

objednatel:

Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s.

Nábřeží 4, 150 56 Praha 5 - Smíchov

Rekonstrukce a oprava Mandavy ve Starých Křečanech

Inženýrskogeologický posudek

OBSAH

1. ÚVOD	3
2. POPIS ÚZEMÍ A PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ	3
3. PŘÍRODNÍ POMĚRY	3
4. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH PODKLADŮ	8
5. DOPORUČENÍ PRO STAVBU	10
6. POUŽITÁ LITERATURA	12

SEZNAM PŘÍLOH

Příloha 1	Situace lokality
Příloha 2	Fotodokumentace a geologická dokumentace výkopů

1. ÚVOD

Na základě požadavku objednatele, společnosti Vodohospodářský rozvoj a výstavba a.s. byly provedeny geologické práce v rámci inženýrskogeologického posudku (dále jen IGP) pro zhodnocení a kvalitativní klasifikaci rekonstrukce a oprav Mandavy ve Starých Křečanech. Za tímto účelem bylo provedeno studium archivních materiálů, zejména geologických map a dále geologická dokumentace výkopových prací podél břehů Mandavy s cílem určení geologických poměrů pro následnou rekonstrukci. Tato zpráva IG posudku vyhodnocuje geologické a lokální poměry a zhodnocuje je z hlediska plánovaných oprav.

2. POPIS ÚZEMÍ A PROJEKTOVANÝCH OBJEKTŮ

Staré Křečany je obec, která se nalézá na západním úpatí Lužických hor, cca 5 km západně od města Rumburk. Rozléhá se podél potoku Mandava a s Rumburkem spojuje obec Dolní Křečany. Má přibližně 1200 obyvatel. Předmětná Mandava vytéká západně od Starých Křečan z několika pramenů severně a jižně od obce Panský v úpatí vrchů Ptačí vrch a Vlčí hora. Starými Křečany protéká východním směrem k Rumburku. Mandava je v obci částečně regulována umělým korytem, částečně v přirozených podmínkách svahovanými břehy a částečně kamennými břehovými zdmi.

Širší i užší území je na základě mapových podkladů a aplikací České geologické služby velmi slabě prozkoumané archivními průzkumnými pracemi. V celé trase se nachází pouze dvě archivní sondy – kopaná rýha hloubky 4 m a průzkumný vrt hloubky 40 m, které jsou od koryta potoka vzdáleny do 10-ti m. Tato díla svým umístěním reprezentují totožné geologické poměry pro Mandavu, pro potřeby opravy a rekonstrukci koryta bylo však potřebné provést několik ručně a také strojně kopaných sond v těsné blízkosti stávajících zdí a koryta. Geologické poměry byly tedy ověřeny ručně a strojně kopanými průzkumnými sondami a s pomocí geologické mapy a to konkrétně geologické mapy v měřítku 1:50 000, listu 02-22 Varnsdorf. Adekvátní část geologické mapy s vysvětlivky je uvedena v další části této kapitoly.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Regionalizace lokality

Zkoumaná lokalita se nachází v okrese Děčín. Zájmové území je zobrazeno na rozhraní map středních měřítek:

1:50 000 02-22 Varnsdorf

V systému administrativního členění území České republiky náleží zájmové území následující územně-správní jednotce:

NUTS 2 – Oblast CZ04 Severozápad

NUTS 3 – Kraj CZ042 Ústecký kraj

NUTS 4 – Okres CZ0421 Děčín

Katastrální území 754439 Staré Křečany

3.2 Geomorfologické a geologické poměry

Dle geomorfologického členění České republiky patří řešené území k následujícím geomorfologickým jednotkám v rámci České vysočiny:

Soustava IV Krkonoško – jesenická soustava

Podsoustava IVA Krkonošská podsoustava

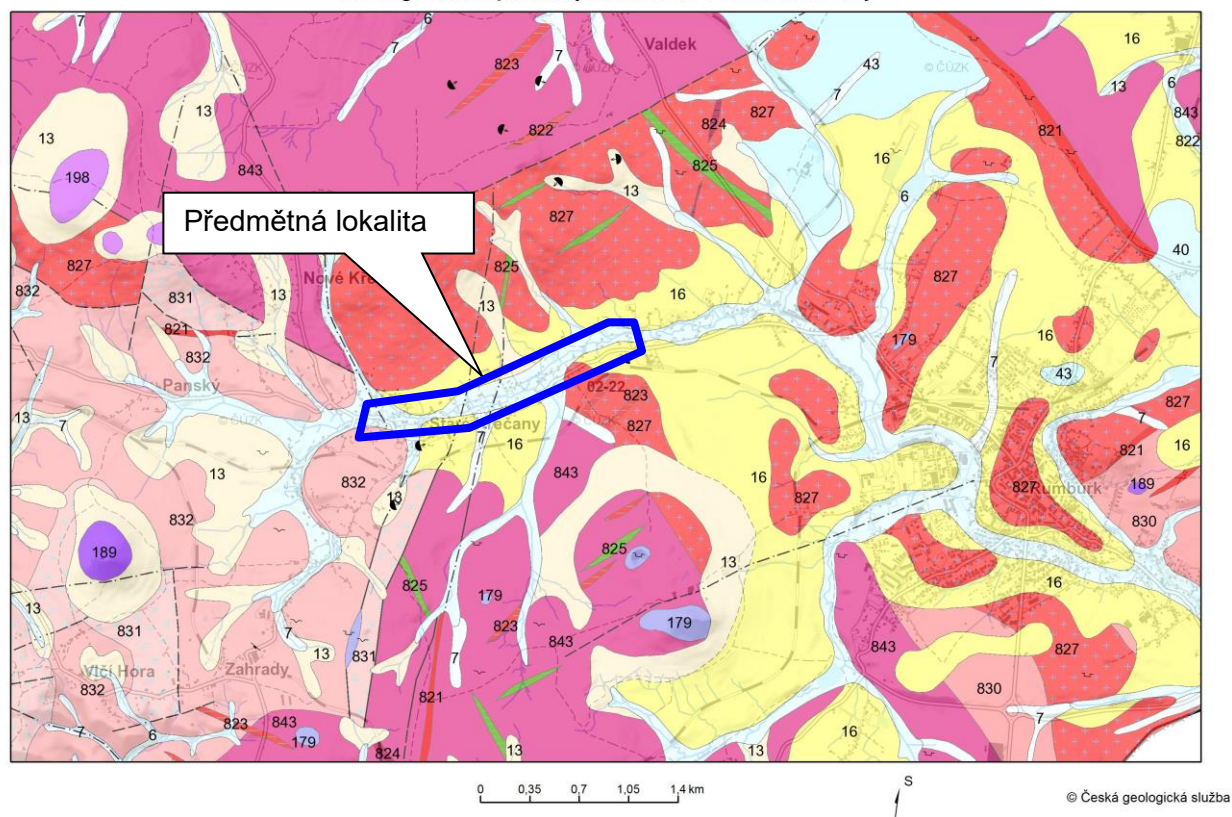
Celek IVA-1 Šluknovská pahorkatina

Okrsek IVA-1-2 Rumburská pahorkatina

Rumburská pahorkatina leží v jihovýchodní části Šluknovské pahorkatiny. Jedná se o členitou pahorkatinu, složenou z biotitického granodioritu a granitu lužického plutonu s proniky a příkrovy mladotřetihorních vyvřelin – olivinických bazaltů, nefelinických bazanitů a fonolitů. Jedná se o mírně zvlněný erozně denudační povrch s izolovanými strukturními tvary – sopečné suky a plošiny na lávových příkrovech, v severovýchodní části též plošiny na glacifluviálních uloženinách. Nejvyšším bodem je již dříve zmiňovaná Vlčí hora 580,6 m n. m.

Blízké okolí zájmového území je z geologického hlediska tvořeno fluviálními sedimenty, částečně sprašovými hlínami a v jejich podloží granity až granodiority.

Geologická mapa Starých Křečan v okolí Mandavy



kvartér

- KENOZOIKUM

- KVARTÉR

- 6 nivní sediment
- 7 smíšený sediment
- 13 kamenitý až hlinito-kamenitý sediment
- 16 spraš a sprašová hlína
- 43 jíl, písek

- kvartér akumulčních oblastí Českého masivu

- KENOZOIKUM

- KVARTÉR

- 40 jíl, varvy

terciér

- podkrušnohorské pánve a přilehlé vulkanické hornatiny, rozptýlené alkalické vulkanity

- KENOZOIKUM

- TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)–KVARTÉR



179 olivinický bazaltoid nerozlišený

- terciér

- KENOZOIKUM

- TERCIÉR (PALEOGÉN-TERCIÉR)–KVARTÉR



189 nefelinický bazanit



198 olivinický nefelinit

lužická (západosudetská) oblast

- magmatity lužické oblasti

- PALEOZOIKUM

- ORDOVIK



822 aplitický granit



823 granitický porfyr



824 granodioritový porfyr

- PROTEROZOIKUM–PALEOZOIKUM

- NEOPROTEROZOIKUM, KAMBRIUM–ORDOVIK



827 granit



830 granit



831 granit



832 granit



843 granodiorit

- neznámé stáří



821 žilný křemen

- krkonošsko-jizerské krystalinikum

- PALEOZOIKUM

- ORDOVIK



825 dolerit

3.3 Meteorologické a klimatické poměry

Zájmové území se podle klimatologického členění Quitta (1971) nachází v mírně teplé oblasti MT2, která má podle definice 20-30 letních dnů. Zima je zde dlouhá, chladná, průměrně s 80-100 dny se sněhovou pokrývkou. Průměrná teplota vzduchu v lednu je -3 až -4°C, v červenci dosahuje 16 až 17°C. Dlouhodobý průměrný srážkový úhrn ve vegetačním období se pohybuje mezi 450 a 500 mm a v zimním období klesá na 250 až 300 mm. Průměrný počet dnů se srážkami většími než 1 mm je v těchto klimatických oblastech 120 - 130 dnů.

3.4 Geodynamické jevy a poddolování

Dle registru geohazardů v Geofondu zkoumané území nepatří do žádné registrované sesuvní lokality. Dle registru geohazardů v Geofondu na lokalitě nebylo oznámeno důlní dílo a z hlediska vlivů důlní činnosti do lokality nezasahuje žádná poddolovaná územní plocha.

3.5 Hydrologické a hydrogeologické poměry

V systému hydrologických povodí náleží řešené území k následujícím jednotkám:

povodí 1. řádu: Odra

oblast povodí: Lužická Nisa a ostatní přítoky Odry

povodí 3. řádu: 2-04-08 Mandava

čísla dotčených hydrologických pořadí (povodí 4. řádu): 2-04-08-0010-0-00 Mandava.

Z hydrogeologického hlediska je zájmové území řazeno do rajónu 6412 – Krystalinikum Lužických hor. Jedná se o zvodnělý systém nevymezeného kolektoru. Největší vodárenský význam mají granitoidy s volnou hladinou podzemní vody.

V dané lokalitě se nachází jeden nevymezený hlavní kolektor podzemní vody, patřící převážně k granitoidům. Mocnost souvislého zvodnění se nedá odhadnout. Propustnost je v tomto kolektoru charakterizována jako puklinová, hladina podzemní vody je volná a transmisivita je klasifikována jako nízká (méně než 10^{-4} m²/s). Podzemní voda je slabě mineralizována (méně než 0,3 g/l rozpuštěných látek), chemický typ vody je Ca-Na-HCO₃. (HEIS VÚV 2010).

Mělký kvartérní kolektor má volnou hladinu, je vázán na lokální výskyt průlinově propustných písků a písčitých jílu fluvialních sedimentů.

4. VYHODNOCENÍ GEOLOGICKÝCH PODKLADŮ

Místní geologické poměry byly vyhodnoceny především z provedených strojně a ručně kopaných sond s přihlédnutím na mapové podklady. Celkem bylo provedeno 15 kopaných sond, z toho 9 ručně a 6 strojně kopaných sond podél břehů Mandavy. Dvě sondy byly zdvojené formou pravý a levý břeh (RKS10 a RKS11). Sondy zastihly poměrně jednotvárné geologické poměry, kde byly zastiženy vesměs jednohlasně vrstvy navážky, organické hlíny a pod tím buď jíly anebo písčité či štěrkovité polohy, většinou patřící k eluviu podložních granitů. Geologické mapy určují do lokality fluvialní sedimenty, okrajově můžou být zachyceny sprašové hlíny, níže už eluvium granitů („perk“). Rozhraní jednotlivých genez je z důvodu konkordantních rozhraní poměrně obtížné z provedených sond určit, ale z hlediska cíle posudku ani není nutné. Některé sondy nebylo možné dále hloubit z důvodu naražení na neprůchozí polohy (většinou přítomnost balvanu přes průměr výkopu).

Podložní poměry jsou tedy dle kopaných sond tyto:

- **Organické hlíny** s kořeny a často s travnatým drnem, občas s příměsí štěrků – zaříděné do navážek;
- **Navážky** – jsou dvojího charakteru:
 - Úlomky cihel, keramiky, kamenů;
 - Zásyp zdí, který může být různorodý, vesměs se jedná o hlíny s písky nebo štěrky tuhé až pevné konzistence, která se pod hladinou podzemní vody mění na tuhou až měkkou konzistenci, v jednom případě (v sondě RKS10) byl zastižen štěrk písčitý;
- **Kvartérní fluvialní hlíny prachovito-písčité nebo jíly se štěrky**, tuhé až měkké konzistence, pod vodou se mění na měkkou, štěrkovitá příměs obsahuje malé valouny;
- **Předkvartérní podloží** je zastoupeno **eluviem žuly (perku)** většinou charakteru jílu s jemnými štěrky a pískem, pouze ojediněle se jedná o charakter štěrku s písčitou příměsí, charakteristicky rezavé barvy (limonitizované povrchy), jejich konzistence jsou pevné i pod vodou.

Hladina podzemní vody byla výkopovými pracemi zastižena v souvislosti s hloubkou sondy pod hladinu vedlejšího koryta Mandavy. Tam, kde voda v sondách byla, jejich hladina korelovala s vodou v Mandavě.

V tabulce 4.1 na další straně posudku uvádím orientační geotechnické parametry předpokládaných poloh pro založení objektů.

GEOTECHNICKÉ PARAMETRY zemin a hornin						
Charakteristika						
		navážka - jíl až hlína písčitá s úlomky, tuhá	navážka - štěrk písčitý, středně ulehlý	kvartér - jíl prachovito-písčitý, často s úlomky až valouny, měkká až tuhá	proterozoikum - eluvium žuly charakteru jílu s pískem a štěrky, tuhá až pevná	proterozoikum - eluvium žuly charakteru štěrku písčitého
zatřídění ČSN 73 6133		F1 MGY, F4 CSY, F5 MIY	G3 G-FY	F2 CG, F3 MS, F4 CS, F5 MI	R6 - F2 CG, F4 CS	R6 - G3 G-F
v / β		0,35/0,62	0,25/0,83	0,35/0,62	0,35/0,62	0,25/0,83
γ	kN/m ³	17,5	18,0	19,0	19,5	19,0
w _p	%					
w _L	%					
w _n	%	14*	12*	18*	18*	20*
I _p						
I _c (I _d)						
konzistence (ulehllost)		tuhá	středně ulehlý	měkká až tuhá	tuhá až pevná	ulehlý
obsah org.	%					
E _{def}	MPa	5	80	8	10	110
E _{oed}	MPa					
E _{defp}	MPa					
c _u	kPa	30	-	40	60	-
φ_u	°	0	-	0	5	-
c _{ef}	kPa	6	0	12	10	0
φ_{ef}	°	20	33	23	28	35
σ_c	MPa					
těžitelnost (ČSN 73 6133/zrušená ČSN 73 3050)	tř.	I/2	I/3	I/3	I/3	I/3
Vhodnost do násypu		nevhodná	vhodná	nevhodná	nevhodná	vhodná
namrzavost		převážně nebezpečně namrzavá	nenamrzavá až namrzavá (podle obsahu jemnozrnné příměsi)	nebezpečně až vysoce namrzavá	nebezpečně namrzavá	nenamrzavá až namrzavá (podle obsahu jemnozrnné příměsi)

* odhad vlhkosti

Tab. 4.1 Geotechnické parametry předpokládaných zemin v podloží

5. DOPORUČENÍ PRO STAVBU

Na základě zjištěných geologických poměrů a také vzhledem k charakteru opravy a rekonstrukce předmětného potoka udávám tato doporučení pro stavbu:

- **Geologické poměry** jsou na lokalitě **jednoduché**. V provedených kopaných sondách byly zastiženy poměrně jednotvárné geologické poměry, geologická rozhraní jsou konkordantní. Charakter zastižených navážek nebude výrazně negativně ovlivňovat základové poměry, vesměs se jedná o zásypový materiál některých stávajících zdí, které bude možné ve většině případů použít jako zásyp tam, kde zásyp nebude zatížen jinými konstrukcemi (zásyp ve volném terénu). Ve všech sondách byla zastižena různě mocná vrstva organických hlín, které jsou zařazeny do navážek. Jejich geotechnické parametry však v tabulce 4.1 nejsou vzaty u navážek v úvahu. Předkvartérní podloží – eluvium žuly (perk) - je výhradně charakteru zemin a většinou je ve styku s podzemní vodou. Podzemní voda ovlivní základové poměry a koreluje s hladinou vody v Mandavě. Vzhledem k charakteru nových konstrukcí, které budou **nenáročné**, určuji pro celou lokalitu **1. geotechnickou kategorii**.

- **Úroveň základové spáry** nelze přesně stanovit vzhledem k rozmanitosti konstrukcí. Je nutné dát pozor na případné znehodnocení jemnozrnných zemin ve styku s podzemní vodou. U každého kontaktu podzemní (nebo i povrchové) vody s jemnozrnnými zeminami dochází ke snížení konzistence a zvýšení saturace (i v případě eluvia), což snižuje jejich deformační parametry. Doporučuji v každém případě provést roznášecí štěrkový polštář pro zlepšení únosnosti základové spáry. Štěrkový polštář by měl být budován pod hladinou podzemní vody bez jemnozrnné frakce, v případě velmi měkkých poloh (takové byly zastiženy v případě styku s podzemní vodou) doporučuji provést zaválcování lomového kamene do podloží. Nad hladinou podzemní vody doporučuji použít frakci 0-32 anebo 0-63, nutno dbát na dodržení pravidel hutnění (vrstvy max. 30 cm, v případě zásypů max. 15 cm, požadavek hutnění dle %PS musí odpovídat budoucímu účelu konstrukce i zásypu). Také doporučuji zvážit použití separační a filtrační geotextilie na styku dvou nesourodých konstrukčních materiálů, zejména v blízkosti styku s podzemní vodou. V případě velmi měkkého podloží lze zvážit také použití výztužné geomříže, v tomto případě nutno dbát na vhodnou frakci použitého kameniva nad geomříží. Návrh zlepšení podloží štěrkový polštářem doporučuji použít všude tam, kde bude základ pod hladinou podzemní vody.

- Celkově je pro **použití do úrovně základové spáry** nad hladinou podzemní vody nejvhodnější prostý beton jako vyrovnávací vrstva, který zároveň dobře ochrání úroveň ZS od klimatických vlivů. Je však nutno mít na paměti, že v případě kontaktu s podzemní vodou bude patrně docházet k degradaci betonu. Nejsou známy hodnoty agresivity podzemní vody na betonové a ani ocelové konstrukce.

- **Hladina podzemní vody** byla výkopovými pracemi zastižena různě v závislosti od výšky břehu a úrovně, odkud byly výkopové práce provedeny. Jednoznačně lze určit, že hladina podzemní vody u přilehlých konstrukcí bude korelovat s hladinou vody v potoce. Upozorňuji, že

Rekonstrukce a oprava Mandavy ve Starých Křečanech.

jemnozrné zeminy můžou ve styku s podzemní i povrchovou vodou měnit svou konzistenci na měkkou a v krajních případech až na kašovitou. Také upozorňuji, že přilehlé zásypové konstrukce je nutné odvodnit, zde doporučuji odvodňovací trubky budovat ve směru toku. Základy a úroveň ZS doporučuji mírně svahovat kvůli přirozenému odvodnění. Hladina podzemní vody není tlaková.

- **Použití vytěžených poloh** pro další použití k zásypům hodnotím jako nevhodné. Byly zastiženy převážně jemnozrné polohy, které nedoporučuji použít do zásypů nebo násypů. V některých případech bude možné přítomné smíšené vrstvy použít k zásypům, ale pouze ve volném terénu tam, kde nebudou na nich vybudované žádné další konstrukce. Toto platí i pro zastižené navážky. Organické hlíny je možné použít pouze na povrchové úpravy jako humusovitou vrstvu, nikoli jako zásypový (násypový) materiál. Upozorňuji, že zastižené jíly volně deponované na vzduchu, ale i ve výkopech jsou vysoce namrzavé.

- **Svahy výkopů** je možné v případě hlubších odřezů pouze velmi krátkodobě (maximálně do 30-ti minut) ponechat bez pažení, poté je nutné staticky zajistit. Výkopy ve styku s podzemní vodou bude nutné okamžitě svahovat anebo staticky zajistit. Dočasně svahovat výkopy v zastižených jílech doporučuji ve sklonu 1:0,25 až 1:0,50 (poměr výšky k půdorysné délce svahu), ve štěrcích písčitých to bude 1:1. Trvale svahovat se musí ve sklonech mírnějších, než výše uvedené a to odstupňovaně takto: při hloubce výkopu do 2 m ve sklonu 1:1,5, od 2 do 3 m hloubky výkopu to bude 1:1,75. Pro krátkodobé svahování pod hladinou podzemní vody v případě výkopu do hloubky 1 m doporučuji dočasný sklon svahu výkopu min. 1:1 (délku časového úseku určí statik). Pokud bude výkop hlubší než 1 m ve styku s vodou, doporučuji realizaci statického zajištění. V případě kontaktu výkopu s proudící vodou (povrchový tok, silný podzemní přítok atd.) je nutné statické zajištění stěn výkopu pokaždé. Upozorňuji na možnost kavernace (vypadávání části zeminy ze stěn výkopů) a to zejména u mokrých poloh a dalších poloh ve styku s vodou, docházelo k tomu u několika sond ve stěnách výkopů. Do nezapažených nesvahovaných výkopů nesmí být vpouštěny osoby.

Upozorňuji, že některé provedené sondy nedosáhly základové úrovně stávajících konstrukcí anebo dna stávajícího koryta. Bylo to zejména z důvodu naražení na větší balvany. Jednalo se vesměs o sondy, které byly prováděny ručně. Na lokalitě se proto nedají vyloučit lokální odlišnosti a to ani v místech sond v hlubších polohách. V případě popisu takových sond to uvádím v geologické dokumentaci.

V případě jakýchkoli nevyhovujících nebo změněných podmínek doporučuji konzultaci s geologem nebo geotechnikem. Zásadně doporučuji převzetí základových spár geologem a optimálně přítomnost geologa během veškerých výkopových prací.

6. POUŽITÁ LITERATURA

Seznam použitých ČSN a TP:

- | | |
|--|--|
| ČSN 73 6133 | Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací |
| ČSN EN ISO 14 688-1 | Geotechnický průzkum a zkoušení - Pojmenování a zařídování
zemín. Část 1: Pojmenování a popis |
| Demek, J., Mackovčin, P. et al.: Hory a nížiny. Zeměpisný lexikon ČR. Agentura ochrany
přírody a krajiny České republiky. Brno, 2006. | |

V Ústí nad Labem, leden 2021

Zpracoval:

Mgr. Károly Alföldi