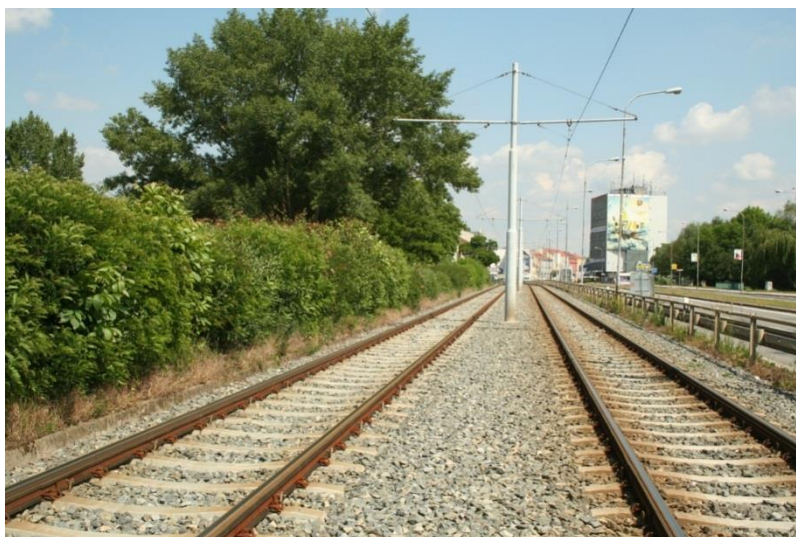


# **TECHNICKÉ PODMÍNKY PRO VÝSTAVBU A REKONSTRUKCE TRAMVAJOVÝCH TRATÍ DPMB**

## **PŘÍLOHA Č. 1: TYPOVÉ PODKLADY PRO TRAMVAJOVÉ TRATĚ DPMB, a.s.**



- ÚVOD
- VÝCHOZÍ PODKLADY
- PLATNOST TYPOVÝCH PODKLADŮ – VZOROVÝCH LISTŮ
- VZOROVÉ LISTY PŘÍČNÉHO USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ
- VZOROVÉ LISTY STAVEBNÍCH SOUČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ
- VZOROVÉ LISTY KONSTRUKČNÍCH ČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ
- VZOROVÉ LISTY VÝHYBEK A KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ

Vypracoval:  
Ing. Michal Fidrmuc  
Oddělení technického rozvoje

Ing. Josef Veselý  
vedoucí Odboru rozvoje MHD



## ÚVOD

### SOUČASNÁ ÚPRAVA PODKLADŮ V RÁMCI DPMB, A.S.

V současné době je přístup DPMB, a.s. k formulaci technických podmínek pro opravy, rekonstrukce a výstavbu nových tratí upraven vyhláškami oborových ministerstev a ČSN a současně interním dokumentem „T08(r4) – Provozně-technické podmínky tramvajových tratí na území města Brna a v jeho okolí“ (DPMB, 2015). Interní dokument však mj. neobsahuje jednotný přístup ke konstrukčnímu uspořádání tramvajových tratí, jejich stavebních součástí i konstrukčních částí, dále neobsahuje podmínky pro výstavbu a provoz bezстыkové koleje, podmínky pro přístup k návrhu a realizaci tělesa tramvajového spodku v souvislosti se zajištěním jeho dostatečné únosnosti a stability, odvodnění a ochrany proti účinkům mrazu, možnosti zlepšování vlastností konstrukčních vrstev tělesa tramvajového spodku a zemní pláně, podmínky pro řešení přechodových oblastí v mostním předpolí, v místech tramvajových přejezdů aj.

### ÚČEL NÁVRHU

Moderní trendy v oblasti železniční/tramvajové infrastruktury směřují k výstavbě drah s maximální efektivitou nákladů vynaložených na výstavbu dráhy při dosažení její co nejdelší životnosti a minimalizaci nutných nákladů pro údržbu takovéto dráhy (ať už v souvislosti s jejím svrškem či spodkem).

Předmětem návrhu typových podkladů je upřesnění parametrů směřujících především do následujících oblastí:

- jednotný přístup ke konstrukčnímu uspořádání tramvajových tratí,
- jednotný přístup ke konstrukčnímu uspořádání jejich stavebních součástí i konstrukčních částí,
- snížení hlukové zátěže a vibrací od tramvajové dopravy
- podmínky pro výstavbu a provoz bezстыkové koleje (tj. vytvoření podmínek pro kontrolované chování koleje) – s metodickým využitím předpisu SŽDC, s.o. S3/2 Bezстыková kolej,
- zajištění prostorové polohy koleje (konvenčního konstrukčního uspořádání s kolejovým ložem) pomocí konzolových zajišťovacích značek,
- podmínky pro přístup k návrhu a realizaci tělesa tramvajového spodku v souvislosti se zajištěním jeho dostatečné únosnosti a stability,
- odvodnění a ochrany proti účinkům mrazu,
- možnosti zlepšování vlastností konstrukčních vrstev tělesa tramvajového spodku a zemní pláně - s využitím předpisu SŽDC, s.o. S4 Železniční spodek,
- podmínky pro řešení přechodových oblastí v mostním předpolí, v místech tramvajových přejezdů - s využitím předpisu SŽDC, s.o. S4 Železniční spodek.

### STRUKTURA NÁVRHU

V roce 2009 schválilo zastupitelstvo statutárního města Brna dokument „Technické podmínky pro opravy, rekonstrukce a výstavbu místních komunikací a tramvajových tratí ve městě Brně v odhlučněném prostředí“, který na základě požadavku Odboru dopravy Magistrátu města Brna vypracovaly Brněnské komunikace, a.s.. Jeho obsahem jsou sumarizovaná opatření, která je nutno provést na místních komunikacích v rámci celého uličního profilu, tedy včetně tramvajových tratí, aby byly eliminovány nadlimitní hlukové účinky od dopravy v souladu s příslušnými předpisy.



Problematika příčného uspořádání tramvajových tratí je uspořádána následovně:

CHARAKTER TRAMVAJOVÉ TRATI	BLIŽŠÍ SPECIFIKACE TRATI	KOLEJNICE
TRAMVAJOVÁ TRATĚ BEZ KRYTU (PŘÍP. S VEGETAČNÍM KRYTEM)	Tramvajová trať na samostatném nebo sdruženém tělese, příp. na mostě	49 E1
		NT3, NT1 <i>(pro trať s poloměrem oblouku 25 – 150 m)</i>
	Tramvajová trať s vegetačním krytem	49 E1
		NT3, NT1
TRAMVAJOVÁ TRATĚ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE ZÁKRYTEM	ŽB panel s asfaltovým zákrytem	NT3, NT1
	ŽB panel s betonovým zákrytem	
	ŽB panel s betonovým a asfaltovým zákrytem	
	ŽB panel s betonovým zákrytem	B3, B1
	ŽB deska s podkladnicovým pružným upevněním	NT3, NT1
	ŽB deska z dvoublokových pražců s bezpodkladnicovým pružným upevněním	NT3, NT1

„Typové podklady pro tramvajové tratě ve vlastnictví DPMB, a.s.“ jsou proto vytvořeny v návaznosti na výše uvedené a potřebnou standardizaci přístupu DPMB, a.s. v pozici vlastníka i provozovatele tramvajové dráhy v kontextu s požadavky v oblastech provozní, ekonomické a organizační náročnosti a požadovanými trendy při snižování hlukové zátěže související s provozem tramvajové dopravy.

## **OBSAH**

<b>ÚVOD.....</b>	<b>3</b>
SOUČASNÁ ÚPRAVA PODKLADŮ V RÁMCI DPMB, A.S. ....	3
ÚČEL NÁVRHU .....	3
STRUKTURA NÁVRHU .....	3
<b>VÝCHOZÍ PODKLADY .....</b>	<b>12</b>
<b>PLATNOST TYPOVÝCH PODKLADŮ – VZOROVÝCH LISTŮ.....</b>	<b>14</b>
<b>VZOROVÉ LISTY PŘÍČNÉHO USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ .....</b>	<b>15</b>
<b>I. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ.....</b>	<b>16</b>
I./0. POŽADAVKY NA ÚNOSNOST TRAMVAJOVÉHO SVRŠKU .....	16
I./1. NÁVRH KOLEJNICOVÉHO PROFILU V KOLEJI .....	16
I./1.1. TRAMVAJOVÁ TRAŤ S OTEVŘENÝM SVRŠKEM.....	16
I./1.2. TRAMVAJOVÁ TRAŤ S UZAVŘENÝM SVRŠKEM.....	16
I./2. SPOJOVÁNÍ KOLEJNIC.....	16
I./3. KOLEJOVÉ LOŽE A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEHO ZŘIZOVÁNÍ .....	16
I./4. ANTIVIBRAČNÍ A PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ.....	17
I./5. SPECIFIKACE TRATĚ S VEGETAČNÍ („ZELENOU“) ÚPRAVOU POVRCHU .....	17
I./6. ASFALTOVÉ VRSTVY, SPOJOVACÍ POSTŘIKY A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ ....	17
I./7. BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ VRSTVY A KONSTRUKCE, TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ.....	18
I./8. NESTMELENÉ SMĚSI TRAMVAJOVÉHO SPODKU ZE ŠTĚRKOPÍSKU A ŠTĚRKODRTI A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ.....	18
I./9. ZEMNÍ PLÁŇ .....	18
I./10. POŽADAVKY NA ÚNOSNOST KONSTRUKČNÍCH VRSTEV .....	19
I./11. OVĚŘOVÁNÍ MODULU PŘETVÁRNOSTI $E_0$ VRSTEV PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ .....	19
I./12. STANOVENÍ HODNOTY REDUKOVANÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI $E_{0,R}$ .....	19
I./13. PŘECHOD TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU NA STAVBY TRAMVAJOVÉHO SPODKU .....	21
I./14. PŘECHOD TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU NA TRAMVAJOVÝ PŘEJEZD .....	21
I./15. PŘECHOD TRAMVAJOVÉHO SVRŠKU Z PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁHY NA KOLEJ VE ŠTĚRKOVÉM LOŽI .....	21
I./16. PARAMETRY UVAŽOVANÉ PŘI NÁVRHU PŘÍČNÝCH USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ.....	22
<b>II. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVOU TRAŤ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE .....</b>	<b>23</b>
II./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ.....	24
II./0.1. ZŘIZOVÁNÍ PŘÍDRŽNICE.....	24
II./0.2. ROZŠÍŘENÍ PLÁŇ TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU .....	24
II./0.3. SMĚROVÉ POMĚRY PRO ZŘIZOVÁNÍ KOLEJE SE SVAŘOVANÝMI STYKY.....	24
II./0.4. PROFIL OTEVŘENÉHO KOLEJOVÉHO LOŽE VČETNĚ ROZŠÍŘENÍ A NADVÝŠENÍ.....	25
II./0.5. PROFIL ZAPUŠTĚNÉHO KOLEJOVÉHO LOŽE.....	25
II./0.6. TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA TRAMVAJOVÉM MOSTĚ .....	25

II./1.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-ST 1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SAMOSTATNÉM ZEMNÍM TĚLESE .....	26
II./1.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	26
II./1.2.	ZEMNÍ TĚLESO A SKLONY SVAHŮ ZÁŘEZU I NÁSYPU .....	26
II./1.3.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA BETONOVÝCH PRAŽCÍCH .....	26
II./1.4.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA OCELOVÝCH PRAŽCÍCH .....	28
II./1.5.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA MONOLITICKÉ ŽB DESCE .....	29
II./2.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE BEZ KRYTU .....	31
II./2.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	31
II./2.2.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA BETONOVÝCH PRAŽCÍCH .....	31
II./2.3.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA OCELOVÝCH PRAŽCÍCH .....	31
II./2.4.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA MONOLITICKÉ ŽB DESCE .....	31
II./3.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 2 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍ ÚPRAVOU POVRCHU TRATI A OTEVŘENÝM SVRŠKEM .....	32
II./3.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	32
II./3.2.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŠIROKOPATNÍ KOLEJNICÍ .....	32
II./3.3.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ .....	34
II./4.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 3 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍM KRYTEM SE SYSTÉMEM MONOLITICKÉ KONSTRUKCE PJD .....	36
II./4.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	36
II./4.2.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŠIROKOPATNÍ KOLEJNICÍ .....	36
II./4.3.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ .....	38
II./5.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 4 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍM KRYTEM SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD .....	40
II./5.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	40
II./5.2.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ .....	40
<b>III.</b>	<b>VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVOU TRAŤ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE .....</b>	<b>43</b>
III./0.	SPOLEČNÁ USTANOVENÍ .....	44
III./0.1.	ODVODNĚNÍ KRYTU TRAMVAJOVÉ TRATI .....	44
III./1.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ ....	45
III./1.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	45
III./1.2.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM A ASFALTOVOU OBRUSNOU VRSTVOU .....	45
III./1.3.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM POUZE VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM .....	47
III./1.4.	KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASFALTOVÝMI A BETONOVÝMI VRSTVAMI .....	48
III./2.	VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P2 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU BLOKOVOU KOLEJNICÍ .....	51
III./2.1.	POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	51

III./2.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ BLOKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM POUZE VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM .....	51
III./3. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK M1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM MONOLITICKÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ.....	53
III./3.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	53
III./3.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB MONOLITICKÉ DESKY A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE S PODKLADNICOVÝM UPEVNĚNÍM A SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASF. VRSTVAMI...	53
III./3.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB MONOLITICKÉ DESKY S DVOUBLOKOVÝMI PRAŽCI A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE S BEZPODKLADNICOVÝM UPEVNĚNÍM A SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASFALTOVÝMI VRSTVAMI .....	55

## **VZOROVÉ LISTY STAVEBNÍCH SOUČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ..... 57**

### **I. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÁ NÁSTUPIŠTĚ.....58**

I./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ .....	58
I./0.1. NÁSTUPIŠTĚ VE SMĚROVÉM OBLOUKU .....	58
I./0.2. PŘEVÝŠENÍ KOLEJE V ZASTÁVCE .....	58
I./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT N1 – NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE .....	59
I./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	59
I./1.2. KONSTRUKCE NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE .....	59
I./2. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT N2 – NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE .....	60
I./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	60
I./2.2. KONSTRUKCE NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE .....	60

### **II. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÉ PŘEJEZDY ..... 61**

II./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ .....	61
II./0.1. ZATÍŽITELNOST PŘEJEZDU .....	61
II./0.2. ŠÍŘKA PŘEJEZDU .....	61
II./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P1 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI, KTERÁ JE VEDENÁ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE, S ÚČELOVOU KOMUNIKACÍ, NÁJEZDEM NEBO SJEZDEM Z POZEMNÍ KOMUNIKACE .....	62
II./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	62
II./1.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ .....	62
II./2. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P2 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE SE SILNICÍ I. - III. TŘÍDY NEBO MÍSTNÍ KOMUNIKACÍ.....	63
II./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	63
II./2.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ .....	63
II./2.3. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z ASFALTOVÝCH NEBO BETONOVÝCH VRSTEV NA PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁZE .....	63
II./3. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P3 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU POZEMNÍ KOMUNIKACE S JINOU POZEMNÍ KOMUNIKACÍ.....	64
II./3.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	64

II./3.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z ASFALTOVÝCH NEBO BETONOVÝCH VRSTEV NA PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁZE .....	64
<b>III. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÉ PŘECHODY .....</b>	<b>65</b>
III./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ .....	65
III./0.1. ZATÍŽITELNOST PŘECHODU .....	65
III./0.2. ŠÍŘKA PŘECHODU .....	65
III./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT PO1 – PŘECHOD PŘES TRAMVAJOVOU TRATĚ VEDENOU NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE .....	66
III./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	66
III./1.2. KONSTRUKCE PŘECHODU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ .....	66
<b>IV. VZOROVÉ LISTY PRO ZÁCHRANNÉ A PŘÍSTUPOVÉ PLOCHY.....</b>	<b>67</b>
IV./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ .....	67
IV./0.1. UMÍSTĚNÍ NA TRATI .....	67
IV./0.2. ZATÍŽITELNOST KONSTRUKCE TVOŘÍCÍ ZÁCHRANNOU A PŘÍSTUPOVOU PLOCHU.....	67
IV./0.3. ROZMĚRY PLOCHY (KONSTRUKCE).....	67
IV./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT PP1 – ZÁCHRANNÁ A PŘÍSTUPOVÁ PLOCHA NA TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE .....	68
IV./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU .....	68
IV./1.2. KONSTRUKCE ZÁCHRANNÉ A PŘÍSTUPOVÉ PLOCHY Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ .....	68
<b>VZOROVÉ LISTY KONSTRUKČNÍCH ČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ.....</b>	<b>69</b>
<b>I. KOLEJNICE .....</b>	<b>70</b>
<b>II. KOLEJNICOVÉ PODPORY .....</b>	<b>70</b>
III./0. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W14 .....	71
III./1. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W21 SH .....	71
III./2. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W25 .....	71
III./3. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ LRB.....	72
III./4. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ VEJČITOU PRYŽÍ .....	72
III./5. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ S15.....	72
III./6. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ KS 24 S ŽEBROVÝMI PODKLADNICEMI .....	72
III./7. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W-TRAM S PLASTOVÝMI PODKLADNICEMI.....	73
III./8. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ K.....	73
<b>IV. PŘÍDRŽNICE A JEJÍ UPEVNĚNÍ.....</b>	<b>73</b>
<b>V. KOLEJNICOVÁ DILATAČNÍ ZAŘÍZENÍ.....</b>	<b>74</b>
V./0. KDZ KOLEJNICOVÉHO PROFILU 49E1 .....	74
V./1. KDZ KOLEJNICOVÉHO PROFILU NT3 NEBO NT1 .....	74
<b>VI. ROZCHODNICE.....</b>	<b>75</b>
<b>VII. PRAŽCOVÉ KOTVY.....</b>	<b>75</b>
<b>VIII. POJISTNÉ ÚHELNÍKY A JEJICH UPEVNĚNÍ .....</b>	<b>75</b>
<b>IX. BOKOVNICE, PODPATNÍ PROFIL A JEJICH UPEVNĚNÍ .....</b>	<b>76</b>
<b>X. ANTIVIBRAČNÍ ROHOŽ .....</b>	<b>76</b>



<b>XI. KOLEJNICOVÉ VODIVÉ PROPOJKY, ZPĚTNÉ KABELOVÉ VODIČE A TECHNOLOGIE JEJICH INSTALACE NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK .....</b>	<b>77</b>
XI./0. TRAMVAJOVÁ TRATĚ S OTEVŘENÝM SVRŠKEM.....	77
XI./0.1. TYPY KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK, ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ A JEJICH UPEVNĚNÍ KE KOLEJNICÍM .....	77
XI./0.2. TECHNOLOGIE INSTALACE KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK A ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK .....	77
XI./1. TRAMVAJOVÁ TRATĚ S UZAVŘENÝM SVRŠKEM .....	78
XI./1.1. TYPY KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK, ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ A JEJICH UPEVNĚNÍ KE KOLEJNICÍM .....	78
XI./1.2. TECHNOLOGIE INSTALACE KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK A ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK .....	78
<b>XII. NÁMEZNÍK.....</b>	<b>79</b>
<b>XIII. ZVÝŠENÁ TVAROVKA .....</b>	<b>79</b>
<b>XIV. ZAJIŠŤOVACÍ ZNAČKY PRO ZAJIŠTĚNÍ PROSTOROVÉ POLOHY KOLEJE .....</b>	<b>80</b>
<b>XV. ZÁBRADLÍ .....</b>	<b>80</b>
<b>VZOROVÉ LISTY VÝHYBEK A KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ .....</b>	<b>81</b>
<b>I. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ.....</b>	<b>82</b>
<b>II. VÝHYBKY A KŘÍŽENÍ ZE ŽLÁBKOVÝCH KOLEJNIC .....</b>	<b>83</b>
II./0. TYPY VÝHYBEK .....	83
II./1. STANDARDIZOVANÉ TYPY VÝMĚN .....	83
II./2. ÚPRAVA ŠÍŘKY ŽLÁBKŮ VÝHYBEK A KOLEJOVÝCH KŘÍŽENÍ .....	84
II./3. KOLEJNICOVÉ PROFILY KOLEJOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	84
II./4. ODVODNĚNÍ VÝHYBEK .....	84
<b>III. VÝHYBKY A KŘÍŽENÍ ZE ŠIROKOPATNÍCH KOLEJNIC .....</b>	<b>85</b>
III./0. TYPY VÝHYBEK .....	85
III./1. PŘÍDRŽNICE A KŘÍDLOVÉ KOLEJNICE VE VÝHYBKÁCH A KOLEJOVÝCH KŘÍŽENÍCH .....	85
III./2. KOLEJNICOVÉ PROFILY KOLEJOVÝCH KONSTRUKCÍ .....	85
III./3. ODVODNĚNÍ VÝHYBEK .....	85
<b>IV. SRDCOVKY.....</b>	<b>86</b>

## GRAFICKÉ PŘÍLOHY

- **DPMB TT-ST 1-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na betonových pražcích
- **DPMB TT-ST 1-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na ocelových pražcích
- **DPMB TT-ST 1-3** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na monolitické železobetonové desce
- **DPMB TT-SDT 1-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese bez krytu na betonových pražcích
- **DPMB TT-SDT 1-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese bez krytu na ocelových pražcích
- **DPMB TT-SDT 1-3** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese bez krytu na monolitické železobetonové desce
- **DPMB TT-SDT 2-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetační úpravou povrchu trati a otevřeným svrškem se širokopatní kolejnici
- **DPMB TT-SDT 2-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetační úpravou povrchu trati a otevřeným svrškem se žlábkovou kolejnici
- **DPMB TT-SDT 3-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem monolitické konstrukce PJD se širokopatní kolejnici
- **DPMB TT-SDT 3-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem monolitické konstrukce PJD se žlábkovou kolejnici
- **DPMB TT-SDT 4** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem prefabrikované konstrukce PJD se žlábkovou kolejnici
- **DPMB TT-MK P1-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným vlastním železobetonovým prefabrikátem a asfaltovou obrusnou vrstvou
- **DPMB TT-MK P1-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním železobetonovým prefabrikátem
- **DPMB TT-MK P1-3** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným asfaltovými a betonovými vrstvami
- **DPMB TT-MK P2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové blokové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním železobetonovým prefabrikátem
- **DPMB TT-MK M1-1** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonové monolitické desky a žlábkové kolejnice s podkladnicovým upevněním a se zákrytem tvořeným asfaltovými vrstvami

- **DPMB TT-MK M1-2** – Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonové monolitické desky s dvoublokovými pražci a žlábkové kolejnice s bezpodkladnicovým upevněním a se zákrytem tvořeným asfaltovými vrstvami
- **DPMB S-TT N1** – Konstrukční uspořádání nástupiště na tramvajové trati vedené na samostatném nebo sdruženém zemním tělese
- **DPMB S-TT N2** – Konstrukční uspořádání nástupiště na tramvajové trati vedené v dopravním prostoru místní komunikace

## VÝCHOZÍ PODKLADY

- [1] Technické podmínky pro opravy, rekonstrukce a výstavbu místních komunikací a tramvajových tratí ve městě Brně v odhlučněném konstrukčním provedení (SMB, 2009)
- [2] Zákon č. 258/2000 sb. o ochraně veřejného zdraví
- [3] Nařízení vlády č. 217/2016 sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací
- [4] Vyhláška č. 523/2006, kterou se stanoví mezní hodnoty hlukových ukazatelů a zásadní požadavky na obsah strategických, hlukových map a akčních plánů
- [5] T08-r4 – Provozně-technické podmínky tramvajových tratí na území města Brna a v jeho okolí (DPMB, 2015)
- [6] Projektová dokumentace opravy mostu ev. č. BM-021 Palackého přes Hradeckou
- [7] ČSN 73 6405 Projektování tramvajových tratí (ČNI, 1996)
- [8] ČSN 28 0318 Průjezdne průřezy tramvajových tratí (ČNI, 1994)
- [9] ČSN 73 6110 Projektování místních komunikací (ČNI, 2006)
- [10] ČSN 73 6110 Změna Z1 Projektování místních komunikací (ÚNMZ, 2010)
- [11] ČSN 73 6110 Oprava 1 Projektování místních komunikací (ÚNMZ, 2012)
- [12] S3 Železniční svršek (SŽDC, 2011)
- [13] S4 Železniční spodek (SŽDC, 2008)
- [14] ČSN 72 1002 Klasifikace zemin pro dopravní stavby (ČNI, 1993)
- [15] ČSN 73 6190 Statická zatěžovací zkouška podloží a podkladních vrstev vozovek (ÚNM, 1982)
- [16] ČSN EN 13450 Kamenivo pro kolejové lože (ČNI, 2004)
- [17] ČSN EN 13286-2 Nestmelené směsi a směsi stmelené hydraulickými pojivy - Část 2: Zkušební metody pro stanovení laboratorní srovnávací objemové hmotnosti a vlhkosti - Proctorova zkouška (ÚNMZ, 2011)
- [18] ČSN EN 13674-1 Železniční aplikace - Kolej - Kolejnice - Část 1: Vignolovy železniční kolejnice o hmotnosti 46 kg/m a větší (ÚNMZ, 2011)
- [19] ČSN EN 10025-2 Výrobky válcované za tepla z konstrukčních ocelí - Část 2: Technické dodací podmínky pro nelegované konstrukční oceli (ČNI, 2005)
- [20] ČSN 73 6126-1 Stavba vozovek - Nestmelené vrstvy - Část 1: Provádění a kontrola shody (ČNI, 2006)
- [21] ČSN EN 13285 Nestmelené směsi – Specifikace (ÚNMZ, 2011)
- [22] ČSN 73 6121 Stavba vozovek – Hutněné asfaltové vrstvy – Provádění a kontrola shody (ČNI, 2008)
- [23] ČSN EN 13108-1 Asfaltové směsi - Specifikace pro materiály - Část 1: Asfaltový beton (ČNI, 2008)
- [24] ČSN EN 13108-1 Oprava 1 Asfaltové směsi - Specifikace pro materiály - Část 1: Asfaltový beton (ČNI, 2008)
- [25] ČSN EN 12591 Asfalty a asfaltová pojiva – Specifikace pro silniční asfalty (ÚNMZ, 2009)
- [26] ČSN EN 14023 Asfalty a asfaltová pojiva – Systémy specifikace pro polymery modifikované asfalty (ÚNMZ, 2010)
- [27] ČSN EN 14023 Změna Z1 Asfalty a asfaltová pojiva – Systémy specifikace pro polymery modifikované asfalty (ÚNMZ, 2013)
- [28] ČSN 73 6129 Stavba vozovek - Postřikové technologie (ČNI, 2008)

- [29] ČSN EN 14188-1 Zálivky a vložky do spár - Část 1: Specifikace pro zálivky za horka (ČNI, 2006)
- [30] ČSN EN 206 Beton - Specifikace, vlastnosti, výroba a shoda (ÚNMZ, 2014)
- [31] ČSN EN 13670 Provádění betonových konstrukcí (ÚNMZ, 2010)
- [32] ČSN EN 13670 OPRAVA 1 Provádění betonových konstrukcí (ÚNMZ, 2011)
- [33] ČSN 42 0139 Ocel pro výztuž do betonu - Svařitelná betonářská ocel žebírková a hladká (ÚNMZ, 2011)
- [34] Materiály monitoringu asfaltových krytů tramvajových tratí (OD MMB, Ústav železničních konstrukcí a staveb FAST VUT v Brně, 2003-2007)
- [35] Materiál Konzolové zajišťovací značky ZZ1 a ZZ2 pro zajištění prostorové polohy koleje (INTEGRAL – GEODETICKÉ PRÁCE, spol. s r.o.; 2012)
- [36] ČSN 73 6201 Projektování mostních objektů (ČNI, 2008)
- [37] ČSN EN 1997-1 Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí - Část 1: Obecná pravidla (ČNI, 2006)
- [38] ČSN 73 6301 Projektování železničních drah (ČNI, 1997)
- [39] ČSN EN 14227-1 Směsi stmelené hydraulickými pojivy - Specifikace - Část 1: Směsi z kameniva stmelené cementem (ÚNMZ, 2013)
- [40] ČSN 73 6412 Geometrické uspořádání koleje tramvajových tratí (ČNI, 1995)
- [41] ČSN 73 6425-1 Autobusové, trolejbusové a tramvajové zastávky, přestupní uzly a stanoviště – Část 1: Navrhování zastávek (ČNI, 2007)
- [42] Studie konstrukce trati tramvajové dráhy z hlediska ochrany okolí dráhy proti emisím hluku a vibrací od kolejové dopravy – závěrečná zpráva (Ústav železničních konstrukcí a staveb FAST VUT v Brně, 2009)
- [43] T07-r4 – Údržba zpětných trakčních vedení (DPMB, 2016)
- [44] Vzorové listy železničního spodku (SŽDC, 2010)
- [45] S9 Pevná jízdní dráha (SŽDC, 2012)
- [46] ČSN 73 6360-1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 1: Projektování (ČNI, 2008)
- [47] ČSN 73 6360-2 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba (ÚNMZ, 2009)
- [48] ČSN 73 6360-2 Změna Z1 Konstrukční a geometrické uspořádání koleje železničních drah a její prostorová poloha - Část 2: Stavba a přejímka, provoz a údržba (ÚNMZ, 2013)
- [49] Vzorové listy tramvajových tratí (MD ČR, 1993)
- [50] Vyhláška 398/2009 o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb

## PLATNOST TYPOVÝCH PODKLADŮ – VZOROVÝCH LISTŮ

Typové podklady pro tramvajové tratě DPMB, a.s. svým obsahem těsně navazují a dále rozpracovávají dokument statutárního města Brna „Technické podmínky pro opravy, rekonstrukce a výstavbu místních komunikací a tramvajových tratí ve městě Brně v odhlučněném prostředí“, který v roce 2009 schválilo jeho zastupitelstvo.

**Aplikace těchto typových podkladů je proto na tramvajové tratě ve vlastnictví DPMB, a.s. zcela závazná, a to pro rekonstrukce a výstavbu nových tratí (resp. kolejových konstrukcí a křižovatek), příp. stavební úpravy nad rámec prosté výměny kolejnic (např. stavební úpravy zahrnující souvislou výměnu kolejnicových podpor). Prvky, které za současného stavu tratě/křižovatky těmto typovým podkladům neodpovídají, je v trati/křižovatce možno ponechat do termínu její nejbližší rekonstrukce, resp. stavební úpravy nad rámec prosté výměny kolejnic.**

Odlišný návrh, nežli je uveden v typových podkladech, je možný, musí však být v souladu s [1] a obecně platnými předpisy (jako jsou [2], [3], [4], [7], [8] apod.) a ve vazbě na zkušenosti SŽDC obsažené v [12] a [13]. Tento návrh musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

## **VZOROVÉ LISTY PŘÍČNÉHO USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ**

## I. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

### I./0. POŽADAVKY NA ÚNOSNOST TRAMVAJOVÉHO SVRŠKU

Tramvajový svršek musí obecně vyhovovat svojí pevností a stabilitou nejvyšším požadavkům, které vyplývají z tlaku kol a rychlosti jízdy tramvajových vozidel.

### I./1. NÁVRH KOLEJNICOVÉHO PROFILU V KOLEJI

#### I./1.1. TRAMVAJOVÁ TRATĚ S OTEVŘENÝM SVRŠKEM

Na tratích s otevřeným svrškem se pro kolej použije kolejnicový profil dle následující tabulky:

TABULKA 1 – Návrh kolejnicového profilu na tramvajové trati s otevřeným svrškem

Geometrie tratě	Kolejnicový profil
Přímá	49 E1
Oblouk s poloměrem $R \geq 180$ m	49 E1
Oblouk s poloměrem od $R < 180$ do $R = 150$ m	49 E1 + přídržnice
Oblouk s poloměrem od $R < 150$ do $R > 50$ m	NT3
Oblouk s poloměrem od $R \leq 50$ do $R = 25$ m (20 m)	NT1

#### I./1.2. TRAMVAJOVÁ TRATĚ S UZAVŘENÝM SVRŠKEM

Na tratích s uzavřeným svrškem se pro kolej použije kolejnicový profil dle následující tabulky:

TABULKA 2 – Návrh kolejnicového profilu na tramvajové trati s uzavřeným svrškem

Geometrie tratě	Kolejnicový profil
Přímá	NT3 / B3*)
Oblouk s poloměrem $R > 50$ m	NT3 / B3*)
Oblouk s poloměrem od $R \leq 50$ do $R = 25$ m (20 m)	NT1 / B1*)

\*) pouze v odůvodněných případech

### I./2. SPOJOVÁNÍ KOLEJNIC

Kolejnice se spojují svařovanými styky, a to buď odporovým svařováním, aluminotermicky nebo elektrickým obloukem, přičemž technologie svařování kolejnic je preferována v uvedeném pořadí. Důvodem stanoveného pořadí je eliminace možné chyby lidské povahy a povaha kvality svarů.

Spojování kolejnic montovanými styky je možné pouze ve výjimečných případech, jako jsou opravy krátkodobého charakteru (např. lomů kolejnic).

### I./3. KOLEJOVÉ LOŽE A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEHO ZŘIZOVÁNÍ

- Materiál kolejového lože bude splňovat požadavky dle [16].
- Tramvajová trať s kolejovým ložem bude před uvedením do provozu minimálně 1x strojně podbita.



#### **I./4. ANTIVIBRAČNÍ A PROTIHLUKOVÁ OPATŘENÍ**

Z důvodu vyloučení negativního vlivu hluku a vibrací z provozování tramvajové dopravy na obyvatelstvo v okolí dráhy je nutné v rámci každého konkrétního projektu posoudit potřebu použití (tj. provést hlukovou analýzu) antivibračních a protihlukových opatření v konstrukci trati.

Tato případná opatření pak budou specifikována, navržena a jejich účinnost garantována na základě dynamické výpočtové analýzy certifikovanou osobou, a to tak, aby provozování tramvajové dráhy vyhovovalo obecně platným předpisům v oblasti ochrany veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací z provozování drážní dopravy. Účinnost těchto opatření bude dokladována certifikovanou osobou pomocí měření *in situ*, a to opakovaně, v předem určených časových intervalech.

Životnost (účinnost) navržených antivibračních a protihlukových opatření bude garantována po celou zamýšlenou životnost (životní cyklus) použitého konstrukčního systému tramvajové trati, tj. že antivibrační opatření si musí zachovat funkčnost i po četnosti zatěžovacích cyklů, které svým počtem odpovídají délce životního cyklu konstrukčního systému tramvajové trati.

#### **I./5. SPECIFIKACE TRATĚ S VEGETAČNÍ („ZELENOU“) ÚPRAVOU POVRCHU**

- Tramvajová trať výše uvedeného charakteru je chápána jako nepojížděná silniční dopravou, z tohoto důvodu musejí být navržena technická opatření zabráňující vjezdu silničních vozidel na trať.
- Součástí návrhu tramvajové trati s vegetační úpravou povrchu musí být rovněž návrh řešení dostatečného zavlažování vegetačního povrchu.

#### **I./6. ASFALTOVÉ VRSTVY, SPOJOVACÍ POSTŘIKY A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ**

- Pro asfaltové směsi vytvářející v zákrytu tratě obrusnou vrstvu se použije asfaltový beton ACO 11+ PMB 45/80-60\*) (dle [23], [24])
- Pro asfaltové směsi vytvářející v zákrytu tratě ložní vrstvu se použije asfaltový beton ACL 16+ 35/50 (dle [23], [24])
- Pro asfaltové směsi vytvářející v zákrytu tratě podkladní vrstvu se použije asfaltový beton ACP 16+ 35/50 (dle [23], [24])
- Pro spojení asfaltových vrstev se použije spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze s množstvím zbytkového pojiva 0,40 kg/m<sup>2</sup> (dle [28])
- Zřízení první asfaltové vrstvy navazující na monolitický beton je možné nejdříve po 21 dnech od jeho betonáže.
- Pokládka asfaltových vrstev a spojovacích postříků dle [22] a [28] nesmí probíhat za deště a je možná při minimální teplotě vzduchu +5°C, přičemž teplota za posledních 24 hod. nesmí klesnout pod +5°C.
- Každá asfaltová vrstva musí být dle [22] položena na podklad, který je řádně očištěný od uvolněného kameniva, prachu a jiných nečistot a následně musí být řádně zhutněna.
- Pokládka další asfaltové vrstvy, resp. spojovacího postříku, smí být dle [22] zahájena po prokazatelném dostatečném ochlazení předchozí vrstvy na +40°C a méně.
- Spojovací postřík kationaktivní asfaltovou emulzí musí být dle [28] nanášen na suchý a řádně očištěný povrch zametením a umytím proudem vody, zbavený především uvolněných zrn kameniva a prachu.
- Teplota nanášeného postříku musí být dle [28] v rozmezí 15 až 60°C.

- Silniční i tramvajovou dopravu lze dle [22] zahájit nejdříve po ochlazení obrusné vrstvy alespoň na hodnotu +30°C.

*\*) v návaznosti na technologické aplikace správce komunikace v jízdních pružích lze uvažovat i o aplikaci obrusné vrstvy (50mm) asfaltovým kobercem drenážním (PA) – podrobnější podmínky aplikace viz [1]*

## **I./7. BETONOVÉ A ŽELEZOBETONOVÉ VRSTVY A KONSTRUKCE, TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ**

- Minimální teplota dodávaného čerstvého betonu dle [30] musí být +5°C.
- Betonářské práce lze na základě [31], [32] provádět, neklesne-li teplota okolního vzduchu po dobu 24 hodin pod hodnotu +5°C.
- Monolitický beton musí být v okamžiku spuštění tramvajového provozu dle [30], [31], [32], vyzrálý alespoň 28 dní (platí pro pomalu tuhnoucí beton) nebo prokazatelně minimálně na 70% cílové pevnosti betonu.
- Monolitický beton nesmí být do 21. dne od betonáže (nebo prokazatelném nabytí 50% cílové pevnosti) zatěžován extrémními zatíženími, zejména pak osamělými břemeny (jako jsou např. kolová zatížení od zařízení stavební mechanizace apod.).
- Rychletuhnoucí monolitický beton pro samonivelační a samohutnicí betonovou zálivku pod kolejnicové podpory typu LRB musí být v okamžiku spuštění tramvajového i silničního provozu vyzrálý alespoň 48 hodin.
- Prostý nebo železový beton monolitických konstrukcí (zejména např. monolitická deska pro pevnou jízdní dráhu) musí být dle [31], [32] při betonáži řádně zavibrován, aby byly v jeho struktuře vyloučeny vzduchové kapsy a hnízda kameniva.
- Veškeré betonové konstrukce a betonářské práce (např. betonování, ošetřování betonu, ochrana betonu před mrazem aj.) musí být dále prováděny v souladu s [30], [31], [32].

## **I./8. NESTMELENÉ SMĚSI TRAMVAJOVÉHO SPODKU ZE ŠTĚRKOPÍSKU A ŠTĚRKODRTI A TECHNOLOGICKÉ PODMÍNKY JEJICH ZŘIZOVÁNÍ**

- Všechny konstrukční vrstvy tramvajového spodku budou dle [7] zhutněny min. na 95% Proctorovy standardní zkoušky (způsob provedení zkoušky stanoví [17]).
- Štěrkodrt bude použita v zrnitosti ŠD<sub>A</sub> splňující požadavky [20], [21]
- Štěrkopísek bude použit v zrnitosti ŠP<sub>A</sub> splňující požadavky [20], [21]

## **I./9. ZEMNÍ PLÁŇ**

Zemní pláň na tramvajových tratích DPMB se zřizuje v příčném sklonu v hodnotách 3,0 – 5,0 %, požadavky na únosnost zemní pláně jsou uvedeny v odstavci I./10.

Pokud zemní pláň dosahuje únosnosti menší než je únosnost požadovaná, je třeba zvýšit únosnost zemní pláně stabilizací, zlepšením zeminy zemní pláně či použitím výztužných prvků (výztužné geotextilie, geomřížky apod.). Zlepšení únosnosti zemní pláně se navrhne pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13].

V případě, že se jedná o zemní pláň na zemním tělese, pak je nutné horní část zemního tělesa nahradit materiálem únosnějším.

## I./10. POŽADAVKY NA ÚNOSNOST KONSTRUKČNÍCH VRSTEV

Požadavky na únosnost konstrukčních vrstev jsou uvedeny v následujících tabulkách:

TABULKA 3 – Požadavky na únosnost konstrukčních vrstev tratí sloužících pouze tramvajovému provozu

Konstrukční vrstva	Statický modul přetvoření vrstvy	Výchozí podklad
zemní pláň	<b>20 MPa</b> (hodnota redukována opravným součinitelem dle kapitoly I./12)	dle [7] a [5]
podkladní vrstva (tj. pláň tělesa tramvajového spodku)	<b>45 MPa</b>	dle [7]
šterkové lože před pokládkou šterku (tj. pražcové podloží)	<b>70 MPa</b>	dle [7]

TABULKA 4 – Požadavky na únosnost konstrukčních vrstev tratí sloužících jak tramvajovému, tak i silničnímu provozu

Konstrukční vrstva	Statický modul přetvoření vrstvy	Výchozí podklad
zemní pláň	<b>45 MPa</b> (hodnota redukována opravným součinitelem dle kapitoly I./12)	dle [5] a zkušeností z ostatních tramvajových provozů v ČR
podkladní vrstva (tj. pláň tělesa tramvajového spodku)	<b>120 MPa*)</b>	dle zkušeností z ostatních tramvajových provozů v ČR i zahraničí

\*) Hodnota je navržena na základě prověření obdobných aplikací. Skutečná hodnota může být stanovena na základě dalších konzultací.

## I./11. OVĚŘOVÁNÍ MODULU PŘETVÁRNOSTI $E_0$ VRSTEV PRAŽCOVÉHO PODLOŽÍ

Modul přetvárnosti vrstev pražcového podloží se ověřuje statickou zatěžovací zkouškou dle [15] pomocí tuhé zatěžovací desky kruhového tvaru o průměru 300 mm.

## I./12. STANOVENÍ HODNOTY REDUKOVANÉHO MODULU PŘETVÁRNOSTI $E_{0,R}$

Pro návrh konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku je rozhodující znalost modulu přetvárnosti zeminy zemní pláně pro nejnepříznivější klimatické období, zejména je-li zemní pláň tvořena zeminami soudržnými, jejichž vlastnosti se v průběhu roku mění v závislosti na klimatických poměrech.

Modul přetvárnosti zeminy zemní pláně musí být proto pro výpočet únosnosti konstrukčních vrstev tělesa železničního spodku upraven opravným součinitelem „z“ zohledňujícím vliv klimatických poměrů.

- Redukovaný modul přetvárnosti zeminy se stanoví ze vztahu:

$$E_{0,r} = E_0 \cdot z \text{ [MPa]}$$

kde

$E_{0,r}$  – je redukový modul přetvárnosti zeminy zemní pláně v MPa,

$E_0$  – je statický modul přetvárnosti zeminy zemní pláně zjištěný statickou zatěžovací zkouškou (dle ČSN 73 6190) v MPa,

$z$  – je opravný součinitel závislý na stupni konzistence zeminy při zatěžovací zkoušce (určí se na základě tabulky 5).

TABULKA 5 – Hodnoty opravného součinitele  $z$  pro zeminy rozříděné dle ČSN 72 1002

ŠTĚRKOVITÉ ZEMINY					
Název zeminy	Třída	Symbol	Hodnota opravného součinitele z		
Štěrk dobře zrněný	G1	GW	1,0		
Štěrk špatně zrněný	G2	GP	1,0		
Štěrk s příměsí jemnozrnné zeminy	G3	G-F	1,0		
Štěrk hlinitý	G4	GM	1,0		
Štěrk jílovitý	G5	GC	1,0		
PÍŠČITÉ ZEMINY					
Název zeminy	Třída	Symbol	Hodnota opravného součinitele z		
Písek dobře zrněný	S1	SW	1,0		
Písek špatně zrněný	S2	SP	1,0		
Písek s příměsí jemnozrnné zeminy	S3	S-F	0,9		
Písek hlinitý	S4	SM	0,9		
Písek jílovitý	S5	SC	0,9		
JEMNOZRNNÉ ZEMINY					
Název zeminy	Třída	Symbol	Stupeň konzistence zeminy		
			Měkká, kašovitá $I_c < 0,5$	Tuhá $0,5 \leq I_c \leq 1,0$	Pevná, tvrdá $I_c > 1,0$
			Hodnota opravného součinitele z		
Štěrkovitá hlína	F1	MG	1,0	0,9	0,8
Štěrkovitý jíl	F2	CG	1,0	0,9	0,8
Písčitá hlína	F3	MS	1,0	0,8	0,6
Píščitý jíl	F4	CS	1,0	0,8	0,6
Hlína s nízkou plasticitou	F5	ML	1,0	0,7	0,5
Hlína se střední plasticitou	F5	MI	1,0	0,7	0,5
Jíl s nízkou plasticitou	F6	CL	1,0	0,6	0,4
Jíl se střední plasticitou	F6	CI	1,0	0,6	0,4
Hlína s vysokou plasticitou	F7	MH	1,0	0,5	0,3
Hlína s velmi vysokou plasticitou	F7	MV	1,0	0,5	0,3
Hlína s extra vysokou plasticitou	F7	ME	1,0	0,5	0,3
Jíl s vysokou plasticitou	F8	CH	1,0	0,5	0,3
Jíl s velmi vysokou plasticitou	F8	CV	1,0	0,5	0,3
Jíl s extra vysokou plasticitou	F8	CE	1,0	0,5	0,3

- Stupeň konzistence zeminy pro stanovení hodnoty opravného součinitele  $z$  se určí ze vztahu:

$$I_c = (w_L - w) / I_p$$

kde

$I_c$  – je stupeň konzistence zeminy,

$w_L$  – je vlhkost zeminy na mezi tekutosti stanovená dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12

$w$  – je vlhkost zeminy stanovená dle ČSN CEN ISO/TS 17892-1

$I_p$  – je číslo plasticity.

- Číslo plasticity je dáno vztahem:

$$I_p = w_L - w_p$$

kde

$I_p$  – je číslo plasticity,

$w_L$  – je vlhkost zeminy na mezi tekutosti stanovená dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12

$w_p$  – je vlhkost zeminy na mezi plasticity stanovená dle ČSN CEN ISO/TS 17892-12.

### **I./13. PŘECHOD TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU NA STAVBY TRAMVAJOVÉHO SPODKU**

K zajištění geometrických parametrů koleje v oblasti přechodu tělesa tramvajového spodku na stavby tramvajového spodku (mostní objekty, objekty mostům podobné, tunely se spodní klenbou), tj. v přechodové oblasti, je třeba věnovat zvláštní pozornost jejímu konstrukčnímu uspořádání.

Návrh přechodové oblasti se provede pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13] a [44].

### **I./14. PŘECHOD TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU NA TRAMVAJOVÝ PŘEJEZD**

Na tramvajové trati vedené na samostatném nebo sdruženém zemním tělese se pro zajištění geometrických parametrů koleje v oblasti přechodu tělesa tramvajového spodku na tramvajový přejezd navrhne zesílená konstrukce pražcového podloží (ZKPP).

ZKPP se navrhne pomocí principů [13] a [44] v minimální tloušťce 0,5 m tak, aby hodnota statického modulu přetvárnosti  $E_0$  na pláni tramvajového spodku byla v oblasti ZKPP vyšší alespoň o 20 MPa než v navazující trati. ZKPP bude navržena pod vlastním přejezdem s výběhy na každou stranu od hranice přejezdu v délce alespoň 5 m.

### **I./15. PŘECHOD TRAMVAJOVÉHO SVRŠKU Z PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁHY NA KOLEJ VE ŠTĚRKOVÉM LOŽI**

V případě změny konstrukce koleje z pevné jízdní dráhy na kolej ve štěrkovém loži se v místě přechodu tramvajového svršku doporučuje provést dodatečné opatření pro zajištění příčné stability koleje, a to například pomocí montáže dalšího páru kolejnic do rozchodu nebo stmelením štěrkového lože lepidlem na bázi pryskyřic.

Aby byly minimalizovány nepříznivé účinky tramvajového provozu na stabilitu GPK v přechodové oblasti tramvajového svršku z PJD na kolej ve štěrkovém loži, které jsou vyvolané výrazně odlišnou svislou tuhostí kolejové dráhy, navrhne se od líce PJD směrem do koleje se štěrkovým ložem zesílená konstrukce pražcového podloží (ZKPP), a sice v délce alespoň 5 m. ZKPP se navrhne pomocí principů [13] a [44] v minimální tloušťce 0,5 m tak, aby hodnota statického modulu přetvárnosti  $E_0$  na pláni tramvajového spodku byla v oblasti ZKPP vyšší alespoň o 20 MPa než v navazující trati.

Přechod tramvajového svršku z pevné jízdní dráhy na kolej ve štěrkovém loži se umístí mimo přechodové oblasti tramvajového spodku na stavby tramvajového spodku (mosty, příp. tunely), rovněž pak mimo výhybky a jiné kolejové konstrukce. Doporučuje se, aby byla takováto změna svršku situována mimo směrový nebo výškový oblouk koleje, umístění v přechodnici nebo vzestupnici je zakázáno.

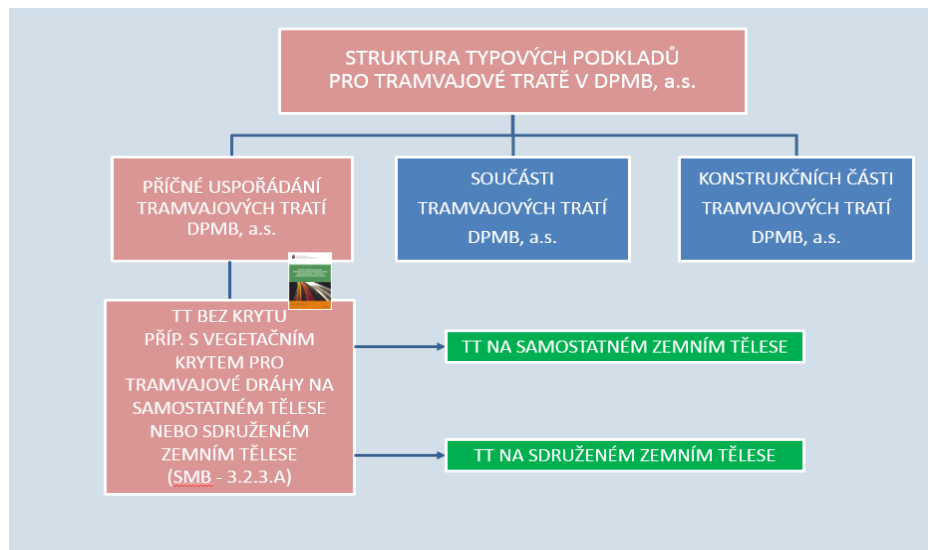
Do oblasti přechodu svršku z PJD na kolej ve štěrkovém loži se neumísťují dilatační zařízení.

## I./16. PARAMETRY UVAŽOVANÉ PŘI NÁVRHU PŘÍČNÝCH USPOŘÁDÁNÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ

- návrhová hodnota indexu mrazu pro město Brno a okolí  $I_{mn} = 400 \text{ °Cden}$  (dle [13])
- hloubka promrzání pro město Brno a okolí  $h_{pr} = 0,9 \text{ m}$  (dle [13])
- dovolená hloubka promrzání zemní pláně  $h_{z,dov} = 0,15 \text{ m}$  (pomocí [13])
- únosnost zemní pláně  $E_{pl} = E_{0,r} = 20 \text{ MPa}$  (dle [7] pro tratě pojížděné pouze tramvajovou dopravou), resp. 45 MPa (dle [5] pro tratě pojížděné i silniční dopravou)
- modul deformace konstrukční vrstvy ze štěrkodrti  $E_{SD} = 60 \text{ MPa}$  (dle [13])
- součinitel tepelné vodivosti konstrukční vrstvy ze štěrkodrti  $\lambda_{SD} = 2,00 \text{ W/mK}$  (dle [13])
- modul deformace konstrukční vrstvy ze štěrkpísku  $E_{SP} = 60 \text{ MPa}$  (dle [13])
- součinitel tepelné vodivosti konstrukční vrstvy ze štěrkopísku  $\lambda_{SP} = 2,30 \text{ W/mK}$  (dle [13])
- součinitel tepelné vodivosti konstrukční vrstvy z betonu  $\lambda_{BET} = 2,55 \text{ W/mK}$  (dle [13])
- součinitel tepelné vodivosti konstrukční vrstvy z asfaltu  $\lambda_{ASF} = 1,15 \text{ W/mK}$  (dle [13])
- součinitel tepelné vodivosti konstrukční vrstvy ze zeminy  $\lambda_{ZEM} = 2,20 \text{ W/mK}$  (dle [13])

## II. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVOU TRAŤ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE

*(Tramvajová trať nepojížděná silniční dopravou – otevřený svršek, vegetační kryt)*



Skupina příčných uspořádání začleněných do kapitoly „II. Vzorové listy pro tramvajovou trať na samostatném nebo sdruženém zemním tělese (Tramvajová trať nepojížděná silniční dopravou – otevřený svršek, vegetační kryt)“ přímo navazuje svým obsahem (tj. konstrukčním uspořádáním tramvajových tratí v nich definovaných) na skupinu tramvajových tratí specifikovanou v odstavci „3.2.3.a. – Tramvajový svršek bez krytu příp. s vegetačním krytem pro tramvajové dráhy na samostatném tělese nebo na sdruženém zemním tělese“ v dokumentu „Technické podmínky pro opravy, rekonstrukce a výstavbu místních komunikací a tramvajových tratí ve městě Brně v odhlučněném konstrukčním provedení“ (Brněnské komunikace, srpen 2009).

## II./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

### II./0.1. ZŘIZOVÁNÍ PŘÍDRŽNICE

V případě, že je v tramvajovém svršku použita kolejnice tvaru 49E1, pak musí být v obloucích s poloměrem od  $R < 180$  m do  $R = 150$  m vnitřní kolejnicový pás vybaven přídržnicí, šířka vytvořeného žlábků bude 42 mm.

### II./0.2. ROZŠÍŘENÍ PLÁNĚ TĚLESA TRAMVAJOVÉHO SPODKU

V obloucích, není-li uvedeno jinak, se pláň tělesa tramvajového spodku rozšiřuje na vnější straně v závislosti na převýšení koleje o hodnoty „a“ podle převýšení:

TABULKA 6 – Rozšíření pláň tělesa tramvajového spodku v závislosti na převýšení oblouku

Převýšení oblouku <b>p</b> [mm]	Rozšíření pláň tělesa tramvajového spodku <b>a</b> [m]
30 – 79	min. 0,10
80 – 150	min. 0,20

### II./0.3. SMĚROVÉ POMĚRY PRO ZŘIZOVÁNÍ KOLEJE SE SVAŘOVANÝMI STYKY

Směrové poměry pro zřizování koleje se svařovanými styky na pražcích se řídí tabulkou 7.

TABULKA 7 – Směrové poměry pro zřizování koleje se svařovanými styky na pražcích

Pražce	Kolejnice	Nejmenší dovolený poloměr oblouku R [m] pro kolej:					
		S profilem kolejového lože podle <b>obr. 1a</b>	S profilem kolejového lože podle <b>obr. 1b</b>	S profilem kolejového lože podle <b>obr. 1c</b>			
				Bez pražcových kotev	S pražcovými kotvami na každém		
					3. pražci	2. pražci	pražci
1	2	3	4	5	6	7	8
Betonové	49E1	500	420	280	230	210 <sup>1)</sup>	170
Ocelové Y	49E1	150 <sup>2), 3)</sup>	pražcové kotvy se nepoužívají, rozšíření a nadvýšení kolejového lože se neprovádí				

<sup>1)</sup> v menším poloměru směrového oblouku musí mít vrcholové zakružovací oblouky lomu sklonu nivelety poloměr nejméně 3000 m

<sup>2)</sup> vrcholové zakružovací oblouky lomu sklonu nivelety musejí mít poloměr nejméně 3500 m

<sup>3)</sup> maximální povolené převýšení koleje je 100 mm





## II./1. VZOROVÝ LIST DPMB TT-ST 1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SAMOSTATNÉM ZEMNÍM TĚLESE

### II./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-ST 1 se použije pro tramvajové tratě ležící na samostatném zemním tělese, tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy. Průběh její trasy (směrový i výškový) není závislý na vedení jiné komunikace.

*Komentář k návrhu:*

*Tramvajový svršek je navržen jednak s ohledem na moderní a osvědčené trendy především v oblasti uchycení, vedení a podpory kolejnice, dostatečnou únosnost svršku a ekonomiku jeho údržby při zachování jeho plné funkčnosti v průběhu provoz, ale také s ohledem na snížení hlukové zátěže vznikající z tramvajové dopravy. Snahou návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany před účinky mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.*

### II./1.2. ZEMNÍ TĚLESO A SKLONY SVAHŮ ZÁŘEZU I NÁSYPU

Zemní těleso tramvajové tratě a sklony svahů zářezu i násypu se navrhnu pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13].

### II./1.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA BETONOVÝCH PRAŽCÍCH

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
–	bez zákrytu – otevřený svršek
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice 49E1</b> <i>V obloucích s poloměrem menším než 180 m musí být vnitřní kolejnicový pás vybaven přídržnicí.</i> <b>tl. 149 mm</b>
protihluková opatření	<b>montované bokovnice, příp. včetně podpatního profilu</b> <i>Kolejnice budou osazeny bokovnicemi pouze při prokázaném překročení hodnot hygienických hlukových limitů na opravené trati. Kolejnice s přídržnicí se bokovnicemi neopatřují.</i>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice WS 7.</i>
kolejnicová podpora	<b>pražec B03-DP01</b> <i>Rozdělení pražců d – tj. vzdálenost pražců 600 mm. Dle podmínek Tabulky 7 bude pražec vybaven kotvou.</i> <b>min. tl. 160 mm</b>
kolejové lože	<b>kolejové lože ze šterku frakce 31,5/63 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) v úrovni spodní hrany pražců musí být prokazatelně min. 70 MPa. V případě použití antivibrační rohože v konstrukčních vrstvách tramvajového svršku se tato hodnota <math>E_0</math> zjišťuje, ale neporovnává.</i> <b>min. tl. 300 mm</b>

ochranná vrstva antivibrační rohože	<b>kolejové lože ze šterku frakce 31,5/63 mm</b> <i>V případě, že je v konstrukci tramvajového svršku použita pod kolejovým ložem antivibrační rohož, zvětší se tloušťka kolejového lože o ochrannou vrstvu.</i> <b>tl. 50 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<b>šterkopísek frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<b>min. 940 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání lze v oblouku použít pouze pro hodnoty poloměru  $R \geq 170$  m. V rámci vzorového listu DPMB TT-ST 1 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v přímé a oblouku do poloměru  $R = 170$  m.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na betonových pražcích je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-ST 1-1.**

## II./1.4. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA OCELOVÝCH PRAŽCÍCH

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
–	<i>bez zákrytu – otevřený svršek</i>
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<p><b>kolejnice 49E1</b></p> <p><i>V obloucích s poloměrem menším než 180 m musí být vnitřní kolejnicový pás vybaven přídržnicí.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 149 mm</b></p>
protihluková opatření	<p><b>montované bokovnice, příp. včetně podpatního profilu</b></p> <p><i>Kolejnice budou osazeny bokovnicemi pouze při prokázaném překročení hodnot hygienických hlukových limitů na opravené trati. Kolejnice s přídržnicí se bokovnicemi neopatřují.</i></p>
systém upevnění kolejnice	<p><b>upevnění S15</b></p> <p><i>Složeno z prvků: vrtule Ss 34Cz, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, vnější vodící vložka Fpas 80-90, vnitřní vodící vložka Fpis 80-90, podložka pod patu kolejnice Zw 402, klínová deska Zwp 125/1:20.</i></p>
kolejnicová podpora	<p><b>pražec Y</b></p> <p><i>Základní tvar pražce má vzdálenost os upevňovadel 830 mm. Rozdělení pražců základního tvaru je I – tj. osová vzdálenost pražců základního tvaru 1245 mm. Na začátku a konci úseku se použije přechodový tvar pražce dle principů uvedených v [12].</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 95 mm</b></p>
kolejové lože	<p><b>kolejové lože ze štěrku frakce 31,5/63 mm</b></p> <p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) v úrovni spodní hrany pražců musí být prokazatelně min. 70 MPa. V případě použití antivibrační rohože v konstrukčních vrstvách tramvajového svršku se tato hodnota <math>E_0</math> zjišťuje, ale neporovnává.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 300 mm</b></p>
ochranná vrstva antivibrační rohože	<p><b>kolejové lože ze štěrku frakce 31,5/63 mm</b></p> <p><i>V případě, že je v konstrukci tramvajového svršku použita pod kolejovým ložem antivibrační rohož, zvětší se tloušťka kolejového lože o ochrannou vrstvu.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 50 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>orientační tl. 30 mm</b></p>

TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup>	
podkladní vrstva	<b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<b>štěrkopísek frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<b>min. 875 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání lze v oblouku použít pouze pro hodnoty poloměru  $R \geq 150$  m. V rámci vzorového listu DPMB TT-ST 1 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v oblouku s poloměrem od  $R < 170$  m do  $R = 150$  m nebo složeném oblouku, ve kterém je minimální poloměr od  $R < 170$  m do  $R = 150$  m.

Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na ocelových pražcích je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-ST 1-2.

## II./1.5. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA MONOLITICKÉ ŽB DESCE

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
–	bez zákrytu – otevřený svršek
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>
protihluková opatření	<b>lepené nebo montované bokovnice, příp. včetně podpatního profilu</b> <i>Kolejnice budou osazeny bokovnicemi pouze při prokázaném překročení hodnot hygienických hlukových limitů na opravené trati.</i>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W-Tram</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice Zw 700/148/120, plastová podkladnice Ulp 150/120.</i>

kolejnicová podpora	<b>monolitická železobetonová deska C30/37 (šířka 2400 mm)</b> <i>Železobetonová deska bude zhotovena v pevnostní třídě C30/37 (dle ČSN EN 206), proti vzniku trhlin od smrštění bude při obou površích desky použita KARI síť B500A (dle ČSN 42 0139) 150x150/8, krytí výztuže 30 mm. Rozmístění upevňovacích uzlů po 750 mm.</i> <b>tl. 250 mm</b>
roznášecí vrstva	<b>směs z kameniva stmeleného cementem C18/24</b> <i>Směs z kameniva stmeleného cementem bude zhotovena v pevnostní třídě C18/24 (ČSN EN 14227-1).</i> <b>min. tl. 150 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložení do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrť frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<b>šterkopísek frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláš	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláň musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<b>min. 830 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

V rámci vzorového listu DPMB TT-ST 1 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v oblouku s poloměrem od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m) nebo složeném oblouku, ve kterém je minimální poloměr od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m).

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na samostatném zemním tělese na monolitické železobetonové desce je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-ST 1-3.**

## **II./2. VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 1 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE BEZ KRYTU**

### **II./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU**

Vzorový list DPMB TT-SDT 1 je určen pro tramvajové tratě ležící v prostoru místní komunikace na sruženém zemním tělese vybudovaném pouze pro tramvajovou dopravu, tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy, ale trasa tratě na něm situovaná (směrová i výšková) je souběžná s jinou komunikací.

#### *Komentář k návrhu:*

*Tramvajový svršek je navržen jednak s ohledem na moderní a osvědčené trendy především v oblasti uchycení, vedení a podpory kolejnice, dostatečnou únosnost svršku a ekonomiku jeho údržby při zachování jeho plné funkčnosti v průběhu provozu, ale také s ohledem na snížení hlukové zátěže a vibrací vznikající v zastavbě z tramvajové dopravy. Snahou návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany před účinky mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.*

### **II./2.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA BETONOVÝCH PRAŽCÍCH**

Pro konstrukci tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na betonových pražcích se použije shodná specifikace jako pro konstrukci tramvajové trati na samostatném zemním tělese na betonových pražcích (tj. specifikace uvedená v II./1.3), vyjma její grafické přílohy.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na betonových pražcích je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 1-1.**

### **II./2.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA OCELOVÝCH PRAŽCÍCH**

Pro konstrukci tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na ocelových pražcích se použije shodná specifikace jako pro konstrukci tramvajové trati na samostatném zemním tělese na ocelových pražcích (tj. specifikace uvedená v II./1.4), vyjma její grafické přílohy.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na ocelových pražcích je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 1-2.**

### **II./2.4. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI NA MONOLITICKÉ ŽB DESCE**

Pro konstrukci tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na monolitické železobetonové desce se použije shodná specifikace jako pro konstrukci tramvajové trati na samostatném zemním tělese na monolitické železobetonové desce (tj. specifikace uvedená v II./1.5), vyjma její grafické přílohy.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sruženém zemním tělese bez krytu na monolitické železobetonové desce je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 1-3.**



## II./3. VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 2 – TRAMVAJOVÁ TRATĚ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍ ÚPRAVOU POVRCHU TRATI A OTEVŘENÝM SVRŠKEM

### II./3.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-SDT 2 je určen pro tramvajové tratě, u nichž se klade navzdory nárokům na jejich zřízení a údržbu maximální důraz na estetické hledisko a které se zároveň nacházejí v prostoru místní komunikace na sruženém zemním tělese vybudovaném pouze pro tramvajovou dopravu, tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy, ale trasa tratě na něm situovaná (směrová i výšková) je souběžná s jinou komunikací.

#### Komentář k návrhu:

Z důvodu charakteru trati – „zákrytu“ z travního porostu, kdy by při jakékoliv údržbě geometrické polohy koleje docházelo k jeho opakovanému rozrušování, je tramvajová trať s vegetačním zákrytem navržena jako pevná jízdní dráha. Jejím důležitým přívlastkem je zachování stability nivelety v čase a minimalizace požadavků na periodickou údržbu.

Při návrhu je kladen důraz zejména na únosnost svršku a snahu snížit hlukovou zátěž a vibrace vznikající v zastavbě z tramvajové dopravy. Předložené řešení je založeno na principu prefabrikace pevné jízdní dráhy s možností vizuální kontroly upevňovačů (ta nejsou vystavovaná zvýšenému působení vody a degradaci materiálu). Kolejnice lze jednoduše opatřit montovanými bokovnicemi. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany proti účinkům mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.

### II./3.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŠIROKOPATNÍ KOLEJNICÍ

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
–	bez zákrytu – otevřený svršek
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice 49E1</b> <i>V obloucích s poloměrem menším než 180 m musí být vnitřní kolejnicový pás vybaven přídržnicí.</i> <b>tl. 149 mm</b>
protihluková opatření	<b>montované nebo lepené bokovnice, příp. včetně podpatního profilu</b> <i>Kolejnice budou osazeny bokovnicemi pouze při prokázaném překročení hodnot hygienických hlukových limitů na opravené trati. Kolejnice s přídržnicí se bokovnicemi neopatřují.</i>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice WS 7.</i>
kolejnicová podpora	<b>prefabrikovaný betonový rám typu LRB (šířka 2150 mm)</b> <i>Betonový rám bude tvořený dvěma spojenými podélnými trámy s ukloněnou úložnou plochou pro kolejnice; délka rámu v přímé 6700 mm, pro přechodnice a oblouky možnost zkrácení až na 2950 mm. Materiál rámu</i>



	<i>bude beton min. C45/55 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XF1. Rozmístění upevňovacích uzlů po 750 mm.</i> <b>tl. 230 mm</b>
mezitrámový prostor	<b>travnatý koberec + humusovitá zemina</b> <b>min. tl. 300 mm</b>
vyrovnávací vrstva	<b>samonivelační a samohutnící betonová zálivka</b> <i>Zálivka bude svými vlastnostmi odpovídat betonu třídy C25/30.</i> <b>min. tl. 80 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max tl. 250 mm</b>
ochranná vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
<i>tloušťka celkem (bez kolejnice)</i>	<b>min. 780 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilí 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání lze v oblouku použít pouze pro hodnoty poloměru  $R \geq 150$  m. V rámci vzorového listu DPMB TT-SDT 2 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v přímé a oblouku do poloměru  $R = 150$  m.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetační úpravou povrchu trati a otevřeným svrškem se širokopatní kolejnicí je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 2-1.**

### II./3.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
–	<i>bez zákrytu – otevřený svršek</i>
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>
protihluková opatření	<b>lepené nebo montované bokovnice, příp. včetně podpatního profilu</b> <i>Kolejnice budou osazeny bokovnicemi pouze při prokázaném překročení hodnot hygienických hlukových limitů na opravené trati.</i>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice Zw 700/148/120.</i>
kolejnicová podpora	<b>prefabrikovaný betonový rám typu LRB (šířka 2150mm)</b> <i>Betonový rám bude tvořený dvěma spojenými podélnými trámy s úložnou plochou pro kolejnice bez úklonu; délka rámu v přímé 6700 mm, pro přechodnice a oblouky možnost zkrácení až na 2950 mm. Materiál rámu bude beton min. C45/55 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XF1. Rozmístění upevňovacích uzlů po 750 mm.</i> <b>tl. 230 mm</b>
mezitrámový prostor	<b>travnatý koberec + ornice</b> <b>tl. 300 mm</b>
vyrovnávací vrstva	<b>samonivelační a samohutnicí betonová zálivka</b> <i>Zálivka bude svými vlastnostmi odpovídat betonu třídy C25/30.</i> <b>min. tl. 80 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož<sup>1)</sup></b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži <math>\varnothing 80</math> mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup>	
podkladní vrstva	<b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max tl. 250 mm</b>

ochranná vrstva	štěrkodrt' frakce 0/32 mm <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<b>min. 790 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilí 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

V rámci vzorového listu DPMB TT-SDT 2 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v oblouku s poloměrem od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m) nebo složeném oblouku, ve kterém je minimální poloměr od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m).

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetační úpravou povrchu trati a otevřeným svrškem se žlábkovou kolejnicí je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 2-2.**

## II./4. VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 3 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍM KRYTEM SE SYSTÉMEM MONOLITICKÉ KONSTRUKCE PJD

### II./4.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-SDT 3 je určen pro tramvajové tratě, u nichž se klade navzdory nárokům na jejich zřízení a údržbu maximální důraz na estetické hledisko a které se zároveň nacházejí v prostoru místní komunikace na sruženém zemním tělese vybudovaném pouze pro tramvajovou dopravu, tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy, ale trasa tratě na něm situovaná (směrová i výšková) je souběžná s jinou komunikací.

*Komentář k návrhu:*

*Z důvodu charakteru trati – zákrytu z travního porostu, kdy by při jakékoliv údržbě geometrické polohy koleje docházelo k jeho opakovanému rozrušování, je tramvajová trať s vegetačním zákrytem navržena jako pevná jízdní dráha. Jejím důležitým přívlastkem je zachování stability nivelety v čase a minimalizace požadavků na periodickou údržbu.*

*Při návrhu je kladen důraz zejména na únosnost svršku a snahu snížit hlukovou zátěž a vibrace vznikající v zastavbě z tramvajové dopravy. Předložené řešení je založeno na principu monolitické konstrukce pevné jízdní dráhy s upevňovacími prvky zakrytými pryžovou bokovnicí. V případě nutnosti lze bokovnici demontovat a provést vizuální kontrolu upevňovacích prvků. Ta jsou bokovnicí mechanicky chráněna před zvýšeným působením vody a degradací materiálů. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany proti účinkům mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.*

### II./4.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŠIROKOPATNÍ KOLEJNICÍ

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
vegetační kryt	travnatý koberec + humusovitá zemina <b>tl. 150 mm</b>
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice 49E1</b> <i>V obloucích s poloměrem menším než 180 m musí být vnitřní kolejnicový pás vybaven přídržnicí.</i> <b>tl. 149 mm</b>
protihluková opatření	<b>montované bokovnice zároveň zakrývající upevňovadla</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14 (příp. W25)</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice WS 7.</i>
podpatní vrstva	<b>podpatní profil</b> <i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U.</i> <b>tl. 18 mm</b>

kolejnicová podpora	<p><b>železobetonové dvoublokové pražce typu RHEDA CITY – D SYSTEM zalité do monolitické železobetonové desky C30/37</b></p> <p><i>Dvoublokové pražce budou rozděleny po 750 mm a zabudovány do monolitické železobetonové desky min. pevnostní třídy C30/37 (dle ČSN EN 206).</i></p> <p><b>min. tl. 250 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p><b>orientační tl. 30 mm</b></p>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup></b>	
podkladní vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i></p> <p><b>max tl. 200 mm</b></p>
ochranná vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p><b>min. tl. 200 mm</b></p>
zemní plán	<p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláň musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i></p>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<p><b>min. 830 mm</b></p>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.

<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání lze v oblouku použít pouze pro hodnoty poloměru  $R \geq 150$  m. V rámci vzorového listu DPMB TT-SDT 3 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v přímé a oblouku do poloměru  $R = 150$  m.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem monolitické konstrukce PJD se širokopatní kolejnicí je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 3-1.**

## II./4.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
vegetační kryt	travnatý koberec + humusovitá zemina <b>tl. 180 mm</b>
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>
protihluková opatření	<b>montované bokovnice zároveň zakrývající upevňovadla</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14 (příp. W25)</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice Zw 700/148/120.</i>
podpatní vrstva	<b>podpatní profil</b> <i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U.</i> <b>tl. 18 mm</b>
kolejnicová podpora	<b>železobetonové dvoublokové pražce typu RHEDA CITY – D SYSTEM zalité do monolitické železobetonové desky C30/37</b> <i>Dvoublokové pražce budou rozděleny po 750 mm a zabudovány do monolitické železobetonové desky min. pevnostní třídy C30/37 (dle ČSN EN 206).</i> <b>min. tl. 250 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož<sup>2)</sup></b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži <math>\varnothing 80</math> mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup>	
podkladní vrstva	<b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
ochranná vrstva	<b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>

zemní pláš	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
<i>tloušťka celkem (bez kolejnice)</i>	<b>min. 860 mm</b>

- <sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilí 200 g/m<sup>2</sup>.
- <sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

V rámci vzorového listu DPMB TT-SDT 3 je konstrukční uspořádání preferováno pro kolej v oblouku s poloměrem od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m) nebo složeném oblouku, ve kterém je minimální poloměr od  $R < 150$  m do  $R = 25$  m (20 m).

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem monolitické konstrukce PJD se žlábkovou kolejnicí je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 3-2.**

## II./5. VZOROVÝ LIST DPMB TT-SDT 4 – TRAMVAJOVÁ TRAŤ NA SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE S VEGETAČNÍM KRYTEM SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD

### II./5.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-SDT 4 je určen pro tramvajové tratě, u nichž se klade navzdory nárokům na jejich zřízení a údržbu maximální důraz na estetické hledisko a které se zároveň nacházejí v prostoru místní komunikace na sruženém zemním tělese vybudovaném pouze pro tramvajovou dopravu, tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy, ale trasa tratě na něm situovaná (směrová i výšková) je souběžná s jinou komunikací.

Z pohledu [1] se z důvodu nutnosti užití rozchodnic a pracnější montáže jedná spíše o doplňkové řešení konstrukce tramvajové dráhy.

#### Komentář k návrhu:

*Z důvodu charakteru trati – zákrytu z travního porostu, kdy by při jakékoliv údržbě geometrické polohy koleje docházelo k jeho opakovanému rozrušování, je tramvajová trať s vegetačním zákrytem navržena jako pevná jízdní dráha. Jejím důležitým přívrastkem je zachování stability nivelety v čase a minimalizace požadavků na periodickou údržbu.*

*Při návrhu je kladen důraz zejména na únosnost svršku a snahu snížit hlukovou zátěž a vibrace vznikající v zástavbě z tramvajové dopravy. Předložené řešení je založeno na principu prefabrikace pevné jízdní dráhy. Při jeho realizaci je však nutno klást maximální důraz na kvalitu prováděných prací, aby byla dosaženo antikorozi ochrany kolejnic a upevňovadel a aby nedocházelo vlivem dlouhodobé přítomnosti vody k jejich předčasné degradaci. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany proti účinkům mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.*

### II./5.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
vegetační kryt	travnatý koberec + humusovitá zemina <b>tl. 180 mm</b>
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>
protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W 21 SH s krytkami</b> <i>Složeno z prvků: dva hákové šrouby HSR 50/30, dvě podložky Uls 50/21/4, dvojitý pružný kroužek Fe 21, dvě matice M20 – SW 39, svěrka Skl 21, úhlová vodící vložka Gp 21 AT, upevňovací kotva, podložka pod patu kolejnice Zw, izolátor, krytka uzlu upevnění Adk-2.</i>



podpatní vrstva	<p><b>podpatní profil</b></p> <p><i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 10 mm</b></p>
kolejnicová podpora	<p><b>ŽB panel typu DZP (šířka 2200 mm)</b></p> <p><i>Železobetonový panel bude opatřen drážkami pro uchycení upevňovadel. Standardní délka panelu činí 3960 mm, lze použít i kratší. Materiál panelu bude beton min. C30/37 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XF4. Maximální vzdálenost uzlů upevnění pro kolej v přímé bude 800 mm, pro kolej v oblouku 700 mm.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 200 mm</b></p>
vyrovnávací vrstva	<p><b>kamenná drť frakce 4/8 mm</b></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 50 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož <sup>1)</sup></b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>orientační tl. 30 mm</b></p>
<p>▪ Za účelem zajištění rozchodu budou mezi kolejnice vloženy po 3,30 m rozchodnice obalené pružným materiálem. Rozchodnice budou ke kolejnicím přichyceny šroubovým spojem.</p>	
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>2)</sup></b>	
podkladní vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 45 MPa. V případě nahrazení antivibrační rohože geotextilií se příčný sklon na horním povrchu vrstvy nezřizuje.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>max tl. 200 mm</b></p>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<p><b>štěrkopísek frakce 0/32 mm</b></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 200 mm</b></p>
zemní pláš	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláň musí být prokazatelně zajištěna na min. 20 MPa.</i>
tloušťka celkem (bez kolejnice)	<b>min. 860 mm</b>

<sup>1)</sup> V případě, že použití antivibrační rohože není požadováno, nahradí se v plném rozsahu separační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.

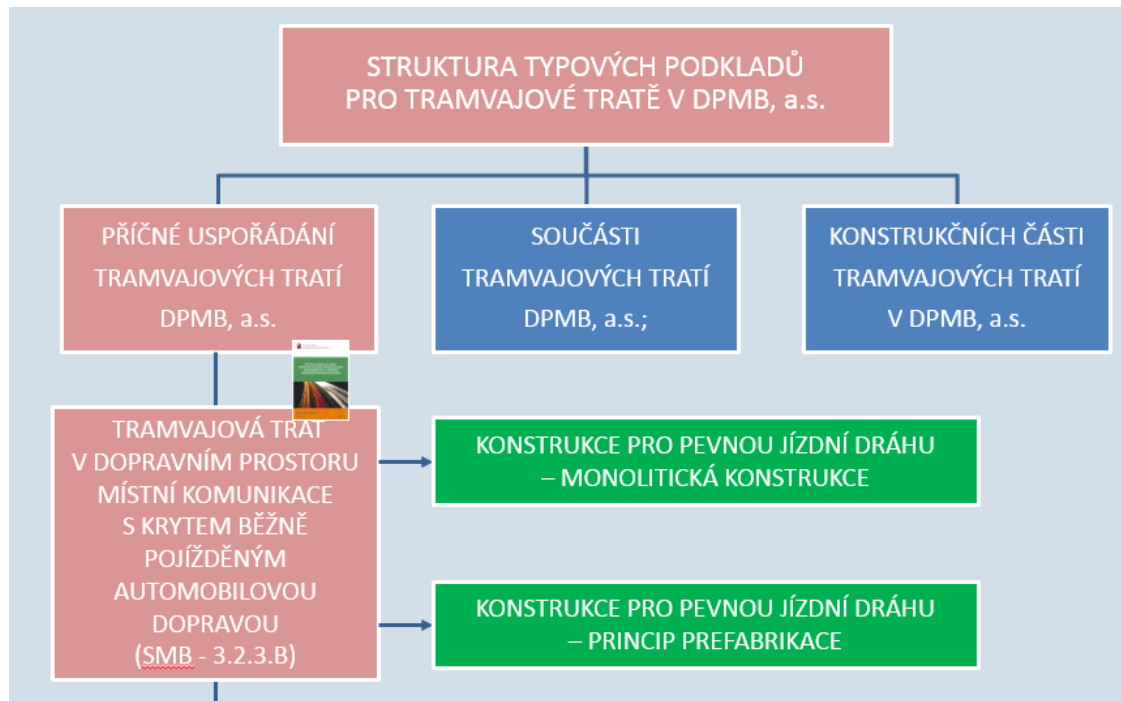
<sup>2)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou

*na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.*

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati na sdruženém zemním tělese s vegetačním krytem se systémem prefabrikované konstrukce PJD se žlábkovou kolejnicí je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-SDT 4.**

### III. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVOU TRAŤ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE

*(Tramvajová trať pojížděná silniční dopravou – uzavřený svršek)*



Skupina příčných uspořádání začleněných do kapitoly „III. Tramvajová trať v dopravním prostoru místní komunikace (Tramvajová trať pojížděná silniční dopravou – uzavřený svršek)“ spojuje svým obsahem a konstrukčním uspořádáním skupiny tramvajových těles specifikovaných v odstavcích „3.2.3.b. – Tramvajový svršek pro trať v dopravním prostoru místní komunikace s krytem běžně pojížděným automobilovou dopravou“ a „3.2.3.c. – Tramvajový svršek pro trať v dopravním prostoru místní komunikace s krytem pojížděným automobilovou dopravou pouze výjimečně“ v dokumentu „Technické podmínky pro opravy, rekonstrukce a výstavbu místních komunikací a tramvajových tratí ve městě Brně v odhlučněném konstrukčním provedení“ (Brněnské komunikace, srpen 2009).

### **III./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ**

#### **III./0.1. ODVODNĚNÍ KRYTU TRAMVAJOVÉ TRATI**

Odvodnění krytu tramvajových tratí v dopravním prostoru místní komunikace bude realizováno jejím podélným sklonem do příčných kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120 – 160 m. Pro dosažení rovnoměrného opotřebení obou kolejnicových pásů a stability rozchodu v koleji se příčný sklon krytu tratě nezřizuje. Bude-li nutné z nevyhnutelných technických důvodů příčný sklon zřídit, pak musí být příčné uspořádání tratě řešeno individuálně s vazbou na vzorové listy.

### III./1. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P1 – TRAMVAJOVÁ TRATĚ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ

#### III./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-MK P1 je určen pro tramvajové tratě ležící na tramvajovém pásu s jedním jízdním pruhem po stranách nebo pro tratě ležící v prostoru pozemní komunikace určeném pro smíšený provoz. Vzorový list je možné též použít pro tramvajové tratě v dopravním prostoru místní komunikace na mostě. Konstrukce tramvajového spodku se v takovém případě nahradí konstrukcemi umělé stavby (mostu).

#### Komentář k návrhu:

Svršek a kryt tramvajové trati je navržen s ohledem na jeho vodotěsnost, dostatečnou únosnost a také s ohledem na snížení hlukové zátěže a vibrací vznikající v zastavbě z tramvajové dopravy. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany před účinky mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.

#### III./1.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM A ASFALTOVOU OBRUSNOU VRSTVOU

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
obrusná vrstva vozovky	asfaltový beton pro obrusné vrstvy <b>tl. 50 mm</b>
spojovací postřik	spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze
ložní a podkladní vrstva vozovky	ložní a podkladní vrstva zákrytu je tvořena vlastním betonovým prefabrikátem kolejnicové podpory <b>tl. 140 mm</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné prostory v kolejnicovém kanálku budou až pod hlavu kolejnice zality speciálním tekutým betonem s cementovým pojivem. Za účelem utěsnění asfaltového krytu budou podél kolejnic proříznuty do asfaltu drážky a následně zality gumoasfaltovou zálivkou za horka typu N2 (dle ČSN EN 14188-1).</li> <li>Kryt tramvajové dráhy v oblasti celé šířky betonových prefabrikátů a mezi kolejemi bude zřízen bez příčného sklonu, vně betonových prefabrikátů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	kolejnice NT3 (NT1) <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>

protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění typu LRB</b> <i>Upevňovací prvky budou izolované proti bludným proudům, součástí systému upevnění bude průběžná elastická podložka pod patou kolejnice.</i>
kolejnicová podpora	<b>prefabrikovaná betonová deska typu LRB (šířka 2400 mm)</b> <i>Deska bude vytvářet zároveň částečně zákryt tramvajové tratě; délka desky v přímé 6000 mm, pro přechodnice a oblouky možnost zkrácení až na 3000 mm (pro <math>R &lt; 100</math> m). Materiál desky bude beton min. C30/37 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XM3. Rozmístění upevňovacích uzlů po 1500 mm.</i> <b>tl. 330 mm</b>
vyrovnávací vrstva	<b>samonivelační a samohutnící betonová zálivka</b> <i>Zálivka bude svými vlastnostmi odpovídat betonu třídy C25/30.</i> <b>min. tl. 80 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož</b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži <math>\varnothing 80</math> mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
ochranná vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i>
<i>tloušťka celkem (včetně zákrytu)</i>	<b>min. 890 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodeku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodeku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodeku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným vlastním železobetonovým prefabrikátem a asfaltovou obrusnou vrstvou je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK P1-1.

### III./1.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM POUZE VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
obrusná vrstva vozovky	obrusná vrstva vozovky je tvořena vlastním betonovým prefabrikátem kolejnicové podpory  <i>tl. 50 mm</i>
ložní a podkladní vrstva vozovky	ložní a podkladní vrstva zákrytu je tvořena vlastním betonovým prefabrikátem kolejnicové podpory  <i>tl. 140 mm</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Volné prostory v kolejnicovém kanálku budou až pod hlavu kolejnice zality speciálním tekutým betonem s cementovým pojivem. Podélné spáry mezi hlavou kolejnice a betonovým prefabrikátem budou zality bitumenovým materiálem.</li> <li>Kryt tramvajové dráhy v oblasti celé šířky betonových prefabrikátů a mezi kolejemi bude zřízen bez příčného sklonu, vně betonových prefabrikátů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i>  <i>tl. 180 mm</i>
protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění typu LRB</b> <i>Upevňovací prvky budou izolované proti bludným proudům, součástí systému upevnění bude průběžná elastická podložka pod patou kolejnice.</i>
kolejnicová podpora	<b>prefabrikovaná betonová deska typu LRB (šířka 2400 mm)</b> <i>Deska bude vytvářet zároveň zákryt tramvajové tratě; délka desky v přímé 6000 mm, pro přechodnice a oblouky možnost zkrácení až na 3000 mm (pro <math>R &lt; 100</math> m). Materiál desky bude beton min. C30/37 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XM3. Rozmístění upevňovacích uzlů po 1500 mm.</i>  <i>tl. 380 mm</i>
vyrovnávací vrstva	<b>samonivelační a samohutnící betonová zálivka</b> <i>Zálivka bude svými vlastnostmi odpovídat betonu třídy C25/30.</i>  <i>min. tl. 80 mm</i>

antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož</b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m².</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
ochranná vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i>
tloušťka celkem (včetně zákrytu)	<b>min. 890 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním železobetonovým prefabrikátem je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK P1-2.

### III./1.4. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASFALTOVÝMI A BETONOVÝMI VRSTVAMI

Z pohledu [1] se z důvodu nutnosti užití rozchodnic a pracnější montáže jedná spíše o doplňkové řešení konstrukce tramvajové dráhy.

<b>ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI</b>	
obrusná vrstva vozovky	<b>asfaltový beton pro obrusné vrstvy</b> <b>tl. 50 mm</b>
spojovací postřik	<b>spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze</b>
ložní a podkladní vrstva vozovky	<b>beton C30/37</b> <i>Beton bude zhotoven v pevnostní třídě C30/37 (dle ČSN EN 206), proti vzniku trhlin od smrštění bude použita KARI síť B500A (dle ČSN 42 0139) 150x150/6, krytí výztuže 20 mm.</i> <b>tl. 130 mm</b>



<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Za účelem utěsnění asfaltového krytu budou podél kolejnic proříznuty do asfaltu drážky šířky 20 mm a následně zality gumoasfaltovou zálivkou za horka typu N2 (dle ČSN EN 14188-1).</li> <li>▪ Kryt tramvajové dráhy v oblasti mezi kolejnicemi a kolejemi bude zřízen bez příčného sklonu, vně kolejnicových pásů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>▪ Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	
<b>TRAMVAJOVÝ SVRŠEK</b>	
kolejnice	<p><b>kolejnice NT3 (NT1)</b></p> <p><i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 180 mm</b></p>
protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<p><b>upevnění W 21 SH s krytkami</b></p> <p><i>Složeno z prvků: dva hákové šrouby HSR 50/30, dvě podložky Uls 50/21/4, dvojité pružný kroužek Fe 21, dvě matice M20 – SW 39, svěrka Skl 21, úhlová vodící vložka Gp 21 AT, upevňovací kotva, podložka pod patu kolejnice Zw, izolátor, krytka uzlu upevnění Adk-2.</i></p>
podpatní vrstva	<p><b>podpatní profil</b></p> <p><i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 10 mm</b></p>
kolejnicová podpora	<p><b>ŽB panel typu DZP (šířka 2200 mm)</b></p> <p><i>Železobetonový panel bude opatřen drážkami pro uchycení upevňovadel. Standardní délka panelu činí 3960 mm, lze použít i kratší. Materiál panelu bude beton min. C30/37 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XF4. Maximální vzdálenost uzlů upevnění pro kolej v přímé bude 800 mm, pro kolej v oblouku 700 mm.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 200 mm</b></p>
vyrovnávací vrstva	<p><b>kamenná drť frakce 4/8 mm</b></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 50 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož</b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži <math>\varnothing</math> 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>orientační tl. 30 mm</b></p>

<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Za účelem zajištění rozchodu budou mezi kolejnice vloženy po 3,30 m rozchodnice obalené pružným materiálem. Rozchodnice budou ke kolejnicím přichyceny šroubovým spojem.</li> </ul>	
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i> <b>max. tl. 200 mm</b>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<b>štěrkopísek frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 200 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i>
tloušťka celkem (včetně zákrytu)	<b>min. 860 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným asfaltovými a betonovými vrstvami je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK P1-3.

### III./2. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P2 – TRAMVAJOVÁ TRATĚ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM PREFABRIKOVANÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU BLOKOVOU KOLEJNICÍ

#### III./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-MK-P 2 je určen pro tramvajové tratě ležící na tramvajovém pásu s jedním jízdním pruhem po stranách nebo pro tratě ležící v prostoru pozemní komunikace určeném pro smíšený provoz. Vzorový list je možné též použít pro tramvajové tratě v dopravním prostoru místní komunikace na mostě. Konstrukce tramvajového spodku se v takovém případě nahradí konstrukcemi umělé stavby (mostu).

Vzorový list může být použit pouze ve zvlášť odůvodněném případě, neboť jeho způsob konstrukčního řešení tramvajového svršku je v podmínkách DPMB nestandardní. Aplikace vzorového listu musí být odsouhlasena Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

#### Komentář k návrhu:

*Svršek a kryt tramvajové trati je navržen s ohledem na jeho vodotěsnost a také s ohledem na snížení vibrací vznikající v zastavbě z tramvajové dopravy. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany před účinky mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.*

#### III./2.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB PANELU A ŽLÁBKOVÉ BLOKOVÉ KOLEJNICE SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM POUZE VLASTNÍM ŽB PREFABRIKÁTEM

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
obrusná vrstva vozovky	obrusná vrstva vozovky je tvořena vlastním betonovým prefabrikátem kolejnicové podpory <b>tl. 40 mm</b>
ložní a podkladní vrstva vozovky	ložní a podkladní vrstva zákrytu je tvořena vlastním betonovým prefabrikátem kolejnicové podpory <b>tl. 140 mm</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Utěsnění spár mezi kolejnicí a kolejnicovým žlabem bude provedeno upevňovací vejčitou pryží.</li> <li>Kryt tramvajové dráhy v oblasti celé šířky betonových prefabrikátů a mezi kolejemi bude zřízen bez příčného sklonu, vně betonových prefabrikátů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	
TRAMVAJOVÝ SVRŠEK	
kolejnice	kolejnice B3 (B1) V obloucích s poloměrem $R \leq 50$ m se namísto kolejnic profilu B3 použijí kolejnice profilu B1. <b>tl. 70 mm</b>

systém upevnění kolejnice	<b>upevnění vejčitou pryží</b> <i>Upevnění kolejnice je realizováno kontinuálně - vtlačení průběžné vejčité pryže mezi kolejnicí a kolejnicový žlab, kolejnice je podložena pryžovým pásem.</i>
kolejnicová podpora	<b>prefabrikovaný ŽB panel typu BKV (šířka 2200 mm)</b> <i>Panel bude vytvářet zároveň zákryt tramvajové tratě; délka panelu v přímé 5985 mm, pro přechodnice a oblouky možnost zkrácení až na 665 mm. Materiál panelu bude beton min. C30/37 (dle ČSN EN 206) pro stupeň vlivu prostředí XM3.</i> <b>tl. 180 mm</b>
vyrovnávací vrstva	<b>kamenná drť</b> <b>min. tl. 30 mm</b>
antivibrační opatření	<b>antivibrační rohož</b> <i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i> <b>orientační tl. 30 mm</b>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i> <b>max. tl. 300 mm</b>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<b>šterkopísek frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 250 mm</b>
zemní pláš	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláň musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i>
<i>tloušťka celkem (včetně zákrytu)</i>	<b>min. 790 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonového panelu a žlábkové blokové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním železobetonovým prefabrikátem je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK P2.

### III./3. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK M1 – TRAMVAJOVÁ TRATĚ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE SE SYSTÉMEM MONOLITICKÉ KONSTRUKCE PJD SE ŽLÁBKOVOU KOLEJNICÍ

#### III./3.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB TT-MK-M 1 je určen pro tramvajové tratě ležící na tramvajovém pásu s jedním jízdním pruhem po stranách nebo pro tratě ležící v prostoru pozemní komunikace určeném pro smíšený provoz. Vzorový list je možné též použít pro tramvajové tratě v dopravním prostoru místní komunikace na mostě. Konstrukce tramvajového spodku se v takovém případě nahradí konstrukcemi umělé stavby (mostu).

#### Komentář k návrhu:

Svršek a kryt tramvajové trati je navržen s ohledem na jeho vodotěsnost, dostatečnou únosnost a stabilitu, ale také s ohledem na snížení hlukové zátěže a vibrací vznikající v zástavbě z tramvajové dopravy. Cílem návrhu tělesa tramvajového spodku je pak zajištění jeho únosnosti, tvarové stability a ochrany před účinky mrazu jednak použitými materiály, ale i garantováním jeho dostatečného odvodnění.

#### III./3.2. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB MONOLITICKÉ DESKY A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE S PODKLADNICOVÝM UPEVNĚNÍM A SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASF. VRSTVAMI

ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI	
obrusná vrstva vozovky	asfaltový beton pro obrusné vrstvy <i>tl. 50 mm</i>
spojovací postřik	spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze
ložní vrstva vozovky	asfaltový beton pro ložní vrstvy <i>tl. 70 mm</i>
spojovací postřik	spojovací postřik z kationaktivní asfaltové emulze
podkladní vrstva vozovky	asfaltový beton pro podkladní vrstvy <i>tl. 80 mm</i>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Za účelem utěsnění asfaltového krytu budou podél kolejnic proříznuty do asfaltu drážky a následně zality gumoasfaltovou zálivkou za horka typu N2 (dle ČSN EN 14188-1).</li> <li>▪ Kryt tramvajové dráhy v oblasti mezi kolejnicemi a koleji bude zřízen bez příčného sklonu, vně kolejnicových pásů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>▪ Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	

<b>TRAMVAJOVÝ SVRŠEK</b>	
kolejnice	<p><b>kolejnice NT3 (NT1)</b></p> <p><i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 180 mm</b></p>
protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<p><b>upevnění W-Tram s krytkami (příp. W25 Tram s krytkami)</b></p> <p><i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice Zw 700/148/120, plastová podkladnice Ulp 150/120, krytka uzlu upevnění ADK-5.</i></p>
podpatní vrstva	<p><b>podpatní profil a vrstva z plastbetonu</b></p> <p><i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U a podlita plastbetonem.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 30 mm</b></p>
kolejnicová podpora	<p><b>monolitická železobetonová deska C30/37</b></p> <p><i>Železobetonová deska bude zhotovena v pevnostní třídě C30/37 (dle ČSN EN 206), proti vzniku trhlin od smrštění bude při obou površích desky použita KARI síť B500A (dle ČSN 42 0139) 150x150/8, krytí výztuže 30 mm. Rozmístění upevňovacích uzlů po 750 mm.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 250 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož</b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži <math>\varnothing 80</math> mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 30 mm</b></p>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>max. tl. 200 mm</b></p>
separační geotextilie	<b>separační geotextilie 200g/m<sup>2</sup></b>
ochranná vrstva	<p><b>štěrkopísek frakce 0/32 mm</b></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 200 mm</b></p>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i>
tloušťka celkem (včetně zákrytu)	<b>min. 880 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodku může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodku bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodku, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonové monolitické desky a žlábkové kolejnice s podkladnicovým upevněním a se zákrytem tvořeným asfaltovými vrstvami je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK M1-1.**

### III./3.3. KONSTRUKCE TRAMVAJOVÉ TRATI SE SVRŠKEM Z ŽB MONOLITICKÉ DESKY S DVOUBLOKOVÝMI PRAŽCI A ŽLÁBKOVÉ KOLEJNICE S BEZPODKLADNICOVÝM UPEVNĚNÍM A SE ZÁKRYTEM TVOŘENÝM ASFALTOVÝMI VRSTVAMI

<b>ZÁKRYT TRAMVAJOVÉ TRATI</b>	
obrusná vrstva vozovky	asfaltový beton pro obrusné vrstvy <b>tl. 50 mm</b>
spojovací postřík	spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze
ložní vrstva vozovky	asfaltový beton pro ložní vrstvy <b>tl. 50 mm</b>
spojovací postřík	spojovací postřík z kationaktivní asfaltové emulze
podkladní vrstva vozovky	asfaltový beton pro podkladní vrstvy <b>tl. 80 mm</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Za účelem utěsnění asfaltového krytu budou podél kolejnic proříznuty do asfaltu drážky a následně zality gumoasfaltovou zálivkou za horka typu N2 (dle ČSN EN 14188-1).</li> <li>▪ Kryt tramvajové dráhy v oblasti mezi kolejnicemi a kolejemi bude zřízen bez příčného sklonu, vně kolejnicových pásů k hranici průjezdného průřezu pak ve sklonu 1,50%, příp. ve sklonu přilehlého jízdního pruhu. Odvodnění povrchu tramvajového pásu bude realizováno podélným sklonem tramvajové tratě (min. 0,50%) do kolejových odvodňovačů vzdálených od sebe 120-160 m.</li> <li>▪ Pro ochranu tramvajové dráhy a preferenci tramvajové dopravy bude k hranici průjezdného průřezu vložena zvýšená betonová tvarovka.</li> </ul>	
<b>TRAMVAJOVÝ SVRŠEK</b>	
kolejnice	<b>kolejnice NT3 (NT1)</b> <i>V obloucích s poloměrem <math>R \leq 50</math> m se namísto kolejnic profilu NT3 použijí kolejnice profilu NT1.</i> <b>tl. 180 mm</b>
protihluková opatření	<b>lepené bokovnice</b>
systém upevnění kolejnice	<b>upevnění W14 s krytkami (příp. W25 s krytkami)</b> <i>Složeno z prvků: vrtule R1, ocelová podložka Uls 7, svěrka Skl 14, úhlová vodící vložka Wfp 14K, podložka pod patu kolejnice Zw 700/148/120, krytka uzlu upevnění ADK-5.</i>



podpatní vrstva	<p><b>podpatní profil</b></p> <p><i>V místech mezi upevňovacími uzly bude kolejnice opatřena podpatním profilem ve tvaru U.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 18 mm</b></p>
kolejnicová podpora	<p><b>železobetonové dvoublokové pražce typu RHEDA CITY – D SYSTEM zalité do monolitické železobetonové desky C30/37</b></p> <p><i>Dvoublokové pražce budou rozděleny po 750 mm a zabudovány do monolitické železobetonové desky min. pevnostní třídy C30/37 (dle ČSN EN 206).</i></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 250 mm</b></p>
antivibrační opatření	<p><b>antivibrační rohož</b></p> <p><i>Antivibrační rohož musí umožnit odvodnění vrstev svršku uložených nad rohoží. Pokud je rohož vyrobena z materiálu nepropouštějící vodu, provede se odvodnění rohože uložením do příčného sklonu 1,00% a zřízením otvorů v rohoži Ø 80 mm v místech dle grafické přílohy. Otvory se překryjí filtrační geotextilií 200 g/m<sup>2</sup>.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>tl. 30 mm</b></p>
<b>TRAMVAJOVÝ SPODEK <sup>1)</sup></b>	
podkladní vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_0</math> (stanovení dle ČSN 73 6190) na horní úrovni vrstvy musí být prokazatelně min. 120 MPa.</i></p> <p style="text-align: right;"><b>max. tl. 200 mm</b></p>
ochranná vrstva	<p><b>štěrkodrt' frakce 0/32 mm</b></p> <p style="text-align: right;"><b>min. tl. 200 mm</b></p>
zemní pláš	<p><i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláň musí být prokazatelně zajištěna na min. 45 MPa.</i></p>
tloušťka celkem (včetně zákrytu)	<b>min. 860 mm</b>

<sup>1)</sup> Navržená skladba tramvajového spodu může být upravena na základě výsledků provedeného geotechnického průzkumu v místě stavby. Odlišný návrh tramvajového spodu bude proveden s vazbou na vzorový list pomocí metodiky pro návrh železničního spodu, tzn. dle platného znění [13], a musí být odsouhlasen Odborem infrastruktury a investic s využitím konzultací Odboru kontrol a Odboru rozvoje MHD, Oddělení technického rozvoje.

**Konstrukční uspořádání tramvajové trati v dopravním prostoru místní komunikace se svrškem z železobetonové monolitické desky s dvoublokovými pražci a žlábkové kolejnice s bezpodkladnicovým upevněním a se zákrytem tvořeným asfaltovými vrstvami je znázorněno v grafické příloze DPMB TT-MK M1-2.**



# **VZOROVÉ LISTY STAVEBNÍCH SOUČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ**

## I. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÁ NÁSTUPIŠTĚ

### I./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

#### I./0.1. NÁSTUPIŠTĚ VE SMĚROVÉM OBLOUKU

Umístění nástupiště ve směrovém oblouku se obecně řídí dle platného znění [41]. Jestliže se, v návaznosti na výše zmíněné, nástupiště umístí do vnějšího směrového oblouku, doporučuje se, aby byl poloměr oblouku koleje alespoň 110 m. V případě, že je nástupiště umístěno na vnitřní straně oblouku, poloměr oblouku koleje by neměl být menší než 50 m.

#### I./0.2. PŘEVÝŠENÍ KOLEJE V ZASTÁVCE

Zřizování převýšení koleje v zastávce (podél nástupiště) se obecně řídí dle platného znění [40]. Z provozních a funkčních důvodů je doporučeno převýšení v koleji podél nástupiště primárně nezřizovat. Vyžaduje-li to situace (sklony vozovky, geometrické uspořádání tratě), je doporučeno zřizovat převýšení koleje nejvýše 40 mm.

## I./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT N1 – NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE

### I./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB S-TT N1 je určen pro nástupiště umístěné na trati, která je vedená na samostatném zemním tělese (tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy; směrový i výškový průběh trasy není závislý na vedení jiné komunikace), příp. na trati ležící v prostoru místní komunikace na sdruženém zemním tělese vybudovaném pouze pro tramvajovou dopravu (tj. tělese, které je vybudované výhradně pro provoz tramvajové dopravy, ale trasa tratě na něm situovaná je směrově i výškově souběžná s jinou komunikací).

*Komentář k návrhu:*

*Konstrukční uspořádání nástupiště je navrženo s ohledem na jeho dostatečnou únosnost, stabilitu nástupní hrany a dostatečné odvodnění jak povrchu, tak jeho podkladních vrstev.*

### I./1.2. KONSTRUKCE NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE

SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ	
obrusná vrstva	<b>betonová dlažba zámková</b> <i>Povrch nástupiště (zejm. barevné provedení, signalizační a hmatová úprava) se navrhne podle vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.</i> <b>tl. 60 mm</b>
lože dlažby	<b>kamenná drť frakce 4/8 mm</b> <b>tl. 40 mm</b>
ložní vrstva	<b>směs kameniva stmelená cementem C8/10</b> <b>tl. 100 mm</b>
podkladní vrstva	<b>šterkodrť frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 150 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 30 MPa.</i>
<i>tloušťka celkem</i>	<b>min. 350 mm</b>

- Nástupní hrana zastávky je fyzicky vytvořena betonovým nástupištěním obrubníkem typu L75 (C30/37, XF4) uloženým do betonového lože C12/15 tl. 150 mm.

**Konstrukční uspořádání nástupiště na tramvajové trati vedené na samostatném nebo sdruženém zemním tělese je znázorněno v grafické příloze DPMB S-TT N1.**

## I./2. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT N2 – NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE

### I./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB S-TT N2 je určen pro nástupiště, která jsou zřizována na tramvajových tratích ležících na pozemní komunikaci (např. trať ležící na tramvajovém pásu s jedním jízdním pruhem po stranách, trať na pozemní komunikaci se smíšeným provozem).

*Komentář k návrhu:*

*Konstrukční uspořádání nástupiště je navrženo s ohledem na jeho dostatečnou únosnost, stabilitu nástupní hrany a dostatečné odvodnění jak povrchu, tak jeho podkladních vrstev. Jedním z cílů návrhu je umožnit bezkolizní a bezpečnou mimořádnou obsluhu nástupiště nekolejovou dopravou.*

### I./2.2. KONSTRUKCE NÁSTUPIŠTĚ NA TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU MÍSTNÍ KOMUNIKACE

SKLADBA NÁSTUPIŠTĚ	
obrusná vrstva	<b>betonová dlažba zámková</b> <i>Povrch nástupiště (zejm. barevné provedení, signalizační a hmatová úprava) se navrhne podle vyhlášky Ministerstva pro místní rozvoj ČR č. 398/2009 Sb. O obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.</i> <b>tl. 60 mm</b>
lože dlažby	<b>kamenná drť frakce 4/8 mm</b> <b>tl. 40 mm</b>
ložní vrstva	<b>směs kameniva stmelená cementem C8/10</b> <b>tl. 100 mm</b>
podkladní vrstva	<b>šterkodrt' frakce 0/32 mm</b> <b>min. tl. 150 mm</b>
zemní pláň	<i>Hodnota statického modulu přetvárnosti <math>E_{0,r}</math> na úrovni zemní pláně musí být prokazatelně zajištěna na min. 30 MPa.</i>
tloušťka celkem	<b>min. 350 mm</b>

- Nástupní hrana zastávky je fyzicky vytvořena betonovým nástupištním obrubníkem kasselského typu s protiskluzovou úpravou (C45/55, XF4, XD3, výška prefabrikátu 300 mm) uloženým do betonového lože C20/25, XF3, tl. 85 mm.

**Konstrukční uspořádání nástupiště na tramvajové trati vedené v dopravním prostoru místní komunikace je znázorněno v grafické příloze DPMB S-TT N2.**

## II. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÉ PŘEJEZDY

### II./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

#### II./0.1. ZATÍŽITELNOST PŘEJEZDU

Zatížitelnost přejezdu musí odpovídat maximální povolené zatížitelnosti převáděné komunikace.

#### II./0.2. ŠÍŘKA PŘEJEZDU

Šířka přejezdu bude dosahovat alespoň šířky převáděné komunikace.

## **II./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P1 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI, KTERÁ JE VEDENÁ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE, S ÚČELOVOU KOMUNIKACÍ, NÁJEZDEM NEBO SJEZDEM Z POZEMNÍ KOMUNIKACE**

### **II./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU**

Vzorový list DPMB S-TT P1 je určen pro stavební uspořádání přejezdu přes tramvajovou trať, která je vedena na samostatném nebo sdruženém zemním tělese, na účelové komunikaci, nájezdu nebo sjezdu z pozemní komunikace.

### **II./1.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ**

**Přejezdový konstrukční systém bude splňovat následující požadavky:**

- konstrukce přejezdu umožní naplnit geometrické nároky tramvajové tratě (zejména se jedná o křivost a převýšení kolejí); přednostně se uplatní nároky na průběh koleje před průběhem komunikace
- konstrukce přejezdu umožní zachovat shodný typ tramvajového svršku se svrškem použitým v úsecích před a za přejezdem
- prefabrikované dílce umožní opakovanou montáž a demontáž přejezdu (např. z důvodu strojní údržby GPK; resp. demontáž přejezdu musí takovouto údržbu umožnit – nároky mechanizace na manipulační prostor)
- prefabrikované dílce umožní rychlou demontáž a zpětnou montáž bez použití těžké techniky; z tohoto důvodu jsou preferovány velké a zároveň lehké dílce (např. pryž)
- z důvodu jednoduchosti bude konstrukční systém přejezdu pro svoji únosnost maximální možnou formou využívat kolejnicových podpor a zároveň bude minimalizovat nároky na zřizování dalších pomocných konstrukcí
- prostor mezi sousedními kolejemi se přednostně vyřeší pomocí jednoho prefabrikátu (ve smyslu příčného řezu tratě), nebude-li to z technických důvodů možné, navrhne se jiné vhodné, konstrukčně co nejjednodušší, řešení (např. dva prefabrikované dílce uložené na kolejnicové podpoře a závěrné zídce, prostor mezi závěrnými zídkami se vyplní asfaltovými vrstvami s patřičnou únosností, ve druhém směru se asfalt vymezí betonovými obrubami)
- prefabrikované dílce vně krajních kolejnic přejezdu se na straně ke komunikaci přednostně uloží na závěrnou zídku, příp. se využije jiného podobného technického řešení

## **II./2. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P2 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE SE SILNICÍ I. - III. TŘÍDY NEBO MÍSTNÍ KOMUNIKACÍ**

### **II./2.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU**

Vzorový list DPMB S-TT P2 je určen pro stavební uspořádání přejezdu přes tramvajovou trať, která je vedená na samostatném nebo sdruženém zemním tělese, na silnici I. – III. třídy nebo místní komunikaci.

### **II./2.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ**

Pro konstrukci přejezdu se použije shodná specifikace, která je uvedena v II./1.2.

### **II./2.3. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z ASFALTOVÝCH NEBO BETONOVÝCH VRSTEV NA PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁZE**

Přejezd přes trať se realizuje užitím principů konstrukčního uspořádání tramvajové trati v místě křížení s komunikací dle některého z následujících vzorových listů:

#### **1. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P1**

#### **2. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK M1**

příčemž:

- pro asfaltové směsi vytvářející v zákrytu tratě obrusnou vrstvu se použije asfaltový beton ACO 11S PMB 45/80-60 (dle [23], [24]) se zvýšenou odolností proti trvalým deformacím
- při použití konstrukčního řešení tramvajové trati se svrškem z ŽB panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním ŽB prefabrikátem se použijí takové (upravené) ŽB prefabrikáty, které vyplní prostor mezi kolejemi svým vlastním materiálem
- jestliže je použito konstrukční řešení tramvajové trati, kdy obrusnou vrstvu tvoří asfaltová směs, musí být začátek a konec přejezdu (myšleno v podélném směru tratě) ohraničen betonovými obrubami, případně jiným vhodným technickým řešením

## **II./3. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT P3 – KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÉ TRATI VEDENÉ V DOPRAVNÍM PROSTORU POZEMNÍ KOMUNIKACE S JINOU POZEMNÍ KOMUNIKACÍ**

### **II./3.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU**

Vzorový list DPMB S-TT P3 je určen pro stavební uspořádání přejezdu přes tramvajovou trať, která je vedena v dopravním prostoru pozemní komunikace, v místě jejího křížení s jinou pozemní komunikací. Zejména se jedná o průsečné úrovně křižovatky.

### **II./3.2. KONSTRUKCE PŘEJEZDU Z ASFALTOVÝCH NEBO BETONOVÝCH VRSTEV NA PEVNÉ JÍZDNÍ DRÁZE**

Přejezd přes trať se realizuje užitím konstrukčního uspořádání tramvajové trati v místě křížení s komunikací dle některého z následujících vzorových listů:

#### **3. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK P1**

#### **4. VZOROVÝ LIST DPMB TT-MK M1**

příčemž:

- pro asfaltové směsi vytvářející v zákrytu tratě obrusnou vrstvu se použije asfaltový beton ACO 11S PMB 45/80-60 (dle [23], [24]) se zvýšenou odolností proti trvalým deformacím
- při použití konstrukčního řešení tramvajové trati se svrškem z ŽB panelu a žlábkové kolejnice se zákrytem tvořeným pouze vlastním ŽB prefabrikátem se použijí takové (upravené) ŽB prefabrikáty, které vyplní prostor mezi kolejemi svým vlastním materiálem
- zvolené konstrukční uspořádání tramvajové trati pro přejezd bude začínat a končit alespoň 5 m od hranice křižovatky



### III. VZOROVÉ LISTY PRO TRAMVAJOVÉ PŘECHODY

#### III./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

##### III./0.1. ZATÍŽITELNOST PŘECHODU

Konstrukce přechodu šířky alespoň 1,6 m bude umožňovat případné nouzové zatížení osobním vozidlem do 3,5 t.

##### III./0.2. ŠÍŘKA PŘECHODU

Šířka přechodu se navrhne dle průměrného (očekávaného) počtu chodců využívajících přechodu přes trať a to tak, aby umožnila jejich bezpečné přecházení. Minimální hodnota šířky přechodu je 0,8 m, doporučuje se přechod navrhnout alespoň v šířce 1,5 m.

### III./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT PO1 – PŘECHOD PŘES TRAMVAJOVOU TRATĚ VEDENOU NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE

#### III./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU

Vzorový list DPMB S-TT PO1 je určen pro stavební uspořádání přechodu pro pěší přes tramvajovou trať, která je vedená na samostatném nebo sdruženém zemním tělese.

#### III./1.2. KONSTRUKCE PŘECHODU Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ

Konstrukční systém přechodu bude splňovat následující požadavky:

- konstrukce přechodu umožní naplnit geometrické nároky tramvajové tratě (zejména se jedná o křivost a převýšení kolejí)
- konstrukce přechodu umožní zachovat shodný typ tramvajového svršku se svrškem použitým v úsecích před a za přechodem
- prefabrikované dílce umožní opakovanou montáž a demontáž přechodu (např. z důvodu strojní údržby GPK; resp. demontáž přechodu musí takovouto údržbu umožnit – nároky mechanizace na manipulační prostor)
- prefabrikované dílce umožní rychlou demontáž a zpětnou montáž bez použití těžké techniky; z tohoto důvodu jsou preferovány velké a zároveň lehké dílce (např. pryž)
- z důvodu jednoduchosti bude konstrukční systém přechodu pro svoji únosnost maximální možnou formou využívat kolejnicových podpor a zároveň bude minimalizovat nároky na zřizování dalších pomocných konstrukcí
- prostor mezi sousedními kolejemi se přednostně vyřeší pomocí jednoho prefabrikátu (ve smyslu příčného řezu tratě), nebude-li to z technických důvodů možné, navrhne se jiné vhodné, konstrukčně co nejjednodušší, řešení (např. dva prefabrikované dílce uložené na kolejnicové podpoře a závěrné zídce, prostor mezi závěrnými zídkami se vyplní chodníkovou konstrukcí se zámkovou dlažbou, ve druhém směru se konstrukce se zámkovou dlažbou vymezí betonovými obrubami)
- prefabrikované dílce vně krajních kolejnic přechodu se na straně k chodníku přednostně uloží na závěrnou zídku, příp. se využije jiného podobného technického řešení

## IV. VZOROVÉ LISTY PRO ZÁCHRANNÉ A PŘÍSTUPOVÉ PLOCHY

### IV./0. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ

#### IV./0.1. UMÍSTĚNÍ NA TRATI

Záchranné a přístupové plochy se na trať umísťují v závislosti na konkrétním účelu zřízení (požadavky údržby, požadavky záchranných složek). Přednostně se však zřizují na přehledných úsecích tratě, nejlépe ve směrové přímé nebo v obloucích s velkými poloměry. V případě, že je přístupovou plochu nutno umístit na trať ve směrovém oblouku, doporučuje se, aby oblouky kolejí byly bez převýšení, příp. s převýšením maximálně 40 mm.

#### IV./0.2. ZATÍŽITELNOST KONSTRUKCE TVOŘÍCÍ ZÁCHRANNOU A PŘÍSTUPOVOU PLOCHU

Konstrukce musí vyhovovat zatížení nápravovým tlakem v minimální výši 11,5 t.

#### IV./0.3. ROZMĚRY PLOCHY (KONSTRUKCE)

Šířka plochy (konstrukce) se navrhne přes celou šířku tramvajově trati, její délka pak v závislosti na účelu využití plochy. Minimální délka přístupové plochy určené pro nakolejení vozidel údržby tramvajových tratí a trolejového vedení je 13 m, nejmenší doporučená délka pak 15 m.

## **IV./1. VZOROVÝ LIST DPMB S-TT PP1 – ZÁCHRANNÁ A PŘÍSTUPOVÁ PLOCHA NA TRATI VEDENÉ NA SAMOSTATNÉM NEBO SDRUŽENÉM ZEMNÍM TĚLESE**

### **IV./1.1. POUŽITÍ VZOROVÉHO LISTU**

Vzorový list DPMB S-TT PP1 je určen pro stavební uspořádání záchranné a přístupové plochy na trati, která je vedena na samostatném nebo sdruženém zemním tělese, a sice za účelem přístupu záchranných složek a vozidel údržby tramvajových tratí a trolejového vedení do prostoru kolejové dráhy.

### **IV./1.2. KONSTRUKCE ZÁCHRANNÉ A PŘÍSTUPOVÉ PLOCHY Z PREFABRIKOVANÝCH DÍLCŮ**

**Konstrukční systém záchranné a přístupové plochy bude splňovat následující požadavky:**

- konstrukce plochy umožní naplnit geometrické nároky tramvajové tratě (zejména se jedná o případnou křivost a převýšení kolejí)
- konstrukce plochy umožní zachovat shodný typ tramvajového svršku se svrškem použitým v úsecích před a za konstrukcí
- prefabrikované dílce umožní opakovanou montáž a demontáž konstrukce plochy (např. z důvodu strojní údržby GPK; resp. demontáž konstrukce musí takovouto údržbu umožnit – nároky mechanizace na manipulační prostor)
- prefabrikované dílce umožní rychlou demontáž a zpětnou montáž bez použití těžké techniky; z tohoto důvodu jsou preferovány velké a zároveň lehké dílce (např. pryž)
- z důvodu jednoduchosti bude konstrukční systém plochy pro svoji únosnost maximální možnou formou využívat kolejnicových podpor a zároveň bude minimalizovat nároky na zřizování dalších pomocných konstrukcí
- prostor mezi sousedními kolejemi se přednostně vyřeší pomocí jednoho prefabrikátu (ve smyslu příčného řezu tratě), nebude-li to z technických důvodů možné, navrhne se jiné vhodné, konstrukčně co nejjednodušší, řešení (např. dva prefabrikované dílce uložené na kolejnicové podpoře a závěrné zídce, prostor mezi závěrnými zídkami se vyplní asfaltovými vrstvami s patřičnou únosností, ve druhém směru se asfalt vymezí betonovými obrubami)
- prefabrikované dílce v prostoru mezi krajní kolejnicí a okrajem záchranné a přístupové plochy se na straně okraje plochy přednostně uloží na závěrnou zídku, příp. se využije jiného podobného technického řešení

# **VZOROVÉ LISTY KONSTRUKČNÍCH ČÁSTÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ**

## I. KOLEJNICE

Kolejnice vkládané do tramvajových tratí DPMB:

- 49E1 (dříve S49), ocel R260 (dle [18])
- NT3, ocel R260, v odůvodněných případech ocel R220 (dle [18])
- NT1, ocel R220, v odůvodněných případech ocel R260 (dle [18])
- B3, ocel R260, v odůvodněných případech ocel R220 (dle [18])
- B1, ocel R220, v odůvodněných případech ocel R260
- 57R1 (dříve Ph37), ocel R260 (dle [18]) – lze použít pouze na vlečce DPMB, příp. na kříženích tratí DPMB s vlečkou jiných vlastníků (pouze pro kolejnice vlečky, nikoli tratě DPMB).

Kolejnice všech profilů se vkládají do koleje přednostně bez předvrtaných otvorů na koncích kolejnic.

## II. KOLEJNICOVÉ PODPORY

Kolejnicové podpory vkládané do tramvajových tratí DPMB:

- betonový pražec B03-DP01, beton C45/55 pro stupeň vlivu prostředí XF1 (dle [30]), úklon úložné plochy 1:20
- ocelový pražec Y z profilu IB 100 S-1, základní tvar pražce má vzdálenost os upevňovadel 830 mm, úklon úložné plochy 1:20, na začátku a konci úseku se použije přechodový tvar pražce dle principů uvedených v [12]
- dřevěný pražec, buk/dub – lze použít pouze v odůvodněných případech (např. pod dilatačním zařízením na trati s otevřeným svrškem)
- betonový rám typu LRB, beton C45/55 pro stupeň vlivu prostředí XF1 (dle [30]), úklon úložné plochy 1:20
- prefabrikovaná betonová deska typu LRB konstrukční výšky 330 mm, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XM3 (dle [30]), bez úklonu úložné plochy
- prefabrikovaná betonová deska typu LRB konstrukční výšky 380 mm, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XM3 (dle [30]), bez úklonu úložné plochy
- prefabrikovaný železobetonový panel typu DZP, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XF4 (dle [30]), maximální vzdálenost uzlů upevnění 800 mm, bez úklonu úložné plochy
- prefabrikovaný železobetonový panel typu BKV, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XF4 (dle [30]), bez úklonu úložné plochy
- monolitická železobetonová deska pro podkladnicové upevnění Vossloh W-Tram, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XF4 (dle [30])
- železobetonové dvoublokové pražce typu RHEDA CITY – D SYSTEM zalité do monolitické železobetonové desky, beton C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XF4 (dle [30]), bez úklonu úložné plochy

### III. UPEVNĚNÍ KOLEJNIC K PODPORÁM

#### III./0. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W14

- Použití: pražec B03, prefabrikovaný betonový rám typu LRB, dvoublokový pražec typu RHEDA CITY – D SYSTEM do monolitické betonové desky
- Modifikace:
  - antikorozní provedení; doporučuje se pro přejezdy a přechody, podél nástupišť
  - W14NT – omezuje boční vyklápění kolejnic; doporučuje se pro přejezdy s převýšením v koleji, přejezdy poježděné těžkými silničními, nákladními vozidly

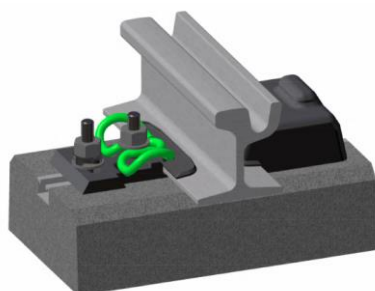


Obrázek 3 – Upevnění W14

zdroj [www.vossloh.com](http://www.vossloh.com)

#### III./1. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W21 SH

- Použití: drážková podpora typu DZP panel



Obrázek 4 – Upevnění W21 SH

zdroj Vossloh Drážní Technika s.r.o.

#### III./2. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W25

- Použití: dvoublokový pražec typu RHEDA CITY – D SYSTEM do monolitické betonové desky



Obrázek 5 – Upevnění W25

zdroj [www.vossloh.com](http://www.vossloh.com)

### III./3. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ LRB

- Použití: prefabrikovaná betonová deska typu LRB

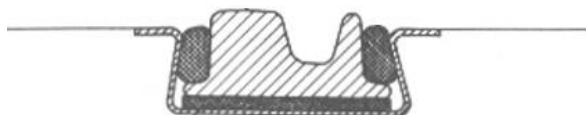


Obrázek 6 – Upevnění LRB

zdroj [www.prazsketramvaje.cz](http://www.prazsketramvaje.cz)

### III./4. BEZPODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ VEJČITOU PRYŽÍ

- Použití: prefabrikovaný železobetonový panel BKV

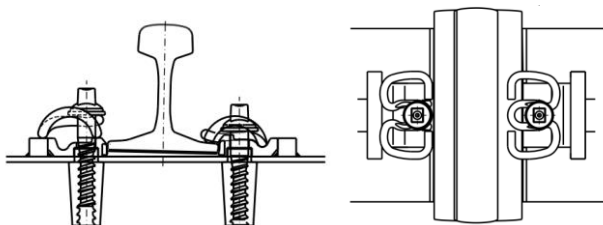


Obrázek 7 – Upevnění vejčitou praží

zdroj [www.prazsketramvaje.cz](http://www.prazsketramvaje.cz)

### III./5. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ S15

- Použití: pražec Y



Obrázek 8 – Upevnění S15

zdroj SŽDC s.o.

### III./6. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ KS 24 S ŽEBROVÝMI PODKLADNICEMI

- Použití: dřevěný pražec



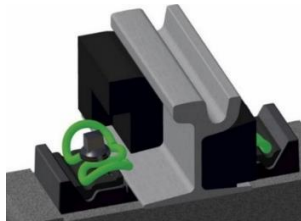
Obrázek 9 – Upevnění KS 24 s žebrovými podkladnicemi

zdroj Vossloh Drážní Technika s.r.o.



### III./7. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ W-TRAM S PLASTOVÝMI PODKLADNICEMI

- Použití: monolitická železobetonová deska
- Modifikace:
  - W25 Tram – použití svěrky Skl 25 se sníženou konstrukční výškou

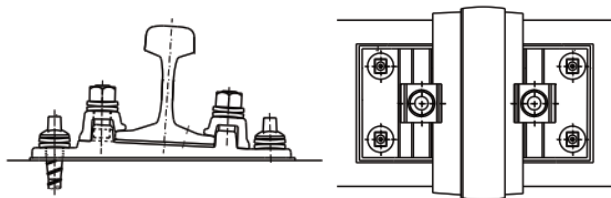


Obrázek 10 – Upevnění W-Tram

zdroj [www.vossloh.com](http://www.vossloh.com)

### III./8. PODKLADNICOVÉ UPEVNĚNÍ K

- Použití: dřevěný praquec buk/dub – pouze ve zvlášť odůvodněných případech

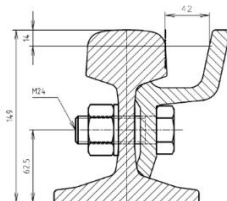


Obrázek 11 – Upevnění K

zdroj SŽDC s.o.

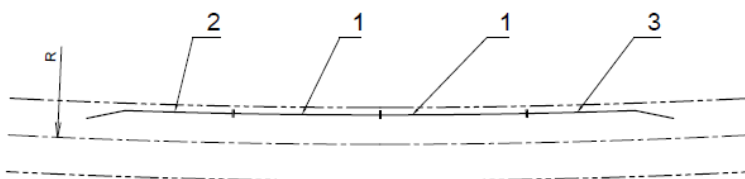
## IV. PŘÍDRŽNICE A JEJÍ UPEVNĚNÍ

Na tramvajových tratích DPMB se přídržnice u Vignolových kolejnic vytváří zásadně formou žlábkovacího profilu, ocel E335 (dle ČSN EN 10025-2) připevněného ke kolejnici šroubovými spoji (např. žlábkovací profil Spurrillenschiene S49 Krug). Hodnota šířky vytvořeného žlábků činí 42 mm. Začátek a konec přídržnice se zřizuje na styku přímé koleje s přechodnicí a musí být vytvořen 500 mm dlouhým náběhem, tangenta náběhového úhlu činí 21:500. Přídržnice musí být instalována plně v souladu s typovou dokumentací výrobce.



Obrázek 12 – Schéma kolejnice 49 E1 s přídržnicí ze žlábkovacího profilu, rozměry v mm

zdroj Pražská strojírna a.s.



Obrázek 13 – Schéma umístění žlábkovacích profilů

zdroj Pražská strojírna a.s.

## V. KOLEJNICOVÁ DILATAČNÍ ZAŘÍZENÍ

Kolejnicová dilatační zařízení (KDZ) umožňují podélný posun kolejnic vlivem teplotních změn. KDZ se skládá ze dvou částí, z nichž každá je umístěna v jednom kolejnicovém pásu, přičemž každý přerušovaný kolejnicový pás musí být vodivě propojen pomocí kolejnicových vodivých propojek. Obě části dilatačního zařízení se umísťují do koleje vstřícně – symetricky vůči podélné ose koleje, nebrání-li tomu objektivně okolní podmínky.

KDZ se vkládají do koleje u mostních konstrukcí, a to pomocí principů popsanych v [12].

### V./0. KDZ KOLEJNICOVÉHO PROFILU 49E1

Dilatační zařízení je tvořeno v jednom kolejnicovém pásu vyhnutou kolenovou kolejnicí z normálního profilu kolejnice a k této kolenové kolejnici přiléhající jazykovou kolejnici. Konstrukce zařízení spočívá v pevně upnuté kolenové kolejnici k podkladnicím a jazykové kolejnici umožňující posun podél kolenové kolejnice. Dilatační zařízení se ukládá na dřevěné pražce, a sice v úklonu 1:20, upnutí je realizováno pružnými svěrkami Skl 24.

**Typy dilatačních zařízení:**

- **KMDZ (kolejnicové malé dilatační zařízení)**  
Zařízení umožňuje vzájemný podélný posun kolejnic až 100 mm, délka zařízení činí 4200 mm.
- **KVDZ (kolejnicové velké dilatační zařízení)**  
Zařízení umožňuje vzájemný podélný posun kolejnic až 330 mm, délka zařízení činí 13 635 mm.

### V./1. KDZ KOLEJNICOVÉHO PROFILU NT3 NEBO NT1

- **Malé dilatační zařízení**

Dilatační zařízení je tvořeno v jednom kolejnicovém pásu šikmo rozříznutou kolejnici normálního profilu. KDZ je konstruováno jak ve variantě s pevně upnutou „jazykovou“ kolejnici a posuvnou protikusovou „kolenovou“ kolejnici, tak ve variantě s pevně upnutou protikusovou „kolenovou“ kolejnici a posuvnou „jazykovou“ kolejnici.

Zařízení standardně umožňuje vzájemný podélný posun kolejnic až 35 mm.

Do koleje se vždy vkládá takové KDZ, které při jízdě tramvají standardním směrem umožňují jízdu soupravy po hrotu pojížděné hrany kolejnice.

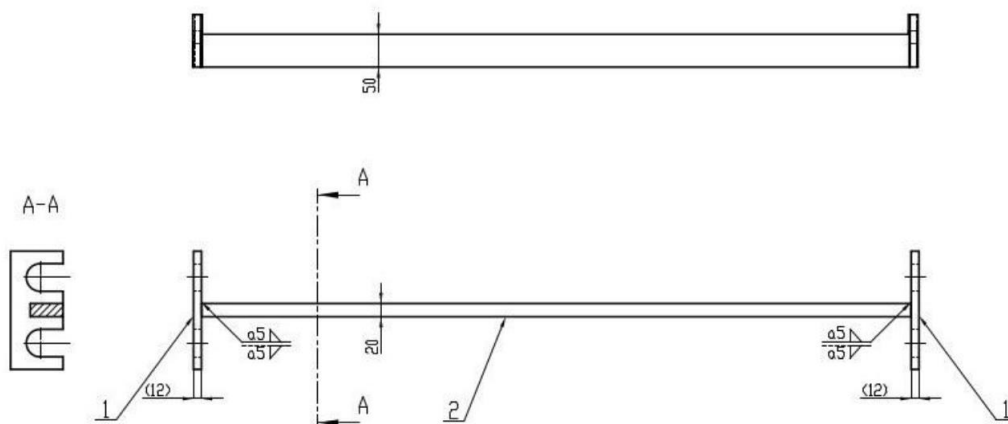
- **Mostní dilatační zařízení**

Dilatační zařízení je tvořeno v jednom kolejnicovém pásu vyhnutou kolenovou kolejnici z normálního profilu s odstraněným žlábkem a k této kolenové kolejnici přiléhající jazykovou kolejnici se žlábkem.

Zařízení standardně umožňuje vzájemný podélný posun kolejnic až 200 mm.

## VI. ROZCHODNICE

Za účelem zajištění rozchodu lze mezi kolejnice vložit rozchodnice. V podmínkách DPMB lze do koleje vkládat výhradně rozchodnice typu „průřez 50x20“ z oceli jakosti S235 a vyšší (dle ČSN EN 10025-2). Rozchodnice lze ke kolejnicím přichytit výhradně šroubovým spojem.



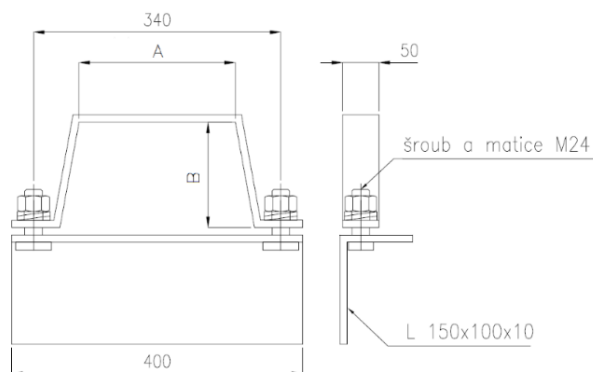
Obrázek 14 – Schéma rozchodnice, rozměry v mm

zdroj Pražská strojírna a.s.

## VII. PRAŽCOVÉ KOTVY

V případě návrhu koleje z otevřeného kolejového roštu ve šterkovém loži se na pražce, v závislosti na geometrii koleje, instalují pražcové kotvy. Účelem tohoto opatření je zvýšení jejich příčného odporu v koleji.

V podmínkách DPMB se jedná o jednoduché třmenové pražcové kotvy (z oceli), které se na pražce instalují rozebíratelným způsobem (pomocí šroubů a třmene) do střední části pražce tak, aby nezasahovaly do prostoru činnosti strojních mechanismů pro úpravu geometrické polohy koleje.



Obrázek 15 – Schéma jednoduché třmenové pražcové kotvy, rozměry v mm

zdroj SŽDC s.o.

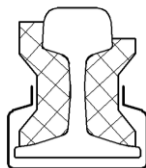
## VIII. POJISTNÉ ÚHELNÍKY A JEJICH UPEVNĚNÍ

Pojistné úhelníky se do tramvajových tratí DPMB vkládají na základě podmínek stanovených v platném znění [36]. Přednostně se použijí úhelníky 160 x 100 x 14 s kratším ramenem směrem k ose koleje u kolejnic profilu 49 E1, 180 x 180 x 14 pro kolejnice profilu NT3 a NT1. Způsob vložení a upevnění do koleje se provede na základě platného znění [12].

## IX. BOKOVNICE, PODPATNÍ PROFIL A JEJICH UPEVNĚNÍ

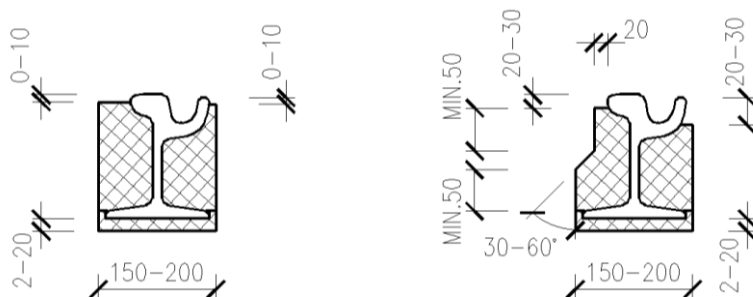
Součástí opatření proti šíření hluku od kolejové dopravy je osazení kolejnic bokovnicemi (např. z pryže):

- Na širokopatní **kolejnice 49 E1** se bokovnice instalují zpětně rozebíratelným způsobem, aby v případě strojní údržby koleje (např. rektifikace GPK, broušení) mohly být bokovnice z kolejnic demontovány. Bokovnice se montují zejména jako průběžné (tzn. jako kontinuální pásy), ke kolejnicím se přidělávají přednostně pomocí pružných spon. Zvláštním případem jsou pouze bokovnice na trati s vegetačním krytem zakrývající rovněž upevňovadla. Širokopatní kolejnice mohou být v případě otevřeného svršku opatřeny pouze bokovnicemi bez podpatního profilu.



Obrázek 16 – Orientační schéma širokopatní kolejnice s bokovnicemi včetně uchycení

- Na žlábkové **kolejnice NT3, NT1** se bokovnice přednostně instalují lepeným spojem, v odůvodněných případech mohou být bokovnice na tratích s otevřeným svrškem osazovány zpětně rozebíratelným způsobem. Bokovnice se montují jako průběžné (tzn. jako kontinuální pásy). Na tratích s otevřeným svrškem se doporučuje přednostně instalovat bokovnice plnoprofilové, podpatní profil může být vynechán. Na tratích se zákrytem se pak doporučuje přednostně instalovat bokovnice komorové v kombinaci s podpatním profilem. Zvláštním případem jsou pouze bokovnice na trati s vegetačním krytem zakrývající rovněž upevňovadla.



Obrázek 17 – Schéma žlábkové kolejnice s plnoprofilovými bokovnicemi a podpatním profilem (vlevo) a žlábkové kolejnice s komorovými bokovnicemi a podpatním profilem (vpravo), doporučené rozměry v mm

## X. ANTIVIBRAČNÍ ROHOŽ

Antivibrační rohož je součástí antivibračních opatření, tj. opatření proti šíření vibrací z provozu tramvajové dopravy.

Antivibrační rohož (resp. její parametry) bude specifikována, navržena a její účinnost garantována v rámci každého konkrétního projektu na základě dynamické výpočtové analýzy certifikovanou osobou, a to tak, aby následné provozování tramvajové dráhy vyhovovalo obecně platným předpisům v oblasti ochrany veřejného zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací z provozování drážní dopravy. Účinnost antivibrační rohože bude dokladována certifikovanou osobou pomocí měření *in situ*, a to opakovaně, v předem určených časových intervalech.

Životnost (účinnost) navržené antivibrační rohože bude garantována po celou zamýšlenou životnost (životní cyklus) použitého konstrukčního systému tramvajové trati, tj. že antivibrační rohož si musí zachovat funkčnost i po četnosti zatěžovacích cyklů, které svým počtem odpovídají délce životního cyklu konstrukčního systému tramvajové trati.

## **XI. KOLEJNICOVÉ VODIVÉ PROPOJKY, ZPĚTNÉ KABELOVÉ VODIČE A TECHNOLOGIE JEJICH INSTALACE NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK**

Pro provádění příčných spojení kolejnic, resp. připojení zpětného kabelového vedení ke kolejnicím, (z důvodů uzavření trakčního obvodu a ochrany před škodlivými účinky bludných proudů) se v podmínkách DPMB používají níže popsané kolejnicové vodivé propojky, resp. zpětné kabelové vodiče, a technologie jejich instalace na tramvajový svršek.

### **XI./0. TRAMVAJOVÁ TRAŤ S OTEVŘENÝM SVRŠKEM**

#### **XI./0.1. TYPY KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK, ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ A JEJICH UPEVNĚNÍ KE KOLEJNICÍM**

- Elektricky izolovaná (např. přiléhavou bužírkou) Fe lana s průřezy odpovídající požadavkům [43] s kuželovými kolíky na koncích. K jednomu kolíku mohou být připojeny až tři vodiče. Elektrická izolace propojek/zpětných vodičů musí být odolná vůči působení povětrnostních vlivů (UV záření, mráz,...). Propojky/zpětné vodiče se ke kolejnicím připojují pomocí naražení kolíků do vyvrtaných otvorů ve stojině kolejnice a zajištění podložkou s maticí a kontramaticí.
- Elektricky izolovaná (např. přiléhavou bužírkou) Fe lana s průřezy odpovídající požadavkům [43] s kabelovými oky na koncích. Elektrická izolace propojek/zpětných vodičů musí být odolná vůči působení povětrnostních vlivů (UV záření, mráz,...). Propojky/zpětné vodiče se ke kolejnicím připojují vysokopevnostním šroubem k měděnému elektrolyticky pocínovanému kolejnicovému kontaktu (k dutému kontaktnímu nýtu) zalisovanému do otvoru ve stojině kolejnice. Kolejnicové kontakty jsou jednostranné nebo oboustranné (lze připojit vodič z jedné nebo obou stran stojiny kolejnice).

**UPEVNĚNÍ VODIČŮ PROPOJEK/ZPĚTNÝCH KABELŮ KE KOLEJNICÍM POMOCÍ PŘIVAŘENÍ ELEKTRICKÝM OBLOUKEM JE ZAKÁZÁNO.**

#### **XI./0.2. TECHNOLOGIE INSTALACE KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK A ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK**

Vlastní připevnění vodičů ke kolejnicím se provede dle zásad uvedených v článku XI./0.1.

- **TECHNOLOGIE PRO TT DLE VZOROVÉHO LISTU DPMB TT-ST 1, DPMB TT-SDT 1, DPMB TT-SDT 2:**

Vodiče kolejnicových propojek se volně položí na tramvajový svršek v mezikolejnicovém a mezikolejovém prostoru. Zpětné kabelové vodiče se instalují rovněž jako volně položené na tramvajový svršek, přičemž vodiče, které je nutné v jednom celku připojit k protisměrné koleji, se v koleji, kterou musejí překonat bez přerušení, podvlečou pod kolejnicemi.

## **XI./1. TRAMVAJOVÁ TRATĚ S UZAVŘENÝM SVRŠKEM**

### **XI./1.1. TYPY KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK, ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ A JEJICH UPEVNĚNÍ KE KOLEJNICÍM**

- Elektricky izolovaná (např. přiléhavou bužírkou) Cu nebo Fe lana s průřezy odpovídající požadavkům [43] s kuželovými kolíky na koncích. K jednomu kolíku mohou být připojeny až tři vodiče. Propojky/zpětné vodiče se ke kolejnicím připojují pomocí naražení kolíků do vyvrtaných otvorů ve stojině kolejnice a zajištění podložkou s maticí a kontramaticí.
- Elektricky izolovaná (např. přiléhavou bužírkou) Cu nebo Fe lana s průřezy odpovídající požadavkům [43] s kabelovými oky na koncích. Propojky/zpětné vodiče se ke kolejnicím připojují vysokopevnostním šroubem k měděnému elektrolyticky pocínovanému kolejnicovému kontaktu (k dutému kontaktnímu nýtu) zalisovanému do otvoru ve stojině kolejnice. Kolejnicové kontakty jsou jednostranné nebo oboustranné (lze připojit vodič z jedné nebo obou stran stojiny kolejnice).

**UPEVNĚNÍ VODIČŮ PROPOJEK/ZPĚTNÝCH KABELŮ KE KOLEJNICÍM POMOCÍ PŘIVAŘENÍ ELEKTRICKÝM OBLOUKEM JE ZAKÁZÁNO.**

### **XI./1.2. TECHNOLOGIE INSTALACE KOLEJNICOVÝCH PROPOJEK A ZPĚTNÝCH KABELOVÝCH VODIČŮ NA TRAMVAJOVÝ SVRŠEK**

Vlastní připevnění vodičů ke kolejnicím se provede dle zásad uvedených v článku XI./1.1.

#### **▪ TECHNOLOGIE PRO TT DLE VZOROVÉHO LISTU DPMB TT-SDT 3, DPMB TT-MK M1:**

Vodiče kolejnicových propojek se v mezikolejnicovém a mezikolejovém prostoru volně položí na monoliticky zřízenou kolejnicovou podporu, poté se překryjí zákrytovými vrstvami svršku. Zpětné kabelové vodiče se nainstalují do chrániček, které budou zabetonovány v monolitické kolejnicové podpoře (tj. pod kolejnicemi) v rámci jejího zřizování, umístěných v požadovaném příčném profilu (poloha chrániček však musí být mimo příčný profil polohy uzlů upevnění).

#### **▪ TECHNOLOGIE PRO TT DLE VZOROVÉHO LISTU DPMB TT-SDT 4, DPMB TT-MK P1, DPMB TT-MK P2:**

##### **a) Konstrukce TT s prefabrikovaným zákrytem tratě**

Instalace vodičů kolejnicových propojek v mezikolejnicovém a mezikolejovém prostoru se řeší přednostně v rámci vhodné výrobní úpravy konkrétního prefabrikátu, která tuto instalaci umožní. V krajním případě se kolejnicové propojky vloží a zabetonují do mezery zvlášť pro tento účel vytvořené mezi dvěma za sebou jdoucími prefabrikáty kolejnicové podpory. Šířka mezery musí umožnit instalaci vodičů včetně betonáže, maximální doporučená šířka mezery je 300 mm. Beton určený k zabetonování propojek musí mít minimálně stejné vlastnosti jako beton kolejnicové podpory.

Instalace zpětných kabelových vodičů se řeší přednostně v rámci vhodné výrobní úpravy konkrétního prefabrikátu, která tuto instalaci umožní. V krajním případě se zpětné vodiče nainstalují do chrániček, které se zabetonují do mezery zvlášť pro tento účel vytvořené mezi dvěma za sebou jdoucími prefabrikáty kolejnicové podpory (tj. pod kolejnice). Šířka mezery musí umožnit instalaci vodičů včetně betonáže, maximální doporučená šířka mezery je 700 mm. Beton určený k zabetonování propojek musí mít minimálně stejné vlastnosti jako beton kolejnicové podpory.

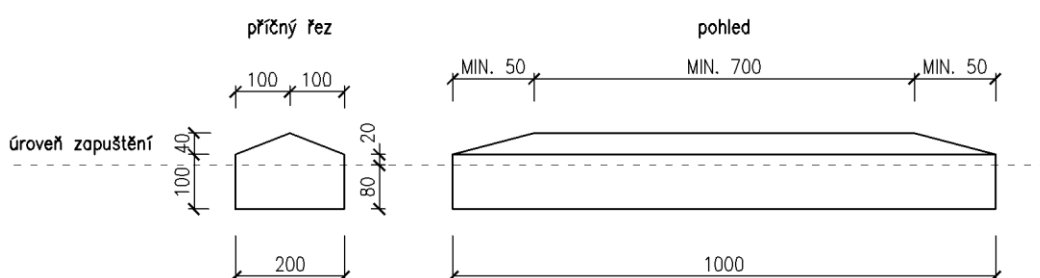
##### **b) Konstrukce TT bez prefabrikovaného zákrytu tratě**

Vodiče kolejnicových propojek se v mezikolejnicovém a mezikolejovém prostoru volně položí na prefabrikovanou kolejnicovou podporu, poté se překryjí zákrytovými vrstvami svršku. Zpětné kabelové

vodiče se nainstalují do chrániček, které se vloží a zabetonují do mezery zvláště pro tento účel vytvořené mezi dvěma za sebou jdoucími prefabrikáty kolejnicové podpory (tj. pod kolejnice). Šířka mezery musí umožnit instalaci chrániček včetně betonáže, maximální doporučená šířka mezery je 700 mm. Beton určený k zabetonování chrániček musí mít minimálně stejné vlastnosti jako beton kolejnicové podpory.

## XII. NÁMEZNÍK

V koncových výhybkách, výhybnách a splítkách musí být označena námezníkem krajní poloha, do které může tramvaj zajet, aniž by bránila bezpečnému projetí druhé tramvaje po sousední koleji. Námezníky se umísťují mezi kolejemi tam, kde vzdálenost mezi nejvíce vyčnívajícími částmi vozů je 300 mm. Do tratí DPMB se vkládají námezníky betonové, min. třída betonu C25/30 pro stupeň vlivu prostředí XF1. Horní povrch námezníku se opatří bílým nátěrem.

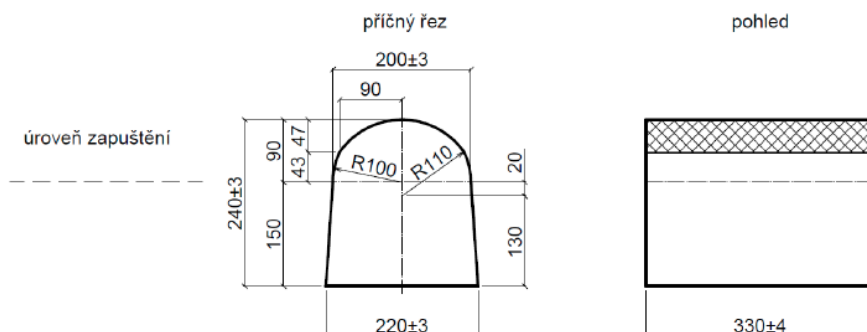


Obrázek 18 – Schéma námezníku, rozměry v mm

## XIII. ZVÝŠENÁ TVAROVKA

Zvýšená tvarovka musí být vyrobena z betonu min. třídy C30/37 pro stupeň vlivu prostředí XF4. Podélné prahy z betonových zvýšených tvarovek musejí být v komunikaci, ve vazbě na místní podmínky (sklony komunikace), zřizovány tak, aby byl skrze ně umožněn odtok vody do přilehlého jízdního pruhu s kanalizačními vpustěmi. Prostupy v podélných dělicích prazích se realizují zkosením obloukového povrchu dvou sousedních tvarovek.

Doporučená poloha umístění tvarovky vůči příslušné koleji je uvedena v grafických přílohách vzorových listů pro tramvajovou trať v dopravním prostoru místní komunikace.



Obrázek 19 – Schéma zvýšené tvarovky, rozměry v mm

zdroj [8]

## **XIV. ZAJIŠŤOVACÍ ZNAČKY PRO ZAJIŠTĚNÍ PROSTOROVÉ POLOHY KOLEJE**

*Pro volbu typu zajišťovacích značek a jejich instalaci bude využita metodika pro zajištění GPK v uličním profilu vypracovaná VUT FAST v Brně (4Q/2016) a metodika a technologie značek pro tramvajové tratě umístěné na samostatných a sdružených tělesech vytvořená Ing. Prokopem. Podrobnější rozpracování bude předmětem nejbližší aktualizace dokumentu.*

## **XV. ZÁBRADLÍ**

Pro potřeby tramvajových tratí DPMB se použije zábradlí s modulovým systémem zábradelních polí a s provedením antikoroze žárovým zinkováním. V případě požadavků vyplývajících z [50] budou zábradelní pole vybavena vodící linií pro nevidomé.

Rozsah použití zábradlí a uspořádání jednotlivých konstrukčních prvků výplně zábradelních polí nesmí v rámci svého použití zhoršit rozhledové poměry v místě přecházení chodců.



## **VZOROVÉ LISTY VÝHYBEK A KŘÍŽENÍ TRAMVAJOVÝCH TRATÍ**

## **I. SPOLEČNÁ USTANOVENÍ**

Obecně lze doporučit do koleje ze žlábkových kolejnic vkládat kolejové konstrukce se žlábkovým profilem kolejnic, resp. do koleje ze širokopatných kolejnic (49E1) kolejové konstrukce se širokopatným profilem kolejnic (49E1), a to zejména z důvodu zachování tuhosti koleje a eliminace možné skokové změny napětí v kolejnicích.

Každý návrh konstrukčního řešení výhybek musí mj. respektovat technické podmínky provozovaných tramvajových vozidel, zejména pak jejich nápravové tlaky a profil tramvajového kola DPMB 004.

## II. VÝHYBKY A KŘÍŽENÍ ZE ŽLÁBKOVÝCH KOLEJNIC

### II./0. TYPY VÝHYBEK

Pro návrh výhybek ze žlábkových kolejnic se přednostně využijí typizované výhybky, které vycházejí ze vzorových listů výhybek z [49].

TABULKA 8 – Typizované výhybky ze žlábkových kolejnic dle [49]

Označení výhybky	Úhel odbočení	Poloměr odbočení [m]	Stavební délka [m]
9° 27' 44"/50	9° 27' 44"	Klotoida/50	17,369
15° 00' 00"/50/30	15° 00' 00"	Klotoida/50/30	15,088
20° 06' 29"/50/30	20° 06' 29"	Klotoida/50/30	15,054
24° 36' 00"/50/20	24° 36' 00"	Klotoida/50/20	14,267

Pokud je to z technických důvodů nutné, může být výhybková konstrukce navržena na míru. V takovém případě se při návrhu výhybky přednostně využijí standardizované typy výměn uvedené v II./1. Každý návrh nového konstrukčního řešení výhybek je pak předmětem projektové dokumentace stavby a podléhá schválení v rámci stavebního řízení. Vychází se z údajů výrobce, který musí stanovit funkční vlastnosti výhybky, podmínky užití a obsluhy včetně udání přípustných hodnot opotřebení jednotlivých částí z hlediska bezpečného provozování tramvajové dráhy.

Výhybkové výměny se vždy přednostně zřizují jako blokové.

### II./1. STANDARDIZOVANÉ TYPY VÝMĚN

Při návrhu netypizovaných výhybek se z důvodu významného zastoupení kolejových vozidel s neotočnými podvozky ve vozovém parku DPMB přednostně využije standardizovaných výměn s poloměrem odbočení  $R > 50$  m, příp. výměn s obloukem o poloměru odbočení  $R = 50$  m, který je na začátku oblouku opatřený klotoidou. Pokud je to z technických důvodů účelné, lze rovněž přednostně využít výměny rozřazovací.

TABULKA 9 – Standardizované typy výměn

Označení výměny	Úhel odbočení	Poloměr odbočení [m]	Stavební délka [m]
3° 15' 44"/150	3° 15' 44"	150	8,500
4° 02' 23"/100	4° 02' 23"	100	7,000
5° 02' 19"/Klotoida/50	5° 02' 19"	Klotoida/50	7,044
5° 19' 02"/50	5° 19' 02"	50	4,700
5° 16' 25"/50	5° 16' 25"	50	4,660
Rozřazovací 9800/120	0° 51' 34"/0° 51' 34"	33,3/33,3	9,800
Rozřazovací 9760/129	0° 29' 13"/0° 29' 13"	70/70	9,760

## **II./2. ÚPRAVA ŠÍŘKY ŽLÁBKŮ VÝHYBEK A KOLEJOVÝCH KŘÍŽENÍ**

Při výrobě výhybek a kolejových křížení musí být provedeno zúžení šířky kolejnicového žlábků proti srdcovce (např. návarem na přírubu). V přímé větvi výhybky nebo kolejového křížení se tato úprava provede na šířku žlábků 29 - 30 mm, v obloukové větvi pak na šířku žlábků 32 - 34 mm.

## **II./3. KOLEJNICOVÉ PROFILY KOLEJOVÝCH KONSTRUKCÍ**

Do kolejové sítě DPMB lze obecně vkládat výhybky a kolejová křížení ze žlábkových kolejnicových profilů se stojinou uvedených v článku I., části Vzorové listy konstrukčních částí tramvajových tratí. Z technicko-provozních důvodů se však kolejové konstrukce pojižděné pouze tramvajemi zásadně zřizují z kolejnicových profilů NT1.

## **II./4. ODVODNĚNÍ VÝHYBEK**

V rámci každého návrhu výhybky musí být zajištěno řádné odvodnění její výhybkové skříně.

### III. VÝHYBKY A KŘÍŽENÍ ZE ŠIROKOPATNÍCH KOLEJNIC

#### III./0. TYPY VÝHYBEK

Pro návrh výhybek ze širokopatných kolejnic se přednostně využijí poměrové výhybky v základním tvaru, které vycházejí z předpisu [12], upravené pro podmínky DPMB (podmínky pro poježdění tramvajovým kolem profilu DPMB 004).

TABULKA 10 – Upřednostňované výhybky ze širokopatných kolejnic vycházející z předpisu [12]

Označení výhybky	Úhel odbočení	Poloměr odbočení [m]	Stavební délka [m]
J49-1:11-300	5° 11' 39,94"	300	33,6085
J49-1:9-300	6° 20' 24,69"	300	33,231
J49-1:9-190	6° 20' 24,69"	190	27,138
J49-1:7,5-190-I	7° 35' 40,72"	190	28,620
J49-1:6,6-190	8° 36' 56,33"	190	28,620

Pokud je to z technických důvodů nutné, může být výhybková konstrukce navržena jako transformovaná.

Každý návrh nového konstrukčního řešení výhybek je předmětem projektové dokumentace stavby a podléhá schválení v rámci stavebního řízení. Vychází se z údajů výrobce, který musí stanovit funkční vlastnosti výhybky, podmínky užití a obsluhy včetně udání přípustných hodnot opotřebení jednotlivých částí z hlediska bezpečného provozování tramvajové dráhy.

#### III./1. PŘÍDRŽNICE A KŘÍDLOVÉ KOLEJNICE VE VÝHYBKÁCH A KOLEJOVÝCH KŘÍŽENÍCH

Konstrukce přídržnic a případných křídlových kolejnic výhybek a kolejových křížení ze širokopatných kolejnic řeší projektová dokumentace. Vzdálenost pojízdné hrany klínu srdcovky od vedoucí hrany přídržnice a vzdálenost pojízdné hrany klínu srdcovky od vedoucí hrany křídlové kolejnice se posuzuje dle [47] a [48].

#### III./2. KOLEJNICOVÉ PROFILY KOLEJOVÝCH KONSTRUKCÍ

Výhybky a kolejová křížení ze širokopatných kolejnic se do kolejové sítě DPMB vkládají zásadně z kolejnicového profilu 49 E1.

#### III./3. ODVODNĚNÍ VÝHYBEK

V rámci každého návrhu výhybky musí být zajištěno řádné odvodnění její výhybkové skříně, pokud je jí výhybka vybavena.

## IV. SRDCOVKY

Srdcovky ve výhybkách a kolejových kříženích na tramvajových tratích DPMB se přednostně zřizují jako blokové.

V návaznosti na matematický úhel křížení srdcovky se provede úprava srdcovky dle následující tabulky:

*TABULKA 11 – Úprava srdcovky v návaznosti na její matematický úhel křížení*

Úhel křížení $\omega$	Úprava srdcovky
$\omega \leq 15^\circ$	Je žádoucí provedení srdcovky s hlubokým žlábkem (tj. bez úpravy dna žlábků) současně s úpravou hlavy srdcovky proti propadům kola při průjezdu srdcovkou.
$15^\circ < \omega \leq 20^\circ$	Doporučuje se provedení srdcovky s hlubokým žlábkem (tj. bez úpravy dna žlábků) současně s úpravou hlavy srdcovky proti propadům kola při průjezdu srdcovkou.
$\omega > 20^\circ$	V srdcovce se dna žlábků upraví návarem s náběhy dle příslušného předpisu DPMB, hlava srdcovky se neupravuje.

V kolejovém objektu musí být vždy protilehlé srdcovky stejné konstrukce.