

**BREVIAR DE CALCUL SEAU LIEBLING
3417 l.e.**

Debite caracteristice AGG Liebling

Populatie

3.417

locuitori

Debitul specific de apă pentru nevoi gospodărești	qg =	100 l/om,zi
Coeficientul de variație zilnică	Kzi =	1,3
Coeficientul de variație orară	Ko =	2,65
Nevoi proprii ale sistemului de apă	Ks =	1,10
Coeficient de pierderi in sistemul de	Kp =	1,38

1 Necesarul de apa - nevoi gospodaresti

Debitul mediu zilnic	Qzi.med	341,70	m3/zi	3,95	l/s
Debitul mediu orar	Qo.med	14,24	m3/h	3,95	l/s
Debitul maxim zilnic	Qzi.max	444,21	m3/zi	5,14	l/s
Debitul maxim orar	Qo.max	49,05	m3/h	13,62	l/s
Debitul minim orar	Qo.min	1,85	m3/h	0,51	l/s

2 Cerinta de apa - nevoi gospodaresti

Cerinta medie zilnica	Czi.med	518,00	m3/zi	6,00	l/s
Cerinta medie zilnica	Co.med	21,58	m3/h	6,00	l/s
Cerinta maxima zilnica	Czi.max	673,40	m3/zi	7,79	l/s
Cerinta maxima orara	Co.max	74,35	m3/h	20,65	l/s
Cerinta minima orara	Co.max	2,81	m3/h	0,78	l/s

3 Debite apa uzata

Pentru calcularea debitelor de apa uzata menajera se considera factorul de restitutie egal cu 1

Debitele de apă de canalizare se determină conform SR1846-1/2006 și sunt egale cu cele preluate din sistemul centralizat de alimentare cu apă (coeficient de restituție, 1).

Debitul mediu zilnic apa uzata	Quz.zi.med =	518,00	mc/zi	6,00	l/s
Debitul mediu orar apa uzata	Quz.o.med =	21,58	mc/h	6,00	l/s
Debitul maxim zilnic apa uzata	Quz.zi.max =	673,40	mc/zi	7,79	l/s
Debitul maxim orar apa uzata	Quz.o.max =	74,35	mc/h	20,65	l/s
Debitul minim orar apa uzata	Quz.o.min =	2,81	mc/h	0,78	l/s

Date generale de proiectare

1 Statie de epurare ape uzate menajere

2 Populatie

3417 locuitori

3 Debite de proiectare

Parametru	Notatie	UM	Valoare
Debit zilnic mediu	$Q_{uz.zi.med}$	m ³ /zi	518,00
Debit zilnic maxim	$Q_{uz.zi.max}$	m ³ /zi	673,40
Debit orar maxim	$Q_{uz.h.max}$	m ³ /h	74,35
Debit orar minim	$Q_{uz.h.min}$	m ³ /h	2,81

4 Incarcari - concentratii influent

Incarcare /locuitor.zi

Concentratia biochimica de oxigen	k_{CBO5}	g/loc.zi	60
Concentratia chimica de oxigen	k_{CCO}	g/loc.zi	120
Materiale totale in suspensie	k_{MTS}	g/loc.zi	70
Azot total	k_{NT}	g/loc.zi	11
Fosfor total	k_{PT}	g/loc.zi	1,8

Parametru	Notatie	Concentratie (mg/l)	Incarcare (kg/zi)
Consum biochimic de oxigen	CBO5	395,79	205,02
Consum chimic de oxigen	CCO	791,58	410,04
Materii totale in suspensie	MTS	461,76	239,19
Azot total	N_t	72,56	37,59
Fosfor total	P_t	11,87	6,15

5 Concentratii efluent

Parametru	Notatie	Concentratie (mg/l)
Consum biochimic de oxigen	CBO5	25
Consum chimic de oxigen	CCO	125
Materii totale in suspensie	MTS	35
Azot total	N_t	15
Fosfor total	P_t	2

6 Randamente de epurare necesare

Parametru	Notatie	Randament (%)
Consum biochimic de oxigen	η_{CBO5}	93,68
Consum chimic de oxigen	η_{CCO}	84,21
Materii totale in suspensie	η_{MTS}	92,42
Azot total	η_{N_t}	79,33
Fosfor total	η_{P_t}	83,16

Flux tehnologic statie de epurare

Fluxul tehnologic al statiei de epurare cuprinde urmatoarele obiecte:

Linia apei

Treapta mecanica

Camin de intrare
Gratar rar (cu curatire mecanica si cu curatire manuala)
Bazin de omogenizare, egalizare si statie de pompare influent
Debitmetru electromagnetic pentru masurare debit influent
Unitate compacte de pretratare mecanica (cuprinde sita fina, deznisipator aerat, separator de grasimi si transportoare/spălătoare/compactoare rețineri/nisip, containere rețineri/nisip/grăsime, suflante)

Treapta biologica

Reactoare biologice tip MABR
Bazin stabilizare nămol
Statie de suflante
Statie de pompare tehnologica (spalare utilaje, alte utilitati)
Statie de pompare namol activat de recirculare si in exces
Bazin tampon stocare namol stabilizat

Evacuare apa epurata

Dezinfectie efluent
Măsurare debit efluent
Camin evacuare apa epurata

Linia namolului

Deshidratarea nămolului se va realiza într-o instalație de deshidratare mobilă, containerizată, amplasată pe o semiremorcă. Instalația de deshidratare va deservi stația de epurare Gătaia și Liebling

Parametrii intrare-iesire statie de epurare

Nr	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
I	Date de intrare				
	Locuitori	NL	i.e.		3.417
	Timp de calcul		h		24,00
	<i>Debite de calcul</i>				
	Debit zilnic mediu	$Q_{uz.zi.med}$	m^3/zi		518,00
			m^3/h		21,58
			l/s		6,00
	Debit specific	$q_{s,zi.med}$	l/loc.zi		151,59
	Debit zilnic maxim	$Q_{uz.zi.max}$	m^3/zi		673,40
			m^3/h		28,06
			l/s		7,79
	Debit specific	$q_{s,zi.max}$	l/loc.zi		197,07
	Debit maxim orar	$Q_{uz.h.max}$	m^3/h		74,35
			l/s		20,65
	Coeficient de majorare a debitului	n			2,65
	Debit minim orar	$Q_{uz.h.min}$	m^3/h		2,81
			l/s		0,78
	<i>Incarcari ale apelor uzate influente</i>				
	Materiale totale in suspensie	K_iMTS	kg/zi		239,19
	Concentratia biochimica de oxigen	K_iCBO5	kg/zi		205,02
	Concentratia chimica de oxigen	K_iCCO	kg/zi		410,04
	Azot total	K_iN_t	kg/zi		37,59
	Fosfor total	K_iP_t	kg/zi		6,15

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	<i>Cantitati de poluanti in ape uzate influente</i>				
	Cantitatea de MTS	$K_i'MTS$	kg/an	$K_i'MTS*365$	87.304,35
	Cantitatea de CBO5	$K_i'CBO5$	kg/an	$K_i'CBO5*365$	74.832,30
	Cantitatea de CCO	$K_i'CCO$	kg/an	$K_i'CCO*365$	149.664,60
	Cantitatea de N_t	$K_i'N_t$	kg/an	$K_i'N_t*365$	13.719,26
	Cantitatea de P_t	$K_i'P_t$	kg/an	$K_i'P_t*365$	2.244,97
	<i>Concentratii ale apelor uzate influente</i>				
	Materiale totale in suspensie	MTS_i	mg/l	$K_i'MTS/Q_{uz.zi.med}*1000$	461,76
	Concentratia biochimica de oxigen	$CBO5_i$	mg/l	$K_i'CBO5/Q_{uz.zi.med}*1000$	395,79
	Concentratia chimica de oxigen	CCO_i	mg/l	$K_i'CCO/Q_{uz.zi.med}*1000$	791,58
	Azot total	N_{t_i}	mg/l	$K_i'N_t/Q_{uz.zi.med}*1000$	72,56
	Fosfor total	P_{t_i}	mg/l	$K_i'P_t/Q_{uz.zi.med}*1000$	11,87
	<i>Incarcare /locuitor.zi</i>				
	Materiale totale in suspensie		g/loc.zi	$K_i'MTS/NL*1000$	70,00
	Concentratia biochimica de oxigen		g/loc.zi	$K_i'CBO5/NL*1000$	60,00
	Concentratia chimica de oxigen		g/loc.zi	$K_i'CCO/NL*1000$	120,00
	Azot total		g/loc.zi	$K_i'N_t/NL*1000$	11,00
	Fosfor total		g/loc.zi	$K_i'P_t/NL*1000$	1,80
II	Conditii de evacuare				
	Materiale totale in suspensie	MTS_e	mg/l		35,00
	Concentratia biochimica de oxigen	$CBO5_e$	mg/l		25,00
	Concentratia chimica de oxigen	CCO_e	mg/l		125,00
	Azot total	N_{t_e}	mg/l		15,00
	Fosfor total	P_{t_e}	mg/l		2,00
	Cantitatea de MTS efluenta	K_eMTS	kg/zi	$MTS_e*Q_{uz.zi.med}/1000$	18,13
	Cantitatea de CBO5 efluenta	K_eCBO5	kg/zi	$CBO5_e*Q_{uz.zi.med}/1000$	12,95
	Cantitatea de CCO efluenta	K_eCCO	kg/zi	$CCO_e*Q_{uz.zi.med}/1000$	64,75
	Cantitatea de N_t efluenta	K_eN_t	kg/zi	$N_{t_e}*Q_{uz.zi.med}/1000$	7,77
	Cantitatea de P_t efluenta	K_eP_t	kg/zi	$P_{t_e}*Q_{uz.zi.med}/1000$	1,04

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Cantitatea de MTS efluenta	$K_e \cdot MTS$	kg/an	$K_e MTS \cdot 365$	6.617,45
	Cantitatea de CBO5 efluenta	$K_e \cdot CBO5$	kg/an	$K_e CBO5 \cdot 365$	4.726,75
	Cantitatea de CCO efluenta	$K_e \cdot CCO$	kg/an	$K_e CCO \cdot 365$	23.633,75
	Cantitatea de Nt efluenta	$K_e \cdot N_t$	kg/an	$K_e N_t \cdot 365$	2.836,05
	Cantitatea de PT efluenta	$K_e P_t$	kg/an	$K_e P_t \cdot 365$	378,14
III	Grad de epurare necesar				
	MSS	E	%	$(K_i - K_e) / K_i \cdot 100$	92,42
	CBO5	E	%		93,68
	CCO	E	%		84,21
	Nt	E	%		79,33
	PT	E	%		83,16

Treapta mecanica de epurare

Obiectele trepte mecanice se dimensioneaza la debitul orar maxim ($Q_{uz.h.max}$) si se verifica la debitul orar minim ($Q_{uz.h.min}$)

Calculul de dimensionare se face in baza NP133-2013 Normativ privind proiectarea, execuția și exploatarea sistemelor de alimentare cu apă și canalizare a localităților si a specificatiilor producatorilor de instalatii si echipamente

Obiectele trepte mecanice

Gratar rar pe linia principala si pe linia de by-pass

Statie de pompare influent

Debitmetru influent

Unitate compacta de pretratare mecanica

Nr	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
IV	Debite de calcul treapta mecanica				
	Debit de calcul	$Q_{uz.h.max}$	m ³ /h		74,35
			l/s		20,65
	Debit de verificare	$Q_{uz.h.min}$	m ³ /h		2,81
			l/s		0,78
V	Dimensionare obiecte treapta mecanica				
5.1.	Gratar rar				
	Debit de calcul	Q_c	m ³ /h	$Q_c = Q_{uz.h.max}$	74,35
	Debit de verificare	Q_v	m ³ /h	$Q_v = Q_{uz.h.min}$	2,81
	Numar de unitati	N	buc		1,00
	Numar de unitati active (gratar automat)	N	buc		1,00
	Numar de unitati rezerva		buc		0,00
	Debit de calcul unitate	Q'_c	m ³ /h	$Q'_c = Q_{uz.h.max} / N$	74,35
	Debit de verificare unitate	Q'_v	m ³ /h	$Q'_v = Q_{uz.h.min}$	2,81
	<u>Canal de acces la camera gratar</u>				
	Viteza medie calcul (0,70-0,90)	v_c	m/s		0,70
	Viteza minima verificare (0,40)	v_v	m/s		0,40
	Sectiune transversala udata de calcul canal intrare	S_t	m ²	Q_c/v_c	0,030

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Sectiune transversala udata de verificare canal intrare	S_v	m ²	Q_v/v_v	0,002
	Sectiune transversala udata de calcul gratar	S'_t/N	m ²	St/N	0,030
	Sectiune transversala udata de verificare gratar	S'_v/N	m ²	Sv/N	0,002
	<i>Camera gratar rar</i>				
	Conducta intrare in SE				
	Lungime canal ales		m		2,00
	Latime canal ales		m		0,50
	Adancime canal		m		3,00
	Viteza intre barele gratarelor rare (1,0-1,4)	vg	m/s		1,20
	Distanta intre barele gratarului cu curatire mecanica	b	mm		30,00
	Coeficient cinematic de vascozitate (15°C)	v	cm ² /s		0,0114
	Criteriul Reynolds al apei intre barele gratarului	Re		$(vg*b)/v$	31.578,95
	Coeficientul de forma a barelor (dreptunghiulara)	β			2,42
	Grosimea barelor	s	mm		6,00
	Inclinarea gratarului fata de orizontala	α	°		75,00
		$\sin\alpha$			0,97
	Coeficientul de rezistenta locala a gratarului	ξ_g		$\beta*(s/b)^{4/3}.\sin\alpha$	0,27
	Pierdere de sarcina prin gratar	hw	m	$\xi_g*(vg^2/2g)$	0,02
	Pierdere de sarcina prin gratar la colmatare maxima	hwm	m	$3*hw$	0,06
	Pierdere de sarcina maxima acceptata		m		0,20
	<i>Elemente de functionare</i>				
	Sistem de curatare			automat	
	Reglarea mecanism curatare			prin temporizare	
	Extragere retineri de pe gratar				
	Stocare temporara retineri			container	
	<i>Cantitatea de retineri</i>				
	Retineri specifice (5-12l/i.e.*an)	a	l/i.e.*an		5,00
	Greutate specifica a retinerilor (750-950kgf/m ³)	γ_r	kgf/m ³		800,00
	Coeficient de variatie zilnica (2-5)	K			2,00
	Umiditate retineri (70-80%)	w	%		80,00
	Volumul zilnic de retineri 70-80% umiditate	V_r	m ³ /zi	$(a*Nl*K)/365000$	0,09
	Cantitatea de retineri (w=80%)	Gr	kgf/zi	γ_r*V_r	74,89
	Volumul zilnic de substanta uscata	V_{ru}	m ³ /zi	$V_r*(100-w)/100$	0,02
	Densitate substanta uscata (1600-2000kgf/m ³)	γ_{ru}	kgf/m ³	$\gamma_{ru}*V_{ru}$	1.600,00
	Masa de substanta uscata	G_{ru}	kgf/zi		29,96

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Conținut minim de substanță uscată a materialelor reținute de grătare compactate		%		35,00
	Volum reineri compactate	Vrc	m ³ /zi		0,07
	<u>Containere reineri</u>				
	Numar containere active		buc		1,00
	Numar containere rezerva		buc		1,00
	Volum reineri	Vr	m ³ /zi		0,09
	Capacitate minima necesara containere		m ³		0,09
	Capacitate aleasa		m ³		1,00
	Perioada de stocare asigurata		zile		10,68
	<u>Gratar rar cu curatare manuala (by-pass)</u>				
	Debit de calcul	Qc	m ³ /h	$Q_c = Q_{uz.h.max}$	74,35
	Debit de verificare	Qv	m ³ /h	$Q_v = Q_{uz.h.min}$	2,81
	Numar de unitati	N			1,00
	Distanța dintre barele gratarului		mm		30,00
5.2.	Bazin de omogenizare, egalizare si statie de pompare influent				
	Debit apa uzata	$Q_{uz.h.max}$	m ³ /h		74,35
	Pentru colectivitățile mici, admitând un grafic de variație orară a debitului de apă uzată influent în statia de epurare similar cu graficul de variație orară a consumului de apă potabilă si în situatia în care debitele provenite din industria din localitate nu sunt semnificative, volumul util al bazinului de egalizare poate fi apreciat ca un procent din debitul zilnic maxim al apelor uzate (NP133):				
	Durata medie de retentie a debitului $Q_{u.zi.max}$ (5-8 h)	t_{med}	h		6
	Debit zilnic maxim	$Q_{uz.zi.max}$	m ³ /zi		673,40
	Volum util bazin de egalizare	V_u	m ³	$V_u = Q_{uz.zi.max} \times t_{med} / 24$	168,35
	Procent recomandat pentru calculul bazinului				25-30%
	Procent rezultat	m		$m = V_u / Q_{uz.zi.max}$	0,25
	Debit de dimensionare statie pompare	Q_c	m ³ /h	$Q_c = Q_{uz.h.max}$	74,35

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Numar de pompe active				1,00
	Numar pompe de rezerva				1,00
	Timp de retentie apa uzata (5-15 minute)	t_r	min		15,00
	Volum util bazin statie de pompare	V_{rSP}	m ³		18,59
	Volum util bazin egalizare-omogenizare		m ³		168,35
	Volumul bazinului de egalizare-omogenizare asigura si timpul de retentie pentru functionarea statiei de pompare.				
	<u>Bazin omogenizare, egalizare, pompare</u>				
		paralelipipedic			
	Lungime propusa	L	m		8,00
	Latime propusa	B	m		5,00
	Inaltime utila rezultata	H	m		4,21
	Inaltime utila propusa	H	m		4,30
	Volum bazin rezultat	V_c	m ³		172,00
	Timp de retentie rezultat	t_r	min		6,13
	<u>Mixer</u>				
	Putere specifica		W/m ³		5
	Volum util bazin		m ³		172,00
	Numar compartimente		buc		1,00
	Nr. mixere / bazin		buc		1,00
	Putere hidraulica mixer		W		860,00
			kW		0,86
	<u>Pompe</u>				
		Caracteristici pompe			
	<u>Debit pompa</u>	Q_p	m ³ /h		74,35
	Adancime bazin pompe		m		5,50
	Alimentare unitate pretratare mecanica		m		2,00
	Inaltime geodezica		m		7,50
	Lungime conducta de refulare		m		15,00
	Densitate	ρ	kg/m ³		998,21
	Vascozitate dinamica		kg/ms		1,00E-03
	Numar Reynolds				143119,029
	Curgere lamelara	Re<2400			Nu
	Curgere turbulenta	Re>4000			Da

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Rugozitate		mm		0,03
	Coeficient de frecare				0,020
	Coeficient de rezistenta				1,79
	Viteza de curgere in conducta		m/s		0,96
	Pierdere de sarcina liniara in conducta		m		0,082
	Pierdere de sarcina locala		m		0,01
	Free passage		mm		65,00
	Inaltime de pompare	Hp	m		7,59
	Putere hidraulica/pompa	Ph	kW	$Q \cdot \rho \cdot g \cdot h / 3,6 \cdot 10^6$	1,54
	Randament pompa	η_p			0,50
	Putere instalata/pompa	Pi	kW	Ph / η_p	3,07
	Conducte de aspiratie - refulare				
	Viteza apa in conducta de aspiratie (0,70-1,00)	Va	m/s		0,80
	Viteza apa in conducta de refulare (1,00-1,30)	Vref	m/s		1,20
	Conducta de refulare pompa				
	Sectiunea de curgere aspiratie	S'a	m ²	Q_p / V_a	0,026
	Sectiunea de curgere refulare	S'ref	m ²	Q_p / V_{ref}	0,017
	Diametrul conductei de aspiratie/pompa	D'a	mm		181,31
	Diametrul conductei de refulare/pompa	D'ref	mm		148,04
5.3.	Debitmetru electromagnetic				
	Conducta refulare	Dn150 mm			
	Debitmetru	Dn100 mm			
5.4.	Unitate compacta de pretratare mecanica				
	Include				
	sita fina cu transportor, compactor retineri				
	separator de nisip si grasimi				
	compresor/suflanta				
	container retineri site				
	container nisip				
	container grasimi				
	Debit de calcul	Q _c	m ³ /h	$Q_c = Q_{uz.h.max}$	74,35

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Numar unitati de pretratare mecanica	N	buc		1,00
	Numar unitati de pretratare mecanica active	N	buc		1,00
	Debit de calcul pe unitate	Q'c	m ³ /h	Q _c /N	74,35
			l/s		21
	<u>Sita fina</u>				
	Fante sita fina	b	mm		6,00
	Pierdere de sarcina prin sita fina in conditii de exploatare	hw	m	$\xi g^*(vg^2/2g)$	0,30
	Viteza maxima printre fantele sitei fine	v	m/s		1,20
	Numar dispozitive de spalare-compactare materiale retinute pe sita fina		buc		1,00
	<u>Cantitatea de retineri</u>				
	Retineri specifice (15-18 l/i.e.*an)	a	l/i.e.*an		15,00
	Greutate specifica a retinerilor (750-950 kgf/m ³)	γr	kgf/m ³		800,00
	Coeficient de variatie zilnica (2-5)	K			2,00
	Umiditate retineri (70-80%)	w	%		80,00
	Volumul zilnic de retineri	Vr	m ³ /zi	$(a*NL*K)/365000$	0,28
	Cantitatea de retineri (w=80%)	Gr	kgf/zi	γr*Vr	224,68
	Volumul zilnic de substanta uscata	Vru	m ³ /zi	$Vr*(100-w)/100$	0,06
	Greutatea specifica a substantelor retinute, în stare uscata (1600-2000 kgf/m ³)	γru	kgf/m ³		1.600,00
	Cantitatea zilnica de substanta uscata retinuta	Gru	kgf/zi	γr*Vru	89,87
	Conținut minim de substanță uscată a materialelor reținute de grătare compactate		%		35,00
	Continut de substanta organica in retineri		%		5,00
	Greutate specifica retineri compactate	γrc	kgf/m ³		1.200,00
	Volum retineri compactate cu 35%SU	Vr'	m ³ /zi		0,21
	<u>Containere retineri</u>				
	Numar containere active		buc		1,00
	Numar containere rezerva		buc		1,00
	Volum retineri	Vr'	m ³ /zi		0,21
	Capacitate minima necesara containere		m ³		0,21
	Capacitate aleasa		m ³		1,00
	Perioada de stocare asigurata		zile		8,41
	<u>Deznisipator - separator de grasimi</u>				
	Debit de calcul	Q _c	m ³ /h	Q _c =Q _{uz.h.max}	74,35

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Numar unitati deznisipatoare-separatoare de grasimi	N	buc		1,00
	Numar unitati deznisipatoare-separatoare de grasimi active	N	buc		1,00
	Debit de calcul pentru fiecare unitate	Q'_c	m^3/h	Q_c/N	74,35
			l/s		21
	<i>Suflanta</i>				
	Debit specific aer	q_{aem}	m^3/h aer / m^3/h apa uzata		0,1-0,22
	Debit specific minim de aer	q_{aem}	$m^3/aer/h$, $m^3/volum$		0,10
	Debit specific maxim de aer	q_{aem}	$m^3/aer/h$, $m^3/volum$		0,22
	Necesar minim aer		m^3/h		7,44
	Necesar maxim aer		m^3/h		16,36
	Numar suflante active		buc		1,00
	Numar de suflante de rezerva		buc		1,00
	Capacitate minima necesara/suflanta		m^3/h		7,44
	Capacitate maxima necesara/suflanta		m^3/h		16,36
	Capacitate aleasa / suflanta		m^3/h		16,36
	<i>Nisip</i>				
	Cantitate specifica nisip		l/i.e.an		6,00
	Volum total nisip		l/an		20.502,00
			l/zi		56,17
	Continut de substanta uscata in nisip		%		80,00
	Eficienta separarii nisipului cu diametru mai mare de 0,2 mm		%		95,00
	Greutate specifica nisip	γ	kgf/m^3		2.650,00
	Volum nisip		m^3/zi		0,07
	Conținut organic maxim al nisipului spălat (în funcție de greutate)		%		10,00
	<u>Containere nisip</u>				
	Numar containere active		buc		1,00
	Numar containere rezerva		buc		1,00
	Volum nisip, 40% SU	Q_{nisip}	m^3/zi		0,07
	Capacitate minima necesara containere		m^3		0,07

No	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Capacitate aleasa		m ³		1,00
	Perioada de stocare asigurata		zile		29,98
	<i>Grasimi</i>				
	Cantitate specifica grasimi		l/i.e.an		3,00
	Volum total grasimi		l/an		10251
			m ³ /an		10,25
	Volumul zilnic de grasimi		l/zi		28,08
			m ³ /zi		0,03
	Concentratie grasimi		%		10
	Volum de grasimi evacuat		m ³ /zi		0,28
	<u>Container stocare grasimi</u>				
	Numar containere stocare		buc		1,00
	Volum grasimi		m ³ /zi		0,28
	Capacitate minima necesara container		m ³		0,28
	Volum container propus		m ³		5,00
	Perioada de stocare asigurata		zile		17,80
	Pentru colectarea grăsimilor se va utiliza un container (rezervor din plastic) care poate fi transportat auto la o statie de epurare de mare capacitate in vederea procesarii				

Treapta biologică de epurare

Obiectele treptei biologice se dimensionează la debitul zilnic mediu ($Q_{uz.zi.med}$).

SEAU modulară - calculele de dimensionare ale modulelor sunt elaborate de producătorul / furnizorul SEAU.

Nr	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
VI	Debite de calcul treapta biologică				
	Debit de calcul	$Q_{uz.zi.med}$	m ³ /zi		518,00
			l/s		6,00
	Debit de verificare	$Q_{uz.zi.max}$	m ³ /zi		673,40
			l/s		7,79

Obiectele treptei biologice

Reactoare biologice tip MABR

- o Compartiment defosforizare anaerob
- o Compartiment nitrificare-denitrificare simultană anoxic
- o Compartiment aerare
- o Decantor secundar

Bazin stabilizare nămol

Statie de suflante

Statie de pompare tehnologică (spalare utilaje, alte utilitati)

Canal de măsură, prelevare probe și dezinfectie

Dezinfectie efluent

Nr	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	<u>Doza recomandată pentru clorinare</u>	q_{Cl}	mg/l		0,5-1,0
	Doza minimă clor pentru clorinare		mg/l		0,5
	Doza maximă clor pentru clorinare		mg/l		1
	<u>Determinarea necesarului de clor</u>				
	Debit apă epurată	$Q_{uz.zi.med}$	l/s		6,00
			m ³ /h		21,58
			m ³ /zi		518,00
	Doza minimă de clor	q'_{min}	mg/l		0,5
	Consum minim orar		kg/h	$C_{min} = Q_{IC} * q_{min}$	0,01
	Consum minim zilnic		kg/zi		0,26

Doza maxima de clor	q'_{max}	mg/l		1
Consum maxim orar		kg/h	$C''_{max} = Q_{IC} * q''_{max}$	0,02
Consum maxim zilnic		kg/zi		0,52
<u>Necesar clor</u>				
Consum minim orar		kg/h		0,01
Consum minim zilnic		kg/zi		0,26
Consum maxim orar		kg/h		0,02
Consum maxim zilnic		kg/zi		0,52
<u>Agent de clorare - hipoclorit de sodiu</u>				
Densitate hipoclorit		kg/m ³		1,2
Necesar minim NaOCl 12%		kg/h		0,090
		kg/zi		2,158
Necesar maxim NaOCl 12%		kg/h		0,180
		kg/zi		4,317
<u>Pompa de dozare</u>				
Capacitate minima		l/h		0,090
Capacitate maxima		l/h		0,180
Capacitate selectata		l/h		0,0 - 0,2
<u>Stocare</u>				
Perioada de stocare		zile		30,0
Necesar lunar NaOCl				
La doza minima		m ³ /luna		0,06
La doza maxima		m ³ /luna		0,13
Capacitate rezervor NaOCl		m ³		0,15
		l		150,0
Necesar lunar recipiente - doza maxima		buc		0,9
Numar recipiente alese		buc		1,0
Perioada de stocare asigurata la doza minima		zile		69,5
Perioada de stocare asigurata la doza maxima		zile		34,7

Tratarea namolului

Namolul activat este reciclat in fluxul tehnologic (reactoare biologice MABR) pentru intretinerea proceselor biologice. Surplusul de namol este dirijat in linia de tratare a namolului.

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
VIII	Statie de pompare namol activat (recirculare si exces)				
	Namol activat de recirculare		m ³ /h		32,38
	Namol activat exces		m ³ /zi		27,09
			m ³ /h		2,26
	Total namol activat		m ³ /h		34,63
	<i>Bazin statie de pompare</i>				
	Timp de retentie 10 min		m ³		5,77
	Timp de retentie 5 min		m ³		2,89
	inaltime propusa		m		1,50
	lungime propusa		m		2,00
	latime rezultata		m		1,92
	latime adoptata		m		2,00
	Volum asigurat		m ³		6,00
	Timp de retentie asigurat		min		10,39
	<i>Pompe namol de recirculare</i>				
	Debit de dimensionare		m ³ /h		32,38
	Nr.unitati active de pompare namol de recirculare		buc		2,00
	Nr.unitati rezerva de pompare namol de recirculare		buc		1,00
	Perioada de functionare		h		1,00
	Debit / pompa recirculare		m ³ /h		16,19
	Inaltime de pompare		m		8,00
	<i>Pompe namol exces</i>				
	Debit de dimensionare		m ³ /zi		27,09

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Nr.unitati active de pompare namol exces		buc		1,00
	Nr.unitati rezerva de pompare namol exces		buc		1,00
	Perioada de functionare		h		2,00
	Debit / pompa exces		m ³ /h		13,55
	Inaltime de pompare		m		8,00
IX	Bilant namol				
	Namol exces				
	Cantitate namol in exces		kg/zi		216,72
	Concentratie		kg/m ³		8,00
			%		0,8
	Volum namol in exces		m ³ /zi		27,09
	Stabilizare namol				
	Cantitate namol stabilizat		kg/zi		156,04
	Concentratie		kg/m ³		20,00
			%		2,00
	Volum namol stabilizat		m ³ /zi		7,80
	Namol deshidratat				
	Cantitate namol deshidratat		kg/zi		156,04
	Concentratie		%		25
			kg/m ³		250
	Volum namol deshidratat		m ³ /zi		0,62
X	Stabilizare namol				
	Dimensionare bazin de stabilizare				
	Cantitate de namol influenta	Ninf	kg SU/zi	Ninf = Nm + No	216,72
	Procent substanta organica volatila	ε	%		60-75%
			%		0,70

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Cantitate zilnica substanta minerala	Nm	kg SU/zi	$Nm = (1-\epsilon) \cdot N_{inf}$	65,02
	Cantitate zilnica substanta organica	No	kg SU/zi	$No = \epsilon \cdot N_{inf}$	151,70
	Volumul de namol influent	Vinf	m ³ /zi	$V_{inf} = (N_{inf}/g_{inf}) \cdot (100/(100 - W_{inf}))$	27,09
	Cantitate namol efluent	Nef	kg SU/zi	$N_{ef} = N_m + (1 - I_s) \cdot N_o$	156,04
	Limita de stabilizare	I _s	%		35-50
					0,40
	Umiditate namol efluent	Wef	%	$W_{ef} = W_{inf} - DW_s$	80,00
	Umiditate namol influent	Winf	%		92,00
	Reducerea umiditatii prin stabilizare aeroba	DWs	%		1-2%
			%		2,00
	Volum de namol efluent	Vnef	m ³ /zi	$V_{nef} = (N_{ef}/g_{nef}) \cdot (100/(100 - W_{ef}))$	7,80
	Incarcare organica a bazinului	IoSN	kg s.o./m ³ SN.zi		1,5-3,0
	<i>Pentru namol in exces</i>				
	Volum namol		m ³ /zi		27,09
	Cantitate namol stabilizat	Ns	kg/zi		156,04
	Timp de stabilizare (6-16 zile)	Ts	zile		8,00
	Volumul stabilizatorului de namol	Vsn	m ³	$V_{sn} = T_s \cdot V_{inf}$	216,72
	<i>Bazin de stabilizare</i>				
	Numar bazine de stabilizare		buc		1,00
	Volum bazin stabilizare		m ³		216,72
	Dimensiuni bazin				
	Lungime		m		7,00
	Latime		m		6,00
	Adancime rezultata		m		5,16
	Adancime propusa		m		5,50

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Dimensiuni recomandate/bazin		m		17,0 x 6,0 x 5,5
	Volum de stabilizare rezultat		m ³		231,00
	Timp de stabilizare rezultat		zile		8,53
	Dimensionarea sistemului de aerare				
	Volum bazin stabilizare rezultat		m ³		231,00
	Timp de stabilizare rezultat		zile		8,53
	Consum de oxigen in faza endogena recomandat	i_{on}	kg O2/kg s.o.		0,15-0,30
	Consum de oxigen in faza endogena ales				0,30
	Cantitate de oxigen necesara	$\overline{CO}_{nec}$	kg O2/zi	$On = i_{on} * No$	65,02
	Capacitatea de oxigenare		kg O2/zi		130,03
	Capacitatea specifica de oxigenare	$c'o$	g O2/Nm ³ aer		12,00
	Adancimea de insuflare	Q_{Naer}^{nec}	m		5,50
	Debit de aer necesar stabilizare		Nm ³ aer/ h		82,09
	Suflanta pentru stabilizare				
	Nr.suflante active		buc		1,00
	Nr.suflante rezerva		buc		1,00
	Debit/suflanta		m ³ /h		82,09
	Diferenta de presiune		mbar		600,00
	Mixer stabilizare				
	Putere specifica		W/m ³ bazin		5
	Volum stabilizare		m ³		231,00
	Putere hidraulica necesara		W		1155
	Numar mixere / bazin		buc		1
	Putere hidraulica / mixer		kW		1,16
	Sistem de aerare stabilizare				
	Aeratoare cu membrana				
	Capacitate suflanta		m ³ /h		82,09
	Incarcarea aeratorului		m ³ /m.h		8,00
	Lungime minima necesara aeratori		m		10,26

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Numar panouri de aerare /bazin		buc		8,00
	Numar segmente de aerare/panou rezultate		buc		1,28
	Lungime segment de aerare		m		1,00
	Numar segmente de aerare/panou propuse		buc		6,00
	Numar panouri de aerare/bazin		buc		8,00
	Lungime aeratori rezultata		m		48,00
	Incarcarea aeratorului rezultata		m ³ /(m*h)		1,71
XI	Bazin stocare namol stabilizat				
	<i>Date de calcul</i>				
	Cantitate namol stabilizat	Ns	kg/zi		156,04
	Volum namol stabilizat	Vs	m ³ /zi		7,80
	<i>Pompe alimentare bazin de stocare namol stabilizat</i>				
	Debit de dimensionare		m ³ /zi		7,80
	Nr.unitati active de pompare namol exces		buc		1,00
	Nr.unitati rezerva de pompare namol exces		buc		1,00
	Perioada de functionare		h		2,00
	Debit / pompa exces		m ³ /h		3,90
	Inaltime de pompare		m		8,00
	<i>Bazin de stocare</i>				
	Timp de stocare		zile		5
	Nr.bazine		buc		1
	Volum bazin		m ³		39,01
	Dimensiuni bazin				
	Lungime		m		4,00
	Latime		m		3,00
	Adancime rezultata		m		3,25
	Adancime propusa		m		3,50
	Dimensiuni recomandate/bazin		m	4,0 x 3,0 x 3,5	
	Volum bazin stocare rezultat		m ³		42,00
	Timp de stocare rezultat		zile		5,38

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
XII	Deshidratare mecanica namol				
	<i>Date de calcul</i>				
	Cantitate namol stabilizat	Ns	kg/zi		156,04
	Volum namol stabilizat	Vs	m ³ /zi		7,80
	Namolul in exces va fi deshidratat intr-o unitate mobila, containerizată, amplasată pe o semiremorcă. Instalația de deshidratare va cuprinde: - echipament de deshidratare tip decantor centrifugal - unitate de preparare-dozare polielectrolit - pompă alimentare nămol - floculator - transportoare pentru evacuarea nămolului.				
	<i>Masina deshidratare namol</i>				
	Nr.unitati in operare		buc		1
	Durata de functionare		h		8,00
			zile/sapt		2,00
	Volum namol dimensionare		m ³ /zi		27,31
	Concentratie namol		kg/m ³		20,00
	Debit dimensionare masina deshidratare		m ³ /h		3,41
			kg/h		68,27
	<i>Instalatie de preparare dozare polielectrolit</i>				
	Cantitate namol stabilizat		kg/zi		156,04
	Nr.unitati in operare		buc		1
	Durata de functionare		h		8,00
			zile/sapt		2,00
	Cantitate de namol dimensionare		kg/zi		546,14
	Consum polimer recomandat		g/kg SU		6-17,5
	Doza de calcul		g/kg SU		8
	Necesar zilnic polimer		kg/zi		4,37

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Concentrație de dozare		%		0,1
	Densitate solutie		kg/mc		1000
	Volum necesar soluție polimer		l/zi		4369,08
	Perioada de dozare		h		8,00
	Pompa de dozare		m ³ /h		0,55
	Durata deshidratare		zile		2,00
	Necesar zilnic		kg/zi		4,37
	Necesar saptamanal		kg		8,74
XIII	Statie de pompare supernatant				
	Provenienta supernatant				
	<i>Supernatant de la tratarea namolului</i>				
	de la stocare-stabilizare namol		m ³ /zi		19,29
	Total stocare-stabilizare		m ³ /zi		19,29
	de la deshidratare		m ³ /zi		25,1
	polielectrolit deshidratare		m ³ /zi		4,4
	Total deshidratare		m ³ /zi		29,5
	TOTAL		m ³ /zi		48,78
	de la stocare-stabilizare namol		m ³ /h		0,8
	Total stocare-stabilizare		m ³ /h		0,8
	de la deshidratare		m ³ /h		3,1
	polielectrolit		m ³ /h		0,5
	Total deshidratare		m ³ /h		3,7
	TOTAL		m ³ /h		4,49

№	Parametru	Notatie	UM	Formula de calcul	Valoare
	Bazin statie de pompare supernatant				
	Volum supernatant		m ³ /h		4,49
	Perioada stocare		h		1,00
	Volum bazin statie de pompare		m ³		4,49
	Caracteristici constructive bazin				
	Lungime propusa		m		2,00
	Latime propusa		m		1,50
	Adancime utila rezultata		m		1,50
	Adancime utila propusa		m		2,50
	Volum util bazin de stocare rezultat		m ³		7,50
	Perioada de stocare asigurata		ore		1,67
	Pompa supernatant				
	Tip pompa			submersibila	
	Nr.unitati de pompare active		buc		1
	Nr.unitati de pompare rezerva		buc		1
	Debit pompa necesar		m ³ /h		4,49

Intocmit
ing. Ștefania Stecz