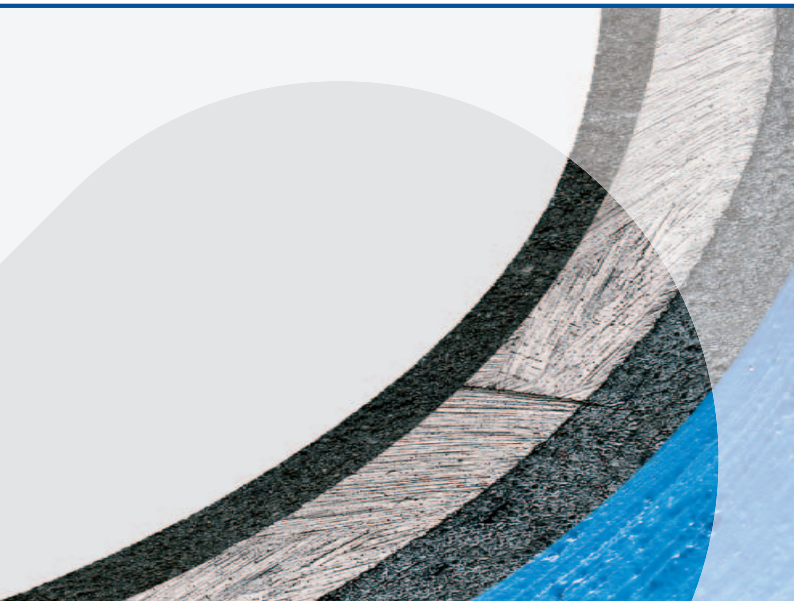


6 POVRCHOVÉ ÚPRAVY

(skladba, funkční charakteristika, oblasti použití, návody k montáži)



Trouby a tvarovky z tvárné litiny jsou již při výrobě opatřovány vnitřními a vnějšími ochrannými povlaky. Volba určité ochrany potrubí je závislá na mnoha různých faktorech a typy ochrany lze téměř libovolně kombinovat. Výběr druhu ochrany se řídí zejména podle:

- protékajícího média
- agresivity půdy a spodní vody
- zmitosti podloží
- teploty média
- teploty prostředí
- způsobu pokládky

V následující kapitole popíšeme různé typy vnitřních a vnějších ochranných povlaků, jejich skladbu, funkční charakteristiky a podmínky zabudování.

U tvarovek se technickým standardem pro vnitřní i vnější ochrany stala ochrana z epoxidové pryskyřice podle normy ČSN EN 14 901. Tvarovky s touto ochranou se mohou použít pro zásobování pitnou vodou, ale také pro kanalizační systémy. Další typy ochranných povlaků, jako je například výstelka z cementové malty, email nebo bitumen jsou dodávány na základě poptávky.



6.1. Vnější povrchové ochrany Obal z cementové malty (Duktus OCM/ZMU)



Skladba

Obal z cementové malty je k dispozici u trub jmenovité světlosti DN 80 až DN 1000 ve skladebných délkách 6 m a pro všechny násuvné hrdlové spoje. Obal z cementové malty odpovídá požadavkům normy ČSN EN 15 542. Jmenovitá tloušťka vrstvy je 5 mm. Pod obalem z cementové malty (OCM/ZMU) se vždy nachází zinkový povlak s vydatností minimálně 200 g/m². Mezi zinkový povlak a obal z cementové malty (OCM/ZMU) lze dodatečně nanést penetraci. Pokud je obal z cementové malty modifikovaný polymery, penetrace není nutná. Nanášení cementové malty probíhá buď extruzí nebo nástřikem.

K ochraně hrdel se používá ochranná pryžová manžeta nebo smršťovací materiály. (viz kapitola 7, str. 283 a následující)

Pro speciální podmínky použití, jako je například bezvýkopová pokládka v sypkých půdách, nabízíme náš ochranný obal OCM/ZMU-Plus. V tomto případě je potrubí natolik obaleno cementovou maltou, až vzniká válcovitá vnější kontura bez hrdlových vyvýšenin.



Funkční charakteristika

Obal z cementové malty (OCM/ZMU) je velmi účinná protikorozní ochrana a chrání potrubí nejen před chemickými a mechanickými vlivy, ale i negativními vlivy bludných proudů. Chemický ochranný účinek spočívá především v pórovitosti a alkalitě použité malty, která obsahuje vysokopecní cement. Působením zemní vlhkosti nebo spodní vody na povrch litinových trub je dosaženo trvale hodnoty pH vyšší než 10. V tomto případě je vznik koroze nemožný.

Zinkový povlak, který se nachází pod obalem z cementové malty OCM/ZMU, zajistí ochranu proti korozi také v ojedinělých, takřka se nevyskytujících, případech mechanického poškození vnější ochranné vrstvy OCM/ZMU.

Příslušná ustanovení normy ČSN EN 15 542 definují navíc přípustná mechanická zatížení, což jsou mimo jiné tahová přídržnost a rázová pevnost. Z toho vyplývá vynikající odolnost vnějšího cementového obalu (OCM/ZMU) vůči zatížení.

Oblasti použití

Na základě vynikajících vlastností obalu OCM/ZMU odolávat mechanickým a chemickým vlivům, mohou být trouby s touto vnější ochrannou vrstvou použity prakticky univerzálně.

Rozhodující oblasti použití jsou:

- Agresivní / kontaminované půdy, oblasti s výskytem bludných proudů
Podle přílohy D normy ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 mohou být trouby tvárné litiny s obalem z cementové malty vyztužené vlákny zabudovány do půd s libovolnou korozivitou (podle ČSN EN 15 542)
- Hrubo zrný záhozový materiál
Pracovní list společnosti DVGW W 400-2 upravuje povolenou velikost zrn záhozového materiálu. V příloze G tohoto pracovního listu je povolená maximální velikost zrn záhozového materiálu pro potrubí s obalem z cementové malty 100 mm, bez ohledu na to, zda se jedná o záhozový materiál s kamenivem ve formě oblázků nebo lomového kamene.

- **Bezvýkopové technologie pokládky**
Po trubní systémy z tvárné litiny jsou relevantní postupy bezvýkopové technologie pokládky popsány v pracovních listech společnosti DVGW 320-1 až GW 324. Podle těchto doporučení jsou trubní systém s obalem z cementové malty (OCM/ZMU) vhodné pro všechny tyto postupy.
- **Bludné proudy**
Podle nejnovějších výzkumů by pro oblasti s výskytem bludných proudů měly být používány litinové trouby s obalem z cementové malty (OCM/ZMU). Při zabudování elektricky nevodivých spojů lze negativní vliv bludných proudů na potrubí zcela vyloučit. Podle přílohy D normy ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 mohou být trouby tvárné litiny s obalem z cementové malty vyztužené vlákny zabudovány do půd s libovolnou korozivitou (podle ČSN EN 15 542)



6.1.2. Návod k montáži trub s OCM/ZMU

Platnost

Tento návod k použití platí pro trouby z tvárné litiny podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 s obalem z cementové malty (OCM/ZMU) podle ČSN EN 15 542. Pro montáž trubních spojů je nutno zohlednit současně platné návody k montáži.

Doporučení pro pokládku

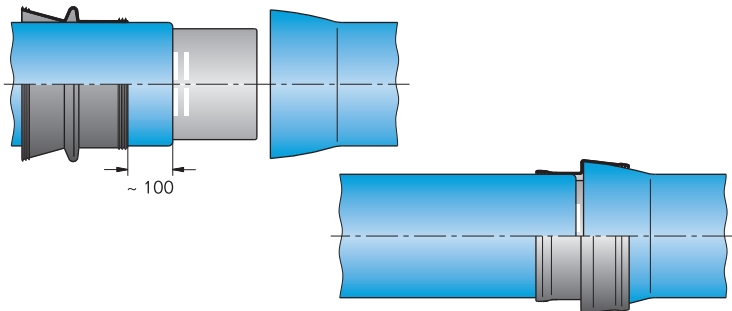
Pokládka musí probíhat tak, aby obal z cementové malty nebyl poškozen. K ochraně hrdlových spojů jsou k dispozici následující možnosti:

- ZM-ochranná manžeta
- smršťovací materiály nebo ochranné pásy (podle DIN 30 672)
- bandáže s maltou (např. od firmy Ergelit) pro zvláštní použití

ZM-ochranné manžety

ZM-ochranné manžety lze použít pro násuvné hrdlové spoje TYTON®, BRS® a BLS®/VRS®-T do DN 800.

Před montáží spoje manžetu ohněte větším průměrem dopředu a navlékněte na zásuvný hladký konec trouby tak, aby ochranný cementový obal (OCM/ZMU) přechýlal asi o 100 mm. Montáž lze ulehčit nanesením kluzného prostředku na OCM/ZMU.



Po montáži spoje a ověření polohy těsnícího kroužku dotykovou měrkou manžetu překlopte, přitáhněte k čelu hrdla a přes hrdlo přehřňte. Manžeta by měla těsně a pevně přiléhat.

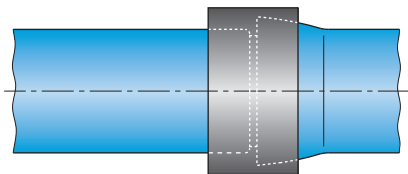
Smršťovací materiály a ochranné pásy

Smršťovací materiály a ochranné pásy lze použít u všech typů spojů. Smršťovací materiál musí mít rozměry přizpůsobené příslušnému spoji a příslušné aplikaci (viz kapitola 7, str. 283 a následující).

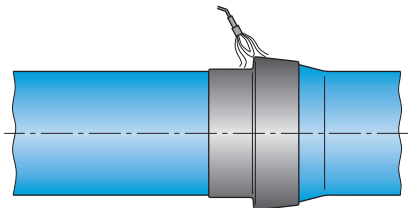
Nasazení (uzavřeného) smršťovacího hrdla

Před zhotovením spoje natáhněte smršťovací hrdlo přes konec hrdla trouby. Plochu, kterou budete obalovat, připravte podle pracovního listu GW 15, tzn. zbavte povrch rzi, mastnot, nečistot a všech volných částic. Plochu předehejte propanbutanovým hořákem na cca. 60°C, čímž ji vysušíte.

Poté přetáhněte smršťovací hrdlo přes spoj, přičemž na hrdle by měla být zhruba polovina délky.



Ochrannou vložku, která se nachází ve smršťovacím hrdle, odstraňte teprve po jeho umístění na hrdle trouby a jen krátce před následným předehtím. Měkce nastaveným plamenem propanbutanového hořáku zahřívejte smršťovací hrdlo ve výši čela hrdla trouby rovnoměrným kruhovým pohybem po celém obvodu tak dlouho, dokud nedojde ke smršťování a neobjeví se obrys hrdla. Poté, při rovnoměrném přísunu tepla hořákem, ovívejte plamenem nejprve hrdlovou část, poté přecházejte postupně ve směru k hladkému konci roury, čímž dojde k spojení vlivem tepelného smrštění.



Postup je proveden bezchybně, pokud:

- smršťovací hrdlo/manžeta je celoplošně smršťena na trubním spoji
- hladce přiléhá bez propustí a vzduchových bublin, a pokud je těsnící lepidlo vytlačeno na obou koncích
- pokud je dodržen požadovaný ca. 50 mm přesah obalu z výroby

Obal hrdlového spoje smršťovací manžetou (otevřenou) z bandáže

Otevřená smršťovací manžeta je výrobcem běžně dodávána již s integrovanou uzavírací spojkou v rolích po 30 m, vždy s jednou uzavírací spojkou na hrdlo.

Smršťovací pás je v rolích po 30 m a je nutné jej odpovídajícím způsobem na stavbě zkrátit (viz str. 285).

Plochu, kterou budete obalovat, připravte podle pracovního listu GW 15, tzn. zbavte povrch rzi, mastnot, nečistot a všech volných částic. Plochu předehejte propanbutanovým hořákem na ca. 60°C, čímž ji vysušíte.

Z manžety stáhněte ca. 150 mm ochranné folie. Konec manžety voně přeložte v pravém úhlu k ose potrubí a centricky přes spoj, za současného odstraňování ochranné folie. Přesah konců manžet musí být minimálně 80 mm a měl by ležet v horní dobře přístupné třetině trouby. Při nízkých okolních teplotách je vhodné lepící stranu na místě přesahu i osu uzávěru krátce předeheť.

Měkkým žlutým plamenem za stálého pohybu rovnoměrně zahřívajte uzavírací spojky umístěné centricky nad přesahem do té míry, dokud se neobjeví mřížková struktura tkaniny. Poté dobře přitiskněte rukavicí. Rovnoměrnými pohyby plamene hořáku, nejprve v oblasti uzavírací spojky na odvrácené straně hrdla trouby a poté stejně rovnoměrným způsobem na hladkém konci trouby, dosáhnete dokonalého spojení vlivem tepelného smršťení.

Postup je proveden bezchybně, pokud:

- smršťovací hrdlo/manžeta je celoplošně smršťena na trubním spoji
- hladce přiléhá bez propustí a vzduchových bublin, a pokud je těsnící lepidlo vytlačeno na obou koncích
- pokud je dodržen cca. 50 mm požadovaný přesah obalu z výroby

Daná úhlová vychýlení spojů uvedená v montážních návodech lze plně využít i u výše popsáných typů izolací hrdel.

Namísto molekulárně zesíťovaných smršťovacích materiálů Thermofit lze použít i smršťovací pásy, pokud odpovídají požadavkům normy DIN 30 672 a mají registrační číslo DIN/DVGW.

Ovinutí ochrannými pásy

Po dokončení spoje navíjejte ochranný pás ve více vrstvách tak, aby překryl obal z cementové malty (OCM/ZMU) minimálně o 50 mm.

Ovinutí maltovou bandáží (firma Ergelit)

Cementový pás vložte do kbelíku s vodou a nechte jej ponořený tak dlouho, dokud nepřestanou unikat vzduchové bubliny. Dodržte však maximální dobu ponoření 2 min.

Vlhký pás vyjměte a lehce vymačkejte.

Pás navíhete na plochu určenou k balení (s přesahem OCM/ZMU \geq 50 mm) a přizpůsobte obrysu spoje.

K dosažení 6 mm tloušťky vrstvy bandáž oviňte dvakrát s 50% přesahem. Po cca 1 až 3 hodinách je možné dodatečnou izolaci mechanicky zatžit.

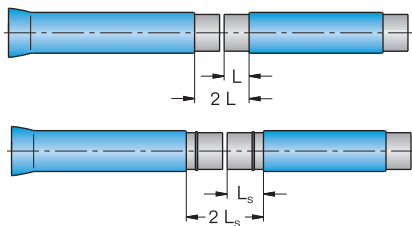
Zához rýhy

Uložení trub s provádí podle ČSN EN 805, popř. podle doporučení pracovního listu W 400-2 sdružení DVGW. Jako záhozový materiál lze použít prakticky jakýkoli výkopový materiál, zejména zeminu obsahující kameny až do zrnitosti 100 mm (viz W 400-2 sdružení DVGW) Obsyp pískem nebo jiným materiálem je nutný pouze ve zvláštních případech. V oblastech dopravně zatížených ploch se zásyp provádí podle „Technického listu pro zához potrubních vedení“ (vydáno Výzkumným ústavem silničních staveb v Kolíně nad Rýnem).

Hrdlové spoje, které jsou chráněné ZM-ochrannou manžetou nebo smršťovacími materiály, je nutno zasypat jemnozrným materiálem, popřípadě chránit rohoží na ochranu trub.

Krácení trub

Trouby disponují různou schopností k řezu, dbejte prosím na instrukce (viz str. 342)
Před řezáním odstraňte obal z cementové malty v délce 2 L, popř. 2 L_S podle následující tabulky.
(V případě přesunutí je nutno při řezu zohlednit rozměr tohoto „přesunutí“).



| DN | TYTON®/BRS® L (mm) | BLS®/VRS®-T L _s (mm) |
|------|-----------------------|------------------------------------|
| 80 | 95 | 165 |
| 100 | 100 | 175 |
| 125 | 100 | 185 |
| 150 | 105 | 190 |
| 200 | 110 | 200 |
| 250 | 115 | 205 |
| 300 | 120 | 210 |
| 350 | 120 | – |
| 400 | 120 | 230 |
| 500 | 130 | 245 |
| 600 | 145 | 300 |
| 700 | 205 | 315 |
| 800 | 220 | 330 |
| 900 | 230 | 345 |
| 1000 | 245 | 360 |

Délka zásuvného hladkého konce bez OCM/ZMU pro hrdla TYTON® odpovídá
DIN 28 603 do DN 600 tvar A
od DN 700 tvar B (dlouhé hrdlo)

Postup odstranění obalu z cementové malty (OCM/ZMU)

Obal z cementové malty (OCM/ZMU) nařízněte po celém obvodu trouby až asi do poloviny tloušťky vrstvy obalu. Dbejte na to, abyste přitom nepoškodili litinovou troubu.

U trub, se spojovacím penetračním nátěrem (potrubí DN \geq 400 mm) mezi zinkovým povlakem a obalem z cementové malty (OCM/ZMU) je nutno před oddělením obal z cementové malty nahřát na cca 80°C. Tyto trouby jsou označeny podtržením pod popisem „DIN“.

Potom nařízněte obal z cementové malty v podélném směru a to mezi oběma obvodovými řezy. Následně oddělte pomocí sekáčku všechny řezy. Pak je již možné lehkými údery kladiva kolem dokola, počínaje místem podélného řezu, cementový obal odstranit. Zásuvný hladký konec trouby očistěte škrabkou a drátěným kartáčem. Trouby mohou být děleny jen pouze podle odstavce „Krácení trub“ (viz. str. 342).

Obnažené pozinkované zásuvné konce trub nutno bezpodmínečně opatřit k tomu vhodným krycím nátěrem (např. Grossol Muffenlack, dodávka firmy DUKTUS).

Montáž navrtávacích pasů

K napojení domovních přípojek na potrubí z tvárné litiny s obalem z cementové malty se používají především navrtávací pasy s vnitřním těsnícím obalem.

Tento typ navrtávacích pasů utěsní navrtané potrubí v místě vrtu přímo na povrchu litinové trouby. Armatury tohoto typu nabízí celá řada výrobců, jako např. firmy Erhard, EWE nebo Hawle.

Oprava obalu z cementové malty (OCM/ZMU) na staveništi

Obnažená místa bez obalu OCM/ZMU mohou být opravována pouze opravným setem, který dodává výrobce trub.

Obsah:

cca 4 kg směsi cement/písek, včetně cca 5 m gázy 200 mm široké,
cca 1 litr směsi pojiv

Daný obsah je určen speciálně k použití pro trouby Duktus. Komponenty nesmí být libovolně nahrazovány jinými materiály, dále nesmí být používány jiné druhy cementu, než které jsou použity v opravném setu.

Návod k opravě:

Odbornou opravu ochranného obalu z cementové malty lze provádět pouze při teplotách nad +5°C.

Kromě opravného setu budete potřebovat:

gumové ochranné rukavice
prachotěsné ochranné brýle
drátěný kartáč
špachtli
míchací nádobu
popřípadě vodu

u větších narušení:

kladivo
sekáček

Příprava opravovaného místa

U menších poškození povrchu jen odstraňte drátěným kartáčem volné a nesoudržné části obalu. Poškozené očištěné místo navlhčete.

U větších poškození je vhodné cementovou maltu z poškozeného místa sekáčkem a kladivkem odstranit až na lesklý kov. V tomto případě použijte ochranné brýle! Maltu odstraňte takovým způsobem, aby vznikly přímé kolmé hrany.

správně

špatně



Při odstraňování malty se vyvarujte velkých nárazů tak, aby nedošlo k nadzvednutí nebo oddělení cementové malty v okolí poškozeného místa.

Zbýlý volný materiál odstraňte drátěným kartáčem a oblast poškození navlhčete.

Míchání

Nejprve důkladně promíchejte směs pojiv. Maltu připravte jen s malým množstvím pojiva resp. s minimálním přídavkem vody tak, aby vznikla malta vhodné konzistence pro nanášení špachtlí.

Za normálních okolností obsahuje směs pojiv dostatek vody. Zpočátku opatrně dávkujte jen pojivo, vodu přidávejte jen dle potřeby, např. při vyšších teplotách v letním období.

Zpracování

Jakmile je malta dobře zpracovatelná, naneste ji špachtlí do poškozeného místa a poté ji uhladte širokým vlhkým štětcem nebo vlhkým zednickým hladítkem. Dbejte na dokonalé vyhlazení zejména okrajových částí opravované plochy. Pokud je poškozen povrch ve velké ploše, k vyztužení malty použijte gázu z opravného setu. Vložte ji do cementové malty cca 1 – 2 mm pod povrch. Gáza by neměla být v kontaktu s povrchem kovu, vznikl by tak nepříznivý „knotový efekt“.

Opravný set po dokončení opravy opět vzduchotěsně uzavřete.

Schnutí a uvedení do provozu:

Zejména větší opravované plochy po dokončení opravy překryjte folií, dosáhnete pomalejšího schnutí cementové malty a minimalizujete tak nebezpečí vzniku smršťovacích trhlin. Doporučujeme nejméně 12 hodin chránit opravený povrch před mechanickým zatížením a po tuto dobu opravenou troubu nezabudovávat.

6.1. Vnější povrchové ochrany

Zinkový povlak s krycí vrstvou



Skladba

Zinkový povlak s krycí vrstvou je k dispozici pro trouby jmenovitých světlostí DN 80 až DN 1000 ve stavebních délkách 6 m a pro všechny hrdlové spoje. Krycí vrstva může být tvořena buď lakem na bázi epoxidových pryskyřic nebo bitumenem. Obě úpravy jsou v souladu s ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010. Používají se následující barvy:

- modrá pro pitnou vodu
- zelená pro užitkovou vodu
- černá (bitumen) pro zasněžovací zařízení a přivaděče k turbínám

Další barvy lze dodat na základě poptávky.

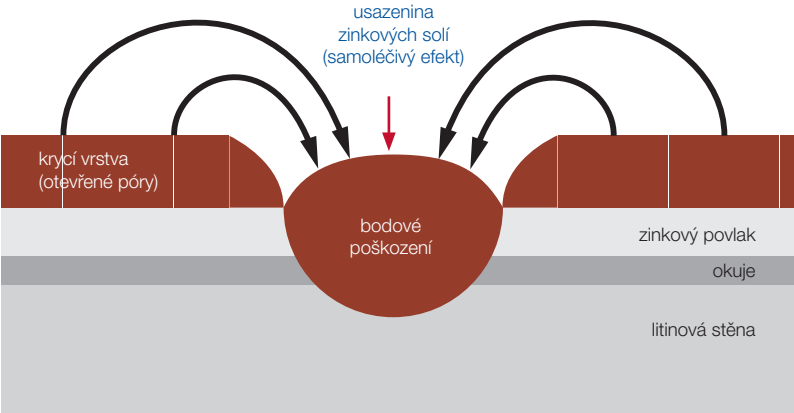
Střední tloušťka vrstvy krycího nátěru je 70 μm . Pod krycí vrstvou je zinkový povlak s plošnou hmotností minimálně 200 g/m^2 .

Účinnost

Ochranný efekt zinkového povlaku s krycí vrstvou spočívá ve třech faktorech:

- elektrochemický účinek zinku
- zamezení následné difúze napadajícího media vytvořením vodou nerozpustných produktů, vzniklých na základě reakce zinku
- antibakteriální účinek zinkových solí

Při poškození antikorozi ochrany až na litinový povrch se na poškozeném místě vytvoří elektrochemický článek, tzv. makročlánek. Podle řady napětí kovů je zinek v porovnání se železem neušlechtilý kov, který je obdařen elektrochemicky negativním potenciálem a při vodivém propojení se železem za přítomnosti elektrolytu přechází do roztoku. V elektrochemickém významu představuje volný povrch litiny katodu a pozinkovaný povrch trouby anodu. Zinkové ionty putují k poškozenému místu a vytvářejí zacelenou vrstvu, která korozi zastaví.



Katodická ochrana vlivem zinku při poškození ochranné vrstvy

U položených trub v zemině se zinková vrstva v průběhu času mění na hutnou, pevně držící, nepropustnou a rovnoměrnou krystalickou vrstvu nerozpustných sloučenin, která je tvořena oxidy zinku, hydráty a zinkovými solemi nejrůznějšího složení. Přitom je zabráněno výměnným pochodům mezi zeminou a zinkovým povlakem přes porézní krycí vrstvu, ne však zcela. Podmínky pro pozvolnou přeměnu v prostorově ohraničené oblasti existují a příznivě ovlivňují krystalizaci solí. Tato vrstva korozních produktů zinku způsobuje, že ochranný účinek zůstává zachován i za toho stavu, kdy se metalický zinek promění. V anaerobních půdách, ve kterých se bakteriologická koroze vlivem bakterií redukujících sírany může vyskytovat, uplatňuje zinek svou schopnost zvyšovat pH hodnotu na rozhraní fázi litina-zemina a působí tak antibakteriálně.

Oblasti použití

Trouby se zinkovým povlakem se používají zejména v oblastech, kde lze v případě nutnosti předpokládat výměnu zeminy. V podstatě to záleží na dvou faktorech:

- povolená zrnitost zásypového materiálu je podle směrnice DVGW-W 400-2, oddíl D limitována na 0 až 32 mm u obilných zrn a na 0 až 16 mm u ostrohranných zrn
- podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 je jako zásypový materiál možno použít celou řadu zemin, výjimku však tvoří zeminy
 - s nízkým půdním odporem menším než 1500 Ohm x cm při zabudování nad vodní hladinu a menším než 2500 Ohm x cm při zabudování pod vodní hladinu
 - směsné půdy, tzn. dva nebo více různých druhů zeminy
 - půdy, jejichž hodnota pH leží pod hodnotou 6 a s vysokou bazickou kapacitou
 - půdy, které obsahují odpadky, popel, strusku a nebo jsou znečištěny odpadky nebo průmyslovými odpadními vodami

Je možné zvětšení ochranné vrstvy až na minimální tloušťku 100 μm pro zabudování nad vodní hladinu se zeminou s půdním odporem 1000 Ohm a pro zabudování pod vodní hladinu se zeminou s půdním odporem 1500 Ohm.

Další informace k výše uvedenému naleznete v kapitole 9.

Návod k montáži

Dodržujte doporučení v kapitole 9 vztahující se zejména k zásypovému materiálu a krácení trub.

6.1. Vnější povrchové ochrany

Zinko hliníkový povlak s krycí vrstvou (Duktus Zinek-Plus)



Skladba

Zinko hliníkový povlak s krycí vrstvou je k dispozici pro trouby jmenovitých světlostí DN 80 až DN 1000 ve stavebních délkách 6 m a pro všechny hrdlové spoje. Krycí vrstva je v souladu s ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 tvořena lakem na bázi epoxidových pryskyřic v modré barvě. Další barvy lze dodat dle poptávky.

Střední tloušťka vrstvy krycího nátěru je 70 μm . Pod krycí vrstvou je zinko hliníková slitina (85 % zinku a 15 % hliníku) s plošnou hmotností minimálně 400 g/m².

Účinnost

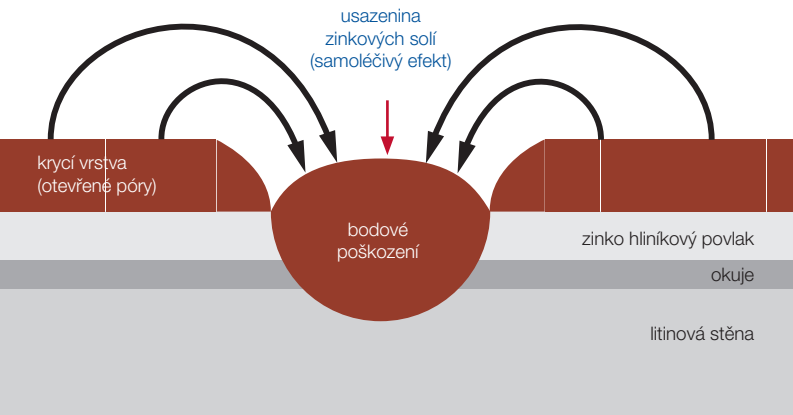
Ochranný efekt zinko hliníkového povlaku s krycí vrstvou spočívá ve třech faktorech:

- elektrochemický účinek zinku
- zamezení následné difúze napadajícího media vytvořením vodou nerozpustných produktů, vzniklých na základě reakce zinku
- antibakteriální účinek zinkových solí
- omezení stárnutí zinku vlivem působení hliníku

Při poškození antikorozi ochrany až na litinový povrch se na poškozeném místě vytvoří elektrochemický článek, tzv. makročlánek. Podle řady napětí kovů je zinek v porovnání se železem neušlechtilý kov, který je obdařen elektrochemicky negativním potenciálem a při vodivém propojení se železem za přítomnosti elektrolytu přechází do roztoku. V elektrochemickém významu představuje volný povrch litiny katodu a pozinkovaný povrch trouby anodu. Zinkové ionty putují k poškozenému místu a vytvářejí zacelenou vrstvu, která korozi zastaví.

6.1. Vnější povrchové ochrany Zinko hliníkový povlak s krycí vrstvou (Duktus Zinek-Plus)

DUKTUS



Katodická ochrana vlivem zinku při poškození ochranné vrstvy

U položených trub v zemině se zinková vrstva v průběhu času mění na hutnou, pevně držící, nepropustnou a rovnoměrnou krystalickou vrstvu nerozpustných sloučenin, která je tvořena oxidy zinku, hydráty a zinkovými solemi nejrůznějšího složení. Přitom je zabráněno výměnným pochodům mezi zeminou a zinkovým povlakem přes porézní krycí vrstvu, ne však zcela. Podmínky pro pozvolnou přeměnu v prostorově ohraničené oblasti existují a příznivě ovlivňují krystalizaci solí. Tato vrstva korozních produktů zinku způsobuje, že ochranný účinek zůstává zachován i za toho stavu, kdy se metalický zinek promění.

Aby byl proces přeměny pokud možno co nejdéle pozdržen a tím byla galvanická ochrana co nejdéle v činnosti, přidává se do zinkového povlaku cca 15 % hliníku. Tím, a také tím, že povlak má silnější vrstvu, se zvyšuje předpokládaná životnost a také se rozšiřuje oblast použití.

V anaerobních půdách, ve kterých se bakteriologická koroze vlivem bakterií redukujících sírany může vyskytovat, uplatňuje zinek svou schopnost zvyšovat pH hodnotu na rozhraní fázi litina-zemina a působí tak antibakteriálně.

Oblasti použití

Trouby se zinko hliníkovým povlakem (Duktus Zinek-Plus) se používají ve všech oblastech, kde lze v případě nutnosti předpokládat výměnu zeminy. V podstatě to záleží na povolené zrnitosti zásypového materiálu, který je podle směrnice DVGW-W 400-2, oddíl G limitován na 0 až 32 mm u obłych zrn a na 0 až 16 mm u ostrohranných zrn.

S ohledem na agresivitu zásypového materiálu existuje jen minimum ohraničení. Podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 tvoří toliko následující půdy výjimku:

- kyselé rašelinové půdy
- půdy, které obsahují odpadky, popel, strusku a nebo jsou znečištěny odpadky nebo průmyslovými odpadními vodami
- půdy pod hladinou moře s půdním odporem menším než 500 Ohm x cm

V těchto půdách, ale také v půdách kde dochází k výskytu bludných proudů doporučujeme používat trouby s vnějším obalem z cementové malty (viz. 6.1).

Další informace k výše uvedenému naleznete v kapitole 9.

Návod k montáži

Dodržujte doporučení v kapitole 9 vztahující se zejména k zásypovému materiálu a krácení trub.

6.1. Vnější povrchové ochrany

Zinkový povlak s krycí PUR vrstvou (PUR-Longlife)



Skladba

Zinkový povlak s krycí PUR vrstvou je k dispozici pro trouby jmenovitých světlostí DN 80 až DN 500 ve stavebních délkách 5 m a pro všechny hrdlové spoje. Krycí vrstva je tvořena polyuretanem, což je v souladu s ÖNORM B 2560. Používají se následující barvy:

- modrá pro pitnou vodu
- černá (bitumen) pro zasněžovací zařízení a přivaděče k turbínám

Další barvy na základě poptávky.

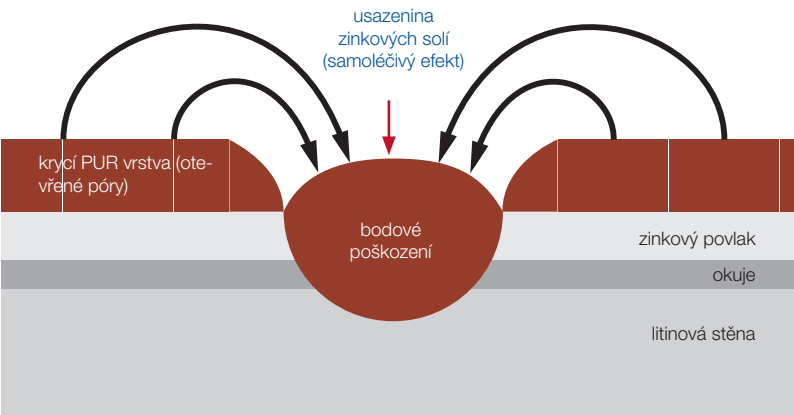
Střední tloušťka vrstvy krycího nátěru je 120 μm . Pod krycí vrstvou je zinkový povlak s plošnou hmotností minimálně 200 g/m^2 .

Účinnost

Ochranný efekt zinkového povlaku s krycí vrstvou spočívá ve třech faktorech:

- elektrochemický účinek zinku
- zamezení následné difúze napadajícího media vytvořením vodou nerozpustných produktů, vzniklých na základě reakce zinku
- antibakteriální účinek zinkových solí

Při poškození antikorozi ochrany až na litinový povrch se na poškozeném místě vytvoří elektrochemický článek, tzv. makročlánek. Podle řady napětí kovů je zinek v porovnání se železem neušlechtilý kov, který je obdařen elektrochemicky negativním potenciálem a při vodivém propojení se železem za přítomnosti elektrolytu přechází do roztoku. V elektrochemickém významu představuje volný povrch litiny katodu a pozinkovaný povrch trouby anodu. Zinkové ionty putují k poškozenému místu a vytvářejí zacelenou vrstvu, která korozi zastaví.



Katodická ochrana vlivem zinku při poškození ochranné vrstvy

U položených trub v zemi se zinková vrstva v průběhu času mění na hutnou, pevně držící, nepropustnou a rovnoměrnou krystalickou vrstvu nerozpustných sloučenin, která je tvořena oxidy zinku, hydráty a zinkovými solemi nejrůznějšího složení. Přitom je zabráněno výměnným pochodům mezi zeminou a zinkovým povlakem přes porézní krycí vrstvu, ne však zcela. Podmínky pro pozvolnou přeměnu v prostorově ohraničené oblasti existují a příznivě ovlivňují krystalizaci solí.

Tato vrstva korozních produktů zinku způsobuje, že ochranný účinek zůstává zachován i za toho stavu, kdy se metalický zinek promění.

V anaerobních půdách, ve kterých se bakteriologická koroze vlivem bakterií redukujících sírany může vyskytovat, uplatňuje zinek svou schopnost zvyšovat pH hodnotu na rozhraní fázi litina-zemina a působí tak antibakteriálně.

6.1. Vnější povrchové ochrany Zinkový povlak s krycí PUR vrstvou (PUR-Longlife)



Oblasti použití

- povolená maximální velikost zrna zásypaného materiálu je 0 až 32 mm u obých zrn, 0 až 16 mm u ostrohranných zrn
- s ohledem na korozivitu zásypaného materiálu lze vycházet z porovnání se zinkovým povlakem, řadí se k zesíleným krycím vrstvám podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010. Výjimku však tvoří následující zeminy:
- podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 je jako zásypaný materiál možno použít celou řadu zemín, výjimku však tvoří zeminy
 - s nízkým půdním odporem menším než 1000 Ohm x cm při zabudování nad vodní hladinu a menším než 1500 Ohm x cm při zabudování pod vodní hladinu
 - směsné půdy, tzn. dva nebo více různých druhů zeminy
 - půdy, jejichž hodnota pH leží pod hodnotou 6 a s vysokou bazickou kapacitou
 - půdy, které obsahují odpadky, popel, strusku a nebo jsou znečištěny odpadky nebo průmyslovými odpadními vodami
- vzhledem k vysoké elektroizolační schopnosti kombinovaného vnějšího pláště trouby (PUR povlak + PP bandáž) jsou trouby s tímto typem ochrany mimořádně vhodné pro zeminy s výskytem bludných proudů

Další informace k výše uvedenému naleznete v kapitole 9.

Speciální povlak PUR-TOP

PUR-TOP povlak je rozšířením PUR-Longlife povlaku. Plošná hmotnost PUR povlaku je zvýšena na 400 g/m² a současně je povrch ovinut ochrannou bandáží, jejíž tloušťka $\geq 0,65$ mm.

Povolená zrnitost zásypaného materiálu je 0 až 16 mm.

S ohledem na korozivitu zásypaného materiálu odpovídá povlak PUR-TOP zesíleným krycím vrstvám podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010. Proto může zásypaný materiál vykazovat libovolnou korozivitu.

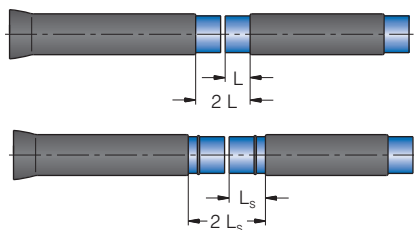
Návod k montáži

Dodržujte doporučení v kapitole 9 vztahující se zejména k zásypovému materiálu a krácení trub.

Speciální provedení PUR-TOP

Před krácením PUR-TOP trub nutno odstranit polyetylenovou bandáž na délku $2 L$ popř. $2 L_S$, viz následující tabulka.

(při přesunutí nutno zohlednit také míru tohoto přesunutí).



| DN | TYTON®/BRS® L (mm) | BLS®/VRS®-T L _s (mm) |
|-----|-----------------------|------------------------------------|
| 80 | 95 | 165 |
| 100 | 100 | 175 |
| 125 | 100 | 185 |
| 150 | 105 | 190 |
| 200 | 110 | 200 |
| 250 | 115 | 205 |
| 300 | 120 | 210 |
| 350 | 120 | – |
| 400 | 120 | 230 |
| 500 | 130 | 245 |

Po montáži trubního spoje použijte v oblasti hrdla smršťovací manžetu.

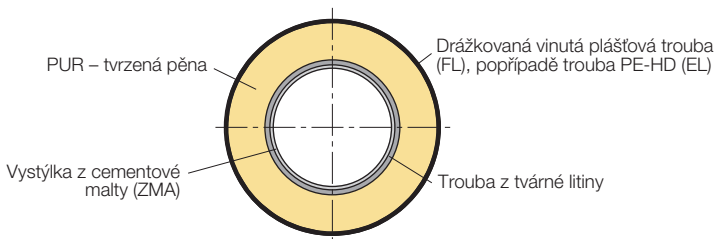
6.1. Vnější povrchové ochrany Tepelně izolované litinové trouby a tvarovky (WKG)

DUKTUS

Skladba trubních systémů WKG

Jedná se o systém trub a hrdlových kolen (MMK, MMQ) z tvárné litiny podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 s hrdlovým násuvným spojem TYTON® podle DIN 28 603 dle volby jištěným.

Trouby jsou obaleny tepelnou izolací z polyuretanové tvrdé pěny bez obsahu freonů s průměrnou objemovou hmotností 80 kg/m³. Polyuretanová pěna je u volně položených trubních systémů (FL) chráněna proti vlivům povětrnosti vinutou pláštovou drážkovou troubou z pozinkovaného ocelového plechu podle EN 1506, dle volby troubou z nerezové oceli, popř. u potrubí ohroženého mrazem uloženého v zemi (EL) s malou krycí výškou pak pláštovou troubou z PE-HD podle EN 253.



Štěrbiny v oblasti hrdlových spojů jsou vyplněny kroužky z měkčeného polyetylénu (WPE) a překryty plechovou krytkou (systém FL) popř. polyetylenovou smršťovací bandáží (systém EL).

Účinnost

Díky tepelné izolaci jsou tepelné ztráty potrubí a v důsledku i pitné vody značně sníženy. Tak mohou i při delších odstávkách průtoku zejména potrubí menších průměrů odolat zamrznutí. Přesná doba, po kterou trubní systém odolá mrazu, závisí na mnoha faktorech, jakými jsou teplota okolí, teplota vody, tloušťka izolační vrstvy a dané místní podmínky. Přehled o možných časech odstávky viz tabulka na straně 262.

Pokud by tyto časy nebyly postačující, je možné integrovat dodatečné vytápění, které sestává v podstatě z topného kabelu nalepeného na tělese trouby. Požadovanou teplotu lze nastavit termostatem. Počet a topný výkon kabelů lze přizpůsobit stávajícím podmínkám.

Oblasti použití

WKG trubní systémy se používají zejména v těch případech, kdy je nutné počítat se zamrznutím potrubí. Typickými příklady použití jsou:

- mostní potrubní systémy a vedení položená na povrchu, přičemž je nutné použít jistěné spoje typu BLS®/VRS®-T, jako plášť pak troubu z pozinkovaného plechu nebo nerez oceli
- potrubí položená v zemi s malým překrytím. V tomto případě je k dispozici plášť z měkčeného polyetylénu. Zrnitost zásypového materiálu by měla být mezi 0 a 40 mm u oblých zrn a mezi 0 a 11 mm u ostrohranného lámaného kamene. Korozivita zásypového materiálu není limitována.

V závislosti na místních podmínkách je možné použít libovolný typ spoje.



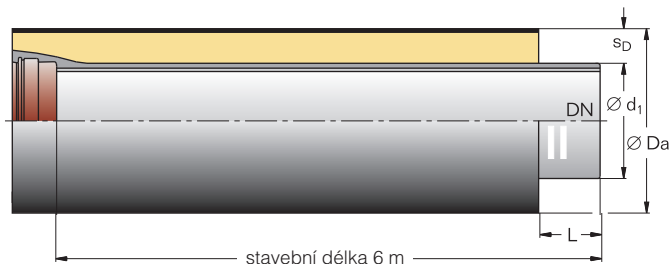
6.1. Vnější povrchové ochrany

Tepelně izolované litinové trouby a tvarovky
(WKG)

DUKTUS

Výrobní program

WKG trouby s hrdlovým násuvným spojem TYTON® podle DIN 28 603 nebo
jištěným hrdlovým násuvným spojem BRS® do DN 600
FL-vinutá drážkovaná plášťová roura / EL-PE-HD plášťová roura



| DN | rozměry [mm] | | | | hmotnost [kg] ~ 1) | |
|-----|-------------------|-------------------|-----|-------|--------------------|-----------|
| | $\varnothing D_a$ | $\varnothing d_1$ | L | s_D | FL-trouba* | EL-trouba |
| 80 | 180 | 98 | 94 | 41,0 | 112 | 108 |
| 100 | 200 | 118 | 98 | 41,0 | 135 | 129 |
| 125 | 225 | 144 | 101 | 40,5 | 168 | 159 |
| 150 | 250 | 170 | 104 | 40,0 | 207 | 195 |
| 200 | 315 | 222 | 110 | 46,5 | 276 | 261 |
| 250 | 400 | 274 | 115 | 63,0 | 369 | 366 |
| 300 | 450 | 326 | 120 | 62,0 | 453 | 456 |
| 400 | 560 | 429 | 120 | 65,5 | 683 | 696 |
| 500 | 710 | 532 | 130 | 89,0 | 966 | 983 |
| 600 | 800 | 635 | 130 | 82,5 | 1.218 | 1.266 |
| 700 | 900 | 738 | 172 | 81,0 | 1.548 | 1.614 |
| 800 | 1.000 | 842 | 184 | 79,0 | 1.896 | 1.974 |

1) celková hmotnost, ostatní jmenovité světlosti, tloušťky izolační vrstvy a dodatečné vytápění dle poptávky

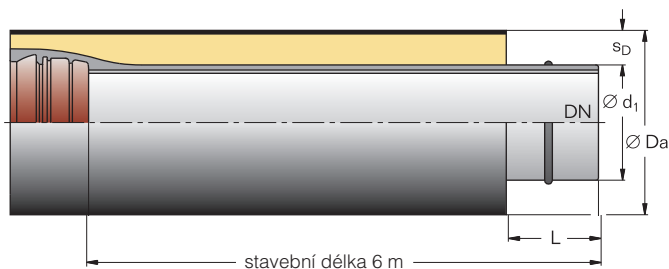
* Při použití jako volné vedení nutná konzultace s našimi technikami

Míry a hmotnosti pro trouby délky 5 m dle poptávky.

WKG trouby s jištěným hrdlovým násuvným spojem BLS®/VRS®-T

FL-vinutá drážkovaná plášťová roura

EL-PE-HD plášťová roura



| DN | rozměry [mm] | | | | hmotnost [kg] ~ ¹⁾ | |
|-----|------------------|------------------|-----|----------------|-------------------------------|-----------|
| | Ø D _a | Ø d ₁ | L | s _D | FL-trouba | EL-trouba |
| 80 | 180 | 98 | 207 | 41,0 | 121 | 110 |
| 100 | 225 | 118 | 215 | 53,5 | 149 | 140 |
| 125 | 250 | 144 | 223 | 53,0 | 180 | 171 |
| 150 | 280 | 170 | 230 | 55,0 | 212 | 204 |
| 200 | 355 | 222 | 240 | 66,5 | 300 | 288 |
| 250 | 400 | 274 | 265 | 63,0 | 383 | 378 |
| 300 | 450 | 326 | 270 | 62,0 | 476 | 471 |
| 400 | 560 | 429 | 290 | 65,5 | 705 | 715 |
| 500 | 710 | 532 | 300 | 89,0 | 986 | 1.003 |
| 600 | 800 | 635 | 280 | 82,5 | 1.266 | 1.314 |
| 700 | 900 | 738 | 302 | 81,0 | 1.632 | 1.698 |
| 800 | 1.000 | 842 | 314 | 79,0 | 2.004 | 2.082 |

1) celková hmotnost, ostatní jmenovité světlosti, tloušťky izolační vrstvy a dodatečné vytápění dle poptávky

Míry a hmotnosti pro trouby délky 5 m dle poptávky.

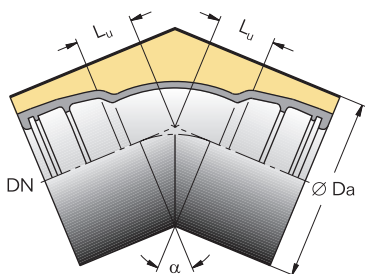
6.1. Vnější povrchové ochrany

Tepelně izolované litinové trouby a tvarovky
(WKG)

DUKTUS

WKG – hrdlová kolena (MMK) s hrdlovým násuvným spojem TYTON® nebo jištěným hrdlovým násuvným spojem BRS® do DN 600

FL-vinutá drážkovaná plášťová roura / EL-PE-HD plášťová roura

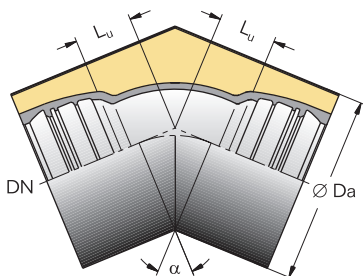


| DN | Ø Da | MMK 11° | MMK 22° | rozměry L_u [mm] | | | MMQ (90°) |
|-----|------|------------|------------|--------------------|------------|--------------|--------------|
| | | | | MMK 30° | MMK 45° | MMQ (90°) | |
| 80 | 180 | 30 | 40 | 45 | 55 | 100 | |
| 100 | 200 | 30 | 40 | 50 | 65 | 120 | |
| 125 | 225 | 35 | 50 | 55 | 75 | 145 | |
| 150 | 250 | 35 | 55 | 65 | 85 | 170 | |
| 200 | 315 | 40 | 65 | 80 | 110 | 220 | |
| 250 | 400 | 50 | 75 | 95 | 130 | 270 | |
| 300 | 450 | 55 | 85 | 110 | 150 | 320 | |
| 400 | 560 | 65 | 110 | 140 | 195 | 430 | |
| 500 | 710 | 75 | 130 | 170 | 240 | 550 | |
| 600 | 800 | 85 | 150 | 200 | 285 | 645 | |

Ostatní jmenovité světlosti, tloušťky izolační vrstvy a dodatečné vytápění dle poptávky.
Ostatní typy tvarovek nutno izolovat na stavbě.

* Použití BRS® jištěného násuvného hrdlového spoje nutno konzultovat s našimi techniky

WKG – hrdlová kolena (MMK) s jistěným hrdlovým násuvným spojem BLS®/VRS®-T FL-vinutá drážkovaná plášťová roura / EL-PE-HD plášťová roura



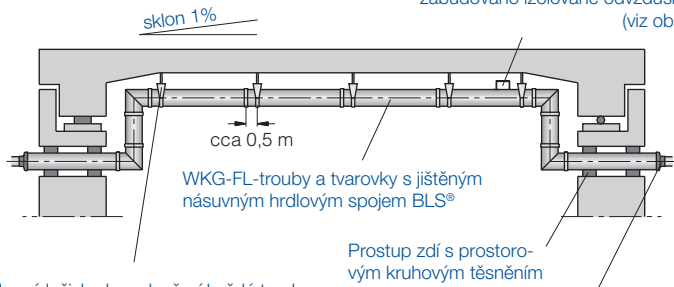
| DN | Ø Da | MMK 11° | MMK 22° | rozměry L _u [mm] | | | MMQ (90°) |
|-----|------|------------|------------|-----------------------------|------------|-----|--------------|
| | | | | MMK 30° | MMK 45° | | |
| 80 | 180 | 30 | 40 | 45 | 55 | 100 | |
| 100 | 225 | 30 | 40 | 50 | 65 | 120 | |
| 125 | 250 | 35 | 50 | 55 | 75 | 145 | |
| 150 | 280 | 35 | 55 | 65 | 85 | 170 | |
| 200 | 355 | 40 | 65 | 80 | 110 | 220 | |
| 250 | 400 | 50 | 75 | 95 | 130 | 270 | |
| 300 | 450 | 55 | 85 | 110 | 150 | 320 | |
| 400 | 560 | 65 | 110 | 140 | 195 | 430 | |
| 500 | 710 | 75 | 130 | 170 | 240 | – | |
| 600 | 800 | 85 | 150 | 200 | 285 | – | |

Ostatní jmenovité světlosti, tloušťky izolační vrstvy a dodatečné vytápění dle poptávky.
Ostatní typy tvarovek nutno izolovat na stavbě.

**Příklad montáže potrubí na mostě
s WKG-FL systémem
Násuvný hrdlový spoj**

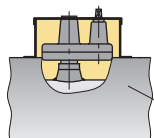
DUKTUS

Na nejvyšším místě může být
zabudováno izolované odvědušnění
(viz obr. 1)



Kluzné ložisko k podepření každé trouby.
Odstup od spoje cca 0,5 m. Kluzná ložiska
např. výrobky firmy Huckenbeck (dodávka
stavby)

Tepelně smršťovací koncovka
u přechodu na neizolovaný systém.

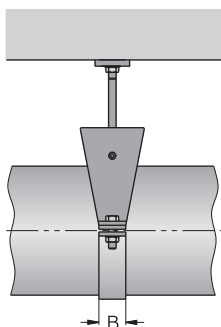
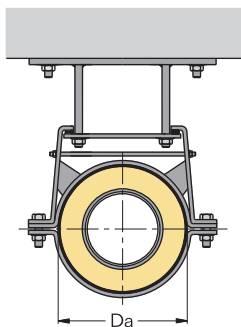


Obr. 1
Ruční odvědušnění, standardní provedení Hawlinger

Rozdíl v délce mezi potrubím a mostem lze kompenzovat úhlovým vychýlením v kolenech.
V případě dotazů se obraťte na naše techniky.

Kluzné ložisko jako závěs pro připojení hmoždinkami nebo k připevnění na konzoly, k uchycení na most, pro WKG trouby podle statických požadavků (např. výrobek firmy Huckenbeck, dodávka stavby).

Šířka objímky „B“ v mm při 6 m odstupu



Šířka objímky „B“ v mm při 6 m odstupu

| DN | 80-125 | 150-200 | 250-300 | 400-500 | 600-700 | 800 |
|----|--------|---------|---------|---------|---------|-----|
| B | 100 | 150 | 200 | 300 | 400 | 450 |

Doba odstávky plně naplněného potrubí (teplota vody 8°C)



Volné potrubí (FL) vinutá drážkovaná plášťová trouba
s násuvným hrdlovým spojem TYTON®

| trouba DN | tloušťka izolace [mm] sD | vnější teplota -20°C | | vnější teplota -30°C | |
|--------------|--------------------------------|----------------------|-----------------------------|----------------------|-----------------------------|
| | | do 0°C [h] | do 25% promrznutí [h] | do 0°C [h] | do 25% promrznutí [h] |
| 80 | 41,0 | 10 | 21 | 7 | 14 |
| 100 | 41,0 | 12 | 28 | 9 | 19 |
| 125 | 40,5 | 16 | 39 | 11 | 26 |
| 150 | 40,0 | 20 | 49 | 14 | 32 |
| 200 | 46,5 | 31 | 80 | 22 | 53 |
| 250 | 63,0 | 51 | 135 | 36 | 90 |
| 300 | 62,0 | 62 | 167 | 44 | 111 |
| 400 | 65,5 | 89 | 241 | 63 | 161 |
| 500 | 89,0 | 150 | 410 | 106 | 273 |
| 600 | 82,5 | 172 | 472 | 120 | 315 |
| 700 | 81,0 | 199 | > 500 | 140 | 366 |
| 800 | 79,0 | 224 | | 157 | 415 |

Při jiných vnějších teplotách konzultujte s našimi techniky.

**Doba odstávky plně naplněného potrubí
(teplota vody 8°C)**



Kryté potrubí (EL) plášťová trouba z PE-HD
s násuvným hrdlovým spojem TYTON®

| trouba DN | tloušťka izolace [mm] sD | max. hloubka promrznutí 1,4 m | | | |
|--------------|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------|-------------|--------------------------|
| | | krytí 0,3 m | | krytí 0,5 m | |
| | | do 0°C [h] | do 25% promrznutí [h] | do 0°C [h] | do 25% promrznutí [h] |
| 80 | 41,0 | 24 | 68 | 32 | 102 |
| 100 | 41,0 | 31 | 94 | 41 | 142 |
| 125 | 40,5 | 40 | 130 | 53 | 196 |
| 150 | 40,0 | 49 | 169 | 64 | 254 |
| 200 | 46,5 | 76 | 292 | 100 | 440 |
| 250 | 63,0 | 125 | > 500 | 164 | > 500 |
| 300 | 62,0 | 151 | | 199 | |
| 400 | 65,5 | 214 | | 282 | |
| 500 | 89,0 | 447 | | > 500 | |
| 600 | 82,5 | > 500 | | | |
| 700 | 81,0 | | | | |
| 800 | 79,0 | | | | |

Při jiných vnějších teplotách konzultujte s našimi techniky.

Rozsah platnosti

Tento montážní návod platí pro tepelně izolované trouby a tvarovky (WKG) z tvárné litiny. Pro montáž spojů trub a tvarovek použijte montážní návody pro tlakové trouby z tvárné litiny s:

- násuvným hrdlovým spojem TYTON®
- jištěným násuvným hrdlovým spojem BLS®/VRS®-T
- jištěným násuvným hrdlovým spojem BRS®

Speciální doporučení pro dopravu a skladování

Při nakládce i vykládce trub při dopravě, na staveništi a při montáži používejte pásy. Trouby mohou ležet na dřevěných podkladcích nebo na podkladcích z jiných vhodných materiálů minimální šířky 10 cm, umístěných cca 1,5 m od konců trub.

Je zakázáno:

- ukládat trouby do štosů
- shazovat trouby z auta
- tahat a kutálet trouby
- klást trouby na sebe

Montážní zařízení a pomůcky

- montážní set TYTON®
- montážní zařízení V 303 pro trouby DN 80 až DN 400¹⁾
- řetězový nebo lanový zvedák pro všechny ostatní jmenovité světlosti

Doplňková zařízení pro montáž trub s jištěným násuvným hrdlovým spojem BLS®/VRS®-T:

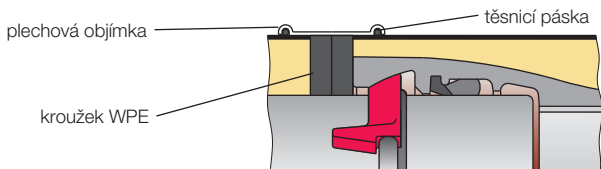
- měděná šablona pro navařování návarků
- upínací pásek (od DN 600) viz str. 101

¹⁾ Pro jištěné násuvné hrdlové spoje BRS® od DN 350 používejte řetězové zvedáky.

Systém volného potrubí FL (drážkovaná vinutá plášťová trouba)

Po montáži spoje, popřípadě po montáži a zajištění spoje (podle druhu spoje TYTON®, BRS®*, BLS®/VRS®-T), vložte do štěrbin mezi zásuvným hladkým koncem a čelem hrdla jeden nebo více kroužků z měkčeného polyetylenu (WPE).

Po vyplnění štěrbin umístěte přes spoj plechovou objímku, do jejichž drážek vložte pružnou těsnicí pásku – dodá stavba.



Plechovou objímku umístěte centricky přes mezeru a šrouby zafixujte.

Systém krytého potrubí EL (plášťová trouba PE-HD)

Izolujte štěrbinu obdobně jako u systému EL.

Po vyplnění mezery přes spoj přetáhněte tepelně smršťovací materiál – bandáž.

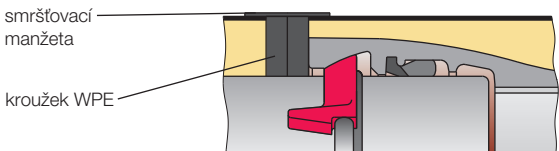
Krycí manžety je nutno před montáží spoje nasunout na těleso trouby.

Místa, která budete izolovat zbavte mastnot, nečistot a volných částic. Pomocí měkkého plamene propan-butanového hořáku povrch předehejte na cca 60°C. Nasunutou smršťovací manžetu stáhněte na vzdálenost cca 150 mm.

* Použití jistěných hrdlových spojů BRS® u volného trubního vedení konzultujte s našimi techniky.

Volný konec krycí manžety přiložte na troubu kolmo k ose vedení, vystředte je na spoj a za současného stahování zbývající části ochranné folie přitlačujte k potrubí. Přesah po celém obvodu by měl být v dobře přístupných oblastech minimálně 80 mm.

Při nižších venkovních teplotách doporučujeme vnitřní stranu manžety a vnitřní stranu osy uzávěru nahřát a pevně přitlačit.



Měkkým plamenem za stálého pohybu zahřívejte z vnějšku manžetu až do zvýraznění výztužné tkaniny ze skelných vláken. Poté manžetu rukavicí pevně přitlačte. Postupně zahřívejte manžetu v celé ploše až dosáhnete dokonalého smrštění.

Smrštění je bezvadně provedeno, když:

- manžeta je dokonale plně smrštěna
- manžeta přiléhá hladce bez bublin a volných míst, těsnící lepidlo je vytlačeno na obou koncích manžety
- přesah manžety na plášťové troubě činí minimálně 50 mm

Přechod z potrubí typu WKG na trouby z tvárné litiny bez tepelné izolace se provádí pomocí tepelně smršťovací koncovky. Montáž se provádí ve stejném smyslu jako u smršťovací manžety.

Krácení trub

Dbejte na vhodnost trub k řezání – viz strana 342.

Trouby určené ke krácení jsou označeny bílým průběžným podélným pruhem (lepicí páska) na tělese trouby, na čele hrdla je pak označení bílou barvou „SR“ (trouba ke krácení).

Před krácením litinových trub na potřebnou délku odstraňte v oblasti hladkého zásuvného konce plášťovou krycí troubu a PUR tvrzenou pěnu.

Potřebnou délku hladkého zásuvného konce přeneste na zkracovaný kus z originální trouby, popřípadě ji vyhledejte v tabulce na straně 256 a 257.

Při montáži přesuvek (EU-kusy a U-kusy) se šroubovým nebo ucpávkovým hrdlovým spojem zohledněte, podle stávající situace na stavbě, potřebnou a dostatečnou délku hladkého konce bez izolace (PUR tvrzená pěna a plášťová trouba).

Hladký zásuvný konec připravte dle montážního návodu pro daný spoj.

Poděpění a uchycení systému FL

Minimální uchycení a nezbytná šířka objímky pro volná trubní vedení - viz strana 261.

Kryté potrubní vedení – systém EL.

Pokládku trub nutno provádět podle pracovního listu DVGW W 400-2 a popř. podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010.

Při pokládce v dopravně zatížených oblastech dodržujte příslušné předpisy pro zához výkopu. Pokud je krycí výška menší než 0,5 m, doporučujeme překrytí místa uložení potrubí krycími deskami schopnými zatížení dopravou přenést.

V případě dalších technických dotazů se obraťte na naše techniky.

Dodatečné vytápění

Při použití izolovaných trub WKG s dodatečným vytápěním dbejte na to, aby topný kabel ležel na dně trouby.

Povlak tvarovek

(vnitřní i vnější)

Skladba

Podobně jako u armatur nabývá práškový povlak na bázi práškového epoxidu u tvarovek stále větší význam. Tímto způsobem obalené tvarovky jsou podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 vhodné pro všechny třídy agresivity půd.

Tvarovky jsou k tomuto účelu nejprve povrchově ošetřeny otryskáním (stupeň čistoty SA 2,5). Poté jsou jednotlivé díly zahřáty na teplotu cca 200°C a ponořeny do vířivé slinovací nádrže s epoxidovým práškem, nebo jsou potahovány pomocí stříkací pistole elektrostaticky. Vzniká přitom neporézní nepórovitá vrstva tloušťky více než 250 µm. Podle typu zařízení lze technologický postup automatizovat. Ochladené tvarovky jsou na závěsných místech vyspraveny, přezkoušeny a zabaleny.

Ochranný povlak našich tvarovek odpovídá ustanovením normy EN 14 901 a požadavkům sdružení jakosti těžké protikorozi ochrany armatur a tvarovek (GSK).



RAL ZNAČKA KVALITY

SDRUŽENÍ JAKOSTI TĚŽKÉ PROTIKOROZNÍ
OCHRANY ARMATUR A TVAROVEK

Účinnost

Účinnost ochrany proti korozi spočívá v absolutně uzavřené bezporézní vrstvě povlaku z epoxidové pryskyřice, který nepustí k povrchu litinové trouby žádné korozní vlivy. Tak dlouho, dokud je povlak intaktní, je antikorozní ochrana zajištěna. Předcházejte proto narušením celistvosti ochranného povlaku, případně je vždy co nejdříve opravte.

Oblasti použití

Tvarovky z tvárné litiny s povlakem z epoxidové pryskyřice mohou být podle EN 14 901 použity pro dopravu pitné vody, užitkové vody, povrchových vod, surové nečištěné vody a také odpadních vod.

Mohou být zabudovány podle ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 do půd s jakoukoliv korozní agresivitou. Zrnitost zásypaného materiálu by měla být mezi 0 a 32 mm pro oblé tvary zrn a mezi 0 a 16 mm u ostrohranných zrn.

Montážní návod

Bezpodmínečně zabraňte jakémukoliv poškození vnitřního nebo vnějšího povlaku. Pokud však přesto dojde k poškození, je nutné co možná nejdříve je opravit. Případné nedržící části povlaku odstraňte a poškozená místa přetřete vhodným epoxidovým lakem. Před montáží opravované tvarovky musí lak náležitě vytvrdnout.



Výstelka z cementové malty

Skladba

Trouby z tvárné litiny z produkce Duktus jsou v zásadě opatřeny výstelkou z cementové malty (ZMA) na bázi vysokopecního cementu (HOZ). Výstelka z cementové malty (ZMA) trub z tvárné litiny je integrální součástí výrobku. Také proto jsou v produktové normě ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010 obsaženy požadavky a zkušební metody týkající se cementové výstelky.

Při technologii rotačního odstředování je po vnesení čerstvé malty (směs písku, cementu a vody) trouba vystavena vysoké rychlosti rotace a to tak, že zrychlení centrifugy je minimálně dvacetinásobkem zemského tíhového zrychlení. Díky této rychlosti a dodatečným vibračním silám je malta hutněna a hlazena. Při rotačním procesu se z malty vylučuje část záměsové vody, která s sebou vytahuje jemná zrna kameniva a jemné částice cementu. Na povrchu výstelky se tyto částice koncentrují a vytvářejí pevnou vrstvu.

Ve vytvrzovací komoře tuhne a tvrdne výstelka z cementové malty při definované vzdušné vlhkosti a teplotě. Pro výstelku z cementové malty (ZMA) v troubách z tvárné litiny je platná norma ČSN EN 545/2011, STN EN 545/2010.

Tloušťka výstelky z cementové malty (ZMA) je dle jmenovité světlosti trouby 4 až 6 mm.

| DN | tloušťka vrstvy | | max. šířka trhlin a max. radiální zapuštění |
|--------------|-------------------|--------------------|---|
| | jmenovitá hodnota | hraniční odchylka* | |
| | [mm] | | [mm] |
| 40 až 300 | 4 | -1,5 | 0,4 |
| 350 až 600 | 5 | -2,0 | 0,5 |
| 700 až 1.200 | 6 | -2,5 | 0,6 |

* jsou udány jen spodní hraniční hodnoty

Účinnost

Výstelka z cementové malty má aktivní i pasivní ochranné účinky. Aktivní ochrana je založena na elektrochemických procesech. Do pórů cementové malty vniká voda, pojímá z malty volné vápno a zvyšuje tak pH nad hodnotu 12. Při takto vysoké hodnotě pH je koroze litiny nemožná.

Pasivní ochrana spočívá v mechanickém oddělení vody a litinové stěny trouby.

Oblasti použití

Potrubní vedení z tvárné litiny s výstelkou z cementové malty (ZMA) na bázi portlandského nebo vysokopecního cementu mohou být použita pro všechny typy vod pro potřeby lidí, které odpovídají EU směrnici 98/83 EG.

Pro ostatní typy vod, jako je například surová nečištěná voda, mají ohraničené použití v závislosti na typu použitého cementu pro výstelku – viz následující tabulka.

| hodnoty vody | portlandský cement | vysokopecní cement | hlinitanový cement |
|---|--------------------|--------------------|--------------------|
| minimální hodnota pH | 6 | 5,5 | 4 |
| maximální obsah (mg/l): | | | |
| – agresivní CO ₂ | 7 | 15 | neomezeno |
| – sírany (SO ₄ ⁻) | 400 | 3.000 | neomezeno |
| – hořčík (Mg ⁺⁺) | 100 | 500 | neomezeno |
| – amonium (NH ₄ ⁺) | 30 | 30 | neomezeno |

Oprava vnitřní výstelky z cementové malty (ZMA) na staveništi

Poškozená místa výstelky ZMA mohou být opravována pouze opravným setem, který dodává výrobce trub.

Obsah:

cca 5 kg směsi cement/písek

cca 1 litr směsi pojiv

Daný obsah je určen speciálně k použití pro trouby pro pitnou vodu Duktus. Komponenty nesmí být libovolně nahrazovány jinými materiály, dále nesmí být používány jiné druhy cementu, než které jsou uvedeny na opravném setu.

Návod k opravě:

Odbornou opravu ochranného obalu z cementové malty lze provádět pouze při teplotách nad +5°C.

Kromě opravného setu budete potřebovat:

gumové ochranné rukavice

prachotěsné ochranné brýle

drátěný kartáč

špachtli

míchací nádobu

popřípadě pitnou vodu

u větších narušení:

kladivo

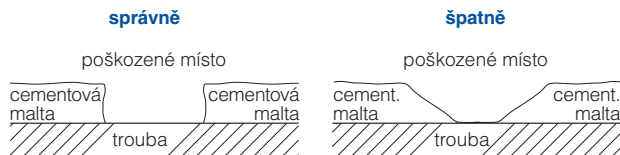
sekáček

Příprava opravovaného místa

U menších poškození povrchu jen odstraňte drátěným kartáčem volné a nesoudržné části obalu. Poškozené očištěné místo navlhčete.

U větších poškození je vhodné cementovou maltu z poškozeného místa sekáčkem a kladívkem odstranit až na lesklý kov. V tomto případě použijte ochranné brýle!

Maltu odstraňte takovým způsobem, aby vznikly přímé kolmé hrany.



Při odstraňování malty se vyvarujte velkých nárazů tak, aby nedošlo k nadzvednutí nebo oddělení cementové malty i v okolí poškozeného místa.

Zbylý volný materiál odstraňte drátěným kartáčem a oblast poškození navlhčete.

Míchání

Nejprve důkladně promíchejte směs pojiv. Maltu připravte jen s malým množstvím pojiva resp. s minimálním přídatkem vody tak, aby vznikla malta vhodné konzistence pro nanášení špachtlí.

Za normálních okolností obsahuje směs pojiv dostatek vody. Zpočátku opatrně dávkujte jen pojivo, vodu přidávejte jen dle potřeby, např. při vyšších teplotách v letním období.

Zpracování

Jakmile je malta dobře zpracovatelná, naneste ji špachtlí do poškozeného místa a poté ji uhladte širokým vlhkým štětcem nebo vlhkým zednickým hladítkem. Dbejte na dokonalé vyhlazení zejména okrajových částí opravované plochy.

Schnutí a uvedení do provozu

Trouby mohou být ihned přímo zabudovány, opravovaná místa však mohou být mechanicky zatížena (nárazy, kmity) teprve po cca 1 hodině, při vlhkém a chladném počasí výrazně později.

Potrubií vedení může být po provedených opravách výstelky uvedeno do provozu nejdříve po dvanácti hodinách.

