	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

1. TECHNICKÁ ZPRÁVA

A) IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE OBJEKTU

STAVBA

NÁZEV STAVBY	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY
MÍSTO STAVBY	DEBŘ, KOSMONOSY + ÚSEK KOMUNIKACE MEZI NIMI
KRAJ	STŘEDOČESKÝ
KATASTRÁLNÍ ÚZEMÍ	669 857 KOSMONOSY, 608 980 BRADLEC, 696 692 DEBŘ
DRUH STAVBY	LINIOVÁ

INVESTOR

NÁZEV OBJEDNATELE	STŘEDOČESKÝ KRAJ
ADRESA OBJEDNATELE	ZBOROVSKÁ 11, 150 00 PRAHA 5
IČ:	708 91 095
TELEFON	
E-MAIL	

GENERÁLNÍ PROJEKTANT (KOORDINÁTOR)

CR Project s.r.o.
Pod Borkem 319
293 01 Mladá Boleslav
IČ: 27086135
DIČ: CZ27086135
tel.: +420 326 700 666, fax.: +420 326 700 665
e-mail: info@crproject.cz
www.crproject.cz

Odpovědný projektant Ing. Jan HORÁK, autorizovaný inženýr v oboru dopravní stavby, **osvědčení o autorizaci číslo 27418** vydané Českou komorou autorizovaných inženýrů a techniků činných ve výstavbě podle zákona ČNR č. 360/1992 Sb. (v seznamu autorizovaných osob ČKAIT veden pod číslem 0009694). Kopie osvědčení je součástí přílohy této dokumentace, list 1.

B) STRUČNÝ TECHNICKÝ POPIS SE ZDŮVODNĚNÍM NAVRŽENÉHO ŘEŠENÍ

Pracovně je stavba rozdělena na větev A a větev B. Větev A začíná u křižovatky s ul. 5. května a ul. Revoluční v Debři, vede ul. Revoluční směrem na Kosmonosy, dále extravilánovým úsekem a ul. Debřskou v Kosmonosech až k napojení na ul. Hradištskou (celková délka 2,314 25 km). Větev B vede od křižovatky ulic Debřské a Hradištské ke křižovatce ulic Hradištské a Budovatelské (celková délka 0,553 80 km).


V extravilánové části a na většině části intavilánové zahrnuje tento stavební objekt pouze opravu obrusných vrstev komunikace pro automobilovou dopravu. Jedná se o odfrézování svrchních vrstev na hloubku 11 cm a položení nových asfaltových vrstev 7 a 5 cm.

Komunikace pro automobilovou dopravu je ve vzorovém příčném řezu navržena se střechovitým příčným sklonem 2,5% s korunou v šíři 6,5m, která bude lemována nezpevněnými krajnicemi v šíři 0,75m s příčným sklonem 8%. Geometrické parametry komunikace budou upraveny tak aby vyhovovaly kategorii S 7,5/70.

Větev A:

Podél komunikace v extravilánu budou obnoveny nezpevněné krajnice ze štěrkodrti ŠD 0-32 v šíři 0,75m a doplněny směrové sloupky.

V km 0,320 - 0,630 bude po pravé straně ve směru staničení vytvořen rigol doplněný podpovrchovým odvodněním. Důvodem je snížení prostorových nároků odvodňovacích prvků a koordinace s plánovanou výstavbou cyklostezky.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

V km 0,576 73 a 0,849 08 budou vybudovány trubní propusti (viz. níže - Trubní propusti). V místech budovaných trubních propustí bude provedeno stranové posunutí vedení VN. Nebudou prováděny žádné spojky, pouze vodorovné posunutí odkrytého kabelu do nově připravené trasy.

V km 0,640 - 0,810 bude po levé straně ve směru staničení zrušená stávající zpevněná plocha a namísto ní vytvořen odvodňovací příkop.

V km 1,110 00 - 1,653 83 dojde ke snížení nivelety o 30-50cm z důvodu nutné úpravy napojení vjezdů na přilehlé pozemky. Bude provedeno plné konstrukční souvrství s krytem z asfaltového betonu. Okraje pojezdných ploch budou vymezeny silničními obrubami 15x30cm osazenými do lože a boční opěry z prostého betonu C 25/30 XF3.

V km 1,40, 1,47, 1,82 a 1,86 budou rekonstruovány autobusové zastávky. Zastávkový záliv s krytem ze žulové dlažby o šíři 2,75m bude od komunikace pro automobilovou dopravu oddělen dvoulinkou ze žulových kostek ukládanou do lože z prostého betonu C 25/30 XF3. Od nástupiště bude záliv oddělen bezbariérovým zastávkovým obrubníkem s výškovým rozdílem 16cm ukládaným stejného do lože z prostého betonu C 25/30 XF3.

V km 1,440, 1,523, 1,838, 2,095, 2,192 a 2,268 budou vybudovány nebo upraveny přechody pro chodce. Samozřejmostí je bezbariérové provedení přechodů a jejich doplnění úpravami pro nevidomé a slabozraké.

Větev B:

Na větvi B dojde k obnově svrchních vrstev komunikace v celé délce v plné šíři mezi stávajícími obrubami.

V km 0,52 bude rekonstruována autobusová zastávka. Provedení jako u zastávek na větvi A.

V km 0,048 bude vybudováno místo pro přecházení se středním dělicím ostrůvkem.

Extravilán:

Návrhová kategorie	S 7,5/70
Kategorijní šířka	7,5m
Návrhová rychlost	70km/h
Určení dopravního významu	silnice II. třídy
Charakter provozu	silnice s neomezeným přístupem
Dopravní napojení	úrovňové, stykové, neřízené, dopravně rozlišené křižovatky
jízdní pruh	3,00 m
šířka vodícího proužku	0,25 m
nezpev. krajnice	0,75 m
celková šíře zpevnění	6,50 m

Intravilán:

Návrhová kategorie	MS2p 10,5/7,5/50 (průběžně se mění)
Třída komunikace	MS - místní sběrná
Funkční skupina	B
Kategorijní šířka	7,5m
Návrhová rychlost	50km/h
Dopravní napojení	úrovňové, stykové i průsečné, neřízené, dopravně rozlišené křižovatky
Šíře autobusové zastávky	2,75m
Šíře parkovacích stání	2,0m
Délka přechodů pro chodce	6,5m


Trubní propusti

V km 0,576 73 a 0,849 08 budou vybudovány trubní propusti. Propusti jsou navrženy z patkových železobetonových prefabrikovaných trub DN 600. Na výrobu prefabrikátů je použit velmi kvalitní beton a není proto nutné použití hydroizolace. Spoje jednotlivých dílů jsou provedeny pomocí zámků s gumovým těsněním.

Trubní propusti z železobetonových trub pro silniční dopravu jsou navrženy kolmo na osu komunikace.

Na vtoku bude zhotoveno železobetonové kaliště z betonu C30/37 XF3. Kaliště bude o rozměrech 2,0 m x 1,5 m, hloubka kaliště je navržena 0,75 m pod úroveň vtoku betonových trub. Kaliště bude opatřeno ocelovým pozinkovaným pororoštem výšky min.30mm usazeným do rámu z profilu L80x80x6. Rám bude zabetonován přímo do tělesa kaliště. Pororošt bude zabezpečen jeho uzamčením k rámu pomocí visacího zámků.

Voda je propustkem převáděna na opačnou stranu komunikace, kde se rozlévá do volného terénu přes výtokový práh. Výtoková strana propustku bude provedena jako šikmá se seříznutou troubou.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Trouby budou uloženy do lože z betonu z betonu C30/37 XF4 o mocnosti 0,25m. Samotné lože bude provedeno na podkladní beton o mocnosti 0,10 m.

Navazující části příkopů budou vyloženy žlabovkami 600/300 ukládanými do lože z betonu C12/15. Stěny příkopu budou zpevněny příloznými tvárnici 50/33, ze kterých jsou vytvořeny klíny končící cca 3,5m od čel propustku.

Vozovka je tvořena souvrstvím z asfaltových a šterkových vrstev bez hydroizolace. Volná šířka na propustku je stejná jako přilehlé komunikaci, která je tvořena vozovkou a nezpevněnými krajnicemi. Na propustcích nebudou osazeny odvodňovače, voda plynule odtéká příčným sklonem vozovky do příkopů, resp. na terén.

Zásypy budou řádně zhutněny po vrstvách tl. max. 250 mm z nesoudržné zeminy. Stavební jámy budou zajištěné svahováním ve sklonu 1:1. Svahy násypů u propustků budou upraveny do sklonu max. 1:1,5. Úprava odlážděním bude ukončena vtokovým a výtokovým betonovým prahem. Odlažděním bude zabráněno zarůstání vegetací v blízkosti propustku.

Obrubníkové odvodnění

V km 1,215 00 - 1,398 00 bude vybudováno obrubníkové odvodnění jež bude zaústěno do stávající propusti v km 1,363. Tato propust bude vyčištěna stejně jako přilehlý příkop. Rovněž budou vyčištěny všechny uliční vpusti, jež se nacházejí na řešeném úseku a zkontrolováno jejich napojení na kanalizační řad.

C) VYHODNOCENÍ PRŮZKUMŮ A PODKLADŮ VČETNĚ JEJICH UŽITÍ V DOKUMENTACI

Bylo provedeno geodetické zaměření dané lokality v souřadném systému S-JTSK a výškovém systému BpV. Zaměření sloužilo jako přímý podklad pro projektování.

Dále byla provedena diagnostika vozovky, jejíž výsledky zahrnují i návrh způsobu a technologie opravy byly přejaty do projektové dokumentace.

Geotechnický průzkum pro tento stavební objekt nebyl prováděn.

D) VZTAHY PK K OSTATNÍM OBJEKTŮM STAVBY

Projektová dokumentace je členěná do samostatných stavebních objektů, z nichž většina přímo ovlivňuje stavební objekt komunikace. Jedná se o objekty přeložek inženýrských sítí a objekt SO.110b Ostatní zpevněné plochy, přímo navazující na objekt SO.110a.

E) NÁVRH ZPEVNĚNÝCH A NEZPEVNĚNÝCH PLOCH

Při návrhu konstrukčních vrstev a skladby vozovky jsme vycházeli z následujících podkladů:

TP 170 Navrhování vozovek pozemních komunikací

Zpráva o diagnostice vozovky

Na základě výsledků diagnostických prací byla pro každý úsek navržena technologie opravy.

Cílem opravy je:


- odstranění příčin vzniku podélných a příčných trhlin
- odstranění nespojení jednotlivých asfaltových vrstev
- odstranění příčin plošných deformací

Návrh způsobu technologie opravy:

ÚSEKY KM 0,000 00 - KM 1,100 00 a KM 1,653 83 - 2,314 25

konstrukční souvrství KS I

- odfrézovat asfaltové souvrství na hloubku 110mm
- vyčistit vyfrézovaný povrch
- provést vizuální prohlídku vyfrézovaného povrchu za účelem posouzení vyskytujících se příčných a podélných trhlin z hlediska jejich stavu a způsobu jejich ošetření resp. Sanace dle zásad TP 115
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C60 BP 5 v množství 0,35 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit ložní vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACL 16+ dle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 70mm s asfaltovým pojivem 50/70
- provést spojovací postřík modifikovanou asfaltovou emulzí C60 BP 5 v množství 0,25 kg/m² zbytkového asfaltu
- položit obrusnou vrstvu z asfaltové směsi typu asfaltový beton ACO 11+ dle ČSN EN 13108-1 v tloušťce 50mm s asfaltovým pojivem 50/70

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Svrchní vrstvy komunikace pro automobilovou dopravu - KS I

Návrhové parametry:
návrhová dopravní rychlost 70 km/hod
plánovaná životnost vozovky 25 let
třída dopravního zatížení IV

Stanovení dopravního zatížení dané návrhové úrovně

TNV ₁	TNV _k	TNV _{CD}	N _{CD}
440	500	2,3 mil.	0,8 mil.

- odfrézování asfaltových vrstev -110 mm
- vyčištění frézovaného povrchu

Konstrukce vozovky dle TP 170:

asfaltový beton ACO 11+ (asfaltové pojivo 50/70) 50 mm
spojovací postřik z modif. asf. emulze C60 BP 5 0,25 kg/m
asfaltový beton ACL 16+ (asfaltové pojivo 50/70) 70 mm
spojovací postřik z modif. asf. emulze C60 BP 5 0,35 kg/m

číslo kat. listu D1-N-2-IV-PIII

ČSN EN 13108-1

ČSN 73 6129

ČSN EN 13108-1

ČSN 73 6129

Konstrukce vozovky celkem 120 mm

(+10mm oproti původní niveletě)

Plné souvrství komunikace pro automobilovou dopravu - KS II

Návrhové parametry:
návrhová dopravní rychlost 50 km/hod
plánovaná životnost vozovky 25 let
třída dopravního zatížení IV

Stanovení dopravního zatížení dané návrhové úrovně

TNV ₁	TNV _k	TNV _{CD}	N _{CD}
440	500	2,3 mil.	0,8 mil.

Konstrukce vozovky dle TP 170:

asfaltový beton ACO 11+ (asfaltové pojivo 50/70) 50 mm
spojovací postřik z modif. asf. emulze C60 BP 5 0,3 kg/m
asfaltový beton ACO 16+ (asfaltové pojivo 50/70) 110 mm
infiltrační postřik PI 0,8 KG/M2
šterkodrt' ŠD 0-63 150 mm
šterkodrt' ŠD 0-63 150 mm

číslo kat. listu D1-N-2-IV-PIII

ČSN EN 13108-1

ČSN 73 6129

ČSN EN 13108-1

ČSN 73 6126

ČSN 73 6124

ČSN 73 6124

Konstrukce vozovky celkem 450 mm

Konstrukční skladba vozovky bude provedena na upravené a zhutněné silniční pláni.

Konstrukce chodníku ze zámkové dlažby - KS III

Stanovení dopravního zatížení dané návrhové úrovně

TNV ₁	TNV _k	TNV _{CD}	N _{CD}
-	-	3 tis.	1 tis.

Konstrukce krytu chodníku dle TP 170 - tl. 250 mm:

zámková dlažba - DL I 60 mm
ložní vrstva pod dlažbu L40 DDK 2-4 40 mm
šterkodrt' ŠD 0-63 150 mm


číslo kat. listu D2-D-1-CH-PIII

ČSN 73 6131-1

ČSN 73 6131-1

ČSN 73 6124

Konstrukce krytu celkem 250 mm

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Konstrukce vjezdů - KS IV

Návrhové parametry:

návrhová dopravní rychlost 20 km/hod
plánovaná životnost vozovky 25 let
třída dopravního zatížení VI

Stanovení dopravního zatížení dané návrhové úrovně

TNV ₁	TNV _k	TNV _{CD}	N _{CD}
15	15	70 tis.	25 tis.

Konstrukce vozovky dle TP:

zámková dlažba - DLI typu kostka číslo kat. listu D2-D-1-VI-PIII
80 mm ČSN 73 6131-1
ložní vrstva DDK - 2-4 40 mm ČSN 73 6131-1
šterkodrt' ŠD 0-63 250 mm ČSN 73 6124

Konstrukce vozovky celkem 370 mm

Konstrukční vrstvy v prostoru zeleně - KS V

Konstrukce krytu pásu zeleně dle DIN 18 917 - tl. 300 mm:

zatravnění -
ornice (substrát vhodný pro zatravnění) 250 mm DIN 18 917
nakypření a urovnání podornicí -50 mm DIN 18 917

Konstrukce krytu celkem 300 mm

Konstrukce autobusové zastávky ze žulové dlažby - KS VI

NÁVRHOVÉ PARAMETRY:

- návrhová dopravní rychlost 30 km/hod
- plánovaná životnost vozovky 25 let
- třída dopravního zatížení IV

Stanovení dopravního zatížení dané návrhové úrovně

TNV ₁	TNV _k	TNV _{CD}	N _{CD}
440	500	2,3 mil.	0,8 mil.

KONSTRUKCE VOZOVKY DLE TP 170:


- žulová dlažba - DL I číslo kat. listu D1-D-3-IV-PIII
- ložná vrstva pod dlažbu L40 DDK 4-8 100 mm ČSN 73 6131-1
- šterk částečně vyplněný cementovou maltou ŠCM 40 mm ČSN 73 6131-1
- šterkodrt' ŠD 220 mm ČSN 73 6127
- šterkodrt' ŠD 250 mm ČSN 73 6124

Konstrukce vozovky celkem 610 mm

F) REŽIM POVRCHOVÝCH A PODZEMNÍCH VOD, ZÁSADY ODVODNĚNÍ, OCHRANA PK

Povrchové odvodnění je řešeno navrženým příčným a podélným sklonem. Dešťové vody ze silnice budou odvedeny do otevřených silničních příkopů. Příkopy se spádem >5% a rigoly budou vyloženy žlabovkami ukládanými do prostého betonu C12/15. Ty budou odvádět vodu k trubním propustím popsáným výše. Ve staničení 0,9-1,1 na větví A budou v cca 10 m ve žlabu umístěny „vývary“ místa pro zpomalení tekoucí vody.

V rámci opravy tohoto úseku silnice (staničení km 0,560 00 až km 1,380 00) dojde také k rekonstrukci silničního propustku v km 0,766 17. Stávající propustek nevyhovuje navrženému rozšíření silnice a jeho stávající technický stav také neodpovídá dopravní zátěži, která je přes něj vedena.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Podpovrchové odvodnění je na většině délky realizováno sklonem zemní pláně. V místě provedení rigolů bude podpovrchové odvodnění řešeno drenážemi umístěnými pod žlabovkami.

Vsakovací drenáž odpovídá VL 2.2 - odvodnění silničního tělesa (MDS ČR č.j. 16504/98 - 120). Skládá se z několika technických prvků:

- filtrační textilie
- zásyp rýhy HDK 32 - 63
- drenážní trouba DN 200
- vyrovnávací vrstva šterkopísku.

Drenážní vsakovací trouby budou zaústěny do kališť trubních propustí.

V intavilánové části bude k odvodnění užito stávajících uličních vpustí. V případě zjištění havarijního stavu vpusti, bude tato vyměněna za novou. Všechny vpusti budou vyčištěny a bude provedena kontrola jejich napojení na kanalizační řad.

Uliční vpusti se skládají z několika technických prvků:

- mříž 500 x 500 mm pro zatížení D 400
- vyrovnávací prstenec
- koš pro lapání nečistot pro mříž 500 x 500 mm
- skruž horní
- skruž s výtokovým otvorem
- dno s kalovou prohlubní

G) NÁVRH DOPRAVNÍCH ZNAČEK, DOPRAVNÍCH ZAŘÍZENÍ, SVĚTELNÝCH SIGNÁLŮ, ZAŘÍZENÍ PRO PROVOZNÍ INFORMACE A DOPRAVNÍ TELEMATIKU

Návrh dopravního značení je patrný z podrobné situace. Kvalita svislého dopravního značení musí splňovat všechny podmínky ČSN EN 12899-1, TKP a ZTKP vydaných ŘSD ČR.

H) ZVLÁŠTNÍ PODMÍNKY A POŽADAVKY NA POSTUP VÝSTAVBY

Bourací práce

Veškeré bourací práce prováděné v blízkosti podzemních inženýrských sítí a rozvodů musí být prováděny ručně po předchozím přesném vytyčení tras těchto sítí jejich příslušnými správci.

Při provádění bouracích a ostatních stavebních prací na vozovce a chodnicích je bezpodmínečně nutné postupovat s mimořádnou opatrností vzhledem k množství a důležitosti stávajících podzemních inženýrských sítí a rozvodů, za současného respektování veškerých platných norem, vyhlášek a předpisů.

Zemní práce a terénní úpravy

Zemní práce se týkají vzhledem k rozsahu stavby celého prostoru zamýšlené rekonstrukce komunikace.

Před započítím zemních prací je nutné zajistit vytyčení veškerých stávajících inženýrských sítí a rozvodů jejich příslušnými správci.

Při kontrole hutnění silniční pláně se postupuje podle příslušných ustanovení ČSN 72 1006. Modul přetvárnosti konstrukční pláně vozovky se kontroluje např. zatěžovacími zkouškami. Minimální požadovaná hodnota modulu přetvárnosti na pláni je $E_{def,2} = \min. 45 \text{ MPa}$.


Zásyp rýh se zhutněním po provedených překopech pro podzemní inženýrské sítě je třeba provádět tak, aby na konstrukční pláni byla rovněž dodržena hodnota $E_{def,2} = \min. 45 \text{ MPa}$.

Provedení zemních prací musí odpovídat ČSN 73 3050.

Hutnění pláně

Podle závěrů místního šetření tvoří plán vozovky v prostoru výstavby zemina vhodná pro použití do podloží vozovky dle ČSN 72 1002. Při zhutňování je nutné dodržet nejmenší hodnoty míry zhutnění dle ČSN 72 1006, tabulka 2 a 6:

V podloží násypu do 0,5 m	D = min. 92 % PS
V konstrukční pláni v hloubce pod plání do 0,3 m v zářezu	D = min. 100 % PS
V konstrukční pláni (povrch aktivní zóny)	$E_{def,2} = \min. 45 \text{ MPa}$
Poměr modulů přetvárnosti $E_{def,2} / E_{def,1}$	max. 2,5

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Postupy zhutňování, četnost kontrolních zkoušek, přejímání výsledků kontroly a kritéria míry zhutnění zeminy je nutné dodržet podle příslušných ustanovení ČSN 72 1006.

Zhutňování konstrukční pláně vozovky a chodníků je nutné provádět za optimálního suchého počasí a rovněž s ohledem na velké množství stávajících podzemních inženýrských sítí a jejich vnějších znaků.

V místech po vybouraných nebo zrušených uličních vpustí, šachet, výkopů rýh pro nové rozvody apod. je třeba věnovat maximální pozornost záhozu jam a rýh se zhutněním na požadované hodnoty a provést závěrečné dohutnění silniční pláně tak, aby modul přetvárnosti byl minimálně 45 MPa.

SYSTÉM KONTROLY MÍRY ZHUTNĚNÍ

Bude proveden systém kontroly míry zhutnění dle ČSN 72 1006, bod 3.2.2.3, který bude doplněn systémem zhutnění téže normy, uvedeným pod bodem 3.2.2.4.

Zásady pro provádění dlažby

Dlažba se klade na suchý a čistý podklad v přiměřených povětrnostních podmínkách. Horní vrstva podkladu musí být provedena ve sklonu projektované plochy tak, aby byl zabezpečen odtok vody z konstrukce.

Odchyłky od příčného sklonu nesmí být větší než 0,5 %.

Ložní vrstva se klade na suchou, čistou a zhutněnou horní podkladní vrstvu. Ložní vrstva se musí vždy hutnit a dlažební prvky se kladou na tuto vrstvu v požadovaném sklonu tak, aby šířka spár nepřesáhla hodnoty stanovené normou. Dlažba se klade těsně na sraz, šířka spáry optimálně 0 až 3 mm. Dlažební prvky se kladou s potřebným nadvýšením na dohutnění.

Spáry mezi obrubníkem a dlažbou je třeba provádět co nejméně. Na okrajích je třeba používat takové prvky, které si vyžádají minimální vyplňování spár. To se provádí souběžně s kladením dlažebních prvků. Pro výplň se použije drobné drcené kamenivo třídy C frakce 0 - 2, které se do spár smete.

Dohutnění dlažby se provede ručními nebo strojními pěchy, vibračními deskami, popř. vhodným válcem, nejméně dvakrát. Po dohutnění musí mít dlažba předepsaný sklon.

Provedení kontrolních a přejímacích zkoušek hotového krytu předepisuje ČSN 73 6131-1-1, tabulka 5 a 6.

Zásady pro hutněné asfaltové vrstvy

Souhlas se zdroji dodávek asfaltu, kameniva, kamenné moučky a přísad uděluje objednatel/správce stavby před vypracováním průkazní zkoušky, případně před zahájením stavby. Pro ověření jakosti materiálů z jednotlivých zdrojů budou vzorky odebírány podle jeho pokynů. Žádné neodsouhlasené materiály nesmí být použity bez jeho písemného schválení.

Zhotovitel musí předem doložit objednateli/správci stavby jakost všech použitých materiálů podle zákona č. 22/97 Sb.:


- u stanovených výrobků Prohlášením o shodě podle nařízení vlády č. 178/97 Sb.
- u materiálů, které nejsou stanovenými výrobky Prohlášením shody podle MP RSJ-PK č.j. 23621/98-120 pro oblast 2.3.2 ostatní výrobky.

Musí být stejnoměrné kvality, tříděné na požadované frakce obsahující zdravé, pevné a trvanlivé částice. Veškerý materiál musí být čistý, bez jílových částic a organických látek.

Maximální velikost stmelovaných částic nesmí být větší než 32 mm pro použití v obalovnách s přerušovaným cyklem výroby a s nepředehříváním R - materiálem. Pro použití v obalovnách s bubnovou míchačkou a při použití předem zahřáté upravené asfaltové směsi nesmí být větší než 63 mm. Používají se široké frakce R-materiálu zrnitosti 0-8, 0-11, 0-16, 0-22, 0-32, 0-45 mm. Použití R-materiálu musí být odsouhlaseno objednatelem, pokud nebylo jeho užití již schváleno v dokumentaci stavby.

Do AKM, AKD, AKT a AB I v obrusných vrstvách se R-materiál nesmí použít. V ložních vrstvách, je-li jako pojivo ve směsi předepsán modifikovaný asfalt, lze použít R-materiál v množství do 15 %. R-materiál musí být získán frézováním kryptů vozovek.

Jako kamenná moučka se používá obvykle mletý vápenec podle ČSN 72 1210 a ČSN 72 1220. Použití jiného druhu objednatel/správce stavby schvaluje na základě kladných výsledků průkazních zkoušek předložených zhotovitelem. Moučka musí být čistá, suchá, bez shluků a nesmí ve škodlivých množstvích obsahovat organické a bobtnavé složky.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Asfalty musí vyhovovat požadavkům ČSN 65 7201 a ČSN 65 7206 a modifikované asfalty požadavkům uvedeným v tabulce 1 a 2. Užití jiného modifikovaného asfaltu je přípustné, pokud bude zhotovitelem předem technicky zdůvodněno (např. podle zahraničních norem a předpisů) a bude doloženo zkouškami pojiva a směsi a odsouhlaseno objednatelem.

Použití modifikovaného asfaltu je účelné na mimořádně namáhaných úsecích vozovek a určuje ho dokumentace stavby, případně ZTKP podle TP 109.

Směsi asfaltů z různých rafinerií se nepřipouští. Obvykle se používá asfalt druhu 40-200. Při použití asfaltů druhu 25 je nezbytné posoudit chování směsi za nízkých teplot, které lze v oblasti stavby očekávat. Přitom je třeba postupovat individuálně a po dohodě s objednatelem.

Ke zlepšení přilnavosti asfaltu ke kamenivu a zlepšení reologických vlastností asfaltu a asfaltové směsi se mohou přidávat přísady. Pro AKM a AKD se zpravidla užívají stabilizační přísady. Druh a požadované množství přísad stanoví průkazní zkouška.

Asfaltové směsi se skládají z drceného kameniva, kamenné moučky, asfaltu, případně z těženého kameniva, R-materiálu a přísad.

Všechny frakce kameniva musí být tříděné a složené v poměru podle průkazních zkoušek a výrobního předpisu, aby bylo dosaženo předepsané zrnitosti pro určený druh a typ směsi. Ke směsi kameniva se přidá asfalt, kamenná moučka a přísady ve stanoveném množství dle průkazních zkoušek.

Směsi pro obrusnou vrstvu musí být sestaveny i se zřetelem na dodržení požadovaných povrchových vlastností vozovky (protismykové vlastnosti, emise hluku a pod.).

Asfaltové směsi a hotové vrstvy musí splňovat parametry zkoušek uvedené v ČSN 73 6121, případně v TP 109 nebo TP 112. Objednatel stavby může dále stanovit v ZTKP další nebo zvýšené požadavky na vlastnosti směsí i parametry hotové vrstvy.

Pro dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace a vozovky I. a II. třídy dopravního zatížení jsou požadované zkoušky asfaltových směsí i hotových vrstev uvedeny v tabulce 4. Přehled zkoušek stavebních materiálů pro výrobu všech druhů asfaltových směsí je také uveden v tabulce 4 TPK.

U AB I, AB II, OK I a AKM I se dále požaduje zkouška mezerovitosti hotové vrstvy a zkouška spojení vrstev. Mezerovitost hotové vrstvy musí být v těchto rozmezích:

obrusná vrstva:	2,5 - 6,0 %
ložní vrstva:	3,0- 8,5 °lo
podkladní vrstva:	3,5 - 12,0 %

Odolnost asfaltových směsí proti trvalým deformacím se zkouší a hodnotí podle TP 109 přílohy A. U AKM a AKD se odolnost prokazuje u vozovek dopravního zatížení III a vyšší. V ZTKP může objednatel požadavek na zkoušky odolnosti rozšířit i na další druhy směsí a vozovky nižších tříd dopravního zatížení.


Před zahájením prací musí zhotovitel předložit technologický předpis výroby, dopravy, pokládky, hutnění a kontroly asfaltových směsí objednateli/správci stavby.

STROJNÍ VYBAVENÍ

Veškeré strojní vybavení a zařízení související s pracemi uvedenými v této kapitole musí být odsouhlaseno objednatelem/správce stavby a musí být udržováno v dobrém provozním stavu. Nevyhovující zařízení musí zhotovitel na žádost objednatele/správce stavby nahradit.

OBALOVNA

- Obalovací souprava musí být vybavena a provozována tak, aby trvale vyráběla asfaltovou směs podle průkazních zkoušek v povolených tolerancích. Musí zajistit dokonalé vysušení a ohřev kameniva, ohřev asfaltu, správné dávkování jednotlivých materiálů, udržení nastaveného teplotního režimu a dokonalé obalení směsi kameniva asfaltem.
- Obalovna musí mít takovou hodinovou kapacitu výroby, aby byla umožněna nepřerušovaná, plynulá pokládka.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

- c) Obalovna musí být vybavena teploměry a kontrolním vážícím zařízením pro kamenivo a asfalt průkazně cejchovanými před zahájením stavební sezóny. Váhy a teploměry musí být pravidelně měsíčně kontrolovány.
- d) K vybavenosti obalovacího střediska patří zpevněné a přiměřeně prostorné skládky kameniva dělené podle lokalit, frakcí a jakostních tříd, zásobníky na kamennou moučku, asfaltové hospodářství s dostatečným počtem nádrží pro všechny druhy asfaltu a případně zařízení na přidávání přísad. Topné zařízení k vyhřívání asfaltu v nádržích musí být konstruováno tak, aby se asfalt nepřehříval (nepřímý ohřev).
- e) Pokud je obalovna vybavena zásobníkem pro skladování hotové směsi, zásobník musí být izolován a vybaven tak, aby nedocházelo k rozměšování směsi, aby bylo možné zásobník zcela vyprázdnit.

VOZIDLA

Vozidla pro přepravu asfaltových směsí musí mít těsnou, hladkou a čistou kovovou korbu, která se tence postříká mýdlovým roztokem, parafínovým olejem nebo vápenným roztokem k zabránění nalepování směsi na korbu. Použití petroleje, nafty, benzínu a jiných rozpouštědel je zakázáno. Každé vozidlo musí být vybaveno plachtou nebo jiným vhodným zařízením pro ochranu směsi před povětrnostními vlivy, prachem a ztrátou tepla. Jakékoliv vozidlo, u kterého se objeví neúměrné rozměšování materiálu vlivem poškozeného pérování nebo jiných příčin, u kterého odkapává olej nebo které je příliš pomalé, nesmí být k přepravě použito.

FINIŠERY


- a) Finišer může být na kolech nebo pásech; musí být zajištěna konstantní rychlost. Nastavitelná rozprostírací a hladicí lišta musí mít možnost vyhřívání.
- b) Rozprostírací lišta musí být vybavena předhutňovacím zařízením (vibrační deska, hutnicí trám). Zařízení musí být seřízeno tak, aby stupeň předhutnění směsi za finišerem v příčném i podélném směru byl rovnoměrný.
- c) Rychlost dopravníku a otáčky šneku finišeru musí být měnitelné a nezávisle řízené z každé strany.
- d) Při provádění asfaltových vrstev na vozovkách třídy I, II, III dopravního zatížení, musí být finišer vybaven nivelačním zařízením, schopným dodržovat niveletu bez ohledu na změny tloušťky vrstvy a nepravidelnosti podkladní vrstvy. Nivelační systém musí být automaticky řízen ze srovnávací roviny nebo povrchu systému snímačů, které musí udržovat rozprostírací zařízení finišeru v určeném sklonu a správné výšce.
- e) Snímače musí být schopny snímat výšku ze:
 - a. zařízení typu tažené tyče dlouhé nejméně 5 m,
 - b. napnuté struny (drátu),
 - c. krátké lyže nebo patky.
- f) Zhotovitel musí být vybaven tak, aby mohl použít všechny tři způsoby.
- g) V případě pokládky podle struny (drátu), musí být úsek opatřen vyrovnávacími sloupky nastavenými tak, aby niveleta odpovídala dokumentaci stavby. Sloupky se nastaví v přímce rovnoběžné s podélnou osou v odstupu podle příkazu objednatele/správce stavby, obvykle 5 m, ne však větším než 10 m.
- h) V případě, že automatické nivelační zařízení má během dne poruchu, je dovoleno provést pokládku asfaltové směsi vyrobené do vzniku poruchy pomocí ručního řízení. Další práce mohou pokračovat až po opravě nivelačního systému.

HUTNICÍ MECHANISMY

- a) Požadovaného zhutnění musí být dosaženo hladkými, pneumatikovými, vibračními, oscilačními nebo kombinovanými válci. Válcové musí být v dobrém technickém stavu, schopny plynulé změny směru jízdy bez zpětného trhnutí při změně směru jízdy.
- b) Ze stojících nebo jezdících válců nesmějí na vozovku odkapávat oleje, tuky, pohonné ani jiné hmoty. Válce, které tuto podmínku nesplňují, musí být odstaveny.
- c) Skrápění ocelových běhounů musí být uzpůsobeno tak, aby běhoun byl pouze vlhký a směs se nelepila.
- d) Pneumatikové nebo kombinované válce musí být vybaveny zařízením umožňujícím plynulou změnu tlaku v pneumatikách. Všechny pneumatiky musí být huštěny na stejný tlak. Kola pneumatikových válců musí být chráněna vhodným způsobem proti ochlazení pneumatik.
- e) Místa pro válec nedostupná se hutní mechanickými pěchy nebo vibračními deskami. Válcové vybavené pro podrcování musí mít před zahájením prací odzkoušenu funkci podrťovacího zařízení.

PERSONÁLNÍ OBSAZENÍ

Zhotovitel zaměstnává pro obsluhu obalovny, finišeru, hutnicí techniky a pro pokládku asfaltových směsí poučené, zkušené a zodpovědné pracovníky. V případě projevů nedodržení technologické kázně musí být

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

příslušní pracovníci na žádost objednatele/správce stavby odvolání. Na stavbě musí být při provádění prací trvale přítomen zástupce zhotovitele pověřený k řízení prací (viz VDP čl. 15.1).

PŘÍPRAVA PODKLADU

- Asfaltová směs se klade na podkladní nebo ložní vrstvu nebo na povrch staré vozovky. Podklad pod asfaltovými úpravami musí být pevný, tuhý a rovný. Na staré vozovce musí být předem odborně opraveny výtluky, trhliny a nerovnosti. Způsob a rozsah úprav podkladu stanoví dokumentace stavby nebo objednatel/správce stavby. Nerovnosti podkladu v podélném i příčném směru nesmí být větší než tolerance normy, podle které byl podklad proveden. Nerovnosti staré vozovky v podélném i příčném směru nesmí být větší než 20 mm. Větší nerovnosti musí být odstraněny frézováním nebo vyrovnávací vrstvou.
- Podklad musí být dokonale očištěn od uvolněného materiálu, prachu a nečistot košťaty, vymytím proudem vody nebo jinými vhodnými prostředky. Na očištěný povrch nesmí být vpuštěn žádný provoz.
- Po očištění se provede spojovací postřik (podle TP 102 a TKP kap. 26) zpravidla rychloštěpnou asfaltovou emulzí. Je-li v asfaltové směsi použit jako pojivo modifikovaný asfalt, pak se doporučuje užití asfaltové emulze vyrobené také z modifikovaného asfaltu. Postřik ředěnými asfalty je zakázán. Doporučená množství zbytkového asfaltového pojiva jsou uvedena v TP 109 tab. 12. Dávkování postřiku je nutné kontrolovat. V případě, že podklad byl položen bezprostředně před pokládkou a je v celé ploše bez prachu a nečistot, může výjimečně objednatel/správce stavby, s přihlédnutím k druhu asfaltové směsi, od spojovacího postřiku upustit. Postřik na lité asfalt se neprovádí (obvykle se užívá jako ochrana izolace na mostech).
- Pokládka asfaltové směsi se provádí po postřiku s časovým odstupem. Jenom tehdy, když je finišer vybaven postřikovací rampou se provádí pokládka současně. Přitom však musí být druh emulze a teplota voleny tak, aby bylo zajištěno dobré spojení vrstev.
- Styčné plochy dříve provedených asfaltových vrstev, obrubníků, žlabů, rigolů, dešťových vpustí ap. se opatří tlustou rovnoměrnou vrstvou asfaltového pojiva, těsnícím zálivkovým páskem nebo asfaltovou zálivkou podle dokumentace nebo požadavku objednatele/správce stavby. U mostů se postupuje podle dokumentace a ČSN 73 6242.

SKLADOVÁNÍ A DOPRAVA SMĚSI


Dobu skladování v zásobnících a dobu dopravy asfaltové směsi je nutné omezit, aby nedošlo k jejímu znehodnocení. Dopravu je třeba řídit tak, aby byl zajištěn plynulý postup pokládky a musí být vedena nejkratší cestou. Její doba nemá překročit 1,5 hodiny.

Během přepravy a čekání musí být asfaltová směs zakryta. Na stavbu se dodá jen takové množství směsi, aby rozprostírání a zhutnění celého množství mohlo být skončeno za denního světla nebo vyhovujícího umělého osvětlení.

Přeprava přes čerstvě položenou směs není povolena.

POKLÁDKA

- Asfaltová vrstva se rozprostírá finišery nebo ve výjimečných případech a se souhlasem objednatele/správce stavby ručně nebo gradery tak, aby byla dodržena tloušťka, projektované výšky a příčný
- sklon vrstvy. Navazující pracovní operace musí být navzájem sladěny a prováděny plynule, bez zastávek.
- Teplota asfaltové směsi nesmí být při vysypání do násypky finišeru nižší než předepsaná pro rozprostření směsi (viz ČSN 73 6121 tab. č. 11). Směsi s teplotou nižší nesmí být použity.
- Finišer se nastaví a jeho rychlost se reguluje tak, aby povrch pokládané vrstvy byl rovný a vrstva měla projektovanou výšku povrchu a tloušťku, která po dokončení hutnění bude v souladu s dokumentací stavby. Rychlost finišeru musí být přizpůsobena množství přísunu asfaltové směsi, aby zastávky byly co nejkratší, nejlépe žádné. Zhotovitel prokáže výpočtem, že kapacita obalovny i dopravy umožňuje plynulou pokládku. Přitom musí zohlednit tloušťku vrstvy, šířku záběru a minimální rychlost finišeru.
- Finišer rozprostírá směs na celou šíři vozovky, anebo v takové šíři, jaká je dohodnuta s objednatelem/správce stavby a to tak, aby počet podélných spár byl co nejmenší. Podélná pracovní spára v jedné vrstvě musí být posunuta proti spáře ve vrstvě přímo pod ní nejméně o 20 cm. Rozprostírání je třeba provádět tak, aby podélná pracovní spára v obrusné vrstvě byla v ose vozovky u dvoupruhových a na styku jízdních pruhů v případě vícepruhových vozovek (pod vodorovným značením).
- Obrusná vrstva musí být kladena na celou šíři vozovky buď jedním nebo dvěma finišery za sebou všude, kde to je možné. To určuje dokumentace stavby nebo objednatel/správce stavby. V případě


	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

dvou finišerů jedoucích za sebou nesmí být vzdálenost mezi nimi větší než dovolí požadavky na dostatečnou teplotu podélného spoje.

- g) Podélné i příčné pracovní spáry je nutno vhodnými opatřeními stejnoměrně utěsnit. Před pokládkou dalšího pruhu se napojovaná plocha rovnoměrně natře nebo postříká asfaltovým pojivem. U obrusných vrstev musí být spáry v celé tloušťce vrstvy zkoseny nebo lépe zaříznuty, natřeny a utěsněny zálivkou nebo zálivkovou páskou.
- h) Stejným způsobem se upravují příčné spoje denních úseků nebo při pracovních přestávkách. U obrusné vrstvy provedené ze směsi typu AKD je tato úprava spár zakázána pro zajištění drenážního účinku.
- i) Pouze v nejnutnějších případech lze povrch vrstvy na jednotnou texturu a požadovanou rovnost upravovat dodatečně.
- j) V místech, kde použití finišeru je nemožné, může být směs rozprostřena ručně a upravena hrably. Dodávky směsi musí být vysypávány tak rychle a v takovém množství, aby mohly být zpracovány při vhodné teplotě. Dělníci nesmějí vstupovat do horké směsi.
- k) Vrstvy dosud nevychladlé nesmí být pojížděny, aby nedošlo k vzniku trvalých deformací.
- l) Pokládka obrusné vrstvy se provádí za uzavřeného silničního provozu. V nezbytných případech je možno pokládku provést i za omezení provozu, avšak je nutno vhodnými opatřeními minimalizovat jeho škodlivé vlivy na výslednou jakost asfaltových vrstev. Přitom je nutno respektovat TKP kap. 1 čl. 1.9.5.1 pro zajištění bezpečnosti. Návrh způsobu omezení provozu a technologický postup pokládky předloží zhotovitel objednateli/správci stavby k odsouhlasení.

HUTNĚNÍ

- a) Technologický předpis pro hutnění asfaltových vrstev musí obsahovat zásady správného postupu hutnění. Výkon zhutňovací sestavy musí být v souladu s rychlostí pokládky. Dostatečná účinnost zhutňovací sestavy pro daný druh asfaltové směsi a tloušťku vrstvy se prokazuje hutním pokusem (viz 7.4.2e)).
- b) Při hutním pokusu se zjišťuje nárůst a dosažená míra zhutnění, mezerovitost a další předepsané parametry hotové vrstvy při dané tloušťce vrstvy, teplotě ovzduší a teplotě kladené směsi. Hutní pokus dále stanoví sestavu válců s přesným určením typu, pořadí nasazení válců, potřebný počet pojezdů pro každý válec a schéma válcování. U vibračních válců musí být také stanoveno zda jde o pojezdy s vibrací nebo bez ní. U pneumatikových válců musí být stanoven tlak v pneumatikách.
- c) Hutnění příčných pracovních spor a hutnění asfaltové vrstvy v napojení na mostní závěr nebo na stávající vozovku musí být v technologickém předpisu samostatně řešeno.
- d) Při hutnění musí být respektovány především tyto zásady:
 - a. Rychlost postupu pokládky přizpůsobit možností dokonalého hutnění vrstvy (vliv teploty ovzduší, teploty kladené směsi a spodní vrstvy, směru a síly větru).
 - b. Rozprostřenou směs hutnit při teplotách co nejvyšších a proto zajíždět s válci až za finišer.
 - c. Nasadit výkonné vibrační válce a těžké statické válce; pneumatikové válce používat jen pro speciální účely např. velké tloušťky vrstev, zamezení vzniku trhlin a pod.
 - d. Pro hutnění směsi AKM používat válce se zapnutou vibrací jen na začátku hutnění, s omezením počtu pojezdů s vibrací (max. 3x).
 - e. Není dovoleno stání válců na nevychladlé vrstvě. Vibrační válce musí mít při zastavení vypnutou vibraci.
 - f. Změna směru jízdy válců nesmí způsobovat poruchy vrstvy.
 - g. Válcování začíná na nejnižším okraji a pokračuje do středu, při čemž se stopy válců musí překrývat. Při střechovitém sklonu vozovky a pokládky dvěma finišery za sebou se hutní podélný spoj nakonec.
 - h. Asfaltové vrstvy podél říms, obrubníků, rigolů se hutní s maximální šetrností.
 - i. Příčné spoje se válcují, pokud možno, vždy ve směru spoje.
 - j. Opravy povrchu vrstvy s ukončeným hutněním nejsou dovoleny.
 - k. U každé sestavy válců musí být trvale připraven náhradní válec pro případ poruchy.
 - l. Hutnění provádět tak, aby nedocházelo k drcení zrn. Hutnění s vibrací nebo bez vibrace se doporučuje ukončit při teplotách uvedených v tabulce 3.
- e) Hutnění speciálních asfaltových směsí (např. AKT, AKD) se řídí zvláštními zásadami, které musí zhotovitel předem projednat s objednatelem/správce stavby a ověřit při zhutňovacím pokusu.
- f) Povrch obrusné vrstvy z AKM musí být u vozovek s dovolenou rychlostí vozidel vyšší než 90 km/hody vždy opatřen zaválcovaným, obvykle předobaleným kamenivem. Podrcení lze použít i u obrusných vrstev z jiných druhů asfalt. směsí (ABS, ABH).

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

- g) Míra ztuhnutí a mezerovitost každé hotové vrstvy se zkouší a prokazuje před odsouhlasením prací. Nedostatečně ztuhnuté úseky vozovky objednatel/správce stavby posoudí, zda musí být odstraněny a nahrazeny novou vrstvou na náklady zhotovitele, nebo zda mohou být řešeny srážkou z ceny.
- h) Po skončení hutnění může být po položené vrstvě zahájen provoz, proveden postřík nebo pokládka další vrstvy až po dostatečném zchladnutí vrstvy, provedení předepsaných zkoušek a měření a po schválení objednatelem/správcem stavby.

DODÁVKA A SKLADOVÁNÍ

Zhotovitel je povinen zajistit řádnou přejímku a kontrolu stavebních materiálů, aby na obalovně byl k dispozici jen materiál, který odpovídá vyráběnému sortimentu směsí a na stavbě pouze materiál odpovídající požadavkům smlouvy. Dobu a teplotu skladování pojiv je nutno omezit podle pokynů výrobce, aby nedošlo k jejich znehodnocení.

Každému vozidlu, které odváží asfaltovou směs z obalovny, musí být vystaven dodací list. Na něm musí být kromě jiných údajů údaje o výrobcí, odběrateli, hmotnost směsi, číslo průkazní zkoušky, druh směsi a údaje o vozidle (SPZ).

PŘŮKAZNÍ ZKOUŠKY

- a) Průkazní zkoušky asfaltových směsí zajišťuje zhotovitel. Doložením prohlášení shody (viz MP RSJ-PK oblast 2.3.2 ostatní výrobky) včetně protokolů s výsledky průkazních zkoušek směsí a posouzením splnění kvalitativních parametrů podle požadavků ČSN, TP a těchto TKP prokáže zhotovitel objednateli/správcí stavby vlastnosti směsi.
- b) Pro ložní a obrusné vrstvy u dálnic, rychlostních silnic a rychlostních místních komunikací a vozovek I, II. a III. třídy dopravního značení zhotovitel musí také prokázat přilnavost použitého asfaltu k HDK podle ČSN 65 7089-1999 nebo jinou ověřenou a objednatelem schválenou metodou (např. „Vialit testem“).
- c) Přílohou je Prohlášení o shodě výrobců materiálů s protokoly s výsledky zkoušek, posouzení splnění kvalitativních parametrů podle příslušných ČSN, TP a těchto TKP a doklad o splnění případných zvýšených a dalších technických požadavků dle ČSN, TP, TKP, ZTKP.
- d) Protokoly o průkazních zkouškách musí obsahovat údaje, které jsou pro příslušnou asfaltovou směs vyžadovány. Požadavek na rozšířené průkazní zkoušky a doplňkové zkoušky uvádí objednatel v ZTKP.
- e) Průkazní zkoušky provádí laboratoř se způsobilostí podle MP RSJ - PK v oblasti 2.2.1 zkušebnictví (laboratorní činnosti) č.j. 19160/95 - 230 ve znění č.j. 22785/96 - 230, č.j. 29693/98 - 120 a pozdějších změn. Tato laboratoř musí být odsouhlasena objednatelem/správcem stavby.
- f) Průkazní zkoušky a Prohlášení shody musí zhotovitel předložit objednateli/správcí stavby nejpozději do 21 dnů před zahájením prací. Objednatel/správce stavby se k nim musí vyjádřit do 10 dnů. Schválené průkazní zkoušky platí 2 roky za předpokladu, že se nezmění druh a vlastnosti žádné ze složek asfaltové směsi.
- g) Pokud se druh a vlastnosti některé ze složek změny v průběhu platnosti průkazní zkoušky, je nutno prokázat vlastnosti a jakost asfaltové směsi a vydat nové Prohlášení o shodě.
- h) Po schválení průkazních zkoušek objednatelem/správcem stavby zhotovitel vypracuje výrobní předpis (viz čl. 7.3.4) a provede hutnicí pokus (viz čl. 7.3.7). Přitom musí prokázat, že je trvale zajištěna výroba jakostní směsi a pokládka vrstvy, která splňuje požadované vlastnosti. K účasti na hutnicím pokusu musí zhotovitel objednatele/správcí stavby včas vyzvat. Hutnicí pokus se u staveb dálnic, rychlostních silnic, rychlostních místních komunikací a vozovek I, II. a III. třídy dopravního zatížení provádí při náběhu výroby podle nové průkazní zkoušky vždy.
- i) U ostatních staveb se hutnicí pokus provádí jen pokud je objednatelem požadován v ZTKP.

ODEBÍRÁNÍ VZORKŮ, KONTROLNÍ ZKOUŠKY


VŠEOBECNĚ

Zkoušky zahrnují:

- odběr vzorků,
- dopravu vzorků z místa odběru do zkušebny,
- provedení zkoušky vč. zkušebního protokolu.

Každý vzorek se při odběru označí záznamem s následujícími informacemi

- původ vzorku, název obalovny, název stavby,
- staničení a upřesnění místa, kde byl vzorek odebrán (číslo auta, místo na vozovce - vpravo, vlevo, vzdálenost od osy),
- označení vrstvy a typu směsi, číslo průkazní zkoušky, komu je vzorek určen, název a adresa zkušebny,
- kdo vzorky odebral, datum a hodina odběru.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

KONTROLNÍ ZKOUŠKY

- Kontrolní zkoušky jsou zkoušky stavebních materiálů, stavebních směsí a hotových vrstev (dle ČSN jsou zkoušky hotových vrstev označovány jako přejímací). Kontrolní zkoušky zajišťuje zhotovitel za účelem zjištění, zda jakostní vlastnosti stavebních hmot, asfaltových směsí a hotových vrstev odpovídají smluvním požadavkům - zejména TKP, příp. ZTKP, Prohlášením o shodě a průkazním zkouškám.
- Část kontrolních zkoušek bude provádět laboratoř nezávislá na zhotoviteli stavby. Rozsah zkoušek zajišťovaný nezávislou laboratoří musí být objednatelem určen v ZTKP (TKP kap.I, čl. 1.6.2).
- Kontrolní zkoušky může provádět laboratoř se způsobilostí podle MP RSJ-PK č.j. 19160/95-230 ve znění č.j. 22785/96-230, č.j. 29693/98 - 120 a pozdějších změn a odsouhlasená objednatelem/správcem stavby.
- Zhotovitel musí provádět kontrolní zkoušky během výroby, pokládky, hutnění a na hotové vrstvě s potřebnou pečlivostí a v požadovaném rozsahu. Protokoly zkoušek se evidují a jsou součástí stavebního deníku a dokladů pro převzetí prací a zhotovitel je musí průběžně předkládat objednateli/správci stavby.
- Zhotovitel musí před zahájením prací vypracovat a předložit ke schválení objednateli/správci stavby plán zkoušek a měření jako součást plánu jakosti pro danou stavbu (viz č.1.7.1.3).
- Objednatel/správce stavby a jím pověřené osoby mají kdykoliv přístup do laboratoří, na staveniště, do skladů a obalovny zhotovitele za účelem kontroly správnosti odběru vzorků, kontroly zkoušek a měření. Zhotovitel je povinen čas, místo zkoušky nebo měření objednateli/správcí stavby včas oznámit. Jestliže se objednatel/správce stavby k odběru nebo zkoušce nedostaví, může zhotovitel zkoušku přesto provést. Zhotovitel pak předá objednateli/správcí stavby výsledky zkoušky nebo měření písemně a objednatel/správce stavby je musí považovat za správné.
- Druhy a četnosti zkoušek stavebních materiálů jsou uvedeny v tabulce 4 a platí pro všechny druhy vyráběných asfaltových směsí a všechny komunikace a vozovky.
- Druhy a četnosti zkoušek asfaltové směsi a hotové vrstvy musí být prováděny nejméně v rozsahu požadavků ČSN 73 6121. Pro dálnice, rychlostní silnice, rychlostní místní komunikace a vozovky I. a II. třídy dopravního zatížení jsou druhy a četnosti zkoušek uvedeny v tabulce 4.
- Protismykové vlastnosti se prokazují vždy u dálnic, rychlostních silnic a rychlostních místních komunikací. U ostatních komunikací tehdy, pokud to stanoví objednatel v ZTKP nebo v jiné části smluvních dohod nebo na žádost objednatele/správy stavby.
- Z výsledků a hodnocení všech uvedených zkoušek a měření připraví zhotovitel souhrnnou zprávu (viz čl. 7.8.2), kterou přiloží k žádosti o zahájení přejímacího řízení po dokončení stavebních prací.


KONTROLNÍ ZKOUŠKY ZAJIŠŤOVANÉ OBJEDNATELEM

K ověření kvality prováděných prací nebo zkušební činnosti zhotovitele je oprávněn objednatel/správce stavby zajišťovat zkoušky podle vlastního systému kontroly jakosti.

Zkoušky provádí buď ve vlastní laboratoři nebo je zadává u jiné, na dodávce prací nezávislé laboratoři. Pro hrazení nákladů za zkoušky zajišťované objednatelem platí ustanovení VDP čl. 36.2-36.5, uvedené též v TKP kap.I, čl. 1.6.1.3e.

ZKUŠEBNÍ POSTUPY

- Pro odběr vzorků a zkoušení kameniva pro stavební účely platí ČSN 72 1185 a související normy. Pro odběr vzorků a zkoušení asfaltových pojiv platí ČSN 65 7201, ČSN 65 7206 a související normy. Pro odběr vzorků a zkoušení vzorků asfaltové směsi a jádrových vývrtů platí ČSN 73 6160 a ČSN 73 6121, TP, tyto TKP, event. ZTKP stavby.
- Mezerovitost hotové úpravy se zjišťuje na vývrtech nebo radiometricky z objemové hmotnosti zhutněné asfaltové směsi a objemové hmotnosti nezhutněné asfaltové směsi získané z tohoto vývrtu (viz ČSN 73 6160) nebo se souhlasem objednatele/správy stavby lze do výpočtu zavést objemovou hmotnost nezhutněné asfaltové směsi zjištěnou na vzorku prokazatelně příslušného k místu vývrtu nebo radiometrického měření. Při rozhodcích zkouškách jsou rozhodující hodnoty zjištěné na vývrtech.
- Spojení vrstev se zkouší v lisu pro Marshallovu zkoušku stříhem na vývrtech pomocí upravených čelistí. Popis zkušební postupu je uveden v TP 109 čl. 5.

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

- d) Rovnost povrchu se měří latí dlouhou 4 m pro zjištění nerovností v podélném směru (2 m dlouhou latí pro příčný směr) podle ČSN 73 6175. Je možno měřit také jinými přístroji podle této ČSN. V případě sporu je rozhodující měření latí. U úprav zdrsněných polypem se rovnost zkouší až po zasetí provozem, ev. po odstranění volných zrn.
- e) Příčný sklon vrstvy a dodržení výšek stanovených v dokumentaci stavby se kontroluje nivelací.
- f) Tloušťka vrstvy se zjišťuje buď z jádrových vývrtů, nebo z nivelace předem určené sítě bodů, nebo jinou objednatel/správcem stavby schválenou metodou (např. výpočtem z položené plochy, dodaného množství a objemové hmotnosti směsi).
- g) Protismykové vlastnosti obrusné vrstvy se měří některou metodou podle ČSN 73 6177 schválenou objednatel/správcem stavby.
- h) Hodnota IRI vyjadřující nerovnosti v podélném směru, příčný sklon, makrotextura povrchu a nerovnosti v příčném směru (koleje) se na dálnicích, silnicích I. tř. a vybraných silnicích II. tř. měří také multifunkčním přístrojem.

PŘÍPUSTNÉ ODCHYLKY

Při překročení přípustných odchylek má objednatel právo uplatnit nároky z vadného plnění. Objednatel má právo žádat bezvadné plnění, může však souhlasit se srážkou v případě, že zjištěné odchylky významně neovlivní kvalitu a životnost díla. V tomto případě postupuje objednatel podle TKP kap.I přílohy 8 „Srážky z ceny“. Srážku může objednatel uplatnit i v případech vad, které nejsou v této příloze uvedeny.

SLOŽENÍ SMĚSI, MARSHALLOVA ZKOUŠKA A ZKOUŠKA ODOLNOSTI PROTI TVORBĚ TRVALÝCH DEFORMACÍ

Povolené tolerance čáry zrnitosti, obsahu asfaltu a mezerovitosti asfaltové směsi od odsouhlasených průkazných zkoušek zjištěné kontrolními zkouškami jsou uvedeny v ČSN 73 6121 tab. 15. Přitom žádná zkouška nesmí překročit tolerance uvedené pro 1 vzorek. Ze souboru zkoušek nesmí být žádná zkouška vyloučena. Hodnoty parametrů Marshallovy zkoušky (kromě mezerovitosti) uvedené v ČSN 73 6121 tab. 8a, 8b, 8c a 8d jsou mezní. Také hodnoty parametrů zkoušky odolnosti uvedené v TP 109 příloha A jsou mezní.

ROVNOST A PŘÍČNÝ SKLON

Povrch obrusné, ložní i podkladní asfaltové vrstvy nesmí mít nerovnosti v podélném a příčném směru větší než hodnoty stanovené ČSN 73 6121, tab. 16. U dálnic, rychlostních silnic a rychlostních místních komunikací je u novostaveb povolena maximální nerovnost obrusné vrstvy 4 mm, přičemž přípustné nerovnosti se mohou vyskytovat jen s pozvolným přechodem a nikoliv v krátkých stejnoměrných vzdálenostech.

Žádné nerovnosti nesmí bránit plynulému odtoku vody. Jakékoliv nerovnosti, které převyšují povolenou toleranci nebo místa, kde není zajištěno dobré odvodnění povrchu, musí zhotovitel opravit na své náklady způsobem odsouhlaseným objednatel/správcem stavby.

Pro dálnice, rychlostní silnice a rychlostní místní komunikace je přípustná odchylka příčného sklonu nejvýše $\pm 0,4\%$. Pro ostatní komunikace platí odchylka uvedená v ČSN 73 6121, tab. 16.

TLOUŠŤKA VRSTVY

Tloušťka asfaltových vrstev nesmí být při jednotlivých měřeních menší než 80° - o tloušťky uvedené v dokumentaci stavby. Přitom aritmetický průměr musí být větší než 85 % tloušťky u vrstev do 30 mm a větší než 90% u vrstev hustších.

V případě pochybnosti se na hotové asfaltové vozovce měří tloušťka vrstev v takovém intervalu, jaký nařídí objednatel/správcem stavby. Za základ zabudovaného množství a průměrné hodnoty tloušťky vrstvy je třeba brát celý stavební úsek. Objednatel/správcem stavby je oprávněn posuzovat při kontrole i dílčí úseky, které však musí odpovídat alespoň dennímu výkonu pokládky.


DODRŽENÍ VÝŠEK STANOVENÝCH DOKUMENTACÍ

Maximální odchylky od projektovaných výšek horních podkladních vrstev jsou ± 20 mm.

U dálnic, rychlostních silnic, rychlostních místních komunikací a vozovek I. a II. třídy dopravního zatížení musí být výška ložní i obrusné vrstvy max ± 10 mm a průměrná odchylka max ± 5 mm od projektovaných výšek.

(Přitom se průměr počítá z absolutních hodnot naměřených odchylek.) Ve vstupu, na mostech a 25 m před a za mosty musí být projektovaná výška dodržena s přesností ± 5 mm pro jednotlivá měření. (Přitom projektovaná výška vozovky musí být upravena tak, aby respektovala skutečné výšky např. mostního závěru.)

KLIMATICKÁ OMEZENÍ

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

Asfaltové směsi nesmějí být pokládány za deště a je-li na podkladu souvislý vodní film, sníh nebo led. Ložní vrstva může být kladena na zvlhlý povrch, obrusná vrstva pouze na suchý povrch. Nejnížší přípustná teplota vzduchu pro pokládání je uvedena v ČSN 73 6121 tab. 9.

I) VAZBA NA PŘÍPADNÉ TECHNOLOGICKÉ VYBAVENÍ

Stavba neobsahuje technologické vybavení

J) PŘEHLED PROVEDENÝCH VÝPOČTŮ A KONSTATOVÁNÍ O STATICKÉM OVĚŘENÍ ROZHODUJÍCÍCH DIMENZÍ A PRŮŘEZŮ

Výpočty provedené pro návrh opravy vozovkového souvrství jsou uvedeny ve zprávě o diagnostice vozovky v příloze II.

K) ŘEŠENÍ PŘÍSTUPU A UŽÍVÁNÍ VEŘEJNĚ PŘÍSTUPNÝCH KOMUNIKACÍ A PLOCH SOUVISEJÍCÍCH SE STAVENITĚM OSOBAMI S OMEZENOU SCHOPNOSTÍ POHYBU A ORIENTACE

Návrh stavby je uzpůsoben pro její budoucí užívání osobami se sníženou schopností pohybu a orientace. Budou zachovány stávající přirozené vodící linie a vytvořeny nové, na ně navazující, umělé vodící linie.

Přechody pro chodce jsou vybaveny varovnými a signálními pásy a ostatními úpravami detailně zobrazenými a popsány v grafické části dokumentace. Materiál použitý pro hmatové úpravy nesmí být na komunikacích použitý k jiným účelům. Hmatové prvky musí být vždy hmatově a vizuálně kontrastní vůči svému okolí. Zde bude užito červené reliéfní dlažby s výstupky, jež bude dostatečně kontrastní oproti šedé klasické zámkové dlažbě užitá na ostatní ploše chodníku.

Samozřejmostí je dodržení i ostatních návrhových prvků komunikace pro pěší, jako je zachování minimální průchozí šířky, příčného sklonu do 2%, podélného sklonu do 8,3%.

Návrh respektuje vyhlášku č. 398/2009 Sb., o obecných technických požadavcích zabezpečujících užívání staveb osobami s omezenou schopností pohybu a orientace. Materiály užívané při stavební úpravách pro nevidomé a slabozraké musí odpovídat nařízení vlády 163/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na vybrané stavební výrobky a z něj vyplývající Technické návody TZÚS pro materiály a zařízení užívané k realizaci bezbariérových úprav (TN TZÚS 12.03.04.-.06)

Obecná pravidla:

Z hlediska přístupnosti pro potřeby nevidomých a slabozrakých je nutné zajistit dostatek hmatných orientačních bodů a znaků. Zrakově postižení se pohybují podél tzv. **vodící linie**. Přirozenou vodící linií mohou být například stěny budov, zídky, podezdívky plotů, obrubníky u trávníků (výška 0,06 m). Vodící linií nikdy nesmí být obrubník u vozovky! Při přerušení přirozené vodící linie v délce více než 6 m musí být zřízena tzv. umělá vodící linie. Její materiálové řešení nesmí být zaměnitelné s jinými hmatovými prvky.

Na vodící linie navazují tzv. **signální pásy**, které upozorňují na možné změny směru. Zrakově postiženému určují nový, přesný směr chůze, např. při přecházení komunikace nebo při přístupu k místu nástupu do vozidel městské hromadné dopravy. Signální pás má šířku 0,8 - 1,0 m, délku minimálně 1,5 m, je speciální formou umělé vodící linie a je vytvořen z přesně definované a barevné kontrastní dlažby s výstupky dle vyhlášky 163/2002 Sb.

Nebezpečné nebo nepřístupné prostory (styk chodníku a jízdního pásu s obrubníkem nižším než 0,08 m-přechody, místa pro přecházení, výjezdy vedené přes chodník u rodinných domků nebo ze dvorů u domovních bloků) musí být označeny tzv. **varovným pásem**. Varovný pás má šířku 0,4 m, je speciální formou umělé vodící linie a je vytvořen z přesně definované a barevné kontrastní dlažby s výstupky dle vyhlášky 163/2002 Sb.

Signální pás - široký 0,8 m, provedený v kontrastní barvě a dlažbě s povrchovou texturou pro nevidomé.


Varovný pás - široký 0,4 m, provedený v kontrastní barvě a dlažbě s povrchovou texturou pro nevidomé. Varovný pás se zřizuje v místech, kde je výškový rozdíl mezi vozovkou a chodníkem menší než 0,08m.

Převýšení obrubníku ve vjezdech - 0,04 m

Převýšení obrubníku u přechodů a míst pro přecházení - 0,02 m.

Maximální sklon ramp pro přechody a chodníků - 8,3 %.

Vodící linie - Vodící linii tvoří hrany objektů, plotů a zídek. V případě vedení pěších po chodníku mezi zelenými pásy je jedna strana chodníků navýšena o 6 cm. Toto navýšení se provádí zvýšením obruby, která pak slouží k vedení nevidomých prostorem. Při přerušení vodící linie na délku přesahující 8,0 m je třeba tuto vodící linii nahradit umělou vodící linií, kterou je například betonová deska se třemi podélnými žlábkami pro

	ISLO ZAKÁZKY:	INVESTOR:	ČÍSLO PŘÍLOHY:	STUPEŇ PD:
	2011-078	STŘEDOČESKÝ KRAJ	110A-03-01	PDPS
	STAVEBNÍ OBJEKT:	STAVBA:	VYPRACOVAL:	KONTROLOVAL:
	100A	II/610 DEBŘ - KOSMONOSY	ING. JAN HAVELKA	ING. JINDŘICH JIRÁK

vedení slepecké hole.

Výškové rozdíly pochozích ploch nesmí být vyšší než 20 mm.

Povrch pochozích ploch musí být rovný, pevný a upravený proti skluzu. Nášlapná vrstva musí mít:

- součinitel smykového tření nejméně 0,5, nebo
- hodnotu výkyvu kyvadla nejméně 40, nebo
- úhel kluzu nejméně 10° , popřípadě ve sklonu pak:
- součinitel smykového tření nejméně $0,5 + \text{tg } \alpha$, nebo
- hodnotu výkyvu kyvadla nejméně $40 \times (1 + \text{tg } \alpha)$, nebo
- úhel kluzu nejméně $10^\circ \times (1 + \text{tg } \alpha)$, a je úhel sklonu ve směru chůze.