

OKD, HBZS, a.s., OSTRAVA-RADVANICE

INSTRUKCE 2019012

PRO STAVBU VÝBUCHUVZDORNÝCH HRÁZÍ

**platí současně se Služebním řádem HBZS Ostrava
pro právnické a fyzické osoby vykonávající hornickou činnost
v podzemí v obvodu působnosti HBZS Ostrava
a v návaznosti na ustanovení bodu 6.4.2.4
Služebního řádu HBZS Ostrava**

ji vydává

**Ing. Josef Kasper
ředitel HBZS Ostrava**

Ostrava, 1. prosince 2019

ANOTACE

S ohledem na ustanovení:

- vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb., o bezpečnosti a ochraně zdraví při práci a bezpečnosti provozu při hornické činnosti a při činnosti prováděné hornickým způsobem v podzemí, ve pozdějších předpisů;
- vyhlášky ČBÚ č. 447/2001 Sb., o báňské záchranné službě, ve znění pozdějších předpisů;
- vyhlášky ČBÚ č. 71/2002 Sb., o zdolávání havárií v dolech a při těžbě ropy a zemního plynu;
- vyhlášky ČBÚ č. 4/1994 Sb., kterou se stanoví požadavky na provedení a stavbu objektů a zařízení pro rozvod a izolaci větrů a uzavírání důlních děl, ve znění pozdějších předpisů;
- Služebního řádu HBZS Ostrava ze dne 17. 7. 2019, schváleného Rozhodnutím ČBÚ č.j.: SBS 16508/20019/ČBÚ-21/3 ze dne 22. 8. 2019 a platného dnem 6. 9. 2019;

a s ohledem na výsledky vědeckovýzkumných a projekčních prací, zejména řešení projektu 10/2001 „Zdolávání závažných provozních nehod“ v rámci programu výzkumu a vývoje řízeného státní báňskou správou, tato instrukce stanoví typy hrází odolných proti výbuchu, včetně technologických a taktických zásad jejich stavby, jichž může vedoucí likvidace havárie použít pro uzavření požářiště, hrozí-li v uzavíraném prostoru nebezpečí nahromadění výbušných směsí.

INSTRUKCE

PRO STAVBU VÝBUCHUVZDORNÝCH HRÁZÍ

1. VŠEOBECNÁ USTANOVENÍ

- 1.1** Likvidace požárů prostorovým uzavíráním v podzemí dolů se provádí výbuchuvzdorně, tj. s parametry, které zastaví šíření vzdušné rázové vlny (dále jen „VRV“) do důlních děl mimo uzavřenou oblast plnými uzavíracími nebo izolačními hráze (dále jen „hráze“), případně vodními zátkami.

1.2 Místa zřizování hrází

Místa zřizování hrází musí být pro základní typy havárií, které souhrnně uvádí platný bezpečnostní předpis jako požár, předpokládána již v operativní části havarijního plánu dolu. Konečné rozhodnutí o místě zřizování každé jednotlivé hráze musí však vydat vedoucí likvidace havárie (dále jen „VLH“) podle skutečně vzniklé situace a musí vycházet z výsledků průzkumu navrhovaného nebo předpokládaného místa s ohledem na zvolený druh hráze.

1.3 Provedení hrází

- 1.3.1** Všechny výbuchuvzdorné hráze musí být zbudovány v souladu s platnými právními akty vydanými ČBU a podle této instrukce, případně podle jednorázového projektu navrženého VLH, doporučeného ředitelem HBZS a schváleného státní báňskou správou.

Tento projekt musí pro každou takovou hráz obsahovat i stanovení čekací doby, která musí uplynout buď do doby jejího nabytí požadované odolnosti proti výbuchu, nebo ji stanoví do doby poklesu koncentrace kyslíku v požářišti pod 10 %. Během čekací doby nesmí být do prostoru ohroženého případným výbuchem vpuštěni a ani se zde nesmí zdržovat žádní pracovníci (včetně záchranářů).

- 1.3.2** O ponechání stávajících zařízení a armatur v prostoru hráze, jejich odpojování, zaslepování nebo výklizu rozhoduje VLH.

Nerozpojené armatury musí být před hrází označeny s uvedením jejich původní nebo současné funkce.

Totéž musí být provedeno u zřetelně neodříznutých kabelů. Elektrické kabely bez napětí musí být od příslušného jističe nebo převodníku odpojeny, zkratovány a označeny (v žádném případě nestačí jejich pouhé vypnutí).

- 1.3.3** Pro uzavírání požářišť v separátně větraných neproražených důlních dílech platí navíc zpřísnující ustanovení uvedená v bodě 6.4.2.4.7 Služebního řádu HBZS (dále jen „SR HBZS“).

1.4 Vystrojení hrází

1.4.1 Všeobecně

Vystrojení všech hrází musí odpovídat vyhláškám ČBU č. 22/1989 Sb. (§ 190) a č. 4/1994 Sb. (část čtvrtá) v platném znění, a SR HBZS (body 6.4.2.4.3 a 6.4.2.4.7), což platí i pro doplňující vystrojení hrází technologickými armaturami, potrubím, průlezy, poklopy aj.

1.4.2

Průlezy

Jako průlezy smějí být použity pouze průlezy a poklopy DN 630 nebo DN 800 schválené Státní zkušebnou č. 214, doložené osvědčením o jakosti a kompletnosti výrobku včetně technických podmínek výrobce a označené podle platných předpisů. Průlezy se zabudují se stejným úklonem jako důlní dílo tak, aby spodní okraj průlezu byl 40 až 60 cm nad počvou. Průlezy mohou přesahovat zadní peření hráze nejvýše o 10 cm. Průlezové lutny musejí být v hrázi zakotveny přes madla ke stávající ocelové výztuži v hrázi nebo k dodatečně zabudovaným svorníkům nejméně dvěma řetězy d 16.

Při použití klenutého poklopu, se poklop montuje na průlezové lutny pouze z přístupové strany hráze.

1.4.3

Individuálně

Pro každý jednotlivý případ musí být vystrojení hráze řešeno příkazem VLH, ve kterém musí být respektovány:

- okolnosti dané situací v oblasti postižené nehodou;
- taktické požadavky na konstrukci hráze a její vybavení plynoucí z použité nebo předpokládané zásahové inertizační techniky;
- požadavky na vybavení pro napojení odběrových míst na důlní plynovou laborator (DPL), možnost dálkového měření teplot a možnost napojení zásahové techniky na průchozí potrubí s uzavíracími armaturami o průměru nejméně DN 100 aj.;
- taktické požadavky na hráze z pohledu na jejich budoucí účel, a to zejména s ohledem na předpokládané asanační práce;
- požadavky na zachování nezbytného přiměřeného větrání požářiště po dobu zřizování hrází s ohledem na složení vzdušin proudících k ohnisku požáru;
- zachování přiměřeného stavu degazace a předpokládaného přítoku vod.

1.5

Uzavírání hrází

Pro postup při uzavírání hrází i pro další manipulace s hrázovým objektem, musí být vždy zpracován samostatný příkaz VLH obsahující alespoň:

- časový program závěrečných prací bezprostředně před uzavíráním;
- stanovení počtu záchranářských čet určených k uzavírání, pomocné obsluze a jako záložní s konkrétním doplněním odpovědností velitelů a specialistů;
- časový program prací bezprostředně navazujících na uzavření a činností (úkonů) spojených s první kontrolou stavu požářiště a jeho okolí po uzavření;
- časový program prací spojených s provozem DPL (pokud je nasazena);
- časový program prací spojených s dotěšňováním hrází;
- způsob zajištění bezpečnosti všech osob (záchranářů i ostatních pracovníků) nacházejících se v dole v době uzavírání a po uzavření.

2. SPECIÁLNÍ USTANOVENÍ (členění podle typů hrází S, P, V, J, N)

S. S á d r o v é h r á z e

S.1 Sádřové hráze stavěné hydromechanickým způsobem

(Obecný řez na obr. 2 a 4)

S.1.1 Stanovení optimální délky hráze

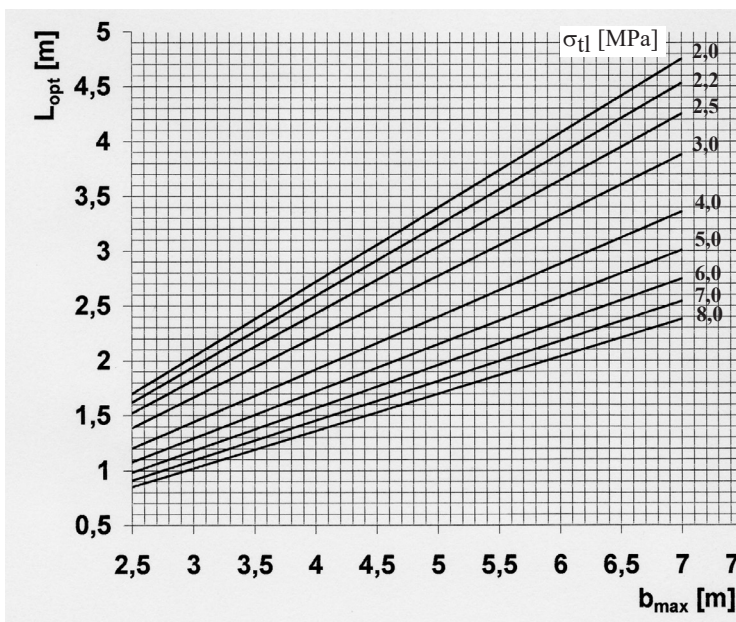
Délku hráze $L \geq L_{\text{opt}}$ [m] stanoví VLH:

a) zkráceným výpočtem ze vztahu

$$L_{\text{opt}} = 0,7 \cdot b_{\text{max}} \quad [\text{S-1}]$$

pokud je použito sádrové pojivo G-2 B II s jakostními parametry podle ČSN 72 2301 s pevností v tlaku po 2 h tuhnutí $\sigma_{\text{tl}} \geq 2,0$ MPa.

b) pomocí nomogramu na obr. 1, popř. pomocí tab. S/I na str. 12;



Obr. 1. Optimální délky sádrových hrází budovaných hydromechanickým způsobem

$$b_{\text{max}} = v, \text{ pokud } v > \check{s}; \quad b_{\text{max}} = \check{s}, \text{ pokud } v < \check{s},$$

přičemž v je maximální výška, $\check{s}$ je maximální šířka hrubého výlomu

Poznámka: Pro stavbu sádrové hráze smí být použita pouze sádra, jejíž kvalita byla certifikována zkušebníou určenou ČBÚ, popř. jinou zkušebníou, s níž vyjádřil souhlas ČBÚ.

c) početně ze vztahu

$$L_{\text{opt.}} = 0,8 \cdot b_{\text{max}} \cdot k \cdot \sigma_{\text{tl}}^{-0,5} \quad [\text{S-2}]$$

kde

b_{max} je největší z rozměrů hrubého průřezu (šířka nebo výška) důlního díla [m], přičemž pro díla s ocelovou nebo dřevěnou výztuží se volí hrubý rozměr b_{max} o 0,4 m větší než rozměr světlý, pro díla bez výztuže a s výztuží svorníkovou, betonovou nebo panelovou je to rozměr světlý;

k 1,2 (koeficient bezpečnosti pro očekávaný tlak v čele VRV $p = 1$ MPa);

σ_{tl} pevnost v tlaku použité sádry po 2 h tuhnutí [MPa].

Délku L výplně přípravné hráze (hrázového objektu) stanoví VLH s přihlédnutím k ustanovení bodu S.1.4.4.

S.1.2 Stanovení čekací doby

Hráz je odolná proti výbuchu po 2 hodinách po jejím zaplnění sádrovým rmutem.

S.1.3 Spotřeba materiálu

S.1.3.1 Materiál na sádrovou výplň

Sádra

Na 1 m³ sádrové hráze je zapotřebí asi 1 t práškové sádry. S ohledem na ztráty při dopravě a zpracování je však nutno její nakládku zvýšit až o 20 %.

Voda

Na 1 t sádrového rmutu musí být po celou dobu plnění hráze dodržen vodní součinitel $\beta = 0,6$ až $0,8$, tedy na 1 000 kg sádry připadá 600 až 800 l vody.

S.1.3.2 Materiál na peření

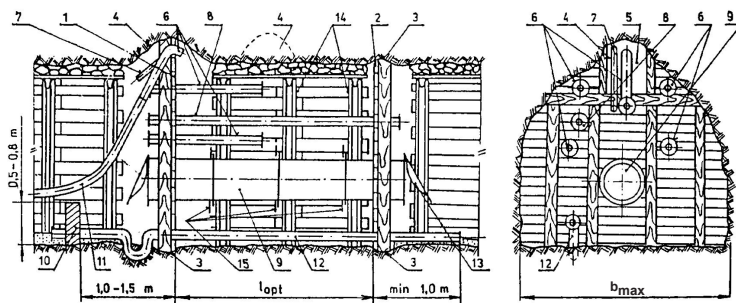
- stojky o průměru 10 až 16 cm, (případně hranolky 10 x 10 cm) při mezosové vzdálenosti stojek v peření cca 1 m;
- krajiny (asi 0,004 m³ na 1 m² peření);
- dehtovaná lepenka nepískovaná nebo jemné síto „mušina“, případně jutovina (asi 1,2 m² na 1 m² peření);
- hřebíky do lepenky (asi 0,05 až 0,08 kg na 1 m² peření);
- hřebíky 80 mm (asi 0,25 kg na 1 m² peření),
- vázací drát o průměru 2 mm pro upevnění armatur.

S.1.3.3 Materiál na kotvení hráze

- řetězy d 16 pro případ přerušení plnění hráze (asi 1 m na 1 m² plochy hráze) nebo armovací ocel (např. Roxor) č. 10 sekaná po 1 m na 1 m² plochy hráze;
- při stavbě hráze v díle s betonovou nebo panelovou výztuží ocelové svorníky průměru 20 mm o délce 70 cm (1 ks na 1 m obvodu důlního díla).

S.1.3.4 Materiál na vystrojení hráze

V dimenzích a množství podle velikosti hráze a potřeby, a to:



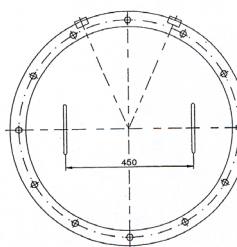
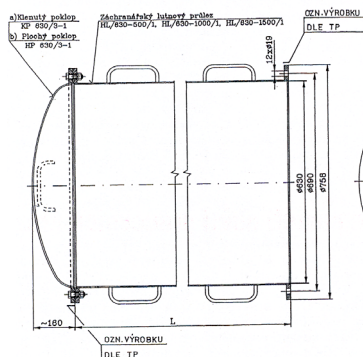
Obr. 2. Schéma přípravy pro stavbu sádrové hráze

- | | |
|----------------------------|------------------------------------|
| 1 - přední peření | 9 - lutnový průřez |
| 2 - zadní peření | 10 - předhrázka |
| 3 - zásek | 11 - přepravní hadice |
| 4 - výlom*) | 12 - odvodňovací trubka se sifonem |
| 5 - kontrolní otvor (okno) | 13 - uzavírací poklop |
| 6 - plnicí trubka | 14 - výztuž důlního díla |
| 7 - kontrolní trubka | 15 - kotevní segmenty |
| 8 - odběrová trubka | |

*) Plnou čarou je znázorněn výlom pro pneumatický způsob plnění hráze, čárkovaně pro způsob hydromechanický

Vždy:

- potrubí pro odběr vzorků s uzavěrem pro odběr vzorků, zpravidla jako chránička DN 100 pro protažení hadiček k odběru vzorků a případnému měření teploty, opatřené přírubou se 4 barevně rozlišenými a tabulkami označenými vývody;
- vodní U manometr, popř. jiný prostředek pro sledování tlaku ovzduší v prostoru za hráží,
- zásahové potrubí minimálně DN 150 na přístupové straně zaslepené nebo opatřené uzavíracím zařízením;
- záslepky na potrubí, která byla na příkaz VLH před hráží rozpojena;
- příslušný spojovací a těsnicí materiál.



Rozměry [mm]	Typ	Hmotnost [kg]
lutna		
φ 630 x 500	HL/630-500/1	65,5
φ 630 x 1000	HL/630-1000/1	96,5
φ 630 x 1500	HL/630-1500/1	127,0
φ 800 x 500	HL/800-500/1	81,0
φ 800 x 750	HL/800-750/1	101,0
φ 800 x 1000	HL/800-1000/1	121,0
poklop klenutý		
φ 630	KP630/3-1	31,0
φ 800	KP800/3-1	43,8
poklop plochý		
φ 630	HP630/3-1	50,0

Obr. 3. Základní náčrtek segmentů záchranného lutnového průřezu DN 630 schváleného SZ č. 214 a rozpiska schválených typů

Podle příkazu VLH:

- odvodňovací potrubí se sifonem pro odtok vody, očekává-li se v prostoru za hrází přítok vody;
- lutnové průřezy a poklopy (viz příklad na obr. 3) s materiálem pro jejich kotvení;
- další armatury (např. vedení pro záchranářský telefon, vedení pro telemetrická měření apod.) s materiálem pro jejich kotvení;
- příslušný spojovací a těsnicí materiál.

S.1.4 Konstrukce

- S.1.4.1 Peření se staví do záseku ve svislé rovině kolmé na rovinu souměrnosti důlního díla. Zásek musí být zhotoven po celém obvodu důlního díla až na pevné uhlí nebo horninu.

V díle s betonovou nebo panelovou výztuží se peření kotví tak, že se v místě jeho stavby po celém obvodu důlního díla do vývrtů hlubokých alespoň 400 mm zabudují ocelové svorníky průměru 20 mm o délce 700 mm ve vzdálenosti 1 m od sebe.

Ve vrchní třetině předního peření musí být ponecháno „okno“ o rozměrech nejméně 600 x 600 mm pro kontrolu plnění hráže, které se po dosažení hladiny sádrového rmutu k jeho okraji připraveným poklopem uzavře.

- S.1.4.2 Prostor mezi zadním a předním peřením musí být vyčištěn od volně napadané hlušiny a uhlí.

- S.1.4.3 V hrází musí být v její vrchní části zabudovány nejméně 3 výstřiky (nejlépe z pryžových hadic DN 50 mm opatřených pro napojení dopravního vedení pevnou spojkou C 52) a kontrolní trubka nebo pryžová hadice vyvedená před přední peření hráže. Jeden výstřík spolu s kontrolní trubkou nebo kontrolní hadicí musí být umístěn do nejvyššího místa hráže (výlomu).

Pro doplavování hráže a proplachování dopravního vedení musí být obsluha hráže vybavena odpouštěcími „kleštěmi“.

- S.1.4.4 Při vyplňování volných prostor (průjezdů) sádrou v přípravných hrázích, izolačních objektech, hrázových dveřích (bez zavěšených dveří) se pro kotvení sádrové výplně a průřezů použijí nejméně 3 ks TH rovin váhového stupně minim. P 28 přesahující šířku průjezdu na levé i pravé straně o 600 mm. Dvě z těchto rovin se umístí ze strany očekávaného působení VRV (rubová strana hráže) a jedna na protilehé (lícové) straně. Tyto TH roviny se vzájemně spojí řetězy d 16 a k nim se rovněž zakotví pomocí řetězů d 16 i průřezové lutny.

Předpokládaná tloušťka výplně musí být uvedena v knize hrází (§ 188 odst. 1 vyhlášky ČBÚ č. 22/1989 Sb.), skutečná tloušťka musí být nejméně rovna volné délce průjezdu v přípravné hrází (hrázových dveřích, izolačním objektu). Pokud bude potřebná tloušťka výplně větší, pak se prodloužení hrázového objektu realizuje na straně očekávaného působení VRV a omezovací peření musí být alespoň 0,4 m od rubové strany hráže a nemusí být v záseku.

- S.1.4.5 Pro zabudování a kotvení průřezů platí všeobecné ustanovení bodu 1.4.2.

S.1.5 Plnění hráze

S.1.5.1 Organizace

K sádrování je zapotřebí určit v závislosti na velikosti hráze buď 1 zesílenou četou, nebo 2 záchranné čety s rozdělením úkolů:

- 1 strojník čerpadla;
- 2 pro obsluhu výstřiků a kontrolu plnění hráze;
- 1 až 2 pro sešlapování a kontrolu dopravního vedení;
- 3 až 5 pro plnění násypky čerpadla sádrou.

S.1.5.2 Dokumentace

Příslušný velitel důlní základny, případně četář určený velitelem důlní základny, provede před zahájením sádrování situační a technický náčrtek hráze (staničení hráze, její rozměry a umístění armatur), zapíše stav vodoměru, čas započetí sádrování, zaznamenává jeho průběh a spotřebu materiálu, zaznamenává chronologicky případné poruchy a provedená opatření, a po ukončení plnění hráze zaznamená čas a stav vodoměru.

Tyto záznamy tvoří nedělitelnou součást záznamu velitele důlní základny o průběhu směny a tím i celkové dokumentace velitele báňských záchranných sborů o průběhu záchranného zásahu a jsou základem dokumentace o hrázi.

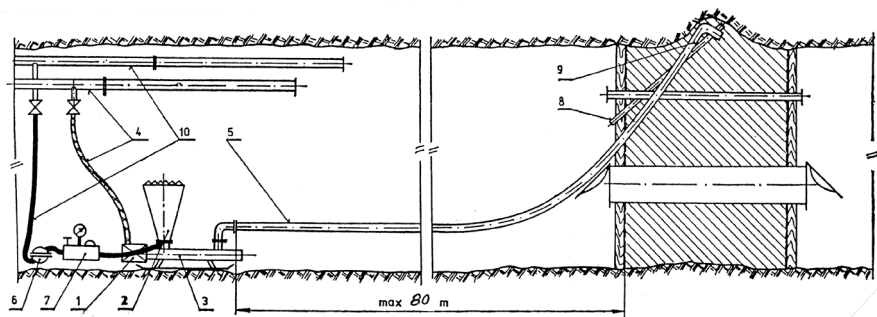
S.1.5.3 Technické prostředky

K sádrování se použije vřetenové čerpadlo, zpravidla se vzduchovým pohonem (schéma vybavení je na obr. 4). Čerpadlo musí být vybaveno vodoměrem.

Stanoviště čerpadla musí být vybaveno záchranným telefonem pro dohovor s obsluhou u hráze, pokud není zajištěn jiný způsob komunikace.

K dopravě sádrové suspenze od čerpadla do hráze se použijí požární hadice C 52. Pro případ ucpání nebo jiné poruchy dopravního vedení musí být před zahájením sádrování položeno náhradní rovnocenné dopravní vedení. Délka dopravního vedení nesmí při vodorovné nebo dovrchní dopravě přesáhnout 80 m, pokud není použito přídatné posilující dopravní zařízení.

Pro počáteční proplach a případné přerušení sádrování musí být v prostoru před hrází instalovány rozpojovací „kleště“ (na obr. 4 nejsou znázorněny).



Obr. 4. Doprava sádrového rmutu hydromechanickým způsobem

- | | |
|-------------------------------------|---------------------------|
| 1 - vzduchový nebo elektrický motor | 6 - průtokový vodní filtr |
| 2 - násypka sádry | 7 - vodoměr |
| 3 - vřetenové čerpadlo | 8 - kontrolní trubka |
| 4 - vzduchové potrubí | 9 - výfuková trubka |
| 5 - dopravní hadice | 10 - tlaková voda |

S.1.5.4 Technologie plnění

Před zahájením vyplňování hráze sádrou se nejdříve omyjí všechny plochy uvnitř hráze tlakovou vodou. Poté se tyto plochy omítnou sádrovou suspenzí a následně se bez přerušení vyplní sádrovým rmutem celá hráz.

V průběhu sádrování se musí provádět kontrola obou peření a případné netěsnosti se ihned opravují.

Trvale je nutné kontrolovat a zabezpečovat průchodnost a celistvost dopravního vedení rmutu do hráze.

V případě přerušení sádrování hráze na dobu delší 10 minut se musí do každého čtverečního metru horní plochy sádrové výplně zapíchnout do hloubky alespoň 30 cm ocelová armatura o délce 60 až 100 cm, případně mohou být k tomuto účelu již před zahájením sádrování spuštěny řetězy d 16 zavěšené na výztuži u stropu důlního díla.

Proplach před plněním a při přerušení plnění nesmí být vypouštěn do hráze, nýbrž do prostoru za hráz nebo lépe před hráz (např. do předhrázký, na obr. 4 není zakreslena).

S.2 Sádrové hráze stavěné pneumatickým způsobem

(Obecný řez na obr. 2 a 6)

S.2.1 Stanovení optimální délky hráze

Délku hráze $L \geq L_{\text{opt}}$ [m] stanoví VLH:

a) zkráceným výpočtem ze vztahu

$$L_{\text{opt}} = 0,7 \cdot b_{\text{max}} \quad [\text{S-3}]$$

kde

b_{max} je největší z rozměrů hrubého průřezu (šířka nebo výška) důlního díla [m], přičemž pro díla s ocelovou nebo dřevěnou výztuží se volí hrubý rozměr b_{max} o 0,4 m větší než rozměr světlý, pro díla bez výztuže a s výztuží svorníkovou, betonovou nebo panelovou je to rozměr světlý;

b) pomocí nomogramu na obr. 5, popř. pomocí tab. S/I na str. 12.

S.2.2 Stanovení čekací doby

Hráz je odolná proti výbuchu po 2 hodinách po jejím zaplnění sádrovým rmutem.

S.2.3 Spotřeba materiálu

Platí obdobně jako S.1.3

S.2.4 Provedení peření, kotvení a vystrojení hráze

Platí obdobně jako S.1.4 s tím, že se dopravní vedení v žádném případě neproplachuje a ustanovení bodu S.1.4.4 pro pneumatickou stavbu neplatí.

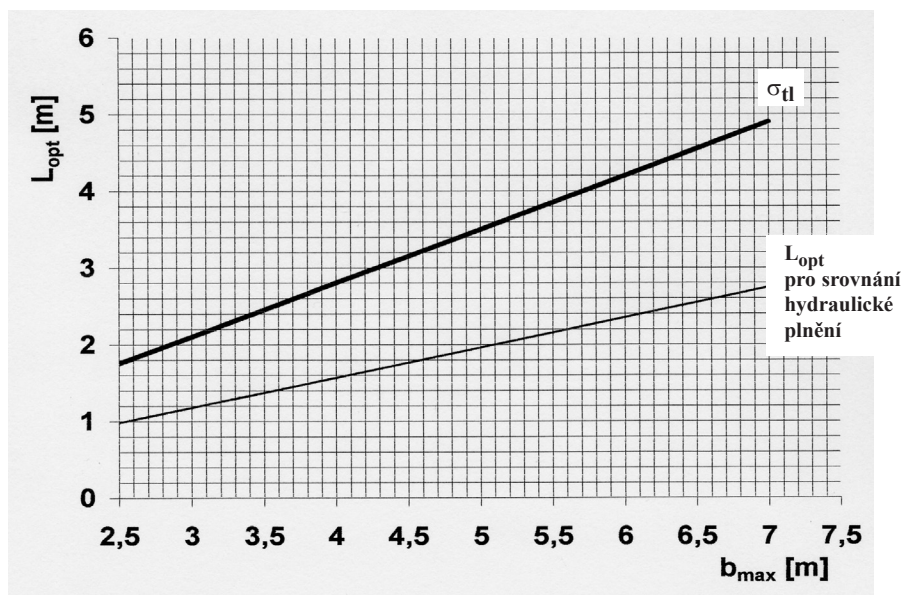
S.2.5 Plnění hráze

S.2.5.1 Organizace

Platí obdobně jako S.1.5.1.

S.2.5.2 Dokumentace

Platí obdobně jako S.1.5.2.



Obr. 5. Optimální délky sádrových hrází budovaných pneumatickým způsobem, kde σ_{t1} je pevnost v tlaku použité sádry po 2 h tuhnutí 6 MPa

Důležité upozornění:

Vzorec [S-3] i nomogram na obr. 5 platí pouze pro sádku, která dosahuje po hodině tuhnutí pevnosti v tlaku $\sigma_{t1} \geq 6$ MPa (tzv. modelářská sádka).

Pro výplně přípravné hráze (hrázových dveří, izolačního objektu) nelze pneumatickou stavbu použít.

S.2.5.3 Technické prostředky

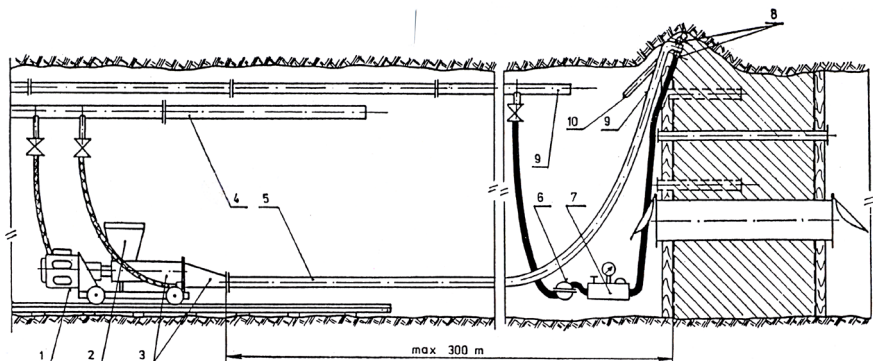
K dopravě suché práškové sádky k postaveným peřením hráze se používá pneumatický podavač (např. Fullerovo čerpadlo nebo jiné speciální komorové čerpadlo) a jako dopravní vedení slouží potrubí nebo antistatické hadice minimálně DN 50 (schéma vybavení je na obr. 6).

Délka dopravního vedení nesmí překročit délku udanou výrobcem v technických podmínkách pneumatického podavače.

S.2.5.4 Technologie plnění

Platí obdobně jako S.1.5.4 s tím, že se dopravní vedení v žádném případě neproplachuje.

Směšovací poměr se zajišťuje regulací u vyústění dopravního vedení do hráze, kde se sádka svlažuje vodou pomocí směšovací pistole.



Obr. 6. Doprava sádry pneumatickým způsobem

- 1 - vzduchový nebo elektrický motor
- 2 - násypka sádry
- 3 - komora podavače
- 4 - vzduchové potrubí
- 5 - dopravní hadice

- 6 - průtokový vodní filtr
- 7 - vodoměr
- 8 - směšovací pistole
- 9 - tlaková voda
- 10 - kontrolní trubka

S.3

Dotěšňování sádrových hrází

Dotěšnění sádrových hrází zhotovených hydromechanickým nebo pneumatickým způsobem se provádí v případě potřeby jejich předplavením popílkovou zátkou nebo injektáží okolí hráze vhodnou směsí (např. suspenzí bentonitu, CaCl_2 a popílkou).

Tab. S/I OPTIMÁLNÍ DÉLKA SÁDROVÉ HRÁZE L_{opt} [m]
V ZÁVISLOSTI NA b_{max} A σ_{tl} [MPa] POUŽITÉ SÁDRY

Pevnost sádry v tlaku σ_{tl} [MPa]	Větší z rozměrů hrubého průřezu (výška nebo šířka) důlního díla b_{max} [m]									
	2,5	3	3,5	4	4,5	5	5,5	6	6,5	7
Hráze stavěné hydromechanickým způsobem										
2	1,7	2,0	2,4	2,7	3,1	3,4	3,7	4,1	4,4	4,8
2,2	1,6	1,9	2,3	2,6	2,9	3,2	3,6	3,9	4,2	4,5
2,5	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,3
3	1,4	1,7	1,9	2,2	2,5	2,8	3,0	3,3	3,6	3,9
4	1,2	1,4	1,7	1,9	2,2	2,4	2,6	2,9	3,1	3,4
5	1,1	1,3	1,5	1,7	1,9	2,1	2,4	2,6	2,8	3,0
6	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5	2,7
7	0,9	1,1	1,3	1,5	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,5
8	0,8	1,0	1,2	1,4	1,5	1,7	1,9	2,0	2,2	2,4
Hráze stavěné pneumatickým způsobem										
6	1,8	2,1	2,5	2,8	3,2	3,5	3,9	4,2	4,6	4,9

P. Pytlové hráze dotěsněné

P.1 Stanovení optimální délky hráze

Délku hráze L_{opt} [m] stanoví VLH v závislosti na světlem průřezu důlního díla podle níže uvedeně tabulky:

Světlý průřez díla [m ²]	Minimální délka hráze z pytlů plněných	
	pískem [m]	popílkem [m]
3 až 6	5	8
6 až 10	6	10
10 až 12	7	12
12 až 14	8	14
nad 14	nedefinována	

P.2 Stanovení čekací doby

Hráz je odolná proti výbuchu ihned po dokončení stavby jejím vzepřením (podle P.5.3).

Hráz není těsná a musí být ihned dotěšňována (podle P.6).

P.3 Spotřeba materiálu

P.3.1 Základní stavební jednotkou pytlové hráze je pytel o doporučených rozměrech 38 x 63 cm, resp. 35 x 56 cm, ze lněné tkaniny nebo juty, případně i silonové tkaniny, naplněný nejvýše ze dvou třetin obsahu jemnozrnným nenamrzlým pískem, případně popílkem s co největší zrnitostí a hmotností.

Hmotnost takto naplněných pytlů smí být v rozmezí 18 až 22 kg podle vlhkosti písku. Jsou-li pytle správně naplněny, spotřebuje se na 1 m³ pytlové hráze 70 pytlů z lněné tkaniny či juty nebo 105 pytlů ze silonové tkaniny.

P.3.2 Na vzepření se používají jediné dřevěné podvlaky a stojky o průměru nejméně 18 cm s výkruží v délce 2,5 až 4,0 m v počtu 10 až 20 ks (podle průřezu díla), případně doplněné fošnami nebo pūkulinatnou přitlačovanými na plochu čela hráze.

P.3.3 Pro vystrojení hráze platí obdobně ustanovení bodu S.1.3.4.

P.4 Technologie stavby

P.4.1 Obě čela hráze musí být vždy ve svislé rovině kolmé na rovinu souměrnosti důlního díla (i v ukloněných dílech).

P.4.2 Pytlová hráz se staví volným pokládáním pytlů od zadního čela stupňovitě tak, aby pytle mezi sebou vázaly obdobně jako cihly ve zdivu. Mezery se prosypávají pískem, a to i tehdy, použijí-li se ke stavbě pytle plněné popílkem. Aby se zlepšilo vázání vrstev, nevysypávají se mezery do roviny, ale vytvářejí se nerovnosti.

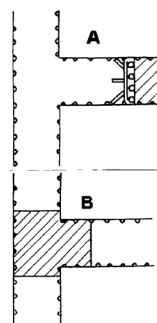
Zvláště pečlivě se musí vyplňovat dutiny u boků a stropu důlního díla a okolo potrubí, luten, průřezů a kabelů procházejících přes hráz.

- P.4.3 Pytlová hráz musí být zajištěna proti posunu vzepřením vzpěrnou konstrukcí (polygonem) ze dřeva (obr. 7 A) nebo doložením na pevnou horninu - T hráz (obr. 7 B).

Vzpěrná konstrukce ze dřeva (příklad na obr. 8) se buduje jako polygonová vzpěra. Nejprve se na čelní plochu hráze z přístupové strany přibudují svislé stojky, přiléhající po celé své délce k čelu hráze. Vzdálenost jednotlivých stojek od sebe (střed od středu) nemá přesahovat 1 m). Tyto stojky se nezapojují do hnízd.

Svislé stojky jsou k hrázi přitlačovány vodorovnými podvlaky stejného průměru jako stojky a jsou mezi sebou rozepřeny svislými rozpěrami.

Vodorovné podvlaky se rozepírají proti stropu a počevě, případně i proti bokům diagonálními vzpěrami zapuštěnými do hnízd.



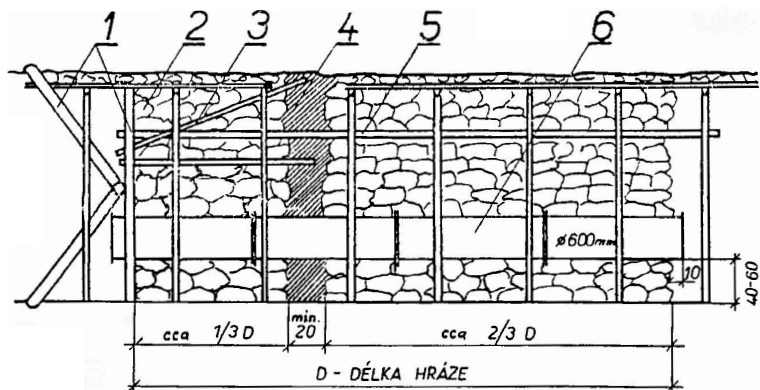
Obr. 7. Schéma vzepření hráze
A vzpěrnou konstrukcí
B doložením na pevnou horninu (T-hráz)

P.5 Dotěšňování pytlových hrází

- P.5.1 Nezbytnou součástí pytlové hráze je její těsnicí část, kterou může být:

- a) dotěšňovací vložka;
- b) předplavení popílkem nebo popílkocementovou směsí;
- c) předplavení sádrovým rmutem nebo obdobným materiálem.

- P.5.1.1 Dotěšňovací vložka (schéma na obr. 8) se zřizuje ve dvou třetinách délky hráze od požářiště tak, že se ponechá zalícovaná spára alespoň 20 cm široká, ze které



Obr. 8. Pytlová hráz s těsnicí vložkou (bentonitovou)

- | | |
|---|---------------------|
| 1 - vzpěrná konstrukce | 4 - těsnicí vložka |
| 2 - pytle s pískem (popílkem) | 5 - odběrová trubka |
| 3 - trubky pro přívod těsnicí směsi do vložky | 6 - lutnový průřez |

Poznámka:

Nedefinované rozměry jsou zde uváděny v centimetrech

jsou vyvedeny dvě až čtyři trubky DN 50 před hráz. Po dokončení hráze se spára přes trubky naplní poddajnou injektážní směsí (např. suspenzí CaCl_2 , bentonitu a popílku).

P.5.1.2 Při plavení popílku přímo na hráz bez zadního filtračního peření se přední filtrační peření staví ve vzdálenosti nejméně 1,5 m před pytlovou hráz tak, aby celá vzpěrná konstrukce zůstala v plavené zátce.

Všechny součásti výstroje hráze procházející přes pytlovou hráz musí být prodlouženy až před těsnicí část.

P.5.1.3 Dotěsnění sádrovým rmutem nebo obdobným materiálem se provede obdobně jako v bodě S.3.

P.5.2 Po dokončení dotěsnění pytlivé hráze podle bodu P.1 se dodatečně dotěsňuje styk hráze (zejména její těsnicí části) s okolní horninou.

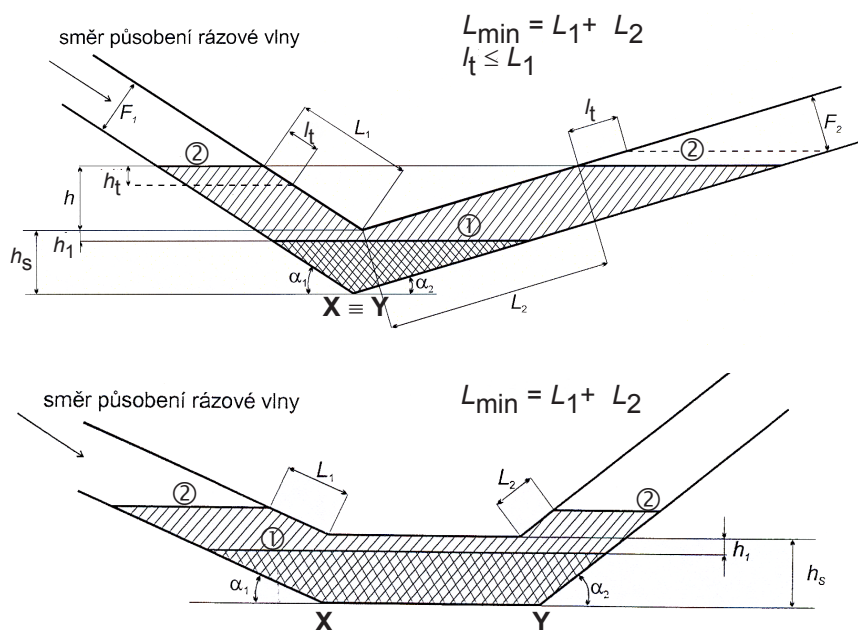
V. Vodní zátky

Vodní zátkou rozumíme takový způsob bezpečného uzavření požářiště, při kterém se vodou zatopí úseky chodby se střídavým úklonem na požadovanou délku (schéma na obr. 9).

Vodní zátky mohou být použity (viz obr. 12):

- na vtažné straně požářiště;
- na výdušné straně požářiště;
- na vtažné i výdušné straně požářiště.

Vzhledem k tomu, že při postupném zvyšování vodní hladiny nedojde k okamžitému uzavření požářiště, musí být tomuto stavu přizpůsobena taktika uzavírání uvedená v bodu V.2 této instrukce se zřetelem na požadavky SR HBZS, body 6.4.2.4.5 a 6.4.2.4.6.



Obr. 9. Základní schéma vodní zátky

- α_1 úklon chodby ve směru k předpokládanému ohnisku výbuchu [deg]
 α_2 úklon chodby z přístupové strany [deg]
 F světlý průřez důlního díla [m]
 h minimální výška zatopení vodní zátky odpovídající L_{min} [m]
 h_s světlá výška chodby v nejnižším místě vodní zátky [m]
 h_1 minimální výška po hlavu výztuže (strop) pro větrání vodní zátky (0,4 m)
 h_t výška výkmitu vodní zátky [m]
 l_t délka výkmitu vodní zátky [m]
 X, Y body omezující horizontální část (úžlabí) vodní zátky

V místech, kde je zřízení vodní zátky uvažováno v havarijním plánu, musí být po výpočtu s použitím programu „**VODNÍ ZÁTKY**” (viz V.1.1.3) zjištěny a na výztuži zřetelně označeny úrovně hladin ① i ②. Dále musí být v havarijním plánu uvedeno jak bude zabezpečeno, aby v případě havárie byl pro plnění hráze zajištěn minimální přítok vody $900 \text{ l} \cdot \text{min}^{-1}$ při přetlaku za průtoku minimálně 0,25 MPa.

V.1 Stanovení potřebné délky zatopení

V.1.1 Základní varianta

Potřebnou minimální délku zatopení $L_{\min}$ (obr. 9), pro niž platí

$$L_{\min} = L_1 + L_2 \quad [\text{V-1}]$$

kde L_1 je minimální nutná délka zatopení odvrácené (rubové) strany vodní zátky měřená pod stropem díla [m] při dosažení úrovně hladiny zatopení ②,

L_2 minimální nutná délka zatopení přístupové (lícové) strany vodní zátky měřená pod stropem díla [m] při dosažení úrovně hladiny zatopení ②,

a která závisí na geometrii zatápěného díla a na velikosti výkmitu vodní zátky l_t vyvolaného působením VRV stanoví VLH, a to buď

- orientačně (V.1.1.1), nebo
- zjednodušeně (V.1.1.2), nebo
- přesně (V.1.1.3).

V.1.1.1 Orientační stanovení potřebné délky zatopení

Slouží pro rychlé posouzení možnosti zatopení zkráceným výpočtem ze vztahu

$$l_t = 73,5 \frac{\Delta p \cdot \tau \cdot \eta \cdot k}{\sqrt{L_{\min} \cdot \sin \alpha}} \quad [\text{V-2}]$$

kde

l_t je délka výkmitu vodní zátky [m],

Δp očekávaný maximální přetlak VRV působící na hladinu zátky [MPa], zpravidla 1 MPa,

τ doba působení VRV na vodní zátku [s], zpravidla 0,5 s,

η opravný koeficient mechanické účinnosti převodu energie do vodní zátky vztahený k úklonu důlních chodeb podle tabulky V/I,

k korelační koeficient vztahený k velikosti světlého průřezu důlních chodeb podle tabulky V/II,

$L_{\min}$ celková potřebná délka zatopení důlních chodeb pod stropem [m], kde $L_{\min} = L_1 + L_2$ (viz [V-1] a schéma na obr. 9),

α střední úklon chodeb (zde i dále je úklon ve stupních [deg]), tedy

$$\alpha = \frac{\alpha_1 + \alpha_2}{2} \quad [\text{V-3}]$$

Za hranici výbuchuvzdornosti vodní zátky se považuje stav, kdy impuls VRV způsobí maximální výkmit vodní zátky

$$l_t \leq L_2 \quad [\text{V-4}]$$

V případě výrazně rozdílných úklonů chodeb v přilehlých ramenech nejnižšího bodu zatopení se celková potřebná délka zatopení $L_{\min}$ redukuje opravným koeficientem μ_1 nebo μ_2 , jejichž hodnoty se odečítají z grafů na obr. 10, kde platí pro

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} > 1 \quad L_{\text{red}} = L_{\min} \cdot \mu_1 \quad [\text{V-5}]$$

nebo pro

$$\frac{\alpha_1}{\alpha_2} < 1 \quad L_{\text{red}} = L_{\min} \cdot \mu_2 \quad [\text{V-6}]$$

a kde po úpravě [V-1] platí

$$L_{\text{red}} = L_{1,\text{red}} + L_{2,\text{red}} \quad [\text{V-7}]$$

$$\text{kde} \quad L_{1,\text{red}} = \frac{L_{\text{red}} \cdot \sin \alpha_2}{\sin \alpha_1 + \sin \alpha_2} \quad [\text{V-8}]$$

$$L_{2,\text{red}} = L_{\text{red}} - L_{1,\text{red}} \quad [\text{V-9}]$$

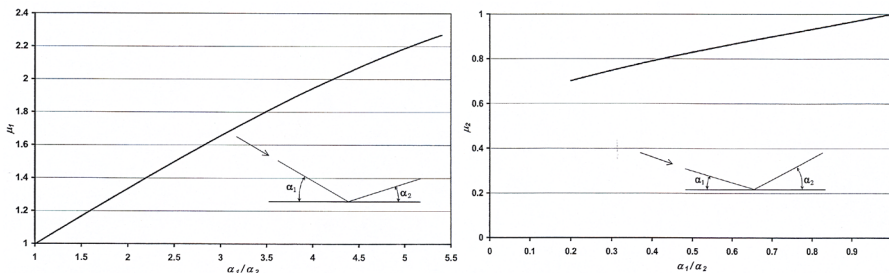
což platí i pro úpravu vztahu [V-2].

Tab. V/I OPRAVNÝ KOEFICIENT MECHANICKÉ ÚČINNOSTI PŘEVODU ENERGIE DO VODNÍ ZÁTKY VZTAŽENÝ K ÚKLONU DŮLNÍHO DÍLA

Sřední úklon důlního díla [deg]	Opravný koeficient η	Sřední úklon důlního díla [deg]	Opravný koeficient η
1	1,000	16	1,400
2	1,110	18	1,420
4	1,185	20	1,440
6	1,230	22	1,455
8	1,280	24	1,470
10	1,315	26	1,485
12	1,350	28	1,500
14	1,375	30	1,510

Tab. V/II KORELAČNÍ KOEFICIENT VZTAŽENÝ K VELIKOSTI SVĚTLÉHO PRŮŘEZU DŮLNÍHO DÍLA

Světlý průřez důlního díla F [m ²]	6	8	10	12	14	16
Korekční koeficient k	0,95	1,01	1,06	1,12	1,17	1,22



Obr. 10. Grafy redukčních koeficientů μ_1 a μ_2 v závislosti na poměru úklonů

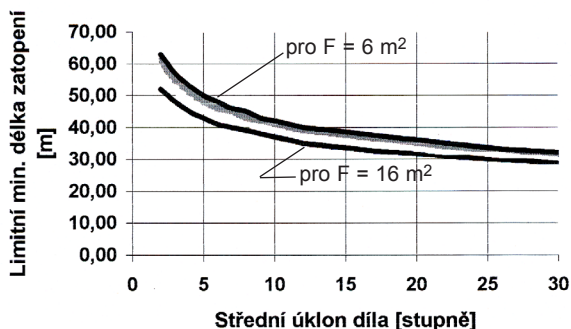
V.1.1.2 Zjednodušené stanovení potřebné délky zatopení odečtením z tabulky

Pro konkrétní světlý průřez důlního díla a střední úklon vypočtený podle vztahu [V-3] se celková potřebná délka zatopení $L_{\min}$ odečte ze zjednodušené tabulky [V/III], která vychází z předpokladu, že očekávaný maximální přetlak v čele VRV působící na hladinu vodní zátky bude 1 MPa a doba působení přetlakové fáze VRV působící na hladinu vodní zátky bude 0,5 s.

V případě výrazně rozdílných úklonů chodeb v přilehlých ramenech nejnižšího bodu zatopení se celková potřebná délka zatopení $L_{\min}$ redukuje opravným koeficientem μ_1 nebo μ_2 odečteným z grafů na obr. 10 podle vztahů [V-5], resp. [V-6], popř. [V-7], [V-8], [V-9].

Tab. V/III LIMITNÍ NUTNÁ DÉLKA L ZATOPENÍ CHODBY
V ZÁVISLOSTI NA JEJÍM SVĚTNÉM PRŮŘEZU A ÚKLONU
(maximální výkmit nepřesáhne hodnotu $0,5 L_{\min}$)

Úklon díla [stupně]	PRŮŘEZ CHODBY [m^2]					
	6,00	8,00	10,00	12,00	14,00	16,00
	L [m]					
2	52	55	58	60	61	63
3	48	51	53	55	56	57
4	45	48	50	51	52	53
5	43	45	47	48	49	50
6	41	44	45	46	47	48
7	40	42	44	45	46	46
8	39	41	42	43	44	45
9	38	40	41	42	43	43
10	37	39	40	41	42	42
12	35	37	38	39	40	40
14	34	36	37	38	38	39
16	33	35	36	37	37	38
18	32	34	35	36	36	37
20	32	33	34	35	35	36
22	31	32	33	34	34	35
24	30	32	33	33	34	34
26	30	31	32	33	33	33
28	29	31	31	32	32	33
30	29	30	31	32	32	32



V.1.1.3 Přesné stanovení potřebné délky zatopení s použitím výpočetního programu „VODNÍ ZÁTKY“

Po spuštění výpočetního programu „VODNÍ ZÁTKY“, který jako aplikaci pro PC dodal ČBÚ, je nutné podle manuálu (součást aplikace) zadat vstupní (identifikační) údaje:

- Důl:
- Sloj:
- Chodba:

dále zadat měnící se hodnoty:

- * průměrný Světlý průřez [m^2]
- * Světlá výška chodby v nejnižším místě vodní zátky [m]
- * Úklon chodby α_1 ve směru k předpokládanému ohnisku výbuchu [$^\circ$]
- * Úklon chodby α_2 z přístupové strany [$^\circ$]
- * Délka XY v úžlabí vodní zátky [m]

případně lze změnit některé další v programu nastavené hodnoty, obvykle se nemění.

Všechny zadané hodnoty budou uchovány v databázi řešení dané situace a budou tištěny v řešení úlohy a slouží jako prokazatelný doklad pro VLH.

V.1.2 Doplnující varianty

V.1.2.1 Vzduší hladiny vodní zátky neúplnou opěrnou hrází

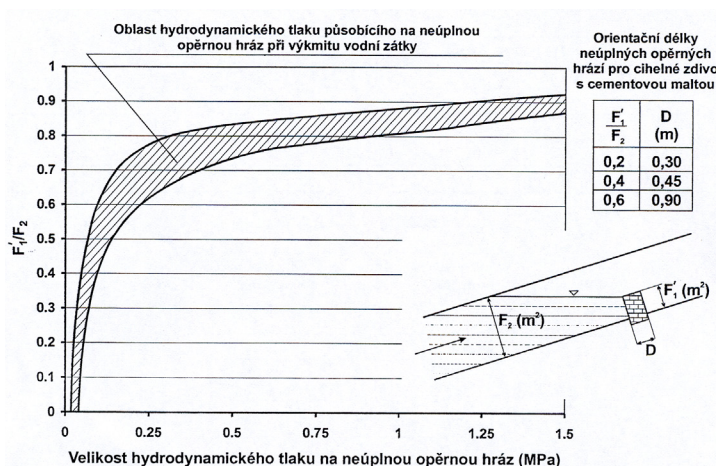
U chodeb se střídavým úklonem, avšak relativně krátkých, lze dosáhnout potřebné celkové délky zatopení vodní zátky zřízením neúplné opěrné hráze na předpokládané straně výkmitu vodní zátky. Dimenze a typy neúplných opěrných hrází se musí volit podle místních podmínek s přihlédnutím k velikosti přídavného hydrodynamického tlaku s respektováním parametrů uvedených na obr. 11.

V.1.2.2 Snížení účinku vzdušné rázové vlny

Pro snížení účinku VRV lze s ohledem na místní podmínky a čas zatopit i ta dlouhá důlní díla v požářišti, u nichž nedojde k úplnému zatopení světlého průřezu chodby, přičemž vzdálenost mezi vodní hladinou a hlavou výztuže pod stropem

h_1 (viz obr. 9) nesmí být menší než 40 cm.

Tato neúplná vodní zátká nenahrazuje výbuchovzdornou hráz.



Obr. 11. Schéma umělého zvýšení hladiny neúplnou hrázkou

V.2 Taktické zásady

Všeobecně

Úrovní hladiny ① se rozumí úroveň, kdy vzdálenost mezi hladinou vody a nejnižším bodem výztuže pod stropem (h_1 na obr. 9) není (a nesmí být) menší než 40 cm. Objemový průtok větrů nad hladinou lze regulovat stavem hladiny nad úrovní ① pouze na příkaz VLH.

Úrovní hladiny ② se rozumí úroveň, kdy hladina vody odpovídá potřebné délce zatopení L_{min} , při níž je vodní zátka výbuchuvzdorná.

V.2.1 Vodní zátka na vtažné straně (obr. 12, situace A)

V.2.1.1 Se stavbou uzavíracích hrází na výdušné straně (jiných typů než vodní zátky) se současně zvyšuje hladina vodní zátky na vtažné straně až do úrovně ①. Poté se přívod vody zastaví.

V.2.1.2 Po dokončení všech uzavíracích hrází na výdušné straně je nutno co nejrychleji zvýšit hladinu vodní zátky na úroveň ②.

V.2.1.3 Po dosažení úrovně vodní hladiny ② se uzavřou dosud neuzavřené hráze na výdušné straně.

V.2.2 Vodní zátka na výdušné straně (obr. 12, situace B)

V.2.2.1 Se stavbou uzavíracích hrází na vtažné straně (jiných typů než vodní zátky) se současně zvyšuje hladina vodní zátky na výdušné straně až do úrovně ①. Poté se přívod vody zastaví.

V.2.2.2 Po dokončení všech uzavíracích hrází na vtažné straně a jejich uzavření je nutno co nejrychleji zvýšit hladinu vodní zátky na úroveň ②.

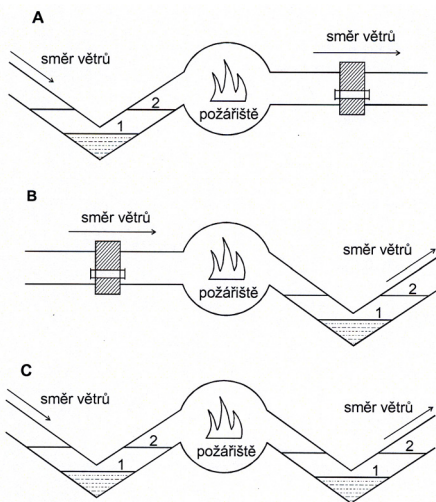
V.2.3 Vodní zátka na vtažné i výdušné straně (obr. 12, situace C)

V.2.3.1 Na vtažné i výdušné straně se zvyšují vodní hladiny do stavu ① současně.

V.2.3.2 Po dosažení úrovně hladiny ① na výdušné straně se uzavře přívod vody do této vodní zátky.

Další napouštění vody do vodní zátky na výdušné straně lze zahájit až poté, když stoupající hladina vodní zátky na vtažné straně zcela uzavře světlý průřez chodby, a tím zastaví přívod větrů do požářiště.

V.2.3.3 Na vtažné i výdušné straně se zvyšují hladiny vodní zátky plynule co nejrychleji na úroveň ②.



Obr. 12. Varianty A, B a C uzavírání požářiště

V.2.4 Vodní zátka při uzavírání neproražených důlních děl

Hladina vodní zátky se zvyšuje plynule až do úrovně hladiny ②, přičemž je nutno docílit i zatopení luten. Do doby zatopení luten musí být zachováno separátní větrání.

V.3 Technické požadavky

V.3.1 Přítok vody

Důlní požární vodovod pro přívod vody k plnění vodní zátky musí být instalován a dimenzován v souladu s vyhláškou ČBÚ č. 2/1994 Sb., kterou se stanoví podmínky pro stavbu a provoz důlního požárního vodovodu.

Výstřik (výtok) vody musí být situován a upraven tak, aby nedocházelo k vymílání a splavování hornin do vodní zátky a k podemílání výztuže.

V.3.2 Kontrola hladiny

Jednotlivé stavy hladiny ① a ② musí být spolehlivě určeny a úroveň dosaženého stavu musí být kontrolována způsobem, který stanoví VLH.

V.3.3 Příprava prostoru zatopení

V.3.3.1 Vystrojení a provedení vodní zátky

Řídí se adekvátně body 1.3.2 a 1.4.3 s přihlédnutím k charakteru tohoto typu hráže (zejména minim. dvě větve hadiček pro odběr vzorků ovzduší a měření tlaku za hrází, vedení pro případný přenos telemetrických údajů, spojení při průzkumu, dále samostatná větev zásahového potrubí o minim. průměru DN 150 apod.).

Lícové konce jednotlivých vedení a potrubních řadů je vhodné vyvést až 20 m před vodní zátku.

V.3.3.2 Vyklizení prostoru zatopení

Při předpokladu, že vodní zátkou bude vedena průniková trasa pro záchranáře - potápěče, musí být ze zatápných částí odstraněny veškeré překážky a volně ležící materiál (zejména schopný vznosu ve vodě a dále lana, důlní vozy apod.).

J. J á m o v é u z a v í r a c í p o v a l y

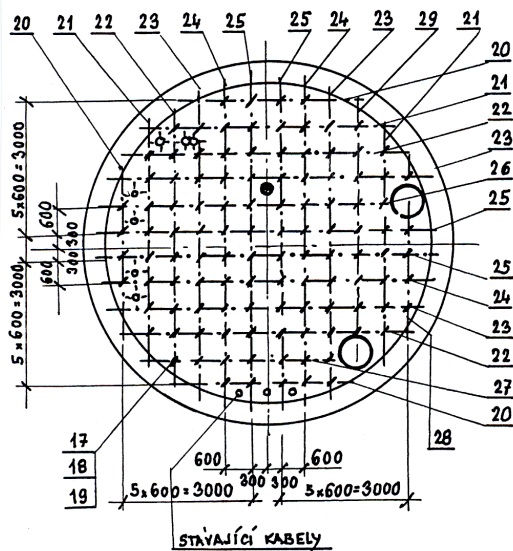
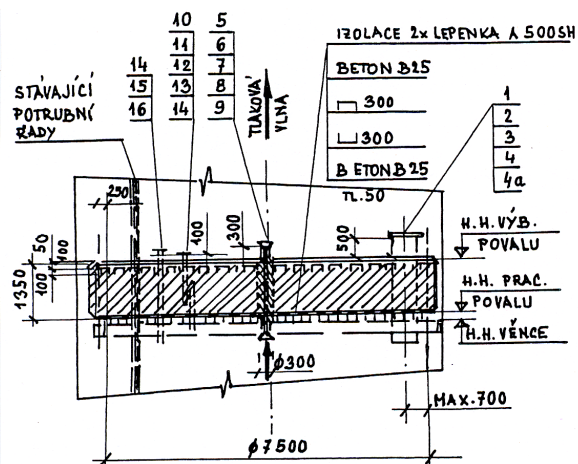
J.1 Konstrukce uzavíracího povalu

Konstrukce povalu musí být předběžně projektovány pro každou jámu podle typového projektu zpracovaného k tomu způsobilou projekční organizací (např. VOKD, a. s.). Projekt se i s výkazem výměru a spotřeby materiálu stává součástí operativní části havarijního plánu ve smyslu ustanovení § 18, odstavec 4, písm. c) vyhlášky ČBÚ č. 71/2002 Sb., o zdolávání havárií v dolech a při těžbě ropy a zemního plynu.

J.2 Provedení uzavíracího povalu

O konečném provedení a technologii stavby uzavíracího povalu rozhodne na základě předběžného projektu podle konkrétní situace VLH s využitím výpočtových podkladů projekční organizace (např. z archivu VOKD-B-8-0215) s přihlédnutím k ustanovením bodu 1 této instrukce.

(Příklad konstrukce a provedení uzavíracího povalu je na následujících stranách na obr. 13 a 14.)



Pol.	Název	Rozměr		Hmotnost
		[ks]	[mm]	[kg]
1	TR $\phi 610 \times 7$ ON 131031	2	2 150	448
2	PŘÍR.01DN600PN10 ČSN 131160.6	2		123
3	PŘÍR.05DN600PN10 ČSN 131160.6	2		240
4, 4a	P10-150	6	150	3,2
5	TR $\phi 114,3 \times 4$ ON 131030	1	1 950	21
6	PŘECHOD DN150/100PN40 ON 132620.0	2		6
7	TŘMEN DN100 ON 130625	2		2
8	50x12	2	200	2
9	PŘÍR.01DN100PN10 ČSN 131160.6	1		4,3
10	TR $\phi 114,3 \times 4$ ON 131030	1	1 150	13
11	TR $\phi 114,3 \times 4$	1	300	3
12	TR $\phi 114,3 \times 4$	1	1 650	18
13	P10-114	2	114	2
14	PŘÍR.01DN100DN10 ČSN 131160.6	3		13
15	TR 114,3x4 ON 131030	1	1 650	18
16	PŘÍR.05DN100PN16 ČSN 131160.6	1		5,3
17	L80x8	240	530	936
18	L80x8	120	300	265
19	$\phi 20$	240	320	190
20	[300]	3	4 070	564
21	[300]	3	3 710	792
22	[300]	3	6 720	932
23	[300]	4	7 380	1 364
24	[300]	3	7 780	1 078
25	[300]	4	7 980	1 475
26	[300]	1	6 790	314
27	[300]	1	4 550	210
28	[300]	1	2 530	117
29	[300]	1	5 410	250
BETON			68 m ³	
LEPENKA A500SH			100 m ³	
SPOJ. MATERIÁL				100
CELKOVÁ HMOTNOST				9 510

Obr. 13. Schéma výbuchuvzdorného povalu pro jámu o průměru 7,5 m s výkazem výměr a materiálu (příklad)

N. Použití nových typů hrází

N.1 Hráze stavěné hydromechanickým způsobem z lehké betonové směsi Tekblend H, prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo minerálně-cementové směsi IzoliteX C

(Obecný řez – identický jako na obr. 2. a 4.)

Lehkou betonovou směs Tekblend H (výrobce Minova Ekochem S.A., 41-100 Siemianowice Śląskie, Polsko) a minerálně-cementovou směs IzoliteX C (výrobce SCHAUM-CHEMIE Mikołów Spółka z o.o., 43-190 Mikołów, ul. Podleska 72, Polsko) schválila dle ustanovení § 18, odst. 1, písm. c) zkušebna:

*VVUÚ, a.s., Ostrava-Radvanice,
Zkušební laboratoř*

na základě rozhodnutí ČBÚ č.j. 1378/94 ze dne 1. června 1994.

Prefabrikovanou rychle tuhnoucí směs ADIBET TP-T9 (výrobce Przedsiębiorstwo Wielobranżowe ADIBUD Piotr Ślosorz, 41-412 Mysłowice, ul. Bławatków 4, Polsko) schválila dle ustanovení § 18, odst. 1, písm. c) zkušebna:

OBAC

Osrodek Badań, Atestacji i Certyfikacji Sp. z o.o.

44-121 Gliwice, ul. Łabędzka 21, Polsko

na základě Akreditace Polského centra pro akreditaci č. AC 099, která potvrzuje splnění požadavků normy PN-EN 45011 „Všeobecné požadavky na orgány provozující systémy certifikace výrobků“.

Dokumentace schválení:

- odborný posudek číslo P 00156 – návrh realizace výstupu na základě Závěrečné zprávy projektu Pč. 48-06 „Navržení nového typu uzavíracích hrází z hlediska konstrukce a použitých materiálů, bezpečnosti pracovníků v hlubinných dolech a v podmínkách podzemního stavitelství“ ze dne 11. června 2009;
- schvalující doklad č. P 00157 (lehká betonová směs Tekblend) ze dne 10. 7. 2009, jehož platnost je omezena datem 10. 7. 2015;
- schvalující doklad č. P 00158 (minerálně-cementová směs IzoliteX C) ze dne 10. 7. 2009, jehož platnost je omezena datem 10. 7. 2015;
- CERTYFIKAT uprawniający do oznaczenia wyrobu znakiem bezpieczeństwa Nr OBAC/0310/CB/18 (Przedłużenie certyfikatu Nr OBAC/0444/CB/15);
- Zpráva o provedení vybraných fyzikálně mechanických vlastností (VŠB-TU Ostrava, 2018);
- Zpráva o zkoušce pevnosti cementových vzorků (VŠB-TU Ostrava, 2018);
- Zpráva o provedení vybraných fyzikálně mechanických vlastností – doplnění zkoušek po 6-ti a 24 hodinách (VŠB-TU Ostrava, 2019);

- Znalecký posudek č. ZU-FAST 183/2018 „Posouzení použití výrobku ADIBET TP-T9 ke stavbě uzavíracích hrází v důlních dílech, včetně matematického modelu s výpočtem limitní tloušťky hráze“.

N.1.1

Stanovení optimální délky hráze

Délku hráze $L \geq L_{opt}$ [m] stanoví VLH:

a) zkráceným výpočtem dle vztahu

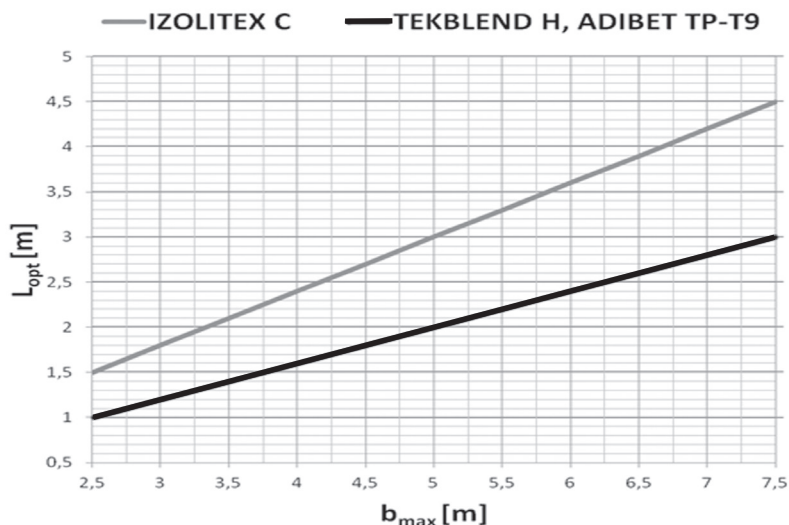
$$L_{opt} = 0,4 \cdot b_{max} \quad [N-1]$$

pokud je použita lehká betonová směs **Tekblend H** nebo prefabrikovaná rychle tuhnoucí směs **ADIBET TP-T9**
nebo

$$L_{opt} = 0,6 \cdot b_{max} \quad [N-2]$$

pokud je použita minerálně-cementová směs **Izolitex C**

b) pomocí nomogramu na obr. 15, popř. pomocí tab. N/I:



Obr. 15. Optimální délky hrází stavěných hydromechanickým způsobem z lehké betonové směsi Tekblend H, prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo z minerálně-cementové směsi Izolitex C

$b_{max} = v$, pokud $v > \check{s}$;

$b_{max} = \check{s}$, pokud $v < \check{s}$;

přičemž v je maximální výška, $\check{s}$ je maximální šířka hrubého výlomu.

Tab. N/I Optimální délky hrází stavených hydromechanickým způsobem z lehké betonové směsi Tekblend H, prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo z minerálně-cementové směsi Izolitex C

Materiálová směs	Větší z rozměrů hrubého průřezu (výška nebo šířka) důlního díla											
	b_{max} [m]											
	2,5	3,0	3,5	4,0	4,5	5,0	5,5	6,0	6,5	7,0	7,5	
	Optimální délka hráze											
	L_{opt} [m]											
Tekblend H a ADIBET TP-T9	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,0	2,2	2,4	2,6	2,8	3,0	
Izolitex C	1,5	1,8	2,1	2,4	2,7	3,0	3,3	3,6	3,9	4,2	4,5	

početně ze vztahu [N-3]

pro lehkou betonovou směs Tekblend H nebo z minerálně-cementové směsi Izolitex C

$$L_{opt} = 0,8 \cdot b_{max} \cdot k \cdot \sigma_{tl}^{-0,5} \quad [N-3]$$

kde:

b_{max} je největší z rozměrů hrubého průřezu (šířka nebo výška) důlního díla [m], přičemž pro díla s ocelovou nebo dřevěnou výztuží se volí hrubý rozměr b_{max} o 0,4 m větší než rozměr světlý, pro díla bez výztuže a s výztuží svorníkovou, betonovou nebo panelovou je to rozměr světlý;

k 1,2 (koeficient bezpečnosti pro očekávaný tlak v čele VRV $p = 1$ MPa);

σ_{tl} pevnost v tlaku použité materiálové směsi po 8 h tuhnutí [MPa], pro lehkou betonovou směs Tekblend H je $\sigma_{tl} = 6,0$ MPa, pro minerálně-cementovou směs Izolitex C je $\sigma_{tl} = 2,6$ MPa.

početně ze vztahu [N-4]

pro prefabrikovanou rychle tuhnoucí směs ADIBET TP-T9

$$L_{opt} = 0,4732 \cdot b_{max} - 0,36 \quad [N-4]$$

kde:

b_{max} je největší z rozměrů hrubého průřezu (šířka nebo výška) důlního díla [m], přičemž pro díla s ocelovou nebo dřevěnou výztuží se volí hrubý rozměr b_{max} o 0,4 m větší než rozměr světlý, pro díla bez výztuže a s výztuží svorníkovou, betonovou nebo panelovou je to rozměr světlý.

Lehká betonová směs Tekblend H, prefabrikovaná rychle tuhnoucí směs ADIBET TP -T9 a minerálně-cementová směs Izolitest C nejsou určeny pro stavbu přípravných hrází (přípravných hrázových objektů).

N.1.2 Stanovení čekací doby

Hráz po jejím zaplnění lehkou betonovou směsí **Tekblend H** nebo minerálně-cementovou směsí **Izolitest C** je odolná proti výbuchu **po 8 hodinách**.

Hráz po jejím zaplnění prefabrikovanou rychle tuhnoucí směsí **ADIBET TP-T9** je odolná proti výbuchu **po 6 hodinách**.

N.1.3 Spotřeba materiálu

N.1.3.1 Materiál na výplň lehkou betonovou směsí Tekblend H

Tekblend H

Na 1 m³ hráze z lehké betonové směsi Tekblend H je zapotřebí asi 0,625 t práškové směsi Tekblend H. S ohledem na ztráty při dopravě a zpracování je však nutno její nákladku zvýšit až o 15 %.

Voda

Na 1 t rmutu lehké betonové směsi Tekblend H musí být po celou dobu plnění dodržen vodní součinitel $\beta = 1,2$ až 1,4, tedy na 1.000 kg práškové směsi Tekblend H připadá 1.200 až 1.400 l vody.

N.1.3.2 Materiál na výplň prefabrikovanou rychle tuhnoucí směsí ADIBET TP-T9

ADIBET TP-T9

Na 1 m³ hráze z prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 je zapotřebí asi 0,770 t práškové směsi ADIBET TP-T9. S ohledem na ztráty při dopravě a zpracování je však nutno její nákladku zvýšit až o 15 %.

Voda

Na 1 t rmutu lehké betonové směsi ADIBET TP-T9 musí být po celou dobu plnění dodržen vodní součinitel $\beta = 1,0$ tedy na 1.000 kg práškové směsi ADIBET TP-T9 připadá 1.000 l vody.

N.1.3.3 Materiál na výplň minerálně-cementovou směsí Izolitest C

Izolitest C

Na 1 m³ hráze z minerálně-cementové směsi Izolitest C je zapotřebí asi 0,770 t práškové směsi Izolitest C. S ohledem na ztráty při dopravě a zpracování je však nutno její nákladku zvýšit až o 15 %.

Voda

Na 1 t rmutu minerálně-cementové směsi Izolitest C musí být po celou dobu plnění dodržen vodní součinitel $\beta = 1,4$ až 1,6, tedy na 1.000 kg práškové směsi Izolitest C připadá 1.400 až 1.600 l vody.

- N.1.3.3 Materiál na peření
Platí obdobně jako S.1.3.2
- N.1.3.4 Materiál na kotvení hráze
Platí obdobně jako S.1.3.3
- N.1.3.5 Materiál na vystrojení hráze
Platí obdobně jako S.1.3.4 s tím, že v části „**Podle příkazu VLH:**“ se vypouští druhá odrážka v plném znění a nahrazuje textem:
- **maximálně dva tahy lutnových průřezů ø 630 mm** s poklapy **pro** hráze budované z lehké betonové směsi **Tekblend H** nebo z minerálně-cementové směsi **Izolitex C** (viz příklad na obr. 3) a **maximálně dva tahy lutnových průřezů ø 800 mm** s poklapy **pro** hráze budované z prefabrikované rychle tuhnoucí směsi **ADIBET TP-T9**, a to v obou případech s materiálem pro spojování příslušných lutnových průřezů a jejich kotvení, jenž nevykazuje známky únavy v důsledku předchozího mechanického namáhání.
- N.1.4 Konstrukce**
- N.1.4.1 Platí obdobně jako S.1.4.1 s tím, že ve třetím odstavci se sousloví „sádrového rmutu“ nahrazuje textem „rmutu lehké betonové směsi Tekblend H, rmutu prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutu minerálně-cementové směsi Izolitex C“.
- N.1.4.2 Platí obdobně jako S.1.4.2
- N.1.4.3 Platí obdobně jako S.1.4.3 s tím, že v prvním odstavci se sousloví „pevnou spojkou C 52“ nahrazuje textem „příslušnou pevnou spojkou tohoto vedení“.
- N.1.4.4 Lehká betonová směs Tekblend H, prefabrikovaná rychle tuhnoucí směs ADIBET TP-T9 a minerálně-cementová směs Izolitex C **nejsou určeny** pro vyplňování volných prostor (průjezdů) v přípravných hrázích, izolačních objektech, hrázových dveřích (bez zavěšených dveří).
- N.1.4.5 Platí obdobně jako S.1.4.5 s tím, že **minimální tloušťka pilíře mezi jednotlivými tahy lutnových průřezů zabudovaných do tělesa hráze dle N.1.3.5 musí odpovídat průměru použitých lutnových průřezů.**
- N.1.5 Plnění hráze**
- N.1.5.1 **Organizace**
K plnění hráze lehkou betonovou směsí Tekblend H, prefabrikovanou rychle tuhnoucí směsí ADIBET TP-T9 nebo minerálně-cementovou směsí Izolitex C je zapotřebí určit 1 záchranářskou četou s rozdělením úkolů:

- 1 strojník čerpadla;
- 1 pro obsluhu výstřiku a kontrolu plnění hráze;
- 1 pro kontrolu dopravního vedení;
- 2 pro plnění násypky čerpadla příslušnou materiálovou směsí.

N.1.5.2 **Dokumentace**

Platí obdobně jako S.1.5.2 s tím, že v prvním odstavci se oba výskyty slova „sádrování“ nahrazují textem „plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C“ a dále se vypouští sousloví „zapíše stav vodoměru“.

N.1.5.3 **Technické prostředky**

Platí obdobně jako S.1.5.3 s tím, že se první odstavec vypouští v plném znění a nahrazuje textem:

„K plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C se použije vřetenové výtlačné čerpadlo, zpravidla s elektrickým pohonem, umožňující kontrolu vodního součinitele čerpadlem vyráběného rmutu.“

Dále se v plném znění vypouštějí třetí a čtvrtý odstavec a nahrazují se zněním:

„K dopravě rmutu lehké betonové směsi Tekblend H, rmutu prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutu minerálně-cementové směsi Izolitex C od vřetenového výtlačného čerpadla do hráze se použijí hadice schválené výrobcem příslušného čerpadla. Pro případ ucpání nebo jiné poruchy dopravního hadicového vedení musí být před zahájením plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C položeno náhradní rovnocenné dopravní hadicové vedení. Délka dopravního hadicového vedení nesmí přesáhnout při horizontální dopravě 250 m a při vertikální dopravě 80 m, obecně však obě uvedené délky nesmí přesáhnout výrobcem deklarované technické parametry vřetenového výtlačného čerpadla.“

Pro počáteční proplach a případné přerušení plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C se v prostoru před hrázi instaluje vhodný technický prostředek k zajištění těchto technologických operací předmětného plnění hráze (např. rozpojovací vypouštěcí „kleště“, napojení tlakové vody k propláchnutí dopravního hadicového vedení při poruše čerpadla nebo výpadku přívodu energetického média pohonu výtlačného čerpadla, vždy však s příslušnou pevnou spojkou dopravního hadicového vedení).“

N.1.5.4 **Technologie plnění**

Platí obdobně jako S.1.5.4 s tím, že se první odstavec vypouští v plném znění a nahrazuje textem:

„Před zahájením plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem mine-

rálně-cementové směsi Izolitex C se nejdříve omyjí všechny plochy uvnitř hráze tlakovou vodou. Poté se tyto plochy omítnou rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C a následně se bez přerušení celá hráz vyplní tímtož rmutem, jímž bylo provedeno omítání vnitřku hráze.“ Ve druhém, třetím a čtvrtém odstavci se pak nahrazují všechny tři výskyty slova „sádrování“ textem „plnění hráze rmutem lehké betonové směsi Tekblend H, rmutem prefabrikované rychle tuhnoucí směsi ADIBET TP-T9 nebo rmutem minerálně-cementové směsi Izolitex C“. Dále se na konci pátého odstavce vypouští text uvedený v závorce.

3. ZÁVĚREČNÁ USTANOVENÍ

- 3.1 S touto instrukcí musí být v obvodu působnosti HBZS Ostrava prokazatelně seznámeni všichni zaměstnanci uvedení v paragrafech 11, 15, 16 a 28 vyhlášky ČBÚ č. 71/2002 Sb., o zdolávání havárií v dolech a při těžbě ropy a zemního plynu, dále všichni báňští záchranáři v OKD, HBZS, a.s. a všichni vedoucí ZBZS a jejich zástupci a mechanici ZBZS a jejich zástupci v obvodu působnosti HBZS Ostrava.
- 3.2. Zrušuje se Instrukce 1/2003 pro stavbu výbuchuvzdorných hrází ze dne 1. 7. 2003 vydaná ředitelem HBZS Ostrava.
- 3.3. Tato instrukce nabývá účinnosti dnem 1. 12. 2019.

Ostrava dne 27. 7. 2019

Ing. Josef Kasper
ředitel HBZS Ostrava