

Revize

Ing. Jiří Cetkovský
PROJEKCE INŽENÝRSKÝCH STAVEB
POČÍTAČOVÉ ZPRACOVÁNÍ DAT
FOTOGRAFICKÉ SLUŽBY
679 04 Adamov, Svitavská 485/3
IČO: 479 37 882

Hlavní inženýr projektu	Ing. Jan Líkař	Datum	červen 2025
Vypracoval	Ing. Jiří Cetkovský	Stupeň	DPS
Kreslil	Ing. Jiří Cetkovský	Formát	
Autorizace	Doc. Ing. Milan Látal, CSc., ČKAIT 1003046	Revize	0
Investor	Slatinné lázně Třeboň s.r.o., Lázeňská 1001, 379 13 Třeboň, IČO: 25179896		Číslo zakázky 241125
Generální projektant	A-Z eko ateliér s.r.o., Bechyňská 46/14, 392 01 Soběslav, IČO: 05097681		
Akce	Modernizace a rozšíření balneo provozu Lázeňský dům Aurora Třeboň		Paré
Objekt	Etapa I. - Rozšíření slatinných koupelí Technologická část - peloidní hospodářství		
Příloha	TECHNICKÁ ZPRÁVA		Číslo přílohy D.2.1.01

MODERNIZACE A ROZŠÍŘENÍ BALNEO PROVOZU LÁZEŇSKÝ DŮM AURORA TŘEBOŇ

TECHNOLOGICKÁ ČÁST – PELOIDNÍ HOSPODÁŘSTVÍ

Dokumentace pro provedení stavby (DPS)

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Základní údaje

Název stavby:	Modernizace a rozšíření balneo provozu – lázeňský dům Aurora Třeboň Etapa I. – Rozšíření slatinných koupelí
Část stavby:	Technologická část – peloidní hospodářství
Stupeň PD:	Dokumentace pro provedení stavby (DPS)
Místo stavby:	k.ú. Třeboň, kraj Jihočeský
Investor:	Slatinné lázně Třeboň s.r.o. Lázeňská 1001, 379 13 Třeboň IČO: 25179896, DIČ: CZ25179896
Charakter stavby:	nová stavba
Generální projektant:	A-Z eko ateliér s.r.o. Soběslav, Bechyňská 46/14, PSČ: 392 01 IČ: 05097681; DIČ: CZ 05097681 Ing. Jan Líkař
Projektant části stavby:	Ing. Jiří Cetkovský, projekce inž. staveb, PC zpracování dat, fotografické služby Svitavská 485/3, 679 04 Adamov, IČ 479 37 882
Autorizace:	Doc. Ing. Milan Látal, CSc., Autorizovaný inženýr ČKAIT 1003046

Úvod

Nejstarší zmínka o třeboňské lázeňbě (v Rožmberské ulici) pochází z roku 1666. Po zrušení této lázeňby získal správce schwarzenberského velkostatku Václav Horák povolení od knížete Schwarzenberga, v roce 1861, zřídit očištné lázně s tekoucí vodou na Zlaté stoce. V letech 1881–1883 vystavěl řídící učitel Václav Hucek v sousedství těchto očištných lázní svůj léčebný ústav s aplikací rašeliny (dnešní Bertiny lázně). Od té doby se datují dějiny novodobé třeboňské lázeňské tradice. Dnes třeboňské lázně nabízejí pobyt a léčbu ve dvou tradičních lázeňských domech – v Bertiných lázních (dříve Lázně Berta) a v Lázních Aurora (dříve ÚLHP lázně Třeboň). Oba lázeňské domy jsou v majetku města. K léčbě je využíváno **slatinných koupelí a zábalů**, dále vodoléčebných procedur, masáží, fyzioterapie, elektroterapie, parafinových zábalů, plynových injekcí, akupunktury a dalších rehabilitačních a léčebných postupů.

Slatina je jedním z druhů peloidů (v řečtině pelos znamená bahno). Peloidy obecně jsou přírodní látky, které vznikly působením geologických a biologických procesů. Třeboňská sirnoželezitá slatina, která váže pyrit a markazit, patří svým složením mezi nejlepší v Evropě. Vytěžená rašelina se nejprve na čas uskladní a poté se k rozpuštění pro balneoterapeutické účely drtí. Částičky rašeliny nesmí být větší než 2 mm, přičemž částice rašeliny menších než 0,5 mm je nejméně 50 procent.

Účinky peloidních procedur jsou především tepelné. Je to dáno fyzikálními vlastnostmi slatiny. Slatina má vysokou akumulační schopnost udržet teplo (oproti vodě 7 - 8× vyšší), proto během procedury minimálně vychládá. Organismus se v ní prohřívá pomalejším, šetrnějším způsobem, zato však intenzivněji. Následný ovin dobu zahřátí těla prodlužuje. Toto zahřátí způsobuje zvýšené prokrvení tkání i celého organismu, uvolnění svalového napětí, zmenšení bolesti. Kromě tohoto analgetického a regeneračního účinku má aplikace slatinných koupelí a zábalů i protizánětlivý a antibakteriální účinek.

Lázně Aurora v Třeboni (slatinný balneoprovoz) byl vybudován na základě dohledané projektové dokumentace:

- Balneologické sanatorium Třeboň, obj. č. 17, 18 a 20 – G4, Peloidní hospodářství (Zdravoprojekt Praha, 11/1967)
- Reumatologický ústav Třeboň, Příprava peloidu, projekt MaR (ZPA, dodavatelský podnik, n.p., Praha)
- Vyhřívání nádrží peloidu – regulace (Zdravoprojekt Praha, 06/1969)
- Reumatologické sanatorium Třeboň, kompresorové stanice a rozvod stlačeného vzduchu pro lázeňské provozy (STVÚZ Praha, 08/1967)

Dobudování lázní a uvedení do provozu proběhlo v roce 1975. V současnosti je v provozu 18 balneologických slatinných van rozdělených do 2 provozních okruhů.

Výchozí podklady

- Viz výše
- Studie „Modernizace, rozšíření balneo provozu - Lázeňský dům Aurora Třeboň“ (AZeko, s.r.o., 02/2024)
- Rozbor č. 26654/2024 ze dne 18.3.2024
(Referenční laboratoř přírodních léčivých zdrojů, Závodní 94, 360 06 Karlovy Vary)
- Osobní prohlídka objektů a technologie (09-12/2024)
- Technický pasport „Modernizace, rozšíření balneo provozu - Lázeňský dům Aurora Třeboň“
(Ing. Jiří Cetkovský 11/2024)
- Technické a cenové nabídky potenciálních dodavatelů technologických zařízení
- Konzultace a odsouhlasení platnosti a správnosti poskytnutých podkladů Investorem (12/2024-06/2025).
- „Modernizace, rozšíření balneo provozu - Lázeňský dům Aurora Třeboň“, DSP, (AZeko, s.r.o., 03/2025)

Zadání

- Rozšíření balneoterapeutického provozu slatinných lázní (koupelí) o 6 nových van situovaných v přízemí (2.NP) nové přístavby ve stávajícím atriu budovy E3.
- Nové vany z nerezové oceli, celkový objem 300 l, průměrná náplň peloidu (užitný objem) 230 l.
- Časový cyklus jedné koupele klienta je 25 minut, z toho vlastní koupel 15 minut.
- Nová technologická linka akumulace, ohřevu a distribuce peloidu do nových van. Zařízení situovat do stávající strojovny přípravy peloidu v 1. PP a 1. NP budovy E1.
- Nová linka bude včleněna do stávajícího provozu bez jeho ovlivnění. Nová linka bude realizována za nepřerušného provozu stávající technologické linky a bude dimenzována na cílový výhledový stav pro zásobování dalších 6 nových van (tedy celkem 12), které se bude realizovat v některé z budoucích etap rozšíření balneoprovozu.
- Výkon technologie dimenzovat na možné napouštění i vypouštění všech 6 van současně v potřebném čase (90 sekund).
- Možnost vypouštění obsahu van buď do stávající sběrné nádrže, nebo přímo do splaškové kanalizace.
- MaR řízení technologie (ovládání míchadel, čerpadel a uzávěrů) pro automatizaci provozu včetně doplnění do stávající technologie. Plnění a vypouštění van manuálně pracovníky obsluhy.
- Nový drtič rašeliny. Stacionární drtič shodného výkonu jako stávající. Elektrický pohon, jemnost drcení 1-2 mm.
- Složení peloidu: viz poskytnutý rozbor č. 26654/2024 ze dne 18.3.2024 (Referenční laboratoř přírodních léčivých zdrojů, Závodní 94, 360 06 Karlovy Vary) – tvoří přílohu Technické zprávy.

Seznam příloh projektu

1.	Technická zpráva	
2.	Technologické schéma	
3.	Půdorys 2. NP	1:50
4.	Půdorys 1. NP	1:50
5.	Půdorys 1. PP	1:50
6.	Příčný řez	1:50
7.	Balneoterapeutická vana	1:15
8.	Ohřívací a Cirkulační nádrž 3 – ON+CN3	1:25
V.	Soupis strojů a zařízení	

Seznam technologických zařízení a jejich označení

Nádrže:

Stávající:

MN	měsná nádrž
PN	předeřívací nádrž
CN1, CN2	cirkulační nádrže
SN	sběrná nádrž
ŘN1, ŘN2	ředící nádrže použitého peloidu ze zábalů

Nové:

ON	ohřívací nádrž
CN3	cirkulační nádrž 3

Stroje:

Stávající:

M1.01a	desintegrátor (drtič peloidu)
M1.02	míchadlo peloidu v MN
M1.03a,b	výtlačné čerpadlo rozpuštěného peloidu
M2.01	míchadlo rozpuštěného peloidu v PN
M2.02	míchadlo rozpuštěného ohřátého peloidu v CN1
M2.03	míchadlo rozpuštěného ohřátého peloidu v CN2
M2.04a,b	výtlačné čerpadlo ohřátého rozpuštěného peloidu z CN1 do van VS01-06 a 13-15
M2.05a,b	výtlačné čerpadlo ohřátého rozpuštěného peloidu z CN2 do van VS07-12 a 16-18
VS01 až 18	balneovana pro koupel v peloidu
M3.01 až 18	uzavírací armatura nátoky do balneovany
M4.01a,b	výtlačné čerpadlo odpadního peloidu z SN na lokalitu Spálená borkovna
M4.02a,b	cirkulační čerpadlo peloidu z SN do CN1 a CN2
M4.03	kompresor vzduchu pro promíchávání obsahu ŘN1 a ŘN2
M4.04a,b	výtlačné čerpadlo odpadního naředěného peloidu z ŘN1 a ŘN2 do přítokového potrubí do SN

Nové:

M1.01b	desintegrátor (drtič peloidu) skladová rezerva
M2.10	uzavírací armatura výtlačku do PN
VS19 až 24	balneovana pro koupel v peloidu
M3.191 až 241	uzavírací armatura nátoky do balneovany
M3.192 až 242	uzavírací armatura vypouštění balneovany do sběrné nádrže
M3.193 až 243	uzavírací armatura vypouštění balneovany do splaškové kanalizace
M5.01	uzavírací armatura výtlačku do ON
M5.02	míchadlo rozpuštěného peloidu v ON
M5.03	uzavírací armatura přetoku z ON do CN3
M5.04	míchadlo rozpuštěného peloidu v CN3
M5.05a,b	výtlačné čerpadlo ohřátého rozpuštěného peloidu z CN3 do van VS19-24
M5.06	uzavírací a regulační armatura nespotřebovaného peloidu z CN3 řadem 5-4.

Potrubní řady:

Stávající:

- 1-1 sání výtlačných čerpadel rozpuštěného peloidu
- 1-2 výtlačný řad rozpuštěného peloidu
- 2-1 odtok z předeřhřivací nádrže
- 2-2 přetok ohřátého peloidu z PN do CN1
- 2-3 přetok ohřátého peloidu z PN do CN2
- 2-4 sání oběhových čerpadel cirkulačního okruhu 1
- 2-5 sání oběhových čerpadel cirkulačního okruhu 2
- 2-6 výtlačak cirkulace z SN do CN1 (2)
- 2-7 výtlačak cirkulace z SN do CN2 (1)
- 2-8 sběrné potrubí nátoku do SN
- 3.1 cirkulační okruh 1 van 1-6 a 13-15
- 3.2 cirkulační okruh 2 van 7-12 a 16-18
- 3.3 sběrná větev použitého peloidu z van 1-6 a 13-15
- 3.4 sběrná větev použitého peloidu z van 7-12 a 16-18
- 3.5 odpadní potrubí použitého peloidu z van 1-18
- 3.6 výtlačné odpadní potrubí použitého peloidu ze zábalů
- 3.7 sací potrubí čerpání použitého peloidu ze SN
- 3.8 výtlačak odpadního peloidu k regeneraci na lokalitu Spálená borkovna
- 3.9 sací potrubí čerpání peloidu ze SN

Nové:

- 5-1 výtlačný řad rozpuštěného peloidu (odbočka z řadu 1-2 do ON)
- 5-2 přetok peloidu z ON do CN3
- 5-3 sací potrubí oběhových čerpadel nových cirkulačních okruhů
- 5-4 cirkulační okruh CN3 – vany VS19-24
- 5-5 vypouštěcí potrubí použitého peloidu do SN
- 5-6 vypouštěcí potrubí použitého peloidu a odpadní vody z oplachů do splaškové kanalizace
- 5-7 vypouštěcí potrubí odkalení ON do SN

Objekt	Podlaží	Technologické procesy a související objekty a zařízení	poznámka
G3	1 NP	drcení slatiny v desintegrátoru M1.01	podlaha ±0,000
	1 PP	rozpuštění a rozmíchání peloidu MN, M1.02 čerpání rozpuštěného peloidu M1.03a, M1.03b	podlaha -4,050
E3	1 PP	výtlačný řad peloidu	
E2	1 PP	výtlačný řad peloidu	
E1	1 NP	nátok peloidu do předehřívací nádrže PN dohřev a míchání peloidu PN, M2.01	podlaha ±0,000
	1 PP	nátok peloidu do cirkulačních nádrží CN1 a CN2 míchání a dohřev peloidu CN1, M2.02, CN2, M2.03 čerpání do cirkulačního okruhu 1 M2.04a, M2.04b čerpání do cirkulačního okruhu 2 M2.05a, M2.04b	podlaha -3,700
	2 NP	cirkulační okruh 1, vany VS01-06 a 13-15 cirkulační okruh 2, vany VS07-12 a 16-18	podlaha +3,350
	1 PP	akumulování použitého peloidu SN čerpání odpadního peloidu na lokalitu Vimperk SN, M4.01a, M4.01b cirkulace peloidu SN, M4.02a, M4.02b	podlaha -3,700
D2	1 NP?	akumulace, ředění a promíchání použitého peloidu ze zábalů ŘN1, ŘN2, M4.03 přečerpání použité slatiny ze zábalů ŘN1, M4.04a, ŘN2, M4.04b	podlaha ±0,000

Těžba, dovoz a předpříprava slatiny

Peloid, používaný v třeboňských lázních je sirnoželezitá slatina. Těží se v ložisku Spálená borkovna, vzdáleném asi 3 km od lázní. Vzhledem ke svému chemickému složení se nechává vytěžená slatina na ložisku zvětrat tak dlouho, aby neobsahovala žádnou kyselinu sírovou, která se uvolňuje z pyritu. Po vyzrání se slatina dopravuje na autech na krytou skládku v hospodářské části lázní. Zastřešená skládka má kapacitu 700 m³ uložené slatiny, což při spotřebě 40,3 m³ slatiny za den představuje zásobu na cca 18 provozních dnů, t.j. 3 týdny. Slatina bude uložena do max. vrstvy 3,50 m vysoké. Aby byla zajištěna další oxidace skladované slatiny, je nutno při vrstvě vyšší než 120 cm prokládat vodorovné děrované nortonky, vyústěné do volného prostoru. Větrání celého prostoru skládky slatiny je zajištěno větracími otvory v podélných stěnách. Manipulace se slatinou v zastřešené skládce bude prováděna vysokozdvížným vozíkem s hydraulickou lopatou s obsahem 0,5 m³. Obsluhovateli naloží slatinu ze skládky do lopaty, a zajede s vozíkem k násypce, kam slatinu vysype. V násypce slatina samospádem klesá přímo do desintegrátoru [M1.01].

Drcení a rozpouštění slatiny

Drcení a rozpouštění slatiny probíhá v objektu G3, v 1. NP a 1. PP.

Výsypkou desintegrátoru [M1.01] padá slatina buď do měsnné nádrže [MN], nebo skluzem do pojízdných díží k přípravě zábalů. Usměrnění pádu slatiny se provádí vychýlením závěsných ocelových plátů, které jsou opatřeny panty a přivařeny k výsypnému otvoru desintegrátoru. Desintegrátor drtí manuálně přetříděnou slatinu na částčky velikosti do 1-2 mm výkonem cca 0,5 m³ za 2 minuty. V měsnné nádrži se rozdrcená slatina míchá s předem napuštěnou vodou. Míchání je prováděno do pitné vody z rozvodů v areálu, teplota vody je 9-11°C. Konzistence smíchaného peloidu musí odpovídat normální koupelové konzistenci, tzn. měrná hmotnost musí být v rozmezí 1050-1060 kg/m³. Podle nasáknutí slatiny vodou je mísící poměr obvykle na 100 kg rozdrcené slatiny s 80% nasyceností se přidává 144 kg vody. Mísení peloidu se provádí vrtulovým míchadlem s elektropohonem [M1.02], a to v průběhu smíchávání drcené slatiny s vodou (ruční zapínání/vypínání) a 1 minutu před přečerpáním peloidu do strojovny v objektu E1 (zapíná ručně pracovník obsluhy, vypíná se automaticky).

Slatina pro zábalu je rovněž drcena v desintegrátoru [M1.01]. Vychýlením závěsných plátů se usměrní výsyp slatiny do skluzu, kterým se slatina dopraví samospádem do připravené pojízdné díže o obsahu 430 litrů. Naplněná díže je dopravována podzemní chodbou do objektu sanatoria, kde v přípravně slatiny na zábalu probíhá další fáze přípravy.

Přečerpání peloidu z měsné nádrže [MN] do předehřívací nádrže [PN] v objektu E1 zajišťuje kalové čerpadlo [M1.03a,b]. Instalace čerpadel je 1+100% rezerva. Ovládání čerpadla je automatické od hladin v nádržích [MN] a [PN]. Čerpaný peloid je dopravován do objektu E1, do předehřívací nádrže. Trasa výtaku vede podzemní chodbou, potrubí je upevněno na konzolách. Protože u skleněného potrubí je v každém hrdle část dilatace kompenzována (v úseku 118 m je asi 45 hrdel), nebylo třeba vytvářet ani u nejdelsí trasy peloidu kompenzaci. Po trase výtlačného řadu [1-1] jsou vysazeny dvě odbočky s odkalovacími ventily.

Ohřev a distribuce peloidu

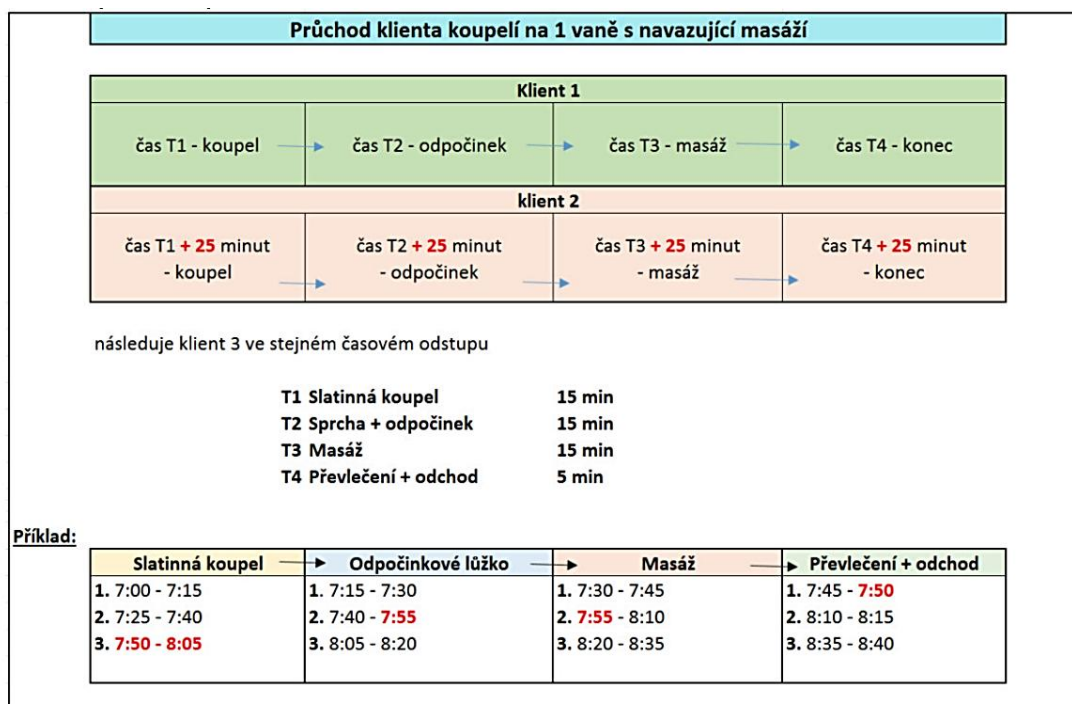
V předehřívací nádrži [PN] v 1.NP objektu E1 je udržována konzistence peloidu hrabicovým míchačem MH 4500 [M2.1]. V předehřívací nádrži jsou 3 otopná tělesa, která dohřívají promíchávaný peloid na teplotu požadovanou pro balneoterapeutické účely, tj. 39-40°C. Z předehřívací nádrže je gravitačně peloid přepouštěn centrálním potrubním řadem [2-1] a odbočující dvojicí větví [2-2 a 2.3] do dvojice cirkulačních nádrží [CN1, CN2], ve kterých jsou rovněž instalovány shodné hrabicové míchače s elektropohonem a převodovkou [M2.02, M2.03]. Rovněž v cirkulačních nádržích jsou vytápěcí tělesa, která udržují teplotu peloidu na požadované balneoterapeutické hodnotě. Distribuce peloidu do balneoterapeutických van je zajištěna z každé cirkulační nádrže pomocí čerpadel prostřednictvím cirkulačního okruhu, kdy se nespotřebovaný peloid vrací zpět do výchozí cirkulační nádrže. Cirkulační okruh 1 je tvořen cirkulační nádrží 1 [CN1], sacím potrubím [2-2], dvojicí cirkulačních čerpadel [M2.4a, b] (1+100% rezerva), výtlačným řadem [3-1], kterým se dostává k vanám [VS01-06 a 13-15] a na konci je zaústěn zpět do nádrže [CN1]. Cirkulační okruh 2 je tvořen cirkulační nádrží 2 [CN2], sacím potrubím [2-3], dvojicí cirkulačních čerpadel [M2.5a, b] (1+100% rezerva), výtlačným řadem [3-2], kterým se dostává k vanám [VS07-12 a 16-18] a na konci je zaústěn zpět do nádrže [CN2]. Chod cirkulačních čerpadel je stálý po celou provozní dobu. Potřebný přetlak je zajištěn s příškrcením šoupátek při vyústění každé z větví zpět do příslušné cirkulační nádrže.

Vypouštění předehřívací nádrže [PN] je umožněno gravitačně pomocí uzavírací armatury potrubím do sběrné nádrže použité slatiny [SN].

Balneoterapie (vany)

K peloidní balneoterapii slouží ve 2.NP objektu E1 18 van [VS01 až VS18], rozdělených do 2 větví po 9 vanách a každá větev do 3 buněk po 3 vanách. Cirkulační okruh 1 tvoří řad [3-1], který tlakově zásobuje vany VS01-VS03, VS04-06 a VS13 až 15, cirkulační okruh 2 pak řad [3-2], zásobující tlakově vany VS07-09, VS10-12 a VS16-18. Současnost plnění van tak může být v každém cirkulačním okruhu minimálně 1 a maximálně 3. Objem každé vany je 300 l, z čehož průměrný návštěvník má objem těla 70 l a náplň terapeutického peloidu má objem 230 l, vany jsou z nerezové oceli třídy 1.4404 DIN. Potrubní cirkulační okruhy jsou ze skleněného potrubí SIMAX DN 100 mm, přítok do každé vany je DN 80 s uzavírací klapkou s elektropohonem, ovládání klapky je manuální obsluhou ovládacími tlačítky u každé z van. Vypouštění van ze dna manuálně ovládanou mechanickou zátkou a dále potrubím DN 150 řady [3-3 a 3-4], které se spojují ve společnou centrální odpadní větev [3-5] do sběrné nádrže [SN] situované ve strojovně v 1. PP objektu E1.

Každá slatinná vana (s následující terapeutickou dodatečnou péčí) má následující denní provozní režim:



Z výše uvedeného (8 hodinová provozní doba, 19 klientů/den pro každou vanu) vyplývá současný **celkový denní počet slatinných koupelí : 288.**

Oplach pacientů probíhá ve sprchovém koutě s odpadem zaústěným do splaškové kanalizace

Odpadové hospodářství peloidu

Centrem odpadního hospodářství je sběrná nádrž **[SN]**, situovaná ve strojovně přípravy peloidu v 1. PP objektu E1. Do této nádrže jsou zaústěny svody: vypouštění předeřhřívací nádrže **[PN]** centrální odpadní potrubí řad **[2-8]**, do kterého jsou zaústěny další větve: společné výpustné potrubí slatinných van řad **[3-5]** a společné výtlačné potrubí naředené použité slatiny ze zábalů řad **[3-6]**. Sběrná nádrž je vyprazdňována sacím potrubím řad **[3-7]** a pomocí dvojice výtlačných čerpadel **[M4.01a,b]** zapojených za sebou, do výtlačného řadu **[3-8]** DN150 zaústěného do cca 3 km vzdálené lokality Vimperky u rybníka Svět, do samostatné laguny. Následně po částečném usazení a odvodnění je použitý peloid dopravován zpět na ložisko Spálené borkovna, do již historicky vytěžených polí. Čerpadla M3.01a, b jsou již nefunkční a odstaveny z provozu, jejich funkci nahrazuje jedno následně instalované čerpadlo **[M4.01c]**.

Dalším příslušenstvím odpadového hospodářství je dvojice vratných čerpadel **[M4.02a,b]**, které pomocí sacího **[3-9]** a dvou výtlačných potrubních větví **[2-6 a 2-7]** umožní havarijní přečerpání peloidu zpět do cirkulačních nádrží. Nasměrování přečerpání do potřebné nádrže je umožněno trojicí ovládacích šoupátek na výtlačných řadech **[2-6 a 2-7]**. Tato čerpadla a tím celé okruhy jsou nefunkční a odstaveny z provozu

Slatinné zábaly

Slatina na zábaly je připravována v přípravně zábalů v objektu D2. Do přípravně bude dopravena pojízdná díž obsahu 430 l, naplněná suchou drcenou slatinou v hospodářské části sanatoria. V přípravě je nasycen obsah díže teplou vodou tak, aby promísením byla dosažena požadovaná konzistence (specifická váha větší než 1070 kg/m³). Promísení obsahu díže je prováděno v mísícím stroji na těsto V430. Po promísení obsahu díže je tato zavezena šikmou rampou k výtahovému překlápečí díží typu VPD 1. Obsah díže je vysypán do násypky slatiny, která usměrní připravenou slatinu do jedné ze dvou přípravných nádrží. Usměrnění toku slatiny se provádí vychýlením otočného ocelového plátu. V obou přípravných nádržích je slatina ohřívána na teplotu podle požadavku lékařů, proto je pro obě nádrže zajištěná parní přípojka. V nádržích jsou instalovány mísící šneky s elektropohonem, které zajistí promísení slatiny v nádržích a tím stejnoměrné

ohřátí a současně umožní vytlačení slatiny z nádrží při odběru. Slatina se odebírá do džberů a výtahem se dopraví k buňkám zábalů.

Použitá slatina ze zábalů je ze džberů vysypávána do dvou nádrží na ředění [ŘN1 a ŘN2]. V nádrži je slatina nejprve rozplavena proudem vody na konzistenci vhodnou k čerpání, a těsně před čerpáním je ještě provzdušněna stlačeným vzduchem od kompresoru [M4.03], čerpání použité slatiny je provedeno z každé ředící nádrže čerpadlem [M4.04a,b], ovládání čerpadla je ruční. Výtlač použité slatiny [3-6] je zaústěn do odpadního potrubí od van a je sveden do sběrné nádrže [SN] v objektu E1.

Hydrotechnické výpočty

6 kusů nových balneoterapeutických van z nerezové oceli, celkový objem 300 l, průměrná náplň peloidu (užitný objem) 230 l. Požadavek možného napouštění všech van současně za dobu 90 s.

Potřeba peloidu:

objem vany: **230** litrů
provoz **8** h/den

obsahy nádrží:	
MN	12,5
PN	11,15
CN1 a 2	11,15
CN3	8

potřeba peloidu m ³							
etapa	okruh	počet van	koup. cyklus (min)	koupelí/den	den	hodina	objemů MN
současnost	1	9	30	144	33,12	4,14	
	2	9	30	144	33,12	4,14	
	3				0,00	0,00	
	celkem	18		288	66,24	8,28	6

2025	okruh	počet van	koup. cyklus (min)	koupelí/den	den	hodina	objemů MN
etapa 1 rok 2025	1	9	30	144	33,12	4,14	
	2	9	30	144	33,12	4,14	
	3	6	25	115	26,50	3,31	
	celkem	24		403	92,74	11,59	8

etapa	okruh	počet van	koup. cyklus (min)	koupelí/den	den	hodina	objemů MN
etapa X rok?	1	9	30	144	33,12	4,14	
	2	9	30	144	33,12	4,14	
	3	6	25	115	26,50	3,31	
	4	6	25	115	26,50	3,31	
	celkem	30		518	119,23	14,90	10

Rekapitulace výpočtové tabulky:

Současnost: 18 van, 288 koupelí/den, denní potřeba rozpuštěného peloidu 66,24 m³

Etapa 1 nárůst o: 6 van, 115 koupelí/den, denní potřeba rozpuštěného peloidu 26,50 m³

Celkem po realizaci 1. etapy:

24 van, 403 koupelí/den, denní potřeba rozpuštěného peloidu 92,74 m³

Poznámka:

budoucí rozšiřující etapa bude mít shodné parametry s etapou 1

Výkon cirkulačních čerpadel pro plnění van:

Potřebný průtok Q:

Současné plnění 6 van á 230 l = 1380 l

Plnění za 90 sekund: $1380/90 = 15,33 \text{ l/s}$ → **návrh Q= 15,5 l/s** ; rychlost v potrubí DN 100 **v = 1,97 m/s**

- tento stav nastane výjimečně a krátkodobě, max. 2 minuty

Doba plnění van a nastavení FMO

počet současně plněných van	Q potřebné	Q navržené	doba plnění	% výkonu	rychlost v potrubí	uzávěr M5.4
	(l/s)	(l/s)	(s)	FMO	m/s	stav
0	0,00	4		26	0,51	otevřeno
1	2,56	4	57,5	26	0,51	zavřeno
2	5,11	6	76,7	39	0,76	zavřeno
3	7,67	8	86,3	52	1,02	zavřeno
4	10,22	11	83,6	71	1,40	zavřeno
5	12,78	15,5	74,2	100	1,97	zavřeno
6	15,33	15,5	89,0	100	1,97	zavřeno

Výše uvedené hodnoty jsou teoretickým výpočtem, bude nutno je ověřit, případně optimalizovat během zkušebního provozu včetně nastavení zavírání regulační armatury [M5.6] na konci řadu [5-4] před zpětným nátokem do [CN3]. I při stavu, kdy nebude plněna žádná vana by měl peloid cirkulovat v okruhu z důvodu možného chladnutí v potrubním kanálu.

Dopravní výška H:

Rozdíl geodetických výšek: vrch vany +3,950, podlaha strojovny 1.PP: - 3,700 → rozdíl: $H_1 = 7,65 \text{ m}$

Ztráty v potrubí (tlakové ztráty v potrubí jsou vypočteny podle tabulek z knihy F. Šimice „Skleněné vodovodní potrubí“, které jsou vypočteny pro dopravu čisté vody. Zvětšení tlakových ztrát vlivem hustoty peloidu je uvažováno 100% přírůžkou hodnoty tabulkové ztráty. Toto zvětšení odpovídá hodnotě, kterou doporučuje K. Imhoff v knize „Taschenbuch der Stadtentwässerung“ pro čerpání čistírenského kalu (50 až 100% zvětšení proti čisté vodě):

Tabulková ztráta $h = 3,95 \text{ m}/100 \text{ m}$ pro $Q = 15,5 \text{ l/s}$

Celková ztráta $H_2 = 0,01 \cdot L \cdot h \cdot 2 = 0,01 \cdot 40 \cdot 3,95 \cdot 2 = 3,16 \text{ m}$

Potřebný přetlak u vstupu do vany cca 3,0 m

Celková potřebná dopravní výška $H = H_1 + H_2 = 7,65 + 3,16 + 3 = 13,81 \text{ m}$ → **návrh H= 14 m**

Výpočet objemu ohřívací a cirkulační nádrže 3:

Vychází z dostupného místa ve strojovně se snahou o maximalizaci objemu.

Vnější průměr nádrže 2,30 m → vnitřní světlý průměr cca 2,20 m

Válec o výšce 2,00 m (z toho náplň 1,70 m)

Spodní komolý kužel neuvažován do užitého objemu (výška 0,5 m)

$V = \pi r^2 \cdot v = 3,14 \cdot 1,1^2 \cdot 1,70 = 6,46 \text{ m}^3$, váha peloidní náplně = $6,46 \cdot 1,06 = 6,85 \text{ t}$

V ohřívací nádrži [ON] bude probíhat ohřev rozpuštěné směsi z 9-11°C na 39-40°C

Užitný objem nové cirkulační nádrže 6,46 m³ vydrží pro 6 van Etapy I na dobu provozu $6,46/3,31 = 1,95$ hodiny, pro budoucí připojení Etapy X (12 van): $6,46/6,62 = 0,98$ hodiny. Z výše uvedeného vyplývá budoucí **potřeba ohřevu 6,46 m³ peloidu v ON z 9-11°C na 39-40°C nejdéle za 55 minut** (při zachování nezměněného provozu stávající linky).

Energetická náročnost - výpočet potřebného instalovaného příkonu::

- drtič rašeliny (instalován v objektu G – nezahrnut do výpočtu)	11,00 kW
- míchadla peloidu v ON a CN3 2x 5,5 kW	11,00 kW
- oběhové čerpadlo cirkulačního okruhu 3 1x 10,50 kW	10,50 kW
- uzavírací klapky s elektropohonem teoretický souběh 3 x 0,1 kW	0,30 kW
- uzavírací kulové kohouty u van 6x 0,004 kW	0,024 kW
- rezerva cca 15%	3,50 kW

Rozšíření současného instalovaného příkonu ve strojovně o **26,00 kW**

Návrh technického řešení

Rozšíření balneo provozu bude dle zadání realizováno za nepřerušného provozu novou technologickou linkou. Stávající technologická linka zůstane beze změn, pouze s nepatrným rozšířením o zařízení MaR a doplněním několika uzavíracích a regulačních armatur. Provoz stávajícího drcení a prvotního rozpuštění peloidu v Měsné nádrži bude proporciálně zintenzivněn, stejně jako provoz Sběrné nádrže.

Přípravné práce

Pro montáž nové technologické linky bude kromě stavební připravenosti zahrnující realizaci nových potrubních kanálů a montážního otvoru ve stopě strojovny potřeba provést demontáž nepoužívaných čerpadel a potrubí, případně provést překládku ojedinělých potrubí překážejících umístění nové technologické linky. Pod nové nádrže (Ohřívací a cirkulační č. 3), budou provedeny podlahové základové bloky o únosnosti každého 10 tun pro 4 nohy podstavce každé z nádrží.

Drcení peloidu

Systém bude rozšířen o nový drtič rašeliny [M1.01b], identických výkonových parametrů jako stávající drtič [M1.01a]. Instalován a provozován bude vždy pouze jeden z uvedených drtičů, druhý bude tvořit 100% pohotovostní provozní rezervu.

Nová technologická linka

Etapa I rozšíření a modernizace balneoprovozu zahrnuje 6 nových balneoterapeutických van [VS19 až 24] situovaných do 2. NP nové stavební přístavby v místě stávajícího atria bloku E1. Součástí balneovan bude nová technologická linka akumulace, ohřevu a distribuce peloidu do van včetně potrubního propojení a zařízení měření a regulace provozu.

Nová technologická linka začíná řadem [5-1] napojeným odbočkou na stávající výtlačný řad [1-2] z [MN] do [PN]. Oba uvedené řady budou pro možnost optimálního řízení provozu opatřeny uzavírací armaturou s elektropohonem, stávající řad [1-2] novým nožovým šoupátkem [M2.10] a řad [5-1] nožovým šoupátkem [M5.01] před zaústěním do první nádrže nové technologické linky – Ohřívací nádrže [ON]. Ohřívací nádrž bude instalována na stojanu na podlahu 1.PP strojovny s převýšením nad další nádrží nové technologické linky – Cirkulační nádrž 3 [CN3] pro možnost gravitačního přepouštění ohřátého peloidu. Napojení na stávající výtlač vč. prostupu odbočky stěnou mezi chodbou a strojovnou budou dodávkou technologie.

Obě uvedené nádrže budou shodných rozměrů, obsahu i dvouplášťové konstrukce válcového tvaru s kónickým kuželovým dnem pro možnost jejich odkalení. Vnější průměr nádrží je navržen 2300 mm, výška válcové části 2000 mm s max. hladinou naplnění ve výšce 1700 mm z této výšky. Užitečný obsah nádrží takto činí každé $V = 6,46 \text{ m}^3$ peloidu. Materiálové provedení vnitřního pláště nerezová ocel třídy 1.4404, ostatních částí 1.4301 DIN. Pevnost pláště nádrže 1 bar, pevnost duplikátoru 6 bar. Nádrže budou dodány včetně podstavce, hrabicového míchadla s elektropohonem a mechanickou převodovkou s nastavením otáček na 5 až 15/min – ohřívací nádrž [M5.02] a cirkulační nádrž 3 [M5.04]. Obě uvedené nádrže budou rovněž vybaveny topnou spirálou (duplikátorem) na bázi tepelné celoplošné výměny tepla z primárního okruhu ohřevu na ohřívané médium – peloid. V ohřívací nádrži bude obsah rozmíchaného peloidu ohříván

z teploty 8-10°C na požadovaných 39-40°C, v cirkulační nádrži 3 bude udržována koupelová teplota peloidu 38-39°C. Celoplášťový rozvod tepla by výpočtem viz část projektu Vytápění při výkonu cca 217 kW měl zajistit ohřátí obsahu nádrže na požadovanou teplotu za 1 hodinu. Tento výkon závisí na teplotním spádu stávajícího primárního okruhu i kapacitě přenosu topného média. Uvedená hodnota zajistí potřebnou kapacitu peloidu i pro budoucí plánovanou etapu dalšího rozšíření o dalších 6 balneovan. Pro v tomto projektu řešenou etapu rozšíření postačí poloviční výkon.

Obě nádrže budou opatřeny segmentově dělenými víky s revizním a montážním otvorem. Ohřev a dohřev peloidu (primární okruh topné vody a její regulaci) řeší samostatná část projektové dokumentace. Pro automatizaci provozu budou obě nádrže osazeny ultrazvukovým měřením hladiny [H5.01] a [H5.02] a teploty [T5.01] a [H5.02].

Přepouštění ohřátého peloidu z [ON] do [CN3] bude potrubním řadem [5-2] s instalovaným uzávěrem s elektropohonem [M5.03].

Poslední částí linky na přípravu peloidu je distribuce do van. Ta bude zajištěna cirkulační smyčkou složenou ze sacího potrubí z [CN3] – řad [5-3], na kterém budou připojena oběhová čerpadla cirkulačního okruhu [M5.05a,b]. Čerpadla budou vybavena frekvenčním měničem otáček, která budou optimalizovat jejich chod podle počtu současně napouštěných van. Předběžný návrh plnicího režimu je uveden v kapitole Hydrotechnické výpočty této Technické zprávy a bude nadále popsán v kapitole Měření neelektrických veličin.

Od oběhových čerpadel bude ohřátý peloid distribuován výtlačným řadem – smyčkou [5-4] a odbočkami k vanám a poté zpět zaústěn do [CN3]. Na konci řadu [5-4] bude instalována uzavírací klapka s elektropohonem [M5.06], která zajistí pomocí řízení z MaR maximální efektivitu plnění van.

Nové balneoterapeutické vany

6 nových balneoterapeutických van [VS19 až 24] je situováno do 2. NP nové stavební přístavby v místě stávajícího atria bloku E1. Obsah každé vany je cca 300 l, z toho je počítán průměrný objem těla pacienta 70 l a průměrná náplň peloidu 230 l. Vany budou celonerezové z oceli třídy 1.4404 DIN (AISI 316 L). Každá vana bude osazena ovládací baterií sestávající z napouštěcí větve a dvou vypouštěcích. Každá z nich bude osazena uzavírací armaturou – kulovým kohoutem s elektropohonem. Ovládání armatur bude pomocí piezotlačítek obsluhou – dvě tlačítka pro napouštění (automatické s automatickým zastavením přítoku peloidu na stanovené hladině, jemné ruční pro dopuštění na míru každého klienta), dvě pro vypouštění buď do sběrné nádrže, nebo znehodnoceného peloidu do splaškové kanalizace. Piezotlačítka budou barevně odlišena a popsána a budou rozsvícením indikovat otevření příslušné armatury.

Uzávěr napouštění [M3.191, M3.201, M3.211, M3.221, M3.231 a M3.241] počet otevřených uzávěrů napouštění bude řídit výkon cirkulačního čerpadla (viz výše v textu). Přítoková větev každé vany bude navíc osazena uzavírací armaturou s ručním ovládáním (nožovým šoupátkem) pro možnost odstavení vany pro případnou údržbu při zachování nenarušeného provozu ostatních van.

Odpadové hospodářství

Po absolvování balneoterapeutické procedury bude vana gravitačně vypuštěna. Ovládání výpusti manuálně obsluhou pomocí piezotlačítek – viz předchozí odstavec. Výpustné potrubí bude rozděleno na dvě větve – první, zaústěná do sběrného řadu [5-5] odvede použitý peloid do sběrné nádrže [SN] stávající linky přípravy peloidu. Druhá větev bude zaústěna do sběrného řadu [5-6], který odvede studený, nebo jinak znehodnocený peloid, nebo vodu z oplachu vany se saponáty přímo do splaškové kanalizace.

Na výpustné větvi [5-5] bude instalován uzávěr s elektropohonem [M3.192, M3.202, M3.212, M3.222, M3.232, M3.242] ručně ovládaný obsluhou z místa vany, jehož otevřením nasměruje gravitačně odtok média do splaškové kanalizace. Na splaškové větvi [5-6] bude instalován uzávěr s elektropohonem [M3.193, M3.203, M3.213, M3.223, M3.233, M3.243] ručně ovládaný obsluhou z místa vany, jehož otevřením nasměruje gravitačně odtok média do splaškové kanalizace. Místem zaústění obou výpustných potrubí je nová technologická linka ukončena. Použitý odpadní peloid ve zvýšeném množství o nové koupele (viz kapitolu Hydrotechnické výpočty) bude likvidován stávajícím způsobem.

Potrubní propojení

Trasy potrubí jsou vedeny v kanálech pod úrovní podlahy 2.NP, případně ve strojovně po zdech na konzolách. Všechna potrubí vedoucí peloid budou z nerezové oceli třídy 1.4404 DIN, pro tlakový režim proudění se silou stěny 3 mm, pro

beztaký režim proudění 2 mm. Spoje svařované a přírubové PN10. Kompenzace dilatací, případně spoje pro demontáž armatur budou řešeny vhodně umístěnými axiálně pevnými spojkami.

Měření neelektrických veličin a řízení provozu systémem MaR

Nová technologická linka:

Měření hladin:

- H5.01** hladina v [ON], rozsah 0-2 m, přesnost 0,02 m
zavírá uzavírací klapku nátoku [M5.01] na maximální hladině, otevírá na min. provozní hladině
vypíná chod míchadla [M5.02] na minimální hladině, zapíná při dosažení minimální provozní hladiny
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině
- H5.02** hladina v [CN3], rozsah 0-2 m, přesnost 0,02 m
zavírá uzavírací klapku nátoku [M5.03] na maximální hladině, otevírá na min. provozní hladině
blokuje chod čerpadel [M5.05a,b] na minimální hladině, odblokuje na min. provozní hladině
vypíná chod míchadla [M5.04] na minimální hladině, zapíná při dosažení minimální provozní hladiny
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině upozorněním
- H3.19, H3.20, H3.21, H3.22, H3.23, H3.24** – hladina v jednotlivých vanách VS19 až VS24. Měření hladiny (stavoznak) je součástí dodávky každé vany a automaticky zastaví automatické napouštění při dosažení zvolené hladiny. Individuální dopuštění bude v případě potřeby provedeno obsluhou přímo u vany.

Měření teploty

- T5.01** teplota obsahu [ON]
řídí elektropohony regulačních uzávěrů primárního okruhu ohřevu
blokuje otevření uzavírací klapky odběru [M5.03] při nedostatečné teplotě peloidu, odblokovává při dosažení požadované teploty
- T5.02** teplota obsahu [CN3]
řídí elektropohony regulačních uzávěrů primárního okruhu ohřevu
informuje obsluhu o teplotě peloidu, hlásí teplotu mimo požadovaný rozsah upozorněním

Měření tlaku

- P2.03** tlak v cirkulačním okruhu řad [5-4]
možno použít k doplnění řízení optimálního tlaku pomocí ovládání regulačního uzávěru [M5.06]
možnost indikace poruchy v potrubním systému

Stávající technologická linka (doplnění o nová zařízení):

Měření hladin:

- H1.01** hladina v [MN], rozsah 0-5 m, přesnost 0,05 m
blokuje chod čerpadel [M1.03a,b] na minimální hladině, odblokovává na min. provozní hladině
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině
zastavuje přívod ředící vody na stanovené hladině
- H2.01** hladina v [PN], rozsah 0-5 m, přesnost 0,05 m
zastavuje chod čerpadel [M1.03a,b] na maximální provozní hladině při současné maximální provozní hladině v [ON], spouští při poklesu hladiny v některé z obou nádrží
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině

- H2.02** hladina v [CN1], rozsah 0-5 m, přesnost 0,05 m
blokuje chod čerpadel [M2.04a,b] na minimální hladině, spouští na min. provozní hladině
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině
hlásí plnou nádrž na maximální hladině
- H2.03** hladina v [CN2], rozsah 0-5 m, přesnost 0,05 m
blokuje chod čerpadel [M2.05a,b] na minimální hladině, spouští na min. provozní hladině
hlásí vyprázdněnou nádrž na minimální hladině ?
hlásí plnou nádrž na maximální hladině ?
- H4.01** hladina v [SN], rozsah 0-5 m, přesnost 0,05 m
blokuje chod čerpadla [M4.01c] na minimální hladině, odblokovává na min. provozní hladině
hlásí plnou nádrž na maximální hladině spouští chod čerpadla [M4.01c]

Měření hustoty

- ç1 hustota obsahu [MN], manuální kontrolní informativní měření

Měření teploty

- T1.01** teplota obsahu [MN], manuální kontrolní informativní měření
- T2.01** teplota obsahu [PN], řídí chod primárního okruhu ohřevu a ovládacích armatur u nádrže
- T2.02** teplota obsahu [CN1], řídí chod primárního okruhu dohřevu a ovládacích armatur u nádrže
- T2.03** teplota obsahu [CN2], řídí chod primárního okruhu dohřevu a ovládacích armatur u nádrže

Měření tlaku

- P2.01** tlak v cirkulačním okruhu řad [3-1]
doplnění řízení optimálního tlaku v okruhu pomocí ovládání regulačního uzávěru [M2.11]
možnost indikace poruchy v potrubním systému
- P2.02** tlak v cirkulačním okruhu řad [3-2]
doplnění řízení optimálního tlaku v okruhu pomocí ovládání regulačního uzávěru [M2.12]
možnost indikace poruchy v potrubním systému

Měření spotřeby vody

- Q1 měření spotřeby ředící vody do [MN], kontrolní informativní měření

Doplnění stávající technologické linky

Stávající technologická linka zůstane v provozu takřka beze změn. Pouze bude dovybavena uzavírací armaturou s elektropohonem [M2.10], před zaústěním výtlaku řad [1-2] do [PN] pro možnost nasměrování přítoku rozpuštěného peloidu z [MN] do potřebné nádrže - [PN] nebo [ON]. Dále budou vyměněny dvě stávající manuálně ovládané regulační armatury na okruzích [3-1] a [3-2] v místě před zaústěním cirkulačních okruhů zpět do [CN1] a [CN2] za regulační armatury s elektropohonem [M2.11] a [M2.11] a každý okruh dovybaven instalací tlakového čidla [P2.01] a [P2.02]. Pomocí těchto zařízení bude možno zlepšit plnění van ve stávajících okruzích.

Všeobecné podmínky realizace

V dostatečném předstihu před vlastní realizací akce bude vybrán dodavatel této části díla s upřesněním všech technických záležitostí a se stanovením definitivních technologických zařízení včetně jejich výrobce a typu. Současně budou zkoordinovány detaily návazností na dodavatele stavby, van, elektroinstalace, topení a ohřevu a ZTI. S ohledem na typ

díla a nutnost účasti při náběhu do provozu je výslovně předepsáno, aby dodavatelem technologie byla odborná firma se zkušenostmi ve vodním hospodářství a distribucí kapalin větší hustoty, než čistá voda (například odpadní vody), která provede jak dodávku a montáž technologického celku, tak i komplexní odzkoušení, uvedení do zkušebního provozu zaškolení obsluhy a vypracování provozního řádu.

Konstrukce atypických zařízení je duševním majetkem jejich výrobců. Před realizací stavby bude jimi vypracována dílenská dokumentace a odsouhlasena investorem i projektantem v rámci autorského dozoru stavby.

Zhotovitel je odpovědný za návrh strojů a zařízení strojní a elektrotechnické části této stavby. Strojně-technologické a elektrotechnické práce zahrnuté do smlouvy o dílo na realizaci stavby se sestávají z kontroly projektové dokumentace obdržené od Objednavatele, přípravy pracovních výkresů (podle potřeby), výroby, továrenských zkoušek, přepravy na staveniště, instalace, individuálního a komplexního vyzkoušení a kolaudace zařízení, dále pak ve vypracování dokumentace skutečného provedení stavby, vypracování provozního řádu pro zkušební provoz, provádění technologického dohledu na průběh zkušebního provozu, vyhodnocení výsledků zkušebního provozu a zapracování získaných poznatků do provozního řádu pro trvalý provoz, nebude-li zadavatelem zakázky tento rozsah specifikován jinak.

Zhotovitel je odpovědný za to, že návrh, provedení a funkce strojního a elektrotechnického zařízení umožní dosažení požadovaných parametrů daných vodoprávními rozhodnutími a ostatních parametrů, které jsou uvedeny v technických specifikacích. Veškerá dodaná zařízení budou kompletní vč. elektrických motorů a všeho příslušenství, a budou nová a provozuschopná. Navržené zařízení musí vyhovět standardizaci stávajících zařízení, servisních smluv a náhradních dílů objednatel, jinak bude mít objednatel právo požadovat změnu typu zhotovitelem navrženého zařízení a to na náklady zhotovitele.

Všeobecné požadavky

Hlavní položky zařízení, které mají být dodané, jsou uvedené v technických specifikacích a ve výkresech zadávací dokumentace, avšak zhotovitel zahrne všechny další pomocné položky potřebné pro účinné zhotovení díla jako celku, bez ohledu na to, zda jsou tyto specifikované a nebo ne.

Požaduje se, aby následující skupiny strojů a zařízení stejného druhu byly v rámci dodávky od stejného výrobce (vždy co skupina strojů a zařízení, to jeden výrobce):

- čerpadla a frekvenční měniče otáček
- míchadla a frekvenční měniče otáček
- měřicí sondy hladin
- měřicí sondy teploty
- uzavírací armatury – nožová šoupátka a servopohony
- uzavírací kulové kohouty a servopohony
- balneovany

Součástí nabídky bude i uvedení servisních podmínek pro navržené strojní zařízení. Čerpadla, míchadla, dmychadla, odstředivky a řídicí systém budou zhotovitelem navrženy, dodány a namontovány s tou podmínkou, že bude u těchto zařízení zajištěno v rámci servisních podmínek odstranění závady do 48 hod. Pokud nebude pro konkrétní typ zařízení, které bude chtít zhotovitel dodat prokázána výše uvedená podmínka, bude mít objednatel právo změnit typ (dodavatele) těchto zařízení.

Cena položek bude zahrnovat dodávku, montáž, testy až do úrovně komplexního vyzkoušení. Cena bude dále zahrnovat postupy nutné pro zachování stávajícího provozu jako např. provizorní napojení stávajících zařízení, provizorní propoje, při napojování nových zařízení bude zhotovitel postupovat bez přerušení práce v minimálním čase i za cenu trojsměnného provozu za účelem minimalizace času odstávek. Cena bude dále zahrnovat zajištění autorizovaného měření pro kategorizaci pracovišť.

Není-li uvedeno jinak je hranice technologické a stavební dodávky 0,5m od vnějšího okraje stavebních konstrukcí odpovídající částí příruby.

Veškeré tvary a rozměry nových stavebních konstrukcí a navrhované úpravy stávajících stavebních konstrukcí vyplývající z výkresové dokumentace jsou pro zhotovitele plně závazné a neměnné.

Pokud v technických specifikacích konkrétních zařízení, dodávek a prací v rámci strojeně technologické části staveb není uvedeno výslovně jiné řešení, budou tato zařízení, dodávky a práce v souladu s níže uvedenými technickými a užitelskými standardy.

Strojní práce

Teplota

Stavební objekty a provozní soubory musí být schopné provozu a plnit limity při venkovní teplotě od -30°C do + 40°C.

Hluk

Budou splněny limity hluku dle příslušných hygienických předpisů. Všeobecně pro veškerá zařízení jsou následující:

prostory s občasným dozorem	95 dB
prostory se trvalým dozorem	55 dB
kanceláře	45 dB
dílny	55 dB
vnější strana budov	70 dB
hranice areálu	40 dB

Životnost zařízení

Při splnění podmínky správného provozu, údržby a kontroly podle návodu výrobce jsou požadovány následující minimální doby provozu jednotlivých zařízení a nátěrů:

čerpadla	50 000 hod
míchadla	100 000 hod
nátěry	8 roků

Označení potrubních větví

Zhotovitel dodá označení potrubních větví a armatur. Barva a popis štítků bude podle dopravovaného media, bude vyznačen směr toku media a štítek bude umístěn rovnoběžně s osou potrubí ve vzdálenosti 150 mm od spojů či zdí. Označení bude odolné danému prostředí.

Izolace

Zařízení a potrubí budou opatřena izolací, jestliže je to nezbytné, která poskytne ochranu ve specifikovaném teplotním rozmezí.

Dočasné konstrukce

Součástí dodávky technologické části jsou veškeré dočasné konstrukce potřebné pro montáž (montážní lešení, podepření...), které mohou být nezbytné a požadované pro bezpečné a účinné provádění a konstrukci díla a všech pomocných prací. Tyto dočasné konstrukce provede zhotovitel na své náklady.

Označení

Veškeré stroje, zařízení a armatury musí být označeny štítkem a popisem podle technologického schématu (či výkresu potrubního vystrojení) a popisem funkce.

Svařování

Svařované konstrukce a technologie svařování budou vyhovovat relevantním platným normám.

Všechny svářecí práce budou aplikované za nejvhodnějších pracovních podmínek s použitím nejnovějších svářecích technologií. Všechno svařování budou vykonávat svářeči kvalifikovaní a zkušení v požadovaném typu svařování. Svářeči budou mít odbornou způsobilost podle ČSN EN 287-1.

Potrubí, uzavírací zařízení a armatury

Všeobecné požadavky

Všechna potrubí a montážní části vybrané na základě této smlouvy musí vyhovovat příslušným ČSN, musí být kruhového průřezu a jednotné tloušťky bez usazenin, zvlnění, zvětřalin a jiných chyb a musí být konstruovaná a vhodná pro uvedená provozovaná média, tlaky a teploty.

Potrubí budou dodané a instalované kompletně se všemi tvarovkami, přírubami, šroubovými a závitovými spoji, spojovacím materiálem, spojkami, těsněními, kotvicemi a podpůrnými prvky, spoji, příslušenstvím a materiály, které jsou potřebné pro řádné instalování a provoz potrubí. Potrubní vedení a zařízení budou dodána a namontována kompletně v provozu schopném stavu.

Potrubí budou uspořádána způsobem, který umožní lehkou demontáž armatur a strojního zařízení pomocí montážních tvarovek a spojů. Demontážní spoje musí vydržet celkové napěťové zatížení od maximálního tlaku vyskytujícího se v potrubích.

Pro lehkou demontáž všech čerpadel budou použity přírubové spoje v sacím i výtlačném potrubí a uspořádání spojů vůči stavebním konstrukcím a pevným potrubím bude pružné.

Všechny potrubí a armatury budou dostatečně podepřeny a kotveny do nosných stavebních konstrukcí.

Při novém prostupu potrubí skrze stěnu bude dodán i prostupový kus.

Potrubní rozvody a jejich uchycení budou provedeny tak, aby nepřenašely zatížení na čerpadla a jiná zařízení.

Potrubní trasy musí být uzemněny v souladu s požadavky platných norem tak, aby nedocházelo k přenosu statické elektřiny z jednotlivých částí na další. Přírubové spoje se musí vodivě propojit ve smyslu platných norem.

Po ukončení montáže/pokládky všech potrubí budou tyto vyzkoušeny ve smyslu platných předpisů a požadavků norem. Rozsah zkoušek a způsob jejich provedení zhotovitel předloží písemně správci stavby na schválení. Součástí postupu zkoušek budou i potřebná bezpečnostní opatření po dobu tlakových zkoušek. O průběhu a výsledku zkoušek se sepíše zápis, který potvrdí všichni zúčastnění svým podpisem. V případě neúspěšné zkoušky se písemně dohodne opakovaná zkouška.

Potrubí z nerezové oceli

Všechny potrubí a tvarovky budou v souladu s příslušnými normami. Tloušťka stěny tvarovek bude min. rovná tloušťce přímých kusů.

Přírubová spojení budou, jestliže není jinak specifikované, s navařenými lemovými nákrážky a točivými přírubami, nebo s přírubami navařenými na potrubí. Příruby budou nerezové. Rozestupová kružnice šroubových otvorů, počet šroubů a podložek a jejich rozměry budou v souladu s příslušnou platnou normou.

Nerezové materiály nesmí být v kontaktu s pozinkovanými materiály ani jinými materiály způsobujícími korozi potrubí, proto není dovoleno použití pozinkovaných materiálů a materiálů nesourodé materiálové třídy v kontaktu s nerezovými potrubními rozvody. V případě, že bude nevyhnutelné přírubové spojení nerezové oceli s pozinkem, nebo jiným materiálem, který by způsobil elektrolytickou korozi, musí být přírubový spoj opatřen izolačními podložkami.

Dimenze nerezových potrubí:

DN	profil potrubí beztlak. proudění [mm]	profil potrubí tlakové proudění [mm]	max. rozestup podpor [mm]
do DN 50	-	-	500
50	60,3x2	63x3	
80	84x2	86x3	
100	104x2	106x3	1 000 přesné rozmístění bude rozměřeno při realizaci.
125	129x2	131x3	
150	154x2	156x3	
200	204x2	206x3	

Ventily a armatury

Ventily a jiné uzavírací armatury budou dodané v souladu s příslušnými ustanoveními platných norem a s certifikáty jakosti.

Materiálové provedení uzavíracích armatur bude vyhovovat pracovním podmínkám a látce podle příslušných ustanovení platných norem.

Ventily a armatury budou mít stejné DN jako potrubí, na které jsou namontované. Budou mít příruby podle příslušné platné normy a budou schopné vydržet stejné zkušební tlaky, jako potrubí, na kterém jsou instalované.

Ventily a armatury budou mít identifikační značky nebo štítky v souladu s příslušnými platnými normami.

Montáž a aplikace ventilů a armatur bude v souladu s pokyny a požadavky výrobce.

Pojistné a regulační ventily budou nastavené oprávněnou organizací a označené štítkem o zkušebním / vstupním / výstupním tlaku. Pojistné ventily budou dodané s certifikátem jako je uvedené výše a navíc s protokolem o nastavení tlaku.

Uzavírací ventily

Všechny uzavírací ventily budou v souladu s příslušnou platnou normou. Velikost ventilu bude v souladu s požadovaným průtokem.

Pokud není uvedeno jinak, každý ventil bude vybavený vhodným ručním kolem přiměřeného průměru pro požadované použití. Kde je potřeba, bude dodaný ozubený převod, aby požadovaná provozní síla aplikovaná rukou na věnec kola nepřesáhla 250 N.

Prodlužovací vřetená, vřeteníky a nožné podpěry budou instalované tam, kde je to potřebné pro normální provoz. Prodloužená vřetená pro všechny servomotory ovládané ventily, budou dodané s opěrnými trubkami mezi ventilem a vřeteníkem, aby se absorboval tlak v obou směrech provozu.

Všechna ruční kola, vřeteníky, nožné podpěry, vodící konzoly a opěrné trubky budou min. z litiny. Trvale ponořené části a části, které budou instalované v agresivním prostředí, budou z nerez oceli, jak to dovoluje materiálové provedení ovládané armatury.

Zpětné klapky

Zpětné klapky budou vyhovovat příslušným platným normám. Těleso bude z litiny, nebo z tvárné litiny s těžkou protikorozií ochranou podle GSK.

Všechny bezpečnostní zpětné ventily budou vhodné pro provoz v horizontální rovině.

Zpětné klapky budou automaticky bránit zpětnému proudění vody.

Pro větší klapky budou dodané patky jak je požadované příslušnou platnou normou.

Jedná se o jednosměrnou přírubovou samočinnou zpětnou klapku s uzavíracím talířem z tvárné litiny.

Materiálová specifikace :

- těleso a víko : šedá litina
- závěs a klapka: tvárná litina
- čep : nerez ocel
- materiál sedel těleso / klapka : nerez / pryž EPDM
- šrouby, podložky, matice : pozinkovaná ocel

Servomotory pro uzavírací armatury

Servomotory jsou určeny k přestavování ovládacích armatur otočným pohybem. Jako ovládací orgány budou použity např. uzavírací klapky, šoupátka, kulové ventily aj., v závislosti na použitém médiu a jeho parametrech.

Servomotory budou složeny ze silové a ovládací části. Silová část bude tvořena elektromotorem s převodovkou, část ovládací bude tvořena momentovými koncovými spínači, polohovými spínači a signalizačními spínači.

Servomotory musí být schopny spolehlivého provozu v prostředí s okolní teplotou v rozsahu od -15 do +60°C, dále musí odolat tryskající vodě, relativní vlhkosti od 30% do 100%. Servomotory musí pracovat v libovolné pracovní poloze. Servomotor bude umístěn v kovové skříni s povrchovou úpravou lakováním podle standardů výrobce. Budou dodány s propojovacími kabely vč. propojovacích konektorů.

Napájecí napětí servomotorů bude 400/230V 50Hz. Krytí pohonu včetně motoru bude IP67. Servopohon bude vybaven antikondenzačním ohřívačem, který bude řízen od venkovní teploty.

Alternativní ruční ovládání bude možné ručně spolu s vhodnou redukční převodovkou. Při ručním ovládání bude motorový pohon automaticky odpojený. Při ručním ovládání bude zavírání ve směru hodinových ručiček a směry budou jasně označené slovy "OTEVŘÍT" a "ZAVŘÍT" a šipkami v příslušných směrech.

Rychlost otvírání ventilů bude taková, aby nedocházelo k nevhodným rázům v potrubí při otevření resp. při zavření. Tam, kde je to potřebné zhotovitel podloží výpočtem správný otvírací resp. uzavírací čas.

Každý servomotor bude vyhovovat navrhovanému použití. Ovládací převod všech uzávěrů bude schopný otevřít nebo zavřít uzávěr proti maximálnímu pracovnímu tlaku.

Montážní spojky

Jako demontážní spoje uvnitř objektů na potrubních řadech z plastu a nerezové oceli budou použité nerezové spojky.

Čerpadla a čerpací stanice

Všeobecně

Konstrukce čerpadel musí splňovat všechny bezpečnostní směrnice a požadavky dle platných norem. Všechny odstředivá čerpadla v rámci jedné stavby mají být od stejného výrobce.

Oběžná kola, rozváděcí kola, tělesa článků, spirální skříně, ložisková, ucpávková tělesa musí být vyrobené technologií litím, příslušného materiálového složení, s dodatečným opracováním styčných ploch.

Čerpadla s nelimitovaným tlakem (objemového typu) budou vybavené tlakovým bezpečnostním zařízením.

Čerpadla, která nejsou odolná proti suchému chodu, musí být chráněná vůči poškození vhodnými prostředky a budou opatřena snímači proti přehřátí a vniknutí vlhkosti do elektromotoru.

Ponorná čerpadla na odpadní vodu musí mít účinné těsnění mezi spirálovou komorou a oběžným kolem. Ponorná čerpadla budou vybavená mechanickými ucpávkami, budou samostatné, kontinuálně hydrodynamicky mazané.

Čerpadla na odpadní vodu instalované v suché jímce musí být vybavena olejovým těsněním nebo vodní komorou. Kluzné kroužky musí být z tvrdého kovu.

Těsnění, oběžná kola atd. se musí dát lehce měnit bez speciálních nástrojů. Pokud by byl potřebný speciální nástroj, bude zahrnutý v dodávce. Všechna čerpadla instalovaná v suchém prostředí mají být vybavena připojovacím kusem (výtlačná a sací strana) na umožnění měření tlaku.

Musí být použité jen materiály vhodné z hlediska koroze a otěru. Pokud jsou použité odlišné materiály, musí se zamezit elektrolytické korozi.

Ponořená ložiska šroubových čerpadel nebo vertikálních čerpadel instalovaných v mokřém prostředí musí být mazané speciálním mazacím zařízením.

Vodotěsnost: V suchém prostředí instalovaná čerpadla musí být zkoušené na těsnost s tlakem o 100% vyšším, než provozní tlak, nebo jinými vhodnými ekvivalentními prostředky podle příslušné platné normy.

Připojení potrubí: Připojení potrubí pro čerpadla musí mít přírubu podle platné normy.

Vyvážení: Všechny rotující části musí být dynamicky vyvážené, vibrace čerpadel musí splňovat normu ISO 10816-3.

Provoz: Čerpadla musí vyhovovat všem provozním podmínkám.

Komponenty: Všechny komponenty musí umožnit jejich generální opravu a všechny výměnné části musí být pohotově k dispozici. Dodávka bude taktéž zahrnovat příručku údržby a oprav a jinou podrobnou dokumentaci.

Závěr

Další podrobnosti jsou patrné z grafických příloh této části projektové dokumentace a z kapitoly Hydrotechnické výpočty. Specifikace technologických zařízení tvoří samostatnou přílohu projektu. Před realizací díla bude provedeno v nutném rozsahu vypracování prováděcí a dílenské dokumentace s definitivním upřesněním všech technických záležitostí a vyřešení detailů, zejména v záležitostech kontaktu dodávek různých specializovaných profesí. Tato dílenská dokumentace bude odsouhlasena jak investorem, tak i projektantem v rámci jeho autorského dozoru.

Před uvedením balneoprovozu do zkušebního provozu bude firmou s příslušnou odbornou specializací vypracován provozní řád pro zkušební provoz, který bude odsouhlasen místně příslušným státním orgánem ochrany veřejného zdraví. Provozní řád bude obsahovat popis skutečného provedení technologie a van, návštěvní řád, pravidla pro provozování technologie, úklid, bezpečnost a ochranu zdraví, soupis souvisejících norem, zákonů, vyhlášek a nařízení a plán vyzkoušení.

Při realizaci stavby musí být dodrženy všechny platné předpisy a pokyny bezpečnosti a ochrany zdraví.

Brno, červen 2025

Ing. Jiří Cetkovský
Doc. Ing. Milan Látal, CSc.