

## DUALTEC

### (technický manuál pro potrubí s ochranným pláštěm)

Neustále se zvyšující požadavky našich zákazníků nás vedly k tomu, abychom přišli na trh s něčím novým, plně konkurenceschopným, což potrubní systém *DUALTEC* dokonale splňuje.

V současné době se soustředíme na výrobu potrubních systémů s ochranným pláštěm v dimenzích **32–110mm** při SDR 11 a 17, resp. 17,6 u plynu, od 2. poloviny roku 2007 předpokládáme navíc výrobu dimenzí **160** a **225mm** (viz. tabulka Dodávaný sortiment *DUALTEC*).

*DUALTEC* je trubka z vysokohustotního polyethylenu HDPE 100+, opatřena ochranným pláštěm z polypropylenu.

Je odolná proti oděrům, vrypům a jiným typům mechanického poškození. Tloušťka pláště je plně dostačující pro dokonalou ochranu trubky.

Při svařování elektrotvarovkami i na tupo se doporučuje konce potrubí chemicky čistit a zbavit tak veškerých nečistot a mastných stop.

Toto potrubí vyrábíme pro:

- vodovodní potrubní systémy (ochranný plášť je v modré barvě)
- plynovodní potrubní systémy (ochranný plášť je v oranžové barvě)
- kanalizační potrubní systémy (ochranný plášť je v hnědé barvě)

Použití:

- **pro bezvýkopové pokládání** (zatahování pomocí metody řízeného mikrotunelování, pipebursting/berstlining, relining a pluhování. Používá se zejména tam, kde hrozí poškození potrubí vlivem špatných podmínek = odpadá používání speciálních chráničků, apod.)
- **pro výkopové pokládání** (výkop lze zahrnout vytěženou zeminou s hrubostí zrna do 63mm, zemina nesmí obsahovat materiály, které mohou během doby měnit objem nebo konzistenci – led a zmrzlá zemina, dřevo, promočená zemina apod.).

### Dodávaný sortiment *DUALTEC*

Průměr mm*	SDR 17 (17,6 plyn)		SDR 11		Balení návin/tyče
	Síla stěny (mm)		Síla stěny (mm)		
	<i>Voda</i>	<i>Plyn</i>	<i>Voda</i>	<i>Plyn</i>	
<b>tlaková řada</b>	<b>PN 10</b>	<b>PN 4</b>	<b>PN 16</b>	<b>PN 4</b>	
32	1,9***	-	3,0	3,0	100m/6,12m
40	2,4***	-	3,7	3,7	100m/6,12m
50	3,0	-	4,6	4,6	100m/6,12m
63	3,8	-	5,8	5,8	100m/6,12m
90	5,4	5,2	8,2	-	100m/6,12m
110	6,6	6,3	10,0	-	100m/6,12m
160**	9,5	9,1	14,6	-	-/6,12m
225**	13,4	12,8	20,5	-	-/6,12m

\* vnější průměr vnitřního potrubí, je širší o ochrannou vrstvu (liší se v závislosti na rozměrech potrubí)

\*\* zahájení výroby ve 2. pololetí 2007

\*\*\* pouze na poptávku

## VÝHODY:

- trvalá ochrana vnitřního PE potrubí proti poškození při dovozu, skladování, manipulaci a pokládání potrubí
- efektivnější a racionálnější pokládání potrubních systémů při použití bezvýkopové technologie
- odpadají náklady na odvoz vykopané zeminy a její testování (lze ji použít znovu), nemusí se dovážet speciální obsypové materiály
- jedná se o ekologicky šetrný výrobek, recyklovatelný a hygienicky nezávadný (pro rozvody pité vody, atd.)
- potrubí se vyznačuje nízkou měrnou hmotností, chemickou odolností a korozivzdorností
- životnost tohoto potrubí je minimálně 50 let
- při zatahování potrubí u bezvýkopového pokládání nedochází k oddělení jednotlivých vrstev, tzn. pláště od samotné trubky

## **Přeprava, manipulace a skladování DUALTEC**

Pro veškerou manipulaci s potrubím *DUALTEC* je nejvhodnější původní balení. Potrubí by tedy mělo zůstat co možná nejdéle v balení, ve kterém jej dodá výrobce. Zároveň pro něj platí podobná pravidla jako pro manipulaci s klasickým potrubím PE 100+, je však více odolnější proti poškození.

- při přepravě nebo skladování by potrubí mělo ležet po celé své délce na pevném podkladu tak, aby nedocházelo k jeho průhybům
- na ložné ploše vozidla by neměly být žádné ostré výstupky a podklad při skladování by neměl být kamenitý
- při nakládce nebo vykládce se nedoporučuje tahat potrubí po ostrých kamenech a šterku, při použití manipulačních zařízení (vysokozdvíhový vozík, jeřáb) se musí dbát na to, aby se trubky technikou neponičily
- při skladování na paletách je nutno zajistit, aby nedocházelo k bodovému zatížení potrubí ve spodních paletách (hranoly palet musí být postaveny přesně na sobě)
- potrubí *DUALTEC* lze skladovat na otevřeném prostranství min. 2 roky, ochranný plášť poskytuje dostatečnou ochranu před přímým slunečním zářením
- trubky by neměly být skladovány v blízkosti zdrojů tepla, nízké teploty jim nevadí

## **Možnosti spojování potrubí**

Potrubí *DUALTEC* lze spojovat po odstranění ochranného pláště podobně jako potrubí PE 100+ bez pláště, a to buď svařováním natupo, elektrotvarovkami nebo mechanickými tvarovkami. Svařování obecně se provádí podle norem ČSN EN 12201, 1555 a předpisu TPG 702 01.

Pro snadnější odstranění ochranného pláště se používá tzv. **loupač a kleště**.

### Svařování elektrotvarovkami

Při svařování elektrotvarovkami se všeobecně doporučuje konce potrubí chemicky čistit a zbavit tak veškerých nečistot a mastných stop.

I přesto je lepší odloupnout nezbytně nutnou šířku ochranné vrstvy až těsně před svařováním, a to v dostatečné vzdálenosti pro správné uchycení trubky do čelistí svařovacího zařízení. Doporučujeme odmaštění a odstranění zoxidované vrstvy potrubí po sloupnutí ochranného pláště. Toto platí i pro svařování natupo.

Elektrotvarovku vyjměte z obalu až těsně před použitím. Svařování se poté provádí běžným postupem a podle návodů dodavatele elektropříslušenství.

## Svařování na tupo

Tímto způsobem je možno spojovat potrubí *DUALTEC* s jiným z PE 100+ v případě, že se jedná o potrubí se stejnými rozměry a stejnou silou stěny (mají stejné SDR). Pro spojování tohoto potrubí s potrubím z PE 80 (se stejným SDR) se všeobecně doporučuje svařování elektrotvarovkami.

Svařování na tupo probíhá zcela běžným způsobem, musí se však nejprve odloupnout nezbytně nutná část ochranného pláště pro uchycení do čelistí svářečky. U svařování se musí dodržovat obecně známé postupy (svařování při různých povětrnostních podmínkách, atd....).

## Spojování mechanickými tvarovkami

Spojování se provádí po odstranění ochranné vrstvy, aby trubka měla správný rozměr pro uchycení do tvarovek. Spojení se provádí podle návodu k použití konkrétního typu mechanické tvarovky.

## Stlačení potrubí

Stlačování potrubí k zastavení průtoku média se v současné době při použití polyethylenových potrubních systémů používá často. Toto je nezbytné zejména v případech rozšiřování řádů pomocí nových přípojek, při řešení poruch, atd.

Stlačování lze provádět v případě, že vzdálenost stlačovacího zařízení je minimálně ve vzdálenosti pětinasobku vnějšího průměru potrubí od místa poškození, sváru nebo např. minulého stlačení (např. u dimenze dn 90 je to 450mm).

Při stlačování se doporučuje odstranit ochranný plášť, protože se tento stlačováním mírně deformuje. V případě, že dojde k větší deformaci, musí se dané místo ošetřit (pomocí zbytků odloupnuté ochranné vrstvy a izolační pásky). Po dokončení doporučujeme viditelně označit místo stlačení např. **opravářenskou tvarovkou** pro případ, aby na stejném místě nedošlo ke stlačení vícekrát.

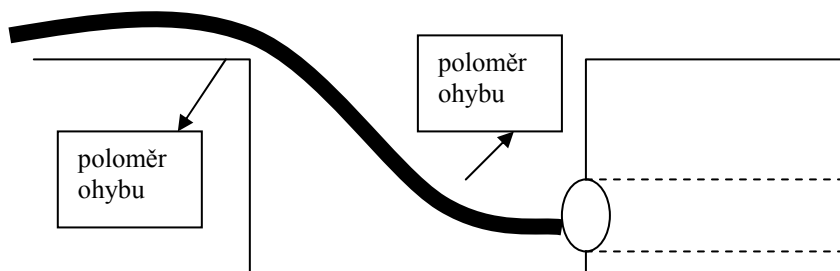
## Změna směru pro PE potrubí

### **Pomocí příslušných tvarovek**

Na místo, kde má dojít k odbočení se přiloží tvarovka (zabalená v ochranném obalu proti znečištění) a fixem se označí místa, která se budou řezat a loupát. Po odloupenutí ochranného pláště se vyjme odbočovací kus z obalu, přiloží se k potrubí a svaří podle běžných postupů.

### **Tvorbou oblouků**

Poloměr ohybu je stejný jako u klasické PE 100+, tzn. při teplotě 20°C = 20xD (průměr potrubí), při 10°C = 35xD, při 0°C = 50xD.



## Pokládání potrubí

Pokládané potrubí *DUALTEC* lze instalovat jak pomocí **výkopové**, tak i **bezvýkopové** technologie, podle obecně platných předpisů a norem.

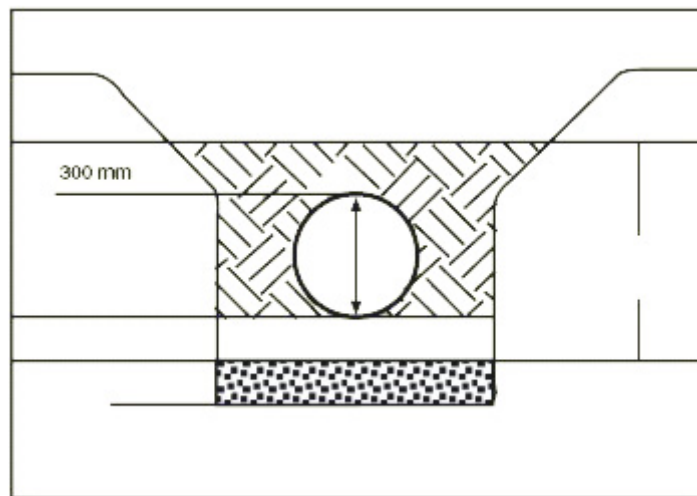
### Do otevřeného výkopu

Pokládka musí odpovídat požadavkům platných dle jednotlivých oborů použití (jiné pro pokládku vodovodního nebo plynovodního potrubí) a rozměry výkopu by měly být totožné s pokládkou klasického PE potrubí (viz. obr. níže).

Celá vrstva se skládá z lože, bočního, krycího a horního obsypu.

#### LOŽE

Dno by mělo být vytvořeno podle spádu potrubí. Musí být srovnáno tak, aby na něm potrubí leželo po celé délce (vyrovnávací vrstva by měla mít 50mm - 100mm). Potrubí nesmí ležet na zmrzlé zemině a nesmí v ní být ani kameny se zrnitostí větší než 63mm a materiály, které mohou v čase měnit svůj objem nebo konzistenci. To platí i pro obsypové vrstvy. A to proto, aby nedocházelo k bodovému zatížení a deformaci určitého místa na potrubí.



#### OBSYP

Obsyp potrubí se provádí ve dvou vrstvách (boční a krycí) a tvoří tzv. **účinnou vrstvu**. Ta by měla dosahovat do výšky 15 – 30 cm nad horní okraj trubky. Vždy se musí dbát na to, abychom neuhutnili zeminu nad trubkou, ale po stranách. Zасыpávání provádíme z přiměřené vzdálenosti, abychom potrubí nepoškodili. Obsypový materiál musí splňovat obdobné podmínky, jako je tomu u lože. (velikost zrna a struktura zeminy,...).

#### HORNÍ ZÁSYP VÝKOPU

Optimální je použít zeminu, která jde bez problémů zhutnit. Zároveň je však důležité, kde je potrubí uloženo. V případě, že se jedná o výkop provedený ve volném terénu, lze použít k hornímu zásypu

vykopanou zeminu. Před znovupoužitím ji však musíme uložit na místo, kde zamezíme jejímu zmrznutí nebo jakékoliv jiné změně konzistence vlivem povětrnostních podmínek. Pokud je potrubí uloženo pod komunikací je lepší použít kvalitnější materiál, např. šterkopísek. Od 30 cm zásypu lze hutnit zeminu i přímo nad potrubím.

## **Bezvýkopová technologie**

Narůstající náklady na výměnu potrubních rozvodů způsobují, že použití bezvýkopových technologií je vysoce žádané z hlediska ekonomického i ekologického. Mezi ty techniky patří **metoda řízeného mikrotunelování, pipebursting, relining** nebo **pluhování**. Je to zejména tehdy, pokud musí být pokládka uskutečněna rychle nebo se vyskytne jakákoliv překážka, která neumožňuje použít otevřeného výkopu. Tímto odpadají vysoké náklady na provedení výkopů, přepravu materiálu, zasypávání výkopů a také na omezení silničního provozu, jedná-li se o pokládání potrubních systémů pod komunikace.

### **Přípustná tažná síla při zatahování potrubí**

Problematiku tažné síly **s ohledem na přípustné napětí** při namáhání potrubí můžeme rozepsat pomocí vzorců:

$$\begin{aligned} \text{SDR} &= d_0/en \\ S &= \pi(d_0 - en)en \\ F &= \sigma S \end{aligned}$$

kde:  $d_0$  – vnější průměr (mm)  
 $en$  – síla stěny (mm)  
 $S$  – plocha mezikruží potrubí (mm)  
 $F$  – tažná síla (N)  
 $\sigma$  – přípustné napětí (MPa)

*Příklad:*

Výpočet přípustné tažné síly u potrubí PE 100, dimenze Dn 110 na tlak PN 16. Předpokládáme přípustné napětí v tahu 10 MPa a optimální teplotu 20°C.

$$\begin{aligned} \text{SDR} &= 110/10 = 11 \\ S &= \pi (100)10 = 3\,141,60 \\ F &= 10S = 31\,416 \text{ N} = \underline{\underline{31,416 \text{ kN}}} \end{aligned}$$

Při výpočtu tažné síly se přípustné napětí v tahu udává ve velikosti 10 MPa, větší už by mohlo způsobit mikrotrhliny nebo deformaci potrubí. V plynárenství normy připouští u materiálu PE 100 dlouhodobou pevnost 10 MPa a u PE 80 8 MPa. I pro samotný výpočet napětí existuje vztah, ale to už není předmětem referátu.

Přípustná tažná síla je závislá na řadě faktorů. Zejména je důležitá teplota, při které se zatahuje, rychlost zatahování, typ sváru nebo např. přepravované médium. Obecně lze říci, že čím větší teplota, tím je delší doba zatahování a maximální tažná síla je menší. Pomocí těchto vzorců lze sestavit vzorovou tabulku přípustných tažných sil (tab. 1) a ta by měla být součástí technických manuálů výrobců PE potrubí.

Tabulka č. 1 – Příпустné tažné síly u materiálu PE 100 při teplotě 20°C a při napětí v tahu 10 MPa

Vnější průměr potrubí $d_o$ (v mm)	SDR 11		SDR 17	
	síla stěny $e_n$ (v mm)	tažná síla $F$ (v kN)	síla stěny $e_n$ (v mm)	tažná síla $F$ (v kN)
25	3,0	2,07	1,8	1,31
32	3,0	2,73	1,9	1,80
40	3,7	4,22	2,4	2,83
50	4,6	6,56	3,0	4,43
63	5,8	10,42	3,8	7,07
75	6,8	14,57	4,5	9,97
90	8,2	21,07	5,4	14,35
110	10,0	31,42	6,6	21,44
125	11,4	40,68	7,4	27,34
160	14,6	66,69	9,5	44,92
225	20,5	131,70	13,4	89,08

### METODA ŘÍZENÉHO MIKROTUNELOVÁNÍ

Jedná se o metodu, kdy je do nově vytvořeného tunelu v zemi vtahován potrubní systém, aniž by došlo k jakémukoliv jeho poškození. Toto se provádí pomocí tzv. zatahovací punčochy nebo, pro větší dimenze, objímky.

### PIPEBURSTING (berstlining)

Při této metodě se původní potrubí pomocí nástroje drolí na malé kousky a je vytěšňováno do okolní zeminy a na jeho místo je současně vtahováno potrubí nové.

### RELINING

Tato metoda spočívá v tom, že nový potrubní systém je pomocí speciálních navijáků vtahován do původního.

### PLUHOVÁNÍ

Tady dochází k přímému pokládání potrubí bez provedení výkopů.

**Výrobky jsou schváleny pro použití v ČR a jsou ve shodě s ČSN EN 12 201, 1555 a  
přepisem TPG 702 01.**