

| | | |
|--------------------|---|-----------------------------------|
| Investor | : | <u>Froněk, spol. s.r.o</u> |
| Místo | : | k.ú. Lubná, Petrovice |
| Číslo zakázky | : | 018/2017 |
| Termín výstavby | : | 2017 |
| Stupeň dokumentace | : | Realizační dokumentace |
| Část | : | pevnostní posouzení |
| Číslo přílohy | : | 4-6632 |

**PEVNOSTNÍ POSOUZENÍ SKLADU A DOPRAVNÍCH TRAS
KAMENIVA V KAMENOLOMU BRANT**
ČSN EN 1991-1-3; ČSN EN 1991-1-4; ČSN EN 1090-2



| | | |
|----------------------|---|-----------------|
| Okres | : | Ústí nad Labem |
| Počet listů | : | 16 |
| Odpovědný projektant | : | Ing. Jiří Macas |
| Vypracoval | : | Ing. Jiří Macas |



A) Základní vstupní údaje

V rámci plánovaných rozsáhlých úprav a modernizací v areálu kamenolomu Brant rozhodl provozovatel firma Froněk spol. s.r.o. o posouzení stavu a nutných úprav v uzlu logistiky a expedice kameniva.

Zařízení sestává ze čtyř dopravních pasů a čtyř identických zásobních sil pro čtyři různé frakce.

Zařízení je umístěno v areálu firmy Kamenolom Brant - Froněk, spol. s.r.o. – Lubná 125 CZ 270 35 Petrovice.

Při posouzení bylo vycházeno z místního šetření a z technických podkladů předaných vedoucím kamenolomu panem Stanislavem Kalabusem z firmy Froněk spol. s.r.o.

B) Posouzení stávajícího stavu

B1) Sila

B1.1) Popis:

Jedná se o 4 sila pro různé frakce.

Dle informace od provozovatele je hmotnost náplně jednoho sila cca 135t, t.j. při sypné hmotnosti kameniva (\varnothing frakce a \varnothing setřesení) $1,5\text{t/m}^3$ bude pracovní objem sila 90m^3 a celkový objem cca 100m^3 . Vlastní hmotnost sila bez náplně činí 6t. Celková hmotnost sila s náplní 141t. Konstrukce sila je dále přitížena polovinou hmotnosti pasového dopravníku, takže celková výpočtová hmotnost činí 145t.

Odvozený průměr pláště sila cca 3,82m, výška válcové části 7,5m a výška kónické části (výsypky) 3,31m.

Plášť je vertikálně dělený a obě půlky jsou vzájemně sešroubovány zřejmě z důvodů obnovy antiabrazivního a antikoročního vyložení sila.

Sila jsou vertikální válcového tvaru s kuželovou výsypkou a jedním rovným pochůzným víkem nad všemi sily. Kolem pochůzné plochy víka je standardní zábradlí. Víko je přístupné ze servisních lávek pasových dopravníků.

Ve spodní části každého sila pod výsypkou je umístěn hydraulický uzávěr ovládaný ze stanice hydroagregátu.

Jednotlivá sila jsou usazena v trubkové konstrukci a podepřena vzpěrnou žebrovou konstrukcí mezi sloupem a kuželovou výsypkou. Vrchní část sila, včetně výztuh, je mechanicky připevněna ke sloupům pomocí horizontálních přírub a šroubových spojů. Jednotlivé sloupy, které jsou vyrobeny z trubek. Sloupy jsou vzájemně propojeny trubkovými paždíky. Propojení paždíků a sloupů je provedeno pomocí vertikálních přírub a šroubových spojů.

Sloupy nosné konstrukce jsou ukotveny šrouby do betonových základů.

Mezi základy všech sil je vytvořen průjezdný profil pro bezpečné projetí nákladního automobilu (sklápěče).

Základy jsou dodatečně v podélné ose na obou stranách provázány železobetonovou konstrukcí

B1.2)Nález závad:

I přes relativně obnovený nátěr pláště sil je v určitých místech ve spodní části výsypek nad hydraulickým uzávěrem patrna hloubková koroze vlivem vnitřní vlhkosti a to zjm. u zásobníku s frakcí 11-16. Kuželové výsypky sil jsou zevnitř atakovány dopadajícím kamenivem a vysokou vlhkostí. K porušení nátěru může dojít také poklepáváním na výsypku při klenbování kameniva při expedici.



Vodorovný paždík na nájezdové straně sil (u dopravních značek max. průjezdné šířky a výšky) jeví známky mechanického a korozního poškození.



Hydraulické uzávěry sil jsou značně opotřebovány a zasaženy hlubokou korozí a abrazivním účinkem dopadajícího kameniva, zvláště u zásobníku s hrubou frakcí.

Vzhledem k povaze materiálu nelze uvažovat o jednoduchém ručním uzávěru, jenž by se vložil nad hydraulický uzávěr.



Výklopná víka na vrchní pochůzné plošině svojí konstrukcí umožňují vstup dešťové vody (de facto fungují jako kanál) a tím dochází ke zvýšení zatížení vnitřního prostoru sila vlhkostí přidanou k vlhkosti vstupující s kamenivem. Výklopná víka nejsou zajištěna pro vstup nepovolaných osob (např. dětí).



V pochůzné části víka jsou v místech ukotvení dopravních pasů vyříznuty odvětrávací otvory, což je z pevnostních a hygienických důvodů nepřípustné.



Základy jsou na nájezdové (výjezdové) straně mechanicky poškozeny



B1.3) Návrh opatření:

- Všechny šroubové spoje na sloupech (kromě základových) a šroubové spoje na paždicích postupně vyměnit jeden za druhý. Použít šrouby a matice pevnostní třídy 10.9 (materiál 34Cr4 č.m. 1.7033 nebo 1.7037).
- Nutno překontrolovat a opravit zejm. vnitřní povrch výsypek. Výsypky sil z vnitřku mechanicky očistit (oryskat) a místa napadená korozí vyřezat nebo vybrousit až na zdravý materiál, chybějící materiál doplnit novým plechem materiál S355JR tl.8mm. Následně provést antikorozní a antiabrazivní úpravu např. vyložení segmenty z tvrdokovu tl. 8mm - hardox 400- EN 10051. Při nutnosti poklepaní na výsypku při mostění materiálu během expedice doporučuji navařit na každou výsypku 4 „nárazníky“ po 90°. To značí navařit na výsypku ztužící plech tl.12-150x150, k němu kolmo trubku Ø88,9x6,3 -200 (dle možností) a tuto zakrýt plechem tl.8-Ø 80mm, provést antikorozní nátěr.
- Poškozený vodorovný trubkový paždík na nájezdové straně vyměnit.

Silo vyprázdnit. Nad a pod stávajícím paždíkem umístit montážní vzpěry, stávající paždík demontovat a vložit nový, následně montážní vzpěry odstranit a aplikovat antikorozi nátěr. V krajním případě vyztužit stávající paždík přeplátování dvou polotrubek v celkové délce o síle stěny 6mm-materiál S355JR. Střed paždíků následně na vjezdové i výjezdové straně natřít bezpečnostním žluto-černým nátěrem

- Otvory revizních otvorů olemovat nízkým lemem 5-10mm k eliminaci nátoků dešťové vody do revizních otvorů, nebo v pochůzně ploše sil umístit odtokové kanálky a plošinu odvodnit mimo vnitřek sil. Víka otvorů následně natřít žluto-černým bezpečnostním nátěrem a tyto zajistit zámečky s jednoduchým dvojciferným kódem pro zamezení vniknutí nepovolaných osob. Zámečky umístit do plastového pouzdra proti vnikání prachu a vlhkosti.
- Větrací otvory v pochůzně plošině nad silu pod dopravníky zrušit vyvařením podlahovým plechem. Vytvořit dýchací odvětrávací komínky Ø500 s rukávy z filtrační tkaniny navlečené na drátěnou konstrukci zakryté klempířským plechem proti dešti nebo obdobná konstrukce-realizuje např. firma na výrobu tkaninových filtrů. Pro kontrolu připevnění rámu pochůzně plošiny k zásobníkům výříznot v místech kotvení podlahový plech. Kotvící šrouby plošiny postupně jeden za druhý vyměnit, svary překontrolovat, opravit a znovu natřít.
- Základy opravit, hrany obložit tyčí L100x10 v celé šířce základu a 250mm do boků na obou stranách průjezdného profilu na straně vjezdu i výjezdu-připevnit pomocí ocelových hmoždinek, tedy celkem se to týká čtyř míst. Natřít žluto-černým bezpečnostním nátěrem.
- Sloupy na vjezdové a výjezdové straně označit žluto-černým nátěrem do výše 3m. V případě, že expedice kamene probíhá i za tmy, doporučuji označit průjezdný profil 24V led svítilnami a prostor nasvítit lampou.
- Překontrolovat galvanické pospojování sila a uzemnění. Uzemnění musí odpovídat ČSN 33 2000-4-41:2000-uzemnění před úrazy elektrickým proudem a ČSN 34 1390-uzemnění za účelem ochrany před bleskem.
- Všechny svary a jejich okolí nutno překontrolovat

B2) Dopravní pasy frakcí kamene

B2.1) Popis:

Do každého sila je zaveden samostatný dopravník s deklarovanou frakcí.

Jedná se o pasy šíře 80cm a délky cca 40m. Napínání pasů je řešeno jako gravitační. Distribuce frakcí z drtiče a třídiče je řešena před patou pasové dopravy.

Konstrukce pasů je založena jednak na patě pasů na úrovni rostlého terénu, kde se nachází u každého pasu 4 kotevní rámy, dopravník je ukotven také na pochůzně plošině sil, kde se nachází elektropohony, jedná se tedy o 5 ks podpěr na jeden pasový dopravník.

Kolem všech pasů z obou stran jsou servisní lávky na výměnu válečků tratě, tyto lávky jsou současně přístupové lávky na pochůznou plošinu sil. Pochůzná část lávek je řešena dílem podlahovým plechem a částěčně i pororošty a to i v kombinaci u jednoho dopravního pasu.

Lávky jsou položeny na krakorcových výložnicích z tyče profilu L60.

Na vnější straně lávek je standardní zábradlí z tyčí profilu L. Na vnitřní straně lávek je bezpečnostní lanko napojené na koncový spínač, jenž vypne jako stop tlačítko pohon pasu v případě narušení ze strany lávky.

Vlastní nosná konstrukce válečků a pasů je provedena ze 2 podélných tyčí profilu I160 vzájemně pospojovaných příčnými tyčemi U120 tvořících nosný rošt. Ze spodu je konstrukce dopravníku pro zamezení nežádoucího průhybu vyztužena příhradovou konstrukcí z válcovaných tyčí a hutních profilů.

B2.2) Nález závad:

Kotvení základových rámců je provedeno na úrovni rostlého terénu s množstvím vegetace. Což vede k udržování vysoké vlhkosti v místě ukotvení k základům. Někde je zapletena do konstrukce i vzrostlá borovice.



Kotvení základových rámců je provedeno na úrovni rostlého terénu s nízkými základovými patkami, jež vlivem sedimentů splývají s okolním terénem.



Servisní lávky jsou zde někdy zhotoveny z podlahového plechu a někdy z pororošťů, a to i v kombinaci na jednom dopravníku. Kombinace plechu a pororošťů vede asymetrickému zatížení konstrukce dopravníku jednak vlastní instalací a také v zimě, kdy na plechu ulpívá více sněhu a ledu. V pororoštech naopak ulpívá i množství kamenů. Podlahový plech na šikmé plochy je nevhodný z důvodů namrzání a nebezpečí úrazu za mrazu.

Pocitově není chůze po lávkách příliš jistá, dochází k průhybům lávek i pod jedním člověkem.



Napínací gravitační stanice jsou nepřístupné pro kontrolu, servis a údržbu.



Založení konstrukce dopravníku na pochůzně plošině sil pomocí rámu. Vzhledem k tomu, že se zde nachází elektropohon se musí jednat z pohledu uložení o pevný bod.



Ve vrchní části je založení rámu pasového dopravníku jako kloubová podpěra.



B2.3) Návrh opatření:

- Všechny pasové dopravníky včetně podpůrných systémů, zábradlí a rámců postupně demontovat a repasovat. Jejich nosné ocelové konstrukce otryskat, po revizi případně opravit a vyztužit a opatřit syntetickým antikoročním nátěrem. Klást důraz především na svary a jejich okolí.
- Nosný systém lávek vyztužit např. zdvojením nosných prvků
- Jako pochůznou plochu lávek volit jednoznačně pochůzná pozinkované pororošty s velkými oky.
- Zhotovit kontrolní servisní plošinky se žebříky ke gravitačním napínacím stanicím
- Překontrolovat galvanické pospojování dopravníků a uzemnění. Uzemnění musí odpovídat ČSN 33 2000-4-41:2000-uzemnění před úrazy elektrickým proudem a ČSN 34 1390-uzemnění za účelem ochrany před bleskem.

C) Závěr

Svařovací práce na opravě dotčených ocelových konstrukcí smí provádět firma, kde svařuje úředně zkoušený svářeč dle ČSN EN ISO 9606-1.

Při jakékoli změně rozměrů, velikosti a způsobu zatížení nebo použitých materiálů nutno uvědomit projektanta.