

Zadavatel:

Středočeský kraj

Oddělení evidence majetku

Zborovská 81/11

150 21 Praha 5

IČ: 70891095

Zjištění technického stavu severní části silnice Milovice – Boží Dar

Místo: Milovice – Boží Dar, p. č. 1726

Vypracoval: Ing. Jaroslava Koťátková
Ing. Jan Zatloukal, Ph.D.

Kontroloval: prof. Ing. Petr Konvalinka CSs., FEng.

Datum: 26. 4. 2019

Počet výtisků: 4

Výtisk číslo:

Počet listů: 12

Úvod

Na základě objednávky ze dne 15. 4. 2019 byl proveden diagnostický průzkum za účelem zjištění skladby a technického stavu konstrukcí vozovek severní části pozemní komunikace Milovice – Boží Dar, v následujícím rozsahu:

- 1) přípravné práce
- 2) vizuální prohlídka a zhodnocení stavu objektu, včetně fotodokumentace
- 3) vrtaná sonda do krytu vozovky za účelem zjištění skladby, tloušťky a stavu zpevněných vrstev, 4x
- 4) kopaná sonda do tělesa komunikace za účelem zjištění skladby, tloušťky a stavu podkladních vrstev a pláně zemního tělesa, 2x
- 5) zpracování doporučení pro sanaci – technologie pro opravu zpevněných částí komunikace, v případě potřeby
technologie pro sanaci nestmelených podkladních vrstev vozovky a zemní pláň
- 6) vyhodnocení průzkumu a vypracování zprávy

Diagnostický průzkum je vypracován jako podklad pro projektanta při návrhu rekonstrukce předmětného úseku pozemní komunikace. Označení fotografií v textu je užito v podobě posledního čtyřčíslí názvu souboru na datovém nosiči v příloze.

Použité přístroje

- Diamantová vrtací souprava HILTI DD170
- Proctor Penetrometer

Popis konstrukce a nález průzkumu

A. Základní údaje:

Předmětem průzkumu je silnice v obci Milovice - Boží Dar v úseku vyznačeném na obr. 1. V rámci průzkumu byly provedeny čtyři vrty do vozovky ve staničení 0,100; 0,300; 0,500 a 0,650 km směrem na jih od křížení se silnicí III/27212 a dvě kopané sondy ve staničení 0,09 a 0,4 km. Vrty byly provedeny za účelem zjištění skladby vozovky, tloušťky jednotlivých vrstev a jejich stavu. Dále byly v místech vrtu stanoveny příčné sklony komunikace. Účelem kopaných sond bylo zjištění skladby, tloušťky a stavu podkladních vrstev a pláně zemního tělesa. Na postupně odkrývaných vrstvách v kopané sondě byly prováděny penetrační zkoušky zeminy, jejich výsledkem je orientační zjištění modulu přetvárnosti zemního tělesa v daných hloubkách pod stávající vozovkou.



Obr. 1: Obec Milovice – část Boží Dar s vyznačením úseku komunikace, která byla předmětem průzkumu (červenou čárkovanou čarou), umístění vrtů do vozovky (modrou barvou) a kopaných sond (oranžovou barvou)

B. Nález průzkumu:

Vrt č. 1:

Vrt byl proveden ve staničení 0,100 km (GPS: N 50° 14,794; E 14° 55.233) v místě 1,5 m od levé hrany zpevněné plochy ve směru staničení. Příčný sklon vozovky v tomto místě byl 1,7 % v její levé části a 3,5 % v pravé části ve směru staničení.

Skladba konstrukce byla zjištěna následovně:

1. živičná obrusná vrstva, tl. 15 – 20 mm
2. asfaltový beton, tl. 55 mm
3. penetrační makadam, tl. 80 mm
4. štěrková vrstva, tl. 300 mm
5. písčité zemina



Vrt č. 2:

Vrt byl proveden ve staničení 0,300 km (GPS: N 50° 14,723; E 14° 55.230) v místě 0,8 m od pravé hrany zpevněné plochy ve směru staničení. Příčný sklon vozovky v tomto místě byl 3,8 % v její levé části a 1,2 % v pravé části ve směru staničení.

Skladba konstrukce byla zjištěna následovně:

1. živičná obrusná vrstva, tl. 30 mm
2. asfaltový beton, tl. 20 mm
3. penetrační makadam, tl. 70 mm
4. štěrková vrstva, tl. 100 mm
5. hutněný/drcený lomový kámen tl. 350 mm
6. písčité zemina



Vrt č. 3:

Vrt byl proveden ve staničení 0,500 km (GPS: N 50° 14,621; E 14° 55.196) v místě 1,6 m od levé hrany zpevněné plochy ve směru staničení. Příčný sklon vozovky v tomto místě byl 0,0 % v její levé části a 3,9 % v pravé části ve směru staničení.

Skladba konstrukce byla zjištěna následovně:

1. živičná obrušná vrstva, tl. 20 mm
2. asfaltový beton, tl. 20 mm
3. asfaltový beton, tl. 10 mm
4. penetrační makadam, tl. 70 mm
5. šterková vrstva, tl. 300 mm
6. písčité zemina



Vrt č. 4:

Vrt byl proveden ve staničení 0,65 km (GPS: N 50° 14,327; E 14° 55,609) v místě 1,2 m od pravé hrany zpevněné plochy ve směru staničení.

Skladba konstrukce byla zjištěna následovně:

1. živичný povrch vozovky, tl. 35 mm
2. asfaltový beton, tl. 35 mm
3. penetrační makadam, tl. 50 mm
4. štěrková vrstva, tl. 230 mm
5. písčité zemina



Kopaná sonda č. 1:

Kopaná sonda byla provedena ve staničení 0,09 km (GPS: N 50°14,799; E 14°55,228) v levé části zemního tělesa. Byly odhaleny podložní vrstvy vozovkového souvrství, byla ověřena skladba zjištěná vrtanou sondou ve staničení 0,100 km.



Skladba podkladního souvrství vozovky v místě kopané sondy č. 1

Tabulka č. 1: Vlastnosti podloží dle odkrytých vrstev v místě kopané sondy č. 1

Měření	Hloubka pod povrchem vozovky [cm]	Síla [N]	Plocha [mm ²]	Zatlačení hrotu [mm]	Modul přetvárnosti [MPa]
1.	40	270	323	4,0	31
2.	65	270	323	8,6	15
3.	90	380	323	9,7	18
4.	100	320	323	12,2	12

Kopaná sonda č. 2:

Kopaná sonda byla provedena ve staničení 0,400 km (GPS: N 50°14,666; E 14°55,235) v pravé části zemního tělesa. . Byly odhaleny podložní vrstvy vozovkového souvrství, byla ověřena skladba zjištěná vrtanou sondou ve staničení 0,300 a 0,500 km.



Skladba podkladního souvrství vozovky v místě kopané sondy č. 2

Tabulka č. 2: Vlastnosti podloží dle odkrytých vrstev v místě kopané sondy č. 2

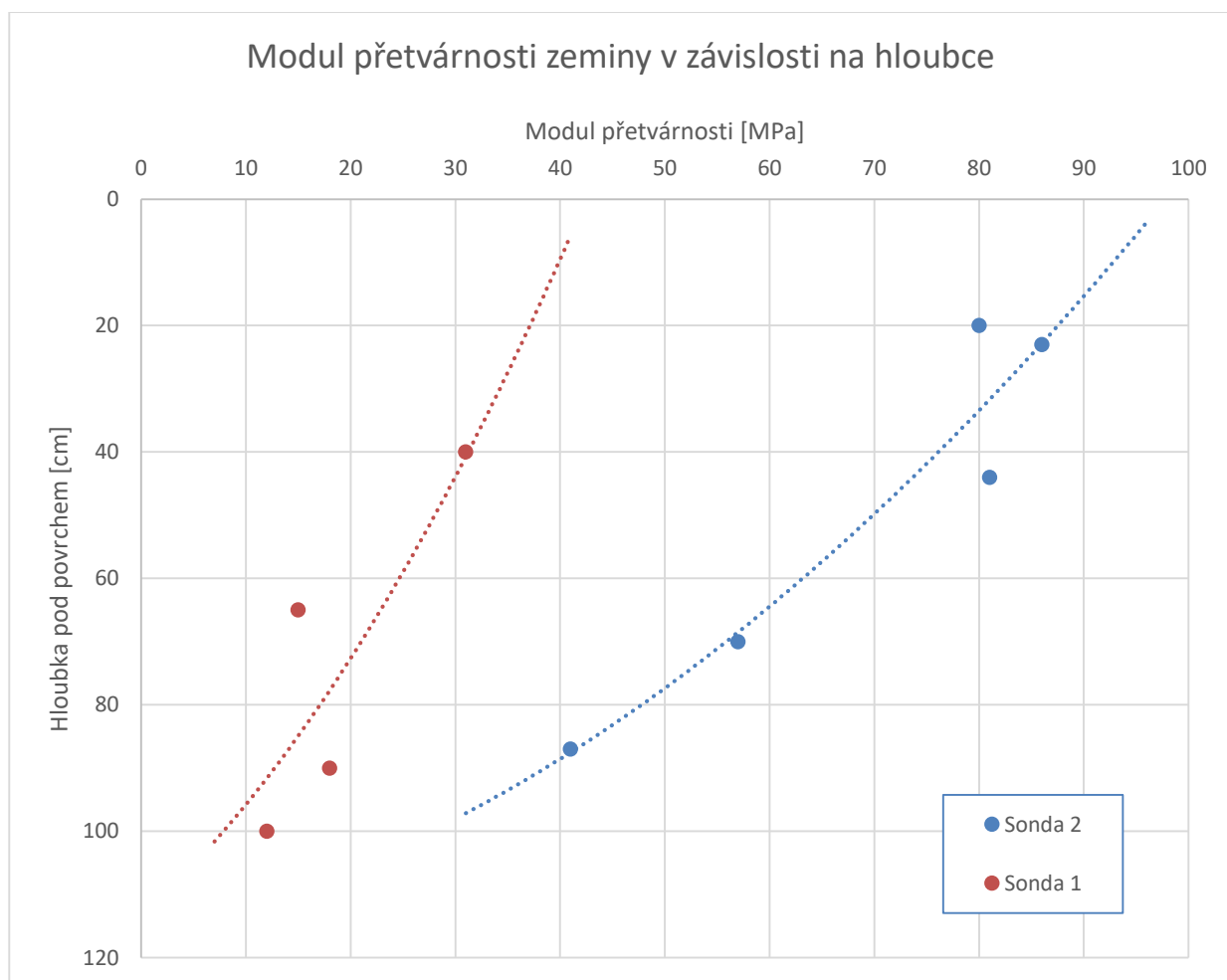
Měření	Hloubka pod povrchem vozovky [cm]	Síla [N]	Plocha [mm ²]	Zatlačení hrotu [mm]	Modul přetvárnosti [MPa]
1.	20	390	323	2,3	80
2.	23	270	129	2,3	86
3.	44	380	129	3,5	81
4.	70	480	323	4,0	57
5.	87	420	323	4,9	41

Vyhodnocení kopaných sond

Skladba souvrství v kopaných sondách odpovídá zjištěním z vrtů vozovkou – pod stmelenými vrstvami se nachází hutněná štěrková vrstva v mocnosti 30 cm, po níž se již nachází zemní pláň. Zemina je písčítá, bez většího obsahu jemnozrnných nebo organických částic.

Nekonzistence změřených modulů přetvárnosti zeminy v jednotlivých sondách je jistě ovlivněna použitou metodou - měření nebylo provedeno jako statická zatěžovací zkouška, ale jako orientační penetrometrická zkouška. Díky tomu případné narušení zeminy při provádění sondy výrazněji ovlivňuje výsledek, než při statické zatěžovací zkoušce. Rozdíl v provádění sond byl v pozici rypadla. U sondy č. 1 stálo rypadlo čelem kolmo k ose komunikace a zuby lžíce při kopání mohly více rozrušit zeminu, na které se následně provádělo měření modulu přetvárnosti. U sondy č. 2 stálo rypadlo rovnoběžně s osou komunikace a stěnu výkopu u vozovky odebírala boční hladká strana lžíce rypadla, došlo tedy k menšímu mechanickému narušení a vyšším naměřeným hodnotám modulu.

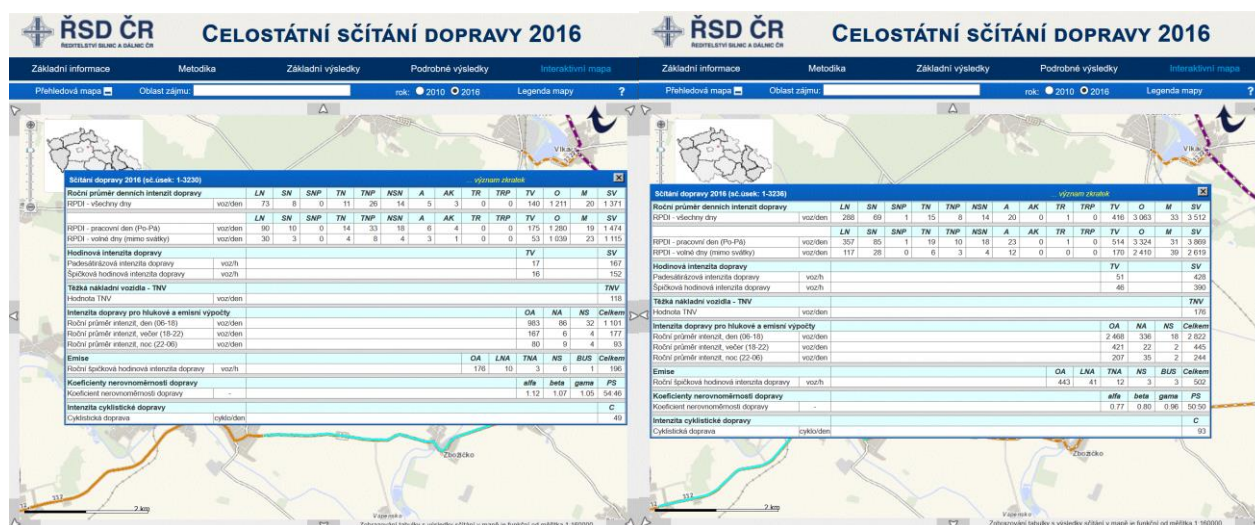
Průběh hodnot modulů přetvárnosti v hloubkovém profilu obou sond je vyneseno v následujícím grafu, je zřejmé, že naměřené hodnoty v sondě č. 1 jsou přibližně poloviční oproti sondě č. 2. Vzhledem k předpokládanému ovlivnění výsledků měření v sondě č. 1 jsou více důvěryhodné hodnoty naměřené v sondě č. 2.



C. Doporučení pro sanaci

Zjištěné souvrství vykazuje poměrně dobrou kvalitu podkladních vrstev a zemní pláň. Zemina podloží je kvalitní písčité, s minimem jemnozrnných nebo organických složek. Zemní pláň jako taková je použitelná bez výhrad. Na zemní pláni leží vrstva hutněného štěrku, také použitelná bez výhrad. Původní kryt vozovky je tvořen penetračním makadamem, což odpovídá době vzniku, na tomto makadamu jsou identifikovatelné tři tenké asfaltobetonové vrstvy, kterými byla vozovka v minulosti vyspravována. Tyto vrstvy je třeba při rekonstrukci odstranit, v tloušťce 70 mm. Stávající makadamová vrstva bude v konstrukci ponechána a v novém souvrství bude plnit funkci nestmelené podkladní vrstvy pod nově budovaným krytem vozovky.

Návrh souvrství vychází z principů TP170 – Navrhování vozovek pozemních komunikací. Dopravní zatížení je vpočteno dle údajů ze sčítání dopravy z roku 2016, prováděným ŘSD. Konkrétní řešený úsek sčítán nebyl, pro stanovení návrhové intenzity dopravy byly vybrány dva nejbližší sčítané úseky: úsek 1-3236 a úsek 1-3236 na silnici II/332. Zjištěné intenzity v úsecích jsou následující:



Vzhledem k odlehlosti úseku můžeme brát, že zatížení TN_k bude nižší než 100 těžkých vozidel za den, jako návrhovou tedy bereme třídu dopravního zatížení V dle TP 170. Pro vozovku bude požadována návrhová úroveň porušení D1 (přípustné množství konstrukčních poruch na konci návrhového období do 5%). Z katalogu vozovek byl vybrán typ D1-N-3 pro třídu zatížení V, list katalogu vozovek je na další straně.

Navržené souvrství rekonstruované vozovky bude:

Na stávající vrstvě původního penetračního makadamu, po odstranění degradovaných vrstev bude provedeno souvrství ve skladbě (v pořadí od spodní po horní):

- Podkladní vrstva ACP16+ 70 mm
- Obrusná vrstva ACO11 40 mm

D1-N

TDZ	III	IV	V	VI
TNV_1 (TNV/24h)	1200	440	90	15
TNV_k (TNV/24h)	1500	500	100	15
TNV_{cd} (mil. TNV)	6.9	2.3	0.46	0.070
N_{cd} (mil. 10t náprav)	2.9	0.8	0.16	0.025

D1-N-1	Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, MZK, ŠD					
100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 16+ ▲140	ACO 11 ACL 16+ ACP 16+ ▲130	ACO 11 ACP 16+ ▲130	ACO 11 ACP 16+ ▲130
200		MZK ▼90	MZK ▼80	MZK ▼80	MZK ▼80
300		170	150	150	150
400		150	150	150	150
500		250 ŠDA ▼45	200 ŠDA ▼45	200 min. ŠDB ▼45	200 min. ŠDB ▼45
Ha		150 150	120 120	100 100	
Hv		470 570	420 470	400 450	

D1-N-2	Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, ŠD					
100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 22+ ▲110	ACO 11 ACL 16+ ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲80
200		ŠDA ▼70	ŠDA ▼70	ŠDA ▼70	ŠDA ▼50
300		250	250	200	200
400		150	150	150	150
500		150 ŠDA ▼45	150 ŠDA ▼45	150 min. ŠDB ▼45	150 min. ŠDB ▼30
Ha		190 190	150 150	110 110	90 90
Hv		440 540	400 450	310 410	290 390

D1-N-3	Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, ŠD, MZ					
100		ACO 11+ ACL 16+ ACP 22+ ▲100	ACO 11 ACL 16+ ACP 16+ ▲100	ACO 11 ACP 16+ ▲90	ACO 11 ACP 16+ ▲80
200		ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼45
300		150	150	150	150
400		150	150	150	150
500		200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	200 MZ ▼45	150 MZ ▼30
Ha		190 190	150 150	110 110	90 90
Hv		490 590	450 550	410 460	390 390

D1-N-4	Podloží	PII PIII	PII PIII	PII PIII	PII PIII
ACO, ACP, PM, ŠD, MZ					
100		ACO 11 ACL 16+ PMH ▲90	ACO 11 ACL 16+ PMH ▲90	ACO 11 ACL 16+ PMH ▲90	ACO 16 PMH ▲60
200		ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	ŠDA ▼60	min. ŠDB ▼30
300		150	150	150	150
400		250	200	200	200
500		200 MZ ▼45	150 MZ ▼45	150 MZ ▼45	150 MZ ▼45
Ha		110 110	90 90	60 60	
Hv		460 560	390 490	310 360	

Závěr

Byl proveden diagnostický průzkum silnice Milovice – Boží dar na pozemku p. č. 1726 za účelem zjištění skladby a technického stavu konstrukcí vozovek. Bylo formulováno následující doporučení pro provedení rekonstrukce úseku komunikace: Odfrézovat stávající degradované stmelené vrstvy v tloušťce 70 mm, ponechat vrstvu původního penetračního makadamu. Nové vozovkové souvrství je navrženo ve skladbě: Ložná vrstva ACP16+ 70 mm, ohrusná vrstva ACO11 40 mm.

Závěry a doporučení plynoucí z tohoto průzkumu jsou obsaženy v této zprávě a budou použity jako podklad pro projektanta při návrhu rekonstrukce předmětného úseku pozemní komunikace.

V Praze dne 26. 4. 2019

Ing. Jaroslava Koťátková

Ing. Jan Zatloukal, Ph.D.

Experis DSKM, s.r.o. – Diagnostika, Statika, Konstrukce, Materiál

Vrátkovská 2058/9

Praha 10 – Strašnice, 100 00