



RNDr. František Šafář, STAVEBNĚ-GEOLOGICKÝ PRŮZKUM, Zeinerova 768 , 562 01 Ústí nad Orlicí
mobil 604 775617, e-mail: f.safar@centrum.cz, www.safar.wz.cz

Název zakázky: **Hrochův Týnec – výstavba polních cest v okolí Hrochova Týnce**
inženýrsko- geologické podmínky v trase komunikací

Číslo zakázky: 20-2016-IG-GT

Okres: Chrudim

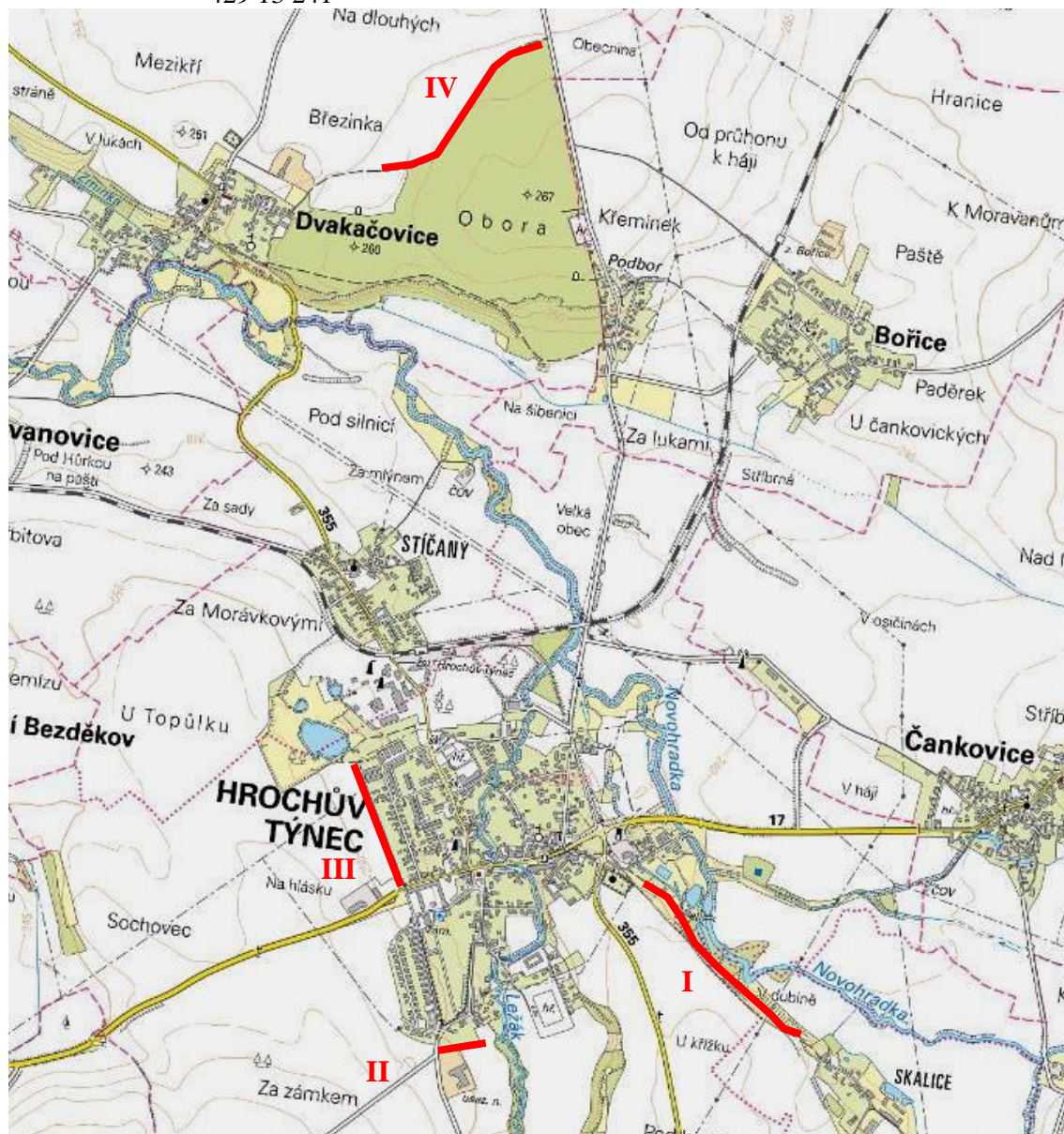
Katastrální území: Hrochův Týnec (648 299))

Odběratel: Sella – Agreta s.r.o., T.G.Masaryka 980, 565 01 Chocẽň

IČ: 25935721

V zastoupení: Ing. Milan Petr – jednatel společnosti

Dodavatel: RNDr. František Šafář
Stavebně-geologický průzkum
Zeinerova 768, 562 01 Ústí nad Orlicí
IČ: 429 13 241



Obr 1 Situace zájmového prostoru v okolí města Hrochův Týnec. Vyznačeny jsou trasy I až IV plánované výstavby a rekonstrukcí polních cest

ÚVOD – VSTUPNÍ ÚDAJE, LOKALIZACE ÚZEMÍ

Zadavatel požaduje posouzení geologických podmínek v trase projektované výstavby čtyř úseků polních cest a hodnocení zemin v jejich podloží z hlediska vhodnosti pro dopravní komunikace, resp. doporučení k úpravě a zlepšení jeho vlastností.

Cílem práce je klasifikace zemin, zjištěných v geologických sondách ve smyslu norem EN-ČSN 736133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) a ČSN 72 1002 (Klasifikace zemin pro dopravní stavby). Podkladem pro zařazení zeminy je geologické posouzení poměrů v trase cesty s ohledem na petrografické a geotechnické vlastnosti hornin odkrytých v profilu průzkumných sond.

Společnou prohlídku území nejprve provedli dne 15.11.2016 geolog – řešitel úkolu za účasti vedoucího inženýra projektu firmy Sella – Agreta, s.r.o. Ing. Milana Petra. Později byla obstarána strojní souprava, víceúčelový nakladač JCB k vyhloubení mělkých geologických sond, které se realizovaly dne 24.11.2016 rovněž za účasti zpracovatele projektu Ing. Petra a zástupce pobočky Krajského pozemkového úřadu v Chrudimi, pana Ing. Válka. Podrobnou geologickou dokumentaci provedl geolog – zpracovatel úkolu na základě makroskopického rozboru hornin v geologickém odkryvu.

Lokalizace tras jednotlivých plánovaných cest

Projektově je řešena výstavba polních cest v katastru města Hrochův Týnec (Obr. 1, trasy č. I až III) a v katastru obce Dvakačovice (Obr. 1, trasa č. IV).

V katastru Hrochova Týnce je cesta ozn. č. I vedena v území jv. od města, kde sleduje část úseku bývalé železniční jednokolejné trati ve směru z Hrochova Týnce na Skalici, Blansko a dále do Rosic. Délka projektované cesty se zde pohybuje okolo 800 m.

Další prošetřovaná trasa polní cesty je situována v jižním sektoru města a je vedena v délce asi 200 m od silnice 3. třídy směrem k říčce zv. Ležák. Tento úsek je zakončen u terénní hrany svahu příkře spadajícího k vodoteči.

Trasa ozn. č. III je prakticky vedena od silnice č. 17 podél západního okraje zástavby směrem k býv. hliništi zrušené cihelny. Délka trasy cca 450 m.

Polní cesta č. IV probíhá již na katastru obce Dvakačovice a je vedena od silnice č. 32246 větší části podél lesní obory a pak mezi poli směrem k obci Dvakačovice. Délka trasy cca 1000 m.

Přehled geomorfologických a geologických podmínek území

Zájmové území se nachází v oblasti české křídové tabule, v regionální části *tabuli chrudimské*, která se rozkládá v povodí Chrudimky a Labe. Jejím dílčím východním okrskem je pak *tabule hrochotýnecká*. Reliéf území je erozně akumuláční a víceméně odpovídá ploché pahorkatině, tzn. území charakterizované jako geomorfologický tvar s mírně až středně zvlněným reliéfem a převládající vertikální členitostí od 30 do 150 m.

V okolo Hrochova Týnce se podílela výrazně na modelaci krajiny říčka Novohrádka a její menší přítok Ležák. Říční toky svým erozivním působením vyhloubily v této oblasti nehluboká úvalovitá údolí, často lemovaná příkrými srázy až desítimetrových údolních svahů.

Akumulační činnost těchto dnes menších toků je zaznamenána v podobě pleistocénních říčních teras s nánosy starých štěrků a vytvořením současných údolních niv s nánosy povodňových sedimentů.

Poměrně výrazný modelační účinek v této krajině mají dosti mocné a plošně rozsáhlé pokryvy spraší a sprašových hlín, kdy akumulace sprašových hlín byla ukončena v pleniglaciálu posledního würmského období.

Častými terénními tvary jsou pak ploché subhorizontální pláne se sprašovými pokryvy i vodorovné plochy poměrně rozsáhlých údolních niv v okolí říčních toků.

Z geologického hlediska je předmětné území součástí *českého křídového útvaru* a řadí se k labské slínovcové litofaciální oblasti. Předkavrtěnní podklad zde proto tvoří svrchnokřídové sedimenty jílovito-vápnité povahy, tj. slínovce a jílovce. Vzhledem k často značně mocnému kvartérnímu pokryvu sprašových hlín nebo případně akumulací štěrků říčních teras je povrch skalního podkladu často v dosti značné hloubce pod povrchem území.

Kvartérní pokryv v zájmovém území představují nejčastěji již zmíněné sprašové hlíny. Jedná se o větrem nanesené vrstvy prachovitěho více či méně jílovitého sedimentu, který vytváří v hrochotýneckém okolí subhorizontální plochá tělesa dosti značného plošného rozšíření a pozoruhodné mocnosti, která se místy může pohybovat až okolo 10 m. Sprašové pokryvy jsou převážně rozloženy v jižním až severozápadním okolí města.

V případě příznivého nahromadění těchto hlín a vhodných terénních podmínek byla v okolí města otevřena ložiska cihlářské suroviny.

Dalším typem kvartérních uloženin jsou říční písky a štěrky vyskytující se v určitých terénních podmínkách jako akumulace tzv. vyšších říčních teras nad současnou úrovní vodních toků. Tyto terasy vznikaly v pleistocénním období postupným zahlubováním toků a jsou jistým záznamem proměn reliéfu krajiny během klimatických cyklů ve starším kvartérním období.

Geologické průzkumné práce – dokumentace sond

V katastru města Hrochů Týnec jsou aktuálně plánovány tři delší či kratší úseky polních cest, mimo katastr města je to pak cesta v území obce Dvakačovice. Vesměs se jedná o již existující polní cesty nebo místní komunikace s určitým upraveným povrchem a skladbou vrstev. Pouze cesta na západním okraji města směřující od silnice č. 17 ke staré cihelně je vedena polem.

Geologický charakter podloží cest včetně původních konstrukčních vrstev byl prošetřen pomocí sedmi geologických sond hloubených cca do $\frac{3}{4}$ m až 1 m. Podrobná geologická dokumentace zjištěných vrstev a fotodokumentace odkryvů je uvedena v následujícím textu

V případě polních cest v katastru města lze konstatovat, že podloží cest tvoří s naprostou převahou sprašová hlína, jílovito-prachového složení, charakteristicky žlutohnědého zabarvení.

Na povrchu sprašové hlíny jsou v případě cesty na Skalici (č. I), která byla de facto v minulosti upravená jako trasa místní železnice, uloženy místo od místa různé násypové materiály. V sondě GS1 situované na východním konci trasy byla např. zjištěna 0,5 m navážka převážně ze štěrkodrti, naspodu hlína štěrkovitá.

Avšak v sondě GS2 umístěné na kraji cesty u svahu upadajícím k říčnímu meandru Novohrádky je navážka složena kromě jemnodrti a štěrku také ze škváry a popela (!).

V sondě GS3 byly zjištěny poněkud odlišné geologické podmínky. Pod svrchní vrstvou navážky ze hlinité štěrkodrti (obsah humosní černé zeminy) bylo dosažena vrstva hnědožlutého štěrkopísku, který zřejmě tvoří přirozenou akumulaci reliktu vyššího říčního terasového stupně s povrchem (248 m) ve výšce asi 5-8 m nad současnou hladinou řeky (cca 241 m).

V sondách GS4 (úsek u Ležáku) a GS5 (u staré cihelny) byla pod pozoruhodně silnou vrstvou ornice (černá a tmavohnědá silně humosní hlína – černozem, středoevropská hnědozem) dosažena opět žlutohnědá sprašová hlína charakteru jílovito-prachové zeminy. Mocnost souvrství sprašové hlíny zde dosahuje údajně až 10 m.

Poněkud jiná je situace v případě polní cesty podél lesní obory k obci Dvakačovice. Původní cesta je zde opatřena navážkou, resp. konstrukčními vrstvami z opukového kamene (u GS6) a štěrkodrti, v sondě GS7 byla zachycena i vrstva demoliční cihelné suti. Mocnost tohoto násypu činí až 0,8 m.

Přirozené geologické podloží cesty tvoří světlý, šedožlutý, jemnozrnný písek, pravděpodobně váty písek (eolický původ). Přibližně ve střední části cesty přiléhající k oboře, na příčné odbočce do obory jsou dosud odkryty dvě mělké sondy. Ve výkopku ze sond je opět jemný, váty písek, V sondě na východní straně cesty v písku leží drobné křemenné valouny, které naznačují, že v podloží písku mohou být vrstvy štěrku staré říční terasy Novohrádky



Hrochův Týnec-polní cesty

Situování sond hloubených víceúčelovým nakladačem:

Sonda GS1 - polní cesta ozn. č. I (u obce Skalice)

Sonda GS2 - polní cesta ozn. č. I (k obci Skalice, nad říčním meandrem)

Sonda GS3 - polní cesta ozn. . (blíže k městu)

Sonda GS4 - polní cesta ozn. č. II (v poloze u Ležáku)

Sonda GS5 - polní cesta ozn. č. III (od silnice č. 17 ke staré cihelně)

Sonda GS6 a GS7 – polní cesta na Dvakačovice



Sonda GS1, umístěna blíže ke Skalici

0,00 – 0,50 navážka:

- 0,15 makadam 0 - 0,63 mm
- štěrkodrt' zahliněná s černým hlinitým pískem
- 0,24 štěrkodrt', červená, frakce 0 - 0,63mm, relativně čistá
- 0,50 hlína žlutohnědá, s příměsí štěrku cca 25%, Ø do 5 cm

0,50 – 0,75 hlína, světle hnědožlutá, sprašová, jemnozrnná, písčitá, pevná

Sonda ukončena v hloubce 0,75 m

Hladina podzemní vody nebyla dosažena

Sonda GS2, umístěna v cestě nad údolním svahem k říčnímu meandru

0,00 – 0,52 navážka:

- 0,08 šotolina, jemnozrnná drt', šedá
- 0,20 štěrkodrt', černá, 0-32 mm, s pískem černým hlinitým
- 0,34 škvára černá, popel
- 0,52(?) hlína žlutohnědá, jílovitá až písčitá + drobný štěrk, pevná

0,52 – 0,84 hlína, hnědá, prachová až jemně písčitá, lehce humózně zabarvená, prizmaticky a kostkovitě odlučná pevná až tvrdá

> 0,84 hlína, žlutohnědá, sprašová, pevná

Hladina podzemní vody nebyla dosažena

Sonda GS3, umístěna v cestě blíže k městu u rodinného domku

0,00 – 0,22 navážka:

- hlína, černá, silně humózní s drnem, příměs drobného štěrku do 3 cm, místy polohy popela - škvára

0,22 – 0,80 štěrk, žlutohnědý, drobný, s hlinitým pískem (G4), cca 60% štěrku do 3 cm

Hladina podzemní vody nebyla dosažena



Polní cesta u "Ležáku"

Sonda GS4, umístěna v cestě nad údolním svahem k říčnímu meandru

0,00 – 0,65 ornice - hlína černá, prachová, jemně písčítá, silně humózní

0,65 - 0,90 hlína, žlutohnědá, slabě humózně zabarvená, pevná, prizmaticky rozpadavá

Hladina podzemní vody nebyla dosažena



Polní cesta od silnice č. 17 ke staré cihelně

Sonda GS5, umístěna v cestě nad údolním svahem k říčnímu meandru

0,00 – 0,40 ornice - hlína černá, humózní, prachová, jemná

0,40–0,70 hlína, světle hnědá, sprašová, prachová až jemně písčítá, pevná, hrudkovitá, prizmaticky rozpadavá, pevná až tvrdá, suchá

Hladina podzemní vody nebyla dosažena



Polní cesta na Dvakačovice

Sonda GS6, umístěna na západní straně lesní obory, v cestě od silnice č. 32246

0,00 – 0,30 ornice - hlína tmavě hnědá, humózní, jemně písčítá až jílovitá

0,30 - 0,70 písek, hnědožlutý, hlinitý, jemný, vátý

Hladina podzemní vody nebyla dosažena

Poznámka: Sonda byla několikrát posunována od okraje cesty do pole – v cestě a na jejím okraji byla zaznamenána vrstva opukového kamene, který vytváří dojem štětované cesty.

Sonda GS7, umístěna v cestě nad údolním svahem k říčnímu meandru

0,00 – 0,80 navázka:

- 0,30 hlína hnědá, písčítá se štěrkem
- 0,50 štěrkodrt' - makadam
- 0,70 písek, světle žlutošedý, jemný, tvrdý
- 0,80 demoliční suť s pískem a fragmenty cihel

> 0,80 písek, světle šedožlutý, jemný, hlinitý, ulehlý

Hladina podzemní vody nebyla dosažena



Fotodokumentace sondy GS6



Fotodokumentace sondy GS7

Klasifikace zemin – posouzení vhodnosti pro podloží komunikace

Sprašové hlíny, které se vyskytují v katastru města Hrochův Týnec se obvykle zařazují jako jíl se střední plasticitou do třídy F6(CI) podle ČSN 736133. Zemina ve výkopu byla zjištěna zpravidla v konzistenci pevné.

Z hlediska klasifikace zeminy z hlediska vhodnosti pro podloží dopravní komunikace podle ČSN 721002 patří zjištěná zemina třídy F6(CI) do skupiny zemin VIII – IX. Zeminy této skupiny objektivně poskytují málo vhodné silniční podloží. Příznivou okolností může být vyšší konzistence zeminy, v daném případě pevná nebo pevná až tvrdá.

Naopak přítomnost huminových látek (tj. přírodní organické látky vznikající rozkladem převážně rostlinných zbytků) může vlastnosti zemního podloží komunikace zhoršit, přestože huminové látky jen obtížně podléhají dalšímu rozkladu. Vysloveně tlející rostlinný detrit v zemině zjištěn nebyl.

Vzhledem k prachovité povaze je uvedený typ zemin při napojení vodou nestabilní a náchylný k rozbředání. Je proto nutné zamezit přístup vody do podloží cest. Zlepšení vlastností podloží tvořené zmíněnou zeminu je možná vápennou stabilizací. Z výsledků dříve prováděných technologických zkoušek na obdobných zeminách se došlo k závěrům, že u zemin s přirozenou vlhkostí (21-22 %) je přidavkem 1,5% CaO dosaženo zvýšení poměru únosnosti na hodnoty 6,8 a 10,7% CBR, přidavek 2,5% CaO se projevil u obou vzorků významným zvýšením cca o 50 - 75% na hodnoty 15,3 a 22,6% CBR.

Ojedinelý a plošně zřejmě jen málo rozšířený výskyt štěrkopísku (cesta na Skalici, sonda GS3) poskytuje podloží s příznivými vlastnostmi. Po přehutnění lze dosáhnout odpovídajících geomechanických parametrů a vytvořit únosné podloží pro konstrukční vrstvy projektované cesty.

V katastru Dvakačovice je předmětem úprav stávající polní cesta, která měla v historii patrně i větší místní význam. Tomu nasvědčuje svršek cesty konstruovaný podle jednotlivé sondáže (GS6 a GS7) z opukového kameniva a štěrku nebo štěrkodrti, místy též zřejmě navážek demoličního typu.

Foto – Polní cesta v katastru Dvakačovice – situace v místě sondy GS6. Na okraji cesty směrem k poli stále navážka hrubých opukových kamenů, které vytvářejí dojem štětované cesty.



Pod touto vrstvou mocnosti cca 0,8 m leží přirozená vrstva jemného písku, víceméně hlinitého, třídy S4(SM) ve smyslu EN-ČSN 736133. Podle zařazení zeminy do skupin V, případně až VII, se jedná o podmíněčně vhodné až vhodné podloží pro silniční komunikace. Tyto zeminy vzhledem ke své jemnější zrnitosti a větší či menší hlinité příměsi jsou namrzavé a podléhají střením i vyšším objemovým změnám. Podobně jako předchozí zeminy typu jílu se střední plasticitou jsou citlivé na navýšení vlhkosti – při napojení vodou jejich pevnost klesá až na 40 % původní vlhkosti.

Zvýšení odolnosti takového podloží proti vodě se dosahuje vápennou nebo cemento-vápennou stabilizací. Namrzavost zeminy pro její velkou pórovitost však může přetrvávat a proto je třeba zamezit pronikání vody do podloží cesty.

Doporučení – návrh konstrukce polní cesty

Projekt konstrukce cesty podle informace projektanta vychází z podmínky, že upravená parapláň cesty bude vykazovat modul deformace min. 30 MPa, ovšem při poměru $E_{\text{def } 01} / E_{\text{def } 02}$ rovném nebo nižším než hodnota 2,5 (polní cesta se specifickými zátěžovými nároky).

Protože dosažení spolehlivého zhutnění vrstvy šterkodrti je obtížné na jemnozrnné zemině při její saturaci > 80%, doporučuji, jak plyne z předešlého výkladu, zlepšit vrstvu zeminy po odebrání cca vrstvy ornice vápennou stabilizací. Po vyžrání stabilizované zeminy a zamezení přístupu vody, bude možné zpracovat po vrstvách 0,2 m hutněný násyp ze šterkodrti (např. zrnitosti 16 – 63 mm). Pokládat finální živičné vrstvy podle projektu bude možno po kladném výsledku následujících zatěžovacích zkoušek.

V případě cesty v katastru Dvakačovice je pak na zvážení, zda nelze využít stávající konstrukce cesty, která při dlouhodobém užívání je převážně dobře konsolidovaná. Narušená místa, kde se projevují deformace patrně způsobené průnikem vody do podloží nebo nekvalitní navážkou bylo by nutno zrekonstruovat.

V Ústí nad Orlicí, listopad 2016

Vypracoval: RNDr. František Šafař – autorizovaný geolog

ŽIVNOSTENSKÝ LIST ev.č. 361100-3074-00 na základě:

Rozhodnutí ministerstva ŽP ČR o odborné způsobilosti v oboru inženýrská geologie, poř. číslo 1520/2002, MŽP ČR,

Rozhodnutí ministerstva ŽP ČR o odborné způsobilosti v oboru environmentální geologie č.j.: 593/630/4574/02