

**ROŽMBERK NAD VLTAVOU
MODERNIZACE A INTENZIFIKACE ČOV**

**Technologické a hydrotechnické údaje
Příloha souhrnné technické zprávy**

Zak. číslo: 1355 – 81

**Objednatel: MěÚ Rožmberk nad Vltavou
Rožmberk nad Vltavou 2
382 18 Rožmberk nad Vltavou**

**Zpracovatel: EKOEKO s. r. o.
Senovážné nám. 1
370 01 České Budějovice**

**Řešitel: Ing. Vladimír Figalla
Ing. Jiří Unger**

České Budějovice, červenec 2017

OBSAH:

1. Bilance návrhového zatížení ČOV.....	3
1.1 Současné zatížení.....	3
1.2 Návrhové mimosezónní zatížení.....	4
1.3 Návrhové sezónní zatížení.....	6
2. Principy navrženého řešení modernizace ČOV	10
3. Rozměry a užité objemy nádrží nové linky	10
4. Základní technologické parametry nové linky	11
4.1 Technologické parametry pro mimosezónní zatížení	11
4.2 Technologické parametry pro sezónní zatížení.....	13
5. Kvalita vyčištěných odpadních vod.....	14
6. Produkce odpadů z ČOV	16

1. BILANCE NÁVRHOVÉHO ZATÍŽENÍ ČOV

Pro čištění odpadních vod z města slouží mechanicko-biologická ČOV, realizovaná v letech 1993 - 1994. Odpadní vody přitékají oddílnou stokovou sítí do podzemní ČS a jsou na ČOV čerpány. Recipientem pro vyčištěnou vodu je řeka Vltava. Provozovatelem a vlastníkem ČOV je město Rožmberk nad Vltavou.

Dle údajů, poskytnutých Městským úřadem Rožmberk nad Vltavou, žije v současné době ve městě cca 360 trvale hlášených obyvatel, z nichž převážná většina je napojena na veřejnou vodovodní a kanalizační síť. Mimoto se na katastrálním území města nacházejí četné rekreační objekty (chaty, chalupy, pensiony), včetně rekreačního zařízení České pošty ve staré části hradu. Provoz rekreačních zařízení je celoroční, s maximální obsazeností tradičně v letních měsících (červen – září). V posledních letech byl zaznamenán nárůst obsazenosti těchto zařízení i v zimě, zejména na přelomu roku a během zimních prázdnin.

Na pravém břehu řeky Vltavy leží za městem vodácké tábořiště s kapacitou do 500 - 600 osob, jeho provoz je pouze sezónní, v měsících květen – září. Výtlak splaškových vod z tábořiště je řešen samostatnou ČS.

Ve městě Rožmberk nad Vltavou by dále měl být soukromým investorem vybudován pivovar, lihovar a objekt hotelu s restaurací. Návrhová kapacita pivovaru je max. 8 000 hl/rok, lihovaru max. 3 000 hl/rok.

S dalším výrazným rozvojem celé lokality, spojeným s nárůstem trvale nebo sezónně ubytovaných osob, stávající územně plánovací dokumentace neuvažuje.

Z důvodu velmi rozdílného zatížení ČOV v průběhu kalendářního roku je návrhová bilance hydraulického a látkového zatížení zpracována pro dva mezní stavy, a to pro mimosezónní a sezónní období.

1.1 Současné zatížení

Hydraulické zatížení

Dle provozních údajů činil celkový roční průtok ČOV v roce 2015 cca 18 651 m³/rok, tj. průměrně cca 51 m³/d. Z naměřených měsíčních údajů je patrné, že průtok ČOV kolísá v závislosti na aktuální obsazenosti rekreačních zařízení a také jej ovlivňují povrchové srážkové vody, pronikající do splaškové kanalizace. V roce 2015 bylo dosaženo maximálního měsíčního průtoku na úrovni 2 435 m³/měsíc, tj. cca 80 m³/d. Minimální zaznamenaný měsíční průtok v tomto období činil cca 506 m³/měsíc, tj. 17 m³/d.

Látkové zatížení

Průměrné roční látkové zatížení ČOV se v roce 2015 podle doložených provozních rozborů (5 odběrů / rok) pohybovalo na úrovni cca 210 EO₆₀. V době letní sezóny dosahovalo vyhodnocené zatížení ČOV cca 500 EO₆₀. Odpadní vody svým složením velmi dobře odpovídají charakteru běžných splaškových vod.

Sledování kvality přiváděných a vyčištěných odpadních vod je prováděno ve dvouhodinových směsných vzorcích, odebíraných obsluhou ČOV v ranních a dopoledních hodinách, nejčastěji mezi 7. a 9. hodinou. V tuto denní dobu migruje většina místního, ekonomicky aktivního obyvatelstva za prací a turistický ruch je ještě omezený. Z tohoto důvodu jsou naměřené hodnoty zkresleny a neposkytují reálný obraz o skutečném zatížení ČOV v průběhu celého dne.

Bilance návrhového zatížení ČOV budou z uvedených důvodů sestaveny užitím platných směrných čísel pro očekávaný počet připojených obyvatel.

1.2 Návrhové mimosezónní zatížení

V mimosezónním období předpokládáme, že na ČOV budou přiváděny pouze odpadní vody od stálých, trvale hlášených obyvatel města Rožmberk nad Vltavou. Jelikož s výrazným rozvojem lokality se nepočítá, budeme předpokládat, že na ČOV bude připojeno celkem 360 trvale žijících obyvatel. Mimosezónní pobyt rekreatantů je zanedbatelný. Na území města by měl být dále vybudován malý pivovar a lihovar, jehož provoz bude celoroční.

Hydraulické zatížení

Obyvatelstvo

V bilanci hydraulického zatížení budeme uvažovat s běžnou hodnotou specifické produkce odpadních vod na úrovni 100 l / (os. x den). Průměrný denní přítok splaškových vod na ČOV tak bude činit cca 36 m³/d. Podíl balastních a srážkových vod se předpokládá z důvodu existence oddílné kanalizační sítě, vybudované moderním způsobem na konci 90. let minulého století, na úrovni zhruba 10 % přítoku splaškových vod, cca 3,6 m³/d. Celkový průměrný denní průtok ČOV v mimosezónním období tak bude činit cca 39,6 m³/d.

Koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti byly převzaty z platných norem ČSN 75 6401, ČSN 75 6402 a ČSN 75 6101 pro daný počet připojených obyvatel.

Tabulka č. 1 – Návrhové mimosezónní hydraulické zatížení ČOV od obyvatelstva

Veličina	Rozměr			Poznámka
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	36,0	1,5	0,4	Q _{24(m)} = 360 obyv. x 100 l/(os.d)
Q _B	3,6	0,2	0,05	Q _B = 10 % Q _{24(m)}
Q ₂₄	39,6	1,7	0,5	Q ₂₄ = Q _{24(m)} + Q _B
Q _{dm}	57,6	2,4	0,7	k _d = 1,5
Q _{hm}	-	9,2	2,5	k _h = 4,0

Pivovar a lihovar

Očekávané množství produkovaných odpadních vod z pivovaru a lihovaru bylo převzato z projektové dokumentace obou staveb, poskytnuté investorem, a je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 2 – Návrhové hydraulické zatížení odpadních vod z pivovaru a lihovaru

Veličina	Pivovar			Lihovar			Celkem		
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	m ³ /d	m ³ /h	l/s	m ³ /d	m ³ /h	l/s
Q _{24(p)}	10,5	0,4	0,1	7,0	0,3	0,1	17,5	0,7	0,2
Q _{dp}	15,0	0,6	0,2	10,0	0,4	0,1	25,0	1,0	0,3
Q _{hp}	-	10,0	2,8	-	2,0	0,6	-	12,0	3,3

Celkem

Celkové očekávané mimosezónní hydraulické zatížení ČOV bylo stanoveno jako součet zatížení od obyvatelstva a zatížení z pivovaru a lihovaru.

Tabulka č. 3 – Celkové hydraulické zatížení ČOV v mimosezónním období

Veličina	Rozměr			Poznámka
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	36,0	1,5	0,4	Q _{24(m)} = 360 obyv. x 100 l/(os.d)
Q _{24(p)}	17,5	0,7	0,2	Tabulka č. 2
Q _B	3,6	0,2	0,05	Q _B = 10 % Q _{24(m)}
Q _{24(celk.)}	57,1	2,4	0,7	Q ₂₄ = Q _{24(m)} + Q _{24(p)} + Q _B
Q _d	82,6	3,4	1,0	Q _d = Q _{d(m)} + Q _{d(p)}
Q _h	-	21,2	5,9	Q _h = Q _{h(m)} + Q _{h(p)}
Q _{max}	-	21,6	6,0	Q _{max} = 9,0 x Q _{24(celk.)}

Legenda:

- Q_{24(m)} - průměrný denní přítok splaškových odpadních vod od obyvatelstva
 Q_{24(p)} - průměrný denní přítok odpadních vod od z pivovaru a lihovaru
 Q_B - průměrný denní přítok balastních vod na ČOV
 Q_{24(celk.)} - celkový průměrný denní přítok odpadních vod na ČOV včetně vod balastních
 Q_{dm} - maximální denní přítok odpadních vod na ČOV od obyvatelstva
 Q_{hm} - maximální hodinový přítok odpadních vod na ČOV od obyvatelstva
 Q_{dp} - maximální denní přítok odpadních vod na ČOV z pivovaru a lihovaru
 Q_{hp} - maximální hodinový přítok odpadních vod na ČOV z pivovaru a lihovaru
 Q_d - celkový maximální denní přítok odpadních vod na ČOV
 Q_h - celkový maximální hodinový přítok odpadních vod na ČOV
 Q_{max} - maximální čerpané množství odpadních vod na ČOV

Maximální čerpané množství odpadních vod na ČOV bude definováno výkonem čerpadla v čerpací jímce na ČOV. Hodinová maxima budou eliminována krátkodobou akumulací odpadních vod v jímce.

Látkové zatížení

Obyvatelstvo

V mimosezónním období budou na ČOV přiváděny odpadní vody od zhruba 360 stálých obyvatel. Jelikož provedená provozní měření nelze považovat za reprezentativní, budeme na základě analogie s obdobnými lokalitami předpokládat, že jeden stálý obyvatel vyprodukuje látkové zatížení na úrovni cca 0,75 EO. Očekávané mimosezónní zatížení ČOV tak bude dosahovat **270 EO**. Koeficienty specifické produkce znečištění byly převzaty z ČSN 75 6401 s mírnou korekcí u parametrů dusíkatých látek a celkového fosforu dle provozních měření. Koncentrační údaje byly vypočteny pro průměrný denní průtok 39,6 m³/d.

Tabulka č. 4 – Návrhové mimosezónní látkové zatížení ČOV od obyvatelstva

Sledovaný ukazatel	Specifická produkce g/den na 1 EO	Produkce znečištění	
		kg/den	mg/l
CHSK _{Cr}	120,0	32,4	818
BSK ₅	60,0	16,2	409
NL	55,0	14,9	375
N-NH ₄ ⁺	10,0	2,7	68
N _{celk}	14,0	3,8	96
P _{celk}	1,8	0,5	12
Látkové zatížení			270 EO

Pivovar a lihovar

Očekávaná kvalita produkovaných odpadních vod z pivovaru a lihovaru byla převzata z projektové dokumentace stavby, poskytnuté investorem akce. Z deklarovaných koncentračních údajů a výše uvedených denních průtoků byl vypočten očekávaný látkový přísun znečištění.

Tabulka č. 5 – Návrhové látkové zatížení odpadních vod z pivovaru a lihovaru

Veličina	Pivovar		Lihovar		Celkem	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
CHSK _{Cr}	45,0	3 000	10,0	1 000	55,0	2 200
BSK ₅	24,0	1 600	7,5	750	31,5	1 260
NL	6,5	430	0,5	50	7,0	278
N-NH ₄ ⁺	0,8	50	0,5	45	1,3	48
N _{celk}	0,9	57	0,5	50	1,4	54
P _{celk}	0,2	14	0,05	5	0,25	10
Denní průtok	15 m ³ /d		10 m ³ /d		25 m ³ /d	
Látkové zatížení	400 EO ₆₀		125 EO ₆₀		525 EO ₆₀	

Celkem

Celkové očekávané mimosezónní látkové zatížení ČOV bylo stanoveno jako součet obou zdrojů zatížení.

Tabulka č. 6 – Celkové látkové zatížení ČOV v mimosezónním období

Veličina	Město Rožmberk		Pivovar a Lihovar		Celkem	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
CHSK _{Cr}	32,4	818	55,0	2 200	87,4	1 360
BSK ₅	16,2	409	31,5	1 260	47,7	739
NL	14,9	375	7,0	278	21,8	337
N-NH ₄ ⁺	2,7	68	1,3	48	3,9	60
N _{celk}	3,8	96	1,4	54	5,1	79
P _{celk}	0,5	12	0,2	10	0,7	11
Průtok	Q ₂₄ = 39,6 m ³ /d		Q _{dp} = 25,0 m ³ /d		Q = 64,6 m ³ /d	
Látkové zatížení	270 EO ₆₀		525 EO ₆₀		795 EO ₆₀	

1.3 Návrhové sezónní zatížení

V sezónním období dochází z důvodu pobytu rekreantů, ubytovaných v místních rekreačních zařízeních, k nárůstu počtu obyvatel ve městě zhruba na dvojnásobek oproti běžnému mimosezónnímu stavu. Sezónní období trvá přibližně od poloviny dubna až do konce září, s maximy v měsících červnu, červenci a srpnu. Celkový počet obyvatel na území města v sezónním období tak bude činit cca 720 osob. Mimoto je třeba uvažovat s kompletním naplněním vodáckého tábořiště o kapacitě cca 600 osob. Odpadní vody z města a z tábořiště jsou na ČOV čerpány samostatnými výtlačky. Ve špičkách sezónního období mohou být na ČOV přiváděny odpadní vody od celkem cca 1 320 osob. Dále předpokládáme, že v provozu bude i nově vybudovaný pivovar a lihovar.

Hydraulické zatížení**Obyvatelstvo**

Maximální očekávaná sezónní produkce odpadních vod z jednotlivých zdrojů znečištění byla shrnuta v následujícím přehledu. V bilanci hydraulického zatížení budeme uvažovat s běžnou hodnotou specifické produkce odpadních vod na úrovni 100 l / (os. x den) pro trvale žijícího obyvatele a 120 l / (os. x den) pro obyvatele rekreačních zařízení a penzionů. U vodáckého tábořiště budeme uvažovat s průměrnou produkcí odpadních vod na úrovni 50 l / (os. x den).

Tabulka č. 7 – Přehled průměrného hydraulického zatížení z jednotlivých zdrojů odpadních vod v sezónním období

Zdroj odpadní vody	Počet osob/lůžek	Specifická produkce odpadních vod	Produkce odpadních vod
		l/(os.den)	m ³ /den
Město Rožmberk - stálí obyvatelé	360	100	36
Město Rožmberk - rekreační zařízení	360	120	43
Vodácké tábořiště	600	50	30
Celkem	1 320	-	109

Průměrný denní přítok splaškových vod na ČOV tak bude činit cca 109 m³/d. Jelikož převážná část balastních vod je tvořena vodami dešťovými, jejichž množství lze v sezónním období předpokládat vyšší, budeme uvažovat s podílem balastních vod na úrovni 10 % přítoku splaškových vod, tj. cca 10,9 m³/d. Celkový průměrný denní průtok ČOV v sezónním období tak bude činit cca 119,9 m³/d.

Koeficienty denní a hodinové nerovnoměrnosti byly převzaty z platných norem ČSN 75 6401, ČSN 75 6402 a ČSN 75 6101 pro daný počet obyvatel.

Tabulka č. 8 - Návrhové sezónní hydraulické zatížení ČOV od obyvatelstva a rekreaantů

Veličina	Rozměr			Poznámka
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	109,0	4,5	1,3	Tabulka 7
Q _B	10,9	0,5	0,1	Q _B = 10 % Q _{24(m)}
Q ₂₄	119,9	5,0	1,4	Q ₂₄ = Q _{24(m)} + Q _B
Q _{dm}	174,4	7,3	2,0	k _d = 1,5
Q _{hm}	-	16,8	4,7	k _n = 2,4

Pivovar a lihovar

Očekávané množství produkovaných odpadních vod z pivovaru a lihovaru bylo převzato z projektové dokumentace obou staveb, poskytnuté investorem, a je uvedeno v následující tabulce.

Tabulka č. 9 – Návrhové hydraulické zatížení odpadních vod z pivovaru a lihovaru

Veličina	Pivovar			Lihovar			Celkem		
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	m ³ /d	m ³ /h	l/s	m ³ /d	m ³ /h	l/s
Q _{24(p)}	10,5	0,4	0,1	7,0	0,3	0,1	17,5	0,7	0,2
Q _{dp}	15,0	0,6	0,2	10,0	0,4	0,1	25,0	1,0	0,3
Q _{hp}	-	10,0	2,8	-	2,0	0,6	-	12,0	3,3

Celkem

Celkové očekávané sezónní hydraulické zatížení ČOV bylo stanoveno jako součet zatížení od obyvatelstva a zatížení z pivovaru a lihovaru.

Tabulka č. 10 – Celkové hydraulické zatížení ČOV v sezónním období

Veličina	Rozměr			Poznámka
	m ³ /d	m ³ /h	l/s	
Q _{24(m)}	109,0	4,5	1,3	Tabulka č. 8
Q _{24(p)}	17,5	0,7	0,2	Tabulka č. 9
Q _B	10,9	0,5	0,1	Q _B = 10 % Q _{24(m)}
Q _{24(celk.)}	137,4	5,7	1,6	Q ₂₄ = Q _{24(m)} + Q _{24(p)} + Q _B
Q _d	199,7	8,3	2,3	Q _d = Q _{d(m)} + Q _{d(p)}
Q _h	-	28,8	8,0	Q _h = Q _{h(m)} + Q _{h(p)}
Q _{max}	-	21,6	6,0	Q _{max} = 3,8 x Q _{24(celk.)}

Legenda:

- označení a význam jednotlivých uváděných veličin jsou shodné s tabulkou č. 3 pro celkové hydraulické zatížení ČOV v mimo sezónní období.

Maximální čerpané množství odpadních vod na ČOV bude definováno výkonem čerpadla v čerpací jímce na ČOV. Hodinová maxima budou eliminována krátkodobou akumulací odpadních vod v jímce.

Látkové zatížení**Obyvatelstvo a rekreanti**

V sezónním období budou na ČOV přiváděny odpadní vody od cca 1 320 osob, z čehož 720 osob připadá na stálé obyvatele města a rekreanty, 600 osob tvoří převážně krátkodobí návštěvníci vodáckého tábořiště. Měrná produkce látkového znečištění od jednotlivých zdrojů je uvažována rozdílně, přehled očekávaného sezónního zatížení je uveden v následující tabulce.

Tabulka č. 11 – Přehled látkového zatížení z jednotlivých zdrojů odpadních vod v sezónním období

Zdroj odpadní vody	Počet osob/lůžek	Produkce znečištění	Počet ekvivalentních obyvatel
		EO/osoba	EO
Město Rožmberk - stálí obyvatelé	360	0,75	270
Město Rožmberk - rekreační zařízení	360	1,00	360
Vodácké tábořiště	600	0,35	210
Celkem	1 320	-	840

Sestavení výhledové bilance látkového zatížení ČOV bylo provedeno užitím údajů o specifické produkci znečištění, připadajícího na 1 ekvivalentního obyvatele, uvedených v ČSN 75 6401. Pouze u parametrů N-NH₄⁺, N_{celk} a P_{celk} byly normové hodnoty s ohledem na reálné údaje mírně korigovány. Koncentrační údaje byly vypočteny pro průměrný denní průtok 119,9 m³/d.

Tabulka č. 12 – Návrhové sezónní látkové zatížení ČOV

Sledovaný ukazatel	Specifická produkce g/den na 1 EO	Produkce znečištění	
		kg/den	mg/l
CHSK _{Cr}	120,0	100,8	841
BSK ₅	60,0	50,4	420
NL	55,0	46,2	385
N-NH ₄ ⁺	10,0	8,4	70,0
N _{celk}	14,0	11,8	98,0
P _{celk}	1,8	1,5	12,6

Pivovar a lihovar

Očekávaná kvalita produkovaných odpadních vod z pivovaru a lihovaru byla převzata z projektové dokumentace stavby, poskytnuté investorem akce. Z deklarovaných koncentračních údajů a výše uvedených denních průtoků byl vypočten očekávaný látkový přísun znečištění.

Tabulka č. 13 – Návrhové látkové zatížení odpadních vod z pivovaru a lihovaru

Veličina	Pivovar		Lihovar		Celkem	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
CHSK _{Cr}	45,0	3 000	10,0	1 000	55,0	2 200
BSK ₅	24,0	1 600	7,5	750	31,5	1 260
NL	6,5	430	0,5	50	7,0	278
N-NH ₄ ⁺	0,8	50	0,5	45	1,3	48
N _{celk}	0,9	57	0,5	50	1,4	54
P _{celk}	0,2	14	0,05	5	0,25	10
Denní průtok	15 m ³ /d		10 m ³ /d		25 m ³ /d	
Látkové zatížení	400 EO ₆₀		125 EO ₆₀		525 EO ₆₀	

Celkem

Celkové návrhové sezónní látkové zatížení ČOV bylo stanoveno jako součet zatížení od obou zdrojů.

Tabulka č. 14 – Celkové látkové zatížení ČOV v sezónním období

Veličina	Město Rožmberk vč. rekreantů		Pivovar a Lihovar		Celkem	
	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l	kg/d	mg/l
CHSK _{Cr}	100,8	841	55,0	2 200	155,8	960
BSK ₅	50,4	420	31,5	1 260	81,9	504
NL	46,2	385	7,0	278	53,2	327
N-NH ₄ ⁺	8,4	70	1,3	48	9,6	59
N _{celk}	11,8	98	1,4	54	13,2	81
P _{celk}	1,5	12,6	0,2	10	1,7	10,5
Průtok	Q ₂₄ = 137,6 m ³ /d		Q _{dp} = 25,0 m ³ /d		Q = 162,6 m ³ /d	
Látkové zatížení	840 EO ₆₀		525 EO ₆₀		1 365 EO ₆₀	

Návrhová látková kapacita modernizované ČOV bude dosahovat **1 365 EO₆₀**. Stavební objemy nových nádrží biologického čištění a výkonnostní parametry instalovaných strojních zařízení však umožní v letním období krátkodobě zpracovat i látkové zatížení na úrovni až 1 500 EO₆₀, což s ohledem na současné provozní bilance představuje dostatečnou rezervu pro případné špičky v nejexponovanějším období.

2. PRINCIPY NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ MODERNIZACE ČOV

Podstatou navrženého řešení modernizace a intenzifikace ČOV Rožmberk nad Vltavou je výstavba zcela nového žb. monobloku biologické linky, zahrnující čerpací stanici s dostatečným akumulacním prostorem a hrubým předčištěním, aktivační nádrž s předřazenou denitrifikací a následnou nitrifikací (tzv. DN systém), dosazovací nádrží a uskladňovací nádrží kalu. Separace aktivační směsi od vyčištěné odpadní vody bude probíhat již v nové dosazovací nádrži odpovídající velikosti, zatímco původní, stavebně i technologicky upravená nádrž bude využita pro zahušťování přebytečného kalu. Ten bude následně akumulován v nové uskladňovací nádrži, vyhovující svou velikostí návrhové kapacitě čistírny.

Stávající oxidační příkop se odstraní a na jeho místě bude zřízena nově navržená linka, která vyřeší provozní problémy původní technologie a přispěje ke stabilitě čistícího procesu v období letní i zimní sezóny. To umožní zajistit dodržení požadované kvality vyčištěné odpadní vody na odtoku do recipientu.

Velikost nové biologické linky je navržena tak, aby ČOV byla schopna v mimosezónním období zpracovat celkové látkové zatížení na úrovni cca 800 EO při zajištění stáří kalu potřebného pro účinné odstraňování organického znečištění a pro průběh nitrifikačních procesů při teplotách $\geq 8^{\circ}\text{C}$. V sezónním období, kdy se průměrná teplota vody bude pohybovat okolo 15°C a výše, bude dimenze nádrží biologické linky ČOV dostatečná pro zajištění nitrifikačních procesů do návrhového maximálního zatížení na úrovni 1365 EO, krátkodobě až 1 500 EO. Kalové hospodářství bude pracovat na principu aerobní stabilizace kalu, který bude gravitačně zahušťován a odvážen k dalšímu zpracování (odvodnění na větší ČOV ve své blízkosti).

Provoz modernizované technologie bude řízen automaticky, na základě instalovaných provozních měření. Obsluha a údržba ČOV, zahrnující sledování kvality přiváděné a vyčištěné odpadní vody včetně dalších technologických parametrů, musí být zajištěna kvalifikovanou obsluhou.

3. ROZMĚRY A UŽITNÉ OBJEMY NÁDRŽÍ NOVÉ LINKY

V následujícím přehledu jsou uvedeny vnitřní rozměry a užité objemy nových i modernizovaných nádrží biologické linky a kalového hospodářství ČOV Rožmberk nad Vltavou.

▪ Čerpací jímka	1 ks
délka	5,0 m
šířka	2,5 m
maximální užité hloubka	4,4 m
maximální užité objem	cca 44 m ³
▪ Denitrifikační nádrž	1 ks
délka	5,0 m
šířka	3,2 m
užité hloubka	4,2 m
užité objem	cca 67,0 m ³

▪ Nitrifikační nádrž	1 ks
délka	5,0 m
šířka	8,0 m
užitná hloubka	4,2 m
užitný objem	cca 168,0 m ³
Celkový užitný objem aktivace	cca 235,0 m³
▪ Dosazovací nádrž	1 ks
délka	5,0 m
šířka	5,0 m
užitná hloubka	4,2 m
užitná plocha nádrže	cca 25,0 m ²
užitný objem nádrže	cca 55,0 m ³
▪ Uskladňovací nádrž kalu	1 ks
délka	5,0 m
šířka	4,0 m
maximální užitná hloubka	4,5 m
maximální užitný objem nádrže	cca 88,0 m ³
▪ Zahušťovací nádrž kalu (původní dosazovací nádrž)	1 ks
délka	3,6 m
šířka	3,6 m
maximální užitná hloubka	3,9 m
užitná plocha nádrže	cca 13,0 m ²
maximální užitný objem nádrže	cca 27,0 m ³

4. ZÁKLADNÍ TECHNOLOGICKÉ PARAMETRY NOVÉ LINKY

Technologické parametry nové aktivační linky budou závislé na podmínkách, za kterých bude tato linka pracovat. V následujícím přehledu jsou proto uvedeny parametry pro dva mezní provozní stavy, a to pro mimosezónní zatížení na úrovni 795 EO a minimální teplotu odpadní vody 8°C a pro návrhové sezónní zatížení na úrovni 1 365 EO a minimální teplotu 12°C.

4.1 Technologické parametry pro mimosezónní zatížení

Aktivace

- návrhová teplota aktivační směsi

minimální	8°C
průměrná	12°C

- průměrná produkce přebytečného kalu cca 24,0 kg/d

- návrhová koncentrace sušiny kalu 3,0 kg/m³

- zásoba kalu

oxická v sušině	cca 504 kg
celková v sušině	cca 705 kg

- stáří kalu

oxické návrhové	21,0 d
celkové návrhové	29,4 d
oxické minimální dle ČSN 75 6401 pro 8°C	12,7 d
celkové minimální dle ČSN 75 6401 pro 8°C	17,8 d

- průměrné objemové zatížení aktivace0,20 kg/(m³/d)**- průměrné látkové zatížení aktivace**

0,068 kg/(kg/d)

- doba zdrženípro Q_{24} pro Q_{max}

aktivace celkem

98,8 h

10,9 h

- doba kontaktupro Q_{24} pro Q_{max}

denitrifikace

13,7 h

2,8 h

- standardní oxygenační kapacitaOC_{ST max.}cca 235 kg O₂ /dOC_{ST prům.}cca 175 kg O₂ /d**- množství dodávaného vzduchu do aktivace** $Q_{vz. max.}$ cca 155 m³/h $Q_{vz. prům.}$ cca 114 m³/h**Dosazovací nádrž****- doba zdržení**pro Q_{24} pro Q_{max}

23,2 h

2,6 h

- hydraulické zatížení plochypro Q_{24} pro Q_{max} 0,10 m³/(m².h)0,86 m³/(m².h)**- látkové zatížení plochy**pro Q_{24} pro Q_{max} 0,29 kg/(m².h)2,59 kg/(m².h)**Kalové hospodářství****- průměrná produkce přebytečného kalu do kalového hospodářství**

cca 23,2 kg/d

- množství nezahuštěného kalu, sušina 0,8%cca 2,9 m³/d**- množství gravitačně zahuštěného kalu, sušina cca 2,5 %**cca 0,9 m³/d**- střední doba zdržení v kalové nádrži**

cca 100 dní

4.2 Technologické parametry pro sezónní zatížení

Aktivace

- návrhová teplota aktivační směsi

minimální	12°C
průměrná	15°C
maximální	20°C

- průměrná produkce přebytečného kalu cca 57 kg/d

- návrhová koncentrace sušiny kalu 3,6 kg/m³

- zásoba kalu

oxická v sušině	cca 605 kg
celková v sušině	cca 846 kg

- stáří kalu

oxické návrhové	10,6 d
celkové návrhové	14,8 d
oxické minimální dle ČSN 75 6401 pro 12°C	8,6 d
celkové minimální dle ČSN 75 6401 pro 12°C	12,0 d

- průměrné objemové zatížení aktivace 0,35 kg/(m³/d)

- průměrné látkové zatížení aktivace 0,097 kg/(kg/d)

- doba zdržení	pro Q_{24}	pro Q_{max}
aktivace celkem	41,0 h	10,9 h

- doba kontaktu	pro Q_{24}	pro Q_{max}
denitrifikace	5,6 h	2,4 h

- standardní oxygenační kapacita

OC _{ST max.}	cca 377 kg O ₂ /d
OC _{ST prům.}	cca 278 kg O ₂ /d

- množství dodávaného vzduchu do aktivace

Q _{vz. max.}	cca 250 m ³ /h
Q _{vz. prům.}	cca 178 m ³ /h

Dosazovací nádrž

- doba zdržení	pro Q_{24}	pro Q_{max}
	9,6 h	2,6 h

- hydraulické zatížení plochy	pro Q_{24}	pro Q_{max}
	0,23 m ³ /(m ² .h)	0,86 m ³ /(m ² .h)

- látkové zatížení plochy	pro Q_{24}	pro Q_{max}
	0,83 kg/(m ² .h)	3,11 kg/(m ² .h)

Kalové hospodářství

- průměrná produkce přebytečného kalu do kalového hospodářství cca 55 kg/d
- množství nezahuštěného kalu, sušina 0,8% cca 6,9 m³/d
- množství gravitačně zahuštěného kalu, sušina cca 2,5 % cca 2,2 m³/d
- střední doba zdržení v kalové nádrži cca 40 dní

5. KVALITA VYČIŠTĚNÝCH ODPADNÍCH VOD**Stávající povolení k nakládání s vodami**

Kvalita vypouštěných odpadních vod je v současnosti upravována platným vodoprávním rozhodnutím č.j.: ŽP/7192/99-Hč ze dne 31.10.2000, jehož platnost byla v nezměněné podobě dodatečně prodloužena novým rozhodnutím, č.j. OŽPZ -2194/07r-Pi, Si ze dne 3.10.2007 do 31.12.2018.

Uvedené rozhodnutí požaduje dodržet následující množství a kvalitu vyčištěných odpadních vod:

Tabulka č. 15 - Množství a kvalita vypouštěných odpadních vod pro období do 31.12. 2018

Množství vyčištěných vod

Q max.	Q měs.	Q roční
4,3 l/s	5 500 m ³ /den	61 000 m ³ /rok

Kvalita vyčištěných odpadních vod

Ukazatel	„p“	„m“	Vypouštěné znečištění
	mg/l	mg/l	t/rok
CHSK _{Cr}	120	170	5,4
BSK ₅	30	70	1,4
NL	30	70	1,4
N-NH ₄ ⁺	20	40	1,0

Legislativní požadavky na kvalitu vyčištěných vod

Nařízení vlády ČR č. 401/2015 Sb. ukládá pro uvedenou velikost ČOV (1 365 EO) povinnost dodržet níže uvedené emisní standardy ukazatelů přípustného znečištění ve vyčištěných odpadních vodách:

Tabulka č. 16 - Hodnoty požadované N.V. č. 401/2015 Sb. pro velikost zdroje 500 – 2 000 EO

Ukazatel	„p“	„m“
	mg/l	mg/l
CHSK _{Cr}	125	180
BSK ₅	30	60
NL	40	70
Ukazatel	„průměr“	„m“
N-NH ₄ ⁺	20	40

Návrhové množství a kvalita vyčištěných odpadních vod v trvalém provozu

Technologie čištění je navržena tak, aby trvale umožnila dosažení uvedených parametrů vyčištěné vody:

Tabulka č. 17 – Návrhové hodnoty množství a kvality vyčištěných odpadních vod v trvalém provozu

Množství odpadních vod

Q prům.	Q max.	Q max. měsíční	Q rok
2,0 l/s	6,5 l/s	5 500 m ³ /més.	61 000 m ³ /rok

Kvalita vyčištěných vod

Ukazatel	„p“	„m“	„průměr“	Vypouštěné znečištění
	mg/l	mg/l	mg/l	t/rok
CHSK _{Cr}	120	170	-	5,4
BSK ₅	30	60	-	1,4
NL	30	70	-	1,4
N-NH ₄ ⁺	-	40	20	1,2

Legenda:

- p - přípustná hodnota koncentrací pro rozборы směsných vzorků typu A dle NV 401/2015 vypouštěných odpadních vod. Hodnoty nejsou roční průměry a limit může být v povolené míře překročen.
- m - maximálně přípustná hodnota koncentrací vypouštěných odpadních vod stanovená v souladu s hodnotou „p“ ve vzorku typu A dle NV 401/2015. Tyto hodnoty jsou nepřekročitelné.
- průměr - hodnota je vyjádřena aritmetickým průměrem koncentrací za posledních 12 měsíců a nesmí být překročena. Stanovení se provádí ve vzorku typu A dle NV 401/2015.

Výše uvedené návrhové parametry byly schváleny v rámci nově vydaného vodoprávního rozhodnutí - povolení k vypouštění odpadních vod z vodního díla "Modernizace a intenzifikace ČOV Rožmberk nad Vltavou" do vod povrchových a povolení ke stavbě výše uvedeného vodního díla, vydané odborem životního prostředí a zemědělství MěÚ Český Krumlov, č.j. MUCK 40037/2017/OŽPZ/Si, ze dne 25.7.2017.

Návrhové množství a kvalita vyčištěných odpadních vod po dobu výstavby

Po dobu realizace nové biologické linky, umístěné v prostoru zrušeného oxidačního příkopu, bude na ČOV zajištěn náhradní způsob čištění odpadních vod ve stávající, provizorně vystrojené kalové jímce, odkud bude aktivační směs přiváděna do původní dosazovací nádrže. Vratný kal bude čerpán stávajícím trasou do kalové jímky, přebytečný kal bude odtahován fekavozem přímo z dosazovací nádrže a pravidelně odvážen k likvidaci. Výstavba nové linky bude realizována v mimosezónním období, kdy je zatížení ČOV minimální, a současně před realizací výhledového investičního záměru na zřízení pivovaru s lihovarem. Návrhové látkové zatížení odpadních vod tak nebude vyšší než 270 EO.

Podmínky náhradního provozu ČOV budou stanoveny vodoprávním orgánem na základě žádosti investora o výjimku z platného povolení k vypouštění odpadních vod. Z technologického hlediska doporučujeme sledovat pouze maximální hodnoty koncentrací „m“ ve výši emisních standardů pro kategorii do 500 EO, tzn. 220 mg/l pro ukazatel CHSK_{Cr}, 80 mg/l pro ukazatel BSK₅ a 80 mg/l pro ukazatel NL.

Garance kvality vyčištěných vod v trvalém provozu

Výše uvedená kvalita vyčištěných odpadních vod je trvale garantována při splnění následujících podmínek:

- Přiváděné hydraulické a látkové zatížení ČOV nepřekročí o více jak 20% projektové návrhové hodnoty maximálních sezónních parametrů a současně nebude nižší než 50% mimosezónních parametrů.
- Složení odpadních vod se v poměrových ukazatelích nebude zásadně lišit ($\pm 10\%$) od projektových návrhových parametrů. Jedná se zejména o poměr $BSK_5 / CHSK_{Cr}$, $BSK_5 / N-NH_4^+$ a $CHSK_{Cr} / N-NH_4^+$ ve směsi odpadních vod přiváděných na ČOV.
- Do hodnocení kvality vyčištěných odpadních vod se v souladu s NV č. 401/2015 Sb. nezahrnují provozní stavy za silných dešťů, povodní a jiných anomálních událostí.
- Výstavba nové části ČOV bude provedena v souladu se schválenou projektovou dokumentací.
- ČOV bude řádně provozována odborně způsobilou osobou dle schváleného provozního řádu.

6. PRODUKCE ODPADŮ Z ČOV

Předpokládaná orientační roční produkce odpadů z intenzifikované ČOV je uvedena v následující tabulce.

Tabulka č. 18 – Produkce odpadů z ČOV

Druh odpadu	Kód odpadu	Produkce odpadů
Směsný komunální odpad (produkovaný při obsluze ČOV)	20 03 01	0,2 t/rok
Shrabky z česlí	19 08 01	0,6 t/rok
Aerobně stabilizovaný kal tekutý, suš. cca 2,5 %	19 08 05	12,7 t/rok suš.; tj. 500 m ³ /rok

Nakládání s odpady musí být prováděno v souladu se zákonem č. 185/2001 Sb. o odpadech, v platném znění. Zařazení odpadů určuje vyhláška č. 381/2001 Sb., kterou se vydává katalog o odpadech.