1-3-0 Požadované typy a montáž přístrojů MaR v Lovochemii, a. s.

1. Úvod

Z důvodu snahy o unifikaci, minimalizaci skladových zásob a na základě dosavadních zkušeností byly stanoveny podmínky dále uvedené.

Elektronické vysílače (převodníky neelektrických/elektrických veličin) budou v provedení Smart s výstupním signálem 4 – 20 mA s digitálním protokolem Hart. V ojedinělých případech a po odsouhlasení mohou převodníky komunikovat také protokolem FieldBus Foundation či ProfiBus DP/PA (dle připojení k řídícímu systému).

Všechny polní přístroje budou navrženy dle protokolu vnějších vlivů a na zadanou okolní teplotu. Jednotlivé přístroje MaR budou označeny popisným nerezovým štítkem, na kterém bude uveden rozsah přístroje, napěťová úroveň napájení a mimo jiné také uveden TAG přístroje případně příslušný ATEX.

Všechny polní přístroje budou mít krytí proti vniknutí prachu a vody podle normy ČSN EN 60529. Všechny připojovací rozměry polních přístrojů MaR budou zhotoveny v souladu s normami ČSN EN.

Krytí všech přístrojů použitých ve venkovním prostředí bude nejméně IP65, pokud nebude upřesněno níže. Přístroje umístěné ve venkovním prostředí, kde nebude použita ochranná skříň, budou mít nerezovou ochrannou stříšku proti slunci, nebo jinou vhodnou protisluneční clonu.

Konektorové připojení přístrojů DIN (například konektor DIN 43650) je nepřípustné. Jednorozsahové přístroje připojené pomocí konektoru mohou být použity pouze na místech, kde není okolní korozivní prostředí. Ovládací solenoidové ventily s konektorem, budou umístěny v ochranných skříňkách s patřičným řešením odvětráním skříně.

Všechny části polních přístrojů přicházející do styku s provozním médiem budou zhotoveny z materiálů odolávající chemickým účinkům a znečistění (nerezová ocel SS 316L jako minimum). Připojovací hlavice přístrojů bude buď nerezová, plastová nebo v provedení lakovaný hliník. Použité materiály pro polní přístroje budou ve shodě s materiály vyspecifikovanými v potrubních třídách.

Všechny přístroje, které budou umístěny v provozu, musí být určeny pro provozování s přihlédnutím ke stanovenému vlivu prostředí a musí být umístěny, pokud je to nutné, v otápěných či klimatizovaných ochranných skříních nebo ochranných přístřešcích.

Žádné přístroje a akční členy nebudou umístěny pod přírubovými či šroubovanými spoji technologických potrubí. Pokud toto řešení nepůjde provést, zhotovitel na své náklady provede vhodná opatření proti zamezení případných úniků z přírub (např. přidání ochranné stříšky).

Všechny elektronické přístroje umístěné v provozu, musí být chráněny proti specifickým vnějším vlivům, jako jsou povětrnostní podmínky, chvění, atmosférická koroze apod. Ochrana proti blesku je požadována pro elektronické prvky, které jsou umístěny na otevřeném prostranství. Každý elektronický přístroj nebo prvek, který bude umístěn v prostředí s nebezpečím výbuchu, musí být v jiskrově bezpečném nebo nevýbušném provedení pro odpovídající kategorie a třídy výbušných směsí.

Odkalovací potrubí, odfuk přístrojů, otopná potrubí, výfukové a ostatní výtlakové systémy musí být uzavřeny tak, aby se zamezilo unikání výbušných nebo toxických médií do prostoru výrobny, pokud takovéto místo nebude specifikováno jako odvod pro procesní odpady. Odkalovací potrubí u vysílačů tlaku a tlakové diference, bude svedeno až k zemi, aby nedocházelo k potřísnění obsluhy.

Přístroje se musí instalovat takovým způsobem, aby se zabránilo, pokud je to možné, jejich chvění a pnutí v potrubí. Tam kde musí být přístroje vystaveny chvění, musí být použito opatření, aby se tyto vlivy snížily.

Přístroje musí být běžně přístupné a demontovatelné (z lávek či plošin pevně instalovaných) z hlediska údržby a oprav i za normálního provozu, to znamená například bez demontáže izolace nebo izolace navržena jako odnímatelná. Tento požadavek musí na technologickém zařízení splňovat i odběrová místa pro analyzátory a převodníky. Potřebné izolace pro všechny přístroje MaR (přístroje měření a ventily), budou demontovatelné bez nutnosti použití nářadí (buď kastlíkové izolace s přezkami, nebo izolační návleky pro ventily např. Generi či Temati Bohemia).

Veškeré procesní přístroje musí být v technologii umístěny v souladu s montážními pokyny vhodného umístění daného výrobce.

Veškeré upřesňující požadavky lze ojediněle změnit za adekvátní náhradu pouze po řádném odsouhlasení příslušného specialisty MaR Lovochemie, a.s.

2. Měření fyzikálních veličin

Používané principy měření fyzikálních veličin jsou rozepsané v následujících kapitolách. V některých případech (např. místní manometry a místní teploměry) není předepsána typová řada, ale pouze obecné požadavky.

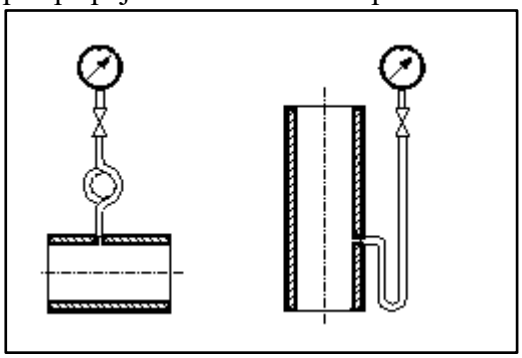
2.1. Tlak

2.1.1 Místní manometry

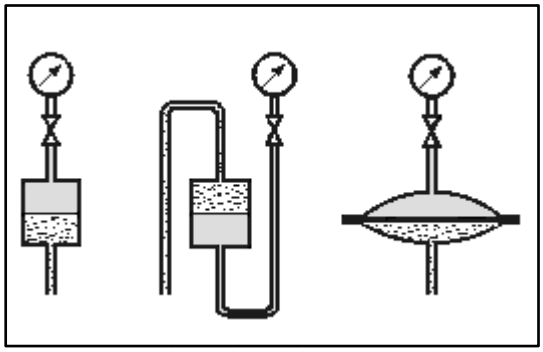
- Třída přesnosti (dále jen TP) manometrů musí být alespoň 2,5 %.
- TP pro tlakové nádoby se bude řídit příslušnou normou (ČSN 690010-5.2; TP minimálně 4% pro TN do 1MPa).
- Průměr ukazatele bude minimálně 100 mm (na vybraných místech 160 mm).
- Umístění přístroje bude provedeno tak, aby obsluha viděla na ciferník z přístupové cesty a pokud možno, v úrovni očí.
- Projektant a zhotovitel navrhne procesní připojení manometru tak, aby ciferník manometru byl vždy kolmo dolů. Tato úprava je v ceně díla. Tento bod se nevztahuje na speciální aplikace, kde je předepsána minimální délka procesního připojení a mohlo by hrozit zatuhnutí média (břečka, tavenina, apod.)
- Připojovací šroubení **M20×1,5** nebo **G ½**. Pro měření tuhnoucí látky (např. DAT – tavenina dusičnanu amonného) bude použita oddělovací membrána DN80 s připojovací armaturou a řádným ohřevem. Pro měření viskózních, kašovitých, krystalizačních medií, nebo tam, kde by mohlo dojít k zamrznutí a nebude použit otop, bude dodán manometr s oddělovací čelní membránou **DN25**, nebo DN50.
- Každý manometr musí být vybaven zkušebním manometrovým ventilem, který umožní testování manometru. V případě použití připojovací příruby například na aparátech, bude použita sestava příruba/příruba, nebo příruba/závit.
- Na tlakových nádobách (např. vzdušnících) bude manometrová sestava vybavena druhým připojovacím ventilem pro připojení zkušebního manometru. Připojení opět M20x1,5 nebo G ½.
- Každý manometr umístěný na tlakové nádobě bude mít vyznačeny rysky provozního (černá ryska) a maximálního tlaku (červená ryska) dle dané nádoby, na které je umístěn.
- Pokud není předepsáno jinak, je manometrový zkušební ventil součástí dodávky manometru a části MaR.
- Manometr musí materiálově odpovídat měřenému médiu a korosivnosti vnějšího prostředí.
- Každý manometr musí být dodán s kalibračním protokolem a materiálovým atestem.

2.1.2 Převodníky tlaku a diferenčního tlaku

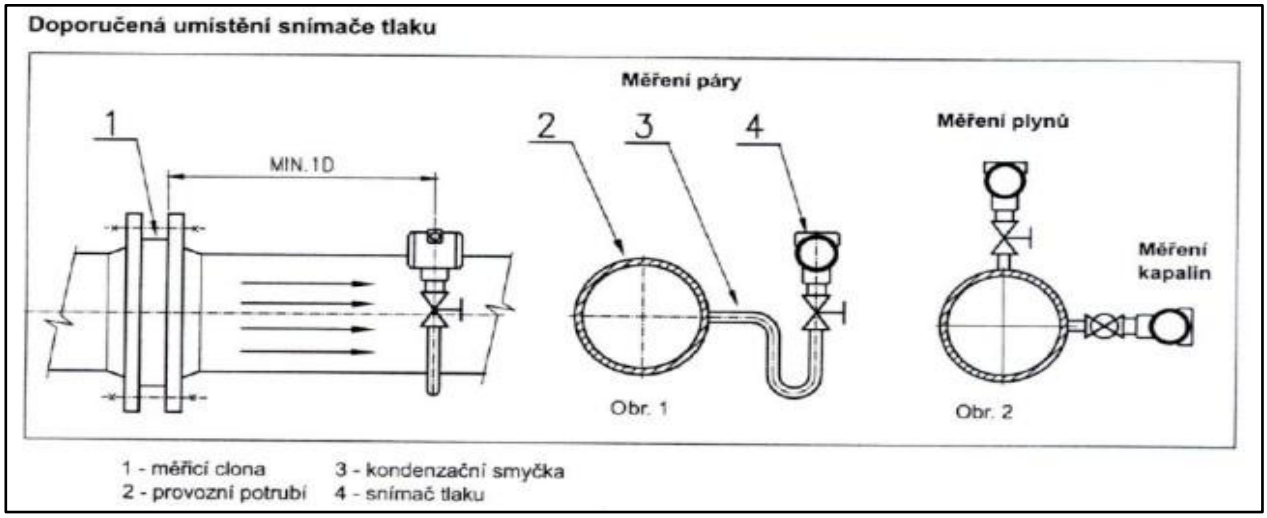
- Snímač tlaku a tlakové diference musí vydržet tří násobné přetížení maximálního nastavitelného rozsahu, aniž by došlo k jeho poškození. Preferují se systémy „nepřetížitelné“.
- Snímač pro měření vakua musí vydržet přetížení absolutního vakua bez ohledu na rozsah.
- Určené vysílače musí být vybaveny místním ukazatelem okamžité hodnoty. Tento ukazatel musí být součástí vysílače.
- Každý vysílač tlaku nebo diferenčního tlaku musí být vybaven manometrovým ventilem či 3-cestnou nebo 5-ti cestnou ventilovou soupravou. V případě přírubového procesního připojení (na aparátech) bude použita armatura typu Pro-Blocs (double block & bleed valve).
- Pro měření tlaku kašovitých, viskózních nebo korozivních médií či média s vysokou teplotou, budou použity oddělovací nádoby, nebo oddělovací membrány, případně oddělovací membrány s kapilárou.
- V případě použití oddělovací membrány včetně provedení s kapilárou, budou použity unifikované velikosti DN25 a DN50. Ve výjimečných případech a zejména na tuhnoucích látkách (dusičnan amonný), bude použita oddělovací membrána s procesním připojením DN100.
- Připojení k manometrovému ventilu či 3-cestné ventilové soupravě bude **M20x1,5** nebo **G½**. V ojedinělých případech zejména na NH3 budou použity **½NPT**. Vysílač tlakové diference, bude vždy připojen k 5-ti cestné ventilové soupravě přímo, přes tzv. koplanární příruby. Snímač diferenčního tlaku bude tedy napojen přímo na ventilovou soupravu, jedná se o tzv. integrovanou montáž.
- Připojení impulsního potrubí k 3-cestné a 5-ti cestné ventilové soupravě bude **G½** (případně ½NPT). Napojení na straně technologie bude pokud možno, použito stejný typ šroubení jako pro připojení k ventilové soupravě.



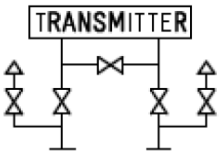
Obrázek kondenzačních smyček



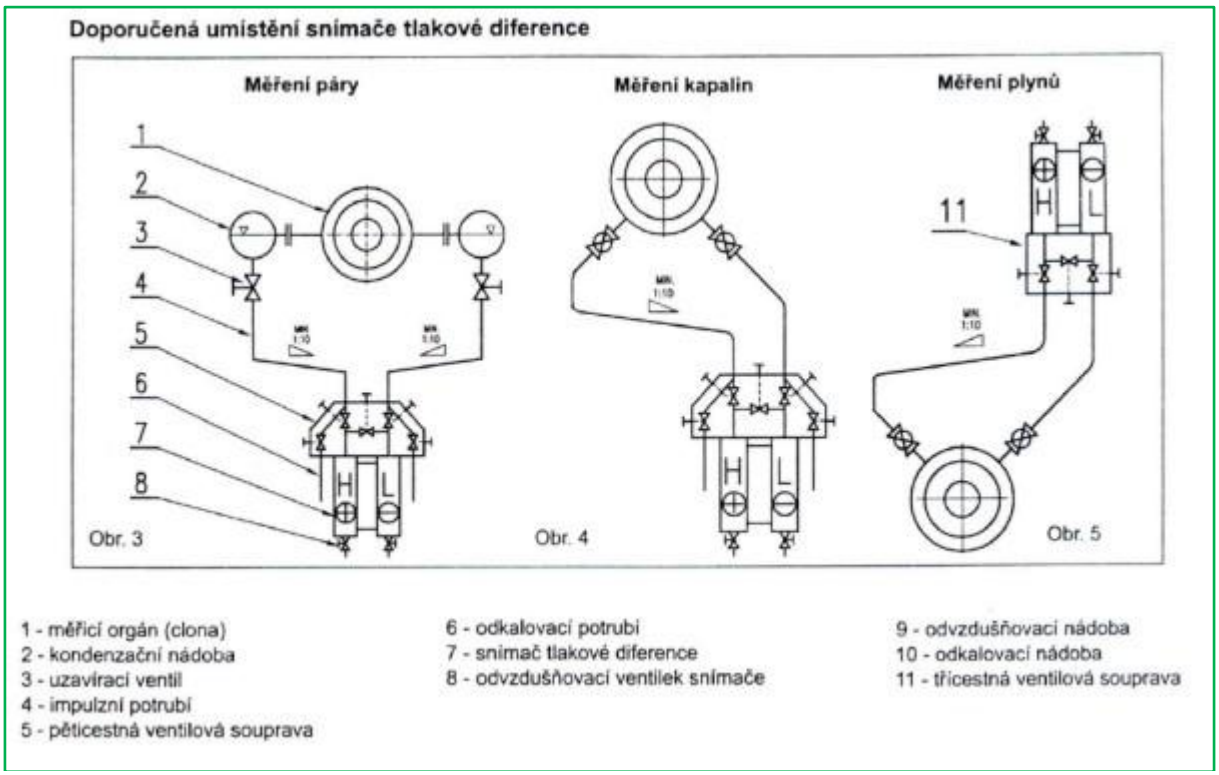
Obrázek oddělovacích nádoby



Obrázek doporučeného umístění snímače tlaku



- Měřící sestava (armatura/vysílač tlaku či diferenčního tlaku) musí zajistit bezpečné odvzdušnění (odtlakování) a vyzkoušení nulového bodu měřícího přístroje. V případě použití 5-ti cestné ventilové soupravy bude použit typ s odkalením mimo měřící komory, viz obrázek.
- Na odkalovací a odtlakovací větvě (z oddělovacích armatur, ventilových souprav či z odkalovacích nádob) budou instalovány svody médií přivedené mimo dosah obsluhy a údržby, nebo do bezpečného místa či sběrné nádrže.
- Obecné požadavky na impulsní potrubí jsou uvedeny níže v kapitole 3. Výhradně budou použity bezešvé nerezové trubky včetně dvoukroužkového kompresního nerezového šroubení (typ A-lok). Pro spojení trubek bude také použito dvoukroužkové kompresní šroubení, nebo alternativně také připouštíme svařování.
- Minimální vnější průměr trubky impulsního potrubí, bude 12mm a sílou stěny 1mm. V ojedinělých a předem odsouhlasených případech (znečištěné médiu či dlouhé impulsní potrubí nad 15m) bude řešeno inviduálně.
- Minimální sklon impulsního potrubí bude 1:15 (15°C od horizontální osy), v ojedinělých případech připouštíme 1:10.



- Každé měření tlaku a tlakové diference bude projektované dle protokolu vnějších vlivů. V případě možného zamrznutí média bude měření projektováno na zámrznou teplotu -25°C. Vysílač tlaku a tlakové diference bude umístěn ve vyhřívané skřínce a impulsní potrubí bude opatřeno topným kabelem včetně izolace. Spínání topného kabelu a vyhřívání bude prováděno buď pomocí místního regulátoru nebo centrálně z ŘS.
- Každý vysílač tlaku a tlakové diference musí být dodán s kalibračním protokolem a materiálovým atestem.

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.2. Teplota

2.2.1. Místní měření teploty

Při výběru přístrojů musí být respektovány tyto požadavky:

- budou použity tlakové nebo dvojkovové (bimetalové) teploměry
- průměr ukazatele bude 100, nebo 160 mm
- připojovací šroubení **M20×1,5** (jímka-teploměr), vnější závit jímky **M27x2** (jímka-návarek)
- na aparátech budou místní teploměry připojeny pomocí přírubové jímky s DN25 a příslušným návarkem a šroubením M27x2
- na místech s přírubou pero-drážka bude připojovací jímka připojena **DN25**, případně DN40.
- opět musí být ciferník umístěn tak, aby obsluha na přístroj viděla z přístupové cesty (pokud možno v úrovni očí).

2.2.2. Dálkové měření teploty

Pro měření teplot budou použity teploměry Pt100 nebo termočlánky typu K případně typu J.

Odporové teploměry Pt 100 budou použity pro měření teplot v rozmezí od –200°C do + 550°C, v souladu s normou ČSN 258306 nebo DIN 43760. Teploměry budou v třívodičovém (třída B) nebo čtyřvodičovém (třída B+A) zapojení a musí být odolné proti otřesům.

Pro termočlánkové teploměry bude použit typ K (Ni-CrNi) do měření teplot v rozsazích od -200°C do +1200°C. Pro teploty od 0°C do +700°C připouštíme použití termočlánku typu J.

Krytí hlavice bude minimálně IP54, pro venkovní instalace a v prostředí s vysoce agresivního chemického prostředí (výrobny hnojiv a KD) bude minimální krytí IP65.

Připojení senzoru teploty preferujeme pomocí převodníku na proudovou smyčku, umístěného v hlavě senzoru. Převodníky budou v provedení s HART komunikací kompatibilní s AMS (DTM a DD knihovny). Dovolená je i montáž převodníku mimo hlavici teploměru zejména z důvodu vlivu vysoké měřené teploty, venkovního či okolního prostředí. Bude-li převodník umístěn mimo hlavici, musí být v ochranné skříňce opatřenou nerezovou stříškou.

V případě měření teploty pomocí termočlánku a umístění převodníku mimo hlavici, bude použito kompenzační vedení se silikonovým povrchem. Převodník bude umístěn v bezpečné vzdálenosti, avšak co nejkratší vzdálenosti od termočlánku. Převodník bude dále vybaven vnitřní kompenzací teploty připojovací svorkovnice (nebude použita metoda na srovnávací teplotní bod). Toto provedení bude použito zejména pro měření v EEx zóně.

V případě použití termočlánků bude preferován termočlánek s ochranou trubkou a uzemněným koncem.

Pro termočlánky platí charakteristiky uvedené v ČSN 25 83 04.

Průměr a typ termočlánkového vedení bude zvolen tak, aby byla zajištěna jeho dlouhodobá životnost. Nabízející musí garantovat, že termočlánky pro provozní účely budou testovány podle ČSN 25 83 05 nebo podle jiného mezinárodního standartu, který je srovnatelný s ČSN.

Další požadavky

- unifikace připojovacích závitů. Závit teploměr/nástavek-jímka bude **M20×l,5**. Závit jímka-návarek bude **M27×2**
- v případě použití přírub na aprátech, bude použita přírubová jímka DN25, případně DN40. Na médiu které není nebezpečné (kromě kyselin, čpavku) preferujeme přírubu s navařeným připojovacím návarkem **M27x2**. Pro kyseliny a kapalný čpavek a vysoké tlaky páry bude použita kovaná vevařovací jímka, nebo přírubová svařovaná jímka dle Hook-UP
- jímky teploměrů do délky 400 mm musí být vyrobeny z jednoho kusu, kromě připojovacího návarku

- délka odporových teploměrů, termočlánků a místních teploměrů bude 100, 160, 250, 400 a 650 mm
- tloušťky vložek budou 3, 6, 8 mm.
- snímače teploty s tzv. volumetrickým přenosem mohou být použity pouze pro místní měření nebo místní regulaci

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.3. Hladina

2.3.1 Místní měření hladiny

Každý zásobník musí být opatřen místním ukazatelem hladiny. Může to být např. skleněný stavoznak v odpovídajícím provedení pro zvláštní technologické podmínky, s krytem chránící sklo proti rozbití. Všechny stavoznaky budou opatřeny plovákem. Stavoznaky budou mít možnost odkalení, proplachu a uzavření.

V případě stavoznaku, i s dálkovým měření, pro který bude předepsána izolace, případně i otop, budou stavoznaky dodány včetně izolace, případně i otopu. Na stavoznaku bude umístěna připojovací skříňka pro připojení elektrootopu. Izolace stavoznaku musí být provedena včetně demontovatelné izolace připojovacích přírub. Uzemnění/pospojení musí být provedeno v nerezovém provedení.

2.3.2 Dálkové měření hladiny

Pro měření hladiny je možno použít tyto typy čidel:

- kapacitní snímač hladiny
- plovákové
- vysílač tlaku / vysílač tlakové diference
- měření ultrazvukem
- signalizátory hladiny – vibrační, rotační, ultrazvukové, vodivostní, plovákové, X-RAY
- radar nebo radar s vedenou vlnou

Každý vysílač bude opatřen prvkem pro potlačení nuly a nastavení elevace. Pokud je vysílač hladiny použit pro materiálovou bilanci zásobníku, musí být celková přesnost měření obvodu lepší než 2 %.

Při použití radarových a ultrazvukových přístrojů na aparátech, bude použito výhradně procesní připojení hrdlem DN100. Příruba nemusí být součástí vysílače.

Při použití limitní sondy, která nebude umístěna z hora, bude z důvodu falešných aktivacích umístěno nad sondou ochranná stříška. Sonda bude pokud možno umístěna mimo hlavní tok materiálu.

Rotační limitní sondy pro sypké materiály, budou instalovány s procesním připojením G 1½. Pro lepší čištění a údržbu sondy, bude připojovací návarek procesního připojení instalován na demontované připojovací desce. Připojovací deska bude připevněna pomocí 4 šroubovic a křídlových matek. V případě montáže z boku bude na desce navařena příslušná ochranná stříška.

Všechny limitní sondy, především rotační budou v nádržích instalovány pokud možno shora.

V případě použití měření hladiny na základě hydrostatického tlaku, případně diferenčního tlaku platí pravidla popsána v odstavci *2.1.2 Převodníky tlaku a diferenčního tlaku*.

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.4. Průtok

Pro měření průtoku je možno použít tyto typy snímačů

- škrticí orgán (clona, dýza, anubar)
- indukční průtokoměr
- ultrazvukový průtokoměr
- snímač systému Vortex
- hmotnostní průtokoměr
- objemové měřidlo
- rotametr
- měřící žlab

Rotametry je možno použít především pro měření průtoku v potrubí menším než DN50 nebo v jiných speciálních případech. Nedoporučuje se používat rotametry pro bilancování.

Indukční průtokoměr může být použit pro kapalinu, která má min. vodivost 5 µS.

Čidla annubar by měla být používána pro měření průtoků plynů, par a kapalin v potrubích větších než DN250, v případech měření, kdy se mohou tvořit usazeniny nebo v případech, kdy je požadována malá tlaková ztráta v potrubí. Ve všech těchto případech musí být použit pouze vyjímatelný typ annubaru, demontáž čidla musí být proveditelná během provozu.

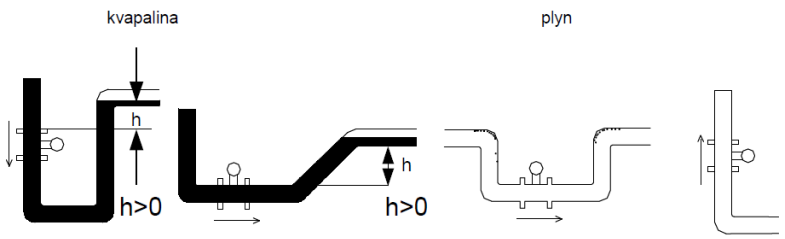
Každý snímač musí být dodán s kalibračním protokolem a registračním listem. Elektrický výstup průtokového snímače musí být přizpůsoben vstupnímu obvodu řídícího systému s přihlédnutím na prováděné měření a bezpečnost, (jiskrová bezpečnost, ochrana proti nežádoucímu napětí apod). Pro použití měřidel jako stanovené měřidlo musí být předložen certifikát TCM.

Všechny přístroje budou dodány s místním ovládacím displejem.

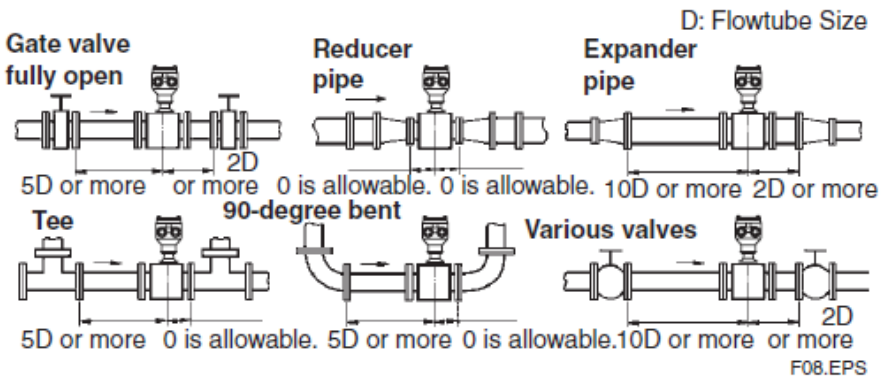
Při montáži měřidel se projektant a zhotovitel musí řídit požadavky výrobcem (dodavatelem) na montáž zařízení MaR.

Vortexové snímače průtoku, pro měření plynů, montovat pokud možno ve vodorovné ose. Pro měření páry budou vortexové průtokoměry použity s oddělenou montáží (elektronikou).

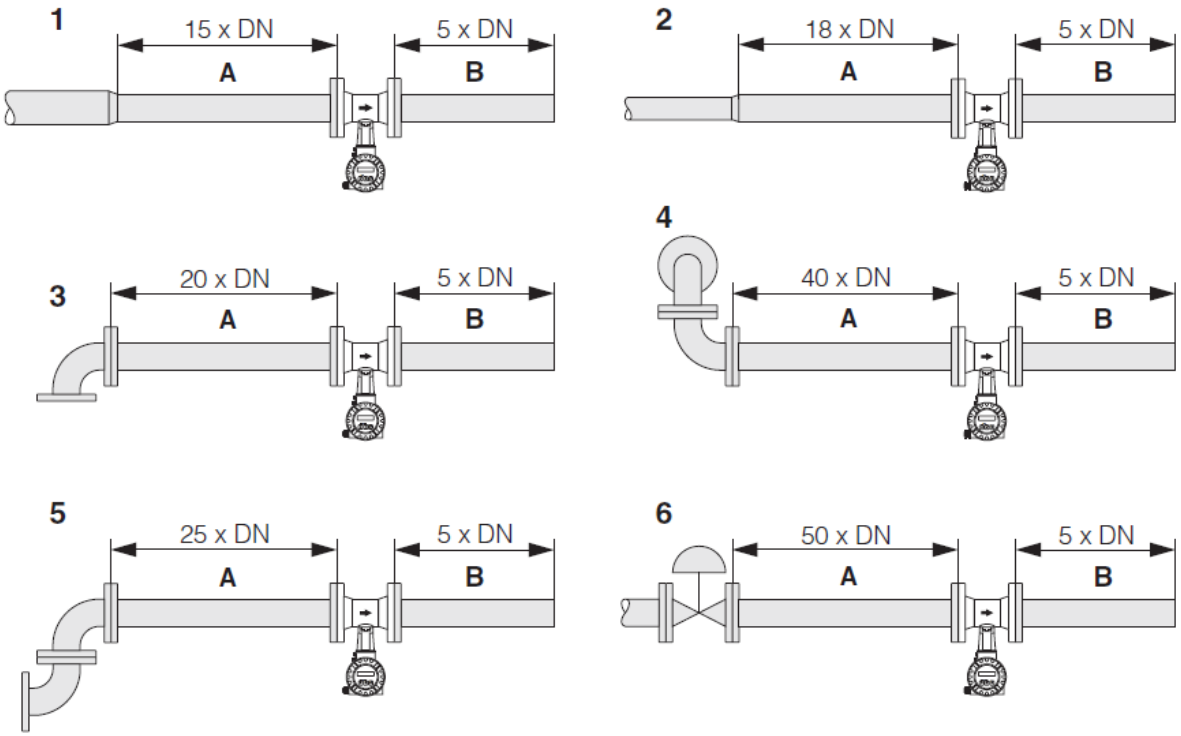
Hmotnostní průtokoměry budou instalovány do potrubí takovým způsobem, aby na senzor nebyly přenášeny vlivy roztažnosti potrubí nebo zkrut. Doporučuje se pevné uchycení potrubí na jedné straně přístroje a volné na druhé straně přístroje. Je nutné zabezpečit, aby na přístroj nebyly přenášeny momentové síly zkrutu, především z potrubních kolen.



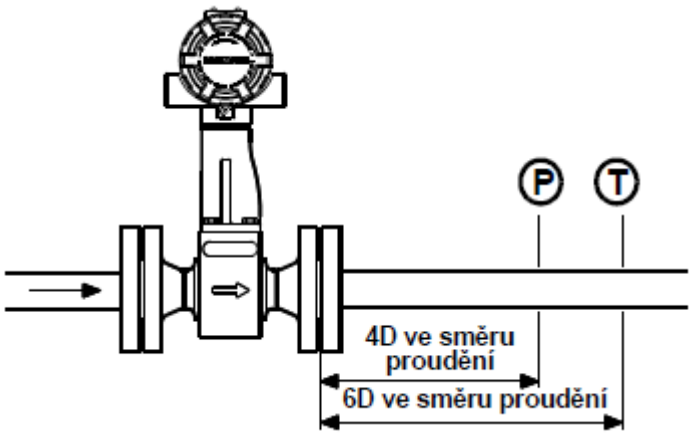
Obr. 2.4.1 – ***Doporučené umístění indukčních a vortexových průtokoměrů***



Obr. 2.4.2 - ***Ustalovací délky indukčních průtokoměrů***



Obr. 2.4.3 - ***Ustalovací délky vortexových průtokoměrů***



Obr. 2.4.4 – ***Instalace přístrojů pro kompenzaci***

V případě použití měření hladiny na základě hydrostatického tlaku, případně diferenčního tlaku platí pravidla popsána v odstavci *2.1.2 Převodníky tlaku a diferenčního tlaku*.

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.5. pH a vodivost

Sondy pH budou vždy vybavené konektorem pro připojení ke kabelu.

Podmínky pro instalaci:

- Připojení převodníku do ŘS (převodník ačkoliv obsahuje galvanicky oddělené výstupy, tak výstupy budou ještě jednou galvanicky oddělené)
- Všechny převodníky budou umístěné v ochranných skříní. Neplatí pro měřící panely umístěné v samostatných čistých místností či analyzačních buňkách.
- Skříňka bude umělohmotná s průhledítkem a převodník ve skříňce bude umístěn v ochranné drátěné/plechové kleci a klec bude uzemněna (Faradayova klec – opatření proti blízkému úderu blesku)
- Napájení převodníku bude také galvanicky oddělené
- Skříňka s převodníkem bude ve výši očí
- V místě měření pH bude instalován odkládací stolek pro odkládání kontrolních kalibračních pufrů a provádění kalibrací. Stolek bude dostatečně daleko, aby na stolek dosáhla sonda z měřícího místa. Stolek včetně držáku je součástí dodávky přístroje jako příslušenství.
- Celá sestava (procesní připojení – sonda – kabel) bude navrhnuta a zhotovitelem provedena tak, aby měřící sonda byla z procesu vyndána bez odpojení kabelu od sondy. V ojedinělých případech, pokud to provozní podmínky dovolují, lze použít SMART senzory s digitální bezkontaktním konektorem (např. E+H Memosens, Yokogawa SENCOM).
- Měření pH bude provedeno tak, aby sonda mohla být vytáhnuta z procesu bez nutnosti odstavení technologie (toto lze zabezpečit vhodnou výsuvnou armaturou např. EXAtrac RF20). V případě použití automatické armatury bude dořešeno místní ovládání a veškerá dodávka bude v části MaR.
- Všechny senzory analytických přístrojů budou zabezpečeny a ochráněny proti vysokým teplotám a to i při profukování. V případě navrhnutém profukování aparátu/potrubí, bude profukování provedeno jako automatické. Automatické bude provádění vysunutí senzoru, spuštěn proplach a dále bude sekvenčně spuštěn automatický parní profuk patřičnými ventily.

Výše uvedené podmínky mohou být splněny již výrobcem.

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.6. Analyzátory

Všechny analyzátory budou zabudovány do ochranných skříní. Analyzátory musí pracovat bez jakékoliv závislosti na vyšším řídicím systému. Do řídicího systému budou předávány naměřené hodnoty a informace o poruchách.

Odběrové zařízení analyzátoru musí zabezpečit minimální dopravní zpoždění a minimální změnu vlastností vzorku.

2.7. Hmotnost / Váhy

Všechny váhy **musí umožnit provádění testování** pomocí definovaného závaží (=závažový test).

Váhy, které budou používány jako bilanční či obchodní, musí být instalovány tak, aby bylo možné provádět materiálovou zkoušku.

Všechny dávkovací váhy budou mít místní ovládání pro provádění údržby.

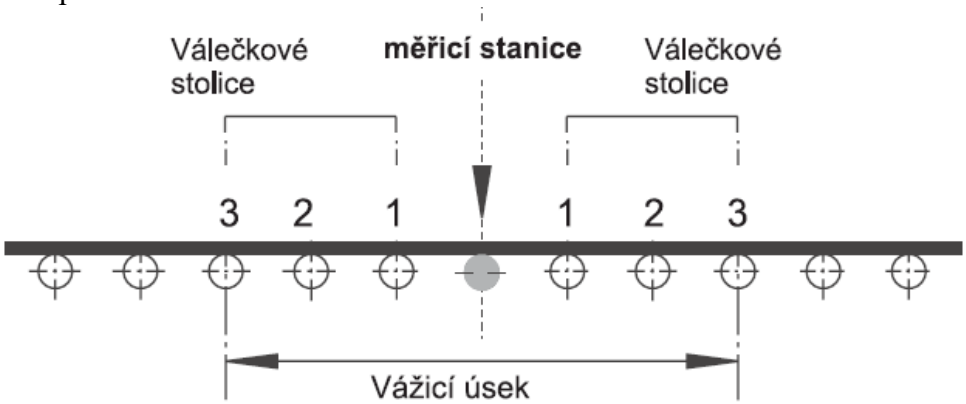
Pásové dopravníky s lanovým převodem nesmějí být použity s pásovou váhou.

Pravidla pro návrh a instalaci pásových vah

Tyto pravidla vycházejí z doporučených pravidel firmy Schenck Process, kterými se Lovochemie dlouhodobě řídí a jsou osvědčeny v technologii.

I. Instalace pásové váhy do rovné části pásu

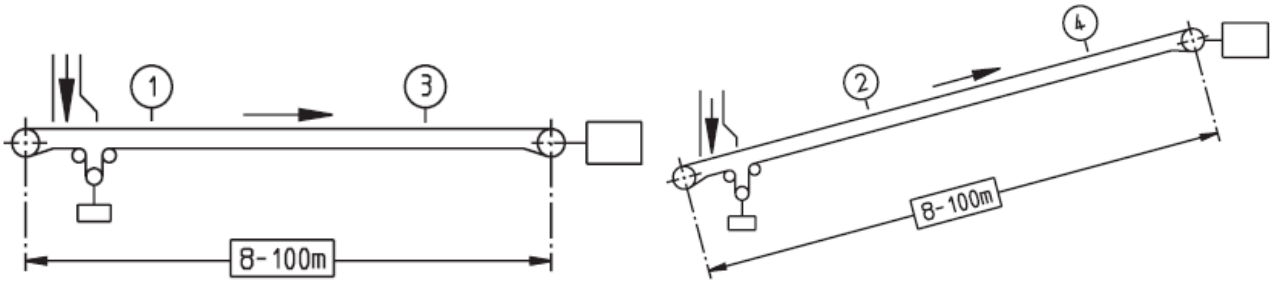
Váha včetně měřícího úseku se musí skládat z rovné části pasu. Celý měřící úsek se bere vážní aparatura + 3 stolice před a 3 stolice za instalovanou váhou.

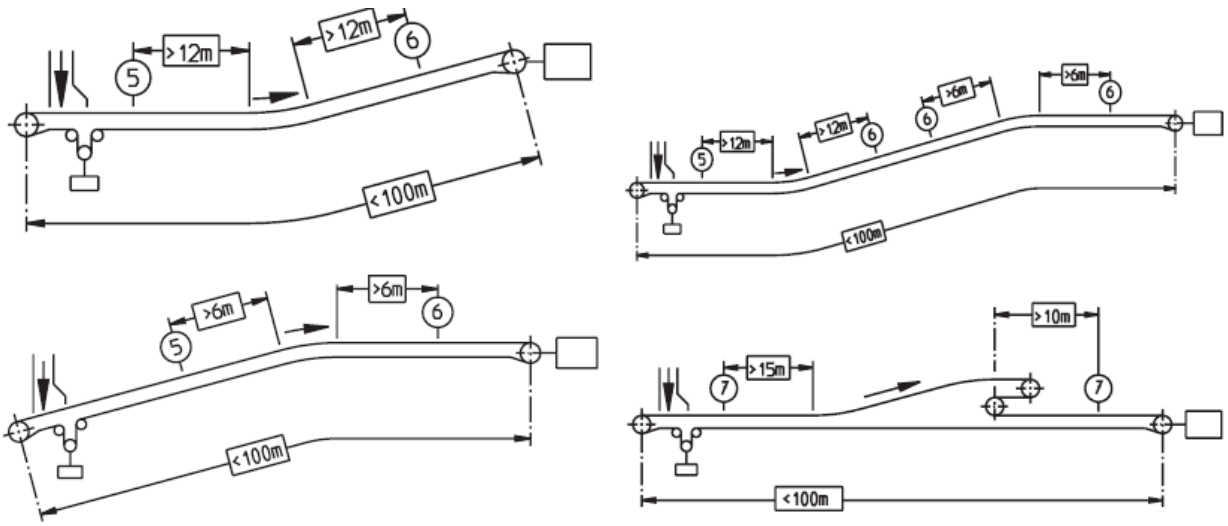


I nenaložený dopravní pás musí plně spočívat na všech nosných válečcích válečkových stolic. Toto pravidlo platí pro celý vážící úsek a pokud možno i na dvou dalších stolicích před a za vážícím úsekem.

II. Umístění měřícího úseku

Vážícího úsek bude umístěn prioritně na nejvhodnější pozici a možnosti. Umístění se bude řídit dle následujících pravidel. 1 – umístění s vyšší prioritou, 7 – umístění s nižší prioritou:





III. Úhel sklonu pásového dopravníku

Stoupání (klesání) pásového dopravníku smí být jen tak velké, aby nemohlo docházet j relativním pohybům dopravovaného materiálu. Je nutné zohlednit rychlost, sklon dopravníku a sypný úhel materiálu.

Pro dávkování, nebo expedici (aut, vagónů, lodí) musí být zabezpečen kontinuální tok materiálu bez mezer.

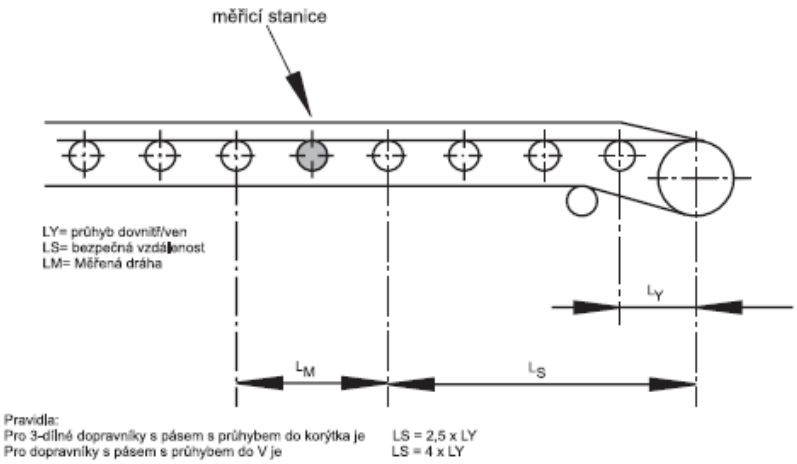
IV. Instalace váhy za podavačem či skluzem

Pásová váha musí být instalována v takové vzdálenosti od podávacího zařízení, aby se tok sypkého materiálu mohl uklidnit a aby nedocházelo k žádným relativním pohybům dopravovaného materiálu.

- Celý vážící úsek se musí nacházet mimo podávací zařízení.
- Minimální vzdálenost musí odpovídat dráze, kterou pás urazí za sekundu, nesmí však být menší než 2 metry.
- Vodící lišty pro vedení dopravovaného materiálu musí být v prostoru měřené dráhy přerušeno, nebo být provedeno tak, aby nenarušovalo přesnost vážení.

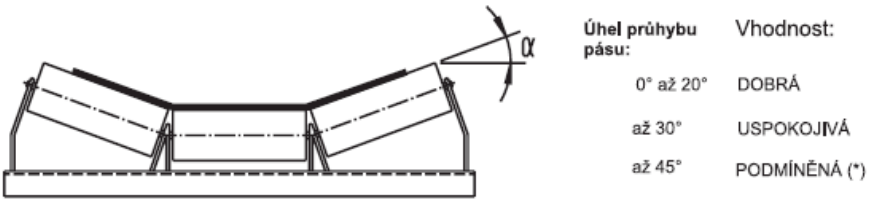
V. Instalace váhy před hnací stanicí

V úseku vytvarovaného do korýtka, musí být dodržena minimální vzdálenost pásové váhy od hnacího bubnu pásu.



VI. Použití válečkových stolic

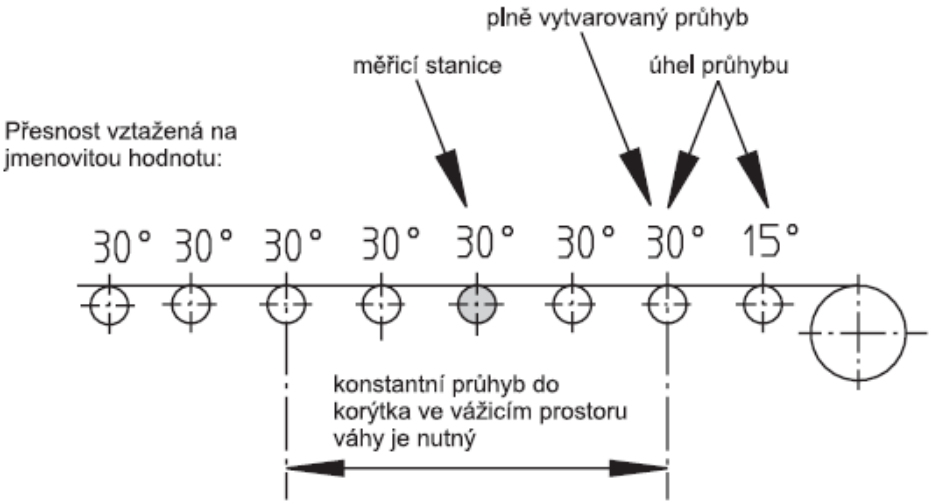
Plochý průhyb (malý úhle průhybu pásu α) poskytuje vyšší přesnost měření.



Lovochemie požaduje instalovat **na celém vážícím úseku 3 válečkové stolice s úhlem do 20° a** použití dostatečně pružného pasu, přilnul co nejlépe k válečkům**.**

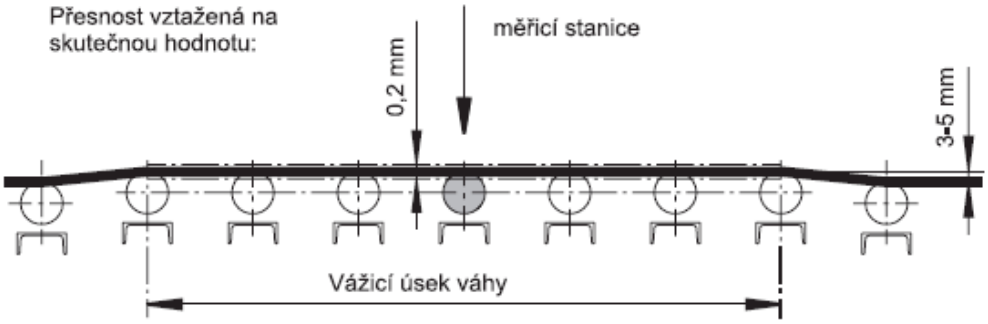
Dopravovaný materiál musí být vhodně usměrněn na pás, tak aby byl materiál rovnoměrně rozložen vůči středu.

Vážící úsek musí mít konstantní tvar korýtka a hnací buben, musí být níže než nosné válečky vážícího úseku.



VII. Provedení vážícího úseku

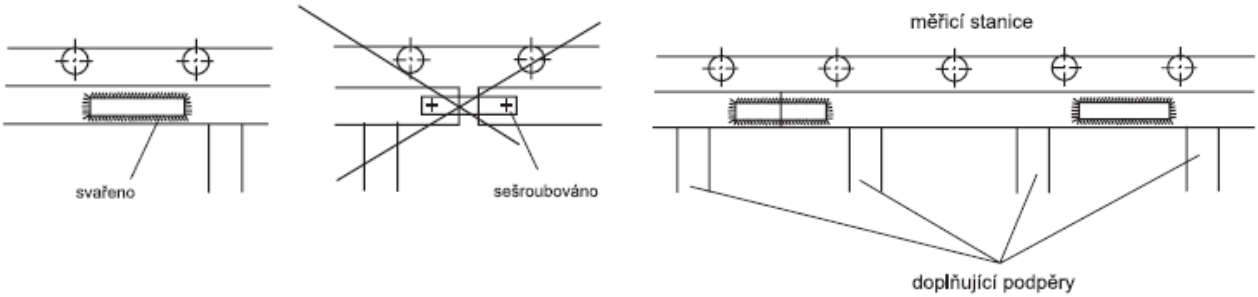
- Pásová váha ve vážícím úseku musí být správně smontovány podle níže předepsaných pravidel. Válečkové stolice ve vážícím úseku váhy musí být umístěny přesně v jedné ose.
- Nosné válečky ve vážícím úseku musí být uspořádány s převýšením o 3-5 mm než ostatní válečky.
- Jednotlivé válečky na vážícím úseku musí být osazeny válečky s minimální a pokud možno stejnou tolerancí házivosti.
- Maximální tolerance házivosti je 0,2mm-
- Jednotlivé válečky stolic vážícího úseku musí být zabezpečeny proti posouvání a poklesu.
- Jednotlivé válečky stolic vážícího úseku při pohledu shora, musí být v ose (do 1°).



VIII. Provedení nosné konstrukce dopravníku

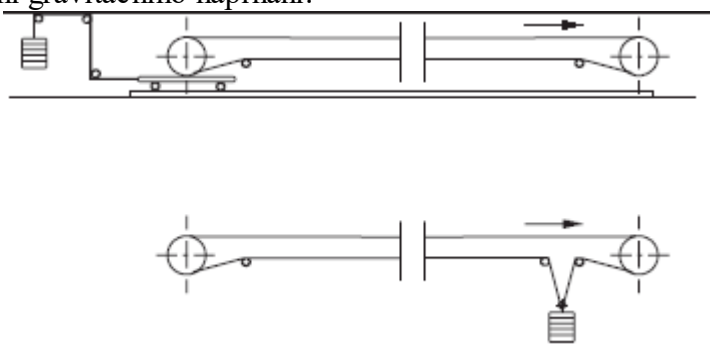
Ve vážícím úseku musí být nosná konstrukce pásového dopravníku stabilní a fundament musí být pevný a zajištěný proti poklesu.

- Místa styku nosné konstrukce pásu ve vážícím úseku musí být svařena
- Místo vážícího úseku musí být zabezpečeno případně vyztuženo proti vibracím.



IX. Napínání pasu

Všechny pásové váhy budou vybaveny pokud možno, gravitační napínací stanicí. Jiné technické řešení je možné po řádném odsouhlasení příslušného mechanika MaR LVCH. Lovochemie preferuje toto provedení gravitačního napínání:



Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

2.8. Regulační prvky – ventily / klapky

Zásadním požadavkem je použití pneumatických pohonů pro všechny typy regulačních armatur vybavených převodníkem E/P a korektorem. Upřednostňuje se použití „SMART“ převodníků s autokalibrační schopností a s komunikací HART (popř. FieldBus Foundation). Vybrané ventily budou vybaveny signalizátory krajních poloh a jsou-li zařazeny do „blokačních = odstavovacích systémů“, budou vybaveny i elektro-magneticky ovládaným solenoidovým ventilem na nezávislé uzavření či otevření ventilu pro dosažení technologem definované polohy.

Regulační ventily budou v provedení s přírubami, v opodstatněných případech může být provedení bez přírub (nutno konzultovat s oddělením ASŘTP).

Před a za každým regulačním ventilem musí být umístěn uzavírací ventil. V by-passu regulačního a jemu příslušných uzavíracích ventilů musí být umístěn vhodně zvolený ruční regulační ventil, aby byla umožněna oprava či výměna dálkově ovládaného regulačního ventilu bez odstavení technologie.

Těleso regulačního ventilu musí být zhotoveno ze stejného nebo kvalitativně lepšího materiálu než je technologické potrubí. Materiál příslušenství (matice, šroubky, svorníky, atd.) nesmí být z barevných kovů. Nutno dodat nerezové či lakované. Všechny regulační ventily musí mít vyjímatelné sedlo a velikost ventilu bude klasifikována pomocí koeficientu Kv.

Přednostně budou použity jedno-sedlové nebo rotační ventily oproti dvou-sedlovým ventilům. Při výpočtu a navrhování regulačního ventilu musí být zaručeno, že hladina hluku ventilu nepřekročí hodnoty udané příslušnými předpisy uživatele. Těsnost ventilů musí vyhovovat technologickým požadavkům procesu.

Regulační a uzavírací ventily musí být navrženy tak, aby ventil při výpadku ovládací energie zaujal bezpečnou polohu, určenou technologickými požadavky nebo požadavky z HAZOP. V opodstatněných případech budou bezpečnostní uzavírací/otevírací ventily vybaveny zařízením pro automatické testování funkčnosti za provozu (systém VALVGUARD firmy Metso).

Ovládání ON-OFF armatur s pneupohony, bude pomocí solenoidových ventilů, které budou připojeny pomocí připojovací hlavice. Konektorové připojení solenoidového ventil je pro agresivní prostředí zakázáno bez dodatečných opatření. V případě nutnosti použití takového připojení, je nutné solenoidový ventil umístit do ochranné skříně s přetlakem vzduchu a odfukem mimo skříň. Pro větší množství armatur na jednom místě je vhodné tyto ventily seskupit do jedné skříně i za použití ventilového ostrovu (dále jen terminálu). Připojení terminálu je možné HW multikabelem nebo po komunikaci Profibus DP.

Velikost připojovací trubky vzduchu MaR bude zvolena dle velikosti pohonu a vzdálenosti od rozdělovače vzduchu. Avšak minimální velikost nerezové připojovací trubičky bude 8 x 1 mm. Při větší vzdálenosti jak 30 m od dílčího rozdělovače, bude použita připojovací trubka minimálně 12 x 1 mm nebo o dimenzi větší než je daná výpočtem pro daný ventil.

Ochrana a provedení ventilu bude odpovídat protokolu vnějších vlivů. Pokud nebude použit vhodný nerezový materiál (316L), bude ochranný nátěr kovových povrchů ve všech chemických provozech v provedení C5-I. Pokud není stanoveno jinak, bude ochranný nátěr složen minimálně ze tří vrstev o minimálních vrstvách 60 – 150 – 60µm. Barva běžných ventilů není předepsána. Barva „SAFETY“ ventilů pro ESDS bude žlutá (RAL 1016 nebo RAL 1026). Zhotovitel předloží metodiku ochranného nátěru před objednáním.

Výše uvedené požadavky na ochranný nátěr budou aplikovány i na jednotlivé příslušenství jako je korektor, redukční stanice či spojovací materiál. Žádné části ani šroubky na redukční stanici či spojovací šrouby pohonu, nebudou obsahovat barevné kovy (ani zinkovou ochranu).

Veškeré redukční stanice budou mít odkalování směrem dolů.

Vendorlist přístrojů MaR viz příloha č. 1 na konci dokumentu.

3. Impulsní potrubí a rozvod vzduchu MaR

3.1 Impulsní potrubí měření

Impulsní potrubí pro průtok, tlak, analyzační techniku a ostatní prvky instrumentace musí být vyrobeno z rovnocenného nebo lepšího materiálu než je technologické potrubí, s výjimkou oddělovacích nebo proplachovacích potrubí. Veškeré trubky a impulsní potrubí MaR bude použito výhradně **certifikované-nerezové-bezešvé-žíhané** trubky. Trubky budou odpovídat materiálům 1.4404, nebo 1.4306, nebo 1.4571, které budou voleny dle potrubní třídy.

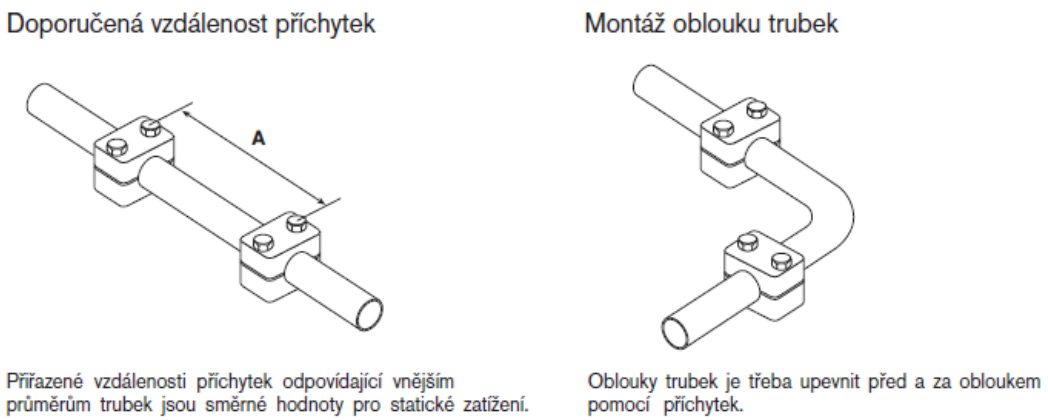
Impulsní potrubí musí být opatřeno uzavíracím ventilem, nebo 3-cestnou či 5-ti cestnou armaturou, umožňující připojení kalibračního přístroje nebo propláchnutí potrubí. Základní rozměr pro odběrové potrubí je 12×1 mm. S ohledem na použité šroubení musí mít odběrové potrubí vhodnou toleranci. Pro celou výrobnu smí být použit pouze jeden typ šroubení. Nerezové šroubení, tj. těleso, těsnící kroužek a matice, smí být použito pouze na nerezové potrubí. Při montáži dané trasy se musí použít pouze stejný typ materiálu (nesmějí se kombinovat například měď/nerez).

Všechny svody odkalovacích, proplachovacích a odtlakovacích potrubí budou svedeny mimo dosah obsluhy a údržby, nebo do bezpečného místa či sběrné nádrže. Zejména při odkalování měření průtoku páry, kdy mohou být impulsní a odkalovací potrubí horké od páry či měření na kyselinách, kdy mohou být nebezpečné pro oblsuhu údržby.

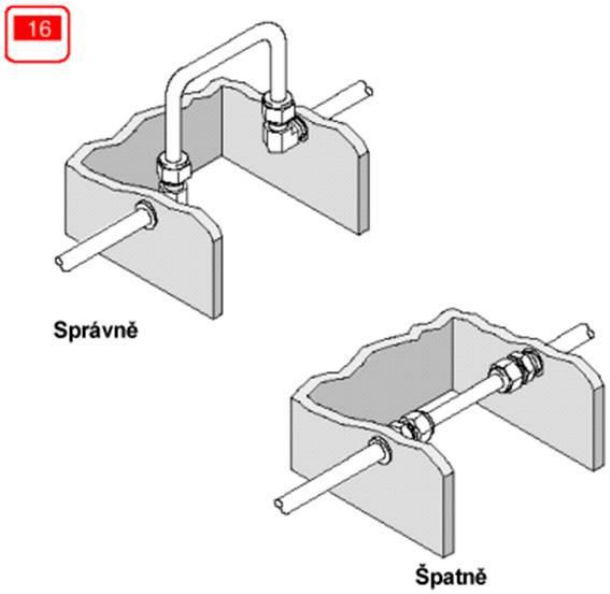
Od hlavního zdroje vzduchu bude vzduchu rozveden do jednotlivých rozdělovačů v provoze. Na každém rozdělovači bude navržen min. 1 rezervní vývod. Každý vývod bude zakončen a osazen kulovým uzavíracím kohoutem např. Superlok typ Ball Valve SBV210.

Standardní provedení připojení potrubí MaR je **nerezové dvoukroužkové kompresní šroubení** typu A-lok. Sestava musí být provedena dle předpisu a pokynů daného výrobce, či výše uvedených požadavků. Pro spojení trubek bude také použito dvoukrožkové kompresní šroubení, nebo alternativně také připouštíme svařování.

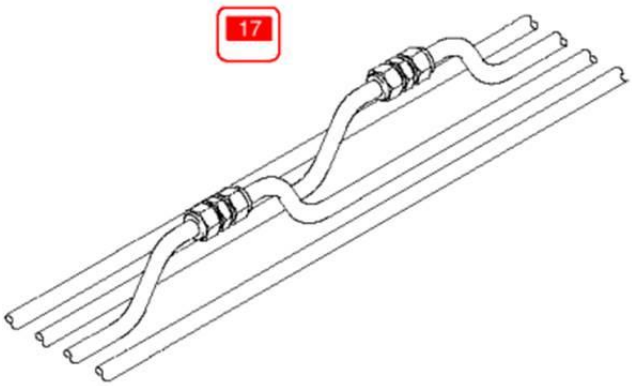
Uchycení trubek bude odpovídat předpisu výrobce. U trubek s průměrem 8 až 12 mm budou úchyty max. po 1,5 m. Uchycení v oblouku je zapotřebí provést před i za obloukem. Uchycení 2 a více trubek bude montováno pokud možno pod sebou. Dlouhé přímé trasy nad 10 m, budou opatřeny v místě spoje dilatační smyčkou pro možné její rozpojení a opětovnou montáž (neplatí pro impulsní potrubí).



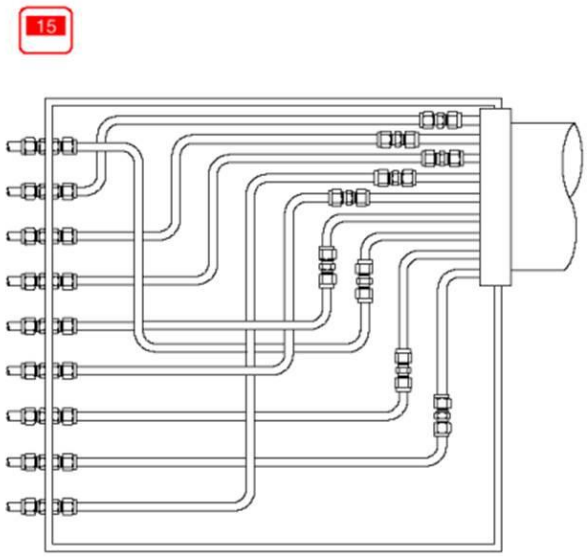
Obr. 3-1 –*Vzdálenost úchytů a způsob uchycení trubky v oblouku*



Obr. 3-2 – *Způsob správné montáže trubek MaR*



Obr. 3-3 – *Způsob správné montáže šroubení MaR*



Obr. 3-4 – *Správné rozmístění šroubení trubek MaR*

4. Jednotky a stupnice

Měřící jednotky pro technologické údaje o průtoku, teplotě, tlaku a hladině musí být v metrické soustavě podle mezinárodních norem. Pro měření průtoku plynu se musí vždy používat absolutní měření tlaku. Pro absolutní hodnoty musí být uvedeno na stupnici text „abs“ nebo „a“ např. „2 MPa (abs)“

Měřicí jednotky a stupnice budou mít jednotky:

Průtok	kg/h (t/h), m^3/h (Nm^3/h), l/s
Teplota	°C, K
Tlak	kPa, MPa, bar (absolutní / relativní)
Otáčky	otáčky za minutu (ot/min. , 1/min.), Hz
Rychlost	m/s
Zrychlení (vibrace)	mm/s^2
Hmotnost	kg, t
Hustota	kg/m^3
Hladina	0 až 100 %, m
Analýza	% hmotnostní, pH, mS, µS
Objem	m^3
Koncentrace emisí	mg/Nm^3, ppm

Tyto jednotky platí pro zobrazení na přístrojích i na obrazovkách ŘS.

PŘÍLOHA Č. 1

Typ měření	Princip měření	Výrobce	Specifikace
Hladina (Limitní spínače a místní měření s přenosem)	Vibrační	Endress+Hauser	Soliphant M FTM 5x Liquiphant L FTL 5x/7x
	Rotační	Rotonivo	RN4001/RN3002
		Termoreg	Silomax P/PT
		SICK	
	Vodivostní	Endress+Hauser	
Hladina (Systémy s kontinuálním výstupem)	Radar	Endress+Hauser	FMP
		EmersonProcess	řada 53.., 56...
		Siemens/Milltronics	Probe LR, Sitrans LR 2xx,4xx,5xx
	Radar s vedenou vlnou	Endress+Hauser	FMP 40
		EmersonProcess	3301, 3302 (nebo novější)
	Ultrazvuk	Siemens/Milltronics	Probe LU
		Endress+Hauser	Prosonic
Tlak	Převodník tlaku	Yokogawa	EJX, EJA
		Emerson / Fisher R.	3051, 2088-2090
		Endress+Hauser	jednorozsahové
		Senzory CZ	SenzoSMART, SenzoHART
	Převodník tlakové diference	Emerson / Fisher R.	3051, 3095
		Yokogawa	EJA,EJX910, EJX
		Senzory CZ	SenzoDELTA ALW(-G)
Teplota	PT 100, TC	JSP Nová Paka / ZPA	
		Senzory CZ	SenzoTEMP (T, GN, P)
	Převodník teploty	PR Electronics	5335A/D, 6335
		Emerson / Fisher R.	848 (FF)
		Yokogawa	YTA71
		Siemens	TK-H
		Senzory CZ	SenzoTRANS (SMART, HART)
	Jímka	JSP, ZPA NP	
Průtok	Rotamentr	KOBOLD	
		Yokogawa	ROTA
	Měřící žlab	ELA	MQU 99, sonda PU
		Siemens/Milltronics	Multiranger
		Endress+Hauser	
	Matematické členy	ZPA	INMAT 66
		Emerson / Fisher R.	3095
		Yokogawa	EJX910
	Hmotnostní průtokoměr	Emerson / Fisher R.	Micro Motion ELITE+2700
		Yokogawa	Rotamass RCCT39
		Endress+Hauser	Promass
	Vírový	Emerson / Fisher R.	8800 C

	průtokoměr	Yokogawa	YEWFLO
		Endress+Hauser	Prowirl 72, 73
	Ultrazvukový průtokoměr	Siemens	Controlotron System 1010
		Yokogawa	US300
	Indukční průtokoměr	Siemens/Danfoss	MAG 5000/6000 (+1100)
		Yokogawa	ADMAG
	Škrtící orgán vyhodnocovací člen	Emerson / Fisher R.	3095
		Yokogawa	EJX910
	Škrtící orgán Senzor - anubar	Emerson	
	Škrtící orgán Senzor - clona	Mattech	
	Škrtící orgán Senzor – dýza	Mattech	
	Škrtící orgán Senzor – pitotova trubice	Mattech	
pH a vodivost	Elektrody	Yokogawa/Hamilton	
		Mettler+Toledo	
		Endress+Hauser	Galv. oddělené elektrody
	Převodníky	Yokogawa/Hamilton	EXAxt PH450, SC450, FLXa21
		Mettler+Toledo	ph 2100
		Rosemount	56
		Endress+Hauser	
Hmotnost	Převodník	Schenck Process	Intecont TERSUS, Disomat TERSUS (OPUS) Disocont TERSUS
		Siemens	Siwarex
	Mechanika	Schenck Process	
Ventily	Těleso	SAMSON	korektor 373x, 378x
		METSO	korektor ND90xxH,ND91xxH
			korektor VG90xxH + RCI9H2
		Siemens	Korektor SKC/SKB; PS2
		Emerson (Fisher)	korektor DVC5xxx, DVC6xxx
Analytika	Titrátor	Applikon	
		AppliTek	
	GAS-insitu	Siemens	LDS6
		Yokogawa	TDLS8000
	Plynné emise extraktivní metodou	Emerson	Platforma NGA2000
		ABB (H&B)	Uras XX
		Siemens	Ultramat XX