

VOLUMUL II
ANEXA 4.3 –Breviar de calcul **și** cerințe de
proiectare

Cuprins

4.3.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE	4
4.3.1.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA GLINA	4
4.3.1.1.	Debite caracteristice apă uzată	4
4.3.1.2.	Rețea de canalizare	7
4.3.1.3.	Stații de pompare ape uzate	8
4.3.2.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI- CĂȚELU	13
4.3.2.1.	Debite caracteristice apă uzată	13
4.3.2.2.	Rețea de canalizare	16
4.3.2.3.	Stații de pompare ape uzate	17
4.3.3.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI- PANTELIMON	25
4.3.3.1.	Debite caracteristice apă uzată	25
4.3.3.2.	Rețea de canalizare	28
4.3.3.3.	Stații de pompare ape uzate	29
4.3.4.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA CERNICA	35
4.3.4.1.	Debite caracteristice apă uzată	35
4.3.4.2.	Rețea de canalizare	38
4.3.4.3.	Stații de pompare ape uzate	39
4.3.5.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BĂLĂCEANCA	46
4.3.5.1.	Debite caracteristice apă uzată	46
4.3.5.2.	Rețea de canalizare	49
4.3.5.3.	Stații de pompare ape uzate	50
4.3.6.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA TÂNGANU	56
4.3.6.1.	Debite caracteristice apă uzată	56
4.3.6.2.	Rețea de canalizare	59
4.3.6.3.	Stații de pompare ape uzate	60
4.3.7.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI- MOGOȘOAIA	69
4.3.7.1.	Debite caracteristice apă uzată	69
4.3.7.2.	Rețea de canalizare	72
4.3.7.3.	Stații de pompare ape uzate	77
4.3.8.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERARILE GRUIU SI SILISTEA SNAGOVULUI	85
4.3.8.1.	Debite caracteristice apă uzată	85
4.3.8.2.	Rețea de canalizare	90
4.3.8.3.	Stații de pompare ape uzate	91
4.3.12.	AGLOMERAREA BUCUREȘTI-DOMNEȘTI, CIOROGARLA, BRAGADIRU, CORNETU, CLINCENI	106
4.3.13.	Agglomerarea București-JILAVA, MAGURELE	155
4.3.16.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BALOTEȘTI	165
4.3.16.1.	Debite caracteristice apă uzată	165
4.3.16.2.	Rețea de canalizare	170
4.3.16.3.	Stații de pompare ape uzate	170
4.3.17.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI - TUNARI	182
4.3.17.1.	Debite caracteristice apă uzată	182
4.3.17.2.	Rețea de canalizare	185
4.3.17.3.	Stații de pompare ape uzate	186
4.3.18.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BRĂNEȘTI	193
4.3.18.1.	Debite caracteristice apă uzată	193
4.3.18.2.	Rețea de canalizare	196
4.3.18.3.	Stații de pompare ape uzate	197

4.3.19.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA MOARA VLĂSIEI	209
4.3.19.1.	Debite caracteristice apă uzată	209
4.3.19.2.	Rețea de canalizare	212
4.3.19.3.	Stații de pompare ape uzate	213
4.3.20.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA PERIȘ	235
4.3.20.1.	Debite caracteristice apă uzată	235
4.3.20.2.	Rețea de canalizare	238
4.3.20.3.	Stații de pompare ape uzate	239
4.3.21.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA CIOLPANI	250
4.3.21.1.	Debite caracteristice apă uzată	250
4.3.21.2.	Rețea de canalizare	253
4.3.21.3.	Stații de pompare ape uzate	254
4.3.22.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA GRADISTEA	280
4.3.22.1.	Debite caracteristice apă uzată	280
4.3.22.2.	Rețea de canalizare	283
4.3.22.3.	Stații de pompare ape uzate	284
4.3.23.	BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA PETRĂCHIOAIA	291
4.3.23.1.	Debite caracteristice apă uzată	291
4.3.23.2.	Rețea de canalizare	294
4.3.23.3.	Stații de pompare ape uzate	295

4.3. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE

4.3.1. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA GLINA

4.3.1.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,

- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max p}} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.1.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	7131	7131	100	90	641,79	7,43	26,74	7,43	1,30	834,33	9,66	2,29	79,60	22,11
2025	7376	7376	100	90	663,84	7,68	27,66	7,68	1,30	862,99	9,99	2,27	81,45	22,62
2030	7977	7977	100	95	757,82	8,77	31,58	8,77	1,30	985,16	11,40	2,20	90,48	25,13
2035	8552	8552	100	100	855,20	9,90	35,63	9,90	1,30	1111,76	12,87	2,15	99,42	27,62
2040	9087	9087	100	100	908,70	10,52	37,86	10,52	1,30	1181,31	13,67	2,09	102,98	28,61
2045	9573	9573	100	105	1005,17	11,63	41,88	11,63	1,30	1306,71	15,12	2,04	111,24	30,90

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.1.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	7131	3,57	25,48	0,29	1,06	0,29	1,30	33,13	0,38	2,29	3,16	0,88
2025	7376	3,57	26,36	0,31	1,10	0,31	1,30	34,27	0,40	2,26	3,23	0,90
2030	7977	3,75	29,93	0,35	1,25	0,35	1,30	38,91	0,45	2,20	3,57	0,99
2035	8552	3,75	32,09	0,37	1,34	0,37	1,30	41,72	0,48	2,15	3,73	1,04
2040	9087	3,75	34,10	0,39	1,42	0,39	1,30	44,32	0,51	2,09	3,86	1,07
2045	9573	3,75	35,92	0,42	1,50	0,42	1,30	46,70	0,54	2,04	3,98	1,10

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.1.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	28,76	0,33	1,20	0,33	1,30	37,39	0,43	3,00	4,67	1,30
2025	30,63	0,35	1,28	0,35	1,30	39,82	0,46	3,00	4,98	1,38
2030	36,15	0,42	1,51	0,42	1,30	46,99	0,54	3,00	5,87	1,63
2035	43,38	0,50	1,81	0,50	1,30	56,39	0,65	3,00	7,05	1,96
2040	52,92	0,61	2,20	0,61	1,30	68,79	0,80	3,00	8,60	2,39
2045	65,62	0,76	2,73	0,76	1,30	85,31	0,99	3,00	10,66	2,96

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;

- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.1.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m³/zi]	[l/s]
2023	7131	38	2377	7,68	17300	0,25	164,35	1,90
2025	7376	22	2459	7,68	18885	0,25	103,87	1,20
2030	7977	30	2659	7,68	20424	0,25	153,18	1,77
2035	8552	39	2851	7,68	21896	0,25	213,48	2,47
2040	9087	44	3029	7,68	23266	0,25	255,92	2,96
2045	9573	49	3191	7,68	24510	0,25	300,25	3,48

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.1.1 - 4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	860,39	9,96	1069,20	12,37	94,28	26,19	0,10	4,45	1,24
2025	824,70	9,55	1040,95	12,05	93,99	26,11	0,10	4,34	1,20
2030	977,07	11,31	1224,24	14,17	106,31	29,53	0,10	5,10	1,42
2035	1144,15	13,24	1423,35	16,47	119,10	33,08	0,10	5,93	1,65
2040	1251,64	14,49	1550,35	17,94	126,11	35,03	0,10	6,46	1,79
2045	1406,95	16,28	1738,96	20,13	138,39	38,44	0,10	7,25	2,01

4.3.1.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (38,44 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i}, \text{ [m}^3/\text{s]}$$

Unde:

$Q_c = Q_u$ orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

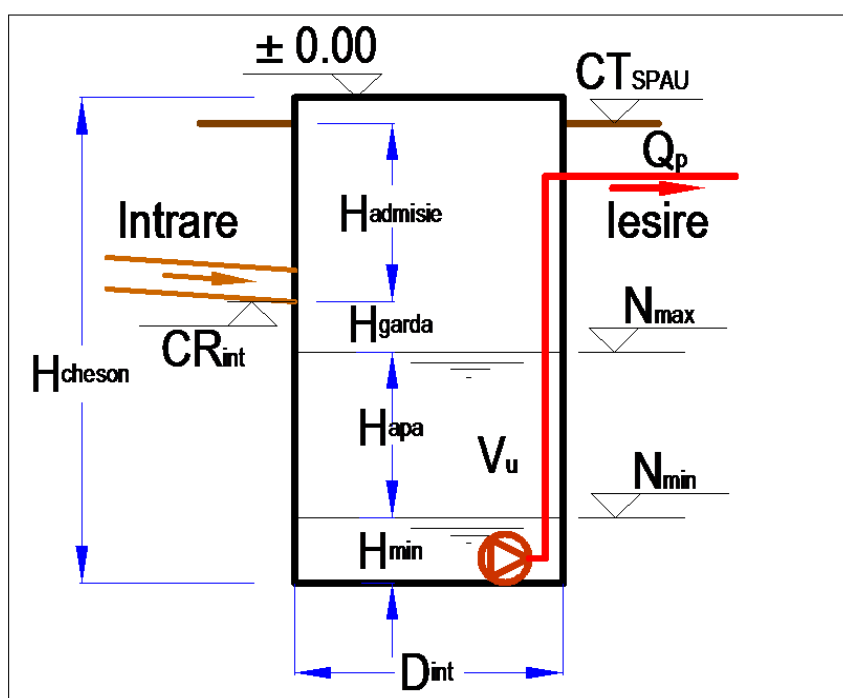
i = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.1.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Glina, au rezultat 2 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.1.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CTSPAU = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanța de la CR int până la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1 - Str. Macilor

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,47 l/s
1,71 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 15 min
 $V_{pt\ 15\ min} =$ 0,43 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,14 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,23 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,47 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 3,47 m

Cotă teren - $CT =$ 73,53 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 71,30 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 70,80 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 70,66 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 70,06 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 1,230 m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L =$ 207 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 10,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,89 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 5,60 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s 10,8 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 10,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2 - Str. Răsăritului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,11 l/s
 0,39 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 120 min
 $V_{pt\ 120\ min} =$ 0,78 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,25 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,09 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,44 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
 și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 3,44 m

Cotă teren - $CT =$ 60,11 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 58,02 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 57,52 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 57,27 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 56,67 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,8 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 131 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 11,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 5,15 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 5,60 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Inaltimea de pompare - $H_p =$ 11,00 mCA

Table 4.3.1.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Macilor	73,53	1+1	3,0	250	71,30	2,00	3,47	90	207	72,03	Cex_C3-7	74,55	1,20
2	SPAU 2 - Str. Răsăritului	60,11	1+1	3,00	250	58,02	2,00	2,44	90	131	58,61	Cex_D1-26	62,42	1,20

4.3.2. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI-CĂTELU

4.3.2.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.2.1 - 1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	3622	3622	100	90	325,98	3,77	13,58	3,77	1,30	423,77	4,90	2,64	46,69	12,97
2025	3746	3746	100	90	337,14	3,90	14,05	3,90	1,30	438,28	5,07	2,63	48,06	13,35
2030	4051	4051	100	95	384,85	4,45	16,04	4,45	1,30	500,30	5,79	2,60	54,22	15,06
2035	4343	4343	100	100	434,30	5,03	18,10	5,03	1,30	564,59	6,53	2,57	60,49	16,80
2040	4614	4614	100	100	461,40	5,34	19,23	5,34	1,30	599,82	6,94	2,54	63,58	17,66
2045	4861	4861	100	105	510,41	5,91	21,27	5,91	1,30	663,53	7,68	2,52	69,65	19,35

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.2.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	3622	3,57	12,94	0,15	0,54	0,15	1,30	16,83	0,19	2,64	1,85	0,51
2025	3746	3,57	13,39	0,15	0,56	0,15	1,30	17,40	0,20	2,63	1,91	0,53
2030	4051	3,75	15,20	0,18	0,63	0,18	1,30	19,76	0,23	2,60	2,14	0,59
2035	4343	3,75	16,30	0,19	0,68	0,19	1,30	21,19	0,25	2,57	2,27	0,63
2040	4614	3,75	17,31	0,20	0,72	0,20	1,30	22,51	0,26	2,54	2,39	0,66
2045	4861	3,75	18,24	0,21	0,76	0,21	1,30	23,71	0,27	2,52	2,49	0,69

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.2.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	28,76	0,33	1,20	0,33	1,30	37,39	0,43	3,00	4,67	1,30
2025	30,63	0,35	1,28	0,35	1,30	39,82	0,46	3,00	4,98	1,38
2030	36,15	0,42	1,51	0,42	1,30	46,99	0,54	3,00	5,87	1,63
2035	43,38	0,50	1,81	0,50	1,30	56,39	0,65	3,00	7,05	1,96
2040	52,92	0,61	2,20	0,61	1,30	68,79	0,80	3,00	8,60	2,39
2045	65,62	0,76	2,73	0,76	1,30	85,31	0,99	3,00	10,66	2,96

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.2.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf [l/m/zi]	Nr. gosp	Densitate [m/gosp]	Lungime retea [m]	Diametru retea [m]	Q zi med	
anul	Total						[m ³ /zi]	[l/s]
2023	3622	33	1207	12,85	14700	0,25	121,28	1,40
2025	3746	22	1249	12,85	16050	0,25	88,27	1,02
2030	4051	28	1350	12,85	17356	0,25	121,49	1,41
2035	4343	34	1448	12,85	18607	0,25	158,16	1,83
2040	4614	40	1538	12,85	19769	0,25	197,69	2,29
2045	4861	45	1620	12,85	20827	0,25	234,30	2,71

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.2.1 - 4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	488,96	5,66	599,27	6,94	58,27	16,19	0,10	2,50	0,69
2025	469,43	5,43	583,78	6,76	58,62	16,28	0,10	2,43	0,68
2030	557,69	6,45	688,54	7,97	67,30	18,69	0,10	2,87	0,80
2035	652,14	7,55	800,33	9,26	76,40	21,22	0,10	3,33	0,93
2040	729,32	8,44	888,81	10,29	82,80	23,00	0,10	3,70	1,03
2045	828,57	9,59	1006,85	11,65	92,56	25,71	0,10	4,20	1,17

4.3.2.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (25,71 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

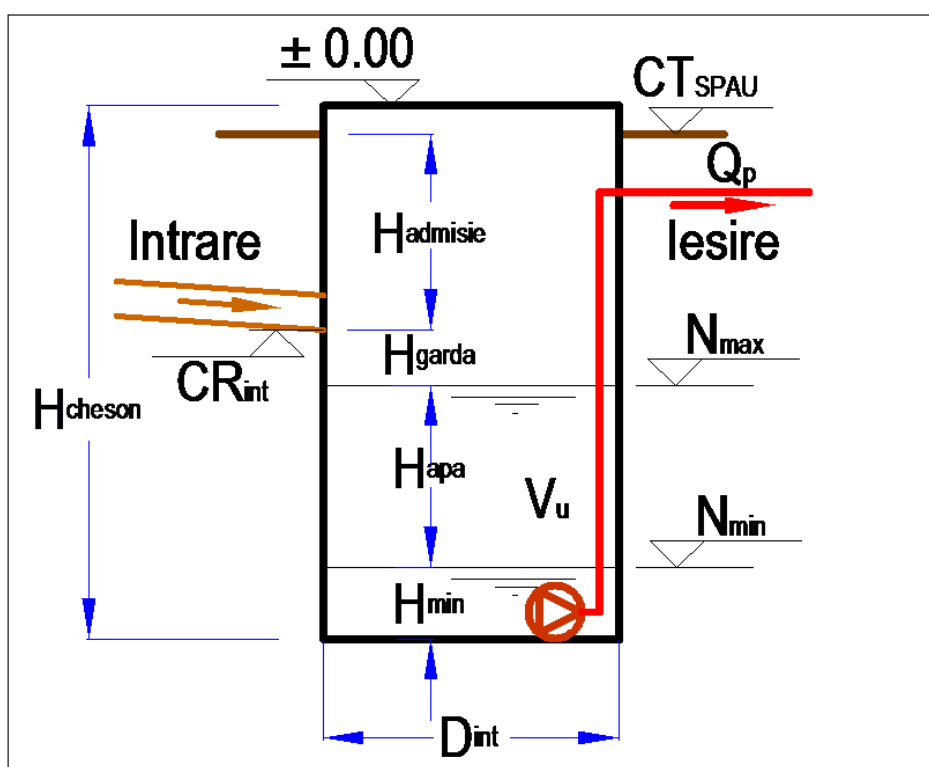
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.2.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Cățelu, au rezultat 2 noi stații de pompare ape uzate. Au fost reechipate 3 stații de pompare ape uzate existente.

Figure 4.3.2.3-1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_P1 - Str. 12

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 1,07 l/s
3,86 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 30 min
 $V_{pt\ 30\ min} =$ 1,93 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,61 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,25 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,97 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,97$ m

Cotă teren - $CT =$ 63,19 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 60,94 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 60,44 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 59,83 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 59,23 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 112 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 9,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 4,29 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,20 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	$\frac{l}{s}$	10,80	mc/h
Inaltimea de pompare - $H_p =$	9,00	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_P2 - Str. 13

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	1,53	$\frac{l}{s}$
	5,50	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	$\frac{l}{s}$
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	15	min
V pt 15 min	1,38	mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$	3,14	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,44	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	3,47	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	5,01	m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,01$ m

Cotă teren - $CT =$	66,12	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	62,65	m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	62,15	m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	61,71	m
Cotă radier SPAU - $CR =$	61,11	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,8 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	62 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$	6,00	m
---	------	---

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,54	m
---------	------	---

Pierderile de sarcină totale - Hr = 1,40 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Inaltimea de pompare - Hp = 6,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_ex36 -Str. Libertății 2

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi = 2,00 l/s
7,20 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 15 min
V pt 15 min 1,80 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 2,00 m

S = 3,14 mp

Adâncime utilă - Hu = 0,57 m

Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m

Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m

Adâncime admisie - Hadmisie = 1,82 m

Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 3,50 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 2 m
și înalțimea interioară totală de Hi = 3,5 m

Cotă teren - CT= 58,85 m

Cotă radier conductă admisie - CRadmisie= 57,03 m

Nivel maxim apă uzată - Nmax= 56,53 m

Nivel minim apă uzată - Nmin= 55,96 m

Cotă radier SPAU - CR= 55,36 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- De = 90 mm

Di = 79,80 mm

Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 166 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp= Hg + Hr = 15,00 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg =	10,49	m
Pierderile de sarcină totale - Hr =	4,20	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Qp =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	15,00	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_ex1 - Intr. Școlii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi =	2,00	l/s
	7,20	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp =	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =	15	min
V pt 15 min	1,80	mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 2,00 m

S =	3,14	mp
Adâncime utilă - Hu =	0,57	m
Adâncime minimă - Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă - Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie - Hadmisie =	1,73	m
Adâncimea totală cheson de pompare - Htot =	3,41	m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 2 m
și înălțimea interioară totală de Hi = 3,41 m

Cotă teren - CT =	64,50	m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie =	62,77	m
Nivel maxim apă uzată - Nmax =	62,27	m
Nivel minim apă uzată - Nmin =	61,70	m
Cotă radier SPAU - CR =	61,10	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- De =	90 mm
Di =	79,80 mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - L =	257 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 13,00 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 5,05 m
Pierderile de sarcină totale - Hr = 7,00 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - Hp = 13,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SP40 - Școlii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi = 2,00 l/s
7,20 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 15 min
V pt 15 min 1,80 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 2,00 m

S = 3,14 mp
Adâncime utilă - Hu = 0,57 m
Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m
Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m
Adâncime admisie - Hadmisie = 1,60 m
Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 3,28 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 2 m
și înălțimea interioară totală de Hi = 3,28 m

Cotă teren - CT = 65,27 m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie = 63,67 m
Nivel maxim apă uzată - Nmax = 63,17 m
Nivel minim apă uzată - Nmin = 62,60 m
Cotă radier SPAU - CR = 62,00 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- De = 90 mm
Di = 79,80 mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - L = 120 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 7,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 2,67 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,20 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 7,00 mCA

Table 4.3.2.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Cr t	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametr u bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungim e cond. reful.	CR cond. reful. i n SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU_P1 - Str. 12 (str. Fara Nume)	63,19	1+1	3,00	250	60,94	2,00	3,97	90	112	61,69	Cex_A3-19	64,12	1,20
2	SPAU_P2 - Str. 13 (str. Drum Intre Tarlale)	66,12	1+1	3,00	250	62,65	2,00	5,01	90	62	64,62	Cex_A4-16	66,25	1,20
3	SPAU_ex36 -Str. Libertății 2	58,85	1+1	3,00	200	57,03	2,00	3,50	90	166	57,65	Cex_A1-26	66,45	1,20
4	SPAU_ex1 - Intr. Școlii	64,50	1+1	3,00	200	62,77	2,00	3,41	90	257	63,30	Cex_A9-10	66,75	1,20
5	SP40 -	65,27	1+1	3,00	200	63,67	2,00	3,28	90	120	64,07	Cex_A9-8	65,27	1,20

4.3.3. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI-PANTELIMON

4.3.3.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.3.1 - 1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	36911	36911	100	103	3801,83	44,00	158,41	44,00	1,30	4942,38	57,20	1,33	273,59	76,00
2025	38729	38729	100	105	4066,55	47,07	169,44	47,07	1,30	5286,51	61,19	1,32	290,24	80,62
2030	43186	43186	100	105	4534,53	52,48	188,94	52,48	1,30	5894,89	68,23	1,29	317,07	88,07
2035	47504	47504	100	110	5225,44	60,48	217,73	60,48	1,30	6793,07	78,62	1,26	358,04	99,46
2040	51605	51605	100	115	5934,58	68,69	247,27	68,69	1,30	7714,95	89,29	1,35	432,93	120,26
2045	55424	55424	100	120	6650,88	76,98	277,12	76,98	1,30	8646,14	100,07	1,34	482,44	134,01

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.3.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	36911	3,55	131,03	1,52	5,46	1,52	1,30	170,34	1,97	1,33	9,43	2,62
2025	38729	3,55	137,49	1,59	5,73	1,59	1,30	178,73	2,07	1,32	9,81	2,73
2030	43186	3,55	153,31	1,77	6,39	1,77	1,30	199,30	2,31	1,29	10,72	2,98
2035	47504	4,40	209,02	2,42	8,71	2,42	1,30	271,72	3,14	1,26	14,32	3,98
2040	51605	4,40	227,06	2,63	9,46	2,63	1,30	295,18	3,42	1,35	16,56	4,60
2045	55424	4,55	252,18	2,92	10,51	2,92	1,30	327,83	3,79	1,34	18,29	5,08

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante:

depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.3.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	2698,30	31,23	112,43	31,23	1,30	3507,79	40,60	2,50	365,39	101,50
2025	2837,68	32,84	118,24	32,84	1,30	3688,98	42,70	2,50	384,27	106,74
2030	3050,50	35,31	127,10	35,31	1,30	3965,65	45,90	2,50	413,09	114,75
2035	3248,79	37,60	135,37	37,60	1,30	4223,42	48,88	2,50	439,94	122,21
2040	3427,47	39,67	142,81	39,67	1,30	4455,71	51,57	2,50	464,14	128,93
2045	3598,84	41,65	149,95	41,65	1,30	4678,50	54,15	2,50	487,34	135,37

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.3.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m³/zi]	[l/s]
2023	36911	30	12304	7,10	80820	0,25	781,96	9,05
2025	38729	22	12910	7,10	91681	0,25	633,17	7,33
2030	43186	24	14395	7,10	102232	0,25	754,04	8,73
2035	47504	27	15835	7,10	112453	0,25	917,29	10,62
2040	51605	30	17202	7,10	122162	0,25	1092,02	12,64
2045	55424	36	18475	7,10	131202	0,25	1391,79	16,11

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Ilfov, în perioada 2014-2020

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table4.3.3.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	7413,13	85,80	9402,48	108,82	681,00	189,17	0,25	97,94	27,21
2025	7674,88	88,83	9787,40	113,28	710,70	197,42	0,25	101,95	28,32
2030	8492,38	98,29	10813,89	125,16	772,29	214,53	0,25	112,64	31,29
2035	9600,53	111,12	12205,51	141,27	850,53	236,26	0,25	127,14	35,32
2040	10681,13	123,62	13557,86	156,92	959,14	266,43	0,35	197,72	54,92
2045	11893,69	137,66	15044,26	174,12	1046,07	290,57	0,35	219,40	60,94

4.3.3.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (290,57 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

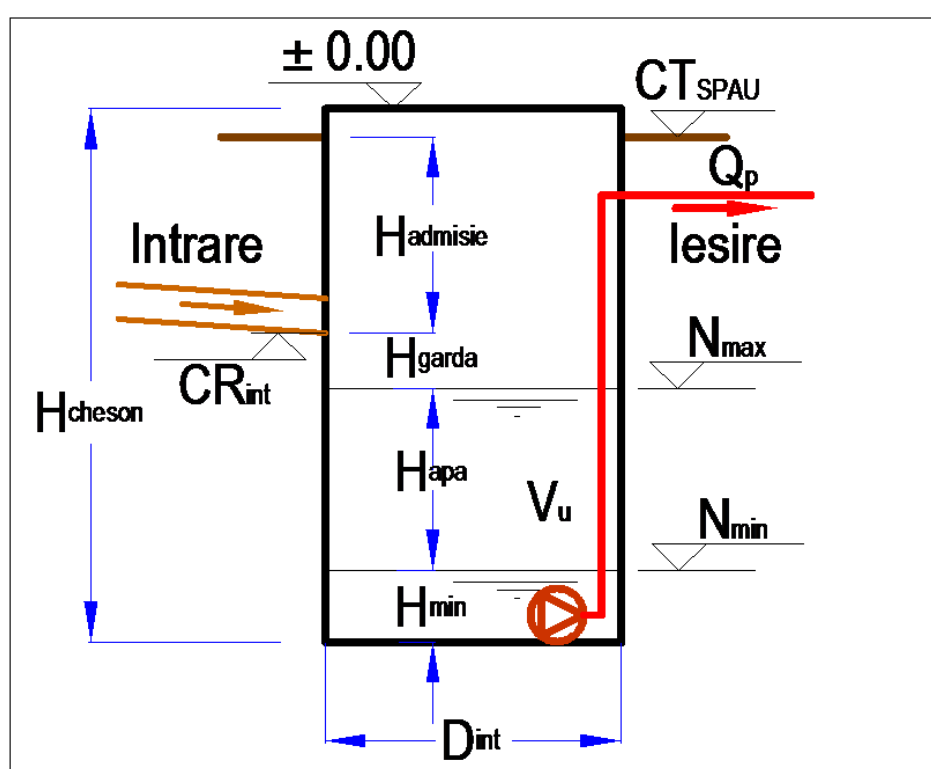
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.3.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Pantelimon, au rezultat 4 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.3.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPA

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPA

N_{min} = nivelul minim al apei în SPA

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPA

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_1 - Str. Veveritei

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 11,28 l/s
40,61 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 11,28 l/s
40,61 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 3,38 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,48 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,79 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,37 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,37 m

Cotă teren - $CT =$ 62,89 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 60,10 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 59,60 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 59,12 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 58,52 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 160 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 160 mm

$D_i =$ 141,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,71 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 571 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 11,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 6,05 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 2,80 m

Se aleg 2+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 11,28 l/s
= 40,61 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 11,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_2 - Str. Sf. Andrei

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 23,61 l/s
85,01 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 23,61 l/s
85,01 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 7,08 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 1,00 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 5,18 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 7,29 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 7,29 m

Cotă teren - $CT =$ 68,23 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 63,05 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 62,55 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 61,55 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 60,95 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 225 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 225 mm

$D_i =$ 199,40 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,76 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 877 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 14,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 9,63 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,20 m

Se aleg 2+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 23,61 l/s
= 85,01 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 14,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_3 - Poet George Tarnea

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 12,75 l/s
45,91 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 12,75 l/s
45,91 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 3,83 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,54 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 5,50 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 7,15 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 7,15 m

Cotă teren - $CT =$ 67,94 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 62,44 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 61,94 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 61,40 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 60,80 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 160 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 160 mm

$D_i =$ 141,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,81 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 405 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 12,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 7,03 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,20 m

Se aleg 2+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 12,75 l/s = 45,91 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 12,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_4 - Str. Strandului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 105,00 l/s
378,00 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 105,00 l/s
378,00 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 31,50 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 5,00 m

$S =$ 19,63 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 1,60 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,71 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 5 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,71 m

Cotă teren - $CT =$ 55,22 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 53,22 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 52,72 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 51,12 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 50,52 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 400 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 400 mm
 $D_i =$ 354,60 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 1,06 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 3197 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 38,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 23,45 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 14,00 m

Se aleg 3+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 105,00 l/s = 378,00 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 38,00 mCA

Table 4.3.3.3-1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt.	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametr u bazin aspirati e (m)	H bazin aspirati e (m)	Diametr u conducta refulare (mm)	Lungim e cond. reful.	CR cond. reful.i n SPAU	Denumire nod descarcar e	CT punct maxim refular e	H cond. reful. in camin deversar e
1	SPAU_1 - Str. Veveritei	62,89	2+1	11,28	250	60,10	3,00	4,37	160	571	61,39	P_CM_2_20	67,17	1,50
2	SPAU_2 - Str. Sf. Andrei	68,23	2+1	23,61	315	63,05	3,00	7,29	225	877	66,73	P_CM_4_16 1	71,18	1,50
3	SPAU_3 - Str. Poet George Tarnea	67,94	2+1	12,75	250	62,44	3,00	7,15	160	405	66,44	P_CM_4_1	68,43	1,50
4	SPAU_4 - Str. Strandului	55,22	3+1	105,00	400	53,22	5,00	4,71	400	3197	53,72	Cex	74,57	1,50

4.3.4. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA CERNICA

4.3.4.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.4.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4036	4036	100	90	363,24	4,20	15,14	4,20	1,30	472,21	5,47	2,60	51,20	14,22
2025	4174	4174	100	90	375,66	4,35	15,65	4,35	1,30	488,36	5,65	2,59	52,67	14,63
2030	4514	4514	100	95	428,83	4,96	17,87	4,96	1,30	557,48	6,45	2,55	59,33	16,48
2035	4840	4840	100	100	484,00	5,60	20,17	5,60	1,30	629,20	7,28	2,52	66,10	18,36
2040	5142	5142	100	100	514,20	5,95	21,43	5,95	1,30	668,46	7,74	2,49	69,37	19,27
2045	5418	5418	100	105	568,89	6,58	23,70	6,58	1,30	739,56	8,56	2,46	75,89	21,08

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.4.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi			K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4036	18,96	76,51	0,89	3,19	0,89	1,30	99,47	1,15	2,60	10,79	3,00
2025	4174	18,96	79,13	0,92	3,30	0,92	1,30	102,87	1,19	2,59	11,09	3,08
2030	4514	19,91	89,86	1,04	3,74	1,04	1,30	116,81	1,35	2,55	12,43	3,45
2035	4840	19,91	96,34	1,11	4,01	1,11	1,30	125,24	1,45	2,52	13,16	3,65
2040	5142	19,91	102,36	1,18	4,27	1,18	1,30	133,07	1,54	2,49	13,81	3,84
2045	5418	19,91	107,84	1,25	4,49	1,25	1,30	140,19	1,62	2,46	14,39	4,00

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie:

unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.4.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	13,07	0,15	0,54	0,15	1,30	17,00	0,20	3,00	2,12	0,59
2025	13,92	0,16	0,58	0,16	1,30	18,10	0,21	3,00	2,26	0,63
2030	16,43	0,19	0,68	0,19	1,30	21,36	0,25	3,00	2,67	0,74
2035	19,72	0,23	0,82	0,23	1,30	25,63	0,30	3,00	3,20	0,89
2040	24,05	0,28	1,00	0,28	1,30	31,27	0,36	3,00	3,91	1,09
2045	29,83	0,35	1,24	0,35	1,30	38,78	0,45	3,00	4,85	1,35

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.4.1 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	4036	15	1345	11,09	14130	0,25	52,99	0,61
2025	4174	18	1391	11,09	15425	0,25	69,41	0,80
2030	4514	25	1505	11,09	16681	0,25	104,26	1,21
2035	4840	30	1613	11,09	17884	0,25	134,13	1,55
2040	5142	35	1714	11,09	19002	0,25	166,27	1,92
2045	5418	40	1806	11,09	20020	0,25	200,20	2,32

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.4.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	505,82	5,85	641,67	7,43	66,32	18,42	0,10	2,67	0,74
2025	538,12	6,23	678,73	7,86	68,92	19,14	0,10	2,83	0,79
2030	639,36	7,40	799,90	9,26	78,77	21,88	0,10	3,33	0,93
2035	734,19	8,50	914,21	10,58	88,05	24,46	0,10	3,81	1,06
2040	806,86	9,34	999,04	11,56	94,02	26,12	0,10	4,16	1,16
2045	906,77	10,49	1118,74	12,95	103,47	28,74	0,10	4,66	1,29

4.3.4.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (28,74 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

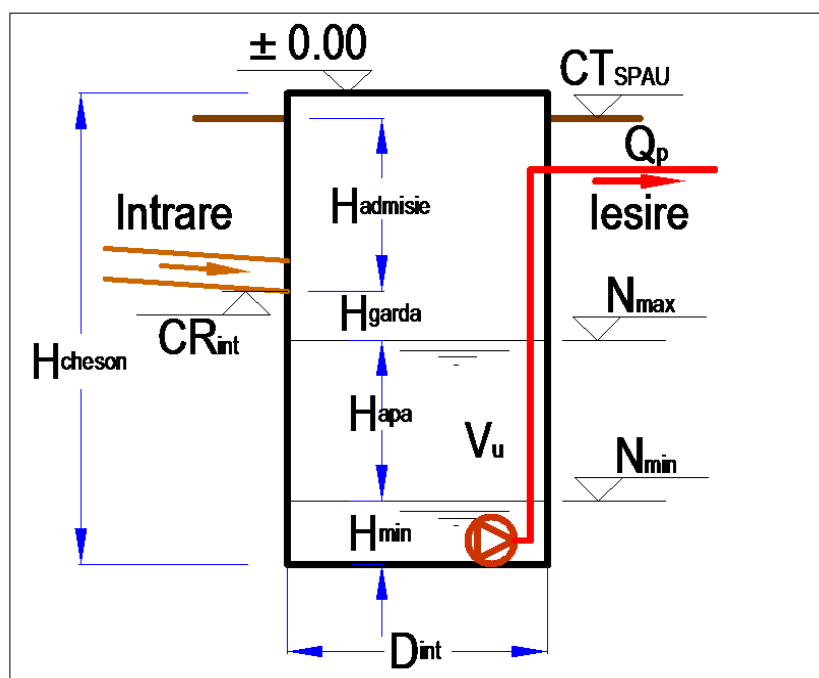
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.4.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Cernica au rezultat 5 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.4.3-1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1 - Str. Nr. 1

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,31 l/s
1,10 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 60 min
 $V_{pt\ 60\ min} =$ 1,10 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1.77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0.63 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0.60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0.50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2.00 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3.73 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,45$ m

Cotă teren - $CT =$ 62.05 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 60.05 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 59.55 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 58.92 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 58.32 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 166 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 8,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 5,60 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 1,60 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 8,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2 - Intr. Nr. 1

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,06 l/s
0,20 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 300 min
 $V_{pt\ 300\ min} =$ 1,08 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 1.77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0.61 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0.60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0.50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2.29 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4.00 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 3,43 m

Cotă teren - $CT =$ 62.31 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 60.02 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 59.52 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 58.91 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 58.31 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 10 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 4,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,74 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 2,80 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 4,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 3 - Intr. Intr. Munții Apuseni

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,29 l/s
1,04 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3.00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 60 min
 $V_{pt\ 180\ min} =$ 1,04 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1.77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0.59 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0.60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0.50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 3.31 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5.00 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 1,50 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 5,10 m

Cotă teren - $CT =$ 62.50 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 59.19 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 58.69 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 58.10 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 57.50 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 5 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 5,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 4,50 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 0,10 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 5,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 4 - Intr.. Munții Ceahlau

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,59 l/s
2,12 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 30 min
 $V_{pt\ 180\ min} =$ 1,06 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1.77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0.60 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0.60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0.50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 3.89 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5.59 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50\ m$
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,60\ m$

Cotă teren - $CT =$ 63.16 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 59.27 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 58.77 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 58.17 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 57.57 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90\ mm$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 11 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 6,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 5,34 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 0,10 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 6,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 5 - Str.Decebal

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,30 l/s
	1,08 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00 l/s
		10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	60 min
V pt 300 min	1,08 mc

 Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

	$S =$	1.77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$		0.61 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$		0.60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$		0.50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$		2.36 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$		4.07 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,10$ m

Cotă teren - $CT =$	53.00 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	50.64 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	50.14 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	49.53 m
Cotă radier SPAU - $CR =$	48.93 m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

 Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	38 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$	5,00 m
---	--------

 $H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,60 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	0,10 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00 l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	5,00 mCA		

Table 4.3.4.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	Dn cond. intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie SPAU (m)	H bazin aspiratie (m)	De cond. refulare	Lungime cond. refulare	Denumire nod descarcare	CT camin deversare
1	SPAU_1 - Str. Nr. 1	62.05	1+1	3.00	8.00	250	1.50	3.80	90	166	R1.9(CMex)	64.52
2	SPAU_2 - Intr. Nr. 1	62.31	1+1	3.00	4.00	250	1.50	4.10	90	10	R2.4(CMex)	62.49
3	SPAU_3 - Intr. Munții Apuseni	62.50	1+1	3.00	5.00	250	1.50	5.10	90	5	R3.3(CMex)	62.60
4	SPAU_4 - Intr. Munții Ceahlau	63.16	1+1	3.00	6.00	250	1.50	5.60	90	11	R4.3(CMex)	63.51
5	SPAU_5 - Str. Decebal	53.00	1+1	3.00	5.00	250	1.50	4.10	90	38	R5.3(CM2.14)	54.13

4.3.5. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BĂLĂCEANCA

4.3.5.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.5.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizar e	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	4459	4459	100	90	401,31	4,64	16,72	4,64	1,30	521,70	6,04	2,56	55,64	15,46
2025	4612	4612	100	90	415,08	4,80	17,30	4,80	1,30	539,60	6,25	2,54	57,20	15,89
2030	4987	4987	100	95	473,77	5,48	19,74	5,48	1,30	615,89	7,13	2,51	64,32	17,87
2035	5347	5347	100	100	534,70	6,19	22,28	6,19	1,30	695,11	8,05	2,47	71,54	19,87
2040	5681	5682	100	100	568,10	6,58	23,67	6,58	1,30	738,53	8,55	2,44	74,97	20,82
2045	5986	5986	100	105	628,53	7,27	26,19	7,27	1,30	817,09	9,46	2,41	81,89	22,75

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.5.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	4459	18,96	84,53	0,98	3,52	0,98	1,30	109,89	1,27	2,56	11,72	3,26
2025	4612	18,96	87,43	1,01	3,64	1,01	1,30	113,66	1,32	2,54	12,05	3,35
2030	4987	19,91	99,27	1,15	4,14	1,15	1,30	129,06	1,49	2,51	13,48	3,74
2035	5347	19,91	106,44	1,23	4,43	1,23	1,30	138,37	1,60	2,47	14,24	3,96
2040	5681	19,91	113,09	1,31	4,71	1,31	1,30	147,02	1,70	2,44	14,92	4,15
2045	5986	19,91	119,15	1,38	4,96	1,38	1,30	154,90	1,79	2,41	15,52	4,31

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.5.1-3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

Q zi med	Q or med	K zi	Q zi max	K o	Q or max
----------	----------	------	----------	-----	----------

anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	13,07	0,15	0,54	0,15	2,30	30,07	0,35	4,00	5,01	1,39
2025	13,92	0,16	0,58	0,16	1,30	18,10	0,21	3,00	2,26	0,63
2030	16,43	0,19	0,68	0,19	1,30	21,36	0,25	3,00	2,67	0,74
2035	19,72	0,23	0,82	0,23	1,30	25,63	0,30	3,00	3,20	0,89
2040	24,05	0,28	1,00	0,28	1,30	31,27	0,36	3,00	3,91	1,09
2045	29,83	0,35	1,24	0,35	1,30	38,78	0,45	3,00	4,85	1,35

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.5.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	4459	20	1486	13,14	18500	0,25	92,50	1,07
2025	4612	13	1537	13,14	20196	0,25	75,73	0,88
2030	4987	22	1662	13,14	21840	0,25	120,12	1,39
2035	5347	30	1782	13,14	23414	0,25	175,61	2,03
2040	5681	35	1894	13,14	24879	0,25	217,69	2,52
2045	5986	42	1995	13,14	26211	0,25	275,22	3,19

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;

- Stații de epurare.

Table 4.3.5.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	591,42	6,85	754,17	8,73	76,23	21,17	0,10	3,14	0,87
2025	592,17	6,85	747,10	8,65	74,67	20,74	0,10	3,11	0,86
2030	709,57	8,21	886,41	10,26	85,47	23,74	0,10	3,69	1,03
2035	836,45	9,68	1034,71	11,98	96,30	26,75	0,10	4,31	1,20
2040	922,90	10,68	1134,47	13,13	102,87	28,58	0,10	4,73	1,31
2045	1052,73	12,18	1285,98	14,88	113,73	31,59	0,10	5,36	1,49

4.3.5.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (31,59 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

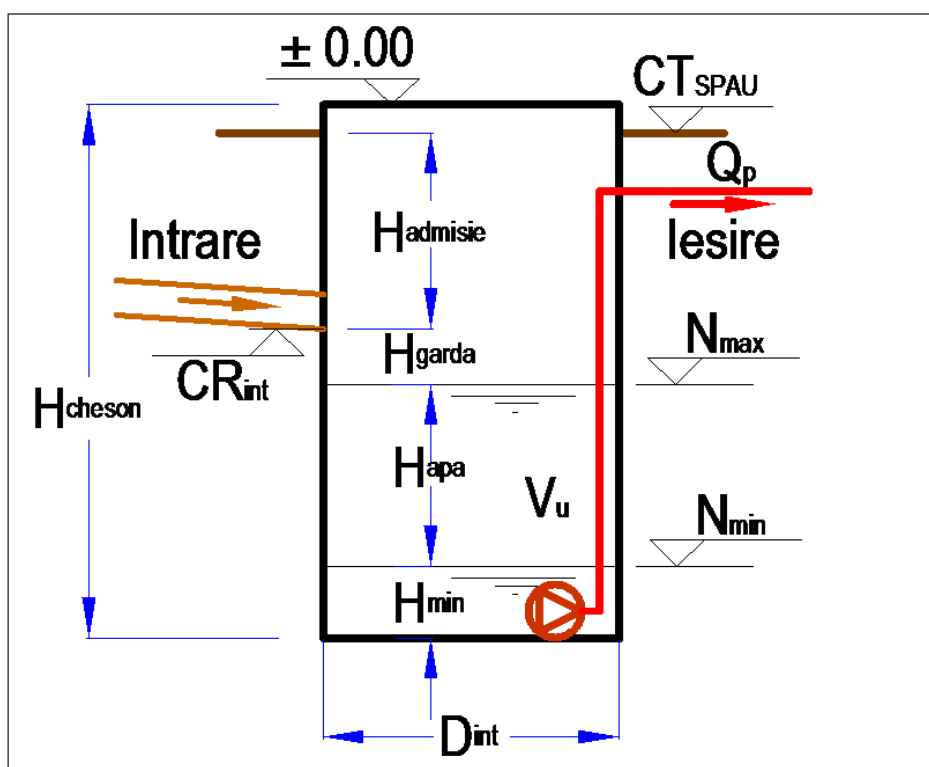
$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

i_r = panta radierului canalului.

4.3.5.3. Stații de pompare ape uzate

Figure 4.3.5.3 -1- Caracteristici constructive generale ale statiei de pompare ape uzate:



hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU B1 – FN1

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 16,00 l/s
57,60 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 16,00 l/s
57,60 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 4,80 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,68 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 3,32 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5,10 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 5,10 m

Cotă teren - $CT =$ 54,39 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 51,07 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 50,57 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 49,89 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 49,29 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 200 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 180 mm

$D_i =$ 166,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,73 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 3219 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 34,00 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 18,36 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 15,80 m

Se aleg 2+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 16,00 l/s = 57,60 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 34,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_B2 - Sos.
Garii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 8,00 l/s
28,80 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 8,00 l/s
28,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 2,40 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,76 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,17 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,20 m

Cotă teren - $CT =$ 53,40 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 51,40 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 50,90 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 49,83 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 49,23 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 125 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 125 mm
 $D_i =$ 110,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,83 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 661 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 10,00 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 1,71 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 8,00 m

Se aleg 2+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 8,00 l/s = 28,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 10,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_B3 - Str.
Necunoscută 1

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 1,17 l/s
4,21 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 8,00 l/s
28,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 60 min
 $V_{pt\ 60\ min} =$ 4,21 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 1,34 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,45 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,50 m

Cotă teren - $CT =$ 61,23 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 59,23 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 58,73 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 57,39 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 56,79 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 110 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 110 mm
 $D_i =$ 102,00 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,98 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 244 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 9,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 6,41 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,20 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 8,00 l/s = 28,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 9,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_B4 - Intrarea Delfinului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,16 l/s
0,58 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 240 min
 $V_{pt\ 240\ min} =$ 2,30 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,73 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 4,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5,75 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,84$ m

Cotă teren - $CT =$ 64,00 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 60,00 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 59,50 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 58,85 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 58,25 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 63$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR
17,6 - $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 170 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 8,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 6,15 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 1,00 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 8,00 mCA

Table 4.3.5.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU_B1 - Str. FN1	55,07	2+1	16,00	250	49,07	3	7,78	180	3219	53,57	CM280	66,25	1,50
2	SPAU_B2 - Sos. Garii	53,40	2+1	8,00	250	51,4	2	3,9	125	661	51,90	CM280	53,50	1,50
3	SPAU_B3 - Str. Necunoscuta 1	61,23	1+1	8,00	250	59,23	2	4,45	110	244	59,73	CEX_1	63,80	1,50
4	SPAU_B4 - Intrarea Delfinului	64,00	1+1	3,00	250	62	2	3,84	90	170	62,50	Ba_CM_Z1_120	65,07	1,50

4.3.6. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA TÂNGANU

4.3.6.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max p}} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.6.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizari	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4003	4003	100	90	360,27	4,17	15,01	4,17	1,30	468,35	5,42	2,61	50,85	14,13
2025	4141	4141	100	90	372,69	4,31	15,53	4,31	1,30	484,50	5,61	2,59	52,32	14,53
2030	4478	4478	100	95	425,41	4,92	17,73	4,92	1,30	553,03	6,40	2,56	58,94	16,37
2035	4801	4801	100	100	480,10	5,56	20,00	5,56	1,30	624,13	7,22	2,53	65,67	18,24
2040	5101	5101	100	100	510,10	5,90	21,25	5,90	1,30	663,13	7,68	2,49	68,93	19,15
2045	5374	5374	100	105	564,27	6,53	23,51	6,53	1,30	733,55	8,49	2,47	75,41	20,95

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.6.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4003	18,96	75,89	0,88	3,16	0,88	1,30	98,66	1,14	2,61	10,71	2,98
2025	4141	18,96	78,51	0,91	3,27	0,91	1,30	102,06	1,18	2,59	11,02	3,06
2030	4478	19,91	89,14	1,03	3,71	1,03	1,30	115,88	1,34	2,56	12,35	3,43
2035	4801	19,91	95,57	1,11	3,98	1,11	1,30	124,24	1,44	2,53	13,07	3,63
2040	5101	19,91	101,54	1,18	4,23	1,18	1,30	132,00	1,53	2,49	13,72	3,81
2045	5374	19,91	106,97	1,24	4,46	1,24	1,30	139,07	1,61	2,47	14,30	3,97

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.6.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	13,07	0,15	0,54	0,15	1,30	17,00	0,20	3,00	2,12	0,59
2025	13,92	0,16	0,58	0,16	1,30	18,10	0,21	3,00	2,26	0,63
2030	16,43	0,19	0,68	0,19	1,30	21,36	0,25	3,00	2,67	0,74
2035	19,72	0,23	0,82	0,23	1,30	25,63	0,30	3,00	3,20	0,89
2040	24,05	0,28	1,00	0,28	1,30	31,27	0,36	3,00	3,91	1,09
2045	29,83	0,35	1,24	0,35	1,30	38,78	0,45	3,00	4,85	1,35

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_{dia}/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.6.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m³/zi]	[l/s]
2023	4003	14	1334	12,10	15300	0,25	53,55	0,62
2025	4141	20	1380	12,10	16702	0,25	83,52	0,97
2030	4478	24	1493	12,10	18062	0,25	108,38	1,25
2035	4801	28	1600	12,10	19364	0,25	135,56	1,57
2040	5101	32	1700	12,10	20576	0,25	164,61	1,91
2045	5374	35	1791	12,10	21677	0,25	189,68	2,20

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.6.1 - 4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	502,78	5,82	637,55	7,38	65,92	18,31	0,10	2,66	0,74
2025	548,64	6,35	688,17	7,96	69,09	19,19	0,10	2,87	0,80
2030	639,36	7,40	798,65	9,24	78,47	21,80	0,10	3,33	0,92
2035	730,95	8,46	909,56	10,53	87,59	24,33	0,10	3,79	1,05
2040	800,30	9,26	991,01	11,47	93,42	25,95	0,10	4,13	1,15
2045	890,75	10,31	1101,07	12,74	102,46	28,46	0,10	4,59	1,27

4.3.6.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (28,46 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

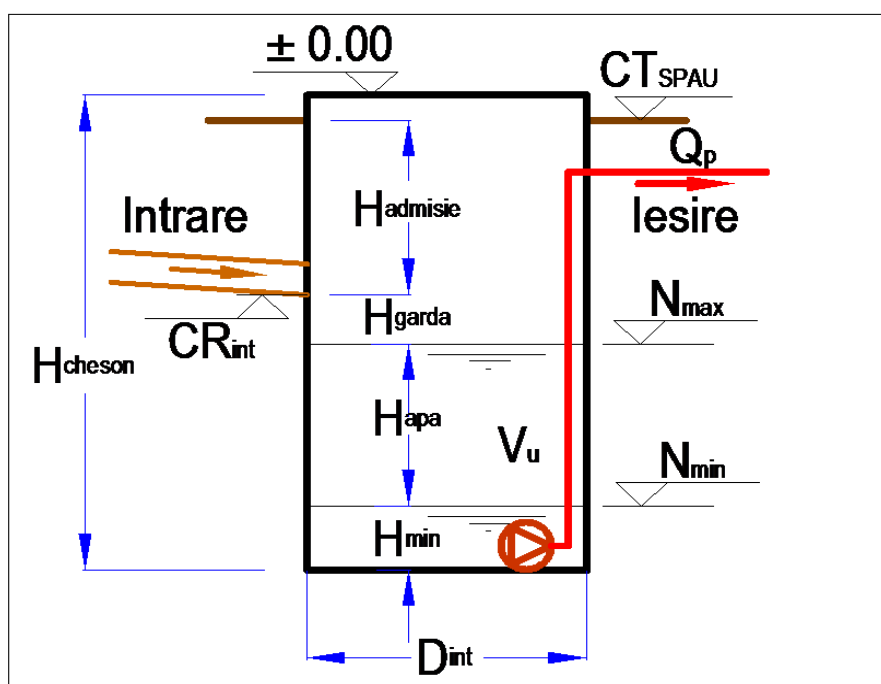
ir = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.6.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Tânganu, au rezultat 6 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.6.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CTSPAU = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanta de la CR int pana la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

Hp = Hg + hrr

Unde:

Hp = înălțimea de pompare

Hg = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T1 - Str. FN1

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi = 28,46 l/s
102,46 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: Qp = 28,46 l/s
102,46 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 5 min
V pt 5 min 8,54 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 3,00 m

S = 7,07 mp
Adâncime utilă - Hu = 1,21 m
Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m
Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m
Adâncime admisie - Hadmisie = 2,86 m
Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 5,17 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 3 m
și înălțimea interioară totală de Hi = 5,20 m

Cotă teren - CT = 49,61 m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie = 46,75 m
Nivel maxim apă uzată - Nmax = 46,25 m
Nivel minim apă uzată - Nmin = 45,04 m
Cotă radier SPAU - CR = 44,44 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 225 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- De = 225 mm
Di = 199,40 mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,91 m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 3683 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 37,00$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 12,18$ m

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 25,20$ m

Se aleg 2+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 28,46$ l/s = 102,46 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 37,00$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T2 - Str. FN7

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 0,35$ l/s
1,26 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00$ l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 120$ min

V pt 120 min 2,52 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

$S = 3,14$ mp

Adâncime utilă - $H_u = 0,80$ m

Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m

Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m

Adâncime admisie - $H_{admisie} = 2,00$ m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 3,91$ m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,91$ m

Cotă teren - $CT = 50,02$ m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 48,02$ m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 47,52$ m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 46,72$ m

Cotă radier SPAU - $CR = 46,12$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $De = 90$ mm

$Di = 79,80$ mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 194 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 10,00$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 8,03$ m

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 2,30$ m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 10,00$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T3 - Str. DE

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 2,67$ l/s
9,61 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00$ l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min
 $V_{pt\ 20\ min} = 3,20$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

$S = 3,14$ mp

Adâncime utilă - $H_u = 1,02$ m

Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m

Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m

Adâncime admisie - $H_{admisie} = 3,20$ m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,32$ m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,32$ m

Cotă teren - $CT = 51,54$ m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 48,34$ m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 47,84$ m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 46,82$ m

Cotă radier SPAU - $CR = 46,22$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e = 90$ mm

$D_i = 79,80 \text{ mm}$
 Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60 \text{ m/s}$
 Lungimea conductei de refulare - $L = 237 \text{ m}$

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 12,00 \text{ m}$

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 9,54 \text{ m}$
 Pierderile de sarcină totale - $H_r = 2,20 \text{ m}$

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$
 Înălțimea de pompare - $H_p = 12,00 \text{ mCA}$

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T4 - Str. FN4

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 1,09 \text{ l/s}$
 $3,92 \text{ mc/h}$

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00 \text{ l/s}$
 $10,80 \text{ mc/h}$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 60 \text{ min}$
 $V_{\text{pt } 60 \text{ min}} = 3,92 \text{ mc}$

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00 \text{ m}$

$S = 3,14 \text{ mp}$
 Adâncime utilă - $H_u = 1,25 \text{ m}$
 Adâncime minimă - $H_{\min} = 0,60 \text{ m}$
 Adâncime gardă - $H_{\text{garda}} = 0,50 \text{ m}$
 Adâncime admisie - $H_{\text{admisie}} = 2,30 \text{ m}$
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{\text{tot}} = 4,65 \text{ m}$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2 \text{ m}$
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,65 \text{ m}$

Cotă teren - $CT = 54,35 \text{ m}$
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{\text{admisie}} = 52,05 \text{ m}$
 Nivel maxim apă uzată - $N_{\max} = 51,55 \text{ m}$
 Nivel minim apă uzată - $N_{\min} = 50,30 \text{ m}$
 Cotă radier SPAU - $CR = 49,70 \text{ m}$

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6		
- $De =$	90	mm
$Di =$	79,80	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	426	m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 10,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	5,19	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	4,11	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	10,80	mc/h
		=		
Înălțimea de pompare - $H_p =$	10,00	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T5 - Str. 1
Decembrie

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	1,24	l/s
	4,46	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 60 min

$V_{pt\ 60\ min}$	4,46	mc
-------------------	------	----

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$	3,14	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	1,42	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,00	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	4,53	m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $Di = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $Hi = 4,53$ m

Cotă teren - $CT =$	50,06	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	48,06	m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	47,56	m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	46,14	m
Cotă radier SPAU - $CR =$	45,54	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - $D_e = 90$ mm
 $D_i = 79,80$ mm
 Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L = 615$ m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 15,00$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 8,37$ m
 Pierderile de sarcină totale - $H_r = 6,00$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = $10,80$ mc/h
 Înălțimea de pompare - $H_p = 15,00$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU_T6 - Str. FN8

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 0,95$ l/s
 $3,42$ mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00$ l/s
 $10,80$ mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min
 $V_{pt\ 60\ min} = 1,14$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

$S = 1,77$ mp
 Adâncime utilă - $H_u = 0,65$ m
 Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
 Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
 Adâncime admisie - $H_{admisie} = 2,77$ m
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 4,52$ m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
 și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,60$ m

Cotă teren - $CT = 56,38$ m
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 53,61$ m
 Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 53,11$ m
 Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 52,46$ m
 Cotă radier SPAU - $CR = 51,86$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90 \text{ mm}$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $- De = 90 \text{ mm}$
 $Di = 79,80 \text{ mm}$
Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60 \text{ m/s}$
Lungimea conductei de refulare - $L = 480 \text{ m}$

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 10,00 \text{ m}$

$H_g = \text{Cota radier conducta refulare din cămin deversare} - \text{Cota Nivel minim}$

$H_g = 5,07 \text{ m}$

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 4,70 \text{ m}$

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$

Înălțimea de pompare - $H_p = 10,00 \text{ mCA}$

Table 4.3.6.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	De cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcar e	CT punct maxim refulare	H cond. ref. in camin deversar e
1	SPAU 1 - Intr. V. Tepeș	49,61	2+1	28,46	315	46,75	3	5,17	225	3676	48,11	CM241	57,22	1,50
2	SPAU 2 - Str. M. Eminescu	50,02	1+1	3,00	250	48,02	2	3,91	90	194	48,52	T_CM_84	54,75	1,50
3	SPAU 3 - Str. necunoscută 1	51,54	1+1	3,00	250	48,34	2	5,32	90	230	50,04	T_CM_104	56,21	1,50
4	SPAU 4 - Str. Bujorului	54,35	1+1	3,00	250	52,05	2	4,65	90	426	52,85	T_CM_262	56,00	1,50
5	SPAU 5 - Str. N. Iorga	50,06	1+1	3,00	250	48,06	2	4,53	90	614	48,56	T_CM_1	55,30	1,50
6	SPAU 6 - Str. Eclipsei	56,38	1+1	3,00	250	53,61	2	4,52	90	479	55,28	T_CM_84	54,75	1,50

4.3.7. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI-MOGOȘOAIA

4.3.7.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max p}} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.7.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizar e	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	9723	9723	100	95	923,69	10,69	38,49	10,69	1,30	1200,79	13,90	2,03	101,47	28,18
2025	10057	10057	100	95	955,42	11,06	39,81	11,06	1,30	1242,04	14,38	1,99	103,10	28,64
2030	10876	10876	100	100	1087,60	12,59	45,32	12,59	1,30	1413,88	16,36	1,88	110,61	30,72
2035	11660	11660	100	100	1166,00	13,50	48,58	13,50	1,30	1515,80	17,54	1,77	111,64	31,01
2040	12389	12389	100	105	1300,85	15,06	54,20	15,06	1,30	1691,10	19,57	1,67	117,36	32,60
2045	13052	13052	100	110	1435,72	16,62	59,82	16,62	1,30	1866,44	21,60	1,57	122,31	33,98

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.7.1-2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	9723	8,92	86,70	1,00	3,61	1,00	1,30	112,71	1,30	2,03	9,52	2,65
2025	10057	8,92	89,68	1,04	3,74	1,04	1,30	116,59	1,35	1,99	9,68	2,69
2030	10876	8,92	96,98	1,12	4,04	1,12	1,30	126,08	1,46	1,88	9,86	2,74
2035	11660	9,36	109,17	1,26	4,55	1,26	1,30	141,93	1,64	1,77	10,45	2,90
2040	12389	9,36	116,00	1,34	4,83	1,34	1,30	150,80	1,75	1,67	10,47	2,91
2045	13052	9,36	122,21	1,41	5,09	1,41	1,30	158,87	1,84	1,57	10,41	2,89

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.7.1-3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	172,58	2,00	7,19	2,00	1,30	224,36	2,60	2,50	23,37	6,49
2025	183,80	2,13	7,66	2,13	1,30	238,94	2,77	2,50	24,89	6,91
2030	216,88	2,51	9,04	2,51	1,30	281,94	3,26	2,50	29,37	8,16
2035	260,26	3,01	10,84	3,01	1,30	338,33	3,92	2,50	35,24	9,79
2040	317,51	3,67	13,23	3,67	1,30	412,77	4,78	2,50	43,00	11,94
2045	332,75	3,85	13,86	3,85	1,30	432,58	5,01	2,50	45,06	12,52

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărirea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.7.1-4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m³/zi]	[l/s]
2023	92723	24	3071	22,73	69818	0,25	511,46	5,92
2025	10057	14	3352	22,73	76214	0,25	320,61	3,71
2030	10876	20	3625	22,73	82421	0,25	489,05	5,66
2035	11660	24	3887	22,73	88362	0,25	622,51	7,20
2040	12389	27	4130	22,73	93886	0,25	737,61	8,54
2045	13052	30	4351	22,73	98911	0,25	851,54	9,86

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.7.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	1694,43	19,61	2049,32	23,72	155,67	43,24	0,10	8,54	2,37
2025	1549,51	17,93	1918,17	22,20	151,02	41,95	0,25	19,98	5,55
2030	1890,52	21,88	2310,96	26,75	170,21	47,28	0,25	24,07	6,69
2035	2157,94	24,98	2618,57	30,31	183,28	50,91	0,25	27,28	7,58
2040	2471,97	28,61	2992,28	34,63	201,56	55,99	0,25	31,17	8,66
2045	2742,22	31,74	3309,42	38,30	213,36	59,24	0,25	34,47	9,58

4.3.7.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (59,24 l/s). De asemenea, în cadrul modelării hidraulice, pentru tronsonul de canalizare existent ce funcționează ca sistem unitar, s-a ținut cont de un debit de ape pluviale, calculat conform breviarului prezentat mai jos.

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [m^3/s]$$

Unde:

$Q_c = Q_u$ orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

i = panta radierului canalului.

Debite de calcul al apelor meteorice (conform stas 1846 - 2007)

Debitul de calcul al apelor de ploaie se stabilește astfel:

$$Q_{pl.c} = m \times S \times \Phi \times i \text{ (l/s)}$$

unde:

m = coeficient adimensional de reducere a debitului de calcul care ține seama de capacitatea de înmagazinare, în timp a canalelor și de durata ploii de calcul, "t";

S = suprafața bazinului de canalizare aferent canalului care se dimensionează (ha);

i = intensitatea ploii de calcul (normate) (l/s și ha);

Φ = coeficient de scurgere aferent ariei "S".

Coeficientul de înmagazinare m se alege funcție de durata "t" de curgere a apei pe canal. Astfel:

pentru $t \leq 40$ min, $m = 0,8$;

pentru $t > 40$ min, $m = 0,9$.

Valorile coeficientului de scurgere Φ , în funcție de natura suprafeței bazinului de canalizare sunt indicate în tabelul următor:

Table 4.3.7.2 -1 – Tabel cu valorile coeficientului de scurgere

Nr. Crt.	Natura suprafeței	Φ
1	Invelitori metalice și de ardezie	0,95
2	Invelitori de sticlă, țiglă și carton asfaltat	0,90
3	Terase asfaltate	0,85...0,90
4	Pavaje din asfalt și din beton	0,85...0,90
5	Pavaje din piatră și alte materiale, cu rosturi umplute cu mastic	0,70...0,80
6	Pavaje din piatră cu rosturi umplute cu nisip	0,55...0,60
7	Drumuri din piatră spartă (macadam) :	
	- în zone cu pante mici ($\leq 1\%$)	0,25...0,35
	- în zone cu pante mari ($> 1\%$)	0,40...0,50
8	Drumuri impietruite	
	- în zone cu pante mici ($\leq 1\%$)	0,15...0,20
	- în zone cu pante mari ($> 1\%$)	0,25...0,30

Nr. Crt.	Natura suprafeței	Φ
9	Terenuri de sport, gradini	
	- în zone cu pante mici ($\leq 1\%$)	0,05...0,10
	- în zone cu pante mari ($> 1\%$)	0,10...0,15
10	Incinte și curți nepavate, neînierbate	0,05...0,10
11	Terenuri agricole (de cultură)	
12	Parcuri și suprafețe împadurite	
	- în zone cu pante mici ($\leq 1\%$)	0,00...0,05
	- în zone cu pante mari ($> 1\%$)	0,05...0,10

Pentru întreaga localitate sau zona industrială, agrozootehnică sau pentru zone caracteristice care prezintă diferite tipuri de amenajare a suprafețelor bazinelor de canalizare, coeficientul de scurgere se determină ca medie ponderată a valorilor corespunzătoare celor "n" arii ale bazinelor de canalizare, cu relația:

$$\Phi = \frac{\sum(S_1\Phi_1 + S_2\Phi_2 + \dots + S_n\Phi_n)}{\sum(S_1 + S_2 + \dots + S_n)}$$

în care:

S1 = aria unui bazin de canalizare cu o anumită natură a suprafeței (ha);

Φ_1 = coeficientul de scurgere aferent ariei S1.

Intensitatea ploii de calcul, în funcție de frecvența "f", și de durata ploii de calcul "t", conform STAS 9470-73 (l/s, ha).

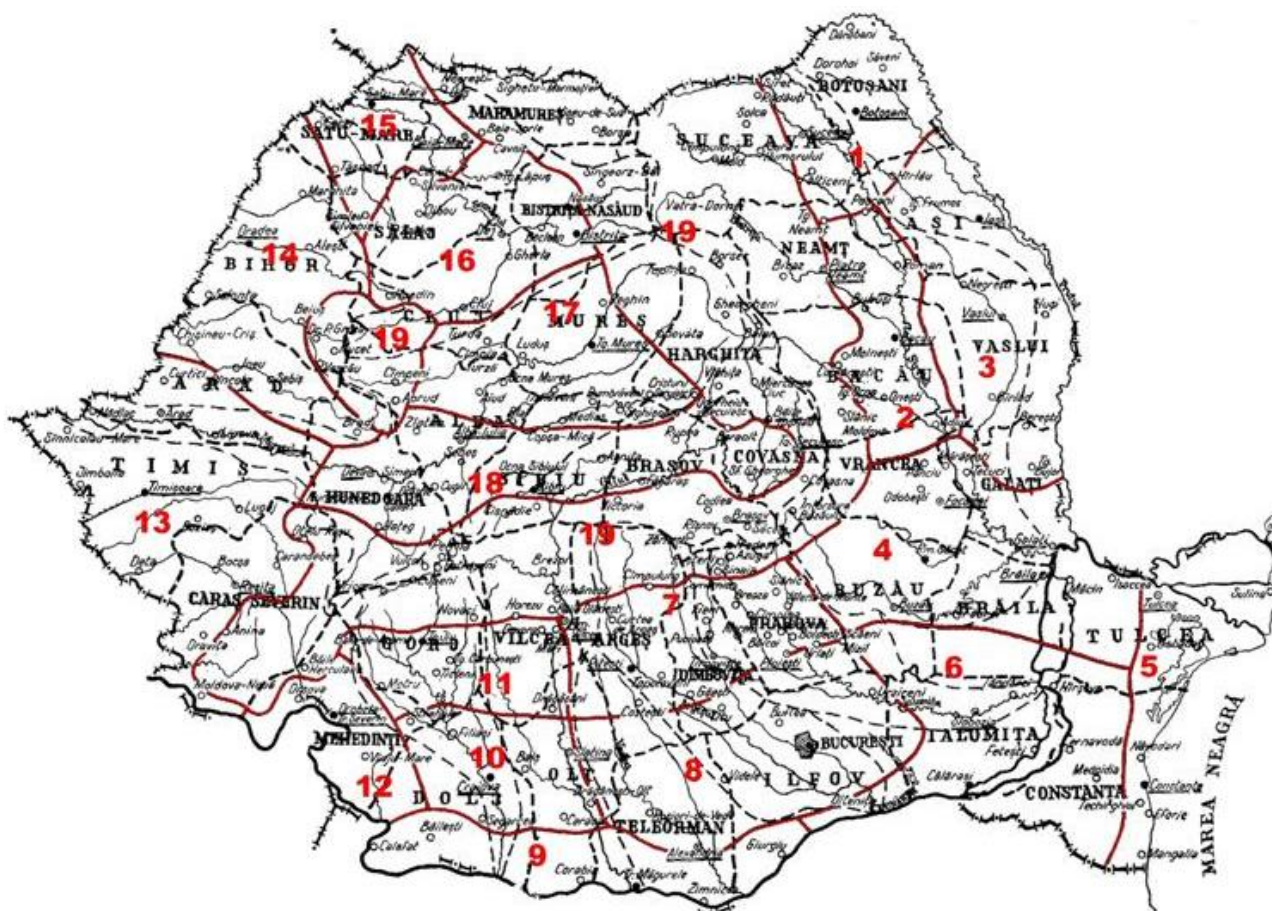


Figure 4.3.7.2 -1- Zonarea României în funcție de intensitatea ploii de calcul

Frecvența ploii de calcul, în funcție de clasa de importanță a folosinței este următoarea:

Table 4.3.7.2 - 2 – Tabel cu frecvența ploii de calcul, în funcție de clasa de importanță a folosinței

Clasa de importanța a folosinței (STAS 4273-83)	Unitati cu caracter economic (industriale, agrozootehnice, etc)	Unitati cu caracter social (centre populate, cartiere, etc)
	f	
I	1 / 5	1 / 3...1 / 5
II	1 / 3...1 / 2	1 / 2...1 / 1
III	1 / 2...1 / 1	1 / 1...2 / 1
IV	1 / 1...2 / 1	2 / 1
V	2 / 1	2 / 1

Durata ploii de calcul "t", se stabilește pentru secțiunea din avalul tronsonului de canal care se dimensionează, astfel:

pentru canale incipiente: $t = t_{cs} + (L/v_a)$

pentru restul canalelor: $t_i = t_{i-1} + (L_i/v_{ai})$

în care:

t_{cs} = timpul de concentrare superficială, în minute;

L = lungimea tronsonului incipient care se dimensionează, în metri;

v_a = viteza apreciata de curgere a apei în canalul incipient, considerată pentru un prim calcul între 60 și 120 m / min. În cazul în care viteza la secțiune plină rezultată la dimensionarea canalului diferă cu mai mult de 20% din viteza adoptată inițial, calculul se reface apreciindu-se o noua viteză, egală cu viteza la secțiune plină rezultată, până se îndeplinește condiția de mai sus.

t_i - durata ploii de calcul în secțiunea "i", situată în avalul tronsonului de canal care se dimensionează, în minute;

t_{i-1} - durata ploii de calcul în secțiunea "i-1", situată în avalul tronsonul de canal dimensionat anterior, în minute;

L - lungimea tronsonului de canal care se dimensionează, în metri;

v_{ai} - viteza apreciata de curgere a apei în canalul care se dimensionează, în m / min.

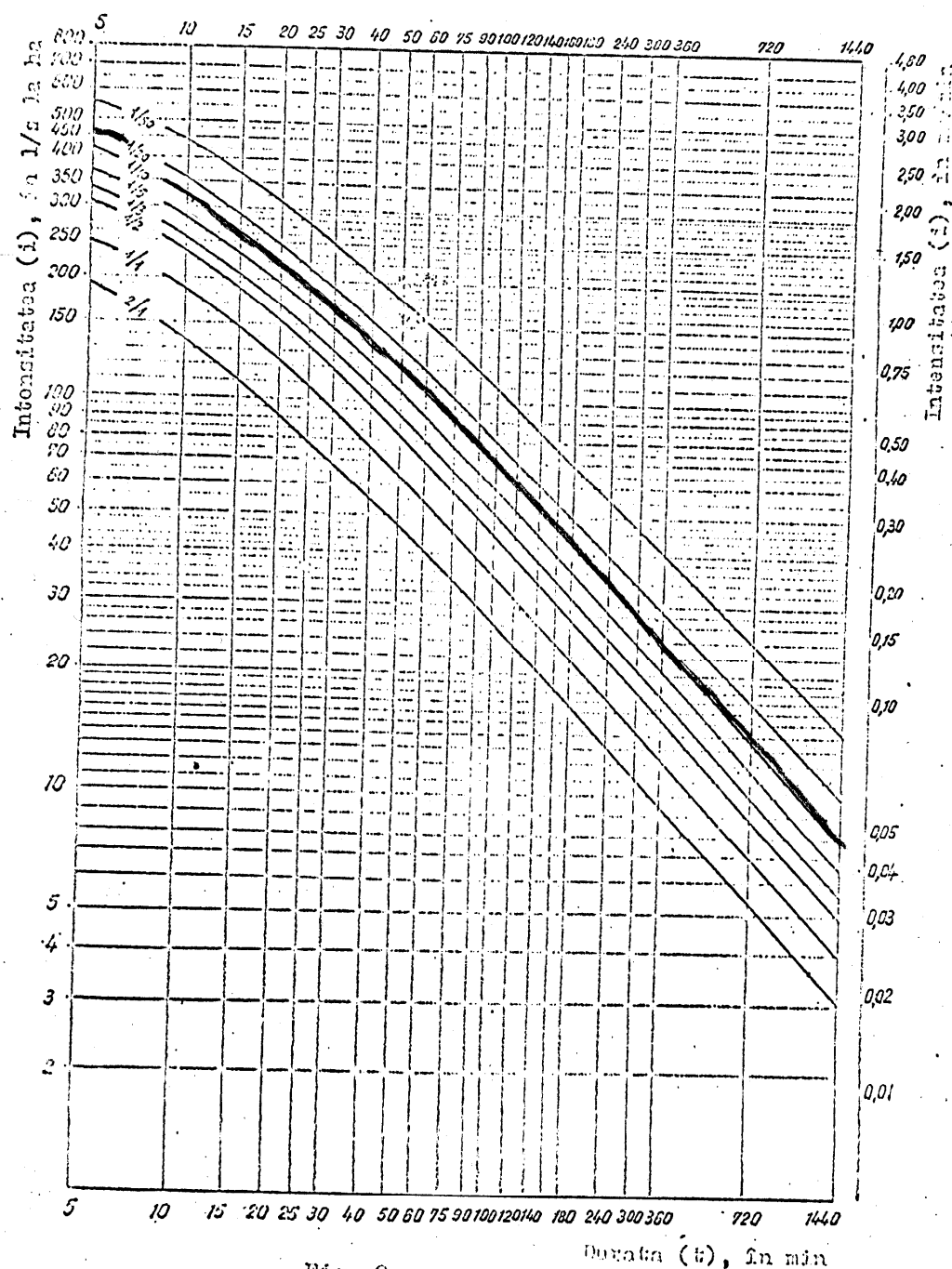


Fig. 9

Figure 4.3.7.2 -2- Diagrama Intensitate - Durata - Frecventa pentru zona 8 (Judetul ILFOV)
) STAS 9470/73

Valoarea timpului de concentrare superficială poate fi adoptată astfel:

- (1....3 min) pentru zonele cu pante mai mari de 5%
- (3....5 min) pentru zonele de deal, cu pante medii de (1....5%)
- (5....12 min) pentru zonele de șes cu panta medie mai mică de 1%.

Pentru stabilirea debitului de calcul al apelor meteorice din aglomerarea Mogoșoaia, s-a stabilit $t_{cs} = 10$ min

Frecvența ploii de inundare a fost adoptată cf SR EN 752 – 4. Astfel, frecvența a fost considerată de 1:1.

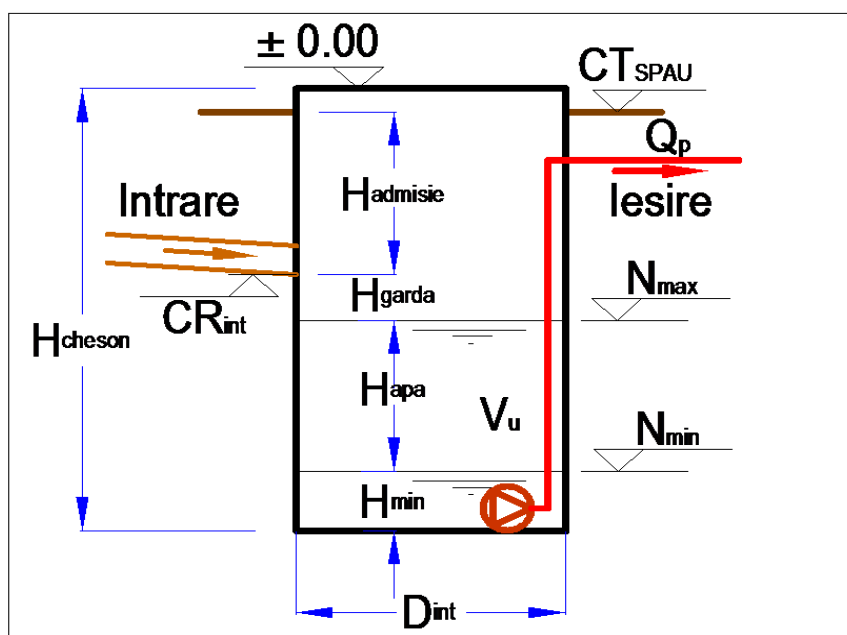
Calculul debitului de ploaie - Mogoșoaia			
m	0,8	-	coeficientul de inmagazinare pt $t \leq 40$ min
S1	2,79	[ha]	coeficientul de scurgere Φ 0,9
V _a	42	[m/min]	viteza mediata in colector
L	3875	[m]	lungimea totala a tronsoanelor pana la sectiunea de calcul
t _{cs}	10	[min]	timpul de concentrare superficiala
t	20	[min]	durata ploii de calcul
f	2/1	-	frecventa ploii de calcul
i	120	-	intensitatea ploii de calcul
Q plc =	m x S x Φ x i	[l/s]	227

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Mogoșoaia", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.7.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Mogoșoaia, au rezultat 8 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.7.3-1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CTSPAUA = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanța de la CR int până la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

Hp = Hg + hrr

Unde:

Hp = înălțimea de pompare

Hg = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAUA 1

Debitul aferent stației de pompare:

Q = 3,33 l/s
11,99 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 10 min

V util = 2,00 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT = 89,64 mdMN - cotă teren
CRadmisie = 84,75 mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax = 84,25 mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin = 83,61 mdMN - nivel minim apă uzată
CR = 83,01 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 2,00 m și înălțimea totală de H = 6,70 m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp = 3.53 l/s

De = 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
v = Q/A = 0,67 m/s viteza apei în conductă
L = 1758 m - lungimea conductei de refulare
Hp = Hg + Hlin + Hloc = 31,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

Qp = 3.33 l/s = 11,99 mc/h
Hp = 31,00 mCA

SPAUA 2

Debitul aferent stației de pompare:

Q = 1.37 l/s
4,93 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 14 min

V util = 1,15 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	90,15	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	86,86	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	86,36	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	85,71	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	85,11	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=5,10$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned}
 D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 318 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 11,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 3,00 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 10,80 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 11,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned}
 Q &= 14,71 \frac{\text{l}}{\text{s}} \\
 &= 52,96 \text{ mc/h}
 \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 3$ min

$$V_{\text{util}} = 2,65 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	92,36	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	90,55	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	90,05	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	89,21	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	88,61	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=3.80$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 160$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 14,71$ l/s

$$\begin{aligned}
 D_e &= 160 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 0,93 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 209 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 7,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 14,71 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 52,96 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 7,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = \begin{matrix} 5,00 & \text{l/s} \\ 18,00 & \text{mc/h} \end{matrix}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 7$ min

$$V_{\text{util}} = 2,10 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 93,92 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 91,24 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 90,74 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 90,07 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 89,47 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H = 4,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 5,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1.00 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 529 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 20,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$$\begin{aligned} Q_p &= \begin{matrix} 5,00 & \text{l/s} \\ 18,00 & \text{mc/h} \end{matrix} \\ H_p &= 20,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = \begin{matrix} 1,20 & \text{l/s} \\ 4,32 & \text{mc/h} \end{matrix}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 15$ min

$$V_{\text{util}} = 1,08 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 93,82 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 91,38 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 90,88 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 90,27 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 89,67 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50$ m și înălțimea totală de $H = 4,20$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 471 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ Hp = Hg + Hlin + Hloc &= 15,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$$\begin{aligned} Qp &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ Hp &= 15,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Qp &= 0,98 \text{ l/s} \\ &= 3,53 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,18 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 93,02 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 90,75 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 90,25 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 89,58 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 88,98 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $Di = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 4,10 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90 \text{ mm}$:

Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat $Qp = 3,00 \text{ l/s}$

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 651 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ Hp = Hg + Hlin + Hloc &= 16,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$$\begin{aligned} Qp &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ Hp &= 16,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 1,18 \text{ l/s} \\ &= 4,25 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 15 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,06 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 93,97 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 90,93 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 90,43 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 89,83 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \end{aligned}$$

CR= 89,23 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,80$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 16 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 5,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 5,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,95 \text{ l/s} \\ &= 3,42 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 19$ min

$$V_{\text{util}} = 1,08 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 97,85 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 93,57 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 93,07 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 92,46 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 91,86 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=6,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 75 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 6,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 6,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 1,15 \text{ l/s} \\ &= 4,14 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 16$ min

$V_{util} = 1,10$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT = 98,68$ mdMN - cotă teren

$CR_{admisie} = 95,41$ mdMN - cotă radier conductă admisie

$N_{max} = 94,91$ mdMN - nivel maxim apă uzată

$N_{min} = 94,29$ mdMN - nivel minim apă uzată

$CR = 93,69$ mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50$ m și înălțimea totală de $H = 5,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 15$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 5,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$Q_p = 3,00$ l/s = $10,80$ mc/h

$H_p = 5,00$ mCA

Table 4.3.7.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	De cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str.69	89,64	1+1	3.33	250	84,75	2	6,70	90	1758	88,44	R1.66(CM_ex)	93,48	92,38
2	SPAU 2 - Str. Lupu	90,16	1+1	3,00	250	86,86	1.5	5,10	90	318	88,36	R2.14(CM_ex)	93,96	92,36
3	SPAU 3 - Soseaua Chitila Padure	92,36	1+1	14,71	315	90,55	2.0	3,80	160	209	91,16	R3.11(CM_ex)	93,61	92,51
4	SPAU 4 - Str. Astronomului	93,92	1+1	5,00	250	91,24	2.0	4,50	90	529	92,82	R4.34(CM53.13)	96,88	95,78
5	SPAU 5 - Str. Castanilor	93,82	1+1	3.00	250	91,38	1.5	4,20	90	471	92,72	R5.25(CM38.10)	100,51	99,41
6	SPAU 6 - Str. Crinului	93,02	1+1	3.00	250	90,75	1.5	4,10	90	651	91,92	R6.40(CM6.4)	98,40	97,00
7	SPAU 7 - Str. Buiacului	93,97	1+1	3.00	250	90,93	1.5	4,80	90	16	92,87	R7.3(CM_ex)	93,87	92,72
8	SPAU 8 - Str. Haiducului	97,85	1+1	3.00	250	93,57	1.5	6,00	90	75	96,55	R8.7(CM_ex)	97,95	96,85
9	SPAU 9 - Str. Cocorilor	98,68	1+1	3,00	250	95,41	1,5	5,00	90	15	97,48	R9.4(CM19.1)	98,73	97,33

4.3.8. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERARILE GRUIU ȘI SILISTEA SNAGOVULUI

4.3.8.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,

- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.10.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic Gruiu

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	6383,00	6383	100	74	472,34	5,47	19,68	5,47	1,30	614,04	7,11	2,37	60,52	16,81
2025	6602,00	6602	100	75	495,15	5,73	20,63	5,73	1,30	643,70	7,45	2,34	62,85	17,46
2030	7140,00	7140	100	85	606,90	7,02	25,29	7,02	1,30	788,97	9,13	2,29	75,24	20,90
2035	7655,00	7655	100	95	727,23	8,42	30,30	8,42	1,30	945,39	10,94	2,24	88,11	24,48
2040	8134,00	8134	100	100	813,40	9,41	33,89	9,41	1,30	1057,42	12,24	2,19	96,42	26,78
2045	8569,00	8569	100	100	856,90	9,92	35,70	9,92	1,30	1113,97	12,89	2,14	99,54	27,65

Table 4.3.10.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic Silistea Snagovului

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	3053	3053	100	74	225,92	2,61	9,41	2,61	1,30	293,70	3,40	2,70	33,06	9,18
2025	3158	3158	100	75	236,85	2,74	9,87	2,74	1,30	307,91	3,56	2,69	34,53	9,59
2030	3416	3416	100	85	290,36	3,36	12,10	3,36	1,30	377,47	4,37	2,67	41,92	11,64
2035	3662	3662	100	95	347,89	4,03	14,50	4,03	1,30	452,26	5,23	2,64	49,75	13,82
2040	3891	3891	100	100	389,10	4,50	16,21	4,50	1,30	505,83	5,85	2,62	55,16	15,32
2045	4099	4099	100	100	409,90	4,74	17,08	4,74	1,30	532,87	6,17	2,60	57,64	16,01

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.10.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali Gruiu

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	6049	4,07	25,98	0,30	1,08	0,30	1,30	33,77	0,39	2,37	3,33	0,92
2025	6383	4,07	26,85	0,31	1,12	0,31	1,30	34,91	0,40	2,34	3,41	0,95
2030	6602	4,47	31,95	0,37	1,33	0,37	1,30	41,53	0,48	2,29	3,96	1,10
2035	7140	4,70	35,96	0,42	1,50	0,42	1,30	46,75	0,54	2,24	4,36	1,21
2040	7655	4,70	38,21	0,44	1,59	0,44	1,30	49,68	0,57	2,19	4,53	1,26
2045	8134	4,70	40,26	0,47	1,68	0,47	1,30	52,33	0,61	2,14	4,68	1,30

Table 4.3.10.1 -4 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali Silistea Snagovului

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3053	4,07	12,42	0,14	0,52	0,14	1,30	16,14	0,19	2,70	1,82	0,50
2025	3158	4,07	12,85	0,15	0,54	0,15	1,30	16,70	0,19	2,69	1,87	0,52
2030	3416	4,47	15,28	0,18	0,64	0,18	1,30	19,87	0,23	2,67	2,21	0,61
2035	3662	4,70	17,20	0,20	0,72	0,20	1,30	22,37	0,26	2,64	2,46	0,68
2040	3891	4,70	18,28	0,21	0,76	0,21	1,30	23,76	0,28	2,62	2,59	0,72
2045	4099	4,70	19,26	0,22	0,80	0,22	1,30	25,03	0,29	2,60	2,71	0,75

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.10.1 -5 - Debit de apă uzată provenit de la industrie Gruiu

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3,92	0,05	0,16	0,05	1,30	5,10	0,06	3,00	0,64	0,18
2025	4,18	0,05	0,17	0,05	1,30	5,43	0,06	3,00	0,68	0,19
2030	4,93	0,06	0,21	0,06	1,30	6,41	0,07	3,00	0,80	0,22
2035	5,87	0,07	0,24	0,07	1,30	7,63	0,09	3,00	0,95	0,26
2040	7,04	0,08	0,29	0,08	1,30	9,15	0,11	3,00	1,14	0,32
2045	8,52	0,10	0,35	0,10	1,30	11,07	0,13	3,00	1,38	0,38

Table 4.3.10.1 -6 - Debit de apă uzată provenit de la industrie Silistea Snagovului

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3,92	0,05	0,16	0,05	1,30	5,10	0,06	3,00	0,64	0,18
2025	4,18	0,05	0,17	0,05	1,30	5,43	0,06	3,00	0,68	0,19
2030	4,93	0,06	0,21	0,06	1,30	6,41	0,07	3,00	0,80	0,22
2035	5,87	0,07	0,24	0,07	1,30	7,63	0,09	3,00	0,95	0,26
2040	7,04	0,08	0,29	0,08	1,30	9,15	0,11	3,00	1,14	0,32
2045	8,52	0,10	0,35	0,10	1,30	11,07	0,13	3,00	1,38	0,38

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.10.1 -7 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații Gruiu

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	6383	10	2128	22,77	45921	0,25	114,80	1,33
2025	6602	12	2201	22,77	50119	0,25	150,36	1,74
2030	7140	16	2380	22,77	54203	0,25	216,81	2,51
2035	7655	20	2552	22,77	58113	0,25	290,56	3,36
2040	8134	23	2711	22,77	61749	0,25	355,06	4,11
2045	8569	26	2856	22,77	65052	0,25	416,33	4,82

Table 4.3.10.1 -8 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații Silistea Snagovului

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	3053	10	1018	22,10	21320	0,25	53,30	0,62
2025	3158	12	1053	22,10	23265	0,25	69,79	0,81
2030	3416	16	1139	22,10	25166	0,25	100,66	1,17
2035	3662	20	1221	22,10	26978	0,25	134,89	1,56
2040	3891	24	1297	22,10	28665	0,25	171,99	1,99
2045	4099	28	1366	22,10	30197	0,25	211,38	2,45

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.10.1 -9 - Debite de dimensionare sistem de canalizare Gruiu

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	617,05	7,14	767,72	8,89	69,27	19,24	0,10	3,20	0,89
2025	676,54	7,83	834,39	9,66	73,20	20,33	0,10	3,48	0,97
2030	860,59	9,96	1053,72	12,20	89,04	24,73	0,10	4,39	1,22
2035	1059,62	12,26	1290,33	14,93	105,53	29,31	0,10	5,38	1,49
2040	1213,71	14,05	1471,31	17,03	116,89	32,47	0,10	6,13	1,70
2045	1322,00	15,30	1593,71	18,45	122,95	34,15	0,10	6,64	1,84

Table 4.3.10.1 -9 - Debite de dimensionare sistem de canalizare Silistea Snagovului

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	295,56	3,42	368,24	4,26	37,74	10,48	0,10	1,53	0,43
2025	323,67	3,75	399,83	4,63	39,98	11,11	0,10	1,67	0,46
2030	411,24	4,76	504,41	5,84	49,12	13,64	0,10	2,10	0,58
2035	505,85	5,85	617,14	7,14	58,79	16,33	0,10	2,57	0,71
2040	586,41	6,79	710,73	8,23	66,06	18,35	0,10	2,96	0,82
2045	649,05	7,51	780,36	9,03	70,54	19,59	0,10	3,25	0,90

4.3.8.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră este proiectată pentru debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (34,15 l/s în Gruiu și 19,59 l/s în Silistea Snagovului) ~~iar stațiile de pompare ape uzate s-au dimensionat pentru debitul orar maxim la nivelul anului 2030 (24,73 l/s în Gruiu și 13,64 l/s în Silistea Snagovului).~~

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

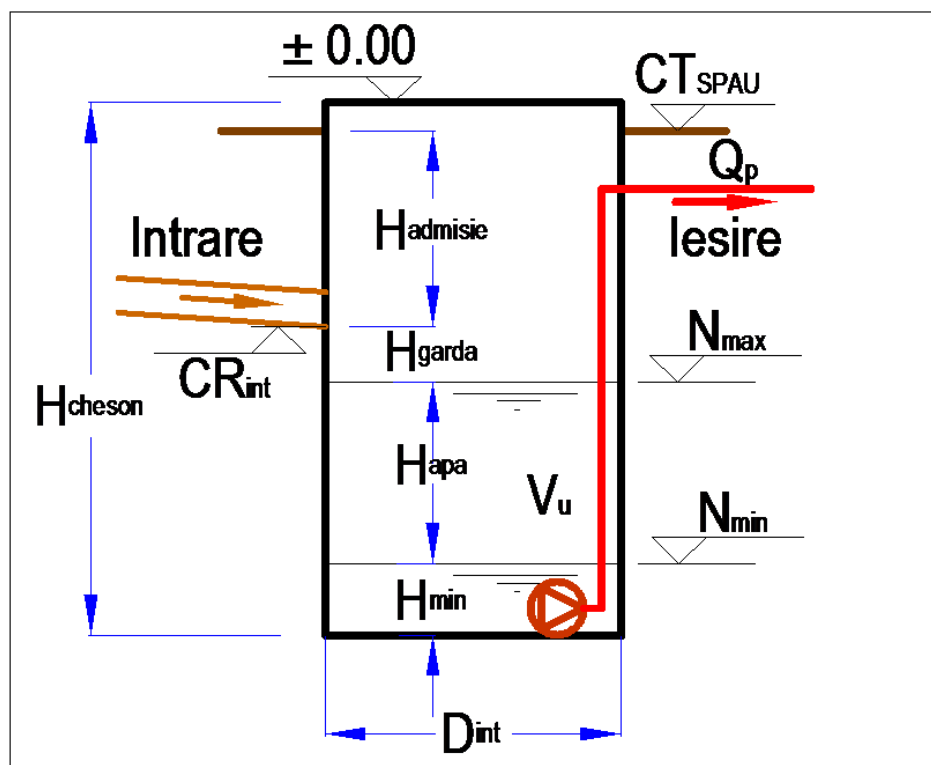
P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – clusterul

4.3.8.3. Stații de pompare ape uzate

Figure 4.3.10.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale statiei de pompare ape uzate:



hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAU 1

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,71 \text{ l/s}$$

$$2,56 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 30 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,28 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 92,61 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 88,48 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 87,98 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 87,26 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 86,66 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 6,00 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 800 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 15,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 15,00 \text{ mCA}$$

SPAU 2

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 2,35 \text{ l/s}$$

$$8,46 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,41 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 89,57 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 88,08 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 87,58 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 86,78 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 86,18 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 3.40 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 152 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 7,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

$$Q_p = 3,00 \frac{\text{l/s}}{= 10,80 \text{ mc/h}}$$

$$H_p = 7,00 \text{ mCA}$$

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,79 \frac{\text{l/s}}{2,84 \text{ mc/h}}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20 \text{ min}$

$$V_{util} = 0,95 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 91,95 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 86,41 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{max} = 85,91 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{min} = 85,61 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 85,01 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 7,00 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3 \text{ l/s}$

$$D_e = 90 \text{ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,65 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 672 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 14,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

$$Q_p = 3,00 \frac{\text{l/s}}{= 10,80 \text{ mc/h}}$$

$$H_p = 14,00 \text{ mCA}$$

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 4,83 \frac{\text{l/s}}{17,39 \text{ mc/h}}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5 \text{ min}$

$$V_{util} = 1,45 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 93,35 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 87,47 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

Nmax= 86,97 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 86,15 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 85,55 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=7,80$ m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,97 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 988 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 17,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$$\begin{aligned} Q_p &= 4,83 \frac{\text{l/s}}{=} 17,39 \text{ mc/h} \\ H_p &= 17,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 1,15 \frac{\text{l/s}}{=} 4,14 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de $3,00$ l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min

$$V_{\text{util}} = 1,38 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 90,00 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 85,94 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 85,44 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 84,66 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 84,06 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=6,00$ m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,6 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 1412 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 23,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \frac{\text{l/s}}{=} 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 23,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$Q_p =$ 11,69 l/s
 42,08 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min

$V_{util} =$ 3,51 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT =$ 87,26 mdMN - cotă teren
 $CR_{admisie} =$ 81,54 mdMN - cotă radier conductă admisie
 $N_{max} =$ 81,04 mdMN - nivel maxim apă uzată
 $N_{min} =$ 80,33 mdMN - nivel minim apă uzată
 $CR =$ 79,73 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H = 7,60$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 110 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$D_e =$ 110 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A =$ 1,43 m/s viteza apei în conductă
 $L =$ 437 m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$ 17,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$Q_p =$ 11,69 l/s = 42,08 mc/h
 $H_p =$ 17,00 mCA

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

$Q =$ 0,38 l/s
 1,37 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 50 min

$V_{util} =$ 1,14 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT =$ 86,99 mdMN - cotă teren
 $CR_{admisie} =$ 84,72 mdMN - cotă radier conductă admisie
 $N_{max} =$ 84,22 mdMN - nivel maxim apă uzată
 $N_{min} =$ 83,57 mdMN - nivel minim apă uzată
 $CR =$ 82,97 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 4,10$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3$ l/s

$D_e =$ 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A =$ 0,60 m/s viteza apei în conductă
 $L =$ 114 m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$ 8,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 8,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 2,00 \text{ l/s} \\ &= 7,20 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

$$V_{\text{util}} = 1,20 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 87,81 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 85,89 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 85,39 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 84,71 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 84,11 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 3,70$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,0$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 140 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,25 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 825 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 13,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 13,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 14,34 \text{ l/s} \\ &= 51,62 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 4,30 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 88,95 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 84,17 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 83,67 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 83,06 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 82,46 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 3,00$ m și înălțimea totală de $H=6,50$ m.
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 140 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 2,87 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 249 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 12,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 9:

$$\begin{aligned} Q_p &= 14,34 \frac{\text{l/s}}{= 51,62 \text{ mc/h}} \\ H_p &= 12,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 10

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q_p &= 2,49 \text{ l/s} \\ &= 8,96 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

$$\begin{aligned} \text{Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare } t &= 10 \text{ min} \\ V_{\text{util}} &= 1,49 \text{ mc} \end{aligned}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 83,76 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 80,11 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 79,61 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 78,76 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 78,16 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=5,60$ m.
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 39 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 7,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 10:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \frac{\text{l/s}}{= 10,80 \text{ mc/h}} \\ H_p &= 7,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 11

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,67 \text{ l/s} \\ &= 2,41 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 30$ min

$$V_{\text{util}} = 1,21 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	87,59	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	84,76	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	84,26	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	83,58	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	82,98	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,70$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 686 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 11,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 11:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 11,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 12

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 20,99 \text{ l/s} \\ &= 75,56 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 6,30 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	85,80	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	81,25	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	80,75	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	79,86	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	79,26	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 3,00$ m și înălțimea totală de $H=6,60$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 180$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 180 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1,05 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 896 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 19,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 12:

$$Q_p = 20,99 \frac{l}{s} = 75,56 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 19,00 \text{ mCA}$$

SPAU 13

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q_p = 1,75 \frac{l}{s}$$

$$6,30 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

 Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 15 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,58 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 88,60 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 82,65 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 82,15 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 81,49 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 80,89 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

 Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,0 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 7,80 \text{ m}$.

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

 Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3 l/s$

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 437 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 11,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 13:

$$Q_p = 3,00 \frac{l}{s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 11,00 \text{ mCA}$$

SPAU 14

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,32 \frac{l}{s}$$

$$1,15 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

 Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 60 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,15 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 81,54 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 79,01 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 78,51 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 77,86 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

CR= 77,26 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,30$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 38 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 4,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 14

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 4,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 15

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 2,14 \text{ l/s} \\ &= 7,70 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 15$ min

$$V_{util} = 1,93 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 79,53 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{admisie} &= 74,89 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{max} &= 74,39 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{min} &= 73,78 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 73,18 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=6,40$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 21 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 6,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 15

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 6,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 16

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 2,58 \text{ l/s}$$

9,29 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

$V_{\text{util}} = 1,55$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 79,59 mdMN - cotă teren

CRadmisie= 77,51 mdMN - cotă radier conductă admisie

Nmax= 77,01 mdMN - nivel maxim apă uzată

Nmin= 76,13 mdMN - nivel minim apă uzată

CR= 75,53 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,10$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3,00$ /s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 647$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 15,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 16

$Q_p = 3,00 \frac{l}{s} = 10,80$ mc/h

$H_p = 15,00$ mCA

SPAU 17

Debitul aferent stației de pompare:

$Q = 1,11$ l/s

4,00 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min

$V_{\text{util}} = 1,33$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 80,60 mdMN - cotă teren

CRadmisie= 77,62 mdMN - cotă radier conductă admisie

Nmax= 77,12 mdMN - nivel maxim apă uzată

Nmin= 76,37 mdMN - nivel minim apă uzată

CR= 75,77 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=4,90$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 1273$ m - lungimea conductei de refulare

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 23,00 \quad m$$

Parametrii stației de pompare SPAU 17

$$Q_p = 3,00 \quad \frac{l}{s} = 10,80 \quad mc/h$$

$$H_p = 23,00 \quad mCA$$

SPAU 18

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,61 \quad \frac{l}{s}$$

$$2,20 \quad mc/h$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 30 \quad min$

$$V_{util} = 1,10 \quad mc$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 87,03 \quad mdMN - \text{cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 81,94 \quad mdMN - \text{cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{max} = 81,44 \quad mdMN - \text{nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{min} = 80,82 \quad mdMN - \text{nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 80,22 \quad mdMN - \text{cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00 \quad m$ și înălțimea totală de $H = 6,90 \quad m$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \quad mm$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 l/s$

$$D_e = 90 \quad mm \quad PE100 Pn6 \text{ bar, SDR } 17,6$$

$$v = Q/A = 0,60 \quad m/s \quad \text{viteza apei în conductă}$$

$$L = 728 \quad m - \text{lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 13,00 \quad m$$

Parametrii stației de pompare SPAU 18

$$Q_p = 3,00 \quad \frac{l}{s} = 10,80 \quad mc/h$$

$$H_p = 13,00 \quad mCA$$

SPAU 19

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 6,50 \quad \frac{l}{s}$$

$$23,40 \quad mc/h$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 6,50 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10 \quad min$

$$V_{util} = 3,90 \quad mc$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 84,32 \quad mdMN - \text{cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 80,88 \quad mdMN - \text{cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{max} = 80,38 \quad mdMN - \text{nivel maxim apă uzată}$$

Nmin= 79,59 mdMN - nivel minim apă uzată

CR= 78,99 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=5,40$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=6,50$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1,30 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 859 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 47,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 19

$$\begin{aligned} Q_p &= 6,50 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 23,40 \text{ mc/h} \\ H_p &= 47,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 20

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 40,28 \text{ l/s} \\ &= 145,01 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 40,28 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 12,08 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 81,87 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 80,24 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 79,74 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 78,78 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 78,18 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=3,70$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 250$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p=40,28$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 250 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1,04 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 670 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 14,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 20

$$\begin{aligned} Q_p &= 40,28 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 145,01 \text{ mc/h} \\ H_p &= 14,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

Table 4.3.10.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Cosoreni	92.61	1+1	3.00	15.00	250	88.48	1.50	6.00	90.00	802	91.41	CM35	94.75	93.55
2	SPAU 2 - Str. Pescari	89.57	1+1	3.00	7.00	250	88.08	1.50	3.40	90.00	153	88.37	CM3	92.69	91.49
3	SPAU 3 - Str. Snagov	91.95	1+1	3.00	14.00	250	86.41	2.00	7.00	90.00	672	90.75	CM14	93.59	92.39
4	SPAU 4 - Str. Pescari	93.35	1+1	4.83	17.00	250	87.47	1.50	7.80	90.00	999	92.15	CM16	93.86	92.66
5	SPAU 5 - Str. Antim Ivireanul	90.00	1+1	3.00	23.00	250	85.94	1.50	6.00	90.00	1413	88.80	CM31	94.06	92.86
6	SPAU 6 - Str. Silistea-Ciolpani	87.26	1+1	11.69	17.00	250	81.54	2.50	7.60	110	437	86.06	CM12	87.48	86.28
7	SPAU 7 - Str. Popesti	86.99	1+1	3.00	8.00	250	84.72	1.50	4.10	90.00	114	85.79	CM27	90.19	88.99
8	SPAU 8 - Str. Stufului	87.81	1+1	3.00	13.00	250	85.89	1.50	3.70	140	826	86.61	CM8	90.90	89.70
9	SPAU 9 - Sos.Lunca-lalomitei	88.95	1+1	14.34	12.00	250	84.17	3.00	6.50	90	249	87.75	CM15	90.21	89.01
10	SPAU 10 - Sos.Lunca-lalomitei	83.76	1+1	3.00	7.00	250	80.11	1.50	5.60	90.00	38	82.56	CM34	85.21	84.01
11	SPAU 11 - Str. Salcamilor	87.59	1+1	3.00	11.00	250	84.76	1.50	4.70	90.00	686	86.39	CM20	88.35	87.15
12	SPAU 12 - Sos.Gruiu-Snagov	85.80	1+1	20.99	19.00	315	81.25	3.00	6.60	180.00	896	84.60	CM5	88.22	87.02
13	SPAU 13 - Str. Cuza Voda	88.60	1+1	3.00	11	250	82.65	1.5	7.8	90	437	87.40	CM4	88.07	86.87
14	SPAU 14 - Sos. Lipia-Nuci	81.54	1+1	3.00	4	250	79.01	1.5	4.3	90	38	80.34	CM23	81.35	80.15
15	SPAU 15 - Sos. Lipia-Nuci	79.53	1+1	3.00	6	250	74.89	2	6.4	90	13	78.33	CM21	79.78	78.58
16	SPAU 16 - Sos. Lipia-Nuci	79.59	1+1	3.00	15	250	77.51	1.5	4.1	90	650	78.39	CM33	84.86	83.66

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
17	SPAU 17 - Sos.Manastirea Caldarusani	80.60	1+1	3.00	23	250	77.62	1.5	4.9	90	1273	79.40	CM7	87.07	85.87
18	SPAU 18 - Str.Tobosari	87.03	1+1	3.00	13	250	81.94	1.5	6.9	90	728	85.83	CM24	87.43	86.23
19	SPAU 19 - Sos. Lipia-Nuci	84.32	1+1	6.50	47	250	80.88	2.5	5.4	90	859	83.12	CM1	87.70	86.5
20	SPAU 20 - Str.Putul cu salcie	81.87	1+1	40.28	14	400	80.24	4	3.7	250	606	80.67	SEAU	81.00	79.8

4.3.12. AGLOMERAREA BUCUREȘTI-DOMNEȘTI, CIOROGARLA, BRAGADIRU, CORNETU, CLINCENI

4.3.12.1. BREVIAR COMUNA CIOROGARLA (satele Ciorogarla și Darvari)

În comuna Ciorogarla există un sistem de canalizare menajeră în sistem unitar realizat în cadrul programului POS I. În cadrul proiectului nostru se vor realiza extinderi pe strazile unde nu există rețea de canalizare menajeră. Deversarea apelor uzate menajere din comuna Ciorogarla se face în rețeaua de canalizare menajeră din localitatea Domnești.

4.3.12.1.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Q_{uzimed} , Q_{uzimax} , $Q_{uoramax}$ s-a stabilit și $Q_{uoramin}$ specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q_{uzimed});
- Debitul zilnic maxim (Q_{uzimax});
- Debitul orar maxim ($Q_{uoramax}$);
- Debitul orar minim ($Q_{uoramin}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{uzimed} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{uzimax} = k_{zi} \times Q_{uzimed}$
- $Q_{uoramax} = k_{orar}/24 \times Q_{uzimax}$
- $Q_{uoramin} = p/24 \times Q_{uzimax}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- Kzi este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- Korar este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.12.4.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8007	8007	100	90	720,63	8,34	39,03	10,84	1,30	936,82	10,84	2,66	103,83	28,84
2025	8282	8282	100	90	745,38	8,63	40,37	11,22	1,30	968,99	11,22	2,64	106,59	29,61
2030	8957	8957	100	90	806,13	9,33	43,67	12,13	1,30	1047,97	12,13	2,58	112,66	31,29
2035	9602	9602	100	95	912,19	10,56	49,41	13,73	1,30	1185,85	13,73	2,53	125,01	34,72
2040	10203	10203	100	95	969,29	11,22	52,50	14,58	1,30	1260,07	14,58	2,48	130,21	36,17
2045	10749	10749	100	100	1074,9	12,44	58,22	16,17	1,30	1397,37	16,17	2,43	141,48	39,30

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.12.4.1-2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]

2023	8007	72,28	0,84	3,92	1,09	1,30	93,97	1,09	2,23	8,74	2,43
2025	8282	73,70	0,85	3,99	1,11	1,30	95,81	1,11	2,23	8,91	2,475
2030	8957	75,17	0,87	4,07	1,13	1,30	97,72	1,13	2,23	9,09	2,524
2035	9602	78,18	0,90	4,23	1,18	1,30	101,63	1,18	2,23	9,45	2,625
2040	10203	86,00	1,00	4,66	1,29	1,30	111,80	1,29	2,23	10,40	2,888
2045	10749	90,30	1,05	4,89	1,36	1,30	117,39	1,36	2,23	10,92	3,032

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.12.4.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	28,14	0,33	1,52	0,42	1,30	36,59	0,42	2,23	3,40	0,95
2025	29,48	0,34	1,60	0,44	1,30	38,33	0,44	2,23	3,56	0,99
2030	31,25	0,36	1,69	0,47	1,30	40,63	0,47	2,23	3,78	1,05
2035	32,19	0,37	1,74	0,48	1,30	41,85	0,48	2,23	3,89	1,08
2040	32,83	0,38	1,78	0,49	1,30	42,68	0,49	2,23	3,97	1,10
2045	33,82	0,39	1,83	0,51	1,30	43,96	0,51	2,23	4,09	1,14

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.12.4.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	8007	129,33	1,50
2025	8282	138,14	1,60
2030	8957	161,03	1,87
2035	9602	224,47	2,60
2040	10203	270,03	3,13
2045	10749	399,67	4,63

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.12.4.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	927,79	10,74	1174,11	13,59	120,42	33,45	0,10	8,89	2,47
2025	967,36	11,20	1221,93	14,14	124,01	34,45	0,10	9,55	2,65
2030	1049,44	12,15	1323,20	15,32	131,23	36,45	0,10	10,65	2,96
2035	1206,62	13,97	1513,39	17,52	146,02	40,56	0,10	13,21	3,67
2040	1305,74	15,11	1632,17	18,89	153,64	42,68	0,25	22,84	6,34
2045	1498,77	17,35	1858,47	21,51	168,98	46,94	0,25	27,72	7,70

4.3.12.1.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (46,94 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcătuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

$Q_c = Q_u$ orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

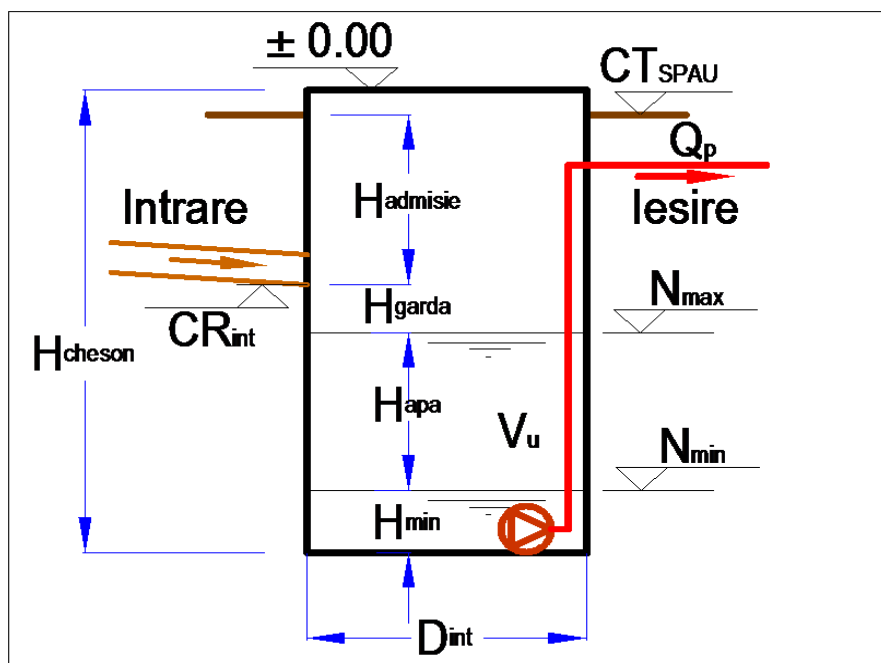
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Ciorogarla", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.12.1.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Ciorogarla, au rezultat 13 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.12.4.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

$CT_{SPA U}$ = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.12.1.3-1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Ciorogarla

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
1	Str. Macilor	SPA U1-P	1+1	3,0	6,1
2	Str. Teilor	SPA U2-P	1+1	3,0	4,5
3	Str. Scolii	SPA U3-P	1+1	3,0	6,3
4	Str. Luceafarului	SPA U4-P	1+1	3,0	5,3
5	Str. Fara nume 2	SPA U5-P	1+1	3,0	10,0
6	Str. Lacului	SPA U6-P	1+1	3,0	5,6
7	Str. Mare	SPA U7-P	1+1	3,5	6,6
8	Str. Fara	SPA U8-P	1+1	3,0	5,5

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
	nume 9				
9	Str. 1 Martie	SPAU9-P	1+1	3,0	4,2
10	Str. Drumul Sarii	SPAU10-P	1+1	3,0	7,8
11	DC6	SPAU11-P	1+1	3,0	9,0
12	Calea Bucuresti	SPAU12-P	1+1	3,0	8,3
13	Str. Viitorului	SPAU13-P	1+1	3,0	4,5

Volum bazin de aspiratie SPAU Ciorogarla

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU1-P	3,0	10	0,88
SPAU2-P	3,0	10	0,88
SPAU3-P	3,0	10	0,88
SPAU4-P	3,0	10	0,88
SPAU5-P	3,0	10	0,88
SPAU6-P	3,0	10	0,88
SPAU7-P	3,5	10	1,06
SPAU8-P	3,0	10	0,88
SPAU9-P	3,0	10	1,06
SPAU10-P	3,0	10	0,88
SPAU11-P	3,0	10	0,88
SPAU12-P	3,0	10	0,88
SPAU13-P	3,0	10	1,06

Dimensiunile constructive ale statiilor de pompare sunt trecute in tabelul de mai jos:

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H _{tot} (m)
SPAU1-P	1,5	4,50
SPAU2-P	1,5	2,80
SPAU3-P	1,5	2,90
SPAU4-P	1,5	2,80
SPAU5-P	1,5	4,90
SPAU6-P	1,5	3,80
SPAU7-P	1,5	5,20
SPAU8-P	1,5	3,00
SPAU9-P	1,5	3,00
SPAU10-P	1,5	2,60
SPAU11-P	1,5	3,30
SPAU12-P	1,5	3,90
SPAU13-P	1,5	4,40

Lungimi refulare SPAU-ri Ciorogarla

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
----------	-----------------	---------------	----------	----------------------

			[mm]	[m]
1	Str. Macilor	SPAU1-P	90	390
2	Str. Teilor	SPAU2-P	90	126
3	Str. Scolii	SPAU3-P	90	337
4	Str. Luceafarului	SPAU4-P	90	273
5	Str. Fara nume 2	SPAU5-P	90	801
6	Str. Lacului	SPAU6-P	90	317
7	Str. Mare	SPAU7-P	90	158
8	Str. Fara nume 9	SPAU8-P	90	243
9	Str. 1 Martie	SPAU9-P	90	73
10	Str. Drumul Sariei	SPAU10-P	90	577
11	DC6	SPAU11-P	90	410
12	Calea Bucuresti	SPAU12-P	90	583
13	Str. Viitorului	SPAU13-P	90	152

4.3.12.2. BREVIAR COMUNA DOMNESTI (satele Teghes si Domnesti)

În localitatea Domnesti exista un sistem de canalizare menajera. Deversarea apelor uzate menajere se face în stația de epurare existentă în localitatea Domnesti. Extinderile rețelei de canalizare menajera care fac obiectul prezentului proiect vor deversa apele uzate menajera în stația de epurare din satul Teghes, comuna Domnesti.

4.3.12.2.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q u zi med);
- Debitul zilnic maxim (Q u zi max);
- Debitul orar maxim (Q u orar max);
- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituirii de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u\text{ orar max p}} = 2 \times Q_{u\text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.12.5.1 - 1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	11152	11152	100	95	1059,44	12,26	57,39	15,94	1,3	1377,27	15,94	2,38	136,58	37,94
2025	11536	11536	100	100	1153,60	13,35	62,49	17,36	1,3	1499,68	17,36	2,35	146,84	40,79
2030	12475	12475	100	100	1247,50	14,44	67,57	18,77	1,3	1621,75	18,77	2,25	152,04	42,23

	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2035	13375	13375	100	105	1404,38	16,25	76,07	21,13	1,3	1825,69	21,13	2,16	164,31	45,64
2040	14211	14211	100	110	1563,21	18,09	84,67	23,52	1,3	2032,17	23,52	2,08	176,12	48,92
2045	14972	14972	100	115	1721,78	19,93	93,26	25,91	1,3	2238,31	25,91	2,00	186,53	51,81

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.12.5.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	11152	136,29	1,58	7,38	2,05	1,30	177,18	2,05	2,23	16,48	4,58
2025	11536	137,63	1,59	7,45	2,07	1,30	178,91	2,07	2,23	16,64	4,62
2030	12475	140,38	1,62	7,60	2,11	1,30	182,49	2,11	2,23	16,97	4,71
2035	13375	143,19	1,66	7,76	2,15	1,30	186,14	2,15	2,23	17,31	4,81
2040	14211	146,05	1,69	7,91	2,20	1,30	189,87	2,20	2,23	17,66	4,90
2045	14972	147,51	1,71	7,99	2,22	1,30	191,76	2,22	2,23	17,83	4,95

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.12.5.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	53,16	0,62	2,88	0,80	1,30	69,11	0,80	2,23	6,43	1,79
2025	55,69	0,64	3,02	0,84	1,30	72,40	0,84	2,23	6,73	1,87
2030	59,03	0,68	3,20	0,89	1,30	76,74	0,89	2,23	7,14	1,98
2035	60,80	0,70	3,29	0,92	1,30	79,04	0,92	2,23	7,35	2,04
2040	62,02	0,72	3,36	0,93	1,30	80,62	0,93	2,23	7,50	2,08
2045	63,88	0,74	3,46	0,96	1,30	83,04	0,96	2,23	7,72	2,14

Debite provenite din infiltratii

Proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Ilfov, în perioada 2014-2020

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.12.5.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	11152	201,89	2,37
2025	11536	219,27	2,54
2030	12475	255,34	2,96
2035	13375	353,05	,4,09
2040	14211	442,82	5,13
2045	14972	644,38	7,46

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.12.5.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	1411,24	16,33	1785,91	20,67	166,25	46,18	0,25	22,14	6,15
2025	1535,48	17,77	1939,56	22,45	178,07	49,46	0,25	24,53	6,81
2030	1663,95	19,26	2098,02	24,28	185,19	51,44	0,25	27,02	7,50
2035	1897,87	21,97	2380,38	27,55	201,03	55,84	0,25	32,19	8,94

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2040	2125,53	24,60	2656,92	30,75	216,03	60,01	0,25	37,06	10,29
2045	2416,46	27,97	2996,41	34,68	232,22	64,50	0,25	44,60	12,39

4.3.12.2.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (63,02 l/s). De asemenea, în cadrul modelării hidraulice, pentru tronsonul de canalizare existent ce funcționează ca sistem unitar, s-a ținut cont de un debit de ape pluviale, calculat conform breviarului prezentat mai jos.

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

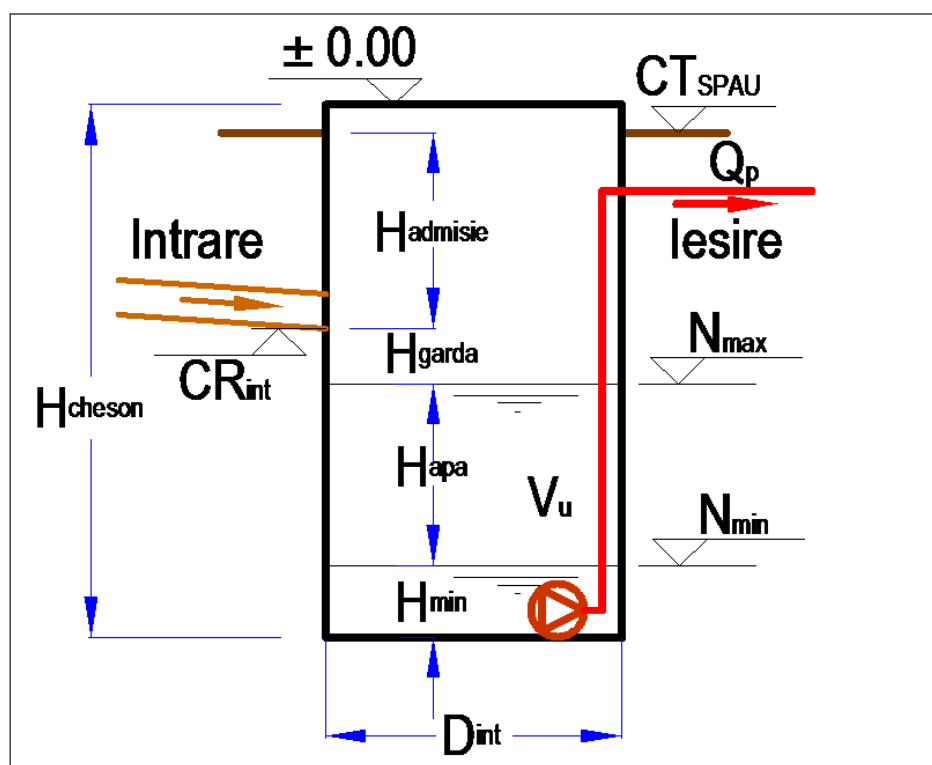
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Cornetu", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.12.2.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Domnesti au rezultat 18 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.12.5.3 -2- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanta de la CR_{int} pana la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.12.5.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Domnesti

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
					[mCA]
1	Str. Ghiocilor	SPAU1-P	1+1	3	9,5
2	Str. Pietrariei	SPAU2-P	1+1	3	8,2
3	Str. Ciocarliei	SPAU3-P	1+1	3	4,3
4	Str. Fortului	SPAU4-P	1+1	3	3,8
5	Str. Crengutei	SPAU5-P	1+1	4,5	7,5
6	Str. Crengutei	SPAU6-P	1+1	3	7,5
7	Str. G. Cosbuc	SPAU7-P	1+1	3	8,7
8	Str. Spicului	SPAU8-P	1+1	3	5,2
9	Str. Calugareni	SPAU9-P	1+1	3	7,6
10	Str. Fermei	SPAU10-P	1+1	3	6,3
11	Calea Domneasca	SPAU11-P	1+1	3	9,5
12	Calea Domneasca	SPAU12-P	1+1	4	5,7
13	Str. Padurarului	SPAU13-P	1+1	3	6,0
14	Str. Dambovitei	SPAU14-P	1+1	3	10,5
15	Str. Caminului	SPAU15-P	1+1	3,1	8,1
16	Str. Teiului	SPAU16-P	1+1	3	6,2
17	Curtea Domneasca	SPAU9-E-P	1+1	15	11
18	Str. A. I. Cuza	SPAU10-E-P	1+1	45	6,7

Volum bazin de aspiratie SPAU Domnesti

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU1-P	3	10	0,88
SPAU2-P	3	10	0,88
SPAU3-P	3	10	0,88
SPAU4-P	3	10	0,88
SPAU5-P	4,5	4	1,06
SPAU6-P	3	10	0,88
SPAU7-P	3	10	0,88
SPAU8-P	3	10	0,88
SPAU9-P	3	10	0,88
SPAU10-P	3	10	0,88
SPAU11-P	3	9	1,06
SPAU12-P	4	6	1,24
SPAU13-P	3	10	1,06
SPAU14-P	3	10	1,06
SPAU15-P	3,1	8	1,41
SPAU16-P	3	10	0,88
SPAU9-E-P	15	3	1,94
SPAU10-E-P	45	3	5,77

Dimensiunile constructive ale statiilor de pompare sunt trecute in tabelul de mai jos:

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H _{tot} (m)
SPAU1-P	1,5	4,90
SPAU2-P	1,5	2,60
SPAU3-P	1,5	4,60
SPAU4-P	1,5	2,80
SPAU5-P	1,5	5,50
SPAU6-P	1,5	4,10
SPAU7-P	1,5	3,80
SPAU8-P	1,5	3,10
SPAU9-P	1,5	3,80
SPAU10-P	1,5	4,00
SPAU11-P	1,5	5,30
SPAU12-P	1,5	5,00
SPAU13-P	1,5	4,40
SPAU14-P	1,5	3,30
SPAU15-P	1,5	5,00
SPAU16-P	1,5	3,00
SPAU9-E-P	1,5	4,60
SPAU10-E-P	3,5	6,50

Lungimi refulare SPAU-ri Domnesti

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
1	Str. Ghiocilor	SPAU1-P	90	625
2	Str. Pietrariei	SPAU2-P	90	164
3	Str. Ciocarliei	SPAU3-P	90	13
4	Str. Fortului	SPAU4-P	90	122
5	Str. Crengutei	SPAU5-P	110	529
6	Str. Crengutei	SPAU6-P	90	502
7	Str. G. Cosbuc	SPAU7-P	90	547
8	Str. Spicului	SPAU8-P	90	290
9	Str. Calugareni	SPAU9-P	90	490
10	Str. Fermei	SPAU10-P	90	382
11	Calea Domneasca	SPAU11-P	90	681
12	Calea Domneasca	SPAU12-P	110	482
13	Str. Padurarului	SPAU13-P	90	212
14	Str. Dambovitei	SPAU14-P	90	208
15	Str. Caminului	SPAU15-P	90	485
16	Str. Teiului	SPAU16-P	90	608
17	Curtea Domneasca	SPAU9-E-P	160	748
18	Str. A. I. Cuza	SPAU10-E-P	200	30
1	Str. Ghiocilor	SPAU1-P	90	625
2	Str. Pietrariei	SPAU2-P	90	164

4.3.12.3. BREVIAR SAT ORDOREANU

Satul Ordoreanu din comuna Clinceni nu dispune de rețele de canalizare menajere.

4.3.12.3.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelilor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.12.6.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	l/or/z	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%		[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	532	532	100%	80	40,32	0,49	2,31	0,64	1,3	55,33	0,64	4,95	11,41	3,17
2025	550	550	100%	80	44,00	0,51	2,38	0,66	1,3	57,20	0,66	4,90	11,68	3,24
2030	595	595	100%	80	47,60	0,55	2,58	0,72	1,3	61,88	0,72	4,81	12,40	3,44
2035	638	638	100%	90	57,42	0,66	3,11	0,86	1,3	74,65	0,86	4,72	14,68	4,08
2040	678	678	100%	100	67,80	0,78	3,67	1,02	1,3	88,14	1,02	4,64	17,04	4,73
2045	714	714	100%	105	74,97	0,87	4,06	1,13	1,3	97,46	1,13	4,57	18,56	5,16

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.12.6.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	532	3,524	0,041	0,191	0,053	1,30	4,581	0,053	2,23	0,426	0,118
2025	550	3,558	0,041	0,193	0,054	1,30	4,626	0,054	2,23	0,430	0,119
2030	595	3,629	0,042	0,197	0,055	1,30	4,718	0,055	2,23	0,439	0,122
2035	638	3,702	0,043	0,201	0,056	1,30	4,812	0,056	2,23	0,447	0,124
2040	678	3,776	0,044	0,205	0,057	1,30	4,909	0,057	2,23	0,456	0,127
2045	714	3,814	0,044	0,207	0,057	1,30	4,958	0,057	2,23	0,461	0,128

Debit de apă uzată provenit de la industrie

În satul Ordoreanu, comuna Clinceni nu s-a dezvoltat nici o industrie.

Table 4.3.12.6.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2045	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private; Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;

Vechimea rețelei existente;

Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;

Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;

Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_{dia}/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;

Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.12.6.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	532	4,22	0,05
2025	550	7,74	0,09
2030	595	9,04	0,10
2035	638	13,42	0,10
2040	678	17,89	0,16
2045	714	26,26	0,30

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.12.6.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	46,08	0,53	59,91	0,69	11,84	3,29	0,10	0,25	0,07
2025	54,22	0,63	68,48	0,79	12,39	3,44	0,10	0,54	0,15
2030	58,91	0,68	74,28	0,86	13,16	3,66	0,10	0,60	0,17

2035	72,12	0,83	90,46	1,05	15,59	4,33	0,25	1,26	0,35
2040	85,89	0,99	107,36	1,24	18,09	5,03	0,25	1,54	0,43
2045	98,48	1,14	122	1,41	20,00	5,51	0,25	1,86	0,52

Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (5,51 l/s). De asemenea, în cadrul modelării hidraulice, pentru tronsonul de canalizare existent ce funcționează ca sistem unitar, s-a ținut cont de un debit de ape pluviale, calculat conform breviarului prezentat mai jos.

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

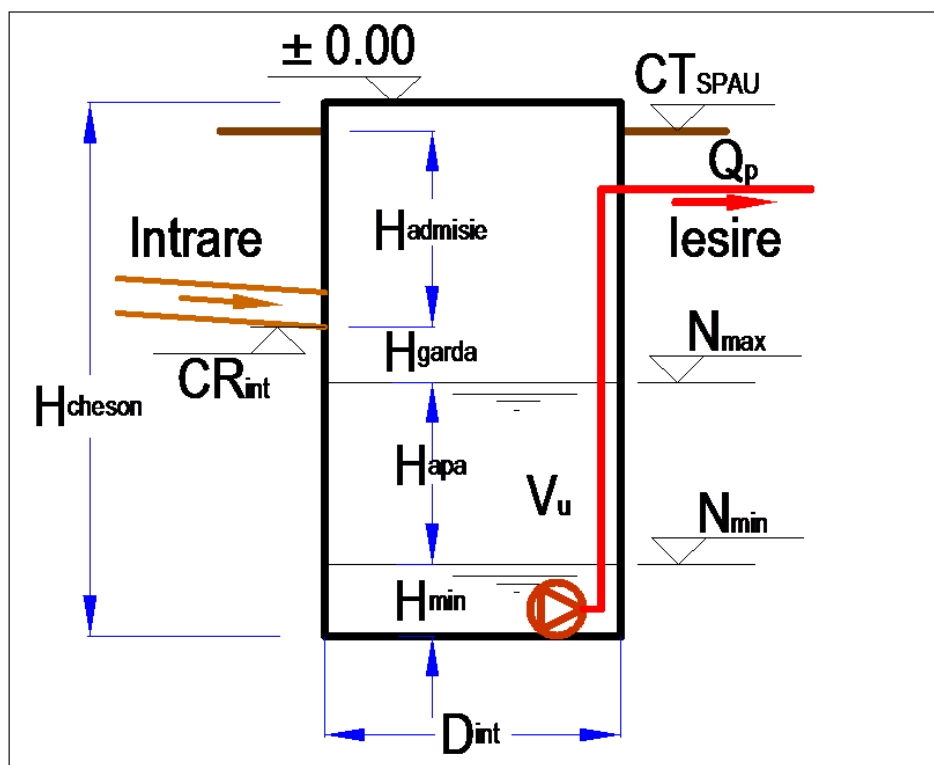
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Clinceni", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din satul Ordoreanu, au rezultat 15 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.12.1.3-3- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT SPAU = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanța de la CR int până la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.12.6.1 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Ordoreanu

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
1	Str. Stadionului	SPAU16-P	1+1	3,0	4,5
2	Str. Stadionului	SPAU17-P	1+1	3,0	5,0
3	Str. T. Vladimirescu	SPAU22-P	1+1	3,0	10,0
4	Str. Unirii	SPAU23-P	1+1	3,0	6,1
5	Str. Florilor	SPAU24-P	1+1	3,0	11,0
6	Str. Florilor	SPAU25-P	1+1	3,0	5,5
7	Str. Aeroportului	SPAU26-P	1+1	3,0	9,5
8	Soseaua Ordoreanu	SPAU27-P	1+1	3,0	5,0
9	Soseaua Ordoreanu	SPAU28-P	1+1	3,0	6,0
10	Soseaua Ordoreanu	SPAU29-P	1+1	3,0	10,5
11	Soseaua Ordoreanu	SPAU30-P	1+1	3,0	5,5

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
12	Soseaua Ordoreanu	SPAU31-P	1+1	3,0	5,8
13	Soseaua Ordoreanu	SPAU32-P	1+1	4,0	9,1
14	Soseaua Ordoreanu	SPAU33-P	1+1	4,9	7,0
15	Soseaua Ordoreanu	SPAU34-P	1+1	5,5	20,5

Volum bazin de aspiratie SPAU Ordoreanu

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU16-P	3,0	10	0,88
SPAU17-P	3,0	10	0,88
SPAU22-P	3,0	10	0,88
SPAU23-P	3,0	10	0,88
SPAU24-P	3,0	10	0,88
SPAU25-P	3,0	10	0,88
SPAU26-P	3,0	10	0,88
SPAU27-P	3,0	10	0,88
SPAU28-P	3,0	9	0,88
SPAU29-P	3,0	9	0,88
SPAU30-P	3,0	6	0,88
SPAU31-P	3,0	6	0,88
SPAU32-P	4,0	5	1,06
SPAU33-P	4,9	4	1,06
SPAU34-P	5,5	3	1,06

Dimensiunile constructive ale statiilor de pompare sunt trecute in tabelul de mai jos:

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H _{tot} (m)
SPAU16-P	1,5	3,20
SPAU17-P	1,5	3,50
SPAU22-P	1,5	4,70
SPAU23-P	1,5	4,30
SPAU24-P	1,5	4,00
SPAU25-P	1,5	4,00
SPAU26-P	1,5	4,50
SPAU27-P	1,5	3,70
SPAU28-P	1,5	4,00
SPAU29-P	1,5	4,10
SPAU30-P	1,5	4,10
SPAU31-P	1,5	4,20
SPAU32-P	1,5	4,30
SPAU33-P	1,5	4,70
SPAU34-P	1,5	4,30

Lungimi refulare SPAU-ri Ordoreanu

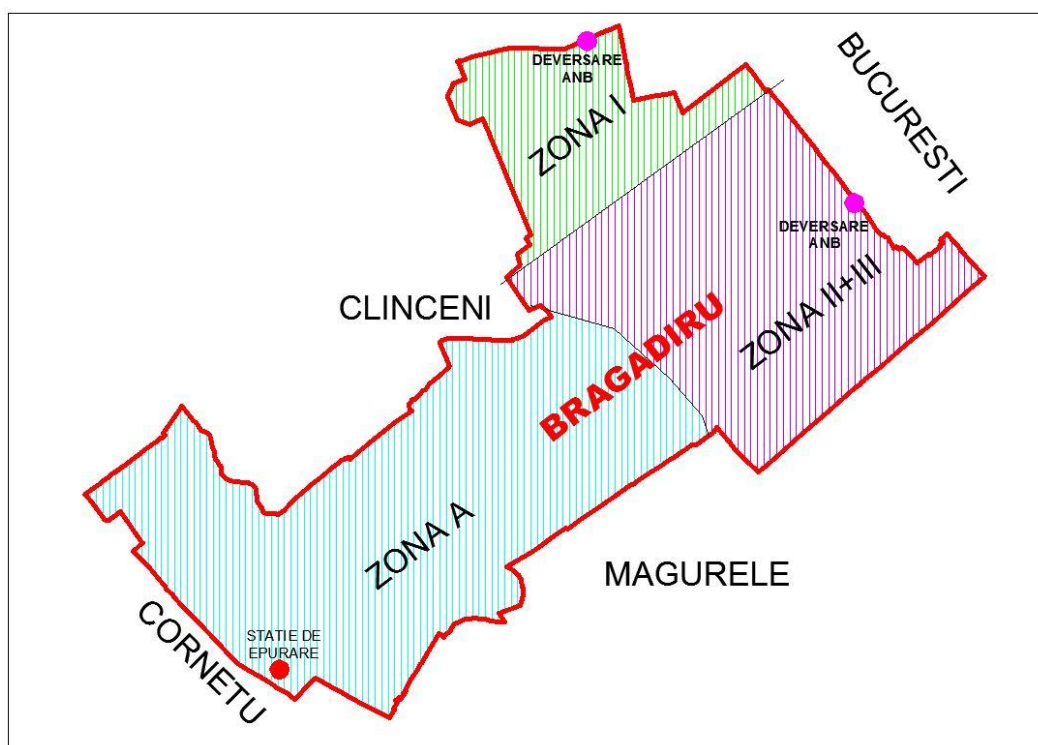
Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
1	Str. Stadionului	SPAU16-P	90	131
2	Str. Stadionului	SPAU17-P	90	243
3	Str. T. Vladimirescu	SPAU22-P	90	804
4	Str. Unirii	SPAU23-P	90	325
5	Str. Florilor	SPAU24-P	90	959
6	Str. Florilor	SPAU25-P	90	333
7	Str. Aeroportului	SPAU26-P	90	626
8	Soseaua Ordoreanu	SPAU27-P	90	311
9	Soseaua Ordoreanu	SPAU28-P	90	418
10	Soseaua Ordoreanu	SPAU29-P	90	772
11	Soseaua Ordoreanu	SPAU30-P	90	310
12	Soseaua Ordoreanu	SPAU31-P	90	356
13	Soseaua Ordoreanu	SPAU32-P	90	450
14	Soseaua Ordoreanu	SPAU33-P	110	523
15	Soseaua Ordoreanu	SPAU34-P	110	2317

4.3.8.4. BREVIAR BRAGADIRU ZONA I

In orasul Bragadiru exista un sistem de canalizare menajera care in acest moment deverseaza in statia de epurare din Bragadiru amplasata in apropierea raului Sabar, sistemul fiind realizat in cadrul programului POS I.

In cadrul proiectului extinderea retelelor de canalizare menajera se va realiza in zonele I, II, III. Avand in vedere ca amplasamentul statiei de epurare nu permite extinderea acesteia astfel incat sa se poata prelua si aceste extinderi, s-a adoptat solutia ca statia de epurare existenta sa preia doar ZONA A si nu se va interveni asupra ei iar zonele I, II, III sa fie deversate in retelele de canalizare APA NOVA BUCURESTI.

Avand in vedere ca nu se intervine in zona A in breviar s-au evidentiat doar calculele pentru ZONELE I, II si III.



4.3.8.4.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- K_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- K_{or} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (Q_{zimed} , Q_{zimax} , Q_{ormax}) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.11.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om /zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	2128	2128	100	95	202,16	2,34	10,95	3,04	1,30	262,81	3,04	2,62	26,69	7,97
2025	2233	2233	100	100	223,28	2,58	12,09	3,36	1,30	290,26	3,36	2,60	31,45	8,73
2030	2490	2490	100	100	248,98	2,88	13,49	3,75	1,30	323,67	3,75	2,57	34,66	9,63
2035	2739	2739	100	105	287,56	3,33	15,58	4,33	1,30	373,83	4,33	2,53	39,41	10,95
2040	2975	2975	100	110	327,26	3,79	17,73	4,92	1,30	425,44	4,92	2,50	44,32	12,31
2045	3195	3195	100	115	367,46	4,25	19,9	5,53	1,30	477,70	5,53	2,49	49,56	13,77

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.8.4-2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	2128	10,72	0,12	0,58	0,16	1,30	13,93	0,16	2,23	1,30	0,36
2025	2233	10,82	0,13	0,59	0,16	1,30	14,07	0,16	2,23	1,31	0,36
2030	2490	11,04	0,13	0,60	0,17	1,30	14,35	0,17	2,23	1,33	0,37
2035	2739	11,48	0,13	0,62	0,17	1,30	14,92	0,17	2,23	1,39	0,39
2040	2975	12,63	0,15	0,68	0,19	1,30	16,41	0,19	2,23	1,53	0,43
2045	3195	13,26	0,15	0,72	0,20	1,30	17,23	0,20	2,23	1,60	0,44

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.11.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2025	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2030	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2035	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2040	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
2045	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;

- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: $0,5 \text{ m}^3/\text{zi}/\text{cm_dia}/\text{km}$ sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.11.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	2128	27,67	0,32
2025	2233	32,77	0,38
2030	2490	39,00	0,45
2035	2739	53,83	0,62
2040	2975	67,98	0,79
2045	3195	95,18	1,10

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.8.4-5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	240,55	2,78	304,41	3,52	31,14	8,65	0,10	2,31	0,64
2025	266,87	3,09	337,10	3,90	34,12	9,48	0,10	2,63	0,73
2030	299,01	3,46	377,02	4,36	37,62	10,45	0,10	3,03	0,84
2035	352,86	4,08	442,57	5,12	43,04	11,95	0,10	3,86	1,07
2040	407,86	4,72	509,83	5,90	48,68	13,52	0,10	4,67	1,30
2045	475,90	5,51	590,11	6,83	55,13	15,31	0,10	6,03	1,67

4.3.8.4.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (15,31 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a facut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [m^3/s]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Bragadiru", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.8.5. BREVIAR BRAGADIRU ZONA II + ZONA III

4.3.8.5.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);

- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- Q u zi med = $Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- Q u zi max = $k_{zi} \times Q$ u zi med
- Q u orar max = $k_{orar}/24 \times Q$ u zi max
- Q u orar min = $p/24 \times Q$ u zi max

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- K_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- K_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.11.2.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8173	8173	100	95	776,41	8,99	42,06	11,68	1,3	1009,34	11,68	2,23	95,47	26,52
2025	8575	8575	100	100	857,52	9,93	46,45	12,90	1,3	1114,78	12,90	2,26	104,98	29,16
2030	9562	9562	100	100	956,21	11,07	51,75	14,37	1,3	1243,07	14,37	2,22	114,98	31,94
2035	10518	10518	100	105	1104,39	12,78	59,82	16,62	1,3	1435,71	16,62	2,18	130,41	36,23
2040	11426	11426	100	110	1256,87	14,55	68,08	18,91	1,3	1633,93	18,91	2,14	145,69	40,47
2045	12272	12272	100	115	1411,26	16,33	76,44	21,23	1,3	1834,64	21,23	2,11	161,30	44,80

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.11.2.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	8173	14,29	0,17	0,77	0,21	1,30	18,57	0,21	2,23	1,73	0,48
2025	8575	14,43	0,17	0,78	0,22	1,30	18,76	0,22	2,23	1,74	0,48
2030	9562	14,72	0,17	0,80	0,22	1,30	19,13	0,22	2,23	1,78	0,49
2035	10518	15,30	0,18	0,80	0,22	1,30	19,90	0,22	2,23	1,85	0,51
2040	11426	16,83	0,19	0,91	0,25	1,30	21,89	0,25	2,23	2,04	0,57
2045	12272	17,68	0,21	0,96	0,27	1,30	22,98	0,27	2,23	2,14	0,59

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.11.2.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]
2023	10,01	0,12	0,54	0,15	1,30	13,01	0,15	2,23	1,21
2025	10,48	0,12	0,57	0,16	1,30	13,63	0,16	2,23	1,27
2030	11,11	0,13	0,60	0,17	1,30	14,45	0,17	2,23	1,34
2035	11,45	0,13	0,61	0,17	1,30	14,88	0,17	2,23	1,38
2040	11,67	0,14	0,63	0,18	1,30	15,18	0,18	2,23	1,41
2045	12,02	0,14	0,65	0,18	1,30	15,63	0,18	2,23	1,45

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;

- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.11.2.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	8173	104,09	1,20
2025	8575	123,54	1,43
2030	9562	147,31	1,70
2035	10518	203,61	2,36
2040	11426	257,07	2,98
2045	12272	360,24	4,17

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.11.2.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	904,80	10,47	1145,01	13,25	102,74	28,54	0,10	8,67	2,41
2025	1005,98	11,64	1270,71	14,71	113,13	31,43	0,10	9,93	2,76
2030	1129,34	13,07	1423,95	16,48	124,24	34,51	0,10	11,46	3,18
2035	1334,75	15,45	1674,09	19,38	142,13	39,48	0,25	23,58	6,55
2040	1542,45	17,85	1928,06	22,32	159,85	44,40	0,25	27,89	7,75
2045	1801,21	20,85	2233,50	25,85	179,90	49,97	0,25	34,28	9,52

4.3.8.5.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (49,97 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcătuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

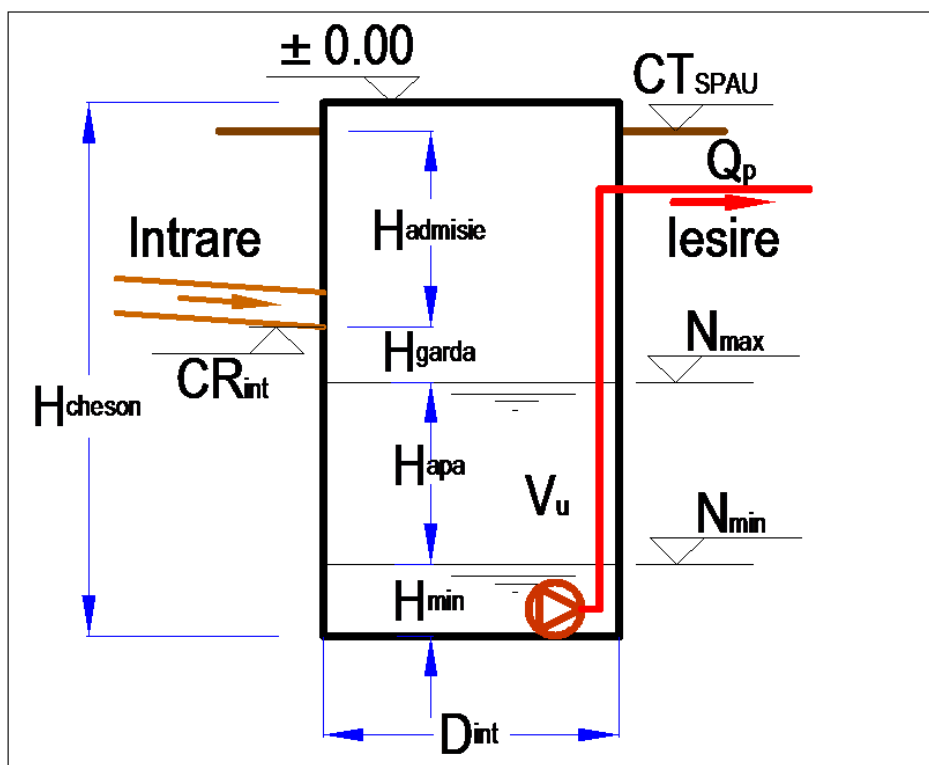
P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Bragadiru", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare Bragadiru ZONELE I, II, III, au rezultat 13 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.11.3 -4- Caracteristici constructive generale ale statiei de pompare ape uzate:



CTSPAU = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanta de la CR int pana la Nmax

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$$H_p = H_g + h_{rr}$$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.11.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Bragadiru

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
1	Str. Magnoliei	SPAU1-P	1+1	3,0	4,20
2	Str. Cactusului	SPAU2-P	1+1	7,50	12,50
3	Str. Toamnei	SPAU3-P	1+1	5,5	11,00
4	Str. Iernii	SPAU4-P	1+1	3,0	6,50
5	Str. Verii	SPAU5-P	1+1	3,0	5,5
6	Str. Draganului	SPAU6-P	1+1	3,0	20
7	Str. Gliei	SPAU7-P	1+1	52,0	20,50
8	Str. Diamantului	SPAU8-P	1+1	3,0	8,0
9	Str. Jadului	SPAU9-P	1+1	19,5	13,00
10	Str. Maracineni	SPAU10-P	1+1	3,0	5,50
11	Str. Perlelor	SPAU11-P	1+1	3,0	5,80
12	Str. Muzelor	SPAU12-P	1+1	3,0	4,60
13	Str. Draganului	SPAU13-P	1+1	3,0	20

Tabel 4.3.11.3 – 2 Volum bazin de aspiratie SPAU Bragadiru

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m3)
SPAU1-P	3,0	5	0,35
SPAU2-P	7,5	5	1,24
SPAU3-P	5,5	5	1,06
SPAU4-P	3,0	7	0,88
SPAU5-P	3,0	5	1,06
SPAU6-P	3,0	5	0,88
SPAU7-P	51,7	5	6,73
SPAU8-P	3,0	10	0,88
SPAU9-P	19,5	2	2,20
SPAU10-P	3,0	<u>10</u>	0,71
SPAU11-P	3,0	<u>7</u>	0,88
SPAU12-P	3,0	<u>7</u>	0,88
SPAU13-P	3	<u>10</u>	1,06

Dimensiunile constructive ale statiilor de pompare sunt trecute in tabelul de mai jos:

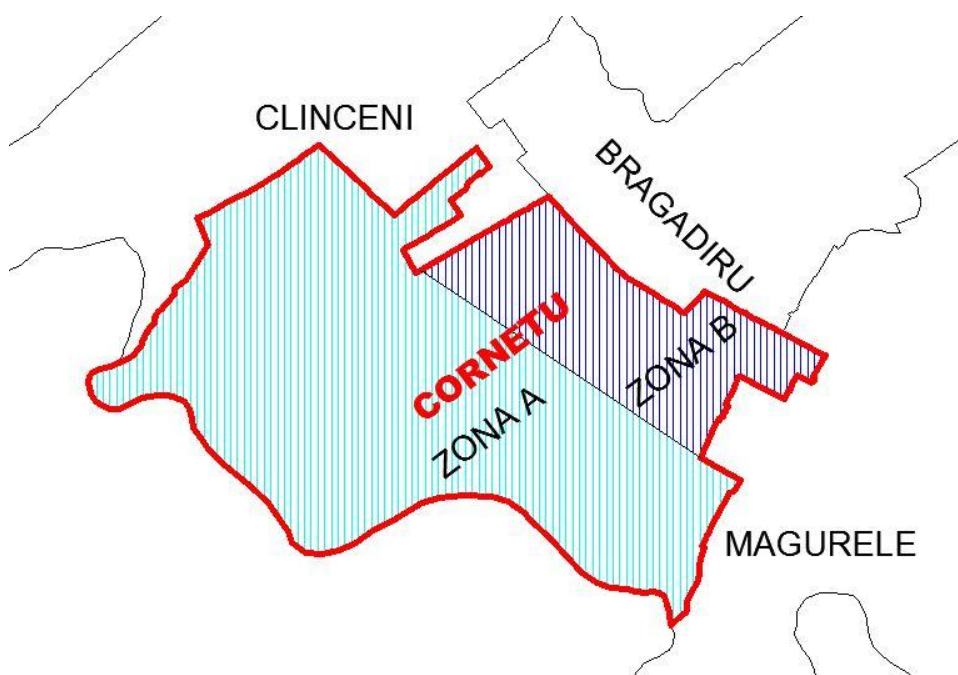
Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H(m)
SPAU1-P	1,5	2,70
SPAU2-P	1,5	3,60
SPAU3-P	1,5	4,10
SPAU4-P	1,5	4,10
SPAU5-P	1,5	3,80
SPAU6-P	1,5	3,00

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H(m)
SPAU7-P	3,5	7,60
SPAU8-P	1,5	3,50
SPAU9-P	2,0	6,70
SPAU10-P	1,5	3,00
SPAU11-P	1,5	4,30
SPAU12-P	1,5	3,90
SPAU13-P	1,5	3,50

Lungimi refulare SPAU-ri Bragadiru

Nr. crt.	Denumire strada	Statia de pompare / Strada	Lungime refulare	Diametru conducta ref.
			[m]	[mm]
0	1	2	3	5
1	Str. Magnoliei	SPAU1-P	187	90
2	Str. Cactusului	SPAU2-P	1278	125
3	Str. Toamnei	SPAU3-P	1173	110
4	Str. Iernii	SPAU4-P	404	90
5	Str. Verii	SPAU5-P	315	90
6	Str. Draganului	SPAU6-P	85	90
7	Str. Gliei	SPAU7-P	2310	280
8	Str. Diamantului	SPAU8-P	495	90
9	Str. Jadului	SPAU9-P	2615	225
10	Str. Maracineni	SPAU10-P	219	90
11	Str. Perlelor	SPAU11-P	227	90
12	Str. Muzelor	SPAU12-P	104	90
13	Str. Draganului	SPAU13-P	3	90

4.3.8.7. BREVIAR COMUNA CORNETU (satele Cornetu si Buda)



Retelele de canalizare existente in comuna Cornetu deverseaza apa uzata menajera in statie de epurare din orasul Bragadiru. Avand in vedere ca statia de epurare din localitatea Bragadiru nu se poate extinde din cauza amplasamentului s- a adoptat solutia ca doar o parte din apele uzate menajere sa fie deversate in statia de epurare din Bragadiru iar restul de ape uzate menajere sa fie deversate in noua statie de epurare din localitatea Cornetu.

Debitele caracteristice de apa uzata menajera estimate (ZONA B) a se deversa in statia de epurare Bragadiru sunt :

AN	Q zi.med.	Q zi.max	Q or.max.	Q or.min.	Q or.max.	Q or.min.
	[mc/zi]	[mc/zi]	[mc/h]	[mc/h]	[l/s]	[l/s]
2023	<u>163.84</u>	<u>207.33</u>	<u>23.54</u>	<u>1.57</u>	<u>6.54</u>	<u>0.44</u>
2025	<u>170.83</u>	<u>215.79</u>	<u>24.40</u>	<u>1.69</u>	<u>6.78</u>	<u>0.47</u>
2030	<u>185.41</u>	<u>233.78</u>	<u>26.35</u>	<u>1.88</u>	<u>7.32</u>	<u>0.52</u>
2035	<u>212.43</u>	<u>266.43</u>	<u>29.72</u>	<u>2.33</u>	<u>8.25</u>	<u>0.65</u>
2040	<u>229.47</u>	<u>286.83</u>	<u>31.73</u>	<u>2.63</u>	<u>8.81</u>	<u>0.73</u>
2045	<u>262.56</u>	<u>325.57</u>	<u>35.34</u>	<u>3.33</u>	<u>9.82</u>	<u>0.92</u>

Debitele caracteristice de apa uzata menajera estimate (ZONA A) a se deversa in statia de epurare Cornetu sunt :

AN	$Q_{zi.med.}$	$Q_{zi.max}$	$Q_{or.max.}$	$Q_{or.min.}$	$Q_{or.max.}$	$Q_{or.min.}$
	[mc/zi]	[mc/zi]	[mc/h]	[mc/h]	[l/s]	[l/s]
2023	<u>816,63</u>	<u>1033,44</u>	<u>109,51</u>	<u>7,83</u>	<u>30,42</u>	<u>2,17</u>
2025	<u>852,09</u>	<u>1076,33</u>	<u>112,83</u>	<u>8,41</u>	<u>31,34</u>	<u>2,34</u>
2030	<u>926,90</u>	<u>1168,70</u>	<u>120,45</u>	<u>9,40</u>	<u>33,46</u>	<u>2,61</u>
2035	<u>1066,02</u>	<u>1337,04</u>	<u>134,01</u>	<u>11,67</u>	<u>37,23</u>	<u>3,24</u>
2040	<u>1150,81</u>	<u>1438,51</u>	<u>141,16</u>	<u>13,19</u>	<u>39,21</u>	<u>3,66</u>
2045	<u>1320,03</u>	<u>1636,84</u>	<u>155,59</u>	<u>16,72</u>	<u>43,22</u>	<u>4,64</u>

4.3.8.8. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Q_{uzimed} , Q_{uzimax} , $Q_{uor,max}$ s-a stabilit și $Q_{uor,maxp}$ specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q_{uzimed});
- Debitul zilnic maxim (Q_{uzimax});
- Debitul orar maxim ($Q_{uor,max}$);
- Debitul orar minim ($Q_{uor,min}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{uzimed} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{uzimax} = k_{zi} \times Q_{uzimed}$
- $Q_{uor,max} = k_{orar}/24 \times Q_{uzimax}$

- $Q_{u \text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u \text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- K_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- K_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (z_{imed} , z_{imax} , o_{max}) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.11.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație racordată la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8293	8293	100	95	787,84	9,12	42,67	11,85	1,3	1024,19	11,85	2,63	112,23	31,18
2025	8578	8578	100	95	814,91	9,43	44,14	12,26	1,3	1059,38	12,26	2,61	115,21	32,00
2030	9276	9276	100	95	881,22	10,2	47,73	13,26	1,3	1145,59	13,26	2,56	122,20	33,94
2035	9945	9945	100	100	994,50	11,51	53,87	14,96	1,3	1292,85	14,96	2,50	134,67	37,41
2040	10567	10567	100	100	1056,70	12,23	57,24	15,90	1,3	1373,71	15,90	2,44	139,66	36,17
2045	11133	11133	100	105	1168,97	13,53	63,32	17,59	1,3	1519,65	17,59	2,39	151,33	39,30

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.12.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	8293	32,93	0,38	1,78	0,50	1,30	42,81	0,50	2,23	3,98	1,11
2025	8578	33,26	0,39	1,80	0,50	1,30	43,23	0,50	2,23	4,02	1,12
2030	9276	33,92	0,39	1,84	0,51	1,30	44,10	0,51	2,23	4,10	1,14
2035	9945	35,28	0,41	1,91	0,53	1,30	45,86	0,53	2,23	4,26	1,18
2040	10567	38,81	0,45	2,10	0,58	1,30	50,45	0,58	2,23	4,69	1,30
2045	11133	40,75	0,47	2,21	0,61	1,30	52,97	0,61	2,23	4,93	1,37

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.12.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	46,90	0,54	2,54	0,71	1,30	60,98	0,71	2,23	5,67	1,58
2025	49,14	0,57	2,66	0,74	1,30	63,88	0,74	2,23	5,94	1,65
2030	52,09	0,60	2,82	0,78	1,30	67,71	0,78	2,23	6,30	1,75
2035	53,65	0,62	2,91	0,81	1,30	69,74	0,81	2,23	6,49	1,80
2040	54,72	0,63	2,96	0,82	1,30	71,14	0,82	2,23	6,62	1,84
2045	56,36	0,65	3,05	0,85	1,30	73,27	0,85	2,23	6,81	1,89

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;

- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: $0,5 \text{ m}^3/\text{zi}/\text{cm_dia}/\text{km}$ sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.12.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	8293	112,80	1,31
2025	8578	125,62	1,45
2030	9276	145,08	1,68
2035	9945	195,02	2,26
2040	10567	230,05	2,66
2045	11133	316,52	3,66

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.12.1 - 5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	980,47	11,35	1240,77	14,36	126,58	35,16	0,10	9,40	2,61
2025	1022,93	11,84	1292,12	14,96	130,40	36,22	0,10	10,09	2,80
2030	1112,31	12,87	1402,48	16,23	138,64	38,51	0,10	11,28	3,13
2035	1278,44	14,80	1603,47	18,56	153,55	42,65	0,10	13,99	3,89
2040	1380,27	15,98	1725,34	19,97	160,55	44,60	0,25	24,40	6,78
2045	1582,59	18,32	1962,42	22,71	176,26	48,96	0,25	29,54	8,21

4.3.8.9. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitul orar maxim la nivelul anului 2045 (48,96 l/s). De asemenea, în cadrul modelării hidraulice, pentru tronsonul de canalizare existent ce funcționează ca sistem unitar, s-a ținut cont de un debit de ape pluviale, calculat conform breviarului prezentat mai jos.

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

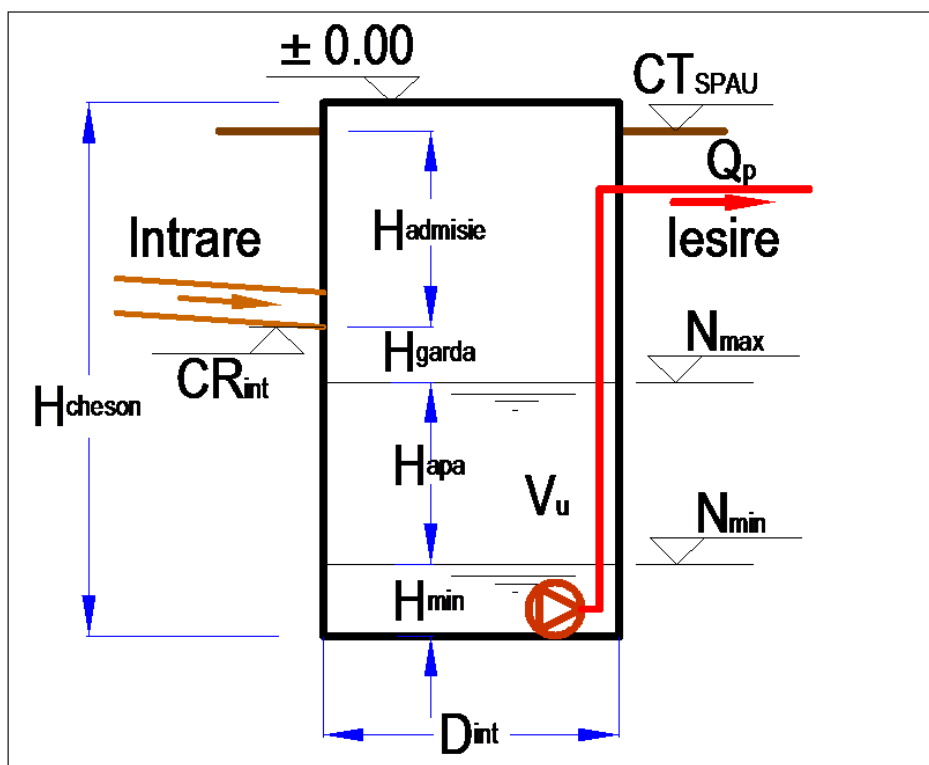
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Cornetu", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.8.10. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Cornetu, au rezultat 10 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.12.3 - 5- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanta de la CR_{int} pana la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.12.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Cornetu

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
1	Str. Aeroportului	SPA1-P	1+1	3,0	6,5
2	Str. Lalelelor	SPA2-P	1+1	3,0	4,9
3	Str. Castanilor	SPA3-P	1+1	3,0	4,8
4	Str. Flacara	SPA4-P	1+1	3,0	4,7
5	Str. Cornilor	SPA5-P	1+1	29,0	15,0

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
6	Str. Plopilor	SPAU6-P	1+1	3,0	5,9
7	Str. Scolii	SPAU7-P	1+1	4,0	12,0
8	Str. Arges	SPAU8-P	1+1	3,0	13,0
9	Str. Gladiolelor	SPAU9-P	1+1	24,5	10,0
10	DE27/2	SPAU10-P	1+1	3,0	3,0

Volum bazin de aspiratie SPAU Cornetu

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU1-P	3,0	6	1,06
SPAU2-P	3,0	6	1,06
SPAU3-P	3,0	6	1,06
SPAU4-P	3,0	5	0,88
SPAU5-P	29,0	2	3,77
SPAU6-P	3,0	5	0,88
SPAU7-P	4,0	4	1,06
SPAU8-P	3,0	5	0,88
SPAU9-P	24,5	2	3,14
SPAU10-P	3,0	5	0,88

Dimensiunile constructive ale statiilor de pompare sunt trecute in tabelul de mai jos:

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioara SPAU H _{tot} (m)
SPAU1-P	1,5	4,80
SPAU2-P	1,5	4,20
SPAU3-P	1,5	4,50
SPAU4-P	1,5	3,00
SPAU5-P	2,0	5,60
SPAU6-P	1,5	3,40
SPAU7-P	1,5	4,00
SPAU8-P	1,5	4,00
SPAU9-P	2,0	5,60
SPAU10-P	1,5	2,60

Lungimi refulare SPAU-ri Cornetu

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
1	Str. Aeroportului	SPAU1-P	90	283
2	Str. Lalelelor	SPAU2-P	90	83
3	Str. Castanilor	SPAU3-P	90	108
4	Str. Flacara	SPAU4-P	90	230
5	Str. Cornilor	SPAU5-P	250	1922
6	Str. Plopilor	SPAU6-P	90	357
7	Str. Scolii	SPAU7-P	110	625
8	Str. Arges	SPAU8-P	90	253

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
9	Str. Gladiolelor	SPAU9-P	200	608
10	DE27/2	SPAU10-P	90	58

4.3.12.4. BREVIAR COMUNA CLINCENI (satele Clinceni si Olteni)

În situația actuală o parte din locuitorii satului Clinceni beneficiază de un sistem de canalizare menajeră care este funcțional. Sistemul este alcătuit din rețele, stații de pompare și deversează apa în stația de epurare cu o capacitate de 700 l.e din satul Clinceni.

Pentru restul locuitorilor din satul Clinceni și pentru locuitorii din satul Olteni este în curs de execuție un al doilea sistem de canalizare. În prezent, din acest sistem, s-au executat rețelele de canalizare.

4.3.12.4.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,

- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.13.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8333	8333	100	80	666,64	7,72	36,11	10,03	1,3	866,63	10,03	2,63	94,97	26,38
2025	8619	8619	100	80	689,52	7,98	37,35	10,37	1,3	896,38	10,37	2,61	97,48	27,08
2030	9321	9321	100	80	745,68	8,63	40,39	11,22	1,3	969,38	11,22	2,55	103,00	28,61
2035	9993	9993	100	90	899,37	10,41	48,72	13,53	1,3	1169,18	13,53	2,50	121,79	33,83
2040	10618	10618	100	100	1061,80	12,29	57,51	15,98	1,3	1380,34	15,98	2,44	140,33	38,98
2045	11187	11187	100	105	1174,64	13,60	63,63	17,67	1,3	1527,03	17,67	2,38	151,43	42,06

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.13.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8333	114,43	1,32	6,20	1,72	1,3	148,76	1,72	2,23	13,83	3,84
2025	8619	115,55	1,34	6,26	1,74	1,3	150,22	1,74	2,23	13,97	3,88
2030	9321	117,86	1,36	6,38	1,77	1,3	153,22	1,77	2,23	14,25	3,96
2035	9993	120,22	1,39	6,51	1,81	1,3	156,29	1,81	2,23	14,53	4,04
2040	10618	122,63	1,42	6,64	1,85	1,3	159,41	1,85	2,23	14,82	4,12
2045	11187	123,85	1,43	6,71	1,86	1,3	161,01	1,86	2,23	14,97	4,16

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.13.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	62,54	0,72	3,39	0,94	1,3	81,30	0,94	2,23	7,56	2,10
2025	65,52	0,76	3,55	0,99	1,3	85,17	0,99	2,23	7,92	2,20
2030	69,45	0,80	3,76	1,04	1,3	90,28	1,04	2,23	8,40	2,33
2035	71,53	0,83	3,87	1,08	1,3	92,99	1,08	2,23	8,65	2,40
2040	72,96	0,84	3,95	1,10	1,3	94,85	1,10	2,23	8,82	2,45
2045	75,15	0,87	4,07	1,13	1,3	97,70	1,13	2,23	9,09	2,52

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.13.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	8333	133,35	1,54
2025	8619	142,59	1,65

Numar de locuitori		Q zi med	
anul	Total	[m ³ /zi]	[l/s]
2030	9321	165,27	1,92
2035	9993	240,31	2,78
2040	10618	315,27	3,65
2045	11187	459,12	5,32

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.13.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	953,28	11,03	1206,36	13,96	120,93	33,59	0,10	9,14	2,54
2025	992,47	11,49	1253,65	14,51	124,45	34,57	0,10	9,79	2,72
2030	1072,94	12,42	1352,84	15,66	131,47	36,52	0,10	10,88	3,02
2035	1287,53	14,90	1614,86	18,69	153,15	42,54	0,25	21,40	5,94
2040	1508,87	17,46	1886,08	21,83	174,46	48,46	0,25	25,92	7,20
2045	1717,00	19,87	2129,00	24,64	190,00	52,72	0,25	31,29	8,69

4.3.12.4.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (52,72 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcătuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

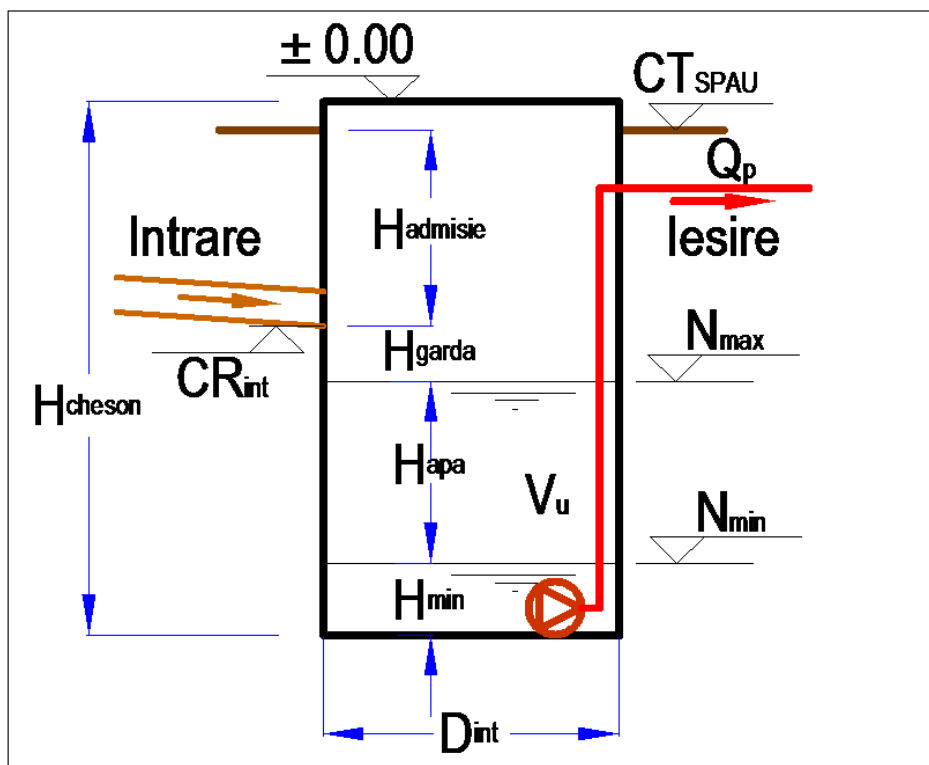
i = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Canalis. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Clinceni", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.12.5. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Clinceni, au rezultat 20 stații de pompare ape uzate.

Figure 6- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CTSPAU = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanța de la CR int până la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

Hp = Hg + hrr

Unde:

Hp = înălțimea de pompare

Hg = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.13.2 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Caracteristici SPAU Clinceni

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Grup	Q (l/s)	Hp (m)
1	Str. Mierlei	SPAU1-P	1+1	3,0	8,0
2	Str. Trandafirilor	SPAU2-P	1+1	3,0	7,6
3	Str. Fortului	SPAU3-P	1+1	3,0	10,5
4	Str. Fortului	SPAU4-P	1+1	3,0	7,6
5	Str. Ortansei	SPAU5-P	1+1	4,0	13,0
6	Str. Ortansei	SPAU6-P	1+1	3,0	6,5
7	Str. Drumul Mare	SPAU7-P	1+1	3,5	10,5
8	Str. Drumul Mare	SPAU8-P	1+1	4,1	8,0
9	Str. Putul Olteni	SPAU9-P	1+1	3,0	8,0
10	Str. Crizantemelor	SPAU10-P	1+1	3,0	2,5
11	Str. Putul Olteni	SPAU11-P	1+1	3,0	4,0
12	Str. Intr. Drumul Mare	SPAU12-P	1+1	5,5	9,5
13	Str. Sperantei	SPAU13-P	1+1	3,0	8,0
14	Str. Izvorului	SPAU14-P	1+1	3,0	7,5
15	Str. Rozelor	SPAU15-P	1+1	3,0	5,0
16	Str. Ciurari	SPAU18-P	1+1	21,0	5,5
17	Str. Ciurari	SPAU19-P	1+1	42,0	12,0
18	DC125	SPAU20-P	1+1	13,0	9,0
19	Str. Monumentul Eroilor	SPAU21-P	1+1	3,0	8,9
20	Str. Narciselor	SPAU35-P	1+1	3,0	3

Volum bazin de aspirație SPAU Clinceni

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU1-P	3	10	0,88
SPAU2-P	3	10	0,88
SPAU3-P	3	5	0,88
SPAU4-P	3	7	0,88
SPAU5-P	4	5	1,06
SPAU6-P	3	10	0,88

Denumire stație	Debit maxim ce trebuie pompat (l/s)	Timp de acumulare (min)	Volum util al bazinului de aspirație (m ³)
SPAU7-P	3,5	5	1,06
SPAU8-P	4,1	2	1,06
SPAU9-P	3	7	0,88
SPAU10-P	3	10	0,88
SPAU11-P	3	5	0,88
SPAU12-P	5,5	2	1,06
SPAU13-P	3	10	0,88
SPAU14-P	3	10	0,88
SPAU15-P	3	10	0,88
SPAU18-P	42	2	5,40
SPAU19-P	21	2	2,51
SPAU20-P	13	2	1,59
SPAU21-P	3	10	0,88
SPAU35-P	3	10	1,06

Dimensiunile constructive ale stațiilor de pompare sunt trecute în tabelul de mai jos:

Denumire stație	Diametru bazin aspirație D(m)	Înălțime interioară SPAU H _{tot} (m)
SPAU1-P	1,5	3,40
SPAU2-P	1,5	3,90
SPAU3-P	1,5	4,00
SPAU4-P	1,5	3,90
SPAU5-P	1,5	4,70
SPAU6-P	1,5	3,40
SPAU7-P	1,5	4,4
SPAU8-P	1,5	4,5
SPAU9-P	1,5	5,15
SPAU10-P	1,5	2,9
SPAU11-P	1,5	3,95
SPAU12-P	1,5	2,65
SPAU13-P	1,5	3,90
SPAU14-P	1,5	3,5
SPAU15-P	1,5	3,90
SPAU18-P	2,5	2,4
SPAU19-P	2	6,40
SPAU20-P	1,5	2,95
SPAU21-P	1,5	2,55
SPAU35-P	1,5	3,5

Lungimi refulare SPAU-ri Clinceni

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
1	Str. Mierlei	SPAU1-P	90	507
2	Str. Trandafirilor	SPAU2-P	90	406
3	Str. Fortului	SPAU3-P	90	845
4	Str. Fortului	SPAU4-P	90	441
5	Str. Ortansei	SPAU5-P	90	726

Nr. Crt.	Denumire strada	Denumire SPAU	Diametru	Lungime refulare [m]
6	Str. Ortansei	SPAU6-P	90	141
7	Str. Drumul Mare	SPAU7-P	90	736
8	Str. Drumul Mare	SPAU8-P	90	354
9	Str. Putul Olteni	SPAU9-P	90	747
10	Str. Crizantemelor	SPAU10-P	90	5
11	Str. Putul Olteni	SPAU11-P	90	20
12	Str. Intr. Drumul Mare	SPAU12-P	110	271
13	Str. Sperantei	SPAU13-P	90	1867
14	Str. Izvorului	SPAU14-P	90	394
15	Str. Rozelor	SPAU15-P	90	263
16	Str. Ciurari	SPAU18-P	280	2131
17	Str. Ciurari	SPAU19-P	180	159
18	DC125	SPAU20-P	140	294
19	Str. Monumentul Eroilor	SPAU21-P	90	225
20	Str. Narciselor	SPAU35-P	90	5

4.3.13. Aglomerarea București-JILAVA, MAGURELE

4.3.13.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q u zi med);
- Debitul zilnic maxim (Q u zi max);
- Debitul orar maxim (Q u orar max);
- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituirii de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- K_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- K_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u\text{ orar max}} p = 2 \times Q_{u\text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.16.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic, Jilava

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	15728	15728	100	95	1494,13	17,29	62,25	17,29	1,35	2017,08	23,35	1,50	126,07	35,01
2025	16269	16269	100	95	1545,53	17,89	64,40	17,89	1,35	2086,46	24,15	1,45	126,06	35,02
2030	17593	17593	100	100	1759,33	20,36	73,31	20,36	1,35	2375,10	27,49	1,40	138,55	38,49
2035	18862	18862	100	100	1886,20	21,83	78,59	21,83	1,35	2546,37	29,47	1,30	137,93	38,31

Proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Ilfov, în perioada 2014-2020

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2040	20041	20041	100	105	2104,35	24,36	87,68	24,36	1,35	2840,87	32,88	1,30	153,88	42,74
2045	21114	21114	100	110	2322,54	26,88	96,77	26,88	1,35	3135,43	36,29	1,40	182,90	50,81

Table 4.3.14.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic, Magurele

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	15922	15922	100	115	1831,06	21,19	76,29	21,19	1,28	2343,76	27,13	1,50	146,48	40,69
2025	16707	16707	100	120	2004,78	23,20	83,53	23,20	1,28	2566,12	29,70	1,45	155,03	43,06
2030	18629	18629	100	120	2235,50	25,87	93,15	25,87	1,28	2861,44	33,12	1,40	166,91	46,36
2035	20492	20492	100	120	2459,01	28,46	102,46	28,46	1,28	3147,53	36,43	1,35	177,04	49,18
2040	22261	22261	100	120	2671,32	30,92	111,31	30,92	1,28	3419,29	39,58	1,37	195,18	54,21
2045	23909	23909	100	120	2869,02	33,21	119,54	33,21	1,28	3672,35	42,50	1,40	214,22	59,50

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.16.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali, Jilava

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	15728	9,41	148,07	1,71	6,17	1,71	1,35	199,89	2,31	1,50	12,49	3,47
2025	16269	9,50	154,56	1,79	6,44	1,79	1,35	208,65	2,41	1,45	12,61	3,50
2030	17593	10,00	175,93	2,04	7,33	2,04	1,35	237,51	2,75	1,40	13,85	3,85
2035	18862	10,00	188,62	2,18	7,86	2,18	1,35	254,64	2,95	1,30	13,79	3,83
2040	20041	10,50	210,43	2,44	8,77	2,44	1,35	284,08	3,29	1,30	15,39	4,27
2045	21114	11,00	232,25	2,69	9,68	2,69	1,35	313,54	3,63	1,40	18,29	5,08

Table 4.3.14.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali, Magurele

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	15922	10	161,35	1,87	6,72	1,87	1,28	206,52	2,39	1,50	12,91	3,59
2025	16707	11	175,42	2,03	7,31	2,03	1,28	224,54	2,60	1,45	13,57	3,77
2030	18629	11	195,60	2,26	8,15	2,26	1,28	250,37	2,90	1,40	14,61	4,06
2035	20492	11	225,41	2,61	9,39	2,61	1,28	288,53	3,34	1,35	16,23	4,51
2040	22261	12	256,00	2,96	10,67	2,96	1,28	327,68	3,79	1,37	18,71	5,20
2045	23909	12	286,91	3,32	11,95	3,32	1,28	367,24	4,25	1,40	21,42	5,95

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante:

Proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Ilfov, în perioada 2014-2020

depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.16.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie, Jilava

	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	204,34	2,37	8,51	2,37	1,35	275,86	3,19	2,50	28,74	7,98
2025	213,29	2,47	8,89	2,47	1,35	287,94	3,33	2,50	29,99	8,33
2030	242,78	2,81	10,11	2,81	1,35	327,76	3,79	2,50	34,14	9,48
2035	260,30	3,01	10,85	3,01	1,35	351,40	4,07	2,50	36,60	10,17
2040	290,39	3,36	12,10	3,36	1,35	392,03	4,54	2,50	40,84	11,34
2045	320,51	3,71	13,35	3,71	1,35	432,69	5,01	2,50	45,07	12,52

Table 4.3.14.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie, Magurele

	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	222,65	2,58	9,28	2,58	1,28	284,99	3,30	2,50	29,69	8,25
2025	242,08	2,80	10,09	2,80	1,28	309,87	3,59	2,50	32,28	8,97
2030	269,93	3,12	11,25	3,12	1,28	345,52	4,00	2,50	35,99	10,0
2035	311,07	3,60	12,96	3,60	1,28	398,17	4,61	2,50	41,48	11,52
2040	353,28	4,09	14,72	4,09	1,28	452,20	5,23	2,50	47,10	13,08
2045	395,93	4,58	16,50	4,58	1,28	506,79	5,87	2,50	52,79	14,66

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;

- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: $0,5 \text{ m}^3/\text{zi}/\text{cm_dia}/\text{km}$ sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.16.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații, Jilava

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	15728	21	5000	6,67	48380	0,25	259,11	3,00
2025	16269	23	5423	6,38	48380	0,25	279,84	3,24
2030	17593	27	5864	5,90	48380	0,25	331,66	3,84
2035	18862	32	6287	5,50	48380	0,25	383,48	4,44
2040	20041	36	6680	5,18	48380	0,25	435,30	5,04
2045	21114	40	7038	4,91	48380	0,25	487,12	5,64

Table 4.3.14.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații, Magurele

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	15922	27	5000	6,67	66630	0,25	443,01	5,13
2025	16707	29	5569	6,38	66630	0,25	478,45	5,54
2030	18629	34	6210	5,90	66630	0,25	567,05	6,56
2035	20492	39	6831	5,50	66630	0,25	655,66	7,59
2040	22261	45	7420	5,12	66630	0,25	744,26	8,61
2045	23909	50	7970	4,91	66630	0,25	832,86	9,64

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.16.1 - 5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare, Jilava

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	2105,68	24,37	2751,98	31,85	178,09	49,47	0,25	28,67	7,96
2025	2193,25	25,38	2862,94	33,14	180,32	50,09	0,25	29,82	8,28
2030	2509,67	29,05	3271,97	37,87	200,36	55,66	0,25	34,08	9,47
2035	2718,60	31,47	3535,89	40,92	204,30	56,75	0,25	36,83	10,23

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2040	3040,43	35,19	3592,22	45,74	228,24	63,40	0,25	41,17	11,44
2045	3362,42	38,92	4368,78	50,56	266,56	74,04	0,25	45,51	12,64

Table 4.3.14.1 - 5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare, Magurele

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	2658,04	30,76	3278,25	37,94	207,54	57,65	0,25	34,15	9,49
2025	2900,79	33,57	3579,05	41,42	220,82	61,34	0,25	37,28	10,36
2030	3268,06	37,82	4024,34	46,58	241,14	66,98	0,25	41,92	11,64
2035	3651,17	42,26	4489,91	51,97	262,07	72,80	0,25	46,77	12,99
2040	4024,86	46,58	4943,43	57,22	292,00	81,11	0,25	51,49	14,30
2045	4384,78	50,75	5379,32	62,26	323,14	89,76	0,25	56,03	15,57

4.3.16.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră, precum și conductele de refulare au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (83.12l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

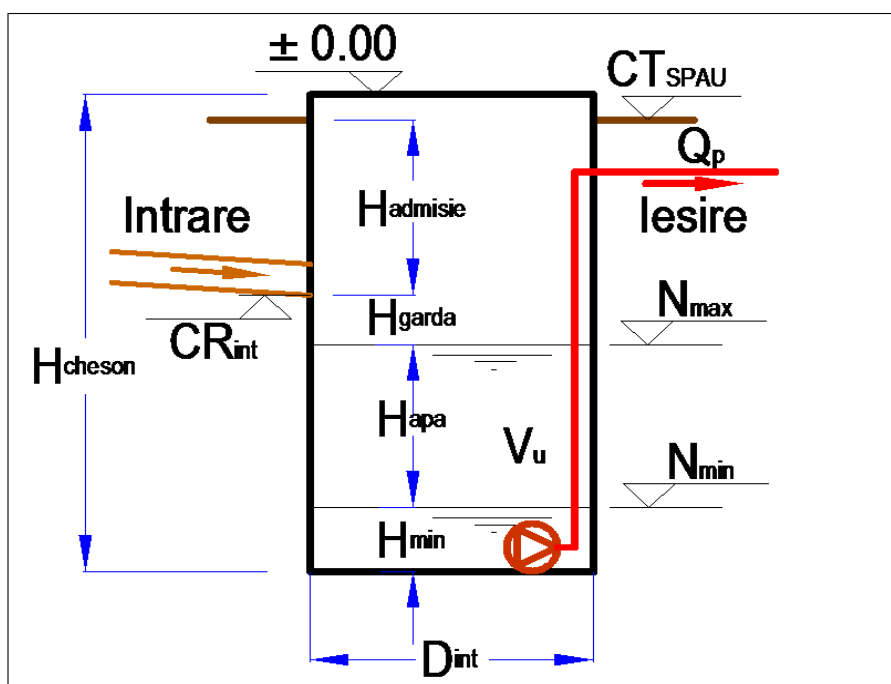
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Jilava", , și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.16.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea *București – Jilava, Magurele*, au rezultat următoarele stații de pompare ape uzate.

Figure 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Table 4.3.16.1 -3 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate, Jilava

SPAU	Q real	Q ales		tim de inmagazinare	diametrul construcției	volum necesar	inaltime utila Hu	inaltime garda Hg	cota teren Ct	cota radier conducta intrare	H total SPAU calculat	H total SPAU ales	Nivel minim cheson	Cota camin refulare
	l/s	mc/h	l/s	min.	m	mc	m	m	m	m	m	m	m	m
SPAU 1	5.59	20.1	5.6	3	1.8	1.01	0.40	0.5	76.01	70.93	5.98	6	70.51	74.68
SPAU 2	1.88	18.0	5.0	3	1.2	0.90	0.80	0.5	73.90	70.00	5.20	5.5	68.90	76.25
SPAU 4	16.45	59.2	16.5	3	3.0	2.96	0.42	0.5	75.67	70.74	5.85	6	70.17	76.20
SPAU 5	2.47	18.0	5.0	3	1.4	0.90	0.58	0.5	72.89	68.14	5.83	6	67.39	73.61
SPAU 6	4.05	18.0	5.0	3	1.4	0.90	0.58	0.5	73.81	69.07	5.82	6	68.31	73.91
SPAU 7	12.19	43.9	12.2	3	1.8	2.19	0.86	0.5	69.30	66.04	4.62	5	64.80	69.49
SPAU 8	14.82	53.4	14.8	3	2.2	2.67	0.70	0.5	70.08	65.93	5.35	5.5	65.08	70.66
SPAU 9	29.14	104.9	29.1	3	3.0	5.25	0.74	0.5	68.65	65.69	4.20	4.5	64.65	71.39
SPAU 10	1.05	18.0	5.0	3	1.2	0.90	0.80	0.5	64.73	62.09	3.94	4	61.23	62.58
SPAU 11	47.79	172.0	47.8	3	3.0	8.60	1.22	0.5	62.58	61.00	3.30	3.5	59.58	62.84
SPAU 12	1.47	18.0	5.0	3	1.2	0.90	0.80	0.5	65.10	60.55	5.85	6	59.60	65.95
SPAU 13	5.66	20.4	5.7	3	1.4	1.02	0.66	0.5	64.45	60.75	4.86	5	59.95	63.92

SPAU	Diam exterior refulare	Diam. interior refulare	Lungime refulare	viteza	pierdere sarcina unif. distrib	pierdere de sarcina locala	H pomp	Putere consum.	Putere instalata
	mm	mm	m	m/s	m	m	m	kW	kW
SPAU 1	110	97.4	938.97	0.75	6.6	2.7	13.4	1.84	2.2
SPAU 2	90	79.8	377.11	1.00	5.7	2.6	15.6	1.91	2.2
SPAU 4	160	141.8	748.26	1.04	6.0	2.6	14.6	5.89	7
SPAU 5	90	79.4	873.16	1.01	13.1	3.3	22.6	2.77	3
SPAU 6	90	79.8	8.45	1.00	0.1	2.0	7.7	0.95	1.1
SPAU 7	140	124	22.43	1.01	0.2	2.0	6.9	2.07	2.2
SPAU 8	160	141.8	253.23	0.94	1.6	2.2	9.4	3.41	4
SPAU 9	225	199.4	245.8	0.93	1.1	2.1	9.9	7.07	7.5
SPAU 10	90	79.8	677.18	1.00	10.2	3.0	14.5	1.78	2.2
SPAU 11	280	248.2	1207.6	0.99	4.3	2.4	10.0	11.76	13
SPAU 12	90	79.8	68.87	1.00	1.0	3.6	11.0	1.35	1.5
SPAU 13	90	79.8	166.03	1.13	3.2	2.3	9.4	1.31	1.5

Table 4.3.14.3-4 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate Magurele:

SPAU	Q real	Q ales	diametrul construcției	H total SPAU ales	Diam exterior refulare	Lun- gime refulare	H pomp	Puterea consumata	Puterea instalata
	l/s	mc / h	m	m	mm	m	m	kW	kW
SPAU 1	2,6	18,0	1,2	6	90	66	8,12	1,00	1,1
SPAU 2	4,7	18,0	1,2	5	90	15	6,68	0,82	1,1
SPAU 3	10,7	38,5	3,0	5,5	125	22	7,39	1,94	2,2
SPAU 4	17,7	63,7	3,0	5,5	160	315	9,52	4,13	5
SPAU 5	1,52	18,0	1,2	5,5	90	35	6,61	0,81	1,1
SPAU 6	23,16	83,4	3,0	6	180	485	11,78	6,69	7
SPAU 7	4,47	18,0	1,2	6	90	65	8,49	1,04	1,1
SPAU 8	2	18,0	1,2	5	90	32	7,53	0,92	1,1
SPAU 9	0,7	18,0	1,2	4,5	90	30	6,40	0,78	1,1
SPAU 10	4,51	18,0	1,2	5	90	65	7,58	0,93	1,1
SPAU 11	2,8	18,0	1,2	5,5	90	440	13,72	1,68	2,2
SPAU 12	4,51	18,0	1,2	5	90	330	13,20	1,62	2,2
SPAU 13	7,45	26,8	2,2	4,5	110	40	6,46	1,18	1,5
SPAU 14	10	36,0	2,2	5,5	125	65	7,61	1,87	2,2
SPAU 15	0,75	18,0	1,2	4,5	90	55	6,91	0,85	1,1
SPAU 16	0,3	18,0	1,2	3,5	90	50	10,30	1,26	1,5
SPAU 17	3,75	18,0	1,2	6	90	225	11,44	1,40	1,5
SPAU 18	9,5	34,2	1,8	4,5	125	495	12,29	2,86	3
SPAU 19	15,53	55,9	3,0	6	160	590	10,31	3,93	4
SPAU 20	19,6	70,6	3,0	6	160	22	6,27	3,01	3,1
SPAU 21	5	18,0	1,2		90	200	5,04	0,62	1,1

4.3.16 BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BALOTEȘTI

4.3.16.1 Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.16.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic sistem Balotești

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8659	8659	100	95	822,61	9,52	34,28	9,52	1,30	1069,39	12,38	2,19	97,49	27,08
2025	8957	8957	100	95	850,92	9,85	35,45	9,85	1,30	1106,19	12,80	2,15	98,92	27,48
2030	9687	9687	100	100	968,70	11,21	40,36	11,21	1,30	1259,31	14,58	2,04	107,25	29,79
2035	10385	10385	100	100	1038,50	12,02	43,27	12,02	1,30	1350,05	15,63	1,95	109,48	30,41
2040	11034	11034	100	105	1158,57	13,41	48,27	13,41	1,30	1506,14	17,43	1,86	116,43	32,34
2045	11625	11625	100	110	1278,75	14,80	53,28	14,80	1,30	1662,38	19,24	1,77	122,78	34,11

Table 4.3.16.1-2 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic sistem Săftica

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	1921	1921	100	95	182,50	2,11	7,60	2,11	1,30	237,24	2,75	2,82	27,84	7,73
2025	1987	1987	100	95	188,77	2,19	7,87	2,18	1,30	245,39	2,84	2,81	28,73	7,98
2030	2150	2150	100	100	215,00	2,49	8,96	2,49	1,30	279,50	3,23	2,79	32,53	9,03
2035	2304	2304	100	100	230,40	2,67	9,60	2,67	1,30	299,52	3,47	2,78	34,56	9,63
2040	2448	2448	100	105	257,04	2,98	10,71	2,98	1,30	334,15	3,87	2,76	38,47	10,69
2045	2580	2580	100	110	283,80	3,28	11,83	3,28	1,30	368,94	4,27	2,75	42,27	11,74

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.16.1-3 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali Balotești

anul	Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total		[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	8659		11,89	102,94	1,19	4,29	1,19	1,30	133,82	1,55	2,19	12,20	3,39

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2025	8957	11,89	106,48	1,23	4,44	1,23	1,30	138,42	1,60	2,15	12,38	3,44
2030	9687	12,48	120,92	1,40	5,04	1,40	1,30	157,19	1,82	2,04	13,39	3,72
2035	10385	12,48	129,63	1,50	5,40	1,50	1,30	168,52	1,95	1,95	13,67	3,80
2040	11034	12,48	137,74	1,59	5,74	1,59	1,30	179,06	2,07	1,86	13,84	3,85
2045	11625	12,48	145,11	1,68	6,05	1,68	1,30	188,64	2,18	1,77	13,93	3,87

Table4.3.16.1-4 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali Săftica

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	1921	11,89	22,84	0,26	0,95	0,26	1,30	29,69	0,34	2,82	3,48	0,97
2025	1987	11,89	23,62	0,27	0,98	0,27	1,30	30,71	0,36	2,81	3,59	1,00
2030	2149	12,48	26,84	0,31	1,12	0,31	1,30	34,89	0,40	2,79	4,06	1,13
2035	2304	12,48	28,76	0,33	1,20	0,33	1,30	37,39	0,43	2,78	4,33	1,20
2040	2448	12,48	30,56	0,35	1,27	0,35	1,30	39,73	0,46	2,76	4,57	1,27
2045	2579	12,48	32,21	0,37	1,34	0,37	1,30	41,87	0,48	2,75	4,80	1,33

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.16.1 -5 - Debit de apă uzată provenit de la industrie Balotești

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	209,14	2,42	8,71	2,42	1,30	271,88	3,15	2,50	28,32	7,87
2025	212,17	2,46	8,84	2,46	1,30	275,82	3,19	2,50	28,73	7,98
2030	220,02	2,55	9,17	2,55	1,30	286,03	3,31	2,50	29,79	8,28
2035	228,16	2,64	9,51	2,64	1,30	296,61	3,43	2,50	30,90	8,58
2040	236,60	2,74	9,86	2,74	1,30	307,58	3,56	2,50	32,04	8,90
2045	245,36	2,84	10,22	2,84	1,30	318,96	3,69	2,50	33,23	9,23

Table 4.3.16.1 -6 - Debit de apă uzată provenit de la industrie Săftica

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	46,41	0,54	1,93	0,54	1,30	60,33	0,70	2,50	6,28	1,75
2025	47,08	0,54	1,96	0,54	1,30	61,20	0,71	2,50	6,38	1,77

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2030	48,82	0,57	2,03	0,57	1,30	63,47	0,73	2,50	6,61	1,84
2035	50,63	0,59	2,11	0,59	1,30	65,82	0,76	2,50	6,86	1,90
2040	52,50	0,61	2,19	0,61	1,30	68,25	0,79	2,50	7,11	1,97
2045	54,44	0,63	2,27	0,63	1,30	70,78	0,82	2,50	7,37	2,05

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.16.1 - 7 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații Balotești

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	8659	25	2886	14,51	39674	0,25	251,25	2,91
2025	8957	19	2986	14,51	43310	0,25	205,72	2,38
2030	9687	21	3229	14,51	46840	0,25	247,20	2,86
2035	10385	25	3462	14,51	50215	0,25	318,01	3,68
2040	11034	29	3678	14,51	53353	0,25	382,93	4,43
2045	11625	33	3875	14,51	56211	0,25	462,77	5,36

Table 4.3.16.1-8 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații Săftica

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	1921	28	640	15,32	9299	0,25	65,09	0,75
2025	1987	17	662	15,32	10147	0,25	43,12	0,50
2030	2150	20	716	15,32	10979	0,25	54,88	0,64
2035	2304	28	768	15,32	11765	0,25	82,33	0,95
2040	2448	32	816	15,32	12501	0,25	99,98	1,16
2045	2580	35	860	15,32	13175	0,25	115,25	1,33

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.16.1 -9 - Debite de dimensionare sistem de canalizare Balotești

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	1385,93	16,04	1726,34	19,98	148,48	41,24	0,10	7,19	2,00
2025	1375,29	15,92	1726,16	19,98	148,60	41,28	0,10	7,19	2,00
2030	1556,84	18,02	1949,73	22,57	160,73	44,65	0,10	8,12	2,26
2035	1714,31	19,84	2133,20	24,69	167,29	46,47	0,10	8,89	2,47
2040	1915,85	22,17	2375,71	27,50	178,27	49,52	0,25	24,75	6,87
2045	2132,00	24,68	2632,76	30,47	189,22	52,56	0,25	27,42	7,62

Table 4.3.16.1-10 - Debite de dimensionare sistem de canalizare Săftica

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	316,83	3,67	392,36	4,54	40,32	11,20	0,10	1,63	0,45
2025	302,59	3,50	380,43	4,40	40,49	11,25	0,10	1,59	0,44
2030	345,54	4,00	432,74	5,01	45,48	12,63	0,10	1,80	0,50
2035	392,12	4,54	485,05	5,61	49,27	13,69	0,10	2,02	0,56
2040	440,07	5,09	542,10	6,27	54,32	15,09	0,10	2,26	0,63
2045	485,70	5,62	596,83	6,91	59,24	16,45	0,10	2,49	0,69

4.3.16.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (52,56 l/s în Balotesti și 16,45 l/s în Saftica).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

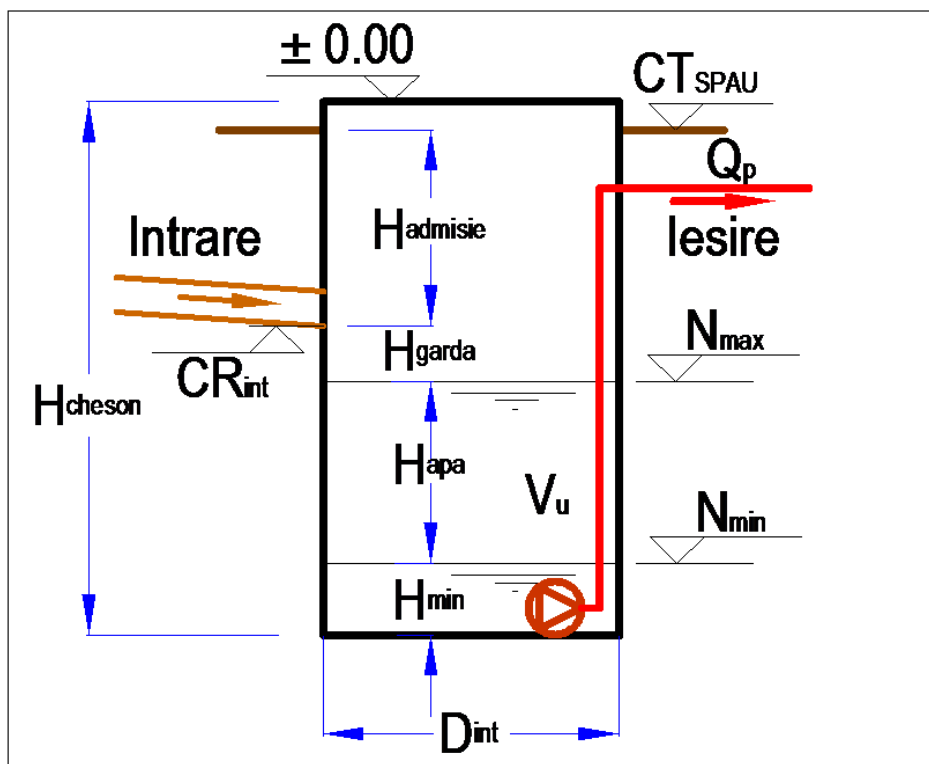
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.16.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Balotești, au rezultat 9 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.16.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} = 4,79 \text{ l/s}$
 $17,23 \text{ mc/h}$

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p = 4,79 \text{ l/s}$
 $17,23 \text{ mc/h}$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5 \text{ min}$
 $V_{pt\ 5\ min} = 1,44 \text{ mc}$

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D = 2,00 \text{ m}$

	$S =$	3,14	mp
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,46	m
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie -	$H_{admisie} =$	3,18	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	4,74	m

Cotă teren -	$CT =$	92,44	m
Cotă radier conductă admisie -	$CR_{admisie} =$	89,26	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	88,76	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	88,30	m
Cotă radier SPAU -	$CR =$	87,70	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90 \text{ mm}$

Cota radier conductă refulare din cămin deversare $C_{dev} = 93,00 \text{ m}$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De =$	90	mm
$Di =$	79,8	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,96	m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	611	m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 19,2 \text{ m}$

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,69	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	14,53	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	4,79	$\frac{l}{s}$	17,23	$\frac{mc}{h}$
Înălțimea de pompare - $H_p =$	20	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2

Debitul aferent stației de pompare -	$Q_{or \max} =$	2,84	$\frac{l}{s}$
		10,22	$\frac{mc}{h}$

Se alege o stație de pompare cu debitul minim

de:	$Q_p =$	3,00	$\frac{l}{s}$
		10,80	$\frac{mc}{h}$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10 \text{ min}$

	V pt 10 min	1,70	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =				
	S =	3,14	mp	2,00 m
Adâncime utilă -	Hu =	0,54	m	
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m	
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m	
Adâncime admisie -	Hadmisie			
	=	4,62	m	
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	6,26	m	
Cotă teren -	CT =	91,94	m	
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	87,32	m	
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	86,82	m	
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	86,28	m	
Cotă radier SPAU -	CR =	85,68	m	
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =		90	mm	
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =		92,06	m	
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:				
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De =		90	mm	
	Di =	79,8	mm	
Viteza apei în conductă - v = Q/A =		0,60	m/s	
Lungimea conductei de refulare - L =		841	m	
Înălțimea minima de pompare determinata -	Hp = Hg + Hr =	13,6	m	
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim				
	Hg =	5,78	m	
Pierderile de sarcină totale - Hr =		7,86	m	
Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:				
Debit total - Qp =	3,00	l/s	10,80	mc/h
	=			
Inaltimea de pompare - Hp =	14	mCA		
Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 3				
Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	3,60	l/s	
		12,95	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	Q _d =	3,60	l/s	
		12,95	mc/h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =		10	min	

	V pt 10 min	2,16	mc
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 2,00 m			
	S =	3,14	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,69	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie -	Hadmisie =	2,41	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	4,20	m

Cotă teren -	CT =	92,89	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	90,48	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	89,98	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	89,29	m
Cotă radier SPAU -	CR =	88,69	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev = 92,90 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De = 90 mm

Di = 79,8 mm

Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,72 m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 125 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 5,28 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 3,60 m

Pierderile de sarcină totale - Hr = 1,68 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Qp =	3,60	l/s	12,95	mc/h
Inaltimea de pompare - Hp =	6	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare - Q_{or max} = 2,67 l/s
9,61 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: Q_p = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 10 min

	V pt 10 min	1,60	mc
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 2,00 m			
	S =	3,14	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,51	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie -	Hadmisie =	1,97	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,58	m

Cotă teren -	CT =	92,93	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	90,96	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	90,46	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	89,95	m
Cotă radier SPAU -	CR =	89,35	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev = 95,38 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De = 90 mm

Di = 79,8 mm

Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 607 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 11,1 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 5,42 m

Pierderile de sarcină totale - Hr = 5,65 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 3,00 l/s = 10,8 mc/h

Înălțimea de pompare - Hp = 12 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare - Q_{or max} = 1,01 l/s
3,64 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: Q_p = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 30 mi

n

V pt 30
min 1,82 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior D = 2,00 m

S = 3,14 mp

Adâncime utilă - Hu = 0,58 m

Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m

Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m

Adâncime admisie - Hadmisie
= 2,85 m

Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 4,53 m

Cotă teren - CT = 97,14 m

Cotă radier conductă admisie - CR_{admisie} = 94,29 m

Nivel maxim apă uzată - N_{max} = 93,79 m

Nivel minim apă uzată - N_{min} = 93,21 m

Cotă radier SPAU - CR = 92,61 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conductă refulare din cămin deversare Cdev = 96,00 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De = 90 mm

Di = 79,8 mm

Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - L = 314 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 5,72 m

Hg = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 2,78 m

Pierderile de sarcină totale - Hr = 2,93 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 3,00 l/s 10,8 mc/h
= 0

Înălțimea de pompare - Hp = 6 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare - Q_{or max} = 2,70 l/s
9,72 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: Q_p = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min
 $V_{pt\ 10\ min} = 1,62$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

$S = 3,14$ mp
 Adâncime utilă - $H_u = 0,52$ m
 Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
 Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
 Adâncime admisie - $H_{admisie} = 3,97$ m
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,59$ m

Cotă teren - $CT = 90,07$ m
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 86,10$ m
 Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 85,60$ m
 Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 85,08$ m
 Cotă radier SPAU - $CR = 84,48$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} = 92,62$ m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De = 90$ mm
 $Di = 79,8$ mm
 Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L = 271$ m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 10,1$ m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 7,53$ m
 Pierderile de sarcină totale - $H_r = 2,53$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = $10,8$ mc/h
 Înălțimea de pompare - $H_p = 11$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} = 0,41$ l/s
 $1,48$ mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim

de: $Q_d = 3,00$ l/s

		10,80	mc / h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =		60	min	
	V pt 60 min	1,48	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =		2,00	m	
	S =	3,14	mp	
Adâncime utilă -	Hu =	0,47	m	
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m	
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m	
Adâncime admisie -	Hadmisie =	1,93	m	
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,50	m	
Cotă teren -	CT =	91,70	m	
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	89,77	m	
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	89,27	m	
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	88,80	m	
Cotă radier SPAU -	CR =	88,20	m	
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =		90	mm	
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =		97,93	m	
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:				
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De =		90	mm	
	Di =	79,8	mm	
Viteza apei în conductă - v = Q/A =		0,60	m/s	
Lungimea conductei de refulare - L =		256	m	
Înălțimea minima de pompare determinata -	Hp = Hg + Hr =	11,5	m	
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim				
	Hg =	9,12	m	
Pierderile de sarcină totale - Hr =		2,39	m	
Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:				
Debit total - Qp =	3,00	l/s	10,80	mc / h
Inaltimea de pompare - Hp =	12	mCA		
Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 8				
Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	3,89	l/s	
		14,00	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	Q _p =	3,89	l/s	

		14,00	mc / h
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =		10	min
	V pt 10 min	2,33	mc
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =		2,00	m
	S =	3,14	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,74	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie -	Hadmisie =	3,81	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	5,65	m

Cotă teren -	CT =	97,30	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	93,49	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	92,99	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	92,25	m
Cotă radier SPAU -	CR =	91,65	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev = 96,02 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De=	90	m m
Di =	79,8	mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,78	m/s
Lungimea conductei de refulare - L =	253	m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp= Hg + Hr = 7,74 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg =	3,77	m
Pierderile de sarcină totale - Hr =	3,97	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Qp =	3,89	l/s	14,00	mc / h
Inaltimea de pompare - Hp =	8	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	1,81	l/s
		6,52	mc/h
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	Q _p =	3,00	l/s
		10,80	mc / h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 15$ min
 $V_{pt\ 15\ min} = 1,63$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

$S = 3,14$ mp
 Adâncime utilă - $H_u = 0,52$ m
 Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
 Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
 Adâncime admisie - $H_{admisie} = 4,11$ m
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,73$ m

Cotă teren - $CT = 97,80$ m
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 93,69$ m
 Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 93,19$ m
 Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 92,67$ m
 Cotă radier SPAU - $CR = 92,07$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} = 97,10$ m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De = 90$ mm

$Di = 79,8$ mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s

Lungimea conductei de refulare - $L = 930$ m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 26,01$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 4,42$ m

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 8,69$ m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = $10,80$ mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 27$ mCA

Table 4.3.16.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametr u bazin aspirati e (m)	H bazin aspirati e (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungim e cond. reful.	CR cond. reful. in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Mărgeanului	92,44	1+1	4,79	250	88,37	2	6,00	90	612	90,94	Cex_CM35	94,23	1,20
2	SPAU 2 - Str. Amurgului	91,91	1+1	3,00	250	87,14	2	6,50	90	826	90,41	BI_CM_1_2_6	93,64	1,50
3	SPAU 3 - Sos. Unirii	92,78	1+1	3,60	250	90,48	2	4,00	90	131	91,28	Cex	94,13	1,20
4	SPAU 4 - Sos. Unirii	92,95	1+1	3,00	250	90,24	2	4,50	90	607	91,45	BI_CM_3_1	96,68	1,50
5	SPAU 5 - Str. Speranței	97,21	1+1	3,00	250	93,70	2	5,00	90	322	95,71	Cex_CM5	97,69	1,20
6	SPAU 6 – Str. Biserica Sfanta Troita	90,06	1+1	3,00	250	86,56	2	5,00	90	274	88,56	Cex_CM12_3	93,93	1,20
7	SPAU 7 - Str. Electricienilor	91,70	1+1	3,00	250	89,70	2	3,50	90	257	90,20	BI_CM_6_2_6	99,39	1,50
8	SPAU 8 - Str. Fabricii	97,34	1+1	3,89	250	92,15	2	7,00	90	262	95,84	Cex	97,39	1,20
9	SPAU 9 - Str. Zorilor	97,80	1+1	3,00	250	92,79	2	6,50	90	932	96,30	BI_CM_8_1	98,51	1,50

4.3.17. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BUCUREȘTI - TUNARI

4.3.17.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q u zi med);
- Debitul zilnic maxim (Q u zi max);
- Debitul orar maxim (Q u orar max);
- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q \text{ u zi med} = Qu1 \times N1/1000 + Qu2 \times N2/1000 + \dots$
- $Q \text{ u zi max} = kzi \times Q \text{ u zi med}$
- $Q \text{ u orar max} = korar/24 \times Q \text{ u zi max}$
- $Q \text{ u orar min} = p/24 \times Q \text{ u zi max}$

Unde Qu1..n reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- Kzi este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- Korar este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.17.1 - 1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		ko	Q or max	
Total	Racordati	%	[l/or/z]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
6440	6440	100	75	483,00	5,59	20,13	5,59	1,30	627,90	7,27	2,36	61,73	17,15
6661	6661	100	75	499,58	5,78	20,82	5,78	1,30	649,45	7,52	2,34	63,25	17,57
7203	7203	100	85	612,26	7,09	25,51	7,09	1,30	795,93	9,21	2,28	75,70	21,03
7723	7723	100	95	733,69	8,49	30,57	8,49	1,30	953,79	11,04	2,23	88,62	24,62
8205	8205	100	100	820,50	9,50	34,19	9,50	1,30	1066,65	12,35	2,18	96,95	26,93
8645	8645	100	100	864,50	10,01	36,02	10,01	1,30	1123,85	13,01	2,14	100,06	27,80

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.17.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/or/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	6440	7,78	50,12	0,58	2,09	0,58	1,30	65,16	0,75	2,36	6,41	1,78
2025	6661	7,78	51,84	0,60	2,16	0,60	1,30	67,40	0,78	2,34	6,56	1,82
2030	7203	8,17	58,87	0,68	2,45	0,68	1,30	76,52	0,89	2,28	7,28	2,02
2035	7723	8,17	63,11	0,73	2,63	0,73	1,30	82,05	0,95	2,23	7,62	2,12
2040	8205	8,17	67,05	0,78	2,79	0,78	1,30	87,17	1,01	2,18	7,92	2,20
2045	8645	8,17	70,65	0,82	2,94	0,82	1,30	91,84	1,06	2,14	8,18	2,27

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.17.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	221,61	2,56	9,23	2,56	1,30	288,09	3,33	2,50	30,01	8,34
2025	236,01	2,73	9,83	2,73	1,30	306,82	3,55	2,50	31,96	8,88
2030	278,49	3,22	11,60	3,22	1,30	362,04	4,19	2,50	37,71	10,48
2035	334,19	3,87	13,92	3,87	1,30	434,45	5,03	2,50	45,26	12,57
2040	407,72	4,72	16,99	4,72	1,30	530,03	6,13	2,50	55,21	15,34
2045	505,57	5,85	21,07	5,85	1,30	657,24	7,61	2,50	68,46	19,02

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.17.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	6440	14,5	2147	20,55	41791	0,25	104,48	1,20
2025	6661	10	2220	20,55	45619	0,25	110,63	1,28

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2030	7203	17	2401	20,55	49331	0,25	214,84	2,49
2035	7723	22	2574	20,55	52893	0,25	294,61	3,41
2040	8205	27	2735	20,55	56194	0,25	380,71	4,41
2045	8645	34	2882	20,55	59207	0,25	501,04	5,80

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.17.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	859,21	9,94	1.116,97	12,92	104,99	29,16	0,10	4,46	1,29
2025	898,06	10,39	1134,29	13,13	106,38	29,55	0,10	4,73	1,31
2030	1164,45	13,48	1449,34	16,77	129,64	36,01	0,10	6,04	1,68
2035	1425,61	16,50	1764,90	20,43	153,78	42,72	0,10	7,35	2,04
2040	1675,98	19,40	2064,56	23,90	175,94	48,87	0,10	8,60	2,39
2045	1941,76	22,47	2373,97	27,48	197,58	54,88	0,10	9,89	2,75

4.3.17.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră este proiectată pentru debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (54,88 l/s) iar stațiile de pompare ape uzate s-au dimensionat pentru debitul orar maxim la nivelul anului 2045 (54,88 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [m^3/s]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

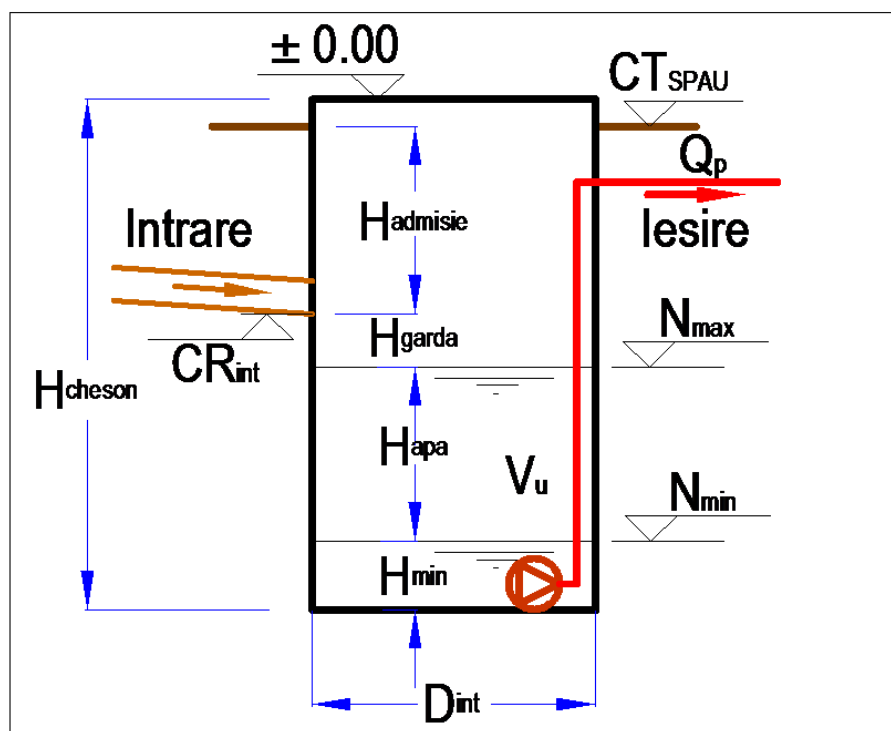
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Tunari", , și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.17.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Tunari, au rezultat 8 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.17.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPAU} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR int până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAU 1

$Q_p =$ 7,83 l/s
28,19 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 7,83 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min

$V_{util} =$ 2,35 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT =$ 90,58 mdMN - cotă teren

$CR_{admisie} =$ 84,81 mdMN - cotă radier conductă admisie

$N_{max} =$ 84,31 mdMN - nivel maxim apă uzată

$N_{min} =$ 83,56 mdMN - nivel minim apă uzată

$CR =$ 82,96 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2.00$ m și înălțimea totală de $H = 8,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 110$ mm:

Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$D_e =$ 110 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A =$ 1,05 m/s viteza apei în conductă
 $L =$ 707 m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$ 22,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

$Q_p =$ 7,83 l/s = 28,19 mc/h
 $H_p =$ 22,00 mCA

SPAU 2

Se alege o pompa cu debitul minim de: $Q_p =$ 9.23 l/s
33.23 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min

$V_{5min} =$ 2.77 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	87.61	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	84.24	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	83.74	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	82.86	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	82.26	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2.00$ m și înălțimea totală de $H=5,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 110$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned}
 D_e &= 110 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 1,24 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 402 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 17,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 9,23 \text{ l/s} = 33,23 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 17,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 10,47 \text{ l/s} \\
 &= 37,69 \text{ mc/h}
 \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 3,14 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	88,56	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	82,38	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	81,88	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	81,24	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	80,64	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H=8,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 125$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned}
 D_e &= 125 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 1,09 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 1206 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 28,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 10,47 \text{ l/s} = 37,69 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 28,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q_p = 10,84 \text{ l/s} \\ 39,02 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 3,25 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 88,37 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 83,35 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 82,85 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 82,19 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 81,59 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H = 7,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 125$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 125 \text{ mm} & PE100 \text{ Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1,12 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 101 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 8,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$$\begin{aligned} Q_p &= 10,84 \text{ l/s} = 39,02 \text{ mc/h} \\ H_p &= 8,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q_p = 20,12 \text{ l/s} \\ 72,43 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 6,04 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 84,61 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 81,40 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 80,90 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 80,27 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 79,67 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 3,50$ m și înălțimea totală de $H = 5,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 160$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 160 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 1,27 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 456 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 18,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$$\begin{aligned} Q_p &= 20,12 \text{ l/s} = 72,43 \text{ mc/h} \\ H_p &= 18,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,93 \text{ l/s} \\ &= 14,15 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

$$V_{util} = 2,36 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 85,71 \text{ mdMN} && \text{- cotă teren} \\ CR_{admisie} &= 83,64 \text{ mdMN} && \text{- cotă radier conductă admisie} \\ N_{max} &= 83,14 \text{ mdMN} && \text{- nivel maxim apă uzată} \\ N_{min} &= 82,39 \text{ mdMN} && \text{- nivel minim apă uzată} \\ CR &= 81,79 \text{ mdMN} && \text{- cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H = 4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,79 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 1204 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 27,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,93 \text{ l/s} = 14,15 \text{ mc/h} \\ H_p &= 27,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q_p &= 5,35 \text{ l/s} \\ &= 19,26 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{util} = 1,61 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 88,33 \text{ mdMN} && \text{- cotă teren} \\ CR_{admisie} &= 84,30 \text{ mdMN} && \text{- cotă radier conductă admisie} \end{aligned}$$

$N_{max} = 83,80$ mdMN - nivel maxim apă uzată
 $N_{min} = 82,89$ mdMN - nivel minim apă uzată
 $CR = 82,29$ mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 6,00$ m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 1,07$ m/s viteza apei în conductă
 $L = 715$ m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 24,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$Q_p = 5,35$ l/s = 19,26 mc/h
 $H_p = 24,00$ mCA

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

$Q_p = 5,14$ l/s
 $18,50$ mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

$V_{util} = 3,08$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT = 87,56$ mdMN - cotă teren
 $CR_{admisie} = 84,48$ mdMN - cotă radier conductă admisie
 $N_{max} = 83,98$ mdMN - nivel maxim apă uzată
 $N_{min} = 83,35$ mdMN - nivel minim apă uzată
 $CR = 82,75$ mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H = 5,00$ m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 1,03$ m/s viteza apei în conductă
 $L = 142$ m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 10,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$Q_p = 5,14$ l/s = 18,50 mc/h
 $H_p = 10,00$ mCA

Table 4.3.17.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	Diametr cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametr u bazin aspirati e SPAU (m)	H bazin aspirati e (m)	Diametru cond. refulare	Lungime cond. reful.	CR cond. reful. in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str.1 Decembrie	90.58	1+1	7.83	22.00	250	84.81	2.00	8,00	110.00	709	89.38	N176	90.17	88.97
2	SPAU 2 - Str. Paris	87.61	1+1	9.23	17.00	250	84.24	2.00	5,50	110.00	402	86.41	MH-27	88.01	86.81
3	SPAU 3 - Str.Ceair	88.56	1+1	10.47	28.00	250	82.38	2.50	8.00	125.00	1031	87.36	D0	89.21	88.01
4	SPAU 4 - Str. Vasile Lupu	88.37	1+1	10.84	8.00	250	83.35	2.50	7,00	125.00	79	87.17	N163	88.84	87.64
5	SPAU 5 - Str. Balta Pasarea	84.61	1+1	20.12	18.00	250	81.4	3.50	5.00	160.00	466	83.41	D0	89.21	88.01
6	SPAU 6 - Str. Gherghinei	85.71	1+1	3.93	27.00	250	83.64	2.00	4.00	90.00	1206	84.51	N160	89.63	88.43
7	SPAU 7 - Str. Al.I.Cuza	88.33	1+1	5.35	24.00	250	84.3	1.50	6,00	90.00	721	87.13	D11	89.21	88.01
8	SPAU 8 - Str. Vasile Alecsandri	87.56	1+1	5.14	10.00	250	84.48	2.50	5,00	90.00	159	84.48	D0	89.21	88.01

4.3.18. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA BRĂNEȘTI

4.3.18.1 Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzată (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.18.1 - 1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	13265	13265	100	95	1260,18	14,59	52,51	14,59	1,30	1638,23	18,96	1,54	105,32	29,26
2025	13730	13730	100	95	1304,35	15,10	54,35	15,10	1,30	1695,66	19,63	1,48	104,41	29,00
2030	14848	14848	100	100	1484,80	17,19	61,87	17,19	1,30	1930,24	22,34	1,32	106,27	29,52
2035	15918	15918	100	100	1591,80	18,42	66,33	18,42	1,30	2069,34	23,95	1,48	127,75	35,49
2040	16914	16914	100	105	1775,97	20,56	74,00	20,56	1,30	2308,76	26,72	1,46	140,62	39,06
2045	17819	17819	100	110	1960,09	22,69	81,67	22,69	1,30	2548,12	29,49	1,44	153,27	42,58

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.18.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	13265	26,18	347,28	4,02	14,47	4,02	1,30	451,46	5,23	1,54	29,02	8,06
2025	13730	26,18	359,45	4,16	14,98	4,16	1,30	467,29	5,41	1,48	28,77	7,99
2030	14848	27,49	408,16	4,72	17,01	4,72	1,30	530,61	6,14	1,32	29,21	8,11
2035	15918	27,49	437,57	5,06	18,23	5,06	1,30	568,84	6,58	1,48	35,12	9,75
2040	16914	27,49	464,95	5,38	19,37	5,38	1,30	604,44	7,00	1,46	36,81	10,23
2045	17819	27,49	489,83	5,67	20,41	5,67	1,30	636,78	7,37	1,44	38,30	10,64

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.18.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	141,20	1,63	5,88	1,63	1,30	183,56	2,12	2,50	19,12	5,31
2025	150,38	1,74	6,27	1,74	1,30	195,49	2,26	2,50	20,36	5,66
2030	177,45	2,05	7,39	2,05	1,30	230,68	2,67	2,50	24,03	6,67
2035	212,94	2,46	8,87	2,46	1,30	276,82	3,20	2,50	28,84	8,01
2040	259,78	3,01	10,82	3,01	1,30	337,72	3,91	2,50	35,18	9,77
2045	322,13	3,73	13,42	3,73	1,30	418,77	4,85	2,50	43,62	12,12

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.18.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	13265	27	4422	16,70	70000	0,25	472,50	5,47
2025	13730	16	4577	16,70	76417	0,25	305,67	3,54
2030	14848	22	4949	16,70	82640	0,25	454,52	5,26
2035	15918	30	5306	16,70	88595	0,25	664,46	7,69
2040	16914	34	5638	16,70	94139	0,25	800,18	9,26
2045	17819	37	5940	16,70	99175	0,25	917,37	10,62

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;

- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.18.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	2221,16	25,71	2745,75	31,78	173,15	48,10	0,25	28,60	7,94
2025	2119,85	24,54	2664,11	30,83	166,29	46,19	0,25	27,75	7,71
2030	2524,92	29,22	3146,05	36,41	178,45	49,57	0,25	32,77	9,10
2035	2906,77	33,64	3579,46	41,43	219,39	60,94	0,25	37,29	10,36
2040	3300,88	38,20	4051,09	46,89	245,95	68,32	0,25	42,20	11,72
2045	3689,42	42,70	4521,04	52,33	273,42	75,95	0,25	47,09	13,08

4.3.18.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (75,95 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcătuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

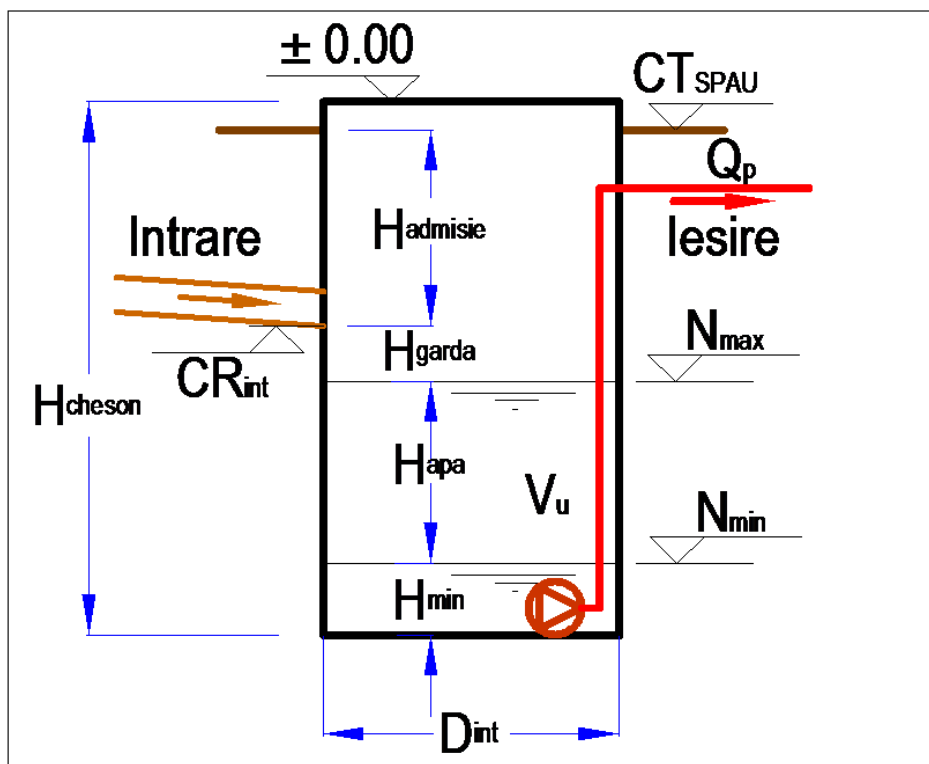
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.18.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Brănești, au rezultat 10 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.18.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

$CT_{SPA U}$ = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1 - DE 257

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,43 l/s
	1,54 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00 l/s
		10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	60 min
$V_{pt\ 60\ min}$	1,54 mc

 Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	3,14	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,49	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,00	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,60	m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,70$ m

Cotă teren - $CT =$	58,88	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	56,88	m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	56,38	m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	55,80	m
Cotă radier SPAU - $CR =$	55,20	m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

 Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	396 m

Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$	20,00	m
---	-------	---

 $H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	15,83	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	3,70	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	20,00	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2 - Str. Salcâmului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,51 l/s
1,84 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 30 min
 $V_{pt\ 30\ min} =$ 0,92 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,52 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,50 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,38 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,40$ m

Cotă teren - $CT =$ 71,71 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 69,95 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 69,45 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 68,93 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 68,33 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 222 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 7,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 4,01 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 2,07 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 7,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 3 - Str. Pădurii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,59 l/s
2,12 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 30 min
 $V_{pt\ 30\ min} =$ 1,06 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,60 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,50 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,94 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 1,50 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 3,55 m

Cotă teren - $CT =$ 71,03 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 69,18 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 68,68 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 68,08 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 67,48 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 147 m

Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 7,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 4,95 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 1,37 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 7,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 4 - Str. Oituz

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,80 l/s
	2,89 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00 l/s
		10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	20 min
V pt 20 min	0,96 mc

 Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,54 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,64 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,64$ m

Cotă teren - $CT =$	59,86 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	57,86 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	57,36 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	56,82 m
Cotă radier SPAU - $CR =$	56,22 m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

 Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	402 m

Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$	13,0 m
---	--------

 $H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	8,64 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	3,76 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00 l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	13,00 mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 5 - Str. Independenței

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 2,43 l/s
8,74 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 7 min
 $V_{pt\ 10\ min}$ 1,02 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,58 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 4,00 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5,68 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,70$ m

Cotă teren - $CT =$ 55,02 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 51,02 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 50,52 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 49,94 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 49,34 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

- $D_e =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 508 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 9,0 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,69 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,75 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 9,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 6 - Str. Industriilor

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 7,24 l/s
26,06 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 7,24 l/s
26,06 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 10 min
 $V_{pt\ 10\ min} =$ 4,34 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,61 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,33 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,04 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,04 m

Cotă teren - $CT =$ 69,66 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 67,33 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 66,83 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 66,22 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 65,62 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 110 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 110 mm
 $D_i =$ 97,40 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,97 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 255 m

Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 10,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 4,50 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 4,79 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 7,24 l/s = 26,06 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 10,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 7 - Str. Industriilor 3

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 4,67 l/s
16,79 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 4,67 l/s
16,79 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 7 min
 $V_{pt\ 7\ min} =$ 1,96 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,62 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 1,40 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,12 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,12$ m

Cotă teren - $CT =$ 69,59 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 68,19 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 67,69 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 67,07 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 66,47 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,93 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 146 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 7,00 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,38 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 3,31 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 4,67 l/s = 16,79 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 7,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 8 - - Str. Soarelui

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	1,00 l/s
	3,60 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00 l/s
		10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	17 min
V pt 10 min	1,02 mc

 Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,58 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	3,57 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	5,25 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,25$ m

Cotă teren - $CT =$	50,56 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	46,99 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	46,49 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	45,91 m
Cotă radier SPAU - $CR =$	45,31 m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

 Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	2308 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$	31,00 m
---	---------

 $H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	23,08 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	5,82 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00 l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	31,00 mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 9 - Str. Crăiței

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 7,21 l/s
25,95 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 7,21 l/s
25,95 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 5 min
 $V_{pt\ 5\ min} =$ 2,16 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,69 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admise - $H_{admise} =$ 2,39 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,18 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00\ m$
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,18\ m$

Cotă teren - $CT =$ 50,45 m

Cotă radier conductă admise - $CR_{admise} =$ 48,06 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 47,56 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 46,87 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 46,27 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 110\ mm$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 110 mm

$D_i =$ 97,40 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,97 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 451 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 24,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 16,54 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 8,40 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 7,21 l/s = 25,95 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 24,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 10 - DE 112

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,42 l/s
1,52 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:
 $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 40 min
 $V_{pt\ 60\ min} =$ 1,01 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,57 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,67 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 3,67$ m

Cotă teren - $CT =$ 70,62 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 68,62 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 68,12 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 67,55 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 66,95 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $De =$ 90 mm
 $Di =$ 79,8 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 387 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 8,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,83 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 3,62 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 8,00 mCA

Table 4.3.18.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	CR cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - DE 257	58,88	1+1	3,00	250	56,79	1,50	3,70	90	396	57,29	Cex	72,79	1,2
2	SPAU 2 - Str. Salcâmului	71,71	1+1	3,00	250	69,16	1,50	3,40	90	222	70,16	Cex	73,98	1,2
3	SPAU 3 - Str. Pădurii	71,03	1+1	3,00	250	68,53	1,50	3,55	90	147	69,53	Cex	74,08	1,2
4	SPAU 4 - Str. Oituz	59,86	1+1	3,00	250	57,86	1,50	3,60	90	402	58,36	Br_CM_5_24	66,46	1,5
5	SPAU 5 - Str. Independenței	55,02	1+1	3,00	250	51,02	1,50	5,70	90	508	53,52	Br_CM_Independentei_1	56,02	1,5
6	SPAU 6 - Str. Industriilor	69,66	1+1	7,24	250	66,03	3,00	4,04	110	255	68,59	Cex	71,83	1,2
7	SPAU 7 - Str. Industriilor 3	69,59	1+1	4,67	250	65,29	2,00	3,12	90	146	68,09	Br_CM_6_40	71,45	1,5
8	SPAU 8 - Str. Tineretului	50,56	1+1	3,00	250	64,26	1,50	5,25	90	2308	67,61	Cex	69,25	1,2
9	SPAU 9 - Str. Crăiței	50,45	1+1	7,21	250	47,45	2,00	4,18	110	451	48,95	Cex	63,18	1,2
10	SPAU 10 - DE 112	70,62	1+1	3,00	250	68,62	1,50	3,37	90	387	69,12	Br_CM_7_78	72,38	1,5

4.3.19. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA MOARA VLĂSIEI

4.3.19.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,

- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare Q_u orar max $p = 2 \times Q_u$ orar max. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.19.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	8007	8007	100	75	600,53	6,95	25,02	6,95	1,30	780,68	9,04	2,20	71,61	19,89
2025	8282	8282	100	75	621,15	7,19	25,88	7,19	1,30	807,50	9,35	2,17	73,13	20,31
2030	8957	8957	100	85	761,35	8,81	31,72	8,81	1,30	989,75	11,46	2,11	86,82	24,12
2035	9602	9602	100	95	912,19	10,56	38,01	10,56	1,30	1185,85	13,73	2,04	100,81	28,00
2040	10203	10203	100	100	1020,30	11,81	42,51	11,81	1,30	1326,39	15,35	1,97	108,97	30,27
2045	10749	10749	100	100	1074,90	12,44	44,79	12,44	1,30	1397,37	16,17	1,90	110,35	30,65

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.19.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3,44	27,58	0,32	1,15	0,32	1,30	35,86	0,42	2,20	3,29	0,91
2025	3,44	28,53	0,33	1,19	0,33	1,30	37,09	0,43	2,17	3,36	0,93
2030	3,44	30,86	0,36	1,29	0,36	1,30	40,11	0,46	2,11	3,52	0,98
2035	3,62	34,73	0,40	1,45	0,40	1,30	45,15	0,52	2,04	3,84	1,07
2040	3,62	36,91	0,43	1,54	0,43	1,30	47,98	0,56	1,97	3,94	1,09
2045	3,62	38,88	0,45	1,62	0,45	1,30	50,54	0,58	1,90	3,99	1,11

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.19.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /zi]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	85,77	0,99	3,57	0,99	1,30	111,50	1,29	3,00	13,94	3,87
2025	91,34	1,06	3,81	1,06	1,30	118,74	1,37	3,00	14,84	4,12
2030	107,78	1,25	4,49	1,25	1,30	140,12	1,62	3,00	17,51	4,87
2035	127,18	1,47	5,30	1,47	1,30	165,34	1,91	3,00	20,67	5,74
2040	150,08	1,74	6,25	1,74	1,30	195,10	2,26	3,00	24,39	6,77
2045	177,09	2,05	7,38	2,05	1,30	230,22	2,66	3,00	28,78	7,99

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărirea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.19.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori	q inf	Nr. gosp	Densitate		Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
			[m/gosp]				[m ³ /zi]	[l/s]
anul	[l/m/zi]				[m]	[m]		
2023	12	2669	19,06		48208	0,25	140,41	1,63
2025	10	2761	19,06		52624	0,25	127,74	1,48

Numar de locuitori	q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2030	14	2986	19,06	56913	0,25	193,50	2,24
2035	17	3201	19,06	61011	0,25	266,62	3,09
2040	21	3401	19,06	64830	0,25	346,27	4,01
2045	27	3583	19,06	68299	0,25	464,27	5,37

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.19.1 -5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	854,28	9,89	1068,44	12,37	94,68	26,30	0,10	4,45	1,24
2025	868,77	10,06	1091,07	12,63	96,65	26,85	0,10	4,55	1,26
2030	1093,49	12,66	1363,48	15,78	115,92	32,20	0,10	5,68	1,58
2035	1340,72	15,52	1662,96	19,25	136,42	37,89	0,10	6,93	1,92
2040	1553,56	17,98	1915,74	22,17	151,73	42,15	0,25	19,96	5,54
2045	1755,14	20,31	2142,40	24,80	162,46	45,13	0,25	22,32	6,20

4.3.19.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră, precum și conductele de refulare au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (45,13 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

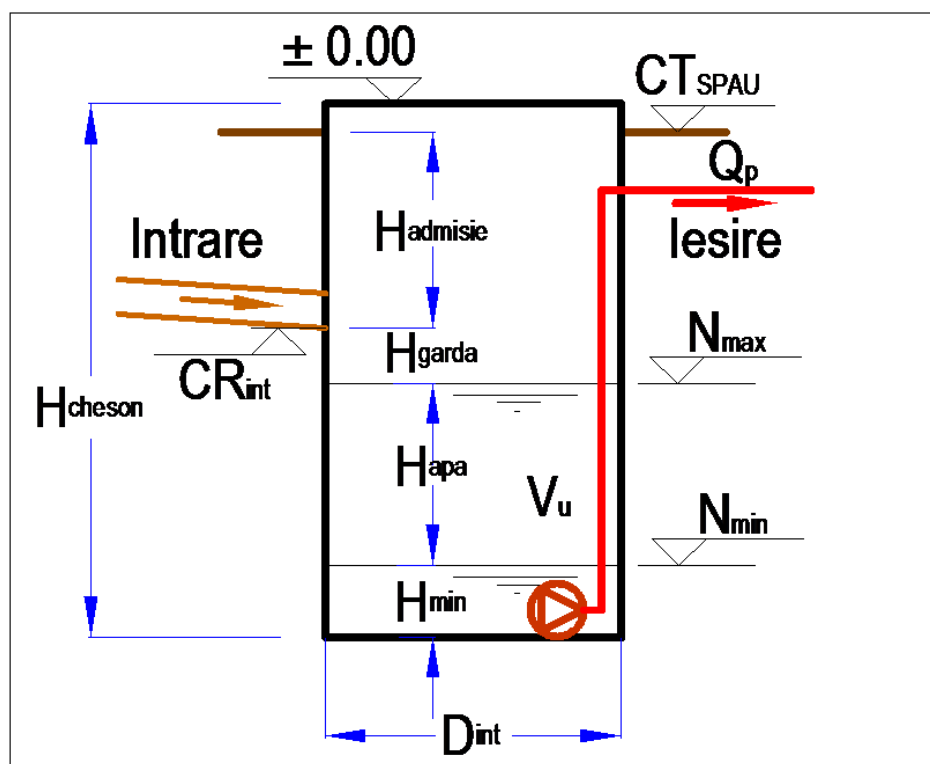
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Moara Vlăsiei", , și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.19.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Moara Vlăsiei, au rezultat 18 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.19.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR int = cota radier conductă intrare în SPAU

N min = nivelul minim al apei în SPAU

N max = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanța de la CR int până la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

Hp = Hg + hrr

Unde:

Hp = înălțimea de pompare

Hg = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1

Debitul aferent stației de pompare -	$Q_{or\ max} =$	1,83	l/s
		6,58	mc/h
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00	l/s
		10,80	mc/h
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =		10	min
	$V_{pt\ 10\ min}$	1,10	mc
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =		1,50	m
	S =	1,77	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,62	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie -	Hadmisie =	2,02	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,74	m
Cotă teren -	CT =	88,22	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	86,20	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	85,70	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	85,08	m
Cotă radier SPAU -	CR =	84,48	m
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =		90	mm
Cota radier conductă refulare din cămin deversare Cdev =		90,74	m
Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:			
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De =		90	mm
	Di =	79,8	mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A =		0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - L =		596	m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 11,2 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 5,66 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 5,57 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Inaltimea de pompare - $H_p =$ 12 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} =$ 0,08 $\frac{l}{s}$
0,28 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul
minim de: $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 220 min
 $V_{pt\ 220\ min} =$ 1,04 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,59 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 1,70 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,39 m

Cotă teren - $CT =$ 80,70 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 79,00 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 78,50 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 77,91 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 77,31 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $Cdev =$ 86,81 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26

$De =$ 90 mm

$Di =$ 79,8 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 136 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 10,2 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 8,89 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 1,27 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Inaltimea de pompare - $H_p =$ 11 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} =$ 0,05 $\frac{l}{s}$

0,18 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$

10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 340 min

$V_{pt\ 340\ min} =$ 1,02 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,58 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 1,50 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,18 m

Cotă teren - $CT =$ 86,32 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 84,82 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 84,32 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 83,74 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 83,14 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} =$ 86,99 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26

$De =$ 90 mm

$Di =$ 79,8 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 124 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 4,4 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,24 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 1,15 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 5 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} =$ 0,49 $\frac{l}{s}$
1,77 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 60 min
 $V_{pt\ 60\ min} =$ 1,77 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 1,00 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,02 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,12 m

Cotă teren - $CT =$ 86,81 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 84,79 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 84,29 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 83,29 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 82,69 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} =$ 89,75 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De =$ 90 mm

$Di =$ 79,8 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 324 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 9,48 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 6,46 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 3,03 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$ = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 10 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare - $Q_{or\ max} =$ 2,21 $\frac{l}{s}$
7,96 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 $\frac{l}{s}$
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 8 min
 $V_{pt\ 8\ min} =$ 1,06 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,60 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 4,97 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 6,67 m

Cotă teren - $CT =$ 90,26 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 85,29 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 84,79 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 84,19 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 83,59 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} =$ 90,25 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De =$ 90 mm

$Di =$ 79,8 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 296 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 8,82 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 6,06 \text{ m}$

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 2,76 \text{ m}$

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 10,80 \text{ mc/h}$

Înălțimea de pompare - $H_p = 9 \text{ mCA}$

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 6

Debit
total

afere
nt

sta
ție

de

po
nr
pa
re

- $Q_{or \max} = 0,19 \frac{\text{l}}{\text{s}} = 0,67 \text{ mc/h}$

Se

al
eg

$Q_p = 3,00 \frac{\text{l}}{\text{s}}$

e
o
s
t
a
ț
i
e
d
e
p
o
n
p
a
r
e
c
u
d
e
b
i
t
u
l
n
i
n
i
n
d
e
:

10,80 mc/h
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =

90 min

V_{pt} 1,00 mc
90 min

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =

1,50 m

S = 1,77 mp

A
d
â
n
c
i
n
e
u
t
i
l
ă

Hu =

0,57 m

- Adâncime	
$H_{min} =$	
minimă	
	0,60 m
- Adâncime	
$H_{garda} =$	
gardă	
	0,50 m
- Adâncime	
$H_{admisie} =$	
admisie	
	1,90 m
- Adâncime	
$H_{tot} =$	
totală	
	3,57 m

a
l
ă

c
h
e
s
o
n

d
e

p
o
n
p
a
r
e

-

C
o
t
ă

t
e
r
e
n

- CT = 89,47 m

C
o
t
ă

r
a
d
i
e
r

c
o
n
d
u
c
t
ă

a
d
n
i
s

i CR_{admissi}
e =

87,57 m

- Nivel

maxim

apă

uzată

- $N_{\max} = 87,07 \text{ m}$

- Nivel

minim

apă

uzată

- $N_{\min} = 86,50 \text{ m}$

- Cota

radier

SPA
U

- CR= 85,90 m

Diametru
 l
 conducte
 i de
 refulare
 se alege
 construct
 iv De = 90 mm
 Cota
 radier
 conducta
 refulare
 din
 cămin
 deversar
 e Cdev = 89,48 m
 Se
 verifica
 viteza de
 scurgere
 pentru
 debitul
 pompat
 Qp:
 R
 e
 f
 u
 l
 a
 r
 e
 d
 i
 n
 P
 E
 I
 D
 ,
 P
 E
 1
 0
 0
 P
 n
 6
 b
 a
 r
 ,
 S
 D
 R
 2
 6
 90 mm

D
 e
 =
 D
 i 79,8 mm
 =
 V
 i
 t
 e
 z
 a
 a
 p
 e
 i
 î
 n
 c
 o
 n
 d
 u
 c
 t
 ă
 -
 v
 =
 Q
 /
 A
 =
 L
 u
 n
 g
 i
 n
 e
 a
 c
 o
 n
 d
 u
 c
 t
 e
 i
 d
 e
 r

0,60 m/s

134 m

e
f
u
l
a
r
e

-

L

=

î
n
a
l
t
î
r
e
a

n
i
n
i
n
a

d
e

p Hp= Hg + Hr =

4,22

m

o
n
p
a
r
e

d
e
t
e
r
m
i
n
a
t
a

-

Hg = Cota radier conductă refulare din cămin deversare -
Cota Nivel minim

H
g

2,97 m

=
P
i
e

1,25 m

r
 d
 e
 r
 i
 l
 e
 d
 e
 s
 a
 r
 c
 i
 n
 ă
 t
 o
 t
 a
 l
 e
 -
 H
 r
 =
 S
 e
 a
 l
 e
 g
 1
 +
 1
 p
 o
 n
 p
 e
 c
 u
 u
 r
 n
 a
 t
 o
 a
 r
 e
 l
 e

c
a
r
a
c
t
e
r
i
s
t
i
c
i
:
D
e
b
i
t

t
o
t
a
l

-

Q
p

=
I
n
a
l
t
i
n
e
a

d
e

p
o
n
p
a
r
e

-

H
p

=

3,00 l/s = 10,80 mc/h

5 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 7

D
e
bi
tu
l
af
er
e
nt
st
a
t
iei
d
e
p
o
m
p
ar
e
-

S
e
al
e
g
e
o
st
a
t
iei
d
e
p
o
m
p
ar
e
cu
d
e
bi
tu
l
m
ini
m
d
e:

$Q_{or\ max} =$ 0,03 l/s
 0,10 mc/h

$Q_p =$ 3,00 l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 600 min

$V_{pt\ 600\ min}$ 1,03 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

$H_u =$ 0,58 m

nc i m e ut ilă - A d â nc i m e m ini m ă - A d â nc i m e g ar d ă - A d â nc i m e a d m isi e - A d â nc i m ea to ta lă ch es o n d e p o m p ar e	Hmin =	0,60 m
	Hgarda =	0,50 m
	Hadmisie =	1,60 m
	Htot =	3,28 m

-			
C			
ot			
ă			
te			
re			
n			
-	CT =	85,54	m
C			
ot			
ă			
ra			
di			
er			
co			
n			
d			
uc			
tă			
a			
d			
m			
isi			
e			
-	CR _{admisie} =	83,94	m
Ni			1,60
ve			
l			
m			
ax			
i			
m			
a			
p			
ă			
uz			
at			
ă			
-	N _{max} =	83,44	m
Ni			
ve			
l			
m			
ini			
m			
a			
p			
ă			
uz			
at			
ă			
-	N _{min} =	82,86	m
C			
ot			
ă			
ra			
di			
er			
S			
P			
A			
U			
-	CR=	82,26	m

Diametrul
conduței de
refulare se
alege
constructiv De
= 90 mm
Cota radier
conducta
refulare din
cămin deversare
Cdev = 87,04 m
Se verifica
viteza de
scurgere pentru
debitul pompat
Qp:

R
ef
ul
ar
e
di
n
P
El
D,
P
E
1
0
0
P
n
6
b
ar
,
S
D
R
2
6
D
e
=
90 mm
Di
=
79,8 mm
Vi
te
za
a
p
ei
în
co
n
d
uc
tă
-
v
=
Q
/A
=
0,60 m/s

L
u
n
g
i
m
e
a
c
o
n
d
u
c
t
e
i
d
e
r
e
f
u
l
a
r
e
-
L
=

84 m

În
al
ț
i
m
ea
m
ini
m
a
d
e
p
o
m
p
ar
e
d
et
er
m
in
at
a
-

$H_p = H_g + H_r =$

4,96 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota
Nivel minim

H
g
=
P
i
er
d
er
ile
d
e
sa
rc
in

4,18 m

0,78 m

ă
to
ta
le
-
Hr
=

S
e
al
e
g
1
+
1
p
o
m
p
e
cu
ur
m
at
o
ar
el
e
ca
ra
ct
er
ist
ici
:
D
e
bi
t
to
ta
l -
Q
p
=
I
n
al
ti
m
e
a
d
e
p
o
m
p
ar
e
-
H
p
=

3,00 l/s = 10,80 mc/h

5 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 8

Debitul
aferent
stației
ei de
pompare

$$Q_{or\ max} = \begin{matrix} 0,20 & l/s \\ 0,72 & mc/h \end{matrix}$$

Se
alege o
stație
de pompare
cu
debitul
mini-
m
de:

$$Q_p = \begin{matrix} 3,00 & l/s \\ 10,80 & mc/h \end{matrix}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 90$ min
V pt 90 min $1,08$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D = 1,50$ m

$$S = 1,77 \text{ mp}$$

Adânci-
me
utilă

$$H_u = 0,61 \text{ m}$$

Adânci-
me
mini-
mă

$$H_{min} = 0,60 \text{ m}$$

Adânci-
me
gardă

$$H_{garda} = 0,50 \text{ m}$$

Adânci-
me
admisie

$$H_{admisie} = 2,44 \text{ m}$$

Adânci-
me
totală

$$H_{tot} = 4,15 \text{ m}$$

ches
on
de
pom
pare
-

Cotă
tere
n - CT = 87,33 m

Cotă
radi
er
cond
uctă
adm
isie
- CR_{admisie} = 84,89 m

Nive
l
max
im
apă
uzat
ă - N_{max} = 84,39 m

Nive
l
mini
m
apă
uzat
ă - N_{min} = 83,78 m

Cotă
radi
er
SPA
U - CR = 83,18 m

Diametrul conductei de refulare
se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conducta refulare din
cămin deversare Cdev = 87,34 m

Se verifica viteza de scurgere
pentru debitul pompat Qp:

Refu
lare
din
PEI
D,
PE1
00
Pn6
bar,
SDR
26
De = 90 mm
Di = 79,8 mm
Vite
za
apei
în
cond
uctă
0,60 m/s

- v
=
Q/A
=
Lun
gim
ea
con
duc
tei
de
refu
lare
- L
=

68 m

Înălț
ime
a
mini
ma
de
pom
pare
dete
rmin
ata
-

Hp = Hg + Hr =

7,2 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel
minim

Hg = 3,56 m

Pier
deril
e de
sarci
nă
total
e -
Hr =

3,64 m

Se
aleg
1+1
pom
pe
cu
urm
atoa
rele
cara
cteri
stici
:

Deb
it
tota
l -
Qp
=
Inal
tim
ea
de

3,00 l/s = 10,80 mc/h

8 mCA

po
mp
are
- Hp
=

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 9

Debitul
aferent
stației
de
pompa
re -

$$Q_{or\ max} = \begin{matrix} 0,84 & l/s \\ 3,03 & mc/h \end{matrix}$$

Se
alege
o
stație
de
pompa
re cu
debitul
minim
de:

$$Q_p = \begin{matrix} 3,00 & l/s \\ 10,80 & mc/h \end{matrix}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min
V pt 20 min $1,01$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D = 1,50$ m

$$S = 1,77 \text{ mp}$$

Adânci
me
utilă -

$$H_u = 0,57 \text{ m}$$

Adânci
me
minim
ă -

$$H_{min} = 0,60 \text{ m}$$

Adânci
me
gardă
-

$$H_{garda} = 0,50 \text{ m}$$

Adânci
me
admiși
e -

$$H_{admisie} = 1,80 \text{ m}$$

Adânci
me
admiși
e -

Adânci
me
totală
cheson
de

$$H_{tot} = 3,47 \text{ m}$$

Adânci
me
totală
cheson
de
pompa
re -

Cotă
teren - CT =

$$86,45 \text{ m}$$

Cotă radier conduc tă admi e -	$CR_{admisie} =$	84,65	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	84,15	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	83,58	m
Cotă radier SPA -	$CR =$	82,98	m

Diametrul conductei de refulare se
alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din
cămin deversare $Cdev =$ 86,85 m

Se verifica viteza de scurgere pentru
debitul pompat Qp :

Refular e din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26			
$De =$	90	mm	
$Di =$	79,8	mm	
Viteza apei în conduc tă - v	0,60	m/s	
$= Q/A$			
Lungi mea condu ctei de refula re - L	414	m	
$=$			

Înălțim ea minim a de pompa re deter minata -	$Hp = Hg + Hr =$	20,03	m
---	------------------	-------	---

$Hg =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$Hg =$	3,27	m
Pierder ile de	3,87	m

sarcină
totale
- Hr =

Se
aleg
1+1
pompe
cu
urmat
oarele
caract
eristici
:

Debit
total - 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Qp =
Inalti
mea
de
pomp
are -
Hp = 21 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 10

Debitul
aferent
stației de
pompare -

Q_{or max} = 0,25 l/s
0,90 mc/h

Se alege o
stație de
pompare cu
debitul
minim de:

Q_p = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 70 min
V pt 70 min 1,05 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior D = 1,50 m

Adâncime
utilă -
Adâncime
minimă -
Adâncime
gardă -
Adâncime
admisie -
Adâncimea
totală
cheson de
pompare -

S = 1,77 mp
Hu = 0,59 m
Hmin = 0,60 m
Hgarda = 0,50 m
Hadmisie = 1,59 m
Htot = 3,28 m

Cotă teren CT = 83,80 m

-					
Cotă radier conductă admisie - Nivel maxim apă uzată - Nivel minim apă uzată - Cotă radier SPAU -	$CR_{\text{admisie}} =$ $N_{\text{max}} =$ $N_{\text{min}} =$ $CR =$	82,21 81,71 81,12 80,52	m m m m		
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv	De =	90	mm		
Cota radier conductă refulare din cămin deversare	Cdev =	85,12	m		
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:					
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26	De =	90	mm		
Di =		79,8	mm		
Viteza apei în conductă - $v = Q/A$		0,60	m/s		
Lungimea conductei de refulare - L =		52	m		
Înălțimea minima de pompare determinat a -	$H_p = H_g + H_r =$	4,49	m		
Hg = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim					
Hg =	4,00	m			
Pierderile de sarcină totale - Hr =	0,49	m			
Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:					
Debit total - Qp =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	5	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 11

Debitul aferent stației de pompare -	$Q_{or\ max} =$	1,51	l/s	
		5,42	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_D =$	3,00	l/s	
		10,80	mc/h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =				12 min
V pt 12 min		1,08	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =				1,50 m
	S =	1,77	mp	
Adâncime utilă -	Hu =	0,61	m	
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m	
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m	
Adâncime admisie -	Hadmisie =	1,66	m	
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,37	m	
Cotă teren -	CT =	76,00	m	
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	74,34	m	
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	73,84	m	
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	73,23	m	
Cotă radier SPAU -	CR =	72,63	m	
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =		90	mm	
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =		83,84	m	
Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:				
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De=	90	m m		
Di =	79,8	mm		
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,60	m/s		
Lungimea conductei de refulare - L =	294	m		
Înălțimea minimă de pompare determinată -	Hp = Hg + Hr =	13,2	m	
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim				
Hg =	10,61	m		

Pierderile de sarcină totale - Hr =	2,58	m		
Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:				
Debit total - Q _p =	3,00	l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - H _p =	14	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 12

Debitul aferent stației de pompare

$$Q_{or\ max} = \begin{matrix} 0,09 & l/s \\ 0,31 & mc/h \end{matrix}$$

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$$Q_p = \begin{matrix} 3,00 & l/s \\ 10,80 & mc/h \end{matrix}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 120
V pt 120 min 0,62 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 1,50

	S =	1,77	mp
Adâncime utilă -	H _u =	0,35	m
Adâncime minimă -	H _{min} =	0,60	m
Adâncime gardă -	H _{garda} =	0,50	m
Adâncime admisie -	H _{admisie} =	1,80	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	H _{tot} =	3,25	m

Cotă teren -	CT =	75,61	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	73,81	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	73,31	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	72,96	m
Cotă radier SPAU -	CR =	72,36	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Cota radier conductă refulare din cămin deversare C_{dev} = 84,18 m

Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p:

Refulare din PEID,
PE100 Pn6 bar, 90 mm

SDR 26 De =				
Di =	79,8	mm		
Viteza apei în conductă - v =	0,60	m/s		
Q/A =				
Lungimea conductei de refulare - L =	166	m		
Înălțimea minima de pompare determinata -	Hp = Hg + Hr =	12,8	m	
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim				
Hg =	11,21	m		
Pierderile de sarcină totale - Hr =	1,55	m		
Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:				
Debit total - Qp =	3,00	l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	13	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 13

Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	0,73	l/s	
		2,65	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	Q _p =	3,00	l/s	
		10,80	mc/h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =				25 min
V pt 25 min		1,10	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =				1,50 m
	S =	1,77	mp	
Adâncime utilă -	Hu =	0,62	m	
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m	
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m	
Adâncime admisie -	Hadmisie =	1,62	m	
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,34	m	
Cotă teren - CT =		81,95	m	
Cotă radier conductă admisie - CR _{admisie} =		80,33	m	

Nivel maxim apă uzată - $N_{\max}$ =	79,83	m
Nivel minim apă uzată - $N_{\min}$ =	79,21	m
Cotă radier SPAU - CR=	78,61	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De		
=	90	mm
Cota radier conductă refulare din cămin deversare Cdev		
=	83,47	m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100		
Pn6 bar, SDR 26 De=	90	mm
Di =	79,8	mm
Viteza apei în conductă - v	0,60	m/s
= Q/A =		
Lungimea conductei de refulare - L =	202	m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r$ =	6,14	m
---	------	---

H_g = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

H_g =	4,26	m
Pierderile de sarcină totale - H_r =	1,89	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Q_p =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - H_p =	7	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 14

Debitul aferent stației de pompare

$Q_{or \max}$ =	0,18	l/s
	0,64	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Q_p =	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =	100
V pt 100 min	1,07 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =	1,50
---	------

	S =	1,77	mp
Adâncime utilă - H_u =	0,61	m	
Adâncime minimă - $H_{\min}$ =	0,60	m	
Adâncime gardă - H_{garda} =	0,50	m	
Adâncime admisie H_{admisie} =	2,34	m	

Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	4,05	m
Cotă teren - CT =		87,85	m
Cotă radier conductă admisie - CR _{admisie} =		85,51	m
Nivel maxim apă uzată - N _{max} =		85,01	m
Nivel minim apă uzată - N _{min} =		84,40	m
Cotă radier SPAU - CR =		83,80	m
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =		90	mm
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =		88,69	m
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:			
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De =	90	mm	
Di =	79,8	mm	
Viteza apei în conductă - v =	0,60	m/s	
Q/A =			
Lungimea conduetei de refulare - L =	166	m	
Înălțimea minima de pompare determinata -	Hp = Hg + Hr =	5,83	m
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim			
Hg =	4,28	m	
Pierderile de sarcină totale - Hr =	1,55	m	
Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:			
Debit total - Qp =	3,00	l/s	= 10,80 mc/h
Inaltimea de pompare - Hp =	6	mCA	

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 15

Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	0,54	l/s
---	-----------------------	------	-----

		1,93	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_p =$	3,00	l/s	
		10,80	mc/h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$				35 min
V pt 35 min		1,12	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$				1,50 m
	$S =$	1,77	mp	
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,64	m	
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m	
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m	
Adâncime admisie -	$H_{admisie} =$	1,87	m	
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	3,61	m	
Cotă teren -	$CT =$	81,33	m	
Cotă radier conductă admisie -	$CR_{admisie} =$	79,46	m	
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	78,96	m	
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	78,32	m	
Cotă radier SPAU -	$CR =$	77,72	m	
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$		90	mm	
Cota radier conductă refulare din cămin deversare $Cdev =$		87,13	m	
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :				
Refulare din PE100, PE100				
$Pn6$ bar, $SDR 26$ $De =$	90	mm		
$Di =$	79,8	mm		
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s		
Lungimea conductei de refulare - $L =$	223	m		
Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$		10,9	m	
$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim				
$H_g =$	8,80	m		
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	2,08	m		
Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:				
Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	11	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 16

Debitul aferent stației de pompare -	$Q_{or\ max} =$	2,91	l/s
		10,48	mc/h
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	$Q_D =$	3,00	l/s
		10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$

V pt 6 min 1,05 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$

	$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,59	m
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie -	$H_{admisie} =$	3,12	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	4,81	m

Cotă teren -	$CT =$	86,12	m
Cotă radier conductă admisie -	$CR_{admisie} =$	83,00	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	82,50	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	81,91	m
Cotă radier SPAU -	$CR =$	81,31	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Cota radier conducta refulare din cămin deversare $C_{dev} =$ 87,90 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26

$De =$	90	mm
$Di =$	79,8	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	300	m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 8,79 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	5,99	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	2,80	m

Se aleg 1+1 pompe cu
urmatoarele
caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	9	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 17

Debitul aferent stației de
pompare -

$Q_{or\ max} =$	1,06	l/s
	3,80	mc/h

Se alege o stație de pompare
cu debitul minim de:

$Q_b =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 20 min
 $V_{pt\ 20\ min}$ 1,27 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

	$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,72	m
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie -	$H_{admisie} =$	1,77	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	3,59	m

Cotă teren -	$CT =$	74,89	m
Cotă radier conductă admisie -	$CR_{admisie} =$	73,12	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	72,62	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	71,90	m
Cotă radier SPAU -	$CR =$	71,30	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv

$De =$ 90 mm

Cota radier conductă refulare din cămin deversare

$C_{dev} =$ 85,79 m

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat
 Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 $De =$	90	mm
$Di =$	79,8	mm
Viteza apei în conductă - $v =$	0,60	m/s
$Q/A =$		
Lungimea conductei de refulare - $L =$	235	m

Înălțimea minima de pompare
determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 16,1 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

H_g =	13,88	m
Pierderile de sarcină totale -		
H_r =	2,20	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Q_p =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - H_p =	17	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 18

Debitul
aferent stației
de pompare -

$Q_{or\ max}$ =	1,76	l/s
	6,32	mc/h

Se alege o
stație de
pompare cu
debitul minim
de:

Q_p =	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 10 i
V pt 10 min 1,05 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric
cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

	$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,60	m
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie -	$H_{admisie} =$	2,60	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	4,30	m

Cotă teren -	$CT =$	86,09	m
Cotă radier conductă admisie -	$CR_{admisie} =$	83,49	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	82,99	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	82,39	m
Cotă radier SPAU -	$CR =$	81,79	m

Diametrul conductei de refulare se alege 90 mm

constructiv De =			
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =	87,79	m	
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:			
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De=	90	mm	
Di =	79,8	mm	
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,60	m/s	
Lungimea conductei de refulare - L =	341	m	
Înălțimea minima de pompare determinata -			
Hp= Hg + Hr =	8,58	m	
Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim			
Hg =	5,39	m	
Pierderile de sarcină totale - Hr =	3,19	m	
Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:			
Debit total - Qp =	3,00	l/s =	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	9	mCA	

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 19

Debitul aferent stației de pompare -	Q _{or max} =	0,53	l/s	
		1,91	mc/h	
Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:	Q _p =	3,00	l/s	
		10,80	mc/h	
Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =				20 min
V pt 20 min		0,64	mc	
Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D =				1,50 m
	S =	1,77	mp	
Adâncime utilă -	Hu =	0,36	m	
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m	
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m	

Adâncime admisie -	Hadmisie =	1,80	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,26	m

Cotă teren -	CT =	87,46	m
Cotă radier conductă admisie -	CR _{admisie} =	85,66	m
Nivel maxim apă uzată -	N _{max} =	85,16	m
Nivel minim apă uzată -	N _{min} =	84,80	m
Cotă radier SPAU -	CR =	84,20	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De =	90	mm
Cota radier conducta refulare din cămin deversare Cdev =	86,73	m
Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:		
Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 26 De =	90	mm
Di =	79,8	mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - L =	369	m

Înălțimea minima de pompare determinata -	Hp = Hg + Hr =	5,38	m
--	----------------	------	---

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg =	1,93	m
Pierderile de sarcină totale - Hr =	3,45	m

Se aleg 1+1 pompe cu
urmatoarele
caracteristici:

Debit total - Qp =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	6	mCA			

Table 4.3.19.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond. Intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie SPAU (m)	H bazin aspiratie (m)	De cond. refulare	Lungime cond. refulare	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Armatei	85,07	1+1	3,00	12,00	250	82,28	1,50	3,90	90	596	82,82	C78	91,34	90,14
2	SPAU 2 - Str. Gemenilor	80,70	1+1	3,00	10,00	250	78,88	1,50	3,10	90	136	80,41	C60	87,90	86,70
3	SPAU 3 - Str. Cazanului	86,32	1+1	3,00	5,00	250	84,77	1,50	3,20	90	124	85,07	C75	87,93	86,73
4	SPAU 4 - Str. Unirii	86,81	1+1	3,00	10,00	250	84,76	1,50	4,12	90	324	85,30	C29	91,28	90,08
5	SPAU 5 - Str. Linia Teilor	90,26	1+1	3,00	9,00	250	84,09	1,50	6,70	90	296	88,81	C22	91,43	90,23
6	SPAU 6 - Str. Intrarea Marinarilor	89,47	1+1	3,00	5,00	250	87,42	1,50	3,60	90	134	88,31	CM158	90,76	89,56
7	SPAU 7 - Poiana	85,54	1+1	3,00	5,00	250	83,77	1,50	3,20	90	84	84,07	C9	88,37	87,17
8	SPAU 8 - Str. Bujorului	87,33	1+1	3,00	8,00	250	84,74	1,50	4,15	90	68	86,18	C5	88,35	87,15
9	SPAU 9 - Str. Podul de Fier	86,45	1+1	3,00	21,00	250	84,66	1,50	3,17	90	414	85,29	C5	88,35	87,15
10	SPAU 10 - Str. Balti	83,80	1+1	3,00	5,00	250	81,97	1,50	3,50	90	52	82,51	Cex52	86,58	85,38
11	SPAU 11 - Str. Vlasia	76,00	1+1	3,00	14,00	250	73,97	1,50	4,00	90	294	74,77	Cex28	88,62	87,42
12	SPAU 12 - Str. Vlasia	75,61	1+1	3,00	13,00	250	73,93	1,50	3,00	90	166	74,47	Cex28	88,62	87,42
13	SPAU 13 - Str. Straduintei	81,95	1+1	3,00	7,00	250	80,25	1,50	3,50	90	202	80,79	Cex58	86,00	84,80
14	SPAU 14 - Str. Cimpului	87,85	1+1	3,00	6,00	250	85,35	1,50	4,00	90	166	86,65	CM424	89,92	88,72
15	SPAU 15 - Str. Calugarului	81,33	1+1	3,00	11,00	250	77,38	1,50	3,35	90	223	77,92	Cex79	89,40	88,20
16	SPAU 16 - Str. Colnic	86,12	1+1	3,00	9,00	250	79,50	1,50	4,80	90	300	80,04	Cex16	88,84	87,64
17	SPAU 17 - Str. Valea Garlei	74,89	1+1	3,00	17,00	250	72,79	1,50	3,60	90	235	77,03	Cex62	87,13	85,93
18	SPAU 18 - Str. Octavian Goga	86,09	1+1	3,00	9,00	250	83,36	1,50	4,30	90	341	85,94	CM612	89,07	87,87
19	SPAU 19 - Str. Armatei	87,46	1+1	3,00	6,00	250	85,66	1,50	3,30	90	369	86,26	CM27.9	88,79	87,38

4.3.20. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA PERIȘ

4.3.20.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q u zi med);
- Debitul zilnic maxim (Q u zi max);
- Debitul orar maxim (Q u orar max);
- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q \text{ u zi med} = Qu1 \times N1/1000 + Qu2 \times N2/1000 + \dots$
- $Q \text{ u zi max} = kzi \times Q \text{ u zi med}$
- $Q \text{ u orar max} = korar/24 \times Q \text{ u zi max}$
- $Q \text{ u orar min} = p/24 \times Q \text{ u zi max}$

Unde Qu1..n reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- Kzi este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- Korar este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.20.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	7309	7309	100	95	694,36	8,04	28,93	8,04	1,30	902,66	10,45	2,27	85,45	23,73
2025	7561	7561	100	95	718,30	8,31	29,93	8,31	1,30	933,78	10,81	2,25	87,40	24,28
2030	8177	8177	100	100	817,70	9,46	34,07	9,46	1,30	1063,01	12,30	2,18	96,74	26,87
2035	8766	8766	100	100	876,60	10,15	36,53	10,15	1,30	1139,58	13,19	2,12	100,88	28,02
2040	9314	9314	100	105	977,97	11,32	40,75	11,32	1,30	1271,36	14,71	2,07	109,62	30,45
2045	9812	9812	100	110	1079,32	12,49	44,97	12,49	1,30	1403,12	16,24	2,02	118,04	32,79

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.20.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	7309	8,99	65,69	0,76	2,74	0,76	1,30	85,39	0,99	2,27	8,08	2,25
2025	7561	8,99	67,95	0,79	2,83	0,79	1,30	88,34	1,02	2,25	8,27	2,30
2030	8177	8,99	73,49	0,85	3,06	0,85	1,30	95,53	1,11	2,18	8,69	2,41
2035	8766	9,44	82,72	0,96	3,45	0,96	1,30	107,53	1,24	2,12	9,52	2,64
2040	9314	9,44	87,89	1,02	3,66	1,02	1,30	114,26	1,32	2,07	9,85	2,74
2045	9812	9,44	92,59	1,07	3,86	1,07	1,30	120,37	1,39	2,02	10,13	2,81

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.20.1 - 3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	156,89	1,82	6,54	1,82	1,30	203,96	2,36	2,50	21,25	5,90
2025	167,09	1,93	6,96	1,93	1,30	217,21	2,51	2,50	22,63	6,29
2030	197,16	2,28	8,22	2,28	1,30	256,31	2,97	2,50	26,70	7,42
2035	234,62	2,72	9,78	2,72	1,30	305,01	3,53	2,50	31,77	8,83
2040	281,55	3,26	11,73	3,26	1,30	366,01	4,24	2,50	38,13	10,59
2045	340,68	3,94	14,19	3,94	1,30	442,88	5,13	2,50	46,13	12,81

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.20.1 - 4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m³/zi]	[l/s]
2023	7309	21	2436	11,17	25777	0,25	137,49	1,59
2025	7561	14	2520	11,17	28140	0,25	98,49	1,14

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2030	8177	19	2726	11,17	30433	0,25	144,56	1,67
2035	8766	28	2922	11,17	32625	0,25	228,38	2,64
2040	9314	33	3105	11,17	34665	0,25	285,98	3,31
2045	9812	40	3271	11,17	36518	0,25	365,18	4,23

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.20.1 - 5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	1054,43	12,20	1329,51	15,39	120,50	33,47	0,10	5,54	1,54
2025	1051,82	12,17	1337,82	15,48	122,40	34,00	0,10	5,57	1,55
2030	1232,91	14,27	1559,41	18,05	138,16	38,38	0,10	6,50	1,80
2035	1422,32	16,46	1780,50	20,61	151,69	42,14	0,10	7,42	2,06
2040	1633,39	18,91	2037,62	23,58	169,51	47,09	0,10	8,49	2,36
2045	1877,76	21,73	2331,54	26,99	189,51	52,64	0,10	9,71	2,70

4.3.20.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră, precum și conductele de refulare au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (52,64 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcătuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

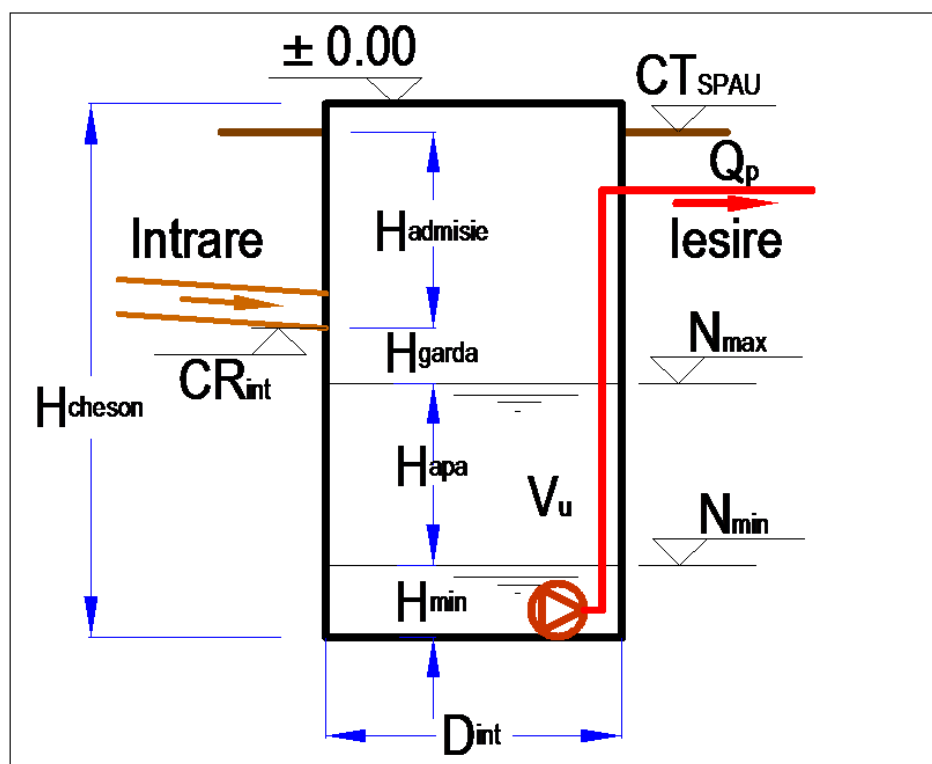
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hidraulică – aglomerarea Periș", și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.20.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Periș, au rezultat 14 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.20.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPAU

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPAU

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

Hgarda = distanta de la CR int pana la Nmax

Htotal = adâncimea totală a stației de pompare

Hp = Hg + hrr

Unde:

Hp = înălțimea de pompare

Hg = înălțimea geodezică

hr = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAU 1

Debitul aferent stației de pompare:

Q= 1,04 l/s
3.74 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 25 min

V util = 1,08 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 103,90 mdMN - cotă teren
CRadmisie= 102,76 mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax= 102,26 mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin= 101,65 mdMN - nivel minim apă uzată
CR= 101,05 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1.50 m și înălțimea totală de H=3,00 m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp = 3,0 l/s

De = 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
v = Q/A = 0,60 m/s viteza apei în conductă
L = 481 m - lungimea conductei de refulare
Hp = Hg + Hlin + Hloc = 16,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

Qp = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Hp = 16,00 mCA

SPAU 2

Debitul aferent stației de pompare:

Q= 0,58 l/s
2,09 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 25 min

V util = 0,93 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 100,40 mdMN - cotă teren
CRadmisie= 98,91 mdMN - cotă radier conductă admisie

N_{max}= 98,41 mdMN - nivel maxim apă uzată
 N_{min}= 97,88 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 97,28 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m și înălțimea totală de H=3,50 m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p = 3,00 l/s

De = 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă
 L = 662 m - lungimea conductei de refulare
 Hp = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 20,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

Q_p = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
 Hp = 20,00 mCA

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

Q= 1,19 l/s
 4,28 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 15 min

V util = 1,20 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 99,77 mdMN - cotă teren
 CR_{admisie}= 98,28 mdMN - cotă radier conductă admisie
 N_{max}= 97,78 mdMN - nivel maxim apă uzată
 N_{min}= 97,10 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 96,50 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m și înălțimea totală de H=3,50 m.
 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p = 3,00 l/s

De = 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă
 L = 192 m - lungimea conductei de refulare
 Hp = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 16,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

Q_p = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
 Hp = 16,00 mCA

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

Q= 1,09 l/s

3,92 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min

$V_{util} = 1,74$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 111,17 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 104,79 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 104,29 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 103,74 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 103,14 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=8,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă
 $L = 775$ m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 13,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h
 $H_p = 13,00$ mCA

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$Q = 0,78$ l/s
 2,81 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min

$V_{util} = 1,32$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 101,18 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 96,18 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 95,68 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 95,26 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 94,66 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=6,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă
 $L = 193$ m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 15,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 15,00 \text{ mCA}$$

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,23 \text{ l/s}$$

$$0,83 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 70 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,05 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 107,25 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 103,56 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 103,06 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 102,47 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 101,87 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 5,50 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 323 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 5,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 5,00 \text{ mCA}$$

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 3,64 \text{ l/s}$$

$$13,10 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,64 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 7 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,53 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 106,66 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 102,14 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 101,64 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 101,15 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 100,55 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H = 6,50 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 49 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ Hp = Hg + Hlin + Hloc &= 6,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$$\begin{aligned} Qp &= 3,64 \text{ l/s} = 13,10 \text{ mc/h} \\ Hp &= 6,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,94 \text{ l/s} \\ &= 3,38 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 20$ min

$$V_{\text{util}} = 1,27 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 100,68 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 94,46 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 93,96 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 93,56 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 92,96 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $Di = 2,00$ m și înălțimea totală de $H = 8,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Qp = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 534 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ Hp = Hg + Hlin + Hloc &= 17,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$$\begin{aligned} Qp &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ Hp &= 17,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,38 \text{ l/s} \\ &= 1,37 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 45$ min

$$V_{\text{util}} = 1,11 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 92,76 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 91,27 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 90,77 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \end{aligned}$$

Nmin= 90,14 mdMN - nivel minim apă uzată
CR= 89,54 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 190 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 18,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 9:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 18,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 10

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 8,30 \text{ l/s} \\ &= 29,88 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{util} = 2,49 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 98,28 mdMN - cotă teren
CRadmisie= 93,54 mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax= 93,04 mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin= 92,53 mdMN - nivel minim apă uzată
CR= 91,93 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H=6,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 140$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 9,66$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 140 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,69 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 849 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 29,0 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 10:

$$\begin{aligned} Q_p &= 8,30 \text{ l/s} = 29,88 \text{ mc/h} \\ H_p &= 29,0 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 11

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 3,12 \text{ l/s} \\ &= 11,23 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

$$V_{\text{util}} = 1,87 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 100,16 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 97,38 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 96,88 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 96,28 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 95,68 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H = 4,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 110$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,12$ l/s

$$D_e = 110 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 1,03 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 1021 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 25,0 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 11:

$$Q_p = 3,12 \text{ l/s} = 11,23 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 25,0 \text{ mCA}$$

SPAU 12

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 16,69 \text{ l/s}$$

$$60,08 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 5,01 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 98,36 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 96,87 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 96,37 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 95,36 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 94,76 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,50$ m și înălțimea totală de $H = 3,60$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 180$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 16,51$ l/s

$$D_e = 180 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,83 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 526 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 17,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 12:

$$Q_p = 16,69 \text{ l/s} = 60,08 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 17,00 \text{ mCA}$$

SPAUI3

_Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 3,00 \text{ l/s}$$

$$10,80 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 120 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 0,94 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	101,81	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	100,68	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	100,18	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	99,65	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	99,05	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H=3,0 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 64 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 5,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 13:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 5,00 \text{ mCA}$$

SPAUI4

_Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 3,00 \text{ l/s}$$

$$10,80 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 120 \text{ min}$

$$V_{\text{util}} = 1,01 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	105,95	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	104,21	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	103,71	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	103,14	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	102,54	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H=3,50 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 194 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 10,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 14:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 10,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

Table 4.3.20.3 -1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametr u bazin aspirati e (m)	H bazin aspirati e (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungi me cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversa re	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 – Intrarea Vadului	103,90	1+1	3.00	16.00	250	106.31	1.50	3,00	90.00	481	107.75	C13	112.08	110.88
2	SPAU 2 - Str. Ion Agarbiceanu	100.40	1+1	3.00	20.00	250	98.91	1.50	3,50	90.00	662	99.20	C44	111.48	110.28
3	SPAU 3 - Str.Tei	99.77	1+1	3.00	16.00	250	98.28	1.50	3,50	90.00	192	98.57	C44	111.48	110.28
4	SPAU 4 - Str. Stejarului	111.17	1+1	3.00	13.00	250	104.79	2.00	8,00	90.00	775	109.97	C51	111.60	110.40
5	SPAU 5 - Str.Prelungirea Sondei	101.18	1+1	3.00	15.00	250	96.18	2.00	6,50	90.00	193	99.98	C60A	109.38	108.18
6	SPAU 6 - Str.Rozelor	107.25	1+1	3.00	5.00	250	103.56	1.50	5,50	90.00	323	106.05	C79	107.47	106.27
7	SPAU 7 - Str. Prof.Ion Dorobantu	106.66	1+1	3,64	6.00	250	102.14	2.00	6,50	90.00	49	105.46	DD0	106.68	105.48
8	SPAU 8 - Str.Ingerasilor	100.68	1+1	3.00	17.00	250	94.46	2.00	8,00	90.00	534	99.48	DD0	106.68	105.48
9	SPAU 9 - Str. Crinului	92.76	1+1	3.00	18.00	250	91.27	1.50	3,50	90.00	190	91.56	DD10	106.49	105.29
10	SPAU 10 - Str.Orhideelor	98.28	1+1	8,30	29,0	250	93.54	2.50	6.50	140.00	849	97.08	DD73	104.44	103.24
11	SPAU 11 - Str.Sf.Stefan	100.16	1+1	3,12	25,00	250	97.38	2.00	4,50	110.00	1021	98.96	N1182	106.13	104.93
12	SPAU 12 - Str.Grigore Alexandrescu	98.36	1+1	16,69	17.00	250	96.87	2.50	3,50	180.00	526	97.16	DD51	104.46	103.26
13	SPAU 13 - Str.Principala	101,81	1+1	3,0	5,0	250	100,68	1,50	3,00	90	64	101,61	C26	102,71	101,51
14	SPAU 14 - Str.Liviu Rebreanu	105,95	1+1	3,0	10,00	250	100,68	1,50	3,50	90	194	104,75	C45	111,36	111,16

4.3.21. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA CIOLPANI

4.3.21.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.21.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Numar de locuitori			Procent din populatie racordata la canalizar e	q spec.	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	6291	6291	100	80	503,28	5,83	20,97	5,83	1,30	654,26	7,57	2,37	64,74	17,98
2025	6507	6507	100	80	520,56	6,03	21,69	6,03	1,30	676,73	7,83	2,35	66,34	18,43
2030	7037	7037	100	90	633,33	7,33	26,39	7,33	1,30	823,33	9,53	2,30	78,88	21,91
2035	7545	7545	100	95	716,78	8,30	29,87	8,30	1,30	931,81	10,78	2,25	87,28	24,24
2040	8017	8017	100	100	801,70	9,28	33,40	9,28	1,30	1042,21	12,06	2,20	95,55	26,54
2045	8446	8446	100	100	844,60	9,78	35,19	9,78	1,30	1097,98	12,71	2,16	98,68	27,41

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.21.1 - 2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi			K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	6291	11,78	74,11	0,86	3,09	0,86	1,30	96,35	1,12	2,37	9,53	2,65
2025	6507	11,78	76,66	0,89	3,19	0,89	1,30	99,66	1,15	2,35	9,77	2,71
2030	7037	12,37	87,05	1,01	3,63	1,01	1,30	113,16	1,31	2,30	10,84	3,01
2035	7545	12,37	93,33	1,08	3,89	1,08	1,30	121,33	1,40	2,25	11,36	3,16
2040	8017	12,37	99,17	1,15	4,13	1,15	1,30	128,92	1,49	2,20	11,82	3,28
2045	8446	12,37	104,48	1,21	4,35	1,21	1,30	135,82	1,57	2,16	12,21	3,39

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante:

depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.21.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/zi]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	66,94	0,77	2,79	0,77	1,30	87,02	1,01	3,00	10,88	3,02
2025	71,29	0,83	2,97	0,83	1,30	92,68	1,07	3,00	11,58	3,22
2030	84,12	0,97	3,51	0,97	1,30	109,36	1,27	3,00	13,67	3,80
2035	100,11	1,16	4,17	1,16	1,30	130,14	1,51	3,00	16,27	4,52
2040	120,13	1,39	5,01	1,39	1,30	156,17	1,81	3,00	19,52	5,42
2045	145,35	1,68	6,06	1,68	1,30	188,96	2,19	3,00	23,62	6,56

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.21.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total						[m³/zi]	[l/s]
		[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]		
2023	6291	10	2097	29,74	59100	0,25	147,75	1,71
2025	6507	14	2169	29,74	64513	0,25	225,80	2,61
2030	7037	17	2346	29,74	69768	0,25	296,51	3,43
2035	7545	20	2515	29,74	74804	0,25	374,02	4,33
2040	8017	22	2672	29,74	79484	0,25	437,16	5,06
2045	8446	24	2815	29,74	83737	0,25	502,42	5,82

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.21.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m³/zi]	[l/s]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]		[m³/h]	[l/s]
2023	792,09	9,17	985,39	11,40	91,30	25,36	0,10	4,11	1,14
2025	894,31	10,35	1094,86	12,67	97,11	26,97	0,10	4,56	1,27
2030	1101,02	12,74	1342,37	15,54	115,74	32,15	0,10	5,59	1,55
2035	1284,24	14,86	1557,30	18,02	130,49	36,25	0,10	6,49	1,80
2040	1458,16	16,88	1764,46	20,42	145,10	40,31	0,10	7,35	2,04
2045	1596,86	18,48	1925,19	22,28	155,44	43,18	0,10	8,02	2,23

4.3.21.2. Rețea de canalizare

Elementele componente ale sistemului de canalizare (rețea de canalizare menajeră, conductele de refulare și stațiile de pompare ape uzate) au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (43,18 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m^2 ;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

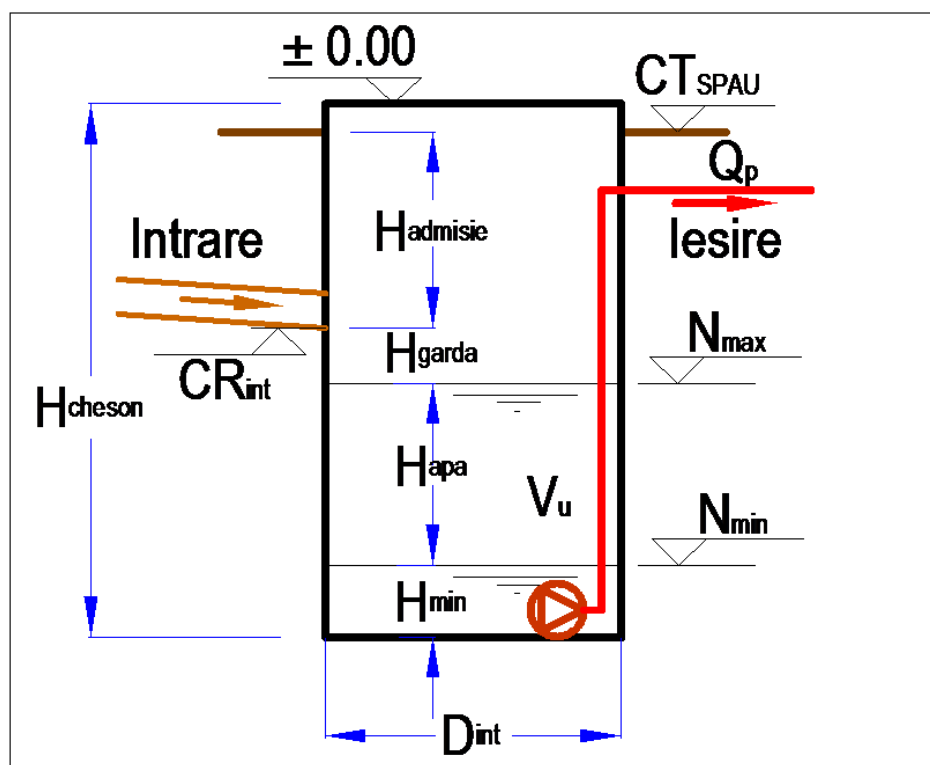
ir = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.21.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Ciolpani, au rezultat 24 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.21.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale statiei de pompare ape uzate:



Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 1 - Str. Câmpului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 4,77 l/s
17,16 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 4,86 l/s
17,49 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 7 min
 $V_{pt\ 5\ min}$ 2,04 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,65 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,32 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 4,07 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 2 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,00 m

Cotă teren - $CT =$ 100,45 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 98,13 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 97,63 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 96,98 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 96,38 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PE100, PE100 Pn6 bar, 90 mm
SDR 17,6 - $D_e =$
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,97 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 578 m

Înălțimea minimă de pompare determinată $H_p = H_g + H_r =$ 22,0 m

H_g = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 7,33 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 14,18 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 4,86 l/s = 17,49 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 22,00$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 2 - Str. Scolii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 12,83 l/s
46,18 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 12,83 l/s
46,18 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 6$ min
 $V_{pt\ 6\ min} = 4,62$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 3,00$ m

$S = 7,07$ mp
Adâncime utilă - $H_u = 0,65$ m
Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
Adâncime admisie - $H_{admisie} = 4,08$ m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,83$ m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 3$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 6,00$ m

Cotă teren - $CT = 100,78$ m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 96,70$ m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 96,20$ m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 95,55$ m
Cotă radier SPAU - $CR = 94,95$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 160$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e = 160$ mm
 $D_i = 141,80$ mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,81$ m/s
Lungimea conductei de refulare - $L = 1267$ m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 18,00$ m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 7,02$ m
Pierderile de sarcină totale - $H_r = 10,09$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 12,83$ l/s = 46,18 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p = 18,0$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 3 – DE 317/11

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 4,78 l/s
17,22 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 5,13 l/s
18,46 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 6 min
 V pt 5 min 1,85 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 2,00 m

$S =$ 3,14 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,59 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 3,95 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5,64 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 6,00$ m

Cotă teren - $CT =$ 100,75 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 96,80 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 96,30 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 95,71 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 95,11 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 110$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $De =$ 110 mm
 $Di =$ 97,40 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,69 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 2288 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 29,00 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 6,71 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 21,59 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 5,13 l/s = 18,46 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 29,0 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 4 - Str. Nicolae Grigorescu
(DJ 101N)

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 11,39 l/s
41,00 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 11,39 l/s
41,00 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 6 min
 V pt 5 min 4,10 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 3,00 m

$S =$ 7,07 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,58 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,07 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,75 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 3 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,00 m

Cotă teren - $CT =$ 86,63 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 84,56 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 84,06 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 83,48 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 82,88 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 160 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 160 mm
 $D_i =$ 141,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,72 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 4741 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 49,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 18,92 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 29,75 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 11,39 l/s = 41,00 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 49,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 5 - DE 11

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 6,0 l/s
21,60 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim $Q_p =$ 6,0 l/s

de:

21,60 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

V pt 30 min 1,80 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 2,00$ m

S = 3,14 mp

Adâncime utilă - $H_u = 0,57$ m

Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m

Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m

Adâncime admisie - $H_{admisie} = 3,80$ m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,47$ m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,50$ m

Cotă teren - $CT = 99,80$ m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 96,00$ m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 95,50$ m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 94,93$ m

Cotă radier SPAU - $CR = 94,33$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

- $De = 90$ mm

$Di = 79,80$ mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 1,20$ m/s

Lungimea conductei de refulare - $L = 530$ m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 25,00$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 4,81$ m

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 19,81$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 6,00$ l/s = 21,60 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 25,00$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 6 - Tiganesti (DJ 101C)

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 2,36$ l/s

8,51 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00$ l/s

10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min

V pt 10 min 1,09 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50 \text{ m}$

	$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă -	$H_u =$	0,61	m
Adâncime minimă -	$H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă -	$H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admise -	$H_{admise} =$	4,46	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	$H_{tot} =$	6,17	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea interioară totală de $H_i = 6,20 \text{ m}$			

Cotă teren -	$CT =$	102,28	m
Cotă radier conductă admise -	$CR_{admise} =$	97,82	m
Nivel maxim apă uzată -	$N_{max} =$	97,32	m
Nivel minim apă uzată -	$N_{min} =$	96,71	m
Cotă radier SPAU -	$CR =$	96,11	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90 \text{ mm}$

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6			
- $De =$	90	mm	
$Di =$	79,80	mm	
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s	
Lungimea conductei de refulare - $L =$	297	m	

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 8,00 \text{ m}$

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,31	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	2,78	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	8,00	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 7 - Str. Mănăstirii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	2,81	l/s
	10,10	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 7 \text{ min}$
 $V_{pt 10 \text{ min}} = 1,12 \text{ mc}$

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50 \text{ m}$

$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,63	m

Adâncime minimă - H_{min} =	0,60	m
Adâncime gardă - H_{garda} =	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie}$ =	2,20	m
Adâncimea totală cheson de pompare - H_{tot} =	3,93	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m		
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,0$ m		

Cotă teren - CT =	100,25	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie}$ =	98,05	m
Nivel maxim apă uzată - N_{max} =	97,55	m
Nivel minim apă uzată - N_{min} =	96,92	m
Cotă radier SPAU - CR =	96,32	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- D_e =	90 mm
D_i =	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A$ =	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - L =	685 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r$ = 12,00 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

H_g =	5,55	m
Pierderile de sarcină totale - H_r =	6,40	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Q_p =	3,00	l/s =	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - H_p =	12,00	mCA		

SPAU 8 - Str. Lacului

Dimensionarea stației de pompare ape uzate

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Q_i =	1,67	l/s
	6,02	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Q_p =	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10$ min
 $V_{pt 15 min}$ 1,00 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50$ m

S =	1,77	mp
Adâncime utilă - H_u =	0,57	m
Adâncime minimă - H_{min} =	0,60	m
Adâncime gardă - H_{garda} =	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie}$ =	4,17	m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 5,84$ m
 Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
 și înălțimea interioară totală de $H_i = 6,00$ m

Cotă teren - $CT = 101,10$ m
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 96,93$ m
 Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 96,43$ m
 Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 95,86$ m
 Cotă radier SPAU - $CR = 95,26$ m
 101,10

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - $D_e = 90$ mm
 $D_i = 79,80$ mm
 Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L = 471$ m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r = 11,0$ m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 6,50$ m
 Pierderile de sarcină totale - $H_r = 4,40$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h
 Înălțimea de pompare - $H_p = 11,0$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 9 - Soseaua Bucuresti-Ploiesti (DN1)

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 1,98$ l/s
 7,12 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p = 3,00$ l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 9$ min
 $V_{pt 15 min} = 1,14$ mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50$ m

$S = 1,77$ mp
 Adâncime utilă - $H_u = 0,64$ m
 Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
 Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
 Adâncime admisie - $H_{admisie} = 2,00$ m
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 3,74$ m
 Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
 și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,00$ m

Cotă teren - CT=	95,74	m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie=	93,74	m
Nivel maxim apă uzată - Nmax=	93,24	m
Nivel minim apă uzată - Nmin=	92,60	m
Cotă radier SPAU - CR=	92,00	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	90	mm
- $D_e =$		
$D_i =$	79,80	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	185	m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 11,0 m

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	8,89	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	1,73	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	11,00	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 10 - Str. Cătun

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,92	l/s
	3,30	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 20 min

V pt 30 min	1,08	mc
-------------	------	----

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,61	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	3,06	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	4,77	m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 5,0$ m

Cotă teren - CT=	96,63	m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie=	93,57	m
Nivel maxim apă uzată - Nmax=	93,07	m
Nivel minim apă uzată - Nmin=	92,46	m

Cotă radier SPAU - CR= 91,86 m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

 Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $D_e =$	90 mm
$D_i =$	79,8 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	895 m

 Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 18,00 m

 $H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	9,23 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	8,36 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00 l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	18,0 mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 11 - Str. M. Eminescu

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,62 l/s
	2,23 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00 l/s
	10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	28 min
$V_{pt\ 30\ min}$	1,06 mc

 Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,60 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,12 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,82 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,00$ m

Cotă teren - $CT =$	92,28 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	90,16 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	89,66 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	89,06 m
Cotă radier SPAU - $CR =$	88,46 m

 Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $De =$	90 mm
$Di =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	654 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 11,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,60 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	6,11 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00 l/s	=	10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	11,00 mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 12 - Str. M. Eminescu

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,40 l/s
	1,44 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00 l/s
	10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	90 min
V pt 60 min	0,97 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,55 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,00 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,65 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $Di = 1,50$ m și înălțimea interioară totală de $Hi = 4,00$ m	

Cotă teren - $CT =$	87,36 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	85,36 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	84,86 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	84,31 m
Cotă radier SPAU - $CR =$	83,71 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $De =$	90 mm
$Di =$	79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L =$ 339 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 14,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 9,99 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 3,17 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 14,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 13 - Str. Jandarmeriei

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 1,46 l/s
 5,26 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 12 min
 $V_{pt\ 30\ min} =$ 1,04 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,59 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 4,96 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 6,65 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
 și înălțimea interioară totală de $H_i = 7$ m

Cotă teren - $CT =$ 95,19 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 90,23 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 89,73 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 89,14 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 88,54 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - $De =$ 90 mm

$D_i =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 470 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 10,0 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 5,37 m
Pierderile de sarcină totale - Hr = 4,39 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 3,00 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - Hp = 10,0 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 14 - Str. Complex Olimpic 2000

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi = 2,60 l/s
9,35 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp = 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 9 min
V pt 10 min 1,05 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 1,50 m

S = 1,77 mp
Adâncime utilă - Hu = 0,60 m
Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m
Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m
Adâncime admisie - Hadmisie = 2,05 m
Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 3,75 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m
și înălțimea interioară totală de Hi = 4,0 m

Cotă teren - CT = 93,78 m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie = 91,73 m
Nivel maxim apă uzată - Nmax = 91,23 m
Nivel minim apă uzată - Nmin = 90,63 m
Cotă radier SPAU - CR = 90,03 m

93,78

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- De = 90 mm
Di = 79,80 mm
Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - L = 333 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 10,0 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 6,28 m
Pierderile de sarcină totale - Hr = 3,11 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Q_p =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - H_p =	10,0	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 15 - Str. Plopului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Q_i =	0,55	l/s
	1,99	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Q_p =	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t =	38	min
V pt 60 min	1,07	mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 1,50 m

S =	1,77	mp
Adâncime utilă - H_u =	0,61	m
Adâncime minimă - H_{min} =	0,60	m
Adâncime gardă - H_{garda} =	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie}$ =	3,84	m
Adâncimea totală cheson de pompare - H_{tot} =	5,55	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior D_i = 1,50 m și înălțimea interioară totală de H_i = 5,50 m		

Cotă teren - CT =	101,21	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie}$ =	97,37	m
Nivel maxim apă uzată - N_{max} =	96,87	m
Nivel minim apă uzată - N_{min} =	96,26	m
Cotă radier SPAU - CR =	95,66	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv D_e = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	90	mm
- D_e =		
D_i =	79,8	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A$ =	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - L =	248	m

Înălțimea minima de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r$ =	8,0	m
---	-----	---

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

H_g =	4,73	m
Pierderile de sarcină totale - H_r =	2,32	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Q_p =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - H_p =	8,00	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 16 - Str. Lacul Luminos

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,47 l/s
1,70 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 40 min
 $V_{pt\ 60\ min} =$ 1,03 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp
Adâncime utilă - $H_u =$ 0,58 m
Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 3,93 m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 5,61 m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 1,50 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 5,50 m

Cotă teren - $CT =$ 100,44 m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 96,51 m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 96,01 m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 95,43 m
Cotă radier SPAU - $CR =$ 94,83 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $D_e =$ 90 mm
 $D_i =$ 79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$ 607 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 10,0 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,53 m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 5,67 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,0 l/s = 10,80 mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$ 10,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 17 - Str. Sf. Maria

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,11 l/s
0,39 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 70 min
 $V_{pt\ 180\ min} =$ 1,05 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,59 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,69 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,0$ m

Cotă teren - $CT =$ 99,97 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 97,97 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 97,47 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 96,88 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 96,28 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $De =$ 90 mm

$Di =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 332 m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r =$ 9,00 m

$H_g =$ Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 5,59 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 3,10 m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 9,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 18 - Str. Mănăstirii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,66 l/s
2,38 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 25 min
 $V_{pt\ 60\ min}$ 1,10 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$ 1,77 mp

Adâncime utilă - $H_u =$ 0,62 m

Adâncime minimă - $H_{min} =$ 0,60 m

Adâncime gardă - $H_{garda} =$ 0,50 m

Adâncime admisie - $H_{admisie} =$ 2,00 m

Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$ 3,72 m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i =$ 1,50 m
și înălțimea interioară totală de $H_i =$ 4,00 m

Cotă teren - $CT =$ 100,09 m

Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$ 98,09 m

Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$ 97,59 m

Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$ 96,97 m

Cotă radier SPAU - $CR =$ 96,37 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De =$ 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
- $De =$ 90 mm

$Di =$ 79,80 mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$ 0,60 m/s

Lungimea conductei de refulare - $L =$ 279 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 7,00 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$ 3,59 m

Pierderile de sarcină totale - $H_r =$ 2,60 m

Se aleg 2+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p =$ 7,0 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 19 - Str. Bisericii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$ 0,13 l/s
0,48 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$ 3,00 l/s
10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 25$ min
 V pt 180 min 1,07 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50$ m

$S = 1,77$ mp
 Adâncime utilă - $H_u = 0,60$ m
 Adâncime minimă - $H_{min} = 0,60$ m
 Adâncime gardă - $H_{garda} = 0,50$ m
 Adâncime admisie - $H_{admisie} = 2,00$ m
 Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} = 3,70$ m

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m
 și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,00$ m

Cotă teren - $CT = 103,92$ m
 Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} = 101,92$ m
 Nivel maxim apă uzată - $N_{max} = 101,42$ m
 Nivel minim apă uzată - $N_{min} = 100,82$ m
 Cotă radier SPAU - $CR = 100,22$ m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - $D_e = 90$ mm
 $D_i = 79,80$ mm
 Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s
 Lungimea conductei de refulare - $L = 409$ m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 10,0$ m

H_g = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 5,98$ m
 Pierderile de sarcină totale - $H_r = 3,82$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h
 Înălțimea de pompare - $H_p = 10,0$ mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 20 - Str. Bisericii

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i = 0,14$ l/s
 0,52 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de: $Q_p = 3,00$ l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 120$ min
 V pt 180 min 1,01 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D = 1,50$ m

	S =	1,77	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,57	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0,50	m
Adâncime admisie -	Hadmisie =	2,00	m
Adâncimea totală cheson de pompare -	Htot =	3,67	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m și înălțimea interioară totală de Hi = 4,0 m			

Cotă teren -	CT=	100,38	m
Cotă radier conductă admisie -	CRadmisie=	98,38	m
Nivel maxim apă uzată -	Nmax=	97,88	m
Nivel minim apă uzată -	Nmin=	97,31	m
Cotă radier SPAU -	CR=	96,71	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6			
- De =	90	mm	
Di =	79,80	mm	
Viteza apei în conductă - v = Q/A =	0,60	m/s	
Lungimea conductei de refulare - L =	226	m	

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp= Hg + Hr = 12,0 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg =	9,56	m
Pierderile de sarcină totale - Hr =	2,11	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - Qp =	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - Hp =	12,0	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 21 - Str. DE 1 lângă str. Eminescu

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi=	0,19	l/s
	0,67	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp=	4,30	l/s
	15,48	10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 5 min
V pt 120 min 1,29 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 1,50 m

	S =	1,77	mp
Adâncime utilă -	Hu =	0,73	m
Adâncime minimă -	Hmin =	0,60	m
Adâncime gardă -	Hgarda =	0.50	m

Adâncime admisie - Hadmisie = 3,28 m
 Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 5,11 m
 Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m
 și înălțimea interioară totală de Hi = 5,50 m

Cotă teren - CT = 93,35 m
 Cotă radier conductă admisie - CRadmisie = 90,07 m
 Nivel maxim apă uzată - Nmax = 89,57 m
 Nivel minim apă uzată - Nmin = 88,84 m
 Cotă radier SPAU - CR = 88,24 m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De = 90 mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Qp:

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 - De = 90 mm
 Di = 79,80 mm
 Viteza apei în conductă - v = Q/A = 0,60 m/s
 Lungimea conductei de refulare - L = 470 m

Înălțimea minima de pompare determinata - Hp = Hg + Hr = 14,00 m

Hg = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

Hg = 4,97 m
 Pierderile de sarcină totale - Hr = 9,02 m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - Qp = 4,30 l/s = 15,48 mc/h
 Înălțimea de pompare - Hp = 14,00 mCA

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 22 - Str. Mareșal Alexandru Averescu

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - Qi = 0,14 l/s
 0,50 mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

Qp = 3,00 l/s
 10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare t = 75 min
 V pt 180 min 1,04 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior D = 1,50 m

S = 1,77 mp
 Adâncime utilă - Hu = 0,59 m
 Adâncime minimă - Hmin = 0,60 m
 Adâncime gardă - Hgarda = 0,50 m
 Adâncime admisie - Hadmisie = 2,00 m
 Adâncimea totală cheson de pompare - Htot = 3,69 m
 Se alege un modul de cheson având diametrul interior Di = 1,50 m
 și înălțimea interioară totală de Hi = 4,0 m

Cotă teren - CT=	94,93	m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie=	92,93	m
Nivel maxim apă uzată - Nmax=	92,43	m
Nivel minim apă uzată - Nmin=	91,84	m
Cotă radier SPAU - CR=	91,24	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	90	mm
- $D_e =$		
$D_i =$	79,80	mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60	m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	328	m

Înălțimea minima de pompare determinata - $H_p = H_g + H_r =$ 8,0 m

$H_g =$ Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	4,10	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	3,06	m

Se aleg 1+1 pompe cu urmatoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,0	l/s	=	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $H_p =$	8,0	mCA			

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 23 - Str. Mareșal Alexandru Averescu

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,24	l/s
	0,86	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 50 min
 V pt 120 min 1,11 mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,63	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,00	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,73	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea interioară totală de $H_i = 4,00$ m		

Cotă teren - CT=	93,35	m
Cotă radier conductă admisie - CRadmisie=	91,35	m
Nivel maxim apă uzată - Nmax=	90,85	m

Nivel minim apă uzată - Nmin=	90,22	m
Cotă radier SPAU - CR=	89,62	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6	
- $De =$	90 mm
$Di =$	79,80 mm
Viteza apei în conductă - $v = Q/A =$	0,60 m/s
Lungimea conductei de refulare - $L =$	433 m

Înălțimea minima de pompare determinata - $Hp = H_g + H_r =$	11,00	m
--	-------	---

H_g = Cota radier conducta refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g =$	5,95	m
Pierderile de sarcină totale - $H_r =$	4,05	m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p =$	3,00	l/s =	10,80	mc/h
Înălțimea de pompare - $Hp =$	11,00	mCA		

Dimensionarea stației de pompare ape uzate SPAU 24 – Str. Alunisului

Stabilirea debitului de calcul:

Debitul aferent stației de pompare - $Q_i =$	0,15	l/s
	0,53	mc/h

Se alege o stație de pompare cu debitul minim de:

$Q_p =$	3,00	l/s
	10,80	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	20	min
V pt 180 min	1,09	mc

Dimensionarea constructivă se ia pentru un rezervor cilindric cu diametrul interior $D =$ 1,50 m

$S =$	1,77	mp
Adâncime utilă - $H_u =$	0,62	m
Adâncime minimă - $H_{min} =$	0,60	m
Adâncime gardă - $H_{garda} =$	0,50	m
Adâncime admisie - $H_{admisie} =$	2,17	m
Adâncimea totală cheson de pompare - $H_{tot} =$	3,89	m
Se alege un modul de cheson având diametrul interior $Di = 1,50$ m și înălțimea interioară totală de $Hi = 4,00$ m		

Cotă teren - $CT =$	95,12	m
Cotă radier conductă admisie - $CR_{admisie} =$	92,95	m
Nivel maxim apă uzată - $N_{max} =$	92,45	m
Nivel minim apă uzată - $N_{min} =$	91,83	m
Cotă radier SPAU - $CR =$	91,23	m

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $De = 90$ mm

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat Q_p :

Refulare din PEID, PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

- $D_e = 90$ mm

$D_i = 79,80$ mm

Viteza apei în conductă - $v = Q/A = 0,60$ m/s

Lungimea conductei de refulare - $L = 651$ m

Înălțimea minimă de pompare determinată - $H_p = H_g + H_r = 13,00$ m

H_g = Cota radier conductă refulare din cămin deversare - Cota Nivel minim

$H_g = 6,14$ m

Pierderile de sarcină totale - $H_r = 6,08$ m

Se aleg 1+1 pompe cu următoarele caracteristici:

Debit total - $Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h

Înălțimea de pompare - $H_p = 13,00$ mCA

Table 4.3.21.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Câmpului	100,45	1+1	4,86	250	98,32	2,00	4,00	90	578	98,82	Ci_CM_SE_3 ₉	104,59	1,50
2	SPAU 2 - Str. Scolii	11,78	1+1	12,83	250	95,39	3,00	6,00	160	1267	98,43	Ci_CM_9_38	103,23	1,50
3	SPAU 3 - DE 317/11	11,75	1+1	5,13	250	94,75	2,00	6,00	110	2288	97,82	Ci_CM_SE_6 ₇	104,12	1,50
4	SPAU 4 - Str. N. Grigorescu	86,63	1+1	11,39	250	84,33	3,00	4,00	160	4741	84,83	Ci_CM_SE_6 ₈	104,06	1,50
5	SPAU 5 - DE 11	99,80	1+1	6,0	250	94,8	2,00	5,50	90	530	98,50	Ci_CM_2_19	102,48	1,50
6	SPAU 6 - Intr. Tigănești	102,28	1+1	3,0	250	95,91	1,50	6,20	90	297	99,43	Ci_CM_2_6	103,68	1,50
7	SPAU 7 - Str. Mănăstirii	100,25	1+1	3,00	250	96,36	1,50	4,00	90	685	98,68	Ci_CM_SE_6 ₂	103,79	1,50
8	SPAU 8 - Lacului	101,10	1+1	3,00	250	95,22	1,50	6,00	90	471	99,05	Ci_CM_SE_1	103,33	1,50
9	SPAU 9 - Soseaua Bucuresti-Ploiesti (DN1)	95,74	1+1	3,00	250	98,04	1,50	4,00	90	185	98,80	Ci_CM_2_2	103,09	1,50
10	SPAU 10 - Str. Cătuș	96,63	1+1	3,00	250	93,56	1,50	5,00	90	895	95,13	Ci_CM_9_38	103,36	1,50
11	SPAU 11 - Str. M. Eminescu	92,28	1+1	3,00	250	89,07	1,50	4,00	90	654	89,57	Ci_CM_4_19 ₅	95,29	1,50
12	SPAU 12 - Str. M. Eminescu	87,36	1+1	3,00	250	85,32	1,50	4,00	90	339	85,82	Ci_CM_4_22 ₀	95,90	1,50
13	SPAU 13 - Str. Jandarmeriei	95,19	1+1	3,00	250	88,49	1,50	7,00	90	470	90,05	Ci_CM_4_21 ₇	95,93	1,50

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Dn cond. intrare SPAU	H radier cond intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie (m)	H bazin aspiratie (m)	Diametru conducta refulare (mm)	Lungime cond. reful.	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT punct maxim refulare	H cond. reful. in camin deversare
14	SPAU 14 - Str. Complex Olimpic 2000	93,78	1+1	3,00	250	91,56	1,50	4,00	90	333	92,06	Ci_CM_4_1	98,46	1,50
15	SPAU 15 - Str. Plopuului	101,21	1+1	3,00	250	96,95	1,50	5,50	90	248	99,26	Ci_CM_2_80	102,49	1,50
16	SPAU 16 - Str. Lacul Luminos	100,44	1+1	3,00	250	96,37	1,50	5,50	90	607	98,94	Ci_CM_2_29	101,26	1,50
17	SPAU 17 - Str. Sf. Maria	99,97	1+1	3,00	250	97,87	1,50	4,00	90	332	98,37	Ci_CM_SE_5_8	103,45	1,50
18	SPAU 18 - Str. Mănăstirii	100,09	1+1	3,00	250	98,32	1,50	4,00	90	279	98,82	Ci_CM_7_75	102,33	1,50
19	SPAU 19 - Str. Bisericii	103,92	1+1	3,00	250	101,92	1,50	4,00	90	408	102,42	Ci_CM_1_19	107,69	1,50
20	SPAU 20 - Str. Bisericii	100,38	1+1	3,00	250	98,19	1,50	4,00	90	226	98,69	Ci_CM_1_12	108,42	1,50
21	SPAU 21 - Str. DE 1 langa str. Eminescu	93,35	1+1	4,30	250	90,61	1,50	5,50	90	470	91,61	Ci_CM_4_14_9	95,65	1,50
22	SPAU 22 - Str. Maresal Alexandru Averescu	94,93	1+1	3,00	250	92,94	1,50	4,00	90	328	93,44	Ci_CM_4_10_3	97,41	1,50
23	SPAU 23 - Str. Maresal Alexandru Averescu	93,35	1+1	3,00	250	91,35	1,50	4,00	90	433	91,85	Ci_CM_4_88	97,59	1,50
24	SPAU 24 - Str. DE leg comitet olimpic si prop privata	95,12	1+1	3,00	250	92,42	1,50	4,00	90	651	92,92	Ci_CM_14_3_5	99,3	1,50

4.3.22. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA GRADISTEA

4.3.22.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu ($Q_{u\text{ zi med}}$);
- Debitul zilnic maxim ($Q_{u\text{ zi max}}$);
- Debitul orar maxim ($Q_{u\text{ orar max}}$);
- Debitul orar minim ($Q_{u\text{ orar min}}$).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q_{u\text{ zi med}} = Q_{u1} \times N1/1000 + Q_{u2} \times N2/1000 + \dots$
- $Q_{u\text{ zi max}} = k_{zi} \times Q_{u\text{ zi med}}$
- $Q_{u\text{ orar max}} = k_{orar}/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$
- $Q_{u\text{ orar min}} = p/24 \times Q_{u\text{ zi max}}$

Unde $Q_{u1..n}$ reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- k_{zi} este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- k_{orar} este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare Q_u orar max $p = 2 \times Q_u$ orar max. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.22.1-1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populație acordată la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4064	4289	100	75	321,68	3,72	13,40	3,72	1,30	418,18	4,84	2,58	44,90	11,92
2025	4437	4437	100	75	332,78	3,85	13,87	3,85	1,30	432,61	5,01	2,56	46,18	12,83
2030	4798	4798	100	85	407,83	4,72	16,99	4,72	1,30	530,18	6,14	2,53	55,79	15,50
2035	5144	5144	100	95	488,68	5,66	20,36	5,66	1,30	635,28	7,35	2,49	65,92	18,31
2040	5466	5466	100	100	546,60	6,33	22,78	6,33	1,30	710,58	8,22	2,46	72,77	20,22
2045	5758	5758	100	100	575,80	6,66	23,99	6,66	1,30	748,54	8,66	2,43	75,74	21,04

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.22.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m³/zi]	[l/s]	[m³/h]	[l/s]	-	[m³/zi]	[l/s]	-	[m³/h]	[l/s]
2023	4289	4,77	20,47	0,24	0,85	0,24	1,30	26,61	0,31	2,58	2,86	0,79
2025	4437	4,77	21,18	0,25	0,88	0,25	1,30	27,53	0,32	2,56	2,94	0,82
2030	4798	5,01	24,04	0,28	1,00	0,28	1,30	31,26	0,36	2,53	3,29	0,91
2035	5144	5,01	25,78	0,30	1,07	0,30	1,30	33,51	0,39	2,49	3,48	0,97
2040	5466	5,01	27,39	0,32	1,14	0,32	1,30	35,61	0,41	2,46	3,65	1,01
2045	5758	5,01	28,86	0,33	1,20	0,33	1,30	37,51	0,43	2,43	3,80	1,05

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.22.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

anul	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	84,98	0,98	3,54	0,98	1,30	110,48	1,28	3,00	13,81	3,84
2025	90,51	1,05	3,77	1,05	1,30	117,66	1,36	3,00	14,71	4,09
2030	106,80	1,24	4,45	1,24	1,30	138,84	1,61	3,00	17,35	4,82
2035	127,09	1,47	5,30	1,47	1,30	165,22	1,91	3,00	20,65	5,74
2040	152,51	1,77	6,35	1,77	1,30	198,26	2,29	3,00	24,78	6,88
2045	184,53	2,14	7,69	2,14	1,30	239,89	2,78	3,00	29,99	8,33

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărimea debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.22.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	4289	10	1430	20,42	27666	0,25	69,17	0,80
2025	4437	12	1479	20,42	30205	0,25	90,62	1,05
2030	4798	18	1599	20,42	32663	0,25	146,98	1,70
2035	5144	24	1715	20,42	35018	0,25	210,11	2,43
2040	5466	27	1822	20,42	37210	0,25	251,17	2,91
2045	5758	30	1919	20,42	39198	0,25	293,99	3,40

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin însumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.22.1 -4 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	496,29	5,74	624,43	7,23	64,45	17,90	0,10	2,60	0,72
2025	535,07	6,19	668,41	7,74	67,60	18,78	0,10	2,79	0,77
2030	685,65	7,94	847,26	9,81	82,56	22,93	0,10	3,53	0,98
2035	851,66	9,86	1044,12	12,08	98,81	27,45	0,10	4,35	1,21
2040	977,67	11,32	1195,62	13,84	111,67	31,02	0,10	4,98	1,38
2045	1083,17	12,54	1319,93	15,28	121,77	33,83	0,10	5,50	1,53

4.3.22.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră, precum și conductele de refulare au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (33,8 l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [\text{m}^3/\text{s}]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

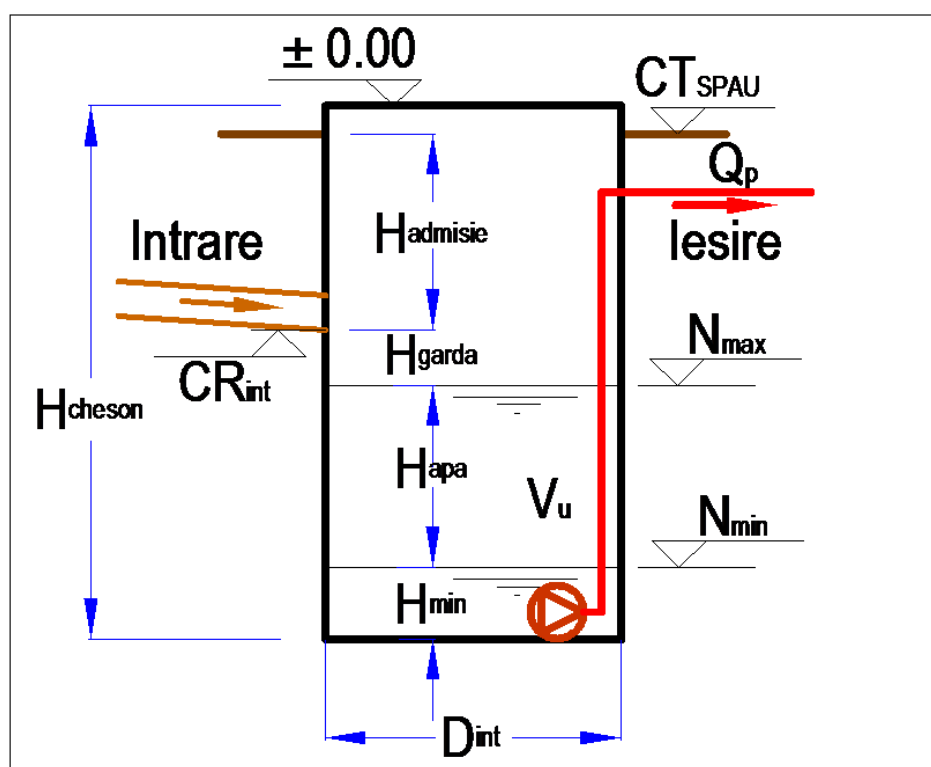
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic (Anexa nr. 1) și numeric, și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hidraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.22.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Gradistea, au rezultat 9 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.22.3 - 1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPA

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPA

N_{min} = nivelul minim al apei în SPA

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPA

H_{garda} = distanța de la CR_{int} până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAU 1

$$Q_p = 0,35 \text{ l/s}$$

$$1,26 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 45$ min

$$V_{\text{util}} = 0,95 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 80,70 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 78,25 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 77,75 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 77,22 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 76,62 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50$ m și înălțimea totală de $H=4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 390 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 11,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 11,00 \text{ mCA}$$

SPAU 2

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 7,75 \text{ l/s}$$

$$27,90 \text{ mc/h}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 2,33 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 77,91 \text{ mdMN - cotă teren}$$

$$CR_{\text{admisie}} = 74,77 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{\text{max}} = 74,27 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{\text{min}} = 73,53 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 72,93 \text{ mdMN - cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 2,00$ m și înălțimea totală de $H=5,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 140$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 7,75$ l/s

$$D_e = 140 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,89 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 351 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 16,00 \quad m$$

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

$$Q_p = 7,75 \frac{l/s}{=} 27,90 \quad mc/h$$

$$H_p = 16,00 \quad mCA$$

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,64 \quad l/s$$

$$2,30 \quad mc/h$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 30 \quad min$

$$V_{util} = 1,15 \quad mc$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 75,07 \quad mdMN - \text{cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 71,64 \quad mdMN - \text{cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{max} = 71,14 \quad mdMN - \text{nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{min} = 70,49 \quad mdMN - \text{nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 69,89 \quad mdMN - \text{cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \quad m$ și înălțimea totală de $H = 5,00 \quad m$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90 \quad mm$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \quad l/s$

$$D_e = 90 \quad mm \quad PE100 \quad Pn6 \quad bar, \quad SDR \quad 17,6$$

$$v = Q/A = 0,60 \quad m/s \quad \text{viteza apei în conductă}$$

$$L = 290 \quad m - \text{lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 20,00 \quad m$$

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

$$Q_p = 3,00 \frac{l/s}{=} 10,80 \quad mc/h$$

$$H_p = 20,00 \quad mCA$$

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 2,20 \quad l/s$$

$$7,92 \quad mc/h$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10 \quad min$

$$V_{util} = 1,32 \quad mc$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 81,64 \quad mdMN - \text{cotă teren}$$

$$CR_{admisie} = 79,48 \quad mdMN - \text{cotă radier conductă admisie}$$

$$N_{max} = 78,98 \quad mdMN - \text{nivel maxim apă uzată}$$

$$N_{min} = 78,23 \quad mdMN - \text{nivel minim apă uzată}$$

$$CR = 77,63 \quad mdMN - \text{cotă radier SPAU}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 618 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 18,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 18,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,54 \text{ l/s} \\ &= 1,94 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de $3,00$ l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 35$ min

$$V_{\text{util}} = 1,13 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 76,77 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 75,03 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 74,53 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 73,89 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 73,29 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 517 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{lin} + H_{loc} = 16,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 16,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 0,44 \text{ l/s} \\ &= 1,58 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de $3,00$ l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 40$ min

$$V_{\text{util}} = 1,06 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$CT = 78,89 \text{ mdMN - cotă teren}$$

CRadmisie=	77,15	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	76,65	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	76,05	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	75,45	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

De =	90	m m	PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
$v = Q/A =$	0,60	m/s	viteza apei în conductă
L =	363	m	lungimea conductei de refulare
$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$	11,00	m	

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$Q_p =$	3,00	l/s	=	10,80	mc/h
$H_p =$	11,00	mCA			

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

Q=	16,75	l/s
	60,30	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

V util =	5,02	mc
----------	------	----

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	80,64	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	76,19	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	75,69	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	74,98	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	74,38	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 3,00$ m și înălțimea totală de $H=6,30$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 180$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 22,74$ l/s

De =	180	m m	PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
$v = Q/A =$	1,14	m/s	viteza apei în conductă
L =	1207	m	lungimea conductei de refulare
$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$	21,00	m	

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$Q_p =$	16,75	l/s	=	60,30	mc/h
$H_p =$	21,00	mCA			

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

Q=	0,25	l/s
	0,90	mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 60$ min

$V_{util} = 0,90$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 71,91 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 70,17 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 69,67 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 69,16 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 68,56 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,35$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 378$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 13,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h

$H_p = 13,00$ mCA

SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare:

$Q = 2,65$ l/s
 9,54 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 7$ min

$V_{util} = 1,11$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 69,54 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 67,62 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 67,12 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 66,49 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 65,89 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 527$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 25,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 9:

$Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h

$H_p = 25,00$ mCA

Table 4.3.22.3 - 1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond. Intrare SPAU	Diametru bazin aspiratie SPAU (m)	H bazin aspiratie (m)	De cond. refulare	Lungime cond. refulare	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str. Nuferilor	80,70	1+1	3,00	11,00	250	78,25	1,50	4,00	90	390	79,50	CM680	84,36	83,16
2	SPAU 2 - DJ 101	77,91	1+1	7,75	16,00	250	74,77	2,00	5,00	140	351	76,71	CM486	84,27	83,07
3	SPAU 3 - Str. Scolii	75,07	1+1	3,00	20,00	250	71,64	1,50	5,00	90	290	73,87	CM225	84,60	83,40
4	SPAU 4 - Str. Garii	81,64	1+1	3,00	18,00	250	79,48	1,50	4,00	90	618	80,44	CM87	84,26	83,06
5	SPAU 5 - Str. Primariei	76,77	1+1	3,00	16,00	250	75,03	1,50	3,50	90	517	75,57	CM261	83,78	82,58
6	SPAU 6 - Str. Tineretului	78,89	1+1	3,00	11,00	250	77,15	1,50	3,50	90	363	77,69	CM434	82,85	81,65
7	SPAU 7 - DJ 101	80,64	1+1	16,75	21,00	250	76,19	3,00	6,50	180	1207	79,44	CM458	74,69	73,49
8	SPAU 8 - Str. Iasomieii	71,91	1+1	3,00	13,00	250	70,17	1,50	3,50	90	378	70,71	CM13	77,63	76,43
9	SPAU 9 - DJ 101	69,54	1+1	3,00	25,00	250	67,62	1,50	4,00	90	527	68,34	CM472	75,02	73,82

4.3.23. BREVIAR DE CALCUL ȘI CERINȚE DE PROIECTARE AGLOMERAREA PETRĂCHIOAIA

4.3.23.1. Debite caracteristice apă uzată

La stabilirea debitelor caracteristice de apă uzată, s-au avut în vedere următoarele criterii principale:

- Se vor respecta prevederile SR1846/2006 și normativului NP 113/2013;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- Dezvoltarea economică a zonei impune aprecierea unor debite industriale (non-casnice) corespunzătoare. Se ia în considerare și faptul că mulți dintre consumatorii industriali vor evacua la canalizare un debit mai mare decât cel preluat din sistemul de alimentare cu apă. Situația actuală dovedește tendința acestora de a dezvolta surse proprii de alimentare cu apă;
- Măsurătorile efectuate la nivelul rețelelor de canalizare existente dar și experiența acumulată impun imperativ adăugarea unor debite de infiltrație la calculul debitelor caracteristice. Debitul de infiltrație mediu zilnic va fi adăugat la fiecare debit caracteristic de apă uzată;
- Acolo unde rețeaua de canalizare prezintă configurare unitară s-a luat în considerare și aportul debitului meteoric preluat, calculat conform prevederilor SR1846/2006. Astfel față de cele 3 debite caracteristice pentru timp uscat Quzimed, Quzimax, Quormax s-a stabilit și Qormaxp specific pentru timp ploios;
- Rata de conectare a consumatorilor casnici va fi 100% începând cu anul 2023.

Debitele caracteristice de ape uzate sunt următoarele:

- Debitul zilnic mediu (Q u zi med);
- Debitul zilnic maxim (Q u zi max);
- Debitul orar maxim (Q u orar max);
- Debitul orar minim (Q u orar min).

Debitele caracteristice se calculează cu relațiile:

- $Q \text{ u zi med} = Qu1 \times N1/1000 + Qu2 \times N2/1000 + \dots$
- $Q \text{ u zi max} = kzi \times Q \text{ u zi med}$
- $Q \text{ u orar max} = korar/24 \times Q \text{ u zi max}$
- $Q \text{ u orar min} = p/24 \times Q \text{ u zi max}$

Unde Qu1..n reprezintă debitul specific al restituției de apă, care se referă la apele uzate provenite din utilizarea apei pentru consum casnic, ape uzate provenite din consumul de apă public, ape uzate provenite de la industrie,

- Kzi este coeficientul de variație zilnică, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator,
- Korar este coeficientul de variație orară, adimensional, propriu fiecărui tip de utilizator
- P – este un coeficient adimensional care are următoarele valori:
- 0,05 pentru localități sub 1000 locuitori,
- 0,10 pentru localități între 1001 – 10000 locuitori,
- 0,25 pentru localități între 10001 – 50000 locuitori,
- 0,35 pentru localități între 50001 – 100000 locuitori,
- 0,40 pentru localități peste 100000 locuitori.

Așa cum s-a sugerat anterior, debitele caracteristice de calcul (medii, maxime și minime) pentru ape uzate provenind de la diferite categorii de folosințe se obțin prin însumarea debitelor caracteristice calculate conform formulelor prezentate mai sus pentru fiecare categorie de folosință în parte.

Debitele de calcul pentru sistemul de canalizare menajer sunt formate din debitele caracteristice de apă uzate (zimed, zimax, ormax) la care se adaugă debitul mediu de infiltrație așa cum a rezultat din studiile de balanță pentru fiecare caz în parte.

Pentru sistemele de canalizare care cuprind și zone de rețea unitară, la debitele de calcul menajere specifice timpului uscat se va adăuga și debitul maxim orar pluvial acceptat în stația de epurare. Pentru dimensionarea stațiilor de epurare $Q_{u \text{ orar max } p} = 2 \times Q_{u \text{ orar max}}$. Pe timp ploios, cantitatea de ape meteorice care depășește debitul amintit va fi deversat în cursurile de apă învecinate considerând diluție suficientă pentru a nu necesita tratare biologică.

Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

Table 4.3.23.1 -1 - Debit de apă uzată provenit de la consumul casnic

anul	Numar de locuitori		Procent din populatie racordata la canalizare	q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
	Total	Racordati	%	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3445	3445	100	70	241,15	2,79	10,05	2,79	1,30	313,50	3,63	2,66	34,77	9,21
2025	3563	3563	100	70	249,41	2,89	10,39	2,89	1,30	324,23	3,75	2,65	35,80	9,66
2030	3853	3853	100	80	308,24	3,57	12,84	3,57	1,30	400,71	4,64	2,62	43,76	12,16
2035	4131	4131	100	85	351,14	4,06	14,63	4,06	1,30	456,48	5,28	2,59	49,32	13,70
2040	4389	4389	100	95	416,96	4,83	17,37	4,83	1,30	542,04	6,27	2,57	57,97	16,10
2045	4624	4624	100	100	462,40	5,35	19,27	5,35	1,30	601,12	6,96	2,54	63,69	17,69

Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Debitul de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali a fost estimat pentru fiecare aglomerare în parte, ținând cont de tipurile de consumatori: școli, grădinițe, magazine, restaurante, centre comerciale, primării, hoteluri, etc.

Table 4.3.23.1 -2 - Debit de apă uzată provenit de la consumatorii publici și comerciali

Numar de locuitori		q specific	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	Total	[l/om/zi]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	3445	4,55	15,67	0,18	0,65	0,18	1,30	20,38	0,24	2,66	2,26	0,63
2025	3563	4,55	16,21	0,19	0,68	0,19	1,30	21,08	0,24	2,65	2,33	0,65
2030	3853	4,55	17,53	0,20	0,73	0,20	1,30	22,79	0,26	2,62	2,49	0,69
2035	4131	4,78	19,74	0,23	0,82	0,23	1,30	25,66	0,30	2,59	2,77	0,77
2040	4389	4,78	20,97	0,24	0,87	0,24	1,30	27,26	0,32	2,57	2,92	0,81
2045	4624	4,78	22,09	0,26	0,92	0,26	1,30	28,72	0,33	2,54	3,04	0,85

Debit de apă uzată provenit de la industrie

Referitor la debitul de apă uzată provenit de la industrie, în cadrul aglomerărilor s-a constatat o tendință de dezvoltare a sectorului terțiar – servicii, comerț cu amănuntul și activități nepoluante: depozite. De asemenea, aglomerările dispun de diferite unități specializate în agricultură și zootehnie: unități de cercetare și producție pentru creșterea porcilor, unități specializate în producerea de conserve, moară, brutărie, unități de prelucrare a laptelui, etc.

Table 4.3.23.1 -3 - Debit de apă uzată provenit de la industrie

	Q zi med		Q or med		K zi	Q zi max		K o	Q or max	
anul	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]	-	[m ³ /zi]	[l/s]	-	[m ³ /h]	[l/s]
2023	31,38	0,36	1,31	0,36	1,30	40,79	0,47	3,00	5,10	1,42
2025	33,42	0,39	1,39	0,39	1,30	43,44	0,50	3,00	5,43	1,51
2030	39,43	0,46	1,64	0,46	1,30	51,26	0,59	3,00	6,41	1,78
2035	46,53	0,54	1,94	0,54	1,30	60,49	0,70	3,00	7,56	2,10
2040	54,91	0,64	2,29	0,64	1,30	71,38	0,83	3,00	8,92	2,48
2045	64,79	0,75	2,70	0,75	1,30	84,23	0,97	3,00	10,53	2,92

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (anexate), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apa subterană, ploaia scursă din zona capacelor precum și debitele provenite de la racorduri ilegale sau ape pluviale direcționate ilegal de pe proprietățile private;
- Mărima debitelor de infiltrație măsurate noaptea pe rețelele existente. Funcție de acestea a fost apreciat debitul specific de infiltrație pentru rețeaua de canalizare în cauză;
- Vechimea rețelei existente;
- Lungimea extinderilor executate începând cu actuala investiție, în raport cu ceea ce este existent. Cu cât ponderea lucrărilor de extindere este mai mare, cu atât sistemul nou creat va avea un coeficient mediu de infiltrație mai mic;
- Gradul de etanșare asigurat de către porțiunile nou executate plecând de la experiența dobândită pe lucrări similare;
- Valoarea limită maximă a infiltrațiilor din punct de vedere al impactului economic; aceasta a fost considerată: 0,5 m³/zi/cm_dia/km sau 35% din debitul mediu de timp uscat din secțiunea stației de epurare;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

Table 4.3.23.1 -4 - Debit de apă uzată provenit din infiltrații

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2023	3445	11	1148	21,58	23477	0,25	65,79	0,76

Numar de locuitori		q inf	Nr. gosp	Densitate	Lungime retea	Diametru retea	Q zi med	
anul	Total	[l/m/zi]		[m/gosp]	[m]	[m]	[m ³ /zi]	[l/s]
2025	3563	13	1188	21,58	25632	0,25	84,88	0,98
2030	3853	16	1284	21,58	27717	0,25	112,97	1,31
2035	4131	20	1377	21,58	29716	0,25	151,40	1,75
2040	4389	26	1463	21,58	31573	0,25	209,12	2,42
2045	4624	31	1541	21,58	33263	0,25	254,20	2,94

Determinarea debitelor de ape uzate în secțiunile caracteristice ale sistemului de canalizare

Determinarea debitelor de apă uzată se face prin insumarea componentelor mai sus amintite fiind utilizate selectiv pentru componentele sistemului de canalizare:

- Rețeaua de canalizare;
- Stații de pompare;
- Stații de epurare.

Table 4.3.23.1 - 5 - Debite de dimensionare sistem de canalizare

Anul	Q zi med		Q zi max		Q or max		p	Q or min	
	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /zi]	[l/s]	[m ³ /h]	[l/s]		[m ³ /h]	[l/s]
2023	354,00	4,10	440,46	5,10	44,87	12,46	0,10	1,84	0,51
2025	383,90	4,44	473,61	5,48	47,10	13,08	0,10	1,97	0,55
2030	478,16	5,53	587,72	6,80	57,36	15,93	0,10	2,45	0,68
2035	568,79	6,58	694,01	8,03	65,96	18,32	0,10	2,89	0,80
2040	701,92	8,12	849,77	9,84	78,52	21,81	0,10	3,54	0,98
2045	803,45	9,30	968,23	11,21	87,86	24,40	0,10	4,03	1,12

4.3.23.2. Rețea de canalizare

Rețeaua de canalizare menajeră, precum și conductele de refulare au fost dimensionate la debitului orar maxim la nivelul anului 2045 (24,410l/s).

Debite de calcul al rețelei de canalizare menajeră

Rețeaua de canalizare pentru ape uzate s-a dimensionat pentru curgere gravitațională considerându-se un canal circular, închis, îngropat, cu panta corespunzătoare realizării unor viteze cuprinse între 0,70 și 3,0 m/s, fiind alcatuită constructiv din tuburi cu diametrul minim de 250 mm.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniformă și cu nivel liber, aplicând, la dimensionare, relația lui Chezy:

$$Q_c = A \times C \times \sqrt{R \times i_r} \quad [m^3/s]$$

Unde:

Q_c = Q_u orar max - debitul de calcul al apelor uzate pe tronsonul respectiv de canal;

A = aria secțiunii transversale de curgere (secțiunea "udată"), în m²;

C = coeficientul lui Chezy;

$$C = \frac{1}{n} \times R^{\frac{1}{6}}$$

n = coeficient de rugozitate a interiorului tubului;

K = coeficient de netezime care poate fi considerat egal cu 100 pentru tuburi din PVC;

$$K = \frac{1}{n}$$

R = raza hidraulică, (în metri), reprezentând raportul dintre aria secțiunii "udate" și perimetrul "udat";

$$R = \frac{A}{P}$$

P = perimetrul "udat" reprezintă lungimea suportului solid al canalului în contact cu apa;

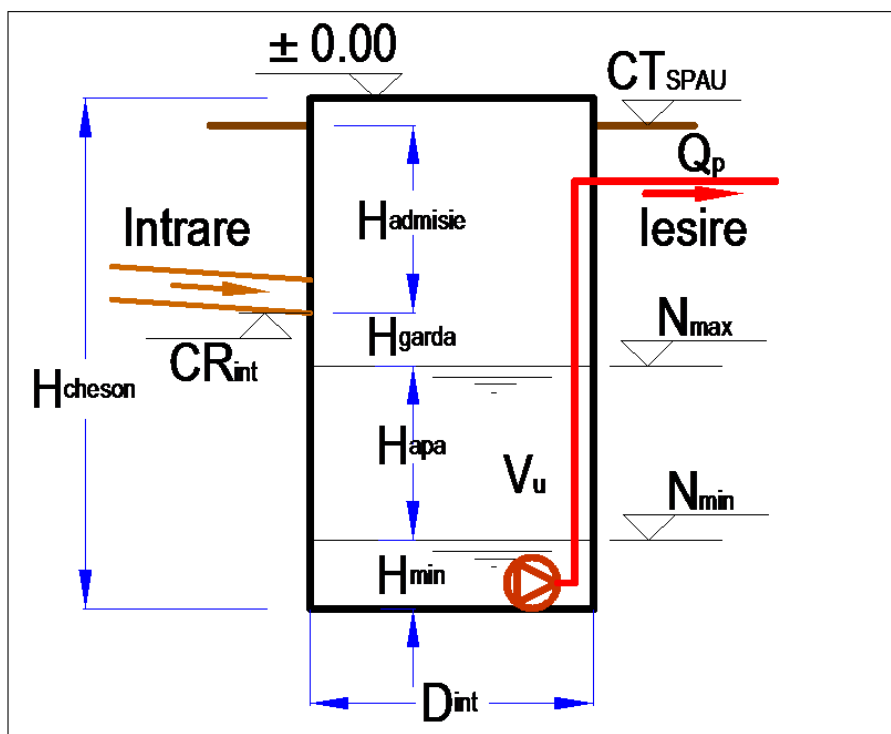
i_r = panta radierului canalului.

Dimensionarea hydraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul Bentley Sewercad. Rezultatele sunt prezentate grafic și numeric în studiul de "Modelare hydraulică – aglomerarea Petrăchioaia", , și cuprind configurația rețelei în plan și pe verticală, diametrele rezultate, debitul total pe bare, pantele hydraulice aferente, gradul de umplere precum și viteza pe fiecare secțiune în parte.

4.3.23.3. Stații de pompare ape uzate

Datorită configurației terenului și a condițiilor de calcul impuse la dimensionarea rețelei de canalizare din aglomerarea Petrăchioaia, au rezultat 13 stații de pompare ape uzate.

Figure 4.3.23.3 -1- Caracteristici constructive generale ale stației de pompare ape uzate:



Q_p = debitul maxim pompat

CT_{SPA} = cota teren SPA

CR_{int} = cota radier conductă intrare în SPA

N_{min} = nivelul minim al apei în SPAU

N_{max} = nivelul maxim al apei în SPAU

H_{garda} = distanța de la CR int până la N_{max}

H_{total} = adâncimea totală a stației de pompare

$H_p = H_g + h_{rr}$

Unde:

H_p = înălțimea de pompare

H_g = înălțimea geodezică

h_r = pierderi de sarcină totale (locale + distribuite)

SPAU 1

$Q =$ 1,42 l/s
5,11 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 10 min

$V_{util} =$ 1,09 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT =$ 71,32 mdMN - cotă teren
 $CR_{admisie} =$ 69,47 mdMN - cotă radier conductă admisie
 $N_{max} =$ 68,97 mdMN - nivel maxim apă uzată
 $N_{min} =$ 68,35 mdMN - nivel minim apă uzată
 $CR =$ 67,75 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50$ m și înălțimea totală de $H = 3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifică viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p =$ 3,00 l/s
 $D_e =$ 90 mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
 $v = Q/A =$ 0,60 m/s viteza apei în conductă
 $L =$ 275 m - lungimea conductei de refulare
 $H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$ 14,00 m

Parametrii stației de pompare SPAU 1:

$Q_p =$ 3,00 l/s = 10,80 mc/h
 $H_p =$ 14,00 mCA

SPAU 2

$Q =$ 2,90 l/s
10,44 mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 4,92 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$ 4 min

$V_{util} =$ 1,18 mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT =$ 75,47 mdMN - cotă teren
 $CR_{admisie} =$ 73,36 mdMN - cotă radier conductă admisie

Nmax=	72,86	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	72,19	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	71,59	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1.50$ m și înălțimea totală de $H=4,00$ m.
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p =$	4,92	l/s
$D_e =$	90	mm
		PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
$v = Q/A =$	0,98	m/s viteza apei în conductă
$L =$	566	m - lungimea conductei de refulare
$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$	20,00	m

Parametrii stației de pompare SPAU 2:

$$Q_p = 4,92 \text{ l/s} = 10,44 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 20,00 \text{ mCA}$$

SPAU 3

Debitul aferent stației de pompare:

Q=	0,32	l/s
	1,15	mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t =$	7	min
$V_{util} =$	1,23	mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	76,51	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	74,97	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	74,47	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	73,78	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	73,18	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.
Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p =$	3	l/s
$D_e =$	90	mm
		PE100 Pn6 bar, SDR 17,6
$v = Q/A =$	0,60	m/s viteza apei în conductă
$L =$	606	m - lungimea conductei de refulare
$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} =$	14,0	m

Parametrii stației de pompare SPAU 3:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 14,00 \text{ mCA}$$

SPAU 4

Debitul aferent stației de pompare:

Q=	1,42	l/s
	5,11	mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 19$ min

$V_{util} = 1,11$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT = 73,70$ mdMN - cotă teren

$CR_{admisie} = 71,63$ mdMN - cotă radier conductă admisie

$N_{max} = 71,13$ mdMN - nivel maxim apă uzată

$N_{min} = 70,50$ mdMN - nivel minim apă uzată

$CR = 69,90$ mdMN - cotă radier SPAU

$L = 684$ m – lungimea conductei de refulare

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 17,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 4:

$Q_p = 3,00$ l/s = $10,80$ mc/h

$H_p = 17,00$ mCA

SPAU 5

Debitul aferent stației de pompare:

$Q = 0,50$ l/s

$1,80$ mc/h

Se alege o pompă cu debitul minim de $3,00$ l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 23$ min

$V_{util} = 1,09$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

$CT = 73,36$ mdMN - cotă teren

$CR_{admisie} = 70,93$ mdMN - cotă radier conductă admisie

$N_{max} = 70,43$ mdMN - nivel maxim apă uzată

$N_{min} = 69,81$ mdMN - nivel minim apă uzată

$CR = 69,21$ mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 4,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,6$ m/s viteza apei în conductă

$L = 618$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 16,00$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 5:

$Q_p = 3,00$ l/s = $10,80$ mc/h

$H_p = 16,00$ mCA

SPAU 6

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = \begin{matrix} 0,40 & \text{l/s} \\ 1,44 & \text{mc/h} \end{matrix}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 55$ min

$$V_{\text{util}} = 1,16 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 73,14 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 71,35 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 70,85 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 70,20 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 69,60 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 90 \text{ mm} & \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,6 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 272 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \\ H_p &= H_g + H_{\text{lin}} + H_{\text{loc}} = 11,0 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 6:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 11,0 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 7

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = \begin{matrix} 0,20 & \text{l/s} \\ 0,72 & \text{mc/h} \end{matrix}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 8,85 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 3$ min

$$V_{\text{util}} = 1,59 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 71,45 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 69,82 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 69,32 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 68,42 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 67,82 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 4,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 125$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 8,85$ l/s

$$\begin{aligned} D_e &= 125 \text{ mm} & \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,92 \text{ m/s viteza apei în conductă} \\ L &= 810 \text{ m - lungimea conductei de refulare} \end{aligned}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 25,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 7:

$$Q_p = 8,85 \text{ l/s} = 31,86 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 25,00 \text{ mCA}$$

SPAU 8

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,66 \text{ l/s}$$

$$2,37 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompa cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 3 \text{ min}$

$$V_{util} = 1,59 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	72,07	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	70,43	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	69,93	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	69,26	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	68,66	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H=3,50 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e = 90 \text{ mm}$:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00 \text{ l/s}$

$$D_e = 90 \text{ mm} \quad \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6}$$

$$v = Q/A = 0,60 \text{ m/s viteza apei în conductă}$$

$$L = 311 \text{ m - lungimea conductei de refulare}$$

$$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 13,00 \text{ m}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 8:

$$Q_p = 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h}$$

$$H_p = 13,00 \text{ mCA}$$

SPAU 9

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 0,14 \text{ l/s}$$

$$0,50 \text{ mc/h}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 10 \text{ min}$

$$V_{util} = 1,06 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	72,59	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	69,98	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	69,48	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	68,88	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	68,28	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50 \text{ m}$ și înălțimea totală de $H=4,50 \text{ m}$.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 409 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 14,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 9:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 14,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 10

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 1,44 \text{ l/s} \\ &= 5,18 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 3,00 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 50$ min

$$V_{\text{util}} = 1,08 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

$$\begin{aligned} CT &= 69,83 \text{ mdMN - cotă teren} \\ CR_{\text{admisie}} &= 68,03 \text{ mdMN - cotă radier conductă admisie} \\ N_{\text{max}} &= 67,53 \text{ mdMN - nivel maxim apă uzată} \\ N_{\text{min}} &= 66,92 \text{ mdMN - nivel minim apă uzată} \\ CR &= 66,32 \text{ mdMN - cotă radier SPAU} \end{aligned}$$

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H = 3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv De 90 mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,00$ l/s

$$\begin{aligned} De &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\ v = Q/A &= 0,60 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\ L &= 262 \text{ m} && \text{- lungimea conductei de refulare} \\ H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 13,00 \text{ m} \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 10:

$$\begin{aligned} Q_p &= 3,00 \text{ l/s} = 10,80 \text{ mc/h} \\ H_p &= 13,00 \text{ mCA} \end{aligned}$$

SPAU 11

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned} Q &= 4,66 \text{ l/s} \\ &= 16,77 \text{ mc/h} \end{aligned}$$

Se alege o pompă cu debitul minim de 4,66 l/s

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 5$ min

$$V_{\text{util}} = 1,40 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	72,47	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	69,58	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	69,08	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	68,29	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	67,69	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=5,00$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 4,66$ l/s

$$\begin{aligned}
 D_e &= 90 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 0,93 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 438 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 22,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 9:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 4,66 \text{ l/s} = 16,77 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 22,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 12

Debitul aferent stației de pompare:

$$\begin{aligned}
 Q &= 6,17 \text{ l/s} \\
 &= 22,21 \text{ mc/h}
 \end{aligned}$$

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 3$ min

$$V_{util} = 1,11 \text{ mc}$$

Dimensionare bazin de acumulare:

CT=	68,45	mdMN - cotă teren
CRadmisie=	67,05	mdMN - cotă radier conductă admisie
Nmax=	66,55	mdMN - nivel maxim apă uzată
Nmin=	65,92	mdMN - nivel minim apă uzată
CR=	65,32	mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 110$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 6,17$ l/s

$$\begin{aligned}
 D_e &= 110 \text{ mm} && \text{PE100 Pn6 bar, SDR 17,6} \\
 v = Q/A &= 0,83 \text{ m/s} && \text{viteza apei în conductă} \\
 L &= 646 \text{ m} && \text{lungimea conductei de refulare} \\
 H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} &= 23,00 \text{ m}
 \end{aligned}$$

Parametrii stației de pompare SPAU 12:

$$\begin{aligned}
 Q_p &= 6,17 \text{ l/s} = 22,21 \text{ mc/h} \\
 H_p &= 23,00 \text{ mCA}
 \end{aligned}$$

SPAU 13

Debitul aferent stației de pompare:

$$Q = 3,0 \text{ l/s}$$

10,80 mc/h

Volum de compensare se consideră pentru un timp de staționare $t = 110$ min

$V_{util} = 1,19$ mc

Dimensionare bazin de acumulare:

CT= 74,20 mdMN - cotă teren
 CRadmisie= 72,55 mdMN - cotă radier conductă admisie
 Nmax= 72,05 mdMN - nivel maxim apă uzată
 Nmin= 71,38 mdMN - nivel minim apă uzată
 CR= 70,78 mdMN - cotă radier SPAU

Se alege un modul de cheson având diametrul interior $D_i = 1,50$ m și înălțimea totală de $H=3,50$ m.

Diametrul conductei de refulare se alege constructiv $D_e 90$ mm:

Se verifica viteza de scurgere pentru debitul pompat $Q_p = 3,0$ l/s

$D_e = 90$ mm PE100 Pn6 bar, SDR 17,6

$v = Q/A = 0,60$ m/s viteza apei în conductă

$L = 193$ m - lungimea conductei de refulare

$H_p = H_g + H_{lin} + H_{loc} = 7,0$ m

Parametrii stației de pompare SPAU 12:

$Q_p = 3,00$ l/s = 10,80 mc/h
 $H_p = 7,0$ mCA

Table 4.3.23.3-1 – Tabel centralizator stații de pompare ape uzate:

Nr. Crt	Statia de pompare / Strada	CT SPAU	Nr. pompe	Q (l/s)	Hp (m)	De cond. intrare SPAU	H radier cond. Intrare SPAU	Diametru camin SPAU (m)	Htotal (m)	De cond. refulare	Lungime cond. refulare	CR cond. reful.in SPAU	Denumire nod descarcare	CT camin deversare	CR cond. reful. in camin deversare
1	SPAU 1 - Str.Crisului	71,32	1+1	3,00	14,00	250	1,85	1,50	3,50	90	275	70,12	CM52.5	79,63	78,43
2	SPAU 2 - Str.Surlari	75,47	1+1	4,92	20,00	250	2,11	1,50	4,00	90	566	74,27	CM40.6	79,50	78,30
3	SPAU 3 - Str.Surlari	76,51	1+1	3,00	14,00	250	1,54	1,50	3,50	90	606	75,31	CM18	82,58	81,38
4	SPAU 4 - Str.Salcamului	73,70	1+1	3,00	17,00	250	2,07	1,50	4,00	90	684	72,50	CM33	81,65	80,45
5	SPAU 5 - Str.Ciresului	73,36	1+1	3,00	16,00	250	2,43	1,50	4,50	90	618	72,16	CM464	80,96	79,76
6	SPAU 6 - Str.Ancu Miron	73,14	1+1	3,00	11,00	250	1,79	1,50	3,50	90	272	71,94	CM446	79,15	77,95
7	SPAU 7 - Str.Teiului	71,45	1+1	8,85	25,00	250	1,63	1,50	4,00	125	810	70,25	CM189	80,02	78,82
8	SPAU 8 - Str. Hortensiei	72,07	1+1	3,00	13,00	250	1,64	1,50	3,50	90	311	70,87	N14	78,68	77,48
9	SPAU 9 - Str.Rozelor	72,59	1+1	3,00	14,00	250	2,61	1,50	4,50	90	409	71,39	CM7.12	79,82	78,62
10	SPAU 10 - Str. Liliacului	69,83	1+1	3,00	13,00	250	1,80	1,50	3,50	90	262	68,63	CM132	77,50	76,30
11	SPAU 11 - Str. Brandusei	72,47	1+1	4,66	22,00	250	2,89	1,50	5,00	90	438	71,27	CM192	79,72	78,52
12	SPAU 12 - Str. Surlari	68,45	1+1	6,17	23,00	250	1,40	1,50	3,50	110	646	67,25	N0	79,59	78,39
13	SPAU 13 - Str.Iasomieii	74,20	1+1	3,00	7,00	250	1,65	1,50	3,50	90	193	73,00	CM106	77,11	75,91