

Ing. Jiří Martinčík

Geoengineering, spol.s r.o., Korunní 32, 708 00 Ostrava – Mar. Hory

tel.: 596 624 091, fax: 596 615 889, e – mail: jiri.martincik@geoengineering.cz

PROBLEMATIKA DEVASTACE VÝZTUŽE AKUMULAČNÍCH ZÁSOBNÍKŮ DOPRAVOU TĚŽIVA

Abstract:

Referát je zaměřen na řešení problematiky devastace betonových výztuží důlních zásobníků dopravou těživa a navazuje na referát „Sanace zásobníků“ Ing. Pavla Šípka z roku 2002.

1. Úvod

Centrální a akumulční zásobníky jsou v OKD konstruovány pro plnění těženým uhlím v kruhovém průřezu s betonovou výztuží. Tato konstrukce vycházela z předpokladu selektivní těžby pouze s dopravou uhlí pásovými dopravníky, nebo s plněním zásobníků výsypem z vozů v prostoru zhlaví.

Vzhledem k tomu, že především na Dole ČSA a Dole Darkov převažuje plnění zásobníků pásovou dopravou s velkým podílem průvodních hornin, dochází ke značnému poškození především protilehlé části betonové výztuže k místu výsypu s tvorbou rozsáhlé kaverny v průvodních horninách.

Uvedeným způsobem dopravy, nevhodným situováním výsypu ve zhlaví zásobníku a nedostatečnou regulací směrového toku těživa do prostoru zásobníkového stvolu, došlo z hlediska nevýraznějšího rozsahu k devastaci výztuže u zásobníků:

a) Zásobník č. 1 na 11.p. lokality Jan-Karel Dolu ČSA Ø 7,5 m

U tohoto zásobníku byla poškozena výztuž v délce 23 m mezi zhlavím a výsypem na straně synpného místa pásového dopravníku.

Vlastní kaverna dosahovala šířky cca 2,5 m a v místě průchodu 40. sloje dosahovala hloubky cca 4,0 m.

V daném případě došlo k celkové devastaci betonové výztuže zásobníku v celé jeho délce se ztrátou své nosné funkce. Na zachování stability zásobníku s prakticky nefunkční výztuží měla vliv především situace jeho založení v průvodních pískovcových horninách s vysokou redukovanou pevností a jeho umístění v jámovém ohradníku mimo účinky dobývání.

Na základě kontrolního posouzení stability horninového výlomu v daných geologických podmínkách byl horninový výlom a zbývající výztuž shledána jako stabilní. Avšak v převážné míře byly nastalým stavem využity max. pevnostní možnosti hornin a horninový výlom pracoval na mezi únosnosti, bez jakékoli vnitřní rezervy. Zásobníkový stvol byl tedy zhodnocen jako dočasně stabilní, ve stavu labilní rovnováhy. V tomto stavu by však další přitížení, vyvozené nárůstem koncentrace napětí v okolí zásobníkového stvolu při dalším zvětšení kaverny (tvarových nehomogenit), nutně vedlo ke ztrátě stability a celkovému kolapsu díla.

V případě založení zásobníku v méně pevných horninách, by jeho zjištěný stav zcela jistě vedl k jeho celkové devastaci.

b) Centrální zásobník uhlí na 10.p. Dolu Darkov Ø 8,5 m

Zásobník je založen v obdobně příznivých důlně-geologických podmínkách jako zásobník č. 1 Dolu ČSA.

K poškození výztuže a vytvoření kaverny došlo v protilehlé části výsypu pásové dopravy v celkové délce cca 12,0 m. Šířka kaverny dosahovala cca 4,0 m s max. hloubkou cca 2,0 m.

Kontrolním fáráním nebylo zjištěno dodatečné poškození betonové výztuže tlakovými účinky, rovněž oblast výlomu kaverny byla stabilní.

Pro srovnání vlivu dopravního systému na dlouhodobý stav výztuže zásobníků při jejich plnění těživem, je potřeba uvést dopravní situaci v úrovni 4.p. Dolu Paskov.

Vzhledem k tomu, že centrální zásobník skipokomplexu na 4.p. je plněn v převážné míře těživem uhlím výsypem z vozů v prostoru zhlaví do jeho střední části, nebylo po jeho dlouholetém provozu zjištěno výraznější poškození výztuže při kontrolním fárání v 11/2004.

2. Sanace zásobníků

S ohledem na požadavek zajištění dlouhodobé funkce a stability poškozených zásobníků a s ohledem na časově omezenou dobu nutných oprav v době krátkodobé výluky, byl firmou Geoengineering spol. s r.o. navržen a firmou VOKD a.s. realizován způsob účinné sanace poškozených částí zásobníků.

Základním předpokladem řešení bylo navržení plnohodnotné stabilizované výplně horninové kaverny, zpřažené s doplněnou betonovou výztuží poškozených zásobníků.

Pro následnou eliminaci devastačních účinků dopravy těživa na výztuž, byla zpracována a následně realizována změna výsypu při plnění zásobníků pásovou dopravou.

Koncepce navržené sanace byla založena na postupném vyplňování kaverny vrstveným stříkaným betonem na osazovanou mřížovinu v řadách po á 200-300 mm. Osazení mřížoviny bylo navrženo na kotevní injektáží svorníky R25 v šachovitém uspořádání, které byly s postupem betonáže prodlužovány pomocí spojníků.

2.1 Základní postup sanace

Sanace zásobníků uhlí byla prováděna z pojízdného ocelového povalu, popouštěného pomocí vratů. Doprava osob a materiálu na pracovní poval byla zajištěna okovem. Veškeré práce probíhaly v PVP vyprázdněného zásobníku.

Před zahájením sanačních a zajišťovacích prací bylo z pracovního povalu, postupem shora dolů, provedeno:

- očištění výztuže, prostoru kaverny a ocelových prvků od nálepů tlakovou vodou,
- důkladná prohlídka výztuže zásobníku po celém obvodu a délce,
- ověření soudržnosti výztuže na kontaktu s kavernou a uvolněné části zdiva byly odstraněny.

Před zahájením vlastních sanačních prací bylo navrženo kotvení betonové výztuže po obvodu kaverny injektážními svorníky R a následné zajištění prostoru kaverny kotevními svorníky v šachovitém uspořádání, s osazením mřížoviny na výlom pomocí ocelových podložek a matic.

Po provedení uvedeného základního zajištění betonové výztuže zásobníku a prostoru kaverny, byla zahájena postupná výplň vylomeného prostoru stříkaným betonem B20 ve vzestupném směru, s postupným osazováním mřížoviny na prodlužované svorníky do úrovně vnitřního líce kruhové výztuže zásobníku.

Situace viz obr. č. 1

2.2 Dílčí závěr

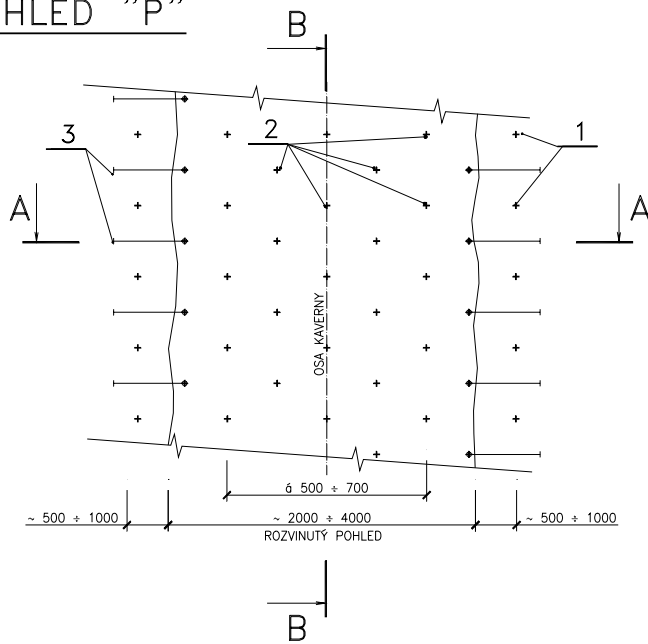
Navržený způsob sanace zásobníkových stvolů poškozených vylomením výztuže a průvodních hornin, založený na postupném vyplňování vylomeného prostoru vrstvením

stříkaného betonu, v kombinaci s realizací injektážních kotevních svorníků osazovaných svařovanou mřížovinou se prokázal jako účinný a spolehlivý způsob zajištění dlouhodobé stability takto poškozených zásobníků.

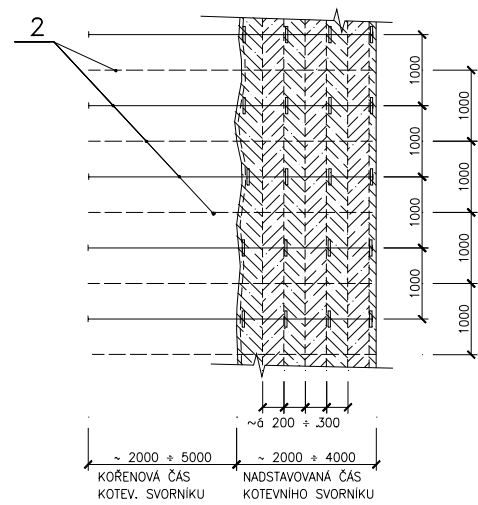
Sanace kaverny zásobníku

postupným vrstvením stříkaného betonu v kombinaci s realizací kotevních injektážních svorníků, osazovaných svařovanou mřížovinou
(dle projektové dokumentace firmy Geoenineering, spol. s r.o.)

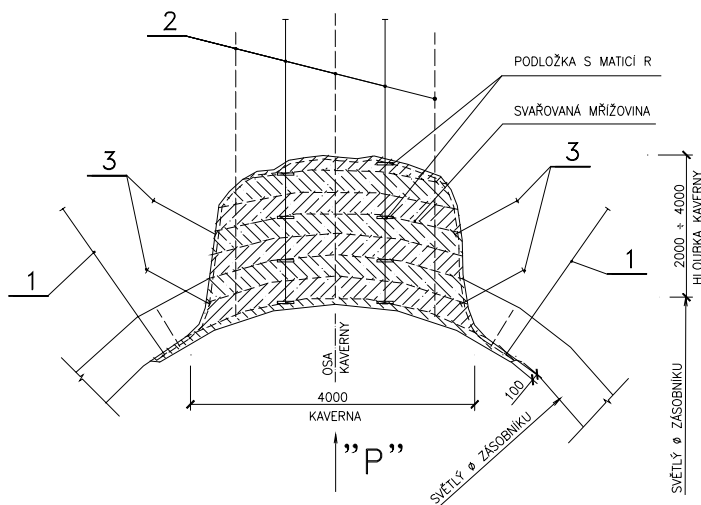
POHLED "P"



B-B



A-A



LEGENDA:

- 1 - Injektážní kotvení svorníky R situované po obvodu kaverny
- 2 - Injektážní kotvení svorníky R situované v prostoru kaverny
- 3 - Pomocné lepené svorníky situované vboční části kaverny

3. Řešení ochrany zásobníků úpravou výsypu pásové dopravy

V souvislosti s navrženým způsobem sanace zásobníků, bylo doporučeno následně řešit úpravu výsypného místa pásové dopravy v prostoru zhlaví tak, aby těživo bylo usměrněno do svislého směru v přibližně střední části kruhového profilu.

3.1 Úprava výsypu na Dole ČSA

V podmínkách Zásobníku č. 1 na Dole ČSA, s osazeným pásovým dopravníkem v úrovni počvy zhlaví, bylo přijato řešení osazení kapotovaného výsypu nad střední částí zásobníku na ocelovou plošinu překrývající celý kruhový profil $\varnothing 7,5$ m.

Kapotovaný výsyp byl současně využit jako přestavitelný přesyp navazujícího dopravníku, směřovaného k zásobníku č. 3.

3.2 Provizorní úprava výsypu na Dole Darkov

S ohledem na podmínky pásové dopravy do Centrálního zásobníku na 10.p. Dolu Darkov s výsypem 5,6 m pod úrovní počvy zhlaví v koncové části překopu č. 2043, byl provozem dolu po provedené sanaci kaverny a betonové výztuže v roce 2001 navržen náhradní způsob usměrnění toku těživa pomocí zavěšené soustavy spilových řetězů $\varnothing 30$ mm.

Uvedený způsob usměrnění toku těživa se však ukázal po provedené kontrole zásobníku dne 12. 9. 2003 jako zcela nevyhovující.

Realizované opatření nejenže nezabránilo opětovné devastaci výztuže, ale naopak rozptýlilo dopad těživa na výztuž v ještě širším pruhu, s následnou devastací výztuže zásobníku jak v oblasti provedené sanace v roce 2001, tak mimo opravenou část v pruhu šířky cca 3,0 m.

Vytvořená kaverna ve výztuži a průvodních pískovcových horninách dosahovala celkové délky cca 14,0 m, šířky cca 7,0 m a max. hloubky cca 2,0 m, s horní úrovní cca 17,0m pod úrovní počvy zhlaví zásobníku.

Při prohlídce zásobníku nebylo mimo výše popsané poškození v podobě kaverny cca 14x7x2 m zjištěno žádné další poškození betonové výztuže (např. trhliny, vytlačené betonové zdivo apod.) a to jak vlastního stvolu, tak velkoprostorového díla paty a zhlaví zásobníku. V oblasti předchozí sanace byly viditelné zbytky poškozené svorníkové výztuže.

3.3 Definitivní úprava výsypu na Dole Darkov

Na základě vyhodnocené situace vycházející z požadavku minimalizace destrukčních účinků těživa na výztuž centrálního zásobníku na 10.p. bylo rozhodnuto:

- provést opravu kaverny a výztuže zásobníku již osvědčeným způsobem pomocí kotevních svorníků, mřížoviny a stříkaného betonu,
- usměrnění toku těživa realizovat pomocí ocelové výsypky osazené pod úrovní zhlaví ve střední části zásobníku.

Podmínkou pro osazení výsypky, bylo propojení koncové části překopu 2040.3 se zásobníkem pronikem v atypickém profilu pod úrovní počvy zhlaví.

S ohledem na provozní podmínky těžby Dolu Darkov, bylo potřeba provést realizaci plošiny s výsypem, pronik do zásobníku a prodloužení stávajícího pásového dopravníku v průběhu 9-ti denní plánované výluky.

Z uvedeného důvodu bylo potřeba navrhnout takové řešení, aby část výstavby mohla probíhat za současného provozu těžby.

Za daných podmínek byl odsouhlasen následující postup:

- a) Za provozu zásobníku bude osazena nad úrovní stávajícího skluzu výsypu základní ocelová konstrukce nového výsypu, a v místě budoucího proniku bude provedeno zajištění předpolí ražby po celém obvodu a délce kotevnými injektážními svorníky R25.

- b) V době výluky bude proveden vlastní pronik do zásobníku, dokončí se plošina s výsypem a prodlouží se stávající pásový dopravník TP 1400 do místa výsypu.

Na základě stanoveného postupu byl i přes značně omezenou dobu výluky dodržen plánovaný termín výstavby.

Zvláštní pozornost bylo potřeba věnovat bezpečnému zajištění předpolí ruční ražby proniku do zásobníku v délce 1,55 m, obdélníkového průřezu 3,0 m x 2,75 m.

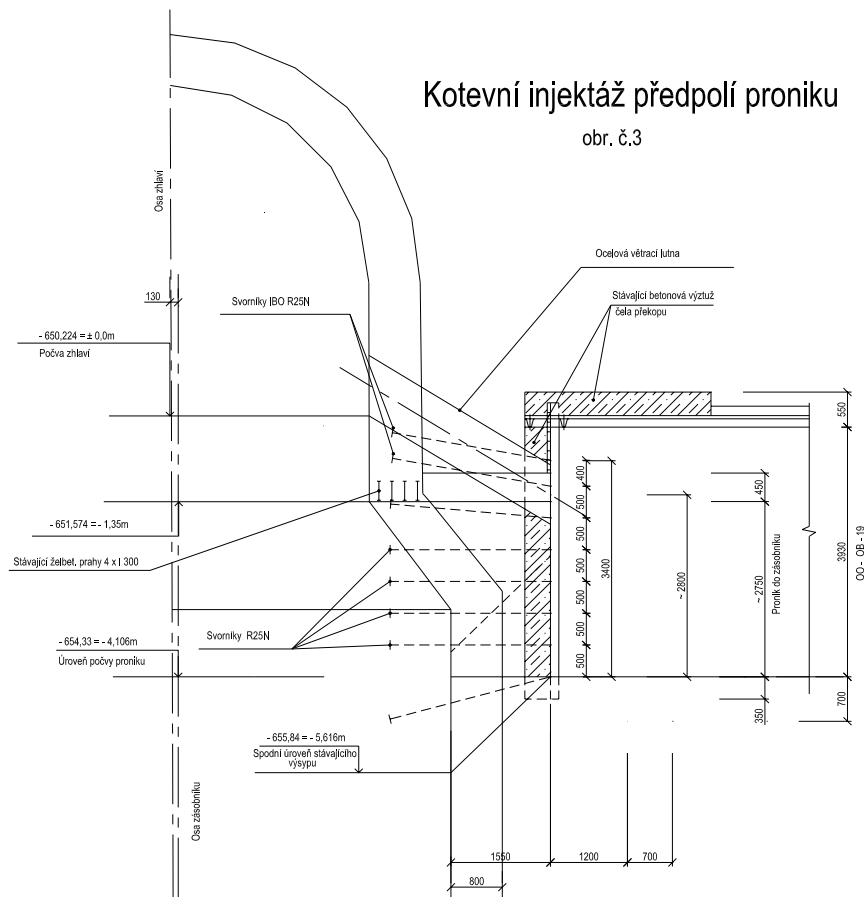
V daném případě bylo nutno předpokládat, že průvodní pískovcové horniny jsou porušeny v důsledku výstavby zásobníku a následné ražby překopu č. 2040.3.

Z uvedeného důvodu bylo po obvodu budoucího proniku provedeno zpevnění a zajištění hornin svorníkovou injektáží svorníky R25 a polyuretanovou pryskyřicí Bevedol WF/Bevedan. Svorníky byly navrženy v proměnlivých délkách tak, aby byly ukotveny do betonové výztuže zásobníku. Po injektáži byly svorníky předepnuty pomocí ocelových podložek P10 200x200 a matic R25.

Po zajištění předpolí, proběhla vlastní ražba a následná výztuž z betonových cihel bez komplikací.

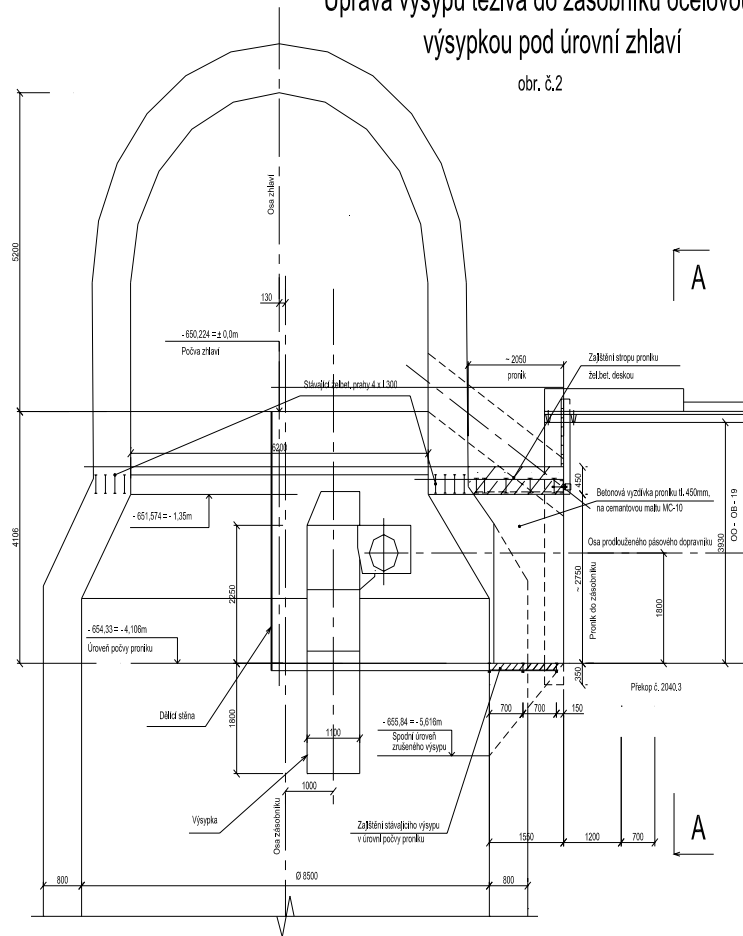
4. Závěr

Na základě získaných zkušeností bylo ověřeno, že navržený způsob sanace poškozených zásobníků je účinný a z časového hlediska realizace optimální. Dále bylo prokázáno, že ochranu výztuže zásobníků proti devastacím účinkům těživa z pásové dopravy nelze řešit provizorními bariérami, ale pouze ocelovými výsypkami, usměrňujícími tok těživa ve střední části zásobníků do svislého směru.



Úprava výsypu těživa do zásobníku ocelovou výsypkou pod úrovní zhlaví

obr. č.2



A - A

Průřez do zásobníku

