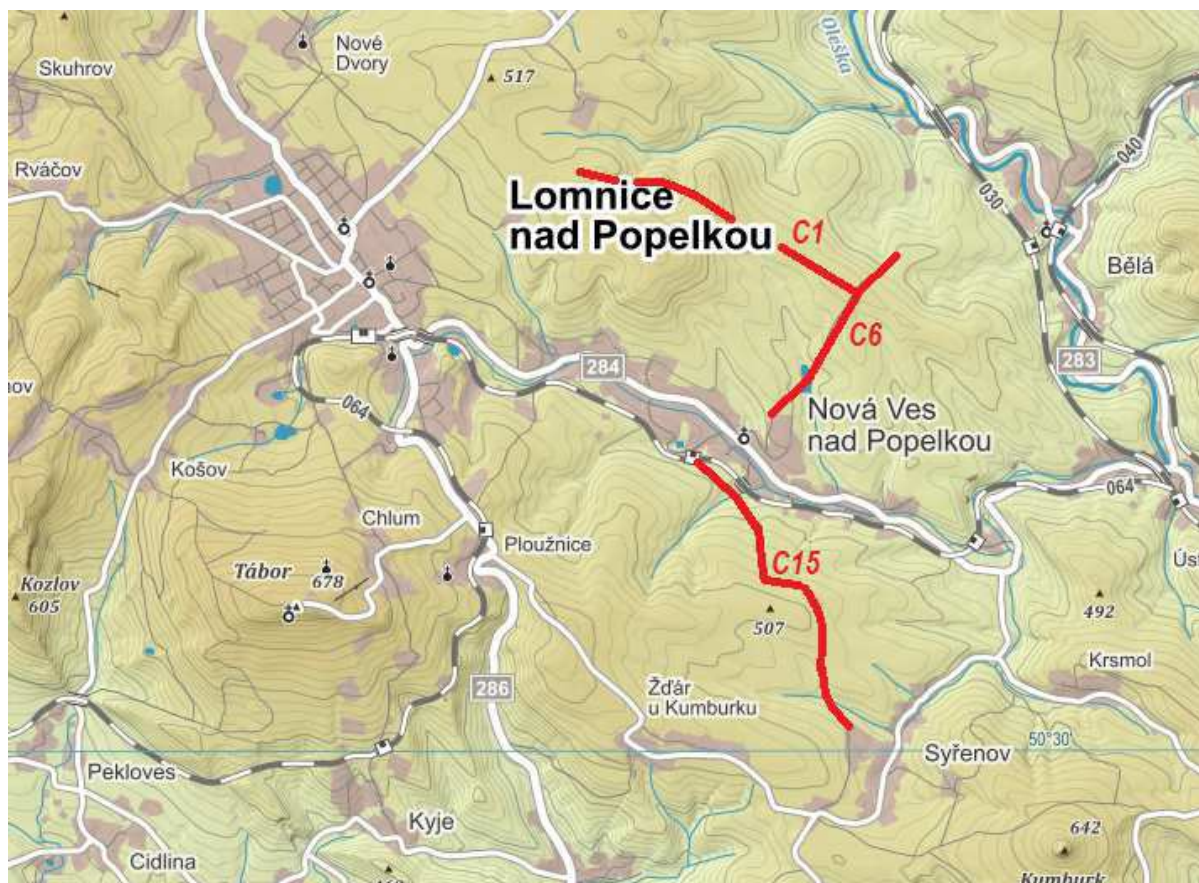




# GIS

Geologicko-inženýrský servis



## Nová Ves nad Popelkou

Komplexní pozemková úprava  
Polní cesty C1, C6 a C15

✧ Inženýrskogeologický průzkum ✧

říjen - listopad 2017

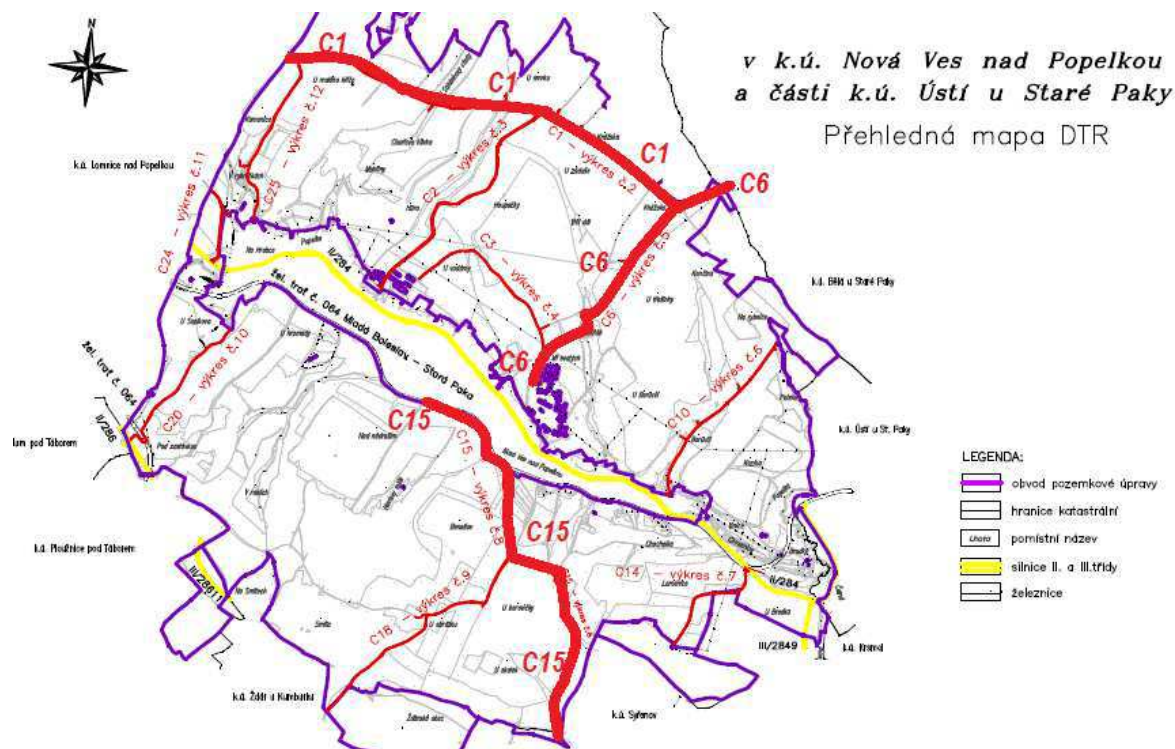


# O B S A H

## Zpráva o provedení průzkumných prací

1. Úvod
2. Přírodní poměry
3. Průzkumné práce
4. Závěr

výsek z mapy komplexních pozemkových úprav se schematickým zákresem polních cest včetně předmětných polních cest C1, C6 a C15





## Zpráva o provedení průzkumných prací

### 1. Úvod

*Inženýrsko-geologický průzkum (IGP) na trasách tří polních cest mezi Lomnicí nad Popelkou, Novou Vsí nad Popelkou a Syřenovem (viz schematický zákres na úvodní a na předchozí stránce) byl v rámci komplexních pozemkových úprav proveden dle objednávky*

Účelem průzkumných prací v rámci IGP bylo posoudit charakter stávajících polních cest s většinou nezpevněným povrchem včetně jejich podloží tak, aby se dle výsledků IGP mohla navrhnout skladba nové konstrukce účelové komunikace s asfaltovým povrchem.

Základními podklady pro zpracování tohoto IGP byly: objednávka, informace projektanta o podzemních sítích vedoucích přes pozemky, přehledná mapa s trasami cest a výškopisné situace.

Rozsah IGP vychází z Geologického zákona č. 62/1988 Sb., který je základním podkladem pro jakékoli průzkumné práce spojené se zásahem do zemské kůry. V české legislativě platí, že zákony jsou nadřazeny všem, tedy i evropským 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 a jedině termín **inženýrsko-geologický průzkum**.

Při hodnocení geologického profilu byla v rámci inženýrskogeologické klasifikace použita nová norma pro Inženýrskogeologický průzkum ČSN P 73 1005. Pro návrh směrných normových charakteristik základové půdy byla použita desetiletími ověřená, osvědčená a kvalitní norma ČSN 73 1001, která sice kvůli aktivitě eurohujerů a nesmyslným a nepoužitelným eurokódům neplatí, nicméně takřka všichni čeští, moravští a slezští inženýři geologové, projektanti včetně statiků ji akceptují.

Akceptují ji mimo jiné i proto, že nová norma pro IGP z původní základové normy vychází. Mimochodem – i ČSN 73 6133 (Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací) převzala původní klasifikaci základové normy, i přesto, že v kapitole č. 2 bezhlavě cituje pouze eurokódy a tzv. geotechnické předpisy ...

Těžitelnost zemin a hornin byla hodnocena dle ČSN P 73 1005 i dle původní normy na zemní práce – ČSN 73 3050, která sice již 7 let neplatí, nicméně její hodnocení převzala společnost URS Praha, z jejíhož softwaru dosud většina rozpočtářů ve fázi přípravy, projektu i provádění vychází.

*V této souvislosti upozorňuji zástupce prvotního objednatele, kterým je Pozemkový úřad, že termín geotechnický průzkum, který se v některých kruzích prosazuje i prostřednictvím TP, norem i vyhlášek např. MDČR a jiných institucí, které kontaminují české - nikoli pouze právní - prostředí, z hlediska Geologického zákona neexistuje, takže požadavky na provedení tzv. geotechnického průzkumu, které bývají předávány jako podklad pro řešení průzkumu, jsou ve své podstatě protizákonné.*

### 2. Přírodní poměry

Informace o přírodních poměrech minimalizují na nezbytná sdělení především s ohledem na to, že nikdo nyní nemá čas pročítat obecné a navíc všude dostupné texty.

Zájmové území se nachází v Lomnické pahorkatině s tím, že trasa původní a určitě více než stoleté **cesty C1** vede od lomnického polního letiště k východu, ke křižovatce s polní cestou C6 takřka stále po hřebeni a často také po rozvodnici mezi povodím Popelky (jih) a Olešky (sever) – viz mapy na následující stránce.

Polní **cesta C6** je také letitá, vede z Nové Vsi od JZ k SV, směrem k Bělé u Staré Paky. Tato cesta je podstatně členitější a také proto se v některých místech kvůli podmáčení nebo přílišné strmosti některých úseků místní zemědělci, kteří ji používají, mírně odchýlili od původní trasy, nebo provedli její úpravy.





výsek z přehledné mapy ČR s polními cestami C 1 a C6 (zdroj mapy.cz)



výsek z fyzické mapy ČR se zákresem morfologie podél polní cesty C1

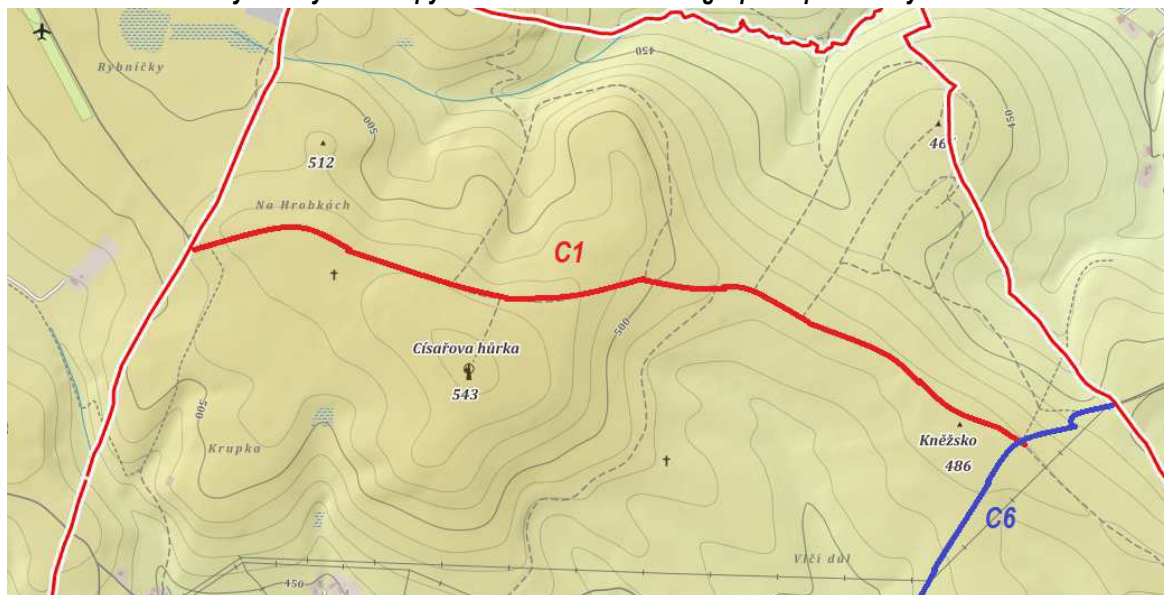


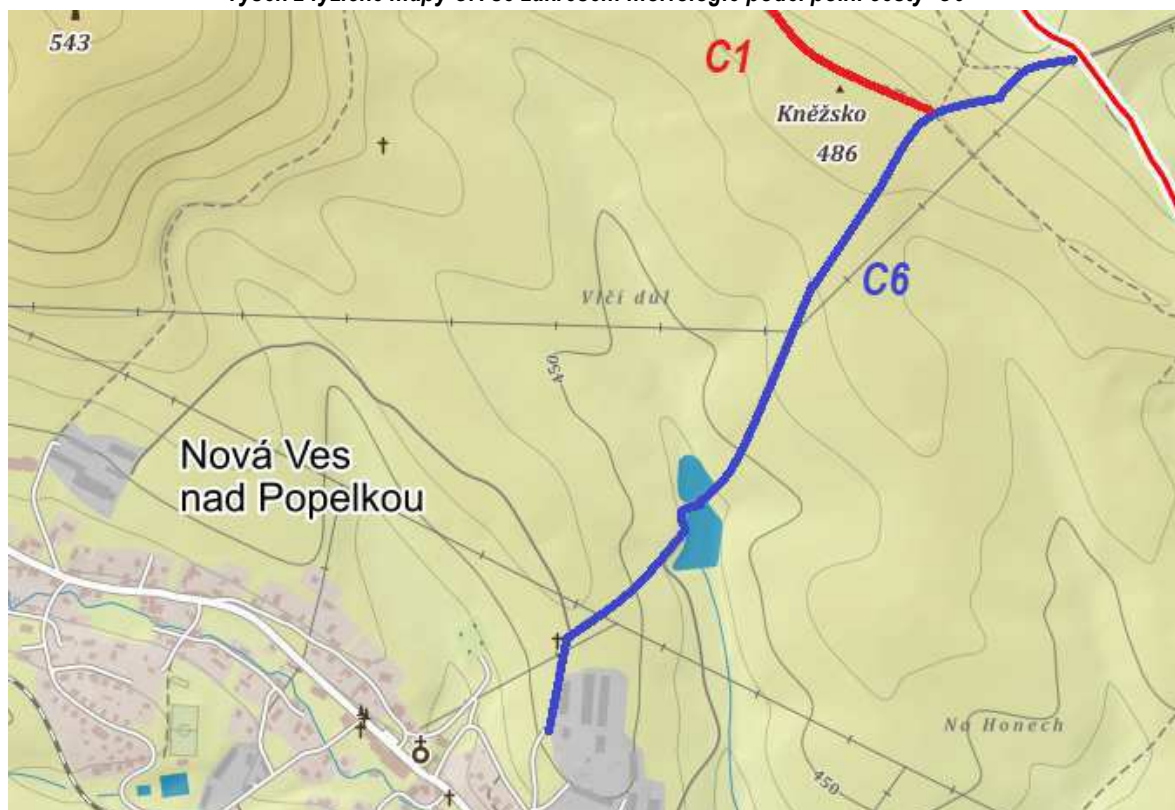
foto polní cesty C6 (pohled z jihu k severu) v nejnižším místě trasy mezi rybníky







výsek z fyzické mapy ČR se zákresem morfologie podél polní cesty C6

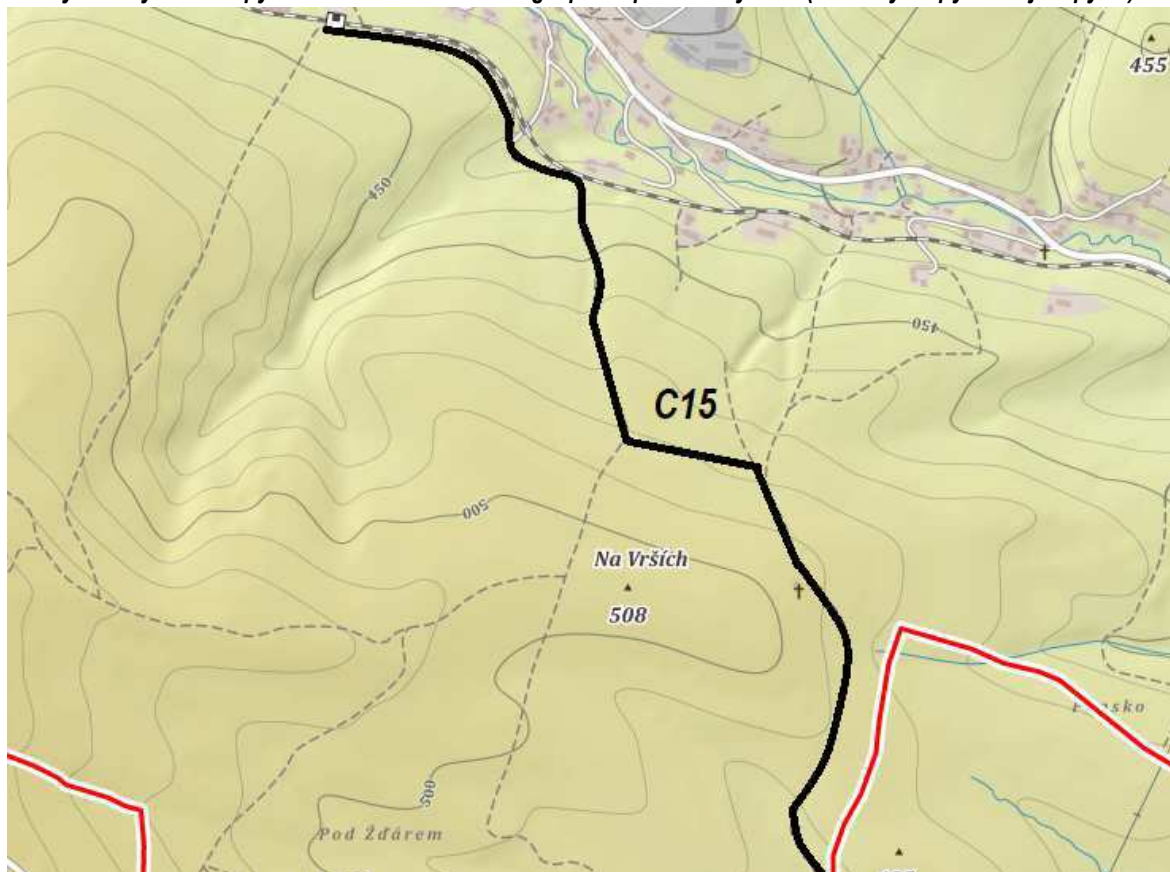


výsek z přehledné mapy ČR se zákresem trasy polní cesty C15



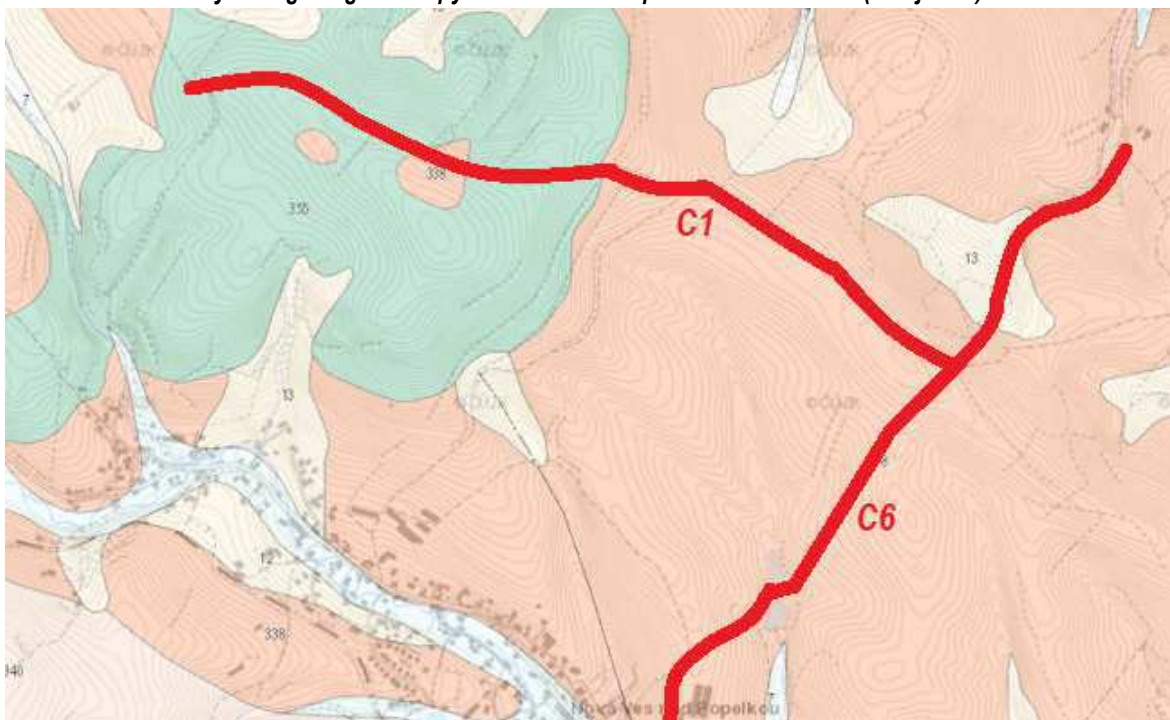


výšek z fyzické mapy ČR se zákresem morfologie podél polní cesty C15 (všechny mapy - zdroj mapy.cz)



Také polní cesta **C15** představuje starou a členitou trasu mezi Novou Vsí a Syřenovem. Vede od vlakové zastávky (nadm. výška cca 440 m) k JV, přičemž překonává erozní akumulční údolí a od nadmořské výšky cca 423 m stoupá na krátkém úseku takřka po spádnicí k výšce 495 m a pak směrem k hranici s katastrem Syřenova naopak pozvolna klesá ke 465 m.

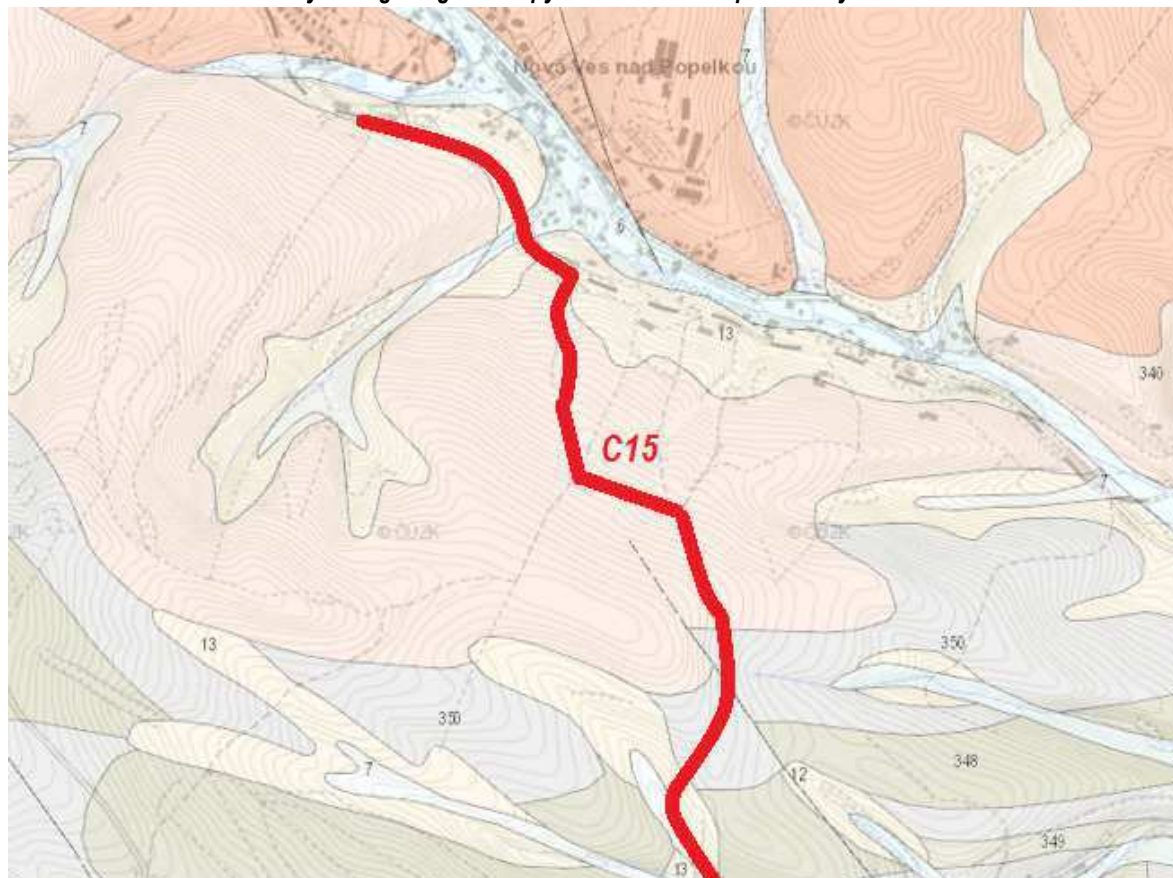
výšek z geologické mapy ČR se zákresem polních cest C1 a C6 (zdroj ČGS)







výsek z geologické mapy ČR se zákresem polní cesty C15



#### **pískovce s polohami slepenců, vložky aleuropelitů [ID: 338]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: perm, Oddělení: perm spodní, Stupeň: autun, Podstupeň: autun spodní, Souvrství: vrchlabské, Člen: vrchlabské svrchní, Poznámka: čistské pískovce, Horniny: pískovec (slepenec), (aleuropelit), Typ hornin: sediment zpevněný, Barva: červenohnědá, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev

#### **arkózovité pískovce s polohami slepenců a vložkami červenohnědých. i pestrobarevných aleuropelitů [ID: 340]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: perm, Oddělení: perm spodní, Stupeň: autun, Podstupeň: autun spodní, Souvrství: vrchlabské, Člen: vrchlabské spodní, Poznámka: staropacké pískovce, Horniny: pískovec arkózový, (slepenec, aleuropelit), Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev

#### **pastelové místy i šedé aleuropelity a prachovce, jemnozrné pískovce, čocky silicitu, jílovitých vápenců, vložky tufitů [ID: 348]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: stephan, Podstupeň: stephan C, Souvrství: semilské, Člen: ploužnický obzor, Poznámka: svrchní poloha, Horniny: aleuropelit, prachovec, pískovec, (silicit, vápenec jílovitý, tufit), Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev

#### **pastelové místy i šedé aleuropelity, prachovce, jemnozrné pískovce, čocky silicitů, jílovitých vápenců, vložky tufitů [ID: 349]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: stephan, Podstupeň: stephan C, Souvrství: semilské, Člen: ploužnický obzor, Poznámka: spodní poloha, Horniny: aleuropelit, prachovec, pískovec, (silicit, vápenec jílovitý, tufit), Typ hornin: sediment zpevněný, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugické) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev



### **polymiktní místy oligomiktní slepence, brekciovité slepence, pískovce, podřízeně hnědé aleuropelity [ID: 350]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: westphal, stephan, Podstupeň: westphal D, Souvrství: semilské, Poznámka: na severu včetně ekvivalentu syřenovského a kumburského souvrství, Horniny: slepenec oligomiktní, slepenec brekciovitý, pískovec, (aleuropelit), Typ hornin: sediment zpevněný, Poznámka: bez rozlišení, Soustava: Český masiv - pokryvné útvary, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: sudetské (lugscké) mladší paleozoikum (včetně výskytů triasu), Jednotka: podkrkonošská pánev

### **bazaltandezity, andezitové tufy, tufitické brekcie, aglomeráty [ID: 355]**

Eratém: paleozoikum, Útvar: karbon, Oddělení: karbon svrchní, Stupeň: westphal, Podstupeň: westphal D, Horniny: bazaltandezit, tuf andezitu, brekcie tufitická, aglomerát, Typ hornin: vulkanit, Poznámka: bez rozlišení, Soustava: Český masiv - postvariské vulkanity, Oblast: svrchní karbon a perm, Region: vulkanity permokarbonu, Jednotka: podkrkonošská pánev – vulkanity

Skalní podloží v severní partii území (cesty **C1** a **C6**) tvoří svrchno karbonské bazaltandezity resp. melafyry - mandlovce (permokarbonské vulkanity) a ve východní partii pak permské pískovce vrchlabského souvrství. Mají tenký zvětralinový plášť v řádu prvních decimetrů. Je překryt malými mocnostmi kvartérních, jílovito-písčitých svahovin. Jejich největší mocnosti jsou pochopitelně v erozním údolí protékaném přítokem Popelky – mezi rybníky.

Severní partii jižní části území podél polní cesty **C15** tvoří spodnopermské arkózovité pískovce s polohami slepenců a s vložkami prachovců i jílovců. Až jižní část polní cesty **C15** budují karbonské horniny – slepence, jílovce, prachovce i pískovce semilského souvrství. Stejně jako v případě permských hornin jsou překryty jílovitými a jílovito-písčitými svahovinami, jejichž vlastnosti jsou přímo spjaté s jejich vlhkostí. Na větší části trasy mají pevnou až tvrdou konzistenci, pouze v lokálních terénních depresích mohou být při delším zamoření tuhé, výjimečně až měkké.

Z hydrogeologického hlediska se nacházíme v HG rajonu č. 5151 Podkrkonošský permokarbon, kde je pozice vodního útvaru nazývaného stejně, ale s číslem 51510, základní. Jinými slovy hlavní zveřejněná je soustředěna na puklinový systém permských a karbonských skalních hornin.

Pouze v příznivých morfologických poměrech se nachází svrchní vodní útvar v podobě mělké kvartérní podzemní vody vázané na průlinově propustné partie fluvialních, nebo deluviofluvialních sedimentů, což se děje především podél os dílčích údolí vodních toků nebo i v některých depresích; v našem případě se jedná o krátké dva úseky v prostoru polních cest **C6** a **C15**.

Jinak jsou kvartérní pokryvné útvary, z nichž dominují svahoviny (deluviální sedimenty), nepropustné, protože se jedná o transportované produkty zvětrávacího procesu, kterým jsou jílovité a jílovito-písčité hlíny, které dle výše uvedeného klasifikačního systému patří do třídy **F6** resp. **F4** a jejich součinitel propustnosti resp. koeficient filtrace se pohybuje v rozmezí  $\times 10^{-10}$  –  $\times 10^{-8}$  m.s<sup>-1</sup>.

Povrchové partie rozpukáných, permských a karbonských skalních hornin představují ve zdejší hydrogeologické struktuře jediné souvislé a tedy alespoň částečně komunikující polohy schopné pomalé infiltrace srážkové vody. Jejich koeficient filtrace se pohybuje v řádu  $\times 10^{-6}$  m.s<sup>-1</sup>.

Na mapě převzaté z HG rajonizace ČR je zakresleno zájmové území:







V souladu s Klimatickým atlasem ČR a údaji z hydrometeorologického ústavu ČR se pohybujeme v mírně teplé klimatické oblasti - okrese B8 (mírně teplý, vlhký, vrchovinný). Průměrná roční teplota vzduchu se zde pohybuje kolem v rozmezí 6 – 7 °C, průměrný roční úhrn srážek kolem 750 mm/m<sup>2</sup>. Z hlediska ochrany přírody a životního prostředí není zájmová oblast součástí biosférické rezervace UNESCO, chráněného území typu CHKO či přírodní rezervace. Zájmová oblast nespadá do Chráněné oblasti přirozené akumulace vod. Polní cesty se svými některými částmi nacházejí v ochranných pásmech novoveských vodních zdrojů jímajících puklinovou podzemní vodu prostřednictvím vrtaných studní.

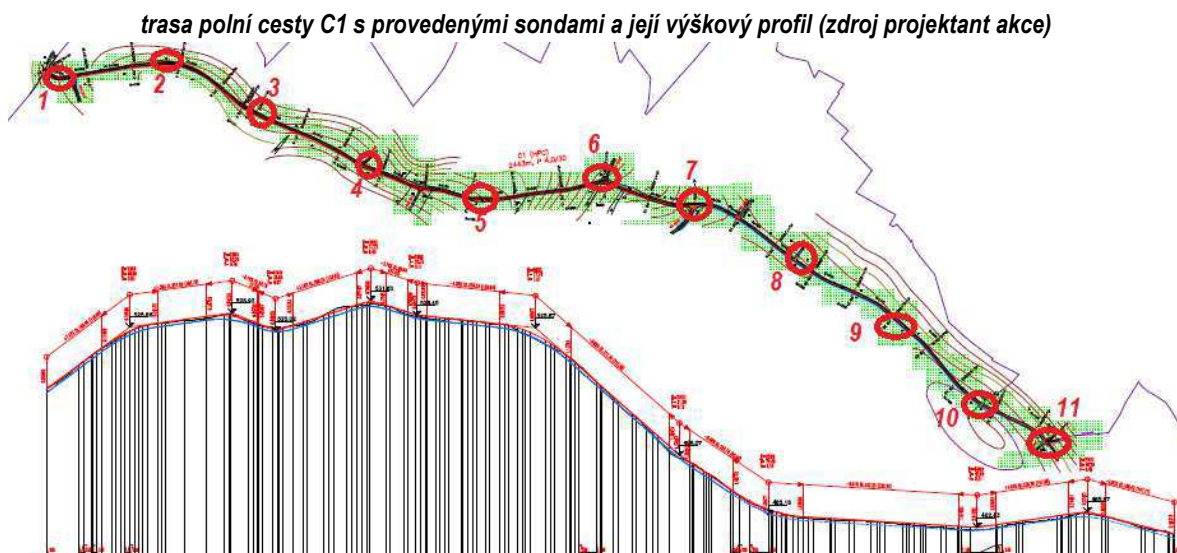
Zájmové území nevykazuje významné seismické účinky na stavební konstrukce (lokalita leží v seismické oblasti do 5° stupnice MSK-64). V blízkém okolí řešených úseků komunikací nejsou známy žádné záznamy o svahových pohybech ani o poddolování.

### 3. Průzkumné práce

Po terénní prohlídce všech tří polních cest určených k rekonstrukci byly podél jejich tras postupně provedeny zarážené sondy přenosnou soupravou pro zjištění parametrů jejich podložních vrstev. Umístění sond je zřejmé ze situací převzatých od projektanta akce.

Průzkumné sondy byly provedeny v závěru léta 2017. S výjimkou polní cesty C15 a některých úseků cesty C1 bylo slunečno a sucho, takže svrchní partie geologického profilu včetně konstrukce cest byly vyschlé a konzistence jemnozrnných svahovin resp. produktů zvětrávacího procesu podložních hornin byla tvrdá. S ohledem na to, že všechny tři předmětné úseky se nacházejí v místech původních, více než stoletých polních cest, lze generelně konstatovat, že jejich podloží, ale i v různých obdobích upravované povrchové partie z kameniva a štěrku jsou konsolidované.

#### Polní cesta C1



Na polní cestě C1 jsem prováděl jak zarážené sondy přenosnou soupravou, tak i více než 10 měření lehkou dynamickou deskou na povrchu stávající konstrukce.

Protože trasa úseku C1 vede podél a po hřbetních partiích, místy i po rozvodnici, není náhoda, že při sondáži byl do hloubky 1 m pod terén ověřen monotónní geologický profil. Hlouběji nemělo smysl sondovat, neboť v profilu se nacházel buď zvětralínový plášť podložních hornin, nebo samotné, více či méně zvětralé a více či méně rozpukané, permské skalní horniny s vysokými parametry.

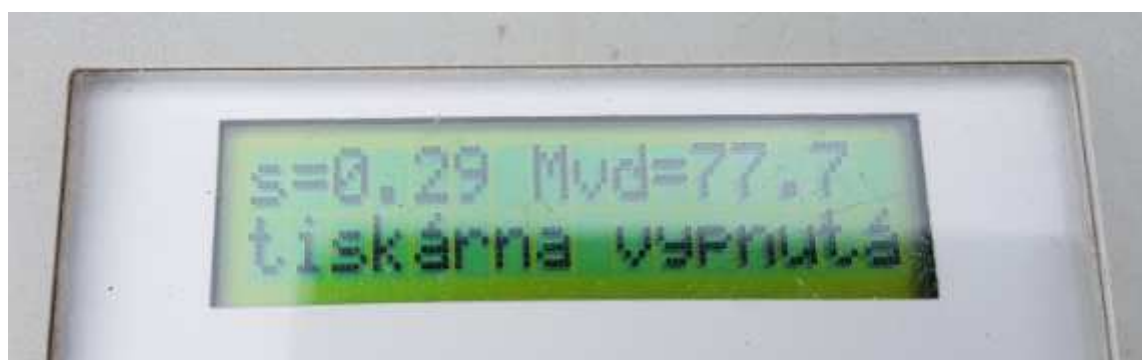
Při sondáži nebyla v žádné sondě zastižena podzemní voda. Fakt, že zdejší jílovité zeminy jsou nepropustné, svědčilo i to, že se lokálně (např. kolem sondy č. 8) objevily po dešti kaluže. I přesto, že se v nich pohybovaly (při sklizení kukuřice) a i jindy se pohybují zemědělské stroje, nedošlo a nedochází k deformacím, natož k destrukci polní cesty.



Zastižený geologický profil v tělese komunikace je monotónní, takže lze generalizovat. Proto není nutné zdržovat a u každé sondy jej rozepisovat zvlášť:

- 0,00 – 0,15 (0,25) m konstrukce polní cesty z kameniva a šterkodrti, místy zatlačených do konsolidované jílovité hlíny třídy F6, většinou tvrdé konzistence  
- při orientačním měření modulů deformace s pomocí lehké dynamické desky se tyto v celém úseku polní cesty C1 i kolem kaluží po přepočtu rázového modulu  $M_{vd}$  s pomocí konzervativního koeficientu na  $E_{def2}$  pohybovaly mezi hodnotami  $E_{def2} = 70 - 110$  MPa
- 0,15 (0,25) – 1,00 m hlína jílovitá až jílovito-písčítá, pevné a tvrdé konzistence – ve svrchní partiích se zatlačenými kameny a šterky – dle ČSN P 73 1005 třída F6(CI) - F4(CS), směrem k bázi lokálně přibývají úlomky podložních hornin

Samozřejmě, že okraje polní cesty, které se dlouhodobě neudržují, obsahují větší podíly jemnozrné frakce, takže zarůstají – stejně jako, a to pouze místy, i střední pruh – viz fotografie, kde jsou nejprve znázorněny západní úseky C1 s měřením lehkou dynamickou deskou, s výsledným rázovým modulem deformace, se zaráženými sondami podél okrajů cesty s profilem v jádrovnicí; a pak i ukázky zarůstající cesty i lokálně se vyskytující kaluží, aniž by měly vliv na deformace podloží:

















**Řešení úpravy polní cesty C1** může být s ohledem na její stav a parametry její současné konstrukce i podloží velmi jednoduché, rychlé a relativně laciné. Stačí totiž vzít za své, že stávající povrch polní cesty je velmi únosnou a konsolidovanou plání. Pokud by došlo v rámci jinak stanované nivelety povrchu nové komunikace k rozebrání stávající konstrukce, ztratí se všechny výhody, které současný stav poskytuje. Nemá smysl popisovat, co by to znamenalo, to si snad každý, kdo se alespoň trochu dotkl dané problematiky, dokáže představit...

Jediné, co bude nutné při zachování stávající pláně provést, je stržení tenké vrstvičky prokořeněného prachu a hlíny ve středním pruhu, po okrajích polní cesty a samozřejmě i navezeného bláta z pole na cestu při pohybu zemědělských strojů (zvláště v prostoru rovného úseku před lesem – viz dvě foto na předchozí straně). Lze to zvládnout tak, aby nedošlo k narušení současného povrchu polní cesty, který se stane plání komunikace. Například v kombinaci opatrného odstranění tenkého humózního krytu ze středu a okrajů cesty lehkým Bobcatem nebo bagrem se svahovkou a následně prudkým proudem vody (tlakové čištění, tryskové čištění), samozřejmě s tím, že voda se směsí trávy, kořínků, jílu, hlíny, písku i šterku bude odvedena mimo cestu. Pak je jasné, že tyto práce musí probíhat ve vhodných klimatických poměrech, tedy po jarních zemědělských pracích a především v létě, v dostatečném předstihu před sklizní, kdy je největší šance, aby povrch vyschl.

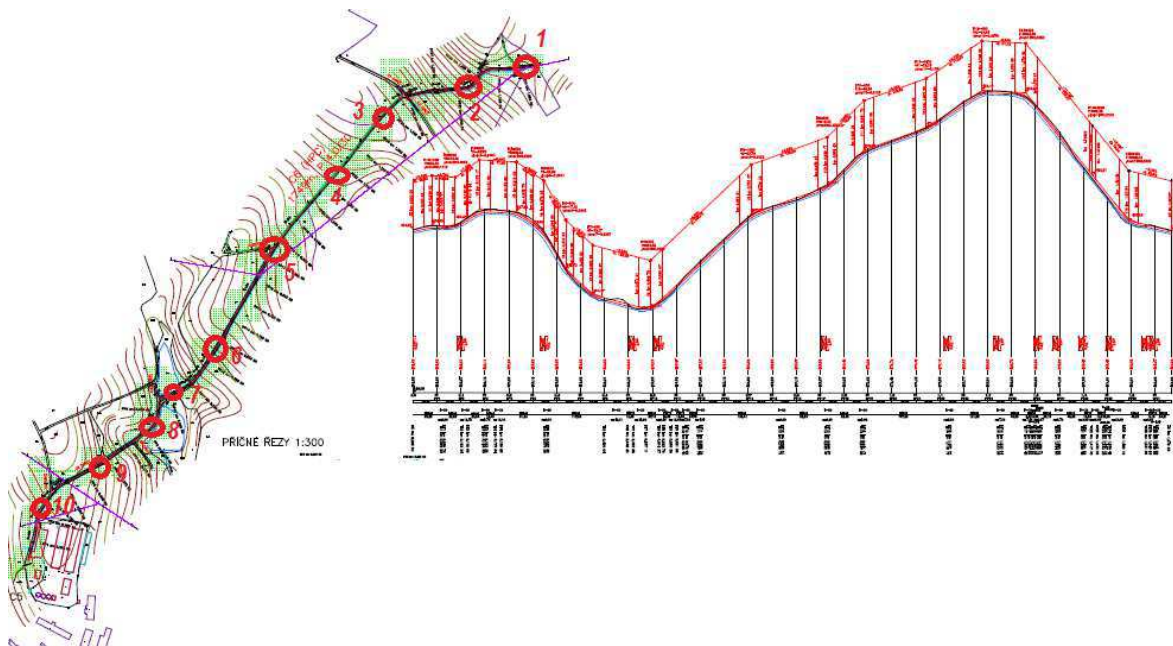
Zároveň nebo raději v předstihu by měly být ve vhodně vytypovaných místech trasy polní cesty C1 vyhloubeny podélné a příčné výkopy pro odvedení srážkové vody. Pro propustky v cestě C1 není vhodná morfologie terénu. Z výše uvedeného textu týkajícího se propustnosti zdejších zemin je zřejmé, že vsakování do horninového prostředí není možné. Aby nedošlo k podmáčení konstrukce polní cesty, bude nutné provést taková technická opatření, která povedou k odvedení povrchové vody do polí, a to rozptýleně, nikoli soustředěným tokem, který by způsobil erozi a odnos zemin. Nabízí se postupovat dle přílohy B ČSN 75 9010 (Vsakovací zařízení srážkových vod) s pomocí povrchových příkopů provedených po dohodě se zemědělci v příznivých místech mimo polní cestu. Další variantou je napojení příkopů do bagrovaných rýh vyhloubených do prostředí povrchového rozvolnění rozpukaných skalních hornin, což by byly výkopy do hloubky mezi 1 – 2 m, pak vysypání těchto rýh drceným kamenivem s vysokou mezerovitostí a tedy akumulací schopností (frakce 63-125 mm) v mocnosti min. 0,5 resp. 1,5 m, překrytí povrchu drceného kameniva geotextilií a zasypaní zpětným výkopkem, kterým bude jílovitá hlína nebo ornice. Je jasné, že tuto variantu je nutné konzultovat se zemědělci s ohledem na hloubku orby, aby nedošlo k narušení ochranné geotextilie.

Na upravenou, odvodněnou, začištěnou, dostatečně širokou a únosnou pláň bude rozprostřena konstrukční vrstva šterkodrti z frakce 0-63 mm o mocnosti min. 0,25 m s tím, že lokální nerovnosti na pláni (vzniklé třeba i při čištění) budou předem touto frakcí šterkodrti (případně zavlhlou šterkodrtí frakce 0-32 mm) zaplněny, důkladně přehutněny a teprve potom se bude buď v jedné nebo ve dvou vrstvách rozprostírat finální konstrukce šterkodrti, která bude nejlépe zasucha hutněna těžkým vibračním válcem o hmotnosti min. 10 tun, a to 4-mi–6-ti pojezdy tak, aby se modul deformace z druhé zatěžovací větve statické zatěžovací zkoušky přinejmenším udržel na současných hodnotách, nebo je lehce překročil - tedy nad 80 MPa, což je pro očekávané dopravní zatížení účelové komunikace zcela dostatečný parametr. Samozřejmě při poměru modulů  $E_{def2}/E_{def1} < 2,3$ .

Po splnění této mise lze pokládat první vrstvu balené resp. lze asfaltovat.



## Polní cesta C6



Ve srovnání s polní cestou C1 je polní cesta C6 pestřejší jak z hlediska morfologie, tak i z hlediska parametrů zemin v podloží současného povrchu, resp. chcete-li - v aktivní zóně komunikace. Přesto se nebudu rozepisovat s dokumentací geologických profilů jednotlivých sond a cestu C6 rozdělím na úseky, kde lze očekávat srovnatelné parametry a následně i přístupy při úpravách:

### úsek č. 1 (sondy 1-2) – severní úsek až ke křižovatce s polní cestou C1

Prakticky od napojení na asfaltovou resp. asfaltem penetrovanou cestu od Bělé až ke křižovatce s polní cestou C1 je původní cesta zarostlá, její původní trasu podél lesa si zemědělci nahrazují novou trasou na louce. V profilu původní cesty jsou sice v povrchových partiích zachovány zbytky kameniva a šterku, nicméně v podstatně menší míře než v případě cesty C1. Povrchové partie jsou prokořeněné travním kořenovým systémem a pod zbytky šterku a kamenů jsou přítomny jílovité hlíny pevné konzistence. I zde dominuje třída F6 a v menší míře se objevuje i jílovito-písčité hlína třídy F4. Přechod do tvrdých partií těchto zemin se odehrává v hloubkách více než 0,5 m pod terénem.

V tomto úseku bude ve vhodných klimatických poměrech, nejlépe v létě a zasucha, nutné sejmutí úvodní zarostlé a prokořeněné vrstvy o mocnosti kolem 0,3 m, její náhrada drceným kamenivem frakce 63-125 mm nebo šterkodrtí frakce 32-63 mm, které po zhutnění zajistí stabilitu podloží a zároveň bude mít funkci celoplošné drenáže. Zhutněný povrch této sanační vrstvy se stane plání polní cesty a modul deformace  $E_{def2}$  se bude pohybovat nad hodnotou 60 MPa.

Tímto důrazně odmítám obligátně požadovanou hodnotu 45 MPa vycházející z TP 170. Dlouhodobě se totiž ukazuje, že tato hodnota je s ohledem na další okolnosti (například na požadavky úrovně modulů na povrchu konstrukčních vrstev) a realitu při zemních pracích nesmyslem, i když chápu projektanty, že co je v TP psáno, to je svaté, nicméně v daném případě to neplatí ... Není totiž technicky možné, aby na účelové cestě, natož na komunikacích s vyšším dopravním zatížením při dosažení pouhých 45 MPa na pláni bylo na povrchu konstrukčních vrstev dosahováno hodnot, které plynou z uvedeného TP.

Na povrch odvodněné pláně s dostatečnými parametry bude položena vrstva šterkodrtí frakce 0-63 mm o mocnosti 0,25 m, na které bude po jejím zhutnění možno dosáhnout  $E_{def2} = 80$  MPa.

Pokud se zde nepřistoupí k sanaci kamenivem nebo šterkodrtí, lze po odstranění prokořeněných poloh provést stabilizaci nehašeným vápnem při maximálním záběru zemní frézy (0,5 m) s tím, že podíl stabilizačního pojiva bude dán vlhkostí zemin určených ke stabilizaci až v době zemních prací. S ohledem na očekávaný stav zdejších zemin však neočekávám, že podíl bude vyšší než 3%. Spíše bude nižší a dokonce nevylučuji ani kroupení, aby stabilizační reakce vůbec proběhla. Po vyzrání stabilizační vrstvy bude na pláni  $E_{def2}$  vyšší než 80 MPa. Pak lze pokládat vrstvu STD 0-63 mm.





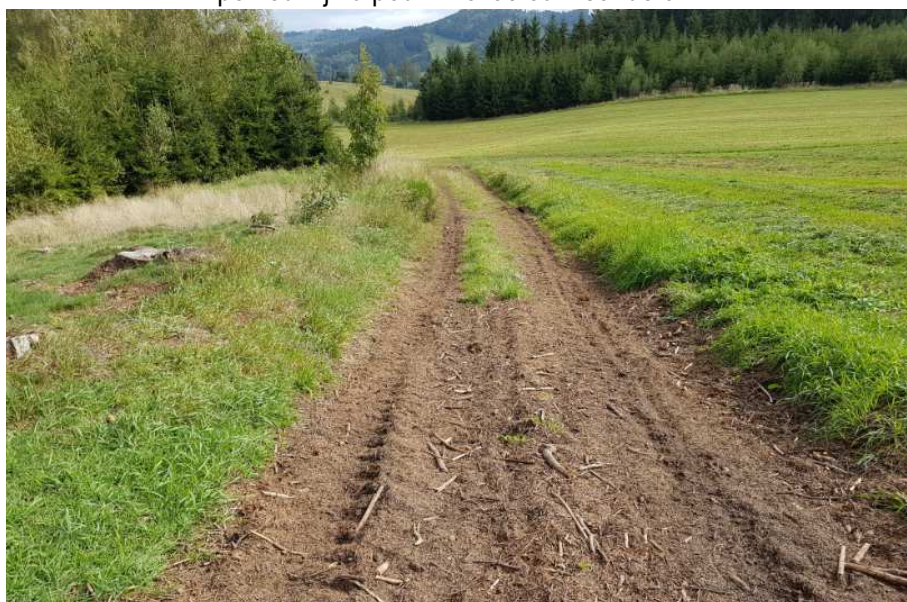
pohled ze severu na stoupání polní cesty podél lesa



pohled ze severu ve stoupání ke křižovatce s C1



pohled z jihu pod křižovatkou k sondě č. 2







pohled se severu ke křižovatce s C1 - kamenitý úsek



pohled na C6 z jihu od křižovatky s C1



Pro dosažení úspěšného řešení i zde bude nutné provést vhodné odvodnění srážkové vody z povrchu polní cesty. S ohledem na strmost úseku je jisté, že bude nutné použít svodnice, nejlépe skloněné do příkopu budovaného podél okraje lesa, ne do louky. V daném případě je nutné jednat s majitelem lesa, neboť některé stromy resp. jejich kořenový systém zasahuje již nyní do profilu lesní cesty a ovlivňuje její parametry. Při sanaci pláně mohou být zastiženy kořeny smrků, jejichž stabilita by byla pochopitelně ohrožena. Při budování příkopů může nastat bezpochyby také kolize s kořeny, takže některé stromy bude nutné včas odstranit.





*úsek č. 2 (od křižovatky s polní cestou C1 přes rovinatý úsek podél lesa, přes klesání mezi poli k rybníkům, přes hráz mezi rybníky až ke stoupání pod sondou č.9)*

Dle provedené sondáže má aktivní zóna v celém úseku velmi dobré parametry. Kamenitá štěrkodrt' je vnesena do zdejších pevných až tvrdých svahovin třídy F4+F6, které přecházejí do zvětralinového pláště permských podložních hornin. Povrchové vrstvy jsou konsolidovány a bez známek deformací.

Při řešení finální úpravy lze s ohledem na správně navrženou výškovou úroveň také zde považovat stávající povrch polní cesty za velmi únosnou pláň s modulem deformace  $E_{def2}$  větším než 70 MPa, takže po provedení odvodňovacích opatření podél cesty včetně obnovy příkopů a vhodně umístěných a spádovaných svodnic především v místech klesání cesty k rybníku je možné na tento povrch (po sanaci lokálních prohlubní) rozprostírat a hutnit první vrstvu štěrkodrti. Svodnice budou vyspádovány tak, aby nedošlo k degradaci podloží konstrukce komunikace ani konstrukce samotné.

Rozebírat současnou povrchovou konstrukci v daném úseku polní cesty je nejenom nesmysl, ale byla by to i naše společná profesní chyba, která by v konečném důsledku vedla mimo jiné i k vysokým nákladům spojených s nezbytnou sanací podložních vrstev. V dané souvislosti však nevylučuji, že se při zemních pracích nemohou v daném úseku objevit lokální místa, která bude nutné sanovat na srovnatelné parametry před položením první vrstvy štěrkodrti – viz výše.

Vysoké parametry v daném úseku polní cesty byly prověřeny jak ruční sondáží, tak i s pomocí lehké dynamické desky na celém úseku polní cesty – viz fotografie:







úsek č. 3 (od konce druhého úseku resp. od paty svahu za rybníkem za hranu svahu – cca 30 m před stožárem elektrického vedení)

Jedná se o úsek se strmým stoupáním. Vede takřka po spádnici a kvůli tomu, že štěrkodrt s kameny, které původně překrývaly jílovité hlíny třídy F6, byly odplaveny, došlo k odhalení jílovitých svahovin třídy F6(CI), které i kvůli nesprávnému provedení komunikace bez odvodňovacích opatření při pojezdech zemědělských strojů a díky klimatickým vlivům degradují, podléhají odnosu, takže se v nich tvoří erozní rýhy - viz fotografie:



V tomto úseku bude nutné provést dokonalé odvodnění včetně příkopů a svodnic, sanaci jílovitého podloží buď s pomocí stabilizace vhodnými pojivy při správné receptuře (nehašené vápno nebo směsné pojivo v podílu kolem 3%) nebo výměnou resp. náhradou drceným kamenivem frakce 63-125 mm (na svahu s několika příčnými lavicemi provedenými proti odnosu kameniva tak, aby zároveň nebránily odtoku vody, protože báze této stabilizační a průlinově propustné vrstvy se stane celoplošnou drenáží). Po založení této vrstvy o mocnosti až 0,5 m s funkcí celoplošné drenáže bude na její povrch rozprostírána netkaná geotextilie o hmotnosti min. 300 g.m<sup>-1</sup> a pak první vrstva štěrkodrti frakce 0-63mm. V případě, že by se stabilizovalo vápnem nebo dorosolem, bude nutné také s ohledem na příliš velkou strmost daného úseku provést dílčí lavice resp. zámky tak, aby se eliminovalo riziko sesouvání kameniva resp. štěrkodrti. Aby nedocházelo k další erozi nově vybudovaných příkopů podél cesty, je vhodné tyto zasypat kamenivem bez nulové frakce, protože dojde ke zpomalení toku a snížení erozního účinku proudící srážkové vody. Trvalou odvodňovací funkci zasypaných příkopů je nutné zajistit správnou údržbou.

úsek č. 4 – od konce třetího úseku až k napojení na betonovou cestu u farmy

V tomto úseku má konstrukce polní cesty (povrchové partie i podloží resp. aktivní zóna) podobné, tedy velmi dobré parametry, jaké byly popsány v úseku č. 2 s tím, že lokální výmoly zaplněné povrchovou vodou budou před vrstvením štěrkodrti opraveny a vrstvička bláta pokrývající povrch kamenitého štěrku bude také před pokládáním první vrstvy štěrkodrti odstraněna například tlakovou vodou, jak bylo popsáno v některých partiích polní cesty C1.

Jinými slovy – stávající povrch polní cesty se po začistění a lokálních sanacích stane pláni nové polní cesty, přičemž v úrovni pláně jsou splněna potřebná kritéria, neboť mimo jiné i modul deformace z druhé zatěžovací větve statické zatěžovací zkoušky (po přepočtu z Mvd) dosahuje vyšších hodnot než 70 MPa. Opakuji se, nicméně je to nutné: v případě, že by došlo ke změně nivelety polní cesty, než která plyne z výše uvedeného textu, lze na 100% očekávat vyšší náklady na zemní práce spojené se sanacemi podloží pláně, o prodloužení termínu výstavby ani nemluvě.



úsek č. 4 – pohled od farmy k hranici s úsekem č. 3



úseku č. 4 – střed úseku



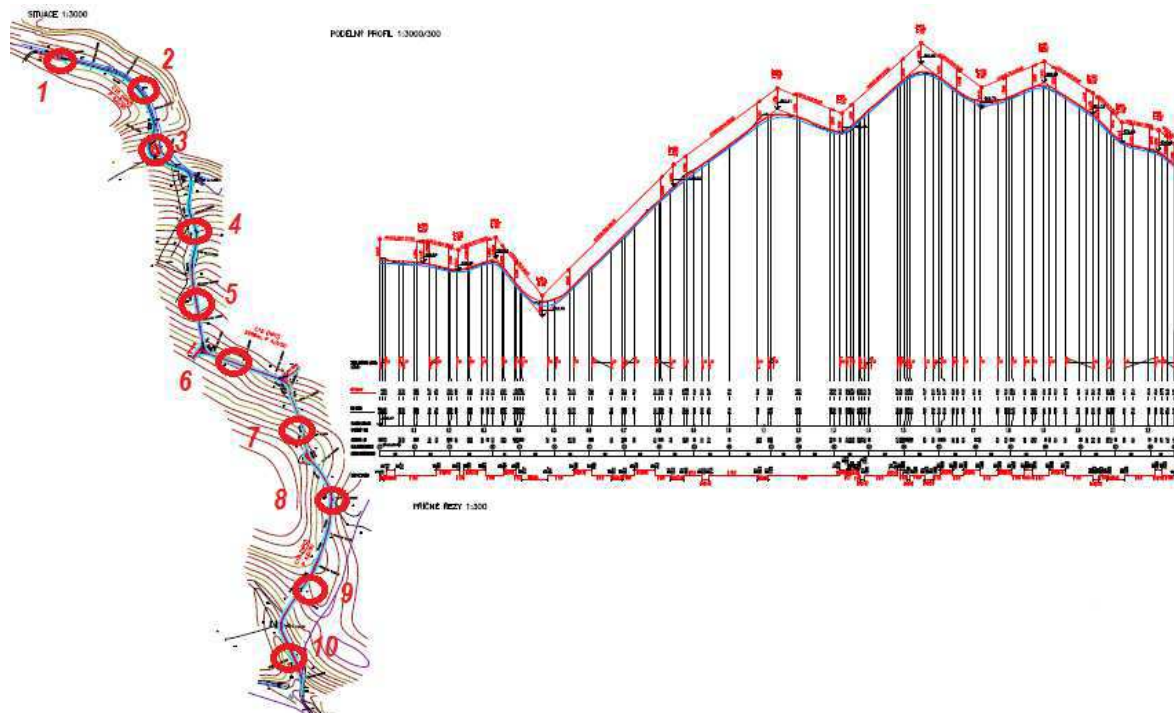
úsek č. 4 – konec úseku – u farmy







## Polní cesta C15



Nejprve uvedu – pro přehlednost a pro lepší představu těch, kteří na lokalitě nebyli - soubor fotografií z polní cesty C15, počínaje její severní partií podél železniční trati v Nové Vsi, pak svahem ke křižovatce cest a k terénní depresi resp. k nejnižšímu místu trasy (viz výškový podélný profil) s nutností správného odvodnění, za ní se stoupáním, pak s dílčími klesáními a stoupáními a nakonec s klesáním ke správně odvodněné asfaltové cestě vedoucí ze Syřenova.

Takřka na celém úseku polní cesty C15 tvoří povrch šterkovito-kamenitá vrstva, většinou bez deformací a pouze místy s výtluky, kde jsou nutné úpravy, v některých úsecích je zanešena blátem z polí, které se na cestu dostalo ze zemědělských mechanismů při polních pracích, nebo také ze splachů z polí při vydatných deštích.

severní úsek polní cesty C15 u železniční zastávky Nová Ves nad Popelkou







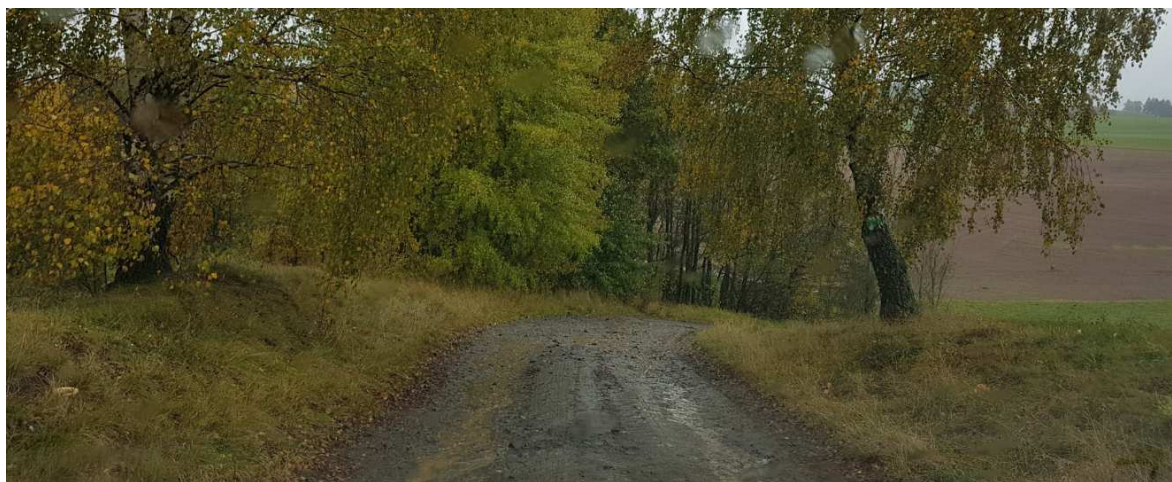
pohled od sondy 1 k sondě 2



před sondou 2



klesání k sondě 3



svodnice v klesání k sondě 3







bezproblémový stav polní cesty i kolem svodnice v úseku nad sondou 3



u sondy 3 na křižovatce s cestou z Nové Vsi (vpravo železniční most)



pohled od sondy 3 k nejnižšímu místu polní cesty C15







pohled z východu na nejnižší místo trasy, kde bude nutné řešit odvodnění povrchové vody přitékající z mělkého, ale dlouhého údolí resp. z terénní deprese od JZ



pohled na železniční násyp, který vytváří hráz přitékající povrchové vodě z JZ a z nejnižšího místa polní cesty C15



pohled na násypové těleso pro železnici od JV resp. křižovatky polních cest mezi sondami 3 a 4







stoupání k sondě 4 – ve spodní partii obrázku je zřejmá zanesená resp. neudržovaná svodnice  
a i přesto bez vlivu na stav polní cesty



pohled na cestu z místa sondy 5 směrem ke křižovatce polních cest



pohled od sondy 6 k VJV – zde bude nutné také správné odvodnění



pohled z místa východně od sondy 6 k JZ, odkud přitéká velké množství vody na polní cestu, přes ní  
a pak k SV, kde dochází k podmáčení louky







podmáčení louky pod cestou díky provizorním odvodňovacím rýhám od cesty do louky  
v místě východně od sondy 6 – viz také poslední foto na minulé stránce



pohled na cestu v malém lesním úseku, od jihu z místa pod sondou 7



pohled k severu od okolí sondy 7







pohled z míst mezi sondami 7 a 8 (u vodojemu) směrem k JJV



pohled na problematický úsek u sondy 8, kde bude nutná úprava povrchových vrstev a odvodnění



pohled od sondy 8 do mírného stoupání cesty směrem k jihu za hřeben, kde je sonda 9



blátem z pole a ze strojů zanešená polní cesta v okolí sondy 9 – pohled k jihu







blátem zanešená cesta (bez deformací) v zatáčce na úpatí před sondou 10 – pohled z jihu



finální úsek plní cesty od sondy 10 k jihu – blátem z polí zanešená cesta, ale bez deformací



pohled na asfaltový úsek správně odvodněné cesty z katastru Syřenov směrem k napojení C15 na tuto cestu – vlevo od cesty odvodňovací příkop ze zatravňovacích tvárnic chránících stabilitu svahů příkopu a z klasické žlabovky při bázi

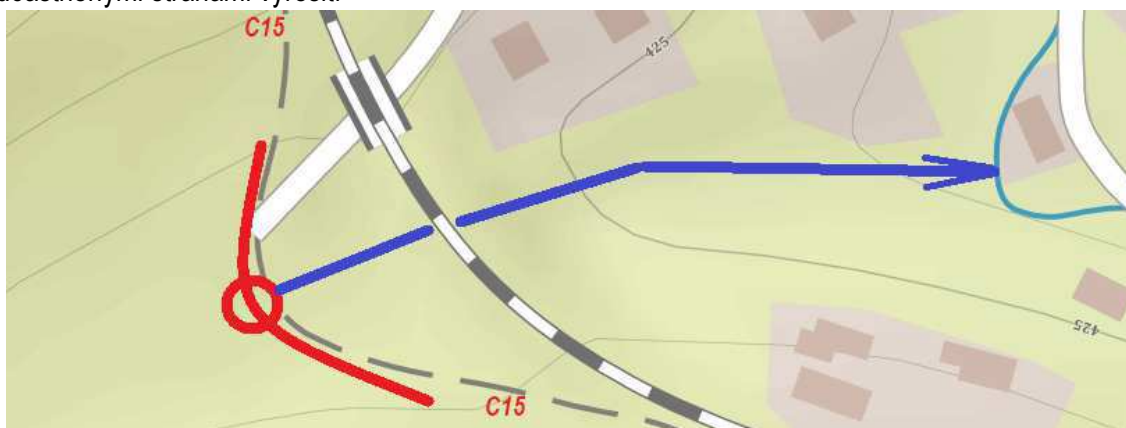






Při pozorném prohlédnutí - ne pouze po zběžném přeletu přes několik předchozích stránek – by mělo být i v souvislosti s textem, který se týkal cest C1 a C6, a také na základě provedené sondáže i dle ověřených modulů deformace lehkou dynamickou deskou, zřejmé, že současná kvalita polní cesty je vyhovující pro to, aby její současný povrch – s lokálními opravami výtluků – byl považován za plán, na kterou budou pokládány a hutněny konstrukční vrstvy ze štěrkodrti.

Jediným zásadním problémem, který se musí v některých místech všech polních cest, nikoli pouze C15 je nutnost správně řešeného odvodnění. V případě polní cesty C15 se jedná především o nejnižší místo celé trasy v okolí sondy 3, kde (v dlouhém pruhu nad cestou) bude nezbytné dostatečně široký a hluboký příkop, v nejnižším místě pak horskou vpust' a z ní propustek s potřebnou světlostí (s ohledem na velké povodí nad cestou), ze kterého pak bude voda vedena k násypu pro železniční trať. Jiná možnost není. Představa o vsakování této vody není ve zdejších geologických poměrech naplnitelná. Aby nedošlo mimo jiné k podmáčení násypového tělesa železnice, je nutné (pokud to již není vyřešeno – to jsem nezjišťoval) zajistit odvedení povrchové vody z polí i polní cesty vhodným objektem provedeným pod násypem (protlak, podvrt) a pak buď potrubím, nebo otevřeným příkopem k východu do Popelky. Je zřejmé, že to přímo nesouvisí s polní cestou, nicméně je to v daném místě zásadní problém, který je nutné společně se všemi zúčastněnými stranami vyřešit:



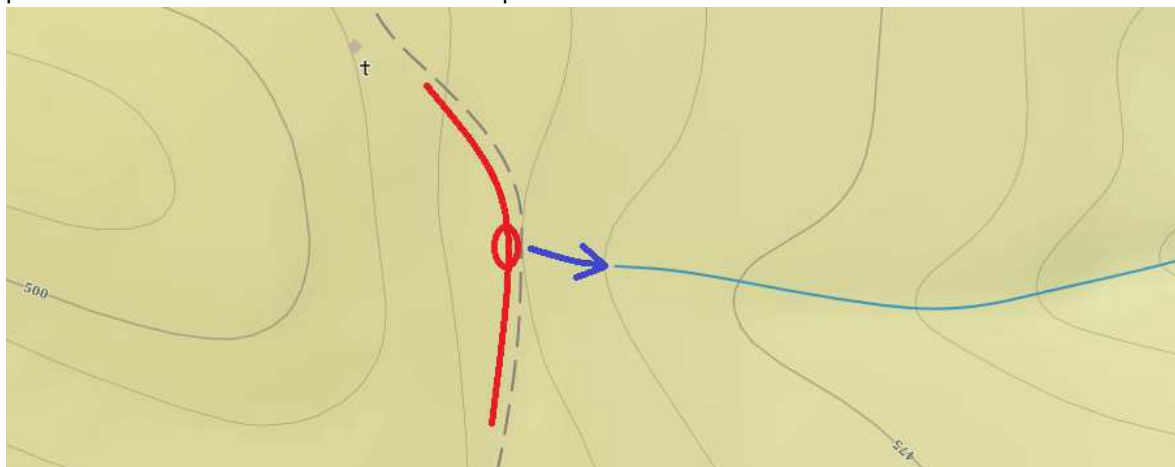
Aby při přívalemých deštích nedocházelo k přímým splachům jemnozrnných zemin do odvodňovacího příkopu, do vpustí a do systému odvodnění je nutné přesvědčit zemědělce o tom, že v pruhu o šířce cca 3 m nad cestou resp. podél ní se nebude orat, ale bude zde trvalý zelený pruh (louka). O tom, že orba bude vedena po vrstevnici a ne po spádnicí snad ani není nutné hovořit.

Podobnou situaci s nutností správného odvodnění je nutné řešit v okolí sondy 6, kde sice nehrozí přímé střety zájmů, které by mohly mít fatální důsledky (stabilita svahu, podmáčení násypu, stavebních objektů jako v předchozím případě), nicméně znehodnocení pozemků trvalým nebo přinejmenším dlouhodobým podmáčením lze také považovat za něco, čemu je vhodné čelit opět příkopem nad cestou, vpustí a propustkem a pak soustředěným odtokem k severu, do přirozených erozních rýh směřujících do údolí Popelky, kde samozřejmě bude nutné v návaznosti na soustředění vody v povrchovém toku správně reagovat, aby nedošlo ke střetům zájmů:





Oprava tělesa násypu tvořícího podloží polní cesty v okolí sondy č. 8 bude nutná také v souvislosti s nově navrženým odvodněním. V odřezové, západní partii cesty bude nutný příkop pro zachycení vod přitékajících z morfologického hřbetu, pod cestou pak propustek a z východní partie polní cesty pak bude voda odvedena do levobřežního přítoku Černé:



Zbývající část trasy polní cesty C15 za tímto morfologickým hřbetem klesá do údolí dalšího levobřežního přítoku říčky Černá. Povrchové vrstvy komunikace v tomto úseku opět tvoří konsolidovaná štěrkodrt' a drcené kamenivo s dostatečnými parametry včetně parametrů zemin v aktivní zóně. Povrch je znečištěn zemědělskou činností, takže podobně jako v jiných úsecích bude nejprve nutné provést příslušná odvodňovací opatření podél cesty (příkopy třeba i se zatravnovacími tvárniciemi pro zajištění stability stěn příkopů – viz již hotový, navazující úsek cesty v k.ú. Syřenov – foto na straně 27 dole), pak tlakovou vodou provést vyčištění povrchu vozovky, přijmout jako fakt, že modul deformace z druhé zatěžovací větve statické zatěžovací zkoušky s rezervou převyšuje požadavky na plán účelové komunikace, potom opravit štěrkodrtí výtlučky, přehutnit a rozprostírat a hutnit konstrukční vrstvy ze štěrkodrti frakce 0-63 mm. Správně vypsávané svodnice budou vloženy do asfaltového krytu.

Na závěr si dovoluji konstatovat, že představa, kdy by v rámci jiných, raději blíže nespecifikovaných tlaků, než dle mého názoru správného přístupu, jehož cílem je šetřit veřejné prostředky, došlo k přesvědčování projektanta akce, aby ve své PD navrhl kompletní (na všech cestách) sejmutí stávající konstrukce z kameniva a štěrkodrti až na novou niveletu pláň, je stoprocentně plýtváním, nehledě na to, že s ohledem na klimatické poměry při zemních pracích by došlo k degradaci jemnozrnného (jílovitého) podloží pláň a k nutným sanačním i odvodňovacím pracím, které by stavbu prodražily nad rámec návrhu PD, čímž se odkazují na závěrečné odstavce mého IGP, který jsem zpracoval pro lomnické polní cesty.

Úseky, kde bude sanace nutná, jsou popsány v textu – viz výše.

#### 4. Závěr

Podobně jako v případě lomnických polních cest konstatuji, že s ohledem na jejich charakter jsem tento IGP pojal lehce netradičně, neboť jsem vynechal standardní popisy profilů sond.

Geologický profil je totiž pod vrstvami štěrkodrti, štěrku a kameniva tvořících povrchové partie cest monotónní v celém zájmovém území. Tvoří jej dominantně jemnozrnné zeminy charakteru středně plastických jílovitých resp. jílovitých i jílovito-písčitých hlin třídy F6 (CI) a F4 (CS) dominantně pevné a při vyschnutí i tvrdé konzistence.

Fakt, že tyto zeminy jsou při změně vlhkosti objemově nestálé, je všeobecně znám, a proto je vhodné postupovat dle výše uvedených návrhů vycházejících z toho, že povrch stávajících polních cest se stane plání, na kterou budou po provedení odvodňovacích prací, po jejím vyčištění a po lokálních úpravách pokládány konstrukční vrstvy ze štěrkodrti frakce 0-63 mm.





Vyhodnocení únosnosti, modulů deformace povrchových vrstev a jejich podloží jsem provedl v korelaci ručně zarážených sond majících charakter lehké dynamické penetrace s měřením rázového modulu deformace s pomocí lehké dynamické desky. Výsledky svědčí ve prospěch výše uvedeného řešení. Modul deformace  $E_{def2}$  se pohybuje s výjimkou výše citovaných úseků, kde bude nutná celoplošná sanace, minimálně nad 60 MPa a častěji i nad 80 MPa.

Výš uvedená klasifikace jemnozrnných zemin odpovídá klasifikačním systémům ČSN 73 6133 resp. ČSN P 73 1005. S ohledem na moji dlouholetou zkušenost bylo možné zařadit je do uvedených tříd pouze makroskopicky, bez laboratorních rozborů. Mapy a situace se sondami i fotogalerie jsou součástí textu a nikoli příloh, které jsem tak s ohledem na tok textu mohl vynechat. To jen na vysvětlenou pro ty, kteří postrádají běžný přístup.

Ve třetí kapitole neuvádím pouze popisné údaje o stavu polních cest a jejich podloží, ale nabízím varianty řešení úprav s tím, že je mi jasné, že existují i jiné kombinace, které s přispěním dalších informací, podkladů a limitů včetně hranic pozemků může zvolit jedině projektant akce.

Co se týká rozpočtování zemních prací tak například z hlediska těžitelnosti budou aktuální pouze varianty, kdy se bude vstupovat do stávajících konstrukcí a jejich podloží. Protože jsou vesměs konsolidované, stmelené, silně ulehlé a v jejich podloží se nacházejí pevné i tvrdé jemnozrné zeminy, lze od povrchu terénu až k variantní úrovni pláně počítat s třídami 4-5 (URS – bývalá ČSN 73 3050) resp. II (ČSN P 73 1005 – ČSN 73 6133).

Podzemní voda návrhy řešení ovlivňovat nebude, povrchovou vodu z cest a z polí vsakovat do horninového prostředí nelze s ohledem na jeho nepropustnost. Koeficient filtrace, chcete-li součinitel propustnosti, se ve zdejším prostředí pohybuje hluboko pod hranicí nízké propustnosti, neboť dosahuje hodnot mezi  $k_f = x \cdot 10^{-9} - x \cdot 10^{-7} \text{ m.s}^{-1}$ .

V některých úsecích lze odvodnění řešit jako doposud, kdy bude srážková voda sváděna do humózního horizontu podél cest, protože humózní, zatravněná, prokořeněná povrchová vrstva je jedinou polohou, která je schopna díky své propustnosti a charakteru povrchovou vodu zdržet, zabránit erozi a nasýtit kořenový systém travin i dřevin podél cest

Úseky, kde to nebude možné a kde bude nutné řešit odvodnění jinak, jsou popsány v textu.

Eventuální nejasnosti konzultujte se zpracovatelem této zprávy.

v Liberci, 30. 11. 2017

