

Název akce : **REKONSTRUKCE A INTENZIFIKACE ÚV KNĚŽPOLE**

Místo stavby : Kněžpole
Kraj : Zlínský
Zak.číslo : 13 1357/1
Arch.číslo : ZL – 165 – 1896/1

D.2.1.4.1 TECHNICKÁ ZPRÁVA

PS 04 FILTRACE – ČÁST STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ

Hranice, srpen 2024

Vypracoval: Zdeněk Schenk

OBSAH:

1.	IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY	3
2.	POPIS OBJEKTU, JEHO FUNKČNÍHO A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ	4
3.	STRUČNÝ POPIS Provozního Souboru	5
4.	SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	5
5.	ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE	6
6.	TECHNICKÉ ŘEŠENÍ.....	6
7.	MONTÁŽ	9
8.	POVRCHOVÁ OCHRANA-NÁTĚRY-STROJNĚ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ	10
9.	MAZADLA A OLEJE.....	10
10.	NÁVRH KOMPLEXNÍHO VYZKOUŠENÍ	10
11.	ZÁKLADNÍ POŽADAVKY K BEZPEČNOSTI PRÁCE	12
12.	ZÁVĚR	16

1. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE STAVBY

Název akce : REKONSTRUKCE A INTENZIFIKACE ÚV KNĚŽPOLE

Místo stavby : Kněžpole

Kraj : Zlínský

Stavebník : Slovácké vodárny a kanalizace, a.s.
Za Olšávkou 290, Sady
686 01 Uherské Hradiště

Zpracovatel dokumentace : Voding Hranice, spol. s r.o.
Zborovská 583, 753 01 Hranice
IČO 42866456

Část strojně technologická : Zdeněk Schenk

Stupeň dokumentace : DZS (dokumentace pro zadání stavby)

Zakázkové číslo : 13 1357/1

Archivní číslo : ZL – 165 – 1896/1

Termín zpracování : srpen 2024

2. POPIS OBJEKTU, JEHO FUNKČNÍHO A TECHNICKÉHO ŘEŠENÍ

Předkládaný projekt řeší rekonstrukci a intenzifikaci úpravny vody Kněžpole. Výkon úpravny vody je v současnosti stanovený na 80 l.s^{-1} , přičemž tento výkon je charakterem maximální, tj. upravováno je v průměru méně vody. Veškerá upravovaná voda je podzemní a je jímána v nedalekém jímacím území Kněžpole. Jedná se o tři území I, II a III situované v údolní nivě řeky Moravy na jejím levém břehu.

Jímání vody je prováděno jímacími vrty, které jsou v řadách napojeny potrubími násoskových řadů na sběrné studny. Voda ze sběrných studní je čerpána ponornými čerpadly, jako záložní čerpadla lze nouzově využít horizontální čerpadla, která jsou umístěna v jednotlivých čerpacích stanicích do úpravny vody Kněžpole.

Surová voda je čerpána jedním výtlačným řadem z jímacího území I a II a druhým výtlačným řadem z jímacího území III.

Úprava vody je třístupňová s předcházející oxidací železa, manganu a ozonizací. Následuje pomalé míchání ve flokulační nádrži. Z flokulace je voda odváděna na I. separační stupeň, který je tvořen čtyřmi kruhovými sedimentačními nádržemi. Po sedimentaci následuje úprava ve dvou stupních filtrace.

Voda po filtraci je hygienicky zabezpečována chlórdioxidem. Snižováním nadlimitního obsahu síranů ve vodě z jímacího území Kněžpole je prováděno způsobem směšování s vodou z jímacího území Ostrožská Nová Ves, kde je obsah síranů velmi nízký. Toto se odehrává ve vodojemech Mařatice–horní a Mařatice–dolní, které jsou vodojemy pro město Uherské Hradiště. K tomuto účelu bylo třeba vybudovat přívodní řad z VDJ Východ II do vodojemů Mařatice–horní a Mařatice–dolní. Obě vody se míchají v akumulačních nádržích obou vodojemů, které jsou tomu uzpůsobeny. Celý systém, tj. jímací území, úpravna vody i vodojemy Mařatice je automatizovány a to tak, že provoz může za jistých okolností přejít do systému plně automatického.

Pro oblast zásobování Bílovice a Mistřice vodou bez nadlimitního obsahu síranů je přivedena voda ze zdroje Ostrožská Nová Ves do ÚV Kněžpole, a to přes vodojemy Mařatice a Jarošov.

Současný způsob úpravy spočívá v aeraci surové vody, flokulaci a ozonizaci v rámci předúpravy vody. Po flokulaci je voda rozváděna do čtyř kruhových vertikálních usazovacích nádrží, které tvoří v rámci úpravy I. separační stupeň. Po sedimentaci je voda přiváděna na filtraci, kdy tato je rozdělena na dva filtrační stupně – první odželezovací a druhý odmanganovací. V obou případech se jedná o otevřené pískové rychlofiltry evropského typu s regenerací vzduchem a vodou. Agregáty pro regeneraci jsou umístěny ve strojovně. Voda po filtraci odtéká do akumulačních nádrží, když před vstupem do akumulace je voda podrobena hygienickému zabezpečení. Upravení voda se čerpá ve směru Uherské Hradiště do vodojemů Mařatice–dolní a Mařatice–horní a ve směru menších spotřebišť do VDJ Jarošov, VDJ Mistřice a VDJ Bílovice.

Vody z praní filtrů jsou po odsazení přečerpávány zpět do procesu úpravy a kal je odváděn do kanalizačního sběrače, kterým je spolu s komunálními vodami přiváděn na ČOV Uherské Hradiště.

ÚV Kněžpole byla uvedena do provozu v r. 1959 a zásobuje část města Uh. Hradiště a okolní obce. Projektovaný výkon byl původně 150 l.s^{-1} , dnes je však

podstatně nižší, tj. 80 l.s^{-1} . To je dáno jednak snížením spotřeby vody, ale také poklesem vydatnosti zdrojů vody.

Upravená voda se čerpá do 3 směrů: VDJ Mařatice (zásobování Uh. Hradiště), VDJ Jarošov a VDJ Bílovice. Na VDJ Jarošov a Bílovice se čerpá voda ze stejné akumulace. Podle údajů z r. 2002 a 2003 se na VDJ Mařatice čerpá $32\text{--}35 \text{ l.s}^{-1}$, pro obce Jarošov, Kněžpole, Bílovice a Mistřice se spotřebuje asi 17 l.s^{-1} , celkem asi 52 l.s^{-1} . V současnosti se uvažuje výkon ÚV až 80 l.s^{-1} , což je dáno kapacitou pramenišť.

Celkový vodoprávně povolený odběr ze všech pramenišť je 80 l.s^{-1} .

ÚV byla rekonstruována jen částečně v letech 1992–1999 a proto byla provedena další velká rekonstrukce v letech 2006–2007, která řešila i problém s nadlimitním obsahem síranů v upravené vodě.

Cílem rekonstrukce ÚV bylo jednak zmodernizovat tu část technologického zařízení, která nebyla rekonstruována v r. 1999 (aerace, flokulace, sedimentace), jednak vyřešit problém s nadlimitními koncentracemi síranů v upravené vodě a zavést dezinfekci vody chlordioxidem (ClO_2). Rozšířil se také hlavní řídicí systém (ŘS), což umožnilo automatizaci, do té doby ručně řízených procesů.

3. STRUČNÝ POPIS PROVOZNÍHO SOUBORU

Předmětem řešení tohoto projektu je objekt PS 04 Filtrace, řešící rekonstrukci všech stávajících filtrů (10 ks pískových odželezovacích + 10 ks pískových odmanganovacích = 20 ks) 10+4 ks bude přebudováno na drenážní systém bez meziden. Zbývajících 6 ks filtrů bude upraveno na nádrže prací vody, s kompletním vystrojením potrubím a armaturami. Bylo rozhodnuto, že filtrace bude dvoustupňová (1.stupeň Fe+Mn, 2.stupeň GAU) ve stávajících nádržích filtrů, tzn. že část pískových odmanganovacích filtrů bude upravena pro GAU filtraci s kapacitou max. až 80 l.s^{-1} (předpokládá se úprava 4 ks odmanganovacích filtrů na filtry GAU, zbývajících 6 ks bude přebudováno na nádrže prací vody pro praní GAU filtrů).

Veškeré vyměňované trubní rozvody budou zhotoveny z ocelového nerezového materiálu. Potrubí bude kotveno pomocí konzol, podpěr a podstropních závěsů, zhotovených při montáži zařízení.

Kovové demontované díly a materiály (potrubí, armatury apod.) budou na základě dohody s provozovatelem předány ke šrotaci provozovateli. Provozovatel si dohodne se zhotovitelem díla místo uložení šrotu, rozměrové dispozice apod.

4. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ

Při zpracování projektu se vycházelo z následujících podkladů:

- původní projektová dokumentace objektů úpravny vody
- podklady výrobců průtokoměrů, armatur, potrubí apod.
- rekognoskace stávajících objektů a jejich zaměření
- konzultace a upřesnění provozních stavů s pracovníky provozovatele

5. ZÁKLADNÍ VSTUPNÍ ÚDAJE

Prostor filtrace na úpravně vody Kněžpole je tvořen dvěma polovinami, každá je tvořena dvěma pěticemi filtrů, kde jedna pětice odželezovacích filtrů je umístěna nad pětici odmanganovacích filtrů, oddělených mezi sebou armaturní chodbou. Každý filtr má plochu 15,21 m³. Horní pětice filtrů v každé polovině úpravny vody bude přebudována na odželezňovací a odmanganovací filtry s drenážním systémem bez meziden, dolní pětice filtrů v každé polovině úpravny vody bude ve 2 ks přebudována na GAU filtraci (přes aktivní uhlí) s drenážním systémem bez meziden, zbývající trojice filtrů v každé polovině úpravny bude přebudována na akumulární nádrž prací vody pro praní GAU filtrů o kubatuře cca 148 m³.

Upravovaná voda je přiváděna na filtry ze čtveřice usazovacích nádrží, po filtraci je filtrovaná voda odváděna do dvojice akumulárních nádrží, každá o kubatuře 1000 m³.

Zařízení filtrace je navrženo na maximální průtok 80 l.s⁻¹ úpravnou vody Kněžpole.

6. TECHNICKÉ ŘEŠENÍ

Veškerá výměna strojního vybavení filtrace bude probíhat v armaturních chodbách v prostoru filtrace úpravny vody. Každý filtr bude obsahovat následující vystrojení:

Odželezňovací a odmanganovací filtry (10 ks)

- Prívod surové vody-přívodní potrubí DN 300 surové vody každé pětice filtrů bude napojeno na stávající přívodní potrubí z usazovacích nádrží. Každé přívodní potrubí pětice filtrů bude mezi dvojicí uzavíracích klapek DN 200 PN 10 opatřeno indukčním průtokoměrem DN 200 PN 10 a poté bude vedeno podél celé pětice filtrů. Před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 150 s uzavírací klapkou DN 150 PN 10 s pneu pohonem, napojenou na společné potrubí DN 400 s odpadem prací vody, prostupujícím do prostoru každého filtru, kde navazuje na nerezový nátokový žlab, opatřený stavitelnou hranou.

- Odpad prací vody-odpadní potrubí DN 400 prací vody bude napojeno na nátokový žlab v prostoru filtru, bude vystupovat do prostoru armaturní komory s přívodem surové vody. Odpadní potrubí DN 400 bude vybaveno uzavírací klapkou DN 400 PN 10 s pneu pohonem a bude napojeno do společného odpadního potrubí DN 400 pro každou pětici filtrů, které prostupuje do prostoru jímky odsazené prací vody. Do tohoto společného odpadního potrubí budou rovněž zaústěny přelivné potrubí DN 400 jednotlivých filtrů.

- Přívod prací vody-potrubí DN 350 přívodu prací vody bude napojeno na společné přívodní potrubí DN 350 prací vody, vedené ze strojovny úpravny vody. To se rozděluje na dvě větve, každá pro jednu polovinu filtrace. Toto potrubí je vedeno přes každou jímku odsazené prací vody do prostoru armaturní chodby, umístěné mezi

odželezovacími a odmanganovacími filtry a GAU filtry, kde bude vedeno podél celé pěťice filtrů. Před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 350 s uzavírací klapkou DN 350 PN 10 s pneu pohonem, napojenou na potrubní kus DN 450, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru.

- Prívod pracího vzduchu-potrubí DN 200 přívodu pracího vzduchu bude napojeno na společné přívodní potrubí DN 200 pracího vzduchu, vedené ze strojovny úpravní vody. To se rozděluje za bezpečnostní smyčkou proti zatopení dmýchadel na dvě větve, každá pro jednu polovinu filtrace. Toto potrubí je vedeno přes každou jímku odsazené prací vody do prostoru armaturní chodby, umístěné mezi odželezovacími a odmanganovacími filtry a GAU filtry, kde bude vedeno podél celé pěťice filtrů. Před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem, napojenou na potrubní kus DN 450, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru.

- Odtok filtrované vody-odtokové potrubí DN 150 z filtru bude napojeno na potrubní kus DN 450, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru. Toto potrubí bude opatřeno uzavírací klapkou DN 150 PN 10 s pneu pohonem a odtokové potrubí DN 150 každého filtru bude napojeno na společné odtokové potrubí DN 300, propojující pěťici filtrů. Z tohoto společného odtokového potrubí DN 300 jsou pro každou polovinu filtrace provedeny dvě odbočky DN 200 nátokových potrubí na polovinu GAU filtrace úpravní vody, dále je toto potrubí opatřeno potrubím DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem pro nátok filtrované vody do akumulace prací vody pro praní GAU filtrů a dále potrubím DN 300, umožňujícím přes uzavírací klapku DN 300 PN 10 obtok GAU filtrace přímo do akumulčních prostor úpravní vody.

- Zafiltrování-potrubí DN 100 zafiltrování bude napojeno na odtokové potrubí DN 150 filtrované vody každého filtru v prostoru mezi uzavírací klapkou DN 150 PN 10 s pneu pohonem a potrubním kusem DN 450. Potrubí DN 100 zafiltrování bude vybaveno uzavírací klapkou DN 100 PN 10 s pneu pohonem a bude napojeno na společné odpadní potrubí DN 400, zavedené do prostoru jímky odsazené prací vody

Každý potrubní kus DN 450 na odtoku bude vybaven kulovým kohoutem DN 15 pro montáž tenzometrického snímače tlaku (dodávka elektro), odtokové potrubí každého filtru bude vybaveno potrubím DN 15, ukončeným kulovými uzavíracími a výtokovými kohouty, které budou sloužit k odběru vzorků vody a pro napojení na analyzátory. Odpadní potrubí od analyzátorů bude zavedeno zpět do jímky odsazené prací vody.

GAU filtry (4 ks)

- Prívod surové vody-přívodní potrubí DN 200 každého filtru bude napojeno na společné odtokové potrubí DN 300 každé poloviny odželezovacích a odmanganovacích filtrů. Před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem, napojenou na společné potrubí DN 400 s odpadem prací vody, prostupujícím do prostoru každého filtru, kde navazuje na nerezový nátokový žlab, opatřený stavitelnou hranou.

- Odpad prací vody-odpadní potrubí DN 400 prací vody bude napojeno na nátokový žlab v prostoru filtru, bude vystupovat do prostoru armaturní komory s přívodem surové vody. Odpadní potrubí DN 400 bude vybaveno uzavírací klapkou DN 400 PN 10 s pneu pohonem a bude napojeno do společného odpadního potrubí DN 400 pro každou dvojici filtrů, které prostupuje do prostoru jímky odsazené prací vody. Do tohoto společného odpadního potrubí budou rovněž zaústěny přelivné potrubí DN 400 každého filtru a přelivné potrubí DN 300 akumulace prací vody pro praní GAU filtrace.

- Přívod prací vody-potrubí DN 350 přívodu prací vody bude napojeno v prostoru každé odsazovací jímky prací vody na potrubí DN 350 prací vody pro praní poloviny odželezňovacích a odmanganovacích filtrů. Odtud bude prací potrubí vedeno do prostoru armaturní chodby GAU filtrace, kde bude vedeno podél dvojice filtrů, před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 350 s uzavírací klapkou DN 350 PN 10 s el. servopohonem, napojenou na potrubní kus DN 400, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru.

- Přívod pracího vzduchu-potrubí DN 200 přívodu pracího vzduchu bude napojeno v prostoru každé odsazovací jímky prací vody na potrubí DN 200 pracího vzduchu pro praní poloviny odželezňovacích a odmanganovacích filtrů. Odtud bude potrubí pracího vzduchu vedeno do prostoru armaturní chodby GAU filtrace, kde bude vedeno podél dvojice filtrů, před každým filtrem bude z tohoto potrubí vyvedena odbočka DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem, napojenou na potrubní kus DN 400, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru.

- Odtok filtrované vody-odtokové potrubí DN 150 z každého filtru bude napojeno na potrubní kus DN 400, navazující na středový kanál drenážního systému ve filtru. Toto potrubí bude opatřeno vodoměrem DN 150 PN 10, odtokovou regulací pomocí uzavírací klapky DN 150 PN 10 s pneu pohonem, redukcí na světlost DN 200 a uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem, za níž bude odtokové potrubí filtrované vody každé dvojice GAU filtrů vyústovat do společného odtokového potrubí DN 300, které bude vedeno z každé poloviny filtrace do akumulačních prostor úpravní vody. Na toto potrubí bude přes uzavírací klapku DN 300 PN 10 napojeno obtokové potrubí DN 300 GAU filtrace, umožňující nátok filtrované vody z odželezňovacích a odmanganovacích filtrů přímo do akumulačních prostor úpravní vody.

- Zafiltrování-potrubí DN 100 zafiltrování bude napojeno na odtokové potrubí filtrované vody každého filtru v prostoru mezi uzavírací klapkou DN 150 PN 10 odtokové regulace s pneu pohonem a uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem. Potrubí DN 100 zafiltrování bude vybaveno uzavírací klapkou DN 100 PN 10 s pneu pohonem a bude napojeno na společné odpadní potrubí DN 200, zavedené spolu s vypouštěním akumulace prací vody pro praní GAU filtrů do odsazovací jímky prací vody.

Každý potrubní kus DN 400 na odtoku bude vybaven kulovým kohoutem DN 15 pro případnou montáž tenzometrického snímače tlaku (dodávka elektro), odtokové potrubí každého filtru bude vybaveno potrubím DN 15, ukončeným kulovými uzavíracími a výtokovými kohouty, které budou sloužit k odběru vzorků vody a pro

napojení na analyzátory. Odpadní potrubí od analyzátorů bude zavedeno zpět do jímky odsazené prací vody.

Akumulační nádrž prací vody pro praní GAU filtrů (2 ks)

Vedle každé dvojice GAU filtrů bude umístěna akumulační nádrž, vytvořená z další trojice filtrů. Každá tato akumulace bude opatřena přívodním potrubím DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 s pneu pohonem, přelivným potrubím DN 300, vypouštěcím potrubím DN 200 s uzavírací klapkou DN 200 PN 10 a sacím potrubím DN 400 se sacím košem DN 400 a uzavírací klapkou DN 400 PN 10. Toto sací potrubí bude vedeno do prostoru suterénu strojovny, kde bude přes uzavírací klapku DN 400 PN 10 s pneu pohonem napojena na sací potrubí pracích čerpadel z akumulačních nádrží.

Přes každou akumulační nádrž bude procházet obtokové potrubí DN 300 GAU filtrace, umožňující nátok filtrované vody z odželezovacích a odmanganovacích filtrů přímo do akumulačních prostor úpravní vody.

Ke každé polovině odželezovacích a odmanganovacích filtrů a GAU filtrů bude vyvedena odbočka DN 25 provozní vody, ukončená dvojicí kulových kohoutů DN 15 a DN 25. U těchto kohoutů bude na stěně osazen hadicový buben s automatickým navijákem pro ostřík filtrů při čištění.

Dále bude přes prostor filtrace vedeno potrubí provozní vody DN 50, zavedené k vratům, kde bude pro možnost napojení cisterny potrubí ukončeno za vodoměrem DN 50 PN 10 kulovým kohoutem DN 50 s rychlospojkou.

Pro ovládání pneu pohonů tlakovým vzduchem bude celým prostorem filtrace vedeno PP potrubí DN 25, kde z tohoto potrubí budou vyvedeny kulové kohouty DN 15 pro napojení na jednotlivé pneu pohony.

7. MONTÁŽ

Při montáži potrubí dbát všech platných předpisů a norem (ČSN 13 0020 a dalších).

Veškeré přírubové spoje musí být provedeny jako přemostěné vějířovitými podložkami. Dle požadavků profese elektro budou na potrubí přivařeny zemníci praporce.

Bezprostředně před svařováním se svarové plochy očistí a plocha se upraví dle ČSN 13 1075. Potrubí a konstrukce z oceli tř. 17 bude svařované metodou "TIG" v ochranné atmosféře argonu. Svary potrubí budou po zavaření ošetřeny neutralizační a mořicí pastou.

Nerezové výrobky a nerezové potrubní rozvody mořit a pasivovat. Pokud dojde při dopravě, manipulaci nebo montáži k narušení povrchu nerezových dílů, bude moření a pasivace provedena znovu.

8. POVRCHOVÁ OCHRANA-NÁTĚRY-STROJNĚ TECHNOLOGICKÉHO ZAŘÍZENÍ

Strojní zařízení, které je zhotoveno z nerezového materiálu a z plastu bude ponecháno bez nátěru. U jednotlivých strojních zařízení se v případě poškození povrchové úpravy od výrobce provede oprava nátěru.

Označení potrubí dle protékající látky bude provedeno u nerezového potrubí štítky na potrubí s písemným označením. Štítky budou zhotoveny v barvě odpovídající protékající látce – odstín volit v souladu s TNV 75 0951.

9. MAZADLA A OLEJE

Veškeré stroje a zařízení budou dodány s olejovou náplní od výrobce. Mazadla a oleje pro další výměnu si zajišťuje provozovatel.

Druh a množství olejů a mazadel je uvedeno v seznamu maziv a v průvodní technické dokumentaci k jednotlivým strojům.

10. NÁVRH KOMPLEXNÍHO VYZKOUŠENÍ

I. Všeobecně

Návrh komplexního vyzkoušení provozního souboru je nedílnou součástí projektové dokumentace a je zpracován v souladu s Obchodním zákoníkem § 555 odstavec 2, 3 a 4. Na základě níže uvedených podmínek bude provedeno komplexní vyzkoušení technologického zařízení provozního souboru, jakož i příprava k těmto zkouškám.

Komplexním vyzkoušením se rozumí uvedení smontované dodávky do chodu, kterým dodavatel prokazuje, že dodávka je kvalitní a že může být provozována ve zkušebním provozu.

II. Požadavky na odběratele

K provedení přípravy a komplexního vyzkoušení technologického zařízení zajistí odběratel dostatečné množství a kvalitu provozní vody, jakož i jiných provozních hmot, včetně elektrické energie v rozsahu dle projektové dokumentace. Pro obsluhu strojního a elektrotechnického zařízení zajistí odběratel nutný počet kvalifikovaných pracovníků (nejlépe z řad budoucí obsluhy), pro které také zajistí potřebné ochranné pomůcky a provede zajištění bezpečnosti práce. Ze strany dodavatele se přípravy a komplexního vyzkoušení zúčastní:

- 1 vedoucí montér
- 1 montér strojní
- 1 montér elektro
- 1 technik

III. Příprava komplexních zkoušek

Po skončení individuálních zkoušek základních jednotek (provedených dle TNV 75 6910), při kterých se kontroluje kvalita provedených montážních prací, je možno přistoupit k přípravě komplexních zkoušek. V rámci přípravy se provede:

- 1) Prověrka zajištění bezpečnosti práce.
- 2) Kontrola montážních prací strojního a elektrotechnického zařízení, ukončenost montážních prací a soulad s projektovou dokumentací.
- 3) Kontrola a ověření funkce strojně technologického zařízení, seřízení jednotlivých strojů na projektem předepsané parametry včetně provozního ověření mezních provozních stavů, kontrola stability a tuhosti strojů, jejich ovladatelnost a zajištění mezních provozních stavů. Při plném provozu strojů se provede kontrola veškerého rozvodného potrubí, zabudovaných armatur a měřících orgánů, kontrola těsnosti strojů a svárů při provozních tlacích, seřízení a odzkoušení armatur a měřících orgánů.
- 4) Ověření a seřízení funkce motorického a spotřebičového rozvodu se provede současně při ověřování funkce strojního zařízení. Před napojením napětí musí být vystavena revizní zpráva elektrotechnického zařízení a proměřen izolační odpor vinutí elektromotorů.
- 5) Kontrola prací před zakrytím. U prací a konstrukcí, které budou v dalším postupu zakryty nebo se stanou nepřístupnými, zhotovitel včas vyzve objednatele provedení kontroly. O provedené kontrole bude vždy proveden zápis v montážním deníku. Jedná se zejména o tyto práce:
 - Tlakové zkoušky potrubí
 - Uložení potrubí před záhozem
 - Uložení stávajících podzemních zařízení a kabelových rozvodů před záhozem
 - Zkoušky vodotěsnosti nádrží
 - Práce, které si technický dozor vyhradí v montážním deníku

IV. Komplexní vyzkoušení

Po ukončení přípravy ke komplexním zkouškám se provede komplexní vyzkoušení technologického zařízení každého provozního souboru. Komplexní vyzkoušení provádí dodavatel technologického zařízení za účasti odběratele, provozovatele, případně generálního projektanta. Po dobu trvání komplexních zkoušek bude chod strojů a zařízení přizpůsoben, pokud možno podmínkám budoucího provozu a vystřídání všech zabudovaných rezerv strojů, zařízení a provozních alternativ dle projektu. Komplexní vyzkoušení se provede v rozsahu 72 hodin, přičemž je možno přerušit provoz na celkovou dobu max. 4 hod. k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

1. Rozsah zkoušek strojního zařízení

U všech provozních jednotek se v rámci komplexního vyzkoušení prokazuje zejména bezporuchovost a jistota chodu strojů a zařízení, bezpečnost provozu, lehkost a plynulost ovládání všech strojů a zařízení jednotlivých provozních jednotek a jejich

návaznost, jakož i ucelených provozních souborů, zda jsou schopny zkušebního provozu.

2. Rozsah zkoušek elektrotechnického zařízení

V průběhu komplexních zkoušek se provede kontrola funkce elektrotechnického zařízení, zejména ovládání jednotlivých strojů a zařízení, jakož i komplexních provozních jednotek při ručním a automatickém ovládání, blokování při nastavených mezních provozních stavech, signalizace poruchových stavů a náběhy zabudovaných rezervních a alternativních jednotek.

V. Závěrečné ustanovení

Komplexní vyzkoušení je prozatímní (dočasné) uvedení všech provozních souborů do chodu za účelem ověření vzájemné návaznosti a souhry komplexního technologického zařízení, které jako celek nemá vykazovat žádné zjevné vady.

- 1) Dodavatel prokazuje komplexním vyzkoušením, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebního provozu.
- 2) Rozsah, náplň a všechny podmínky pro komplexní vyzkoušení se dohodnou smluvně a musí být v souladu s projektovou dokumentací. Náklady na komplexní vyzkoušení a přípravu k těmto zkouškám jsou součástí ceny zhotovitele.
- 3) Komplexní vyzkoušení provede dodavatel technologického zařízení, který nejpozději 15 dnů předem vyzve k těmto zkouškám odběratele. Odběratel přizve provozovatele, generálního projektanta a příslušné kontrolní orgány (bezpečnostního technika, hygienika apod.).
- 4) Jestliže komplexní vyzkoušení nebude možno provést ihned po skončení montáže a přípravě komplexních zkoušek z důvodu, že toto odběratel neumožní (např. nezajištěn přívod elektrické energie, nedokončené stavební práce, propojení vnějších rozvodů atd.) ani náhradním způsobem, provede dodavatel v dohodnutém termínu (jakmile odpadne překážka, která brání komplexnímu hodnocení), za sjednaných podmínek zkoušky, odpovídající komplexnímu vyzkoušení.
- 5) Výsledky komplexního vyzkoušení se zapisují do deníku. Na závěr se sepíše protokol o vyhodnocení komplexních zkoušek a tento je podkladem pro přejímací řízení.

11. ZÁKLADNÍ POŽADAVKY K BEZPEČNOSTI PRÁCE

Funkční odzkoušení jednotlivých technologických strojů, zařízení PJ, PS v rámci přípravy a vlastních komplexních zkoušek může být provedeno pouze při dodržení základních požadavků k zajištění bezpečnosti práce na technických zařízeních, které jsou organizace podléhající dozoru orgánů státního odborného dozoru nad bezpečností práce ve své výrobní i nevýrobní činnosti povinny zabezpečit. Zahájení přípravy a zahájení KZ je v tomto smyslu podmíněno zabezpečením následujících požadavků:

- 1) Dodávka a montáž musí být uskutečněna v souladu s průvodní dokumentací výrobků a projektovou dokumentací PJ, PS. V případě vzniklých změn musí být tyto předem odsouhlaseny dodavatelem a zaznamenány do technické

dokumentace.

- 2) Veškerá zařízení podléhající státnímu odbornému dozoru nad bezpečností práce (vyhrazená zařízení) musí být odborně prověřena, vyzkoušena a musí být od nich vyhotovena výchozí revizní zpráva.
- 3) Pracoviště, stroje a technická zařízení s nebezpečím ohrožení osob musí být opatřeny bezpečnostním označením, popřípadě signalizačním zařízením.
- 4) Výrobní a provozní prostory, u kterých v důsledku výskytu hořlavin a jiných médií je zvýšené nebezpečí výbuchu a havárie, musí být zabezpečeny stanovením konkrétních opatření na likvidaci výbuchu nebo havárie.
- 5) Pracovní a manipulační prostor u jednotlivých strojů a zařízení musí umožňovat bezpečně provádět všechny operace.
- 6) Na vykonávání prací spojených se zásahem do potrubí, jímž se rozvádějí nebezpečné látky, musí být vypracován speciální technologický postup.
- 7) Pracovní prostory musí být osvětleny tak, aby prostředí odpovídalo druhu a bezpečnosti vykonávané práce.
- 8) Na pracovištích, kde hrozí nebezpečí úniku látek ohrožujících bezpečnost osob, musí být zabezpečeno havarijní větrání. U ručního spouštění musí být nejméně jeden ovladač umístěn mimo ohrožený prostor a jeho umístění musí být označeno.
- 9) Čištění strojů za chodu je přípustné pouze tehdy, je-li zabráněno styku pracovníka s pohyblivými částmi stroje. Mazání pohyblivých se strojů za chodu je přípustné pouze tehdy, je-li mazačí zařízení na stroji vyvedeno na bezpečné místo.
- 10) Pracovníci musí být vybaveni dle charakteru pracoviště a pracovních či zkušebních médií předepsanými pracovními a osobními ochrannými prostředky. U zařízení, kde se pracuje s nebezpečnými plyny, musí být pro pracovníky zabezpečena dýchací a oživovací technika.
- 11) Při pracích ve výškách (nad 1,5 m, nejedná-li se o práce na bezpečných, předpisům odpovídajících plošinách, podlažích a pevných lešeních dle ČSN 73 8101) musí být pracovníci zajištěni ochrannými nebo záchytnými konstrukcemi nebo předepsanými osobními ochrannými prostředky.
- 12) Při pracích ve výškách musí být předem určeno místo pro bezpečné upevnění osobního zajištění pracovníků. Bezpečnostní lano musí být takové, aby pracovník při pádu byl zachycen v hloubce nejvýš 1,5 m pod pracovním stanovištěm. Ochranný pás, postroj a ochranné zajišťovací prostředky musí být při použití řádně upnuty a přizpůsobeny rozměrům těla pracovníka podle návodu pro použití k obsluze, aniž by omezovaly volnost pohybu pracovníka.
- 13) V případě, že se pod místy práce ve výškách mohou zdržovat osoby, jsou tyto chráněny vhodným bezpečnostním opatřením a ohrožené prostory ohraničeny zábradlím.
- 14) K místům, kde se nepracuje a jejichž volné okraje nejsou zajištěny proti pádu z výšky, musí být zamezen přístup.
- 15) Pracovníci provádějící práce ve výškách musí být starší 18-ti let a musí být podrobeni lékařské prohlídce se zaměřením na práce ve výškách a musí mít

nejméně 3 měsíční všeobecnou praxi na montážních pracovištích.

- 16) Lešení musí být zhotoveno z takových materiálů, a tak dimenzováno a postaveno, aby bylo dostatečně stabilní a bezpečně sneslo předpokládané zatížení a namáhání. Přesahuje-li volná mezera mezi vnitřním okrajem podlahy lešení s lícem objektu 0,25 m, musí být okraj podlahy zabezpečen proti pádu osob.
- 17) Výstup na podlahy lešení musí být pevný a bezpečný. Výstupy do jednotlivých pater nesmí být nad sebou ani nemohou vést průběžně přes dvě nebo více pater.
- 18) Pro provoz plynového zařízení musí být vypracován místní provozní řád.
- 19) V objektech na skladování plynů musí být zřetelně označena ochranná pásma, v kterých je zakázána jakákoliv manipulace s otevřeným ohněm a uskladňování jakýchkoli látek.
- 20) Při skladování i provozu nádob na plyny musí být zabezpečeno, že nedojde k jejich ohřátí nad povolenou teplotu.
- 21) Pracovníci určení pro práce na elektrických zařízeních budou práce provádět pouze v rozsahu, odpovídajícím jejich odborné způsobilosti ve smyslu vyhl. ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978. Při práci dodržují normy a vyhlášky, které pojednávají o BOZ, především ČSN 34 3100. Ve smyslu uvedené vyhlášky jsou externí montéři (mimo elektromontérů) pracovníky seznámenými (§ 3), tzn., že mohou podle ČSN 34 3108 § 13 obsluhovat elektrická zařízení, při jejichž obsluze nemohou přijít do styku s nekrytými živými částmi pod napětím, tzn., že mohou zapínat a vypínat jednoduchá elektrická zařízení, případně vyměňovat přetavené vložky závitových pojistek za nové vložky stejné hodnoty, nesmí však zasahovat do elektrických zařízení, ani je opravovat. Nemohou rovněž manipulovat s nožovými pojistkami.
- 22) U elektrických zařízení uváděných do provozu po částech musí být nehotové části zařízení spolehlivě odpojeny a zabezpečeny proti nežádoucím zapojením, popřípadě musí být jinak zajištěny, aby ve stavu pod napětím, nedošlo k ohrožení osob.
- 23) Elektrická zařízení, u kterých se zjistí, že ohrožují život nebo zdraví osob, musí být ihned odpojena a zajištěna.
- 24) Při používání rozpojitelných spojů pohyblivých a poddajných vedení, musí být tyto v rozpojném stavu bez napětí na vidlicích.
- 25) Elektrická zařízení, která se napojují pohyblivým přívodem, musí být při přemísťování odpojena od elektrické sítě, pokud nejsou upravena tak, že jimi lze pohybovat pod napětím.
- 26) Prozatímní elektrická zařízení nebo jejich části musí být v době, kdy nejsou používány, vypnuty, pokud jejich vypnutí neohrozí bezpečnost osob a technických zařízení. Hlavní vypínač musí být trvale přístupný a viditelně označený.
- 27) Prozatímní elektrická zařízení nesmí být zřízena v prostředí s nebezpečím výbuchu.
- 28) V prostředí a na pracovištích s nebezpečím výbuchu musí být používána nářadí z nejiskřivého materiálu.

- 29) Při veškerých pracích na strojích musí být tyto zajištěny proti nežádoucím uvedením do chodu, včetně samovolnému spuštění po přechodné ztrátě napětí v síti nebo nahodilým zkratům nebo spojení v řídicích obvodech, popřípadě proti samovolnému pohybu. Samovolné, nahodilé nebo neúmyslné zapnutí stroje je nutno vyloučit vyjmutím příslušných silových pojistek v rozvaděči a umístěním tabulky "Nezapínej, na zařízení se pracuje". Před zahájením práce i po každém jejím dalším přerušení je třeba se přesvědčit, že zapnutí stroje je skutečně znemožněno. Zajištění proti zapnutí je možno odstranit až po dokončení práce prováděné na stroji. Je-li práce prováděna na stroji, jehož některá část je pohyblivá i bez hnací energie, musí být taková část rovněž bezpečně zajištěna.
- 30) V případě činností na pracovištích a technických zařízeních podléhajících podle zvláštních předpisů dozoru státní báňské správy a dozoru na úseku národní obrany, dopravy a spojů a na vybrané objekty ministerstva vnitra, musí být pracovníci před nástupem na takováto pracoviště individuálně proškoleni příslušným pracovníkem útvaru bezpečnosti práce pro dané pracoviště, a to dle zvláštních předpisů platných na těchto pracovištích.
- 31) Práce ve výškách a montážní činnost u složitých zařízení dodávaného v dílech. Pracovník – montér technologického zařízení, montér potrubí, montér zámečnický, svářeč, palič aj., který provádí speciální práce ve výškách a nad hloubkami nad 1,5 m, kde hrozí pád, používá ochranných osobních zajišťovacích prostředků v závěsu. K pracovní činnosti pracovníka patří montáže, demontáže technologického zařízení a potrubí. Vázání předmětů, zvedání a uvolňování úvazu nutno provádět na pevné podlaze, z pomocného lešení určeného pro tyto úkony, z pevného žebře opatřeného proti skluzovou ochranou, z výsuvného žebře nebo plošiny.
- 32) V případě, že je nutno při úvazu nebo odvázání vstoupit na vázané břemeno, musí být pracovník seznámen s břemenem a těžištěm břemene. Pracovník musí mít protismykovou obuv a břemeno zajištěno proti jakémukoliv pohybu. Při zvedání a ukládání břemene musí být všichni pracovníci mimo dosah břemene. Odvázání úvazku lze provést výstupem na břemeno po zajištěném a bezpečném žebří, přesahujícím úroveň břemene nejméně o 1,1 m až po pevném uložení břemene, připevnění šroubem a patřičným zajištěním, zvedací mechanismus je v klidu. Jištění pracovníka provést provizorním, napevno upevněným lanem, ke kterému pracovník připoutá karabinu lana bezpečnostního pásu.
- 33) Není dovoleno přecházet po vrchním pásu příhradových konstrukcí, po průvlacích, příčkách, nejsou-li vybaveny zařízením pro přechod. Pro bezpečný přechod uvedených míst se ve výši 1 m musí natáhnout ocelové lano, na něž se zavěsí karabina ochranného pásu (příklad: tlakové nádrže, tlakové filtry, montáž zařízení dodávaných z dílců – úpravňíky, čističe, zásobní nádrže apod.). Není ale přípustné, aby nataženého lana používali více než dva pracovníci.
- 34) Pracovník pověřený odvázáním zvednutých a zajištěných částí, dle bodu 33 musí používat ochranného pásu, jehož lanem se jistí k pevné části a v sedě se posunuje k místu, kde provede odvázání. Chůze ve stoje se **z a k a z u j e**.
- 35) Zvedání a uvazování jednotlivých dílců konstrukce a montážní práce bez lešení se zakazuje při deštivém počasí, námraze, sněžení a při silném větru větším než

17 m/s. Vedoucí montér je povinen přerušit práci.

- 36) Nářadí, spojovací materiál a jiné drobné součástky se na místo zabudování ve výšce musí vytahovat a dolů spouštět v bednách nebo montážních brašnách provazem přes kladku nebo provazem ručně. Je zakázáno tyto součásti na zvýšené pracoviště vyhazovat nebo odtud shazovat.
- 37) Je zakázáno volně pokládat na konstrukce jakékoliv nářadí, nástroje, ruční strojky, spojovací materiál, elektrody a podobné kusové předměty.
- 38) Technologický materiál se nesmí ukládat v žádném případě na podlahu v blízkosti otvorů a prostupů.
- 39) Odpovědný pracovník na montáži musí, pokud možno vyloučit práci montážních skupin nad sebou. V případě, že nelze práce skupin nad sebou vyloučit, musí provést technická a organizační opatření k zajištění bezpečné práce.

12. ZÁVĚR

Předkládaná dokumentace je zpracována jako podklad pro realizaci stavby. Úspěšné dokončení stavby bude záviset na dobré spolupráci projektanta, stavebníka a dodavatele stavby. Projektant děkuje všem partnerům za spolupráci a přeje mnoho úspěchů v další přípravě a při realizaci.