

Zastupitelstvo města Mikulov

Materiál pro jednání zastupitelstva města konaného dne 18. 9. 2019

Bod programu:

Dohoda o narovnání „Polní cesta „K Mušlovu“ v k.ú. Mikulov na Moravě“.

Přílohy:

- Důvodová zpráva
- Dohoda o narovnání
- Návrh řešení reklamace díla – Ekostavby Brno, a.s.
- Diagnostika vozovky – zpracoval Ing. Petr Hýzl, Ph.D., a doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.
- Znalecký posudek 4/2/2017 – zpracovaný soudním znalcem Ing. Josefem Rottem, Ph.D.
- Komentář právního zástupce města k návrhu dohody o narovnání ve věci vad na Polní cestě k Mušlovu.

Návrh usnesení:

Zastupitelstvo města souhlasí s podepsáním dohody o narovnání mezi městem Mikulovem a společností **Ekostavby Brno, a.s., IČ: 469 74 687** ve znění v jakém byla předložena.

<i>Zpracoval:</i>	<i>Odpovídá:</i>	<i>Předkládá:</i>
Ing. Dalibor Pěňčík ORŽP MěÚ Mikulov, dne 9.9. 2019	Ing. et. Ing. Stanislav Mach, vedoucí odboru ORŽP MěÚ Mikulov, dne 9.9. 2019	Rostislav Košťál, starosta města Mikulov dne 9.9. 2019

Materiál pro jednání ZM dne 18. 9.2019

Název materiálu:

Dohoda o narovnání „Polní cesta „K Mušlovu“ v k.ú. Mikulov na Moravě“.

Důvodová zpráva:

Odbor rozvoje a živnostenského podnikání předkládá radě města dohodu o narovnání mezi společnostmi Ekostavby Brno, a.s. a městem Mikulov.

Stručný vývoj kauzy:

Česká republika – Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj, jako původní objednatel a sdružení právnických osob Ekostavby Brno společně s SPH stavby, jako zhotovitel uzavřeli dne 21.3.2014 Smlouvu o dílo č. 212-2014-523101, na základě které Zhotovitel zhotovil ve prospěch Objednatele dílo spočívající ve stavbě s označením „Polní cesta „K Mušlovu“ v k.ú. Mikulov na Moravě“ (dále také jako „Dílo“). Dílo spočívalo ve zhotovení zpevněné cesty s živičným povrchem včetně odpovídajícího podloží na základě původním objednatelem dodané projektové dokumentace. Uvedená smlouva byla následně změněna uzavřením Dodatku č.1 ze dne 26.6.2014 (dále jen „Smlouva o dílo“).

Dílo bylo předáno původnímu objednateli 27.4.2015 a uvedeno do provozu na základě kolaudačního souhlasu Městského úřadu v Mikulově, odbor stavební a územní č.j. MUMI 15016610 ze dne 15.5.2015.

Protokolem ze dne 15.5.2015 původní objednatel předal Dílo Objednateli s tím, že podle čl.XIV.8. Smlouvy o dílo je Zhotovitel vůči Objednateli povinen plnit veškeré závazky, které pro něj ze Smlouvy o dílo vyplývají.

Na Díle se po jeho dokončení začaly opakovaně objevovat vady spočívající v trhlinách na živičném povrchu. Vzhledem k tomu, že částečné opravy Zhotovitele nevedly k zamezení nově se objevujících vad, nechal Objednatel zpracovat v roce 2017 znalecký posudek. Tento posudek č. 4/2/2017 ze dne 30.3.2017 vypracovaný Ing. Josefem Rottem, Ph.D. označil jako příčinu zjištěných vad „nedostatečnou mocnost konstrukčních vrstev vozovky“ a „absenci úprav podmínečně vhodných nebo nevhodných zemin“.

Zhotovitel nechal v červenci 2018 vypracovat odborné posouzení u Vysokého učení technického v Brně, Fakulty stavební, Ústav pozemních komunikací (autoři Ing. Petr Hýzl, Ph.D., a doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.) - Diagnostiku vozovky, ze které mj. vyplynulo, že mocnost asfaltového krytu vozovky oproti projektové dokumentaci je menší ve všech provedených zkušebních vrtech a že pravděpodobnou příčinou vzniku trhlin bylo smrštění jemnozrnné jílovité zeminy v podloží vozovky a také dlouhodobě trvající suché počasí v dané lokalitě.

Závěry znaleckého posudku ve spojení s diagnostikou vozovky vedou Objednatele k závěru, že vady objevující se na Díle jsou způsobeny vadným provedením Díla Zhotovitelem.

Dosažená dohoda:

Na základě následných jednání se zhotovitelem bylo dosaženo následující dohody o narovnání.

Zhotovitel se zavazuje provést opravu Díla způsobem o následující specifikaci v následujících termínech:

- Část „A“ opravy Díla (oprava zcela nově vzniklých trhlin a trhlin opětovně rozevřených v tomtéž místě již dříve vzniklých zapravených trhlin) v celé délce Díla (tj. včetně částí, jichž se dotýkají opravy označené jako „Část B“) bude provedena vytryskáním spár horkým vzduchem, zalitím spár asfaltovou zálivkou a ošetřením povrchu zálivky krycím posypem. Tento způsob opravy bude proveden také ke stabilizaci částí Díla podle následujícího bodu k

Materiál pro jednání ZM dne 18. 9.2019

prevenci zhoršení aktuálního stavu vozovky. Tyto práce budou provedeny v měsíci říjnu a listopadu 2019, nejpozději do 30.11.2019.

- Část „B“ opravy Díla bude provedena v celkové délce 413 metrů a to v rámci několika úseků, které jsou vyznačeny v situačním výkresu Díla. Tato část oprav bude provedena odfrézováním živičného povrchu vozovky v celé její mocnosti, odebráním části štěrkodrtě (mimo 50mm stávající štěrkodrtě 0-63, která bude ponechána na místě a pouze přehutněna), položením geomříže TENSAR TriAx TX160 do ponechané vrstvy štěrkodrtě, následně dojde k násypu další vrstvy štěrkodrtě 0-63 dle dosavadní projektové dokumentace až do celkové mocnosti štěrkodrtě 300 mm a překrytí nových živičných vrstev dle dosavadní projektové dokumentace o celkové mocnosti 100 mm. Oprava této části bude provedena v měsících duben a květen roku 2020, nejpozději však do 31.5.2020.

Jednotlivé úseky byly vyznačeny také v terénu na místě samém a odpovídají příloze č. 1 dohody o narovnání.

Veškeré náklady spojené s opravou Díla nese Zhotovitel.

Technické řešení výše uvedené sanace bylo navrženo po konzultaci s autorizovaným geotechnikem RNDr. Ivanem Poulem, Ph.D.

V Mikulově dne: 9. 9.2019

Zpracovala: Ing. Dalibor Pěňčík

Komentář právního zástupce města k návrhu dohody o narovnání ve věci vad na Polní cestě k Mušlovu

Město Mikulov vede jako žalobce soudní řízení u Okresního soudu v Břeclavi v souvislosti s vadami, které se vyskytly na Polní cestě k Mušlovu, v Mikulově. Žalovanými jsou společnosti Ekostavby Brno, a.s. a SPH stavby s.r.o., které jako stavební sdružení stavbu polní cesty zhotovily. Město jednalo se zástupci zhotovitelů několikrát, přičemž poslední jednání proběhlo 22.3.2019, kde ačkoliv zhotovitelé nadále odmítají uznat reklamaci vad, nabídli smírné řešení spočívající v provedení oprav zjištěných vad. Následně byl ze strany Města Mikulov vypracován návrh dohody o narovnání, který druhá strana s částečnými úpravami akceptovala. Soudní řízení bylo zahájeno 29.4.2019 a prozatím nebyly soudem provedeny kroky k projednání věci (z praxe lze nařízením prvního jednání předpokládat zhruba na začátku roku 2020).

Právní zástupce města Mgr. Petr Houžvička, advokát, tímto pro účely projednání návrhu dohody o narovnání, kterou ve své verzi předkládá protistrana, poskytuje následující vyjádření. Zároveň upozorňuje, že toto vyjádření je založeno na názorech právního zástupce, některé otázky však leží mimo jeho odbornost. Na připomínkování současné podoby návrhu dohody o narovnání se však podílely na straně města i osoby odborně znalé technických otázek. Přesto nedojde-li k mimosoudnímu řešení věci, konečné rozhodnutí učiní příslušný soud, přičemž právní zástupce nemůže zaručit, že názory soudu budou odpovídat, zde předloženému vyjádření.

1) Skutkový stav

- a) Státní pozemkový úřad uzavřel v roce 2014 se zhotoviteli smlouvu o dílo, jejímž předmětem bylo vybudování polní cesty k Mušlovu v Mikulově. Uzavření smlouvy předcházelo vypracování projektové dokumentace a geologický průzkum.
- b) V období 7/2014 až 4/2015 došlo ke zhotovení díla a jeho kolaudaci.
- c) V květnu došlo k protokolárnímu předání díla ze Státního pozemkového úřadu na Město Mikulov. Uzavřená smlouva o dílo zajišťovala, že práva a povinnosti ze smlouvy vyplývající budou zhotovitelé dodržovat i vůči Městu Mikulov. Zhotovitelé na dílo poskytli záruku v délce 60 měsíců.
- d) Už v průběhu léta 2015 se na polní cestě začaly objevovat praskliny živичného povrchu. Město praskliny reklamovalo jako vady v říjnu 2015. Požadovalo opravu a zjištění příčin jejich vzniku.
- e) Ačkoliv zhotovitelé komunikovali, nikdy neuznali, že by se jednalo o vadu díla. Přesto opakovaně prováděli dílčí opravy.
- f) **Výskyt prasklin se však opakoval** i v následujících letech. Zhotovitelé za příčinu označovali extrémní počasí. Město po konzultaci s odborníky s tímto závěrem nesouhlasilo a nechalo v roce 2017 zpracovat znalecký posudek zahrnující také terénní a laboratorní posouzení včetně provedení zeměvrtného průzkumu.
- g) **Znalecký posudek** za příčinu vad označil „nedostatečnou mocnost konstrukčních vrstev vozovky“ a „absenci úprav podmínečně vhodných nebo nevhodných zemin“ (zjednodušeně řečeno: nízká tloušťka povrchu vozovky a nedostatečně zpracované podloží, na které těleso vozovky spočívá).

- h) Obě strany pokračovaly v komunikaci a předkládaly některá další odborná vyjádření, z nichž nejvýznamnější je **Odborná diagnostika** vozovky z července 2018, kterou zajistili zhotovitelé. Tato diagnostika v podstatě potvrdila závěry znaleckého posudku, když konstatovala ve všech provedených vrtech **nižší než projektovanou vrstvu asfaltového krytu vozovky**.
- i) Přes uvedená odborná vyjádření zhotovitelé nadále odmítali praskliny označit za vady a odstranit příčinu jejich vzniku. Vzájemná jednání však pokračovala a zhotovitelé navrhli věc vyřešit zásadním stavebním zásahem v problematických úsecích polní cesty a případné nové praskliny dále opravovat povrchovými opravami.
- j) Vady se vyskytovaly pouze na několika problematických úsecích.

2) Právní důsledky

- a) Ačkoliv smlouva byla uzavřena za účinnosti nového občanského zákoníku z.č. 89/2012 Sb., související právní úprava určuje, že věc se má řídit dřívější právní úpravou, tj. z.č. 513/1991 Sb., obchodní zákoník. Pozdější předpisy však tuto speciální úpravu zrušily. Taková změna však může narážet na zákaz právní úpravy, která má zpětné účinky. Určení rozhodného práva tak může být v daném případě problematické. V případě pokračování sporu (soudního řízení) by tuto otázku vyřešil soud, ovšem důsledky z toho vyplývající lze těžko předvídat.
- b) Bez ohledu na předchozí poznámku dosavadní odborné posudky (znalecký posudek, diagnostika vozovky) ukazují, že **zhotovitelé porušili při stavbě svou povinnost zhotovit dílo podle projektové dokumentace** (nedodržení projektovaných vrstev asfaltového krytu a zřejmě také nedostatečnou úpravou podkladních vrstev).
- c) Pochybení zhotovitelů je podstatným porušením uzavřené smlouvy o dílo.
- d) Město Mikulov vady u zhotovitelů **reklamovalo**. Tito provedli několik dílčích oprav, čímž reklamaci vad fakticky uznali. Zpracovaný znalecký posudek a diagnostika vozovky však naznačuje, že vady jsou zásadního charakteru a lze dovodit, že výskyt podobných vad by se opakoval, pokud nebude provedena náprava v příčině vzniku vad.

3) Nároky

Určení nároků Města Mikulov může být problematické s ohledem na nemožnost definitivně určit právní úpravu, kterou se případ bude řídit. Nicméně právní úprava zhotovení díla v z.č. 513/1991 Sb., a z.č. 89/2012 Sb., je velmi podobná, proto lze učinit, alespoň tyto závěry.

Město Mikulov splnilo svou zákonnou povinnost a reklamovalo vady u zhotovitelů. Vady jsou odstranitelné a vyvolaly podstatné porušení smlouvy o dílo. V úvahu proto přichází odstranění vady opravou či dodáním nové věci, sleva z ceny díla a odstoupení od smlouvy. Město Mikulov zvolilo při reklamaci odstranění vad.

Vzhledem k tomu, že vady jsou odstranitelné, je **vhodným nárokem oprava**. Naproti tomu dodání zcela nové stavby je těžko představitelné už jen proto, že vady se nevyskytují na celé trase polní cesty (resp. minimálně je to nezdokumentováno).

4) Rizika

V úvahu připadá neúspěch při soudním řešení věci. Žaloba je prakticky neprojednaná a soudní řízení může trvat i několik let. Pro Město Mikulov je poměrně nevýhodné čekat na rozhodnutí soudu několik let a v průběhu tohoto čekání vlastními silami a náklady zajišťovat užitelnost polní cesty k Mušlovu nebo dokonce rezignovat na toto užívání zcela.

Mezi konkrétní právní rizika, která by mohla vést k neúspěchu ve věci, se řadí především tyto:

- a) **Nevyřešená otázka rozhodného práva** – Důsledky lze jen těžko predikovat. Není však vyloučeno, že odlišnost právní úpravy může vést k takovým závěrům, kdy Město Mikulov udělalo či udělá chybu ve svém postupu, která povede k zamítnutí žaloby. Riziko je však poměrně malé.
- b) **Projektová dokumentace pochází od zadavatele** – Projektovou dokumentaci zpracoval Státní pozemkový úřad a vycházel mj. geologického průzkumu, u kterého nelze vyloučit vady. V takovém případě by zhotovitelé nebyli odpovědní za vady, které podle nesprávné dokumentace vznikly. Riziko je středního charakteru, nicméně nemá vliv na závěry odborných zkoušek, které prokázaly, že zhotovitelé nedodrželi mocnost či zpracování některých částí stavby.
- c) **Řádnost reklamace** – Není vyloučeno, že Město Mikulov v rámci reklamačního procesu učinilo chybu. S ohledem na opakovaný výskyt vad se toto riziko jeví jako středně pravděpodobné a právní zástupce města jej považuje zřejmě za největší riziko, které může vést k neúspěchu ve sporu.
- d) **Nebude prokázána tzv. příčinná souvislost** mezi jednáním zhotovitelů a vzniklými vadami. Toto riziko lze považovat za minimální vzhledem k dosavadním odborným zjištěním. Na druhou stranu se jedná o liniovou stavbu, takže přirozeně vzniká otázka, jak velkou část stavby bude třeba opravit. Riziko, že město uplatní nárok na opravu úseků, u kterých soud neshledá důvod k vyhovění žaloby, je proto středního charakteru.
- e) **Nevymahatelnost nároku**. I kdyby bylo město ve sporu úspěšné, vzniká zde riziko, že soudem přiznaný nárok nebude ze strany zhotovitelů dobrovolně splněn. V takovém případě by byl ze strany města podán návrh na exekuci soudního rozhodnutí. Tuto variantu však považuje právní zástupce za velmi nepravděpodobnou.
- f) **Náhrada nákladů řízení protistraně**. V případě neúspěchu ve sporu (nebo jen částečného úspěchu ve sporu) soudy běžně přiznávají protistraně náhradu nákladů řízení spočívající především v nákladech na právní zastoupení. Tyto náklady se přiznávají ve výši podle vyhlášky. V dané situaci by tyto náklady byly dvojnásobné, neboť žalovanými jsou dva subjekty. Náklady je předem těžké odhadovat, ovšem před soudem prvního stupně je v případě neúspěchu města předpoklad povinnosti takto uhradit částku v desítkách tisíc Kč. Navíc je třeba počítat s tím, že při neúspěchu ve sporu ponese město také vlastní náklady a případné náklady vynaložené soudem například na znalecké zkoumání (opět lze předpokládat desítky tisíc Kč).

5) Mezitímní shrnutí

- Není vyloučeno, že vypracovaná projektová dokumentace byla v některých aspektech chybná.
- Zhotovitelé stavby postup podle projektové dokumentace zjevně nedodrželi a toto je podloženo vyjádřením odborníků včetně znaleckého posudku.

- Nadále je riziko neprokázání příčinné souvislosti mezi stavbou neprovedenou podle projektové dokumentace a vzniklými prasklinami.
- Vady jsou odstranitelné a zhotovitelé vady průběžně odstraňovali, byť to byly opravy pouze na povrchu vozovky.
- Riziko neúspěchu v soudním řízení je pro město celkově středního charakteru, protože je zde poměrně hodně aspektů, které soud bude muset řešit a pravděpodobnost, že město v procesu udělalo chybu, se tak zvyšuje.
- Právní zástupce města vnímá možnost úspěchu města ve sporu mírně pozitivně, nicméně soudní jde o řešení časově a finančně náročné.

6) Posouzení návrhu na uzavření dohody o narovnání

Na základě oboustranných jednání za účasti odborníků Město Mikulov připravilo návrh dohody o narovnání. Zhotovitelé v tomto návrhu provedli několik změn, které dohodu nijak zásadně nemění a jsou akceptovatelné.

Zhotovitelé na základě této dohody o narovnání **nabízejí provedení opravy zjištěných vad na své náklady**. Oprava se bude skládat ze dvou částí. První, v určitých nejvíce problematických úsecích, bude zásadní. Spočívá prakticky v odstranění téměř celého tělesa vozovky, provedení dodatečných technických opatření, a následného nového zhotovení odstraněných částí vozovky v souladu s projektovou dokumentací. Toto řešení by podle vyjádření odborníků spolupracujících s městem mělo předcházet vzniku nových vad. Druhá část oprav se bude týkat celého díla, bude však pouze povrchového charakteru, kdy ostatní praskliny budou zality asfaltovou záplavkou (což je řešení, které doposud zhotovitelé praktikovali, a v méně problematických úsecích bylo dostačující).

Právní zástupce města společně s odborníky s městem spolupracujícími považují způsob provedení oprav a jejich popis v návrhu dohody o narovnání za dostačující. Opravy proběhnou ve dvou fázích. Část oprav týkající se celé polní cesty bude provedena v říjnu a listopadu 2019. Zásadní úpravy týkající se pouze některých vybraných částí cesty proběhnou v dubnu a květnu 2020.

Soudní řízení bude účastníky sporu přerušeno, což městu dává jistotu, že k naplnění dohody ze strany zhotovitelů dojde, jinak by totiž soudní řízení pokračovalo. Prodlení při provádění oprav je navíc pro každou fázi zajištěno smluvní pokutou počítanou na denní bázi.

Dosavadní a v budoucnu vzniklé související náklady si každá ze stran ponese ze svého. Pro město to znamená zejména náklady vynaložené na právní služby, náklady na znalecký posudek a odborná vyjádření (zhruba 157.000 Kč). Soudní poplatek nebyl doposud hrazen, nicméně v případě smírného ukončení se jeho většina (80%) vrací.

Určitou nevýhodou pro město je také změna záruky na stavbu. Záruka jako taková totiž vyprší v dubnu 2020. Podle původní smlouvy o dílo se v případě opravy záruka na opravené části počítá zcela znovu. Na druhou stranu tato změna město příliš nezasahuje. V roce 2020 totiž vyprší záruka k dílu jako celku a na opravené části se uplatní nová záruka v délce 60 měsíců, která však bude omezená pouze na situace, kdy by se vyskytly zásadní vady, pro které by polní cestu nebylo možné užívat. Pro město je tedy změna pouze relativní. Nedošlo-li by k uzavření dohody, původní záruka by totiž vypršela zcela, protože by do té doby k opravě nedošlo.

Celkově lze předjednanou dohodu o narovnání považovat za dobré řešení pro město. Na jednu stranu je poměrně dobře podloženo, že zhotovitelé porušili

smlouvu o dílo a měly by tedy vady odstranit. V tomto ohledu město dosáhne toho, co mu ze zákona náleží. Tedy opravy. Na stranu druhou, při pokračování v soudním sporu, kde by byly uplatněny vyšší nároky, jsou dána rizika, které město ohrožují. Definitivní projednání sporu může trvat i několik let a po tuto dobu bude polní cesta buď dále chátrat, nebo město bude muset na vlastní náklady zajistit její prozatímní opravy. Navíc ani v případě úspěchu není možné garantovat, v jakém rozsahu soud opravy nařídí.

Uzavření dohody pro město představuje prakticky jisté a relativně okamžité řešení. Právní zástupce města **považuje navrhovanou dohodu pro město za výhodnou** přesto, že město na řešení sporu vynaložilo náklady, které mu nebudou nahrazeny. Každé mimosoudní řešení sporu na první pohled přináší ztrátu oběma stranám. Je ovšem nezbytné si uvědomit, že ani plný úspěch v rámci soudního řízení nemusí městu zajistit nahrazení všech nákladů, které se sporem vynaložilo či vynaloží.

V Břeclavi 6.8.2019

Mgr. Petr Houžvička
advokát
i.s. Mgr. Petr Zemánek
advokát

Znalecký posudek

pro stanovení příčin havarijního stavu nově realizované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov a stanovení podílu realizační firmy a projektanta na tomto havarijním stavu.

č. 4/2/2017

Úkolem znalce je na základě zadání soukromého subjektu odpovédět na znalecké otázky:

- 1) **Jaká je příčina poruch nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?**
- 2) **Jaký je podíl realizační firmy a projektanta na havarijním stavu nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?**

Vypracování posudku zadal subjekt:

RNDr. Mgr. Ivan Poul, Ph.D., aut. ing., GIPENZ (vedoucí sdružení iGEO – dále jen iGEO)
Svat. Čecha 4, 693 01
IČ: 7375 3467

Účel posudku:

Pro potřeby zadavatele.

Znalecký posudek obsahuje celkem 25 stran, 8 stran příloh.-----
Posudek je předán ve 4 vyhotoveních (1 x iGEO, 3 x město Mikulov), z nichž každé má platnost originálu.-----

Posudek vypracoval:

Ing. Josef Rott, Ph.D.
Chržínská 685
273 24 Velvary
IČ 88318711

Ve Velvarech, dne 30. 3. 2017

OBSAH:

A. Nález	3
1. Znalecké otázky	3
2. Podklady pro vypracování znaleckého posudku	3
3. Komentář k podkladům	4
B. Posudek	21
1. Stanovisko znalce	21
2. Odpověď na otázky zadavatele	24
C. Rekapitulace a znalecká doložka	25

A. Nález

Podnětem pro zpracování znaleckého posudku byla výzva sdružení iGEO, které provedlo pro tyto účely inženýrsko-geologický průzkum polní cesty „k Mušlovu“ v k. ú. Mikulov. Podnětem pro uvedený průzkum byly poruchy asfaltové vrstvy systémem trhlin, jejichž propagace pokračovala i po první etapě jejich sanace. Zadavatelem posudku je sdružení iGEO.

1. Znalecké otázky

Na základě dohody se zadavatelem posudku a pro co největší vypovídací schopnost znaleckého posudku znalec Ing. Josef Rott, Ph.D. koncipoval následující znalecké otázky, které byly orientovány na jednu ze stěžejních a klíčových nejistot, a to provedení nutné úpravy nebo náhrady nevyhovujících zemin podloží – před pokládkou konstrukčních vrstev komunikace.

Otázka 1:

Jaká je příčina poruch nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

Otázka 2:

Jaký je podíl realizační firmy a projektanta na havarijním stavu nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

2. Podklady pro vypracování znaleckého posudku

Pro vypracování posudku znalec použil následující podklady a zároveň konstatuje, že jsou dostatečné pro zodpovězení znaleckých otázek.

- 1) Úvodní fotodokumentace lokality, listopad 2016, včetně schématu míst pořízení fotografií,
- 2) Fotodokumentace lokality celková a v místě provádění inženýrskogeologického průzkumu ze dne 14. 2. 2017, autor Josef Rott,
- 3) Fotodokumentace lokality celková a v místě provádění inženýrskogeologického průzkumu ze dne 14. 2. 2017, autor Ivan Poul,
- 4) Fojtík K. (2011): MIKULOV – k. ú. Mikulov na Moravě, polní cesta „K Mušlovu“, zpráva o inženýrskogeologickém průzkumu, RNDr. Karol Fojtík, 8/2011,
- 5) REKLAMACE (2015): Reklamace díla polní cesta „K Mušlovu“ v k. ú. Mikulov na Moravě, č. j. MUMI 15036468,
- 6) VYJÁDŘENÍ – Hanzlová V. (2015): Polní cesta „K Mušlovu“, k.ú. Mikulov – Vyjádření k poruchám na polních cestách k Mušlovu po zatížení provozem, Hanzlová, s.r.o. Brno, 23. 9. 2015,
- 7) REAKCE (2015): Odpověď na reklamaci, č. j. MUMI 15037967, EKOSTAVBY Brno, a.s., 10. 11. 2015,

- 8) REKLAMACE 2 (2016): Reklamace díla polní cesta „K Mušlovu“ v k. ú. Mikulov na Moravě, č. j. MUMI 16036336, 19. 10. 2016,
- 9) REAKCE 2 (2016): Reakce na dopis „Reklamace díla polní cesta „K Mušlovu“ v k. ú. Mikulov na Moravě ze dne 19. 10. 2016, č. j. MUMI 16038030, 3. 11. 2016,
- 10) GEODRILL (2017): Protokol o výsledcích laboratorních zkoušek č 13/17 – Geotechnický posudek Polní cesta k Mušlovu v k. ú. Mikulov, Geodrill, s.r.o., 21. 2. 2017
- 11) TP170 (2004): Navrhování vozovek pozemních komunikací, Ministerstvo dopravy české republiky,
- 12) ČSN 73 6109 (2004): Projektování polních cest, česká technická norma
- 13) PROJEKT (2011): Projektová dokumentace ve stupni DSP (Dokumentace pro Stavební Povolení) a PDPS (Dokumentace pro Provádění Stavby), HBH Projekt, spol. s r. o.,
- 14) ČSN 73 6133: Navrhování a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, česká technická norma
- 15) Vrty (2017): Vrtná dokumentace – posudek polní cesty k Mušlovu, v k.ú. Mikulov, Knížek, M., iGEO, s.r.o.
- 16) DYN-PEN (2017): Výsledky lehké dynamické penetrace – polní cesta k Mušlovu,
- 17) STAT-PEN (2017): Výsledky statické penetrace – polní cesta k Mušlovu,
- 18) VÝPOČET (2017): Výpočet napjatosti a sedání tělesa polní cesty k Mušlovu, k. ú. Mikulov pomocí metody konečných prvků, I. Poul, iGEO, s.r.o.,
- 19) SITUACE 1 (2017): Situace míst fotodokumentace, iGEO, s.r.o.,
- 20) SITUACE 2 (2017): Situace polních průzkumných prací, iGEO, s.r.o.,
- 21) Henögl O., Semprich S. (2008): New Technologies in Foundation Engineering, výukový kurz, Bratislava, Slovensko, autorské pracoviště Institute for Soil Mechanics and Foundation Engineering, Graz University of Technology,
- 22) Potts M.D., Zdravkovič L., Finite Element Analysis in Geotechnical Engineering: Theory, Telford, London, 1999,
- 23) POSUDEK - ŘIH (2017): odborný dopravně-stavební posudek reklamované polní cesty „K Mušlovu, Ing. Řihošek.,
- 24) CBR (2017): Protokoly a zkoušky kalifornského indexu únosnosti – polní cesta „k Mušlovu“,
- 25) PROCTOR (2017): Protokoly o zkoušce zhutnitelnosti – polní cesta „k Mušlovu“,
- 26) Telefonická komunikace mezi iGEO, s.r.o. (zadavatel posudku) a Ing. V. Hanzlovou,
- 27) GOOGLE maps – on-line mapový server.

3. Komentář k podkladům

A) Mapové podklady a SITUACE 2

Polní cesta se nachází jihovýchodně od města Mikulov (u Břeclavi). Délka zájmového úseku, který má tvar písmene „L“ a který je na Obr. 1 rozdělen na 2 větve, má délku přibližně 1,42 km. Nadmořská výška se pohybuje v rozmezí 225 – 197 m. n. m. Pro účely dalších komentářů jsou v situaci již zanesena a označena průzkumná díla v rámci inženýrskogeologického průzkumu. Dle míst se soustředěným průzkumem je větev 1 rozdělena na 3 části.

B) Komunikace mezi městem a zhotovitelem komunikace polní cesty k Mušlovu – podklady REKLAMACE (2015); VYJÁDŘENÍ – Hanzlová V. (2015); REAKCE (2015); REKLAMACE 2 (2016); REAKCE 2 (2016)

Z podkladů vyplývá následující sled událostí, které v konečném důsledku vedly k provedení inženýrskogeologického průzkumu a vypracování tohoto znaleckého posudku. V závorce jsou kurzívou uvedeny komentáře znalce. Dokumenty vzájemné komunikace jsou uvedeny v příloze tohoto posudku.

Trhliny se začaly objevovat po půlročním provozu komunikace, které byly prohlédnuty dne 22. 09. 2015, to na základě REKLAMACE (2015). *(Jestliže jsou údaje věrohodné, mohl provoz začít v březnu 2015. Z tohoto hlediska by bylo vhodné prohlédnout stavební deník zhotovitele komunikace, pokud práce probíhaly v pro stavební práce relativně rizikovém období zimy 2014/2015).* S konstrukcí cest se dle vyjádření V. Hanzlové započalo cca před rokem *(před rokem od data 23. 9., což je datum zpracování vyjádření).*

Při výstavbě se ukázalo, že vlhkost jílovitých hlín byla cca +4% nad optimální vlhkostí. *(Toto je přibližně v souladu s výsledky laboratorních zkoušek podrobného průzkumu (iGEO), který prokazuje vlhkost až 24%, tj. přibližně o 6% vyšší.)* Na větvi 1 se vyskytovala velmi měkká místa. Modul přetvárnosti se před sanací na některých místech pohyboval kolem $E_{def2} = 10$ MPa, po vápenocementové stabilizaci na hloubku 35 cm byl již plně vyhovující a spodní hranice intervalu byla přibližně $E_{def2} = 52$ MPa.

Obecně byla sanace hodnocena jako velmi dobré kvality. Výskyt trhlin byl dle vyjádření neočekávaný a bylo nutné najít příčinu, která dle podkladu VYJÁDŘENÍ – Hanzlová (2015) měla ležet ve vysychání v průběhu velmi suchého jara a léta roku 2015. *(Teoreticky toto lze akceptovat, protože si komunikace takto vytváří v extrémních obdobích určitou deformační rezervu, toto však nelze automaticky akceptovat ve věci polní cesty „k Mušlovu“, kde poruchy pokračovaly i v následujícím období.)*

Na základě podkladu VYJÁDŘENÍ – Hanzlová (2015) bylo městu Mikulov zaslán podklad REAKCE (2015) od zhotovitele komunikace, v němž se odvolává na podklad VYJÁDŘENÍ – Hanzlová (2015) a návrh sanace trhlin – vytryskání trhlin a jejich vysprávkou zalitím asfaltovou zálivkou. Tato sanace byla realizována.

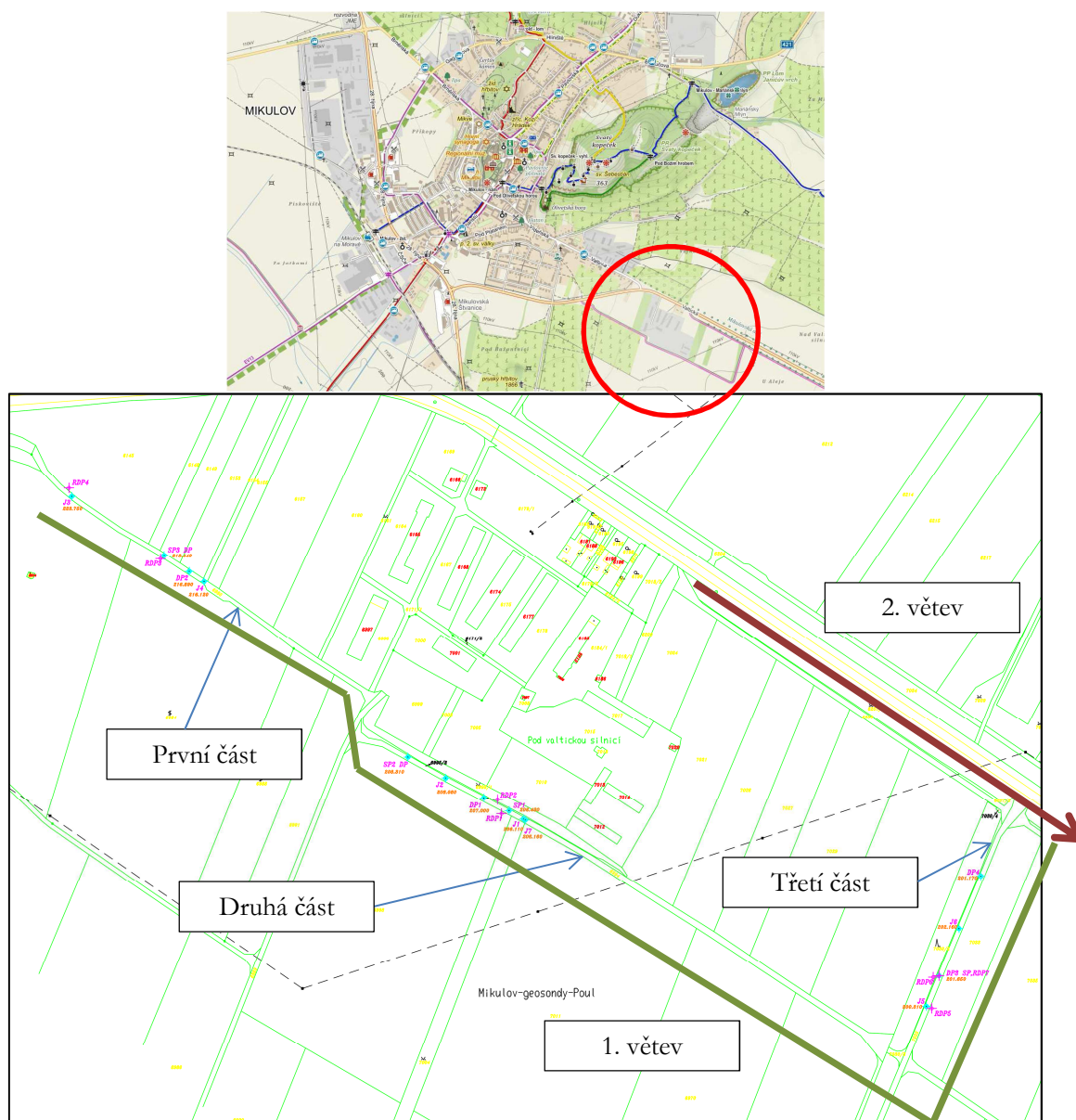
Následovala reklamace ze dne 19. 10. 2016 od města Mikulov zhotoviteli – podklad REKLAMACE 2 (2016), ve které je oznámen vznik trhlin nových i další propagace poruch na již sanovaných místech. *(S uvedenými poruchami se bohužel setkáváme i na komunikacích vyšších tříd – na obrázku pro účely posudku označeném „Mot 1“ (motivace) je fotografie dálnice D8 v úseku Úžice – Nová Ves (km 9 – 18), který téměř celý popraskaný prakticky identickými trhlinami. Nutno dodat, že např. silnice I/3 v úseku Mirošovice-Benešov již přibližně 20 let odolává prakticky 100%-ně uvedeným poruchám – jsou zde nicméně rozdíly v geologii podloží a také skutečnost, že asfaltová vrstva je vyztužena syntetickou geomříží, která alespoň část pnutí přejímá).*

Reklamační dopis byl následován reakcí zhotovitele – podklad REAKCE 2 (2016), v němž se zhotovitel komunikace opět odvolává na vyjádření geotechnika V. Hanzlové a reklamaci neuznává s dodatkem, že prakticky stejně suché letní *(s přesahem do kalendářního podzimu)* období bylo i v roce 2016. Nastalá situace vyústila v objednávku v podstatě doplňujícího (nebo ověřovacího) inženýrskogeologického průzkumu s přizváním soudního znalce v oboru geotechnika, aby na základě zjištění svých i na základě výsledků průzkumu vypracoval znalecký posudek pro zodpovězení výše uvedených znaleckých otázek.



Mot. 1: Příklad popraskání a následného sanování vozovky na komunikaci evropského významu – Dálnice D8, úsek Úžice – Nová Ves, rok 2014 (google.maps).

Řešená lokalita polní cesty „k Mušlovu“ – 2 větve komunikace, 2. větev bez poruch, 1. rozdělena na 3 části – podle oblastí se soustředěným průzkumem.



Obr. 1: Situace sond s vyznačením 2 větví a částí komunikace na větví 1, uvažovaných v posudku a vložení výseku on-line mapy z portálu mapy.cz.

Komentář k podkladům (pokračování)

C) Fotodokumentační podklady, rekognoskace lokality znalcem – podklad označený 2) v podkapitole 2 tohoto posudku

Úvodem je nutné poznamenat, že v rámci inženýrskogeologického průzkumu realizovaného dne 14. 2. 2017 byly provedeny jádrové vrty tzv. „na sucho“ – bez výplachu do hloubky 3 m pro odběr vzorků i tzv. předvrty hloubky 0,5 m, které byly určeny pro statické a dynamické penetrační sondování. Klíčové jsou jádrové vrty J1 až J7. Součástí průzkumu podloží *insitu* byly rovněž kopané sondy pro ověření řádného provedení odvodňovacích (drenážních) příkopů a polní orientační zkoušky neodvodněné pevnosti pomocí malé vrtulky. Laboratorní činnost zahrnovala zkoušky zrnitostní a indexový rozbor, zkoušku zhutnitelnosti, penetrační zkoušku CBR (Kalifornská Bearing Ratio – Kalifornský index únosnosti). Znalec byl přítomen při vrtání jádrových vrtů J2 a J3 a 2 předvrtů pro dynamické penetrace, dále byl přítomen při hloubení kopané sondy.

Z rekognoskace lokality znalcem, který je podpořen fotodokumentací a vlastním ohledáním vrtných jader vyplývají závěry uvedené pod následujícími body. (*Vlastní ohledání znamená vizuální zhodnocení, zkoušku konzistence pohmatem - vtačením prstu.*)

1) Na komunikaci jsou místa, kde se pod vrstvou makadamu se nachází vrstva ornice, efekty vrtání stlačena na pevné jádro o výšce 10 cm. Následují neogenní jílové sedimenty, do nichž je možné s obtížemi zatlačit palec – konzistence plastická tuhá/místy měkká, jílové sedimenty jsou na první dojem velmi vlhké. Není patrná žádná známka úpravy. Klíčové fotografie se týkají vrtu J2 – viz situace.

2) K bodu 2 doplňuje znalec následující: neogenní sedimenty charakteru jílu, a to odhadem jílu písčitého (F4-CS podle ČSN 73 6133) až jílu s vysokou plasticitou (F8-CH podle ČSN 73 6133) nejeví žádné známky úpravy vápnem nebo cementem. (*Zmíněné úpravy ve hmotnostním množství 1 - 5% by se měly projevit nápadným snížením vlhkosti, stopami cementace - zpevnění zeminy. Naopak, jíly byly na pohmat mnohdy až měkké plastické.*)

3) Na komunikaci se nacházejí místa, kde se pod vrstvou makadamu mocnosti kolem 400 mm se nachází přímo neogenní jíly, opět beze známky úpravy. Jádro je mechanicky velmi namáháno stlačeným vzduchem použitého při vytlačování z jádrovnice, lze konstatovat, že materiál je konzistence (až) plastické – měkké, což do jisté míry souvisí i s jeho deformací po vytlačení ze vzorkovnice, kdy je patrný syndrom „sloní nohy“, tj. roztláčení vlivem vnitřního pnutí, které je zřejmě dáno malou neodvodněnou pevností při tlakovém působení okolního systému vrtné kolony.

Další informace jsou patrné z popisu obrázků (označených jako „Foto“) pořízených znalcem.



Foto 1: Pohled přibližně z 1/2 délky třetí části „1. větve“, tj. v místech počátku větších poruch. Trhlina na fotografii je pokračování původní trhliny na místě zalití pružnou asfaltovou záclivkou.



Foto 2: Trhliny nové nejsou patrné pouze v místech trhlin starých – sanovaných, ale také coby nové na původní poruše částečně závislé či zcela nezávislé propagace a poruchy. Podle stop automobilu je dobře čitelná šíře komunikace.



Foto 3: Motivační obrázek, který nepřímo poukazuje na možný dosah pneumatik těžké zemědělské mechanizace k okraji komunikace. Podloží si i přes nízkou frekvenci pojezdů žádá jednoznačné zajištění únosnosti vůči takovému zatížení.



Foto 4: Detail trbliny v místě zalití původní. Šíře se pohybuje v řádu prvních cm, hloubka několik dm. Většina trblin má výškově odsazené okraje.



Foto 5: Porucha ve 3. části „1. větve“, blíže k „2. části“. Trhlina je výsledkem odlomení části vozovky – v místě je jednoznačná skoková změna sklonu povrchu odlomení a zbytku vozovky.



Foto 6: Detail trhliny na fotografii č. 5. Trhlina je relativně masivní, blonbka se pohybuje v řádu dm, šíře 2 – 3 cm, výškové odsazení 1 – 2 cm.



Foto 7: Výsledek návrtu v místě penetrací na „1. větví“ komunikace (2. část, u bývalého státního statku).



Foto 8: Fotografie z téhož místa návrtu, z jiného pohledu – patrné je jádro z ornice (stlačeno vrtáním), následované makadamem. Úplně vzadu je zátka asfaltobetonového krytu.



Foto 9: Fotografie dokumentace průzkumného jádrového vrtu 3m dlouhého jen několik desítek metrů od místa zachyceného na Foto 7 a Foto 8. Jasně patrné je stlačené jádro v úrovni 2-3 m, které je dáno konzistencí neogenního jílu třídy F8. Vrtání proběhlo „nasucho“, tj. jádra nebyla ovlivněna výplachem.



Foto 10: To samé místo, z jiného pohledu. Pod asfaltovou zátokou je opět patrný makadam a níže poloha ornice – stlačena na délku jádra přibližně 15 cm z původní průměrné mocnosti ornice v oblasti 0,25 – 0,3 m.



Foto 11: Otisky prstů znalce dokumentující měkkou až tuhou konzistenci neogenního jílu.



Foto 12: Pro dokreslení představy o vrtných pracích je uveden detail vrtné soupravy při návrvu pro statickou penetraci SP3, hloubky návrvů se pohybovaly okolo 0,5 m.



Foto 13: Detail návrtu na počátku „1. větve“ komunikace.



Foto 14: Jíly třídy F6, místy F4, patrné je limonitové smoubování a přítomnost sádrovce. Není patrná žádná známka úpravy vápenocementovou stabilizací.



Foto 15: Detail mini-vrtulkové zkoušky pro přibližné stanovení neodvodněné pevnosti.



Foto 16: Provádění mini-vrtulkové zkoušky.



Foto 17: Dokumentace vrtu v počátečních staničních komunikace. Ornice zcela chybí, je jednoznačně patrné stlačení jádra neogenního jílu třídy F6/F8 – jak vrtáním, tak vlivě následného vytlačování stlačeným vzduchem a impaktem o povrch komunikace.

D) Komentář k jednotlivým částem komunikace – podklad VRTY (2017), GEODRILL (2017), TP170 (2004), ČSN 73 6109 (2004), PROJEKT (2011), ČSN 73 6133, DYN-PEN (2017), STAT-PEN (2017), POSUDEK-ŘIH (2017), CBR (2017), PROCTOR (2017)

V této podkapitole se znalec věnuje zjištění stavu jednotlivých klíčových partií komunikace: i) konstrukčním vrstvám komunikace, ii) podloží konstrukčních vrstev (v rozsahu aktivní zóny), iii) odvodnění komunikace. Adekvátní stěžejní dokumenty-podklady jsou uvedeny v přílohové části znaleckého posudku. Znalec tuto podkapitolu považuje ve smyslu nálezu za klíčovou – kurzívou jsou vepsány poznámky, reakce či doplňky a stanoviska znalce.

Skladba komunikace

Dle projektové dokumentace je minimální mocnost asfaltové vrstvy 0,10 m. Na základě vrtů J1 až J7 se prokázalo, že mocnost vrstvy asfaltu zastižená v místě těchto průzkumných děl se pohybuje v rozmezí 0,04 – 0,08 m - je zde proto patrný nesoulad s projektem. Projekt samotný je přitom ve smyslu mocnosti asfaltové vrstvy v souladu s TP 170 a ČSN 73 6109 (Projektování polních cest), protože skladba z projektu je 40 mm ACO, 60 mm ACL, 150 mm ŠD (šterkodrt), 150 mm ŠD (šterkodrt) a požadavek TP 170 pro odhadovanou a pravděpodobnou třídu komunikace D1-N (VI) (15 aut za den, 25 000 aut/25 roků) je 40 mm ABS, 50 mm OKS, 150 mm ŠD, 150 mm ŠD. Ve smyslu živичného krytu je tedy oproti technickým podmínkám rezerva 0,01 m.

Následuje vrstva ze štěrkodrti (makadamu), jež by měla dosahovat mocnosti 0,30 m, rozdělené do 2 vrstev po 0,15 m. Toto opět neodpovídá skutečnosti ve všech místech, protože ve vrtu J4 činí mocnost kolem 150 mm, ve vrtu J7 nebyla zjištěna vůbec. Ostatní jádrové vrty prokázaly mocnosti štěrkodrti (makadamu) zřejmě vyhovující projektové dokumentaci. (*Procesem vrtání dojde k degradaci původního stavu ulehlosti makadamu a materiál proto z jádrovnice vypadává, což ztěžuje přesné určení mocnosti.*)

Dalším aspektem vedle mocnosti je tuhost skladby, respektive modul přetvárnosti ze 2., tj. odlehčovací větve. (*Stav zeminy na odlehčovací větvi je dán působením hutnicího prostředku, po kterém nutně následuje odlehčení.*) V místě dynamických penetrací DP1 a DP2 vykazuje vrstva štěrkodrti (makadamu) moduly $E_{def,2} = 32,0$ MPa, respektive 26,4 MPa, přičemž dynamické penetrace DP3 a DP4 vrstvu štěrkodrti (makadamu) vůbec nezastihly. Ze statických penetrací SP2 a SP3 (SP1 rovněž štěrkodrt' (makadam) nezastihla) vyplynuly hodnoty v maximech $E_{def,2} = 48,0$ MPa. *Přestože jsou požadavky dle ČSN 73 6109 na podloží vozovky min. $E_{def,2} = 30$ MPa, výsledky zřejmě oscilují kolem požadované minimální hodnoty a znalec je z tohoto důvodu považuje za víceméně přijatelné. Hodnoty veličin z penetrací závisí mimo jiné na hodnotě převodního koeficientu (odpor na hrotu vs. zkoumaná veličina), jehož dostatečně přesnou hodnotu pro dané prostředí a okrajové podmínky může být těžké určit.*

Byly zaznamenány i výrazné materiálové odchylky od předpokládaného souvrství v podloží: vrt J1 prokázal položení asfaltové vrstvy 50 mm na betonovém podkladu (panel, chránička, stavební odpad?) vrt J7 odhalil po živичné vrstvě 80 mm mocné ornici mocnosti 120 mm, která spočívala na porézním betonu.

Podloží komunikace v rozsahu aktivní zóny se zaměřením na úpravy (zlepšení).

Rostlé podloží je na lokalitě většinou charakter jílu (*ten se nalézá bezprostředně pod ornici či makadamem vyjma míst, kde dle projektu bylo nutné navíc vybudovat násyp ze štěrkopísku*) – jedná se o zeminy v intervalu mezi písčitymi jíly (F4/CS podle značení dle ČSN 73 6133) a jíly s vysokou plasticitou (F8/CH). Toto bylo potvrzeno laboratorními zkouškami - dle výsledků jsou zeminy ve smyslu třídění ČSN 73 6133 (Navrhování a provádění zemních těles) podmínečně vhodné, respektive nevhodné bez úpravy (*nevhodné se pro stavbu zemního tělesa mají vždy upravit*). **Důležitým zjištěním z vrtného průzkumu je nicméně skutečnost, že jádrové vrty J2, J5 a J7 zastihly polohu cca 30 cm ornice.** (*Tato hodnota prakticky odpovídá mocnosti ornice z původního průzkumu (Fojtík 2011).*) *Dle zákona o ochraně půdního fondu nicméně musí být ornice sejmuta, deponována a případně opět využita, stejně tak normy pro budování zemních těles doporučují odstranění svrchní vrstvy ornice, jakožto vrstvy „živé“.* *Výjimkou jsou případy, kdy je podloží ponecháno tzv. „na drn“, což se však nesmí týkat řešeného případu komunikace k Mušlovu.*) Projektově je navrženo odstranění a deponování ornice.

Na základě projektu měla být svrchní vrstva podloží v mocnosti 0,20 m odstraněna a tato sanována 0,5 m mocnou vrstvou lomového kamene, jenž měl být do podloží zatlačen, přičemž vzhledem k lokalitě bylo předpokládáno zatlačení 0,30 m. To je podpořeno normou ČSN 76 3133, která udává mocnosti zlepšení vzhledem k naměřeným hodnotám modulu přetvárnosti: jestliže platí $10 \text{ MPa} \leq E_{def,2} < 25 \text{ MPa}$, potom mocnost zlepšené vrstvy by měla být 400 – 500 mm, jestliže platí $E_{def,2} < 10 \text{ MPa}$, pak $h \geq 500$ mm. Z výsledků 4 dynamických a 3 statických penetračních zkoušek vyplývá, že moduly přetvárnosti dosahují hodnot v intervalu $E_{def,2} = 3,8$ až 11,2 MPa. *Znalec považuje v takovém případě za adekvátní výměnu nebo zlepšení v mocnosti alespoň 500 mm, přičemž v úvahu připadá též úprava vápnem nebo vápnem+cementem, kdy dojde ke snížení vlhkosti a vzniku cementačních vazeb, což zvýší tuhosti, tj. moduly přetvárnosti.* **Podloží nicméně nejeví žádné známky úpravy (až na možné výjimky).** (*Dle zkušeností znalce by pro dané zeminy na lokalitě i minimální úprava např. 0,5 - 1% vápenocementovou stabilizací měla být znatelná.*) Výjimkou je zřejmě vrt J4, kde je pod vrstvou makadamu (bohužel mocnosti pouze 0,15 m) je vrstva 0,40 m mocná, charakteru pevného až tvrdého jílu s vtlačeným kamenivem - makadamem. (*Tvrdá konzistence je dána spíše povahou směsi štěrku/jíl – tvrdá konzistence by u čistého jílu takto mělce uloženého odpovídala částečnému vyschnutí.*) Z dokumentace vrtu

vyplývá, že je možné, aby místně došlo ke zlepšení, avšak délky úseků, kde k tomuto zlepšení došlo, jsou minoritní vůči úsekům, kde jednoznačně ke zlepšení aktivní zóny nedošlo. Jedním z dílčích indicií (prakticky důkazů) je např. Foto 14, kde jsou patrné jevy typické pro neogenní souvrství mořských sedimentů na jižní Moravě – výluhy sádrovce (jednotlivé malé krystalky až konkrece), limonitové polohy, pískové laminy – beze známky jakéhokoli promísení s vápnem nebo vápno-cementem nebo hrubé šterkové příměsi. Foto 11 dokumentuje plastickou konzistenci, místy na rozhraní tuhá/měkká, do které bylo možné vtlačit prst. Toto vyplývá ze značné vlhkosti zeminy a stupně nasycení zřejmě nad hranicí 0,90. Jestliže by stabilizace byla provedena, došlo by ke snížení vlhkosti, zlepšení (stupně) konzistence a stlačitelnosti. Spíše nepřímým důkazem (vzhledem k orientačnímu charakteru metody) je polní měření neodvodněné pevnosti malou vrtulkou, která dosahuje hodnoty pouze v rozmezí 50 – 100 kPa.

Ve vztahu k předchozímu odstavci je nutné vsunout následující informaci: na základě podkladu VYJÁDŘENÍ – Hanzlová V. (2015) musela být místy provedena hloubková sanace lomovým kamenem v kombinaci se šterkodrtí a geomříží. Dále měla být v měkkých místech provedena stabilizace vápeno-cementová na hloubku 35 cm, a to především ve velmi měkkých místech na konci větve 1. Z doplňujícího vyjádření na základě telefonického rozhovoru objednatele znaleckého posudku (iGEO) a V. Hanzlové vyplývají následující informace:

- „- jako poradce dojížděla na stavbu 1x týdně,
- v rámci celé trasy byla prováděna vápenná a vápenocementová stabilizace podloží v tloušťce 300-400 mm, kde to bylo možné,
- stabilizovaná zemina měla $E_{def2} = 52 - 72$ MPa,
- kde byla zemina měkké konzistence, stabilizace proběhla vtlačení lomového kamene do podloží v tloušťce 800 mm a byla přidána geotextilie (nebo geomříž? – *Poznámka objednatele posudku*)
- v trase bylo realizováno 8-9 zatěžovacích zkoušek deskou 37,5 mm (dosah do 30 cm) a potom také dynamické zkoušky deskou (dosah do 20 cm),
- skladba byla složena z makadamu a šterkodrti s $E_{def2} = 70 - 80$ MPa,
- zvodnělé úseky nepraskaly ani v létě.“

Z těchto indicií lze vyvodit bez jakéhokoli předjímání (přestože znalec věří spíše možnosti 2)) následující možnosti týkající se provedené stabilizace a/ nebo zlepšení (úprav): 1) Ing. V. Hanzlová záměrně neuvádí pravdivé informace, 2) Ing. V. Hanzlová neuvádí pravdivé informace, avšak neúmyslně, pokud se úpravy podloží se prováděly pouze někde, a to navíc pouze za přítomnosti Ing. Hanzlové, která dojížděla na stavbu 1x týdně. V tomto smyslu je nutné konstatovat, že na stavbě měl být přítomen technický dozor investora (TDI, popřípadě zástupce), dle dostupných informací jím byl Ing. Petr Brunclík.

Dalším aspektem, který souvisí s moduly přetvárnosti, je vlhkost zemin. Vlhkost zemin (hmotnostní) se v extrému pohybuje u jílu kolem 23 – 24% - toto je značně více než optimální hodnota ze zkoušky Proctor Standard. Kalifornský Index Únosnosti (California Bearing Ratio – CBR) se pohybuje v rozmezí 6 – 14%, přičemž hodnota 14% je spíše výjimkou, pravděpodobnější interval je 6 – 8%. Z těchto údajů vyplývají zásadní podmínky z ČSN 73 6133: pro index CBR v rozmezí 5-15% (otevřený interval) se má podloží upravit v mocnosti 300 – 400 mm. (*Projekt tento požadavek splňuje*). Z fotografických podkladů a výsledků průzkumu v kritických místech vyplývá, že požadavek na úpravu podloží v místech nízké hodnoty CBR splněn nebyl. Z dynamických penetračních a statických penetračních zkoušek vyplývá, že modul přetvárnosti E_{def2} jílu se pohybuje pod hranicí $E_{def2} = 10$ MPa – tabulka 6 normy ČSN 73 6133 toto implikuje výměnou v mocnosti alespoň 500 mm. (*Toto jednoznačně provedeno nebylo*). Pro hodnocení podloží komunikace – v tomto případě zřejmě jako PIII (dle TP 170) musí dosahovat CBR minimální hodnoty 15%.

Pro doplnění je v tomto odstavci uvedeno souvrství, které by mělo být zastíženo dle projektu: 0,10 m asfaltových vrstev (0,30 m šterkodrtě – makadamu), upravené podloží vápněním a/nebo zatlačeným šterkem (nebo nábrada zeminy) v mocnosti 400 – 500 mm, dle místa.

Odvodnění komunikace

Odvodnění komunikace je projektově zajištěno podélnými odvodňovacími příkopy (trativody), v kombinaci s vypádováním zemní pláne. Podle projektu měl být příkop hluboký 600 mm pod úroveň pláne (toto je v souladu s normou ČSN 73 6139 *Projektování polních cest*), nicméně dle fotodokumentace z provedeného průzkumu, v rámci něhož byla realizovány kopané sondy, vychází hloubka přibližně 400 - 450 mm. Příkop dle informací z podkladů (kopané sondy) je vyplněn šterkem, pod cyklicky rozmrazující vrstvou zeminy během denního chodu mocnosti cca 5 cm (zde na základě zkušenosti znalce při osobní prohlídce výkopu ze dne 14. 02. 2017). *Znalec podotýká, že trativod v podstatě pouze odvádí srážkovou vodu z konstrukčních vrstev komunikace níže - důvodem je absence příkopů, které by vodu odváděly v příčném směru dále od komunikace a skutečnost, že zeminy podloží jsou obecně velmi málo propustné, tudíž neumožňují dostatečný přirozený vsak. (Tímto dochází k akumulaci vody v trativodu a/nebo ovlivnění a dotaci nižších jílových poloh. Teoreticky může být míra taková, že ovlivnění zasáhne zpětně i odvodňované nebo za jiných podmínek srážkovou vodou nedotčené partie konstrukčních vrstev komunikace, což je dále negativní ve smyslu zamrzání této přebytečné vody. Tomuto by mohla odpovídat indicie, že místy byla šterkodrt' dle dostupných informací vysloveně mokrá).*

Základní okrajovou podmínkou je vysoko položená hladina podzemní vody na lokalitě - jestliže je tato v daném místě nade dnem odvodňovacího příkopu, dochází odvodněním do trativodu k dotaci zvodně, která by tak jako tak nastala, pokud by komunikace nebyla vybudována. Jestliže se hladina podzemní vody nachází pode dnem příkopu, potom při neodvedení vody mimo lokalitu dochází k dotaci, která by však v případě účinného odvedení vody nenastala. V takovém případě a se zohledněním podmínky, že by se dno příkopu nacházelo v zeminách jílových a tudíž relativně velmi málo propustných, by se voda v příkopu udržovala prakticky stále, s výjimkou delších suchých období.

E) Komentář k numerickým výpočtům – podklad VÝPOČTY (2017)

Numerické výpočty prokazují deformace podloží pod zatížením od mechanizace v řádu jednotek mm, a to jak pro stávající souvrství, tak i souvrství vyhovující normám, popřípadě souvrství se zlepšením (úpravou). Největší vliv má kolísání hladiny podzemní vody. *(Důvodem je skutečnost, že pokles hladiny zasáhne plošně relativně rozsáhlé území vzhledem k roznášecí ploše kol mechanizace a také fakt, že při poklesu hladiny dojde nejen k přitížení vlivem ztráty vztlaku dle Archimédova zákona (interpretované znění: těleso, tj. i těleso zemní o objemové tíže řádově 15 – 22 kN/m³ ponořené v podzemní vodě je nadlehčováno silou rovnající se tíže vody – objemová tíha vody činí 10 kN/m³ tělesem vytlačené), ale rovněž k zůstatku „zavěšené“ kapilární vody v jemnozrnném prostředí. Tím dojde k dalšímu přitížení prostředí).*

Model řešený metodou konečných prvků (typ variační metody, při které je modelové kontinuální nebo quazi-kontinuální prostředí diskretizováno na jednotlivé prvky – elementy, spojené v uzlech, a na Gaussovy body nacházející se uvnitř těchto prvků. V těchto bodech je přesné řešení parciálních diferenciálních rovnic 2. řádu (ve spojitěm tvaru jen obtížně řešitelné), které dávají do souvislosti rovnice pružnosti. Hodnoty pro každý bod kontinua jsou stanoveny pomocí tzv. bázeových interpolačních funkcí volených tak, aby přetvoření bylo spojitě (platnost rovnic kontinuity). Podrobnosti metody konečných prvků (MKP; Finite Element Method – FEM) přesahují rozsah zaměření tohoto posudku a v případě závažnosti numerických výpočtů bude tato dovysvětlena, rovněž s odkazem např. na Potts a Zdravković (1999).

Dle informací zpracovatele byly výpočty prováděny pro efektivní parametry a drénované podmínky. Podle názoru znalce musí být výpočty provedeny za stavu „undrained“ tedy neodvodněného, popřípadě pro parametry totální. Uvedené je

v souladu s vývojem napjatosti insitu: vzhledem k rychlosti pojezdu a součiniteli filtrace podložních zemin (povahy jílu) pod makadamelem je zatěžování a následné odleštění tzv. „rychlé“, tj. umožňující generaci přírůstku pórového tlaku v masivu. V porovnání s naměřenou (byť orientační) hodnotou neodvodněné pevnosti na základě polní zkoušky malou vrtulkou, která činila přibližně 50 - 100 kPa v relativně bezproblémovém úseku v místě DP3, znalec hodnotí neodvodněnou pevnost těchto nasycených měkkých sedimentů jako nedostatečnou.

B. Posudek

1. Stanovisko znalce

Jestliže vzniknou v asfaltovém krytu (ale i obecně v kterémkoliv prostředí) trhliny, je to známka toho, že tento kryt je v určité lokalizované oblasti namáhán nad mez své pevnosti. Jestliže se trhlinka vytvoří, již z vlastního principu diskontinuity klesají napětí na této trhlině, a to velmi výrazně (extrémně až k 0 kPa či změni znaménko). Tímto si struktura sama pomáhá, neboť dochází ke snižování napětí kolem trhliny, popřípadě přerozdělení napětí do oblastí, které únosnost doposud nemají vyčerpanou. Ve smyslu zjištění příčin poruchy polní cesty k Mušlovu je nicméně důležitá otázka, co a kde zapříčinilo nadměrné namáhání asfaltu. Pokud byly síly v souvrství v okamžiku dobudování relativně v rovnováze (v tuto chvíli zanedbáme okamžitou dotvarování a smršťování) a hmoty podloží nemají povahu stavebně strukturního prvku, potom k silovému působení dojde z důvodu objemových změn těchto hmot. Objemové změny mohou být dále výsledkem (1) vnějšího působení – ve vztahu k polní cestě „k Mušlovu“ se jedná především o zatížení těžkou zemědělskou mechanizací, popřípadě (2) výsledkem působení vnitřního, a to vlivem (2a) fluktuací hladiny podzemní vody, které způsobují změnu efektivního napětí v zemině, nebo (2b) teplotními a/nebo vlhkostními změnami.

Vliv zatížení od dopravy lze zřejmě vyloučit v místech, kde krajní části trhliny nejsou výškově odsazeny v řádu alespoň 1 cm. Důvodem pro toto tvrzení je skutečnost, že zatížení dopravou je tzv. rychlé, tj. podmínky v podloží jsou neodvodněné, tj. voda nemůže pod vnějším zatížením z jemnozrnných zemin drénovat a jako taková přejímá velkou část tohoto vnějšího zatížení. Pokud je hmota vody omezena ve všech směrech a zatíží se, vykáže velmi vysokou objemovou tuhost (velmi malou objemovou stlačitelnost*) a tudíž nasycené, vzhledem k rychlosti zatěžování nepropustné prostředí vykáže malé a víceméně vratné deformace. Jak již bylo řečeno, v oblastech, kde jsou partie kolem trhliny výškově odsazeny, mohlo hrát roli dosažení neodvodněné smykové pevnosti a posun po smykovém klínu. Znalec nicméně připouští, že výškové odsazení trhlin může mít i jinou příčinu (vysychání krajních partií, apod.)

*Ideální kapalina je absolutně nestlačitelná, voda vykazuje objemový modul stlačitelnosti o hodnotě přibližně 2 GPa. Pro srovnání efektivní hodnoty objemových modulů jemnozrnných běžných zemin jsou i v případě velmi malých přetvoření a relativně vysokých hodnot středních efektivních napětí (kdy je tuhost větší) zhruba desetinové.

Kolísání hladiny podzemní vody způsobí zvyšování či snižování efektivní napjatosti a tím také příslušné deformační odezvy, avšak toto kolísání vzhledem k časovému úseku mezi dostavbou a vznikem trhlin nemohlo být velké (max. v řádu decimetrů), navíc realizované na poměrně velké ploše a téměř s jistotou ne v přípovrchových částech rostlého podloží, pokud správně fungoval drenážní systém trativodů.

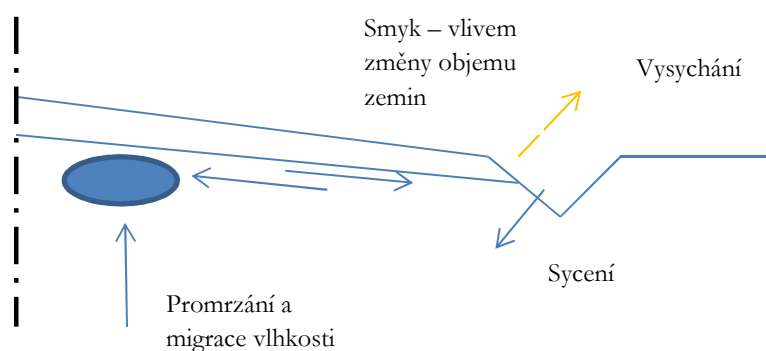
Z výsledků průzkumu vyplývá, že nebylo odpovídajícím způsobem do určité hloubky vyměněno nebo upraveno podloží z neogenních jemnozrnných sedimentů (alespoň v podstatné části polní cesty). To má závažné následky: jednak (1) je takto podloží náchylné k promrzání, tj. zvyšuje se vnitřní pnutí vlivem expanze ledu v postupně zamrzající vody v pórech, jednak (2) po roztátí vykazuje zemina vyšší pórovitost a tudíž oslabenou strukturu a je náchylnější na rozbrzdění. Také se snižuje její tuhost oproti stavu před promrznutím, tj. zvětšuje se náchylnost k deformacím a společně s tímto klesá neodvodněná pevnost. Analogicky k vlivu přechodu bodu mrazu lze za další nežádoucí následky uvést (3) náchylnost k vysychání či naopak (4) schopnost absorpce vody. Všechny 4 následky zanedbání projektových a vůbec normových nařízení či doporučení podmiňují objemové změny zeminy. V případě následků (1) a (4) dochází ke zvětšování objemu – bobtnání, v případě následků (2) a (3) dochází ke smršťování – především u bodu (3) je aspekt smršťování velmi výrazný. Protože se jedná o složité termo-hydro-chemo-mechanické pochody a nejsou známy časové proporce vývoje okrajových podmínek teploty, množství vody a napětí, není možné tyto objemové změny kvantifikovat, alespoň ne přesněji, než uvedením odhadu přibližného řádu hodnot – přesto znalec konstatuje, že k nim dochází. Lze nicméně říci, že je téměř nulová pravděpodobnost, že by se stav zeminy pro prodělání změn objemových vrátil do stavu, jaký panoval před těmito změnami – zemina si „pamatuje“ předchozí namáhání a chová se nelineárně ve smyslu relace napětí/přetvoření – kriticky se toto projevuje u čísla pórovitosti. To znamená, že pokud zemina náchylná k objemovým změnám může svým chováním ovlivnit asfaltový kryt – a z vrtného průzkumu znalec usuzuje, že může – je značná šance, že se chování přes smykové napětí na rozhraní asfalt/podloží promítne do stavu asfaltové vrstvy coby trhliny, která ve vozovce již zůstává. Je důležité si rovněž uvědomit, že jak bobtnání, tak smrštění může trhliny způsobit a tyto dále zvětšovat nebo zmenšovat. Stejně tak, v závislosti na trajektorii objemových změn nebo poloze zdroje objemových změn může docházet k efektu opačnému – nadměrnému tlakovému namáhání asfaltové vrstvy, které v extrémních případech resultuje ve vypouklé oblasti, s trhlínami nebo bez nich. Tento nežádoucí efekt tlakového namáhání se navenek nicméně projevuje méně často na vozovce typu srovnatelným s typem na polní cestě k Mušlovu, protože únosnost v tlaku (jestliže není štíhlost krycí asfaltové desky dostatečná pro boulení a vznik jiných lokálních porušení) je značně větší, než únosnost tahová. Schéma působení možných negativních vlivů na komunikaci (asfaltový povrch) je uveden na Obr. 2.

Dobrý a přehledný (náznorný) popis příčin potrhání asfaltových vrstev vlivem teplotních změn a promrzání podávají např. Semprich a Henögl (2008) ve svých prezentacích. Zemina při promrznutí vytváří ledové čočky a polohy, které způsobují rozpínání a zároveň dochází k „nasávání“ zeminy z dolních partií podloží. Konstrukce komunikace a skladba, případně úpravy podloží musí být navrženy tak, aby byly negativní efekty popsané v tomto a předchozím odstavci minimalizovány – tj. konstrukční vrstvy navrhovat z nenamrzavé, propustné a dostatečně únosné sypaniny dostatečné mocnosti, podloží z podmínečně vhodných nebo nevhodných zemín v dosahu aktivní zóny (v zóně podloží ovlivněného konstrukcí a funkcí komunikace) dobře zpevnit (upravit, vyměnit, apod.). Zároveň je zapotřebí snaha o co největší hloubkový dosah zemín tzv. vhodných. Pokud aspekt uvedený v předchozí větě není možné splnit, o to větší péče musí být věnována vybudování odvodňovacích příkopů (trativodů), především ve smyslu kapacity, hloubky a způsobu odtoku vody (vsak X odvod trativody do jímacího objektu). Toto především při provádění komunikace zohledněno nebylo, tj. nebyly dodržovány zásady a vodítka uvedené v normách a technických předpisech (TP), popřípadě technických kvalitativních požadavcích (TKP). Kombinace aspektů 1) kolísání HPV, 2) povahy konstrukčních vrstev i vzhledem k lokalitě 3) extrémních klimatických podmínek mohou zapříčinit poruchy komunikace i při dodržení zmíněných zásad – poruchy však jsou většinou jednorázové, stojí za přerozdělením sil v systému a lze je většinou sanovat bez jejich další propagace. Znalec nezná projekt dálnice D8 – úsek Úžice – Nová Ves, ke kterému se vztahuje motivační obrázek Mot 1, nicméně předpokládá, že tento odstavec se týká i daného popisovaného úseku, včetně poruch. Podle stavu roku 2017 jsou oproti stavu roku 2014 (sanace pouze samostatných trhlín) opraveny celé dílčí pásy asfaltového krytu – konkrétní vysvětlení příčin poruch dálnice je již mimo rozsah

tohoto posudku. Zřejmě však závisí i na spojeném vlivu morfologie terénu, HPV, zemin v podloží, zdali jsou takové podmínky dostačující pro alespoň jednorázové (po sanaci se dále nepropagující) poruchy i při jinak dodržěném projektu.

Pokud dojde k vytvoření trhlin, podloží komunikace je dotováno přímo srážkovou vodou. Toto neprospívá celkovému stavu – jestliže nedojde k horší variantě – změně konzistence tímto přímým působením**, voda dosycuje prostředí a zvyšuje negativní efekty např. vlivem promrznání a přispívá (především po následném roztátí) ke zvýšení rozbrídavosti a snižování neodvodněné pevnosti zeminy. Toto je podle znalce jedna z konsekvencí, kterou lze alespoň v hrubých konturách vztáhnout na danou lokalitu a která tudíž mohla zapříčinit vzájemné poklesy částí komunikace podél trhliny. Jaký je vliv případného vysychání okrajů komunikace na tyto poklesy, je otázkou.

**Jestliže na strukturu zeminy nemá vliv cementace ani jiné zpevňující jevy, závisí konzistence této zeminy na vlhkosti.



Obr. 2: Schéma negativního působení na komunikaci.

Znalec není oprávněnou osobou ve věci oceňování, informace uvedené v tomto odstavci proto nemohou být součástí znaleckých otázek. Na žádost zadavatele, který tlumočí žádost města Mikulov, lze však konstatovat, že pro dodržení projektu by bylo v první fázi nezbytné provést opětovně partie komunikace podrobené průzkumu s negativním výsledkem (nebo partie s opakujícími se trhlinami). Takto by cena za sanaci poruch byla zhruba srovnatelná s cenou pořízení 1. větve (kterou znalec nezná) vynásobenou poměrem délek podrobených průzkumu s negativním výsledkem (délek s trhlinami) ku celkové délce 1. větve.

2. Odpovědi na znalecké otázky

Otázka 1:

Jaká je příčina poruch nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

Odpověď:

Bezprostřední hlavní příčina poruch nově budované místní komunikace je nedodržení projektu nově budované místní komunikace polní cesty „k Mušlovu“.

Důvodem pro takové konstatování je povaha těchto poruch. Poruchy jsou způsobeny 1) objemovými změnami nevhodných zemin (především ornice) bezprostředně pod konstrukčními vrstvami komunikace, a to při promrzání (a/nebo při/po tání), vysychání a opětovném sycení, 2) nedostatečnými mocnostmi konstrukčních vrstev a 3) absencí úprav podmínečně vhodných nebo nevhodných zemin, popřípadě libovolnou kombinací bodů 1), 2) a 3) dle staničení.

Nepřímou příčinou (zprostředkovanou) je špatná funkce technického dozoru investora (TDI).

Za minoritní a/nebo nepřímé příčiny (s nejistou mírou vlivu na poruchy komunikace) lze označit nedořešené odvodnění v rámci projektu a neprovedení podrobnějšího průzkumu v oblasti.

Otázka 2:

Jaký je podíl realizační firmy a projektanta na havarijním stavu nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

Odpověď:

Přesná kvantifikace podílu zavinění (způsobení havarijního stavu) není dobře možná, a to ze 2 důvodů: 1) Nejsou oceněny práce na sanaci stávajícího stavu, tj. uvedení stavu do stavu vyhovujícího, 2) nejsou známy aspekty vzájemné komunikace a součinnosti např. mezi TDI a zhotovitelem komunikace. Znalec je nicméně přesvědčen, a to vzhledem ke zjištěným a posuzovaným skutečnostem, že míra zavinění leží ve velké převaze na realizační firmě, která měla, bez ohledu na činnost TDI, k dispozici projekt výstavby.

3. Rekapitulace a znalecká doložka

Znalec měl za úkol na základě požadavku zadavatele odpovědět na otázky:

Otázka 1:

Jaká je příčina poruch nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

Otázka 2:

Jaký je podíl realizační firmy a projektanta na havarijním stavu nově budované místní komunikace polní cesta „k Mušlovu“ mezi městem Mikulov a osadou Mušlov?

Odpovědi na otázku jsou na str. 24 tohoto znaleckého posudku.

Prohlašuji, že jsem si vědom následků vědomě nepravdivého znaleckého posudku a to ve smyslu §127a zákona č. 99/1963 Sb., občanský soudní řád, v platném znění.

Znalecká doložka:

Znalecký posudek jsem podal jako znalec jmenovaný rozhodnutím předsedy Krajského soudu v Praze ze dne 7. 7. 2014 pod č.j. SPr 4083/2013 pro obor stavební odvětví různá, specializace geotechnika.

Znalecký posudek je zapsán do Znaleckého deníku pod pořadovým číslem 4/2/2017.

Znalečné a náhrada nákladů je účtováno podle přiložené likvidace.

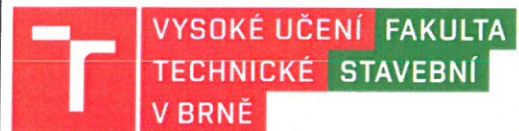
Znalecká pečeť:

Podpis:

.....
Ing. Josef Rott, Ph.D.

Přílohová část

VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ,
FAKULTA STAVEBNÍ
Ústav pozemních komunikací,
VEVEŘÍ 331/95,
602 00 BRNO



Diagnostika vozovky

Místní účelová komunikace Mikulov - Mušlov

DIAGNOSTICKÁ ZPRÁVA
č. 13/2018

Vypracoval

Ing. Petr Hýzl, Ph.D.
doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.

07/2018, BRNO



1. ZPRACOVATEL DIAGNOSTICKÉ ZPRÁVY

Vysoké učení technické v Brně
Ústav pozemních komunikací
Veveří 95, 662 37 BRNO

Pracovník odpovědný za vypracování zprávy:

doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.

Zkušební pracovník:

Ing. Petr Hýzl, Ph.D.
doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.
Pavel Straka

Pracovník odpovědný za technickou stránku zprávy:

Ing. Petr Hýzl, Ph.D.

2. OBJEDNATEL DIAGNOSTICKÉ ZPRÁVY

Identifikace objednatele:

Ekostavby Brno, a.s.
Bc. Tomáš Kutra
U Svitavy 2
61800 Brno
IČ: 46974687

Číslo objednávky:

objednávka 18/16-1619/1/ku
ze dne 31.5.2018

3. ROZSAH PROVEDENÉ DIAGNOSTIKY

Na základě podkladu zadání diagnostiky pro ověření tloušťky asfaltového krytu místní komunikace Mikulov – Mušlov a stanovení únosnosti podloží dynamickou penetrační zkouškou byly provedeny následující práce:

- Provedení 5 jádrových vývrtů na krytových asfaltových vrstvách. Lokalizace dle obrázku 1.
- Provedení 2 kopaných sond v nezpevněné krajnici.
- Provedení 1 kopané sondy v jízdním pruhu.
- Měření únosnosti podloží vozovky místní komunikace nedestruktivní metodou DCP dle ČSN 72 1006.
- Diagnostická zpráva s uvedením závěrů a porovnání s projektovou dokumentací.

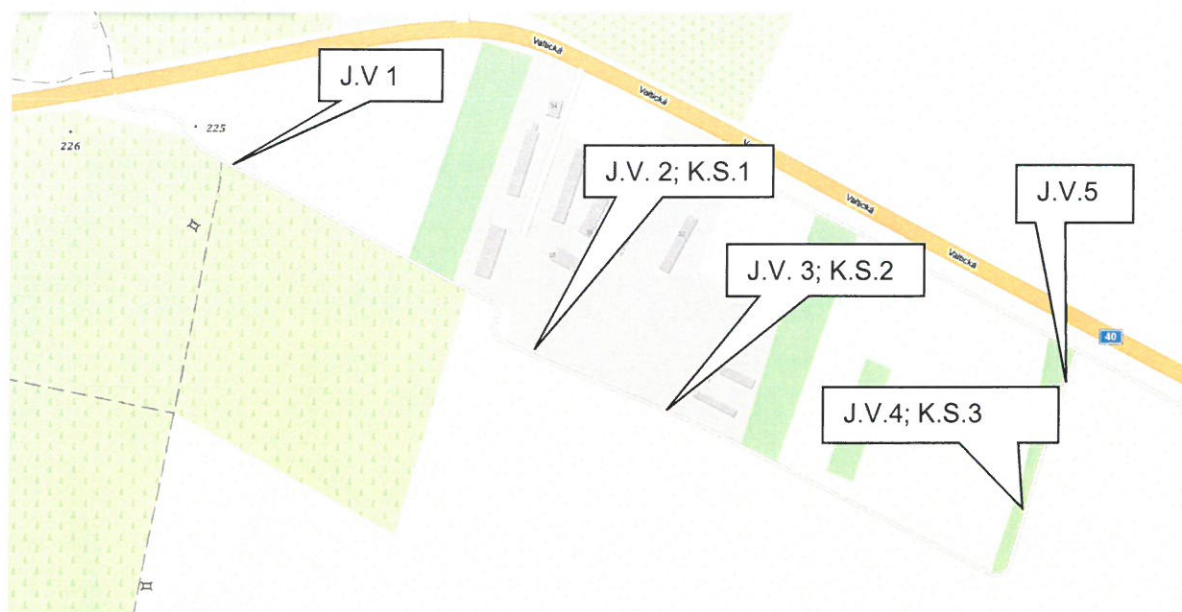
4. ZPŮSOBY ZKOUŠENÍ

4.1. ZKUŠEBNÍ METODY A POSTUPY

ČSN 72 1006 (2014) Kontrola zhutnění zemin a sypanin
TP 87 Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek
TP 82 Katalog poruch netuhých vozovek

5. PRŮBĚH ZKOUŠEK

Jádrové vývrty a kopané sondy byly provedeny výše uvedenými pracovníky dne 6.6.2018. Před zasypáním byly v sondách stanoveny tloušťky vrstev měřením a provedena fotodokumentace.



Obrázek 1 Lokalizace diagnostické prohlídky místní komunikace Mikulov-Mušlov [zdroj: mapy.cz]

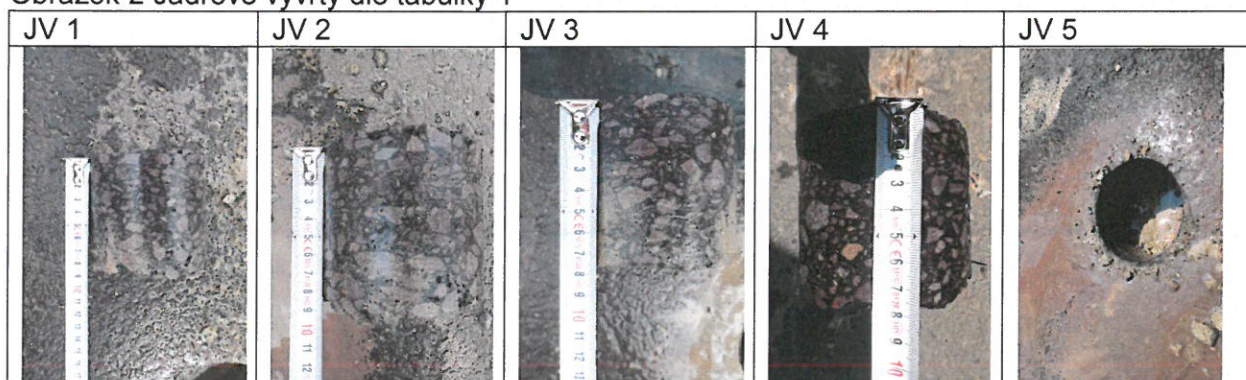
6. VÝSLEDKY DIAGNOSTICKÉHO POSUDKU

Na jádrových vrtů v asfaltovém krytu místní komunikace Mikulov-Mušlov byly změřeny tloušťky asfaltových vrstev. V místech kopaných sond, lokalizovaných na obr. 1 byly stanoveny tloušťky podkladní vrstvy a metodou DCP podle ČSN 72 1006 stanoven penetrační odpor podloží vozovky sledované místní komunikace. Výsledky jsou shrnuty v Tabulce 1.




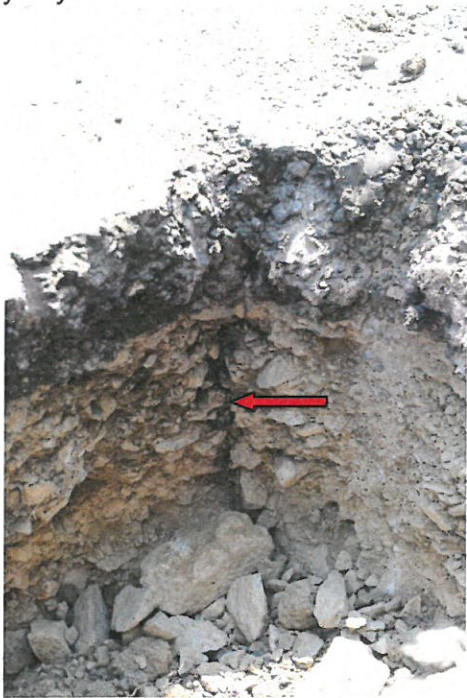
Tabulka 1 Charakteristika vozovky sledovaného úseku místní komunikace Mikulov - Mušlov

Č. vřvtu	Krytové vrstvy		Celková tloušťka krytu	Podkladní vrstva
JV 1	ACO 11 40 mm	ACP 16 45 mm	85 mm	(nestanoveno)
JV 2	ACO 11 40 mm	ACP 16 50 mm	90 mm	ŠD 0/63 200 mm
JV 3	ACO 11 35 mm	ACP 16 40 mm	75 mm	ŠD 0/63 200 mm
JV 4	ACO 11 35 mm	ACP 16 45 mm	80 mm	ŠD 0/63 200 mm
JV 5	ACO 11 35 mm	ACP 16 40 mm	75 mm	(nestanoveno)
KS 1	Štěrkodrt' ŠD 0/63 mm, tloušťka 200 mm.			
KS 2	Štěrkodrt' ŠD 0/63 mm, tloušťka 200 mm.			
KS 3	Štěrkodrt' ŠD 0/63 mm, tloušťka 200 mm.			

Obrázek 2 Jádrové vřvtu dle tabulky 1



Obrázek 3 Kopané sondy dle tabulky 1

<p>KS 1</p> 	<p>KS 2</p> 
<p>KS 3</p> 	<p>KS 3 Trhlina probíhající z upraveného podloží do krytových vrstev komunikace</p> 

6.1 Stanovení penetračního odporu metodou DCP v podloží vozovky místní komunikace

V místech kopaných sond byla provedena dynamická penetrační zkouška v podloží

vozovky dle ČSN 72 1006 pro hloubky do 500 mm. Na základě hodnocení počtu úderů pro vpich do hloubky 100 mm byl stanoven penetrační odpor v podloží vozovky.

Tabulka 2 Sledování penetračního odporu podloží vozovky zkoušeného metodou DCP (8 kg)

KS 1		KS 2		KS 3	
100 mm	2 údery	100 mm	4 údery	100 mm	7 úderů
200 mm	1 úder	200 mm	3 údery	200 mm	3 údery
300 mm	1 úder	300 mm	3 údery	300 mm	3 údery
400 mm	2 údery	400 mm	3 údery	400 mm	4 údery
500 mm	3 údery	500 mm	5 úderů	500 mm	6 úderů

Pozn. Požadovanému modulu přetvárnosti $E_{def,2} \geq 45$ MPa odpovídá penetrační odpor min. 10 úderů na 100 mm tloušťky podloží vozovky.

7. ZÁVĚR

Tloušťka asfaltového krytu místní komunikace Mikulov – Mušlov byla zachycena z 5 jádrových vývrtů v rozmezí 75 – 90 mm, což je o 10 až 25 mm méně než je uvedeno v projektové dokumentaci.

Stanovení penetračního odporu v podloží vozovky provedené metodou dynamického kuželového penetrometru (DCP) dle ČSN 72 1006 vykazuje slabé zpevnění horní vrstvy podloží. Orientačně odpovídá penetrační odpor popsáný v tabulce 2 hodnotě $E_{def,2}$ 10 až 35 MPa.

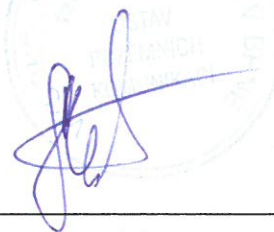
Pokud se jedná o vznik a vývoj trhlin v konstrukci vozovky. S největší pravděpodobností vznikly smrštěním jemnozrnné jílovité zeminy v podloží vozovky. Dokladuje to zastížení smršťovací trhliny v kopané sondě 3 a také dlouhodobě trvajícím suché počasí v dané lokalitě.

Pracovník odpovědný za technickou stránku protokolu:



podpis

Pracovník odpovědný za vypracování protokolu:



podpis

**Fotodokumentace z diagnostické prohlídky místní komunikace
Mikulov - Mušlov**



Obrázek P1 – Jádrový vývrt J.V. 1 průměru 100 mm, výběr místa po souhlasu všech zúčastněných stran



Obrázek P2 – Jádrový vývrt J.V. 3 odběr jádrového vývrtu z místa, kde byla při provádění použita sanace podloží lomovým kamenem



Obrázek 3 – Kopaná sonda K.S. 3 v místech výrazných trhlin na povrchu. Kopaná sonda prokázala původ trhlin ve vozovce z podloží komunikace. Na obrázku patrný prostup trhliny z podloží k povrchu vozovky.

DOHODA O NAROVNÁNÍ

uzavřená v souladu s ustanoveními § 1903 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění

- 1) Město Mikulov**, IČ: 002 83 347, se sídlem Náměstí 1, 692 01 Mikulov, zastoupené Rostislavem Košťialem, starostou

(dále jen „Objednatel“)

2) Sdružení právnických osob tvořené:

Obchodní korporací **Ekostavby Brno, a.s.**, IČ: 469 74 687, se sídlem U Svitavy 1077/2, Černovice, 618 00 Brno, zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl B, vložka 911, zastoupená Ing. Jiřím Pavlíčkem, předsedou představenstva a Ing. Liborem Vajíkem, místopředsedou představenstva

(dále jen „Ekostavby Brno“)

a

Obchodní korporací **SPH stavby s.r.o.**, IČ: 262 30 470, se sídlem Průmyslová 1414, 593 01 Bystřice nad Pernštejnem, zapsaná v obchodním rejstříku vedeném Krajským soudem v Brně, oddíl C, vložka 38708.

(dále jen „SPH stavby“)

(na základě smlouvy o sdružení ze dne 9.1.2014 sdružení zastupuje společnost Ekostavby Brno a dále bude označováno jako „Zhotovitel“).

I.

- 1) Česká republika – Státní pozemkový úřad, Krajský pozemkový úřad pro Jihomoravský kraj, jako původní objednatel a sdružení právnických osob Ekostavby Brno společně s SPH stavby, jako zhotovitel uzavřeli dne 21.3.2014 Smlouvu o dílo č. 212-2014-523101, na základě které Zhotovitel zhotovil ve prospěch Objednatele dílo spočívající ve stavbě s označením „Polní cesta „K Mušlovu“ v k.ú. Mikulov na Moravě“ (dále také jako „Dílo“). Dílo spočívalo ve zhotovení zpevněné cesty s živičným povrchem včetně odpovídajícího podloží na základě původním objednatelem dodané projektové dokumentace. Uvedená smlouva byla následně změněna uzavřením Dodatku č.1 ze dne 26.6.2014 (dále jen „Smlouva o dílo“).
- 2) Dílo bylo předáno původnímu objednateli 27.4.2015 a uvedeno do provozu na základě kolaudačního souhlasu Městského úřadu v Mikulově, odbor stavební a územní č.j. MUMI 15016610 ze dne 15.5.2015.
- 3) Protokolem ze dne 15.5.2015 původní objednatel předal Dílo Objednateli s tím, že podle čl.XIV.8. Smlouvy o dílo je Zhotovitel vůči Objednateli povinen plnit veškeré závazky, které pro něj ze Smlouvy o dílo vyplývají.
- 4) Na Díle se po jeho dokončení začaly opakovaně objevovat vady spočívající v trhlinách na živičném povrchu. Vzhledem k tomu, že částečné opravy

Zhotovitele nevedly k zamezení nově se objevujících vad, nechal Objednatel zpracovat v roce 2017 znalecký posudek. Tento posudek č. 4/2/2017 ze dne 30.3.2017 vypracovaný Ing. Josefem Rottem, Ph.D. označil jako příčinu zjištěných vad „nedostatečnou mocnost konstrukčních vrstev vozovky“ a „absenci úprav podmínečně vhodných nebo nevhodných zemin“.

- 5) Zhotovitel nechal v červenci 2018 vypracovat odborné posouzení u Vysokého učení technického v Brně, Fakulty stavební, Ústav pozemních komunikací (autoři Ing. Petr Hýzl, Ph.D., a doc. Ing. Dušan Stehlík, Ph.D.) - Diagnostiku vozovky, ze které mj. vyplynulo, že mocnost asfaltového krytu vozovky oproti projektové dokumentaci je menší ve všech provedených zkušebních vrtech a že pravděpodobnou příčinou vzniku trhlin bylo smrštění jemnozrnné jílovité zeminy v podloží vozovky a také dlouhodobě trvající suché počasí v dané lokalitě.
- 6) Závěry znaleckého posudku ve spojení s diagnostikou vozovky vedou Objednatele k závěru, že vady objevující se na Díle jsou způsobeny vadným provedením Díla Zhotovitelem.
- 7) Zhotovitel odmítá, že by příčinou objevujících se vad bylo nesprávné provedení Díla a za převážnou příčinu považuje extrémní suché počasí v letech následujících po zahájení užívání Díla spolu s nestabilní jílovitou zeminou v podloží vozovky.
- 8) Z důvodů právní jistoty Objednatel předložil Městskému soudu v Brně žalobu o přiznání práv z odpovědnosti za vady, která je vedena pod sp.zn. 72 C 66/2019. V řízení doposud nebylo nařízeno první jednání.
- 9) Mezi účastníky této dohody proběhlo několik jednání, na jejichž základě se rozhodli výše uvedený spor ukončit smírným a transparentním způsobem a práva, která považují za sporná či pochybná práva nahradit právy, které stanoví tato dohoda a o nichž nebudou mezi stranami pochybnosti.

II.

- 1) Všichni účastníci se dohodli, že s ohledem na způsob smírného řešení jejich sporu a s přáním, aby jejich vzájemné vztahy utrpěly tímto sporem co nejméně, nebude v této dohodě ani v jiném dokumentu určeno, zda předmětné vady na Díle jsou způsobeny vadným provedením Díla Zhotovitelem či nikoliv.
- 2) Zhotovitel se zavazuje provést opravu Díla způsobem o následující specifikaci v následujících termínech:
 - Část „A“ opravy Díla (oprava zcela nově vzniklých trhlin a trhlin opětovně rozevřených v tomtéž místě již dříve vzniklých zapravených trhlin) v celé délce Díla (tj. včetně částí, jichž se dotýkají opravy označené jako „Část B“) bude provedena vytryskáním spár horkým vzduchem, zalitím spár asfaltovou zálivkou a ošetřením povrchu zálivky krycím posypem. Tento způsob opravy bude proveden také ke stabilizaci částí Díla podle následujícího bodu k prevenci zhoršení aktuálního stavu vozovky. Tyto práce budou provedeny v měsíci říjnu a listopadu 2019, nejpozději do 30.11.2019.
 - Část „B“ opravy Díla bude provedena v celkové délce 413 metrů a to v rámci několika úseků, které jsou vyznačeny v situačním výkresu Díla (situační výkres je nedílnou přílohou č.1 této dohody). Jednotlivé úseky byly vyznačeny také v terénu na místě samém a odpovídají příloze č. 1. Tato část oprav bude provedena odfrézováním živičného povrchu vozovky

v celé její mocnosti, odebráním části štěrkodrtě (mimo 50mm stávající štěrkodrtě 0-63, která bude ponechána na místě a pouze přehutněna), položením geomříže TENSAR TriAx TX160 do ponechané vrstvy štěrkodrtě, následně dojde k násypu další vrstvy štěrkodrtě 0-63 dle dosavadní projektové dokumentace až do celkové mocnosti štěrkodrtě 300 mm a překrytí nových živičných vrstev dle dosavadní projektové dokumentace o celkové mocnosti 100 mm. Náskres skladby opravy Díla v této části je zachycen v příloze č.1 k této dohodě. Oprava této části bude provedena v měsících duben a květen roku 2020, nejpozději však do 31.5.2020.

- 3) Veškeré náklady spojené s opravou Díla popisovanou v čl. II.2. této dohody nese Zhotovitel.
- 4) Objednatel se zavazuje neprovádět aktivní kroky v rámci řízení založeného žalobou u Městského soudu v Brně sp.zn. 72 C 66/2019. Objednatel je však oprávněn vyhovět výzvám soudu či zaplatit soudní poplatek bude-li k tomu vyzván. Na základě uzavření této dohody se smluvní strany zavazují společně navrhnout přerušování soudního řízení, a to do 30 dnů ode dne uzavření této dohody. V případě prodlení se splněním této povinnosti má smluvní strana, která svojí povinnost splnila, právo od této dohody odstoupit. V případě, že Zhotovitel řádně a včas provede opravu Díla podle parametrů specifikovaných v čl.II.2. této dohody, zavazuje se Objednatel vzít podanou žalobu zpět nejpozději do 30 dnů od předání opraveného Díla, resp. od právní moci rozhodnutí správního orgánu, který znovu povolí užívání Díla, budou-li právní předpisy vyžadovat povolení, ohlášení či kolaudaci. V případě zpětvzetí žaloby se Zhotovitel (resp. Ekostavby Brno a SPH stavby) zavazuje v této souvislosti poskytnout Objednateli přiměřenou součinnost nezbytnou k tomu, aby uvedené soudní řízení mohlo být zastaveno, a zároveň se zavazuje, že nebude uplatňovat nárok na náhradu nákladů soudního řízení, kteréžto se zavazuje neuplatňovat také Objednatel. Všichni účastníci se zavazují společně jednat tak, aby za předpokladu řádného plnění této dohody do pravomocného zastavení uvedeného soudního řízení nedošlo k pokračování v jeho vedení, v opačném případě odpovídají ostatním účastníkům za škodu, která by tím vznikla (škodou se rozumí také případná částka, kterou by některý z účastníků musel jinému účastníkovi na základě pravomocného soudního rozhodnutí v tomto sporu uhradit, včetně náhrady nákladů soudního řízení).
- 5) Objednatel na straně jedné a Zhotovitel na straně druhé si vzájemně potvrzují, že v souvislosti s Dílem a vadami, které se na něm vyskytly do okamžiku uzavření této dohody (a které zároveň byly zachyceny či zmíněny v některé z komunikací mezi oběma stranami do tohoto okamžiku), vůči sobě navzájem nemají žádné nároky majetkového či nemajetkového charakteru, zejména pak nároky na náhradu škody či nároky z vadného plnění. Všichni účastníci proto prohlašují, že veškeré pohledávky, práva a povinnosti s touto záležitostí spojené jsou mezi nimi konečným způsobem upraveny narovnáním podle této dohody ve smyslu § 1905 z.č. 89/2012 Sb., občanský zákoník, v platném znění.
- 6) Objednatel potvrzuje, že záruka za opravy popsané v čl. II.2. této dohody může být uplatněna pouze v případě, že Dílo nebude moci být z důvodu případného budoucího výskytu vad Díla v rozsahu těchto oprav prokazatelně užíváno v souladu s jeho účelem uvedeným ve Smlouvě o dílo, případně k účelu obvyklému nebo v případě, že se budoucí vady vyskytnou na

opravovaných úsecích v celkové délce zasahující Dílo více než 100m jeho délky (zahrnuje i nové jednotlivé vady, které kritérium naplní společně nebo s časovým odstupem jejich zjištění).

- 7) Všichni účastníci dále potvrzují a zavazují se, že proti sobě v souvislosti se spory uvedenými a narovnanými v rámci této dohody doposud nepodaly jakékoliv žaloby, návrhy nebo podněty na zahájení jakýchkoliv soudních nebo jiných řízení nebo zahájení takových řízení ani jakkoliv neiniciovaly (vyjma soudního řízení specifikovaného v čl. I.8.) a zavazují se, že ani v budoucnu vůči sobě navzájem nebudou vznášet či uplatňovat jakékoliv nároky s tím související, v opačném případě je účastník, který takto bude nárok uplatňovat povinen nahradit ostatním účastníkům smluvní pokutu ve výši, která odpovídá částce, kterou uplatňující účastník vůči všem ostatním účastníkům celkem uplatnil navýšenou o náklady právního zastoupení.
- 8) Náklady, které do dne podpisu této dohody vznikly jednotlivým účastníkům v souvislosti s vadami Díla, které tato dohoda řeší, nese ten účastník, kterému takový náklad vznikl. V případě, že dojde ke zpětvzetí žaloby podle čl. II.4. této dohody, nese Objednatel ztrátu spojenou s úhradou soudního poplatku (resp. nevrácením jeho plné výše soudem).

III.

- 1) Všichni účastníci se dohodli, že jejich právní vztahy, závazky, práva a povinnosti vyplývající z této dohody se budou řídit právním řádem České republiky.
- 2) Objednatel je oprávněn od této dohody odstoupit v případě, že v termínech podle čl. II.2. nebude provedena dílčí „Část A“ nebo dílčí „Část B“ tam specifikovaných oprav. Objednatel a Zhotovitel jsou oprávněni odstoupit od této dohody také v případech uvedených na jiném místě v této dohodě nebo stanovených zákonem.
- 3) V případě prodlení s provedením nikoliv nepodstatného rozsahu oprav popisovaných v čl. II.2. této dohody jako „Část A“ v termínu tam stanoveném má Objednatel nárok na smluvní pokutu ve výši 2000,- Kč za každý byť započatý den prodlení. Za nepodstatný rozsah se nepovažuje ta část oprav, která nebyla provedena ani přes opakované písemné upozornění Objednatel a to od doručení opakovaného upozornění.
- 4) V případě prodlení s provedením nikoliv nepodstatného rozsahu oprav popisovaných v čl. II.2. této dohody jako „Část B“ v termínu tam stanoveném má Objednatel nárok na smluvní pokutu ve výši 4000,- Kč za každý byť započatý den prodlení. Za nepodstatný rozsah se nepovažuje ta část oprav, která nebyla provedena ani přes opakované písemné upozornění Objednatel a to od doručení opakovaného upozornění.
- 5) Smluvní pokuty vznikající podle této dohody jsou splatné do 15 dnů ode dne doručení výzvy povinnému účastníkovi. Smluvní pokuta nekryje případnou škodu a to ani z části. Odstoupením od této dohody se smluvní pokuty neruší a zůstávají nadále platné a vymahatelné, jestliže nárok na ně vznikl oprávněné straně v době před odstoupením od této dohody. V případě prodlení s některou částí oprav, které přesáhne více jak 90 dnů, je Objednatel oprávněn zajistit provedení zde specifikovaných oprav u jiného dodavatele a náklady takto vynaložené je oprávněn vymáhat po Zhotoviteli jako náhradu škody (Tento postup nevyklučuje možnost Objednatel zajistit provedení specifikovaných oprav ve větším rozsahu, ve vyšší kvalitě či

prostřednictvím jiného technologického řešení. Objednatel má v takovém případě nárok vůči povinné osobě požadovat úhradu nákladů pouze nezbytných na opravy specifikované v čl. II.2. této dohody, jejichž výše bude stanovena znaleckým posudkem vypracovaným soudním znalcem vybraným ze strany Objednatele. Náklady takového znaleckého posudku nese Objednatel.).

- 6) Na tuto dohodu dopadá povinnost dle z.č. 340/2015 Sb., zveřejnit ji po jejím přijetí v registru smluv. Dohoda proto nabude účinnosti jejím zveřejněním v tomto registru. Objednatel se zavazuje uveřejnit tuto dohodu v registru smluv do 15 dnů ode dne jejího podpisu posledním účastníkem.
- 7) Tato dohoda může být měněna nebo zrušena pouze písemně, a to v případě změn dohody číslovanými dodatky, které musí být podepsány všemi účastníky.

V dne

V dne

.....

Objednatel

.....

Zhotovitel

Doložka dle § 41 zákona č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), ve znění pozdějších předpisů:

Uzavření Dohody o narovnání za podmínek v ní uvedených v souladu s § 84 odst. 4 zákona č. 128/2000 Sb., o obcích (obecní zřízení), ve znění pozdějších předpisů, schválilo zastupitelstvo města na svém zasedání konaném dne

V Mikulově dne

.....

Rostislav Košťál - starosta

Město Mikulov
Městský úřad Mikulov
Náměstí 1
692 20 MikulovVážený pan
Ing. Dalibor Pěnčík

Brno 16. května 2019

Návrh řešení reklamace díla „Polní cesta k Mušlovu v k. ú. Mikulov“ – Doplnění návrhu

Vážený pane inženýre,

na základě Vaší žádosti, kterou naše společnost obdržela e-mailem dne 2. května 2019, doplňujeme náš návrh řešení reklamace díla „Polní cesta k Mušlovu v k. ú. Mikulov“. V příloze tohoto dopisu naleznete situační výkres polní cesty s vyznačením úseků, které navrhujeme k opravě. Tyto úseky jsme vyznačili také přímo na místě samém. Jedná se o tři úseky, na nichž se vyskytují čtenější poruchy vozovky, a to v celkové délce 413m komunikace. Na tomto výkresu rovněž uvádíme náčrtek s popisem skladby opravované vozovky se zachycením technického řešení pomocí geomříže. Jelikož jsme toto technické řešení, které je poněkud odlišné od původní projektové dokumentace, zvolili za účelem zpevnění a z odolnění konstrukcí vozovky, nebudeme provádět odstranění šterkodrtě až na pláň, ale ponecháme 50mm stávající šterkodrtě 0-63 se zhutněním a stabilitu konstrukčních vrstev zajistíme pomocí vložené geomříže. Následně budeme pokračovat dle projektových tloušťek vrstvou šterkodrtě 0-63 o celkové mocnosti 300mm a asfaltovým krytem o celkové mocnosti 100mm.

Přílohy: 1x situační výkres
2x fotodokumentace
1x prohlášení o vlastnostech Tensar TriAx TX160

S pozdravem,

Ekostavby Brno, a.s.
U Svitavy 2
618 00 Brno
2**Ekostavby Brno, a.s.**

Ing. Jiří Pavlíček, předseda představenstva

Tensar TriAx® TX160

Tensar Manufacturing Limited, Sett End Road West, Shadsworth Business Park
Blackburn, BB1 2PU, United Kingdom, kód závodu: závod A

Prohlášení o vlastnostech
(Declaration of Performance)



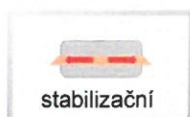
Jedinečný identifikační kód výrobku: Tensar TriAx® TX160 – číslo šarže je vyznačeno na obalu výrobku.

Systém nebo systémy posuzování: Systém 2+

V případě prohlášení o vlastnostech (DoP) týkajícího se stavebního výrobku, na který se vztahuje harmonizovaná norma:

Notifikovaná osoba č. 0799 Kiwa MPA Bautest GmbH, Niederlassung TBU 48268 Greven, provedla počáteční inspekci ve výrobním závodě, systém řízení výroby a průběžný dozor, posouzení a hodnocení systému řízení výroby dle systému 2+.

Funkce:



Účel použití:

Hexagonální geomříž pro stabilizaci nestmelených nesoudržných vrstev formou fixace kameniva.

Základní charakteristika		Číselná charakteristika	
Vlastnosti	Jednotka	Hodnota	Tolerance
Sečnová tuhost při 0,5% deformaci	kN/m	390	-75
Poměr radiální sečnové tuhosti	-	0,80	-0,15
Pevnost spoje	%	100	-10
Velikost šestiúhelníků	mm	80	±4
Nebezpečné látky (Národní předpisy platné v členských státech EU)		Méně než požadují národní předpisy v členských státech EU	
Prohlášení o trvanlivosti			
Předpokládaná životnost je minimálně 100 let v přirozeném zemním prostředí v rozmezí 4<pH>9 a teplotou zeminy <15°C a 50 let při 4<pH>9 a teplotou zeminy <25°C, pokud bude překryta během 30 dní od instalace. (Protokol č. 10/17444A/LH)			
Vlastnosti identifikující výrobek			
Vlastnosti	Jednotka	Hodnota	Tolerance
Sečnová tuhost při 2% deformaci	kN/m	290	-65
Velikost šestiúhelníků	mm	80	±4
Hmotnost výrobku	kg/m ²	0,220	-0,035

Harmonizované technické specifikace

Evropské technické schválení ETA 12/0530 (2012) na základě „Společného ujednání postupu posouzení“ CUAP 01.02./10 a na základě specifických zkušebních postupů navržených v European organisation for technical approvals EOTA v technické zprávě TR 041 „Non-reinforcing hexagonal geogrid for the stabilization of unbound granular layers by way of interlock with the aggregate“.

Prohlášení:

Vlastnosti jmenovaného výrobku jsou v souladu s deklarovanými vlastnostmi uvedenými v tabulce.

Toto prohlášení o vlastnostech se vydává na výhradní odpovědnost výrobce a to společnosti Tensar Manufacturing Limited.

Za výrobce podepsal:

Steven Howard (manažer kvality)
01.07.2013

Tensar Manufacturing Limited

UK Head Office, Sett End Road
Shadsworth Business Park, Blackburn
BB1 2PU United Kingdom



Q 05288
ISO 9001:2008



EMS 86463
ISO 14001:2004

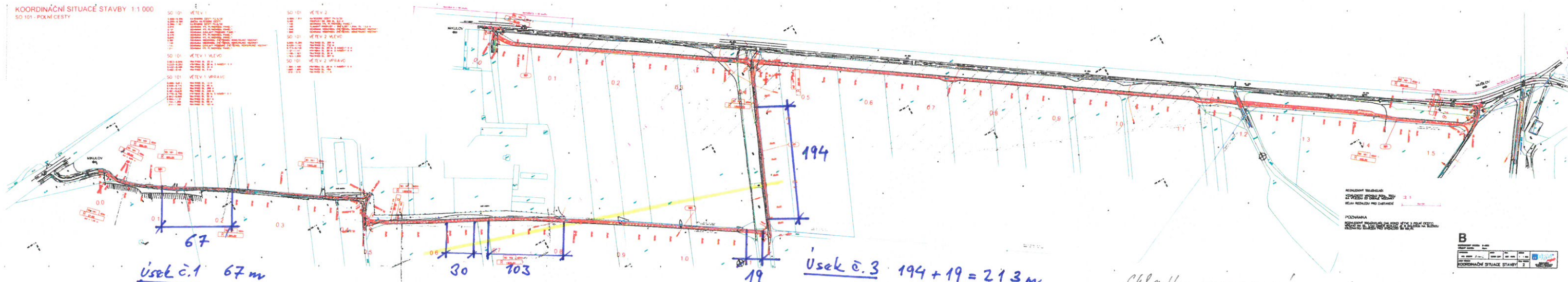




PC k MUŠLOVU - opravované úseky

KOORDINAČNÍ SITUACE STAVBY 1:1 000
SO 101 - POLNÍ CESTA

SO 101	KŘEIV 1	SO 101	KŘEIV 2
SO 101	KŘEIV 1 VLEVO	SO 101	KŘEIV 2 VLEVO
SO 101	KŘEIV 1 VPRÁVO	SO 101	KŘEIV 2 VPRÁVO
SO 101	KŘEIV 1 ÚPRAVA	SO 101	KŘEIV 2 ÚPRAVA



Úsek č.1 67 m

Úsek č.2 103+30 = 133 m

Úsek č.3 194+19 = 213 m

Celkem: 67 + 133 + 213 = 413 m

Skladba opravované vozovky

