

Ing. Oldřich G l i v i c k ý , VÚHU:

Možnosti použití nekovové výstroje odvodňovacích a pozorovacích vrtů v SHR

Odvodňování uhelných ložisek ponornými čerpadly vyžaduje podstatně zvýšené průměry odvodňovacích vrtů s ohledem na průměry čerpadel. Při lomovém dobývání těchto ložisek však kovová výstroj těchto vrtů, zacementovaná v hornině, může v budoucnosti podstatně ovlivňovat plynulou skrývku nadloží. Větší četnost těchto vrtů v odvodňovacích clonách, (a tím i zvýšené možnosti záberu kovové pažnice o průměru 300 - 400 mm dobývacími elementy nebo prostoje při odstřelování pažnic před postupem velkostroje), se může stát v budoucnosti na takto odvodňovaných ložiskách novým zdrojem ztrátových časů dobývacích mechanismů spolu se ztíženou možností odtransportování kovových zbytků výstroje při pásové dopravě.

Zatím sice podle podkladů OR SHD k takovým poruchám strojního zařízení nedošlo, nebezpečí se však bude zvyšovat s přechodem skrývek i porubních front do oblastí s velkou hustotou průzkumných, pozorovacích a odvodňovacích vrtů. Stejně tomu bude i v oblastech přechodu lomů na dosud tradičně hlubinné oblasti s výskytem kuřavek, kde se tyto odvodňovaly spádovými vrty s kovovou výstrojí do důlních chodeb.

Proto byl proveden průzkum možnosti použití nekovové výstroje odvodňovacích a pozorovacích vrtů, přičemž se respektovaly jednak požadavky zabezpečení vrtu před zhroucením vlivem bočních tlaků nadloží, jednak použití materiálu s menší pevností než ocel, takže by se přechod skrývky obešel bez komplikací. Posuzovala se samozřejmě i dostupnost takové výstroje v ČSSR, cenové relace a pracnost výstroje z hlediska manipulace vrtných osádek.

Konstrukce odvodňovacích a pozorovacích vrtů

Každý tento vrt sestává jednak z vlastního filtru pro jímání podzemní vody, jednak z plných pažnic zabezpečujících vrt před závalem. Způsob jímání podzemní vody filtry se považuje dnes v SHR za vyřešený různými typy lepených filtrů typu VP/2 nebo VP/3, případně keramickými filtry, pokud se ještě stále neuzývá perforace s pletivem a obsypem. Lepené filtry se mohou používat jako samonosné nebo nalepené na zárubnice. Zbytek vrtu, vystrojený plnými ocelovými pažnicemi, obvykle zacementovanými v různých úsecích, zvyšuje možnosti poruch dobývacích elementů.

Při studování zahraničních i našich informací o použití nekovové výstroje odvodňovacích i jímacích vrtů ve vodárenství je nutné konstatovat, že použití nekovových zárubnic a pažnic je v ČSSR zjevem spíše výjimečným než typickým, a že daleko větší pozornost jim věnuje zahraničí, ať už např. polské lomy Turów, Patnów, Adamów nebo vyspělé západní státy, i když tyto speciálně ve vodárenství věnují spíše pozornost právě zvýšení životnosti a ochraně před korozivními účinky.

Z našich i zahraničních dostupných materiálů vysvětluje, že jako rovnocennou náhradu ocelových pažnic, při podstatném snížení meze pevnosti proti oceli, lze použít tyto materiály:

- 1/ asbestocement,
- 2/ kameninu,
- 3/ plastické hmoty,
- 4/ dřevopřekližku,
- 5/ sklo a jiné materiály (guma apod.)

1. Asbestocementové trubky

V ČSR zajišťují výrobu Berounské eternitové závody, n.p., Beroun, v SSR pak Asbestocementové závody, n.p., Košice. Oba závody nahrazují touto výrobou zcela běžně ocelové a litinové trubky pro vodárenské účely s možností jejich použití i ve vrtech o průměrech 80 až 500 mm.

U nás byly asbestocementové trubky v hydrogeologii použity v Modrokamenských dolech, na dole Dolina v oblasti Vel.Krtíše, jinak je používaly Závody stavební geologie v Praze a v Žilině pro vystrojování jímacích vrtů do hloubky zhruba 50 m. V Polsku na zmíněných lomech se používají až do hloubek 150 m.

Výhoda asbestocementových trub je v nižší ceně i váze a ve snadné opracovatelnosti, nevýhoda je v poměrné křehkosti při manipulaci na povrchu a při zapouštění do vrtu, kdy je nutné použít zvláštního talířového nosiče na soutyčích nebo na laně. Dodávají se též asbestocementové trubky perforované jako zárubnice. Vyrábějí se ve čtyřmetrových délkách, spojení je řešeno zvláštní asbestocementovou spojkou.

2. Kameninové trubky

Výrobu v ČSR zajišťují Západočeské keramické závody, n.p., Horní Bříza, závod Třemošná u Plzně, a to ve stejných průměrech jako u asbestocementových, pouze výrobní délka je 1 m nebo 1,25 m.

Kameninové trubky používají se běžně v kanalizaci. V hydrogeologii je použil Závod stavební geologie, Praha pro jímací vrty do hloubky 30 m. Při hloubkách do 50 m se používají jako zárubnice v kombinaci s plnými asbesto-cementovými trubkami.

Jejich výhodou je v absolutní netěčnosti proti agresivním vodám, nevýhoda v křehkosti, váze a krátkých výrobních délkách.

Spojení je řešeno závitem a asfaltem nebo gumovou ucpávkou. Dodávají se též jako zárubnice za stejnou cenu a v této formě se jich nejvýhodněji používá ve vrtech s dlouhou životností.

3. Trubky z plastických hmot

V ČSR vyrábí tyto tlakové trubky Fatra, n.p., Napajedla, ale pouze do průměru 76 mm z novoduru, takže jejich použití mimo vodárenství a kanalizaci je omezeno pouze na pozorovací vrty malých průměrů. K tomu účelu je používá Závod stavební geologie, Žilina do hloubky 30 m a spojuje je na závit. Vyřezávání závitů, jakož i perforaci si provádí závod ve svých dílnách sám.

Výhodou těchto trubek je lehkost, snadná manipulace a výrobní délky do 6 m, nevýhodou je značná křehkost při mrazech pod -10°C a úprava spojování ve vlastních dílnách nebo náročné spojování svařováním.

Plastika, výrobní družstvo, Kroměříž se zabývá tč. výrobou vzduchotechnického potrubí z novodurových polotovarů z dodávek Fatry Napajedla nebo Plasty Nitra. Vzhledem k potřebám vzduchotechniky v přetlácích do 1000 torrů je tloušťka stěn pouhých 3 - 6 mm, přičemž spojení podélných švů, jakož i jednotlivých kusů potrubí se děje svařováním. Potřebné tloušťky stěn 15 mm na průměrech 300 mm by se dalo i v jejich provozech dosáhnout, ale výrobní ceny 1 bm takové trubky by přesáhly 450 Kčs/bm.

V SSR vyrábí polyetylenové nebo novodurové potrubí n.p. Plastika, Nitra do průměru 160 mm s vyhovující pevností, přičemž polyetylén snáší mráz až -50°C . Spojení se řeší buď svařováním, nebo spojem na hrdlo. Vyřezání závitů při perforaci výrobce neprovádí, výrobní délky jsou volitelné do 6 m.

Tyto trubky jsou lehké, vysoce odolné proti agresivním vodám a cenově výhodné. U nás se například používají jako výstroj vyluhovacích vrtů v uranovém průmyslu.

Průměry větší než 160 mm, ač jsou výrobně připraveny, se zatím průmyslově nevyrábějí a mají být teprve po roce 1970 doplněny řadami do průměru 225 mm z novoduru pro vodárenství.

Nad tento průměr je další program pouze jako vývojový a trubky by mohly být efektivně vyráběny teprve při dostatečných zakázkách tzv. kanalizačního programu. Výrobce ovšem sám připouští, že jejich cena bude vždy vyšší než cena asbestocementových nebo kameninových trub.

4. Dřevopřekližkové trubky

Výrobce pro celou ČSSR jsou Závody na překližky a dýhy, n.p., Hodonín, závod Dyas, Uherský Ostroh. Dřevopřekližkové trubky jsou vyráběny stáčením a lepením vrstev překližek o průměrech od 80 do 310 mm. Tloušťky stěn je možno přizpůsobit podle použití a objednávky. Výrobní délka je 2 m a do délek 6 m pro expedici je spojuje na požádání výrobce sám.

Spojení je hrdlové, lepené resorcinem nebo epoxidem, objímkové nebo spojku, jako u asbestocementových trubek. Výrobce provádí i perforaci.

Výhodou dřevopřekližkových trubek je netečnost proti agresivním vodám, snadná manipulace a lehkost, jsou ovšem poměrně drahé a spojování lepením v zimním období je nespolehlivé a i jinak poměrně náročné na přesné dávkování lepidel.

Cenově výhodné by byly trubky z tzv. řady dopravní, pokud by ovšem vyhovovaly pevnostně; od výrobce není totiž udána pevnost v tlaku.

Byly zatím zkušebně použity v jímácím vrtu u Loun. Na Slovensku je používají v balneologických vrtech jako náhradu ocelových pažnic do hloubky 100 m a o průměrech 200 - 300 mm. Jinak je odebírá OR OKD pro jímání a svádění důlních agresivních vod do šachetních čerpacích jímk.

5. Skleněné, sklolaminátové a gumové trubky

Výrobce skleněného potrubí existuje tč. v Bratislavě, ale sklo se jako materiál nepoužívá ani pro vodárenské, ani balneologické vrty pro vysokou cenu, křehkost a náročnost spojování.

V zahraničí se používá pro výrobu filtrů tvrzené gumy, resp. plastických hmot i na potrubí, protože tyto materiály jsou absolutně odolné proti jakékoliv agresivitě a životnost je prakticky neomezená. Pro potrubí z tvrzené gumy nebo jiných materiálů na bázi těžké chemie, s výjimkou již jmenovaného novoduru a polyetyléru, neexistuje v ČSSR výhledově výzkumný ani výrobní program.

Ze známých zahraničních výrobců uvádíme Willersinn-Filter GMBH, Frankfurt a.M. (tvrzená guma), J.F.Nold & Co, Stockstadt a.R. (polyester), Schönebecker Brunnenfilter GMBH, Hannover (PVC).

Z á v ě r

Ze současného stavu potřeby a výrobních možností v ČSSR pro záměnu ocelových pažnic za nekovové v pozorovacích a odvodňovacích vrtech, je možné vyvodit tyto závěry:

1/ Z technického hlediska v SHR jak pro pozorovací vrty do průměru 160 mm, tak i odvodňovací vrty průměru 300 mm vyhovuje asbestocement, plastické hmoty i překližka. Všechny tyto materiály však vyžadují zvýšenou pracnost vrtných osádek při zapouštění a manipulaci na povrchu a hlavně při spojování, protože místo běžného šroubování závitů vyžadují zvláštních spojek. Mohou se perforovat a lze je tedy použít i jako zárubnice pro lepené filtry.

S výjimkou trubek z polyetylénu a novoduru do průměru 160 mm nebyly zkoušeny na vrcholový tlak. Minimální pevnostní hodnota v přepočtu na kuřavky do hloubky 100 m ve vrcholovém tlaku $8,7 \text{ kp/cm}^2$ a bočním tlaku $4,7 \text{ kp/cm}^2$ by však podle dosavadního použití měla být nejen dodržena, ale i překročena.

2/ Z výrobního hlediska a možnosti běžných dodávek připadají v ČSSR v úvahu pouze asbestocementové a dřevopřekližkové trubky pro odvodňovací vrty, pro pozorovací vrty též trubky novodurové nebo polyetylenové.

3/ Z cenového hlediska, ve srovnání pouze VOC 1969 bez skladových přírůžek, jsou pro pozorovací vrty všechny materiály levnější než ocelové pažnice s výjimkou dřevopřekližky. Ceny dřevopřekližky nebo trubek z plastických hmot se však ještě zvýší o náklady lepení, svařování nebo provedení závitu.

Při odvodňovacích vrtech jsou nejlevnější asbestocementové nebo kameninové trubky, jsou ovšem poměrně křehké. Trubky z plastických hmot se v těchto průměrech nevyrábějí a jejich ceny jsou pouze orientační. Dřevopřekližka je cenově výhodná pouze při možnosti použití slabostěnných dopravních trubek, silnostěnné jsou dražší.

Pro možnost srovnání uvádíme přehlednou tabulku běžně vyráběných trubek, a to pro pozorovací vrty o průměru 160 mm a odvodňovací vrty o průměru 250-500 mm:

Materiál	Průměr Jt/Js mm	Tloušťka stěny mm	Váha kg/bm	VOC cena trubky	Kčs/bm tr.včet- ně spoje	Výrobní délka m	Perfor. od výrob- ce	Způsob spojení
Ocel	152/142 267/253 305/290 355/339 406/389 458/440 508/489	5 7 7,5 8 8,5 9 9,5	18,1 44,9 55,0 68,5 83,3 99,6 134,8	98,57 172,97 210,23 259,59 499,68 601,20 762,86	98,57 172,97 210,23 259,59 499,68 601,20 762,86	3 - 6	ano	závit
Asbesto- cement	178/150 288/250 346/300 404/350 460/400 580/500	14 19 23 27 30 40	16,7 37,2 54,0 74,0 93,8 157,1	35,20 77,30 115,- 154,- 198,- 323,-	40,80 88,40 130,50 173,- 222,75 369,-	4	ano	asbestová spojka
Kamenina	180/150 294/250 350/300 406/350 466/400 584/500	15 22 25 28 33 42	26,5 55,5 70,0 90,5 112,0 177,0	27,70 47,00 66,0 90,- 100,- 162,-	27,70 47,- 66,- 90,- 100,- 162,-	1 - 1,25	ano	hrdlové se závitem + asf. nebo guma
Plast. hmoty	160/144 další průměry se prů- myslově nevyrábějí	8	5,46	80,30	80,30 + svar nebo závit	do 6 m	ne	hrdlové se svař. nebo řez.závitů
Dřevo- překlíž- ka	168/150 174/150 272/250 297/253 314/290 324/300 332/300 344/300 335/311 361/311	9 12 11 22 12 12 16 22 12 25	4,5 6,0 9,0 10,0 10,0 10,0 10,0 12,0 10,5 13,0	98,- 110,- 121,80 211,15 143,45 148,55 189,85 246,80 154,35 275,85	105,- 120,- 129,70 229,20 152,15 157,55 201,60 267,85 163,70 302,55 + le- pidlo	2 spojené se do- dávají až do délky 6 m	ano	konické s le- pením, objím- kové nebo zvl.spoj. s drážkou a lankem

Vzhledem k důlně-geologickým poměrům SHR, ke schopnosti vrtných osádek a k výše uvedeným hlediskům doporučujeme pro zachování stability vrtu při zásadně nižší pevnosti materiálu pažnice proti oceli používat pro pozorovací vrtu trubky z plastických hmot nebo asbestocementu, pro odvodňovací vrtu pak asbestocementu nebo dřevopřekližky. Tyto materiály byly provozně vyzkoušeny v zahraničí a částečně i u nás.

Protože však hloubka potřebných odvodňovacích vrtů v SHR přesáhne 100 m, bude nutné před provozním použitím vyzkoušet jednak trubky z těchto materiálů na vrcholovou pevnost ve zkušebně, jednak odzkoušet pokusně manipulaci na povrchu i při zapouštění spolu se spojováním na několika pokusných vrtech.

Pro tyto zkoušky by bylo nejvýhodnější předpolí lomu Šverma, kde by byl v nejbližší době vystrojen jeden z odvodňovacích vrtů dřevopřekližkovými a druhý asbestocementovými pažnicemi.

S h r n u t í

Článek zhodnocuje možnosti použití nekovové výstroje odvodňovacích a pozorovacích vrtů v SHR jako náhradu za ocelové pažnice v předpolí skrývek lomů. Odvodňování písků a sloje ponornými čerpadly na povrch předpokládá totiž zvýšit počty a průměry vrtů, které při dnešním vystrojení ocelovými pažnicemi mohou v budoucnosti ohrožovat plynulý postup porubní fronty možným zachycením dobývacích elementů o ponechané pažnice nebo zvětšit prostoje při odstřelování pažnic před velkostroji.

Р е з ю м е

Возможности применения неметаллических затяжек дренажных и наблюдательных буровых скважин в условиях СБВ

В статье обсуждается целесообразность введения, в условиях СБВ, в предполье вскрышных участков карьеров, неметаллических элементов крепления дренажных и наблюдательных скважин взамен применяемых до сих пор металлических затяжек. Необходимость в осушении песков и угольного пласта путем откачки воды на поверхность при помощи погружных насосов обуславливает увеличение общего числа буровых скважин вместе с увеличением их диаметра. Новый материал способен устранить пороки существующей до сих пор практики крепления при помощи металлических затяжек, заключающиеся в возможном нарушении плавного подвигания фронта работ в результате повреждения добычной машины при случайном зацеплении за оставленную в почве затяжку и в увеличении простоев связанных с ликвидацией затяжек перед крупными добычными машинами путем взрывания.