

Modernizace silnice II/337 Seč - Třemošnice (křižovatka s III/33741)

Geotechnické posouzení odřezů a doporučení k jejich zajištění

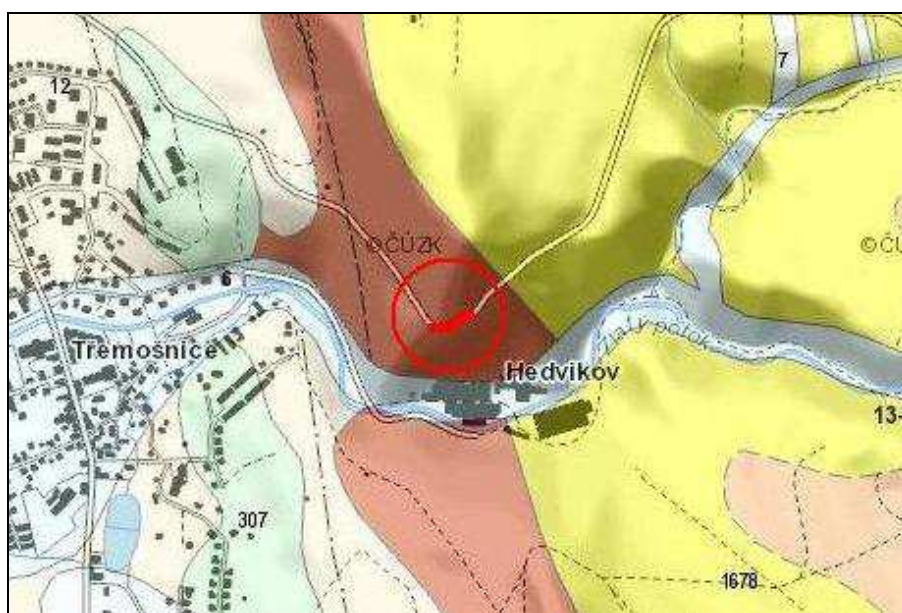
Posudek je vypracovaný na základě šetření, uskutečněného na místě samém dne 16. 12. 2016. Zaměřuje se na uměle vybudované silniční odřezy a skalní výchozy v úseku vymezeném staničením km 1,355 - 1,675.

Silnice v zájmovém úseku je vedena svahem, příkře spadajícím do údolí Zlatého potoka, celkem ve čtyřech uměle vytvořených odřezech, navzájem od sebe oddělených terémem s původním sklonem. Z regionálně-geologického hlediska jejich prostředí představují katazonálně metamorfované horniny kutnohorského krystalinika, stáří proterozoikum - paleozoikum. Litologicky se jedná především o biotitické pararuly, částečně migmatitizované, lepidogranoblastické struktury a páskované textury, s různým stupněm zvětrání a rozpukání, které vytvářejí souvislý pruh směru SSZ - JJV (ve výřezu geomapy hnědé barvy s číselným kódem 1198).

Jejich pokryv v proměnlivé mocnosti decimetrů až první jednotky metrů tvoří deluviální sedimenty s variabilním množstvím horninového skeletu, charakteru písčito-šterkovitých hlín až hlinito-kamenitých sutí, které buď neostře přecházejí do eluvií obdobného granulometrického složení, nebo přímo nasedají na méně zvětralou horninu.

Blíže k Třemošnici probíhá tzv. železnohorský zlom nadregionálního významu, s řadou doprovodných tektonických poruch nižších řádů. Má prakticky stejnou orientaci jako horninový pás, jeho průběh, naznačený čerchovanou čarou, je však zastřený pokryvem svahových sedimentů a sutí.

Podle mapového serveru svahových nestabilit, vedeného ČGS - Geofondem, v zájmovém prostoru nejsou evidována žádná aktivní, potenciaální či sanovaná sesuvná území.



ČGS - Geofond

Výřez z geologické mapy M 1 : 50 000

Odřezy jsou díky morfologii prosté jakýchkoliv projevů zvodnění. Puklinovou zvoď lze očekávat až v úrovni erozní báze, představované Zlatým potokem.

1. úsek km 1,640 - 1,675

Umělý odřez výšky od 5,5 m do 2,0 m (ve směru rostoucího staničení), s generálním sklonem 65°. Horninové prostředí tvoří mírně zvětralé pararuly tř. R4, narezavěle hnědé barvy. Ve znění tab. 5 ČSN EN ISO 14689-1 se jedná o horniny měkké, s orientační pevností v prostém tlaku $\sigma_c = 5-25$ MPa. V počátečním staničení jsou odkryty na maximální výšce až 5 m, která se postupně snižuje k 1 m.

U horniny lze rozlišit méně zřetelnou foliaci „F“ (300-320/30-35) a tři výraznější puklinové systémy „P“ (30/75, nerovný, neprůběžný, $f = 3/m$; 80-90/60-70, rovný až nerovný, většinou neprůběžný, $f = 2-5/m$, sevřený, při povrchu rozevřený s kořeny a hlinitou výplní; 212/50, nerovný, průběžný, $f = 1/m$). Diskontinuity mají vesměs příznivou orientaci do masívu, pararuly vykazují převážně polyedrický rozpad, s fragmentací 20 - 50 cm.

Horninový masív překrývá slabě soudržné až nesoudržné hlinito-kamenité deluvium-eluvium, s polozoblými kameny do 20 cm. Jeho mocnost 0,30 - 1,50 m se zvětšuje s rostoucím staničením.



Navrhovaná opatření:

- odstranění náletu a několika vzrostlých stromů z hrany odřezu,
- částečným odtěžením zmenšení sklonu mocnější vrstvy deluvia na poměr cca 1 : 1,
- řádné obtrhání a očištění skalní stěny od rozvolněné horniny a její zajištění kotveným pletivem,
- v místě nižšího odřezu s převahou svahových sedimentů by měl dostačovat jen ochranný plůtek.

2. úsek km 1,560 - 1,605

Umělý odřez výšky 5 - 8 m, se svislou stěnou, ve střední horní části až lehce převislou, byl vytvořený pomocí trhačích prací (iditelné zbytky vývrtu). Hlavní masu horninového prostředí představují navětralé pararuly tř. R3 ± R2, šedohnědé barvy. Ve znění tab. 5 ČSN EN ISO 14689-1 se jedná o horniny středně pevné až pevné, s orientační pevností v prostém tlaku $\sigma_c = 25-80$ MPa. V okrajových partiích a při povrchu jsou lokálně rezavohnědé, mírně zvětralé, tř. R4, s orientační pevností v prostém tlaku $\sigma_c = 5-25$ MPa.

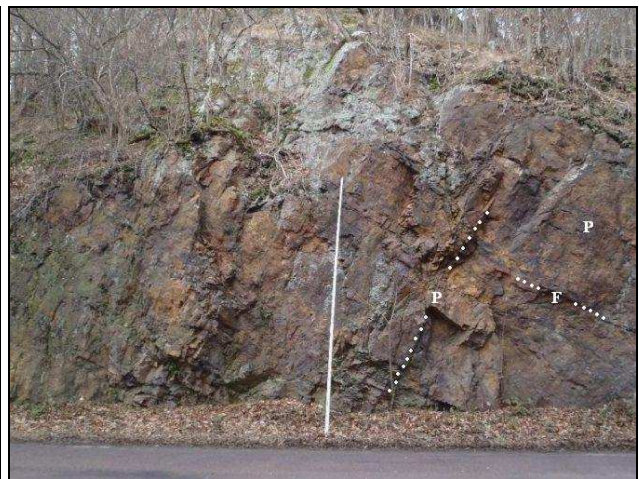
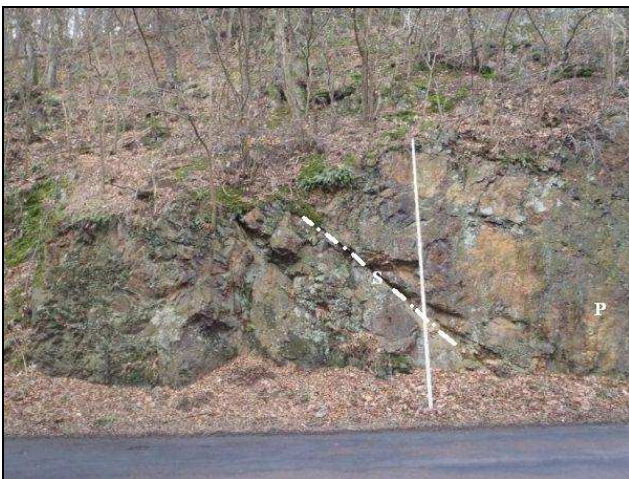
Odřez směrem vzhůru přes dva, zřejmě částečně uměle upravené skalní stupně, přechází do přirozených skalních výchozů.

U horniny je možné rozlišit foliaci „F“ (35-44/35-45) a několik výraznějších sevřených puklinových systémů „P“ (180-190/60-80, nerovný, neprůběžný i průběžný, $f = 1/m$; 255/75, nerovný, průběžný, $f = 1/m$; při okraji odřezu 240/85, nerovný, neprůběžný, $f = 5/m$ a 150/70, nerovný, zčásti rozvětvený, průběžný, $f = 2/m$, při povrchu rozevřený a s kořeny). Další drobnější různě orientované trhliny vznikly pravděpodobně v souvislosti s trhacími pracemi. Stěnu odřezu tvoří v ploše odkrytá nerovná a mírně zvlněná puklina 316-320/85-90, která stírá část strukturních prvků.

V km 1,567 se vyskytuje výrazná tektonická porucha „S“ (65/40, rovná, průběžná, v tl. 5 cm vyplněná rezavou písčito-hlinitou zeminou), kterou ve vzdálenosti cca 0,50 m směrem do podloží doprovází souběžné, na mocnost 20 - 30 cm rozpukané pásmo horniny, ohraničené méně zřetelnými puklinami téhož směru a sklonu.

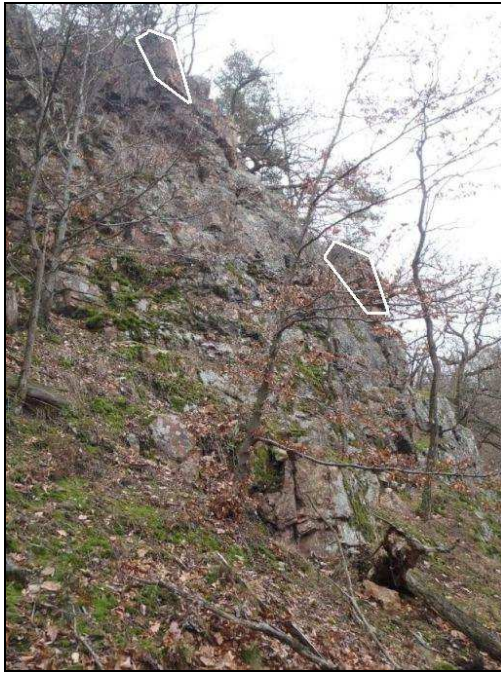
Veškeré zaznamenané diskontinuity mají vesměs příznivou orientaci do masívu. Zvětráním se na ploše stěny ojediněle vyskytují tenké horninové „odprsky“ o ploše prvních dm^2 . Okraje odřezu v tl. do 1 m roubí mírně zvětralá hornina s vyšší intenzitou rozpukání a s polyedrickým či kostkovitým rozpadem.

Pokryvný deluvio-eluviální sediment téměř chybí. Je zastoupený jen drnem s písčitou a drobně šterkovitou hlínou.



Navrhovaná opatření:

- odstranění náletu z hrany odřezu,
- řádné obtrhání a očištění skalní stěny odřezu od rozvolněné horniny a její zajištění kotveným pletivem,
- v nejvyšších partiích přirozených skalních výchozů se nachází několik větších, podél až 5 cm otevřených puklin odtržených horninových bloků, které bude žádoucí v předstihu odstranit (viz foto níže),
- kotveným pletivem se zajistí též skalní výchozy nad odřezem, ze kterých občas odpadávají menší kameny, které mohou dopadnout až na silnici; eventuálním řešením by mohl být též záchytný plot nad hranou zářezu.



3. úsek km 1,440 - 1,478

Umělý odřez výšky 4 - 7 m se sklonem 70 - 90°. Hlavní masu horninového prostředí představují silně zvětralé a tektonicky porušené pararuly tř. R5, rezavě hnědé až červenohnědé barvy, s nízkou pevností v prostém tlaku 1 - 5 MPa. Mírně zvětralé a rozpukané pararuly tř. R4 se vyskytují jen v okrajových partiích odřezu do výšky cca 1,5 m nad povrch silnice.



Z nepravidelně klínovitého tvaru odřezu je patrné, že v minulosti tu již došlo k uvolnění určitého množství hmot, které bylo následně odtěženo. Malé suťové kužele a osypy z kamenitého materiálu u paty svahu napovídají, že proces jeho pozvolné destrukce nadále probíhá.

Ve stěně je patrná výraznější tektonická porucha „S“ s rozvětveným doprovodem. Masív v jejím širším okolí je hustě rozpukaný několika navzájem se křížícími rovnými a nerovnými neprůběžnými puklinovými systémy (66-72/67-70, 260-290/85-90) a rozvolněný. Hornina se poměrně snadno rozpadá na polyedrické, hranolovité i kosoúhlé bloky o velikosti 10 - 30 cm, ve střední části odřezu má zčásti až charakter slabě soudržné hlinito-šterkovité a hlinito-kamenité zeminy.

Horninový masív překrývá 0,50 - 0,75 m silná povrchová vrstva hlinito-kamenitého deluvia-eluvia, hojně prorostlá kořeny stromů.

Navrhovaná opatření:

- vzhledem ke zřejmé nestabilitě bude odřez vyžadovat více technických prací,
- v první řadě odstranění vzrostlých stromů z hrany odřezu i za ní,
- částečné odtěžení rozvolněných hornin spolu se zmenšením jejich sklonu si vyžádá posunutí horní hrany odřezu o nejméně 2 m směrem do pozemku,
- zajištění svahu se provede kotveným pletivem, v kombinaci s ochranným plůtkem,
- v případě nemožnosti trvalého záboru pozemku by řešením mohla být např. gabionová zeď cca výšky 2 m a svah nad ní v menším sklonu.

4. úsek km 1,355 - 1,406

Odřez výšky 3 - 5 m, se sklonem 60°, je situovaný v ostrém nepřehledném oblouku silnice. Budují ho silně až mírně zvětralé pararuly tříd R5 - R4, překryté hlinito-kamenitým deluviem-eluviem o mocnosti 0,50 - 0,70 m.

Mírně zvětralé šedohnědé pararuly, s hojnými rezavými povlaky na plochách diskontinuit, vystupují v omezeném rozsahu hlavně při patě odřezu do výšky 1 - 2 m od povrchu vozovky. Jsou hustě rozpukané systémem rovných neprůběžných puklin 40/80, s četností až 8/m a k nim dalších krátkých kosých, které předurčují rozpad na deskovité a polyedrické bloky o velikosti 10 - 50 cm. Horninový masív je na obě strany ve směru klesajícího i rostoucího staničení zakrytý deluviem.

Pro zlepšení rozhledových poměrů se předpokládá odtěžení hornin na šířku cca 1,50 m v patě svahu.



Navrhovaná opatření:

- odstranění náletu i několika vzrostlých stromů z hrany odřezu i za ní,
- odtěžení hornin se bude muset provést v jednotné mocnosti a sklonu, čímž dojde k posunutí horní hrany odřezu o nejméně 2 m směrem do pozemku,
- zajištění svahu se provede kotveným pletivem, v kombinaci s ochranným plůtkem,
- v případě nemožnosti trvalého záboru pozemku by řešením mohla být např. gabionová zeď cca výšky 1,5 m a svah nad ní v menším sklonu.

Odpovědný řešitel: Ing. Luboš Med

odborná způsobilost v IG 1570/2002

Hradec Králové, 20. 12. 2016