

Při provádění měření na jednom typu stroje nutno respektovat výrobní úchytky např. v montáži ozubených hřebení pro posuv kočky výložníku a současný stav třecích částí kladek.

Nutno však zdůraznit, že v případě aplikace na jiný typ kolesového stroje bude třeba uvedenou metodiku upřesňovat nebo doplnit měřením dalších veličin potřebných k řešení rovnováhy.

Vyvážení celé horní stavby je podmíněno znalostí rozložení její váhy na jednotlivá vahadla. Vzhledem k čtyřbodovému podepření horní stavby a pružnosti rámu horní stavby stává se měření těchto sil velmi komplikované a nelze je bez úprav vahadel provést. Pokusy s dynamometry vloženými mezi kolo vahadla a kruhovou dráhu byly neúspěšné vzhledem

k vysokému specifickému tlaku a požadavku minimální konstrukční výšky tlakového snímače.

Snímáním deformace prutů spodní stavby dostaneme orientační obraz o působení váhy horní stavby, ale vzhledem k tomu, že silové účinky jednotlivých vahadel se vzájemně podílejí na deformaci těchto prutů, jejich namáhání je vcelku nízké, bylo by určení rozložení váhy z těchto hodnot nepřesné.

Pro určení vyváženosti celé horní stavby považujeme za nejvhodnější metodu určení sil v kotevních lanech na základě měření frekvence kmitání těchto lan.

Tuto metodiku však bude nutno nejdříve ověřit v poloprovozních podmínkách, nejlépe na zatěžovacím zařízení kotevních lan výrobce.

P. g. Stanislav Hurník, P. g. Pavel Sysel,
VÚHU:

Dosavadní provozní zkušenosti s použitím lepených filtrů v SHR

Velký rozvoj těžby uhlí v našem revíru nese s sebou i podstatně větší nároky na odvodňování zvodnělých písků (kuřavek) v nadloží sloje, což je nutné pro zajištění bezpečnosti důlního provozu. Úroveň odvodňovacích zařízení však neodpovídá tempu a úrovni rozvoje těžby v mostecko-duckovsko-bílinské kuřavkové oblasti. Odvodňovací technika téměř ustrnula na úrovni třicátých let. Došlo pouze k některým úpravám zastaralých těžkých ručních souprav (ocelová věž, rotační stůl apod.). Princip vystrojování odvodňovacích vrtů však zůstal beze změny. Dlouholetá praxe ovšem ukázala, že tradiční vystrojování spádových vrtů má řadu nedostatků. Jedním z hlavních nedostatků je vystrojování filtrační části odvodňovacích vrtů sypanými filtry. Sypané filtry mají totiž značný podíl na zmetkovitosti vrtů (nezaručitelnost soustřednosti obsypu, trvalé pískování — což má za následek nízkou vydatnost vrtů případně jejich ucpání nebo tvoření kavaren apod.).

První záznamy o použití sypaných filtrů v SHR jsou až z třicátých let, neboť původně se O. Hruška domníval, že postačuje pouze perforovaná pažnice. Dokazuje to jeho popis vystrojování odvodňovacích vrtů z r. 1929. V tomto smyslu téměř doslovně cituje Hruška V. Houska (1955) s tím, že nejrozšířenějším způsobem je v SHR odvodňování spouštěnými filtry bez obsypu. Pouze jako odchylný případ popisuje Nahnsenem doporučené používání obsypu. Naproti tomu J. Milič (1959) uvádí, že sypaných filtrů se v SHR užívá již od dob Hruškových.

Podle dostupných údajů byl první spádový

vrt (bez šachtice) proveden na Dole Emeran r. 1926. Není však známo, zda bylo použito obsypu či nikoliv. Vzhledem k tomu, že Hruška uvádí (1929), že obsypu v této oblasti není zapotřebí, nebyl zřejmě použit. Teprve z let 1931 a 1932 pocházejí vrty č. 91 a 92 v dolovém poli Amálie, v jejichž popisu vrtného profilu je zmínka o šterkovém obsypu. Např. u vrtu č. 92 z roku 1932 je uvedeno, že spodní část byla zacementována, pod obzor kuřavek byl prostor za pažnicemi zajílován a v úseku zvodnělého horizontu byl za pažnicemi šterkový obsyp („Kies hinter Führung“).

Vzhledem k tomu, že od r. 1960 se uvažuje o nahrazení spádových odvodňovacích vrtů odvodňováním pomocí ponorných čerpadel, bylo nutno zaměřit se současně též na otázku filtrů. Aby se odstranily dosavadní technické nedostatky sypaných filtrů a zlepšila hydrogeologická funkce filtrační části vrtů, ukázalo se nutným nahradit je jiným typem. Za tím účelem byly provedeny na Dole Kohinoor II orientační pokusy se sypaným, keramickým a lepeným filtrem. Při těchto pokusech byly sledovány změny vydatnosti a pokles hladiny ve filtrech. Lepený šterčíkový filtr poskytl zhruba obdobné výsledky jako filtr sypaný. Naproti tomu keramický filtr vykazoval zpočátku mnohem vyšší vydatnost. Během pokusu se však vydatnost rychle snižovala a docházelo zjevně k intenzivnímu ucpávání. Na základě těchto informativních zkoušek bylo rozhodnuto zaměřit se v dalším na šterčíkové filtry lepené Epoxy-pryskyřicí.

V odvodňovací praxi se dnes běžně používá lepených filtrů v řadě evropských zemí, jako

je SSSR, Polsko, NSR apod. Lepené filtry v podstatě odstraňují všechny nevýhody, které jsou uvedeny u sypaných filtrů. Zaručují soustřednost filtrační štěrčkové vrstvy, zvyšují pevnost perforované pažnice a zejména zaručují potřebnou hydrogeologickou funkci.

Jak je všeobecně známo, hydrogeologické vlastnosti filtru, především vydatnost, závisí na granulometrickém složení štěrčkového obrysu a % perforace pažnic. Zatímco u sypaných filtrů je granulometrické složení štěrčku dáno velikostí otvorů perforovaných rour, je možno u lepených filtrů volit efektivní zrnitost štěrčkové filtrační vrstvy s ohledem na zrnitostní složení zvodnělých písků. Správná volba zrnitosti umožňuje zamezit nejen proplavování písku do vrtu, ale i zanášení filtru (vlastní filtrační vrstvy). Praktickým důsledkem pro praxi potom je využití maximální vydatnosti odvodňovacích vrtů a tím zkrácení potřebné doby k odvodnění.

Vzhledem k tomu, že k již v revíru zaváděným lepeným filtrům bývá určitá nedůvěra, domníváme se, že bude nanejvýš účelné informovat širší veřejnost o dosavadních zkušenostech.

Výrobu lepených filtrů, které se v SHR používají, provádějí Západočeské keramické závody, n. p., závod Břasy. Dosavadní filtrační vrstva se vyrábí ze štěrčku s techn. označením VP III s průměrnou velikostí zrn $D_{50} = 3,9$ mm. Tento štěrčík je tmelen epoxydovou pryskyřicí. Štěrčíkový materiál s pojivem se nalepuje na perforovanou pažnici ve vrstvě 2,5 cm mocné. Podle laboratorních zkoušek, provedených v laboratořích mechaniky zemin VÚHU, se pevnost filtrační štěrčkové vrstvy v prostém tlaku pohybuje kolem 140 kp/cm^2 (s rozptylem až 40 kp/cm^2). Koeficient filtrace vesměs přesahuje $k = 1000 \text{ m/24 hod.}$ a aktivní pórovitost se pohybuje mezi 30–35 %.

První série vyráběných filtrů měly řadu nedostatků. Je to pochopitelné, neboť nebyly žádné předchozí zkušenosti. Tyto nedostatky však byly (díky úzké spolupráci výrobce s provozním vrtným závodem a výzkumem) velmi brzy odstraněny, takže od poloviny r. 1963 splňují v hlavních rysech všechny požadavky.

V současné době je vystrojeno lepenými filtry na Dole Mír v revíru A patnáct vrtů. Všechny tyto vrty byly již uvedeny do provozu. Od května r. 1963 jsou vystrojovány lepenými filtry všechny odvodňovací vrty i v ostatních úsecích jmenovaného dolu. Při načepování vrtů se ve většině případů zjistila v sondě až několikametrová ucpávka, tvořená jemnozrným pískem aleuritického charakteru. K pročištění v některých případech stačilo několik slabších nárazů na pažnici, nebo protažení drátem. Po tomto pročištění byla kalová ucpávka okamžitě vyplavena do důlní chodby. Vzorky tohoto materiálu se nepodařilo odebrat, takže z nich nejsou k dispozici křivky zrnitosti, které by poskytly obraz o charakteru a veli-

kosti proplaveného materiálu v přírodních podmínkách. Po pročištění písčitojilovité ucpávky vytékala z vrtů poměrně krátkou dobu zakalená voda, která se po několika hodinách pročišťovala. Naproti tomu většina vrtů vystrojených sypanými filtry pískuje často jeden až tři měsíce a někdy i trvale. Aby bylo zamezeno pískování, musí se vydatnost regulovat různými druhy trysek. V některých případech je nutno snížit vydatnost vrtů hluboko pod 100 l/min. , což se nepříznivě projevuje v prodloužení doby potřebné k odvodnění. U správně volených filtrů by toto mělo být zcela vyloučeno. V současné době se však ukazuje, že velmi jemný materiál, usazený ve vrtech před načepováním bývá natolik ulehlý, že je mnohdy nutné přistoupit k pročištění vrtu shora. Po načepování je však doba pískování minimální. Lze předpokládat, že zčásti by se mohlo zabránit proniknutí většího množství jemného písčitého materiálu před načepováním tím, že při odpažování zvodnělého horizontu by byla sonda naplněna vodou. Tlak vodního sloupce v sondě by měl podstatně zmírnit počáteční prudké proniknutí písku s vodou do obnažené sondy vně svodové kolony.

Není bez zajímavosti, že větší vydatnost vrtů s lepenými filtry oproti sypaným se v r. 1963 nikterak podstatně neprojevila. Příčiny lze spatřovat v několika důvodech. Příslušné odvodňovací vrty jsou v provozu poměrně krátké časové období a sumární vydatnost je zkreslena častým vsazováním trysek (škrcení vydatnosti) z provozních důvodů. Na Dole Mír bylo totiž nutno v r. 1963 vrty škrtit pro nedostatečnou kapacitu čerpacích stanic. V některých případech bylo nutno použít trysky z týchž důvodů jako u sypaných filtrů, neboť zrnitost použitých lepených filtrů neodpovídala zrnitostním poměrům písků (viz níže). Hlavní důvod je však nutno hledat nikoliv ve filtrech, nýbrž v celkové konstrukci výpustní armatury. Výpustní armaturou se rozumí zařízení, které slouží k regulaci výtoku vody z vrtu do chodby. Je tvořeno trubkou (většinou o $\varnothing 40 \text{ mm}$), připevněnou na svodovou kolonu odvodňovacího vrtu. Na tuto trubku je připojeno šoupě sloužící k případnému uzavření výtoku vody z vrtu. K vlastní regulaci průtočného množství vody se vsazují za šoupětem do trubky podle potřeby různé druhy trysek. Předběžnými výpočty odporů této armatury bylo zjištěno, že její maximální vydatnost může dosáhnout 500 až 600 l/min. Při použití trysky $\varnothing 10 \text{ mm}$ byla vypočtena vydatnost na konkrétním případě kolem 170 l/min. Nutno zdůraznit, že skutečná měření vydatnosti na Dole Mír prakticky těmito hodnotám odpovídají (včetně max. vydatnosti 600 l/min.).

Správnost tohoto předpokladu potvrdil experiment inž. Pastýrčáka z Dolu Mír, který při použití dvou výstupních ventilů připevněných nad sebou na svodovou pažnici dosáhl vydatnosti 750 l/min.

Jak již bylo poznamenáno, je zavádění lepených filtrů v SHR přijímáno některými pracovníky s určitými výhradami. Aby nebyly případné skeptické názory podporovány některým neúspěšným použitím filtrů, domníváme se, že bude nanejvýš účelné náležitě tyto případy vysvětlit. Především je nutno zdůraznit, že čerpací vrt na hydrouzlu v IX. poli Dolu Kohinoor II u Mariánských Radčic nebyl vystrojen lepeným filtrem, nýbrž filtrem sypaným.

Dosud jediný dlouhodobý čerpací pokus na vrtu vystrojeném lepeným filtrem byl uskutečněn v západní části pánve u Zahořan. Během tohoto čerpacího pokusu bylo vytvořeno 5 depresí, přičemž čerpadlo bylo ve všech případech vsazeno až do úseku vystrojeného lepeným filtrem. Při provádění páté deprese bylo umístěno čerpadlo zhruba v úrovni báze zvodnělého horizontu a hladina byla snížena dokonce hluboko pod 2/3 mocnosti zvodnělého horizontu. Třebaže vrt byl vystrojen poněkud hrubozrnnějším filtrem, než udaly výpočty, došlo k mírnému proplavování pouze při čerpání z první a druhé deprese. Čerpání probíhalo bez jediné poruchy čerpadla způsobené pískem od konce listopadu 1963 do druhé

poloviny května 1964 pouze s přestávkami mezi jednotlivými depresemi. Při pročišťování sondy po skončení druhé deprese bylo zjištěno a vykalováno pouze 0,5 m sedimentovaného velmi jemného písčitého materiálu. Po skončení páté deprese nebyl v sondě zaznamenán žádný nově sedimentovaný písčitého materiál. Z toho vyplývá, že postupným zvyšováním vydatnosti čerpané vody se během prvních depresí vytvořil dostatečný přirozený filtr vně vrtu.

Nyní k příčinám pískování spádových vrtů vystrojených lepenými filtry na Dole Mír. Nutno znovu připomenout, že lepené filtry jsou dosud vyráběny z netříděného štěrčíkového materiálu o středním zrně $D_{50} = 3,9$ mm. Toto zrnění filtru je účinné pro zvodnělé písky se středním zrnem minimálně $d_{50} = 0,5$ mm a kritickým zrnem 0,26 mm. Po provedení výpočtu zrnitosti filtru pro příslušné vrty na Dole Mír se ukázalo, že zdejší písky jsou místy mnohem jemnozrnnější. Pro ilustraci provedeme zhodnocení vrtů Hk-32 a, Hk-50, Hk-55, Hk-56 a Hk-57.

K žádnému zapískování nedošlo u vrtu Hk-56. Zrnitostní rozborů ukázaly, že vrt byl vystrojen filtrem o vhodné zrnitosti (viz Tab. 1).

Hk-56

Tabulka č. 1

d ₅₀ . M		Ø d ₅₀	D ₅₀	60/10	R o z m e z í	
					d ₅₀ : 4,976	d ₅₀ : 3,9
0,59	1,0 = 0,59	0,622	4,976	2,91	1 : 8,43	1 : 6,61
0,67	1,0 = 0,67			2,96	1 : 7,43	1 : 5,82
0,62	1,0 = 0,62			3,09	1 : 8,03	1 : 6,29
0,58	1,0 = 0,58			3,10	1 : 8,58	1 : 6,72
0,60	1,0 = 0,60			2,87	1 : 8,29	1 : 6,50
0,60	1,0 = 0,60			4,00	1 : 8,29	1 : 6,50
0,77	0,5 = 0,385			2,02	1 : 6,46	1 : 5,06
—	—					
6,5	4,045					

Na pravé straně tabulky pod nadpisem „Rozmezí“ jsou 2 sloupce poměrů zrnitosti zvodnělého materiálu k lepenému filtru. První sloupec představuje vztah k teoreticky vypočtenému D_{50} obsypu, druhý pod označením $d_{50} : 3,9$ vztah k sériově vyráběným lepeným filtrům. Z vypočtených poměrů vyplývá, že použitý lepený filtr v tomto vrtu vylučuje jak proplavování písku, tak i ucpávání filtračního prstence.

U vrtu Hk-55 a Hk-53 v záznamech měřického oddělení Dolu Mír není uvedeno, že by se zapískovaly. Avšak z provedených výpočtů vyplývá, že u těchto vrtů by mělo teoreticky dojít k určitému vyplavování. U vrtu Hk-53 by mělo docházet k vyplavování z vrstvy o mocnosti 1,5 m a u vrtu Hk-55 z vrstvy mocné 3,5 m — viz tabulku č. 2.

d ₅₀ . M		Ø d ₅₀	D ₅₀	60/10	R o z m e z í	
					d ₅₀ : 3,752	d ₅₀ : 3,9
0,40	1,0 = 0,40	0,469	3,752	4,09	1 : 9,38	1 : 9,75
0,80	1,0 = 0,80			15,00	1 : 4,69	1 : 4,87
0,62	1,0 = 0,62			2,65	1 : 6,05	1 : 6,29
0,59	1,5 = 0,885			2,11	1 : 6,35	1 : 6,61
0,45	1,0 = 0,45			2,72	1 : 8,34	1 : 8,67
0,53	1,0 = 0,53			4,86	1 : 7,08	1 : 7,36
0,53	1,0 = 0,53			4,33	1 : 7,08	1 : 7,36
0,57	1,0 = 0,57			4,25	1 : 6,58	1 : 6,84
0,53	1,0 = 0,53			3,53	1 : 7,08	1 : 7,36
0,54	1,0 = 0,54			4,93	1 : 6,95	1 : 7,22
0,46	1,0 = 0,46			7,87	1 : 8,16	1 : 8,48
0,38	1,0 = 0,38			5,80	1 : 9,87	1 : 10,26
0,64	1,0 = 0,64			4,44	1 : 5,86	1 : 6,09
* 0,15	1,0 = 0,15			1,70	1 : 25,01	1 : 26,00
0,15	1,0 = 0,15			1,70	1 : 25,01	1 : 26,00
0,55	1,0 = 0,55			3,71	1 : 6,82	1 : 7,09
0,17	1,5 = 0,255			1,73	1 : 22,07	1 : 22,94
—	—					
18,0	8,440					

Ve vrtu Hk-32, přestože byl vystrojen lepším filtrem, který přibližně odpovídá vypočítané zrnitosti, došlo k zapískování. Kromě technických obtíží při jeho budování nemohl totiž

zachycovat materiál z velmi jemnozrnných poloh o celkové mocnosti 1,4 m — viz tab. č. 3.

* Polohy písků, jimž nevyhovuje zrnitost filtru jsou silně orámovány.

d ₅₀ . M		Ø d ₅₀ ,	D ₅₀	60/10	R o z m e z í	
					d ₅₀ : 3,68	d ₅₀ : 3,9
0,48	0,5 = 0,24	0,46	3,68	2,00	1 : 7,67	1 : 8,12
0,016	0,5 = 0,008				1 : 230,0	1 : 243,75
0,27	0,5 = 0,135			1,75	1 : 13,63	1 : 14,44
0,66	1,3 = 0,858			2,60	1 : 5,57	1 : 5,91
0,15	0,4 = 0,06			1,70	1 : 24,53	1 : 26,00
0,35	1,0 = 0,35			2,17	1 : 10,51	1 : 11,14
0,51	1,0 = 0,51			2,07	1 : 7,22	1 : 7,65
0,56	1,0 = 0,56			2,50	1 : 6,57	1 : 6,96
0,45	1,0 = 0,45			2,45	1 : 8,18	1 : 8,67
0,40	1,0 = 0,40			1,96	1 : 9,20	1 : 9,75
0,46	1,0 = 0,46			2,30	1 : 8,00	1 : 8,48
0,63	1,2 = 0,756			2,61	1 : 5,84	1 : 6,19
—	—					
10,4	4,787					

Je to jeden z vrtů vystrojený lepeným filtrem na Dole Mír, který bylo nutno v r. 1963 pročistit i z povrchu. Dalším zapískovaným vrtem byl vrt Hk-57. U něho podle teoretických výpočtů mělo dojít k proplavování z vrstev o cel-

kové mocnosti 7,0 m (viz tabulku č. 4). Zapískovaný byl rovněž vrt Hk-50, neboť lepený filtr neodpovídal zrnitosti zvodnělých poloh o celkové mocnosti 2,9 m.

Tabulka č. 4

d50 . M		Ø d50	D50	60/10	R o z m e z í	
					d50 : 3,12	d50 : 3,9
0,12	2,0 = 0,24	0,39	3,12	10,00	1 : 26,00	1 : 32,50
0,14	1,5 = 0,21			7,27	1 : 22,29	1 : 27,86
0,18	0,5 = 0,09			3,00	1 : 17,33	1 : 21,67
0,30	0,4 = 0,12			3,08	1 : 10,40	1 : 13,00
0,24	1,0 = 0,24			1,63	1 : 13,00	1 : 16,25
0,27	1,0 = 0,27			1,65	1 : 11,55	1 : 14,44
0,25	1,0 = 0,25			1,62	1 : 12,48	1 : 15,60
0,38	1,0 = 0,38			2,44	1 : 8,21	1 : 10,26
0,36	1,0 = 0,36			2,41	1 : 8,67	1 : 10,83
0,38	1,6 = 0,608			3,14	1 : 8,21	1 : 10,26
0,31	1,0 = 0,31			2,64	1 : 10,06	1 : 12,58
0,29	1,0 = 0,29			2,36	1 : 10,76	1 : 13,45
0,30	1,0 = 0,30			2,50	1 : 10,40	1 : 13,00
0,35	1,0 = 0,35			2,67	1 : 8,91	1 : 11,14
0,34	1,0 = 0,34			2,60	1 : 9,18	1 : 11,47
0,34	1,0 = 0,34			2,67	1 : 9,18	1 : 11,47
0,37	1,0 = 0,37			2,69	1 : 8,43	1 : 10,28
0,40	1,5 = 0,60			2,71	1 : 7,80	1 : 9,75
0,47	2,0 = 0,94			2,57	1 : 6,64	1 : 8,30
0,40	1,0 = 0,40			2,65	1 : 7,80	1 : 9,75
0,38	1,0 = 0,38			2,63	1 : 8,21	1 : 10,26
0,35	1,0 = 0,35			2,56	1 : 8,91	1 : 11,14
0,53	1,0 = 0,53			3,16	1 : 5,89	1 : 7,36
0,52	1,0 = 0,52			3,33	1 : 6,00	1 : 7,50
0,50	1,0 = 0,50			3,00	1 : 6,24	1 : 7,80
0,50	1,0 = 0,50			3,35	1 : 6,24	1 : 7,80
0,50	1,0 = 0,50			3,47	1 : 6,24	1 : 7,80
0,49	1,0 = 0,49			3,41	1 : 6,37	1 : 7,96
0,50	1,0 = 0,50			3,29	1 : 6,24	1 : 7,80
0,49	1,0 = 0,49			3,12	1 : 6,37	1 : 7,96
0,52	1,0 = 0,52			3,29	1 : 6,00	1 : 7,50
0,55	1,0 = 0,55			3,53	1 : 5,67	1 : 7,09
0,49	1,0 = 0,49			3,79	1 : 6,37	1 : 7,96
0,50	1,0 = 0,50			3,44	1 : 6,24	1 : 7,80
0,53	1,0 = 0,53			3,33	1 : 5,89	1 : 7,36
0,47	1,0 = 0,47			3,23	1 : 6,64	1 : 8,30
0,50	1,0 = 0,50			3,69	1 : 6,24	1 : 7,80
0,54	1,0 = 0,54			3,50	1 : 5,78	1 : 7,22
0,58	1,0 = 0,58			3,72	1 : 5,38	1 : 6,72
41,5 16,248						

Podle výpočtu účinné zrnitosti obsypu lze předpokládat, že k většímu pískování dojde i u vrtů Hk-59 a Hk-60, které nebyly dosud na-

čepovány a jsou vystrojeny lepeným filtrem o D₅₀ = 3,9 mm. Pro ilustraci uvádíme výpočet zrnitosti filtru ve vrtu Hk-60 (viz tab. č. 5).

Tabulka č. 5

d ₅₀ . M		Ø d ₅₀	D ₅₀	60/10	R o z m e z í	
					d ₅₀ : 3,904	d ₅₀ : 3,9
0,50	1,6 = 0,80	0,488	3,904	5,45	1 : 7,81	1 : 7,80
0,61	1,0 = 0,61			5,00	1 : 6,40	1 : 6,39
0,64	1,0 = 0,64			5,77	1 : 6,10	1 : 6,09
0,72	1,0 = 0,72			7,23	1 : 5,42	1 : 5,42
0,53	1,0 = 0,53			5,58	1 : 7,37	1 : 7,36
0,19	1,0 = 0,19			2,27	1 : 20,55	1 : 20,53
0,22	1,0 = 0,22			2,00	1 : 17,74	1 : 17,73
—	—					
7,6	3,71					

Ve většině případů by se dalo zabránit písčování správnou volbou zrnitosti filtru, která měla být asi u 2/3 vrtů nižší.

Zcela nevhodně bylo použito lepených filtrů o běžné zrnitosti (D₅₀ = 3,9 mm — VP III) u čerpacího vrtu Po-34 u Pohradic. Při zjišťování průchodnosti vystrojeného vrtu byla vrtná sonda zanesena jemným pískem do výše několika metrů. Při kalování písku docházelo vždy k usazování dalšího materiálu na dně vrtu. Vzhledem k tomu, že vrt měl sloužit jako čerpací (průměr pažnic 305 mm), nebylo možno v souvislosti s proplavováním písku zapustit čerpadlo. Po prostudování křivek zrnitosti písků z uvedeného vrtu se zjistilo, že se jedná

o velmi jemný písek až prach. Na základě toho bylo možno vyloučit případné poškození (rozbití) lepeného filtru při vystrojování vrtu a příčiny bylo možno jednoznačně spatřovat v příliš hrubé zrnitosti lepeného filtru (viz tab. č. 6).

Jestliže by byla stanovena zrnitost filtru podle metody průměrného d₅₀/1 bm, měla by být zhruba o 1/3 menší než zrnitost použitého filtru. Z tabulky ovšem vyplývá, že ani tato zrnitost filtru by nebyla vyhovující, neboť v celkové mocnosti zvodnělého horizontu domínuje mnohem jemnozrnnější materiál, zatímco hrubozrnnější, který je pouze při bázi horizontu, podstatně zvětšil celkové průměrné D₅₀.

Po-34

Tabulka č. 6

d ₅₀ . M		Ø d ₅₀	D ₅₀	60/10	R o z m e z í	
					d ₅₀ : 2,73	d ₅₀ : 3,9
0,099	1,2 = 0,118	0,0986	0,789	13,75	1 : 27,57	1 : 39,39
0,088	1,0 = 0,088			22,27	1 : 31,02	1 : 44,32
0,083	1,2 = 0,099			28,48	1 : 32,89	1 : 46,99
0,11	1,0 = 0,11			7,65	1 : 24,82	1 : 35,45
0,12	1,0 = 0,12			6,50	1 : 22,75	1 : 32,50
0,096	1,3 = 0,124			1,79	1 : 28,44	1 : 40,62
0,96	2,0 = 1,92	0,81	6,48	7,65	1 : 2,84	1 : 4,06
0,61	1,5 = 0,915			5,00	1 : 4,31	1 : 6,39
—	—					
10,2	3,494					

Výše uvedený vrt je vhodným příkladem, na němž bylo možno demonstrovat nutnost přihlí-

žení k zrnitosti převládajícího materiálu, to znamená, neprovádět mechanicky propočet pro

celý zvodnělý horizont. Tento a obdobné případy je nutno řešit buď použitím filtru, jehož zrnitost je stanovena podle jemnozrnných písků, nebo každý úsek příslušně zrněným filtrem. Proto je nutné, aby při vystrojování hydrogeologických vrtů určených k čerpacím zkouškám byl celý profil zvodnělého horizontu po této stránce řádně zhodnocen ještě před zapuštěním filtrů.

Na základě získaných zkušeností byla dohodnuta s výrobcem výroba jemnozrnnějších filtrů, které by ve většině případů vyhovovaly zrnitosti písků v mostecko-bílinské oblasti. K výrobě bude použit materiál s technickým označením VP II, nebo jemu zrnitostně odpovídajícího hrubozrnného písku. Laboratorními pokusy bylo totiž zjištěno, že propustnost těchto filtrů mnohonásobně převyšuje propustnost zdejších písků. Bylo rovněž dokázáno, že s ohledem na proplavování písčitého materiálu a ucpávání filtrů by měla zrnitost odpovídat 1–8násobku středního zrna zvodnělého materiálu a nikoliv 7–15násobku, jak je uváděno v mnohé literatuře. Zachováním tohoto zrnitostního poměru lze zamezit vyplavování, jakož i snížit ucpávání filtru na minimum.

Závěrem možno zdůraznit, že zavedení lepených filtrů pro vystrojování odvodňovacích vrtů v SHR znamená značný pokrok v odvodňovací technice. Třebaže v současné době zvy-

šují lepené filtry poněkud náklady na vystrojení vrtů, jsou tyto zvýšené výdaje pouze zdánlivé. Jejich použitím lze totiž odstranit technické nevýhody sypaných filtrů, které v některých případech znehodnocovaly celé vrty (nesoustřednost obsypu, dlouhodobé pískování vrtů apod.). Při tom správnou volbou zrnitosti a technologie odpažování zvodnělých písků odpadně dodatečné pročišťování vrtů s povrchu. Již tyto výhody představují mnohonásobně vyšší ekonomický efekt pro odvodňování než mírné zvýšení nákladů na jednotlivé vrty způsobené cenou lepených filtrů. Mimo to mechanizaci výroby lepených filtrů a změnou jejich konstrukce lze předpokládat, že cena se vyrovná sypaným filtrům. Přednosti lepených filtrů tím ovšem nejsou zdaleka vyčerpány. Jejich použitím je možno využít maximální vydatnosti odvodňovacích zařízení, čímž bude podstatně zkrácena doba potřebná k odvodnění. Hydrogeologické výhody není zapotřebí zdůrazňovat.

Zavedení lepených filtrů má mimořádnou důležitost pro další vývoj odvodňovací techniky v SHR. Bez nich by totiž nebylo možné opustit tradiční způsob odvodňování spádovými vrty a nahradit je vrty čerpacími s použitím výkonných ponorných čerpadel. Podobně tomu bude při nahrazení dosavadního vrtání na sucho výplachovými vrtnými soupravami.

Josef Franta, Ladislav Laně,
Stanislav Šefler

Použití ultrazvukové defektoskopie v povrchovém hornictví

Tempo rozvoje severočeského hnědouhelného revíru je podmíněno růstem mechanizačních prostředků spojených s moderní technologií povrchového hornictví.

Mechanizace používaná v hornictví staví povrchové doly, z hlediska počtu a členitosti strojních zařízení, mezi největší strojírenské a hutnické závody.

Dobývací stroje jako základní článek dobývacího procesu pracují v podmínkách, které kladou mimořádné nároky na konstruktéry, výrobce a uživatele. V provozních podmínkách mají významnou úlohu dynamické účinky sil vznikající při rozpojování horniny.

K podobnému zatížení dochází i v provozu těžních strojů hlubinných závodů.

Tyto veličiny významně ovlivňují provozní bezpečnost hornických zařízení a vyžadují od uživatele systematickou kontrolu stavu hlavních strojních elementů. Při revizích a v průběhu provozu strojních celků je jejich stav posuzován nejen z hlediska opotřebení, ale

i z hlediska možnosti výskytu vnitřních poruch způsobených únavou materiálu.

V tomto směru se plně osvědčila metoda zkoušení ultrazvukovým defektoskopem.

Touto metodou se předešlo celé řadě provozních situací, které mnohdy by vedly k haváriím strojního zařízení.

V posledních letech bylo ultrazvukové defektoskopie využito i k zásahům, které přímo snížily poruchovost strojních částí hlavně na korečkových rypadlech.

Tyto práce byly podmíněny vypracováním metody zkoušení ocelových odlitků ultrazvukovým defektoskopem.

I když výsledky, které dává ultrazvuková defektoskopie v těchto případech, je nutno hodnotit na základě ověřovacích zkoušek, ukázalo se, že lze tyto složité úlohy zdárně řešit. Uvádíme několik typických ukázek měření ultrazvukovou defektoskopií, která měla mimořádný význam při zajišťování bezpečnosti provozu hornických zařízení.