

ČISTOPIS 11/2019

Souřadnicový systém: S-JTSK

Výškový systém: Bpv

Zadavatel: Správa železniční dopravní cesty, státní organizace Dlážděná 1003/7, Praha 1 - Nové Město 110 00 SŽDC s.o., Stavební správa západ Sokolovská 278, Praha 9 - 190 00						
Zhotovitel: STRIX Inženýring, spol. s.r.o. 28. října 1081/19, 430 01 Chomutov IČ: 254 35 396 tel.: 602 473 239 www.strixinzenyring.cz						
Vypracoval: Ing. Karel Šnajdr		Kontroloval: Ing. Ondřej Holý Autorizovaný inženýr pro geotechniku pod č. 0012237		Odpovědný projektant části: Ing. Ondřej Holý Autorizovaný inženýr pro geotechniku pod č. 0012237		
KRAJ: Jihočeský		OKRES: Prachatice		TÚ: 0381 Strakonice - Volary		
Název akce: ZVÝŠENÍ STABILITY SKALNÍCH MASIVŮ NA TRATI STRAKONICE - VOLARY, 2. STAVBA				Číslo zakázky: 61819011		
				Stupeň: DSP / PDPS		
				Datum: 05 / 2019		
				Měřítko: -		
Obsah: AKUSTICKÉ POSOUZENÍ				Formát: -		
				Verze: 01	Část: -	Č. přílohy: 04

AKUSTICKÝ POSUDEK č.: P51-19

AKUSTICKÝ POSUDEK

Zvýšení stability skalních masivů na trati Strakonice – Volary, 2. Stavba Úsek číslo 04 km 61,550 + 61,660 Lenora – Volary



Objednatel: **STRIX Inženýring, spol. s.r.o.**

28. října 1081/19
430 01 Chomutov
IČ: 254 35 396
DIČ: CZ25435396

Zpracovatel: Ing. Karel ŠNAJDR
Akustik konzultant



Mezholezy 31, 346 01 Horšovský Týn
Tel: 603 423 935
E-mail: akon@snajdr.name
IČ: 644 05 826
DIČ: CZ6802111998

Karel Šnajdr

V Praze dne: 17.09.2019

Akustický posudek číslo: **P51-19**

Obsah:

1. Úvod	3
2. Podklady	3
3. Situace	3
4. Hygienické limity hluku	4
5. Predikce hluku, použité standardy, nejistota	4
6. Zdroje hluku v době realizace Záměru	4
7. Výpočet hluku	5
8. Obecná doporučení	7
9. Závěr	7
10. Přílohy	8

Obrázky:

Obr. 1 – Model hlukové situace	8
Obr. 2 – Hluková pásma 4 m nad terénem – Období realizace Záměru	9

1. Úvod

Záměrem investora, společnosti Správa železniční dopravní cesty, s.o. (Stavební správa západ, Sokolovská 278, Praha 9, 190 00), je v rámci stavby „Zvýšení stability skalních masivů na trati Strakonice – Volary, 2. Stavba“ provést mimo jiné i sanaci skalního zářezu na trati číslo 223 (Strakonice – Volary) v úseku číslo 4 v km 61,550 ÷ 61,660 Lenora – Volary (dále též Záměr).

Posudek vyhodnotí očekávaný hluk ze stavební činnosti při sanaci skalního zářezu v chráněném venkovním prostoru nejbližších obytných objektů situovaných v blízkém okolí Záměru.

Posudek je vypracován na úrovni současných podkladů a znalostí a bude součástí **dokumentace záměru**.

2. Podklady

Ke zpracování akustického posudku bylo použito následujících podkladů:

- /1/ Zákon 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, jak vyplývá z pozdějších změn (ve znění zákona 267/2015 Sb., platného od 1. 12. 2015).
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů (ve znění Nařízení vlády č. 241/2018 Sb. ze dne 9. 11. 2018).
- /2/ ČSN ISO 9613-2: Akustika – Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru – Část 2: Obecná metoda výpočtu, září 1998
- /3/ Dokumentace záměru: „Sanace skalního zářezu v km 88,630 - 88,900 v trati Pardubice - Liberec“; situace širších vztahů, A. Průvodní zpráva, B. Souhrnná technická zpráva a F Zásady organizace výstavby; PROJEKT servis spol. s r.o., U Elektry 830/2b, Praha 9 - Hloubětín 198 21
- /4/ Emise hluku stavebních technologií (katalog zpracovatele posudku)
- /5/ Digitální podklady polohopisu a výškopisu; Geoportál ČÚZK; Nahlizenidokatastru.cz; Googlemaps.cz; OpenStreetMap.org; Mapy.cz
- /6/ Místní šetření; 12/2018; Ing. Karel Šnajdr
- /7/ Výpočtový software Brüel & Kjær, Predictor-LimA Software Suite Type 7810 verze 2019 – LimA verze 2019 (sériové číslo 21DCBCB2, licence: Akon – Czech Republic)

3. Situace

V rámci Záměru bude sanováno celkem sedm skalních zářezů které, se nacházejí na regionální, jednokolejné neelektrizované železniční trati č. 223 Strakonice – Volary, a to v úseku Vimperk – Volary v km 36,253 – 61,672.

Hodnocená lokalita se nachází v okolí skalního zářezu ve stavebním úseku číslo 04, tj. v km 61,550 – 61,660 úseku trati Lenora – Volary, na pozemku s číslem parcely 403/7 v katastrálním území Lenora. Stavba, která je v dokumentaci /3/ označena jako SO 02-09-01, se týká oboustranného skalního zářezu délky přibližně 122 m a s maximální výškou cca 12 m (levá strana ve směru kilometrovníku). Generelní sklon svahů v dolní části (skalní stěny) je 64° a v horní části (zemní / skalní svah) je to 35°. Skalní svah je pokryt náletovou vegetací. Na levé straně má skalní stěna zářezu potenciál k projevu svahového pohybu sesypáváním a odvalováním překlopením. Na pravé straně se svahovým pohybem odvalování sklouznutím říčené hmoty mohou gravitací transportovat až do prostoru kolejíště, které je vedeno těsně kolem skalního zářezu, přibližně 1 m.

Stavební práce se týkají pouze svahů železničního zářezu a netýkají se železničního svršku. Stav železničního svršku, liniového odvodnění ani jiných provozních věcí dráhy není předmětem projektové dokumentace, respektive stavby.

Nejbližší Záměru, západně od něj, jsou situovány objekty k bydlení Lenora čísel popisných 4, 3, 5 a 27, z jihu Lenora číslo popisné 75 a z východu Lenora číslo popisné 76.

4. Hygienické limity hluku

V chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru je určující ukazatel hluku vyjádřený ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A je stanoven součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí (které jsou uvedeny v nařízení vlády č. 272/2011 Sb. viz /1/ v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3) přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, dráhách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.

Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru, pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$, jsou rovny:

Pro dobu od 6 ⁰⁰ do 7 ⁰⁰	$L_{Aeq,T} = 60$ dB
Pro dobu od 7 ⁰⁰ do 21 ⁰⁰	$L_{Aeq,T} = 65$ dB
Pro dobu od 21 ⁰⁰ do 22 ⁰⁰	$L_{Aeq,T} = 60$ dB
Pro dobu od 22 ⁰⁰ do 6 ⁰⁰	$L_{Aeq,T} = 45$ dB

5. Predikce hluku, použité standardy, nejistota

Výpočet ekvivalentních hladin akustického tlaku hluku v chráněném venkovním prostoru byl proveden podle normy ČSN ISO 9613–2 (viz /2/).

Z normy ČSN ISO 9613 – 2 vyplývá odhad přesnosti vypočtené hodnoty pro šíření širokopásmového hluku kde je, pro výšku zdroje $0 < h < 5$ m nad terénem a vzdálenost od zdroje $0 < d < 1000$ m, je očekávaná přesnost rovna ± 3 dB, pro výšku zdroje $5 < h < 30$ m nad terénem a vzdálenost od zdroje $0 < d < 100$ m je rovna ± 1 dB a pro výšku zdroje $5 < h < 30$ m nad terénem a vzdálenost od zdroje $100 < d < 1000$ m je rovna ± 3 dB (viz /3/ tabulka 5). Lze očekávat, že nejistota výpočtu podle /1/ §21, bude u použitých výpočtů dosahovat srovnatelných hodnot.

6. Zdroje hluku v době realizace Záměru

V rámci stavby bude ručně provedeno odstranění travin a vzrostlé vegetace s odstraněním kořenového systému. Kořenový systém bude ponechán pouze v místech, kde by mělo odstranění negativní vliv na celistvost horniny. Během realizace bude dřevní hmota na místě zpracována štěpkováním anebo rozřezáním na manipulační díly a předána do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

Po odstranění vegetace budou očištěny skalní stěny a svahy (budou odstraněny svahové pokryvy a povrchově narušené části čištěných skalních ploch). Jedná se o odstranění zvětralé skalní horniny, která je zcela oddělena od mateřského masivu a lze ji poměrně lehce odstranit, respektive vylomit pomocí ručního náradí, případně také pomocí pneumatického ručního náradí. Tyto práce budou realizovány horolezeckým způsobem a rozsah vlastního očištění bude na místě řízen geotechnikem dle aktuálně zjištěného stavu zvětrání.

Následně budou odtěženy oddělené skalní struktury od mateřského masivu a bloky s potencionální nestabilitou a mírou rizika skalního řícení. Odtěžení nestabilních bloků o objemu do 1,5 m³ bude provedeno s použitím ručního náradí, popřípadě pomocí pneumatického náradí. Použitelná část odtěžených hmot bude využita jako zdivo u případných zděných konstrukcí. Zbýlá část bude předána do příslušného zařízení, dle plánovaného koncového využití konkrétního odpadu.

Poté bude provedeno kotvení skalních bloků systémem svorníků. Jedná se o kotvení bloků s přerušením rizikových kluzných ploch či zabránění vyklánění bloku ze svahu, čímž dojde k trvalé stabilizaci pohybu bloku. Kotevní prvky budou osazené do vrtu minimálního průměru 40 mm a následně budou zainjektovány cementovou směsí.

Na celkové ploše 239 m² (síť 60 x 80 mm) respektive 594 m² (síť 300 x 300 mm), viz dokumentace /3/, bude oblast skalních svahů po očištění a odtěžení případných labilních struktur zajištěna systémem plošného překrytí speciálními ocelovými sítěmi, které budou

kompletně doplněny protierozní extrudovanou georohoží. Ke skalnímu svahu budou sítě kotveny celozávitovými tyčemi minimálního průměru 25 mm, délky nejméně 2,3 m. Vrtý pro kotevní prvky se budou provádět pneumatickými kladivy. Jako výplach bude použit stlačený vzduch. Injektování vrtů bude nízkotlaké vzestupné.

Na v projektové dokumentaci vyznačených místech bude instalován ochranný plot výšky 2 m. Sloupky plotu, které budou ve skalním svahu, budou vždy osazeny do vrtů. Ve výjimečných případech budou sloupky osazeny do základových patek anebo kombinace vrtu a základové patky.

Z akumulčního prostoru pod skalními svahy bude odtěžena napadaná suť v celkovém rozsahu cca 28 m³. Dojde tak k výraznému obnovení a zvýšení kapacity tohoto prostoru.

Doprava na místo stavby bude řešena stávajícími dopravními trasami a žádné jiné dopravní trasy nebudou zřizovány. Pro dopravu osob a materiálu bude využita železniční dopravní cesta. Ostatní materiál na stavbu bude přepravován nákladními automobily na MP, v prostoru konkrétní železniční stanice pro daný stavební úsek, odkud bude postupně odebírán na místo vlastní realizace stavby. Pro přístup k MP bude využito stávajících účelových pozemních komunikací se zpevněným povrchem, ve vlastnictví příslušné obce.

Přístup pracovníků k horní hraně svahu bude probíhat trasami pro pěší, pak už jen horolezecky. Doprava osob a materiálu bude prováděna z jednotlivých stanovišť horolezeckým způsobem.

Realizace záměru je plánována na dobu cca čtyři a půl měsíce. Stavba bude probíhat se dvanácti hodinovým pracovním dnem (v době od 7⁰⁰ do 21⁰⁰). V noční době mohou na stavbě probíhat pouze manuální bezhlučné práce (viz /3/). Z podkladu /3/ vyplývá, že stavba bude z části probíhat při celodenní nepřetržité výluce minimálně po dobu 37 dnů, a z části za režimu pomalé jízdy v traťovém úseku s omezením rychlosti na 10 km/hod, po dobu minimálně 60 dnů.

Stavební práce realizované za úplné výluky na trati:

- odstranění náletové zeleně a kácení nevhodných stromů,
- očištění svahů skalního zářezu od volných částí horniny,
- odtěžení nestabilních skalních bloků
- kotvení skalních bloků
- vyčištění akumulčního prostoru od napadávek zvětralé horniny.

Stavební práce realizované v režimu pomalých jízd:

- instalace ochranných geokompozitních sítí.

V rámci stavby budou využívány stavební technologie které mají obvykle následující akustické parametry.

Stavební technologie	Předpokládaný typ	L _{WA} [dB]
KOMPRESOR VRTACÍ	AtlasCorpo XAHS	95
Motorová pila	HUSKVARNA K970 CHAIN	115
Ruční benzinová řezačka betonu	LUMAG TS 350G	115
Pneumatické kladivo	Pijonär	110
Elektrocentrála 11kVA	ZEPPELIN ESE 606 DHS-GT	99
Kolejový jeřáb		98
Nakladač	CAT 963	103

7. Výpočet hluku

Pro potřeby prognózy šíření hluku z realizace Záměru do jeho okolí byl pomocí programu LimA 2019 (viz /6/) sestaven akustický model hlukové situace (viz příloha obrázek „Obr. 1 – Model hlukové situace“).

Akustické parametry náhradního plošného zdroje hluku **L_{WA} = 79.5 dB/m²** (na ploše 561 m², tj. celkový ekvivalentní modelovaný akustický výkon zdroje hluku cca L_{WA} = 107 dB), představujícího souběžnou činnost a pohyb stavebních technologií operujících v prostoru železničního svršku v lokalitě Záměru, plošného zdroje hluku **L_{WA} = 73 dB/m²** (na ploše cca 740 m² a cca 1310 m², tj. celkový ekvivalentní modelovaný akustický výkon zdroje hluku cca

$L_{WA} = 106$ dB), představujícího práce na svazích skalního zářezu a liniového zdroje hluku $L_{WA} = 65$ dB/m představujícího stavbou vyvolanou dopravu v prostoru staveniště, byly stanoveny v souladu s normou ČSN ISO 9613-2 (viz /2/) z akustických parametrů uvedených v odstavci „6. Zdroje hluku v době realizace Záměru“. V souladu s doporučením normy ČSN ISO 9613-2, byly emise hluku provozních technologií, u kterých nejsou známa spektra hluku, modelovány s emisí hluku na oktávovém pásmu 500 Hz.

Modelem akustické situace je zachyceno území v okolí Záměru o rozměrech cca 1000 x 1000 m (výška x šířka). Objekty v širším okolí sledované lokality Záměru byly modelovány s konstantními výškami odvozenými z plochy objektů (pro objekty s plochou nad 5000 m² výška 11 m, s plochou nad 200 m² výška 8 m, s plochou nad 80 m² výška 6.5 m, s plochou nad 30 m² 5 m a s plochou pod 30 m² výška 3 m). Objekty v blízkém okolí Záměru byl modelován s reálnou výškou s přesností $\pm 0,5$ m nad terénem, stanovenou z počtu nadzemních podlaží.

Model zahrnuje reliéf krajiny s krokem vrstevnic 1 m (viz model terénu DMR5G systému ZABAGED®). Index povrchu země byl modelován v místě zpevněných ploch a skalních útvarů $G = 0,1$ a na ostatních plochách $G = 0,5$ (podle ČSN ISO 9613-2 v souladu s výstupy programu HARMONOISE). Poměr příznivých a nepříznivých podmínek pro šíření hluku byl užit všesměrově 50/100% v denní/noční době (viz nastavení programu LimA), v souladu s doporučením dokumentu WGAEN: „Pokyny pro uplatňování principů správné praxe při mapování hluku a zjišťování příslušných údajů o expozici hluku“ pro případ kdy lokální dlouhodobě průměrné meteorologické příznivé podmínky pro šíření hluku nejsou známy. Ve výpočtu nebyl zohledněn v lokalitě zájmu celoročně průměrný převládající směr větru.

Pro stanovení dopadu hluku z realizace Záměru na venkovní chráněný prostor obytných objektů v jeho okolí byly vybrány následující výpočtové body:

Výpočtové body jsou situovány na hlukem nejvíce zasažených fasádách, ve výšce cca odpovídající výšce 1.6 m nad úrovní podlahy příslušného nadzemního podlaží, ve vzdálenosti 2 m od fasády. Poloha sledovaných výpočtových bodů je naznačena v příloze na obrázku „Obr. 1 – Model hlukové situace“ (trojúhelníčky fialové barvy doplněné popiskami).

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku hluku dopadajícího na sledované fasády, vypočítané pro hluk z realizace Záměru, jsou uvedeny v následujících tabulkách.

Vypočítané ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq(T)}$ [dB] - Hluk z realizace Záměru						
Bod	Objekt	Světová strana	Podlaží	Výška [m]	Výška [m Bpv]	Stavební činnost
1	Lenora 57	JJZ	1.NP	1,8	771,3	57,0
2	Lenora 4	JV	1.NP	1,8	773,3	60,1
		JV	2.NP	4,8	776,3	61,1
3	Lenora 3	JV	1.NP	1,8	771,5	56,8
		JV	2.NP	4,8	774,5	57,8
4	Lenora 5	JV	1.NP	1,8	770,8	54,3
		JV	2.NP	4,8	773,8	55,6
5	Lenora 27	JV	1.NP	1,8	770,9	53,0
		JV	2.NP	4,8	773,9	53,7
6	Lenora 75	SSZ	1.NP	1,8	780,3	53,6
		SSZ	2.NP	4,8	783,3	54,4
7	Lenora 78	J	1.NP	1,8	782,0	43,4

Poznámka: V tabulce jsou uvedeny ekvivalentní hladiny akustického tlaku hluku dopadající na fasády dotčených objektů, tj. s využitím individuálně stanovené korekce na hluk odrážející se od těchto fasád (přičemž tato korekce nepřesahuje v žádném výpočtovém bodě hodnotu -1,8 dB). Odrazy od jiných fasád téhož objektu a ostatních objektů či překážek jsou ve výpočtu zohledněny.

Trend šíření hluku v okolí staveniště Záměru, vypočítaný pro výšku 4 m nad terénem, je vynesena v příloze na obrázku „Obr. 2 – Hluková pásma 4 m nad terénem – Období realizace Záměru“.

8. Obecná doporučení

- Organizovat staveniště tak, aby nedocházelo k „zbytečnému“ shlukování hlučných stavebních technologií v jedné části staveniště.
- Výrazně hlučné stavební operace plánovat tak, aby nedošlo k jejich kumulaci ve stejnou dobu výstavby.
- Důsledně vypínat nepoužívané stavební technologie.
- Na staveništi používat nové a méně hlučné stavební stroje a mechanismy (jedna z podmínek výběrového řízení dodavatele stavebních prací), dále používat, pokud to připustí technologie stavby, menší nebo tišší mechanismy či technologie.

9. Závěr

S ohledem na podklady a v této studii provedené výpočty lze prohlásit, že hluková situace v chráněném venkovním prostoru obytných objektů situovaných v blízkém okolí staveniště Záměru, bude v denní i noční době vyhovovat požadavkům nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011 o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací (ve znění pozdějších předpisů).

10. Přílohy

Obr. 1 – Model hlukové situace



Obr. 2 – Hluková pásma 4 m nad terénem – Období realizace Záměru

