

TECHNICKÁ ZPRÁVA

ČS JEŽNÍK

DOKUMENTACE PRO PROVÁDĚNÍ STAVBY

PS01 – STROJNĚ TECHNOLOGICKÁ ČÁST

Technická zpráva

Zakázkové číslo:	3341
Název zakázky:	ČS Ježník
Provozní soubor:	PS01 – strojně technologická část
Forma dodávky:	DPS
Objednatel:	Krnovské vodovody a kanalizace, s.r.o.
Místo stavby:	Krnov
Kraj:	Moravskoslezský
Stavební úřad:	Krnov
Smlouva o dílo č.:	060/1010/2018
Vypracoval:	Ing. Jiří Pupík
Zhotovitel projektu:	KUNST, spol. s r. o. Palackého 1906 753 01 Hranice
Evidenční číslo:	0928 / 3341 – D.2.1.1
V Hranicích dne:	červenec 2018

Obsah:

1. Základní popis stavby	4
1.1 Předmět projektu	4
1.2 Členění projektu.....	4
2. Výchozí podklady	5
3. Celkový popis stavby.....	5
3.1 Úvod	5
3.2 Současný stav	5
3.3 Navrhované řešení	5
3.4 Postup rekonstrukce a provizorní napojení.....	8
Seznam spotřebičů	8
3.1 Seznam měřících čidel	8
4. Všeobecné požadavky	10
4.1 Normy	10
4.2 Klimatické podmínky	10
4.3 Materiály	11
4.3.1 Nerezová ocel	11
4.3.2 Ocel	11
4.3.3 Plast.....	11
4.3.4 Kompozit.....	11
4.3.5 Výběr materiálu	11
4.3.6 Galvanická koroze.	12
4.3.7 Vhodnost výrobků pro styk s vodou a na úpravu vody.....	12
4.3.8 Značení.....	12
4.3.9 Povrchová úprava a nátěry	12
4.3.10 Strojní zařízení	13
4.3.11 Potrubí a jeho součásti	18
4.3.12 Pokyny pro montáž	20
4.3.13 Svařování kovů	20
4.3.14 Svařování a lepení plastů	21
5. Komplexní vyzkoušení.....	22
5.1 Všeobecně.....	22
5.2 Příprava komplexních zkoušek	22
5.3 Komplexní vyzkoušení	23
5.3.1 Rozsah zkoušek strojního zařízení	23
5.3.2 Rozsah zkoušek elektrotechnického zařízení	23
5.4 Závěrečné ustanovení	23
6. Základní požadavky na zajištění bezpečnosti práce	24

1. Základní popis stavby

1.1 Předmět projektu

Předmětem projektu je kompletní výměna strojně technologické části ČS Ježník včetně elektrotechnické části souvisejících s výměnou technologie. Návrhový průtok pitné vody do VDJ Ježník je 5 l/s.

V rámci výměny technologického zařízení bude vyměněno stávající ocelové a litinové potrubí za nové potrubí z materiálu nerez 1.4401.

Rozsah rekonstrukce hlavních celků:

- výměna stávajících horizontálních čerpadel za nové vertikální čerpadla
- výměna stávajícího ocelového a litinového potrubí za nové nerezové potrubí 1.4401
- výměna všech stávajících armatur za nové armatury

1.2 Členění projektu

Projektová dokumentace stavby je členěna na tyto provozní soubory:

- PS 01 Strojně technologická část
- PS 02 Elektrotechnická část, MAR a ASŘTP

Seznam výkresové dokumentace:

0928 / 3341 – D.2.1.1	Technická zpráva
0928 / 3341 – D.2.1.2	Technologické schéma
0928 / 3341 – D.2.1.3	Půdorys, Řez A-A, B-B detaily
0928 / 3341 – D.2.1.4	Postup montáže
0928 / 3341 – D.2.1.5	Technická specifikace

2. Výchozí podklady

Podklady použité při zpracování projektové dokumentace:

- Závěry z výrobního výboru konaného v průběhu projektových prací.
- Vlastní zaměření a zjištění stávajícího stavu projektantem na ČS Ježník.
- Stávající dokumentace v tištěné podobě

3. Celkový popis stavby

3.1 Úvod

Předmětem této projektové dokumentace je výměna strojně technologické a elektrotechnické části v ČS Ježník.

Zrychlovací čerpací stanice Ježník se nachází ve městě Krnov v místní části Ježník. Slouží k dopravě vody z vodovodního řadu do VDJ Ježník.

3.2 Současný stav

Přívod vody do objektu ČS je proveden ocelovým potrubím DN100, vyvedeným v podlaze. Toto potrubí je ukončeno přírubou DN 100 PN16 ve vzdálenosti cca 100 mm od podlahy. Stejným způsobem je provedeno napojení výtlačného potrubí.

Přívodní potrubí DN 100 je vedeno k čerpadlům – ke každému čerpadlu je provedena odbočka osazená šoupátkem DN 100, napojena na sací hrdlo čerpadla pomocí sacího přechodu DN65/100. Ve zrychlovací čerpací stanici jsou osazena dvě horizontální článková čerpadla SIGMA 50 VX-160-10-2-LN-00-9. Jedno čerpadlo je provozní, druhé slouží jako rezerva.

Na výtlačku každého čerpadla je umístěna zpětná klapka DN80 a šoupátko DN80. Ve společném výtlačku je osazen vodoměr DN50 PN16 pro měření čerpaného množství. Za vodoměrem je výtlačné potrubí redukováno na dimenzi DN100. Pro blokování čerpadel proti chodu na sucho je na sací potrubí čerpadel DN100 napojen potrubím DN20 blokovací kotlík d150, umístěný na stěně čerpací stanice. Pohyb hladiny v blokovacím kotlíku umožňuje plovákový odvzdušňovací ventil, namontovaný v horní části kotlíku.

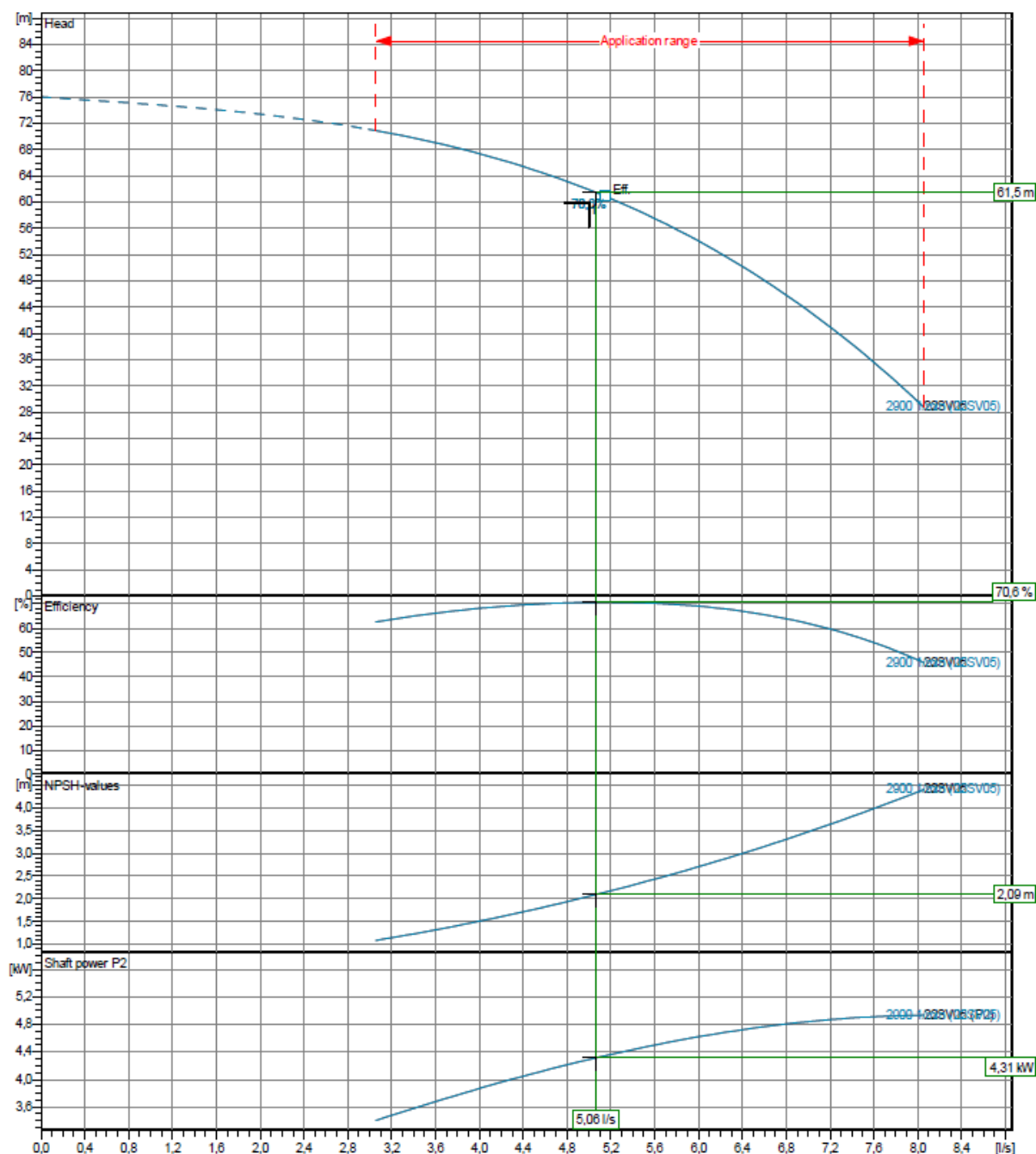
3.3 Navrhované řešení

Výměna bude probíhat za provozu bez dopadu na kvalitu dodávané pitné vody. Pro přepojení potrubí bude nutná krátká odstávka. Přesné požadavky na odstávky budou při realizaci dohodnuty s provozovatelem. Odstávky budou probíhat v době nejmenšího odběru.

Nové sací nerezové potrubí bude napojeno přírubou DN100 na stávající ocelové potrubí umístěné cca 100 mm nad podlahou. Společné potrubí bude zredukováno na dimenzi DN80 a osazeno ručním šoupátkem, za kterým bude umístěno tlakové čidlo (BP1). Ke každému čerpadlu bude zhotovena odbočka s ruční uzavírací klapkou DN80. Dále bude potrubí redukováno excentrickou redukcí DN80/DN50 na napojeno na sací hrdlo.

V objektu ČS budou osazena dvě vertikální čerpadla (M1,M2) o parametrech $Q = 5,2 \text{ l/s}$ při $H = 60 \text{ m}$. Jedno čerpadlo bude provozní, druhé čerpadlo jako montovaná rezerva. Chod čerpadel se bude automaticky střídat s počtem naběhaných hodin. Čerpadla budou umístěna na stávajícím základku po demontovaném horizontálním čerpadle. Ochrana proti chodu na sucho bude zajištěna tlakově vodivostní sondou namontovanou na tělese čerpadla (SP1, SP2)

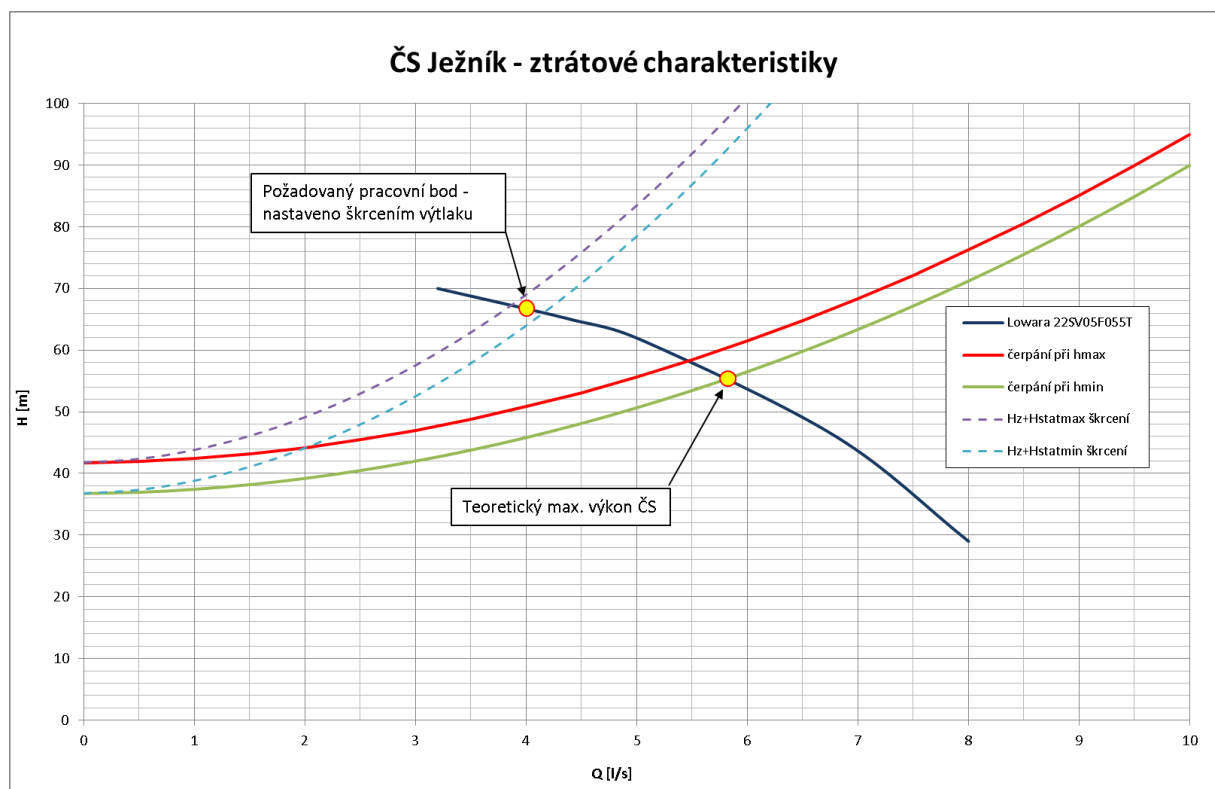
V následujícím grafu je zobrazena hydraulická charakteristika čerpadla. Rozmezí čerpaného množství je od $3,0 \text{ l/s}$ po $8,1 \text{ l/s}$ v závislosti na čerpané dopravní výšce.



Obrázek 1 Graf charakteristiky čerpadla

Na výtlaku každého čerpadla bude umístěno místní měření tlaku, mezipřírubová zpětná klapka DN80 a uzavírací šoupátko DN80 s elektropohonem (M3,M4). Dále se jednotlivé výtlaky spojují do společného výtlačného potrubí DN80. Na výtlačném potrubí bude zhotovena odbočka DN20 s kulovým kohoutem pro odběr vzorků. Dále je na zredukované části potrubí osazen přírubový vodoměr DN50 s vysílačem pulzů (BQ1) a montážní vložka pro snadnou demontáž vodoměru. Na výtlačném potrubí bude zhotoveno vypouštění DN25 pomocí kulového kohoutu DN25 s rychlospojkou GEKA a napojení tlakového čidla (BP2). Na potrubí je dále osazeno ruční šoupátko DN80 a následně potrubí redukováno na dimenzi DN100 a napojeno na stávající ocelovou přírubu výtlaku.

Maximální množství vody, které provozovatel požaduje standardně čerpat do VDJ Ježník je $Q = 4 \text{ l/s}$ z důvodu víření kalu ve VDJ. Požadované množství čerpané vody bude naškrceno ručním šoupátkem DN80 na výtlaku podle hodnoty průtoku na vodoměru.



V objektu čerpací stanice budou vybourány dva stávající betonové bloky (1ks pod patkovým kolenem, 1ks pod vertikálním čerpadlem) a následně provedena sanace podlahy v místě odstranění betonových bloků.

Zhotovitel díla si před objednáním přírub, které se napojují na stávající technologii, ověří jejich dimenzi a vrtání.

Seznam hlavních strojů a zařízení:

Vertikální víceštupňové čerpadlo (5,5kW, 10,4A, 400V 50Hz) 2ks

Šoupátko uzavírací DN80 PN16 s elektropohonem 2ks
(0,12 kW , $I_{jmen} = 0,7 \text{ A}$, $I_{roz} = 3 \text{ A}$)

3.4 Postup rekonstrukce a provizorní napojení

V objektu čerpací stanice bude probíhat rekonstrukce za provozu.

V první odstavce bude demontováno a zaslepeno sací a výtlačné potrubí pravého čerpadla (při pohledu od motoru). Pro zaslepení budou použity provizorní ocelové zaslepovací příruby DN80 PN10. Následně bude demontováno pravé horizontální čerpadlo a stavebně upraven betonový blok. Následně bude provedena montáž dvou kusů vertikálních čerpadel a části sacího a výtlačného potrubí po přírubový spoj. Dále je nutné zprovoznění čerpadel a příprava zbývajících trubních tras pro zkrácení nutné odstavky pro připojení čerpadel na stávající řád. Při odstavce bude zdemontován zbytek stávajícího potrubí a zkompletována nová technologie. Po zprovoznění čerpání do VDJ Ježník bude demontováno druhé stávající čerpadlo a stávající potrubí. Dále budou odstraněny nevyužité betonové bloky a zapravena podlaha.

Navrhovaný postup demontáže a montáže je zakreslen ve výkrese 0928/ 3341 – D.2.1.4

Seznam spotřebičů

Označení	Množství	Elektrozařízení Typ, výrobce	jm. výkon	jm. proud	napětí	Poznámka
	(ks)		(kW)	(A)	(V)	
M1, M2	2	vertikální vícestupňové in-line čerpadlo Průtok Q = 5,2 l/s při čerpané výšce H = cca 60 m v.sl.	5,5	10,4	400 50Hz	
Provoz 1+1R montovaná rezerva, Rozběh motoru pomocí softstartéru Zapnutí a vypnutí čerpadla v automatickém režimu vždy do zavřeného výtlaku Ochrana proti chodu na sucho externím čidlem MAVe 2-S1 DIN, včetně elektrody TVS <u>Ovládání:</u> ručně z místa, dálkově, automaticky <u>Blokování:</u> max. hladina VDJ Ježník, chod na sucho, <u>Signalizace:</u> chod, sdružená porucha, dálkově						
M3, M4	2	Uzavírací šoupátko DN80 s elektropohonem AUMA SA 07.6 dle schéma zapojení TPA00R1AA-101-000	0,12	0,7	400 50Hz	
<u>Ovládání:</u> otevírá při spuštění čerpadla, zavírá před vypnutím čerpadla (M1 – M3, M2 – M4) <u>Blokování:</u> <u>Signalizace:</u> otevřeno, zavřeno, porucha, dálkově						

(*) Uváděný elektrický příkon strojů a zařízení není závazným parametrem. Jedná se však o hodnotu, která byla uvažována v technickém návrhu DSP. V případě, že příkon konkrétního zařízení instalovaného v rámci realizace zhotovitelem povede ke změnám v části elektro, nebudou tyto změny předmětem víceprací. Případné vícenáklady dodavatele elektro vzniklé změnou el. příkonu zařízení budou hrazeny dodavatelem technologie.

3.1 Seznam měřících čidel

Označení	Popis	MJ	Ks	poznámka
FIQ1	Měření průtoku 0-7 l/s Vodoměr a snímač součástí strojní dodávky	ks	1	Vodoměr s vysílačem pulzů OPTO 10l = 1 pulz
PIC1	Měření tlaku na sání G1/2" dodávka elektro	ks	1	Rozsah 0-6 bar
PIC2	Měření tlaku na výtlaku G1/2" dodávka elektro	ks	1	Rozsah 0-10 bar
LZ1	Tlakově vodivostní sonda MAVE 2-S1 DIN +TVS G1/2" dodávka elektro	ks	1	
LZ2	Tlakově vodivostní sonda MAVE 2-S1 DIN +TVS G1/2" dodávka elektro	ks	1	

4. Všeobecné požadavky

Tato část dokumentace specifikuje všeobecné požadavky a normy pro strojní část dodávky.

Veškeré práce musí být prováděny za dodržování všech norem a předpisů zákonem platných v ČR.

Hlavní položky zařízení, které mají být dodané, jsou uvedené ve všeobecných specifikacích, technických specifikacích a ve výkresech projektové dokumentace. Dodavatel do dodávky a její ceny také ale zahrne všechny vedlejší pomocné položky potřebné pro účinné zhotovení díla jako celku (pomocná zdvihací zařízení, pomůcky pro svařování, apod.), bez ohledu na to, či jsou tyto položky specifikované nebo ne.

Rozsah dodávky je uveden v Seznamech strojů a zařízení a v Soupise prací a dodávek. Pokud není uvedeno jinak, tak každá položka obsahuje vždy dodávku a montáž. V ceně dodávky je zahrnuta také doprava zařízení na místo stavby, včetně konečné povrchové úpravy ve výrobním závodě. V ceně montáže je také zahrnuta cena odzkoušení a uvedení do provozu a u svařovaných trubních dílů a konstrukcí finální povrchová úprava.

Všechny zabudované výrobky musí být nové, nepoškozené při dopravě a montáži a poprvé použité, což doloží dodavatel příslušnými doklady. Výjimku tvoří technologická zařízení, u kterých je ve specifikaci přímo uvedeno, že bude provedena repase stávajícího zařízení.

Před objednávkou nebo nákupem Zhotovitel stavby předloží Správci stavby a Investorovi k odsouhlasení typovou identifikaci na významné stroje, zařízení a armatury.

4.1 Normy

Všechna zařízení a materiály dodávané podle specifikace musí vyhovovat poslednímu vydání Evropských Norem (EN) a Českých Státních Norem (ČSN). Odkazy v této specifikaci na ISO a DIN normy musí být interpretovány jako ekvivalenty EN a ČSN.

Záležitosti nepokryté normami

Jakýkoliv materiál a provedení, které není plně specifikované, anebo pokryté normami, kodexy a příručkami, bude takového typu a kvality, aby produkoval prvotřídní práci. Za těchto okolností Správce stavby stanoví, zda materiály nabídnuté nebo dodané na Stavbu jsou vhodné pro použití na Díle. Rozhodnutí Správce stavby v tomto ohledu bude konečné a definitivní.

4.2 Klimatické podmínky

Provedení technologických zařízení musí odpovídat typu prostředí, ve kterém budou umístěna v souladu s ČSN 33 2000-1 ed.2.

Zařízení a materiál musí být vhodné pro provoz v místních klimatických podmínkách. Zařízení montované ve venkovním prostředí bude vhodné pro teplotní rozsah od 5 °C pod minimální teplotu do 5 °C nad maximální teplotu zaznamenanou v oblasti.

Všechny součásti zařízení, které budou umístěny venku, rovněž také nádrže, musí být chráněny proti mrazu. Tam kde je to potřebné, dodavatel provede izolaci a vyhřívání potrubí, aby zajistil bezporuchový provoz zařízení. Izolace zařízení a potrubí bude provedena tak,

aby odnímatelné části zařízení (např. průřezy, přírubové spoje, atd.) byly dobře přístupné kontrole a provozní obsluze.

4.3 Materiály

4.3.1 Nerezová ocel

Materiálové provedení potrubí, přírub a tvarovek je navrženo z materiálu nerez, korozivzdorná ocel 1.4401 (X5CrNiMo18-10) dle ČSN EN 10088-1.

Materiálové provedení kotevního materiálu je navrženo z materiálu nerez, korozivzdorná ocel 1.4301 (X5CrNi18-10) dle ČSN EN 10088-1

Materiálové provedení přírubových spojů: nerez A4/A2, těsnění EPDM, těsnění nad DN500 EPD s kovovou vložkou. Materiál A2 odpovídá kvalitě nerezové oceli 1.4301, materiál A4 kvalitě nerezové oceli 1.4401.

Materiál uvedený v technické specifikaci je minimální požadovanou kvalitou.

4.3.2 Ocel

Výraz „OCEL“ označuje konstrukční ocel se zaručovanou svařitelností, značky např. S235JRG2 nebo SPT360 dle ČSN 10027-1.

4.3.3 Plast

Výraz „PLAST“ je použit pro materiály PE-HD, PP nebo PVC-U.

4.3.4 Kompozit

Výraz „KOMPOZIT“ je použit pro materiály z polyesterové pryskyřice (event, vinylesterové nebo epoxidové) s výztuhou ze skelných vláken.

Kompozitní prvky se budou osazovat v souladu s postupem stavebních prací až po dokončení hrubé stavby. Nesmí být poškozeny následnou stavební činností. Veškeré rozměry je nutno upřesnit na místě. Detaily kotvení a osazování jednotlivých prvků bude řešit výrobní dokumentace příslušného zhotovitele.

4.3.5 Výběr materiálu

Materiály musí být voleny v souladu s prostředím a typem proudící tekutiny.

Materiály musí být vybrány v souladu se zamýšleným použitím speciálních součástí a jejich zatížení.

Zařízení a materiály budou nové, nepoužité, což zhotovitel prokáže odpovídající dokumentací. Výjimku tvoří zařízení, u kterých je přímo určeno ve specifikaci, že bude provedena oprava stávajícího zařízení.

Zařízení a materiály zabudované v díle budou schválené mezinárodně uznávaným orgánem pro použití ve spojení s pitnou vodou.

Zhotovitel zajistí nosníky, kotvení, podstavce, těsnící materiály a upevnění spojené s instalací zařízení a materiálu.

Tělesa armatur budou vyrobená převážně z tvárné litiny, pokud není uvedeno jinak.

Potrubí a jeho části vč. sestav a prvků uchycení potrubí (podpěry, konzole, závěsy, třmeny) a spojovacího materiálu (šrouby, matice, podložky) instalované v budovách jsou navržena z korozivzdorné oceli.

4.3.6 Galvanická koroze.

Ke galvanické korozi může dojít v místech styku kovových částí z materiálů s různým elektrochemickým potenciálem za spolupůsobení elektrolytu, např. vzdušné vlhkosti. Takovými materiály mohou např. být dvojice: uhlíková a korozivzdorná ocel nebo hliník a ocel, apod.

Vznik koroze a její velikost a rychlost zásadně ovlivňují i další faktory, jako je např. poměr hmotnosti částí z různých materiálů, druh okolního prostředí apod.

Pokud ke galvanické korozi může dojít, potom kontaktu musí být zabráněno pryžovými nebo plastovými vložkami, plastovými podložkami nebo povlaky.

4.3.7 Vhodnost výrobků pro styk s vodou a na úpravu vody

Výrobky ve styku se surovou a pitnou vodou musí mít doklad o vhodnosti použití pro pitnou vodu dle zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 409/2005 Sb. v platném znění.

Všechny povlaky povrchu potrubí a zařízení a provozní hmoty (maziva, oleje), jež jsou nebo se mohou dostat do styku s pitnou vodou, musí mít doklad vhodnosti použití pro pitnou vodu dle zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 409/2005 Sb. v platném znění.

Materiály, povlaky a provozní hmoty nesmí mít vliv na barvu, chuť a vůni pitné vody.

4.3.8 Značení

Veškeré zabudované výrobky musí odpovídat požadavkům zákona č. 22/1997 Sb. v platném znění a souvisejícím nařízením vlády. Dodavatel doloží ke všem zabudovaným výrobkům doklady požadované podle uvedených právních předpisů. Veškeré zařízení musí být dodáno v souladu s požadavky vyhlášky č. 268/2009 Sb. v platném znění o technických požadavcích na stavby. Určené výrobky, které jsou dané právními předpisy, budou označené značkou CE.

Veškeré zabudované výrobky budou mít jednoznačné označení, které budou součástí výrobku. Čerpadla, dmychadla, kompresory, elektropohony budou vybaveny štítky s údaji (výrobce, typ, provozní hodnoty). U armatur bude značení součástí tělesa armatury, na tělese bude uveden jmenovitě výrobce armatury, DN a PN.

4.3.9 Povrchová úprava a nátěry

Musí být dodržovány směrnice týkající se ochrany proti korozi nátěry nebo směrnice o protikorozní ochraně pozinkováním.

Všechny základní nátěry a barvy musí být dobré kvality a musí být přesně aplikovány v souladu s instrukcemi od výrobce. Povrch musí být před nátěrem nebo pozinkováním očištěn a suchý, a všechny další vrstvy nátěrů budou nanášeny po zaschnutí předchozí vrstvy. Všechny nátěry budou resistantní a vhodné pro provoz v klimatických podmínkách na místě.

Technologická zařízení, točivé stroje, armatury budou od výrobců expedovány s kvalitní konečnou povrchovou úpravou od výrobce a chráněna obalovou technikou.

Na potrubí a doplňkových konstrukcích z nerez oceli bude provedena úprava svarů mořením a pasivací. Úprava bude provedena následovně: broušení, očištění, odmaštění, moření a pasivace, oplach vodou nebo mechanické očištění hadrem nebo kartáčem pod vodou.

Nerezová potrubí a potrubí z plastu budou bez vnějších a vnitřních povlaků a nátěrů proti korozi. Pro odlišení protékajících médií budou nerezová a plastová potrubí označena barevným štítkem s názvem média a vyznačeným směrem průtoku, nebo barevnými pruhy dle ČSN 13 0072 a TNV 75 0951.

Povrchová ochrana potrubí z oceli tř. 11 bude provedena nátěry. Nátěry budou provedeny v souladu s ČSN EN ISO 12944-1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 následovně: kartáčování (stupeň CR 3), oprášení, odmaštění, 1× základní nátěr, 2× vrchní nátěr. Barevné rozlišení potrubí bude provedeno v souladu s normou ČSN 13 0072 a TNV 75 0951.

Vnitřní povrchy zařízení a potrubních částí z uhlíkové oceli či litiny v kontaktu s pitnou vodou budou opatřeny ochranným povlakem proti korozi, např. epoxy nebo polyuretanem vhodným pro pitnou vodu.

Všechny povlaky povrchu potrubí a zařízení a provozní hmoty (maziva, oleje), jež jsou nebo se mohou dostat do styku s pitnou vodou, musí mít doklad vhodnosti použití pro pitnou vodu dle zákona č. 258/2000 Sb. v platném znění a prováděcí vyhlášky č. 409/2005 Sb. v platném znění. Nesmí mít vliv na barvu, chuť a vůni pitné vody.

Konstrukce vyrobené z oceli třídy 11 (kotvení potrubí, obslužné lávky apod.) budou opatřené žárovým pozinkováním s tloušťkou vrstvy min. 120 mm.

4.3.10 Strojní zařízení

4.3.10.1 Dodávka – rozsah dodávky

Konstrukce strojů a zařízení (čerpadla, kompresory, atd.) musí být navrženy podle soustavy platných norem a musí vyhovovat všem bezpečnostním předpisům.

Všechna zařízení budou dodána kompletně s elektrickými pohony, včetně příslušenství, tak jak je specifikované. Do dodávky budou zahrnuté všechny hřídele, spojky, ložiska, kryty, potrubní ventily, manometry, krycí desky, rámy, kotevní šrouby, olejníčky, rozvaděče (tam kde jsou specifikované), spolu se všemi ostatními zařízeními a příslušenstvím dělající celé dílo úplné. Dále budou veškeré stroje a zařízení dodány včetně prvních náplní.

Dodávka bude také zahrnovat provozní příručku, pokyny pro údržbu a další kompletní dokumentaci.

Všechny části zařízení s elektropohonem musí být dodány tak, aby umožnily snadné připojení k elektrické energii a k ovládacím kabelům.

4.3.10.2 Hluk a vibrace

Hladina hluku nesmí překročit hodnotu 85 dB ve vzdálenosti 1 m od vnější konstrukce stroje v případě, že je v provozu předpokládaný maximální počet zařízení. Je-li zařízení umístěno v samostatné místnosti (uzavřené) nesmí hladiny hluku překročit hodnotu 80 dB. Tam, kde není možné snížit hlučnost na požadovanou úroveň, musí být provedeno akustické uzavření.

Varování před nebezpečným hlukem poškozujícím sluch musí být nainstalované u vstupu do místnosti (uzavřené) kde hladina hlukem překračuje hodnotu 80 dB.

Vibrace strojního zařízení nesmí překročit hodnotu danou normou ČSN EN 12096.

4.3.10.3 Kotvení strojů a zařízení

Mimo speciální případy, např. když je zařízení montováno na antivibrační prvky nebo kde jsou potřeba speciálních přípravků k zabezpečení těsnosti proti vodě, bude zařízení pevně a bezpečně uchycené a vyrovnané na společném základovém rámu.

4.3.10.4 Elektrické motory

Příslušné směrnice, nařízení a doporučení IEC týkající se dimenzování, výkonu, navrhování a zkoušení musí být dodržovány. Ostatní normy musí splňovat příslušné normy ČSN a EN.

Účinnost a účinník motorů musí být vysoká v širokém rozsahu podmínek zatížení.

Elektropohony musí splňovat třídu účinnosti IE3. Motory s třídou účinnosti IE2 musí být napájené z frekvenčního měniče.

Stupeň krytí bude v souladu s IEC 34-5. Stroje navržené podle IEC musí vyhovovat krytí IP55. Zvláštní stupeň krytí bude platný pro ponorné a stejnosměrné pohony.

Ložiska motorů budou dimenzována v souladu s ČSN, EN a ISO pro jmenovitou životnost 100 000 provozních hodin. Ložiska budou mít maznice vhodné pro zajištění adekvátního množství maziva.

Jestliže není uvedeno jinak, budou elektropohony navrženy na 230 V, 50 Hz, nebo 400 V, 50 Hz.

4.3.10.5 Čerpadla

Čerpadla musí být navrženy podle soustavy platných norem a musí vyhovovat všem bezpečnostním předpisům.

4.3.10.6 Odstředivá čerpadla

Q-H charakteristiky všech čerpadel budou mít stále stoupající dopravní výšku s klesajícím průtokem (tzv. „stabilní charakteristika“).

Pokud není uvedeno jinak v technické specifikaci, bude materiálové provedení čerpadel následující:

- materiály, včetně povlaků a nátěrů, budou vhodné pro dopravovaná media, tlaky a teploty a parametry okolního prostředí (venkovní, vnitřní),
- těleso čerpadel – litina s povrchovou ochranou nebo bronz nebo nerezová ocel,

- oběžné kolo – bronz nebo nerezová ocel,
- hřídel čerpadla – nerezová ocel.

Ucpávka: mechanická, bezúkapová

Všechny rotující části budou dynamicky vyvážené, aby se snížilo konečné zatížení ložisek na minimum.

Těsnění oběžného kola atd. se musí dát lehce vyměnit bez použití speciálních nástrojů. V případě, že bude pro výměnu potřebný takový nástroj, bude zahrnutý do dodávky čerpadla.

Dodávka bude také zahrnovat seznam náhradních součástí, provozní příručku, pokyny pro údržbu a další kompletní dokumentaci.

4.3.10.7 Dávkovací čerpadla

Budou použita dávkovací čerpadla objemového typu – pístová, membránová nebo hadicová.

Objemová čerpadla musí být vybavena tlakovým bezpečnostním zařízením

Velikost dávky bude zajištěna změnou otáček pomocí frekvenčního měniče a proměnným zdvihem. U menších výkonů bude zajištěna změnou pulsního signálu a proměnným zdvihem.

Čerpadla budou vybavena takovým počtem a typem ventilů (pojistný ventil, tlumič pulsací, přetlakový ventil, zpětný ventil, injekční ventil, atd.), aby byl zajištěn bezporuchový provoz čerpadel a potrubí a snadná údržba. Když není specifikováno jinak, všechny ventily na chemických potrubích budou kulového typu. Na výtlačném potrubí dávkovacích čerpadel bude instalován uzávěr a před uzávěrem bude osazena odbočka pro odběr vzorků a pro ověření průtoku dopravované látky.

4.3.10.8 Armatury

Konstrukce armatur musí být navržena podle soustavy platných norem.

Všechny armatury budou dodány kompletně s pohony/převodovkami, ručními koly, pákami, včetně příslušenství, tak jak je specifikované. Dále budou veškeré převodovky a pohony dodány včetně prvních náplní.

Uzavírací armatury musí mít při plně uzavřeném uzávěru zaručený dle EN 12266-1 stupeň netěsnosti A.

Armatury budou připojeny k přírubám nebo mezi příruby podle soustav platných norem.

Uzávěry vč. povlaků a provozních hmot ve styku s pitnou vodou musí mít doklad vhodnosti pro pitnou vodu dle vyhlášky č. 409/2005 Sb. Uzávěry na odpadech tento doklad mít nemusí.

Volba resp. návrh uzávěrů musí být provedena z následujících hledisek:

- max. a min. průtoků,
- min. a max. provozních tlaků,
- zkušebních tlaků,
- funkce (uzavírací, škrťací, regulační, vypouštění a napouštění řadů),
- kavitace,

- max. a min. rychlosti a zpoždění vodního sloupce (zp. uzávěry),
- schopnosti uzávěrů a pohonů otevírat a zavírat za diferenčního tlaku,
- rychlosti pohonu,
- ovládání a řízení,
- stability regulace (regulační uzávěry),
- účinků hydraulického rázu vyvolaného otevíráním resp. zavíráním uzávěrů,
- těsnosti,
- hluku emitovaného škrcením do okolí a potrubím.

Uzávěry nesmí sloužit, jako podpěrný bod úseku potrubí, ve kterém jsou umístěny. Velké a hmotné uzávěry budou podepřeny v místě patky, jíž jsou obvykle vybaveny, tak aby podepření neslo pouze tíhu samotného uzávěru.

Uchycení potrubí v úseku, v němž je uzávěr instalován, musí být řešeno s ohledem na hmotnost a provoz uzávěru a jeho dovolené namáhání vnějšími silami a momenty.

Uzávěry v potrubních systémech sloužících pro dopravu kapalin se z pohledu jejich funkce dělí do následujících hlavních skupin:

Regulační uzávěry s pohonem

Do této skupiny patří uzávěry regulující průtok. Tyto uzávěry jsou určeny k trvalému škrcení.

Uzavírací uzávěry s pohonem ovládané „za průtoku“

Jde o uzavírací uzávěry sloužící k plnému uzavření či plnému otevření potrubní trasy konstantní rychlostí pohonu uzávěru. Po dobu změny zdvihu uzávěru se průtok mění, dokud není dosaženo plně zavřené nebo otevřené polohy. Uzávěry nejsou určeny k trvalému škrcení.

Zpětné uzávěry

Uzávěry zabraňují zpětnému průtoku.

Automatické zavzdušňovací a odvzdušňovací ventily.

Ventily jsou obvykle plovákového typu a slouží pro zavzdušnění a odvzdušnění potrubí při tlaku v potrubí v místě instalace ventilu rovném či nižším než atmosférickém, např. při vypouštění a plnění potrubí. Dále slouží pro odvzdušnění potrubí za tlaku za provozu. Při volbě uzávěru je nutno respektovat kapacitu uzávěru, jeho těsnicí tlak a rychlost proudění v okamžiku uzavření ventilu, aby nedošlo k poškození plováku. Při využití je také nutno posoudit, zda je dovoleno vypouštění příp. únik pracovního media či jeho par resp. obsažených plynů do okolního prostředí.

Ruční uzávěry jsou pouze podskupinou výše uvedených uzávěrů. Při jejich návrhu se neřeší vodní ráz a nevyšetřuje se průtočná charakteristika.

Klapky s pohonem ovládané za průtoku by měly být vybaveny ručním pohonem se šnekovou převodovkou pro usnadnění manipulace.

4.3.10.9 Materiálové provedení armatur

Způsob a materiál uzavíracího prvku uzávěru (disk, kuželka, deska) a sedla a způsob a materiál těsnění zvolit dle požadavků na těsnost a kavitáční zátěž.

- Materiály, včetně povlaků a nátěrů, budou vhodné pro dopravovaná media, tlaky a teploty a parametry okolního prostředí (venkovní, vnitřní).

- tělesa uzávěrů nad DN 20 (neplatí pro uzavírací klapky a šoupátka): korozivzdorná ocel na odlitky (např. 1.4308) nebo šedá nebo tvárná litina nebo ocelolitina dle standardů výrobce. Platí i pro zpětné uzávěry s axiálním pohybem disku či kuželky.
- materiály vnitřních pohyblivých a škrťících součástí uzávěrů, jako jsou hřídele, vřetena, čepy, pružiny, plunžry a kuželky regulačních uzávěrů, škrťící mříže a clony: korozivzdorná ocel dle standardů výrobce,
- vnitřní povrchy těles uzávěrů a součástí uzávěrů z uhlíkové oceli či litiny v kontaktu s pitnou vodou budou opatřeny ochranným povlakem proti korozi, např. epoxy nebo polyuretanem, bez rozpouštědel, vhodným pro pitnou vodu.

4.3.10.10 Pohony armatur

Elektrický pohon musí být navržen podle soustavy platných norem. Elektropohon musí zajistit řádný a bezpečný provoz a ovládání armatury v součinnosti s normou EN 15714-2.

Motor elektropohonu bude mít předpokládanou životnost minimálně 40 000 cyklů OTEVŘENO / ZAVŘENO a schopnost provozu v jakékoliv montážní poloze.

Elektropohony budou navrženy na 230 V, 50 Hz nebo 400 V, 50 Hz, vybaveny v souladu s účelem, pro něž uzávěry budou použity (automatická regulace, provoz otevřít-zavřít). Pohony budou konstruované pro ovládání armatury-pohonu, které je charakterizováno vysokým rozběhovým a překlenovacím momentem.

Elektropohony budou dimenzovány pro maximální síly a momenty ze strany uzávěrů za všech do úvahy připadajících pracovních podmínek.

Stupeň krytí elektropohonů dle EN 60529 ve výši min IP67.

Elektropohony budou splňovat požadavky na instalaci v prostředí s rozsahem pracovních teplot od +5 do +40°C.

Připojení ke vřetenu armatury bude provedeno podle ČSN EN ISO 5210.

Ruční kolo bude označeno jasně viditelným ukazatelem směru otáčení.

Všechny části zařízení elektropohonu musí být dodány tak, aby umožnily snadné připojení k elektrické energii a k ovládacím kabelům.

Vybavení elektropohonu musí vyhovovat účelu, pro který uzávěr má sloužit a v principu být následující:

- 2 stavitelné koncové spínače, 1 pro otevírání a 1 pro zavírání a 1 momentový spínač pro otevírání a 1 pro zavírání (konečnou volbu provést dle účelu uzávěru a stupně automatizace),
- ochrana tepelnou pojistkou,
- pohony regulačních uzávěrů vysílač polohy 0-100 % pro výstupní signál 4-20 mA
- komunikace pomocí datové komunikace (bez komunikace)
- ruční kolo pro ruční otevření a uzavření uzávěru,
- spojkou sloužící k bezpečnému přepnutí mezi pohonem elektromotorem a ručním kolem. Spojka musí bránit současné ovládání ručním kolem a elektromotorem,
- vnitřní temperování,
- místní indikátor zdvihu.

Rychlost pohonů ovládaných za průtoku (především regulační armatury a uzavírací armatury odstavující potrubní větev/řad při selhání regulační armatury) musí vyhovovat regulačním

požadavků a požadavku, že tlak po celé délce řadů a potrubí ve stanicích nesmí vlivem zavírání a otevírání uzávěrů přesáhnout dovolený tlak resp. klesnout pod tlak atmosférický.

4.3.11 Potrubí a jeho součásti

Všechna potrubí, tvarovky, atd. musí vyhovovat platným normám s výjimkou změn a dodatků v tomto dokumentu.

Minimální jmenovitý tlak bude zvolen podle provozního tlaku a bude odpovídat soustavě platných norem.

Dva odlišné kovové materiály ve spoji musí být odděleny nevodivou vrstvou.

Pro přechod z jednoho materiálu na druhý (např. z nerezového potrubí na plastové) bude použit přírubový spoj nebo šroubení.

Na potřebných místech budou potrubí opatřena vypouštěcími, proplachovacími a případně i odvzdušňovacími armaturami. U vzduchových potrubí bude zajištěno vypouštění kondenzátu. Dodavatel je zahrne při oceňování do ceny potrubí u jednotlivých PS.

Spádování potrubí musí být provedeno tak, aby jednotlivé potrubní úseky bylo možno vypustit, příp. odvodnit. Sání čerpadel musí stoupat k čerpadlům (použití asymetrické redukce).

4.3.11.1 Rozebíratelné spoje

Rozebíratelné spoje se dělí na spoje tuhé (přírubové spoje), nastavitelné (montážní vložky) umožňující axiální posuv a/nebo úhlovou odchylku při montáži, ale již ne po jejím dokončení, a flexibilní (např. potrubní spojky) umožňující axiální posuv a/nebo úhlovou odchylku a/nebo malé vybočení z os potrubí při montáži i po jejím dokončení.

Druh spoje by měl být zvolen s ohledem na výsledky pevnostní analýzy.

Rozebíratelné spoje by měly být navrženy tam, kde je nutné umožnit resp. usnadnit demontáž a montáž resp. zabránit nedovolené namáhání potrubí a hrdel zařízení při montáži a demontáži a za provozu.

Montážní vložky musí umožňovat demontáž armatury, se kterou jsou spojeny bez vyjímání spojovacích členů.

4.3.11.2 Izolační spoje

Izolační spoj musí být navržen ve spojích kovových částí z materiálů s různým elektrochemickým potenciálem, v němž za spolupůsobení elektrolytu, např. vzdušné vlhkosti, může dojít ke galvanické korozi.

Takovými místy mohou např. být přírubová spojení mezi potrubím z korozivzdorné oceli a přírubovými hrdly těles čerpadel, uzávěrů, větrníků z uhlíkové oceli.

U přírubových spojů u zdi objektů, kde je část spoje vč. izolačních prvků součástí dodávky stavby, zatímco protipříruba je v dodávce strojní, je nutno návrh spoje vzájemně koordinovat.

Před objednáním přírub je nutné zkontrolovat rozměr stávající protipříruby!

4.3.11.3 Nerezová potrubí

Trubky svařované a bezešvé odpovídající ČSN ISO 4200, ČSN EN ISO 1127, ČSN 13 1022, vyrobené z nerezové oceli, viz odst. 4.3.1 Nerezová ocel.

Tvarovky, např. kolena, redukce, T-kusy, apod., budou vyrobené v souladu s platnými normami. Tloušťka stěny bude nejméně rovna tloušťce stěny rovného potrubí.

Pokud není v dokumentaci uvedeno jinak, bude u potrubí do DN150 použita tloušťka stěny větší než 2 mm včetně.

4.3.11.4 Ocelová potrubí

Trubky svařované a bezešvé odpovídající ČSN ISO 4200 vyrobené z oceli třídy 11 se zaručenou svařitelností, viz odst. 4.3.2 Ocel.

Tvarovky, např. kolena, redukce, T-kusy, apod., budou vyrobené v souladu s platnými normami. Tloušťka stěny bude nejméně rovna tloušťce stěny rovného potrubí.

4.3.11.5 Plastová potrubí

Rozměry a další technické parametry potrubí vyrobeného z PVC budou odpovídat normě ČSN EN ISO 1452.

Rozměry a další technické parametry potrubí vyrobeného z PE-HD budou odpovídat normám ČSN EN 12201 nebo DIN 8074 a DIN 8075.

Změny délky plastového potrubí budou kompenzovány umístěním dilatačních ramen v kombinaci s pevným a kluzným uložením. Pohyb dilatačního ramena nesmí být omezen v dotýcném úseku ani nepoddajně uspořádanými třmeny trubky, ani ocelovými nosníky, výstupky zdiva apod.

4.3.11.6 Kotvení a uložení potrubí

Způsob kotvení a uložení potrubí bude určený montážní firmou podle všeobecných předpisů daných technickou zprávou a specifikací. Potrubí bude v potřebných vzdálenostech uchyceno kotevními prvky. Potrubí vedená nad podlahou budou uložena a kotvena na betonových blocích (součást stavební dodávky) nebo ocelové konstrukci pomocí třmenů. Potrubí podél stěn a pod stropem budou kotvena na konzolách a závěsech pomocí třmenů.

Kotvení ocelového potrubí tř. 11 bude vyrobené ze žárově pozinkované nebo nerezové oceli. Kotvení nerezového a plastového potrubí bude vyrobené z nerezové oceli. Třmeny pro kovové potrubí mohou být eventuálně vystlané gumou nebo plastem. Třmeny pro plastové potrubí budou plastové nebo nerezové vystlané gumou nebo plastem.

Vnitřní průměr třmenů musí být v instalovaném stavu větší, než je průměr potrubí.

Vzdálenost mezi dvěma třmeny musí být taková, aby nedocházelo k prohnutí potrubí větším než 2,5 mm. U vodorovně položené trasy může být potrubí menších průměrů položeno do průběžného nosníku (L, U-profil atd.) z nerezové oceli nebo plastu.

4.3.12 Pokyny pro montáž

Při provádění montážních prací musí být bezpodmínečně dodržovány technologické předpisy (pro použití, montáž, zpracování, ošetření, zkoušení) stanovené výrobcí u jednotlivých zařízení nebo materiálů.

Při provádění stavebních a montážních prací je nutno dodržovat zákon 262/2006 Sb. zákoník práce v platném znění, zákon 309/2006 Sb. o zajištění dalších podmínek bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v platném znění a ustanovení nařízení vlády 591/2006 Sb. o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích v platném znění.

Montážní firma musí být odborně způsobilá pro montáž ocelového a nerezového potrubí a plastového potrubí.

Potrubí budou instalována v souladu s technickými dodacími předpisy pro montáž potrubí.

Pro demontáže stávajících zařízení a potrubí a montáže nových zajistí zhotovitel stavby na své náklady přiměřené pracovní pomůcky a mechanismy a stavební připravenost. Pokud bude nutné vybourat určité stavební konstrukce, nesmí se zasáhnout do nosné části objektů. Po dokončení prací budou tyto konstrukce uvedené do původního stavu.

Demontáže technologické části zahrnují celé komplety, tzn. zařízení, potrubí, armatury, konstrukce, připojení el. energie atd.

Demontáže se dělí na „šetrné demontáže“, které počítají s využitím demontovaného zařízení a na demontáže, které počítají s likvidací demontovaného zařízení jako šrotu. U „šetrných demontáží“ dodavatel zařízení demontuje, očistí, odveze a uskladní na určené místo. U ostatních demontáží dodavatel zařízení demontuje, zajistí sešrotování nebo jinou odpovídající likvidaci u částí, které nelze sešrotovat a doloží doklad o likvidaci odpadu.

Doprava, skladování a manipulace s výrobky se musí řídit dle pokynů výrobce a dodavatele zařízení.

4.3.13 Svařování kovů

Svařování bude probíhat na základě WPS (specifikace postupu svařování kovových materiálů) dle ČSN EN ISO 15609-1 s odkazem na WPQR (kvalifikace postupu svařování). Předloženy budou úvodní listy WPQR pro danou firmu s možností nahlédnutí do kompletního inspekčního certifikátu WPQR dle ČSN EN ISO 15614-1 pro určenou metodu svařování, průměry a tloušťky potrubí, materiál atd.

Pro svařování bude použita metoda 141(TIG) svařování netavicí se wolframovou elektrodou. Použití jiné metody svařování podléhá schválení Správcem stavby a svářečským dozorem.

Svářečské práce na ocelovém potrubí a konstrukcích mohou vykonávat jen svářeči, kteří mají odbornou způsobilost ve smyslu ČSN EN ISO 9606-1. Pracovník provádějící svářečské práce musí mít platný certifikát pro tyto práce vydaný akreditovaným subjektem ve shodě s technickými pravidly CWS-ANB.

Veškeré svářečské práce nerezových materiálů mohou provádět jen svářeči s platnou úřední zkouškou dle národní normy ČSN EN ISO 9606-1 v souladu s dokumenty EWF a technickými pravidly CWS-ANB se zaměřením na technologii svařování nerezových potrubí.

Svařování nerezových materiálů a potrubí se bude řídit doporučením normy ČSN EN 1011- 3 zejména pak bodu 7.3 kdy je nutné zabránit oxidaci kořene z vnitřní strany porubí

formovacím plynem. Při svařování nerezových materiálů je také nutné věnovat provedení svarů zvýšenou pozornost, aby nedošlo k nauhličení svařovaného materiálu.

4.3.14 Svařování a lepení plastů

Svářečské a lepičské práce na plastových konstrukcích mohou vykonávat pouze pracovníci, kteří mají odbornou způsobilost ve smyslu ČSN 05 0705 (ČSN EN 13067) pro svařování a lepení plastových materiálů. Pracovník provádějící svářečské a lepičské práce musí mít certifikát pro tyto práce vydaný akreditovaným subjektem ve shodě s technickými pravidly CWF-ANB (TP B 100, 301, 302).

U spojů plastového potrubí budou po svařování odstraněny vnitřní návarky, anebo bude použit postup svařování, u kterého nevznikají vnitřní návarky bez vlivu na kvalitu svarového spoje.

5. Komplexní vyzkoušení

5.1 Všeobecně

Na základě níže uvedených podmínek bude provedeno komplexní vyzkoušení technologického zařízení, 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.

K provedení přípravy a komplexního vyzkoušení technologického zařízení je třeba zajistit dostatečné množství a kvalitu provozní vody, jakož i jiných provozních hmot, včetně elektrické energie. 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

5.2 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:

- Prověрка zajištění bezpečnosti práce.
- Kontrola montážních prací strojního a elektrotechnického zařízení, dokončení montážních prací a soulad s projektovou dokumentací.
- 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.
- 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.

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

5.3 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. Provoz je možno přerušit maximálně na celkovou dobu 4 hodin k provedení nutných oprav a seřízení strojů.

5.3.1 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.

5.3.2 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.

5.4 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.

Dodavatel prokazuje komplexním vyzkoušením, že celá dodávka je kvalitní a schopna zkušebního provozu.

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.

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.).

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.

Výsledky komplexního vyzkoušení se zapisují do deníku. Na závěr se sepíše protokol o vyhodnocení komplexních zkoušek a tento je podkladem pro přejímací řízení.

6. Základní požadavky na zajištění 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. 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 mazací 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 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 vyhlášky ČÚBP a ČBÚ č. 50/1978. Při práci dodržují normy a vyhlášky, které pojednávají o BOZ, především ČSN EN 50110-1 ed. 3. Ve smyslu uvedené vyhlášky jsou externí montéři (mimo elektromontérů) pracovníky seznámenými (§ 3), tzn., že mohou podle ČSN EN 50110-1 ed. 3 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 spoje 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 řídících 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:
 32. Pracovník - montér technologického zařízení, montér potrubí, montér zámečnick, 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 OK, 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 protiskluzovou ochranou, z výsuvného žebře nebo plošiny
 33. 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 žebříku, přesahujícím úroveň břemene nejméně o 1,1 m až po pevném uložení břemene, připevnění šroubem a patřičném zajištění, zvedací mechanismus je v klidu. Jištění pracovníka provést provizorním, napevno upevněným lanem, ke kterému pracovník připevňuje karabinu lana bezpečnostního pásu
 34. Není dovoleno přecházet po vrchním pásu příhradových konstrukci, 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, čiríče, zásobní nádrže apod.). Není přípustné, aby nataženého lana používali více než dva pracovníci
 35. Pracovník pověřený odvázáním zvednutých a zajištěných částí, dle předchozího bodu 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.
 36. 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
 37. 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
 38. Je zakázáno volně pokládat na konstrukce jakékoliv nářadí, nástroje, ruční strojky, spojovací materiál, elektrody a podobné kusové předměty
 39. Technologický materiál se nesmí ukládat v žádném případě na podlahu v blízkosti otvorů a prostupů
 40. 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