

VOLUMUL I - Capitolul 7 PARAMETRII DE PROIECTARE

CUPRINS

7. PARAMETRII DE PROIECTARE	3
7.1 EVOLUȚIA POPULAȚIEI	5
7.2 ALIMENTARE CU APA	13
7.2.1 Sistemul de alimentare cu apa	13
7.2.2 Informatii hidrogeologice:	15
7.2.3 Tratarea apei	16
7.2.4 Conducte de aductiune	17
7.2.5 Statii de pompare si rezervoare	17
7.2.6 Retea distributie	18
7.3 APA UZATA	20
7.3.1 Sistemul de canalizare	20
7.3.2 Epurarea apei uzate	29
7.4 BAZA DE DATE COSTURI UNITARE	30
7.4.1 Sisteme de alimentare cu apa	31
7.4.2 Sisteme de canalizare	39

LISTA TABELE

Tabelul 7 - 1 Prognoza populației rezidente pe judete, in scenariul pesimist la nivelul Romaniei - INS .	6
Tabelul 7 - 2 Prognoza populației rezidente in judet Mures in 5 scenarii conform INS	7
Tabelul 7 - 3 Prognoza anuala a populației rezidente in fiecare UAT a judetului Mures in scenariul pesimist	9
Tabelul 7 - 4 Numarul de incendii teoretic simultane si debitul Qie al hidrantilor exteriori	15
Tabelul 7 - 5 Coeficientul de compensare, adimensional, functie de marimea localitatii conform STAS 4165-88	18
Tabelul 7 - 6 Valori ale coeficientului de scurgere $\emptyset$ în funcție de natura suprafetei bazinului de canalizare	22
Tabelul 7 - 7 Frecventa ploii de calcul	23
Tabelul 7 - 8 Grad de umplere a canalelor functie de Dns au H canal	27

LISTA FIGURI

Figura 7 - 1 Variatia populatiei rezidente incepand cu anul 2011 – bazat pe sursa INS	5
Figura 7 - 2 Zonarea României în funcție de intensitatea ploii de calcul	23

7. PARAMETRII DE PROIECTARE

Acest capitol prezintă principalii parametri de proiectare și premise de dimensionare a sistemelor de alimentare cu apă și de canalizare, în conformitate cu standardele și reglementările relevante în vigoare și având la bază experiența Consultantului.

Criteriile de proiectare de bază au fost stabilite în funcție de următoarele elemente principale:

- Perioada vizată de proiect, având ca orizont anul 2053;
- Previziuni privind evoluția populației în fiecare localitate și a consumatorilor non-casnici;
- Previziunile socio-economice așa cum se desprind din statisticile actuale și evoluțiile din ultimii ani;
- Conformarea cu directivele Uniunii Europene (în principal 2184/2020/EC și 91/271/CEE)

Acest capitol nu își propune să includă redundând rezultate ale dimensionarilor prezentate deja în alte capitole sau algoritmi care sunt cuprinși și explicați în breviarele/notele de calcul anexate studiului de fezabilitate.

Standarde și normative aplicabile

La elaborarea proiectului s-au utilizat în prevederile și recomandările normelor naționale în vigoare dar și norme internaționale relevante pentru specificul lucrărilor. Tabelul de mai jos enumeră principalele norme naționale utilizate la stabilirea capacităților și concepției tehnologice a lucrărilor din scopul Studiului de Fezabilitate:

Standard/Normativ	Denumire
STAS 1342-91	Apă potabilă
STAS 1478-90	Instalații sanitare. Alimentarea cu apă la construcții civile și industriale. Prescripții fundamentale de proiectare
NP 133/2023	Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților
STAS 4163-2:1996	Alimentări cu apă. Rețele de distribuție. Prescripții de calcul
SR 6819:1997	Alimentări cu apă. Aducțiuni. Studii, prescripții de proiectare și de execuție
SR 8591:1997	Rețele edilitare subterane. Condiții de amplasare
SR EN 805: 2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele exterioare clădirilor
SR EN 1508:2000	Alimentări cu apă. Condiții pentru sistemele și componentele pentru înmagazinarea apei.
NE 035-06	Normativ pentru exploatarea și reabilitarea conductelor pentru transportul apei
SR EN 752: 2008	Rețele de canalizare în exteriorul clădirilor
SR EN 1610:2000	Execuția și încercarea racordurilor și rețelelor de canalizare
SR 1846-1/2006	Canalizări exterioare. Prescripții de proiectare. Partea 1: Determinarea debitelor de ape uzate de canalizare
NTPA-011/2005	Normativ pentru colectarea, tratarea și descarcarea apelor uzate orășenești
NTPA -001/2005	Normativul privind stabilirea limitelor de încărcare cu poluanți a apelor uzate industriale și orășenești la evacuarea în receptorii naturali
NTPA-002/2005	Normativul privind condițiile de evacuare a apelor uzate în rețelele de canalizare ale localităților și direct în stațiile de epurare

Totodată pentru sistemele de alimentare cu apă s-a ținut seama de parametrii de calitate impuși de normele române prin *Legea privind calitatea apei potabile* nr. OG7/2023, completată de legea nr. 311/2004 și de Directiva Consiliului European 2184/2020/EC *Calitatea apei destinate consumului uman*.

Complementar standardelor naționale, acolo unde acestea nu au avut acoperire precum în cazul tehnologiilor de epurare a apei uzate și prelucrare a namolurilor, au fost aplicate reglementări recunoscute cum ar fi normele ATV – DWK Germania (ATV 131, ATV M210, ATV 198, etc.).

Pentru toate sistemele de alimentare cu apă și canalizare s-a urmărit respectarea prevederilor planului de urbanism (PUG) al localităților cu privire la trama stradală, la gradul de confort al gospodăriilor (dotarea cu instalații de apă rece și caldă, băi, grupuri sanitare).

7.1 EVOLUȚIA POPULAȚIEI

Conform datelor istorice preluate de la INS la nivel de județ Mures (Institutul National de Statistica), rezulta o scadere continua a populației rezidente începând cu 2011 așa cum se arată în figura următoare.

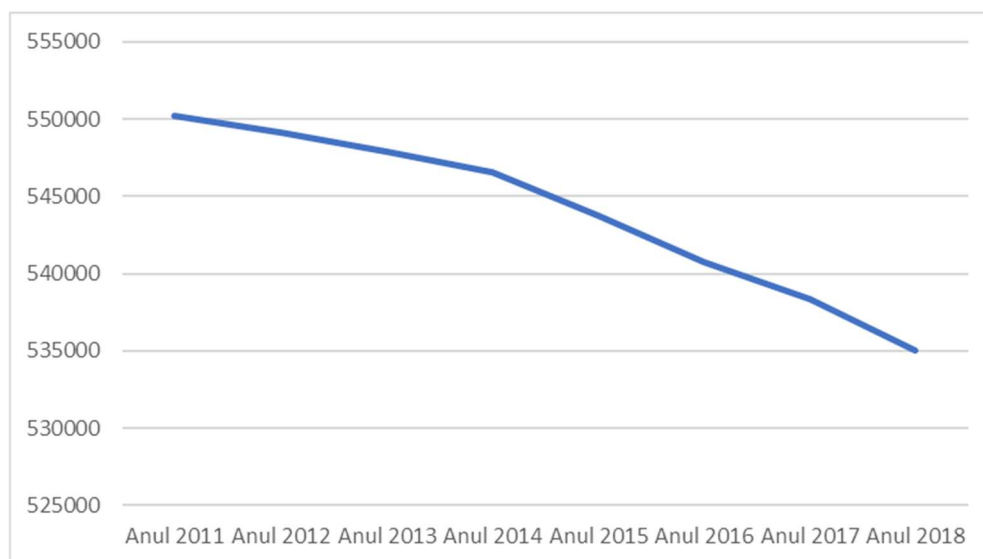


Figura 7 - 1 Variația populației rezidente începând cu anul 2011 – bazat pe sursa INS

Trendul prezentat anterior justifică încadrarea evoluției populației rezidente în scenariul pesimist de prognoza. Scenariile de prognoza a populației rezidente pentru perspectiva 2070 au fost obținute de la INS împreună cu algoritmul de prelucrare a lor pentru completarea valorilor din fiecare an de perspectiva.

Algoritmul de calcul a valorilor de perspectiva în fiecare scenariu a luat în considerare următoarele:

1. Utilizarea datelor privind proiecția numărului populației rezidente a județului Mures din publicația INS "Proiectarea populației rezidente a României, în profil teritorial, la orizontul anului 2070".
2. Aplicarea ponderii populației rezidente a fiecărui UAT în totalul populației rezidente a județului Mures disponibilă la ultimul recensământ al populației și locuințelor 2021 la numărul prognozat al populației rezidente a județului Mures și determinarea populației estimate proiectate la nivel de UAT pentru anul de prognoză de interes conform algoritmului următor:

- Calcul pondere r_x (%) populație rezidentă a unui UAT (x) în totalul populației rezidente a județului (Y) la 2021:

$$r_x = \frac{\text{nr.pop.rezidenta RPL2011 a UAT-ului } x}{\text{nr.pop.rezidenta RPL2011 a județului } Y} * 100$$

- Calcul proiecție populație rezidentă la anul (M) al UAT (x):

$$\text{Pop proi}_{xM} = r_x * \text{Pop proi a județului } Y (M)$$

Unde:

- Pop proi_{xM} = Numărul prognozat al populației rezidente la orizontul anului M a UAT-ului x;
- $\text{Pop proi a județului } Y$ = Numărul prognozat al populației rezidente la orizontul anului M a județului Y

Populația rezidentă reprezintă totalitatea persoanelor cu cetățenie română, străini și fără cetățenie, care au reședință obisnuită pe teritoriul României.

Reședința obisnuită reprezintă locul în care o persoană își petrece în mod obișnuit perioada zilnică de odihnă, fără a ține seama de absențele temporare pentru recreere, vacanțe, vizite la prieteni și rude, afaceri, tratamente medicale sau pelerinaje religioase. Reședința obisnuită poate să fie aceeași cu domiciliul sau poate să difere, în cazul persoanelor care aleg să-și stabilească reședința obisnuită în altă localitate decât cea de domiciliu din țară sau străinătate.

Se consideră că își au reședința obisnuită într-o zonă geografică specifică doar persoanele care au locuit la reședința obisnuită o perioadă neîntreruptă de cel puțin 12 luni înainte de momentul de referință.

În populația rezidentă sunt incluse persoanele care au imigrat în România, dar sunt excluse persoanele care au emigrat din România.

În baza celor precizate anterior prezentăm în continuare variația populației rezidente în scenariul mediu la nivelul României așa cum este cuprinsă în publicația "Proiectarea populației rezidente a României, în profil teritorial, la orizontul anului 2070":

Tabelul 7 - 1 Prognoza populației rezidente pe județe, în scenariul mediu la nivelul României - INS

Macroregiunea/Regiunea/Județul	1 iulie 2019	2030	2040	2050	2060	2070
TOTAL	19,370,448	18,337,070	17,111,444	15,830,003	14,450,765	13,223,346
MACROREGIUNEA UNU	4,866,801	4,745,075	4,531,246	4,288,436	4,003,384	3,733,983
Regiunea Nord-Vest	2,549,976	2,488,333	2,371,749	2,236,349	2,077,382	1,921,717
Bihor	560,799	542,111	513,410	481,033	443,667	409,487
Bistrița-Năsăud	278,387	266,890	253,935	241,633	230,635	224,392
Cluj	708,272	738,885	732,918	712,850	673,967	616,721
Maramureș	459,678	434,396	403,455	369,680	333,607	301,314
Satu Mare	331,948	312,555	289,512	264,394	237,408	214,447
Sălaj	210,892	193,496	178,519	166,759	158,098	155,356
Regiunea Centru	2,316,825	2,256,742	2,159,497	2,052,087	1,926,002	1,812,266
Alba	324,699	298,759	271,785	245,517	220,421	200,765
Brașov	552,837	567,617	564,215	557,306	543,521	527,695
Covasna	201,893	188,817	175,843	163,132	149,635	139,015
Harghita	301,983	286,340	268,783	250,615	230,280	212,867
Mureș	534,228	502,474	468,211	433,527	396,693	365,776
Sibiu	401,185	412,735	410,660	401,990	385,452	366,148
MACROREGIUNEA DOI	5,576,955	5,127,494	4,731,389	4,344,998	3,974,676	3,697,484
Regiunea Nord-Est	3,190,301	2,982,963	2,819,028	2,647,039	2,479,936	2,357,257
Bacău	583,126	527,104	477,335	432,100	391,100	361,062
Botoșani	378,068	332,865	295,147	259,561	227,340	203,707
Iași	792,720	817,654	817,696	806,517	777,796	740,100
Neamț	440,117	393,643	354,061	319,545	289,946	271,285
Suceava	623,656	586,705	586,705	570,299	555,261	548,912
Vaslui	372,614	324,992	288,084	259,017	238,493	232,191
Regiunea Sud-Est	2,386,654	2,144,531	1,912,361	1,697,959	1,494,740	1,340,227
Brăila	287,798	244,102	206,319	172,860	143,681	123,537
Buzău	411,492	353,761	303,597	258,964	220,096	192,986
Constanța	672,909	645,823	606,673	565,203	517,423	474,716
Galați	501,953	452,506	404,033	359,761	318,118	286,671
Tulcea	193,330	164,915	139,528	117,272	97,924	84,631
Vrancea	319,172	283,424	252,211	223,899	197,498	177,686
MACROREGIUNEA TREI	5,233,250	5,064,228	4,779,656	4,462,155	4,079,454	3,695,633
Regiunea Sud-Muntenia	2,915,746	2,561,490	2,233,184	1,926,216	1,633,886	1,408,284
Argeș	577,493	521,376	462,538	405,724	349,634	305,827
Călărași	282,297	242,545	209,625	180,113	153,333	134,202
Dâmbovița	489,211	440,532	390,607	340,392	290,003	247,429
Giurgiu	264,796	230,584	200,746	172,889	145,960	124,439
Ialomița	255,220	225,212	200,054	177,279	156,882	143,676
Prahova	715,212	640,854	566,796	494,211	421,711	363,908
Teleorman	331,517	260,387	202,818	155,608	116,363	88,803
Regiunea București - Ilfov	2,317,504	2,502,738	2,546,472	2,535,939	2,445,568	2,287,349
Ilfov	486,057	611,555	688,265	725,163	720,967	693,702
Municipiul București	1,831,447	1,891,183	1,858,207	1,810,776	1,724,601	1,593,647
MACROREGIUNEA PATRU	3,693,442	3,400,273	3,069,153	2,734,414	2,393,251	2,096,246
Regiunea Sud-Vest Oltenia	1,918,818	1,694,086	1,475,091	1,263,349	1,060,412	896,725
Dolj	623,450	575,726	524,568	473,357	420,015	372,761
Gorj	313,803	274,310	234,162	193,094	153,679	122,132
Mehedinți	240,170	204,745	171,785	140,576	111,958	90,062
Olt	392,101	333,474	280,340	232,053	188,914	156,425
Vâlcea	349,294	305,831	264,236	224,269	185,846	155,345
Regiunea Vest	1,774,624	1,706,187	1,594,062	1,471,065	1,332,839	1,199,521
Arad	416,685	399,212	374,687	348,055	318,539	292,505
Caraș-Severin	270,483	235,835	202,215	170,573	141,512	117,914
Hunedoara	381,922	332,343	284,512	240,606	201,617	173,926
Timiș	705,534	738,797	732,648	711,831	671,171	615,176

Proiectul regional de dezvoltare a infrastructurii de apă și apă uzată din județul Mureș

Suplimentar datelor prezentate in tabelul anterior, în cazul județului Mures, INS a transmis prognoza anuala a populatiei rezidente in perspectiva 2070 dar si populatia fiecarui UAT conform recensamantului 2021. Prognoza populatiei județului s-a transmis in scenariile Pesimist, Constant, Mediu, Intermediar si Optimist asa cum se prezinta in tabelul urmator:

Tabelul 7 - 2 Prognoza populației rezidente in judet Mures in 5 scenarii conform INS

Ani	Populația rezidentă a județului Mureș proiectată în varianta:					-persoane-
	constantă	pesimistă	medie	intermediară	optimistă	
2021			530416			
2022	526073	526260	526521	526698	526521	
2023	523008	523324	523751	524038	523751	
2024	519795	520273	520902	521324	520902	
2025	516438	517114	517978	518560	517978	
2026	512951	513860	514993	515760	514993	
2027	509337	510514	511949	512924	511949	
2028	505593	507073	508846	510050	508846	
2029	501731	503550	505692	507148	505692	
2030	497736	499931	502474	504204	502474	
2031	493612	496211	499190	501196	499183	
2032	489383	492414	495864	498147	495845	
2033	485060	488552	492507	495069	492469	
2034	480649	484630	489124	491967	489060	
2035	476140	480641	485705	488830	485611	
2036	471526	476578	482244	485651	482112	
2037	466815	472452	478750	482441	478575	
2038	462022	468275	475236	479213	475012	
2039	457160	464064	471719	475983	471439	
2040	452245	459833	468211	472765	467871	
2041	447281	455587	464718	469565	464312	
2042	442272	451333	461248	466391	460771	
2043	437227	447078	457807	463251	457253	
2044	432134	442812	454384	460135	453750	
2045	426984	438527	450973	457035	450253	
2046	421773	434217	447568	453945	446756	
2047	416495	429877	444164	450865	443256	
2048	411101	425457	440708	447737	439699	
2049	405546	420912	437152	444512	436037	
2050	399864	416272	433527	441219	432300	
2051	394092	411574	429848	437882	428554	
2052	388260	406845	426145	434528	424828	
2053	382379	402096	422430	431169	421135	
2054	376452	397329	418703	427805	417478	
2055	370489	392550	414973	424445	413866	
2056	364501	387769	411252	421100	410314	
2057	358505	383006	407556	417785	406837	
2058	352509	378262	403892	414506	403445	
2059	346520	373544	400265	411268	400143	
2060	340554	368870	396693	408089	396950	
2061	334626	364250	393191	404982	393881	
2062	328747	359698	389768	401959	390949	
2063	322932	355226	386441	399035	388168	
2064	317193	350848	383225	396227	385554	
2065	311527	346561	380116	393529	383105	
2066	305922	342348	377100	390929	380805	
2067	300365	338200	374165	388415	378644	
2068	294849	334106	371300	385973	376608	
2069	289372	330066	368502	383599	374699	
2070	283937	326080	365776	381295	372916	

Sursa: INS, Proiectarea populației României, pe regiuni de dezvoltare și județe, la orizontul anului 2070

Justificam anterior ca pentru abordarea prognozei populației rezidente în studiul de fezabilitate a fost considerat scenariul mediu în perspectiva de 30 ani cu an de proiectare/referință 2023.

În elaborarea prognozei populației rezidente s-a ținut cont de următoarele:

- pentru anii "istorici" se consideră populația rezidentă la nivel de județ comunicată de INS în baza de date "TEMPO" fiind utilizate cele mai recente date publicate de INS și s-a considerat că se păstrează aceeași structură a populației pe localități de la nivelul ultimului recensământ (1 decembrie 2021);
- pentru perioada ulterioară, estimarea s-a făcut în baza populației aferente ultimului an publicat de INS pe "TEMPO" și a indicilor anuali de evoluție a populației din cadrul ultimei prognoze pe termen lung emise de INS la data pregătirii documentației (la data curentă ultima prognoză este prezentată în documentul "Proiectarea populației României pe regiuni de dezvoltare și județe la orizontul 2070" emis de INS în anul 2020).

Conform celor prezentate anterior la nivelul UAT a rezultat următoarea prognoza anuală care a fost considerată ca bază de dimensionare în SF.

Tabelul 7 - 3 Proгноza anuala a populației rezidente in fiecare UAT a judetului Mures in scenariul mediu

Municipii, orase și comune	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037	2038	2039	2040	2041	2042	2043	2044	2045	2046	2047	2048	2049	2050	2051	2052
MURES	518193	518991	519344	516519	513620	510660	507641	504564	501437	498246	494990	491692	488363	485008	481618	478186	474722	471237	467750	464271	460808	457367	453955	450561	447178	443802	440427	437000	433474	429879	426231	422599
A. MUNICIPII SI ORASE	246721	247101	247629	246524	244544	243134	241697	240232	238743	237224	235673	234103	232518	230921	229307	227673	226024	224365	222704	221048	219399	217761	216136	214520	212910	211302	209695	208063	206385	204673	202936	201188
MUNICIPIUL TARGU MURES	116032	116212	116291	115658	115009	114346	113670	112981	112281	111567	110837	110099	109353	108602	107843	107075	106299	105519	104738	103959	103183	102413	101649	100889	100132	99375	98620	97862	97063	96258	95441	94619
MUNICIPIUL REGHIN	25742	25788	25808	25696	25490	25280	25064	24843	24617	24386	24151	23912	23669	23422	23171	22916	22657	22394	22127	21856	21581	21302	21019	20732	20441	20146	19847	19544	19237	18926	18611	18292
MUNICIPIUL SIGHISOARA	23927	23964	23980	23850	23716	23579	23440	23298	23153	23006	22856	22703	22546	22385	22219	22050	21877	21700	21519	21334	21145	20951	20752	20548	20340	20128	19912	19691	19465	19235	19000	18760
MUNICIPIUL TARNABENI	20604	20636	20650	20537	20422	20304	20184	20062	19938	19811	19681	19550	19418	19285	19150	19013	18876	18737	18598	18460	18322	18185	18050	17915	17780	17646	17512	17376	17235	17093	16947	16801
ORAS IERNUT	8473	8486	8492	8446	8398	8350	8300	8250	8199	8147	8094	8040	7985	7930	7875	7819	7762	7705	7648	7591	7535	7478	7423	7367	7312	7257	7201	7145	7088	7029	6969	6909
ORAS IUDUS	14757	14780	14790	14709	14627	14542	14457	14369	14280	14189	14096	14002	13908	13812	13715	13618	13519	13420	13320	13221	13123	13025	12928	12831	12735	12639	12542	12445	12344	12242	12138	12034
ORAS MIERCUREA NIRAJULUI	5414	5422	5426	5397	5366	5335	5304	5272	5239	5206	5172	5137	5102	5067	5032	4996	4960	4923	4887	4851	4814	4778	4743	4707	4672	4637	4602	4566	4529	4491	4453	4414
ORAS SANGEORGII DE PADURE	4875	4883	4886	4859	4832	4804	4776	4747	4717	4687	4657	4626	4594	4563	4531	4499	4466	4433	4400	4368	4335	4303	4271	4239	4207	4175	4143	4111	4078	4044	4010	3975
ORAS SARMASU	6186	6196	6200	6166	6131	6096	6060	6023	5986	5948	5909	5870	5830	5790	5749	5708	5667	5625	5584	5542	5501	5460	5419	5379	5338	5298	5258	5217	5175	5132	5088	5044
ORAS SOVATA	9703	9718	9725	9672	9617	9562	9505	9448	9389	9329	9269	9207	9144	9082	9018	8954	8889	8824	8758	8693	8628	8564	8500	8437	8373	8310	8247	8183	8117	8049	7981	7912
ORAS UNGHENI	7007	7018	7023	6984	6945	6905	6864	6823	6780	6737	6693	6649	6604	6558	6512	6466	6419	6372	6325	6278	6231	6185	6138	6092	6047	6001	5955	5909	5861	5813	5763	5714
B. COMUNE	271472	271890	272075	270595	269076	267525	265944	264332	262694	261022	259316	257588	255845	254087	252311	250513	248698	246873	245046	243223	241400	239606	237819	236041	234269	232500	230732	228936	227089	225206	223295	221371
ACATARI	5170	5178	5181	5124	5095	5065	5034	5003	4971	4939	4906	4872	4839	4805	4771	4736	4702	4667	4632	4597	4563	4529	4495	4461	4428	4394	4360	4325	4289	4252	4216	
ADAMUS	4993	5001	5004	4977	4949	4920	4891	4862	4832	4801	4769	4738	4706	4673	4641	4608	4574	4541	4507	4473	4440	4407	4374	4341	4309	4276	4244	4211	4177	4142	4107	4072
ALBESTI	5392	5400	5404	5375	5344	5314	5282	5250	5218	5184	5151	5116	5082	5047	5011	4976	4940	4903	4867	4831	4795	4759	4724	4688	4653	4618	4583	4547	4510	4474	4435	4397
ALLINIS	3058	3063	3065	3048	3031	3014	2996	2978	2959	2940	2921	2902	2882	2862	2842	2822	2801	2781	2760	2740	2719	2699	2679	2659	2639	2619	2599	2579	2558	2537	2515	2494
APOLD	3065	3070	3072	3055	3038	3020	3003	2984	2966	2947	2928	2908	2889	2869	2849	2828	2808	2787	2767	2746	2726	2705	2685	2665	2645	2625	2605	2585	2564	2543	2521	2499
ATINIS	1500	1502	1503	1495	1487	1478	1469	1461	1451	1442	1433	1423	1414	1404	1394	1384	1374	1364	1354	1344	1334	1324	1314	1304	1294	1285	1275	1265	1255	1244	1234	1223
BAGACIU	2542	2546	2548	2534	2520	2505	2490	2475	2460	2444	2429	2412	2396	2379	2363	2346	2329	2312	2295	2277	2260	2244	2227	2210	2194	2177	2161	2144	2126	2109	2091	2073
BAHNEA	3528	3533	3536	3517	3497	3477	3456	3435	3414	3392	3370	3348	3325	3302	3279	3256	3232	3208	3185	3161	3137	3114	3091	3068	3045	3022	2999	2975	2951	2927	2902	2877
BALA	618	619	619	616	613	609	605	602	598	594	590	586	582	578	574	570	566	562	558	554	550	545	541	537	533	529	525	521	517	513	508	504
BALAUZERI	4852	4859	4863	4836	4809	4781	4753	4724	4695	4666	4635	4604	4573	4541	4510	4477	4445	4412	4380	4347	4315	4282	4251	4219	4187	4155	4124	4092	4059	4026	3991	3957
BAND	6126	6135	6140	6106	6072	6037	6001	5965	5928	5890	5852	5813	5773	5734	5694	5653	5612	5571	5530	5489	5448	5407	5367	5326	5286	5247	5207	5166	5124	5082	5039	4995
BATOS	3876	3882	3885	3863	3842	3820	3797	3774	3751	3727	3702	3678	3653	3628	3602	3577	3551	3525	3499	3473	3447	3421	3396	3370	3345	3320	3294	3269	3242	3215	3188	3161
BEICA DE JOS	2459	2463	2464	2451	2437	2423	2409	2394	2379	2364	2349	2333	2317	2302	2285	2269	2253	2236	2220	2203	2187	2170	2154	2138	2122	2106	2090	2074	2057	2040	2023	2005
BERENI	1188	1190	1191	1184	1178	1171	1164	1157	1150	1142	1135	1127	1120	1112	1104	1096	1088	1080	1072	1064	1056	1049	1041	1033	1025	1017	1010	1002	994	986	977	969
BICHIS	715	716	717	713	709	705	700	696	692	687	683	678	674	669	665	660	655	650	645	641	636	631	626	622	617	612	608	603	598	593	588	583
BOGATA	1845	1848	1849	1839	1829	1818	1807	1796	1785	1774	1762	1751	1739	1727	1715	1703	1690	1678	1665	1653	1641	1628	1616	1604	1592	1580	1568	1556	1543	1531	1518	1505
BRANCOVENESTI	3559	3564	3567	3548	3528	3507	3487	3465	3444	3422	3400	3377	3354	3331	3308	3284	3260	3237	3213	3189	3165	3141	3118	3094	3071	3048	3025	3001	2977	2952	2927	2902
BREAZA	2197	2200	2202	2190	2178	2165	2152	2139	2126	2112	2099	2085	2071	2056	2042	2027	2013	1998	1983	1968	1954	1939	1925	1910	1896	1882	1867	1853	1838	1823	1807	1792
CEJASU DE CAMPIE	5992	6001	6005	5973	5939	5905	5870	5834	5798	5761	5724	5686	5647	5608	5569	5529	5489	5449	5409	5368	5328	5289	5249	5210	5171	5132	5093	5053	5012	4971	4929	4886
CEJANU	2468	2472	2473	2460	2446	2432	2418	2403	2388	2373	2357	2342	2326	2310	2294	2277	2261	2244	2228	2211	2195	2178	2162	2146	2130	2114	2098	2081	2065	2047	2030	2013
CHIBED	1730	1733	1734	1724	1715	1705	1695	1685	1674	1663	1653	1642	1630	1619	1608	1596	1585	1573	1562	1550	1538	1527	1516	1504	1493	1482	1470	1459	1447	1435	1423	1411
CHIRERU DE JOS	1762	1765	1766	1756	1746	1736	1726	1716	1705	1694	1683	1672	1661	1649	1638	1626	1614	1602	1590	1579	1567	1555	1544	1532	1521	1509	1498	1486	1474	1462	1449	1437
COIROISANMARTIN	1330	1332	1333	1326	1318	1311	1303	1295	1287	1279	1270	1262	1253	1245	1236	1227	1218	1209	1201	1192	1183	1174	1165	1156	1148	1139	1130	1122	1113	1103	1094	1085
CORUNCA	4407	4414	4417	4393	4368	4343	4317	4291	4264	4237	4210	4182	4153	4125	4096	4067	4037	4008	3978	3948	3919	3890	3861	3832	3803	3774	3746	3716	3686	3656	3625	3594
COZMA	515	516	516																													

NEAUA	1231	1233	1234	1227	1220	1213	1206	1199	1191	1184	1176	1168	1160	1152	1144	1136	1128	1119	1111	1103	1095	1087	1078	1070	1062	1054	1046	1038	1030	1021	1013	1004	995	
OGRA	2442	2446	2447	2434	2420	2406	2392	2378	2363	2348	2333	2317	2301	2286	2270	2253	2237	2221	2204	2188	2172	2155	2139	2123	2107	2091	2076	2059	2043	2026	2009	1991	1974	
PANET	5725	5734	5738	5707	5674	5642	5608	5574	5540	5505	5469	5432	5395	5358	5321	5283	5245	5206	5168	5129	5091	5053	4978	4940	4903	4866	4828	4789	4749	4709	4668	4628		
PAPIU ILARIAN	827	828	829	824	820	815	810	805	800	795	790	785	779	774	769	763	758	752	746	741	735	730	724	719	714	708	703	697	692	686	680	674	668	
PASARENI	1758	1761	1762	1752	1742	1732	1722	1712	1701	1690	1679	1668	1657	1645	1634	1622	1611	1599	1587	1575	1563	1552	1540	1529	1517	1506	1494	1483	1471	1458	1446	1434	1421	
PETEEA	3088	3093	3095	3078	3061	3043	3025	3007	2988	2969	2950	2930	2910	2890	2870	2850	2829	2808	2787	2767	2746	2726	2705	2685	2665	2645	2625	2604	2583	2562	2540	2518	2496	
POGACEAUA	1890	1893	1894	1884	1873	1863	1852	1840	1829	1817	1805	1793	1781	1769	1757	1744	1731	1719	1706	1693	1681	1668	1656	1643	1631	1619	1606	1594	1581	1568	1555	1541	1528	
RASTOLITA	1729	1732	1733	1723	1714	1704	1694	1684	1673	1662	1652	1641	1629	1618	1607	1596	1584	1572	1561	1549	1538	1526	1515	1503	1492	1481	1470	1458	1446	1434	1422	1410	1398	
RICIU	3289	3294	3296	3278	3260	3241	3222	3202	3183	3162	3142	3121	3100	3078	3057	3035	3013	2991	2969	2947	2925	2903	2881	2860	2838	2817	2795	2774	2751	2728	2705	2682	2659	
RUSII MUNTII	1827	1830	1831	1821	1811	1800	1790	1779	1768	1757	1745	1734	1722	1710	1698	1686	1674	1661	1649	1637	1625	1613	1601	1589	1577	1565	1553	1541	1528	1516	1503	1490	1477	
SANCRAIU DE MURES	10403	10419	10426	10369	10311	10252	10191	10129	10067	9937	9871	9804	9737	9669	9600	9530	9460	9390	9320	9251	9182	9113	9045	8977	8910	8842	8773	8702	8630	8557	8483	8409	8335	
SANGEORGIIU DE MURES	9698	9703	9710	9657	9602	9547	9491	9433	9375	9315	9254	9193	9130	9068	9004	8940	8875	8810	8745	8680	8615	8551	8487	8424	8360	8297	8234	8170	8104	8037	7969	7900	7831	
SANGER	2133	2136	2138	2126	2114	2102	2090	2077	2064	2051	2037	2024	2010	1996	1982	1968	1954	1940	1925	1911	1897	1883	1869	1855	1841	1827	1813	1799	1784	1769	1754	1739	1724	
SANPAUL	4320	4327	4330	4306	4282	4257	4232	4206	4180	4154	4127	4099	4071	4043	4015	3986	3958	3929	3899	3870	3842	3813	3784	3756	3728	3700	3672	3643	3614	3584	3553	3523	3492	
SANPETRU DE CAMPIE	2723	2727	2729	2714	2699	2683	2668	2651	2635	2618	2601	2584	2566	2549	2531	2513	2495	2476	2458	2440	2421	2403	2385	2368	2350	2332	2314	2296	2278	2259	2240	2220	2201	
SANTANA DE MURES	6612	6622	6627	6591	6554	6516	6477	6438	6398	6357	6316	6274	6231	6189	6145	6102	6057	6013	5968	5924	5880	5836	5792	5749	5706	5663	5620	5576	5531	5485	5439	5392	5345	
SARATENI	1625	1628	1629	1620	1611	1601	1592	1582	1572	1562	1552	1542	1531	1521	1510	1500	1489	1478	1467	1456	1445	1434	1424	1413	1402	1392	1381	1370	1359	1348	1337	1325	1314	
SASCHIZ	2080	2083	2085	2073	2062	2050	2038	2025	2013	2000	1987	1974	1960	1947	1933	1919	1906	1892	1878	1864	1850	1836	1822	1809	1795	1781	1768	1754	1740	1726	1711	1696	1681	
SAULIA	1892	1895	1896	1886	1875	1864	1853	1842	1831	1819	1807	1795	1783	1771	1758	1746	1733	1721	1708	1695	1682	1670	1657	1645	1633	1620	1608	1596	1583	1570	1556	1543	1529	
SIN CAI	1499	1501	1502	1494	1486	1477	1468	1460	1451	1441	1432	1422	1413	1403	1393	1383	1373	1363	1353	1343	1333	1323	1313	1303	1294	1284	1274	1264	1254	1244	1233	1222	1212	
SOLOVASTRU	3205	3210	3212	3195	3177	3158	3140	3121	3101	3082	3061	3041	3021	3000	2979	2958	2936	2915	2893	2871	2850	2829	2808	2787	2766	2745	2724	2703	2682	2661	2640	2619	2598	2577
STANCENI	1325	1327	1328	1321	1313	1306	1298	1290	1282	1274	1266	1257	1249	1240	1231	1223	1214	1205	1196	1187	1178	1169	1161	1152	1143	1135	1126	1117	1108	1099	1090	1080	1071	
SUPLAC	2047	2050	2052	2040	2029	2017	2005	1993	1981	1968	1955	1942	1929	1916	1903	1889	1875	1862	1848	1834	1820	1807	1793	1780	1766	1753	1740	1726	1712	1698	1684	1669	1655	
SUSENI	2357	2361	2362	2349	2336	2323	2309	2295	2281	2266	2251	2236	2221	2206	2191	2175	2159	2143	2128	2112	2096	2080	2065	2049	2034	2019	2003	1988	1972	1955	1939	1922	1905	
TAURENI	919	920	921	916	911	906	900	895	889	884	878	872	866	860	854	848	842	836	830	823	817	811	805	799	793	787	781	775	769	762	756	749	743	
VALEA LARGA	2834	2838	2840	2825	2809	2793	2776	2759	2742	2725	2707	2689	2671	2653	2634	2615	2596	2577	2558	2539	2520	2501	2483	2464	2446	2427	2409	2390	2371	2351	2331	2311	2291	
VANATORI	4131	4137	4140	4118	4095	4071	4047	4022	3997	3972	3946	3920	3893	3866	3839	3812	3784	3757	3729	3701	3674	3646	3619	3592	3565	3538	3511	3484	3456	3427	3398	3369	3339	
VARGATA	1681	1684	1685	1676	1666	1657	1647	1637	1627	1616	1606	1595	1584	1573	1562	1551	1540	1529	1517	1506	1495	1484	1473	1462	1451	1440	1429	1418	1406	1395	1383	1371	1359	
VATAVA	1709	1712	1713	1703	1694	1684	1674	1664	1654	1643	1632	1622	1611	1600	1588	1577	1566	1554	1543	1531	1520	1508	1497	1486	1475	1464	1453	1441	1430	1418	1406	1394	1381	
VEICA	753	754	755	751	746	742	738	733	729	724	719	714	709	705	700	695	690	685	680	675	670	665	660	655	650	645	640	635	630	625	619	614	609	
VISOARA	1802	1805	1806	1796	1786	1776	1765	1755	1744	1733	1721	1710	1698	1687	1675	1663	1651	1639	1627	1614	1602	1590	1579	1567	1555	1543	1532	1520	1507	1495	1482	1469	1457	
VOIVODENI	1575	1577	1578	1570	1561	1552	1543	1534	1524	1514	1504	1494	1484	1474	1464	1453	1443	1432	1422	1411	1401	1390	1380	1369	1359	1349	1339	1328	1318	1307	1295	1284	1273	
ZAGAR	1080	1082	1082	1077	1070	1064	1058	1052	1045	1038	1032	1025	1018	1011	1004	997	989	982	975	968	960	953	946	939	932	925	918	911	903	896	888	881	873	
ZAU DE CAMPIE	3108	3113	3115	3098	3081	3063	3045	3026	3008	2988	2969	2949	2929	2909	2889	2868	2847	2826	2805	2785	2764	2743	2723	2702	2682	2662	2642	2621	2600	2578	2556	2534	2512	
HARGHITA	291.950	291633	291761	290374	288919	287425	285905	284359	282786	281174	279521	277841	276144	274433	272711	270968	269208	267445	265687	263934	262184	260437	258692	256947	255197	253440	251671	249868	248003	246094	244144	242169	240178	
ORAS CRISTURU SECUIESC	8797	8787	8791	8750	8706	8661	8615	8568	8521	8472	8422	8372	8321	8269	8217	8165	8112	8059	8006	7953	7900	7847	7795	7742	7690	7637	7583	7529	7473	7415	7357	7297	7237	
AVRAMESTI	2324	2321	2322	2311	2300	2288	2276	2264	2251	2238	2225	2212	2198	2185	2171	2157	2143	2129	2115	2101	2087	2073	2059	2045	2031	2017	2003	1989	1974	1959	1943	1928	1912	
PORUMBENI	1800	1798	1799	1790	1781	1772	1763	1753	1743	1734	1723	1713	1703	1692	1681	1671	1660	1649	1638	1627	1616	1606	1595	1584	1573	1563	1552	1541	1529	1517	1505	1493	1481	
SECIUENI	2707	2704	2705	2692	2679	2665	2651	2637	2622	2607	2592	2576	2560	2545	2529	2512	2496	2480	2463	2447	2431	24												

In vederea dimensionarii lucrarilor de transport si distributie/colectare apa si in localitatile componente ale UAT (Municipiu, Oras, Comuna) a fost aplicat acelasi algoritm de proportionalitate prezentat anterior la nivel de UAT pe baza recensamantului populatiei 2011.

Populatie Echivalenta

Populatia echivalenta calculata in LE (locuitori echivalenti) exprima incarcarea in CBO5 generata intr-o aglomerare sau cluster.

In cadrul SF pentru stabilirea populatiei echivalente existente (generata de consumatorii racordati in prezent) in sectiunea de descarcare a apei uzate fiecare statie de epurare s-au aplicat aceleasi premise si algoritmi utilizati in cadrul raportului elaborat de catre Banca Mondiala in diverse versiuni incepand cu 2019 – **„Raport privind opțiunile de optimizare a costurilor de conformare și situația activităților de implementare a DEAUU (97/271/CEE), inclusiv metodologia de definire a aglomerărilor cu peste 2.000 locuitori-echivalenți”**.

In acest context, asa cum a fost prezentat si in preambulul cap 4, urmatoarele ipoteze au fost considerate pentru stabilirea incarcarii echivalente de calcul actuale influenta in statiile de epurare:

- Conform articolului 4.4 al directivei 91/271/CEE, „Încărcarea exprimată în LE se calculează pe baza încărcării medii maxime săptămânale care intră în statia de epurare în cursul anului, cu excepția situațiilor neobișnuite, cum ar fi cele produse de precipitații intense”.
- Probele medii zilnice trebuie obtinute compozit din probe momentane prelevate pe 24 de ore prin metoda debit proportional sau din 24 de probe momentane prelevate prin metoda timp-proportional (un volum pe ora);
- Pentru calcularea mediei saptamanale a incarcarii in CBO5 (kg/zi) este suficienta utilizarea concentratiilor provenite din 2 probe medii zilnice obtinute compozit din 24 de probe momentane si debitele zilnice asociate. Deci numarul minim de probe al esantionului prelevat trebuie sa fie de 104 cu 2 probe medii zilnice pe saptamana. O alta conditie de reprezentativitate a esantionului este ca probele trebuie prelevate pe parcursul lunii si anului atat in zilele saptamanii cat si in weekend.;
- Daca nu se intruneste numarul de probe mentionat anterior poate fi suficient un esantion de minim 40 probe ca acopera uniform toate tipurile de zile ale saptamanii pe durata intervalului de timp. Insa acolo unde caracteristicile de incarcare CBO5 ale influentului variaza sezonier sau periodic cu mai mult de 20% sunt necesare cate 40 de probe pe sezon/perioada. Pe acest tip de esantion trebuie stabilita marimea incarcarii CBO5 (kg/zi) pentru percentila de minimum 95% avand in vedere si fenomenele de reducere CBO5 in reseaua de canalizare si in treapta de pretratare mecanica;
- Incarcarea CBO5 (kg/zi) obtinuta printr-una dintre cele doua metode mentionate anterior se va raporta la 60g/LE zi pentru a obtine populatia echivalenta conectata in prezent;
- Valoarea LE obtinuta anterior va fi verificata prin deducerea incarcarii echivalente datorate consumului non-casnic si comparare cu numarul de locuitori ai populatiei rezidente conectate in prezent. Luand in considerare recomandarile normelor germane ATV apreciem ca abaterea marimii incarcarii specifice pe locuitor fizic astfel obtinuta sa nu fie mai mare 15% fata de valoarea standard de 60g/loc zi;
- Incarcarea echivalenta a influentului non-casnic descarcat in canalizare este egala cu produsul debitului zilnic mediu non-casnic (al lunii in care se obtine percentila 95%) cu concentratia maxima medie zilnica CBO5 non-casnic raportat la 60g/LE zi. Debitul mediu zilnic non-casnic se obtine prin raportarea volumului facturat de Aquaserv pe luna respectiva la 24 de zile lucratoare. Concentratia medie zilnica CBO5 noncasnic se estimeaza ca 80% din concentratia CBO5 maxima masurata. Concentratia maxima masurata CBO5 non-casnic se obtine ca medie ponderata a volumelor descarcate anual si a concentratiilor maxime momentane CBO5 din buletinele provenite de la agentii economici monitorizati cu volume descarcate mai mari de 1000 mc/an.
- Acolo unde nu exista date suficiente sau reprezentative pentru statiile existente aprecierea incarcarii actuale provenite de la populatie s-a facut pe baza relatiei 1 locuitor = 1 LE la care se adauga incarcarea echivalenta non-casnic obtinuta asa cum s-a aratat anterior.

Pentru majoritatea statiilor de epurare mai mari de 10000 de locuitori au fost obtinute suficiente analize CBO5 pe probe medii zilnice ca sa poata fi aplicat algoritmul descris anterior. In acest caz valoarea incarcarii echivalente exprimate in LE pentru fiecare aglomerare componenta a clusterului s-a obtinut

proportional cu populatia racordata in aglomerare fata de total cluster la care s-a adaugat componenta non-casnica estimata proportional cu debitul non-casnic.

In perspectiva Incarcarea echivalenta a populatiei a fost calculata prin adaugarea diferentei de locuitori conectati fata de anul de baza pornind de la principiul pentru noii conectati ca 1 locuitor = 1LE. Incarcarea echivalenta a consumatorilor non-casnici a fost calculata in functie de: marimea debitului zilnic maxim non-casnic prognozat si concentratia stabilita (conform algoritmul prezentat) in mg/l al caror produs va fi raportat la 60/Le zi.

7.2 ALIMENTARE CU APA

Acest capitol se referă la parametrii de proiectare de bază pentru calcularea cerinței de apă și pentru atribuirea de capacități la toate componentele incluse în sistemele de alimentare cu apă: captări, aducțiuni, stații de tratare, rețea de transport, gospodăria de apă (rezervoare de stocare, stații de pompare) și rețele de distribuție.

7.2.1 Sistemul de alimentare cu apa

7.2.1.1 Debite caracteristice

Parametri de calcul pentru necesarul de debit au fost determinați în sistem tabelar, conform breviarului anexat, pentru diverse etape de dezvoltare (pentru un număr estimat de locuitori – N - din anul 2053).

Formulele de calcul pentru necesarul de apă sunt:

$$Q_{zimed} = \frac{Vol_{an}}{365} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n [\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i)] \quad [m^3/zi]$$

$$Q_{zi,max} = \frac{1}{1000} \sum_{k=1}^n [\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot k_{zi}(i)] \quad [m^3/zi] - \text{debit zilnic maxim necesar, acesta}$$

reprezintă volumul de apă utilizat în ziua cu consum maxim în decursul unui an

$$Q_{or,max} = \frac{1}{1000} \frac{1}{24} \sum_{k=1}^n [\sum_{i=1}^m N(i) \cdot q_s(i) \cdot k_{zi}(i) \cdot k_{or}(i)] \quad [m^3/h] - \text{reprezintă valoarea maximă a}$$

consumului orar din ziua (zilele) de consum maxim

Cerința de apă reprezintă cantitatea ce trebuie prelevată dintr-o sursă pentru satisfacerea necesarului de apă al beneficiarilor.

Conform STAS 1343-1/2006 pentru calculul cerinței de apă se folosesc relațiile:

$$Q_{s zimed} = K_s \times K_p \times Q_{zi med} [m^3/zi]$$

$$Q_{s zimax} = K_s \times K_p \times Q_{zi max} [m^3/zi]$$

$$Q_{sor max} = K_s \times K_p \times Q_{or max} [m^3/h]$$

- k_p - coeficient de majorare a necesarului de apă pentru a ține seama de volumele de apă care nu aduc venit (NRW); valoarea exactă s-a stabilit pentru fiecare sistem de alimentare cu apă precizărilor din Capitolul 7.2.3.
- k_s - coeficient de servitute pentru acoperirea necesităților proprii ale sistemului de alimentare cu apă: în gospodăria de apă, spălare rezervoare, spălare rețea distribuție; s-a adoptat $K_s = 1,35$.

Toate obiectele sistemului de alimentare cu apă de la captare la ieșirea din stația de tratare se dimensionează la:

- $Q_{IC} = K_p \times K_s \times Q_{zi max} + K_p \times K_s \times Q_{RI}$

unde: - $Q_{zi max}$ este suma cantităților de apă maxim zilnice, în m^3/zi , pentru acoperirea integrală a necesarului de apă;

- Q_{RI} este debitul de refacere a rezervei intangibile de incendiu

Toate elementele componente ale schemei sistemului de alimentare cu apă aval de rezervoare se dimensionează la debitul:

$$Q_{IIc} = K_p \cdot Q_{h,max} + K_p \cdot \sum_{j=1}^n n_j \cdot Q_{II}$$

Calculul debitelor caracteristice de alimentare cu apă și a debitelor de dimensionare și verificare, este prezentat în Breviarele de calcul anexate.

7.2.1.2 Cererea de apă pentru nevoi casnice

Debitul specific pentru nevoi gospodărești reprezintă cererea de apă potabilă pentru acoperirea nevoilor zilnice ale populației: băut, preparat masa, spălatul corpului, spălatul vaselor și rufelor, utilizarea toaletei, curățenia locuinței, cât și pentru animalele din gospodărie.

Pornind de la situația prezentă a consumurilor casnice de apă potabilă (cu valori situate între 45 și 85 l/om.zi), pentru fiecare localitate în parte a fost elaborată o prognoză privind evoluția ratei consumului casnic până în anul 2053. Această prognoză a luat în considerare prevederile NP 133/2023 dar a ținut seama și de următoarele:

- Numarul actual de locuitori al carui marime reflecta importanta localitatii si potentialul de dezvoltare socio-economica;
- Variatia numarului de locuitori in conformitate cu prognozele elaborate de INS;
- Gradul de conectare actual al localitatii la serviciile de apa-canal al carui marime arata interesul locuitorilor de a dispune de un sistem controlat centralizat si disponibilitatea lor de a plati tariful adecvat gradului de confort;
- Gradul actual de contorizare al locuitorilor conectati care reflecta obisnuinta acestora de a consuma in raport cu puterea lor de cumparare;
- Gradul de bransare dupa implementarea proiectului va fi de minim 100%;
- Gradul de contorizare dupa implementarea proiectului care va fi de 100% din populatia bransata;

Tendențele cu privire la rata medie a consumului casnic – luate în considerare în cadrul studiului de fezabilitate sunt prezentate în tabelul de mai jos, pe o perioadă de 30 de ani (până în 2053).

S-a estimat o cotă de racordare a populației la serviciul de alimentare cu apă și canalizare de 100% începând cu anul 2028.

Conform Breviarului de calcul anexat, această prognoză a stat la baza calculului necesarului de apă pentru nevoi gospodărești pentru fiecare sistem de alimentare cu apă.

Debitul pentru necesarul de apă pentru consumul casnic se regăsește în breviarele anexa ale SF.

În conformitate cu NP 133/2023, coeficienții de variație zilnică și orară a cererii de apă depind de climatul specific al localității respective și de numărul de locuitori din localitate. În cadrul acestui Studiu de fezabilitate, acești coeficienți de variație au fost stabiliți astfel:

- $K_{zi} = 1,30 \div 1,40$, având în vedere amplasarea județului în zona cu climă continental temperată, ușor excesivă și ținând cont de gradele de dotare cu instalații de apă rece, caldă și canalizare luate în calcul;
- Coeficientul de variație orară k_o s-a stabilit în funcție de numărul total al locuitorilor localității (prin interpolare între valorile din tabelul 3 din SR 1343-1/2006.); conform breviarelor de calcul coeficientul k_o variază între 1,15 și 3.

7.2.1.3 Cererea de apă non-casnică

Cererea de apă non-casnică este alcătuită din debitele consumului Institutional-Comercial și Industrial.

Prognoza acestui consum va lua în considerare:

- Nivelul actual al consumului non-casnic (instituii publice + comerciale) care reflecta gradul de dezvoltare socio-economica care a fost atins de către zona studiată în ultimilor ani;
- Prognoza creșterii PIB oferită de CNS dar și tendințele exprimate de autoritățile locale privind dezvoltarea economica a zonei precum și tendința de racordare al unităților economice la sistemul centralizat de apă-canal.

Necesarul de apă pentru consumul non-casnic se regăsește în breviarele de calcul anexa la SF dar și în cap 4 al SF.

7.2.1.4 Pierderi de apă

Debitul de dimensionare a rețelelor de distribuție va ține seama de cantitatea de apă care nu aduce venit (NRW) care trebuie adăugată debitului necesar de furnizat.

Normativul NP 133/2023 recomandă pentru pierderile din sistemele de distribuție noi un procent de max.10-15 % din cantitatea furnizată iar pentru sistemele "modernizate și extinse" un procent de până la 35 % care ar conduce la un k_p de 1,18 respectiv 1,54 aplicat la necesarul de apă.

Pentru stabilirea, diferențiat pe sistemele din aria proiectului, a valorii coeficientului k_p s-au elaborat balanțele de apă pentru 2023 pentru deducerea dar și estimarea celor de perspectivă din care s-a dedus procentul de apă care nu generează venit (NRW)- vezi Capitolul 4 al acestui Studiu de Fezabilitate.

Pentru perioada analizată (2028 - 2053) Consultantul a prognozat evoluția NRW (conform Capitolului 4)

Nevoile proprii, tehnologice ale sistemului de alimentare cu apa

Nevoile tehnologice se refera la apa consumata in procesul de tratare a apei sau pentru spalari pe-riodice aductiuni si rezervoare in scopul indepartarii depunerilor.

Solutiile tehnice de tratare a apei din cadrul ariei de proiect cuprind tehnologii de filtrare care necesita spalare inversa periodica (1 spalare / 24 h). Practica arata ca sunt necesare volume de apa de spalare care pot ajunge in medie la 5% din debitul de dimensionare. In consecinta, unele statii de tratare au fost prevazute linii de recuperare a apei de la spalarea filtrelor cu scopul de a reduce costurile de operare. Totusi, trebuie sa avem in vedere situatiile de caz, suficient de des intalnite, in care obiecte tehnologice din cadrul liniilor de recuperare a apei sunt scoase din functionare pentru reparatii si revizii. Pentru astfel de cazuri in care functionarea poate ramane partiala sau deloc, consideram ca o rezerva de capacitate de 5% din debitul de dimensionare trebuie sa existe la sursa. Ca urmare, pentru toate gospodariile de apa in care se prevad tehnologii de tratare cuprinzand baterii de filtre coeficientul pierderilor tehnologice va fi $K_s = 1,05$.

Celelalte gospodarii vor avea un coeficient $K_s = 1,01$ necesar pentru situatiile de apalare a conductelor de aductiune si/sau rezervoarelor de inmagazinare.

7.2.1.4.1 Stingerea incendiilor

Debitul suplimentar pentru stingerea incendiilor folosind hidrantii exteriori – Q_{ie} - utilizat în calculul debitului de verificare a rețelei de distribuție s-a considerat conform SR 1343-1, funcție de mărimea localității și numărul de niveluri ale clădirilor astfel:

- Durata de stingere a incendiilor cu hidranți exteriori: $T_{ie} = 3$ ore;
- Durata de stingere a incendiilor cu hidranți interiori: $T_{ii} = 10$ min;
- Debitul de stingere a incendiilor cu hidranți interiori: $Q_{ii} = 2.5$ l / s, conform STAS 1478/90;
- Numărul de incendii simultane: 1 sau 2, în funcție de mărimea localității, conform tabelului:

Tabelul 7 - 4 Numarul de incendii teoretic simultane si debitul Q_{ie} al hidrantilor exteriori

Număr locuitori	Număr de incendii simultane „n”	Q_{ie} (l/s)	
		Clădiri cu 1-4 niveluri	Clădiri cu peste 4 niveluri
≤ 5000	1	5	10
5001...10000	1	10	15
10001...25000	2	10	15
25001...50000	2	20	25
50001...100000	2	25	35

7.2.2 Informatii hidrogeologice:

Pentru identificarea surselor de apă s-a facut un studiu hidrogeologic la nivel regional pentru apa subterana bazat pe interpretarea datelor provenite de la ABA Mures si arhiva Operatorului Regional privind captarile existente. Acesta a aratat ceea ce deja este bine cunoscut pe regiunea Mures ca apa subterana de adancime este extrem de poluata in cloruri si alti constitienti de tipul Amoniu, Mangan si Fier sau Arsen cu debite foarte mici pe foraj si neeconomic de tratat sau captat.

In prezent toate sursele de alimentare cu apa regionale sunt din raurile de suprafata unde cantitatea si calitatea permit dezvoltarea unor solutii tehnice optime din punct de vedere tehnico-economic.

7.2.3 Tratarea apei

Sursa de suprafata

Luand in considerare fluxul actual al statiilor de tratare din apa de suprafata dar si recomandari studiului de tratabilitate pentru apa din raul Tarnava Mica, statiile de tratare care urmeaza a fi proiectate prezinta dupa caz urmatoarea schema tehnologica

- Predecantare apa la turbiditati mai mari de 800 NTU in decantoare statice cu treceri de minim 1.5 h sau lamelare cu incarcari specifice de suprafata de max 3 m/h;
- Coagulare in camere de contact (max 5 min) cu amestec rapid ($G = 600-800 \text{ s}^{-1}$). Coagulanti din categoria sarurilor de aluminiu cu doze cuprinse intre 1-12 mg/l Al^{3+} functie de marimea turbiditatii;
- Floculare in camera cu amestec lent in trepte avand trecere hidraulica de pana la 20 – 40 minute la un amestec cu energie $G = 20 - 60 \text{ s}^{-1}$. Acolo unde este necesar se poate adauga si polimer anionic cu doze 0.3 – 1.5 mg/l;
- Preoxidare reducere substante organice si precursori THM. Se poate realiza amonte de camerele de coagulare-flocurare. Se poate utiliza dioxid de clor cu doze pana la 5 mg/l sau permanganat de potasiu cu doze de maxim 0.5 mg/l.
- Pentru adsorbtia unor categorii de substante organice care dau gust si miros se poate utiliza carbunele activ pudra (PAC) injectat in ultima camera de floculare la doze care pot ajunge la 20 mg/l;
- Sedimentare flocoane in decantoare lamelare cu incarcare de suprafata de max 2 m/h si viteze interlamelara de pana la 9 mm/s si timp de pana la 10 minute;
- Filtre gravitationale dual strat (antracit – nisip) sau nisip cu grosime de pana la 1.2 m. Viteza de operare trebuie sa fie de maxim 6 m/h. Acestea pot fi cu debit variabil si nivel constant sau cu debit constant si nivel cvasiconstant astfel incat sa se uniformizeze sarcina pe strat.
- Interzonizare pentru reducerea micropoluantilor si substantelor organice naturale care nu au fost retinute in treptele de preoxidare. Timp de contact de pana la 15 minute cu O_3 produs din aer sau oxigen. Doze cuprinse intre 0.5 – 2 mg/l.
- Filtre gravitationale cu carbune activ granular CAG avand un timp de contact EBCT = 10 minute si oviteza de filtrare aparenta de max 5 m/h.
- Amprentare cu clor gazos sau hipoclorit de sodiu cu doze de pana la 1.5 mg/l Cl_2 ;
- Realizarea echilibrului calco-carbonic la un index Langelier egal cu -0.2- +0.5 prin tratare cu NaOH sau NaHCO_3 cu doze de pana la 15 mg/l.

Sursa subterana

Conform studiului hidrogeologica orice apa captata de la adancime mare pentru cea mai mare parte a regiunii este imposibil de tratat fara costuri extreme. Si acest lucru deoarece calitatea apei este similara uneia de zacament (cu salinitate foarte ridicata insotita de compusi de sulf) iar debitele captate sunt foarte mici pe foraj.

Asa se explica ca majoritatea captarilor subterane existente sunt de la adancime mica de pana la 10 m din freaticul adesea alimentat de apa raurilor vecine. Cea mai mare problema cu aceste tipuri de captari sunt prezentate de vulnerabilitatea lor in fata poluarii dar si a dependentei debitului capabil de sezon. Drept urmare acestea seaca pe timpul sezonului secetos in directa relatie cu regimul pluviografic al zonei.

Totusi calitatea apei din acestea poate prezenta depasiri la indicatorii: NO_2 si NO_3 , NH_4 dar si Mn si Fe sau As.

Pentru primii 2 ca de altfel pentru cloruri se pot prevedea tehnologii de tratare prin osmoza inversa pentru acel procent din debit care sa conduca la un amestec cu calitate conforma. Se va tine cont la dimensionare de capacitatea maxima a permeatului de 75 % din debitul tratat dar si de necesitatea tratarii cu reactivi necesari eliminarii ionilor de clor acolo unde schema prevede reducerea amoniului la breakpoint sau preoxidare ioni de metal cu solutii clorigene. Totodata se vor utiliza reactivi de prevenire a incrustarii cu acizi urmat in final de remineralizarea apei cu CaCl_2 si NaHCO_3 . Dozele reactivilor aplicati sunt variabile functie de calitatea apei si se regasesc in cadrul breviarelor de calcul pentru capacitatile prevazute in optiunile tehnologice din cap 8.

Acolo unde se va face reducerea amoniului (cu concentratii de pana la 8 mg/l la debite mici) prin breakpoint se va utiliza hipocloritul de sodiu intr-o rata de max. 8-10/1 $\text{Cl}/\text{NH}_4\text{-N}$.

Pentru reducerea ionilor de fier se va utiliza hipocloritul de sodiu mai ales acolo unde acest lucru se face în comun cu reducerea amoniului. Ratele sunt de 0.64 mg Cl / Fe⁺³. În cazul în care se reduce și mangan se recomandă utilizarea permanganatului de potasiu sau filtrele catalitice cu treceri de minim 5 minute EBCT și întreținere cu hipoclorit de sodiu la doze de până la 2 mg/ Fe+Mn.

Oriunde se utilizează în schema breakpoint sau preoxidarea metalelor se vor utiliza filtre de nisip sub presiune cu viteze de până la 12 m/h urmate de filtre pe carbune activ sub presiune cu viteze de până la 10 m/h și timp de contact de minim 5 minute.

Si aceste scheme tehnologice pot fi închise cu o tehnologie de reglare a echilibrului calco-carbonic prin tratare cu NaOH sau NaHCO₃ așa cum au fost stabilite în cazul apei de suprafață.

Prin prezentul studiu s-a avut în vedere utilizarea cu precădere a surselor de suprafață.

După implementarea proiectului, calitatea apei va respecta reglementările din Legea calitatii apei nr.458/2002, modificată de Legea 311/2004, de Ordonanța 11/2010 și de Ordonanța 1/2011, care sunt conforme cu reglementările europene (Directiva EC 98/83).

7.2.3.1 Impactul tehnologiilor de tratare asupra mediului înconjurător

La stațiile de tratare apă de la spălarea care conține suspensii în concentrații ce depășesc valorile admise în rețeaua de canalizare se limpește într-un predecantor, după care este reintrodusă în circuitul de tratare.

În acest decantor se va asigura depunerea suspensiilor cu folosirea unei soluții de polimer, îngroșarea statică, iar precipitatul evacuat se va deshidrata pe paturi de uscare.

Pentru dimensionarea platformelor de uscare a precipitatului rezultat din decantor s-au considerat următoarele date:

- Grosimea maximă a stratului de precipitat $h = 20$ cm;
- preluarea precipitatului deshidratat de către o firmă autorizată 1 dată la 30 zile;
- evacuarea apei colectată de pe platforme la rețeaua de canalizare a incintei.

7.2.3.2 Monitorizarea calitatii apei furnizate

Sistemele de monitorizare a calității au fost prevăzute, atât în stațiile de tratare, pentru verificarea calității și controlul procesului tehnologic, pe etape de tratare, cât și în rețelele de distribuție pentru monitorizarea clorului rezidual total.

În cazul stațiilor de re-clorare monitorizarea clorului rezidual se va face automat, ca parte din sistemul de reglaj al debitului de clor/hipoclorit.

7.2.4 Conducte de aducțiune

Conductele de transport ale apei vor fi realizate din materiale rezistente la acțiunile corozive ale apei și solului (PEID, fontă ductilă, GRP sau oțel protejat).

Din motive economice și având în vedere diametrele sub 500 mm necesare, s-au preferat conductele din PEID.

La determinarea diametrului optim al conductelor s-a ținut seama de valoarea investiției și costurile de operare, în cadrul cărora ponderea importantă este a costurilor cu energia electrică pentru pompe.

Conductele de aducțiune s-au dimensionat la debitul Q_{Ic} .

S-a ținut seama de viteza minimă recomandată a apei în conducte (0,7 m/s) și cea maximă recomandată de furnizori.

Conductele de transport au fost dotate cu toate armăturile și dispozitivele necesare unei funcționări normale și întrețineri corespunzătoare, conform normativelor în vigoare.

7.2.5 Stații de pompare și rezervoare

La dimensionarea rezervoarelor de înmagazinare a apei s-a ținut seama de următoarele:

- dimensionarea corectă a celor 3 volume ce trebuie înmagazinate (volumul de compensare a variațiilor orare de consum, rezerva intangibilă de incendiu și rezerva de avarie);
- determinarea volumului rezervei de avarie, pentru care se iau în considerare elementele specifice sistemului de alimentare cu apă (importanța consumatorilor, lungimea conductelor de aducțiune, dificultatea accesului la locul avariei, etc); s-a considerat o durată de 4 - 8 ore de remediere a unei avarii și întreruperea alimentării cu apă a localității.
- se vor lua măsurile necesare prin instalațiile prevăzute, pentru a păstra în permanență rezerva intangibilă de incendiu și de avarie.

Volumul rezervoarelor se determină cu relația:

- $V_{rez} = V_{comp} + V_{inc} + V_{av}$, (m³)
- V_{comp} – volumul de compensare a variației orare
 $V_{comp} = a \times K_p \times K_s \times Q_s \times t_{max}$
- a – coeficient de compensare, adimensional, funcție de mărimea localității, conform STAS 4165-88

Tabelul 7 - 5 Coeficientul de compensare, adimensional, funcție de mărimea localității conform STAS 4165-88

Mărimea localității	"a"
(<5.000 loc.)	0,500
(5.001-10.000 loc.)	0,400
(10.001-20.000 loc.)	0,350
(20.001-50.000 loc.)	0,300
(50.001-100.000 loc.)	0,250

- V_{av} – volumul pentru rezerva de avarie calculat conform STAS 4165/88
 $V_{av} = Q_{min} \times (T_{av} - T_i) - Q_a \times T_{av}$, (m³)
 Q_{min} – 60% din debitul maxim zilnic $Q_{zi \max}$
 T_{av} – timpul maxim în ore a unei avarii pe circuitul apei în amonte de rezervor, cu valorile precizate în NP 133;
 T_i – timpul maxim, în ore, în care se admite întreruperea completă a alimentării cu apă a localității;
 Q_a – debitul, în m³/h, care poate fi obținut de la alte surse considerate că funcționează la capacitatea maximă
- V_{inc} – volumul rezervei intangibile, în m³;
 $V_{inc} = 0.6 \sum_{k=1}^n Q_{ii} \times T_i + 3.6 \sum_{k=1}^n Q_{ie} \times T_e + 3.6 \sum_{k=1}^n Q_{is} \times T_s + a \times Q_{or \max} \times T_e$ (m³)

unde:

- n - numărul de incendii teoretic simultane din localitate; se stabilește conform SR 1343-1: 2006;
- Q_{ii} - debitul maxim necesar pentru hidranții interiori, în l/s;
- T_i = 10 minute - timpul teoretic de funcționare al hidranților interiori pentru clădiri;
- Q_{ie} - debitul asigurat prin hidranții exteriori pentru combaterea unui incendiu, în l/s;
- T_e - timpul teoretic de funcționare a hidranților exteriori, $T_e = 3$ ore;
- Q_{is} - debitul pentru stingerea incendiului cu ajutorul instalațiilor speciale, a căror durată de funcționare este T_s (ore).
- $Q_{or \max}$ - debitul maxim orar al zonei sau localității unde se combate incendiul

7.2.6 Rețea distribuție

Rețelele de distribuție vor asigura calitatea apei potabile pe toată lungimea, asigurând totodată debitul și presiunea necesară la consumatori.

Pentru dimensionarea rețelilor de distribuție s-a ținut seama de următoarele criterii:

- rețeaua se dimensionează la debitul maxim orar, asigurându-se presiunea de serviciu care ține seama de regimul de înălțime a construcțiilor din zona deservită;
- Capacitatea hidraulică trebuie să corespundă etapei de perspectivă, max 2024 și 2049. Rețeaua fiecărei localități a fost modelată hidraulic pentru perspectivă astfel încât să rezulte capacitățile

necesare de extindere dar și zonele de rețea necesare a fi suplimentate pentru asigurarea capacității.

- presiunea maximă admisă în rețea este de max. 6 bar;
- rețeaua se verifică la 70% din consumul maxim orar, la care se adaugă debitul pentru stingerea incendiului, asigurându-se o presiune minimă de 7 mCA la oricare hidrant.
- în general, rețeaua de distribuție este de tip inelar și ramificat;
- presiunea minimă acceptată are în vedere regimul de construcție din localitate/zonă alimentată, urmând să se asigure o presiune minimă de 3mCA în punctul cel mai înalt de consum;
- diametrul minim al conductelor din rețelele extinse și reabilitate este Dn 100 mm (De110 mm);
- calculele hidraulice au luat în considerare coeficientii de rugozitate la valoarea recomandată de producătorii de tevi sau la valorile propuse de SR 4163-2;
- viteza maximă acceptată în rețea este de 3m/s, iar viteza minimă recomandată este de 0,3 m/s.

Modelarea hidraulică s-a făcut cu ajutorul programului de calcul URBANO HYDRA.

Debitul de dimensionare al rețelelor de distribuție:

$$Q_{IIc} = K_p \cdot Q_{h,max} + K_p \cdot \sum_{j=1}^n n_j \cdot Q_{II}$$

Unde:

$Q_{o,max}$ - debit maxim orar; reprezintă valoarea maximă a consumului orar din ziua (zilele) de consum maxim, în m³/h;

$n_j \cdot Q_{II}$ - numărul de jeturi și debitul hidranților interiori (Q_{II}) pentru incendiile simultane care ar trebui stinse cu hidranții interiori (n_i)

Debitul de verificare al rețelelor de distribuție la funcționarea hidranților exteriori este:

$$Q_{II(V)} = 0.7 \cdot K_p \cdot Q_{o,max} + 3.6 \cdot n \cdot K_p \cdot Q_{ie}$$

Lucrările proiectate pentru extinderea infrastructurii de alimentare cu apă se vor realiza conform prezentului Studiu de Fezabilitate cu conducte de PEID, PE100, Pn10.

Pe rețeaua de distribuție apa se vor monta hidranți exteriori de incendiu, supraterani, având diametrul Dn 80/100mm. Distanța între hidranți va fi de maxim 100 m.

Pe rețelele nou proiectate, precum și pe cele ce se extind, sunt prevăzute a se realiza bransamente pentru racordarea locuitorilor la sistemul centralizat de alimentare cu apă potabilă.

Bransamentele se vor realiza din conducta PEID – PE 100, SDR 17, PN10 bar, cu De 25 mm (pentru locuințele individuale), fiind pozate sub adâncimea de îngheț. Pentru contorizarea consumurilor de apă rece s-au prevăzut apometre Dn 20 mm, cu citire de la distanță, montate în căminele de bransament.

7.2.6.1 Monitorizarea presiunilor și debitelor în rețea

Prin prezentul proiect se va asigura măsurarea presiunii în principalele puncte din rețelele de distribuție.

Pentru lucrările nou proiectate se va prevedea monitorizarea debitului și presiunii în fiecare zonă de alimentare (localitate componentă a sistemului) fiecare zonă putând fi izolată de restul rețelei de distribuție prin închiderea unei vane.

Valorile măsurate vor fi transmise sistemului SCADA.

7.3 APA UZATA

Acest capitol se referă la parametrii de proiectare de bază pentru calcularea debitelor caracteristice de apă uzată și incarcari pentru toate componentele incluse în sistemele de canalizare: rețea de canalizare, stații de pompare apă uzată și stații de epurare.

7.3.1 Sistemul de canalizare

7.3.1.1 Debite de 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 113/2023;
- Debitul de restituție de la consumatori reprezintă 100% din cererea de apă;
- 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 2028.

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:

- $Q u zi med = Qu1 \times N1/1000 + Qu2 \times N2/1000 + \dots$
- $Q u zi max = kzi \times Q u zi med$
- $Q u orar max = korar/24 \times Q u zi max$
- $Q u orar min = p/24 \times Q u zi max$

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 $Qu orar max p = 2 \times Qu orar max$. 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

Debitele de apă uzată menajeră sunt influențate de rata de conectare a consumatorilor la sistemul de canalizare și valoarea consumului casnic specific înregistrat pentru aglomerările studiate. Consumul casnic specific de apă uzată luat în considerare la stabilirea debitelor de dimensionare a sistemelor de canalizare este detaliat în Cap.4.2.

Debit de apă uzată provenit de la consumul non - casnic

Apele uzate non casnice provin din activitățile instituțiilor publice (spitale, școli, grădinițe, etc.) a agenților economici comerciali (magazine, spalatorii, pensiuni, hotel, restaurant, etc.), unități industriale (ateliere, unități de producție, etc.) și activități de întreținere a sistemelor de alimentare cu apă (tratare și distribuție apă).

Pentru etapa analizată, se prevede o creștere a volumului de apă uzată non casnică, ca urmare a dezvoltării continue a sectorului instituțional-comercial dar și a celui industrial. Ele vor fi concordante cu premisele luate în considerare în evoluția consumului de apă.

Consumul non-casnic specific de apă uzată luat în considerare la stabilirea debitelor de dimensionare a sistemelor de canalizare este detaliat în Cap.4 și breviarele de calcul anexe ale acestuia.

Debite provenite din infiltrații

Debitele de infiltrații au fost stabilite pe baza considerațiilor generale și specifice prezentate în studiile privind balanța apei uzate (cap.4), având în vedere în principal următoarele:

- Componenta infiltrației: debitul intrat din apă 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: 1 m³/zi/cm_{dia}/km cu o creștere medie anuală de 1% până în anul de perspectivă;
- Determinarea Operatorului Regional de a asigura un management performant sistemului de canalizare după dotarea corespunzătoare a acestuia.

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

Menajer

Determinarea debitelor de apă uzată se face în secțiuni caracteristice ale sistemului de canalizare pentru:

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

Rețea de canalizare în sistem separativ

Debitul de calcul pentru rețeaua de canalizare a apelor uzate în sistem separativ se determină prin însumarea debitelor orare maxime de la toate tipurile de folosințe care rezultă în diferitele secțiuni de calcul la care se adaugă debitul de infiltrație.

Rețea de canalizare în sistem unitar

Debitele de calcul pentru rețelele de canalizare în sistem unitar se stabilesc prin însumarea debitelor orare maxime de ape uzate și debitele de ape meteorice.

Debitul 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:

Tabelul 7 - 6 Valori ale coeficientului de scurgere Φ în funcție de natura suprafeței bazinului de canalizare

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 împietruite	
	- în zone cu pante mici ($\leq 1\%$)	0,15...0,20
	- în zone cu pante mari ($> 1\%$)	0,25...0,30
9	Terenuri de sport, grădini	
	- 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, neînnierbate	0,05...0,10
11	Terenuri agricole (de cultură)	
12	Parcuri și suprafețe împădurite	
	- 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 zonă 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:

S_1 = aria unui bazin de canalizare cu o anumită natură a suprafeței (ha);

Φ_1 = coeficientul de scurgere aferent ariei S_1 .

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

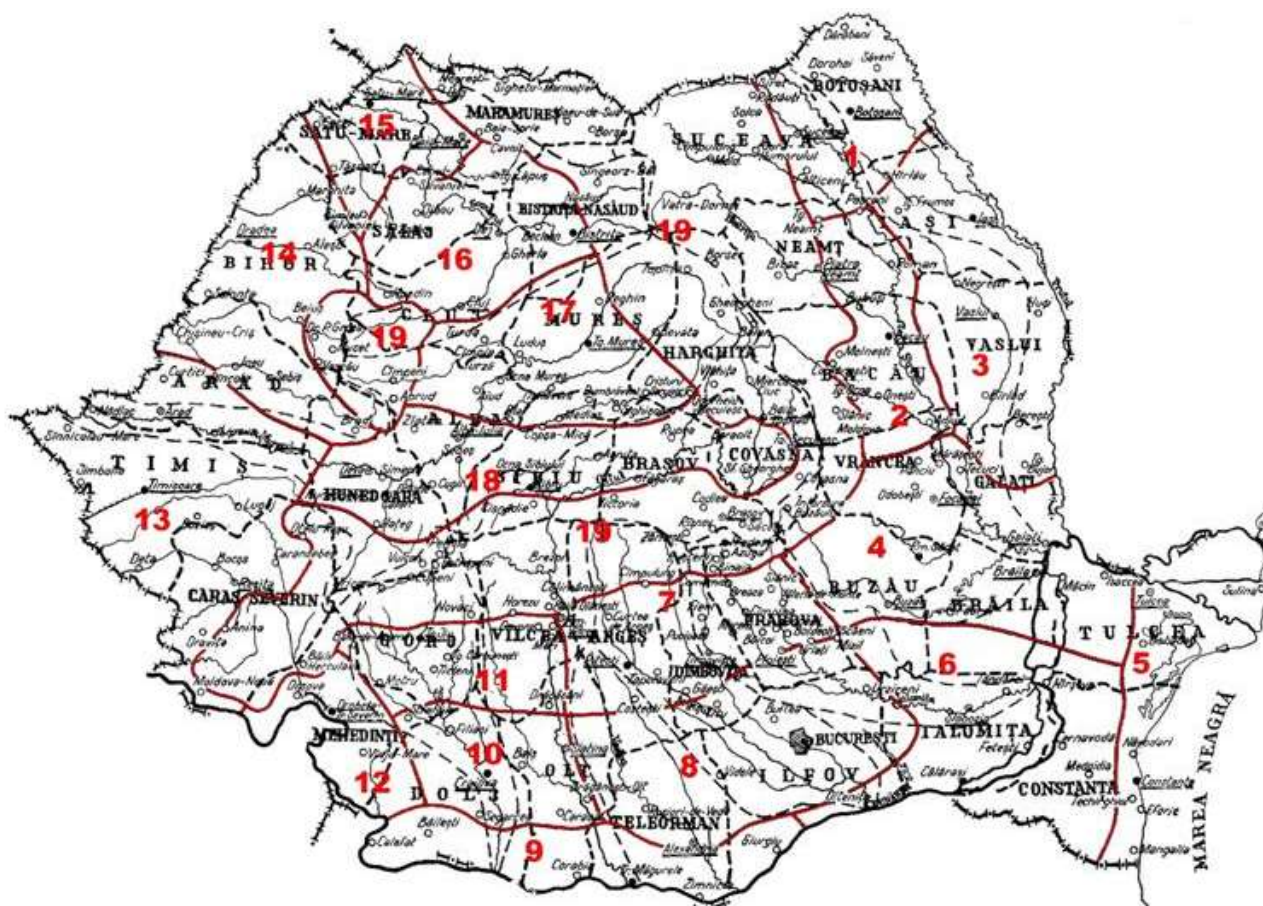


Figura 7 - 2 Zonarea României în funcție de intensitatea ploii de calcul

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

Tabelul 7 - 7 Frecvența ploii de calcul

Clasa de importanță a folosinței (STAS 4273-83)	Unități cu caracter economic (industriale, agrozootehnice, etc)	Unități 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 apreciată 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;

ti-1 - durata ploii de calcul în secțiunea "i-1", situată în avalul tronsonului de canal dimensionat anterior, în minute;

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

vai - viteza apreciată de curgere a apei în canalul care se dimensionează, în m/min.

2.2.3. Diagrama pentru zona 3.

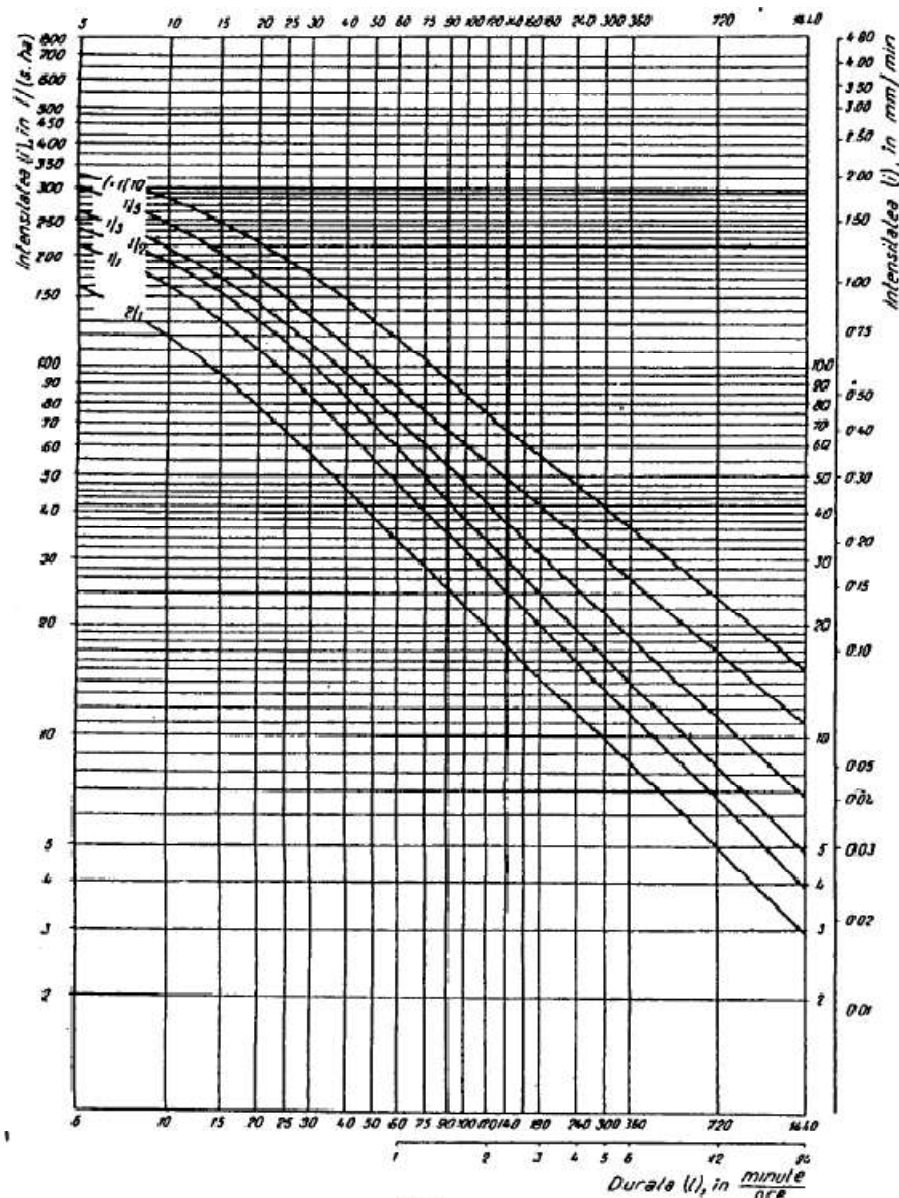


Figure 1 is a nomogram for determining the intensity of light (I) in lux (lx) and foot-candles (fc) based on the distance (D) in meters (m) and feet (ft). The graph shows a series of curves for different light source intensities ($I_1, I_2, I_3, I_4, I_5, I_6, I_7, I_8, I_9, I_{10}$). The x-axis represents distance (D) in meters (m) and feet (ft). The y-axis represents intensity (I) in lux (lx) and foot-candles (fc). The curves show that intensity decreases as distance increases, and higher intensity sources result in higher intensity values at any given distance.

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%.

Debitele de calcul pentru statiile de pompare sunt:

- $Q_c \text{ zi med} = Q_u \text{ zi med} + Q_{inf}$
- $Q_c \text{ zi max} = Q_u \text{ zi max} + Q_{inf}$
- $Q_c \text{ or max} = Q_u \text{ orar max} + Q_{inf}$
- $Q_c \text{ or max p} = 2 Q_u \text{ orar max}$ (Acolo unde rețelele sunt mixte).

7.3.1.2 Rețele de canalizare

La stabilirea configurației rețelei de canalizare, s-au avut în vedere următoarele:

- topologia tramei stradale existente, cu amplasarea consumatorilor individuali și determinarea zonelor aglomerate;
- prevederile PUG referitoare la modul de extindere a zonelor de consumatori din localitate (planurile au fost puse la dispoziția Consultantului de către reprezentanții autorităților locale);
- posibilitățile de creștere a capacității de transport a rețelei de canalizare existente ca urmare a extinderii numărului de consumatori luați în considerare;
- configurația terenului și adâncimea de îngheț;
- optimizarea soluțiilor tehnice între asigurarea vitezelor minime care să prevină depunerile de materii solide pe radier și micșorarea numărului stațiilor de pompare;
- transportul și evacuarea apelor de canalizare fără să se producă efecte dăunătoare asupra mediului înconjurător (deversări necontrolate), riscuri pentru sănătatea publică sau riscuri pentru personalul care lucrează. Pe cât posibil, în zonele unde operatorul a considerat necesar preluarea apelor pluviale prin rețeaua de apă menajeră sau transmiterea la stația de epurare a apelor meteorice colectate separat, s-au sugerat soluții de remediere a situației prin realizarea unor sisteme separate cu descărcare punctuală în cursurile de apă de suprafață după o tratare mecanică primară a acestora (deznisipare – separare de grăsimi). Aceste măsuri trebuie luate în timp de către operator pentru a asigura separarea completă a rețelilor;

Capacitatea hidraulică a colectoarelor de canalizare trebuie să corespundă etapei de perspectivă. Rețeaua fiecărei localități a fost modelată hidraulic pentru perspectivă astfel încât să rezulte capacitățile necesare de extindere dar și modul de creștere a capacității colectoarelor existente astfel încât acestea să nu fie puse sub presiune.

Acolo unde capacitatea de transport a colectoarelor existente rezultă ca fiind insuficientă într-o perspectivă de până la 10 ani din anul implementării aceasta va fi crescută prin etapa actuală investițională.

Dimensionarea hidraulică a rețelei de canalizare s-a efectuat, cu ajutorul programului de calcul URBANO CANALIS.

Din punct de vedere hidraulic, dimensionarea canalelor s-a făcut admitând ipoteza de mișcare uniform gradual variată 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 radiatorului.

Materialele utilizate pentru canale sunt PVC și PEID.

Diametre minime:

Diametrul minim pentru colectoarele de canalizare se consideră:

- Dn 250 mm pentru rețele de ape uzate în sistem separativ (divizor);
- Dn 300 mm pentru rețele de ape meteorice (sistem separativ) și rețele în sistem unitar.

Pot fi adoptate pentru rețele noi DN = 200 mm în următoarele situații:

- rețele de ape uzate (sistem separativ), colectoarele stradale cu $L_{max} \leq 500$ m, nr. racorduri ≤ 100 ;
- gradul de umplere $a \leq 0,5$;
- diferența între diametrul colectorului de canalizare și diametrul racordului min. 50mm.

Viteze minime/maxime

Viteza minimă în sistemul de canalizare menajer, viteza de autocurățire, este considerată 0,70 m/s. Dacă această viteză nu este asigurată se vor executa activități de întreținere pentru spălare cu frecvență mai mare în zona respectivă. Măsura este preferată în ultima perioadă celei clasice cu cămine speciale care necesită în afara unui cost suplimentar de investiție și întreținere specială, ele însele prezentând pericol frecvent de colmatare.

Vitezele maxime admise în rețelele formate din canale închise sunt:

- canalizare menajeră sau mixtă:
- $v = 8,0$ m/s pentru colectoare din tuburi speciale sau metalice
- $v = 5,0$ m/s pentru alte materiale.

Adâncimi minime și maxime de pozare

Adâncimea minimă deasupra extradosului bolții superioare a canalului, reprezintă cea mai mare valoare dintre:

- $h_{min} = 0,80$ m;
- $h_{min} \geq h_{îngheț}$ pentru evitarea solicitării materialului tuburilor la ciclurile îngheț-dezghet (conform STAS 6054-77);

Adâncimea minimă este impusă și de preluarea racordurilor de la utilizatori; pentru clădiri fără subsol se impune adâncimea de 1,0 m (la cotă radier).

Adâncimea maximă; pentru diametre cu DN ≤ 400 mm adâncimea maximă se va limita la 6,0 m (diferența de cotă radier și cotă teren); limitarea este impusă de posibilitatea efectuării unor intervenții prin executarea de săpături. La adâncimi peste 2 m racordurile clădirilor vor avea cămin pe colector.

Gradul de umplere

Gradul de umplere a canalelor funcție de Dn sau Hcanal este de:

Tabelul 7 - 8 Grad de umplere a canalelor funcție de Dns au H canal

Nr. crt.	DN sau H (mm)	a-grad umplere
1	< 300	$\leq 0,6$
2	350 - 450	$\leq 0,7$
3	500 - 900	$\leq 0,75$
4	> 900	$\leq 0,8$

Aceste criterii au ca scop o bună ventilare a rețelei de canalizare.

Panta longitudinală a colectorului

În cazul rețelei cu curgere gravitațională, panta colectorului va fi:

- panta egală cu panta străzii, dacă sensul de curgere al apei coincide cu sensul descendent al străzii dar $\geq 1: DN$;
- panta minimă constructivă se va adopta 1‰ și $\geq 1: DN$;
- panta minimă pentru asigurarea vitezei de autocurățire, conform SR EN752:2008 $\geq 1: DN$;
- panta maximă care realizează viteza maximă a apei în colector se va stabili pentru fiecare DN și tip de material;

7.3.1.3 Cămine

Căminele de vizitare sunt construcții verticale care realizează legătura între colectorul de canalizare și stradă. Căminele de vizitare vor avea fundație din beton. Conform standardului SR EN 752:2008, căminele de vizitare au rolul:

- să permită accesul personalului de operare la colectoare;
- să asigure ventilarea rețelei;
- să permită spălarea periodică a rețelei;

Căminele de vizitare se vor amplasa:

- pe aliniamentele canalelor;
- în secțiunile de schimbare a diametrelor și direcției în plan vertical și orizontal;
- în secțiunile de intersecție și racordare cu alte canale;
- în secțiunile unde este necesară spălarea rețelei;
- la începutul fiecărui colector.

Cămine de vizitare de trecere se vor prevedea și executa în conformitate cu prevederile STAS 2448-82 și cu SR EN 1917:2003.

Distanțele între cămine se vor considera:

- 50-60 m pentru colectoare cu $DN \leq 500$ mm;
- 75-100 m pentru colectoare semi-vizitabile $DN \geq 1.500$ mm;
- 120-150 m pentru colectoare vizitabile $DN \geq 1.800$ mm.

Căminele de vizitare vor cuprinde:

- rigolă deschisă profilată hidraulic;
- cameră de lucru (deasupra rigolei): min. $\Phi 1,0$ m și înălțimea min. 1,80 m;
- capac asigurat: carosabil sau necarosabil funcție de amplasament;
- trepte montate în pereți pentru facilitarea accesului la rigolă.

Cămine de vizitare de intersecție se amplasează la intersecția a 2 sau mai multe colectoare. În cazul colectoarelor mari se transformă în camere de intersecție. Pentru intersectarea canalelor cu $DN \geq 500$ mm se impune realizarea unei racordări hidraulice care să realizeze:

- amestecul celor 2 curenți fără fenomene hidraulice care să deterioreze construcția;
- forma racordării va trebui să evite zonele stagnante în care pot produce depuneri.

7.3.1.4 Stații de pompare

În cadrul rețelei de canalizare stațiile de pompare sunt necesare:

- în zone depresionare unde nu se poate asigura curgerea gravitațională;
- în diferite secțiuni ale rețelei unde se realizează adâncimi de pozare mari ($> 7-8$ m) datorate pantelor impuse de realizarea vitezei minime de autocurățire;
- în amplasamente unde stația de epurare este amplasată la cote mai ridicate față de colectoarele principale.

Componentele stației de pompare

Bazinul de recepție pentru primirea apelor uzate, înmagazinarea acestora, adăpostirea pompelor submersibile sau aspirațiilor acestora.

Volumul bazinului de recepție se stabilește pe baza: variației orare a debitelor influente în stația de pompare și a variației debitelor pompate determinate de capacitatea utilajelor, numărul pompelor și condițiilor impuse de vitezele de autocurățire pe conductele de refulare.

La stabilirea volumului bazinului de recepție al stației de pompare se vor evita situațiile de acumulare a apei uzate un timp care să conducă la producerea de depuneri. De asemenea, se vor prevedea grătare (sau tocătoare) pe accesul apei în bazin care să împiedice intrarea corpurilor mari.

Constructiv, bazinul de recepție al stației de pompare se execută sub forma unui cheson circular sau rectangular care să asigure amenajarea radierului astfel încât nămolurile să fie antrenate în pompe, permiterea demontării (scoaterii) pompelor submersibile.

În caz de avarie a stației de pompare, este necesară izolarea stației prin închiderea cu vană (stavilă) a admisiei apei în bazinul de recepție (cămin cu vană în amonte de stația de pompare).

Producerea de H₂S în rețeaua de canalizare și măsuri de corecție

Canalele colectoare de adâncime sunt surse de producere a H₂S, unde partea organică a efluentului este transformată în hidrogen sulfurat în condiții anaerobe. Pe lângă mirosul greu, acest gaz are efecte asupra sănătății umane și produce coroziunea țevelor (H₂S este transformat în acid sulfuric ce atacă peretele țevei, în special în cazul țevelor din beton care sunt foarte sensibile).

Toate studiile și cercetările în domeniu arată că H₂S este probabil să apară atunci când viteza este foarte mică sau când procentul de încărcare este scăzut. Astfel, sursele cele mai obișnuite de producere de H₂S sunt colectoarele mari, stațiile de pompare (rezervoarele) și conductele de refulare. Producerea de H₂S este favorizată și de blocări sau obstrucții.

Măsuri de corecție pot fi propuse la nivel de proiectare și de operare:

Proiectarea sistemului de canalizare trebuie să prevină posibilitatea producerii de H₂S (prin stabilirea în consecință a pantelor și a diametrelor țevelor, numărul stațiilor de pompare).

La proiectarea stației de pompare, volumul bazinului de retenție și numărul de porniri vor fi definite în modul cel mai eficient.

Totuși, chiar cu o proiectare bună, problemele legate de generarea de H₂S nu pot fi complet eliminate datorită faptului că vitezele pe conducte sunt mici.

În schimb, pot fi propuse unele măsuri de corecție la nivelul operării:

- Personalul trebuie dotat cu detectoare de H₂S;
- Nivelul de H₂S trebuie controlat înainte de intrarea într-un cămin sau rezervor;
- Rețeaua trebuie curățată frecvent.

Dacă operatorul este dotat cu un sistem ce permite detectarea emisiilor de H₂S în rețea sau dacă se știe de existența unor astfel de formațiuni, gazul poate fi eliminat prin oxigenare:

- Mijloace manuale, provocând turbulența debitului
- Mijloace chimice: de ex., injectia de azotat de calciu sau H₂O₂ în rețea.

7.3.2 Epurarea apei uzate

Calitatea apei uzate epurate se va conforma normativului NTPA 001/2005, care transpune Directiva Europeana privind epurarea apelor uzate oraseneti 91/271/EEC.

Filierele stațiilor de epurare sunt calculate pentru a oferi un sistem compact al treptelor de proces (treapta mecanică, biologică și de prelucrare a nămolului). Deci capacitățile acestora au fost stabilite pentru condiții standard de eficiență prevăzute de norme/standarde naționale sau europene relevante și utilizate la nivel mondial. Totodată geometria obiectelor dimensionate (de tip bazine, decantoare, etc) și configurarea acestora a fost stabilită astfel încât unitățile de proces să poată fi adunate în grupuri compacte și în același timp bugetul estimativ să acopere orice posibilă tehnologie „proprietary” similară care poate fi aplicată.

Calitatea apei epurate s-a stabilit plecând de la încărcările specifice, pentru locuitorii echivalenți (populație + industrie) maximi din perioada de 30 de ani, prevăzute de ATV 131 – Germania și recomandările preluate în NP 133/2023. Acestea sunt:

- 60 g/loc zi pentru CBO₅;
- 120 g/loc zi pentru CCOCr;
- 70 g/loc zi pentru MTS;
- 11 g/loc zi pentru Azot total;
- 2,5 g/loc zi pentru Fosfor total.

Stațiile de epurare cu capacitati mai mici de 10000 PE vor prezenta tehnologii de reducere: suspensii solide, compusi organici si amoniu. In consecinta treapta biologica va asigura reducerea carbonului si nitrificarea pana la o limita de 3 a NH₄ -N. Va asigura simultan si stabilizarea namolului in reactorul biologic. Detalii privind algoritmi de calcul si aplicati se regasesc in breviarele de calcul anexate SF.

Debitul de calcul hidraulic va fi cel orar maxim sau zilnic maxim, acolo unde există bazin de egalizare, din perioada celor 30 de ani considerați la proiectare.

Treapta mecanică a celor variante tehnice analizate tehnico-economic (flux continuu clasic compact, SBR, MBBR și MBR) este similară. În principiu toate obiectele din treapta mecanică sunt calculate funcție de parametrii hidraulici (timp de retenție hidraulică sau încărcare hidraulică de suprafață). Calculul lor s-a făcut pe recomandările din normativul național NP133/2023 sau alte norme relevante europene cum ar fi ATV (Germania) astfel:

- Grătare rare: dimensiune minimă rețineri - 20 mm și pierdere de sarcină - max. 20 cm – furnizat și garantat ca utilaj;
- Grătare dese: dimensiune minimă rețineri - 4-5 mm și pierdere de sarcină - max. 20 cm -- furnizat și garantat ca utilaj;
- Unitate deznisipator-separator de grăsimi cu insuflare de aer: tip longitudinal sau tangențial, timp de trecere de cca 5 minute, încărcare superficială mai mică de 7 mm/s – Acest obiect este produs și garantat de către un producător;

Treapta biologică este cea care diferențiază schemele tehnologice și a fost calculată astfel:

- Treapta biologică cu reactor biologic de tip clasic combinat/compact s-a dimensionat conform algoritmilor de calcul cuprinși în ATV 131 și preluate în NP133 referitoare la bazinul anaerob, bazinul anoxic, bazinul aerat și decantorul secundar împreună cu instalațiile și echipamentele auxiliare;
- În principiu s-au urmărit: obținerea unui proces de aerare extinsă cu reducerea compușilor de carbon, fosfor, azot și stabilizarea simultană a nămolului; o concentrație de substanță uscată de max 4,5-5 kg/m³; Recircularea nămolului de 100%, Încărcarea hidraulică de max 2 m/h la decantor; oxigen dizolvat de max 2 mg/l; timp de îngroșare nămol mai mic de 1,5 h pentru decantor; indicele volumic al nămolului minim 110-120 l/Kg
- Treapta biologică cu reactor de tip SBR s-a dimensionat în conformitate cu algoritmul de calcul din ATV M210 pentru un ciclu de 6 ore la reducere carbon+nitrificare cuprinzând fazele: Aerat, Sedimentare, Decantare + evacuare nămol exces. În principal s-a urmărit ca: substanța uscată să fie max. 7,5 kg/m³ și diferența de nivel între suprafața apei și stratul de nămol activat să nu scadă sub 0,25 cm la sfârșitul fazei de decantare cu un index al nămolului de minim 110-120 l/Kg.
- Treapta biologică cu tehnologie hibridă (recirculare parțială nămol activat) de tip MBBR (Reactor biologic cu pat mobil/fluidizat) a fost dimensionată luând în considerare atât prevederile amintite anterior pentru sisteme cu nămol activat în suspensie (ATV 131) cât și recomandările preluate din literatura de specialitate pentru încărcarea specifică organică sau în amoniu considerată pe de arie suport expusă m² (vezi breviare de calcul anexate) și o valoare medie a compartimentelor aerate de 4 mg/l oxigen dizolvat.
- Treapta biologică cu reactor de tip MBR (Reactor biologic cu membrane) a fost dimensionată similar algoritmului cu nămol în suspensie prezentat în primul caz dar cu o concentrație de substanță în reactor de max 12 g/mc. Modulul de membrane a fost amplasat în bazin separat conform recomandărilor din literatura americană WEF și Metcalf&Eddy 2014 respectiv normelor germane ATV 227 urmărind ca fluxul specific de filtrare să nu scadă sub 8 l/mp h la Q_{zimax}.

Linia de prelucrare a nămolului este similară la toate variantele tehnologice:

- Îngroșător static de nămol având configurație conică cu un timp de retenție hidraulică de minimum 0,7 zile și o eficiență de îngroșare cu minimum 1,5% a nămolului;
- Deshidratare mecanică a nămolului cu o eficiență de creștere a conținutului de substanță uscată de până la minimum 22% - instalația va fi furnizată și garantată la pachet de către un producător specific;
- Depozit temporar de nămol deshidratat pentru 1 luna.

7.4 BAZA DE DATE COSTURI UNITARE

Prețurile unitare utilizate pentru calcularea costurilor de investiție provin din baza de prețuri a Consultantului.

Pentru realizarea bazei de prețuri s-au parcurs următoarele etape:

- Stabilirea soluțiilor tehnice de principiu;
- Stabilirea capacităților și dimensiunilor necesare;

- Stabilirea materialelor care urmează a se utiliza în proiect;
- Întocmirea și transmiterea cererilor de ofertă;
- Primirea ofertelor și selectarea ofertelor utilizate;

Prețurile incluse în baza de prețuri au fost comparate și completate cu cele utilizate în proiecte similare în curs de realizare în România, în cadrul programului PDD. S-au utilizat informațiile din baza de date a Consultantului – Ramboll, din cadrul proiectelor similare elaborate de către acesta.

Prețurile includ cheltuielile privind materialele, echipamentele și transportul.

În prețurile de bază a lucrărilor și instalațiilor nu sunt incluse: asistența tehnică, studii și proiectare, supervizarea execuției, cheltuieli diverse și neprevăzute, TVA, influența inflației pe durata implementării proiectelor, costurile pentru achiziția terenurilor necesare proiectului. Acestea sunt evidențiate separat.

Costurile de realizare a investiției de bază sunt stabilite prin multiplicarea prețurilor unitare astfel stabilite cu cantitățile de lucrări civile, de instalații și montare a echipamentelor și instalațiilor mecanice și electrice, precum și cu numărul și tipul echipamentelor estimate în cadrul proiectului.

Costurile unitare sunt exprimate în euro, anul de referință pentru toate prețurile utilizate fiind trimestrul I al anului 2024.

7.4.1 Sisteme de alimentare cu apă

7.4.1.1 Realizarea conductelor de aducțiune

În prețul unitar sunt incluse următoarele:

- Lucrările de excavații (mecanizate și manuale) se realizează în teren normal, cu respectarea normelor privind protecția și securitatea muncii;
- Transportul și depozitarea materialului excedentar, în depozitul indicat de autoritățile publice locale inclusiv nivelarea în depozit;
- Patul de pozare pentru conducte;
- Procurarea, montarea și îmbinarea conductelor (conducte PEID, PE 100, PN 10/16/20, SDR 17);
- Montare bandă de avertizare;
- Probe de presiune conform normelor în vigoare;
- Spălarea și dezinfectarea conductelor;
- Camine de vane de izolare și de aerisire (montate la aproximativ 500 m distanță între ele);
- Executarea umpluturilor și compactarea acestora.

Preturi unitare lucrari conducte de aductiune PN 10

Diam	Adanci me	Latime transee	Sapat	Sprijin iri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplut si compact are	Transport pamant excedent ar	Cond, inclusiv fitinguri	Cami n vane izolar e	Cami n aerisi re	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	1,5	0,7	2,1	11,7	3,536	1,9	5,91	3,6	3,20	3,06	35,10
75	1,5	0,7	2,1	11,7	3,6465	1,87	5,86	5,1	3,29	3,06	36,70
90	1,5	0,7	2,1	11,7	3,757	1,85	5,78	7,4	3,29	3,06	39,00
110	1,5	0,7	2,1	11,7	3,8675	1,79	5,68	11,0	3,78	3,14	43,10
125	1,5	0,8	2,4	11,7	4,5305	2,03	6,41	14,0	3,82	3,14	48,10
140	1,5	0,8	2,4	11,7	4,641	2	6,33	17,6	4,19	3,15	52,10
160	1,5	0,8	2,4	11,7	4,7515	1,95	6,22	23,0	4,21	3,17	57,50
180	1,5	0,8	2,4	11,7	4,862	1,92	6,10	29,1	4,79	3,14	64,10
200	1,5	0,8	2,4	11,7	4,9725	1,87	5,99	35,9	4,83	3,18	70,90
225	1,5	0,9	2,8	11,7	5,746	2,05	6,58	45,6	4,83	3,19	82,40
250	1,8	0,9	3,3	14	5,967	2,7	8,53	55,9	5,78	3,30	99,50
280	1,8	0,9	3,3	14	6,0775	2,63	8,34	70,2	5,73	3,25	113,50
315	1,8	0,9	3,3	14	6,2985	2,55	8,12	88,9	7,99	3,31	134,50
355	1,8	1	3,7	14	7,293	2,73	8,74	113,1	11,03	3,48	164,10
400	1,8	1	3,7	14	7,4035	2,6	8,42	142,9	12,11	3,48	194,60
450	1,8	1,1	4,0	14	8,619	2,73	8,88	186,0	14,17	3,59	242,10

Preturi unitare lucrari conducte de aductiune PN 16

Diam	Adanc	Latim e trans ee	Sapat	Spriji niri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplut ura si compact tare	Transport pamant excedentar	Conducte, inclusiv fitinguri	Camin vane izolare	Camin aerisire	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	1,5	0,7	2,1	11,7	3,536	1,9	5,91	5,3	3,20	3,06	36,80
75	1,5	0,7	2,1	11,7	3,6465	1,87	5,86	7,5	3,29	3,06	39,00
90	1,5	0,7	2,1	11,7	3,757	1,85	5,78	10,8	3,29	3,06	42,40
110	1,5	0,7	2,1	11,7	3,8675	1,79	5,68	16,0	3,78	3,14	48,10
125	1,5	0,8	2,4	11,7	4,5305	2,03	6,41	20,8	3,82	3,14	54,90
140	1,5	0,8	2,4	11,7	4,641	2	6,33	25,9	4,19	3,15	60,40
160	1,5	0,8	2,4	11,7	4,7515	1,95	6,22	34,0	4,21	3,17	68,50
180	1,5	0,8	2,4	11,7	4,862	1,92	6,10	43,0	4,79	3,14	78,00
200	1,5	0,8	2,4	11,7	4,9725	1,87	5,99	53,0	4,83	3,18	88,00
225	1,5	0,9	2,8	11,7	5,746	2,05	6,58	67,1	4,83	3,19	104,00
250	1,8	0,9	3,3	14	5,967	2,7	8,53	82,5	5,78	3,30	126,20
280	1,8	0,9	3,3	14	6,0775	2,63	8,34	103,5	5,73	3,25	146,80
315	1,8	0,9	3,3	14	6,2985	2,55	8,12	131,0	7,99	3,31	176,60
355	1,8	1	3,7	14	7,293	2,73	8,74	166,7	11,03	3,48	217,70
400	1,8	1	3,7	14	7,4035	2,6	8,42	211,1	12,11	3,48	262,80

Preturi unitare lucrari conducte de aductiune PN 20

Diam	Adanc	Latime transee	Sapat ura	Sprijini	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplut ura si compactare	Transport pamant excedent ar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camin vane izolare	Camin aerisire	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	1,5	0,7	2,1	11,7	3,536	1,9	5,91	6,4	3,20	3,06	37,90
75	1,5	0,7	2,1	11,7	3,6465	1,87	5,86	9,0	3,29	3,06	40,60
90	1,5	0,7	2,1	11,7	3,757	1,85	5,78	13,0	3,29	3,06	44,60
110	1,5	0,7	2,1	11,7	3,8675	1,79	5,68	19,3	3,78	3,14	51,50
125	1,5	0,8	2,4	11,7	4,5305	2,03	6,41	24,8	3,82	3,14	59,00
140	1,5	0,8	2,4	11,7	4,641	2	6,33	29,0	4,19	3,15	63,60
160	1,5	0,8	2,4	11,7	4,7515	1,95	6,22	40,6	4,21	3,17	75,20
180	1,5	0,8	2,4	11,7	4,862	1,92	6,10	51,4	4,79	3,14	86,50
200	1,5	0,8	2,4	11,7	4,9725	1,87	5,99	63,6	4,83	3,18	98,70
225	1,5	0,9	2,8	11,7	5,746	2,05	6,58	80,5	4,83	3,19	117,50
250	1,8	0,9	3,3	14	5,967	2,7	8,53	98,9	5,78	3,30	142,70
280	1,8	0,9	3,3	14	6,0775	2,63	8,34	124,3	5,73	3,25	167,90
315	1,8	0,9	3,3	14	6,2985	2,55	8,12	157,3	7,99	3,31	203,20
355	1,8	1	3,7	14	7,293	2,73	8,74	199,8	11,03	3,48	251,00
400	1,8	1	3,7	14	7,4035	2,6	8,42	253,4	12,11	3,48	305,50

Deoarece localitatile judetului Mures unde se vor realiza lucrari prin prezentul proiect sunt amplasate si in lungul drumurilor nationale si judetene, conductele de aductiune se vor poza si prin foraj dirijat, conform solicitarilor avizelor de drumuri.

Pretul folosit pentru realizarea pozarii conductelor de aductiune prin foraj dirijat contine: inchirierea echipamentului de foraj, transportul lui la locul executiei, executia gropilor de lansare, executia forajului in sine, costul conductelor pozate prin foraj.

Diametru conducta aductiune	PRET TOTAL
mm	€/m
63	93
75	93
90	93
110	93
125	93
140	120
160	120
180	156
200	156
225	156
250	196
280	224
315	224
355	259
400	308

7.4.1.2 Realizarea rețelelor de distribuție apă potabilă

În preț unitar sunt incluse următoarele:

- Lucrările de excavații (mecanizate și manuale) se realizează în teren normal, cu respectarea normelor privind protecția și securitatea muncii;
- Transportul și depozitarea materialului excedentar, în depozitul indicat de autoritățile publice locale inclusiv nivelarea în depozit;
- Pat de pozare pentru conducte;
- Procurarea, montarea și îmbinarea conductelor (conducte PEID, PN 10, PE 100, SDR 17);
- Montare bandă de avertizare;
- Executarea umpluturilor și compactarea acestora;
- Probe de presiune conform normelor în vigoare;
- Spălarea și dezinfectarea rețelelor;
- Camine de vane (montate la aproximativ 400 m între ele);
- Hidranți de incendiu (întrucât localitățile în care sunt executate rețelele de distribuție sunt sate, hidranții se vor monta la 500 m, conform normativelor).

Diam	Adanc	Latime transe	Sapatura	Sprijiniri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplutura si compactare	Transport pamant excedentar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camine vane izolare si golire	Hidranți	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	1,5	0,7	2,1	11,7	3,536	1,9	5,91	3,6	7,98	1,66	36,82
75	1,5	0,7	2,1	11,7	3,6465	1,87	5,86	5,1	8,31	1,66	38,67
90	1,5	0,7	2,1	11,7	3,757	1,85	5,78	7,4	8,31	1,66	40,94
110	1,5	0,7	2,1	11,7	3,8675	1,79	5,68	11,0	9,54	1,66	47,40
125	1,5	0,8	2,4	11,7	4,5305	2,03	6,41	14,0	9,66	1,66	52,49
140	1,5	0,8	2,4	11,7	4,641	2	6,33	17,6	10,89	1,66	57,30
160	1,5	0,8	2,4	11,7	4,7515	1,95	6,22	23,0	10,95	1,66	62,69
180	1,5	0,8	2,4	11,7	4,862	1,92	6,10	29,1	11,34	1,66	69,14
200	1,5	0,8	2,4	11,7	4,9725	1,87	5,99	35,9	15,33	1,66	79,90
225	1,5	0,9	2,8	11,7	5,746	2,05	6,58	45,6	15,33	1,66	91,40
250	1,8	0,9	3,3	14	5,967	2,7	8,53	55,9	18,36	1,66	110,42
280	1,8	0,9	3,3	14	6,0775	2,63	8,34	70,2	18,23	1,66	124,45
315	1,8	0,9	3,3	14	6,2985	2,55	8,12	88,9	24,28	1,66	149,11
355	1,8	1	3,7	14	7,293	2,73	8,74	113,1	34,80	1,66	186,01
400	1,8	1	3,7	14	7,4035	2,6	8,42	142,9	38,18	1,66	218,90

Desfaceri / Refaceri structura rutiera

În funcție de natura îmbracamintii rutiere existente, prețurile unitare folosite sunt următoarele:

Diametr u	Latim e transe e	Desf si ref strat rutier (ASFAL T)	Desf si ref strat rutier (BETON)	Desf si ref strat rutier (MACADA M)	CAROSAB IL PAVAJ PE FUNDATIE BETON	CAROSAB IL PAVAJ PE FUNDATIE NISIP	TROTUAR E CU ASFALT	TROTUAR E DIN PAVAJ
mm	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
75	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
90	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
110	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
125	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
140	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
160	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
180	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
200	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
225	0,9	49,1	36,0	16,2	28,8	25,2	18	32,4
250	0,9	49,1	36,0	16,2	28,8	25,2	18	32,4
280	0,9	49,1	36,0	16,2	28,8	25,2	18	32,4
315	0,9	49,1	36,0	16,2	28,8	25,2	18	32,4
355	1	54,5	40,0	18	32	28	20	36
400	1	54,5	40,0	18	32	28	20	36
450	1,1	60	44,0	19,8	35,2	30,8	22	39,6

7.4.1.3 Realizarea bransamentelor

În prețul unitar sunt incluse următoarele:

- Camin apometru subteran (circular Dn 500 mm din plastic sau rectangular, în funcție de spațiu disponibil, pentru apometrele Dn 15 ÷ 40 mm, și camin rectangular din beton pentru apometrele Dn 50 – 100 mm);
 - Apometre cu citire de la distanță, Dn 15, Dn 20, Dn 32, Dn 40, Dn 50, Dn 100 mm;
 - Capac din fontă B125;
 - Teava PEID, în lungime de 7 m pentru fiecare bransament, cu următoarele diametre:
 - o De 20 pt apometrele Dn 15 mm,
 - o De 25 pentru apometrele Dn 20 mm;
 - o De 40 pentru apometrele Dn 32 mm;
 - o De 50 pentru apometrele Dn 40;
 - o De 63 pentru apometrele Dn 50 mm;
 - o De 110 pentru apometrele Dn 100 mm.
- În preț sunt incluse și lucrările de săpătură, transport material, pat pozare conducte, montarea și îmbinarea conductelor, banda de avertizare, executarea umpluturilor și compactarea acestora, proba de presiune, spălarea și dezinfectarea conductelor.
- Desfacere refacere îmbracamintă rutieră.

Diam apometru/teava	Dn 15/De20	Dn 20/De25	Dn 32/De40	Dn 40/De50	Dn 50/De63	Dn 100/De 110
PRET (EURO)	566	573	631	706	2651	3016

7.4.1.4 Monitorizare retea de distributie

Pentru monitorizarea functionarii retelei de distributie, se amplaseaza pe aceasta puncte de masura debit, presiune si clor rezidual.

Pretul unitar al acestor puncte de monitorizare cuprinde:

- Caminul in care se vor amplasa echipamentele;
- Echipamentele: debitmetru/traductor de presiune/masura clor;
- Fitinguri;
- Instalatii electrice si automatizare aferente.

MASURA DEBIT

De	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400
diam	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn	Dn
debitmetru	50	50	80	80	100	100	100	150	150	150	200	200
TOTAL UTILAJ	14657	14657	14672	14672	14702	14702	14702	14937	14937	14937	15629	15629
TOTAL C+I	10648	10648	10847	10847	10990	12187	12187	12852	12852	13979	14957	14957

MASURA PRESIUNE

De	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400
TOTAL UTILAJ	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470	7470
TOTAL C+I	6521	6521	6540	6540	6633	6633	6657	6657	6657	6680	6680	6830

MASURA PRESIUNE+CLOR

De	110	125	140	160	180	200	225	250	280	315	355	400
TOTAL UTILAJ	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726	14726
TOTAL C+I	9021	9021	9040	9040	9133	9133	9157	9157	9157	9180	9180	9330

7.4.1.5 Traversari

In functie de traseul conductelor de aductiune si a retelelor de distributie, sunt necesare traversari de drumuri, cai ferate, vai locale, canale, parauri si rauri.

Acestea se vor realiza:

- prin foraj orizontal, la intersectia cu drumuri nationale, judetene, locale, sau cai ferate;
- Prin foraj dirijat, la intersectia cu vai locale, canale, parauri, etc.

Pretul unitar al lucrarilor de traversare cuprinde:

- Lucrarile de forare in sine;
- Costul inchirierii utilajului de foraj si transportul acestuia la locul traversarii;
- Executia gropilor de lansare/primire;
- Tubul de protectie OL sau PEID, de la caz la caz.

Pretul traversarii nu contine si caminele aferente. Acestea se regasesc in valoarea conductelor de aductiune sau retelelor de distributie de care apartin.

Traversari prin foraj orizontal DN/CF in tub de protectie OL

Diametru conducta	Dn 90	Dn 110	Dn 125	Dn 140	Dn 160	Dn 180	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400
in tub de protectie	Dn 200	Dn 200	Dn 250	Dn 250	Dn 300	Dn 300	Dn 300	Dn 400	Dn 500	600	600
Pret unitar E/m	200	200	204	208	228	232	248	256	304	328	380

Traversari prin foraj dirijat (latimi max 30 m)

Diametru conducta	Dn 100	Dn 150	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400
Pret unitar E/ m	122	173	202	238	306	362	392

Traversari prin foraj dirijat (latimi mai mari de 30 m)

Diametru conducta	Dn 100	Dn 150	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400	Dn 450
Pret unitar E/ m	93	120	156	196	224	259	308	336

7.4.1.6 Rezervoare

Rezervoarele ce se vor realiza in cadrul proiectului au fost prevazute din beton armat. Acestea se vor executa semingropat.

Pretul unitar al rezervoarelor de inmagazinare cuprinde:

- Totalitatea lucrarilor de rezistenta necesare realizarii rezervoarelor si a camerelor de vane aferente: sapaturi, armare, turnare betoane, etc.
- Lucrarile de instalatii hidromecanice: trasee de conducte in interiorul rezervoarelor si ale camerelor de vane, echipamente montate pe acestea: vane cu actionare manuala, electrica, vane cu plutitor, etc.
- Lucrari de instalatii electrice si de automatizare: trasee de cabluri electrice, senzori, automatizare, etc.

Rezervoarele de inmagazinare se vor amplasa in incinta gospodariilor de apa, deci preturile necesare realizarii lucrarilor de imprejmuire, amenajare incinta, retele in incinta etc. se regasesc la obiectul Gospodarie de apa.

In functie de capacitatea rezervoarelor, pretul unitar al acestora este conform tabelului:

Capacitate (mc)	Cantitate (buc.)	Cost total (euro) C+I
100	1	61.000
150	1	88.500
200	1	106.000
250	1	120.000
300	1	123.000
350	1	129.500
400	1	144.000
500	1	175.000
600	1	189.000
700	1	196.000
1000	1	260.000

7.4.1.7 Statii de pompare

In cadrul proiectului, corelat cu functionalitatea lor, statiile de pompare se vor amplasa pe conductele de aductiune sau pe retelele de distributie.

Statiile de pompare montate pe conductele de aductiune vor fi echipate cu 1+1 pompe, iar statiile de pompare de pe retelele de distributie vor fi echipate cu 3+1 pompe, debitul grupului continand si debitul necesar pentru stingerea incendiilor.

Pretul unitar al statiilor de pompare cuprinde:

- Totalitatea lucrarilor necesare pentru realizarea structurii statiei de pompare. In cadrul statiilor de pompare amplasate pe conductele de aductiune, se va realiza si un bazin tampon pentru aspiratia pompelor;
- Grupul de pompe avand caracteristicile rezultate conform breviarelor de calcul

- Lucrarile de instalatii hidromecanice: trasee de conducte in interiorul statiilor de pompare, pe aspiratia si refularea pompelor, echipamente montate pe acestea: vane cu actionare manuala, electrica, clapeti de retinere, debitmetre, etc.
- Lucrari de instalatii electrice si de automatizare: tablouri electrice si de automatizare, trasee de cabluri electrice, senzori, automatizare, etc.
- Retele in incinta cuprinzand si caminele de vane pentru monitorizarea debitului pompat;
- Lucrari de imprejmuire incinta, amenajare, alei, retele incinta, grup generator.

Pretul unitar pentru statiile de pompare pe aductiuni este urmatorul:

SP ADUCTIUNI										
Denumire SP	nr pompe	Q	H	PRET GRUP POMPE	instalatii hidromec	constru ctie	HVAC	Imprejm, porti	retele inc	generator
		l/s	mCA	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro	Euro
SP1 Ad Roteni	1+1	4,9	35	13043,2	5368	23400	1000	10000	724,00	5000
SP1 Ad Craciunesti	1+1	9,81	115	35390	3544	23400	1000	10000	1.002,00	10000
SP Ad Mosuni	1+1	5,4	150	33669,6	5368	23400	1000	10000	724,00	10000
SP Ad Maiad	1+1	8,28	165	41305,6	5381	23400	1000	10000	1.002,00	10000
SP Mica	1+1	11,2	27	18727,2	6131	23400	1000	10000	1.002,00	10000
SP Zagar	1+1	2,25	60	10332	4640	23400	1000	10000	577,00	4500
SP Balauseri	1+1	15,60	80	33844,8	6954	23400	1000	10000	1.123,00	10000
SP Tigmandru	1+1	5,00	100	17553,6	5368	23400	1000	10000	724,00	4500
SP Vetca	1+1	2,71	55	11165,6	4640	23400	1000	10000	577,00	4500
SSP Nades	1+1	2,62	30	10516,8	4640	23400	1000	10000	577,00	4500
SP Neaua	1+1	1,95	75	10332	4640	23400	1000	10000	577,00	4500
SP Tarnaveni	1+1	60,00	150	120543,2	22449	23400	1000	10000	2.991,00	10000
SP Santioana	1+1	2,39	120	13455,2	4640	23400	1000	10000	577,00	4500
SP Mica	1+1	22,47	115	52000	6954	23400	1000	10000	1.123,00	4500

UAT	Localit	nr pompe	Q (l/s)	H (m)	instalatii hidromec	const	HVAC	imprejm	retele inc	generator
Galesti	SP Galesti-Pasareni	3+1	21,83	20	10000	12000	1000	10000	1.258,00	7000
Gh Doja	SP Gh Doja	3+1	13,44	62	7553	12000	1000	10000	1.002,00	4500
ACATARI	SP Roteni	3+1	14,35	40	7553	12000	1000	10000	1.002,00	4500
	SP Gaiesti	3+1	6,2	65	5747	12000	1000	10000	724,00	4500
COROISANMARTIN	SP Coroisanmartin	3+1	14,3	40	7553	12000	1000	10000	1.002,00	4500
	SP Balauseri	3+1	5,45	30	6069	12000	1000	10000	724,00	4500
	SP Seleus Zagar	3+1	6,52	25	6069	12000	1000	10000	724,00	4500
VETCA	SP Jacodu	3+1	7,2	40	6567	12000	1000	10000	823,00	4500
ERNEI	SP Sacareni_Caluseri	3+1	11,87	50	7553	12000	1000	10000	1.002,00	4500
	SP Sangeru	3+1	7,49	45	6567	12000	1000	10000	823,00	4500
	SP Iceland	3+1	5,83	35	6069	12000	1000	10000	577,00	4500
PANET	SP Hartau	3+1	9,98	35	7553	12000	1000	10000	1.002,00	4500
	SP Cuiisd	3+1	6,98	25	6567	12000	1000	10000	823,00	4500

7.4.1.8 Statii de clorinare

În cadrul proiectului, stațiile de clorare vor fi echipate cu instalații de dozare hipoclorit.

Echipamentul instalației de dozare hipoclorit conține:

- Sistem de măsură și control a dozării
- Pompa transfer NaOCl
- Tablou electric pregătit pentru integrare în SCADA
- Rezervor 2 x100 l

Pretul unitar al stațiilor de clorare cuprinde:

- Echipamentul de dozare hipoclorit, inclusiv costul montajului acestuia;
- Clădirea stației de clorinare;
- Caminele de debitmetru montate pe intrarea și pe ieșirea din stația de clorinare;
- Împrejmuirea incintei și porțile de acces;
- Amenajarea incintei;
- Rețelele din incintă;
- Instalații electrice și automatizare.

Costul stației de clorinare:

- Echipament: 42000 Euro
- Montaj echipament: 4200 Euro
- Clădire stație de clorinare, inclusiv instalații hidromecanice și HVAC: 10000 Euro
- Împrejmuire și porți: 9700 Euro
- Amenajare incintă și alei: 6500 Euro
- Rețele în incintă: 5000 Euro

7.4.2 Sisteme de canalizare

7.4.2.1 Realizarea conductelor de canalizare

În prețul unitar sunt incluse următoarele:

- Lucrările de excavații (mecanizate și manuale) se realizează în teren normal, cu respectarea normelor privind protecția și securitatea muncii;
- Transportul și depozitarea materialului excedentar, în depozitul indicat de autoritățile publice locale inclusiv nivelarea în depozit;
- Patul de pozare pentru conducte;
- Procurarea, montarea și îmbinarea conductelor (conducte PVC-U compact, SN 8);
- Montare bandă de avertizare;
- Probe de etanșeitate conform normelor în vigoare;
- Camine de vizitare (montate la aproximativ 45 m distanță între ele);
- Executarea umpluturilor și compactarea acestora.

Diam	Adanc max	Latime tranșee	Sapatura	Sprijiniri	Pat (10cm) și înglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplutura și compactare	Transport pământ excedentar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camin vizitare	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
250	1,5	0,85	2,6	11,7	5,525	1,87	6,07	25,8	10,88	64,44
250	2,0	0,85	3,5	15,6	5,525	2,99	9,38	25,8	11,74	74,50
250	2,5	1,45	7,4	19,5	9,8345	6,97	21,66	25,8	13,21	104,37
250	3,0	1,45	8,9	23,4	9,8345	8,87	27,31	25,8	13,85	117,95
250	3,5	1,45	10,4	27,3	9,8345	10,74	32,97	25,8	15,25	132,25
250	4,0	1,45	11,8	31,2	9,8345	12,64	38,62	25,8	15,89	145,82
250	4,5	2,05	18,8	35,1	14,144	20,51	62,60	25,8	16,42	193,39

250	5,0	2,05	20,9	39	14,144	23,19	70,60	25,8	18,22	211,86
250	5,5	2,05	23,0	42,9	14,144	25,84	78,59	25,8	19,48	229,76
250	6,0	2,05	25,1	46,8	14,144	28,52	86,59	25,8	20,13	247,07

Diam	Adanc max	Latime transee	Sapatura	Sprijiniri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplutura si compactare	Transport pamant excedentar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camin vizitare	TOTAL
300	1,5	0,9	2,8	11,7	6,188	1,87	6,11	41,1	11,80	81,49
300	2,0	0,9	3,7	15,6	6,188	3,04	9,62	41,1	12,65	91,84
300	2,5	1,5	7,7	19,5	10,829	7,02	21,88	41,1	14,13	122,08
300	3,0	1,5	9,2	23,4	10,829	8,97	27,73	41,1	14,77	135,95
300	3,5	1,5	10,7	27,3	10,829	10,92	33,58	41,1	16,17	150,58
300	4,0	1,5	12,2	31,2	10,829	12,87	39,43	41,1	16,81	164,45
300	4,5	2,1	19,3	35,1	15,47	20,75	63,39	41,1	17,33	212,40
300	5,0	2,1	21,4	39	15,47	23,48	71,58	41,1	18,38	230,41
300	5,5	2,1	23,6	42,9	15,47	26,21	79,77	41,1	19,65	248,64
300	6,0	2,1	25,7	46,8	15,47	28,94	87,96	41,1	20,29	266,24

Diam	Adanc max	Latime transee	Sapatura	Sprijiniri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplutura si compactare	Transport pamant excedentar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camin vizitare	TOTAL
400	1,5	1	3,1	11,7	7,4035	1,82	6,08	65,0	13,69	108,74
400	2,0	1	4,1	15,6	7,4035	3,12	9,98	65,0	14,55	119,71
400	2,5	1,6	8,2	19,5	12,7075	7,07	22,21	65,0	16,02	150,65
400	3,0	1,6	9,8	23,4	12,7075	9,15	28,45	65,0	16,66	165,14
400	3,5	1,6	11,4	27,3	12,7075	11,23	34,69	65,0	18,06	180,39
400	4,0	1,6	13,1	31,2	12,7075	13,31	40,93	65,0	18,70	194,89
400	4,5	2,2	20,2	35,1	18,0115	21,16	64,86	65,0	19,10	243,41
400	5,0	2,2	22,4	39	18,0115	24,02	73,44	65,0	19,36	261,25
400	5,5	2,2	24,7	42,9	18,0115	26,88	82,02	65,0	20,62	280,10
400	6,0	2,2	26,9	46,8	18,0115	29,74	90,60	65,0	21,26	298,33

7.4.2.2 Desfaceri / Refaceri structura rutiera pentru conductele de canalizare

In functie de natura imbracamintii rutiere existente, preturile unitare folosite sunt urmatoarele:

Diam	Adancime max	Latime transee	Desf si ref strat rutier (ASFALT)	Desf si ref strat rutier (BETON)	Desf si ref strat rutier (MACADAM)	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE BETON	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE NISIP	TROTUARE CU ASFALT	TROTUARE DIN PAVAJ
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
250	2	0,85	46,3	34,0	15,3	27,2	23,8	17	30,6

250	4	1,45	79,0	58,0	26,1	46,4	40,6	29	52,2
250	6	2,05	111,7	82,0	36,9	65,6	57,4	41	73,8
300	2	0,9	49,1	36,0	16,2	28,8	25,2	18	32,4
300	4	1,5	81,8	60,0	27	48	42	30	54
300	6	2,1	114,5	84,0	37,8	67,2	58,8	42	75,6
400	2	1	54,5	40,0	18	32	28	20	36
400	4	1,6	87,2	64,0	28,8	51,2	44,8	32	57,6
400	6	2,2	119,9	88,0	39,6	70,4	61,6	44	79,2

Intrucat in unele localitati s-au realizat lucrari de asfaltare a drumurilor, dupa pozarea conductelor de canalizare se va reface imbracamintea rutiera pe intreaga banda de circulatie.

Diam	Adancime max	Latime transee	Desf si ref strat rutier (ASFALT)	Desf si ref strat rutier (BETON)	Desf si ref strat rutier (MACADAM)	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE BETON	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE NISIP	TROTUARE CU ASFALT	TROTUARE DIN PAVAJ
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
250	2	3,5	190,8	140,0	63	112	98	70	126

7.4.2.3 Realizarea conductelor de refulare

În prețul unitar sunt incluse următoarele:

- Lucrările de excavații (mecanizate și manuale) se realizează în teren normal, cu respectarea normelor privind protecția și securitatea muncii;
- Transportul și depozitarea materialului excedentar, în depozitul indicat de autoritățile publice locale inclusiv nivelarea în depozit;
- Patul de pozare pentru conducte;
- Procurarea, montarea și îmbinarea conductelor (conducte PEID PE 100, PN 6, SDR 17);
- Montare bandă de avertizare;
- Probe de presiune conform normelor în vigoare;
- Camine de curățire (montate la aproximativ 500 m distanță între ele);
- Executarea umpluturilor și compactarea acestora.

Diametru	Adancime max	Latime transee	Sapatura	Sprijiniri	Pat (10cm) si inglobare 30cm peste creasta - Nisip	Umplutura si compactare	Transport pamant excedentar	Conducte, inclusiv fittinguri	Camin curatire	TOTAL
mm	m	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
63	1,5	0,7	2,1	11,7	3,536	1,9	5,91	3,6	3,39	32,20
75	1,5	0,7	2,1	11,7	3,6465	1,87	5,86	5,1	3,39	33,80
90	1,5	0,7	2,1	11,7	3,757	1,85	5,78	7,4	3,39	36,00
110	1,5	0,7	2,1	11,7	3,8675	1,79	5,68	11,0	3,39	39,60
125	1,5	0,8	2,4	11,7	4,5305	2,03	6,41	14,0	3,40	44,60
140	1,5	0,8	2,4	11,7	4,641	2	6,33	17,6	3,40	48,10
160	1,5	0,8	2,4	11,7	4,7515	1,95	6,22	23,0	3,40	53,50

180	1,5	0,8	2,4	11,7	4,862	1,92	6,10	29,1	3,41	59,60
200	1,5	0,8	2,4	11,7	4,9725	1,87	5,99	35,9	3,41	66,30
225	1,5	0,9	2,8	11,7	5,746	2,05	6,58	45,6	3,43	77,80
250	1,8	0,9	3,3	14	5,967	2,7	8,53	55,9	3,43	93,80
280	1,8	0,9	3,3	14	6,0775	2,63	8,34	70,2	3,44	108,00
315	1,8	0,9	3,3	14	6,2985	2,55	8,12	88,9	3,44	126,60
355	1,8	1	3,7	14	7,293	2,73	8,74	113,1	3,48	153,00
400	1,8	1	3,7	14	7,4035	2,6	8,42	142,9	3,48	182,50

7.4.2.4 Desfacere / refacere structura rutiera pentru conductele de refulare

In functie de natura imbracamintii rutiere existente, preturile unitare folosite sunt urmatoarele:

Diametru	Latime transee	Desf si ref strat rutier (ASFALT)	Desf si ref strat rutier (BETON)	Desf si ref strat rutier (MACADAM)	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE BETON	CAROSABIL PAVAJ PE FUNDATIE NISIP	TROTUARE CU ASFALT	TROTUARE DIN PAVAJ
mm	m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m	€/m
90	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
110	0,7	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
125	0,8	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
140	0,8	38,2	28,0	12,6	22,4	19,6	14	25,2
160	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
180	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
200	0,8	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
225	0,9	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
250	0,9	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
280	0,9	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8
315	0,9	43,6	32,0	14,4	25,6	22,4	16	28,8

7.4.2.5 Traversari

In functie de traseul conductelor, sunt necesare traversari de drumuri, cai ferate, vai locale, canale, parauri si rauri.

Acestea se vor realiza:

- Prin foraj orizontal, la intersectia cu drumuri nationale, judetene, locale, sau cai ferate;
- Prin foraj dirijat, la intersectia cu vai locale, canale, parauri, etc.

Pretul unitar al lucrarilor de traversare cuprinde:

- Lucrarile de forare in sine;
- Costul inchirierii utilajului de foraj si transportul acestuia la locul traversarii;
- Executia gropilor de lansare/primire;
- Tubul de protectie OL sau PEID, de la caz la caz.

Pretul traversarii nu contine si caminele aferente. Acestea se regasesc in valoarea conductelor de care apartin.

Traversari prin foraj orizontal DN/CF in tub de protectie OL

Diametru conducta	Dn 90	Dn 110	Dn 125	Dn 140	Dn 160	Dn 180	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400
in tub de protectie	Dn 200	Dn 200	Dn 250	Dn 250	Dn 300	Dn 300	Dn 300	Dn 400	Dn 500	600	600

Pret unitar E/m	200	200	204	208	228	232	248	256	304	328	475
-----------------	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

Traversari prin foraj dirijat (latimi max 30 m)

Diametru conducta	Dn 100	Dn 150	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400
Pret unitar E/ m	122	173	202	238	306	362	392

Traversari prin foraj dirijat (latimi mai mari de 30 m)

Diametru conducta	Dn 100	Dn 150	Dn 200	Dn 250	Dn 300	Dn 350	Dn 400	Dn 450
Pret unitar E/ m	93	120	156	196	224	259	308	336

7.4.2.6 Racorduri

În preț unitar sunt incluse următoarele:

- Camin racord (circular Dn 500 mm din plastic);
- Capac din fonta D400;
- Teava PVC, in lungime de 7 m pentru fiecare racord, PVC Dn 160 mm, inclusiv lucrari de terasamente aferente;
- Fitinguri pentru racord
- Desfacere refacere imbracaminte rutiera.

Pretul unui racord este de 720 Euro/buc.

7.4.2.7 SPAU

În preț unitar sunt incluse următoarele:

- Statia de pompare (prefabricat din materiale plastice), inclusiv lucrarile de terasamente;
- Capac din fonta D400;
- 1+1 pompe submersibile, inclusiv instalatiile hidromecanice aferente: vane, clapeti
- Instalatii electrice si de automatizare aferente

UAT	Localit	Den SPAU	nr pompe	Q (l/s)	H (m)	TOTAL C+I (EURO)	MU (EURO)	U (Euro)	TOTAL (EURO)
PANET	Panet	SPAU 1	1+1	5,17	4,2	11113	1426	14264,8	26804
PANET	Panet	SPAU 2	1+1	5,9	3,8	10570	1648	16482,4	28700
PANET	Panet	SPAU 3	1+1	6,99	4,9	12066	1648	16484	30198
PANET	Panet	SPAU 4	1+1	10,86	5,4	16994	1705	17048	35747
PANET	Panet	SPAU 5	1+1	4	3,4	10025	1475	14746,4	26246
PANET	Panet	SPAU 6	1+1	4	3,9	10705	1649	16488	28842
PANET	Panet	SPAU 7	1+1	21,37	4,7	16579	2684	26837,6	46101
OGRA	Ogra	SPAU 1	1+1	4	5,70	13154	1479	14791,2	29424
OGRA	Ogra	SPAU 2	1+1	6,76	3,30	9889	2110	21096,8	33096
OGRA	Ogra	SPAU 3	1+1	4	3,40	10025	1479	14791,2	26295
OGRA	Ogra	SPAU 4	1+1	5,67	6,60	16715	1648	16477,6	34841
OGRA	Ogra	SPAU 5	1+1	12	6,60	16715	1704	17042,4	35461

7.4.2.8 Monitorizare debit si calitate apa uzata

În preț unitar sunt incluse următoarele:

statie automata de prelevare probe apa uzata	5050	E/buc
traductor pH si temperatura	1275	E/buc
senzor conductivitate	1763	E/buc
senzor NH4	5719	E/buc
senzor CCO Cr	11804	E/buc
Controler cu afisaj pentru SCADA	2999	E/buc
Suport montaj senzori si controler	350	E/buc
Debitmetru electromagnetic apa uzata Dn 100	2564	E/buc
TOTAL UTILAJ	31524	E/buc

instalatii electrice	10000	Euro
instalatii automatizare	10000	Euro
constructii	4588	Euro
TOTAL C+I	24588	Euro