Revize Revision	Datum Date	Status State	Navrhl / Designed by	Kontroloval / Checked by	Schválil / Approved by
			Předmět revize / Revision specification		
0	31.01.2024	IFC	Martin Tulka	Jiří Kříž	Miloš Němec

Revize / Revision History

Stavba / Project	**VÝSTAVBA SKLADU HOŘLAVIN A TECHNICKÝCH PLYNŮ**
Investor / Client	**AVEFLOR, a.s.**
Místo stavby / Location	**Budčeves 26**
Stupeň PD Stage of Documentation	**Dokumentace pro vydání společného povolení**
Díl PD Part of Documentation	**D.2.1 Technologická zařízení výrobní**
SO / PS CO / PU	**PS 01 Příjem, skladování a výdej Isopar V**

TECHNICKÁ ZPRÁVA

Měřítko / Scale:	Formát / Size:	P. kopií / No. Copies:	Č. kopie / Copy No.:	Archivní číslo / Drawing No.:	Revize / Revision:
-	16A4	**6**		**00552-C-D-01-211001**	**0**
				Soubo / File: 00552-C-D-01-211001-r0_Technicka_zprava.doc	

Tento dokument je majetkem společnosti AS CHEMOPRAG, a.s.. Nesmí být použit a kopírován třetí osobou, nebo jí předán, či jinak s ním nakládáno bez výslovného písemného souhlasu odpovědného zástupce společnosti.
This document is property of AS CHEMOPRAG, a.s. Company. It is strictly prohibited to use, copy or hand over to any third party or otherwise dispose without explicit written permission of company commission agent.

Obsah:

1. POPIS TECHNOLOGICKÉHO PROCESU 3
2. SUROVINY, ENERGIE A POMOCNÉ LÁTKY 7
2.1. Suroviny a produkt 7
2.2. Odpadní vody 8
2.3. Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky 8
3. POPIS DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ 8
4. IZOLACE 9
4.1. Obecné údaje 9
4.2. Specifikace materiálů pro izolace a jejich rozdělení 9
a) Minerální vlna 9
b) Pěnové materiály 9
c) Přiřazení materiálů k jednotlivým typům izolací 10
4.3. Typy izolací 10
a) Izolace proti ztrátě tepla [Kód A] 10
b) Vícevrstvá izolace [Kód AC] 10
c) Izolace proti ztrátě tepla (s doprovodným topným elektrickým kabelem) [Kód AE] 10
d) Izolace proti ztrátě tepla (s doprovodným topným potrubím) [Kód AT] 10
e) Izolace proti dotyku [Kód B] 11
f) Izolace proti orosení [Kód C] 11
g) Izolace proti ztrátě chladu [Kód D] 11
4.4. Povrchová úprava izolací 11
5. NÁTĚRY A ZNAČENÍ 12
5.1. Nátěry 12
5.2. Značení aparátů, potrubních větví a armatur 12
a) Obecné údaje 12
b) Značení aparátů a strojního zařízení 12
c) Značení potrubí 13
d) Značení armatur 15
6. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PŘI REALIZACI A NÁSLEDNÉM PROVOZU ZAŘÍZENÍ 15
6.1. Technická zařízení a opatření k zajištění bezpečnosti práce 15
6.2. Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí 16

1. POPIS TECHNOLOGICKÉHO PROCESU

Základní výrobně technologické operace budou následující:

- příjem produktu Isopar V z autocisterny
- uskladnění v nádržích B01 a B02
- výdej z nádrží B01 a B02 do IBC kontejnerů
- přečerpání zbytku produktu z nádrže B01 do B02 nebo obráceně

Navržené technologické zařízení slouží k příjmu produktu Isopar V z autocisterny, jeho uskladnění v nadzemních jednoplášťových nádržích (B01 a B02) a výdeje do IBC kontejnerů. To vše v režimu celního skladu.

Stáčení produktu Isopar V z autocisterny

S ohledem na četnost a max. objem stáčeného produktu měsíčně, bude stáčení z autocisterny prováděno na nezastřešené manipulační ploše vedle objektu s nadzemními nádržemi. V prostoru stáčení autocisterny (ve venkovním prostoru) bude umístěn uzamykatelný stáčecí přístřešek se stáčecím čerpadlem o výkonu 48 m^3/h (800 l/min). Stáčecí potrubí před čerpadlem v přístřešku bude vybaveno koncovým šroubením pro napojení stáčecí hadice z autocisterny, uzavíracím ventilem a průhledítkem pro kontrolu dočerpání zbytku produktu ze stáčecí hadice po skončení stáčení. Stáčecí potrubí bude pokračovat ze stáčecího přístřešku do místnosti číslo 1.02. Zde se vytvoří oplocený uzamčený prostor okolo nádrží B01 a B02, ve kterém bude umístěna měřící trať X01, tj. měřič a případně před měřičem bude instalován i odlučovač F01 s potřebnou průchozí kapacitou. Za měřící tratí X01 bude stáčecí potrubí rozděleno směrem k nádrži B01 (25 m^3) a B02 (25 m^3). Nastavení trasy k dané nádrži bude prováděno ručně pomocí uzavíracích ventilů.

Ovládání čerpadla P01 pro stáčení produktu Isopar V z autocisterny

Před zahájením stáčení je nutno autocisternu připojit na zemnící bod. Tato funkce bude zajištěna prostřednictví např. zemnící jednotky EGT 4, která zajistí kontrolu správného uzemnění autocisterny. Pokud nebude autocisterna správně uzemněna, bude stáčecí čerpadlo P01 blokováno. Pro ovládání stáčecího čerpadla P01 budou sloužit ovládací tlačítka START, STOP a DOČERPÁNÍ. Volba DOČERPÁNÍ bude sloužit pro vyprázdnění stáčecí hadice od autocisterny a přívodního potrubí před čerpadlem P01 i přes případnou blokaci čerpadla P01 od maximální hladiny, resp. přeplnění v nádrži B01 nebo B02. Zaplnění stáčecího potrubí bude možno sledovat v průhledítku u napojovacího koncového šroubení (rychlospojky) ve stáčecím přístřešku.

Výdej produktu Isopar V do IBC kontejnerů

Plnění produktu Isopar V do IBC kontejneru bude prováděno v místnosti 1.04. Výdej bude prováděn od nádrže B01 nebo B02 za pomocí čerpadla P02 přes měřící trať X02 do místnosti číslo 1.04.

Postup při plnění IBC kontejnerů:

Po přistavení IBC kontejneru obsluha přesune plnící potrubí za pomocí např. otočného ramene nad jeho plnící otvor. V následné kroku obsluha navolí v místnosti 1.04 požadované množství produktu od 1 l do 1000 l (např. na zařízení Smith Meter microLoad.net). Dále se nastaví potrubní trasa od požadované nádrže B01 nebo B02. Nastavení potrubní trasy bude provedeno ručně. Spustí se plnění do IBC kontejneru. Po dosažení požadovaného množství se stáčení automaticky ukončí a vypne se čerpadlo. Alternativně bude možno plnit kontejnery v ručním režimu, tzn. že obsluha po nastavení stáčecího potrubí nad plnící otvor ručně spustí plnění, bude sledovat množství načerpaného produktu a po dosažení požadovaného objemu plnění ručně vypne.

Po naplnění požadovaným množstvím bude IBC kontejner převezen do výrobní haly investora.

Přečerpávání produktu Isopar V mezi nádržemi B01 a B02

Přečerpávání produktu Isopar V mezi nádržemi B01 a B02 bude prováděno za pomocí čerpadla P02 a nastavení požadované trasy od B01 do B02 nebo opačně od B02 do B01. Nastavení trasy se provede dle volby investora ručně.

Ovládání čerpadla P02 pro plnění IBC kontejnerů a přečerpávání produktu Isopar V mezi nádržemi B01 a B02

Stáčecí čerpadlo P02 bude mít ovládací tlačítka START, STOP a RUČNĚ. Volba RUČNĚ bude sloužit pro manuální čerpání produktu z nádrže B01 nebo B02 do IBC kontejnerů. Při dosažení max. množství 1000 l na jeden výdej, dojde k vypnutí čerpadla.

Blokace čerpadla od maximální hladiny, resp. přeplnění bude v platnosti nebo bude zrušena dle nastaveného směru trasy čerpání. Čerpadlo P02 bude blokováno pouze v případě, že trasa pro čerpání by byla nastavena k nádrži, kde je dosaženo maximální hladiny, resp. přeplnění. Při nastavení trasy pro výdej do IBC kontejnerů blokace od maximální hladiny, resp. přeplnění neplatí.

Volba RUČNĚ bude zablokovaná v případě nastavení trasy pro přečerpávání mezi nádržemi B01 a B02 do nádrže s dosaženou maximální hladinou nebo s limitní hladinou přeplnění.

Příklad: Nádrž B01 je naplněná na maximální hladinu. Pro nastavenou trasu přečerpávání z nádrže B02 do nádrže B01 bude čerpadlo P02 blokováno. V opačné směru, při přečerpávání do B02 je blokace zrušena a lze z nádrže s maximální hladinou, resp. přeplnění čerpat do nádrže bez blokace. Čerpadlo P02 pro trasu na plnění IBC kontejnerů je bez blokace.

Ruční nastavení jednotlivých potrubních tras pro stáčení, výdej a přečerpávání bude popsáno v „Provozním řádu“ skladu.

Ochranný systém těsnosti nádrží a potrubí

Nádrže B01 a B02 budou umístěny v místnosti číslo 1.02, ve které bude podlaha vyspádována do sběrného kanálu K2. Podlaha bude v nepropustném provedení s odolností proti uskladněným látkám. Sběrný kanál K2 bude propojený se společnou havarijní jímkou o objemu 50 m^3, umístěnou vně objektu.

Místnost 1.04, kde bude prováděno plnění do IBC kontejnerů, bude také vybavena nepropustnou podlahu s odolností proti uskladněným látkám, vyspádovanou do sběrného kanálu K3, který je napojen potrubí od sběrného kanálu K2 do venkovní havarijní jímky.

Případné úkapy z nádrží, potrubí nebo technologického vybavení, resp. havarijní úniky budou přes sběrné kanály K2 a K3 odvedeny do havarijní jímky.

Havarijní únik z nádrží B01 a B02 může být také signalizován v centrále investora od změny (poklesu) výšky hladiny v uvedených nádržích bez současného sepnutí čerpadla P02 pro měřený výdej do IBC kontejnerů, resp. přečerpávání produktu mezi nádržemi B01 a B02.

Ochranný systém – blokování čerpadel při mezních stavech

Čerpadlo P01 bude blokováno při těchto stavech:

- maximální hladina v nádrži B01 při nastavené trase na B01
- přeplnění v nádrži B01 při nastavené trase na B01
- maximální hladina v nádrži B02 při nastavené trase na B02
- přeplnění v nádrži B02 při nastavené trase na B02
- minimální hladina (zaplavení) ve stáčecím potrubí před čerpadlem P01
- zemnící jednotka (např. EGT 4) vyhodnotí nevyhovující stav uzemnění autocisterny

Čerpadlo P02 bude blokováno při těchto stavech:

a) nastavená trasa plnění do IBC kontejnerů

- minimální hladina v nádrži B01 při nastavené trase X02 (do IBC kontejneru)
- minimální hladina v nádrži B02 při nastavené trase X02 (do IBC kontejneru)
- minimální hladina (zaplavení) ve stáčecím potrubí před čerpadlem P02
- dosažení nastaveného množství (1-1000 l) u předvolby výdeje do IBC kontejnerů (pouze zastavení čerpadla po dosažení nastaveného množství, po opětovném stlačení ovládacího tlačítka START lze čerpadlo zapnout)
- dosažení maximálního množství (1000 l) pro jedno spuštění čerpadla (plnění) do IBC kontejnerů (pouze zastavení čerpadla po dosažení maximálního množství pro jedno ruční plnění, po opětovném stlačení ovládacího tlačítka START lze čerpadlo zapnout)

b) nastavená trasa přečerpávání mezi B01 a B02

- minimální hladina v nádrži B02 při nastavené trase na B01
- maximální hladina v nádrži B01 při nastavené trase na B01
- přeplnění v nádrži B01 při nastavené trase na B01
- minimální hladina v nádrži B01 při nastavené trase na B02
- maximální hladina v nádrži B02 při nastavené trase na B02
- přeplnění v nádrži B02 při nastavené trase na B02

- minimální hladina (zaplavení) ve stáčecím potrubí před čerpadlem P02

Měřící systém

a) Měřící trať X01 a X02:

Měření stáčeného produktu z autocisterny do nádrží B01 nebo B02 bude zajištěno prostřednictvím měřící tratě X01, která obsahuje odlučovač F01 s plánovaným průtokem 48 m^3/h, úředně ověřitelný průtokový měřič produktu a snímač teploty.

Měření vydávaného produktu z nádrží B01 nebo B02 do IBC kontejnerů bude zajištěno prostřednictvím měřící tratě X02, která obsahuje odlučovač F02 s plánovaným průtokem 6 m^3/h, úředně ověřitelný průtokový měřič produktu a snímač teploty.

Data z měřících tratí (objem a teplota) budou přenášena do vyhodnocovacího zařízení a do systému investora (IS K2), kde budou případně dle potřeby přepočítána na objem při 15 °C. Tisk protokolu/záznamu z naměřeného množství bude umožněna za pomocí tiskárny, která bude umístěna v kanceláři investora (ve skladu) mimo objekt s uskladněnými hořlavinami.

b) Nádrže B01 a B02:

Kontinuální měření v nádržích B01 a B02 bude zajištěno sondou/čidlem, které bude nepřetržitě monitorovat výšku hladiny v nádržích. Sonda bude signalizovat i mezní hladiny (minimum, maximum a přeplnění). Pro zvýšení bezpečnosti bude pro signalizaci přeplnění instalováno další čidlo. Mezní stavy budou využívány pro ovládání (blokaci) jednotlivých čerpadel P01, P02.

Teplota produktu v nádrži bude sledována teplotním čidlem.

Data o výšce hladiny, mezních stavech a teplotě budou přenášena do vyhodnocovacího zařízení a do systému investora (IS K2), kde budou přepočítána na okamžitý objem produktu v nádrži, případně bude proveden přepočet uskladněného produktu při 15 °C. Tisk protokolu/záznamu z naměřeného množství bude umožněna za pomocí tiskárny, která bude umístěna v kanceláři investora (ve skladu) mimo objekt s uskladněnými hořlavinami.

Veškerá měřící zařízení (průtokové měřiče objemu produktu a případně i teplotní snímače) budou úředně ověřitelná (ČMI) a schválená pro použití v celním skladu Celní správou ČR.

Použité normy

Umístění, provoz, obsluha a údržba zařízení musí být v souladu s předpisy pro skladování, dopravu a manipulaci s hořlavými kapalinami uvedenými v ČSN 65 0201, ČSN 65 0202, ČSN EN 60079-10-1 ed.3, ČSN EN 60079-14 ed.4, ČSN 33 2000-1 ed.2, ČSN 33 2000-5-51 ed.3+Z1+Z2, ČSN 73 0802 ed.2, ČSN 75 6551 a ČSN 75 3415.

2. SUROVINY, ENERGIE A POMOCNÉ LÁTKY

2.1. Suroviny a produkt

Objem jednotlivých skladovacích nádrží B01 a B02 je 25 m^3, tj. celkový objem 50 m^3.

Třída nebezpečnosti hořlavých kapalin stanovená dle ČSN 65 0201:

- 50 m^3 – Isopar V - IV. tř. nebezpečnosti (bod vzplanutí 130 °C)

Suroviny

Hlavní uskladněnou surovinou je Isopar V.

Informace o základních fyzikálních a chemických vlastnostech Isopar V:

Skupenství:	Kapalina
Forma:	Čirá
Barva:	Bezbarvá
Zápach:	Slabý
Prahová hodnota zápachu:	Nejsou k dispozici žádné údaje
pH:	Není technicky proveditelné
Bod tání:	Není technicky proveditelné
Bod tuhnutí:	Nejsou k dispozici žádné údaje
Počáteční bod varu / a rozsah varu:	269 °C (516 °F) - 310 °C (590 °F) [ASTM D86]
Bod vzplanutí [Metoda]:	130 °C (266 °F) [ASTM D-93]
Rychlost odpařování (n-butylacetát = 1):	< 0,01 [Interní metoda]
Hořlavost (pevné látky, plyny):	Údaje nejsou k dispozici
Horní/dolní meze hořlavosti (přibližný objem % ve vzduchu):	UEL: 5,0 LEL: 0,4 [Extrapolováno]
Tlak par:	< 0,001 kPa (0,01 mm Hg) při 20 °C [vypočteno]
Hustota par (vzduch = 1):	8 při 101 kPa [vypočteno]
Relativní hustota (při 15 °C):	0,81 [vzhledem k vodě] [vypočteno]
Rozpustnost(y):	voda Zanedbatelné
Rozdělovací koeficient (rozdělovací koeficient n-oktanol/voda):	> 4 [Odhad]
Teplota samovznícení:	247 °C (477 °F) [ASTM E659]
Teplota rozkladu:	Údaje nejsou k dispozici
Viskozita:	7,6 cSt (7,6 mm^2/s) při 40ºC | 16,2 cSt (16,2 mm^2/s) při 20 °C [vypočteno]
Výbušné vlastnosti:	Žádné
Oxidační vlastnosti:	Žádné

Hustota (při 15 °C):	810 kg/m^3 (6,76 lbs/gal, 0,81 kg/dm^3) [ISO 12185]
Bod tuhnutí:	-69 °C (-92 °F) [ASTM D5950]
Molekulová hmotnost:	231 g/mol [vypočteno]
Hygroskopický:	Ne

2.2. Odpadní vody

Technologické zařízení neprodukuje žádné odpadní vody. Malé množství může vzniknout pouze například při čištění zařízení. Tyto odpadní vody pak budou odvedeny přes sběrné kanály K2 a K3 do havarijní jímky.

2.3. Připojovací rozměry, výkonové kapacity a délky.

Velikost jednotlivých napojovacích míst je navrhována s ohledem na potřeby technologie a maximální (špičkové) spotřeby, včetně určité rezervy pro případné navýšení nebo zvětšení odběrných míst.

Druh média	Předpokládaný průtok	Dimenze napojovacího místa	Poznámka
Stáčení Isopar V	48 m^3/h	DN 80	Do B01 a B02
Výdej Isopar V	6 m^3/h	DN 40	Do IBC kontejnerů
Přečerpání Isopar V	6 m^3/h	DN 40	Z B01 do B02 a opačně
Odvzduš. Isopar V	48 m^3/h	DN 50	Odvzdušnění z nádrží
Odvzduš. Isopar V	48 m^3/h	DN 15	Odvzdušnění z odlučovače

3. POPIS DISPOZIČNÍHO ŘEŠENÍ

PS 01 Příjem, skladování a výdej Isopar V

Technologická zařízení tohoto provozního souboru budou umístěna v místnostech číslo 1.02 a 1.04, dále pak vně objektu SO 02 Sklad hořlavých kapalin. Vně bude umístěn uzamykatelný stáčecí přístřešek pro stáčení produktu z autocisteren a havarijní jímka o objemu 50 m^3.

Uskladňovací nádrže B01 a B02

Uskladnění produktu bude v ohraničeném prostoru celního skladu ve 2 ks skladovacích jednoplášťových nerezových nádrží B01 a B02. Tento sklad bude součástí uzavřeného a větraného objektu – místnost 1.02.

Objem jednotlivých nádrží B01 a B02 je 25 m^3, tj. celkový objem 50 m^3. Uvnitř objektu bude okolo prostoru nádrží instalováno oplocení o výšce 2 m s uzamykatelným vstupem pro zajištění celního prostoru.

Nadzemní nádrže budou usazeny na betonový základ, ke kterému budou ukotveny. Konečné řešení uložiště viz. stavební část.

Vystrojení nádrží B01 a B02

Nádrže B01 a B02 budou opatřeny následujícími armaturami:

1) plnící armatura DN 80 pro stáčení z autocisterny s uzavíracím ventilem na vstupu do nádrže, zavedená ke dnu nádrže
2) plnící armatura DN 40 pro přečerpávání produktu mezi nádržemi B01 a B02, s uzavíracím ventilem na vstupu do nádrže, zavedená ke dnu nádrže
3) armatura odvzdušňovací DN 80 (antidetonační plamenojistka – rohová resp. přímá)
4) kontinuální měření hladiny produktu v nádrži vč. signalizace minimální, maximální hladiny a přeplnění
5) záložní signalizace přeplnění
6) teplotní čidlo
7) pojistný přetlakový/podtlakový ventil
8) odkalovací/vypouštěcí armatura DN 25. Tato armatura bude umístěna na spodním výstupu z nádrže, na plnícím potrubí DN 40 do IBC kontejneru

Výdej produktu Isopar V do IBC kontejnerů

Plnění produktu Isopar V do IBC kontejneru bude prováděno v místnosti 1.04. Výdej bude prováděn od nádrže B01 nebo B02 za pomocí čerpadla P02 přes měřící trať X02 do místnosti číslo 1.04.

4. IZOLACE

4.1. Obecné údaje

Způsob volby druhu izolace a určení optimální tloušťky izolace vychází ze základních parametrů, to je pracovní teplota potrubí (zejména teplota média uvnitř potrubí) a požadavky na provedení izolace (proti ztrátě tepla, proti orosení, proti dotyku).

Případné použití izolací, vč. detailní specifikace bude řešeno v dalším stupni projektové dokumentace.

4.2. Specifikace materiálů pro izolace a jejich rozdělení

a) *Minerální vlna*

Minerální vlna se vyznačuje výbornými tepelně-izolačními vlastnostmi. Podle nároků na pevnost může mít různou hustotu (min. 44 kg/m^3).

Minerální vlna se používá pro tepelnou, zvukovou a protipožární izolaci potrubních systémů, průmyslových zařízení, klimatizace a vzduchotechniky. Vyznačuje se požární odolností (nehořlavost, ochrana proti šíření plamene), zvukovou pohltivostí, paropropustností a rozměrovou stálostí.

b) *Pěnové materiály*

Pěnové izolace jsou materiály na bázi syntetického kaučuku se strukturou uzavřených buněk, které vykazují velmi vysoký odpor proti difuzi vodních par spolu s nízkou hodnotou tepelné vodivosti a velmi dobrými požárními vlastnostmi – je těžce hořlavý, samozhášivý, nekapající a nešíří plamen.

Rozsah teplot pro vhodné použití těchto materiálů:

od -40 °C do 80 °C (Armaflex AF) - rozvody pitné vody, chlazená vody, chladící systémy

od 0 °C do 150 °C (Armaflex HT) - rozvody páry, horkých plynů

Tyto izolace jsou dodávány v hadicích (pro menší průměry potrubí) nebo v „nekonečných“ deskách (pro větší průměry potrubí nebo zařízení).

Dále se používá polyuretanových materiálů (PUR). Jedná se především o izolování chladících systémů (chlad, solanka) pro teplotní rozsahy přibližně od -60 °C do 120°C.

c) ***Přiřazení materiálů k jednotlivým typům izolací***

V následující tabulce jsou uvedeny informace pro správné určení typu izolace a jejího provedení.

Kód	Rozsah pracovních teplot (°C)	Použití	Provedení izolace
A	+25 ÷ +400	Teplo, ohřívací systémy, pára, horká voda, horké potrubí, příslušenství a izolace proti rozstřiku	Minerální vlna s kovovým obalem
AC	-30 ÷ +200	Topná/chladící zařízení s různým rozsahem pracovních teplot	Vícevrstvá izolace – kombinace kódu A a C
AE			Minerální vlna s kovovým obalem, včetně elektrického topného kabelu
AT			Minerální vlna s kovovým obalem, včetně doprovodného topného potrubí
B	+50 a více	Teplo, ohřívací systémy, pára, horká voda, horké potrubí a příslušenství (proti dotyku)	Minerální vlna s kovovým obalem
C	+2 ÷ +25	Pitná voda, chlazená voda, studené potrubí a příslušenství	Polyisocyanurate (PIR)
D	-30 ÷ +25	Chlad, chladící systémy, solanka, studené potrubí a příslušenství	Polyisocyanurate (PIR) nebo Polyuretan (PUR)

4.3. Typy izolací

a) ***Izolace proti ztrátě tepla [Kód A]***

Tento typ izolace je určen pro potrubí a zařízení, kde z hlediska procesního nebo energetického je potřeba minimalizovat tepelné ztráty nebo pro izolaci proti rozstřiku (využívá se především u skladovacích nádrží – v případě havárie tato izolace zabrání rozstřiku unikající látky mimo vymezený prostor). Jako materiálu je použito minerální vlny, která je na potrubí připevněna pozinkovaným drátem a opatřena požadovanou povrchovou úpravou – nejčastěji kovovým obalem (hliník, pozinkovaná ocel, nerez).

Přírubové spoje a armatury jsou opatřeny snímatelnými pouzdry s výplní z minerální vlny. Tyto pouzdra musí být provedeny tak, aby při snímání nedošlo k poškození navazující izolace i vlastního pouzdra a zároveň byla možná i zpětná instalace.

b) ***Vícevrstvá izolace [Kód AC]***

Tento typ izolace je určen pro systémy a zařízení s různým rozsahem pracovních teplot. (topné/chladící systémy). Jedná se o kombinaci izolací typu A (minerální vlna) a typu C (Polyisocyanurate PIR – Armaflex).

c) ***Izolace proti ztrátě tepla (s doprovodným topným elektrickým kabelem) [Kód AE]***

Tento typ izolace je určen pro izolace potrubí s médii, u nichž může docházet k zamrznutí (např. instalace ve venkovním prostředí), popřípadě k zatuhnutí média. Použití tohoto typu izolace je závislé na procesních podmínkách daného média. Jako topný element se používá elektrický topný kabel.

d) ***Izolace proti ztrátě tepla (s doprovodným topným potrubím) [Kód AT]***

Tento typ izolace je určen pro izolace potrubí s médii, u nichž může docházet k zamrznutí (např. instalace ve venkovním prostředí), popřípadě k zatuhnutí média. Použití tohoto typu izolace je závislé na procesních podmínkách daného média. Jako topný element se používá doprovodná topné potrubí s párou.

e) ***Izolace proti dotyku [Kód B]***

Izolace proti dotyku se používá v případech, kde z hlediska procesního nebo energetického není potřeba potrubí nebo zařízení izolovat, ale teplota na povrchu je vyšší než 50°C.

Z tohoto důvodu se části potrubí nebo zařízení izolují v místech, která jsou v možném dosahu osob a kde může hrozit nebezpečí poranění, resp. popálení (přibližně do výše 2 m).

V rámci projektové dokumentace je potřeba řešit instalaci izolace proti dotyku individuálně pro každé potrubí a zařízení ve vazbě na umístění a obslužnost jednotlivých částí a příslušenství (armatury, přístroje měření a regulace atd.) a provozních podmínek systému.

f) ***Izolace proti orosení [Kód C]***

Jednou z nejdůležitějších funkcí izolace chladu je zabránění vzniku kondenzace (orosení) a snížení energetických ztrát. Pro správnou volbu tloušťky izolace je nutné znát několik základních parametrů – teplota média, teplota okolí a relativní vlhkost vzduchu. Rozsah teplot pro použití tohoto typu izolace je +2 ÷ +25°C. Pro tento typ izolace jsou nejvhodnější materiály na bázi syntetického kaučuku (např. Armaflex).

V projektové dokumentaci je potřeba specifikovat přesný rozsah provedení izolací – izolace přírubových spojů, armatur a dalšího příslušenství, protože u těchto materiálu nelze provádět snímatelná pouzdra (způsob spojování – lepením). Vzhledem k tomu, že tyto materiály jsou velmi náchylné na mechanické poškození je dobré navrhnout vhodnou povrchovou úpravu izolace, alespoň v místech, kde může dojít k jejímu mechanickému poškození.

g) ***Izolace proti ztrátě chladu [Kód D]***

Tento typ izolace se používá především pro izolování chladu, chladících systémů, chladících médií (solanka apod.) a příslušenství v teplotním rozsahu přibližně od -60 °C do 120 °C.

Jako izolační materiál se používá polyuretan (PUR), který vyniká dokonalou tepelnou izolací (bez tepelných mostů), vysokou adhezí k izolovaným tělesům, odolností k agresivnímu prostředí a tvarovou stabilitou.

Stejně jako u předcházejících typů izolací je potřeba zvolit vhodnou povrchovou úpravu. S ohledem na způsob realizace těchto izolací (většinou nástřikem, resp. litím tvrdé PUR pěny) je nejvhodnější použití plechu.

4.4. Povrchová úprava izolací

Z důvodu ochrany izolace před mechanickým poškozením, UV zářením a jinými vnějšími vlivy se používají různé druhy povrchové úpravy izolací. Volba materiálu pro povrchovou úpravu izolací je závislá na umístění potrubí nebo zařízení, prostředí a na požadavcích zákazníka.

Typy povrchových úprav izolací:

- hliníková folie vyztužená skelnými vlákny
- polyetylenová folie

- PVC folie včetně tvarovek
- plech (hliníkový, pozinkovaný, nerezový)

5. NÁTĚRY A ZNAČENÍ

5.1. Nátěry

Vzhledem k charakteru zařízení, kde se předpokládají většinou nerezové materiály, budou se nátěry týkat především pomocných ocelových konstrukcí.

Nátěry budou provedeny dle obecného rozdělení – viz. tabulka

Typ konstrukce	Nátěrový systém			
	pro venkovní prostředí	opravy po montáži venkovní prostředí	pro vnitřní prostředí	opravy po montáži vnitřní prostředí
Aparáty – neizolované teplota povrchu do 120 °C	A	A 1	A2	A3
aparáty – neizolované teplota povrchu od 120 °C do 450 °C	B	B1	B	B1
aparáty izolované teplota povrchu do 120 °C	C	C 1	C	C1
aparáty izolované teplota 120–450 °C	D	D 1	D	D1
stroje a zařízení	A	A 1	A2	A3
ocelové konstrukce	A	A 1	A2	A3
potrubí a armatury – neizolované teplota do 120 °C	A	A 1	A2	A3
potrubí a armatury – neizolované teplota od 120 do 450 °C	B	B 1	B2	B3
potrubí a armatury – izolované teplota do 120 °C	C	C 1	C	C1
potrubí a armatury – izolované teplota do 120–450 °C	D	D 1	D	D1
pozinkované potrubí a konstrukce	E	E 1	E2	E3

Nátěrový sytém příslušející obecnému rozdělení bude specifikován v následujícím stupni projektové dokumentace.

5.2. Značení aparátů, potrubních větví a armatur

a) *Obecné údaje*

Značení aparátů, potrubí a armatur musí být v provozu provedeno jednoznačně a viditelně z lokálních míst obsluhy i s ohledem na bezpečnost práce (bezpečnostní značení). Způsob označování potrubí, armatur a zařízení musí být uveden již v projektové dokumentaci.

Barevné označení potrubí, včetně doplňujících štítků, nápisů, určení směru toku a bezpečnostních značek vychází z ČSN 130072 Označování potrubí podle provozní tekutiny. Tato norma však může být doplněna, popř. upravena předpisem provozovatele (pokud takový existuje).

b) *Značení aparátů a strojního zařízení*

Pro snadnější identifikaci jsou jednotlivé aparáty a zařízení označeny pozičními čísly dle projektové dokumentace (strojně-technologická schémata nebo seznam strojů a zařízení).

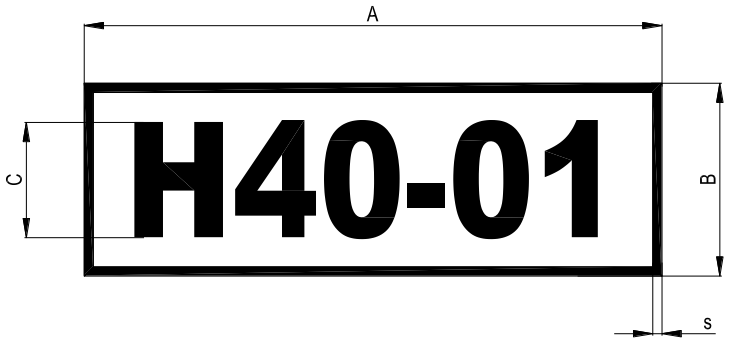
Dále je možno označení aparátu doplnit o upřesňující údaje (např. „HOŘLAVINA I. TŘÍDY“, apod.)

Velikost jednotlivých popisů je závislá na velikosti samotného aparátu (zařízení). Štítek s označením aparátu se skládá z černého rámečku, bílého pozadí, černého textu. Značení se provádí dvěma způsoby – použití barvy (nástřik, nátěr) nebo použití samolepící fólie. Přesný způsob provedení a velikost popisu (štítku) bude specifikován v projektové dokumentaci, v části „Technologická zařízení pro výrobní a speciální nevýrobní procesy“ a bude označen kódem (viz. následující tabulka).

V následující tabulce jsou uvedeny různé velikosti popisů pro různé velikosti zařízení.

Číslo velikosti	Délka min. rozměr **	Šířka	Výška písma	Okraj
	A	B	C	s
V1	150	50	30	3
V2	250	80	50	5
V3	500	160	100	9
V4	1000	320	200	15
V5	2000	640	400	30

**) Přesný rozměr „A“ se určuje podle délky textu



c) *Značení potrubí*

V následující kapitole je popsán způsob značení potrubí. Označení jednotlivých potrubí se skládá z několika základních částí – barevné označení potrubí, určení směru toku provozní tekutiny, štítku s popisem (doplňujícím textem) a případným bezpečnostním značením. Přesný způsob provedení a velikosti jednotlivých částí bude uveden v projektové dokumentaci, v části „Provozní potrubí“.

Barevné značení potrubí

Značení potrubí vychází z ČSN 130072. Z této normy vyplývá, že barevné značení potrubí je rozděleno do několika základních skupin podle druhu média (viz. následující tabulka). K jednotlivým skupinám je pak přiřazen přesný barevný odstín. Značení se provádí pruhy o šířce 150 mm. Pruhy se umísťují na potrubí ve vzdálenosti 150 až 500 mm od strojního zařízení, potrubního křížení nebo před a za překážky nebo stěny, kterými potrubí prochází. Na rovném úseku se potrubí označuje pravidelně ve vzdálenosti 5 až 10 m. Stejně jako v případě značení aparátů může být barevné značení potrubí provedeno dvěma způsoby – použití barvy (nástřik, nátěr) nebo samolepící fólie.

Barevné označení potrubních rozvodů bude v rámci realizace přizpůsobeno standardům zákazníka. Detailní specifikace bude zpracováno d dalším stupni projektové dokumentace.

Šipky

Určení směru proudění provozní tekutiny se označuje šipkou. Tato šipka bude umístěna do barevného pruhu označující druh provozní tekutiny. Provedení šipky je černé na bílém pozadí a může být provedeno barvou (nátěr, nástřik) nebo pomocí samolepící fólie.

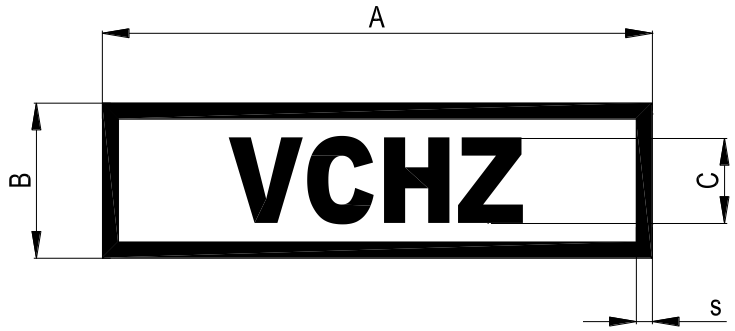
Popisy

Značení potrubí obsahuje kromě barevného označení a určení směru toku provozní tekutiny také štítky s popisem (zkratkou) média, popř. s doplňujícím textem (v případě nebezpečné látky její celý název; chemický vzorec provozní tekutiny; informace o tlaku, teplotě, koncentraci; popř. další potřebné údaje).

Rozměr a velikost štítku, včetně tloušťky rámečku se volí podle velikosti (světlosti) potrubí. Štítky se skládají z černého rámečku, bílého pozadí, černého textu (střední kolmé písmo) a mohou být provedeny barvou (nástřik nebo nátěr) nebo samolepící fólií. Přesný způsob provedení bude specifikován v projektové dokumentaci.

V následující tabulce jsou uvedeny rozměry štítků pro popis médií a doplňujících textů.

Číslo velikosti	Délka min. rozměr **	Šířka	Výška písma	Okraj
	A	B	C	s
S1	100	26	15	3
S2	190	52	30	5
S3	285	74	50	7
S4	380	105	60	9
**) Přesný rozměr „A“ se určuje podle délky textu				



Bezpečnostní značení

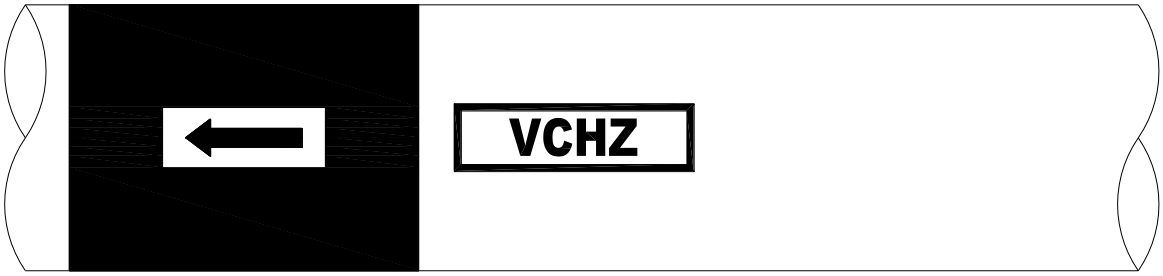
Nebezpečné provozní tekutiny se v provozu na potrubí obvykle označují značkami podle ČSN ISO 3864, které doplňují předchozí údaje. Velikost bezpečnostních značek a velikost nápisů se volí podle ČSN 130072.

Dále se bezpečnostní značení využívá pro označení opěrných a ochranných zdí, ochranných potrubních bariér, hran podlah, obslužných ocelových konstrukcí – pokud nebudou v podchodné výšce apod. Značení bude provedeno šikmými černo-žlutými pruhy (cca 30 mm širokými, sklon 45°).

Veškeré bezpečnostní značení může být provedeno buď barevným nátěrem nebo samolepící fólií (záleží na podkladu na který bude toto značení aplikováno), popř. může být použito plastových výstražných tabulek.

Příklad provedené označení potrubí

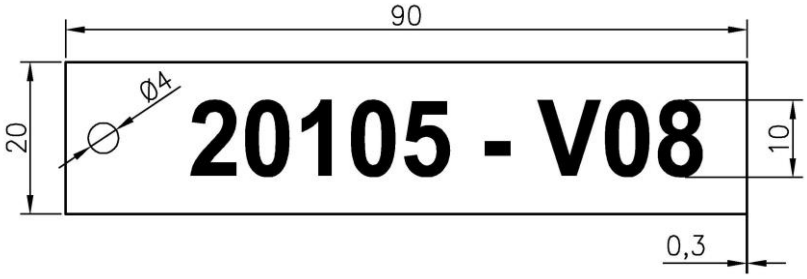
Standardní sada označení obsahuje: barevný pruh, šipku určující směr toku a štítek označující provozní tekutinu



d) ***Značení armatur***

Z důvodu snadné orientace v provozu je vhodné provést označení armatur. Toto označení vychází ze značení armatur na strojně technologických schématech, popř. podle seznamu armatur.

Označení bude provedeno černým písmem (velikosti 10 mm) na bílém štítku (viz. obrázek). Tento štítek bude zalaminován a bude opatřen otvorem pro zavěšení štítku na armaturu. Zavěšení bude provedeno pomocí plastových vázacích pásek.



6. ZAJIŠTĚNÍ BEZPEČNOSTI PŘI REALIZACI A NÁSLEDNÉM PROVOZU ZAŘÍZENÍ

6.1. Technická zařízení a opatření k zajištění bezpečnosti práce

Technická zařízení budou namontována, provozována a udržována v souladu s pokyny výrobce. Pro obsluhu, údržbu a opravy budou zabezpečeny dostatečné plochy a bezpečné přístupy.

Provozovatel vypracuje provozní předpisy, ve kterých budou zakotveny požadavky bezpečnosti a hygieny práce a návody k obsluze jednotlivých strojů v souladu s dokumentací od výrobců. Součásti těchto předpisů bude havarijní plán pro případ požáru apod. Všichni zaměstnanci budou s těmito předpisy seznámeni a proškoleni.

Všichni pracovníci budou vybaveni OOPP v souladu s předpisy a zákonnými ustanoveními – Nařízení vlády č. 495/2001 Sb. stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků a mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Provozovatel je povinen odstranit závady a nedostatky zjištěné při odborných prohlídkách, kontrolách a při revizích.

6.2. Požadavky na pracoviště a pracovní prostředí

Požadavky na hygienická a sociální zařízení

Pracovníci budou mít k dispozici dostatečnou hygienickou a sociální vybavenost. Zařízení budou dostatečně kapacitně dimenzována v souladu s požadavky nařízení vlády č.361/2007 Sb., ve znění pozdějších předpisů, kterým se stanoví podmínky ochrany zdraví zaměstnanců při práci.

Povinnosti pracovníků

Pracovníci jsou povinni používat pracovní oděv, obuv a OOPP odpovídající charakteru práce, v souladu s předpisy a zákonnými ustanoveními – Nařízení vlády č.495/2001 Sb., stanoví rozsah a bližší podmínky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků a mycích, čistících a dezinfekčních prostředků.

Na pracovištích je nutné dodržovat zákaz jídla, pití a kouření. Pracovníci jsou povinni se podrobit pravidelným lékařským preventivním prohlídkám.

Povinnosti provozovatele

Provozovatel je povinen každého pracovníka při nástupu a zapracování prokazatelně seznámit s pracovními postupy, které bude vykonávat a s pravidly bezpečné práce.

Provozovatel musí pracovníkům poskytnout pracovní oděv a OOPP podle druhu vykonávané činnosti. Dále vypracuje provozní předpisy, ve kterých budou zakotveny požadavky bezpečnosti a hygieny práce a návody k obsluze jednotlivých zařízení v souladu s dokumentací od výrobců. Součásti těchto předpisů bude havarijní plán pro případ požáru apod. Všichni zaměstnanci budou s těmito předpisy seznámeni a proškoleni.

Provozovatel je povinen odstranit závady a nedostatky zjištěné při odborných prohlídkách, kontrolách a při revizích.