



# Program renovácie existujúcich nadzemných horúcovodov



Výhradný distribútor pre SR:



**ENERGY TRANS, spol. s r.o., Kragujevská 398, 010 01 Žilina**  
IČO : 36 419 869 IČ DPH : SK 2021845650 tel./fax : 00421 41 5640 538 e-mail : [energytrans@energytrans.sk](mailto:energytrans@energytrans.sk)

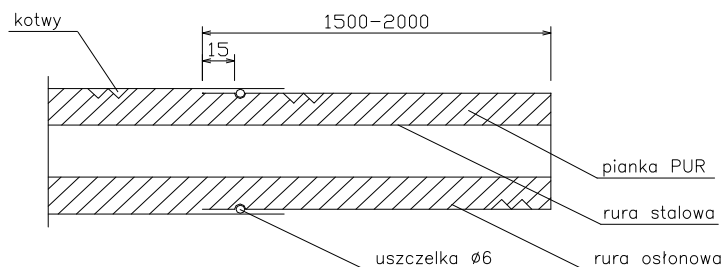


## RENOVACE PLÁŠTĚ TEPLOVODNÉHO POTRUBÍ

### I. IZOLACE POTRUBÍ: PŘÍMÉ VSTRÍKNUTÍ POLYURETANOVÉ PĚNY

Nově vyvinutý postup tepelné izolace teplovodného potrubí se skládá z následujících kroků: Nejdříve je nutno z ocelové trubky odstranit starou izolaci, poté se na trubku navlékne pozinkovaný plášť a nakonec se prostor mezi trubkou a pláštěm vyplní polyuretanovou pěnou pomocí vypěňovací jednotky. Celý postup se provádí na staveništi.

Obr. 1: Připojení plášťové trubky, přímý úsek



[legenda:

*kotwy* – anchors – kotvy

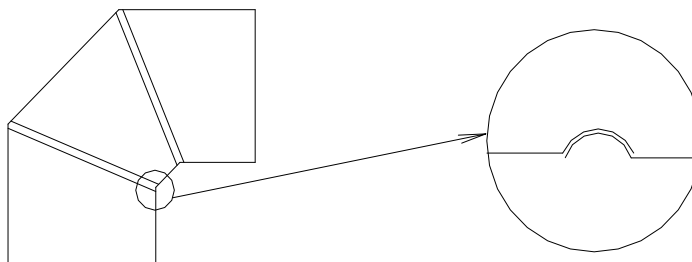
*pianka PUR* - PUR foam – PUR pěna

*rura stalowa* - steel pipe – ocelová trubka

*rura oslonowa* - jacking tube – plášťová trubka

*uszczelka Ø6* - Ø6 gasket – těsnění Ø6]

Obr. 2: Připojení plášťové trubky v kolenu





Ve srovnání s konvenčními metodami tepelných izolací, včetně minerální vlny, izolačních rohoží z PUR nebo různých typů izolačních pláštů, nabízí tato metoda mnoho výhod.

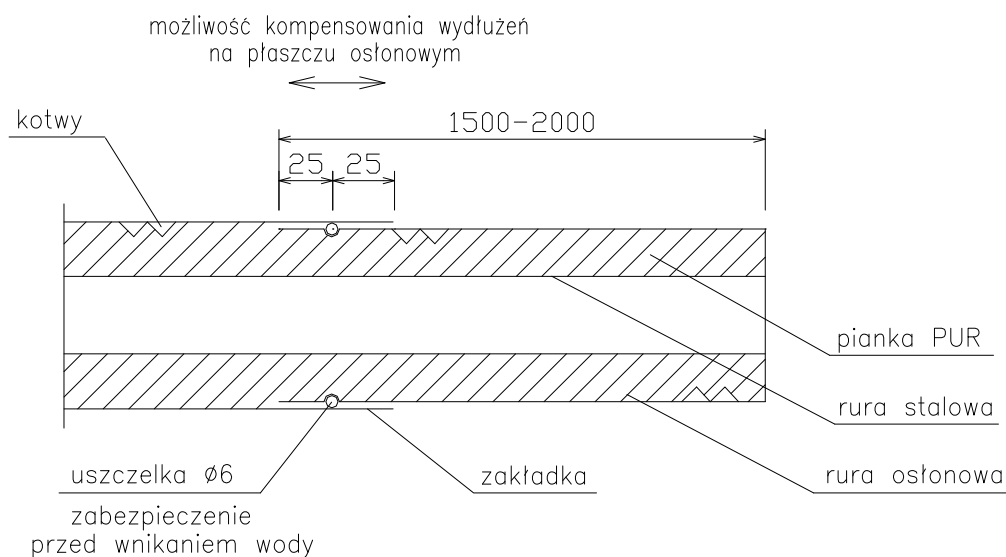
Pokud celý systém teplovodního potrubí vyžaduje renovaci, je plášť s izolační pěnou tou nejlepší volbou.

1. Použitím polyuretanové pěny napěňované cyklopentanem (v souladu se systémem Baytherm VP.PU.27 HK 04R) se dosáhne mimořádně nízkého součinitele tepelné vodivosti  $\lambda_{50} = 0,0273 \text{ W/mK}$  (zatímco součinitel tepelné vodivosti při použití  $\text{CO}_2$  je  $\lambda_{50} = 0,031 \text{ W/mK}$ ),  $\lambda_{40} = \mathbf{0,026 \text{ W/mK}}$ , jak potvrzují zkoušky ITB pod č.j. NF – 0570/B/2003/LFK-17/2003.
2. Použití pěny zabraňuje tepelným ztrátám z potrubí. Viz též přiložené tabulky tepelných ztrát podle normy PN-B-02421 (červenec 2000).  
Tloušťku izolační vrstvy lze zvolit podle potřeby.
3. Horkovodní ocelová trubka je pevně spojena s izolační vrstvou i pláštěm pomocí pokročilé technologie předizolovaných potrubí. Izolační vrstva je proto rovnoměrná podél celého potrubí a prostor mezi trubkou a pláštěm je dokonale vyplněn. Tím se vyloučí kondenzace vlhkosti na povrchu ocelové trubky nebo ochlazování proudem vzduchu v trhlinách izolace. Tepelné ztráty jsou tak významně omezeny a pěna je chráněna před degradací.
4. Při izolování oblouků (libovolného úhlu) je izolační materiál na staveništi vstříkován přímo do prefabrikovaných přírub. Ve spojích jsou použity speciálně navržené zámky, které zajišťují maximální tuhost během aplikace pěny i za provozu.
5. Izolace neabsorbuje žádnou vlhkost.
6. Při standardní tloušťce je zajištěna trvalá protikorozní ochrana.
7. Mimořádně pevné spojení pláště s izolační pěnou i horkovodní trubkou zabraňuje krádežím. Kromě toho jsou použity speciální kotvy. Tyto kotvy jsou spojeny s vnitřní deskou na plášti, což zajišťuje robustní připojení pozinkovaného pláště. Proto je nepravděpodobné odcizení nebo poškození vandaly.
8. Stávající pevné nebo pohyblivé podpěry potrubí jsou zahrnuty do renovace potrubí a také zůstávají funkční. Podpěry se izolují, jakmile se položí potrubí mezi dvěma



sousedními podpěrami. Na podpěry se umístí tvarově přizpůsobené pozinkované objímky. Poté se objímky zapění pomocí vypěňovacího zařízení.

9. Tím se podél celého potrubí dosahuje jednotného zaizolování bez tepelných mostů. Současně to znamená zvýšení účinnosti systému v porovnání s konvenčními izolačními manžetami nebo rohožemi z PUR, kde vždy nevyhnutelně vznikají mezery mezi deskami nebo objímkami. Nejsou vyžadovány tupé svary, které jsou typické při použití konvenčních izolací, dokonce ani v kolenech.
10. Tuhý plášť zabraňuje výraznému úniku horké vody a protékání podél teplovodu v případě porušení trubky. Když otvory pro nýty v plášti vniká voda, zvlhčí se jen malý objem polyuretanové pěny. Opravné práce se omezují na odstranění vlhké pěny a následnou výměnu jednoho pozinkovaného segmentu o délce 1,5 m. Nakonec se na opravovaný úsek navlékne manžeta a prázdný prostor se vyplní pěnou. Prvky pláště nelze znovu použít.
11. Postupy připojení nových systémů ke stávajícím plášťům jsou řešeny individuálně podle specifikací stávající izolace. Obvykle se osadí ochranná přechodová manžeta z pozinkovaného plechu, izolovaná proti vlhkosti.
12. Pro spojovací prvky se používají tvarované pěnové odlitky s pozinkovanými skořepinami. Tyto odlitky lze používat opakovaně.
13. Horkovodní potrubí může během přímého vstřikování izolační pěny být v provozu.
14. V období prvních 10 let není nutno provádět žádnou další údržbu.
15. Tepelná dilatace je zajišťována pomocí expanzních přesahů na koncích každého pláště. Teplotní deformace PUR pěny podobně jako u předizolovaného potrubí sleduje délkové změny ocelových trubek.



[legenda:

możliwość... - compensation tolerance of the jacking tube - tolerancja kompensacji płaszcza

kotwy - anchors - kotwy

pianka PUR - PUR foam - PUR pěna

rura stalowa - steel pipe - ocelová trubka

rura oslonowa - jacking tube - plášťová trubka

uszczelka Ø6 - Ø6 gasket - těsnění Ø 6

zabezpieczenie - preventing moist penetration - ochrana proti vnikání vlhkosti

zakładka - overlap - přesah]

## II. MATERIÁLY

**Plášť trubky:** Pozinkovaný ocelový plech podle norem PN-89/H-92125, PN-EN 10142 a DIN 24147. Tloušťka plechu se v závislosti na průměru mění od 0,7 do 1,2 mm. Vrstva zinku má objem 275 g/m<sup>2</sup> a tepelnou stálost do 200 °C. Plášť zajišťuje dostatečnou mechanickou pevnost a odolnost proti nárazům i vynikající odolnost proti povětrnostním vlivům.

Alternativně lze použít plášť z PEHD.

**Izolace:** Tuhá PUR pěna podle Baytherm VP.PU.27 HK 04R. Porézní struktura, složená z drobných buněk, tvořených polyizokyanáty, chlorovodíkem a aditivy podle receptury dodavatele. Složky pěny se vstříknou do prostoru mezi horkovodní trubkou a plášť a poté se napění pentanem. PUR pěna má béžovou barvu. Součinitel tepelné vodivosti  $\lambda_{50} = 0,0273$  W/mK ( $\lambda_{40} = 0,026$  W/mK). Rozsah pracovních teplot je od - 20 do 150 °C.



### III. VÝPOČET TLOUŠŤKY IZOLACE

Před zahájením každého projektu renovace horkovodů je nutno stanovit tloušťku vrstvy izolační pěny. Tabulky obsažené v normě PN-B-02421 (červenec 2000) uvádějí minimální tloušťku izolace pro teplotu média 150 °C v závislosti na průměru ocelové horkovodní trubky, na umístění systému a na součiniteli tepelné vodivosti  $\lambda$  izolačního materiálu.

Při metodě přímého vstřikování Star Pipe se dosahuje  $\lambda_{40} = 0,026 \text{ W/mK}$ . Minimální tloušťka izolace byla stanovena pro hodnotu vycházející z výběru parametrů pláště potrubí. Viz Tabulka ve IV. kapitole

Zde popsanou metodu tepelné izolace potrubí lze použít pro rozvody tepla v zemi i v budovách. Variantně lze použít plášť odolný proti UV záření. Tyto trubky nevyžadují dodatečnou údržbu a umožňují vytvářet aplikace s dlouhými úseky.



#### IV. TLOUŠŤKA IZOLAČNÍ PUR PĚNY PŘI TEPLITĚ MÉDIA < 150 °C (vypočtená podle PN-B-02421 z července 2000).

Potrubí instalované ve volném prostoru s pozinkovaným pláštěm: tloušťka izolační vrstvy [mm]

DN (průměr)	Teplota média [°C]		
	< 150	< 135	< 95
20	30	27	27
25	33	31	28
32	37	34	29
40	37	37	29
50	41	38	33
65	45	42	36
80	49	46	37
100	53	50	44
125	57	57	51
150	61	58	51
200	68	65	59
250	69	66	60
300	77	73	67
350	77	77	67
400	87	84	77
450	88	85	78
500	95	92	85
600	106	103	96
700	110	107	100
800	111	107	100



## V. TEPELNÁ ZTRÁTA

Tloušťka izolace podle tabulky v části III, okolní teplota\*  $t_o = 5,4 \text{ °C}$   
(\* průměrná teplota vzduchu v Poznani během topné sezony 1999 / 2000)

DN (PRŮMĚR)	Teplota média [°C]			
	150	130	90	70
20	25,0	21,9	13,6	8,5
25	27,0	23,1	15,3	9,6
32	29,0	25,2	17,4	10,9
40	31,5	26,0	19,0	11,9
50	34,1	29,6	20,2	12,7
65	37,5	32,4	22,5	14,1
80	39,4	33,9	24,7	15,5
100	44,6	38,4	26,2	16,4
125	49,0	40,4	27,3	17,1
150	53,7	46,0	31,6	19,8
200	60,6	51,8	34,7	21,7
250	71,5	61,1	41,1	25,7
300	75,2	64,8	43,2	27,0
350	81,3	67,0	46,8	29,3
400	82,1	69,7	46,6	29,1
450	89,8	76,2	51,0	31,9
500	92,1	78,0	51,9	32,4
600	98,1	82,8	54,7	34,2
700	108,5	91,6	60,4	37,8
800	121,2	103,2	68,1	42,6