



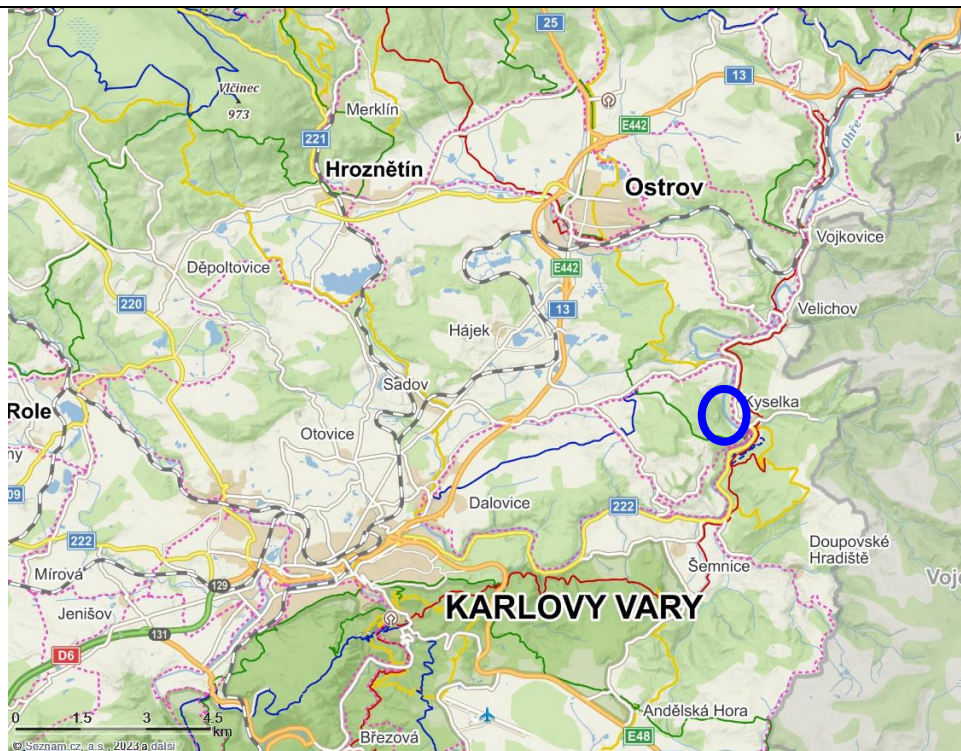
INVESTOR	KRAJSKÁ SPRÁVA A ÚDRŽBA SILNIC KARLOVARSKÉHO KRAJE, příspěvková organizace Chebská 282, 356 01 Sokolov, IČ: 70947023			
GENERÁLNÍ PROJEKTANT	ING. LADISLAV TERŠ, VERNÉŘOV 248, 352 01 AŠ IČ: 04303270, DIČ: CZ8006301985 telefon: 774 297 778 e-mail ters@progeocont.cz			
PROJEKTANT ČÁSTI, SO	VYPRACOVAL:	ÚČEL PD	DUSP/PDPS	AUTORIZACE (ČKAIT 0011830)
	Mgr. KÁROLY ALFOLDI	DATUM	03/ 2023	ING. LADISLAV TERŠ
KRAJ: KARLOVARSKÝ		MĚŘÍTKO	-	
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ: RADOŠOV U KYSELKY (678 694)		FORMÁT	297 x 210	
STAVBA:	SANACE SKALNÍHO SVAHU NAD SILNICÍ III/221 27 V KM 11,567 - 11,796		OZNAČENÍ PŘÍLOHY	
ČÁST PD:	SOUVISEJÍCÍ DOKUMENTACE		G	
PŘÍLOHA:	INŽENÝRSKOGEOLOGICKÝ PRŮZKUM		1	

Posudek inženýrského geologa

Název stavby: Sanace skalního svahu nad III/22127 Kyselka

Datum: 14.3.2023

Úkol	Geologické posouzení skalního masivu svahu nad III/22127 v Kyselce s návrhem opatření pro zajištění proti skalnímu řícení
Základní informace	<ul style="list-style-type: none">• Skalní svah nad silnicí III/22127 v Kyselce je plně obnažený a exponovaný• Dochází k drolení povrchu skalního masivu a vypadávání úlomků, hrozí i větší řícení• Silnice je značně využívána, skalní masiv je v některých místech v bezprostřední blízkosti silnice, bez zásahu do jízního koridoru
Zjištění	<ul style="list-style-type: none">• Největší část svahu se nachází na p.p.č. 924 v k.ú. Radošov u Kyselky, menší severnější část je na p.p.č. 944/7 a ještě uprostřed úseku se vyskytuje malá parcela p.č. 1344. Největší část na p.p.č. 924 patří České republice s právem hospodaření Vojenských lesů a statků ČR. Zbylé dvě části patří obci Kyselka. Silnice III/22127 v tomto úseku náleží Karlovarskému kraji, správě KSÚS KV.• Kompletně celé území je v ochranném pásmu přírodního léčivého zdroje nebo zdroje přírodní minerální vody, v této části pod názvem Kyselka – Mattoni.• Předmětný úsek je součástí krystalinika a prevariského paleozoika Českého masivu, patřící ke krušnohorskému plutonu sasko-durynské oblasti. Geologicky se jedná o svrchnokarbonské hlubinné magmatity, typicky žuly, často porfyrické, biotitické, vyznačující se typickými srosty živců (tzv. karlovarský srůst). Na povrchu bývají tyto žuly často silně zvětralé, často až na jíl s písčito-úlomkovitou příměsí, směrem do hloubky postupně přibývají na pevnosti.• Skalní svah v předmětném úseku byl vývojově spjat s přítomností tektonické diskontinuity SZ-JV směru jako součást podkrušnohorské zlomové linie. Vznik údolí řeky Ohře byl touto zlomovou linií předurčen, skalní svah kopíruje směr údolí, nicméně jeho vznik souvisí s umělým dotvořením při výstavbě silnice III. třídy č. III/22127. Jeho umístění je na obr. 1 a 2.

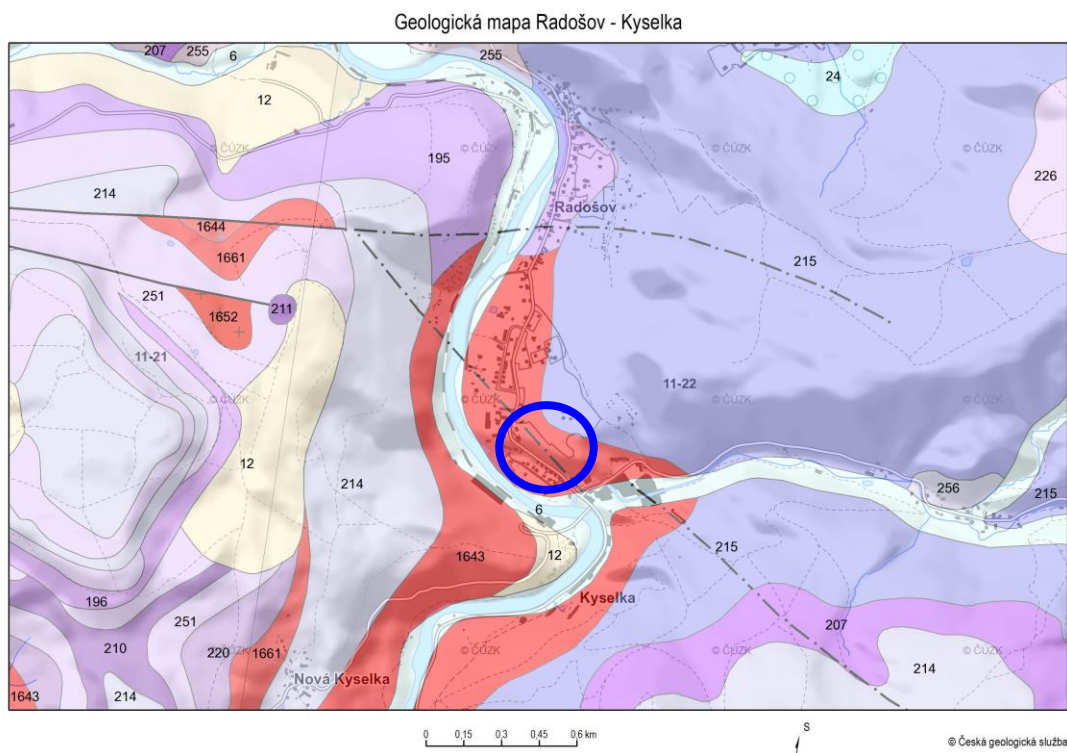


Obr 1 (nahore) a 2 (dole): předmětný úsek skalního svahu u Kyselky (modře)



- Předmětný svah je dlouhý cca 250 m, postupně se zvedající od SZ směrem k JV, ke konci mírně klesající. Svah je exponovaný ve výškovém rozmezí 6-12 m. Zdrojovou oblastí pádu detritu a úlomků je jednak samotný odkrytý kvasi svislý skalní výchoz a jednak (v menší míře) svah nad horní hranou této skalní stěny, který je ve sklonu 50-70°.
- Skalní stěnu jsem z důvodu lehčí identifikace jednotlivých úseků k sanaci

rozčlenil na 9 dílčích úseků, které nazývám samostatnými výchozy skalní horniny. Číslování výchozů je z J od Mattoniho závodu vzestupně. Dílčí popis skalních výchozů je **přílohou č.1** tohoto posudku.



Geologická mapa území s vyznačením předmětného úseku (modře)

• **Všeobecné charakteristiky předmětné skalní stěny:**

- **Skalní hornina** je charakteru žuly, na makroskopicky mírně až silně zvětralá, v některých částech silně až zcela zvětralá na zeminu. Pevnost horniny R4-R5, pouze ojediněle místa s R3.
- **Na povrchu** je často zvětralá, ale zpevněná krusta, která se často odlepuje v celku. Bývá tmavší barvy, než je samotná hornina. Mocnosti 1-3 cm.
- **Jemnozrnný materiál** se splavuje z vyšších pozic do nižších, v některých místech drží na svislé (nebo kvasi svislé) skalní stěně. Také dochází k vyplnění starších puklin tímto materiálem. Některé pukliny zejména v prostřední části stěny (výchoz 5) jsou bez výplně, zde je předpoklad, že jsou novějšího data vzniku.
- **Rozevření puklin** je v rozmezí do 3 cm, většinou do 1 cm nebo ještě méně – v takových případech je s výplní jemnozrnného materiálu.
- **Vzdálenosti diskontinuit (puklin)** jsou variabilní, v případě rozpukanějších zón se jedná o síť puklin do vzdálenosti 7 cm s rozdělením stěny na úlomky, v případě některých výchozů se

	<p>vyskytují vzdálenosti 20-50 cm, které od sebe oddělují větší balvany.</p> <ul style="list-style-type: none">• Detrit – popadané úlomky jsou většinou charakteru úlomků max. velikosti do 10 cm s jemnozrnnější výplní. V rigolu podél silnice se vyskytuje několik vypadnutých úlomků, největší až 15 cm. Výška detritu závisí od charakteru skalní stěny, jejího sklonu, výšky a vzdálenosti od silnice a může mít výšku až 3 m.• Vzdálenost paty svahu od silnice se pohybuje v rozmezích 0-3 m. V některých úsecích je tedy skalní stěna v přímém kontaktu se silnicí.• Dopadové oblasti při uvolnění případných úlomků jsou ve většině případů až do silnice, pouze u výchozů vzdálenějších od silnice lze částečně předpokládat, že by detrit spadl mimo silnici. Všeobecně platí, že čím vyšší zdrojová oblast a větší úlomek = tím větší kinetická energie = vyšší odskoky od terénu = větší předpoklad dopadu úlomků až do silnice.• Svah nad horní hranou skalní stěny je mírnějšího sklonu, než skalní stěna, která má 80-90°, někdy až negativní sklony (je v převisu). Svah nad stěnou má cca 50-70°, v současné chvíli pokryt svahovým jemnozrnným materiálem, pouze několika úlomky až balvany, cca 2-3 menšími svislými skalními výchozy a značným vegetačním pokryvem, včetně rostlých stromů, jejichž kořenové systémy jsou schovány pod svahovým sedimentem.• Skalní stěna je charakteristická dvěma systémy nevodorovných diskontinuit, které mají sklon 90G a 95G (81°, resp. 85°), jsou tedy téměř svislé. Systémy jsou na sebe svisle kolmé. Primární systém rovnoběžný na silnici má dle měření 135/95G (120/85°), sekundární systém kolmý na silnici má dle měření 270/90G (243/81°). Hlavní puklinový systém, rovnoběžný se silnicí způsobuje postupné oddělování stěny od masivu, sekundární systém pak určuje půdorysnou velikost bloků. Dle některých vodorovných puklin bychom mohli určit ještě i terciérní systém puklin 300/30G (270/27°), popsany podrobněji zejména u výchozu č.5, který určuje velikost největších bloků, které se můžou z masivu uvolnit. Ve většině případů však dochází k dalšímu, podrobnějšímu rozpukání těchto bloků a k tvorbě menších úlomků, jejichž velikost je popsána výše.• Hladina podzemní vody ve skalním výchozu není přítomna. Není zcela možné vyloučit v případě vyšších úhrnů srážek ojedinělé výrony vody z puklin, ale vzhledem ke sklonu svahu skalní stěny, dlouhodobé drenážní funkce údolí řeky Ohře a jemnozrnné výplně puklin je jakýkoliv výskyt vody ve skále nepravděpodobný.
--	--

Doporučení, návrhy a závěry	<ul style="list-style-type: none">• Na základě výše uvedeného lze doporučit tato opatření:<ul style="list-style-type: none">• Skalní stěnu je nutné od vegetace zcela očistit – odstranit veškerou nízkou i vysokou náletovou vegetaci ve skalní stěně včetně kořenových systémů.• V případě stávajících pařezů s ponechanými kořenovými systémy doporučuji tyto také odstranit v maximální možné míře.• Bloky a úlomky, které jsou aktuálně uvolněné, je nutné řízeně odstranit pomocí pákových technik, případně pneumatických přístrojů. Řízené odstřely v lokalitě vzhledem k prostředí, blízkosti silnice i zástavby a i velikosti uvolněných bloků nevidím jako opodstatněné.• Bloky a úlomky, které by se mohly stát potenciálně nebezpečnými po odstranění vegetace, je nutné stabilizovat, nebo řízeně odstranit. Vhodnou techniku bude nutné zvolit na základě vyhodnocení po odstranění vegetace, dočasně stabilizující konkrétní blok.• Pokud by mělo dojít k destabilizaci dalších částí masivu po odstranění nestabilních bloků, je vhodnější zvolit technickou stabilizaci takových bloků. Všeobecně považuji za vhodnější bloky o rozměrech větších než 0,5*0,5*0,5 m již stabilizovat technicky (např. podezdívkou, kotvením). Odhaduji počet takových bloků ve skalní stěně po očištění od vegetace v počtu jednotek kusů.• Odstranění vegetace a detritu nad horní hranou skalní stěny je nutné provést v takovém rozsahu, aby se zamezilo dopadu uvolněných úlomků na silnici. Z této oblasti nepředpokládám uvolnění větších úlomků, byť se tato oblast prozkoumávala pouze z paty skalní stěny (tedy z úrovně silnice).• V rámci očištění od vegetace je nutné kromě výše uvedeného odstranit také statnější dřeviny (stromy), které vykazují poškození nebo znaky nemoci, např. nákazy dřevokaznou houbou, dřevokazným hmyzem aj. Zdravé rozměrnější stromy je možné ponechat ve svahu nad horní hranou skalní stěny pouze v případě, že nejsou napadnuté nemocí, mají zdravé kořenové systémy, nejsou uschlé nebo napadnuté kůrovcem. Ponechání nebo odstranění dřevin kvůli případné výšce stromů není předmětem tohoto posudku.• Doporučuji odstranění kompletního detritického materiálu z akumulací oblasti pádu úlomků – většinou se jedná o patu svahu.• Pokud bude svah nad skalní stěnou obsahovat větší množství volných úlomků, jejich odstranění by nebylo efektivní, doporučuji instalaci statického plotu na horní hraně stěny. Výška plotu by měla reflektovat možnou pádovou trajektorii úlomků po svahu, odhaduji 1,5 m.• V patě svahu u výchozů č. 2-3, 4b, 8-9 doporučuji k patě umístit statický plot jako zádržný systém dopadu úlomků až na silnici. Výšku
--	--

	<p>plotu kvůli lepšímu přístupu doporučuji 1,5 m.</p> <ul style="list-style-type: none">• Po očištění doporučuji skalní stěnu v úseku výchozů 1-3 a 6-7 provést zasíťování ochrannou sítí s přikotvením dle manuálu. Ochrannou síť doporučuji kotvit za horní hranou skalní stěny ve délce cca 2-3 m, aby bylo dosaženo kotvení do zdravé horniny bez ovlivnění případných puklin.• Svah za horní hranou doporučuji v délce kotvení sítě ošetřit tak, aby nedocházelo k zbytečnému zpřístupnění otevřených puklin před klimatickými srážkami. Ideálním opatřením se jeví zaspárování cementovou maltou.• Svah, resp. skalní stěnu doporučuji vybavit prvky pro geodetické sledování případných nestabilních, resp. potenciálně nebezpečných objektů.
Zpracoval	Mgr. Károly Alföldi

Přílohy:

Příloha č.1 – makroskopická dokumentace výchozů dle terénní pochůzky

Příloha č. 2 – zakres navržených sanačních opatření do fotodokumentace

Příloha č. 3 – situace s orientačním vyznačením jednotlivých výchozů

Akce: Sanace skalního svahu nad III/22127 Kyselka

Příloha č. 1

Makroskopická dokumentace z terénní pochůzky – doslovní přepis

Datum: 2.12.2022

Výchoz č. 1: je mezi budovou ordinace u továrny Mattoni a dopravní značkou. Výška výchozu cca 12 m, délka cca 12 m, špičatého tvaru, na spodku je větší množství popadaného detritu, 8 pařezů ve svahu, z nich vyrostly nálety. Jedná se o žulu, velmi silně povrchově zvětřalou, porfyrickou, často s černým povlakem na povrchu, pevnosti R4, některé pevnější úlomky R3, ale velmi silně rozpukaná. Vzdálenost diskontinuit je ve spodní části svahu 5 cm, ve zbylé části 20-50 cm, celý svah je silně zarostlý náletem. U tohoto výchozu jsou v horní části vykácené staré stromy, zbytky pařezů s kořenovými systémy zachycenými do svahu, do skály.

Doporučení zasíťovat!

2. výchoz: hned za dopravní značkou. Výška cca 8 m, s menším blokem zhruba v nejvyšší části, délka výchozu cca 10 m, plynule navazuje na největší výchoz. Charakteristický je jedním velkým vykáceným stromem – pařezem se zaklíněným kořenovým systémem. Svah je téměř kolmý, výplně puklin z jemnozrnného materiálu, z detritu z žuly, rozevření puklin až 1 cm, ale díky silné výplni jsou často nerozeznatelné. Svah je téměř kompletně pokryt spláchnutým jemnozrnným materiálem – jílem ze svahu z vyšších partií. **Nutno odstranit veškeré pařezy, nutno odstranit uvolněné bloky**, které jsou hlavně ve spodní části, jsou rozměru cca 30x30 cm, někde až 0,5 m. Ve vyšší části svahu se jedná pouze o úlomky. V detritické akumulační části zarostlý náletem, ve svislé části je minimum vegetace.

Doporučení zasíťování a plot!

3. výchoz: přímo naproti slepé ulice dolů k vodě. Výška 10-12 m, délka 50 m, exponovaná část skály – vypadá jako lom (ale není!), svislý, někde až do převisu. Ve spodní části výšky od kraje 2 m, uprostřed až 6 m – popadaný detrit – jemnozrnný materiál na skálu. Ve svislé části je skála relativně málo zvětřalá, puklinatost odpovídá měření, vpravo jemnozrnnější a víc popukaná – mylonitová drcená zóna. Celý svislý svah je prorostlý náletovou vegetací, nevykazuje známky nestability, pouze v prostřední části je vidět, že došlo k vypadávání bloků, jeden blok uprostřed visí zaklíněný mezi stromem a skálou – nutno očistit, zde doporučuji **po očištění zasíťovat, plus statický plot v patě**. Dále bude nutné odstranit stromy – jsou tam 3, ve spodní části je pařez s vykáceným stromem – také nutno odstranit. Vzdálenost paty skály od silnice je 3 m, dopadová zóna je přímo na silnici.

Doporučení plot!

4. výchoz: jde o nejexponovanější část celého úseku – svahu, vypadá jako starý lom, ale dle místních zde žádný lom nikdy nebyl. Pata svahu je od silnice min. 3 m, v nejotevřenější části vytváří podkovu – v této části je pata svahu cca 5 m od silnice, výška svahu standardně 12 m, délka výchozu 30-35 m:

- V pravé třetině výchozu pevná žula, pevnosti R4, místy až R3. Vzdálenost puklin 20-50 cm, na povrchu tvrdší slupky. Převládá hlavní směr puklinatosti rovnoběžný se silnicí – 135/95G. V pravé části téměř bez vegetace, pouze malé nálety dole a nahoře. **Po očištění ponechat bez prvků**. Zdrojová oblast je čistá až na dva volně ležící balvany, které je nutné shodit dolů. Dopadová oblast po nabrání kinetické energie zezhora bude až do silnice, ze svahu do silnice nebude. Nestabilitu nevykazuje.

- prostřední a levá část výchozu výrazně zarostlá, víc popadaného detritu, v akumulární dopadové části jsou nálety + jeden pařez přímo uprostřed a jeden v levé části. Skála zde je výrazněji zvětralá až R4-R5, v horní části dokonce až charakteru zeminy + tam je to hodně zarostlé, na povrchu je vidět povlak spláchnutého jílu. V levé spodní části výchozu je vyskládané kamení, vypadá, že tam je cestička doleva nahoru do svahu. Znamky nestability nevykazuje, **doporučení kompletního zasíťování** z důvodu poměrně zvětralé skály až charakteru zeminy. Pukliny nejsou v podstatě ani vidět, tj. vše vyplněné jemnozrnným výplňovým materiálem. **Očistit a zasíťovat.** V prostřední části nad hlavním výchozem jeden malý výchoz, pravděpodobně s pevnou skálou nahoře. V případě vypadávání úlomků ze skály dopadová část až do silnice, vyvalení ze svahu výchozu díky strmému sklonu detritu také s dopadem až do silnice.

Výchoz 4b: jde o malý výchoz vlevo od výchozu 4. Je zde 4. sloup veřejného osvětlení od místa parkování. Rozměrů délka 3-4 m, výška 2 m. Silně zarostlý náletovou dřevinou, hodně popadaného detritu. Žula pevnosti R4, vzdálenost puklin 5-7 cm, rozevření ve spodní části 1 cm, většinou 3-5 mm, výplň puklin není vidět. Ve výchozu se vyskytují přímo nálety - odstranit, odstranit také volné úlomky, ve spodní části náletů vidět zaklíněný úlomek, který nedopadl do silnice. Vedle silnice je rigol pod úrovní silnice – úlomky mohou padat tam. **Doporučení očistit a statický plot!**

Výchoz 5: naproti domu č. 85, u 5. sloupu veřejného osvětlení č. 30. Jde o sdružený výchoz, hodně zarostlý, délky 20 m, výšky 6 m. V nejexponovanější části je žula pevnosti R4, variabilně rozpukaná na velké balvany, ležící na sobě, vzdálenost puklin 1 m, v některých částech až na malé úlomky 5 cm, které jsou volně ve svahu. Výplň u největších bloků v puklinách není – rozevření 1cm, 300/30G, u menších úlomků max. 1 mm s vyplňováním jemnozrnným materiálem. Svah je zarostlý náletovou vegetací i přímo ve svahu. Sklon výchozu 80°, někde až v převisu. **Doporučení: očištění od náletu, odtěžení detritu, uvolnění menších úlomků, výchoz lze ponechat otevřený.** Svah nad výchozem – tam jsou menší výchozy, čisté. Celý svah nad výchozem je ale silně zarostlý – nelze posoudit, jestli by docházelo k uvolňování. **Proto nutno očistit i nahoře!**

Výchoz 6: u 6. sloupu č. 31, naproti domu č. 105, výšky 6-7 m, délky 10 m. Výchoz je dobře viditelný, kvasí svislý, ve spodních 4 m s popadaným detritem a listím. Je tvořen čistou žulou, zarostlý je velmi mírně, přímo nad výchozem jsou 2 stromy, kterých kořenové systémy zasahují dolů do svahu. Spodní část je zarostlá náletovou vegetací, ve stěně je žula pevnosti R4 (ojediněle R3), vzdálenost diskontinuit 5-20 cm, výplň jemnozrnným materiálem, rozevření max. 1 mm, spíše bez rozevření nebo s kompletní výplní. Ve svahu je pouze pár úlomků s nebezpečím budoucího odloupení, dopadové zóny do silnice! **Doporučení: očištění, shození úlomků, zasíťování celého výchozu!**

Výchoz 7: naproti domu č. 108, mezi sloupy 31-32 (6. a 7. sloup, kde 6. je s megafonem) a pokračuje až ke sloupu č. 33. Výchoz má délku 50 m, výšku 8-10 m, je kvasí svislý. Uprostřed u sloupu č.32 je skála s velmi silným povlakem detritu bez vegetace. Výchoz je na skálu viditelný na výšku 3 m, zbytek detritu dole s náletem, vegetací a listím. Výška popadaného detritu je 3-6 m. Vpravo je žula pevnosti R4, velikost puklin není vidět, vzdálenost 30-50 cm, tedy **očistit a zasíťovat.** Uprostřed v první polovině 1 nálet – odstranit, nahoře pařez s kořenovým systémem do skály + další kořeny vpravo a vlevo. Zde je skála se zeleným povlakem, zvětralá skála na úlomky vel. 10 cm, dopad do silnice, bez dopadové zóny! **Očistit, skály nad tím také, zasíťovat komplet celý výchoz!** Ke zvážení je použití protierozního rohože. Levá část výchozu je v lepším stavu, pevnější skála R4, s vegetací: šípek a hloh. Stěna je téměř svislá, blíží se k silnici na 1,5-2 m výšku. Popadaný detrit ve spodní části. Žula je zde silně popukaná, vzdálenost puklin 2 cm, systémy identické, jeví se stabilní, ale uvolněné úlomky 20*-25 cm, u sloupu 33 výchoz končí. Skála R4 celkově, někdy až R5. **Doporučení: očistit, shodit nestabilní úlomky – možná dojde k oddálení skály od cesty díky shazování úlomků!** V patě svahu v rigolu jsou popadané úlomky 20-25 cm, 3 kusy, ty jsou samostatně vyfocené.

Výchoz 8: vlevo od sloupu č. 33, výšky 8-10 m, délky 10 m, postupně klesá dolů. V popadaném detritu má výšku 6 m. Stěna a detrit je pokryt listím a nálety, svah je svislý, na čtyřech místech jsou nálety přímo ve skále s kořenem ve skále. Žula je výrazně popukaná, zastupuje směrem ke KV (J) do masivu, neohrožují vyvalování bloků, ale úlomky vypadávat budou, vzdálenost diskontinuit 2 cm nahoře s jílovou výplní, 0,5 cm rozevření, směrem dolů se stávají neviditelnými a vzdálenost se zvětšuje.

Doporučení: očistit, statický plot v patě! Výchoz je dál od cesty, zdrojová oblast nad tím není = je tam občanská výstavba.

Výchoz 9: u sloupu č. 34. Jde o záklenek výchozu, délky 10 m, výšky 6 m. Svah je silně zarostlý, viditelná skála max. 1,5 m výšky, ve výšce 6-7 m nad silnicí. Pod stěnou je popadaný detrit, nálety, sklon 60-70°. Z tohoto důvodu všechno padá do silnice. Skála je pevnosti R5-R4, silně rozpukaná, silně prorostlá kořeny nálety a rostlých stromů. Úlomky v patě 3 ks 15 cm, **doporučení: začistit, detrit, statický plot!** Vzdálenost puklin nelze určit, skála má silný povlak, vzdálenost puklin ke konci 10 cm, rozevření 1 cm.