

DIAGNOSTICKÝ PRŮZKUM
KONSTRUKCE VOZOVKY
SILNICE II/331
BRANDÝS NAD LABEM – I/9
REKONSTRUKCE ETAPA IV
KM 7,400 - 9,940

Zpráva č. DV-17-061-1 z 12/2017

Zadavatel:

Pontex, spol. s r. o.
Bezová 1658
147 14 Praha 4

Identifikační údaje zpracovatele

Firma:	VIAKONTROL, spol. s r.o.
IČ:	60202564
DIČ:	CZ60202564
Obchodní rejstřík:	Městský soud Praha, oddíl C, vložka 25346
Sídlo firmy:	Houdova 18, 158 00 Praha 5
Adresa pro písemný styk:	Podnikatelská 539, 190 11 Praha 9
Statutární zástupce firmy:	Ing. Václav Neuvirt, CSc. jednatel společnosti
Osoby zmocněné k jednání:	Petr Neuvirt – výkonný ředitel společnosti
Telefon, fax:	+420 246 082 420, +420 267 193 400
E-mail:	office@viakontrol.cz
Bankovní spojení:	UniCredit Bank Czech Republic, a. s., č.ú.: 5090678001/2700
Web:	www.viakontrol.cz

Obsah

Diagnostický průzkum – postup prací obecně	4
Program diagnostického průzkumu	6
Diagnostický průzkum	7
Seznam příloh	13

Diagnostický průzkum – postup prací obecně

Společnost VIAKONTROL, spol. s r.o. si od svého založení v roce 1993 vybudovala významnou pozici v oboru diagnostiky stavebních konstrukcí v oblasti dopravního stavitelství.

Společnost VIAKONTROL, spol. s r.o. splňuje v požadovaném rozsahu certifikační kritéria (Certifikát systému managementu kvality) předepsaná v ČSN EN ISO 9001:2009 se zohledněním požadavků metodického pokynu Systému jakosti v oboru pozemních komunikací, vyhlášeném MD ČR 10.4.2001, pod č.j. 20840/01-120 v aktuálním znění; Část II/2 – Průzkumné a diagnostické práce pro diagnostický průzkum konstrukcí vozovek.

Společnost VIAKONTROL, spol. s r.o. je akreditovaná zkušební laboratoř (Osvědčení o akreditaci č. 362/2017), která v souladu ČSN EN ISO/IEC 17025:2005 je oprávněna provádět zkoušení fyzikálně-mechanických vlastností kameniva, zemin, čerstvého a ztvrdlého betonu, zálivkových hmot, asfaltových pojiv, asfaltových směsí a z nich provedených úprav včetně vzorkování.

Diagnostický průzkum je prováděn ve výše citovaných režimech a splňuje podmínky a požadavky norem ČSN EN ISO 9001:2009 a ČSN EN ISO/IEC 17025:2005.

Dále uvádíme přehled a význam aplikovaných diagnostických kroků, jejich sled a návaznost na platnou technickou legislativu.

Pro potřeby diagnostických průzkumů náročných na vysokou kvalitu výsledků je nutné vytvořit speciální program sledu diagnostických činností, který bude využit pro zjištění aktuálního stavu vyskytujících se konstrukcí dále pro zajištění stávajícího stavu povrchu konstrukcí a příčin vyskytujících se poruch, pro strategii plánování oprav včetně plánování finančních prostředků, a pro projektování stavebních prací a oprav konstrukcí vozovek.

Program je sestaven tak, aby byly dodrženy požadavky platných technických předpisů a zároveň byl tento program diagnostického průzkumu dostatečný a plně vypovídající s využitím moderních diagnostických, vyhodnocovacích a zobrazovacích metod. Takto sestavený program diagnostického průzkumu obsahuje:

Vizuální prohlídku s fotodigitálním záznamem stavu povrchu komunikace s krokem záznamu po pěti délkových metrech. Na základě provedené prohlídky bude definován výčet a četnost vyskytujících se poruch. Tento záznam může být zároveň využit i jako pasport mobiliáře (svislé a vodorovné dopravní značení, bezpečnostní prvky, svodidla, obruby, atp.) posuzované komunikace.

Sběr proměnných a neproměnných parametrů a povrchových vlastností komunikace. V rámci tohoto sběru dat bude zaznamenán mezinárodní index nerovnosti IRI, hloubka vyjetých kolejí a makrotextura vozovky. Tyto parametry jsou nezbytné pro hodnocení vlastností krytu, zejména pro charakteristiku vyskytujících se deformací povrchu.

Měření únosnosti konstrukce vozovky. Míra mechanické účinnosti konstrukce vozovky je nezbytný parametr pro stanovení zbytkové životnosti konstrukce a stanovení charakteristiky jednotlivých vrstev konstrukčního souvrství. Měření bude prováděno v profilech v kroku deset až padesát délkových metrů v závislosti na délce a členitosti posuzovaných úseků.

Jádrové vývrty pro odběr stmelěných vrstev konstrukce vozovky. Za účelem posouzení vlastností použitých materiálů konstrukce je nezbytné odebrat dostatečné množství vzorků vozovkového souvrství. Odebrané materiály budou dále laboratorně posuzovány a bude provedeno hodnocení vzhledem k platným technickým standardům (ČSN, ČSN EN, TP). Z těchto důvodů bude vzájemná vzdálenost jednotlivých provedených vývrťů 25 až 250 délkových metrů v závislosti na délce a členitosti posuzovaného úseku.

Geotechnické sondy prováděné zejména v nestmelěných vrstvách konstrukce. Za účelem posouzení vlastností použitých materiálů nestmelěných vrstev a podloží je nezbytné odebrat dostatečné

množství vzorků z nestmelených vrstev vozovkového souvrství a části podloží konstrukce do hloubky min.1,0-1,5 m. Odebrané materiály budou dále laboratorně posuzovány a bude provedeno hodnocení vzhledem k platným technickým standardům (ČSN, ČSN EN, TP). Geotechnické sondy budou dále využity i pro kalibraci georadarového měření a jeho vyhodnocení a zároveň pro vyhodnocení a výpočet zbytkové životnosti konstrukce. Z těchto důvodů bude vzájemná vzdálenost jednotlivých provedených sond 25 až 500 délkových metrů v závislosti na délce a členitosti posuzovaného úseku.

Laboratorní posouzení odebraných materiálů. Odebrané materiály jak stmelené části konstrukce, tak i nestmelené a části konstrukce a podloží budou laboratorně posouzeny za účelem zjištění aktuálních vlastností, shody s platnou předpisovou základnou, stanovení příčin poruch a stanovení vhodnosti pro případnou možnost opětovného využití při opravě stávající komunikace.

Návrh způsobu a technologie opravy ve variantním řešení. Veškerá stanovení a závěry z provedených měření budou sumarizována, vyhodnocena a bude proveden kvalifikovaný návrh způsobu a technologie opravy.

Použitá předpisová základna:

Výše uvedená sestava diagnostického průzkumu je v návaznosti a souladu s následujícími platnými technickými předpisy:

TP 82 - Katalog poruch netuhých vozovek

TP 62 - Katalog poruch vozovek s cementobetonovým krytem

TP 87 - Navrhování údržby a oprav netuhých vozovek

TP 92 - Navrhování údržby a oprav vozovek s cementobetonovým krytem

TP 91 - Rekonstrukce vozovek s cementobetonovým krytem

TP 170 - Navrhování vozovek pozemních komunikací

ČSN 73 6114 - Vozovky pozemních komunikací. Základní ustanovení pro navrhování

TP = Technické podmínky vydané Ministerstvem dopravy ČR

Program diagnostického průzkumu

Na základě objednávky na zpracování diagnostického průzkumu konstrukce vozovky silnice II/331 Brandýs n. L. - I-9, rekonstrukce, etapa IV, km 7,400 - 9,940, byl zadán a sestaven následující program diagnostického průzkumu:

Poř.číslo	Popis úkonu	Jednotka	Počet jednotek
1	Vizuální prohlídka se záznamem poruch a fotodigitálním záznamem	km	2,540
2	Jádrový vývrt o průměru 150 mm	ks	9
3	Vrtaná sonda do max. hloubky 1,0 m	ks	9
4	Bodové měření únosnosti (FWD) konstrukce vozovky v kroku 25 m a výpočet zbytkové životnosti vzhledem k dopravnímu zatížení	km	2,540

Diagnostický průzkum

1. Popis úseku

Začátek úseku je definován v provozním staničení km 7,400. Konec úseku je definován v provozním staničení km 9,940. Celková délka úseku je 2,540 km. Jedná se o obousměrnou komunikaci, v každém směru se nachází jeden jízdní pruh. Průměrná šířka vozovky je 6,0 m. Silnice je odvodněna do vsakovacích příkopů a na svah tělesa komunikace. Příkopy mírně zarostlé vegetací. Nezpevněné krajnice jsou prorostlé vegetací a mírně zvýšené oproti nivelitě komunikace, čímž je snížena možnost odtoku vody z povrchu vozovky. Situace úseku je uvedena v příloze č. I.

2. Vizuální prohlídka s fotodigitálním záznamem (VIP)

Stav povrchu vozovky citovaného úseku silnice je zdokumentován na fotodigitálním záznamu v příloze č. II (příložené CD).

3. Kategorizace zjištěných poruch (VIP)

Vizuální prohlídkou povrchu vozovky byly zjištěny a zaznamenány viditelné poruchy. Přehled typů poruch podle TP 82 – Katalog poruch netuhých vozovek je uveden v následující tabulce.

Tab. 1

Název poruchy	Celková délka postižených částí [m]			% zastižené délky komunikace			% ze všech zastižených poruch		
	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P
Kaverny	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7
Hloubková koroze	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7
Vysprávkový	2340	2400	2400	92,1	94,5	94,5	15,3	15,7	15,7
Sítové trhliny	890	1250	1480	35,0	49,2	58,3	5,8	8,2	9,7
Trhlina příčná	180	180	180	7,1	7,1	7,1	1,2	1,2	1,2
Vyjeté koleje	1090	1090	1090	42,9	42,9	42,9	7,1	7,1	7,1
Podélný hrbol	25	30	50	1,0	1,2	2,0	0,2	0,2	0,3
Podélný pokles	820	700	990	32,3	27,6	39,0	5,4	4,6	6,5
Plošná deformace vozovky	1440	1440	1440	56,7	56,7	56,7	9,4	9,4	9,4
Zvýšená nezpevněná krajnice	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7

Povrch vozovky je silně zasažen hloubkovou korozí a kavernami. Vozovka je ve vysoké míře opravována vysprávkami. V úseku se vyskytují příčné a sítové trhliny. Celkově lze povrch vozovky hodnotit za hranici životnosti. V úseku se vyskytují vyjeté koleje. Mimo kolejí je vozovka mírně plošně deformována formou nepravidelných příčných i podélných vln. Dále v úseku dochází k podélným poklesům a to poklesům okrajů vozovky, případně poklesu v jízdní stopě vnějšího kola vozu. Tyto poklesy jsou zpravidla provázány sítovými trhlinami. Na vnějších krajích vozovky se místy vyskytují podélné hrboly vzniklé vytlačení asfaltové směsi z jízdní stopy. Dlouhé podélné vysprávky podél okrajů vozovky svědčí o pravděpodobných dřívějších poklesech i mimo vyznačená místa v záznamu poruch. Protokol VIP je uveden v příloze č. II.

4. Popis odebraných jádrových vývrtů (JV)

Na vybraných místech výše citovaného úseku silnice bylo odebráno celkem 9 jádrových vývrtů. Asfaltové souvrství tvoří obrusná vrstva v průměrné tloušťce 46 mm, ložní vrstva v průměrné tloušťce 47 mm, podkladní vrstva I. v průměrné tloušťce 50 mm, podkladní vrstva II. v průměrné

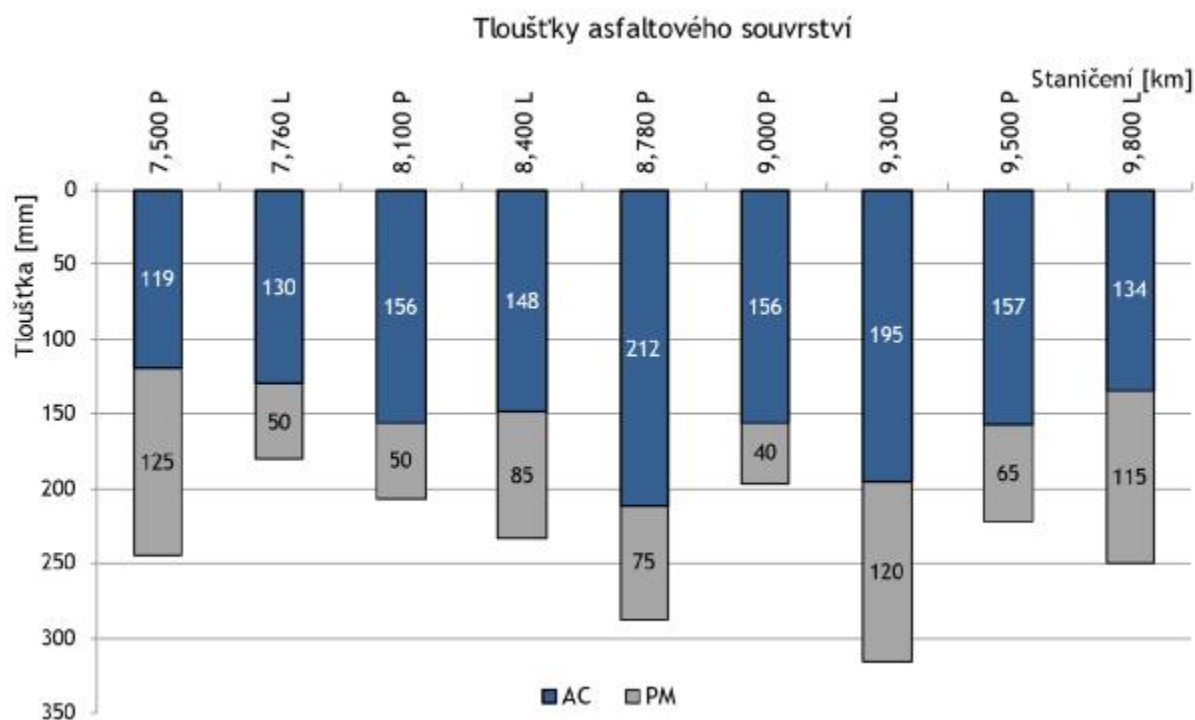
tloušťce 39 mm. Průměrná tloušťka celého asfaltového souvrství je 156 mm. Stanovení tlouštěk bylo provedeno dle ČSN EN 12697-36. Počet odebraných jádrových vývrtů odpovídá zadání objednatele. Dokumentace a popis JV jsou uvedeny v příloze č. III.

Tloušťky jednotlivých vrstev a celková tloušťka asfaltového souvrství jsou uvedeny v následující tabulce a znázorněny v grafu.

Tab. 2

Číslo vývrtu	Staničení [km]	Konstrukční vrstvy [mm]					
		obrusná	ložní	I. podkladní	II. podkladní	PM	CELKEM AC
1	7,500 P	26	46	47		125	119
9	7,760 L	50	35	45		50	130
2	8,100 P	33	48	40	35	50	156
8	8,400 L	43	55	50		85	148
3	8,780 P	69	47	51	45	75	212
4	9,000 P	60	41	55		40	156
7	9,300 L	45	80	70		120	195
5	9,500 P	43	49	65		65	157
6	9,800 L	41	25	30	38	115	134

Graf 1



5. Popis provedených geotechnických sond (GS)

Na vybraných místech výše citovaného úseku bylo provedeno celkem 9 geotechnických vrtaných sond k identifikaci druhu a stavu jednotlivých konstrukčních vrstev. Sondy byly provedeny do hloubky cca 1,0 m. Počet provedených sond odpovídá zadání objednatele. Dokumentace a popis GS jsou uvedeny v příloze č. IV.

Tloušťky jednotlivých konstrukčních vrstev jsou uvedeny v následujících tabulkách a znázorněny v grafu:

Tab. 3a-ch

Sonda č.	1
Staničení [km]	7,500 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	120
PM	140
G4 GM Štěrka hlinitý	270
Pískovec	100
S1 SW Písek dobře zrněný	370

Sonda č.	3
Staničení [km]	8,780 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	210
PM	150
S1 SW Písek dobře zrněný	180
Štětová úprava	200
S2 SP Písek špatně zrněný	260

Sonda č.	5
Staničení [km]	9,500 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	160
PM	140
G4 GM Štěrka hlinitý	280
Štětová úprava	100
S3 S-F Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	320

Sonda č.	7
Staničení [km]	9,300 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	190
PM	200
S2 SP Písek špatně zrněný	170
S3 S-F Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	240
S2 SP Písek špatně zrněný	200

Sonda č.	9
Staničení [km]	7,760 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	130
PM	120
G4 GM Štěrka hlinitý	450
S2 SP Písek špatně zrněný	300

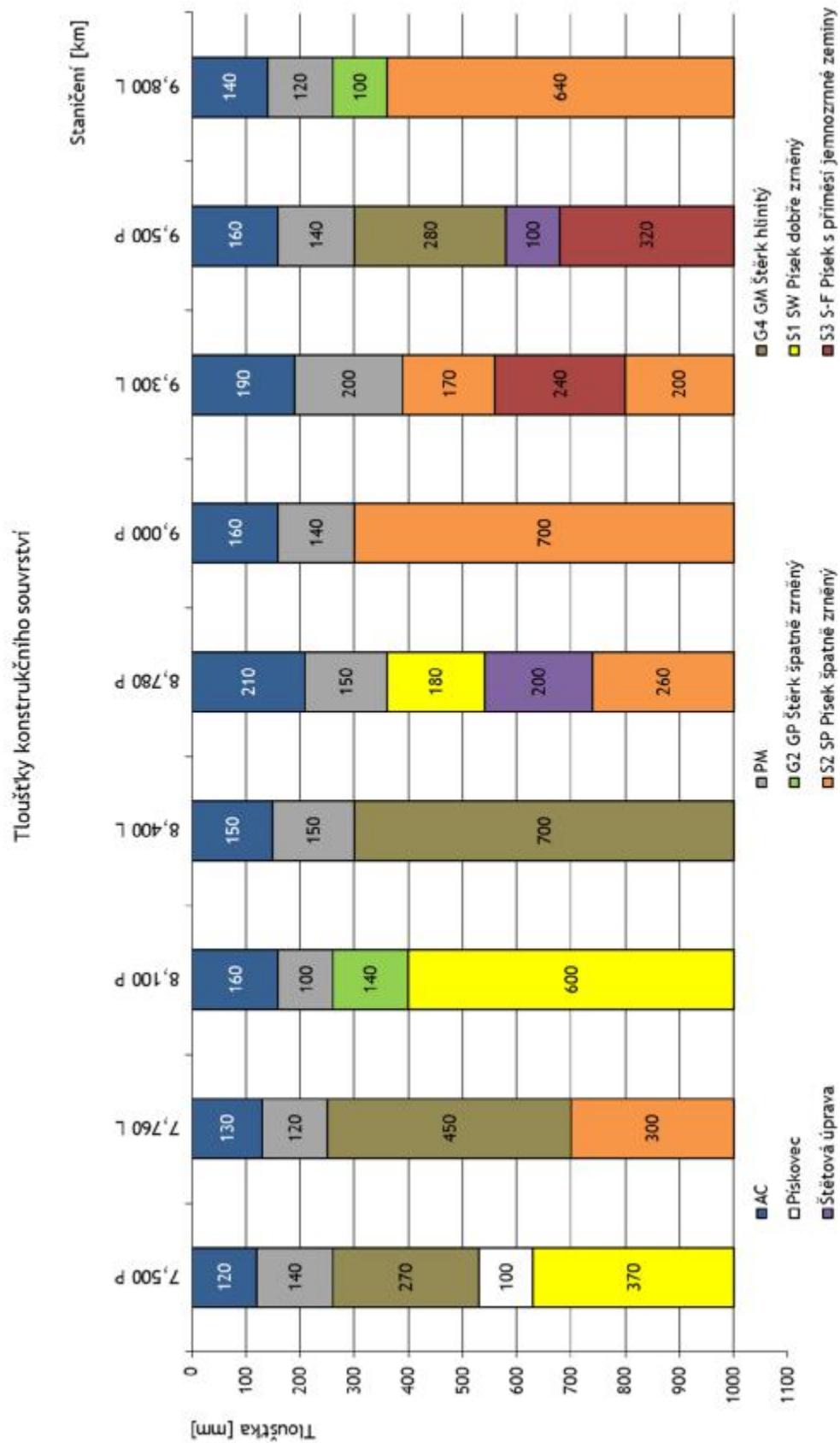
Sonda č.	2
Staničení [km]	8,100 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	160
PM	100
G2 GP Štěrka špatně zrněný	140
S1 SW Písek dobře zrněný	600
-	-

Sonda č.	4
Staničení [km]	9,000 P
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	160
PM	140
S2 SP Písek špatně zrněný	700
-	-
-	-

Sonda č.	6
Staničení [km]	9,800 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	140
PM	120
G2 GP Štěrka špatně zrněný	100
S2 SP Písek špatně zrněný	640
-	-

Sonda č.	8
Staničení [km]	8,400 L
Tloušťky konstrukčního souvrství [mm]	
AC	150
PM	150
G4 GM Štěrka hlinitý	700
-	-
-	-

Graf 2



6. Bodové měření únosnosti (FWD)

Bodové měření únosnosti konstrukce rázovým zařízením FWD bylo provedeno v kroku 25 m. Měření bylo střídavě pravý i levý jízdní pruh. Z naměřených průhybů byly vzhledem k dopravnímu zatížení a konstrukční skladbě vypočteny moduly pružnosti. Pro jejich výpočet byl celý úsek posuzován jako jeden celek, použita byla průměrná konstrukční skladba. Návrhové období = 25 roků, návrhová úroveň porušení D1. Výsledky měření únosnosti prokázaly, že konstrukce vozovky v citovaném úseku je místy nehomogenní a místy nedostatečná. Dosažené výsledky měření únosnosti, zjištěné průhyby, vypočtené rázové moduly pružnosti jsou uvedeny v příloze V.

7. Dopravní zatížení

Dopravní zatížení vozovky silničním provozem bylo stanoveno na základě výsledků celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2016. Intenzita dopravy je vyjádřena třídou dopravního zatížení (TDZ) s průměrnou hodnotou denní intenzity provozu těžkých nákladních vozidel (TNV) za 24 hodin. V následující tabulce je uveden celkový počet všech motorových vozidel (SV), celkový počet těžkých nákladních vozidel (TNV) a celkový počet těžkých nákladních vozidel (TNV) za návrhové období 25 roků.

Tab. 4

Sčítací úsek silnice	Celkový počet voz./24 hod.	Celkový počet TNV/24 hod.	Celkový počet TNV/25 roků
II/331			
1-6920	3 010	590	5 383 750
1-5520	2 728	293	2 673 625

Intenzita dopravy odpovídá TDZ III (501 – 1500 TNV/24 hod.).

Zdroj: <http://scitani2016.rsd.cz/pages/informations/default.aspx>.

Výsledky Celostátního sčítání dopravy na dálniční a silniční síti ČR2016 (CSD 2016) poskytují informace o průměrných intenzitách automobilové dopravy na dálniční a silniční síti ČR v roce 2016 a metodicky navazují na výsledky z předchozích CSD (především CSD2010 a starší). Na dálnicích jsou intenzity dopravy stanoveny zejména pomocí údajů z automatických detektorů dopravy. Podrobná skladba vozidel je odvozena z doplňkových ručních průzkumů. Na silnicích jsou intenzity dopravy stanoveny z výsledků ručních průzkumů pomocí přepočtových koeficientů variací intenzit dopravy. Koeficienty jsou zpřesněny a diferencovány podle charakteru provozu na komunikaci. Uváděné hodnoty jsou ročním průměrem denních intenzit dopravy (RPDI) ve vozidlech za 24h.

8. Návrh způsobu a technologie opravy

Životnost max. 18 - 20 roků

- odstranit konstrukční souvrství na hloubku 100 mm
- provést rozfrézování AC souvrství
- rozpojením zbylého souvrství rozrytím
- sanace ulámaných okrajů vozovky v rozsahu cca 60 - 70 % délky úseku (bude upřesněno vizuální prohlídkou) – odstranění stávajících porušených vrstev na šířku 1000 mm a hloubku 500 mm, vyplnění takto vzniklé rýhy ŠD 0/45 a R-materiálem v poměru 60% : 40%
- předrcení materiálu (homogenizace + reprofilace) na hloubku 200 mm – výsledná směs 0/32 mm
- provést recyklaci zbylého konstrukčního souvrství podle ČSN 73 6147 technologií za studena na místě, tloušťka vrstvy 200 mm – výsledná recyklovaná směs podle ČSN 73 6147 bude RS 0/32 CA

(před prováděním samotné recyklace na místě doporučujeme ověření fyzikálně-mechanických vlastností budoucí recyklované směsi - případně je nutné směs zlepšit vhodným materiálem)

- položit podkladní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACP 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50 mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřik modifikovanou kationaktivní asfaltovou emulzí PS-CP v množství 0,35 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 60 mm s modifikovaným asfaltovým pojivem PMB 25/55-60
- provést spojovací postřik modifikovanou kationaktivní asfaltovou emulzí PS-CP v množství 0,35 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11 + podle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 40 mm s modifikovaným asfaltovým pojivem PMB 45/80-65

Konstrukce vozovky bude navýšena o 50 mm.

Poznámky k návrhům oprav:

Nezbytnou součástí navržené opravy je zajištění funkčnosti povrchového odvodnění. Nezbytným předpokladem k zajištění spolehlivosti vozovky po provedené opravě, je provádění běžné údržby a údržby. Při provádění opravy lze na stavbě ponechat pouze staveništní provoz, ostatní provoz je nutné vyloučit.

Návrh opravy je zpracován na základě stavu vozovky zjištěného v II. pol. r. 2017. Předpokládá se, že oprava bude realizována v nejbližším možném termínu. V případě, že oprava nebude provedena v časovém horizontu 1-2 roky, může nastat další degradace konstrukce vozovky v místech se sníženou únosností a návrhy a technologie oprav zde uvedené budou muset být aktualizované.

Zpracoval:



Ing. Václav NEUVIRT, CSc. - jednatel společnosti

Držitel oprávnění č. 335/2015 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 45/2015-120-TN/49.



Petr NEUVIRT

Držitel oprávnění č. 334/2015 pro provádění průzkumných a diagnostických prací související s výstavbou, opravami, údržbou a správou pozemních komunikací, vydaným Ministerstvem dopravy pod čj. 45/2015-120-TN/48.

Seznam příloh

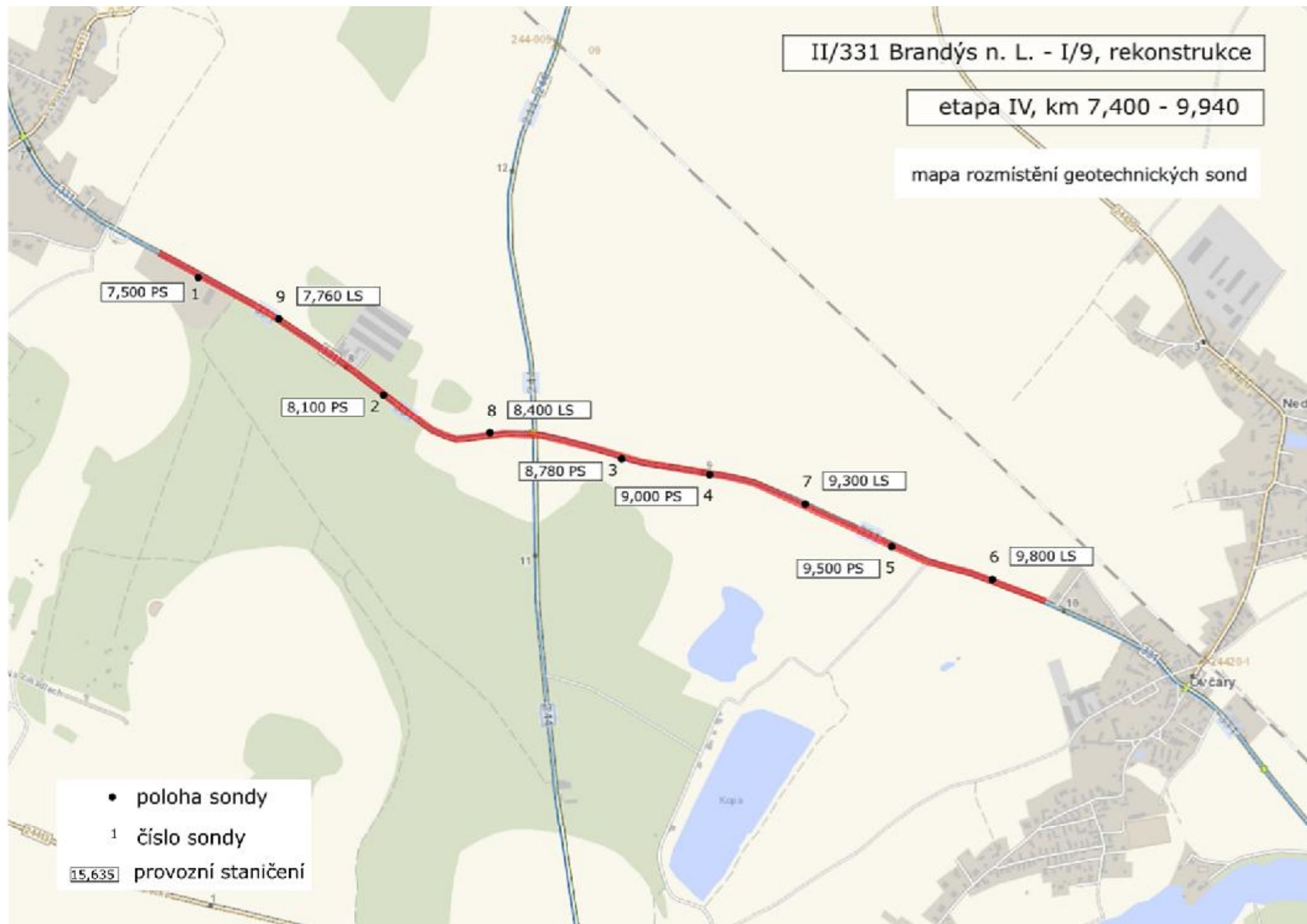
- I - situace míst odběru JV a GS
- II - fotodokumentace stavu povrchu vozovky, protokol vizuální prohlídky
- III - dokumentace odebraných jádrových vývrtů a zjištěné vlastnosti
- IV - dokumentace odebraných geotechnických vrtaných sond a zjištěné vlastnosti
- V - výsledky měření únosnosti

Příloha č. I

II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce

etapa IV, km 7,400 - 9,940

mapa rozmístění geotechnických sond



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce

etapa IV, km 7,400 - 9,940

mapa rozmístění jádrových vrtů



Příloha č. II

Vizuální prohlídka komunikace - výstupní protokol

Objednatel: Pontex, s.r.o.
Akce: II/331 Brandýs nad Labem - II/9, rekonstrukce
Komunikace: II/331 Chrást - Ovčáry
Poč. staničení: Provozní 7,400 Pracovní 0,000
Konc. staničení: [km] 9,940 [km] 2,540
Zhotovil: Ing. Tomáš Wied

Datum prohlídky: 20.9.2017
Datum vydání protokolu: 22.9.2017

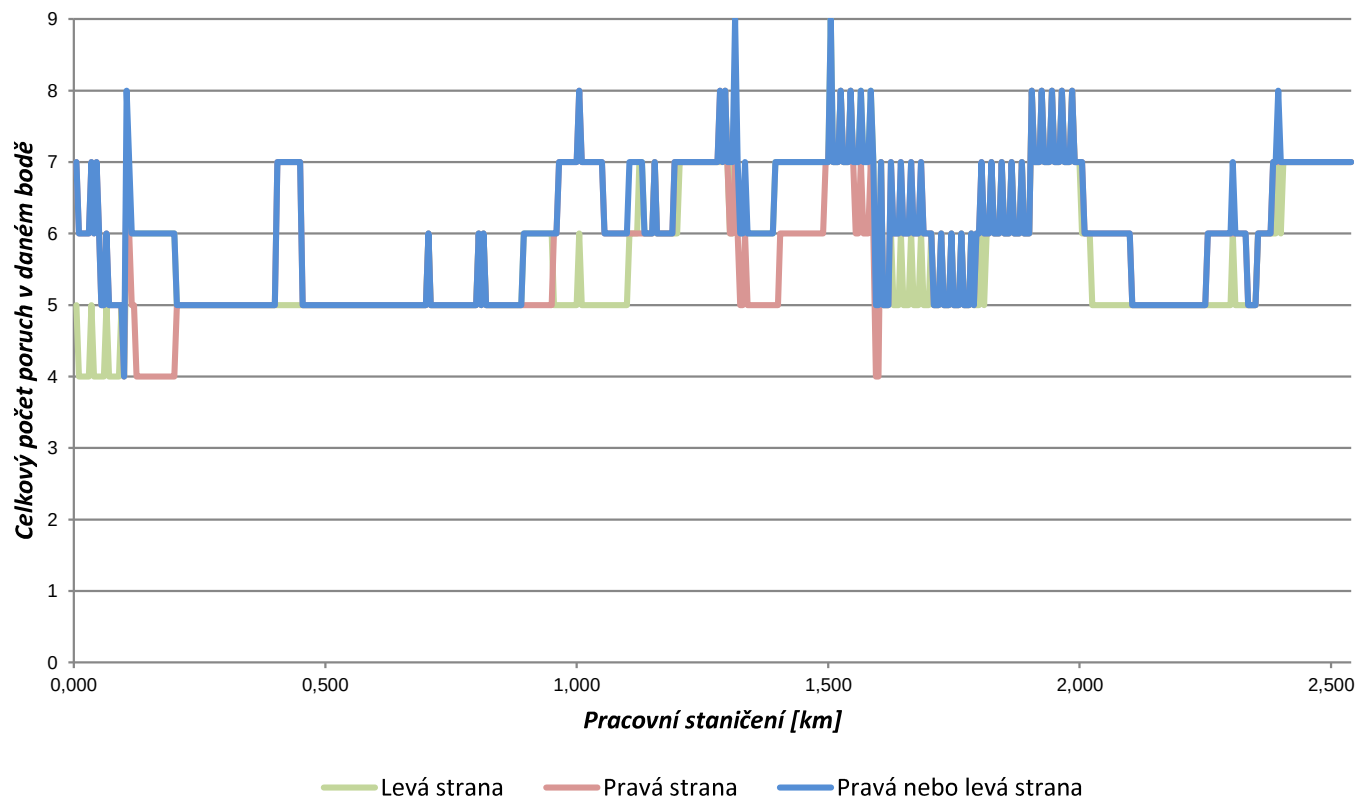
Popis diagnostikovaného úseku

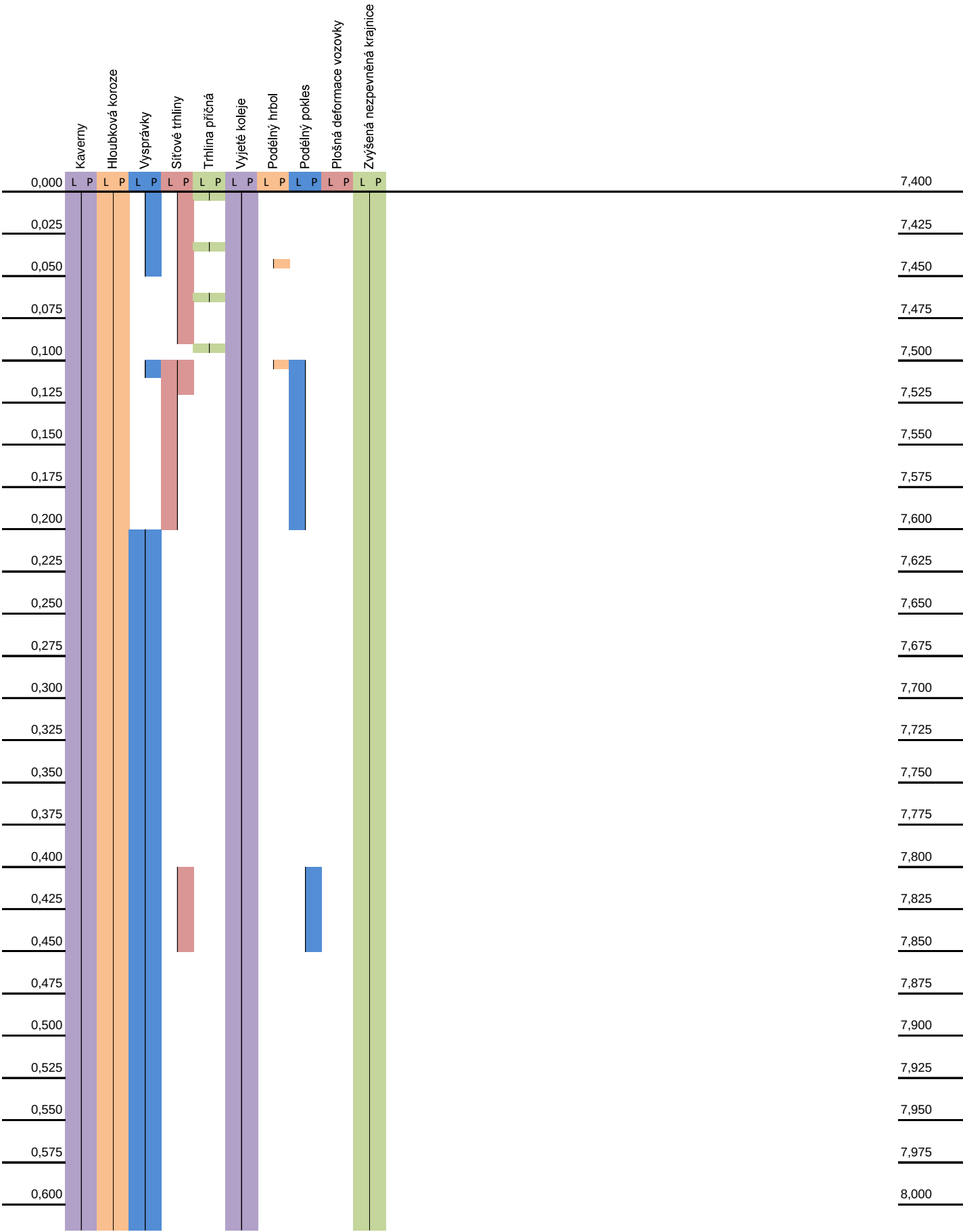
Šířka zpevněné části vozovky [m]:	6
Šířka chodníku [m]:	L - P -
Šířka zpevněné krajnice [m]:	L 0.1 - 0.4 P 0.1 - 0.4
Povrch zpevněné části vozovky:	AC
Povrch chodníku:	L - P -
Povrch nezpevněné krajnice:	L ŠD P ŠD
Odvodnění:	Silnice je odvodněna do vsakovacích příkopů a na svah tělesa komunikace. Příkopy mírně zarostlé vegetací. Nezpevněné krajnice jsou prorostlé vegetací a mírně zvýšené oproti nivelitě komunikace, čímž je snížena možnost odtoku vody z povrchu vozovky.
Povrch vozovky:	Povrch vozovky je silně zasažen hloubkovou korozí a kavernami. Vozovka je ve vysoké míře opravována vysprávkami. V úseku se vyskytují příčné a síťové trhliny. Celkově lze povrch vozovky hodnotit jako za hranici životnosti.
Deformace vozovky	V úseku se vyskytují vyjeté koleje. Mimo kolejí je vozovka mírně plošně deformována formou nepravidelných příčných i podélných vln. Dále v úseku dochází k podélným poklesům a to poklesům okrajů vozovky, případně poklesu v jízdní stopě vnějšího kola vozu. Tyto poklesy jsou zpravidla provázány síťovými trhlínami. Na vnějších krajích vozovky se místy vyskytují podélné hrboly vzniklé vytlačení asfaltové směsi z jízdní stopy. Dlouhé podélné vysprávky podél okrajů vozovky svědčí o pravděpodobných dřívějších poklesech i mimo vyznačená místa v záznamu poruch.
Poznámka:	
Výčet zastižených poruch:	Kaverny Hloubková koroze Vysprávky Síťové trhliny Trhlina příčná Vyjeté koleje Podélný hrbol Podélný pokles Plošná deformace vozovky Zvýšená nezpevněná krajnice

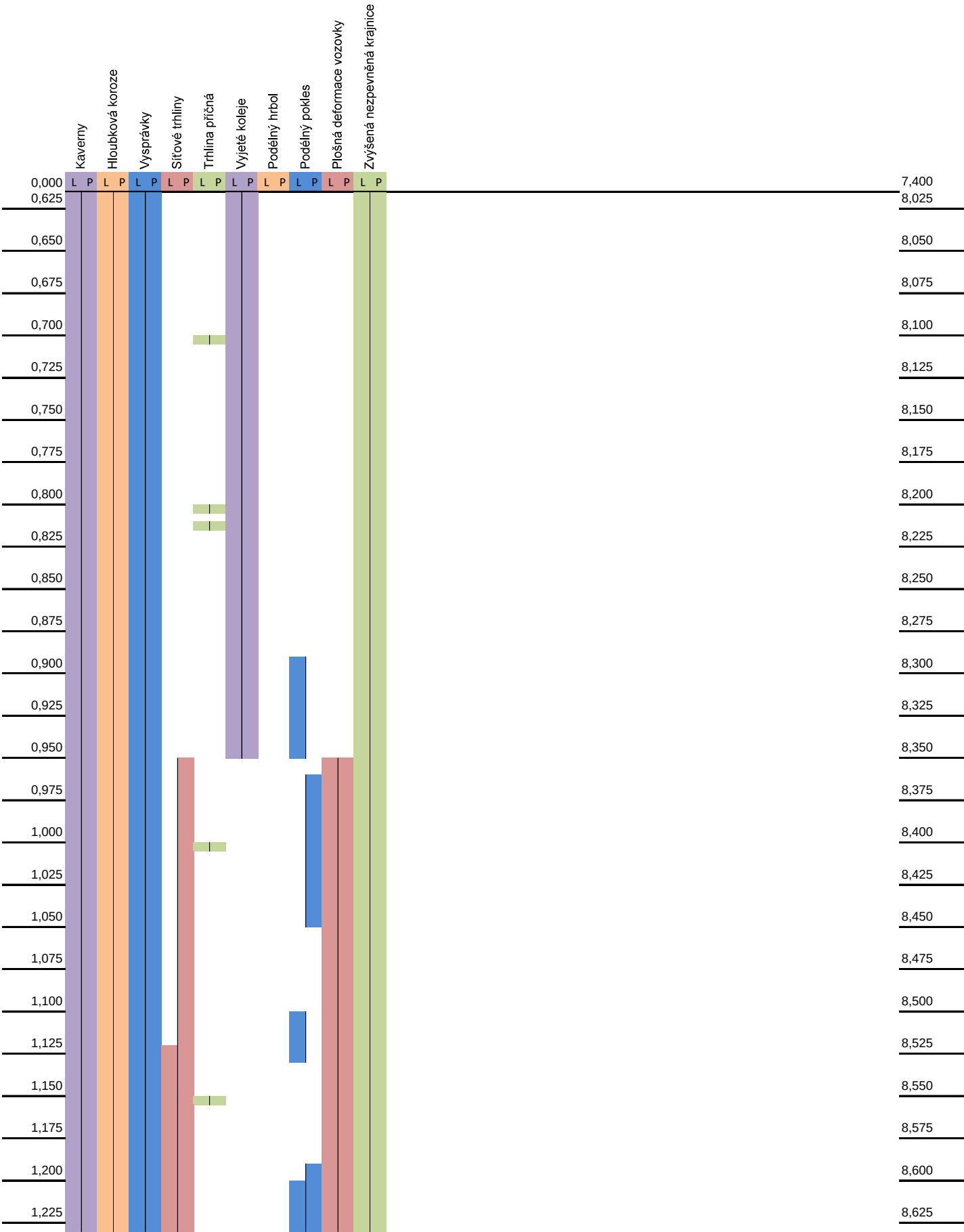
Statistické zpracování

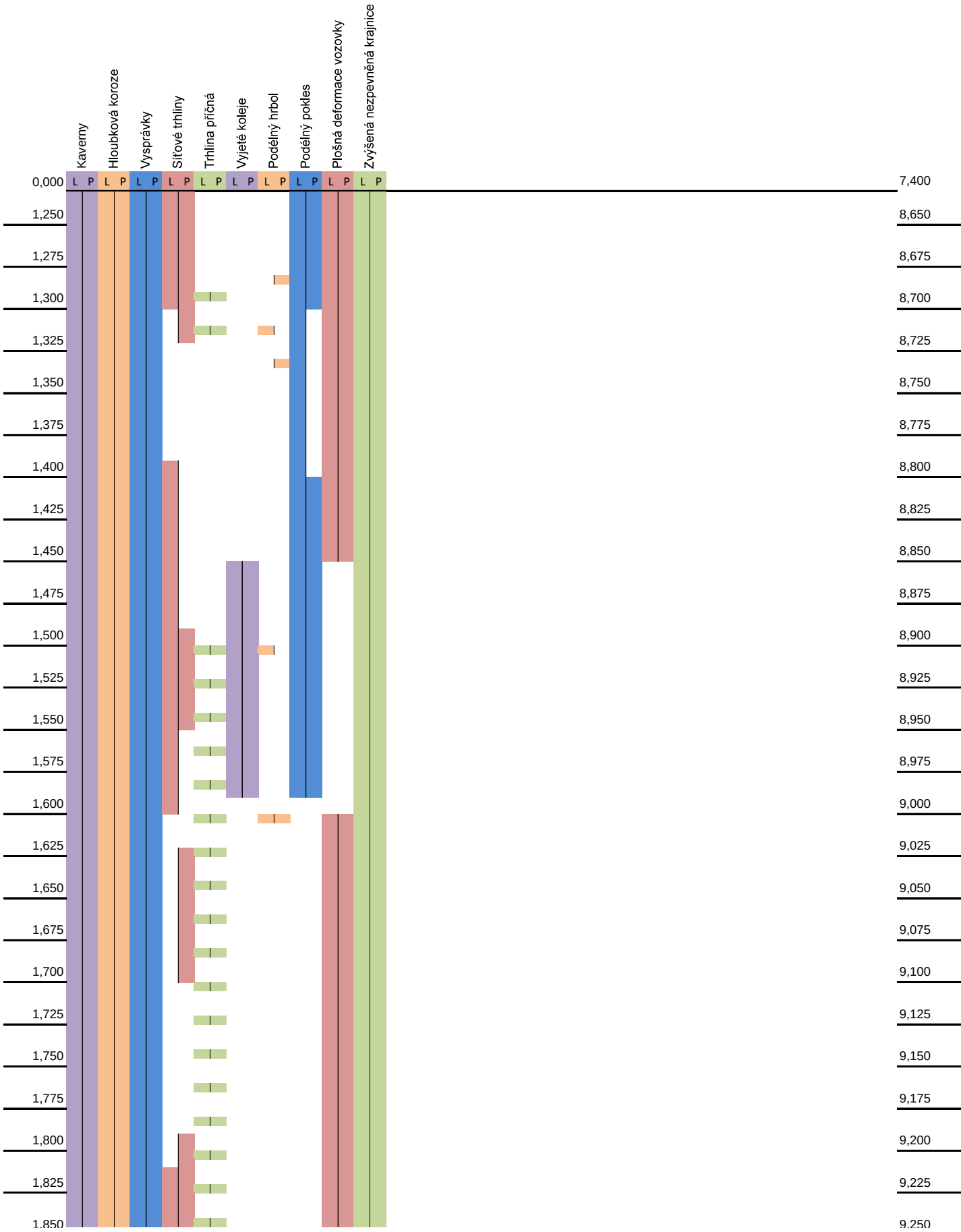
Název poruchy	Celková délka postižených částí [m]			% zastižené délky komunikace			% ze všech zastižených poruch		
	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P	L	P	L nebo P
Kaverny	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7
Hlubková koroze	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7
Vysprávky	2340	2400	2400	92,1	94,5	94,5	15,3	15,7	15,7
Síťové trhliny	890	1250	1480	35,0	49,2	58,3	5,8	8,2	9,7
Trhlina příčná	180	180	180	7,1	7,1	7,1	1,2	1,2	1,2
Vyjeté koleje	1090	1090	1090	42,9	42,9	42,9	7,1	7,1	7,1
Podélný hrbol	25	30	50	1,0	1,2	2,0	0,2	0,2	0,3
Podélný pokles	820	700	990	32,3	27,6	39,0	5,4	4,6	6,5
Plošná deformace vozovky	1440	1440	1440	56,7	56,7	56,7	9,4	9,4	9,4
Zvýšená nebezpečná krajnice	2540	2540	2540	100,0	100,0	100,0	16,7	16,7	16,7

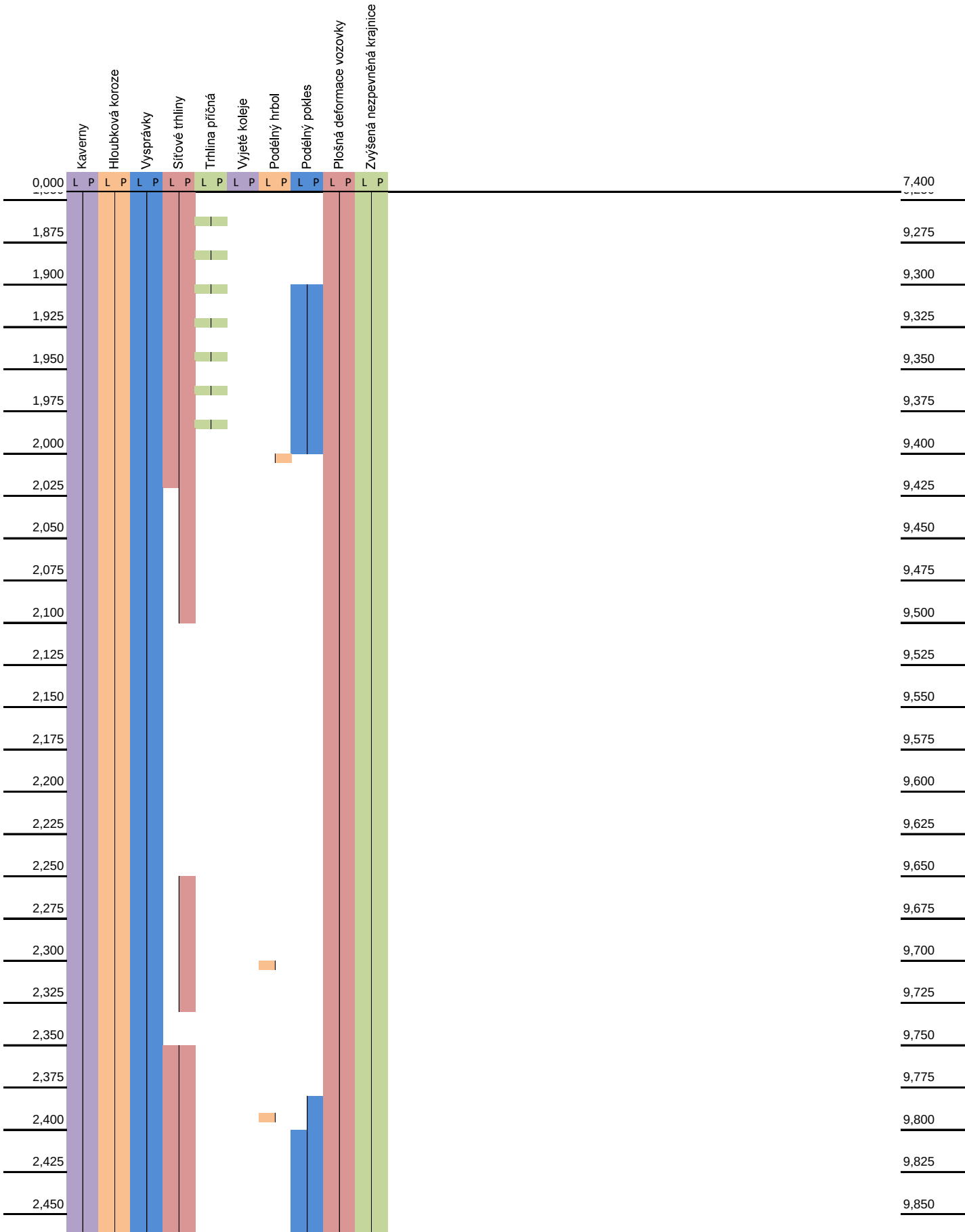
Součtový graf poruch

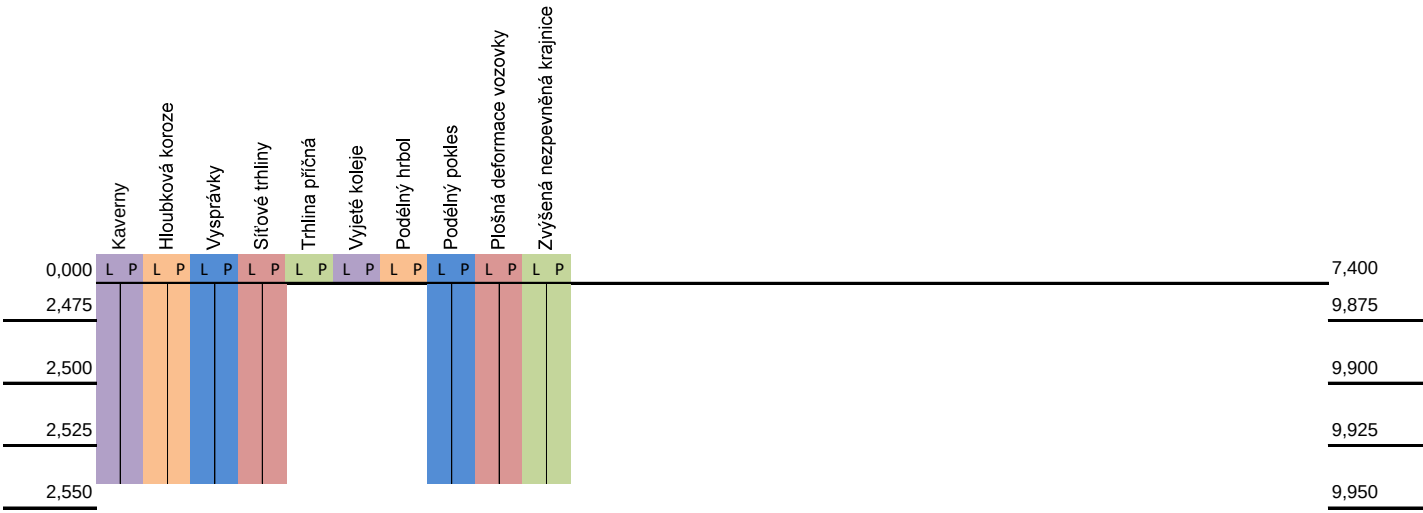












Příloha č. III

II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 1 - staničení km 7,500 P

spojení vrstev

tloušťka vrstvy

18,3 kN	AC 8	26 mm
25,6 kN	AC 16	46 mm
	AC 16	47 mm
	PM	125 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 9 - staničení km 7,760 L

spojení vrstev

tloušťka vrstvy

26,7 kN	AC 11	50 mm
21,5 kN	AC 16	35 mm
	AC 16	45 mm
	PM	50 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 2 - staničení km 8,100 P

spojení vrstev

tloušťka vrstvy

25,1 kN	AC 8	33 mm
19,9 kN	AC 16	48 mm
16,3 kN	AC 16	40 mm
	AC 16	35 mm
	PM	50 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 8 - staničení km 8,400 L

spojení vrstev

tloušťka vrstvy

32,5 kN	AC 11	43 mm
18,8 kN	AC 16	55 mm
	AC 16	50 mm
	PM	85 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 3 - staničení km 8,780 P

spojení vrstev

tloušťka vrstvy

39,2 kN	AC 11	69 mm
25,1 kN	AC 11	47 mm
18,9 kN	AC 16	51 mm
	AC 32	45 mm
	PM	75 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 4 - staničení km 9,000 P

spojení vrstev tloušťka vrstvy

23,5 kN	AC 11	60 mm
	AC 11	41 mm
nespojeno	AC 16	55 mm
	PM	40 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 7 - staničení km 9,300 L

spojení vrstev tloušťka vrstvy

3,2 kN	AC 11	45 mm
	AC 16	80 mm
nespojeno	AC 16	70 mm
	PM	120 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT č. 5 - staničení km 9,500 P

spojení vrstev tloušťka vrstvy

nespojeno	AC 11	43 mm
nespojeno	AC 11	49 mm
	AC 16	65 mm
	PM	65 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉHO JÁDROVÉHO VÝVRTU

VÝVRT Č. 6 - staničení km 9,800 L

spojení vrstev		tloušťka vrstvy
28,7 kN	AC 11	41 mm
nespojeno	AC 11	25 mm
	AC 16	30 mm
	AC 16	38 mm
7,5 kN	PM	115 mm



Příloha č. IV

II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 1 - staničení km 7,500 P

tloušťka vrstvy	
AC	120 mm
PM	140 mm
G4 GM Štěrka hlinitý	270 mm
Pískovec	100 mm
S1 SW Písek dobře zrněný	370 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 2 - staničení km 8,100 P

tloušťka vrstvy

AC	160 mm
PM	100 mm
G2 GP Štěrka špatně zrněný	140 mm
S1 SW Písek dobře zrněný	600 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 3 - staničení km 8,780 P

tloušťka vrstvy	
AC	210 mm
PM	150 mm
S1 SW Písek dobře zrněný	180 mm
Štětová úprava	200 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	260 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 4 - staničení km 9,000 P

tloušťka vrstvy	
AC	160 mm
PM	140 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	700 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 5 - staničení km 9,500 P

tloušťka vrstvy	
AC	160 mm
PM	140 mm
G4 GM Štěrka hlinitý	280 mm
Štětová úprava	100 mm
S3 S-F Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	320 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 6 - staničení km 9,800 L

tloušťka vrstvy	
AC	140 mm
PM	120 mm
G2 GP Štěrka špatně zrněný	100 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	390 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	250 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 7 - staničení km 9,300 L

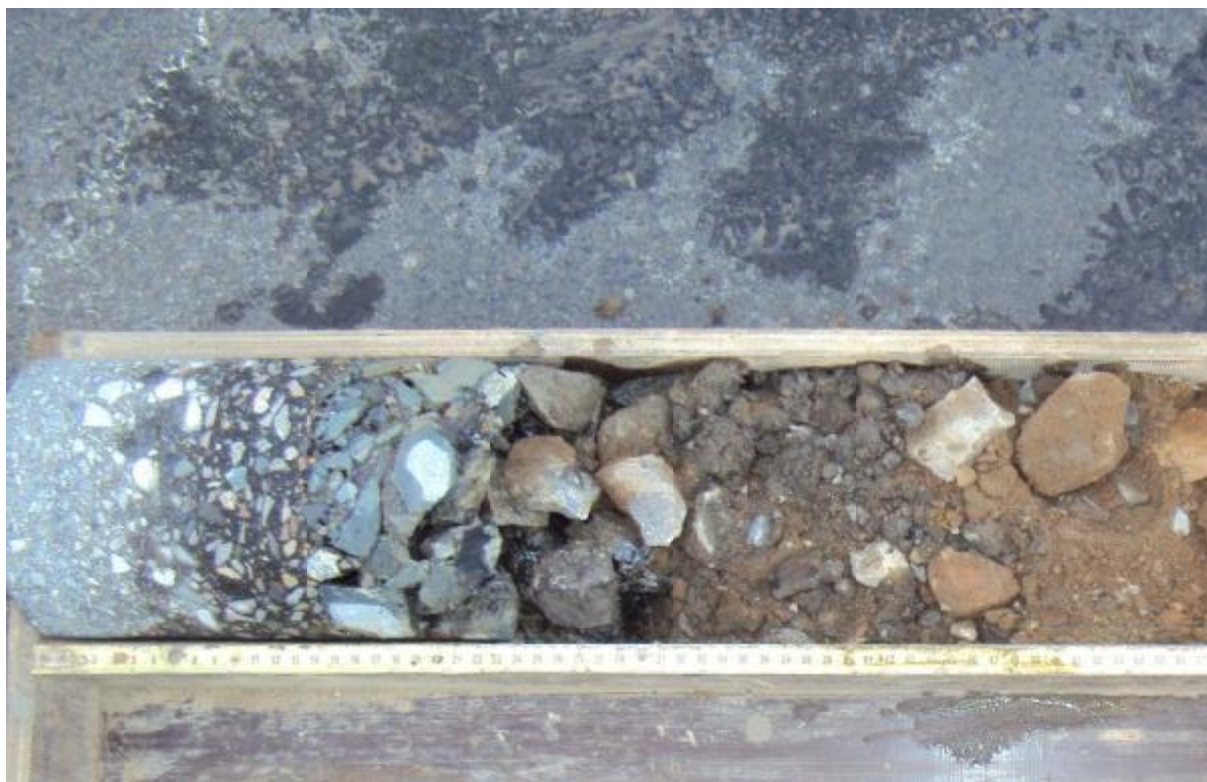
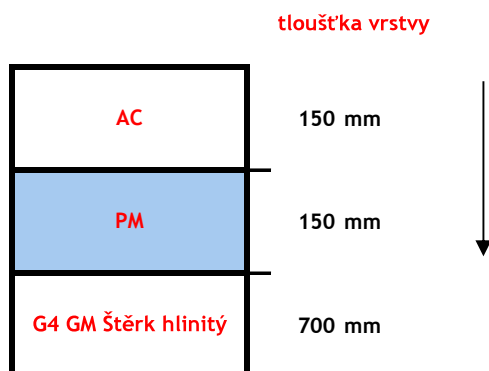
tloušťka vrstvy	
AC	190 mm
PM	200 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	170 mm
S3 S-F Písek s příměsí jemnozrné zeminy	240 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	200 mm



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 8 - staničení km 8,400 L



II/331 Brandýs n. L. - I/9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

DOKUMENTACE ODEBRANÉ GEOTECHNICKÉ SONDY

SONDA č. 9 - staničení km 7,760 L

tloušťka vrstvy	
AC	130 mm
PM	120 mm
G4 GM Štěrka hlinitý	450 mm
S2 SP Písek špatně zrněný	300 mm



Příloha č. V

Silnice: Zpráva II/331 Brandýs n. L. - I.9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
7,400	0,707	192	155	145	126	95	76	58	43	36	7366	600	76	25	0
7,427	0,707	187	159	148	129	106	82	65	50	40	9747	605	67	25	0
7,454	0,707	184	158	145	124	96	74	55	42	36	10049	365	81	25	0
7,476	0,707	160	141	133	117	93	77	60	44	39	15718	454	74	25	0
7,497	0,707	218	180	165	139	105	85	62	44	38	6852	397	73	25	0
7,521	0,707	198	163	155	136	106	84	64	49	41	8552	556	67	25	0
7,554	0,707	228	181	161	138	103	74	55	42	34	5488	363	81	25	0
7,577	0,707	197	167	148	126	101	78	59	46	38	7567	537	74	25	0
7,605	0,707	252	207	185	164	109	82	59	48	38	6038	199	76	25	0
7,626	0,707	204	175	160	142	110	85	67	49	40	9591	372	68	25	0
7,652	0,707	162	133	126	112	85	70	53	40	33	9982	731	82	25	0
7,677	0,707	171	139	131	119	94	76	60	45	40	8209	1036	70	25	0
7,701	0,707	147	126	116	102	81	65	51	36	36	12184	783	85	25	0
7,703	0,707	168	134	118	106	80	64	51	45	36	5694	1236	82	25	0
7,725	0,707	173	127	117	102	80	65	50	45	36	3918	1692	81	25	0
7,754	0,707	277	214	189	157	106	79	60	50	40	3660	318	75	25	0
7,767	0,707	248	210	193	169	132	99	79	66	51	6707	430	55	25	0
7,799	0,707	194	163	150	132	97	80	63	48	42	7802	617	70	25	0
7,822	0,707	212	162	140	117	89	72	56	40	34	3834	764	83	25	0
7,854	0,707	611	351	285	208	132	92	69	50	49	735	165	67	1	9
7,874	0,707	164	136	128	114	91	75	61	49	42	8546	1259	67	25	0
7,902	0,707	361	261	224	181	127	93	71	55	46	2070	309	64	25	0
7,925	0,707	236	182	164	138	105	79	61	48	39	4180	582	72	25	0
7,954	0,707	224	193	171	146	109	82	60	46	36	7780	220	77	25	0
7,975	0,707	225	174	162	136	102	79	60	45	41	4689	599	73	25	0
8,000	0,707	195	160	145	124	92	69	54	44	38	6852	530	81	25	0
8,020	0,707	191	153	138	120	91	71	58	43	36	5927	766	78	25	0
8,051	0,707	222	188	173	152	113	89	71	52	44	7793	397	64	25	0
8,072	0,707	130	115	106	97	77	62	50	40	35	17018	927	83	25	0
8,101	0,707	182	150	140	126	95	74	59	50	39	8149	759	72	25	0
8,106	0,707	184	154	141	122	94	71	56	52	38	7886	698	74	25	0
8,126	0,707	223	179	160	140	110	85	66	54	43	4979	718	65	25	0
8,151	0,707	243	189	168	139	104	80	61	49	42	3878	555	72	25	0
8,173	0,707	171	149	139	122	98	76	61	43	37	13704	369	76	25	0
8,200	0,707	542	315	237	177	110	83	63	52	41	790	191	78	2	8
8,224	0,707	143	120	117	105	90	74	62	52	43	11054	1955	60	25	0
8,255	0,707	126	107	104	90	75	62	52	43	36	13621	1674	77	25	0
8,258	0,707	155	123	113	101	80	67	56	51	37	5780	2013	72	25	0
8,272	0,707	247	202	185	158	121	92	71	55	48	5563	441	62	25	0
8,298	0,707	124	104	96	84	70	58	50	44	38	8828	2732	76	25	0
8,315	0,707	178	150	140	124	101	80	65	52	44	8982	937	64	25	0
8,352	0,707	161	127	116	100	79	64	52	51	36	5348	1675	77	25	0
8,372	0,707	173	139	130	113	92	73	61	49	41	6324	1331	69	25	0
8,402	0,707	224	175	162	136	99	79	63	43	40	4831	575	74	25	0
8,421	0,707	155	124	122	103	88	73	59	49	43	7008	1910	66	25	0
8,451	0,707	190	154	137	117	89	69	56	39	38	6042	714	81	25	0
8,475	0,707	272	205	180	148	105	79	64	51	44	3083	483	72	25	0
8,501	0,707	251	193	169	136	96	75	60	52	43	3380	529	76	25	0
8,504	0,707	262	198	172	139	100	79	62	55	47	2930	597	72	25	0
8,530	0,707	255	177	153	132	95	75	59	53	44	2165	939	74	25	0
8,555	0,707	210	163	138	122	89	126	57	46	40	3296	1560	61	25	0
8,560	0,707	190	161	146	127	97	79	63	54	44	7233	835	66	25	0

Silnice: Zpráva II/331 Brandýs n. L. - I.9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN

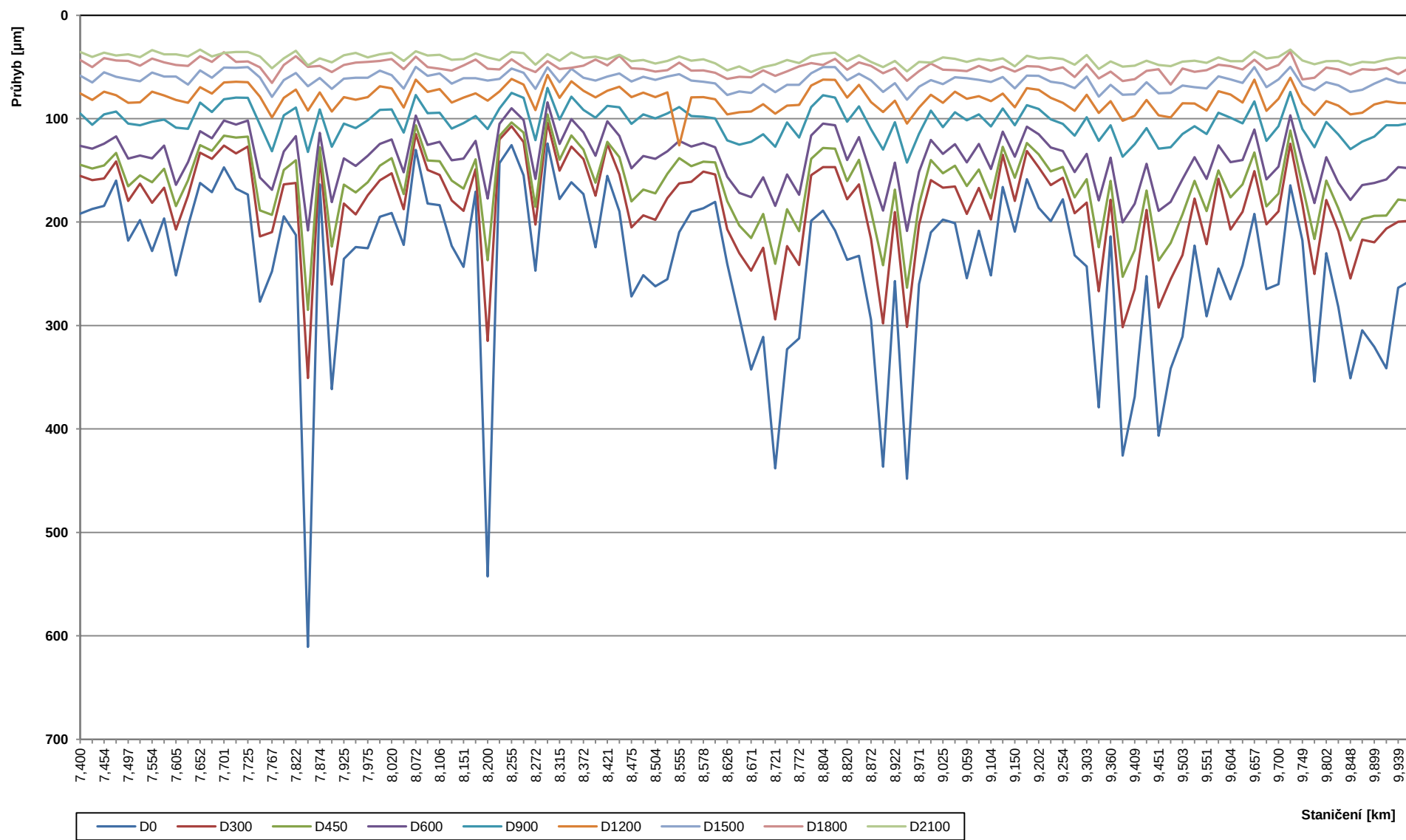
Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
8,578	0,707	187	151	142	124	98	79	64	54	43	6351	1108	65	25	0
8,602	0,707	181	154	142	128	100	81	66	56	47	8675	974	62	25	0
8,626	0,707	240	207	180	156	121	96	77	62	53	5658	573	56	25	0
8,658	0,707	292	230	203	172	125	94	74	60	50	3576	402	61	25	0
8,671	0,707	343	247	215	176	122	93	75	60	55	2055	425	61	25	0
8,699	0,707	311	225	192	157	115	86	67	53	50	2192	491	67	25	0
8,721	0,707	438	294	240	184	127	95	74	59	48	1301	270	65	11	3
8,755	0,707	323	223	188	154	104	87	67	54	43	1798	511	70	25	0
8,772	0,707	312	242	209	174	118	87	67	49	46	3186	269	69	25	0
8,801	0,707	199	155	139	116	89	68	56	46	39	4486	903	79	25	0
8,804	0,707	189	147	128	105	78	62	50	48	37	4226	1005	86	25	0
8,809	0,707	208	147	129	106	80	62	50	42	36	2852	1069	89	25	0
8,820	0,707	236	178	160	140	103	80	63	53	44	3508	787	68	25	0
8,852	0,707	233	163	140	118	88	67	57	46	39	2451	968	82	25	0
8,872	0,707	295	216	190	154	110	84	63	49	45	2653	434	71	25	0
8,901	0,707	436	298	242	189	130	94	74	56	50	1380	253	65	10	3
8,922	0,707	257	190	169	142	104	83	66	51	44	2913	696	69	25	0
8,950	0,707	448	301	264	209	142	105	82	63	54	1378	284	57	13	2
8,971	0,707	260	203	182	152	115	89	69	54	45	3760	546	64	25	0
9,001	0,707	210	159	140	121	92	77	63	47	46	3434	1194	71	25	0
9,025	0,707	198	167	153	134	108	85	67	53	41	8197	647	65	25	0
9,056	0,707	201	166	146	125	94	74	60	53	42	5400	809	72	25	0
9,059	0,707	254	192	165	142	102	81	61	54	45	3062	658	70	25	0
9,076	0,707	208	167	149	124	96	78	63	49	42	4738	839	71	25	0
9,104	0,707	252	198	177	149	108	83	64	54	44	4063	504	68	25	0
9,124	0,707	166	135	127	113	90	76	60	50	42	7164	1435	67	25	0
9,150	0,707	209	180	157	137	106	89	71	55	50	6278	782	61	25	0
9,173	0,707	159	131	124	108	87	71	58	49	39	8197	1362	70	25	0
9,202	0,707	186	147	135	115	91	72	59	50	42	5053	1197	71	25	0
9,216	0,707	199	164	151	128	101	80	64	53	41	6329	793	67	25	0
9,254	0,707	178	157	147	131	105	85	66	50	42	14197	408	66	25	0
9,271	0,707	232	192	176	152	116	92	71	60	48	5823	586	60	25	0
9,303	0,707	243	181	159	134	99	77	59	47	39	3231	657	75	25	0
9,323	0,707	379	267	224	179	122	94	79	61	52	1663	364	62	25	0
9,360	0,707	214	178	160	138	107	83	67	55	45	6030	665	65	25	0
9,373	0,707	426	302	253	200	137	102	77	64	50	1618	252	60	14	2
9,409	0,707	369	265	227	182	125	97	77	62	49	1904	346	62	25	0
9,428	0,707	252	188	169	144	109	82	65	54	44	3179	705	67	25	0
9,451	0,707	407	283	237	189	129	97	76	52	48	1614	277	64	18	1
9,473	0,707	342	255	220	180	128	99	75	67	49	2307	387	59	25	0
9,503	0,707	311	232	192	158	115	85	68	52	45	2431	407	69	25	0
9,520	0,707	223	177	160	137	107	85	70	55	44	4513	837	63	25	0
9,551	0,707	291	221	189	158	115	92	71	53	46	2801	492	65	25	0
9,570	0,707	245	158	150	126	94	74	59	48	41	1968	1260	74	25	0
9,604	0,707	275	207	176	142	99	77	62	49	44	2857	461	76	25	0
9,621	0,707	242	190	163	140	105	84	65	52	44	3674	685	68	25	0
9,657	0,707	192	151	133	111	83	62	50	43	35	4846	770	88	25	0
9,675	0,707	265	202	185	159	122	93	70	53	42	3801	526	63	25	0
9,700	0,707	260	190	173	146	107	81	62	48	40	3106	588	71	25	0
9,722	0,707	164	124	111	97	74	61	50	35	33	4714	1392	91	25	0
9,749	0,707	218	183	165	141	110	85	68	62	44	6070	663	62	25	0
9,775	0,707	354	250	216	182	128	97	73	60	47	1915	410	61	25	0

Silnice: Zpráva II/331 Brandýs n. L. - I.9, rekonstrukce etapa IV, km 7,400 - 9,940

Parametry pro výpočet: Poloměr zatěžovací desky: 150 mm; referenční teplota: 20 °C; zatížení: 50 kN

Staničení [km]	Zatížení [MPa]	Naměřené průhyby [μm]									Moduly pružnosti vrstev [MPa]			Zbytková životnost / zesílení	
		D0	D300	D450	D600	D900	D1200	D1500	D1800	D2100	E1	E2	Ep	roky	[cm]
9,802	0,707	230	179	160	137	103	83	65	51	44	3973	767	68	25	0
9,824	0,707	282	209	187	162	115	87	68	52	44	2976	512	66	25	0
9,848	0,707	351	255	218	179	130	96	74	57	48	2077	376	62	25	0
9,872	0,707	305	217	197	164	122	94	72	52	45	2363	550	62	25	0
9,899	0,707	321	220	194	162	117	86	66	53	46	1921	527	67	25	0
9,922	0,707	341	206	194	159	106	83	61	51	43	1353	615	71	25	0
9,939	0,707	263	200	178	147	107	85	65	57	41	3213	570	68	25	0
9,939	0,707	257	199	180	148	104	85	66	51	42	3811	485	70	25	0

Naměřené průhyby



Moduly pružnosti vrstev

