

**Diagnostika vozovky
Dopravní napojení
ulice Markéty Kuncové, Brno**

**Zpráva pro
PK OSSENDORF s.r.o.
Tomešova 503/1
602 00 Brno**

1. Úvod

V souladu s požadavky objednatele byla vypracována diagnostika vozovky místní komunikace v Brně – část ulice Markéty Kuncové v místě železničního nadjezdu.

V úseku byla provedena vizuální prohlídka s fotodokumentací. Skladba vozovky byla posouzena jádrovými vývrty, resp. sondami a navazujícími laboratorními zkouškami.

Na základě výsledků provedených prací je zhodnocen stav vozovky posuzované komunikace a navržen způsob údržby nebo opravy.

2. Popis úseku

Délka úseku je 170 m. Začátek úseku je cca 50 m před křižovatkou s ulicí Svatoplukova, konec úseku je za nadjezdem železnice. Základní šířkové uspořádání – obousměrná komunikace s jedním jízdním pruhem v každém směru, podél komunikace oboustranně podélně parkují osobní automobily. V první části úseku (po křižovatku s ulicí Svatoplukova) je vozovka je ohraničena zvýšenými obrubníky a odvodněna do vpustí, dále navazují na zpevněný povrch vozovky okolní zpevněné nebo zelené plochy.

Grafické vyznačení úseku je v příloze 1.

3. Návrhová úroveň porušení, dopravní zatížení

Vzhledem k dopravnímu významu (místní komunikace) lze komunikaci zařadit do návrhové úrovně porušení D1, resp. D2.

Dopravní zatížení je udáváno hodnotou průměrné denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV, voz/den). V řešeném prostoru nelze vycházet z výsledků z celostátního sčítání dopravy, které se zde neprovádí.

S ohledem na dopravní význam komunikace a její polohu se pro účely diagnostiky uvažuje třída dopravního zatížení V (15 až 100 TNV denně), lehké dopravní zatížení, pomalá a zastavující doprava.

4. Vizuální prohlídka

Vozovka v úseku má asfaltový kryt. Klasifikace dokumentovaných poruch byla provedena v souladu s TP 82.

Km 0,000 – 0,050 (křižovatka s ulicí Svatoplukova)

Byly zaznamenány následující poruchy:

- Hlubková koroze.
- Vysprávkky.
- Mozaikové trhliny.
- Podélné trhliny, podélné rozvětvené trhliny (část ošetřena).
- Příčné trhliny, příčné rozvětvené trhliny (část ošetřena).
- Nepravidelné hrboly.

Km 0,050 – 0,170

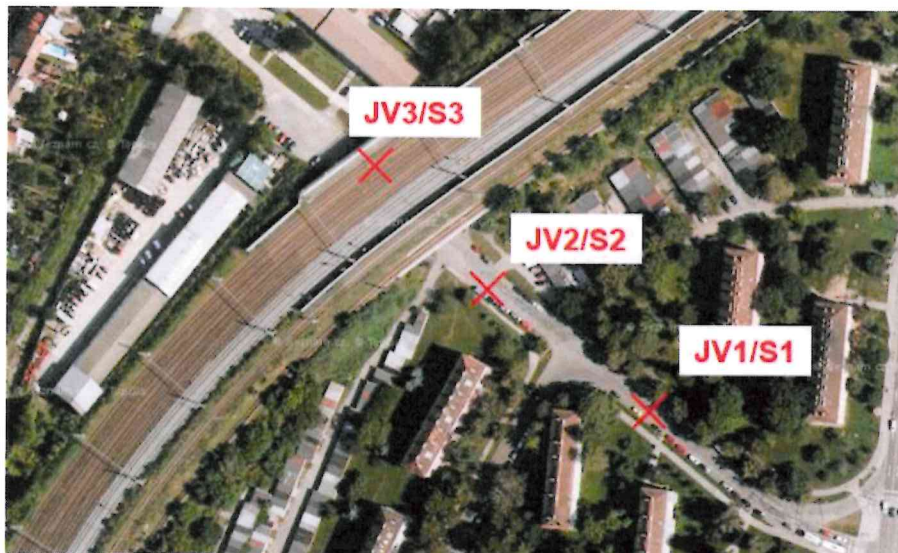
Byly zaznamenány následující poruchy:

- Ztráta makrotextury.
- Hloubková koroze.
- Výtlučky.
- Vysprávký.
- Mozaikové trhliny.
- Podélné trhliny, podélné rozvětvené trhliny.
- Příčné trhliny, příčné rozvětvené trhliny.
- Nepravidelné hrboly.
- Plošné deformace vozovky.

Výběr z fotodokumentace pořízené při vizuální prohlídce je v příloze 2.

5. Jádrové vývrty, sondy

Pro ověření tloušťky položených asfaltových vrstev a ověření skladby konstrukce vozovky byly provedeny 3 jádrové vývrty, resp. 3 sondy.



Jádrové vývrty

Označení vývrtu	Poloha vývrtu	Asfaltové vrstvy – tloušťka [mm]									Druh podkladní vrstvy
		A	B	C	D	E	F	G	H	Suma	
JV 1	Viz obr.	43	67	63	39	44	44	70	92	462	Štěrkodrt'
JV 2		20	-	-	-	-	-	-	-	20	Štěrkodrt'
JV 3		50	45	-	-	-	-	-	-	95	Štěrkodrt'

Sondy

Označení sondy		S 1		S 2		S 3	
Poloha sondy		Viz obr.					
Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm]	1	Asf. hutněné vrstvy	460	Asf. hutněné vrstvy	20	Asf. hutněné vrstvy	100
	2	Štěrkodrt'	90	Štěrkodrt'	280	Štěrkodrt'	100
	3	-	-	-	-	Silniční panel	150
	4	-	-	-	-	Dutina pod silničním panelem cca 250 mm (viz foto níže)	
	Suma	550		300		350	
Podloží vozovky		Hlinitá zemina		Jíl se střední plasticitou (F6 Cl)		Hlinitá zemina	



Dutina pod silničním panelem zastižená v místě sondy S 3

Provedené jádrové vývrty, resp. sondy dokumentují tři odlišené skladby konstrukce vozovky:

- V první části úseku (km 0,000 – 0,050) asfaltové souvrství výrazně nadstandardní celkové tloušťky (více než 400 mm) položené na tenké nestmelené podkladní vrstvě ze štěrkodrti. V podloží vozovky hlinitá zemina.
- Ve zbývající části úseku výrazně proměnná celková tloušťka asfaltového souvrství (zjištěno pouze cca 20 mm až cca 100 mm), podkladní vrstva je nestmelená, v místě sondy S 3 však byl pod nestmelenou vrstvou zastižen ještě silniční panel a pod ním dutina. Podloží vozovky tvoří hlinité, případně jílovité zeminy.

Zatřídění kategorie znovuzískané asfaltové směsi

Na vybraných asfaltových směsích získaných z provedených vývrtů bylo provedeno zatřídění kategorie znovuzískané asfaltové směsi dle Vyhlášky č. 130/2019 Sb.

Jádrový vývrt	Hodnota PAU suma	Kvalitativní třída
JV 1A + 1B + 2A	0,9 mg/kg suš.	ZAS-T1 (do 12 mg/kg suš.)
JV 3 A+B	0,7 mg/kg suš.	ZAS-T1 (do 12 mg/kg suš.)
JV 3 C+D	1,2 mg/kg suš.	ZAS-T1 (do 12 mg/kg suš.)

Asfaltové směsi (vrstvy) klasifikované kvalitativní třídou ZAS-T1 lze je označit jako vedlejší produkt nebo přestávají být odpadem, pokud je s nimi nakládáno v souladu s paragrafem 3 a 4 zmíněné vyhlášky.

Protokoly o provedených zkouškách včetně fotodokumentace a výsledků provedených laboratorních zkoušek jsou v příloze 3.

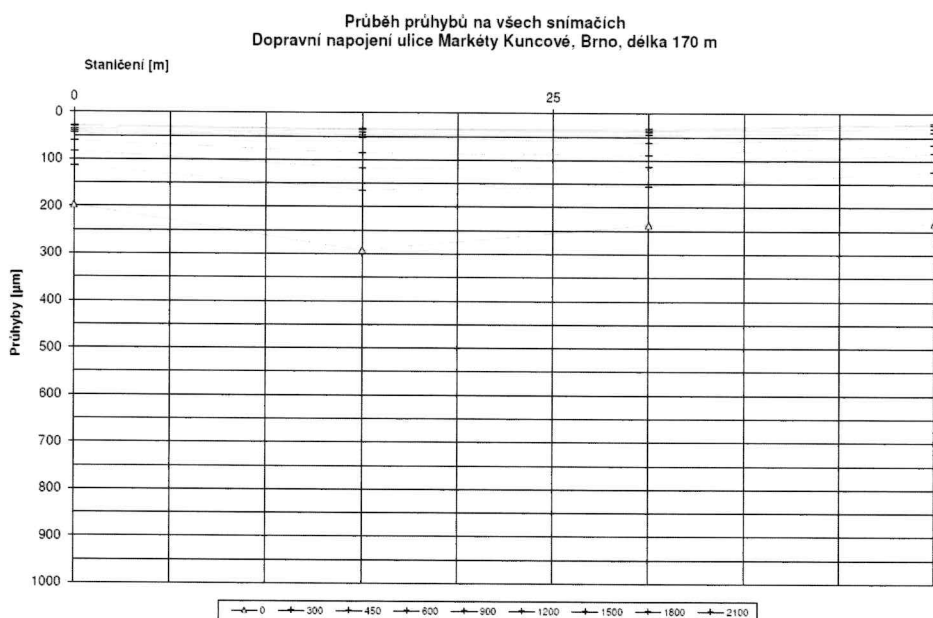
6. Měření únosnosti

Měření únosnosti vozovky bylo provedeno v souladu s ČSN 73 6192 rázovým zatěžovacím zařízením. Rázové zatěžovací zařízení vyvozuje rázový puls pádem břemene přes tlumící systém na kruhovou zatěžovací desku spočívající na povrchu vozovky. Krátkodobým působením rázového pulsu při zkoušce se ve vozovce vyvozuje deformace povrchu. Snímači se měří průhyby, které charakterizují průhybovou čáru v každém měřeném bodě. Tato průhybová čára je podkladem pro analýzu vlastností vozovky a jejích vrstev.

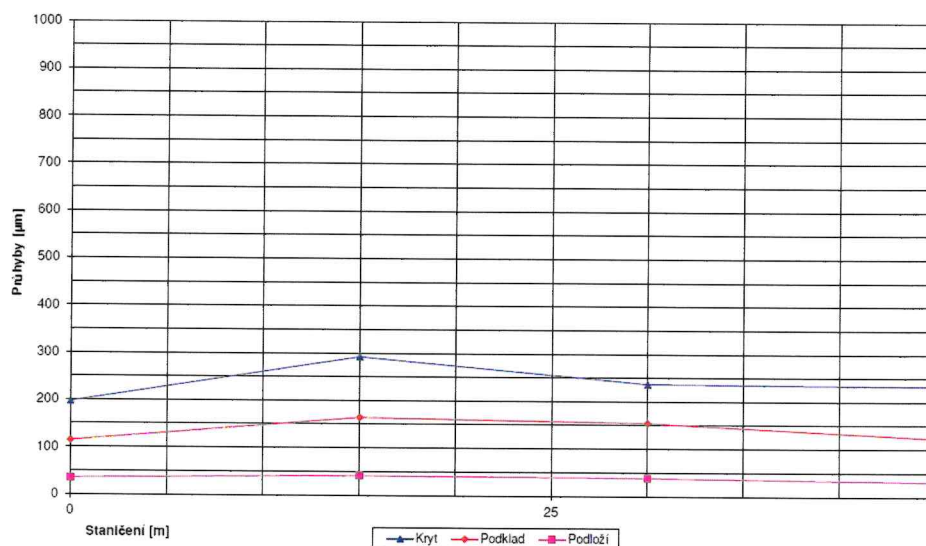
Dynamické nedestruktivní metody na principu tlumeného rázu simulují ve vozovce obdobné zatížení, jako je zatížení kolem těžkého nákladního vozidla s návrhovou nápravou jedoucího rychlostí zhruba 60 km/hod. Z naměřených hodnot průhybů se vypočítávají pomocí zpětného výpočtu rázové moduly pružnosti jednotlivých konstrukčních vrstev vozovky, které charakterizují jejich stav a slouží pro další výpočty.

Km 0,000 – 0,050 (křižovatka s ulicí Svatoplukova)

Průhyby vozovky zjištěné na snímači Y1 (tj. přímo v místě působení rázového pulzu) se pohybují od 197 do 292 μm , průměrně 240 μm . Grafické vyjádření průhybů na všech snímačích je znázorněno na následujících grafech.



Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m



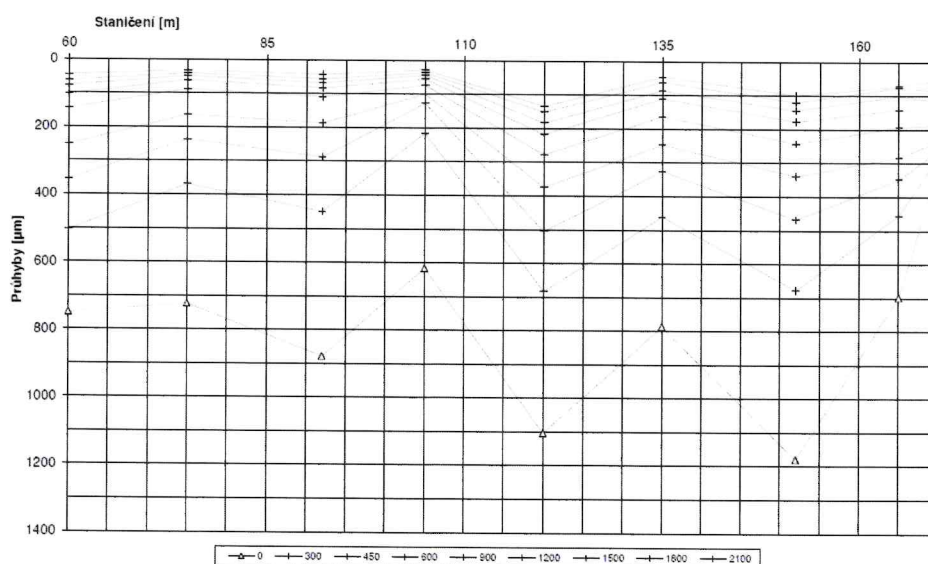
Hodnoty modulů pružnosti asfaltem stmelených vrstev vozovky (asfaltové hutněné vrstvy) se pohybují od 1002 do 1679 MPa, průměrně 1362 MPa (vyhodnocené nízké hodnoty napovídají tomu, že celková tloušťka asfaltového souvrství v úseku nebude tak velká, jak dokládá vývrt JV 1). Moduly pružnosti podkladní vrstvy se pohybují od 1002 do 1200 MPa, průměrně 1151 MPa. Moduly pružnosti podloží vozovky se pohybují od 85 do 124 MPa, průměrně 106 MPa.

Pro uvažované dopravní zatížení (50 TNV, pomalá a zastavující doprava) má vozovka vyhovující únosnost. Teoretické zesílení vozovky je nulové, zbytková životnost je 25 let.

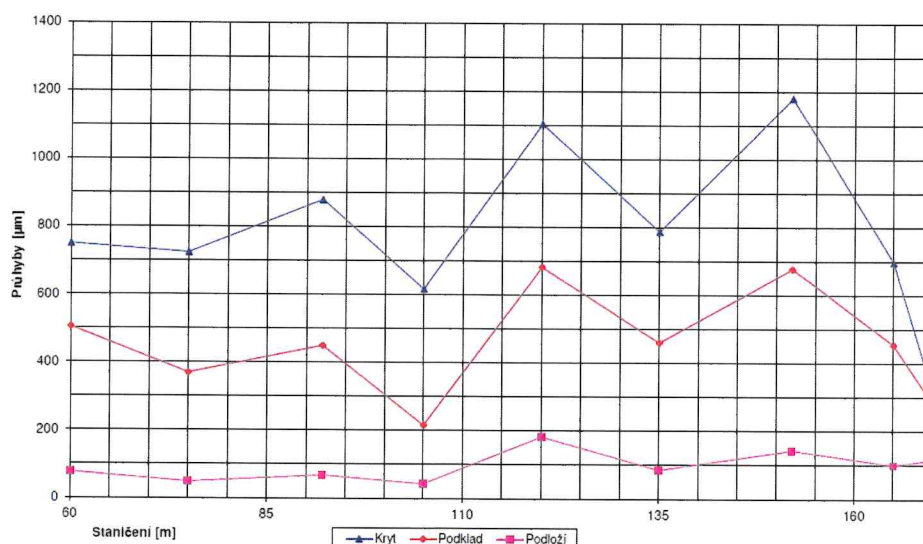
Km 0,050 – 0,170

Průhyby vozovky zjištěné na snímači Y1 (tj. přímo v místě působení rázového pulzu) se pohybují od 320 do 1179 μm, průměrně 784 μm. Grafické vyjádření průhybů na všech snímačích je znázorněno na následujících grafech.

Průběh průhybů na všech snímačích
Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m



Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m



Hodnoty modulů pružnosti asfaltem stmelených vrstev vozovky (asfaltové hutněné vrstvy) se pohybují od 1780 do 11000 MPa, průměrně 7205 MPa. Moduly pružnosti podkladní vrstvy se pohybují od 170 do 1200 MPa, průměrně 401 MPa. Moduly pružnosti podloží vozovky se pohybují od 26 do 129 MPa, průměrně 55 MPa.

Pro uvažované dopravní zatížení (50 TNV, pomalá a zastavující doprava) má vozovka zcela nevyhovující únosnost. Teoretické zesílení vozovky se pohybuje od 0 do 130 mm (průměrně 80 mm), zbytková životnost se pohybuje od 0 do 25 let (průměrně pouze 4 roky).

Podrobné výsledky z provedeného měření únosnosti jsou v příloze 4.

7. Zhodnocení porušování vozovky

Km 0,000 – 0,050 (křižovatka s ulicí Svatoplukova)

V této části úseku jsou dokumentovány poruchy spojené se ztrátou hmoty z krytu – hloubková koroze, a vývoj trhlin – mozaikové, příčné, podélné. V rámci údržby byly provedeny vysprávky, povrch je nerovný.

Konstrukce vozovky – netuhá vozovka – asfaltové souvrství (vývrtem zjištěno více než 400 mm asfaltových vrstev), nestmelená podkladní vrstva. Asfaltové směsi jsou různorodé, spíše jemnozrnné, což odpovídá postupnému zesilování vozovky pokládáním dalších asfaltových vrstev.

Dle Dodatku TP 170 (tabulka B.7) se pro vozovku v návrhové úrovni porušení D1, resp. D2 a třídě dopravního zatížení V požaduje minimální tloušťka asfaltového souvrství 80, resp. 50 mm. Uvedený požadavek je v úseku splněn, únosnost vozovky je vyhovující (nebyly zaznamenány žádné konstrukční poruchy).

Km 0,050 – 0,170

V této části úseku je kryt vozovky v havarijním stavu za hranici své životnosti. Dochází k rozpadu krytových vrstev, v rámci údržby jsou prováděny už pouze provizorní vysprávky výtluků a trhlin. Povrch je značně nerovný a deformovaný.

Konstrukce vozovky – netuhá vozovka – skladba je nehomogenní, výrazně proměnná celková tloušťka asfaltové souvrství (20 až 100 mm), nestmelená podkladní vrstva, v části úseku však pod nestmelenou vrstvou pravděpodobně silniční panely (v místě sondy S 3 zjištěna pod panelem dutina cca 250 mm!). Asfaltové směsi mají zcela nevyhovující kvalitu (rozpadají se).

Dle Dodatku TP 170 (tabulka B.7) se pro vozovku v návrhové úrovni porušení D1, resp. D2 a třídě dopravního zatížení V požaduje minimální tloušťka asfaltového souvrství 80, resp. 50 mm. Uvedený požadavek není v úseku spolehlivě splněn, únosnost vozovky je zcela nevyhovující (což odpovídá stavu a zjištěné skladbě konstrukce vozovky).

8. Návrh opravy

Km 0,000 – 0,050 (křižovatka s ulicí Svatoplukova)

Na základě provedené diagnostiky vozovky je s ohledem na vyhovující celkovou tloušťku asfaltového souvrství a vyhovující únosnost vozovky navržena výměna krytových vrstev (TP 87, VTL 6).

Poznámka: Variantní způsob opravy není navržen. Pouze výměna obrusné vrstvy by s ohledem na rozsah porušení trhlinami představovala krátkodobé řešení, naopak větší zásah do konstrukce vozovky.

Výměna krytových vrstev

- Frézování 100 mm.
- Vizuální prohlídka ofrézovaného povrchu, vyznačení lokálních vysprávek v místech případných poruch (pokračující trhliny, lokální rozpady, poruchy apod.).
- Provedení lokálních vysprávek – lokální frézování 50 mm, spojovací postřík, pokládka ACP 16+ v tloušťce 50 mm.
- Očištění povrchu, spojovací postřík, ložní vrstva ACL 16+ v tloušťce 60 mm.
- Očištění povrchu, spojovací postřík, pokládka obrusné vrstvy ACO 11 v tloušťce 40 mm.

Km 0,050 – 0,170

S ohledem na zjištěnou nevyhovující skladbu konstrukce vozovky, zcela nevyhovující únosnost vozovky a riziko nepředvídatelného chování stávající vozovky (v místě sondy S 3 zjištěna pod panelem dutina cca 250 mm!) je jediným smysluplným řešením oprava provedením celkové rekonstrukce vozovky.

Poznámka: Variantní způsob opravy není navržen.

Celková rekonstrukce

Konstrukce vozovky musí být navržena v souladu s TP 170 a Dodatku TP 170. Pro lehké dopravní zatížení v úseku lze navrhnout např. následující skladbu konstrukce vozovky:

Asfaltový beton pro obrusné vrstvy	ACO 11	40 mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Postřík spojovací	PS		ČSN EN 13808, ČSN 73 6129
Asfaltový beton pro ložní vrstvy	ACL 16+	70 mm	ČSN EN 13108-1, ČSN 73 6121
Postřík infiltrační	PI		ČSN EN 13808, ČSN 73 6129
Štěrkodrt'	ŠDA	150 mm	ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1
<u>Štěrkodrt'</u>	<u>ŠDA</u>	<u>200 mm</u>	<u>ČSN EN 13285, ČSN 73 6126-1</u>
Celkem		min. 460 mm	

Zemní pláň – požadovaná únosnost vyjádřená modulem přetvárnosti $E_{def,2}$ je minimálně 45 MPa.

S ohledem na předpokládaný typ zeminy v podloží vozovky – zemina nevhodná pro podloží vozovky (aktivní zónu) se v souladu s ČSN 73 6133 v rámci projektové přípravy uvažuje tloušťka úpravy nebo výměny podloží vozovky 400 až 500 mm.

9. Závěr

V souladu s požadavky objednatele byla vypracována diagnostika vozovky místní komunikace v Brně – část ulice Markéty Kuncové v místě železničního nadjezdu.

Na základě výsledků provedených prací je v první části úseku (km 0,000 – 0,050) navržena oprava výměnou krytových vrstev vozovky s provedením lokálních vysprávek po frézování. Ve zbývající části úseku (km 0,050 – 0,170) je nutná celková rekonstrukce vozovky.

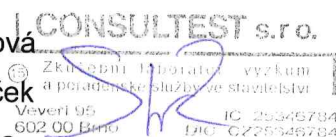
Zpracoval:

Ing. Petra Pohanková

Ing. Miroslav Skřeček

Ing. Martin Pohanka

Pověřený MD ČR k provádění diagnostiky (oprávnění číslo 408/2017)



Zodpovědný za vypracování:

Ing. David Frýbort

Zástupce vedoucího ZL CONSTUTEST s.r.o.

Přílohy

Příloha 1 – Grafické vyznačení úseku

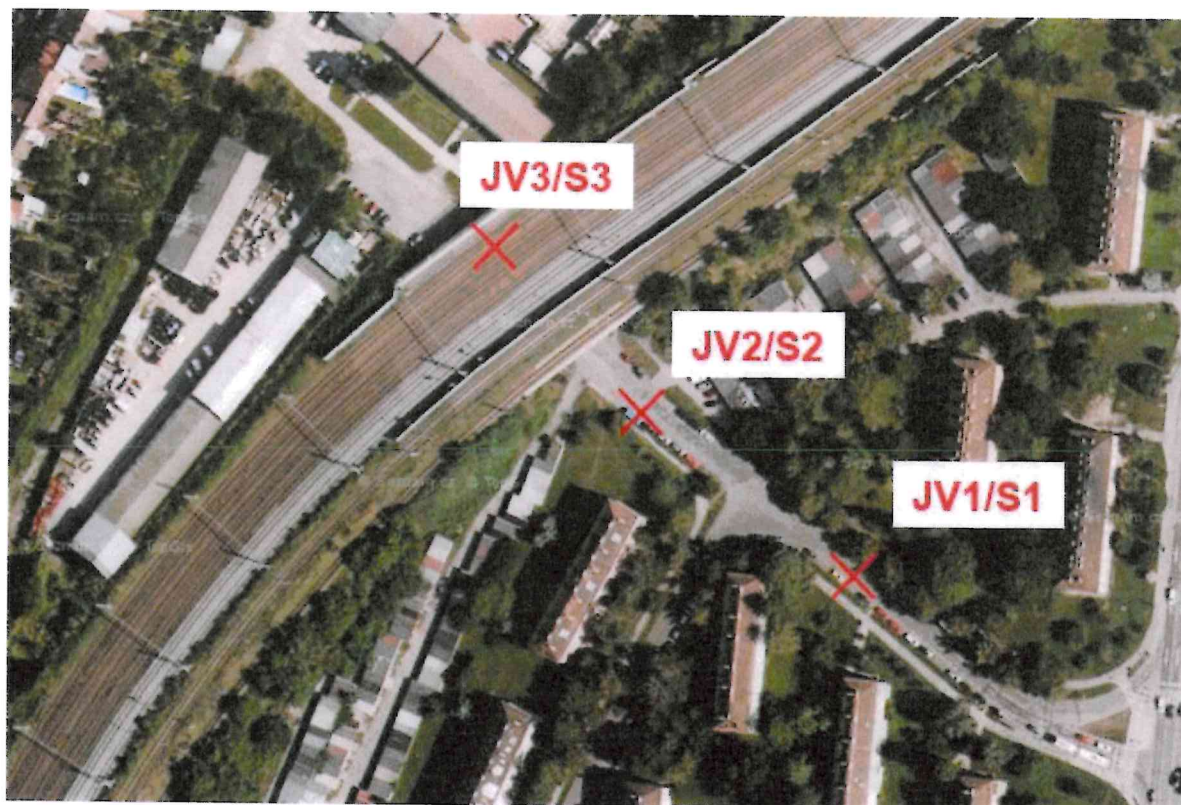
Příloha 2 – Fotodokumentace

Příloha 3 – Protokoly o zkouškách 246/22/ZB, 247/22/ZB a 542/2022/ZUH

Příloha 4 – Měření únosnosti

Grafické vyznačení úseku

CONSULTEST s.r.o.



CONSULTEST s.r.o.
Zkušební laborator výzkum
a poradenské služby ve stavebnictví
Veveří 95 IC 25346784
502 00 Brno DIČ: CZ25346784

Fotodokumentace

CONSULTEST s.r.o.



Začáteční část úseku, hl. koroze



Hl. koroze, podélné a mozaikové trhliny



Hl. koroze, příčné trhliny



Hl. koroze, podélné trhliny



Změna povrchu



Ztráta makrotextury, výtluky, vysprávk



Ztráta makrotextury, výtluky, vysprávk



Ztráta makrotextury, výtluky, vysprávk



Hl. koroze, výtluky, vysprávk



Hl. koroze, vysprávk



Hl. koroze, výtluky, vysprávký



HI. koroze, výtluky, vysprávký, mozaikové trhliny



Hl. koroze, výtluky, vysprávký



Koncová část úseku (pohled zpět)

Protokoly o zkouškách



L 1211

Zkušební laboratoř CONSULTTEST s.r.o., Medkova 4, 627 00 Brno

PK OSSENDORF s.r.o.

Tomešova 503/1

602 00 Brno

PROTOKOL O ZKOUŠCE č. 246/22/ZB

Stanovení tloušťky a druhů konstrukčních vrstev diagnostikované vozovky

Stanovení fyzikálně-mechanických vlastností asfaltových vrstev

Akce „Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové“

Zkušební laboratoř CONSULTTEST s.r.o. prohlašuje, že výsledky zkoušek se týkají pouze zkušebních vzorků a protokol neznamena schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci, ani žádným jiným orgánem.

Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře.

Protokol nebo jeho části nesmějí být měněny.

Tento protokol obsahuje 4 strany psaných textovým editorem na PC a je vypracován v 7 vyhotoveních. Součástí protokolu jsou přílohy – fotodokumentace.

Výtisk číslo: ① 2 3 4 5 6 7

Brno, dne 14. 6. 2022


Miloslava Zrůstová
vedoucí ZL Brno

1. ZPRACOVATEL PROTOKOLU

ZL CONSULTTEST s.r.o.
Medkova 4
627 00 Brno

2. OBJEDNATEL ZKOUŠKY

IDENTIFIKACE OBJEDNATELE:

PK OSSENDORF s.r.o.
Tomešova 503/1
602 00 Brno

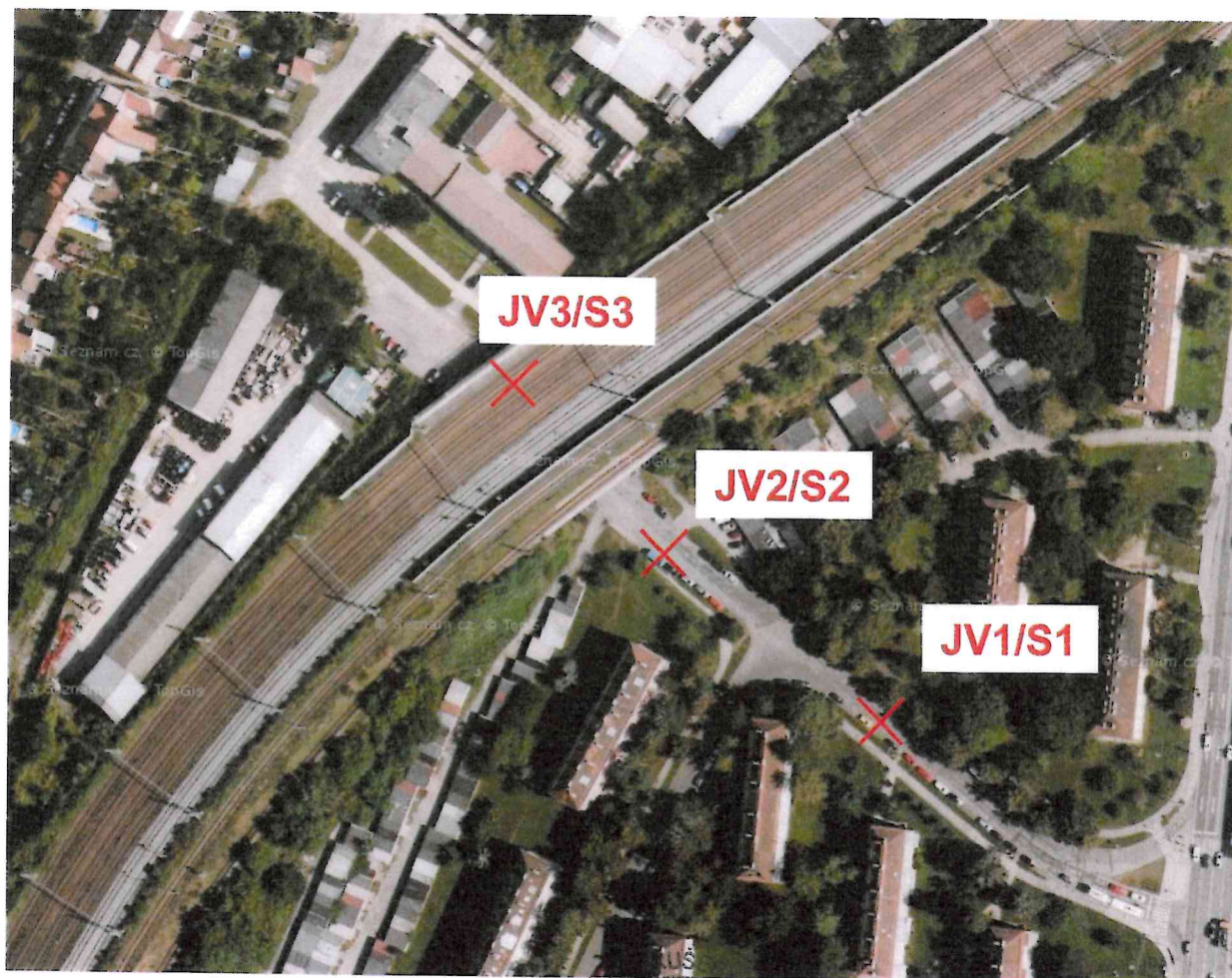
ČÍSLO ZAKÁZKY:

019/2022/ZB

3. ÚDAJE O VZORCÍCH

Na žádost objednatele byly dne 6. 6. 2022 provedeny a odebrány celkem 3 jádrové vývrtky a 3 sondy za účelem stanovení tloušťek asfaltových a konstrukčních vrstev diagnostikované vozovky, akce „Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové“.

Místa pro provedení jádrových vývrtů a sond byla zvolena zástupcem ZL a jsou specifikována v následujících tabulkách. Vzorky vývrtů byly evidovány v knize vzorků pod čísly AV/053/22 a vzorky sond byly evidovány v knize vzorků pod číslem AV/054/22.



Obr. 1 Místa odběru provedených jádrových vývrtů a sond



Tabulka 1: Místa provedených jádrových vývrtů a sond

Akce	Jádrové vývrty	Sondy	Provozní staničení [km]	Umístění jádrových vývrtů / sond	Poznámka
Markéty Kuncové	JV 1	S 1	Viz obr. 1	4,2 m od obrubníku	-
	JV 2	S 2		2,2 m od krajnice	-
	JV 3	S 3		2,0 m od osy vozovky	-

4. ZPŮSOBY ZKOUŠENÍ

4.1. ZKUŠEBNÍ METODY A POSTUPY

ČSN EN 12697-36, mimo 4.2 Stanovení tloušťky asfaltové vozovky

4.2 ZKUŠEBNÍ ZAŘÍZENÍ

Zkušební zařízení byla řádně ověřena nebo kalibrována.

4.3 ZKUŠEBNÍ POMŮCKY

Vrtací souprava pro odběr jádrových vývrtů, pomůcky k provedení sond, laboratorní pomůcky.

5. ÚDAJE O ZKOUŠENÍ

5.1 ODBĚR VZORKŮ A JEJICH PŘÍPRAVA

Odběr jádrových vývrtů asfaltových vrstev byl proveden jádrovou vrtačkou s řezací korunkou průměru 150 mm do úrovně podkladní vrstvy. Vývrty byly označeny a dopraveny v přepravních paletách do zkušební laboratoře.

Místa pro sondy byla zvolena pracovníky laboratoře. Vzorky z konstrukčních vrstev vozovky byly označeny a dopraveny v igelitových pytlích do zkušební laboratoře.

5.2. PRŮBĚH ZKOUŠEK

Zkoušky byly provedeny uvedenými pracovníky podle citované ČSN EN 12697-36

Na jádrových vývrtech byly provedeny tyto práce a laboratorní zkoušky:

- Jádrové vývrty byly fotodokumentovány
- Byl určen druh a změřena tloušťka jednotlivých vrstev

U sond byly provedeny tyto práce a laboratorní zkoušky:

- Sondy byly fotodokumentovány
- Byly stanoveny tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev



6. VÝSLEDKY ZKOUŠEK

Na základě laboratorních zkoušek byly stanoveny hodnoty uvedené v následujících tabulkách.

Tabulka 2: Jádrové vývrty – tloušťky jednotlivých vrstev

Označení vývrty	Staničení [km]	Asfaltové vrstvy – tloušťka [mm]									Druh podkladní vrstvy
		A	B	C	D	E	F	G	H	Suma	
JV 1	Viz obr.1	43	67	63	39	44	44	70	92	462	Štěrkodrt'
JV 2		20	-	-	-	-	-	-	-	20	Štěrkodrt'
JV 3		50	45	-	-	-	-	-	-	95	Štěrkodrt'

Tabulka 3: Sondy – tloušťky jednotlivých vrstev

Označení		S 1		S 2		S 3	
Staničení [km]		Viz obr.1					
Konstrukční vrstvy – druh, tloušťka [mm]	1	AHV	460	AHV	20	AHV	100
	2	Štěrkodrt'	90	Štěrkodrt'	280	Štěrkodrt'	100
	3	-	-	-	-	Silniční panel	150
	Suma	550		300		350	
Podloží vozovky		Hlinitá zemina		Jíl se střední plasticitou (F6 CI)		Hlinitá zemina	

Zkoušel:

Yvona Bundálková
Radka Košťálová





Foto č. 1 – Detail vývrtnu č. 1



Foto č. 2 – Detail vývrtnu č. 2



Foto č. 3 – Detail vývrtnu č. 3

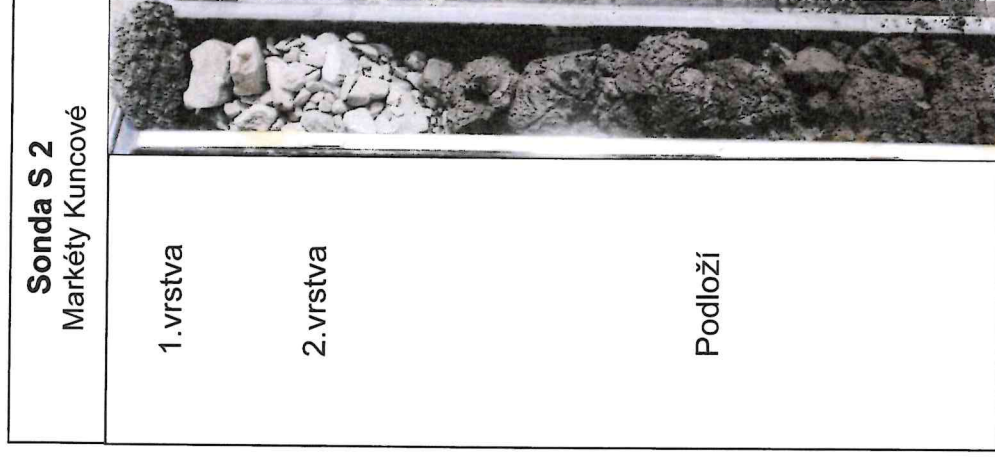
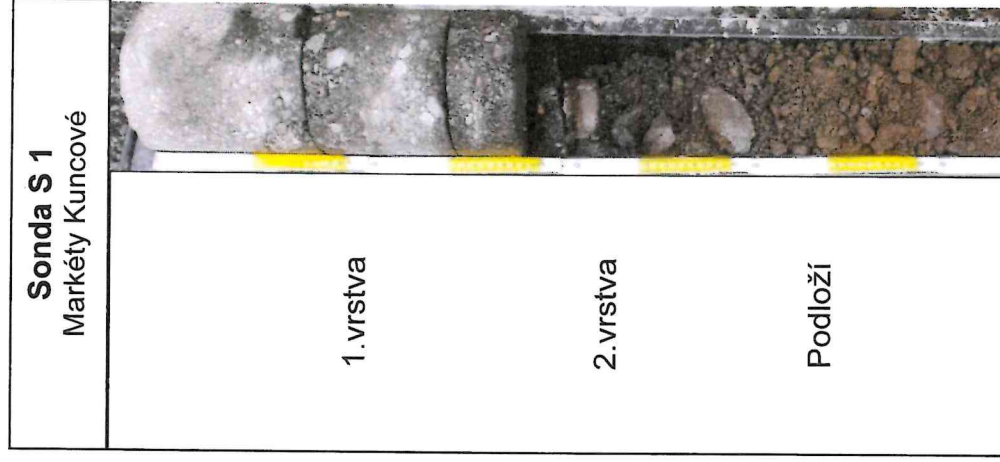


Foto č. 1 a č. 2 - Sondy S 1 a S 2

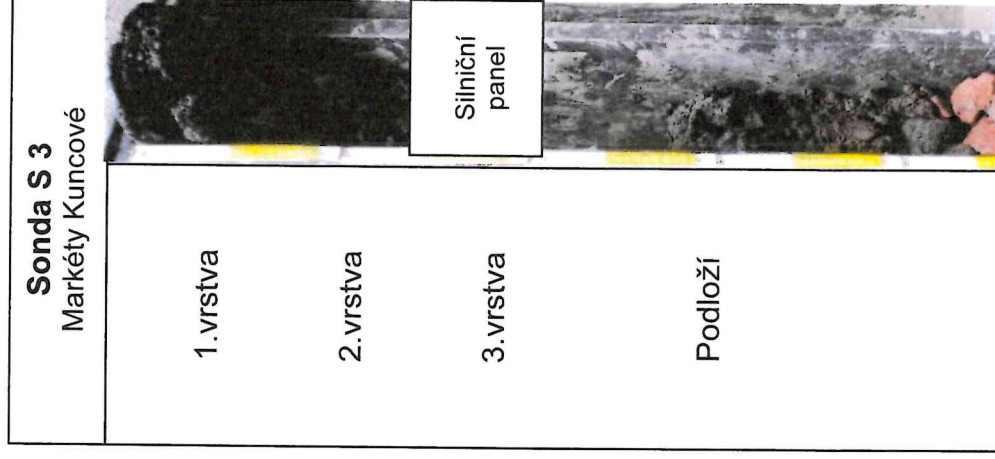
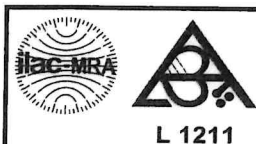


Foto č. 3 - Sondy S 3



Stanovení zrnitosti zemín
Stanovení konzistenčních mezí
Stanovení vlhkosti zemín

Protokol o zkoušce č.: 247/22/ZB

List 1/1

Výtisk č.:

1 2 3 4 5 6 7

Stavba: Brno, ul. Markéty Kuncové
Konstrukční celek: podloží
Specifikace vzorku: S2
Označení ZL: AZ 204/22
Odebráno dne: 6.6.2022
Zkoušeno dne: 8.-10.6.2022

1: Zkušební metody a postupy:

ČSN EN ISO 17892-4 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 4: Stanovení zrnitosti
ČSN EN ISO 17892-12 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 12: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN ISO 17892-1 Geotechnický průzkum a zkoušení – Laboratorní zkoušky zemín – Část 1: Stanovení vlhkosti

2: Stanovení zrnitosti ČSN EN ISO 17892-4

Síto (mm)	propady na sítěch (%) zkoušený vzorek
90	100
63	100
31,5	100
22,4	100
16	100
8	99
4	99
2	98
1	98
0,5	96
0,25	92
0,125	86
0,063	81,6

Složení zeminy	(%)
Štěrk. složka g (zrna > 2 mm)	1,6
Písečná složka s (zrna 0,063-2 mm)	16,9
Jemné částice f (zrna < 0,063 mm)	81,6
Jílovité částice c (zrna < 0,002 mm)	---

3: Stanovení vlhkosti ČSN EN ISO 17892-1

w (%)	20,3
-------	------

4: Stanovení konzistenčních mezí
ČSN EN ISO 17892-12

w _L (%)	39
w _P (%)	21
I _P (%)	18

*pozn.: w_L (%) stanoveno na kuželu s vrch. úhlem 60°

5: Klasifikace a označení zeminy dle ČSN 73 6133

Jíl se střední plasticitou	F6 CI	vhodnost pro podloží vozovky (pro aktivní zónu)	podmínečně vhodná
		vhodnost do násypu	podmínečně vhodná

6: Vyjádření nejistoty měření

7: Výrok o shodě:

8: Stanoviska a interpretace:

Objednatel zkoušky: PK Ossendorf s.r.o.
Tomešova 503/1
602 00 Brno

Vzorkař:
Zkoušel:
Místo zkoušení

Zdeněk Kóchlik
Yvona Bundáková
Laboratoř

Protokol uzavřen dne: 10.6.2022

Vedoucí ZL Brno:

Zakázka číslo: 019/2022/ZB

poznámka: * data převzata od objednatele, laboratoř neodpovídá za relevantnost dat poskytnutých objednatelem.

**data převzata od subdodavatele ZL č.



*** v případě, že je jako vzorkař uveden objednatel, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku tak, jak byl přijat do laboratoře.

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznámá schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře. Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.

Konec protokolu



  L 1211	Stanovení obsahu polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU)	List 1/1
	Protokol o zkoušce č.: 542/2022/ZUH	Výtisk č.: 1 2 3

Stavba: * Brno, ul.Markéty Kuncové Místa JV označil: Pracovník ZL
Specifikace vzorku: * asfaltová směs obrušná vrstva A Vzorkař/odběr jádrových vývrtů: Z. Kochlík
ložní vrstva B podkladní vrstva C, D
Odebráno dne: 06.06.2022
Datum dodání: 14.06.2022
Zkoušeno dne: 15.06. - 21.06.2022

1. Zkušební metody a postupy:

ZP 39/20 (ČSN EN 15 527) Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků (PAU) metodou GC/MS a jejich sumy výpočtem z naměřených hodnot v pevné matici

2. Výsledky zkoušek:

Tabulka 1: Stanovení polycyklických aromatických uhlovodíků

Označení vzorku	Číslo	Hodnota PAU	Nejistota měření	Benzo(a)pyren	Nejistota měření
	vzorku	mg/kg sušiny	%	mg/kg sušiny	%
AV 053/22 JV 1A+1B+2A	1406	0,9	30	0,2	20
AV 053/22 JV 3 A+B	1407	0,7	30	0,2	20
AV 053/22 JV 3 C+D	1408	1,2	30	0,3	20

3: Výrok o shodě: -

4: Stanoviska a interpretace: -

Objednatel zkoušky: PK Ossendorf s.r.o.
Tomešova 503/1
602 00 Brno

Zkoušel: Ing. Jiří Duda
Místo zkoušení: Laboratoř

Protokol uzavřen dne: 21.06.2022

Vedoucí ZL Uherské Hradiště: Ing. Jiří Duda

Objednávka (zakázka): 018/2022/ZB

Poznámka: * data převzata od objednatele, laboratoř neodpovídá za relevantnost dat poskytnutých objednatelem

**data převzata od subdodavatele ZL č.

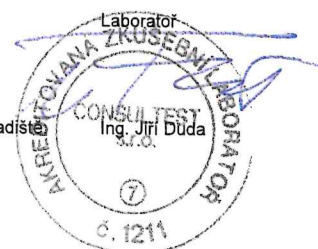
*** v případě, že je jako vzorkař uveden objednatel, pak platí, že výsledky se vztahují ke vzorku tak, jak byl přijat do laboratoře

Výsledky zkoušek se týkají pouze vzorků a protokol neznamená schválení výrobku orgánem udělujícím akreditaci ani žádným jiným orgánem.

Protokol může být reprodukován jedině celý, jinak s písemným souhlasem zkušební laboratoře. Protokol nebo jeho části nesmí být měněny.

Uvedená rozšířená nejistota měření je součinem standardní nejistoty a koeficientu $k = 2$, což pro normální rozdělení odpovídá pravděpodobnosti pokrytí cca 95%.

Konec protokolu



Měření únosnosti

CONSULTEST s.r.o.

Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m

Poloměr zat. desky: 150 mm
Referenční teplota: 20°C
Normováno na: 50 kN

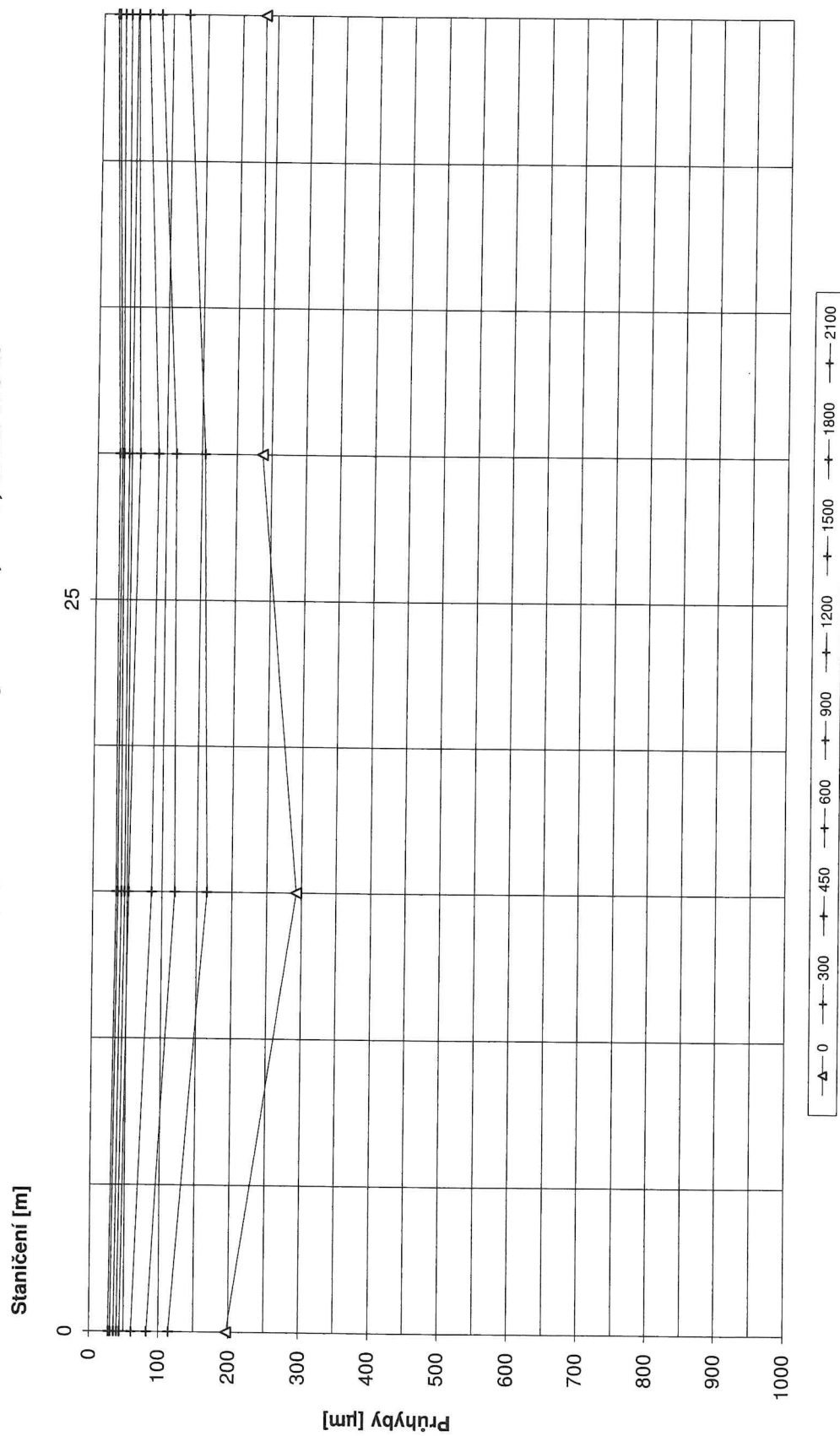
Staničení [m]	Jízdní pruh	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [µm]							Moduly pružnosti [MPa]				
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	ACO [45 cm]	ŠD [10 cm]	Podloží PIII
0	PP	0,707	197	114	83	61	44	40	35	30	28	1679	1200	122
15	LP	0,707	292	164	118	85	52	46	42	36	34	1002	1200	91
30	PP	0,707	237	155	114	88	62	46	38	36	32	1518	1002	85
45	LP	0,707	233	123	84	66	51	40	31	23	21	1249	1200	124
Statistické zpracování:														
Průměr:			240	139	100	75	52	43	37	32	29	1362	1151	106
Minimum:			197	114	83	61	44	40	31	23	21	1002	1002	85
Maximum:			292	164	118	88	62	46	42	36	34	1679	1200	124
Sm. odchylka:			34	21	16	12	6	3	4	5	5	259	86	18
85% kvantil:			267	160	116	87	57	46	40	36	33	1113	1091	88
50% kvantil:			235	139	99	75	52	43	37	33	30	1383	1200	107

Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m

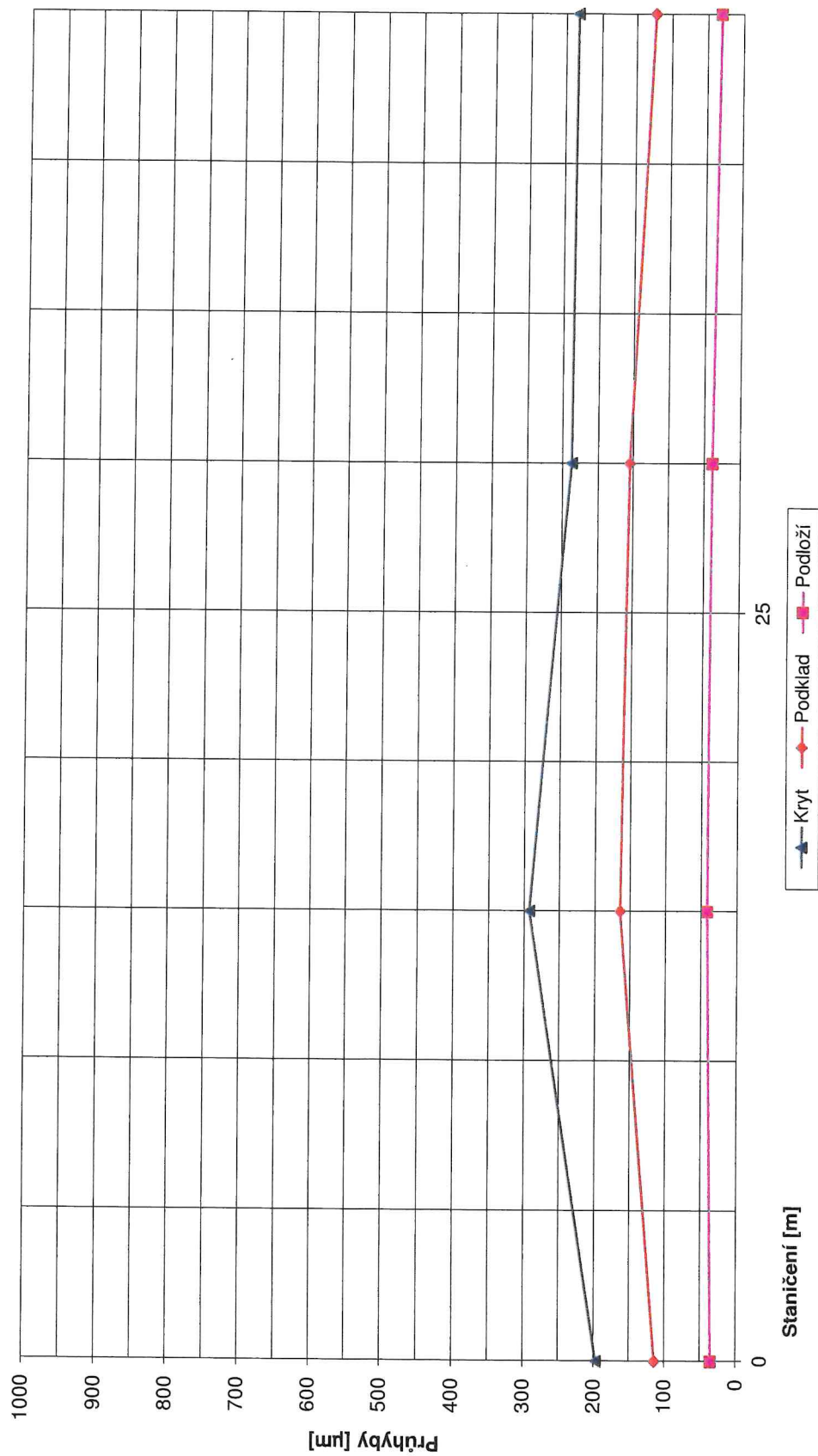
Návrhová úroveň porušení: D1
Délka návrhového období: 25
Intenzita dopravy: 50 TNV/24hod
Celkový počet přejezdů: 228 125 TNV

Staničení [m]	Jízdní pruh	Zbytková životnost [rok]	Tloušťka zesílení [cm]	Klasifik. třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby				
										Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]	Průměr [um]
0	PP	25	0	1	0	78208956	0,003	78208956	0,003	4,70E-05	6,77E-05	-1,60E-04	23,11	9,32
15	LP	25	0	1	0	16033586	0,014	16033586	0,014	5,46E-05	9,00E-05	-2,20E-04	22,20	11,53
30	PP	25	0	1	0	26845439	0,008	26845439	0,008	5,74E-05	8,29E-05	-1,99E-04	17,37	9,34
45	LP	25	0	1	0	44886653	0,005	44886653	0,005	4,95E-05	7,54E-05	-1,79E-04	18,28	6,95
Statistické zpracování:														
Průměr:														
Minimum:														
Maximum:														
Sm. odchylka:														
85% kvantil:														
50% kvantil:														
		25	0	1	0	41493659	0,008	41493659	0,008	5,21E-05	7,90E-05	-1,90E-04	20,24	9,29
		25	0	1	0	16033586	0,003	16033586	0,003	4,70E-05	6,77E-05	-2,20E-04	17,37	6,95
		25	0	1	0	78208956	0,014	78208956	0,014	5,74E-05	9,00E-05	-1,60E-04	23,11	11,53
		0	0	0	0	23570697	0,004	23570697	0,004	4,13E-06	8,32E-06	2,22E-05	2,46	1,62
		25	0	1	0	20898920	0,012	20898920	0,012	5,62E-05	8,68E-05	-2,10E-04	22,70	10,55
		25	0	1	0	35866046	0,007	35866046	0,007	5,20E-05	7,91E-05	-1,89E-04	20,24	9,33

Průběh průhybů na všech snímačích Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m



**Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m**



Dopravní napojení ulice Markéty Kunčové, Brno, délka 170 m

Poloměr zat. desky: 150 mm
Referenční teplota: 20°C
Normováno na: 50 kN

Staničení [m]	Jízdní pruh	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [µm]								Moduly pružnosti [MPa]			
			0	300	450	600	900	1200	1500	1800	2100	ACO [5 cm]	ŠD [25 cm]	Podloží P111
60	PP	0,707	749	504	354	251	144	102	77	62	45	11000	326	43
75	LP	0,707	723	369	236	164	87	60	48	40	32	10015	205	75
92	PP	0,707	879	449	288	187	109	83	68	55	42	8081	170	61
105	LP	0,707	616	215	126	98	73	54	43	35	28	1780	291	129
120	PP	0,707	1103	682	505	374	277	217	182	151	133	4682	314	26
135	LP	0,707	787	460	325	247	162	110	85	60	45	6238	335	46
152	PP	0,707	1179	678	468	338	241	176	143	119	99	3881	221	32
165	LP	0,707	698	454	348	282	193	141	100	76	71	8164	549	37
170	PP	0,707	320	283	262	236	186	146	115	84	54	11000	1200	49

Statistické zpracování:

Průměr:	0,707	784	455	324	242	164	121	96	76	61	55
Minimum:	0,707	320	215	126	98	73	54	43	35	28	26
Maximum:	0,707	1179	682	505	374	277	217	182	151	133	129
Sm. odchylka:	0,000	241	148	109	80	65	51	43	35	33	30
85% kvantil:	0,707	1058	643	445	327	232	170	138	112	93	33
50% kvantil:	0,707	749	454	325	247	162	110	85	62	45	46

Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m

Návrhová úroveň porušení: D1
 Délka návrhového období: 25
 Intenzita dopravy: 50 TNV/24hod
 Celkový počet přejezdů: 228 125 TNV

Staničení [m]	Jízdní pruh	Zbytková životnost		Tloušťka zesílení [cm]	Klasifik. třída	Kritická vrstva	TNV lim	Relativní porušení	TNV po zes.	Rel. por. po zes.	Chyby			
		[rok]									Eps1	Eps2	EpsZ	Průměr [%]
60	PP	1	9	5	3	7445	30,641	384391	0,593	1,95E-04	4,76E-04	-1,02E-03	16,34	17,43
75	LP	1	6	5	3	13741	16,602	270793	0,842	2,56E-04	4,27E-04	-9,04E-04	19,33	9,22
92	PP	0	8	5	3	5161	44,202	317229	0,719	3,12E-04	5,20E-04	-1,10E-03	22,90	15,50
105	LP	6	7	4	3	63021	3,620	306298	0,745	2,46E-04	3,33E-04	-6,66E-04	32,30	15,17
120	PP	0	13	5	3	1553	146,893	344037	0,663	2,35E-04	6,48E-04	-1,40E-03	24,22	47,53
135	LP	1	9	5	3	6817	33,464	302787	0,753	2,14E-04	4,94E-04	-1,04E-03	17,83	15,22
152	PP	0	13	5	3	920	247,962	311515	0,732	3,26E-04	7,41E-04	-1,55E-03	24,60	38,14
165	LP	2	8	5	3	16525	13,805	323317	0,706	1,34E-04	3,97E-04	-8,71E-04	16,02	17,53
170	PP	25	0	1	0	272530	0,837	272530	0,837	5,65E-05	2,18E-04	-4,97E-04	29,45	41,56

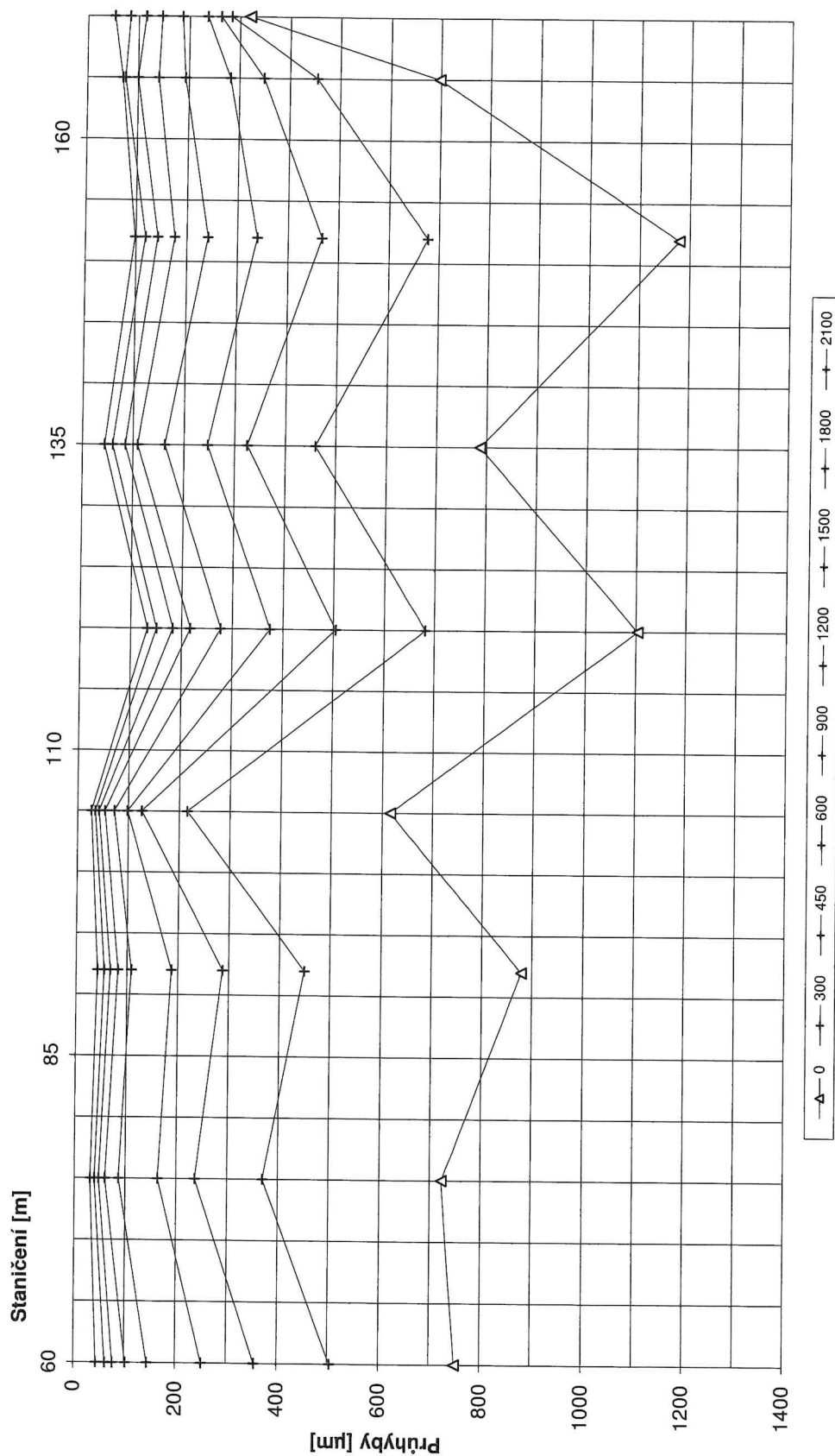
Statistické zpracování:

Průměr:	4	8	8	4	3	43079	59,781	314766	0,732	2,20E-04	4,73E-04	-1,01E-03	22,55	24,14
Minimum:	0	0	0	1	0	920	0,837	270793	0,593	5,65E-05	2,18E-04	-1,55E-03	16,02	9,22
Maximum:	25	13	13	5	3	272530	247,962	384391	0,842	3,26E-04	7,41E-04	-4,97E-04	32,30	47,53
Sm. odchylka:	8	4	4	1	1	83090	78,451	32875	0,074	7,95E-05	1,48E-04	3,10E-04	5,41	13,30
85% kvantil:	0	12	12	5	3	2275	126,355	278581	0,820	3,01E-04	6,22E-04	-1,34E-03	28,48	40,87
50% kvantil:	1	8	8	5	3	7445	30,641	311515	0,732	2,35E-04	4,76E-04	-1,02E-03	22,90	17,43

CONSULTEST s.r.o.
 Veveří 331/95
 602 00 Brno

Tabulka 2.2

**Průběh průhybů na všech snímačích
Dopravní napojení ulice Markéty Kunčové, Brno, délka 170 m**



**Průběh průhybů krytu, podkladu a podloží
Dopravní napojení ulice Markéty Kuncové, Brno, délka 170 m**

