

PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

Rekonstrukce dálnice D1 - podkladní vrstvy

Ing. Jaroslav Havelka, TPA ČR, s.r.o.

22. 11. 2016



Důvody vedoucí k modernizaci

Poruchy cementobetonového krytu vozovky



Horizontální i vertikální
posuny desek CB krytu

Poruchy cementobetonového krytu vozovky



**Eroze spodních hran
CB desek s propadem
nečistot s povrchu
vozovky na svrchní
vrstevní plochu podkladu**

PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK



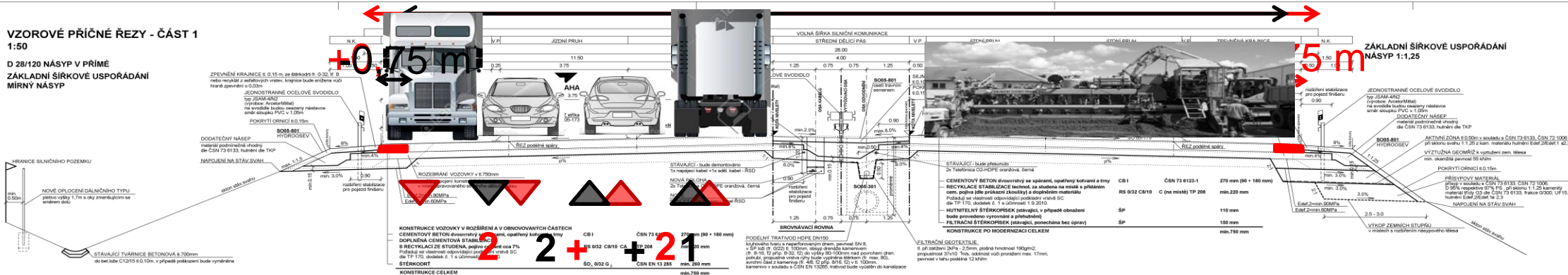
Co je rovněž účelem modernizace D1

- Rozšíření z 26.5 m na 28.0 m
- Zpevnění krajnic a přeložení drenáže zemního tělesa
- Příčná reprofilace ve směrových obloucích
- Umožnění dopravy v jízdních pruzích v systému 2+2 při převedení dopravy do jednoho dopravního pásu

před 26,5 m

VZOROVÉ PŘÍČNÉ ŘEZY - ČÁST 1 1:50

D 28/120 NÁŠYP V PŘÍMÉ
ZÁKLADNÍ ŠÍRKOVÉ USPOŘÁDÁNÍ
MIRNÝ NÁŠYP



PŘED MODERNIZACÍ

První etapa modernizace

První etapa modernizace



**Stmelené podkladní
vrstvy vykazují většinou
nízké porušení
(cementová stabilizace ve
dvou vrstvách pokládána
finašerem)**

První etapa modernizace



Nízká únosnost podloží
vozovky v aktivní zóně
(návrhový předpoklad
 $E_{\text{def } 2} = 60 \text{ MPa}$)

První etapa modernizace



**Výskyt povrchové vody v
úrovni aktivní zóny**

První etapa modernizace



**Rychlé vyrovnání
statické hladiny
podzemní vody ve
výkopu v oblasti
rozšíření**

První etapa modernizace

Možným normovým řešením jsou pouze dva pracovní postupy:

- Výměna zemin v podloží vozovky, zpravidla v plném rozsahu proměnné mocnosti aktivní zóny (případně současně s dalšími pomocnými prvky jako jsou výztužná nebo separační geosyntetika)
- Stabilizace zemin hydraulickými (tloušťka vrstvy je dána technologickým omezením při metodě mix-in-place)

Na výběr technologie má vliv nasycení zemin vodou, šířka pracovního záběru, délka stavebního úseku a četnost exitů z trasy, přítomnost složek v zemině redukcí účinnost poživ aj.

První etapa modernizace



**Výkopy ve středovém
dělicím pásu ke středové
drenáži odvodnění
vozovky**

První etapa modernizace



**Konstrukce vozovky
umístěná bezprostředně
na povrch hornin
skalního podkladu**

První etapa modernizace

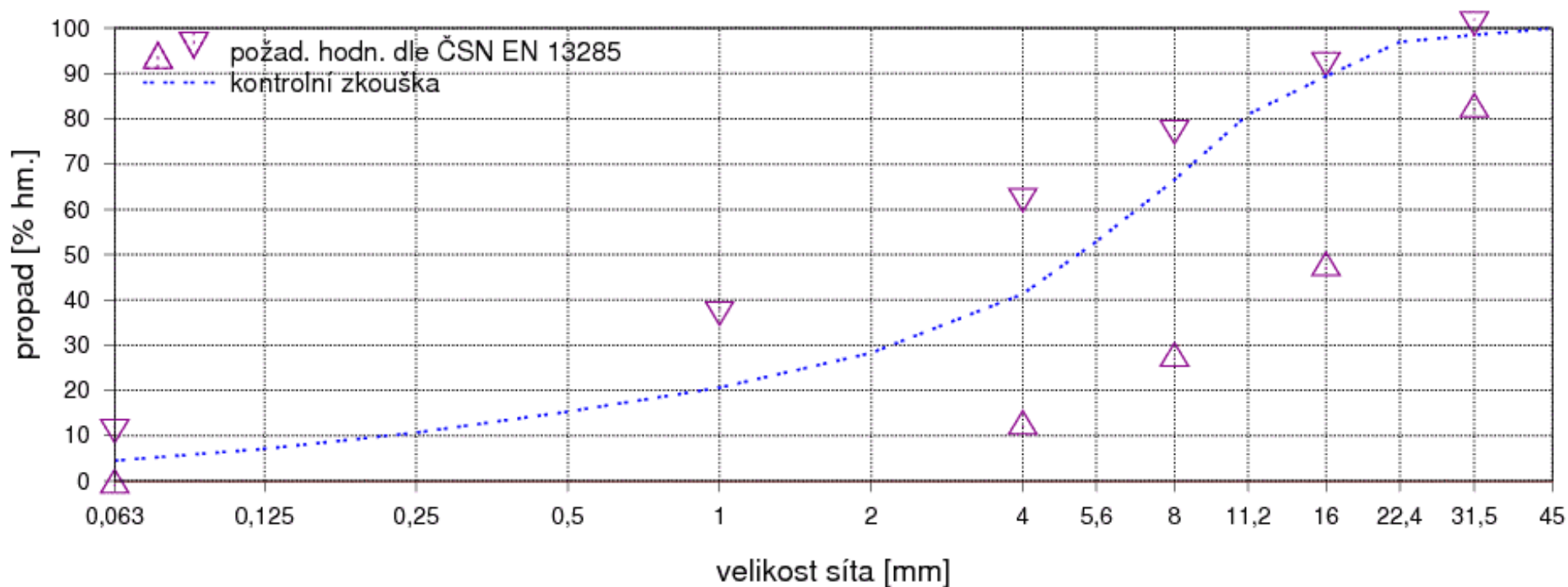
Práce byly zahajovány rozšířením jednoho z dopravních pásů (netuhá, polotuhá vozovka) s ponecháním původní drenáže. Na dopravní pás byla přenesena doprava v systému 2+2.

Byla zahájena a provedena modernizace vozovky v opačném směru včetně rozšíření a odvodnění (zemní těleso, vozovka). Po dokončení byla doprava převedena na dokončený dopravní pás.

Byl odstraněn kryt z prvotního rozšíření, posunuto a uloženo nové drenážní potrubí a provedeno sjednocení podkladu metodou studené recyklace na místě (mix-in-place, road-mix). Na podkladní vrstvy byl položen CB kryt. Obdobně jako v případě podloží vozovky bylo zapotřebí řešit jak předvídatelné, tak neočekávané situace v průběhu stavby.

Návrh původní konstrukce počítal s jednou hydraulicky stmelenou podkladní vrstvou provedenou podle TP 208. Ve finále bylo zapotřebí použít směsi jak vyrobené postupem road-mix, tak postupem mix-in-plant (betonárny).

První etapa modernizace



První etapa modernizace

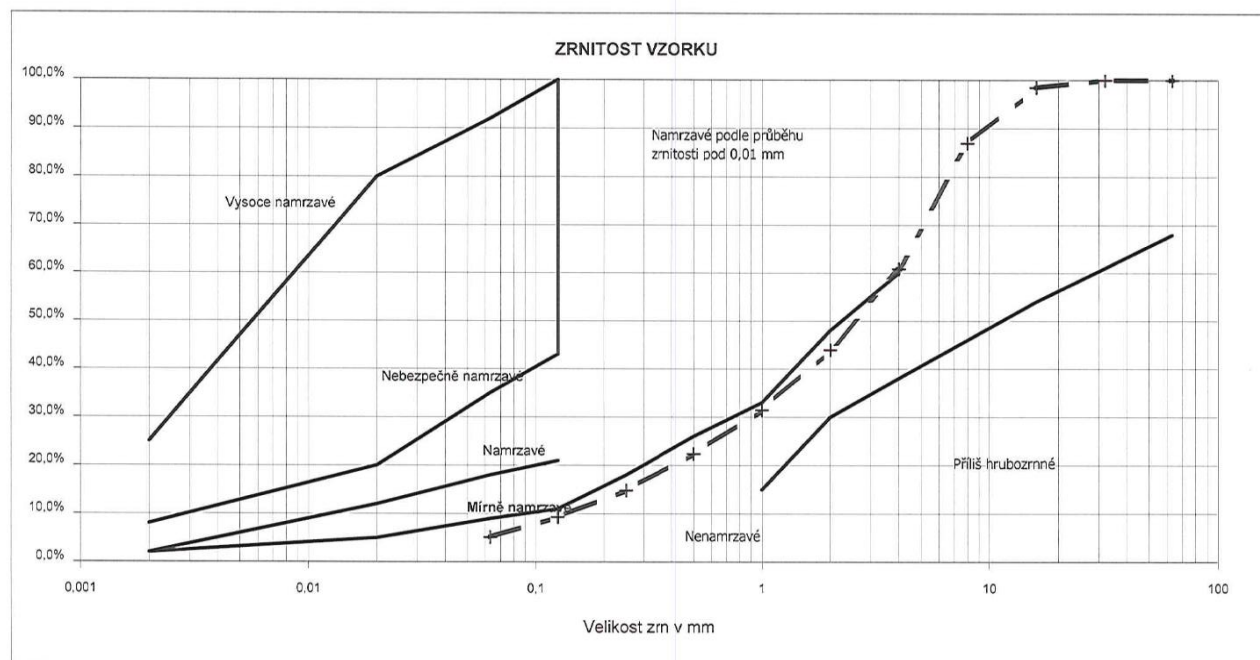
TPA ČR, s.r.o., ZL TPA ČR, Vrbenská 1821/31, 370 06 České Budějovice
pracoviště č. 4 Olomouc, Velká Bystřice 783 53, areál firmy STRABAG a.s

PROTOKOL Č.: OL/2012/03020 2/2
GRAF ZRNITOSTI VZORKU

Zemina: recyklát SC / podkladní vrstva

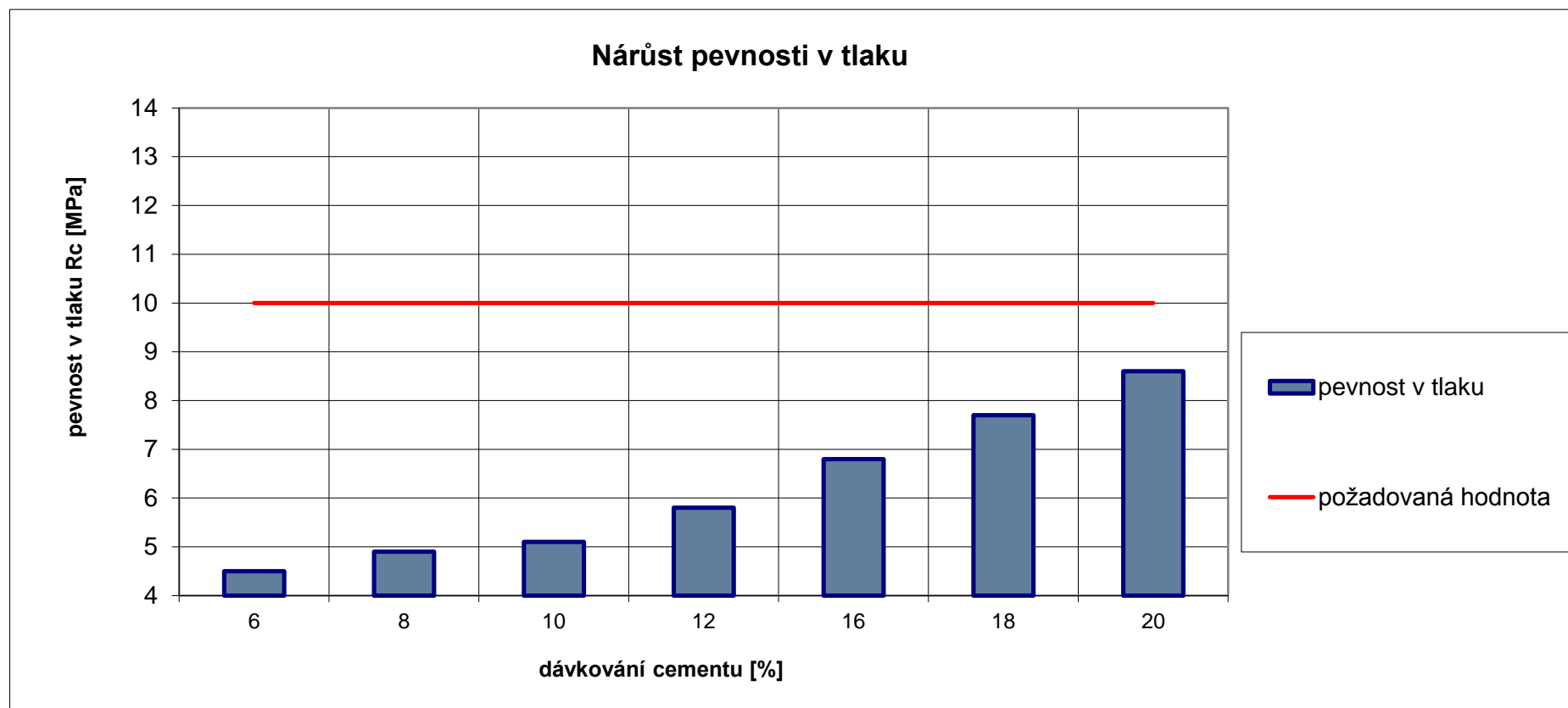
Místo odběru: km 213,8, hl. 0,3-0,6m

Odběr dne: 31.08.2012



LABEX Rousek Software

Dávkování cementu pro směs spodní podkladní vrstvy



První etapa modernizace

Mobilní laboratoře:

Úsek 5 a 9 – exit km 66 - D1

Úsek 14 – lom Bílý Kámen, betonárka Jihlava

Úsek 21 – lom Ořechov

První etapa modernizace



**Vývrty spodní podkladní
vrstvy**

První etapa modernizace



Dokončená spodní
podkladní vrstva R_c 3/4

První etapa modernizace



**Pokládka a hutnění horní
podkladní vrstvy R_c 8/10**

První etapa modernizace



Povrch horní podkladní
vrstvy

Druhá etapa modernizace

Druhá etapa modernizace



**Rozšíření silničního tělesa
v zářezu**

Druhá etapa modernizace



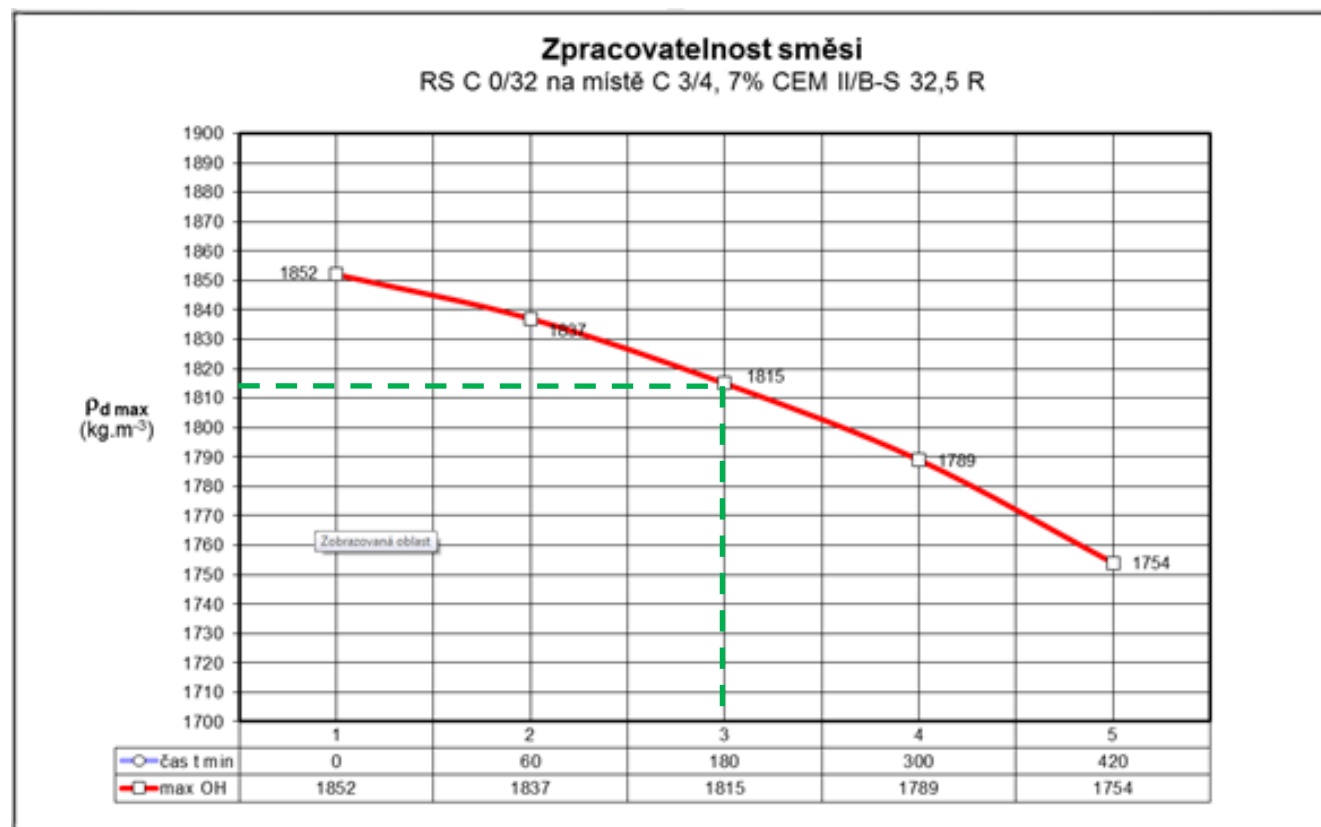
**Výroba směsi spodní
podkladní vrstvy**

Druhá etapa modernizace



**Reprofilace a hutnění
spodní podkladní vrstvy**

Stanovení doby zpracovatelnosti směsi



T = 3 hod

D > 98 % PM

Druhá etapa modernizace



Sady vzorků směsi spodní
podkladní vrstvy po
kontrolní zkoušce axiální
pevnosti

Druhá etapa modernizace



**Struktura hydraulicky
stmelené směsi spodní
podkladní vrstvy**

Druhá etapa modernizace

Směs RS 0/32, C 3/4	vlhkost	objem. hmotnost	suchá obj. hmotnost
Vzorek SA/64	15,8	2110	1820
Vzorek SA/65	15,6	2100	1810
Vzorek SA/66	15,6	2100	1810
Vzorek SA/67	14,5	2050	1790
Vzorek SA/68	15,6	2090	1810
Vzorek SA/69	15,7	2080	1800
Vzorek SA/70	15,2	2060	1790
Vzorek SA/71	16,5	2090	1790
Vzorek SA/72	14,8	2080	1810

Druhá etapa modernizace

Směs RS 0/32, C 3/4	R_c	R_c	R_c	Průměr
Válce SA/50, SA/52, SA/54 (28+10)	7,5	6,5	6,0	6,7
Válce SA/55, SA/57, SA/59 (28)	7,5	8,5	9,0	8,3
Válce SA/56, SA/58, SA/60 (28+10)	8,0	7,5	7,0	7,5
Válce SA/61, SA/63, SA/65 (28)	8,0	7,0	7,5	7,5
Válce SA/62, SA/64, SA/66 (28+10)	8,0	7,5	8,0	7,8
Válce SA/67, SA/69, SA/71 (28)	6,0	7,0	8,0	7,0
Válce SA/68, SA/70, SA/72 (28+10)	8,5	8,0	7,0	7,8
Válce SA/73, SA/75, SA/77 (28)	8,5	7,5	8,0	8,0
Válce SA/74, SA/76, SA/78 (28+10)	9,5	9,0	8,0	8,8

Studená recyklace podkladu vozovky



Subtilní vrstva směsi
kameniva 0/63 po
odfrézování
asfaltobetonového krytu.

Studená recyklace podkladu vozovky



**Povrch hydraulicky
stmelené vrstvy vzniklé
stmelením směsi
kameniva 0/63 s písky
původní ochranné vrstvy
a hydraulickým silničním
pojivem**

Druhá etapa modernizace

Poznatky:

- Modernizace probíhá s vědomím stavu podloží, které neodpovídá požadavkům pro novostavby v některých parametrech
- Vzhledem k dlouhodobému provozu na vozovce však nelze předpokládat po modernizaci takové změny ve spodní stavbě a podloží, které by mohly způsobit výrazné poruchy v návrhovém období (25 let)
- Rekonstrukce krytu a podkladu se daří provádět vzhledem ke zvoleným technologiím a typu vozovky
- Citelně chybí informativní normativ k provádění zemních a konstrukčních prací na silničním tělese při rekonstrukcích, jelikož normy pro novostavby nelze vždy plně využít nebo jsou používány iracionálně

Děkuji za pozornost!



STRABAG
TEAMS WORK.



PODKLADNÍ VRSTVY A PODLOŽÍ VOZOVEK

