

POVODÍ LABE, státní podnik

INVESTIČNÍ ZÁMĚR

VD Harcov, stabilizace skalního svahu na p.p.č.2636



Zpracoval:	dne: 19.5.2020	Ing. Daniel Benda technická skupina úseku Jablonec nad Nisou
Schválil:	dne: 19.5.2020	Ing. Bohumil Pleskač ředitel závodu Jablonec nad Nisou
Vyhlášeno Dokumentační komisí:	dne: 25.6.2020 číslo zápisu: 6/2020	Tajemník Dokumentační komise

a) identifikační údaje o plánované stavbě v členění:

název stavby – tok, název	VD Harcov, stabilizace skalního svahu na p.p.č.2636
místo, případně ř. km, k.ú.	Liberec, k.ú. Liberec, p.p.č. 2636
Inventární číslo DM	9051005972 (HARCOVSKY P:VD HARCOV)
identifikátor ISYPO	400046021

b) Odůvodnění účelnosti veřejné zakázky

b)1. Popis potřeb, které mají být splněním veřejné zakázky naplněny

Přehradní nádrž VD Harcov byla vybudována v letech 1902-1904 přehrazením údolnice Harcovského potoka (IDVT 10101364), původně na bezprostředním okraji městské zástavby. Přirozeným rozvojem města je dnes vodní dílo situováno v intravilánu města Liberec, kde kromě zajištění vodohospodářských funkcí VD jsou vodní plocha a přilehlé pozemky využívány obyvateli města k rekreačním účelům.

Na pravém břehu se v celé délce nádrže nachází tzv. promenádní cesta, která je využívána jako cesta pro pěší v souběhu městské komunikace spojující městskou část Starý Harcov se širším centrem města. Nezpevněná cesta kopíruje nábrežní opevnění, resp. přírodní břeh zdrže v horní části, pravobřežní pozemky z větší části tvoří zalesněný zelený pás. Část těchto pozemků, v rozsahu maximální zátopy, je součástí správy VD. Jedná se o členitý úsek porostlý vzrostlými i náletovými dřevinami smíšeného charakteru, ze strmých svahů místy vystupují skalní výchozy a bloky.

Na jednom z těchto zvětralých skalních výchozů (ř.km Harcovského potoka cca 2,480, v horní části zdrže) se počátkem r. 2019 uvolnil skalní blok a zřítíl se z výšky cca 5m. Po dopadu se část z úlomků bloku nacházela v blízkosti frekventované promenádní cesty a nedaleko lavičky městského mobiliáře.

Na základě tohoto incidentu byl zhodnocen stav skalního masivu jako havarijní a bylo zadáno jeho posouzení osobě odborně způsobilé v oboru inženýrské geologie. Ze závěrů zpracovaného posouzení vyplývá doporučení sanace poškozených míst a zajištění dalších potenciálně rizikových oblastí skalního výchozu.

Z výše uvedených důvodů je navržena stabilizace rizikového skalního masivu v rámci zajištění bezpečného pohybu veřejnosti v okolí VD Harcov.

Podnětem ke vzniku předmětného záměru bylo zjištění havarijního stavu obsluhou VD během pravidelných prohlídek a údržby VD.

b)2. Popis předmětu veřejné zakázky

b)2.1. Popis současného stavu

Stávající stav skalního výchozu je popsán ve výše uvedeném IG posouzení, zprac. RNDr. R. Vybíralem v 10/2019, kde je uvedeno následující:

Zdejší geologický profil má z hlediska inženýrské geologie následující charakter – povrchové partie nad skalními stěnami, resp. severně nad nimi, tvoří humózní kryt s kořenovým systémem keřů, křovin a stromů. Pod ním, při patě svahu, resp. pod stěnami jsou pod humózním tenkým krytem přítomny různé mocnosti eluviálních žulových písků a štěrků s kameny. Pod humózním krytem na vrcholu předmětné skalní stěny se objevují uvolněné a uvolňující se žulové bloky různých velikostí. Finální polohy pod přemístěnými eluviálními vrstvami a ve skalní stěně představuje různě zvětralá a rozpukaná, hrubozrnná biotická žula. Právě kvůli nepravidelnému rozpukání a stupni zvětrávání se ve stěně objevují místa s uvolněnými a uvolňujícími se žulovými bloky různé velikosti. Vliv na vznik uvolňujících se žulových bloků má z přírodních důvodů v první řadě stupeň rozpukání, míra zvětrávání, vzdušná i vodní eroze, klimatické podmínky, resp. změny teplot včetně mrazových cyklů, kořenový systém vegetace, morfologie terénu. Nezanedbatelné jsou i antropogenní vlivy, přičemž zásadním z nich je ponechání stěny erozi. Dle klasifikačního systému ČSN má uvedený geologický profil násl. charakter:

- I. Geotyp – prokořeněný **humózní pokryv** písčité hlíny, hlinitého písku a štěrku, (F3+S4+G4) O
- II. Geotyp – deluviální **písek a štěrk** – svrchu hlinitý, k bázi zahliněný, S4-G4 – S3-G3
- III. Geotyp – **eluvium** žuly s kameny a balvany (při patě), G3-G2
- IV. Geotyp – **žula** – zcela až silně zvětralá, silně rozpukaná s uvolňujícími se bloky různé velikosti, R5-R4
- V. Geotyp – **žula** – mírně zvětralá až zdravá, středně i silně rozpukaná, R3-R2

b)2.2. Návrh technického řešení

Realizaci bude pověřen subjekt se zkušenostmi a referencemi v oblasti zajišťovacích geotechnických staveb. Realizaci bude předcházet vypracování projektové dokumentace prací odborně způsobilou osobou v oboru inženýrské geologie. V rámci projektové dokumentace bude navrženo etapové členění rozsahu prací na akutní opatření k zajištění havarijního stavu skalního bloku – etapa 1 a ostatní potenciálně rizikové úseky s výhledovou potřebou úprav, příp. dalšího IG zhodnocení v delším časovém horizontu – etapa 2.

V rámci akutního zajištění skalního bloku v 1. etapě se předpokládá následující rozsah prací:

- Odstranění vzrostlých stromů, křovin a náletového porostu. Předpokládá se odstranění dřevin rostoucích na koruně, postranních úsecích a v těsné blízkosti paty skalního výchozu. Žádoucí je i odstranění pařezů včetně kořenového systému (nebo jejich maximální zakrácení) na sanovaných plochách skalního výchozu.
- Očištění skalního výchozu od zeminy a nesoudržných částí horniny. V sanované ploše skalního výchozu bude odstraněn lokální humózní překryv a zvětralé části žulového masivu.
- Po obnažení skalního masivu budou odlámány nestabilní a potenciálně rizikové skalní bloky. Odlámané bloky mohou být zčásti použity na vyzdívání rizikových puklin, zbývající budou vyskládány při patě skalního výchozu do kamenné rovnaniny tvořící dynamickou bariéru.
- V případě výskytu rizikových puklin a kaveren po očištění skalního masivu, bude provedena injektáž, plombování nebo vyzdění těchto oblastí. Pro vyzdívání většího rozsahu mohou být využity odlámané skalní bloky. Dle charakteru a rozsahu puklin může být žádoucí opatřit výplň odvodňovacími a drenážními prvky.
- Znepřístupnění rozsáhlé kaverny při patě skalní stěny při zachování propustnosti pro odtok puklinové vody.
- Instalace záchytného systému (zábradlí) se zákazovou tabulí vstupu do horních partií skalního výchozu z důvodu vyloučení pádu veřejnosti do hloubky (ze skalní stěny). Toto akutní opatření provede zadavatel. V případě kolize s navrženými opatřeními bude upraveno nebo přesunuto.

V rámci zajištění skalního bloku v 2. etapě se předpokládá následující:

- Monitoring a příp. zpracování dalšího IG zhodnocení stavu skalního bloku v delším časovém horizontu.
- V případě zjištění známek nestability dalších částí skalního masivu realizovat opatření navržená v rámci 2. etapy PD, příp. aktualizovat PD na základě nových zjištění.
- Očištění a odstranění dalších nestabilních a nesoudržných částí, případné zajištění skalního výchozu zabezpečovacími prvky v nejrizikovějších oblastech dle návrhu opatření z 2. etapy PD.

V průběhu realizace zabezpečí zhotovitel staveniště tak, aby byl zajištěn bezpečný pohyb veřejnosti na přilehlé cestě. Umístění zařízení staveniště se předpokládá v blízkosti místa realizace.

b)3. Popis vzájemného vztahu předmětu veřejné zakázky a potřeb zadavatele

Zajištění bezpečného pohybu veřejnosti v okolí VD Harcov.

b)4. Rizika nerealizace veřejné zakázky, snížení kvality plnění, vynaložení dalších finančních nákladů

Nerealizací předmětu VZ nedojde k naplnění potřeb zadavatele.

Kvalita plnění bude zadavatelem jasně definována v zadávacích podmínkách, a proto zadavatel nepřipouští, že by mohlo dojít k jakémukoliv snížení kvality plnění.

Předmět plnění veřejné zakázky bude jasně a určitě definován zadávacími podmínkami resp. vymezením předmětu plnění veřejné zakázky v souladu se zákonem. Cena stanovená na základě zadávacího řízení tak je konečná a úplná vč. všech nákladů souvisejících s předmětem plnění veřejné zakázky. Zadavatel tak nepředpokládá vynaložení dalších finančních nákladů v souvislosti s realizací předmětné veřejné zakázky.

b)5. Popis variant naplnění potřeb a zdůvodnění zvolené alternativy veřejné zakázky

Vhodná alternativní varianta ke geotechnickému zajištění není. Odstranění skalního výchozu ve větším rozsahu těžkou technikou je bezúčelné, technicky a finančně náročné a problematické vzhledem k přístupu. Odstranění trhavinou není vzhledem k dané lokalitě možné. Předpokladem je realizace záměru odborně způsobilým subjektem se zkušenostmi a referencemi v oblasti geotechnických staveb.

b)6. Předpokládaný termín splnění veřejné zakázky

Dle finančních možností Povodí Labe, státní podnik, s předpokladem realizace 1. etapy v r. 2021.

b)7. Výsledek hodnocení VH majetku dle OS 14/2018 v platném znění

Netýká se.

c) kvalifikovaný propočet nákladů na realizaci stavby s uvedením způsobu stanovení těchto nákladů, v relevantních případech vč. odhadu návratnosti investice (např. MVE)

Předpokládané náklady na realizaci opatření v době zpracování záměru jsou odhadovány na cca 600.000,- Kč (bez DPH) v 1. etapě zásahu. Výše nákladů byla stanovena na základě závěrů IG posouzení. Náklady na další opatření realizované v rámci 2. etapy nelze aktuálně predikovat vzhledem k nejasnému rozsahu a vývoji poruch v delším časovém horizontu.

Závazný a kvalifikovaný propočet nákladů na realizaci stavby bude určen projektovou dokumentací resp. položkovým rozpočtem dle cenové soustavy ÚRS.

d) požadavky na celkové urbanistické a architektonické řešení stavby a požadavky na stavebně technické řešení stavby, na tepelně technické vlastnosti stavebních konstrukcí, odolnost a zabezpečení z hlediska požární a civilní ochrany, souhrnné požadavky na plochy a prostory apod.

Zvláštní požadavky na stavebně-technické a materiálové řešení nejsou, jedná se o běžné geotechnické zajišťovací práce.

Zásadním požadavkem ze strany zadavatele je zajištění bezpečného pohybu veřejnosti na přilehlé cestě v průběhu realizace. V případě potřeby bude pro zajištění výše uvedeného požadavku dočasně omezen přístup na cestu v blízkosti stavby.

e) územně technické podmínky pro přípravu území, včetně napojení na rozvodné a komunikační sítě a kanalizaci, rozsah a způsob zabezpečení přeložek sítí, napojení na dopravní infrastrukturu, vliv stavby, provozu nebo výroby na životní prostředí, zábor zemědělského a lesního půdního fondu apod.

napojení na rozvodné a komunikační sítě:	není potřeba
napojení na kanalizaci a vodu:	není potřeba
napojení na dopravní infrastrukturu:	přístup stávající
zábor ZPF, LPF:	není potřeba
havarijní a povodňový plán stavby:	není potřeba
zařízení staveniště:	v místě stavby
vliv stavby na životní prostředí:	bez negativního vlivu

Prováděné práce nebudou mít kromě přechodného hluku z bouracích a vrtných prací negativní vliv na životní prostředí za dodržování následujících opatření. Dodavatel zajistí ochranu povrchových i podzemních vod před jejich znehodnocením dalšími látkami, které nejsou odpadními vodami (ropné deriváty, chemikálie, tuky, atd.). Všechny stroje a mechanismy musí být v řádném technickém stavu, prosté úkapů olejů.

Dodavatel je povinen během prací zajišťovat pořádek na pracovišti a neznečišťovat veřejná prostranství, nezatěžovat jej nadměrným hlukem a respektovat stávající zeleň. Dodavatel bude důsledně dodržovat použití vymezených ploch a po ukončení všech prací je předá vlastníkům. Po ukončení stavby je dodavatel povinen provést úklid všech ploch, které pro realizaci záměru používal a uvést tyto plochy do původního stavu.

Záměr bude v rámci projektové přípravy projednán s místě příslušným orgánem ochrany přírody z hlediska zásahu do porostů a výskytu chráněných živočichů.

f) údaje o výskytu chráněných území (CHKO, NP, NPP, PP, PR, Natura, EVL apod.) event. o chráněných druzích rostlin a živočichů a o jiných způsobech ochrany (kulturní památka, technická památka apod.)

Stavba se nenachází na území chráněném z pohledu ochrany přírody a krajiny (CHKO, EVL, přírodní památka, apod.).

Akce se nachází na území vodního útvaru LNO_0090 – Harcovský potok od pramene po ústí do toku Lužická Nisa. Lze předpokládat, že realizací akce dle tohoto záměru nedojde ke zhoršení dotčeného vodního útvaru a že současně nebude znemožněno dosažení jeho dobrého stavu.

g) v relevantních případech vyjádření, že zamýšlená investice nebo oprava není v rozporu se závazným Plánem dílčích povodí

Lokalizací se tento záměr nedotýká opatření obsažených v Plánu dílčích povodí.

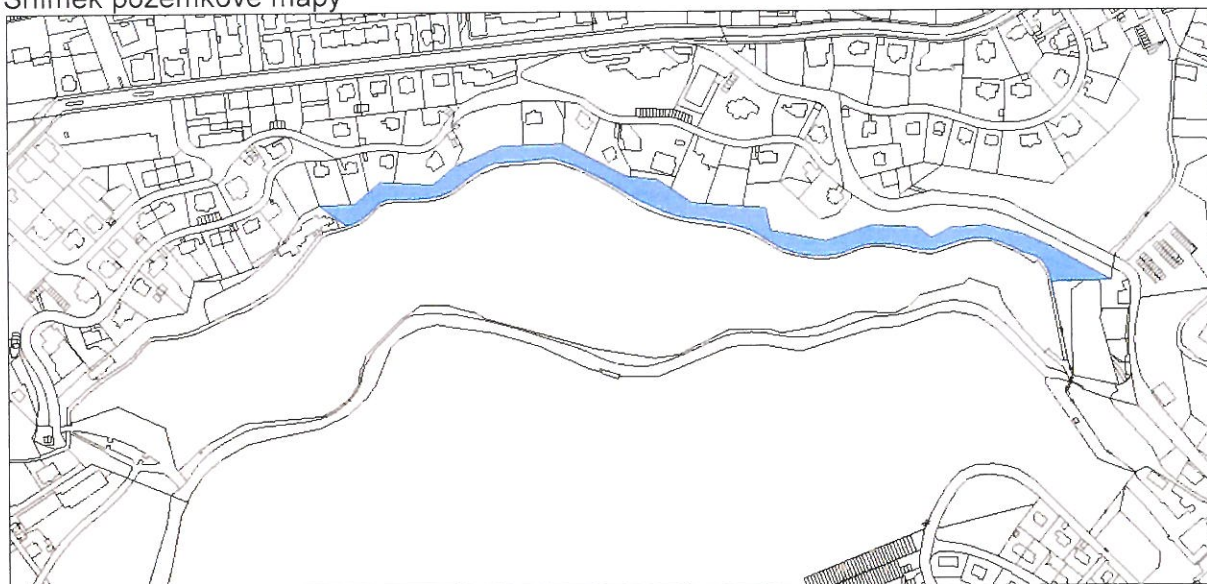
h) majetkoprávní vztahy doložené snímkem pozemkové mapy a výpisem z katastru nemovitostí

Záměr bude realizován na pozemcích v majetku státu, kde vlastnická práva vykonává Povodí Labe, státní podnik. Přístup k místu realizace je možný z veřejných a účelových komunikací na pozemcích v majetku Statutárního města Liberec.

Výpis z katastru nemovitostí

p.č.	LV	výměra	druh pozemku	vlastník
<i>k.ú. Liberec [682039]</i>				
2636	3376	12202	ostatní plocha	Česká republika zastoupena Povodí Labe, státní podnik, Víta Nejedlého 951/8, 500 03 Hradec Králové

Snímek pozemkové mapy



- i) požadavky na zabezpečení budoucího provozu (užívání) stavby energiemi, vodou, pracovníky apod. a předpokládanou výši finančních potřeb jak provozu, tak i reprodukce pořízeného majetku a zdroje jejich úhrady v roce následujícím po roce uvedení stavby do provozu

Realizovaná opatření budou periodicky kontrolovány správou VD v rámci kontrolních prohlídek. Zajištění, stav a příp. další vývoj poruch skalního výchozu bude vhodné nechat opakovaně (s víceletými odstupy) posoudit subjektem odborně způsobilým v oblasti inženýrské geologie.

- j) v relevantních případech upozornění na nutnost zajištění povolení mimořádné manipulace pro realizaci stavby
Netýká se.

- k) výkresy a schémata určená správcem programu (u akcí, které je možno hradit z prostředků dotačních programů)
Akce nebude hrazena z prostředků žádného dotačního programu.

- l) rozdělení stavby na stavební objekty a provozní soubory s určením u každého z nich jednotlivě zda jde o opravu či investici (včetně uvedení DHM v relevantních případech)
Předložený záměr není členěn na stavební objekty, jedná o investici.
Záměr se dotýká majetkové položky 9051005972 (HARCOVSKY P:VD HARCOV).

- m) rozhodující projektované parametry ve tvaru (u akcí, které je možno hradit z prostředků dotačních programů) :
Akce nebude hrazena z prostředků žádného dotačního programu.

- n) přílohy
- Situace orientační
 - Situace KN na podkladě ortofotomapy
 - Fotodokumentace
 - IG posouzení - Popis příčin skalního řícení v části parcely č. 2636 v k.ú. Liberec a návrh opatření, zprac. RNDr. R. Vybíralem v 10/2019

Situace orientační



Situace KN na podkladě ortofotomapy



Fotodokumentace







Liberec

**Popis příčin skalního řícení v části parcely č. 2636
v k.ú. Liberec a návrh opatření**

✧ Inženýrskogeologické posouzení ✧

říjen 2019

O B S A H

Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod
2. Vymezení zájmového území
3. Přírodní poměry
4. Průzkumné práce
5. Závěr

Výsek ze základní mapy ČR s vyznačeným zájmovým územím (mapy.cz)



Zpráva o výsledcích průzkumných prací

1. Úvod

Inženýrskogeologické posouzení (IGP) stability skalní stěny (p.p. č. 2636 v k.ú. Liberec) na části pravého břehu liberecké vodní nádrže Starý Harcov bylo provedeno dle objednávky č. A600191040, kterou vystavil ing. Kurka ze státního podniku Povodí Labe, závod Jablonec nad Nisou.

Zpracovatelem je RNDr. Roman Vybíral, který je díky Osvědčení o odborné způsobilosti č. 1996/2005 (Aktuální seznam osob s platným osvědčením je uveden na stránce MŽP ČR v sekci geologického odboru (životní prostředí), viz: <http://www.env.cz/www/geoexperti.nsf>) zodpovědným řešitelem úkolu.

Rozsah IGP vychází z Geologického zákona č. 62/1988 Sb., který je v ČR základním podkladem pro jakékoli průzkumné práce spojené se zásahem do zemské kůry. V české legislativě platí, že české zákony jsou nadřazeny všem, tedy i evropským technickým normám a vyhláškám. Geologický zákon č. 62/1988 Sb. ve znění pozdějších předpisů řeší průzkumné práce spojené se zásahem do půdního profilu, resp. do horninového prostředí a v daných souvislostech rozlišuje pouze termíny inženýrskogeologický a hydrogeologický průzkum. Z tohoto zákona vychází i norma ČSN P 73 1005 – *Inženýrskogeologický průzkum*.

Podklady

Pro hodnocení geologického profilu byla v rámci inženýrskogeologické klasifikace použita výše zmíněná norma ČSN P 73 1005 (*Inženýrskogeologický průzkum*), která v této souvislosti nahrazuje klasifikační systém již neplatné normy ČSN 73 1001 (*Základová půda pod plošnými základy*).

Pro úvodní kapitoly bylo čerpáno z těchto zdrojů:

- Demek, J., Mackovčín, P., 2006. *Zeměpisný lexikon ČR – Hory a nížiny*. AOPK ČR, Brno.
- Misař, Z., 1983. *Geologie ČSSR – Český masív*. SPN, Praha.
- Hydrogeologická rajonizace – Hydroekologický informační systém (HEIS VÚV TGM)
- Geologické mapy ČR a vysvětlivky – Česká geologická služba (ČGS)
- Topografické a katastrální mapy – Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), Mapy.cz

Výchozími podklady pro zpracování tohoto IGP byla citovaná objednávka a místní šetření na lokalitě.

2. Vymezení zájmového území

Předmětné území se nachází nad pěšinou U Přehradý – viz výsek z mapy ČR (mapy.cz):



Jedná se o členitý úsek podél severní strany vodní nádrže, která je lemována skalními stěnami, bloky i různě strmými a zarostlými svahy bez skalních výchozů.

3. Přírodní poměry

Dle geomorfologického členění J. Demka a P. Mackovčina (Hory a nížiny, AOPAK Brno, 2006) patří lokalita do Liberecké kotliny, nadmořská výška se pohybuje mezi cca 370 – 380 m.

Průměrná roční teplota zde dle Klimatického atlasu v minulosti dosahovala 7,5°C a průměrný roční úhrn srážek 982 mm, což se v minulých letech postupně a v posledních letech rychle změnilo. Teploty rostou a úhrn srážek klesá, přičemž nedosahuje ani 900 mm.

Z hydrografického hlediska lokalita leží v povodí Lužické Nisy (č.h.p. 2-04-07-006), která je regionální erozní bází. Místní erozní bází je Harcovský potok, na kterém byla VN Starý Harcov vybudována. Tento potok je pravobřežním přítokem Lužické Nisy, do které ústí v nadmořské výšce kolem 350 m jižně od Barvířské ulice.

Z hlediska ochrany přírody, vod a životního prostředí není zájmová oblast součástí biosférické rezervace UNESCO, chráněného území typu CHKO ani jiných přírodních rezervací. Zájmová lokalita nespadá do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod (CHOPAV) ani do Ochranného pásma vodního zdroje.

Zájmové území nevykazuje významné seismické účinky na stavební konstrukce (lokalita leží v seismické oblasti do 6° stupnice MSK-64).

V okolí nejsou známy žádné záznamy o svahových pohybech typu plošných nebo proudových sesuvů, nicméně v podobných poměrech, v jakých se nachází předmětná lokalita se již odehrála skalní řízení, kdy se ze skalní stěny nacházející se většinou nad údolní nivou Lužické Nisy nebo jejích přítoků postupně, bez větších projevů, uvolňovaly a posléze bez jakéhokoli varování spadly větší či menší úlomky žuly.

Většinou se naštěstí nic vážného nestalo, nicméně varováním je skalní řízení nad libereckou benzínovou stanicí OMV u Teplárny na třídě Dr. Milady Horákové. Čerpací stanice PHM byla vážně poškozena a několik let uzavřena. Až potom, co ji koupila jiná firma, proběhla sanace skalního řízení včetně stržení některých uvolněných bloků a včetně zajištění uvolňující se partií s pomocí kotev a odolného pletiva.

Geologické poměry

Z geologického hlediska je zájmové území součástí rozsáhlého tělesa variských (hercynských) granitických magmatických hornin, které nese název Krkonošsko-jizerský žulový pluton (masiv).

Lokalita se nachází nad údolními kvartérními uloženinami potoka. Skalní stěny se nacházejí v prostoru variské, biotitické, hrubozrnné žuly – viz výsek z geologické mapy ČR (ČGS):



nivní sediment [ID: 6]

Eratém: kenozoikum, Útvar: kvartér, Oddělení: holocén, Horniny: hlína, písek, štěrk, Typ hornin: sediment neznepevněný, Zrnitost: hlína, písek, štěrk, Poznámka: inundovaný za vyšších vodních stavů, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary

granit [ID: 1497]

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon - svrchní, Horniny: granit, Typ hornin: magmatit hlubinný, Mineralogické složení: biotit, Zrnitost: hrubozrnná, Soustava: Český masiv - krystalinikum a prevariské paleozoikum, Oblast: lužická (západosudetská) oblast, Region: magmatity lužické oblasti, Jednotka: krkonošsko-jizerský masiv, Poznámka: luginum

Charakteristickým rysem zdejších žulových hornin, resp. granitoidů je jejich nepravidelné zvětrávání, nicméně obecně platí, že směrem do hloubky stupeň zvětrání klesá. Puklinový systém je pro zdejší prostředí klasický – tedy dominují pukliny v systémech L, Q a S. Zmíněné nepravidelné zvětrávání s sebou nese různé mocnosti zvětralinového pláště a přechody do více či méně zvětralé žuly v různých hloubkových úrovních. Obvyklým produktem konce zvětrávacího procesu je žulové eluvium – v místním názvosloví „perk“, který má charakter stmelového až silně ulehlého štěrkovitého, hrubozrnného písku či písčitého štěrku s příměsí jemnozrnné frakce. Nicméně není výjimkou, když se v prostředí eluvií objeví „utopené“ odolné bloky či balvany žuly. Často se také stává, že se žula, v podobě mírně až silně zvětralé a mírně rozpukané skalní horniny, objevuje těsně pod terénem, nebo tvoří umělé či přirozené skalní výchozy na křídlech údolí vodních toků, což je právě tento případ.

Kvartérní pokryv nad skalními stěnami tvoří malé mocnosti svahovin a eluvia žuly pokryté tenkou vrstvou humózních písčitých prokořeněných hlín.

Pod předmětnou skalní stěnou, resp. při její patě se nacházejí starší deluviální sedimenty pocházející jednak z osypů uvolněných ze stěny s tím, že mají charakter eluviálního písku a štěrku. Nově zde však jsou přítomny i kameny a balvany uvolněné ze stěny, resp. ze její hrany.

Hydrogeologické poměry

Dle hydrogeologické rajonizace ČR zájmová lokalita spadá do rajonu č. 6413 - Krystalinikum Jizerských hor v povodí Lužické Nisy. Útvar podzemní vody nese stejné označení pod číslem 64130. Pozice útvaru podzemní vody je základní.

Hydrogeologické poměry v oblasti jsou podmíněny zejména geologickou stavbou. V horninách žulového typu se může vyskytovat mělký obzor podzemní vody, jejíž oběh je však vázán na puklinový systém horninového podloží. Tento obzor je značně ovlivňován především srážkovými poměry a ke zvodnění dochází zejména při jarním tání či velkých srážkových úhrnech.

Gravitační puklinová podzemní voda se v žulovém masivu se objevuje většinou několik jednotek, někdy i desítek metrů pod povrchem, avšak na předmětné lokalitě jsou jasné projevy epizodických, i když malých přítoků podzemní vody z některých puklin rozpukané skalní stěny, z jiných puklin mají vývěry podzemní vody pouze charakter průsaků. Tato podzemní voda spolu s povrchovou vodou přitékající ze severu pak stéká do průlinově propustného prostředí eluviálních písků a štěrků s kameny při patě skalní stěny a nakonec se procezuje jižním směrem do údolních náplavových poloh tvořených fluviálními sedimenty charakteru štěrkovitých písků a písčitých štěrků s valouny. Samozřejmě, že srážková voda vtéká ze severu i do puklin skalních stěn a je jedním ze základních erozních prvků způsobujících rozvolňování masívu.

4. Průzkumné práce

Popis stavu, příčiny, klasifikace zemin a hornin

Na základě makroskopického popisu skalních výchozů včetně nejvíce narušeného má zdejší geologický profil z hlediska inženýrské geologie následující charakter – povrchové partie nad skalními stěnami, resp. severně nad nimi, tvoří humózní kryt s kořenovým systémem keřů, křovin a stromů.

Pod ním – při patě svahu, resp. pod stěnami - jsou pod humózním tenkým krytem přítomny různé mocnosti eluviálních žulových písků a štěrků s kameny. Pod humózním krytem na vrcholu předmětné skalní stěny se objevují uvolněné a uvolňující se žulové bloky různých velikostí.

Finální polohy pod přemístěnými eluviálními vrstvami a samozřejmě ve skalní stěně představuje různě zvětralá a rozpukaná, hrubozrnná, biotitická žula. Právě kvůli nepravidelnému rozpukání a stupni zvětrání se ve stěně objevují místa s uvolněnými či s uvolňujícími se žulovými bloky různé velikosti.

Vliv na vznik uvolňujících se žulových bloků má z přírodních důvodů v první řadě stupeň rozpukání, míra zvětrávání, vzdušná i vodní eroze, klimatické podmínky, resp. změny teplot a včetně mrazových cyklů, kořenový systém vegetace, morfologie terénu... nezanedbatelné jsou i antropogenní vlivy, přičemž tím zásadním z nich je ponechání stěny živlům, chcete-li nepřilíš zdařilá údržba.

Dle klasifikačního systému ČSN P 73 1005 resp. ČSN P 73 6133 má uvedený geologický profil z hlediska inženýrské geologie následující charakter:

- I. geotyp - prokořeněný **humozní pokryv** písčité hlíny,
hlinitého písku a štěrku (F3+S4+G4)O
- II. geotyp - deluviální **písek** a **štěrk** – svrchu hlinitý, k bázi zahliněný S4-G4 – S3-G3
- III. geotyp - **eluvium** žuly s kameny a balvany (při patě)..... G3-G2
- IV. geotyp - **žula** – zcela až silně zvětralá, silně rozpukaná
s uvolňujícími se bloky různé velikosti R5 - R4
- V. geotyp - **žula** – mírně zvětralá až zdravá, středně i silně rozpukaná R3 – R2

pohled na skalní stěnu s uvolněným prostorem ve vrcholové partii
a s úlomky rozpadlého bloku pod patou stěny



details s různě velkými úlomky žuly zřícenými ze skalní stěny, přičemž některé mají stejně jako žula ve stěně charakter zcela zvětralé horniny (horní foto) a jiné jsou pouze mírně zvětralé (dolní foto)



5. Závěr

Z výše uvedeného textu a z fotografií plyne, že současný stav konkrétního úseku parcely č. 2636 v k.ú. Liberec, resp. stav skalního masivu, chcete-li předmětné části skalní stěny tvořené nepravidelně zvětralou a rozpukanou biotitickou žulou a uvolněnými i uvolňujícími se žulovými bloky, je havarijní.

Některé z bloků hrozí, a to akutně, že v reálném čase nekontrolovatelně opustí své místo a zřítí se stejně, jako se to stalo již v případě výše vyfotografovaných úlomků z předmětné stěny. Přitom se nejedná (i když ne akutně) pouze o tento konkrétní úsek, ale i o některá další místa se skalními stěnami podél vodní nádrže, která je nutné vhodně ošetřit resp. preventivně ošetřovat.

Je nepochybné, že sanace řešené partie skalní stěny by se měla odehrát co nejdříve. Možností sice není mnoho, v každém případě souvisejí mimo jiné i s tím, jakou podobu po sanaci by měla skalní stěna v daném přírodním prostoru určeném primárně k odpočinku Liberečanů mít.

Jednou z reálných variant sanace jsou speciální práce ve skalní stěně i s pomocí horolezecké i jiné vhodné techniky, přičemž zde proběhne v první řadě očistění skalních stěn od náletových dřevin, kořenů a sejmutí uvolňujících se i uvolněných bloků. Až potom budou vytypovány další bloky, které budou v následujícím čase označeny, pak monitorovány a včas v momentě, když se objeví první známky nestability, sanovány. Nepředpokládám však, že zde s ohledem na velikost, resp. plošný rozsah a výšku stěny a na charakter lokality bude v rámci sanace předmětné, tedy současné části skalní stěny zvolena alternativa překrytí stěny ocelovými dvouzákrutovými sítěmi fixovanými svorníky včetně výstavby těžkého záchytného plotu nebo dynamické bariéry proti padajícím úlomkům či dalším blokům s vysokou kinetickou energií...

Spíše se bude jednat o subtilnější absorbéry kinetické energie především proto, že frekventovaná pěšina kolem vodní nádrže se nenachází bezprostředně pod stěnou, ale až několik metrů od paty skalní stěny. Navíc po primární sanaci, kdy větší uvolňující se bloky budou odstraněny, nebude hrozit řízení takového rozsahu, ke kterému došlo doposud. Zároveň by měl být zneprůchodněn vchod do zející větší pukliny při patě skalní stěny, avšak propustnost pro odtok puklinové vody bude zachována.

Pokud nebudou uvolňující se bloky nebo potencionálně nestabilní bloky odstraňovány, lze je v rámci sanace skalní stěny přikotvit injektovatelnými zavrtávacími kotevními tyčemi do slabě rozpukané partie žuly. Injektáž by se provedla cementovou injekční směsí. Volba dalších opatření je věcí názoru a nepochybně bude vyřešena po dohodě se zástupci firem, které se sanací skalních stěn zabývají.

Velké zkušenosti se sanací skalních stěn mají například firmy Strix Chomutov a Vertico Ústí nad Labem, přičemž druhá jmenovaná firma zajišťovala stabilitu skalních stěn ve srovnatelných podmínkách rozpukané žuly nad novou komunikací Liberec – Mníšek ve Stráži nad Nisou, nebo stabilitu skalních stěn a zářezů v rozpukané žule podél železniční trati Liberec – Jablonec – Tanvald, a to na základě objednávky firmy Strix Chomutov. Podobným způsobem byla zajištěna i stabilita odřezu v žulovém prostředí podél nové komunikace mezi libereckými Kunraticemi a jabloneckým Lukášovem, resp. Rýnovicemi.

Případné nejasnosti je možné konzultovat se zpracovatelem této zprávy.

V Liberci, 7. 10. 2019



vypracoval: RNDr. Roman Vybíral