



ArcelorMittal Ostrava, a.s.,
Vratimovská 689
707 02 Ostrava – Kunčice
Česká Republika

Váš list/ zo dňa	Naše číslo	Vybavuje	Bratislava
	12421/2011-SCDPKIP/17857	Ing. Viazanko	05.04.2011

Vec: **Technické podmienky výrobcu TPV 167/SK/2011**

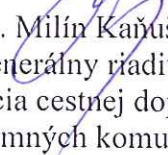
Ministerstvu dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja Slovenskej republiky, odboru pozemných komunikácií bola doručená Vaša žiadosť zo dňa 23.03.2011 o odporúčanie používať oceľové zvodidlá podľa technických podmienok výrobcu TPV 167/SK/2011. Oceľové zvodidlá ArcelorMittal na pozemných komunikáciách v Slovenskej republike.

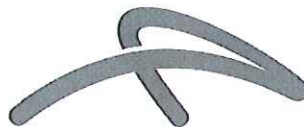
Na základe kladného prerokovania technického predpisu výrobcu dňa 27.1.2011 s odbornou verejnosťou ministerstvo vydáva v súlade s čl. 3.1.5. TP 1/2005 Zvodidlá na pozemných komunikáciách

*odporúčanie používať
oceľové zvodidlá ArcelorMittal na pozemných komunikáciách Slovenskej republiky
podľa TPV 167/SK/2011.*

Oceľové zvodidlá patria medzi záchytné bezpečnostné systémy s významným dopadom na bezpečnosť cestnej premávky, ktoré podliehajú zákonu č. 90/1998 Z.z. o stavebných výrobkoch.

S pozdravom


Ing. Milín Kaňuščák
generálny riaditeľ
sekcia cestnej dopravy,
pozemných komunikácií
a investičných projektov



ArcelorMittal

OCEĽOVÉ ZVODIDLÁ ARCELORMITTAL

PRIESTOROVÉ USPORIADANIE

TECHNICKÉ PODMIENKY VÝROBCU (TPV)

Účinnosť od 05.04. 2011

Súčasne sa rušia TPV 167/SK/2007 a dodatok č. 1/2008

Január 2011



OBSAH

1 ÚVOD, ODPOVEDNOSŤ ZA VÝROBOK, PREDMET TECHNICKÝCH PODMIENOK VÝROBCU (TPV)	
1.1 Úvod.....	3
1.2 Odpovednosť za výrobok.....	3
1.3 Predmet TPV.....	4
1.4 Spracovanie TPV.....	4
1.5 Distribúcia.....	5
2 SÚVISIACE A CITOVANÉ PREDPIS.....	5
2.1 Súvisiace a citované normy.....	5
2.2 Súvisiace a citované technické a právne predpisy.....	6
2.3 Technické podmienky výrobcu (TPV).....	6
3 ROZSAH ZMIEN OPROTI TPV 167SK/2007 A DODATKU Č. 1/2008.....	7
4 NÁVRHOVÉ PARAMETRE ZVODIDLA A POUŽITIE.....	8
5 POPIS JEDNOTLIVÝCH TYPOV ZVODIDLA.....	34
5.1 Spoločné diely pre všetky typy Zvodidiel ArcelorMittal	34
5.1.1 Zvodnica NH4.....	34
5.1.2 Zvodnica AM.....	34
5.1.3 Zvodnica A-NH-94	34
5.2 Jednostranné Zvodidlo JSNH4/N2	35
5.3 Jednostranné Zvodidlo JSNH4/H13	36
5.4 Jednostranné Zvodidlo JSNH4/H2	36
5.5 Jednostranné Zvodidlo JSNH4/H3	36
5.6 Obojstranné Zvodidlo OSNH4/H3	37
5.7 Zábradľové Zvodidlo JSMNH4/H2.....	38
5.8 Zábradľové Zvodidlo ZSNH4/H2	38
5.9 Zábradľové Zvodidlo ZSNH4/H3	39
5.10 Mostné obojstranné Zvodidlo OSPNH4/H3.....	40
5.11 Jednostranné Zvodidlo JSAM/N2	40
5.12 Jednostranné Zvodidlo JSAM/H1	41
5.13 Obojstranné Zvodidlo OSAM/H1	41
5.14 Jednostranné Zvodidlo NJS3A-2/N2	41
5.15 Jednostranné Zvodidlo NJS3A-1,3/N2	41
5.16 Zásady úprav všetkých typov Zvodidiel ArcelorMittal.....	41
6 ZVODIDLO NA CESTÁCH	42
6.1 Výška Zvodidla a jeho umiestnenie v priečnom reze	42
6.2 Plná účinnosť a minimálna dĺžka Zvodidla	47
6.3 Zvodidlo na vonkajšom okraji cesty (na krajnici).....	47
6.3.1 Zvodidlo pred prekážkou a miestom nebezpečia	47
6.3.2 Začiatok a koniec Zvodidla	50
6.3.3 Zvodidlo vedľa telefónu núdzového volania	50
6.3.4 Prerušenie Zvodidla.....	51
6.3.5 Zvodidlo pri proti hlukovej steny	51
6.3.6 Zvodidlo pri odbočovacej rampy.....	53
6.4 Zvodidlo v strednom deliacom páse.....	53
6.4.1 Zásady umiestňovania zvodidla v strednom deliacom páse	53
6.4.2 Zvodidlo u prekážky v strednom deliacom páse	54
6.4.3 Začiatok a koniec zvodidla v strednom deliacom páse	61
6.4.4 Prejazdy stredných deliacich pásov	61
6.5 Zvodidlo u podper portálových konštrukcií zvislých dopravných značiek.....	62
7 ZVODIDLO NA MOSTOCH	65
7.1 Všeobecne.....	65
7.2 Výška zvodidla a jeho umiestnenie v priečnom reze	65
7.3 Pokračovanie zvodidla mimo most.....	67



7.3.1 Zvodidlo nepokračuje mimo most.....	67
7.3.2 Zvodidlo pokračuje mimo most.....	67
7.4 Zvodidlo u proti hlukovej steny	73
7.5 Výplň zábradľového zvodidla	73
7.6 Dilatačný styk - elektricky neizolovaný	73
7.6.1 Všeobecne.....	73
7.6.2 Zvodnice	73
7.6.3 Mädlo	74
7.6.4 Výplň.....	74
7.7 Dilatačný styk - elektricky izolovaný	74
7.7.1 Všeobecne, požiadavky na materiál izolačného povlaku	74
7.7.2 Zvodnica a spojovací materiál.....	74
7.7.3 Mädlo	75
7.7.4 Výplň.....	75
7.8 Kotvenie stĺpkov.....	75
7.9 Zaťaženie konštrukcií podporujúcich zvodidlo	77
7.10 Kotvenie rímsy do nosnej konštrukcie a do krídiel mostu	78
8 PRECHOD MEDZI JEDNOTLIVÝMI TYPMI.....	80
9 PRECHOD ZVODIDIEL ARCELORMITTAL NA INÉ ZVODIDLÁ.....	83
9.1 Prechod na oceľové zvodidlo iného výrobcu.....	83
9.2 Prechod na betónové zvodidlo	83
10 OSADZOVANIE ZVODIDLA NA STÁVAJÚCE KOMUNIKÁCIE A MOSTY A VÝMENA ZVODIDLA NHKG ZA ZVODIDLÁ ARCELORMITTAL PODĽA TÝCHTO TPV	85
10.1 Komunikácie	85
10.2 Mosty	85
11 UPEVNĚOVANIE DOPLNKOVÝCH KONŠTRUKCIÍ NA ZVODIDLO.....	85
12 PROTIKORÓZNA OCHRANA	86
13 PROJEKTOVANIE, OSADZOVANIE A ÚDRŽBA	86
14 ZNAČENIE JEDNOTLIVÝCH KOMPONENTOV ZVODIDIEL.....	87

KONSTRUKČNÉ DIELY (samostatná príloha)



1 Úvod, zodpovednosť za výrobok, predmet technických podmienok výrobcu (TPV)

1.1 Úvod

Tieto TPV 167/SK/2011 sú revíziou TPV 167/SK/2007, ktoré vstúpili v platnosť dňa 3. 7. 2007. Táto revízia zahŕňa v sebe všetky zvodidlá uvedené v TPV 167/SK/2007 a v dodatku č. 1/2008 s výnimkou typov OSNH4/H1 a OSMNH4/H1, ktoré sa z ponuky vypúšťajú. Okrem toho uvádza táto revízia niekoľko nových zvodidiel (rozsah zmien vid' kapitola 3).

Všetky zvodidlá uvedené v týchto TPV majú značku CE.

1.2 Zodpovednosť za výrobok

Podľa zákona č. 90/1998 Z. z. a podľa STN EN 1317-1, STN EN 1317-2 a STN EN 1317-5+A1 je každé zvodidlo (každý typ) výrobkom. Súčasťou zvodidla je aj jeho kotvenie (týka sa mostných typov).

Kotvenie rímsy do nosnej konštrukcie však nie je súčasťou zvodidla.

Zodpovednosť výrobcu za prípadné závady tovaru sa posudzuje podľa príslušných ustanovení Obchodného zákonníku. Výrobca vydáva okrem týchto TPV ešte montážny návod, ktorý je voľne dostupný na internetových stránkach. Pri montáži musí montážna firma postupovať v súlade s montážnym návodom a týmito TPV. Kontrolu správnej montáže a obzvlášť kotvenia u mostových typov kontroluje dozor investora a dodávateľ stavby. U mostových typov by mal dozor investora povoliť osadiť mostové zvodidlo až po kontrole hĺbky vrtoch pre kotevné skrutky.

Výrobca nenesie zodpovednosť za prípadné závady tovaru a neposkytuje záruku za akosť tovaru v prípadoch, kedy tieto závady vznikli postupom v rozpore s týmito technickými podmienkami alebo montážnym návodom.

Pretože každé zvodidlo ArcelorMittal je výrobok, projektant takéto zvodidlo neprojektuje, nenavrhuje žiadne úpravy ani zmeny. Projektant nie je povinný poznať všetky podrobnosti zvodidla ako výrobku, obzvlášť spojovací materiál a spôsob montáže.

U cestných typov projektant zapracuje zvodidlo do projektu z hľadiska jeho priestorového usporiadania podľa týchto TPV, navrhne dĺžku zvodidla a spôsob jeho ukončenia resp. prechod na iný typ zvodidla ArcelorMittal alebo odlišné zvodidlo.

U mostových typoch projektant postupuje rovnako ako pri cestných typoch akurát navyše stanovuje polohu mostových stĺpikov, v ktorom zvodidlovom poli bude dilatácia a veľkosť dilatácie. V závislosti na výške rímsy stanoví voliteľný rozmer stĺpiku (vid' konštrukčné diely) a odklon pätnjej dosky podľa priečného a pozdĺžneho sklonu. Vyberie druh výplne a uvedie jej pozdĺžny sklon.

Podľa takto daných požiadaviek montážna firma realizuje montáž. Podrobný zoznam všetkých komponentov a spojovacieho materiálu pre cestu alebo most, pokiaľ je to potrebné pre fakturáciu, si montážna firma spracuje sama.

1.3 Predmet TPV

Predmet TPV je uvedený v tabuľke 1.

Tabuľka 1 - Predmet TPV

Č.	skratka	Typ zvodnice	Názov
1	JSNH4/N2	NH4 tíšťka 4 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia N2 pre cesty
2	JSNH4/H1	NH4 tíšťka 4 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H1 pre cesty
3	JSNH4/H2	NH4 tíšťka 4 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H2 pre cesty
4	JSNH4/H3	NH4 tíšťka 4 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H3 pre cesty
5	OSNH4/H3	NH4 tíšťka 4 mm	obojsstranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H3 pre cesty
6	JSMNH4/H2	NH4 tíšťka 4 mm	zábradlové zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H2 pre mosty
7	ZSNH4/H2	NH4 tíšťka 4 mm	zábradlové zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H2 pre mosty
8	ZSNH4/H3	NH4 tíšťka 4 mm	zábradlové zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H3 pre mosty
9	OSPNH4/H3	NH4 tíšťka 4 mm	obojsstranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H3 pre mosty
10	JSAM/N2	AM tíšťka 2,8 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia N2 pre cesty
11	JSAM/H1	AM tíšťka 2,8 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H1 pre cesty
12	OSAM/H1	AM tíšťka 2,8 mm	obojsstranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia H1 pre cesty
13	NJS3A-2/N2	A-NH-94 tíšťka 3 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia N2 pre cesty
14	NJS3A- 1,3/N2	A-NH-94 tíšťka 3 mm	jednostranné zvodidlo NH4 úrovne zachytenia N2 pre cesty

Vysvetlenie: údaj za lomom v skratke zvodidla znamená úroveň zachytenia, na ktorú bolo zvodidlo vyskúšané. To znamená, že zvodidlo vyhovuje tejto úrovni zachytenia a všetkým úrovniach zachytenia nižším.

Technické podmienky majú dve časti:

- **Priestorové usporiadanie** – vrátane návrhových parametrov a podmienok pre použitie.
- **Konštrukčné diely** - obsahujú prehľadné výkresy zostav jednotlivých typov zvodidla vrátane zábradlových výplní u mostových typov.

TPV platia pre diaľnice, rýchlostné cesty, cesty I., II. a III. triedy a miestne komunikácie v zmysle STN 73 6101, STN 73 6110 a STN 73 6201.

1.4 Spracovanie TPV

Spracovateľom týchto TPV je Ing. František Jurán - Dopravoprojekt Brno, a.s., Kounicova 13, 658 30 Brno, ČR; tel. +420 549 123 133, e-mail: frantisek.juran@dopravoprojekt.cz

Slovenský preklad: ArcelorMittal Ostrava, a. s.



1.5 Distribúcia

Tieto TPV výrobca ArcelorMittal Ostrava uverejňuje na webovej stránke www.arcelormittal.com/ostrava

2 Súvisiace a citované predpisy

2.1 Súvisiace a citované normy

Pri datovaných odkazoch platia iba citované vydania. Pri nedatovaných odkazoch platí posledné vydanie dokumentu (vrátane zmien).

STN 34 6460	Metódy merania vnútornej rezistivity a povrchovej rezistivity tuhých elektroizolačných materiálov
STN 34 6461	Skúšobné metódy na stanovenie izolačného odporu tuhých elektroizolačných materiálov
STN EN ISO 1461 (03 8558)	Zinkové povlaky na železných a ocelových výrobkoch vytvorené ponorným žiarovým zinkovaním. Požiadavky a skúšobné metódy.
STN 73 0220	Presnosť geometrických parametrov vo výstavbe. Navrhovanie presnosti stavebných objektov
STN 73 6100	Názvoslovie pozemných komunikácií
STN 73 6101	Projektovanie ciest a diaľnic
STN 73 6110	Projektovanie miestnych komunikácií
STN 73 6201	Projektovanie mostných objektov
STN EN 206-1 (73 2403)	Betón. Časť 1: Špecifikácia, vlastnosti, výroba a zhoda
STN EN 12767 (73 6052)	Pasívna bezpečnosť nosných konštrukcií vybavenia pozemných komunikácií. Požiadavky a skúšobné metódy
STN EN 1991-1-7 (73 0035)	Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 1-7: Všeobecné zaťaženia. Mimoriadne zaťaženia
STN EN 1991-2 (73 6203)	Eurokód 1. Zaťaženie konštrukcií. Časť 2: Zaťaženie mostov dopravou
STN EN 1992-2 (73 6206)	Eurokód 2. Navrhovanie betónových konštrukcií. Časť 2: Betónové mosty. Navrhovanie a konštruovanie
STN EN 1993-2 (73 6205)	Eurokód 3. Navrhovanie ocelových konštrukcií. Časť 2: Ocelové mosty
STN EN 1994-2 (73 6207)	Eurokód 4. Navrhovanie spriahnutých ocelobetónových konštrukcií. Časť 2: Všeobecné pravidlá a pravidlá pre mosty
STN EN 1317-1 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 1: Terminológia a všeobecné kritériá na skúšobné metódy
STN EN 1317-2 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 2: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy pre zvodidlá
STN EN 1317-3 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 3: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy pre tlmíče nárazu
STN P ENV 1317-4 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 4: Výkonnostné triedy, preberacie kritériá na nárazové skúšky a skúšobné metódy na koncovky a priechodové prvky zvodidiel
STN EN 1317-5+A1 (73 6030)	Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách. Časť 5: Požiadavky na výrobky a hodnotenie zhody záchytných bezpečnostných zariadení pre vozidlá (Konsolidovaný text)

2.2 Súvisiace a citované technické a právne predpisy

- /1/ TP 01/2005 Zvodidlá na pozemných komunikáciách. Zaťaženie, stanovenie úrovne zachytenia na PK, projektovanie individuálnych zvodidiel, MDPT SR: 2005;
- /2/ TP 02/2005 Skúšanie a schvaľovanie zvodidiel, MDPT SR: 2005;
- /3/ TP 06/2010 Záchytné bezpečnostné zariadenia na pozemných komunikáciách - Betónové zvodidlo, MDPT SR: 2010;
- /4/ TP 03/2006 Dokumentácia stavieb ciest, Prílohy 1 - 14, MDPT SR: 2007;
- /5/ VL4/2009 Mosty, MDPT SR: 2009;
- /6/ VL2/2003 Teleso pozemných komunikácií, SSC: 2003;
- /7/ TP 05/2004 Protikorózna ochrana oceľových konštrukcií mostov, MDPT SR: 2004;
- /8/ Zákon č. 90/1998 Z. z. o stavebných výrobkoch, v znení neskorších predpisov;
- /9/ Vyhláška MVRR SR č. 558/2009 Z. z., ktorou sa ustanovuje zoznam stavebných výrobkoch, ktoré musia byť označené, systémy preukazovania zhody a podrobnosti o používaní značiek zhody;
- /10/ Typizačná smernica pre osadzovanie zvodidiel, MV SR SD: 1990 ^{*)}.

^{*)} predpisy sú neplatné a majú význam len ako informatívne dokumenty pri zisťovaní pôvodu zvodidiel.

2.3 Technické podmienky výrobcu (TPV)

- TP KLS Navrhovanie, osadzovanie a údržba cestných oceľových zvodidiel NH, MDPT SR:1998 ^{*)};
- TP KLS Cestné oceľové zvodidlo NH4 pre pozemné komunikácie, MDPT SR: 2000 ^{*)};
- TP RAVEN Cestné oceľové zvodidlo NH4 pre pozemné komunikácie, MDPT SR: 2001 ^{*)};
- TPV Doprastavu a. s. Betónové zvodidlá Doprastavu: 2005 a dodatok č. 1: 2006;
- TPV Elektrovod Žilina, Oceľové zvodidlo Voest Alpine: 2008;
- TPV 167/SK/2007 a dodatok č. 1/2008 Arcelor Mittal Ostrava a. s., Oceľové zvodidlo NH4: 2007 a 2008;
- TPV 1/2008 – DSUH, Skanska DS a. s., závod 86 Uherské Hradišče, Betónové zvodidlo monolitické z roku 2008;
- TPV 01/2008 MSK, Skanska Prefa a. s., Betónové zvodidlo kotvené MSK 2007: 2008;
- TPV 1/2009 RENA NOVA, s. r. o., Otváracie oceľové zvodidlo S-A-B: 2009;
- TPV 01/2009 SVOM, Oceľové zvodidlo Fracasso: 2009 a dodatok č. 1/2010;
- TPV 01/2009 Váhostav – SK – Prefa, s. r. o., Betónové zvodidlo GMV-120;
- TPV 1/2010 RENA NOVA, s. r. o., Oceľové zvodidlo VARIOGUARD: 2010;
- TPV 1/2010 EUROVIA CS, a. s., Betónové zvodidlá SSŽ S97: 2010.

^{*)} predpisy sú neplatné a majú význam len ako informatívne dokumenty pri zisťovaní výrobcu zvodidiel.

3 Rozsah zmien oproti TPV 167SK/2007 a dodatku č. 1/2008

Tieto TPV zahrnujú všetky zvodidlá uvedené v TPV 167/SK/2008 a v dodatku č. 1/2008 s výnimkou typov OSNH4/H1 a OSMNH4/H1, ktoré sa z ponuky vypúšťajú (typ OSNH4/H1 sa nahradzuje typom OSAM/H1).

Novo výrobca ponúka dole uvedených osem typov.

Typ **JSNH4/H3** pozostáva z dvoch samostatných častí - prednej časti, ktorú tvor zvodidlo JSNH4/H2 a zo zadnej časti, ktorá pozostáva zo stĺpikov a zvodnice.

Typ **OSNH4/H3** je totožný s typom OSNH4/H2 (po odskúšaní na H2 bolo zvodidlo vyskúšané aj na H3).

Typ **ZSNH4/H3** je kompatibilný s cestným typom JSNH4/H2 (má výšku zvodnice 0,87 m nad vozovkou). Kotví sa iba dvoma skrutkami.

Typ **JSAM/N2** je úplne novým typom používajúcim zvodnicu AM (podrobnejšie o zvodniciach vid' 5.1). Zvodnica je 0,75 m nad spevnením, jedná sa avšak o zvodnicu z plechu tlšťky 2,8 mm (tvarovo je zvodnica zhodná so zvodnicou NH4 tlšťky 4 mm). Nepoužíva sa už trubková spojka a stĺpiky sú z ohýbaného plechu.

Typ **JSAM/H1** vychádza z typu JSAM/N2, na rozdiel od neho má ale stĺpiky po 2 m.

Typ **OSAM/H1** je kompatibilný s typom JSAM/H1. Používa tiež zvodnicu AM tlšťky 2,8 mm.

Typ **NJS3A-2/N2** je úplne novým typom používajúcim zvodnicu A-NH-94. Zvodnica je 0,75 m nad spevnením, jedná sa ale o zvodnicu z plechu tlšťky 3 mm tvaru dvoj vlny (niekedy sa tomuto typu zvodnice hovorí typ "A"). Používajú sa stĺpiky Sigma.






Typ **NJS3A-1,3/N2** vychádza z typu **NJS3A-2/N2**, na rozdiel od neho má ale stĺpiky po 1,33 m.

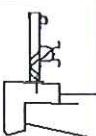
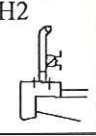
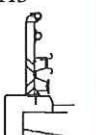
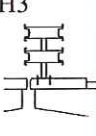

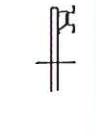
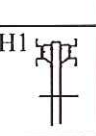
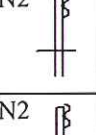
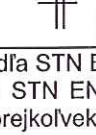
Okrem uvedených nových typov ponúka výrobca možnosť použiť skrátené stĺpiky. U typu JSNH4/N2 a JSNH4/H1 sa skracujú stĺpiky z dĺžky 1900 mm na dĺžku 1500 mm. U typu JSNH4/H2 sa skracujú stĺpiky z dĺžky 2170 mm na dĺžku 1700 mm. Podrobnejšie o použití stĺpikov rôznych dĺžok vid' článok 5.2, 5.3 a 5.4.

Šalej ponúka výrobca viacej možností v kotvení niektorých mostových zvodidiel – vid' článok 7.8.

4 Návrhové parametre zvodidla a použitie

Tabuľka 2 - Návrhové parametre zvodidla

Č. položky	Typ zvodidla	Úroveň zachytenia	Dynam. prieťah [m]	Pracovná šírka w [m]	Použitie
1	JSNH4/N2	N2 	1,19	1,28	Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1.
2	JSNH4/H1	H1 	1,20	1,53	Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch ciest s dovolenou rýchlosťou ≤ 80 km/h, šírky najmenej 2,50 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29; V stredných deliacich pásoch ciest s dovolenou rýchlosťou > 80 km/h podľa čl. 6.4.1 a 6.4.2 okolo prekážok tam, kde je prekážka nadimenzovaná na náraz cestných vozidiel (napr. okolo mostného piliéra).
3	JSNH4/H2	H2 	1,75	1,85	Pre úroveň zachytenia N2 Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 0,70 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch okolo prekážok nadimenzovaných na náraz cestných vozidiel;
					Pre úroveň zachytenia H1 Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch ciest šírky najmenej 2,15 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29;
					Pre úroveň zachytenia H2 Tam, kde je za lícom zvodidla rovinná plocha (pričného sklonu do 10 %) šírky najmenej 1,50 m; V stredných deliacich pásoch ciest šírky najmenej 2,85 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29.
4	JSNH4/H3	H3 	1,87	1,97	Pre úroveň zachytenia N2 Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 0,70 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch okolo prekážok nadimenzovaných na náraz cestných vozidiel.
					Pre úroveň zachytenia H1 Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 0,90 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch ciest šírky najmenej 2,00 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29.
					Pre úroveň zachytenia H2 Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch ciest šírky najmenej 2,40 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29.
					Pre úroveň zachytenia H3 Tam, kde je za lícom zvodidla rovinná plocha (pričného sklonu do 10 %) šírky najmenej 1,60 m; V stredných deliacich pásoch ciest šírky najmenej 2,95 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29.
5	OSNH4/H3	H3 	H2 0,80	1,60	Pre úroveň zachytenia H2 Stredné deliace pásy ciest šírky aspoň 1,80 m.
					H3 1,39
		H2			Mosty, operné steny s rímsami, ktorých obruba má

6	JSMNH4/H2		0,70	1,20	výšku 100 -200 mm a má stanovený tvar podľa čl. 7.1; Cesty, pokiaľ sa osadenie prevedie na betónový základ s rímsou, ktorej obruba je rovnaká ako na mostoch; minimálna dĺžka zvodidla sa nestanovuje.
7	ZSNH4/H2	H2 	0,69	1,12	Mosty, operné steny s rímsami, ktorých obruba má výšku 100 -200 mm a má stanovený tvar podľa čl. 7.1; Cesty, pokiaľ sa osadenie prevedie na betónový základ s rímsou, ktorej obruba je rovnaká ako na mostoch; minimálna dĺžka zvodidla sa nestanovuje.
8	ZSNH4/H3	H3 	0,78	1,28	Mosty, operné steny s rímsami, ktorých obruba má výšku 100 -200 mm a má stanovený tvar podľa čl. 7.1; Cesty, pokiaľ sa osadenie prevedie na betónový základ s rímsou, ktorej obruba je rovnaká ako na mostoch; minimálna dĺžka zvodidla sa nestanovuje.
9	OSPNH4/H3	H3 	H2 0,80 H3 1,39	1,60 1,90	Na mostoch v stredných deliacich pásoch šírky aspoň 2,00 m. Zvodidlo je dovolené kombinovať s prejazdovým obrubníkom výšky do 70 mm; minimálna dĺžka zvodidla sa nestanovuje.
10	JSAM/N2	N2 	1,38	1,47	Tam, kde je za lícom zvodidla rovinná plocha (pričného sklonu do 10 %) šírky najmenej 1,20 m.
11	JSAM/H1	H1 	1,20	1,29	Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1; V stredných deliacich pásoch ciest s dovolenou rýchlosťou ≤ 80 km/h, šírky najmenej 2,30 m ako dve súbežné zvodidlá podľa obr. 29; V stredných deliacich pásoch ciest s dovolenou rýchlosťou > 80 km/h podľa čl. 6.4.1 a 6.4.2 okolo prekážok tam, kde je prekážka nadimenzovaná na náraz cestných vozidiel (napr. okolo mostného piliera).
12	OSAM/H1	H1 	1,06	1,34	Stredné deliace pásy ciest s dovolenou rýchlosťou ≤ 80 km/h, šírky aspoň 1,60 m.
13	NJS3A-2/N2	N2 	1,20	1,28	Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 1 m, podľa čl. 6.1.
14	NJS3A-1,3/N2	N2 	0,88	0,96	Na krajniciach ciest šírky za lícom zvodidla aspoň 0,80 m, podľa čl. 6.1.
<p>dynamický priebeh – podľa STN EN 1317-2 je to maximálne bočné dynamické premiestnenie líca zvodidla; pracovná šírka – podľa STN EN 1317-2 je to vzdialenosť medzi lícom zvodidla pred nárazom a maximálnou dynamickou polohou ktorejkoľvek hlavnej časti tohto systému.</p> <p>Všetky cestné typy je dovolené kombinovať s prejazdovým obrubníkom výšky do 70 mm podľa obrázku 28 a 31.</p>					

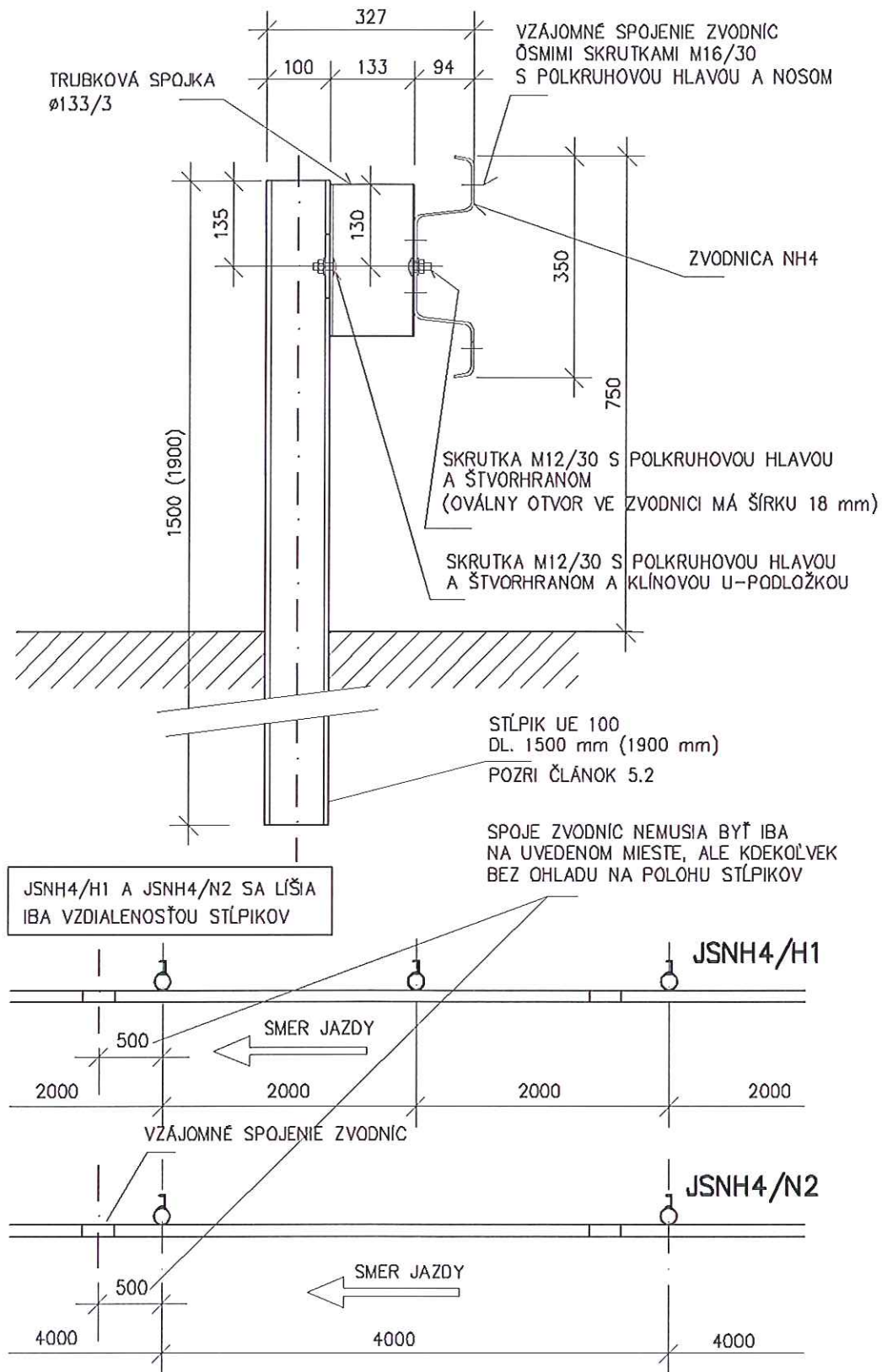
Poznámka 1: Návrhové parametre uvedené v tabuľke 2 sú hodnoty uvedené v protokoloch z nárazových skúšok. Nie sú to hodnoty, s ktorými pracuje projektant alebo ten, kto zvodidlo navrhuje do projektu, osadzuje apod. Tieto hodnoty sú uvádzané len ako informácia aby bolo zrejmé, že hodnoty uvedené v tab. 3 s nimi nie sú v rozpore. Pre návrh (výber) zvodidla do projektu rozhodujú informácie v tab. 2 v stĺpci „použitie“ a hodnoty uvedené v tab. 3.

Tab. 3 – Vzďialenosť líca zvodidla od pevnej prekážky

Č. položky	Názov zvodidla	Úroveň zachytenia	Vzďialenosť líca zvodidla od pevnej prekážky u [m]
1	JSNH4/N2	N2	1,30
2	JSNH4/H1	N2	*0,90
		H1	1,50
3	JSNH4/H2	N2	*0,80
		H1	*1,15
		H2	1,85
4	JSNH4/H3	N2	*0,70
		H1	*1,00
		H2	*1,30
		H3	1,95
5	OSNH4/H3	N2	*0,90
		H1	*1,20
		H2	1,60
		H3	1,90
6	JSMNH4/H2	N2	*0,70
		H1	*0,90
		H2	1,20
7	ZSNH4/H2	N2	*0,60
		H1	*0,75
		H2	1,10
8	ZSNH4/H3	N2	*0,50
		H1	*0,70
		H2	*1,00
		H3	1,25
9	OSPNH4/H3	N2	*0,90
		H1	*1,20
		H2	1,60
		H3	1,90
10	JSAM/N2	N2	1,45
11	JSAM/H1	N2	*0,90
		H1	1,30
12	OSAM/H1	N2	*1,10
		H1	1,35
13	NJS3A-2/N2	N2	1,30
14	NJS3A-1,3/N2	N2	0,95

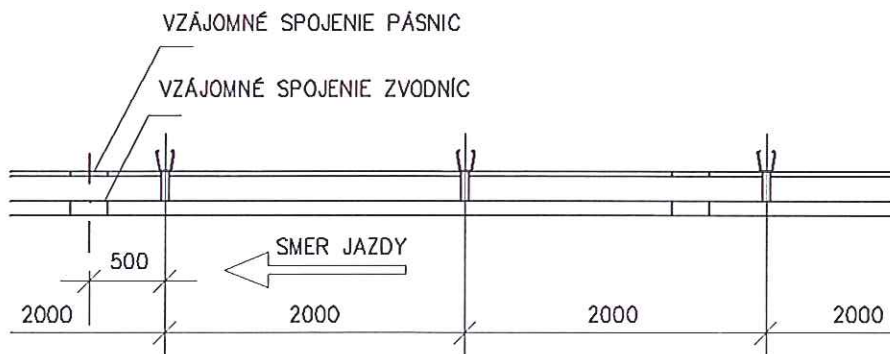
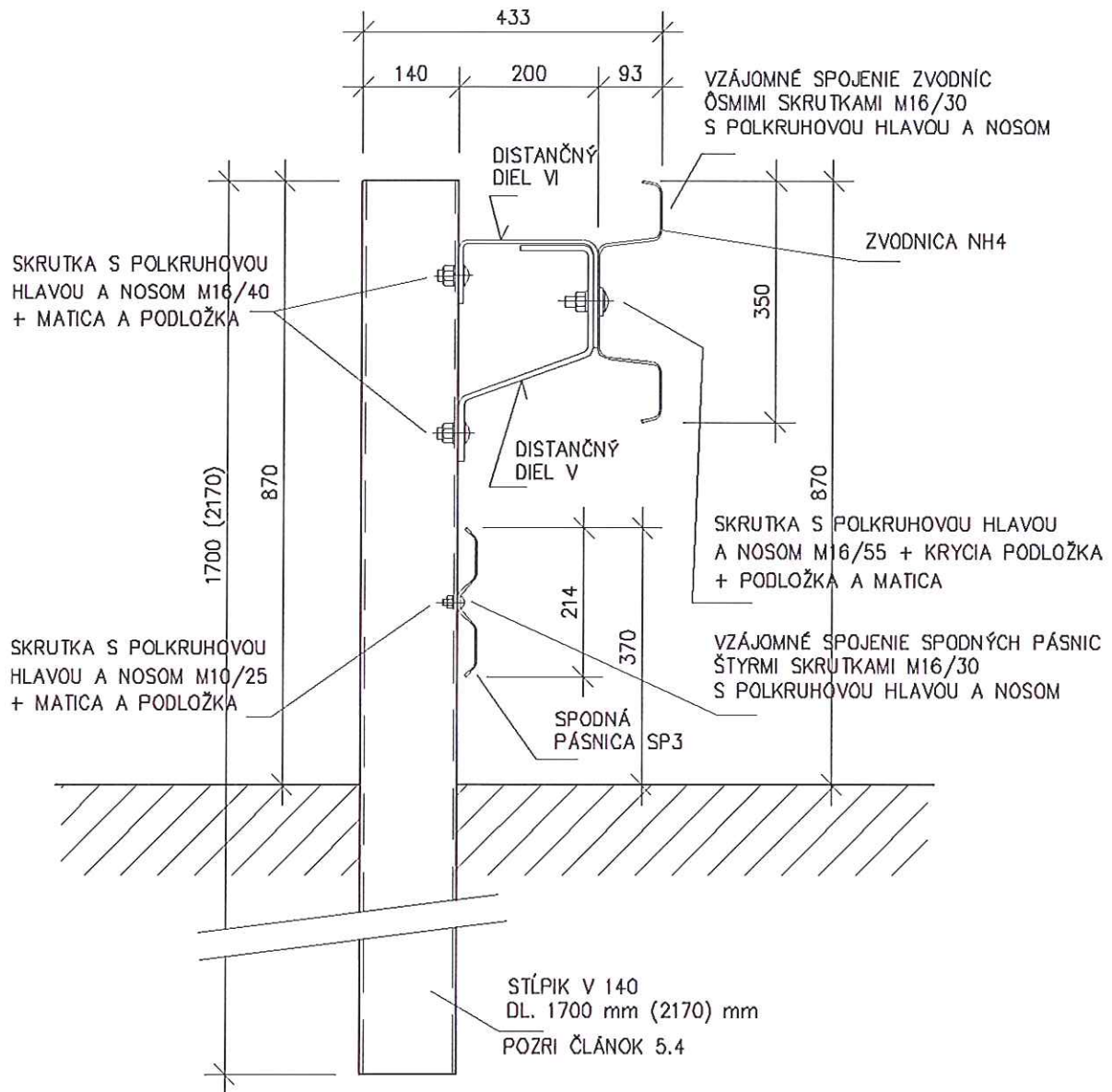
* Hodnota stanovená odborným odhadom

ZVODIDLO JSNH4/H1 A JSNH4/N2



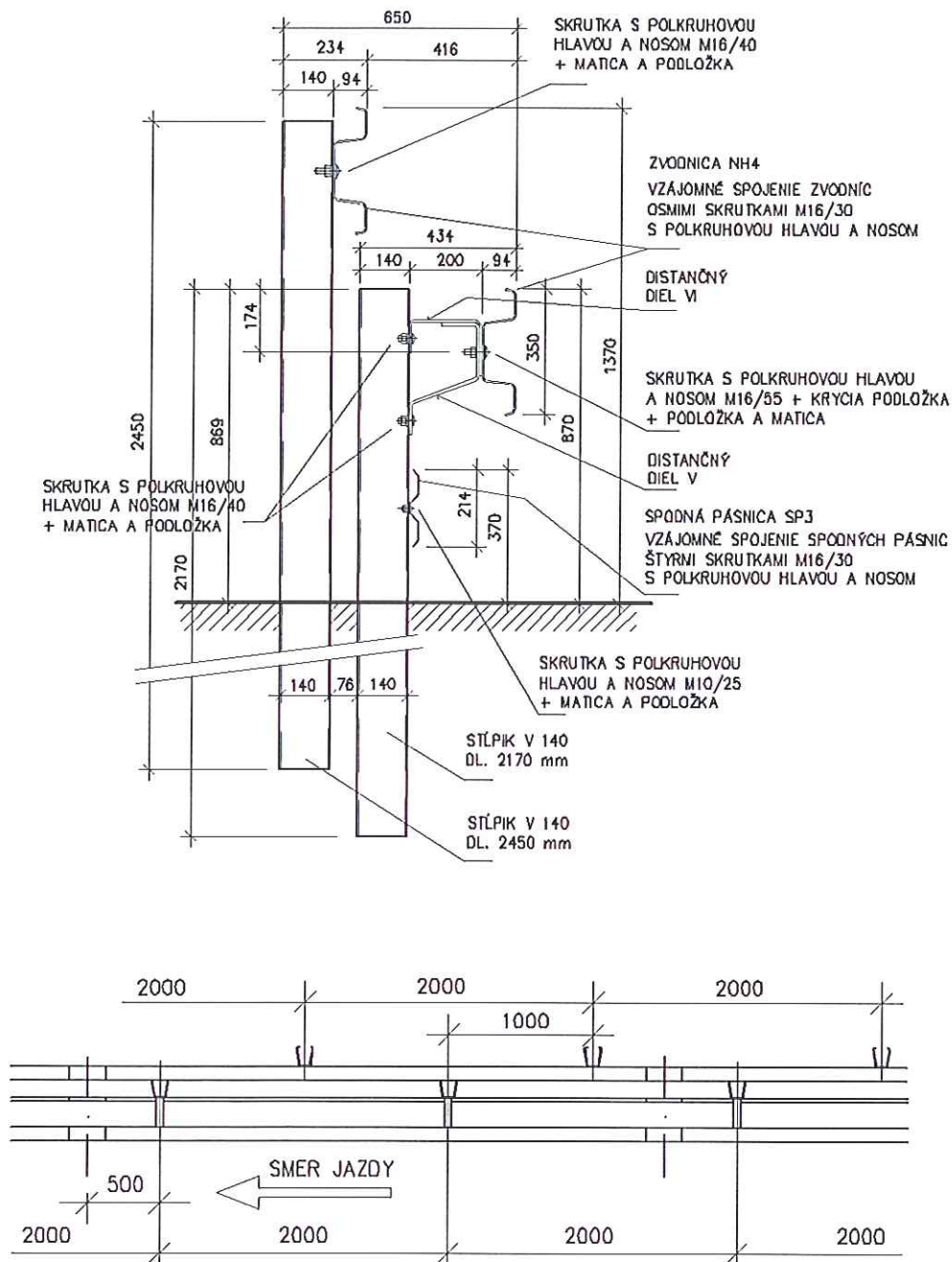
Obrázok 1 - Zvodidlo JSNH4/H1 a JSNH4/N2 v [mm]

ZVODIDLO JSNH4/H2



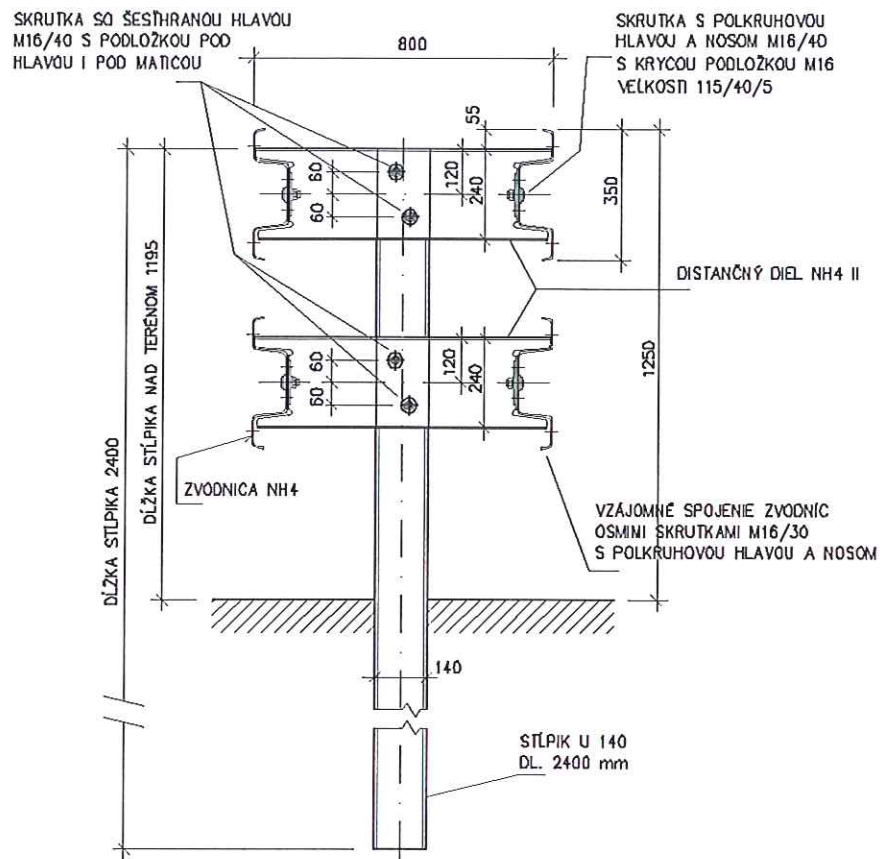
Obrázok 2 - Zvodidlo JSNH4/H2 v [mm]

ZVODIDLO JSNH4/H3



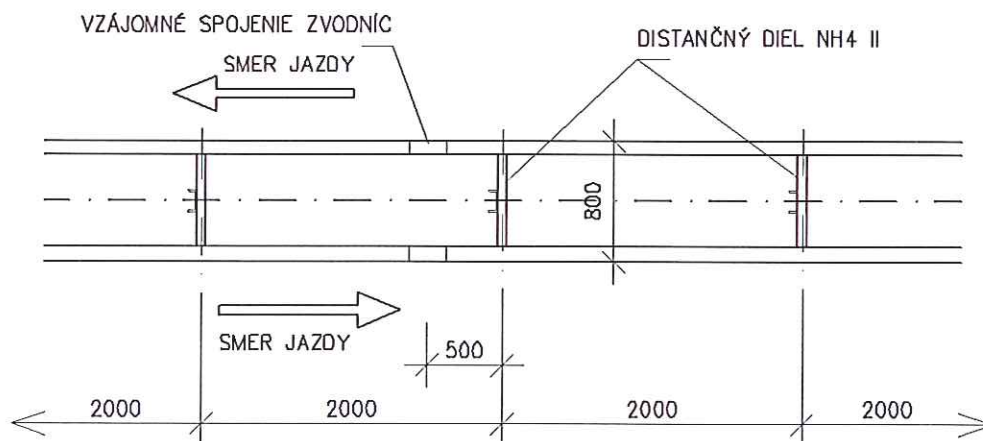
Obrázok 3 - Zvodidlo JSNH4/H3 v [mm]

ZVODIDLO OSNH4/H3



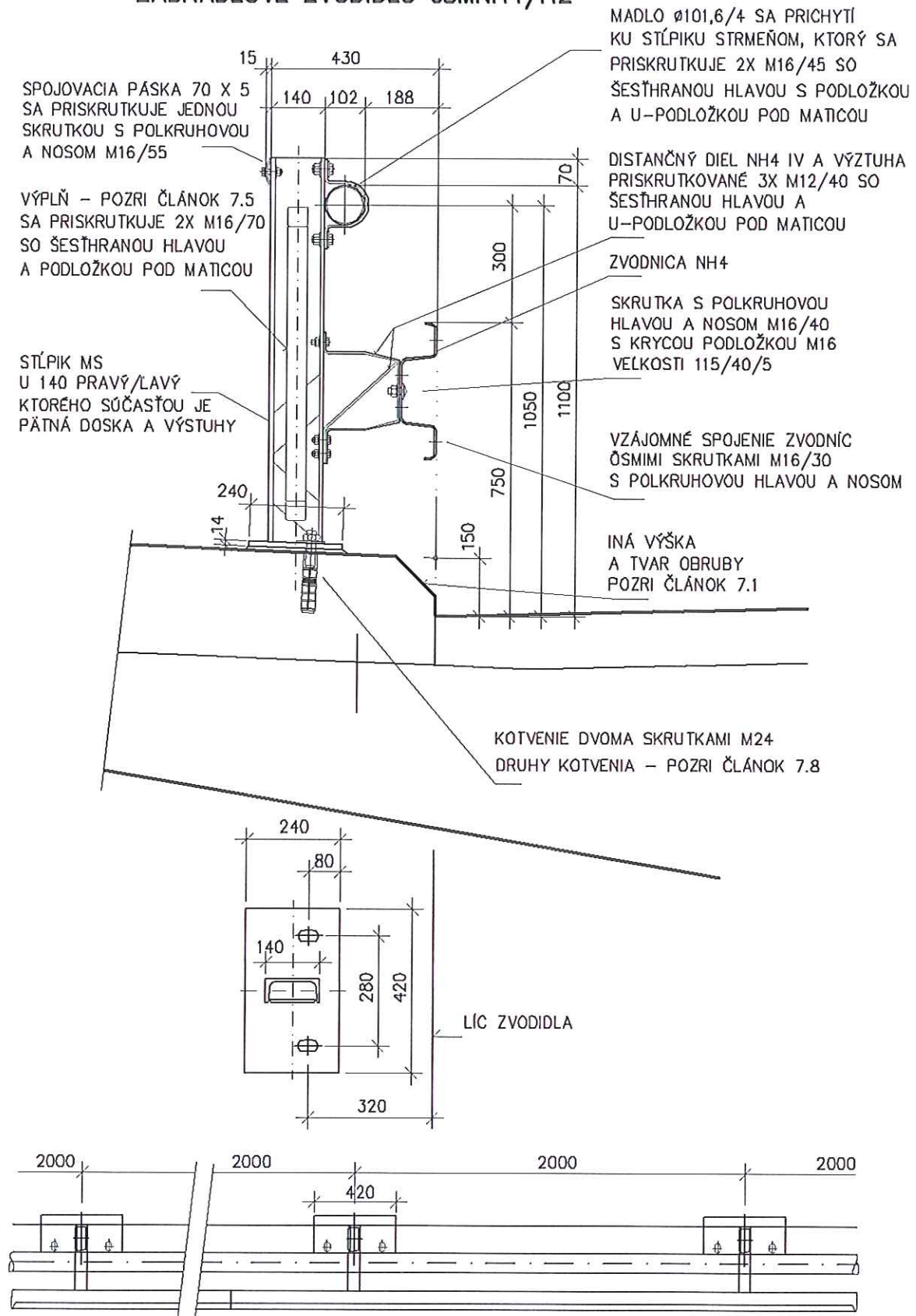
POZNÁMKA

PRI TYPE OSNH4/H3 A OSPNH4/H3 NIE JE STANOVENÉ NATOČENIE STĽPIKA V ZÁVISLOSTI NA SMERE JAZDY



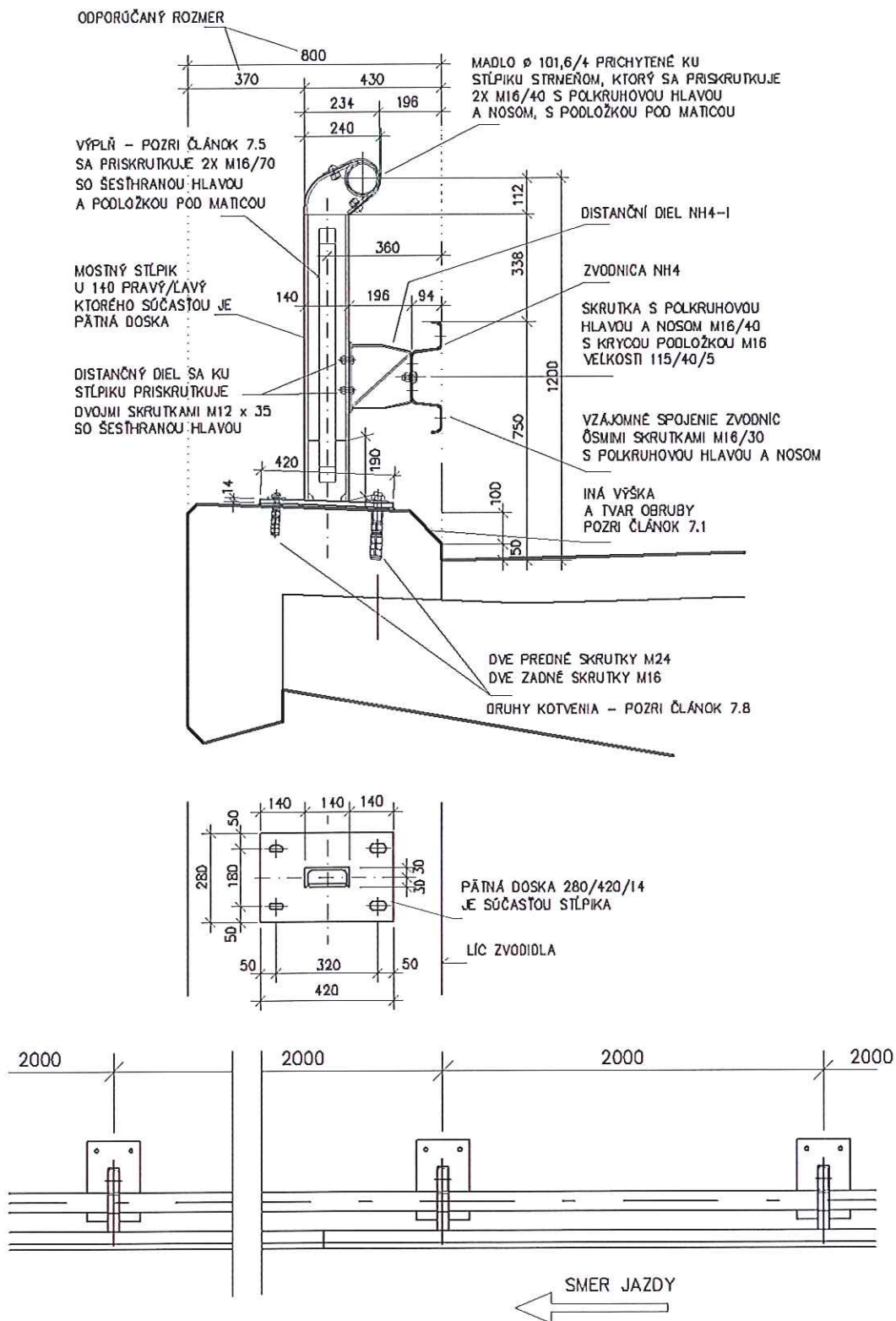
Obrázok 4 - Zvodidlo OSNH4/H3 v [mm]

ZÁBRADĽOVÉ ZVODIDLO JSMNH4/H2



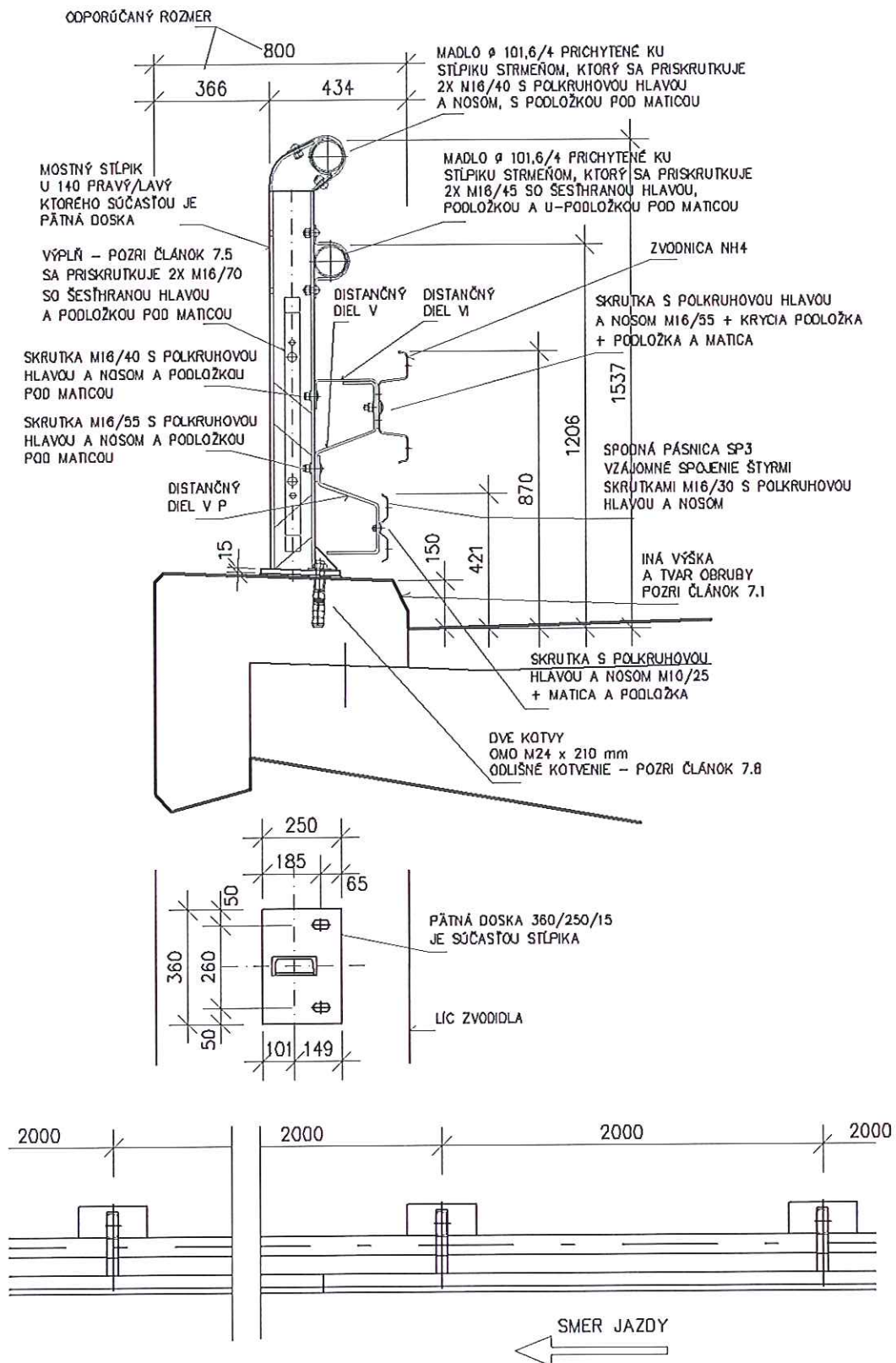
Obrázok 5 - Zábradľové zvodidlo JSMNH4/H2 v [mm]

ZÁBRADĽOVÉ ZVODIDLO ZSNH4/H2



Obrázok 6 - Zábradľové zvodidlo ZSNH4/H2 v [mm]

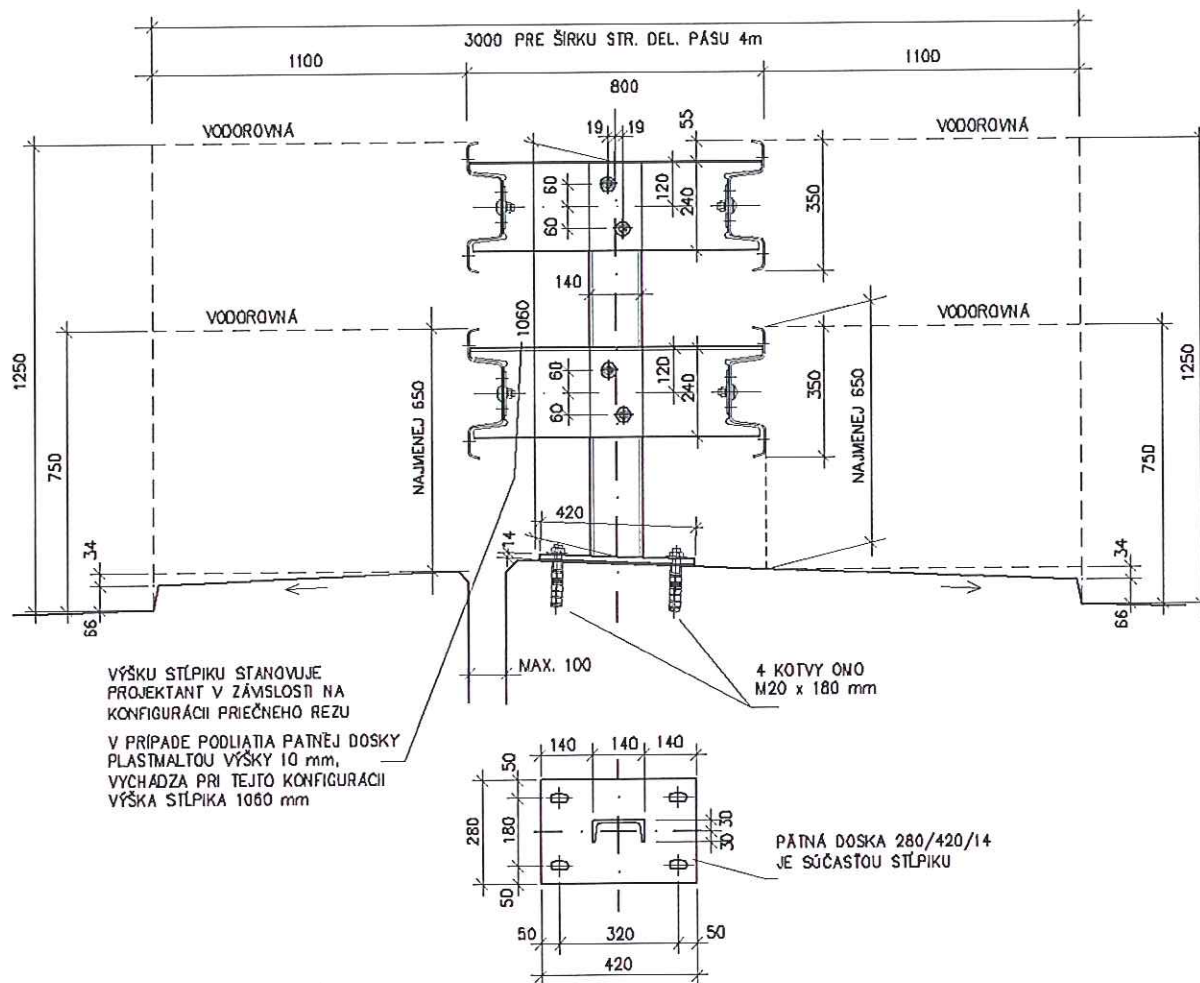
ZÁBRADĽOVÉ ZVODIDLO ZSNH4/H3



Obrázok 7 - Zábradľové zvodidlo ZSNH4/H3 v [mm]

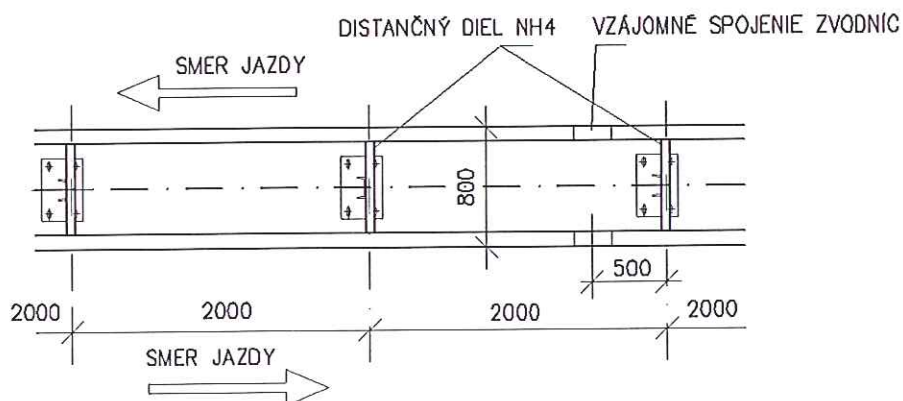
ZVODIDLO OSPNH4/H3

TOTO ZVODIDLO SA SKLADÁ Z ROVNAKÝCH KOMPONENTOV, AKO OSNH4/H3
ROZDIEL JE IBA V TOM, ŽE U TYPU OSPNH4/H3 MÁ STĽPIK PÄTNÚ DOSKU,
KTORÁ SA PRISKRUTKUJE K BETÓNOVÉMU PÔDKLADU



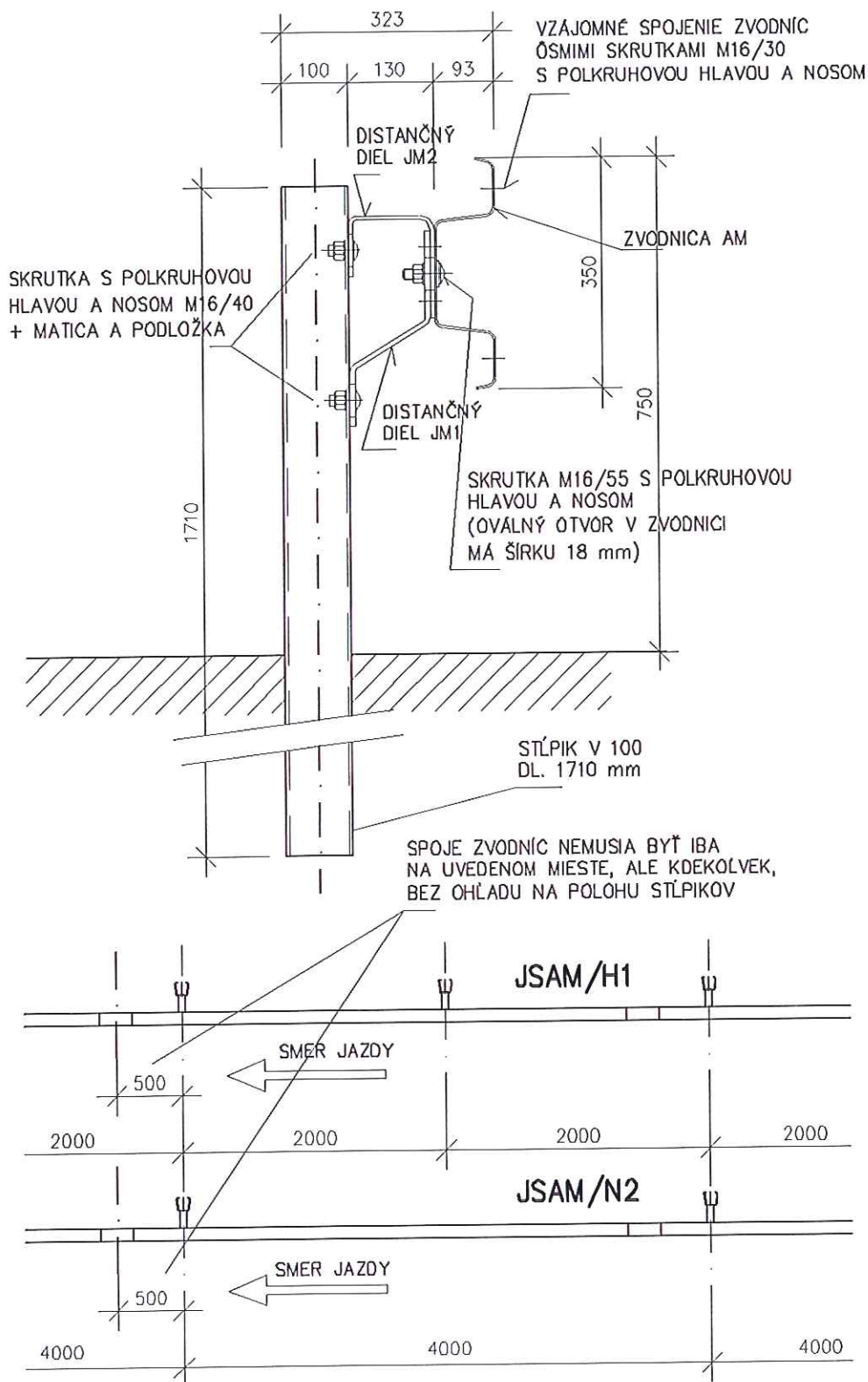
POZNÁMKA

PRI TYPY OSNH4/H3 A OSPNH4/H3 NIE JE STANOVENÉ NATOČENIE STĽPIKA
V ZÁVISLOSTI NA SMERE JAZDY



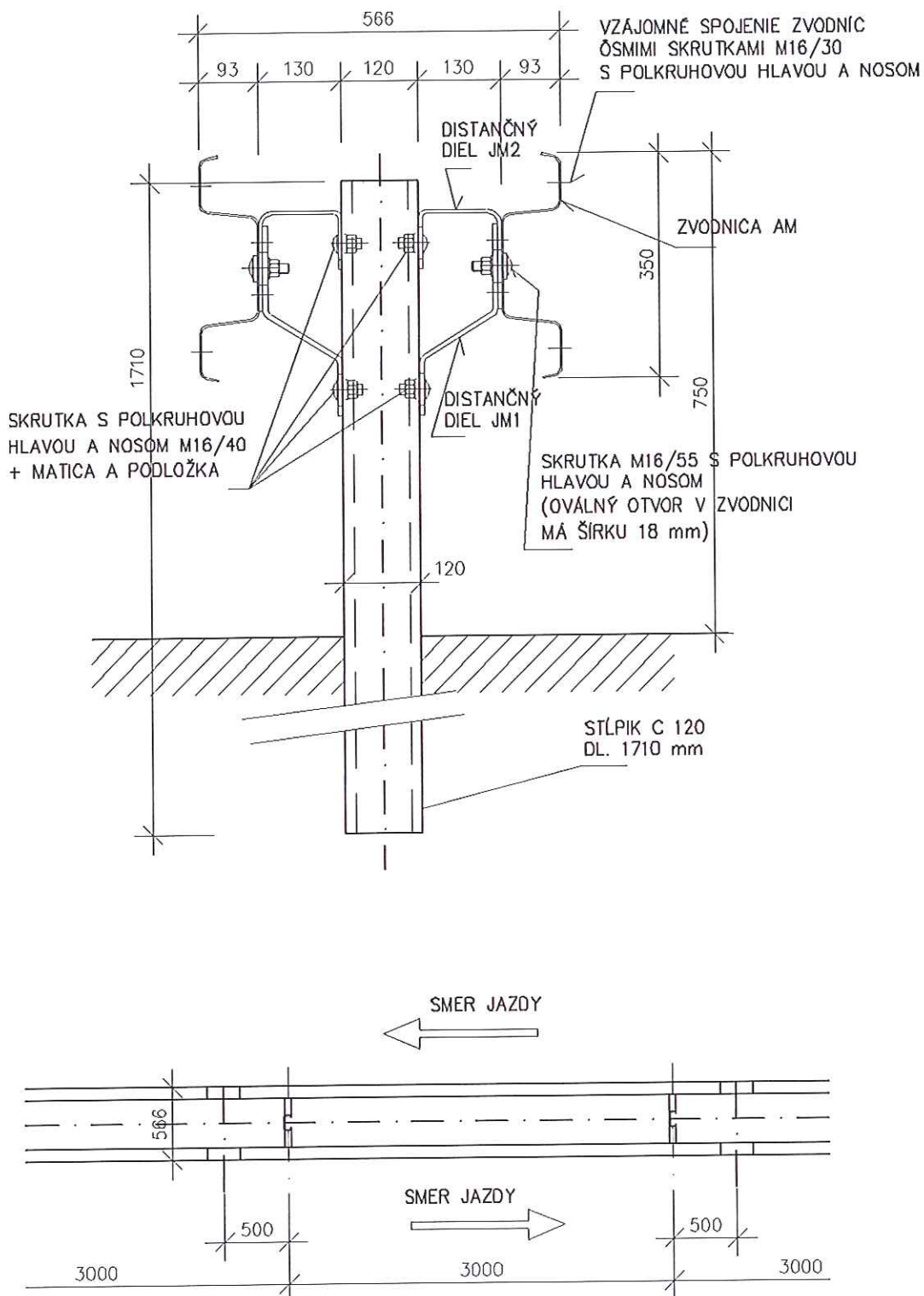
Obrázok 8 - Zvodidlo OSPNH4/H3 v [mm]

ZVODIDLO JSAM/N2 A JSAM/H1



Obrázok 9 - Zvodidlo JSAM/N2 A JSAM/H1 v [mm]

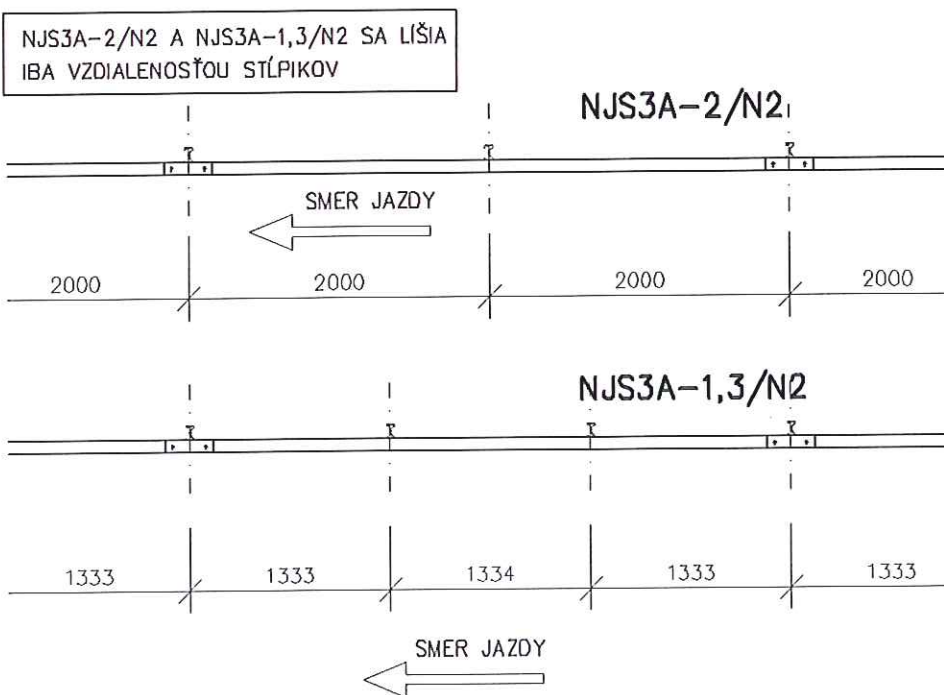
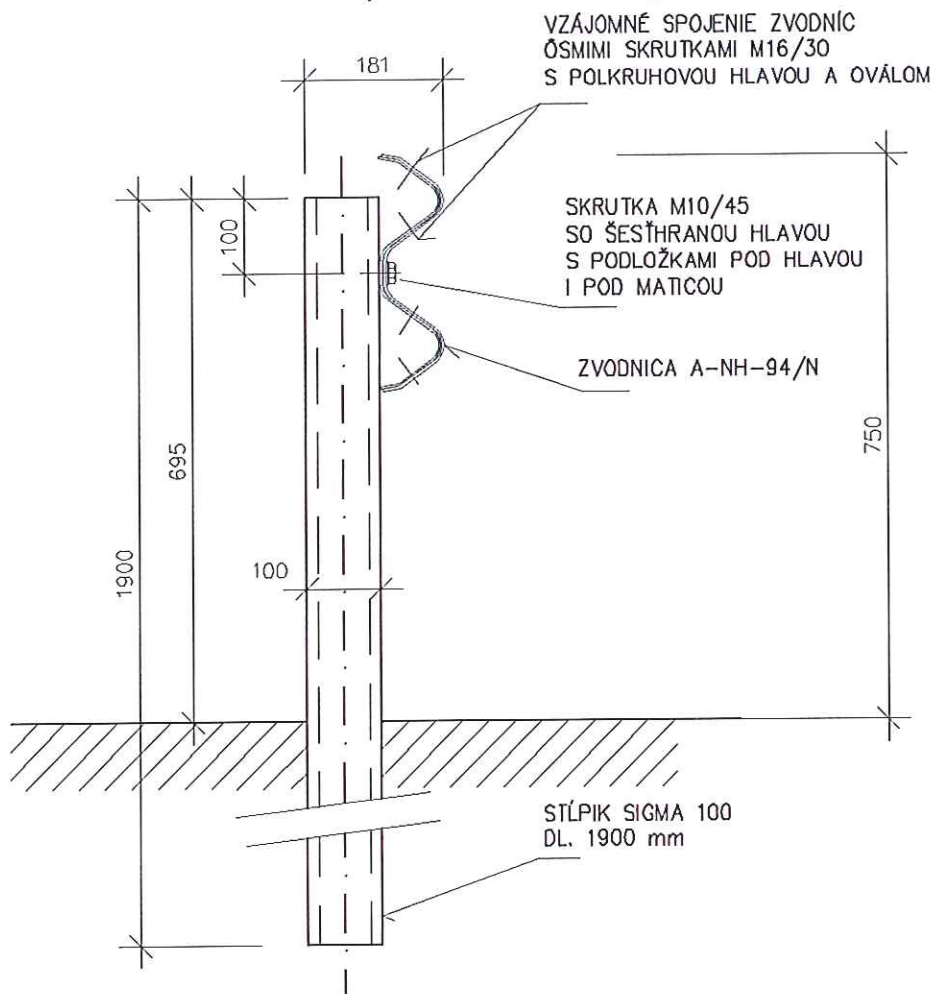
ZVODIDLO OSAM/H1



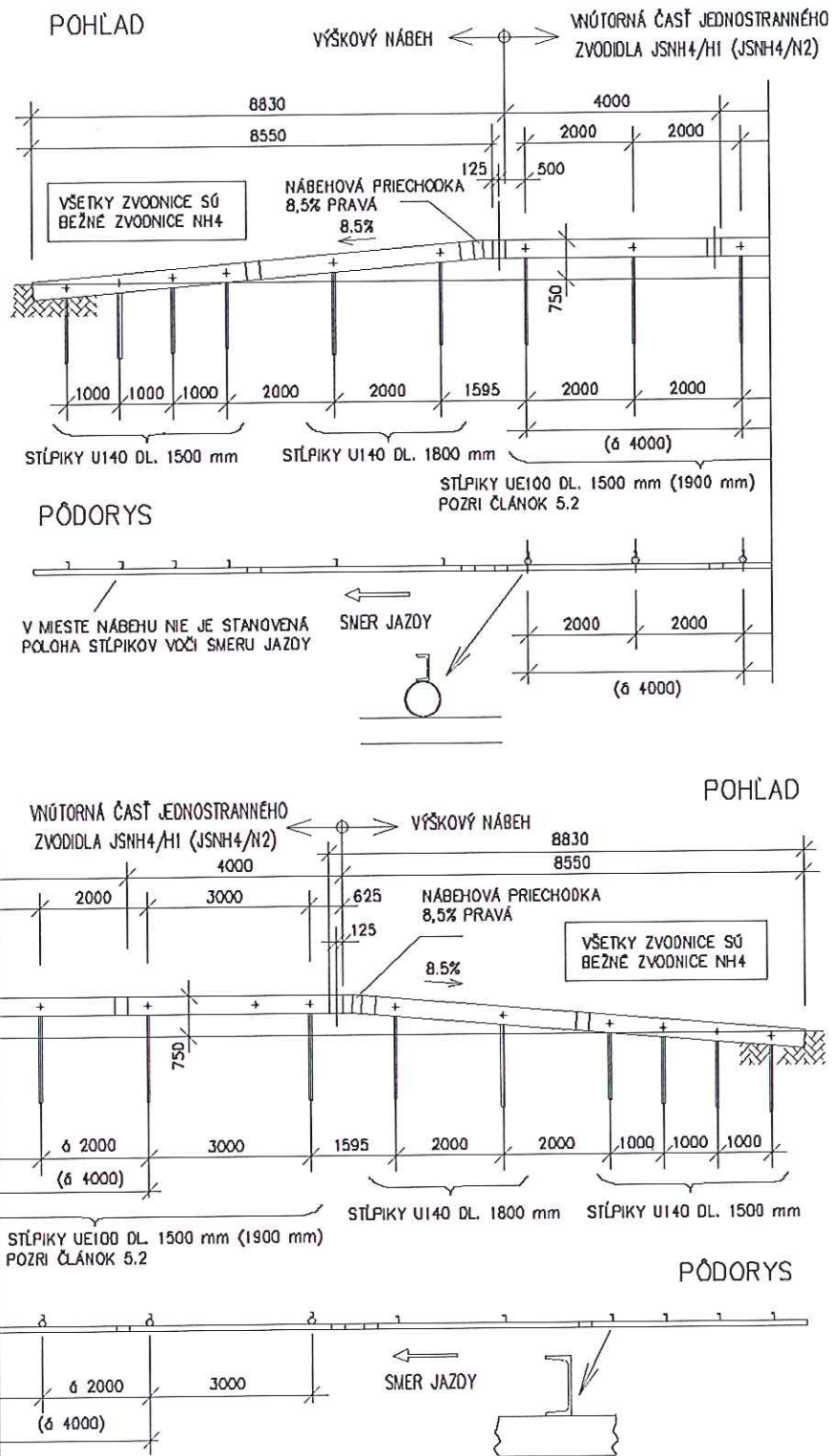
Obrázok 10 - Zvodidlo OSAM/H1 v [mm]



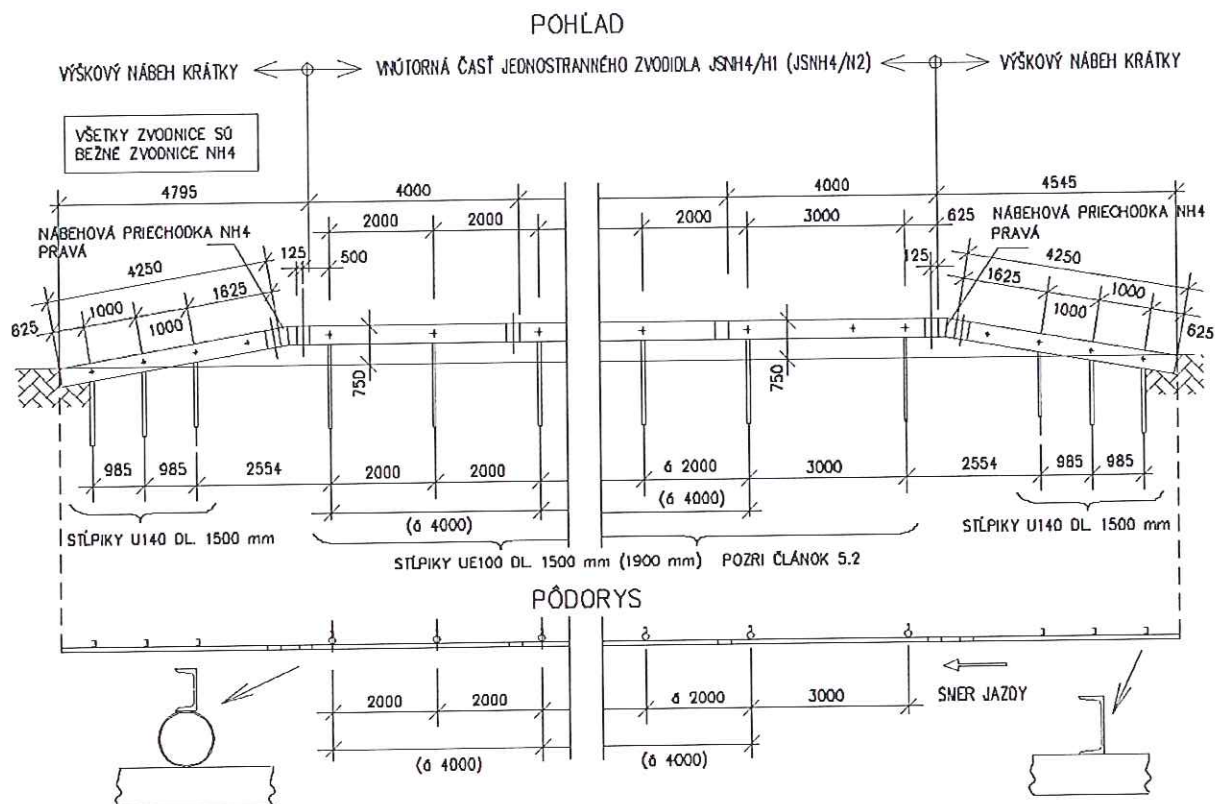
ZVODIDLO NJS3A-2/N2 A NJS3A-1,3/N2



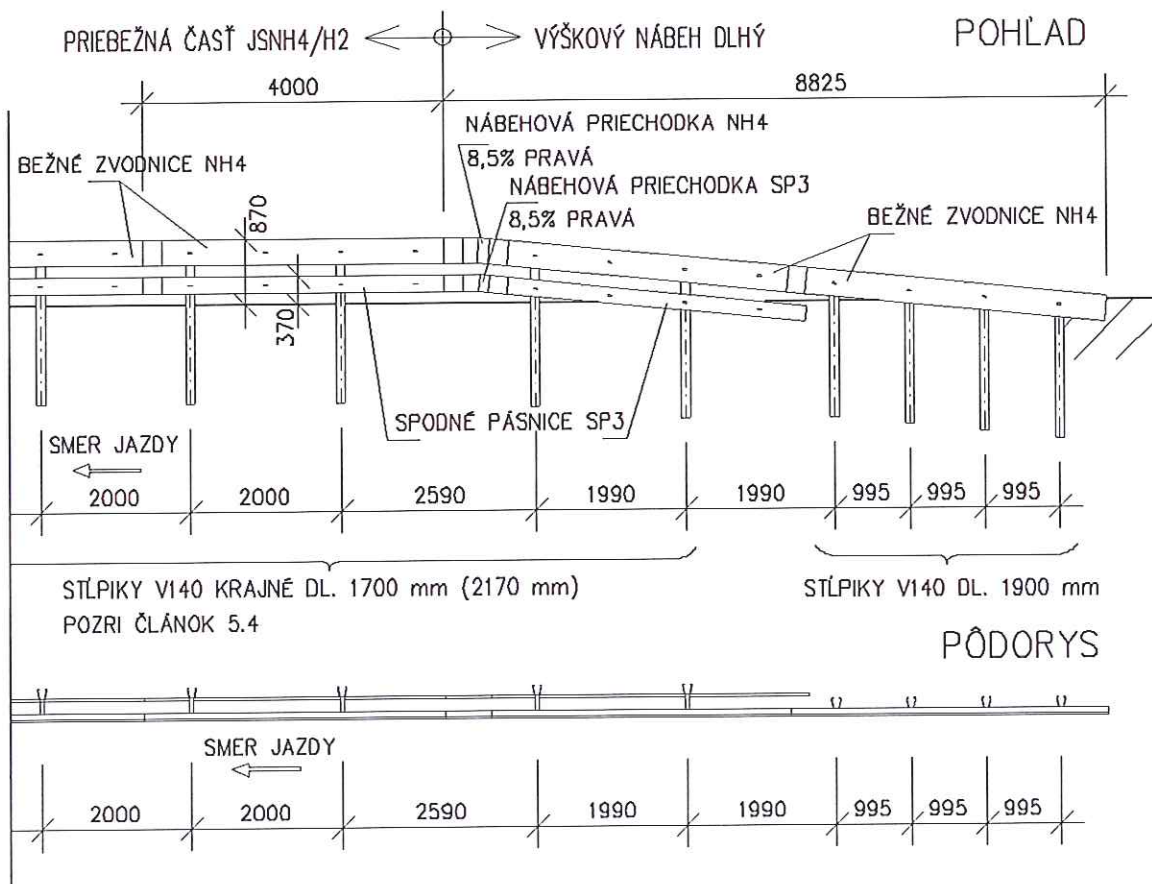
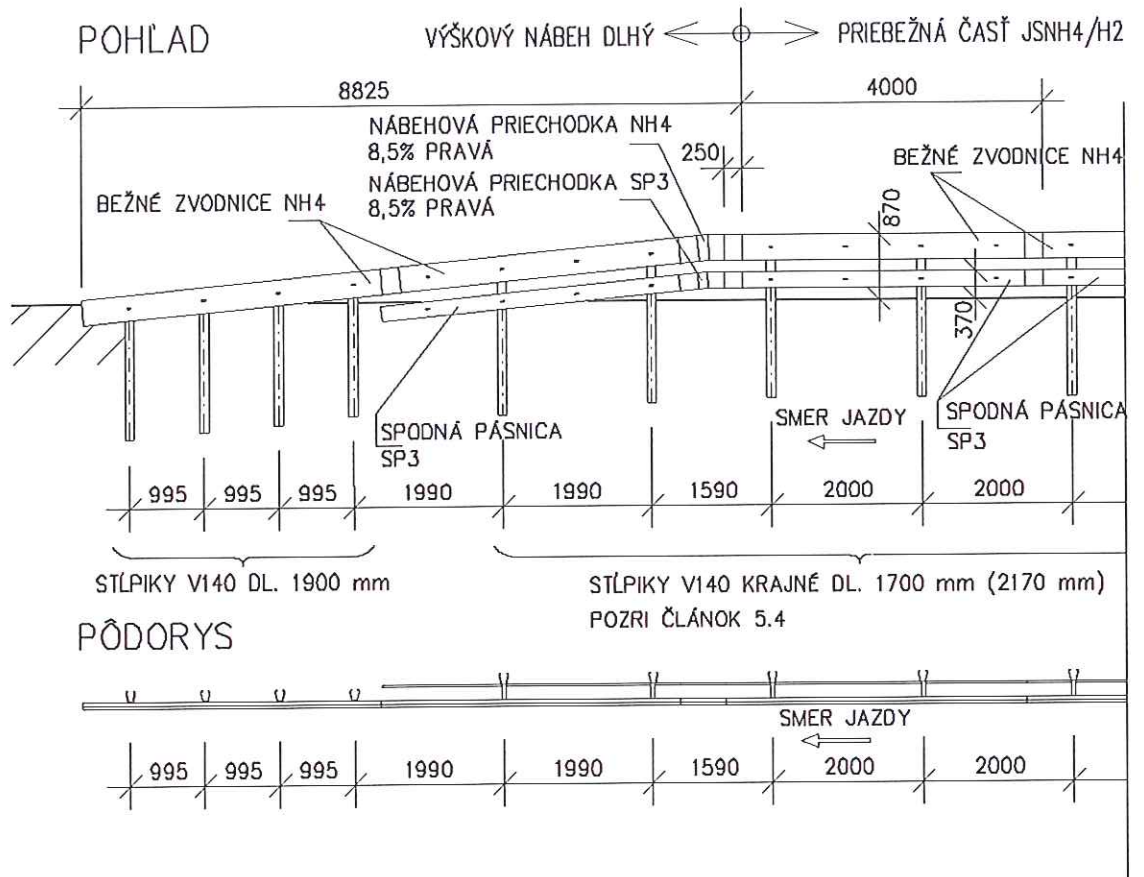
Obrázok 11 - Zvodidlo NJS3A-2/N2 A NJS3A-1,3/N2 v [mm]



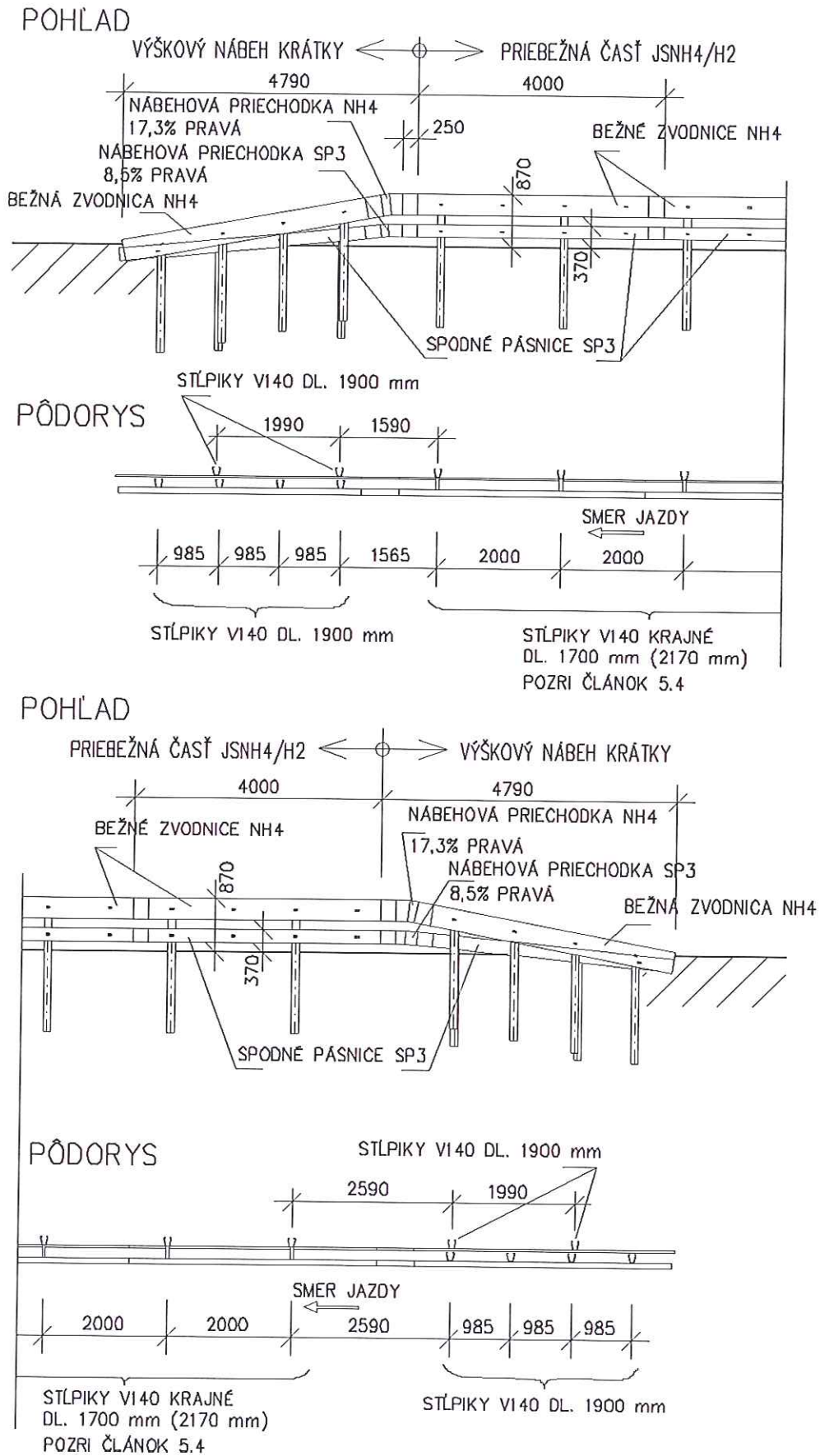
Obrázok 12 – Dlhý výškový nábeh zvodidla JSNH4/H1 a JSNH4/N2 v [mm]



Obrázok 13 – Krátky výškový nábeh zvodidla JSNH4/H1 a JSNH4/N2 v [mm]

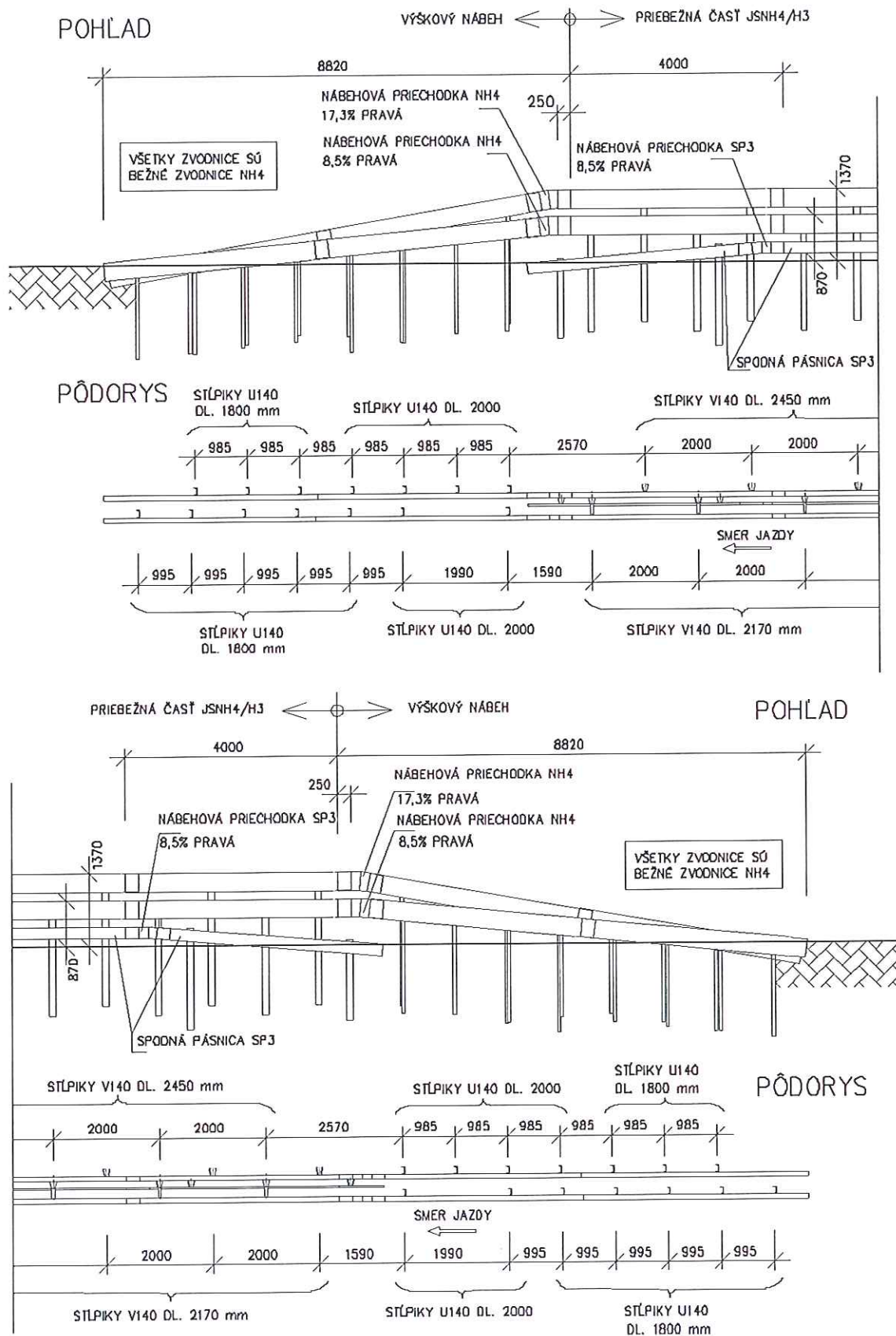


Obrázok 14 – Dlhý výškový nábeh zvodidla JSNH4/H2 v [mm]

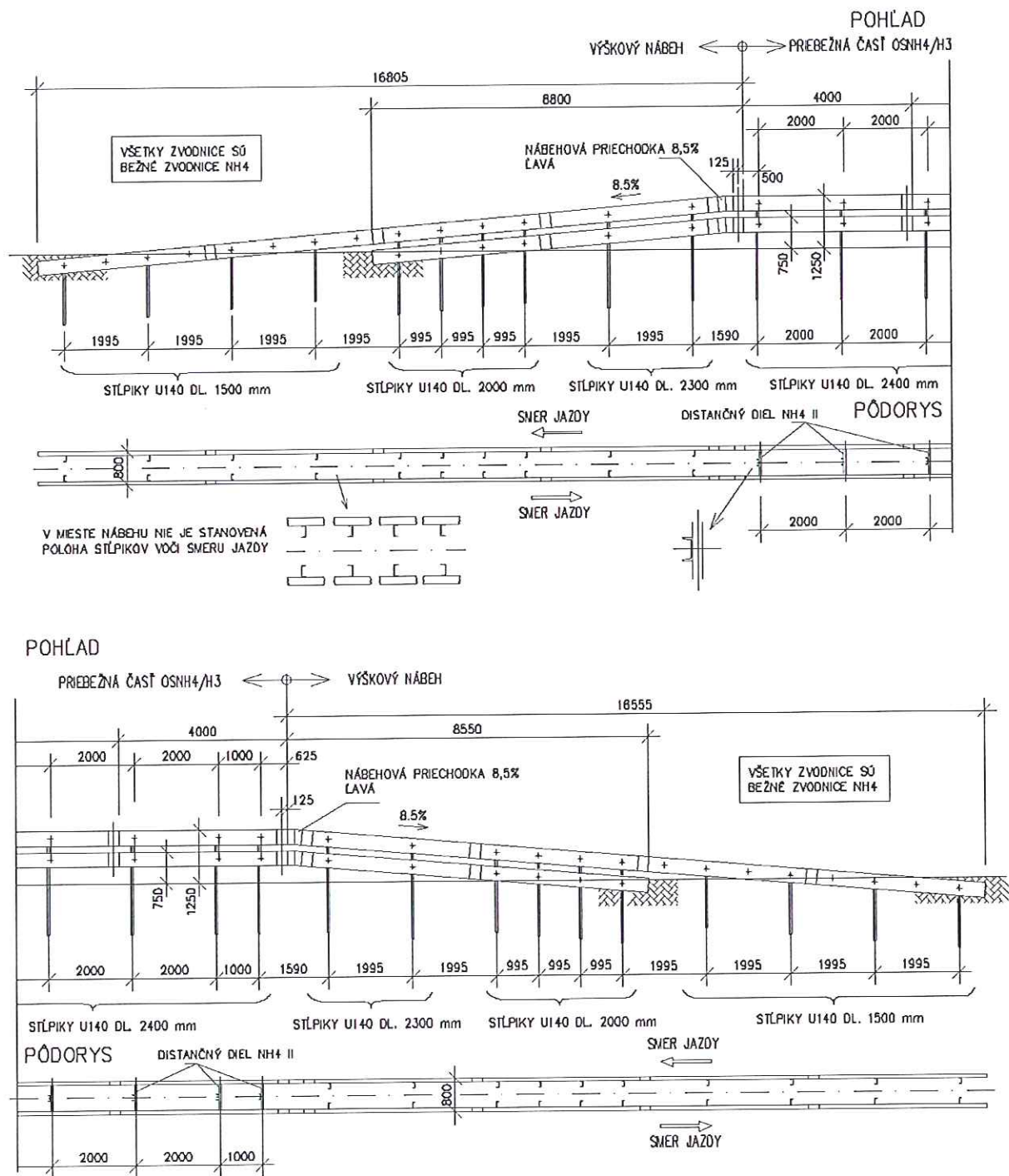


Obrázok 15 – Krátky výškový nábeh zvodidla JSNH4/H2 v [mm]

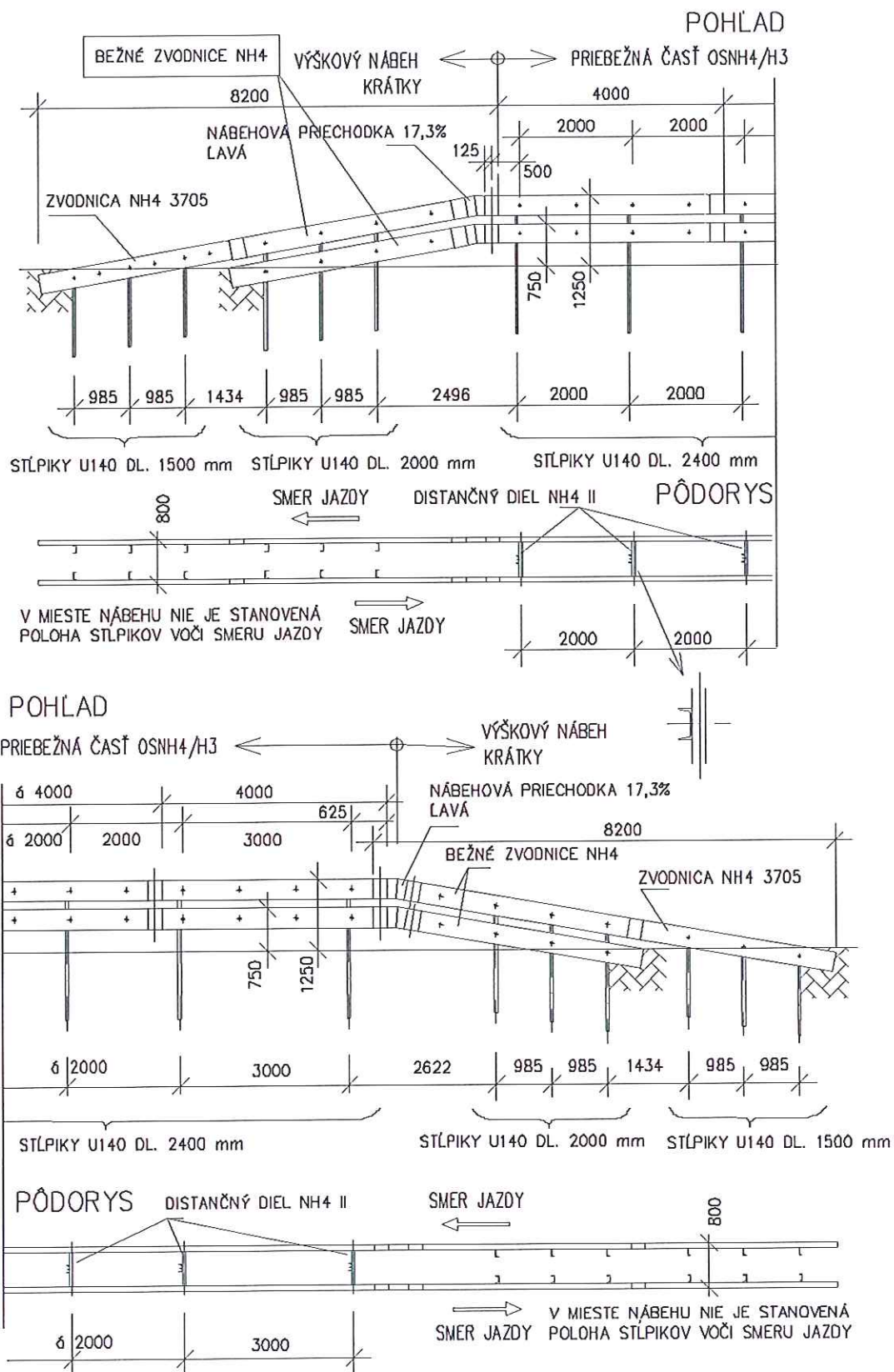




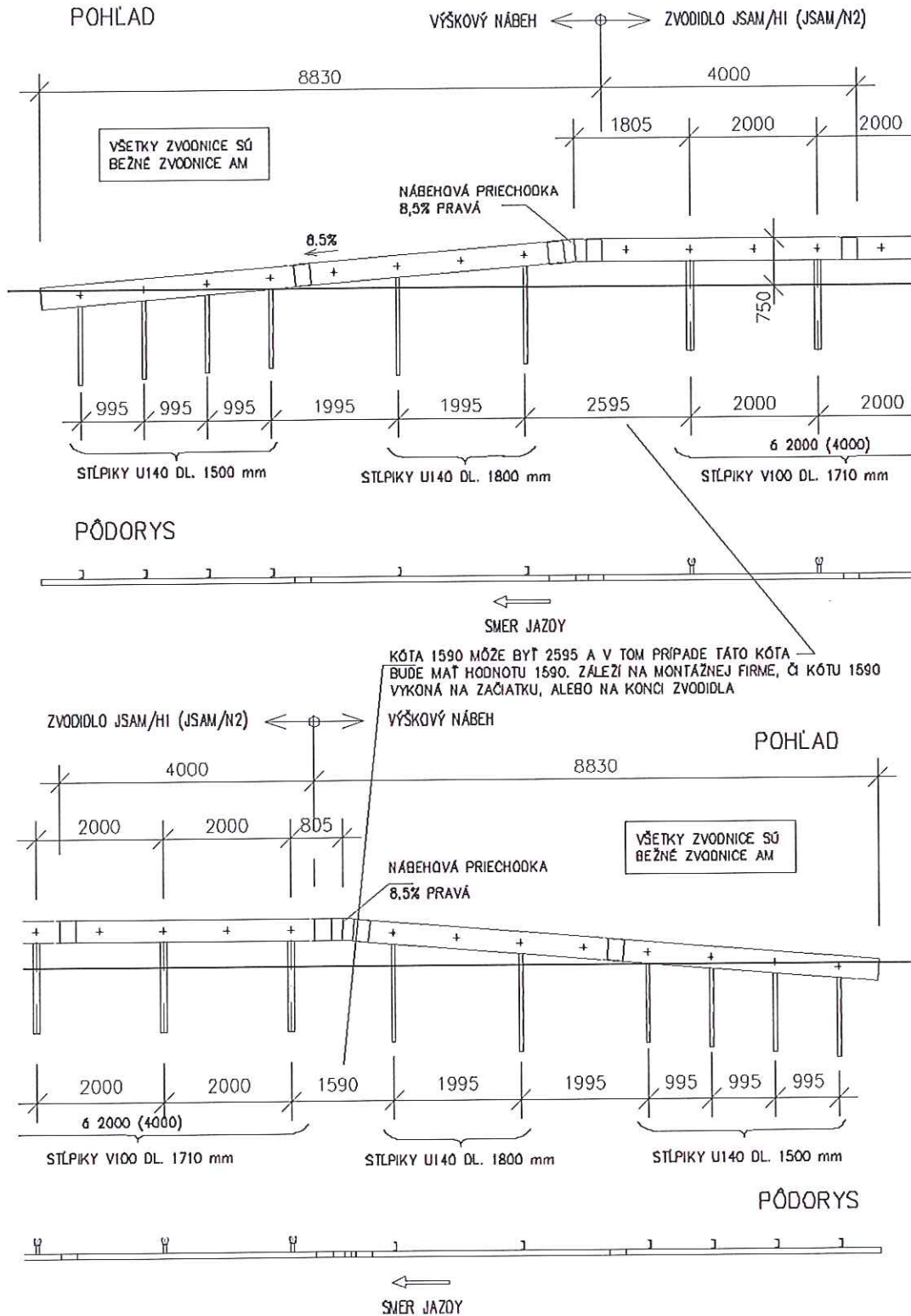
Obrázok 16 – Výškový nábeh zvodidla JSNH4/H3 v [mm]



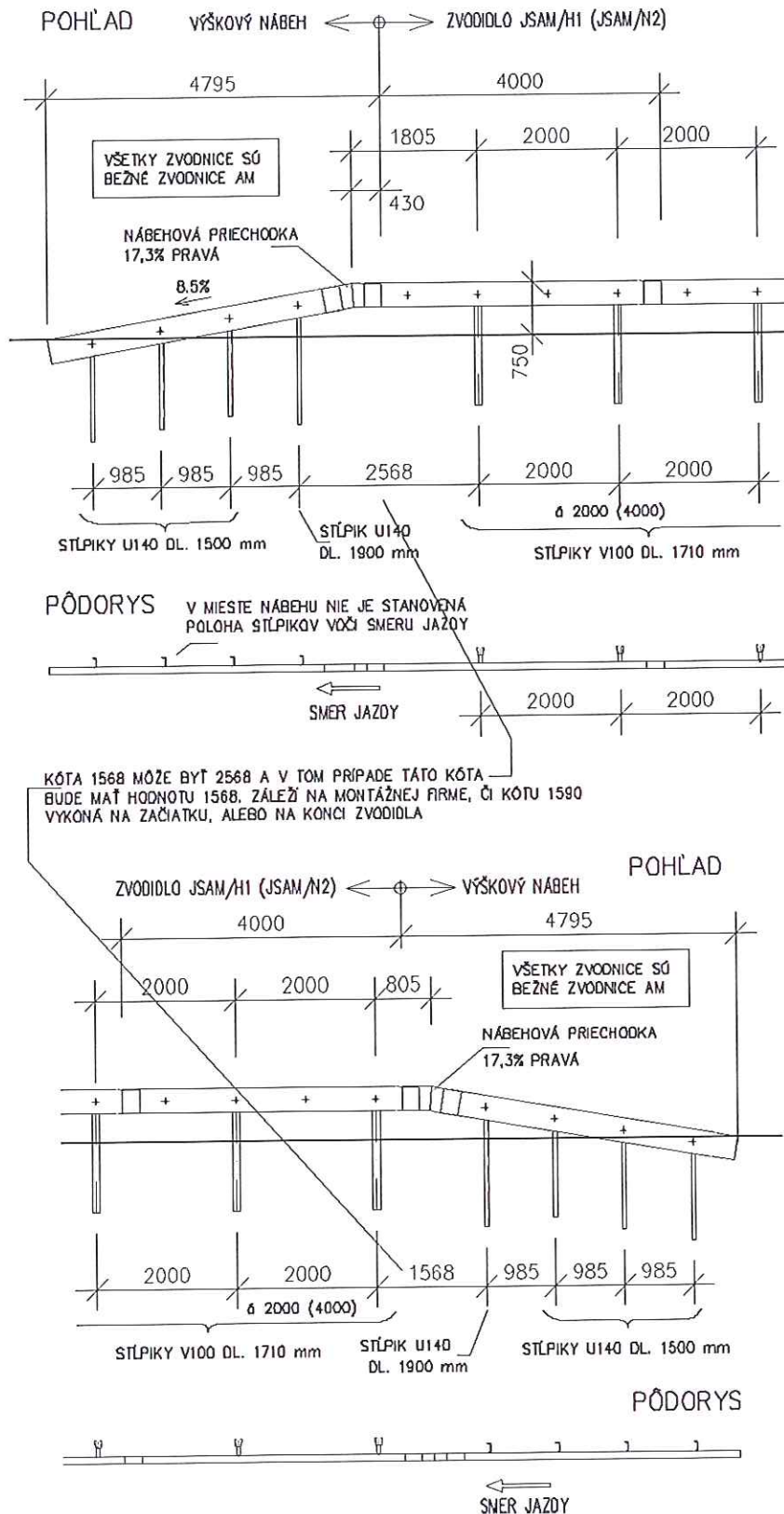
Obrázok 17 – Dlhý výškový nábeh zvodidla OSNH4/H3 v [mm]



Obrázok 18 – Krátky výškový nábeh zvodidla OSNH4/H3 v [mm]

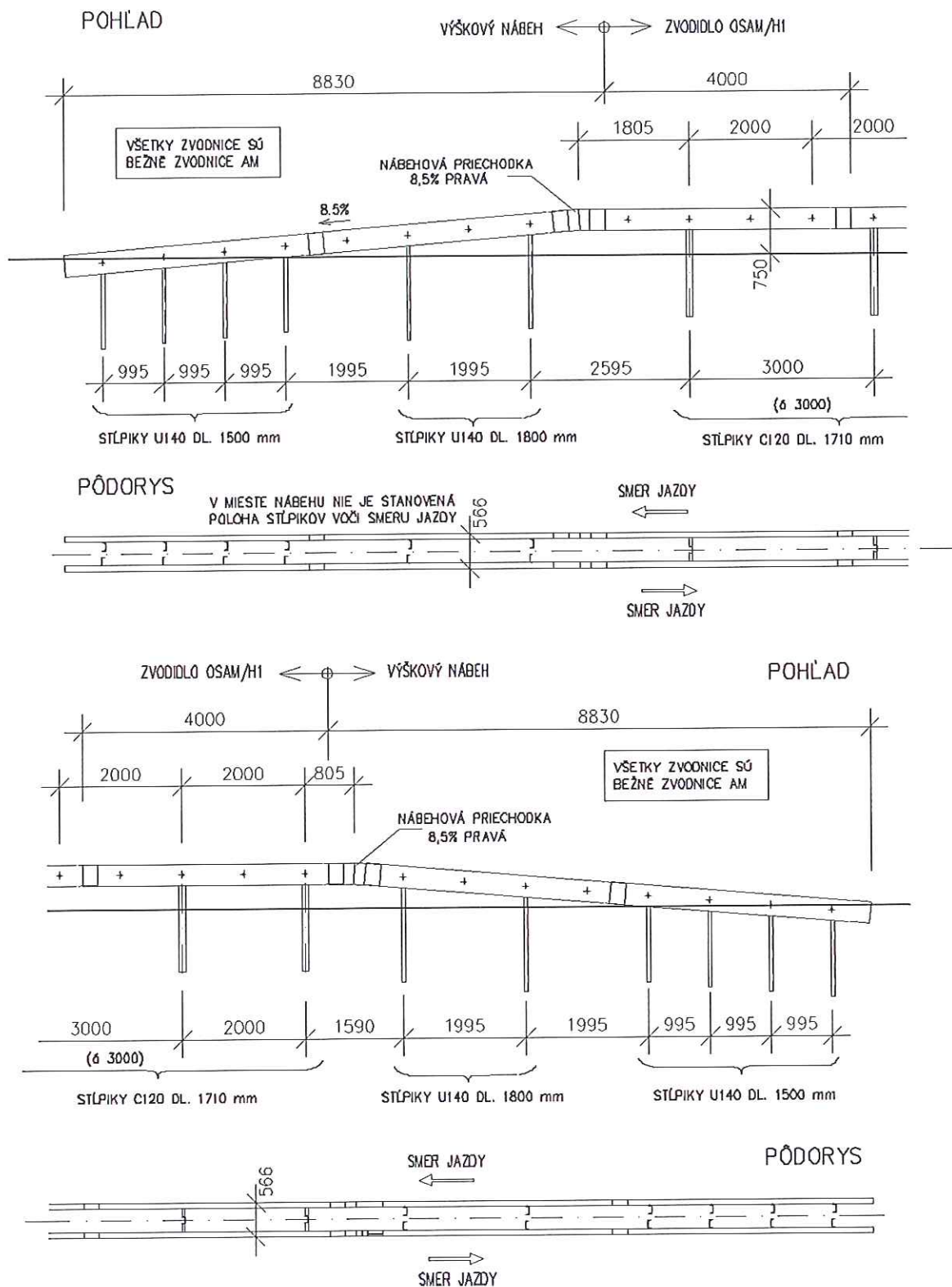


Obrázok 19 – Dlhý výškový nábeh zvodidla JSAM/H1 a JSAM/N2 v [mm]

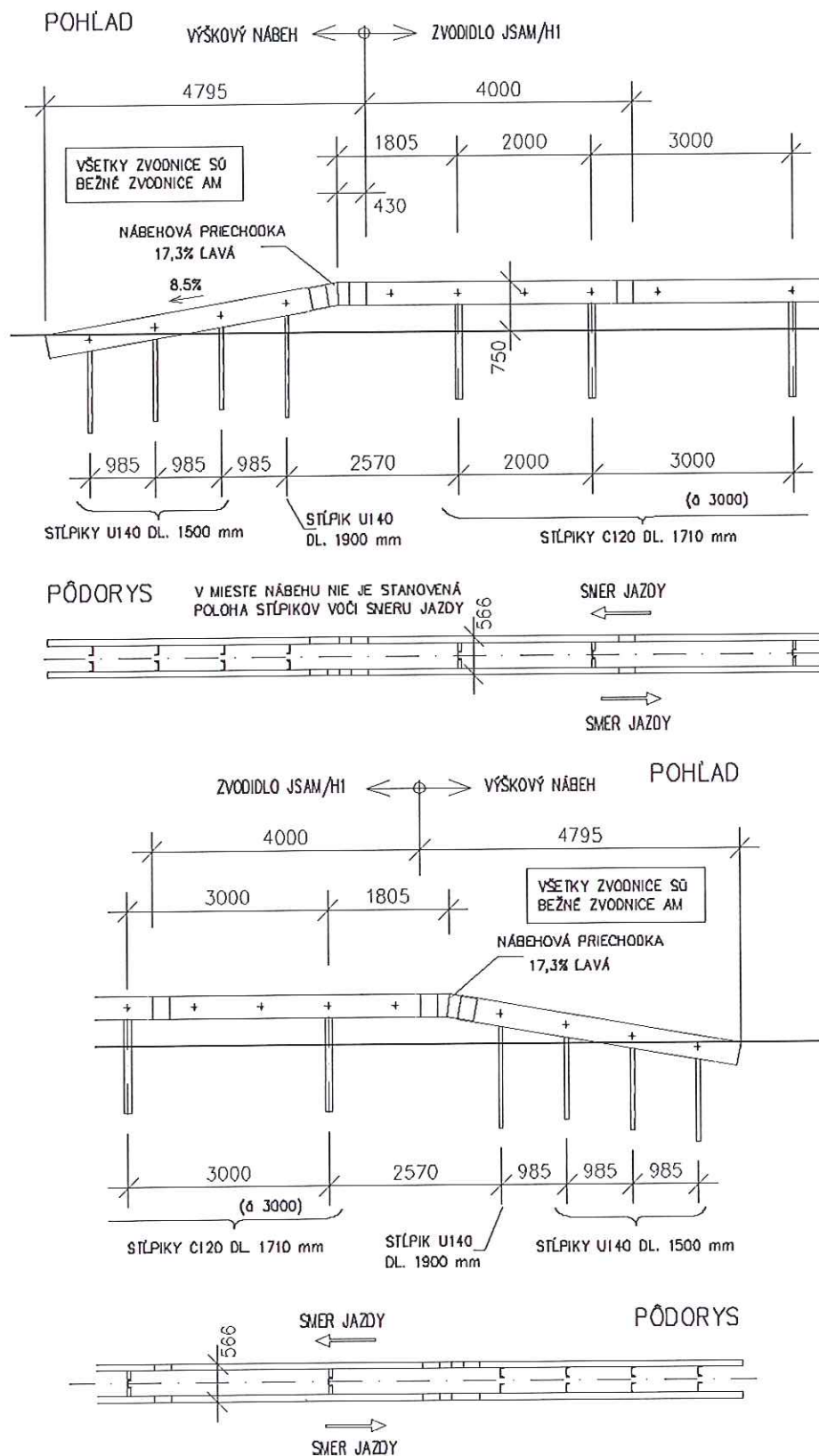


Obrázok 20 – Krátky výškový nábeh zvodidla JSAM/H1 a JSAM/N2 v [mm]

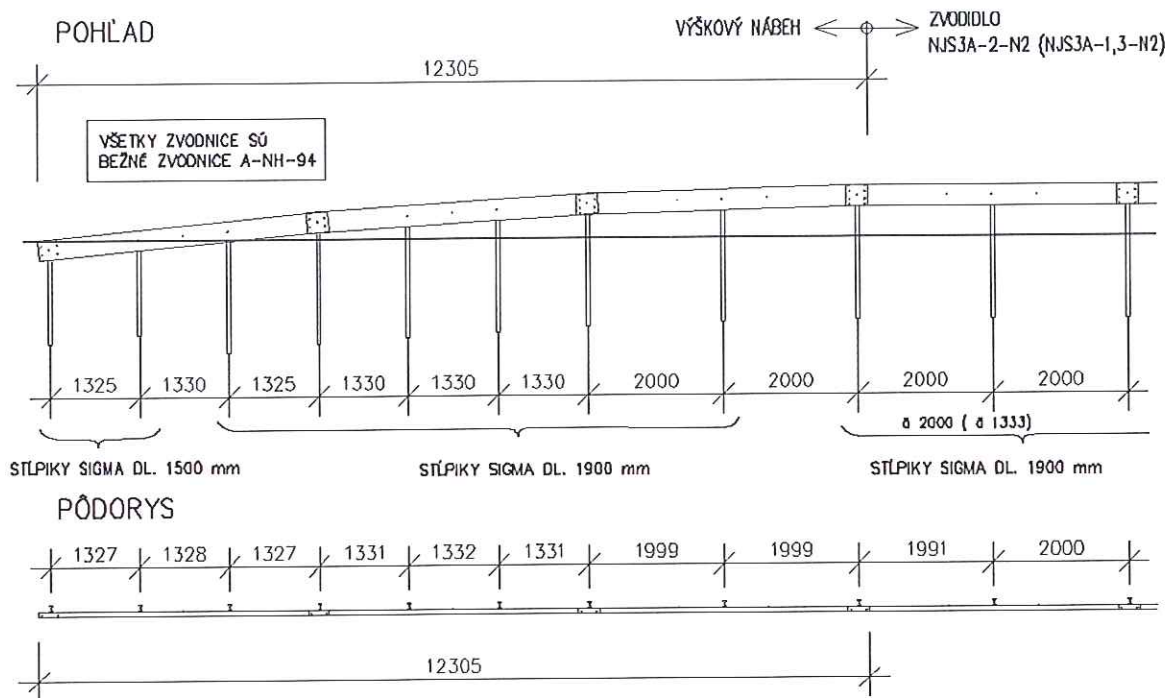




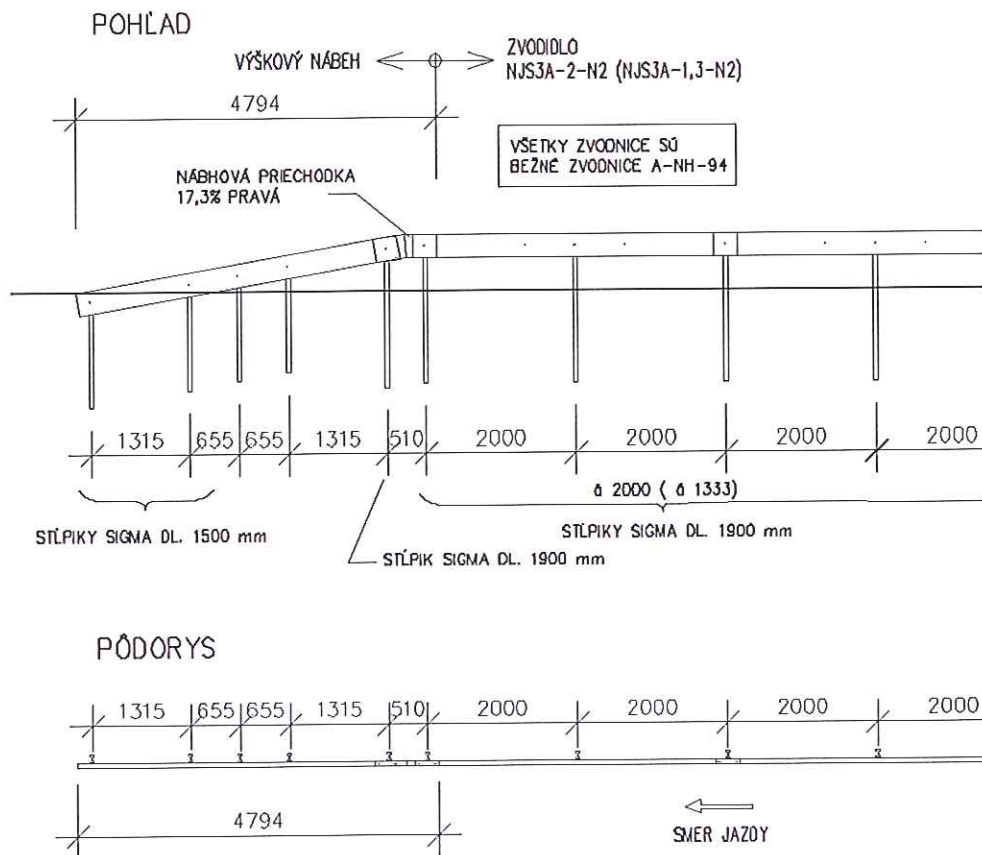
Obrázok 21 – Dlhý výškový nábeh zvodidla OSAM/H1 v [mm]



Obrázok 22 – Krátky výškový nábeh zvodidla OSAM/H1 v [mm]



Obrázok 23 – Dlhý výškový nábeh zvodidla NJS3A-2/N2 a NJS3A-1,3/N2 v [mm]



Obrázok 24 – Krátky výškový nábeh zvodidla NJS3A-2/N2 a NJS3A-1,3/N2 v [mm]

5 Popis jednotlivých typov zvodidla

5.1 Spoločné diely pre všetky typy zvodidiel ArcelorMittal

5.1.1 Zvodnica NH4

Zvodnica sa vyrába z plechu tĺšťky 4 mm - vid' obr. 25. Prierez zvodnice je vysoký 350 mm (v bežnej, nekalibrovanej časti) a široký 94 mm. Dĺžka zvodnice je 4250 mm. Vyrába sa zo zvodnice priamej a oblúkovej pre vnútorné a vonkajšie oblúky v polomeroch 6 m až 100 m. Možno objednať aj polomer menší ako 6 m – vid' poznámka 2. Pri polomere väčšom ako 100 m sa používajú zvodnice priame. Zvodnica má jeden koniec nekalibrovaný, druhý kalibrovaný. Kalibráciou sa rozumie taká tvarová úprava jedného konca, aby tento bolo možné tesne priložiť z rubu na nekalibrovaný koniec ďalšej zvodnice a zoskrutkovať. Kalibrovaný koniec má prierez vysoký 341 mm.

Otvory pre vzájomné spojenie zvodníc sú na nekalibrovanom konci kvapkovité ϕ 18 mm, na kalibrovanom konci kruhové ϕ 18 mm. Otvory pre pripojenie k distančnému dielu alebo k stĺpiku sú oválne ϕ 18 mm, dĺžky 60 mm.

Zvodnice sú rovnaké pre cesty aj mosty.

Vzájomné spojenie zvodníc je ôsmimi skrutkami s polkruhovou hlavou a nosom M 16x30, maticou M 16 a podložkou 17,5 (podložka je pod maticou, pod polkruhovou hlavou z lícnej strany podložka nie je). Nevyžaduje sa, aby toto spojenie bolo v nejakej stanovenej vzdialenosti pred a alebo za stĺpikmi.

Zvodnice sa spájajú tak, že sa koniec jednej zvodnice preloží cez začiatok ďalšej zvodnice. Odporúča sa, aby toto preplátovanie bolo v smere jazdy v prilahlom jazdnom pruhu. Nerešpektovanie tohto odporúčenia však nie je chybou osadenia – vid' poznámka 2.

5.1.2 Zvodnica AM

Zvodnice sa vyrába z plechu tĺšťky 2,8 mm – vid' obr. 25. Prierez zvodnice je zhodný so zvodnicou NH4 podľa 5.1.1. Jediným rozdielom je tĺšťka plechu, z ktorého sa zvodnica vyrába. Zvodnicu NH4 a AM možno v prípade potreby vzájomne priamo spojiť. Vzájomné spojenie zvodníc AM je taktiež zhodné s 5.1.1.

Zvodnice sa vyrába bežne v polomeroch 6 m až 100 m. U polomerov nad 100 m sa zvodidlo montuje z priamych zvodníc.

Pre menšie polomery než 6 m a pre preplátovanie zvodníc platí to isté čo je uvedené v 5.1.1.

5.1.3 Zvodnica A-NH-94

Zvodnica sa vyrába z plechu tĺšťky 3 mm – vid' obr. 25.

Táto zvodnica (niekedy sa jej hovorí typ "A"), pozostáva z hladiska priečneho rezu dvoj vlnou. Výška zvodnice je 310 mm a šírka 81 mm. Dĺžka zvodnice je 4,318 m. Zvodnica umožňuje osadenie stĺpikov po 1,333 m, alebo po 2,00 m.

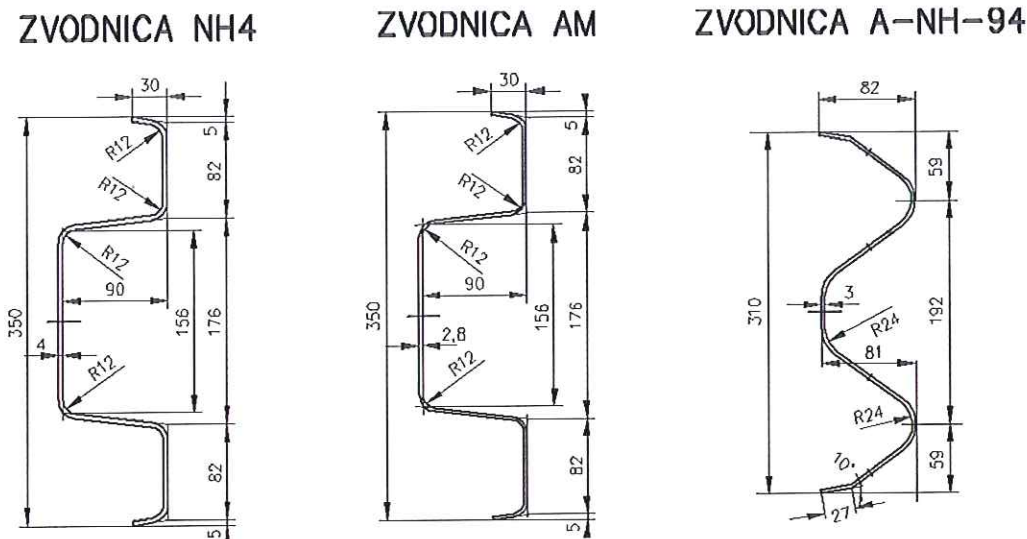
Vzájomné spojenie zvodníc je ôsmimi skrutkami s polkruhovou hlavou a oválom M 16x30, maticou M 16 a podložkou 17,5 (podložka je pod maticou, pod polkruhovou hlavou z lícnej strany podložka nie je). Spojenie je vždy v mieste stĺpika.

Zvodnica sa vyrába bežne v polomeroch 6 m až 35 m. U polomerov nad 35 m sa zvodidlo montuje z priamych zvodníc.

Pre menšie polomery než 6 m a pre preplátovanie zvodníc platí to isté čo je uvedené v 5.1.1.

Poznámka 2: Náraz vozidla do zvodnice s polomerom menším ako 6 m je nebezpečný, preto sa odporúča tieto polomery používať len tam, kde je dovolená rýchlosť do 60 km/h a kde z priestorových dôvodov väčší polomer nie je možný.

Preplátovanie zvodníc voči smeru jazdy sa preceňuje. U ciest smerovo nerozdelených môže byť náraz na zvodidlo z oboch smerov a okrem toho výstupok 3 - 4 mm (tj. tĺšťka zvodnice) je pre priebeh nárazu bezvýznamný.



Obrázok 25 – Pričné rezy zvodníc v [mm]

5.2 Jednostranné zvodidlo JSNH4/N2

Zvodidlo – vid' obr. 1 – pozostáva zo zvodnice, trubkovej spojky a stĺpika.

Zvodnica – používa sa zvodnica NH4 (vid' 5.1.1), ktorá má hornú hranu 0,750 m nad spevnením.

Stĺpiky sa vyrábajú z valcovaných profilov UE 100 a osadzujú sa po 4 m. Pôdorysná orientácia stĺpikov je vonkajšou stranou stojiny oproti smeru jazdy v príslušnom jazdnom pruhu. Stĺpiky sa ponúkajú v dvoch dĺžkach - 1500 mm a 1900 mm. Bežne je možné používať dĺžku 1500 mm. Pokiaľ sa ale stĺpiky barania do krajnice so sklonom násypu strmším ako 1:1, alebo pokiaľ šírka krajnice nemá normovú šírku, potom sa musia použiť stĺpiky dĺžky 1900 mm.

Trubková spojka pozostáva z ocelevej trubky ϕ 133/3 mm.

Pre pripojenie zvodnice k trubkovej spojke a trubkovej spojky k stĺpiku sa používajú skrutky s polkruhovou hlavou a štvorhranom M 12x30. Hlava skrutky (šraubu) je vo vnútri trubkovej spojky. Podložka pod maticou sa na lícnej strane používa kruhová vnútorného priemeru 45 mm so štvorcovým otvorom 14 mm, tlíštky 4 mm. Na strane príruby stĺpika sa používa klinová U-podložka.

Používajú sa dva výškové nábehy, dlhý (na dĺžku dvoch zvodníc) a **krátky** (na dĺžku jednej zvodnice). Pre obidva nábehy sa používa nábehová priechodka. Pre dlhý nábeh je to „nábehová priechodka NH4 8,5 %“, pre krátky nábeh „nábehová priechodka NH4 17,3 %“.

U všetkých výškových nábehov sa používajú stĺpiky z valcovaných profilov U140.

U **výškového nábehu dlhého** – vid' obr. 12 – prvé dva stĺpiky nábehu (počítané od základnej výšky zvodidla) sú dĺžky 1800 mm, ostávajúce štyri stĺpiky sú dĺžky 1500 mm.

U **výškového nábehu krátkeho** – vid' obr. 13 – sú všetky tri stĺpiky nábehu dĺžky 1500 mm.

Nábehové priechodky sú ľavé a pravé.

Nábehová priechodka pravá sa používa vpravo od idúceho vozidla, nábehová priechodka ľavá sa používa vľavo od idúceho vozidla. To znamená, že pravá sa používa na krajnici a ľavá v strednom deliacom páse. Nábehová priechodka pravá sa od ľavej pozná tak, že pri pohľade na lícnu plochu priechodky má pravá vpravo kalibrovanú časť, ľavá ju má vľavo.

U zvodidiel vľavo od idúceho vozidla (napr. stredové deliace pásy) možno v prípade potreby odklonu krátkeho nábehu použiť „nábehovú priechodku NH4 17,3 %/4 %“, ktorá je smerovo odklonená. Pravá priechodka smerovo odklonená neexistuje.

5.3 Jednostranné zvodidlo JSNH4/H1

Zvodidlo pozostáva z rovnakých dielov ako typ JSNH4/N2 – vid' obr. 1.
Platí to isté čo je uvedené v 5.2 s tým rozdielom, že u tohto typu sa stĺpiky osadzujú po 2 m.

5.4 Jednostranné zvodidlo JSNH4/H2

Zvodidlo – vid' obr. 2 – pozostáva zo zvodnice, dvoch častí distančného dielu, spodnej pásnice a stĺpikov.

Zvodnica – používa sa zvodnica NH4 (vid' 5.1.1), ktorá má hornú hranu 0,870 m nad spevnením. Zvodnica sa pripevní k distančnému dielu jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55 (hlava je na lícnej strane zvodidla). Pod hlavou je krycia podložka, pod maticou kruhová podložka.

Distančný diel V – spodná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/8 mm. K stĺpiku sa pripevní jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/40, pod maticou je kruhová podložka.

Distančný diel VI – horná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/6 mm. K stĺpiku sa pripevní rovnako ako distančný diel V.

Spodná pásnica – valcovaná z plechu tĺšťky 3 mm. Prierez je vysoký 214 mm a široký 28 mm. Dĺžka pásnic je rovnaká ako dĺžka zvodníc, tj. 4250 mm.

Vzájomne spojenie pásnic je štyrmi skrutkami s polkruhovou hlavou a nosom M 16x30, pod maticou je kruhová podložka (pod polkruhovou hlavou z lícnej strany podložka nie je). Nevyžaduje sa, aby toto spojenie bolo v nejakej stanovenej vzdialenosti pred a alebo za stĺpkami.

Spodné pásnice sa spájajú tak, že sa koniec jednej spodnej pásnice preloží cez začiatok ďalšej pásnice. Nevyžaduje sa, aby toto preplátovanie bolo v smere jazdy v priľahlom jazdnom pruhu.

Stĺpiky majú prierez tvaru V s hrúbkou steny 5 mm a osadzujú sa po 2 m. Šírka stĺpika v pričnom reze zvodidlom je 140 mm. Stĺpiky sa ponúkajú v dvoch dĺžkach - 1700 mm a 2170 mm. Bežne je možné používať dĺžku 1700 mm. Pokiaľ sa avšak stĺpiky barania do krajnice so sklonom násypu strmším ako 1:1, alebo pokiaľ šírka krajnice nemá normovú šírku, potom sa musia použiť stĺpiky dĺžky 2170 mm.

Používajú sa dva výškové nábehy, dlhý (na dĺžku dvoch zvodníc) **a krátky** (na dĺžku jednej zvodnice). Pre obidva nábehy sa používa nábehová priechodka. Pre dlhý nábeh je to „nábehová priechodka NH4 8,5 %“, pre krátky nábeh „nábehová priechodka NH4 17,3 %“. Sú to rovnaké priechodky ako u typov s výškou zvodnice 750 mm nad spevnením. Montáž u tohto zvodidla, ktoré má zvodnicu 870 mm nad spevnením nerobí žiadne problémy. U výškových nábehov sa používajú rovnaké stĺpiky prierezu V.

U **výškového nábehu dlhého** – vid' obr. 14 - prvé dva stĺpiky nábehu (počítané od základnej výšky zvodidla) sú bežné stĺpiky dĺžky 2170 mm, zostávajúce štyri stĺpiky sú dĺžky 1900 mm.

U **výškového nábehu krátkeho** – vid' obr. 15 – sú u zvodnice prvé tri stĺpiky nábehu (počítané od základnej výšky zvodidla) dĺžky 1900 mm, posledný stĺpik má dĺžku 1500 mm. U spodnej pásnice sú u tohto nábehu celkom dva stĺpiky dĺžky 1500 mm.

Pre nábehové priechodky (ľavá a pravá) platí to isté čo je uvedené v 5.2.

5.5 Jednostranné zvodidlo JSNH4/H3

Toto zvodidlo – vid' obr. 3 – pozostáva z dvoch samostatných častí – prednej časti, ktorá je totožná so zvodidlom JSNH4/H2 a zo zadnej časti, ktorá pozostáva zo zvodnice a stĺpikov.

Zvodnica zadnej časti – používa sa zvodnice NH4 (vid' 5.1.1) - má výšku hornej hrany 1,370m nad spevnením.



Stĺpiky zadnej časti sú rovnakého prierezu ako stĺpiky prednej časti, len majú dĺžku 2,450 m (predné stĺpiky majú dĺžku 2,170 m). Osadzujú sa tiež po 2 m ako stĺpiky prednej časti, a to tak, že sú pôdorysne v polovici vzdialenosti predných stĺpikov, takže výsledný modul všetkých stĺpikov je po 1 m. Možnosti skrátenia stĺpikov uvedené v 5.4 pre JSNH4/H2 neplatia pre typ JSNH4/H3.

Používa sa jeden výškový nábeh, dĺžky 8 m (na dĺžku dvoch zvodníc) - vid' obr. 16. K tomu sa používa pre hornú zvodnicu „nábehová priechodka NH4 17,5 %“, pre dolnú zvodnicu „nábehová priechodka NH4 8,5 %“. Pre spodnú pásnicu sa používa „nábehová priechodka SP3 8,5 %“. U výškového nábehu sa používajú stĺpiky valcované U 140.

Pre nábehové priechodky (ľavá a pravá) platí to isté čo je uvedené v článku 5.2.

5.6 Obojstranné zvodidlo OSNH4/H3

Zvodidlo – vid' obr. 4 – pozostáva (v priečnom reze) zo štyroch zvodníc, dvoch distančných dielov a stĺpika. Spoje zvodníc sú pôdorysne spravidla oproti sebe.

Zvodnica – používa sa zvodnica NH4 (vid' 5.1.1). Dolná dvojica zvodníc má hornú hranu 0,750 m nad spevnením, horná dvojica 1,25 m nad spevnením.

Stĺpiky sa vyrábajú z valcovaných profilov U-140 a osadzujú sa po 2 m. Dĺžka bežných stĺpikov je 2400 mm. Dĺžka stĺpikov je vyznačená kódom, takže možno aj u zabaraneného stĺpika zistiť jeho dĺžku – vid' konštrukčné diely.

Distančný diel sa vyrába z plechu tĺšťky 4 mm a má prierez tvaru U, rozmerov 240/60 mm. Zvodnice sa pripojujú k distančnému dielu pomocou skrutiek s polkruhovou hlavou a nosom M 16x40. Hlava skrutky je vždy na lícnej strane zvodnice a dáva sa pod ňu obdĺžniková podložka M 16 rozmerov 115/40/5 mm s jedným kvapkovitým otvorom ϕ 18 mm. Rovnaká podložka sa dáva u rovnakej skrutky aj z druhej strany plechu distančného dielu. Okrem tejto podložky príde pod maticu kruhová podložka.

Distančné diely sa pripoja k stĺpiku dvoma skrutkami M 16x40. Hlava skrutky je vo vnútri stĺpika, pod hlavou je podložka 17,5, pod maticou podložka 18.

Pre typ OSNH4/H3 sa používajú **dva výškové nábehy, dlhý a krátky**.

Dlhý výškový nábeh – vid' obr. 17 – sa robí tak, že obidve zvodnice, ktoré sú nad sebou, výškovo klesajú v rovnakom sklone a pôdorysne sú od seba stále 800 mm. Pre horné aj dolné zvodnice sa používa „nábehová priechodka NH4 8,5 %“ ľavá. Horné zvodnice tak majú výškový nábeh dlhý cca 16 m a spodné cca 8 m. Distančné diely sa pri nábehu nepoužívajú. Zvodnice sa jednoducho priskrutkujú priamo k stĺpikom U-140. Prvé dva stĺpiky nábehu (počítané od základnej výšky zvodidla) sú dvojradové (tzn., že sa k nim priskrutkujú dve zvodnice) dĺžky 2300 mm, ďalšie štyri stĺpiky sú dvojradové dĺžky 2000 mm a ostávajúce 4 stĺpiky sú jednoradové dĺžky 1500 mm.

Krátky výškový nábeh – vid' obr. 18 – sa robí podobne ako dlhý ale použije sa „nábehová priechodka NH4 17,3 %“ ľavá. Horné zvodnice tak majú výškový nábeh dlhý cca 8 m a spodné cca 4 m. Posledná zvodnica nábehu (ktorý vychádza z hornej zvodnice) pozostáva zo skrátenej zvodnice dĺžky 3705 mm. Ak sa ale použije bežná zvodnica, nie je to záhada montáže, len koniec zvodnice bude viac zahĺbený pod povrch terénu. Prvé tri stĺpiky nábehu (počítane od základnej výšky zvodidla) sú dvojradové (tzn., že sa k nim priskrutkujú dve zvodnice) dĺžky 2000 mm, ďalšie tri stĺpiky sú jednoradové dĺžky 1500 mm.

U nábehu sa každá zvodnica k stĺpikom priskrutkuje jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16x45. Pod hlavou je krycia podložka M16 a pod maticou vo vnútri stĺpika sa dáva U-podložka 18.

5.7 Zábradlové zvodidlo JSMNH4/H2

Zvodidlo – vid' obr. 5 – pozostáva zo zvodnice, stĺpika, distančného dielu, spojovacieho

pásika, mädla a prípadne výplne.

Zvodnica – používa sa zvodnica NH4 (viď 5.1.1), ktorá má hornú hranu 0,750 m nad spevnením.

Stĺpiky sú z valcovaných profilov U 140 a osadzujú sa po 2 m. Súčasťou stĺpika je pätná doska 420/240 mm z plechu tlšťky 14 mm. Nad pätnou doskou sú stĺpiky zosilnené výstuhami (dvojicou vovarených plechov medzi príruby U-profilu). Toto zosilnenie však nevytvára žiadne vrečko / kapsu. Pätná doska sa k podkladu pripevňuje dvoma skrutkami M24. Podrobnejšie o kotvení pojednáva čl. 7.8.

Mädlo je z ocelevej trubky \varnothing 101,6x4 mm. Mädlo sa obopne strmeňom, ktorý sa priskrutkuje k stĺpiku. Osa mädla je 1,05 m nad vozovkou. Ukončenie mädla sa robí tak, že za krajnými mostovými stĺpikmi sa osadí uhlová manžeta a začiatočné a koncové mädlo sa priskrutkuje k prvým cestným stĺpikom UE 100 upraveným pre uchytenie mädla.

Distančný diel má označenie NH4-IV. Distančný diel nie je totožný s distančným dielom typu ZSNH4/H2. Výstuha distančného dielu je samostatný komponent.

Spojovací pásik, ktorý sa priskrutkuje k zadnej prírubu stĺpikov v hornej časti, je z ocelového profilu 70/5 vypuklého prierezu.

Výplň je rovnaká ako pri type ZSNH4/H2.

Zvodidlo môže byť osadené s výplňou alebo bez výplne. Použiť ale je možno len takú výplň, ktorú ponúka výrobca zvodidla.

Spojovací materiál

Všetky spoje v rámci montáže na stavbe smú byť jedine skrutkované. Zváranie zinkovaných častí sa nepovoľuje.

Zvodnica sa pripája k distančnému dielu rovnako ako pri type ZSNH4/H2.

Distančný diel sa pripája k stĺpiku tromi skrutkami so šesťhrannou hlavou M 12x40. Pod maticu sa dáva klinová U-podložka.

Strmeň sa pripevní k stĺpiku dvoma skrutkami so šesťhrannou hlavou M 16x45. Pod maticu sa dáva klinová U-podložka.

Zadný pásik sa pripevní k stĺpiku jednou skrutkou s polkruhovou hlavou M 16x55. Pod maticu sa dáva klinová U-podložka.

Vzájomné spojenie dielov mädla sa robí rovnakou manžetou a rovnakými skrutkami ako pri type ZSNH4/H2. Len na začiatku a na konci, kde sa robí nábeh mädla, sa použije uhlová manžeta a z tohto dôvodu je začiatočné a koncové mädlo odlišné (jednoduchšie) oproti nábehovému mädlu typu ZSNH4/H2.

Rámy s výplňou sa skrutkujú k stĺpikom rovnako ako pri type ZSNH4/H2.

Dilatácia zvodnice aj mädla je rovnaká ako pri type ZSNH4/H2.

Šírka celého zvodidla je 445 mm (z toho 15 mm zaberá zadný spojovací pásik).

5.8 Zábradľové zvodidlo ZSNH4/H2

Zvodidlo – obr. 6 – pozostáva zo zvodnice, stĺpika, distančného dielu, mädla a výplne.

Zvodnica – používa sa zvodnice NH4 (viď 5.1.1) majúca hornú hranu 0,750 m nad spevnením.

Stĺpiky sú z valcovaných profilov U 140 a osadzujú sa po 2 m.

Stĺpik má v hornej časti sedlo pre vloženie mädla a v spodnej časti pätnú dosku pre priskrutkovanie k podkladu. Priestor medzi stojinou stĺpika a výstuhou u pätnéj dosky sa zakrýva špeciálnou záklopkou, ktorá zabraňuje usadzovaniu nečistôt.

Distančný diel je z ocelového pásika 70x5 mm a má hĺbku (kolmo na smer jazdy) 196 mm.

Mädlo tvorí ocelová trubka \varnothing 101,6x4 mm. Mädlo sa voľne vloží do sedla stĺpika a objímkou

sa priskrutkuje k prírubám stĺpika. Ukončenie mädla sa prevádza tak, že za krajnými mostovými stĺpikmi sa osadia mädla šikmé (nábehové), priskrutkované k prvým cestným stĺpikom.

Výplň ponúka výrobca formou rámov veľkosti jedného poľa (medzi dvoma stĺpikmi), ktoré sa k jednému stĺpiku priskrutkujú a u druhého sú voľne navlečené na čapy. Samotná výplň je vovarená do rámov. V ponuke je: výplň zvislá, vodorovná a so sieťou.

Zvodidlo môže byť osadené s výplňou alebo bez nej. Použiť ale možno len takú výplň, ktorú ponúka výrobca zvodidla.

Spojovací materiál

Všetky spoje v rámci montáže na stavbe smejú byť jedine skrutkované. Zváranie zinkovaných častí sa nedovoľuje.

Pre pripojenie zvodnice k distančnému dielcu sa používajú skrutky s polkruhovou hlavou a nosom M 16 x 40. Hlava skrutky je vždy na lícnej strane zvodnice a dáva sa pod ňu obdĺžniková podložka M 16 rozmerov 115/40/5 mm s jedným kvapkovitým otvorom ϕ 18 mm. Pod maticu ide kruhová podložka.

Distančný diel sa pripojuje k stĺpiku dvomi skrutkami so šesťhrannou hlavou M 12 x 35. Pod maticu sa dáva klinová U-podložka.

Vzájomné spojenie dielov mädla sa robí pomocou manžety, ktorá je z ocelevej trubky ϕ 114,3 x 4 mm dĺžky 410 mm. Manžeta sa nasadí na mädlo a štyrmi skrutkami M 16 x 140 mm sa priskrutkuje k mädlu.

Rámy s výplňou sa priskrutkujú k stĺpikom dvomi skrutkami M16x70 mm.

Stĺpika sa kotvia tak, že sa ocelová pätná doska, ktorá je súčasťou stĺpika, priskrutkuje k betónovému (alebo ocelovému u ocelových mostov) podkladu štyrmi skrutkami. Dve predné skrutky sú M 24 a dve zadné sú M 16.

Podrobnejšie o kotvení pojednáva článok 7.8.

Dilatácie zvodnice v mieste mostového uzáveru – vid' články 7.6.2 a 7.7.2.

5.9 Zábradľové zvodidlo ZSNH4/H3

Zvodidlo – obr. 7 – pozostáva zo zvodnice, stĺpika, dvojdielného distančného dielu, dvoch mädiel, spodnej pásnice a distančného dielu pre túto pásnicu a z výplne.

Zvodnica – používa sa zvodnica NH4 (vid' 5.1.1) majúca (rovnako ako typ JSNH4/H2) hornú hranu 870 mm nad spevnením.

Zvodnica sa pripevní k distančnému dielu jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55 (hlava je na lícnej strane zvodidla). Pod hlavou je krycia podložka, pod maticou je kruhová podložka.

Stĺpiky sú z valcovaných profilov U 140 a osadzujú sa po 2 m. Stĺpik má v hornej časti sedlo pre vloženie mädla (rovnako ako ZSNH4/H2). Súčasťou stĺpika je pätná doska 250/360 mm z plechu tlšťky 15 mm. Nad pätnou doskou sú stĺpiky zosilnené výstuhami (dvojicou vovarených plechov medzi príruby U-profilu). Toto zosilnenie ale nevytvára žiadne vrecko. Pätná doska sa k podkladu pripevňuje dvoma skrutkami M24. Podrobnejšie o kotvení pojednáva článok 7.8.

Distančný diel V – spodná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/8 mm. K stĺpiku sa pripevní spoločne s distančným dielom V P jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55, pod maticou je kruhová podložka.

Distančný diel VI – horná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/6 mm. K stĺpiku sa pripevní jednou skrutkou polkruhovou hlavou a nosom M16/40.

Spodná pásnica – valcovaná z plechu hrúbky 3 mm. Prierez je vysoký 214 mm a široký 28 mm. Dĺžka pásnic je rovnaká ako dĺžka zvodníc, tj. 4250 mm.

Vzájomné spojenie pásnic je pomocou 4 skrutiek s polkruhovou hlavou a nosom M 16x30, pod maticou je kruhová podložka (pod polkruhovou hlavou z lícnej strany podložka nie je).

Nevyžaduje sa, aby toto spojenie bolo v nejakej stanovenej vzdialenosti pred a alebo za stĺpkami.

Spodné pásnice sa spájajú tak, že sa koniec jednej spodnej pásnice preloží cez začiatok ďalšej pásnice. Nevyžaduje sa, aby toto preplátovanie bolo v smere jazdy v príslušnom jazdnom pruhu.

Distančný diel V P – distančný diel pre spodnú pásnicu - je z ocelového profilu 50/8 mm. K stĺpiku sa pripevní spoločne s distančným dielom V jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55, pod maticou je kruhová podložka.

Mädla pozostávajú z ocelovej trubky ϕ 101,6x4 mm. Horné mädló sa voľne vloží do sedla stĺpika a objímkou sa priskrutkuje k prírubám stĺpika. Dolné mädló sa pripevní pomocou objímky priamo k prírubě stĺpika. Ukončenie mädiel sa robí tak, že za krajnými mostovými stĺpkami sa osadia mädlá šikmé (nábehové), priskrutkované k zabaranenému stĺpiku U 140.

Výplň ponúka výrobca formou rámov veľkosti jedného poľa (medzi 2 stĺpkami), ktoré sa k jednému stĺpiku priskrutkujú a u druhého sú voľne navlečené na čapy. Samotná výplň je vovarená do rámov. V ponuke je: výplň zvislá, vodorovná a so sieťou.

Zvodidlo môže byť osadené s výplňou alebo bez nej. Použiť však je možné iba takú výplň, ktorú ponúka výrobca zvodidla.

Spojovací materiál

Všetky spoje v rámci montáže na stavbe smjú byť jedine skrutkované. Zváranie zinkovaných častí sa nedovoľuje.

Pre pripojenie zvodnice k distančnému dielcu sa používajú skrutky s polkruhovou hlavou a nosom M 16 x 55. Hlava skrutky je vždy na lícnej strane zvodnice a dáva sa pod ňu obdĺžniková podložka M 16 rozmerov 115/40/5 mm s jedným kvapkovitým otvorom ϕ 18 mm. Pod maticu ide kruhová podložka.

Distančné diely sa pripájajú k stĺpiku dvomi skrutkami s polkruhovou hlavou M 12 x 35 a nosom M 16x55. Pod maticu sa dáva klinová U-podložka.

Vzájomné spojenie dielov mädlá sa robí pomocou manžety, ktorá je z ocelové trubky ϕ 114,3 x 4 mm dĺžky 410 mm. Manžeta sa nasadí na mädló a štyrmi skrutkami M 16 x 140 mm sa priskrutkuje k mädlu.

Rámy s výplňou sa priskrutkujú k stĺpikom dvomi skrutkami M16x70 mm.

Stĺpika sa kotvia tak, že sa ocelová pätná doska, ktorá je súčasťou stĺpika, priskrutkuje k betónovému (alebo ocelovému u ocelových mostov) podkladu štyrmi skrutkami M24. Podrobnejšie o kotvení pojednáva článok 7.8.

Dilatácie zvodnice v mieste mostového uzáveru – vid' články 7.6.2 a 7.7.2.

5.10 Mostové obojstranné zvodidlo OSPNH4/H3

Zvodidlo OSPNH4/H3 – obr. 8 - sa od zvodidla OSNH4/H3 odlišuje iba tým, že **stĺpiky** majú pätnú dosku, ktorá sa priskrutkuje k podkladu. Jej veľkosť je 420/280/14 mm (je súčasťou stĺpika) a kotví sa pomocou 4 skrutiek M 20 - podrobnejšie o kotvení – čl. 7.8 .

Zvodidlo OSPNH4/H3 väčšinou nepoužíva výškový nábeh na moste. Výškový nábeh sa osadzuje jedine mimo most a tam ide o zvodidlo OSNH4/H3.

Dilatácia zvodnice v mieste mostovej uzávery – vid' 7.6.2 a 7.7.2.

5.11 Jednostranné zvodidlo JSAM/N2

Zvodidlo – obr. 9 – pozostáva zo zvodnice, dvojdielného distančného dielu a stĺpika.

Zvodnica – používa sa zvodnica AM (vid' 5.1.2) majúca hornú hranu 0,750 m nad spevnením. K distančnému dielu sa pripevní jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55 (hlava je na lícnej strane zvodidla). Pod hlavou je krycia podložka, pod maticou je kruhová podložka.

Distančný diel JM1 – spodná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/8 mm. K stĺpiku sa pripevní jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/40, pod maticou je kruhová podložka.

Distančný diel JM2 – horná časť distančného dielu - je z ocelového profilu 50/6 mm. K stĺpiku sa pripevní rovnako ako distančný diel JM1.

Stĺpiky majú prierez tvaru V so stenou tlšťky 4 mm. Šírka stĺpika v priečnom reze zvodidlom je 100 mm. Dĺžka stĺpikov je 1710 mm a osadzujú sa po 4 m.

5.12 Jednostranné zvodidlo JSAM/H1

Zvodidlo pozostáva z rovnakých dielov ako typ JSAM/N2 – obr. 9.

Platí to isté čo v 5.11 s tým rozdielom, že u tohto typu sa stĺpiky osadzujú po 2 m.

5.13 Obojstranné zvodidlo OSAM/H1

Zvodidlo – obr. 10 – pozostáva z 2 zvodníc, 2 dvojdielných distančných dielov a stĺpika.

Zvodnica – používa sa zvodnica AM (viď 5.1.2) majúca hornú hranu 0,750 m nad spevnením. K distančnému dielcu sa pripevní jednou skrutkou s polkruhovou hlavou a nosom M16/55 (hlava je na lícnej strane zvodidla). Pod hlavou je krycia podložka, pod maticou kruhová podložka.

Distančný diel JM1 a JM2 (vrátane pripevnenie k stĺpiku) - viď 5.11. Distančné dielce sa osadzujú po obidvoch stranách stĺpika.

Stĺpiky majú prierez tvaru C so stenou tlšťky 4 mm. Šírka stĺpika v priečnom reze zvodidlom je 120 mm. Dĺžka stĺpikov je 1710 mm a osadzujú sa po 3 m.

5.14 Jednostranné zvodidlo NJS3A-2/N2

Zvodidlo – obr. 11 – pozostáva zo zvodnice a stĺpika.

Zvodnica – používa sa zvodnica A-NH-94 (viď 5.1.3) majúca hornú hranu 0,750 m nad spevnením. K stĺpiku sa pripevní jednou skrutkou so 6-hrannou hlavou M10/45 (hlava je na lícnej strane zvodidla). Pod hlavou je krycia podložka, pod maticou kruhová podložka.

Stĺpiky sa vyrábajú z ohýbaného plechu tlšťky 4,2 mm do prierezu tvaru Sigma. Šírka stĺpikov priečnom reze zvodidlom je 100 mm. Dĺžka stĺpikov je 1900 mm a osadzujú sa po 2 m.

5.15 Jednostranné zvodidlo NJS3A-1,3/N2

Zvodidlo pozostáva z rovnakých častí ako typ NJS3A-2/N2 – obr. 11.

Platí to isté čo v 5.14 s tým rozdielom, že pri tomto type sa stĺpiky osadzujú po 1,33 m.

5.16 Zásady úprav všetkých typov zvodidiel ArcelorMittal

Je dovolené prevádzať jedine také úpravy, ktoré nemajú dopad na nosný systém zvodidla. Z tohto dôvodu sa nedovoľuje prerušiť zvodnicu a u zábradľového zvodidla ani mädlu. Dilatáciu týchto prvkov v mieste mostových uzáver je dovolené prevádzať jedine v súlade s týmito TPV. Čo sa týka cestných typov, nie je dovolené iné ukončenie zvodidla než uvádzajú tieto TPV. U mostných typov sa ukončenie zvodidla na moste nepredpokladá; a pokiaľ by k nemu výnimočne došlo, je treba ukončenie prejednať s výrobcom.

Výrobca vyrába skrátene zvodnice a na objednávku akúkoľvek atypickú dĺžku. Pokiaľ sa však v odôvodnených prípadoch pri montáži vyskytne potreba inej dĺžky zvodnice než uvádzajú tieto TPV a atypickú dĺžku nie je možné z časových dôvodov zaistiť, je dovolené zvodnicu individuálne skratiť, a to rezaním a nie pálením. Pre takto skrátenu zvodnicu je dovolené vyvŕtať nové otvory pre spojenie. Pre zaistenie požadovanej životnosti je treba upravené dielce (obzvlášť rezné hrany) opatriť náterovým systémom podľa požiadaviek platných predpisov.

U mostov, vzhľadom k tomu, že každý most má inú dĺžku, inú vzdialenosť mostných uzáver od koncov mostu apod., neuvádzajú „Konštrukčné dielce“ týchto TPV pre mostné typy dostatočný počet dĺžok mädiel tak, aby bolo možné tieto vyskladať jedine z číslovaných dielcov. Predpokladá sa, že vždy môže dôjsť k potrebe individuálnej dĺžky mädla, obzvlášť v oblasti dilatácie v mieste mostového uzáveru.

Z tohto dôvodu sa dĺžky mädiel bezprostredne susediacich s dilatačnou manžetou objednávajú individuálne na základe podrobného riešenia skladby týchto dielcov.

Pokiaľ aj tak dôjde k potrebe mädla na stavbe skrátit' (ide obzvlášť o presah za krajnými mostovými stĺpikmi), je to dovoľené a platia rovnaké požiadavky ako pre zvodnicu – skrátenie sa prevádza výhradne rezaním a otvory pre spojenie sa vŕtajú.

Čo sa týka cestných typov, pokiaľ nie je možné (lokálne, vo výnimočných prípadoch) stĺpiky zabaraňiť, je dovoľené ich osadiť do betónového základu kruhového pôdorysu s priemerom 450 mm alebo štvorcového pôdorysu so stranou dĺžky 400 mm a hĺbky najmenej 700 mm. V tom prípade je možné stĺpiky skrátit' tak, aby boli zabetónované aspoň 500 mm v základe. Najviac je možné skrátit' 3 stĺpiky za sebou a celkovo najviac 4 stĺpiky na diaľke zvodidla 60 m. U diaľnic a rýchlostných komunikácií je toto riešenie možné jedine so súhlasom investora alebo správcu komunikácie.

Výplň nie je dovoľené upravovať a meniť. V „Konštrukčných dielcoch“ sú uvedené podrobne všetky povolené výplne a sú tam uvedené aj spôsoby riešenia dilatácií.

Pokiaľ sa navrhujú plotové nadstavce, je treba individuálne objednať mostové stĺpiky s otvormi pre ich pripevnenie a celkové riešenie musí byť v súlade s požiadavkami výrobcu zvodidla. Zváranie na stavbe nie je dovoľené.

6 Zvodidlo na komunikáciách

6.1 Výška zvodidla a jeho umiestnenie v priečnom reze

Výška zvodidla sa meria od horného okraja zvodnice a obecné platí, že musí byť nad spevnením alebo nad prilahlým terénom (podľa vzdialenosti líca zvodnice od spevnenia) tak ako ukazujú obr. 1 až 11. Pri type OSNH4/H2, ktorý má ešte hornú radu zvodníc, postačí merať výšku spodných zvodníc, pretože vŕtanie stĺpikov zaručuje automaticky správnu výšku horných zvodníc, ak budú správne namontované zvodnice spodné.

Výška zvodidla JSNH4/H1, JSNH4/N2, JSAM/N2, JSAM/H1, NJS3A-2/N2 a NJS3A-1,3/N2 sa meria v hrane spevnenia, ak je líc zvodidla od tejto hrany vzdialeným $\leq 1,50$ m. Súčasne platí, že v mieste prilahlého terénu musí byť výška zvodidla $\leq 0,85$ m a $\geq 0,65$ m. Pri vzdialenosti zvodidla od hrany spevnenia $> 1,50$ m sa meria výška zvodidla priamo v jeho líci – vid' obrázok 26.1. Platí to pre zvodidlo umiestnené na krajnici aj v SDP.

Výška zvodidiel JSNH4/H2 a JSNH4/H3 sa meria rovnakým spôsobom, len výška každého zvodidla je iná – vid' obrázok 26.2. Pri type JSNH4/H3 sa meria výška obidvoch zvodníc, pretože každá z nich je na samostatných stĺpikoch.

Výška zvodidla OSAM/H1 a OSNH4/H3 sa meria v hrane spevnenia ak líc zvodidla je od tejto hrany vzdialený $\leq 2,00$ m. Súčasne platí, že v mieste prilahlého terénu musí byť výška zvodidla $\leq 0,85$ m a $\geq 0,65$ m. Pri vzdialenosti líca zvodidla od hrany spevnenia $> 2,00$ m sa výška zvodidla meria priamo v jeho líci - vid' obrázok 27. Pri SDP s priečnym sklonom sa postupuje podľa obrázku 30. Na strane, kde je vozovka vyššie, musí byť výška zvodnice od spevnenia 0,75 m. Tieto zvodidlá sa môžu osadiť ak výškový rozdiel spevnenia je do 0,25 m. Pri väčšom rozdieli sa musia použiť dve súbežné zvodidlá.

Pri osadzovaní je prípustná **tolerancia** ± 30 mm voči teoreticky správnej výške. Tolerancia



pre smerové vedenie je ± 25 mm. Výškový a smerový priebeh zvodidla musí byť plynulý. Potrebné výškové zmeny sa riešia sklonom 1:200, tj. Najvyššie 20 mm na dĺžku 4 m. Hodnoty výšky zvodidla neplatia pre lokálne nerovnosti.

<p>1</p> <p>ZVODIDLO JSNH4/N2 JSNH4/H1 JSAM/H1 NJS3A-2/N2 NJS3A-1,3/N2</p>	
<p>2</p> <p>ZVODIDLO JSNH4/H2</p>	
<p>3</p> <p>ZVODIDLO JSNH4/H3</p>	

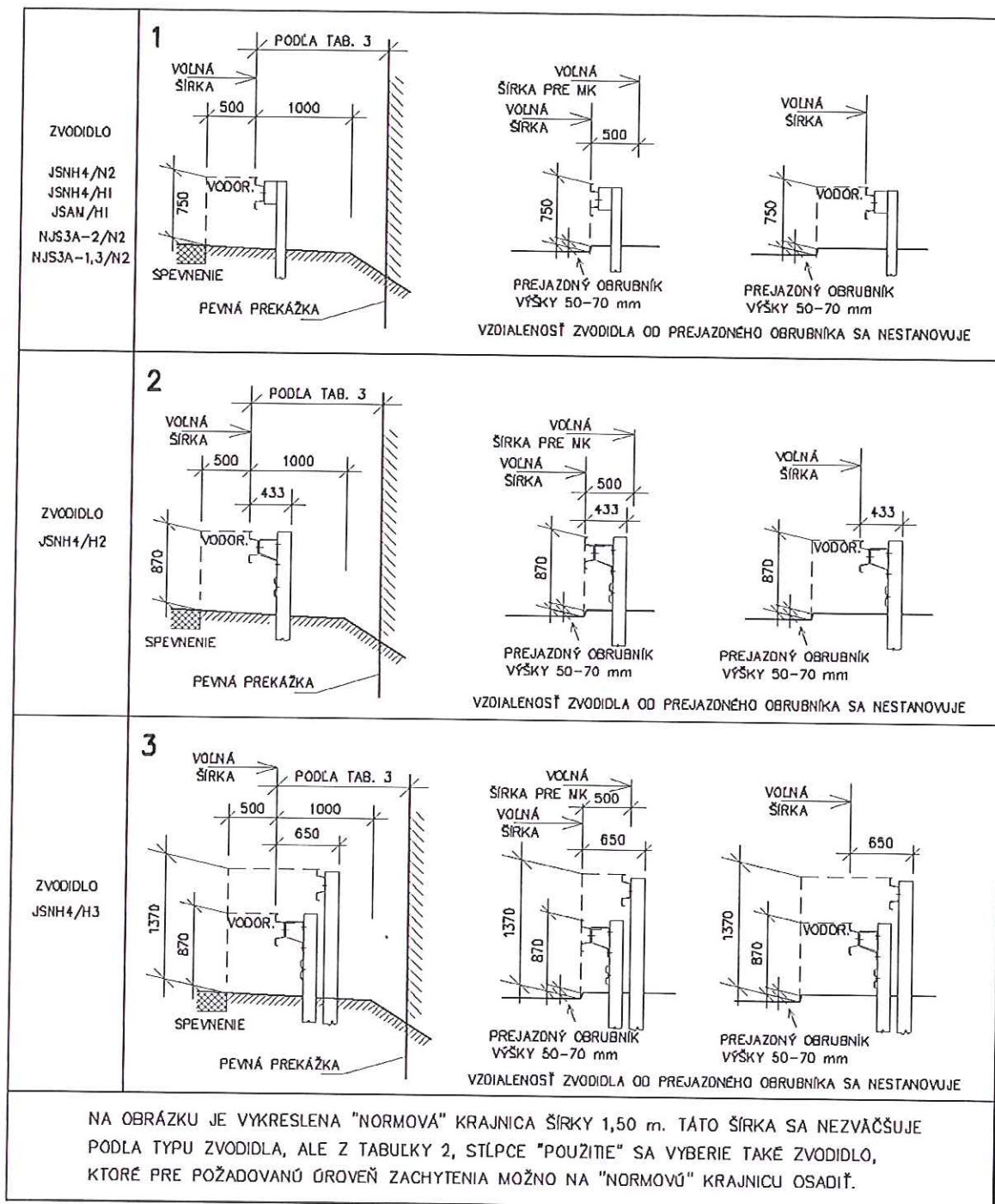
Obrázok 26 – Výška jednostranné zvodidiel v [mm]

<p>ZVODIDLO OSNH4/H3 OSAN/H1</p>	
--	--

Obrázok 27 – Výška obojstranných zvodidiel v [mm]

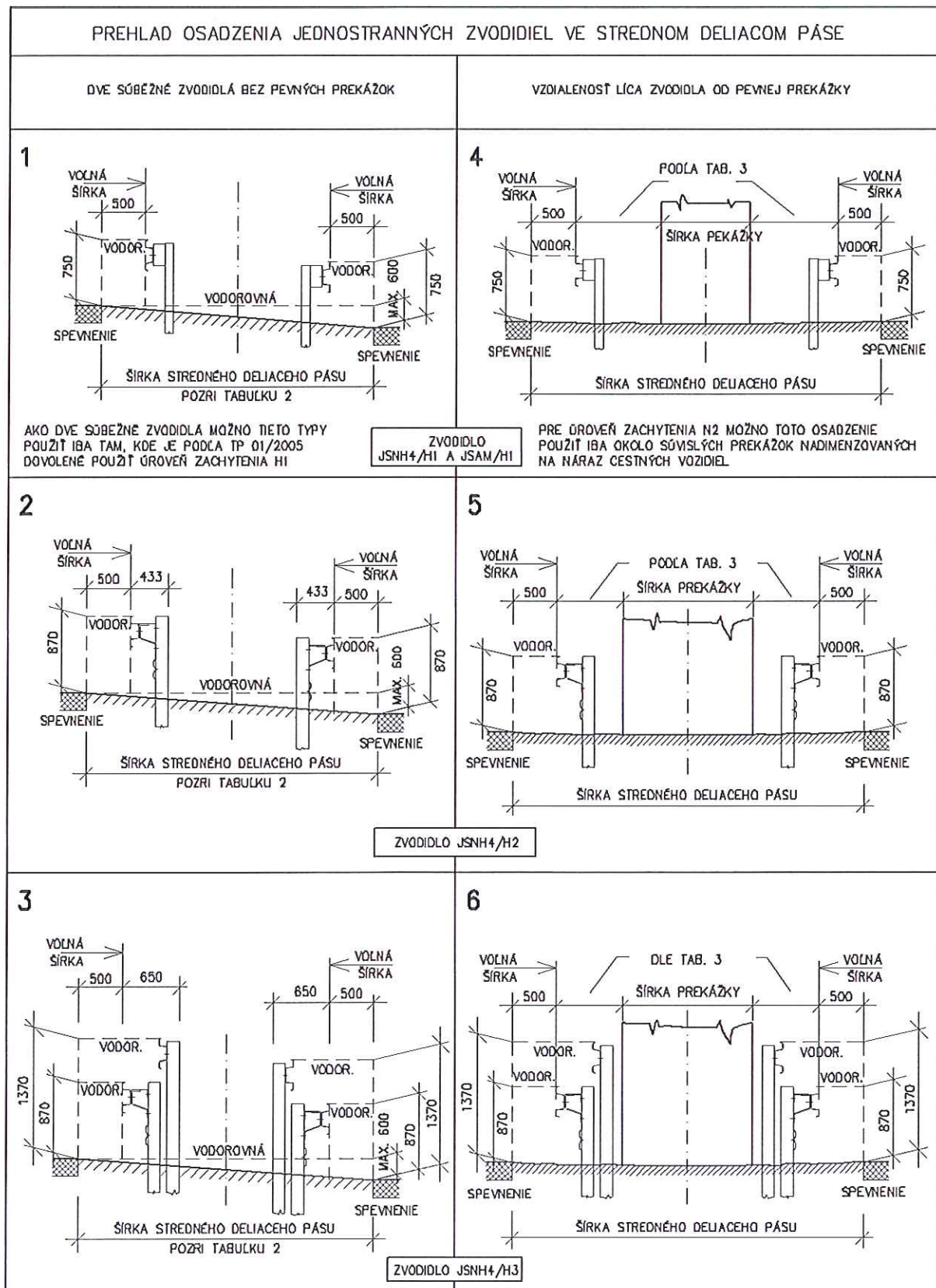
Umiestnenie jednostranných zvodidiel v priečnom reze na krajnici - obr. 28.

Zvodidlo nesmie žiadnou svojou časťou zasahovať do voľnej šírky komunikácie (s výnimkou komunikácií miestnych). Tieto zvodidlá je dovolené kombinovať iba s prejazdovým obrubníkom výšky do 70 mm. Vzdialenosť zvodidla od obruby prejazdového obrubníka sa nestanovuje.



Obrázok 28 - Jednostranné zvodidlá na krajnici v [mm]

Umiestnenie jednostranných zvodidiel v priečnom reze v SDP - vid' obr. 29.



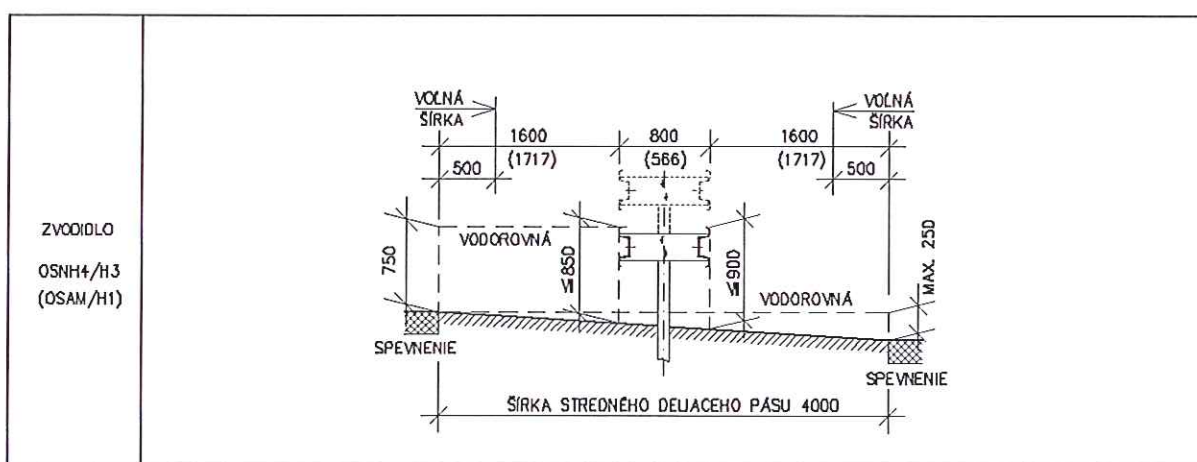
Obrázok 29 - Jednostranné zvodidla v strednom deliacom páse v [mm]

Ako dve súbežné zvodidlá je možné typy JSNH4/H1 a JSAM/H1 osadiť do SDP jedine tam, kde je podľa TP 01/2005 dovolené použiť úroveň zachytenia H1.

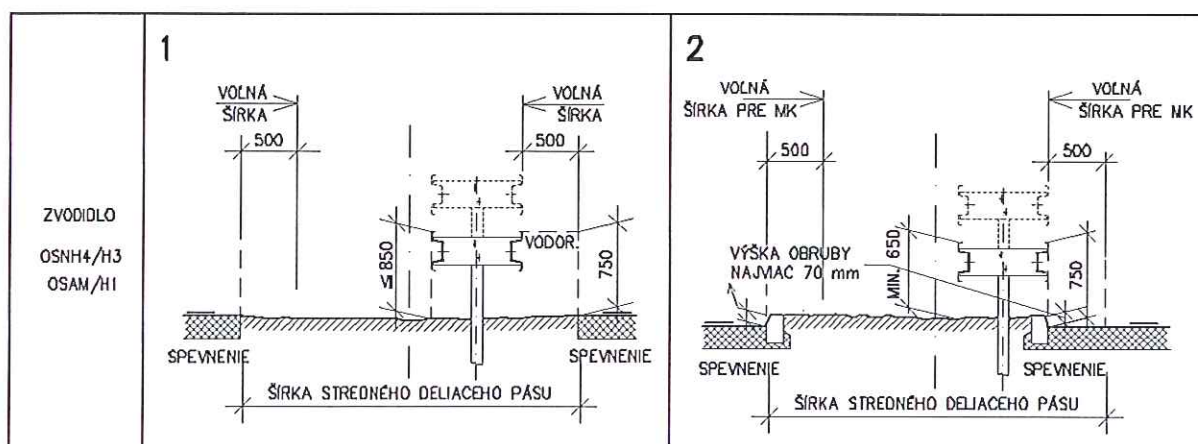
Zvodidlá JSNH4/N2, JSAM/N2 a NJS3A-2/N2 nie je dovolené do SDP osadzovať v žiadnom prípade. Okolo prekážok (napr. Okolo mostových pilierov) je dovolené podľa TP 01/2005 použiť úroveň zachytenia N2 a je treba použiť niektorý z typov JSNH4/H1, JSNH4/H2, JSNH4/H3, JSAM/H1 alebo NJS3-1,3/N2 poprípade niektorý z mostových typov.

Umiestnenie zvodidla OSAM/H1 a OSNH4/H3 v priečnom reze v SDP ukazuje obr. 30 (z hľadiska šírkového usporiadania platí obrázok 30 aj pre nesklonené pásy). Tieto typy nesmú žiadnou svojou časťou zasahovať do voľnej šírky komunikácie (ani u miestnych komunikácií) a je dovolené ich kombinovať s obrubníkom výšky do 70 mm. Vzdialenosť zvodidla od obruby prejazdného obrubníku sa nestanovuje.

Zvodidlo sa má osadzovať do osy SDP. Pokiaľ sa osadí do krajnej polohy podľa obrázku 31, čo je možné iba výnimočne pri riešení rozhl'adu, a dôjde k nehode vplyvom zasiahnutia (vyklonenia) zvodidla do jazdného pruhu, nie je to závada návrhu.



Obrázok 30 – Obojstranná zvodidla u sklonených stredných deliacich pasov v [mm]



Obrázok 31 – Krajné polohy obojstranných zvodidiel vo stredných deliacich pasoch v [mm]

6.2 Plná účinnosť a minimálna dĺžka zvodidla

Zvodidlá majú plnú účinnosť tam, kde majú predpísanú výšku podľa článku 6.1. To znamená, ak má byť v niektorom mieste osadené zvodidlo, musí tam byť (nepreerušené) zvodidlo plnej výšky a výškový nábeh (dlhý alebo krátky) je pred alebo za týmto miestom.

Minimálna dĺžka cestných typov je uvedená v tab. 4. Výškové nábehy sa do dĺžky zvodidla nepočítajú.

Tab. 4 - Minimálna dĺžka zvodidla

Č. položky	Názov zvodidla (typu)	Minimálna dĺžka zvodidla [m] pre rýchlosť	
		≤ 80 [km/h]	> 80 [km/h]
1	JSNH4/N2	28	44
2	JSNH4/H1	32	52
3	JSNH4/H2	28	44
4	JSNH4/H3	72	100
5	OSNH4/H3	64	100
6	JSAM/N2	40	60
7	JSAM/H1	40	60
8	OSAM/H1	40	60
9	NJS3A-2/N2	40	60
10	NJS3A-1,3/N2	40	60

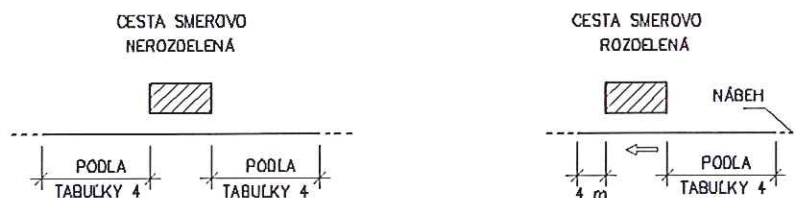
6.3 Zvodidlo na vonkajšom okraji ciest (na krajnici)

6.3.1 Zvodidlo pred prekážkou a miestom nebezpečenstva

Či je potrebné zvodidlo pred prekážkou umiestniť sa rozhodne na základe príslušných STN, požiadaviek štátnych orgánov event. iných odôvodnených požiadaviek (napr. u horských vpustí, prepustí apod.). Požadovanú úroveň zachytenia zvodidla určujú TP 01/2005.

Minimálna (najmenšia možná) vzdialenosť líca zvodidla od prekážky je hodnota u v tab. 3.

U zvodidla JSNH4/H3 rozhoduje pre stanovenie dĺžky zvodidla pred prekážkou iba jeho minimálna dĺžka podľa tab. 4 – obr. 32. Toto zvodidlo je vyššie než 0,90 m a neumožňuje tak, aby na neho vozidlo po výškovom nábehu narazilo a bolo vedené ako po koľajnici až do prekážky.



Obrázok 32 - Umiestnenie zvodidla JSNH4/H3 pred prekážkou

U zvodidiel JSNH4/N2, JSNH4/H1, JSAM/N2, JSAM/H1, NJS3A-2/N2, NJS3A-1,3/N2 a JSNH4/H2 rozhoduje pre stanovenie dĺžky zvodidla pred prekážkou aj typ prekážky (výška prekážky do 0,4 m a nad 0,4 m) a vzdialenosť líca zvodidla od prekážky.

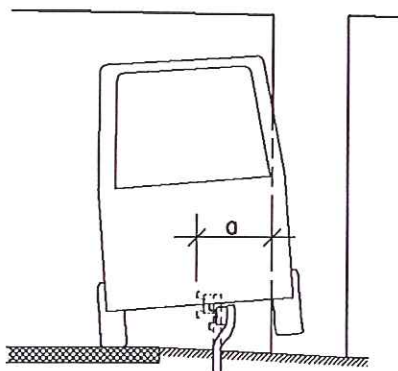
Najnebezpečnejšia situácia je u prekážky, ktorá vystupuje nad terén viacej než 0,40 m a

ktorá je od líca zvodidla vzdialená do 3 m. Má sa za to, že ak vozidlo narazí svojím podvozkom na zvodidlo po výškovom nábehu, môže byť po zvodidle vedené ako po koľajnici až do prekážky – vid' obr. 33. V takomto prípade rozhoduje o dĺžke zvodidla pred touto prekážkou dovolená rýchlosť podľa tabuľky 5. Ak je hodnota a väčšia než 3 m, postupuje sa rovnako ako pri prekážke nižšej než 0,40 m.

Pri mieste nebezpečenstva (napr. horská vpusť, priepusť) alebo pri prekážke, ktorá vystupuje nad terén v mieste zvodidla viacej než 0,40 m ale je od líca zvodidla vzdialená viacej než 3 m, rozhoduje minimálna dĺžka zvodidla podľa tab. 4.

Prekážka, ktorá vystupuje nad terén najvyššie 0,20 m, nevyžaduje osadenie zvodidla.

Súhrnne je dĺžka zvodidla pred prekážkou (s výnimkou typu JSNH4/H3) uvedená v tab. 6.

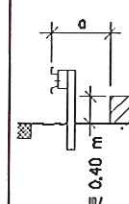
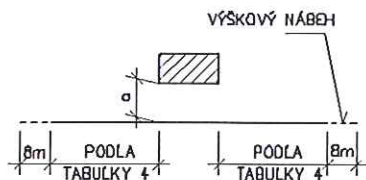
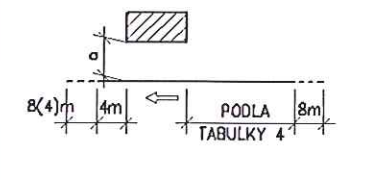
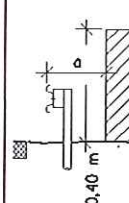
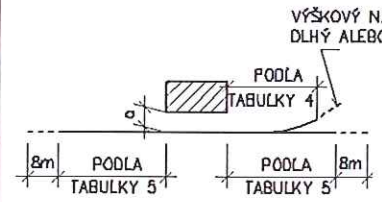
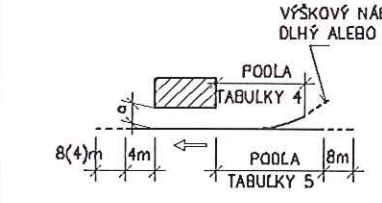


Obrázok 33 - Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky nabehnutím na výškový nábeh

Tab. 5 – Minimálna dĺžka zvodidla pred prekážkou, ktorá vystupuje nad terén viacej než 0,40 m a ktorá je vzdialená od líca prekážky najviac 3 m

Dovolená rýchlosť [km/h]	Dĺžka zvodidla JSNH4/N2, JSNH4/H1, JSAM/N2, JSAM/H1, NJS3A-2/N2 a NJS3A-1,3/N2 pred prekážkou [m]	Dĺžka zvodidla JSNH4/H2 pred prekážkou [m]
< 60	28	28
60 – 90	60	52
> 90	100	72

Tab. 6 – Dĺžka zvodidla pred prekážkou – prehľad riešení

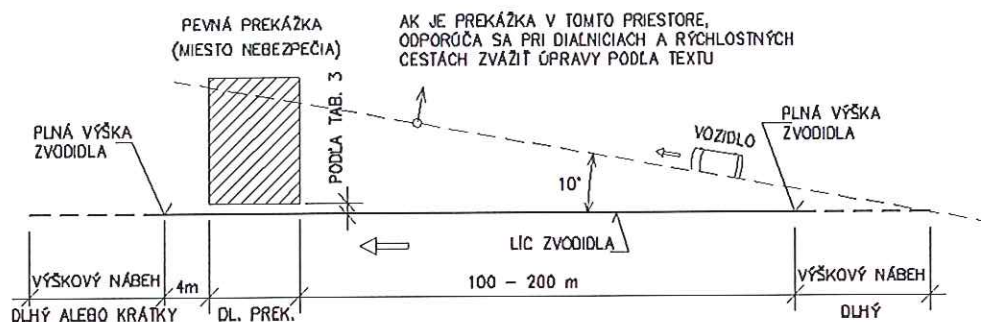
TYP PREKÁŽKY	TYP CESTY	$a > 3 \text{ m}$	$a \leq 3 \text{ m}$
	CESTA SMEROVO NEROZDELENÁ	<p>1</p> 	<p>2</p> <p>PLAŤ 1</p>
	CESTA SMEROVO ROZDELENÁ	<p>3</p> 	<p>4</p> <p>PLAŤ 3</p>
	CESTA SMEROVO NEROZDELENÁ	<p>5</p> <p>PLAŤ 1</p>	<p>6</p> 
	CESTA SMEROVO ROZDELENÁ	<p>7</p> <p>PLAŤ 3</p>	<p>8</p> 

Možnosť nárazu do prekážky alebo vjazd do nebezpečného miesta tým, že vozidlo opustí vozovku tesne pred zvodidlom - vid' obrázok 34 - sa rieši jedine u diaľnic a rýchlostných komunikáciách (s dovolenou rýchlosťou väčšou než 90 km/h), pokiaľ je za zvodidlom spevnená plocha, ktorá nie je schopná zbrzdiť neovládané vozidlo. Riešenie spočíva v pretiahnutí zvodidla pred prekážkou až na 200 m alebo vo vhodnej povrchovej alebo terénnej úprave.

U komunikácií s dovolenou rýchlosťou nad 90 km/h, pokiaľ je medzera medzi zvodidlami menšia ako 40 m, sa odporúča zvodidlo neprerušovať (prerušením sa v tomto prípade rozumie koniec a začiatok zvodidla).

Pozdĺž dlhej súvislej prekážky, ktorou nie je treba chrániť a ktorá je schopná presmerovať vozidlo (napr. hladká zárubňá betónová stena), sa zvodidlo neosadzuje. Nebezpečným

miestom je v tomto prípade iba začiatok prekážky a u komunikácií smerovo nerozdelených aj koniec prekážky. Zvodidlo sa tuná osadzuje podľa tabuľky 6 a dĺžka prekážky je nula.



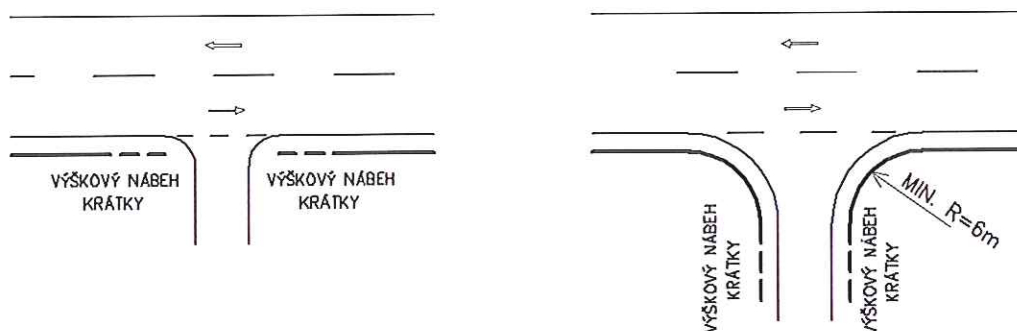
Obrázok 34 - Nebezpečenstvo nárazu vozidla do prekážky vybočením z vozovky pred zvodidlom, ak je za zvodidlom spevnená plocha

6.3.2 Začiatok a koniec zvodidla

Začiatok a koniec zvodidla musí byť (z dôvodu únosnosti zvodidla) vždy opatrený výškovým nábehom so zapustením do zeme. Pre väčšinu typov sa ponúkajú výškové nábehy dlhé a krátke. Jedine typ JSNH4/H3 má len jeden výškový nábeh. Dlhý a krátky výškový nábeh je ten, ktorý je ako dlhý alebo krátky označený (vzhľadom k rôznym výškam jednotlivých typov už neplatí, že dlhý výškový nábeh má dĺžku iba 12 m a krátky iba 4 m).

Prednosť sa dáva použitiu výškového nábehu dlhého.

Pokiaľ je však treba použiť výškový nábeh krátky (napr. v prípadoch podľa obr. 35, na konci zvodidla v smere jazdy u komunikácií smerovo rozdelených, na začiatku zvodidla v smere jazdy, pokiaľ je tento nábeh prekrytý zvodidlom (napr. u styku dvoch zvodidiel presahom alebo pri prerušení zvodidla pri telefónnej hláske - vid' obrázok 36 alebo pri prerušení pre chodcov - vid' obr. 37 alebo z iných priestorových dôvodov) možno tak urobiť.



Obrázok 35 - Zvodidlo u pripojení, zjazdov a križovatiek

6.3.3 Zvodidlo vedľa telefónu núdzového volania

V prípade, že sa vyžaduje, aby sa zvodidlo pri tiesňovej hláske prerušilo, zvodidlo sa upraví tak, aby prístup k hláske mal v najužšom mieste šírku min. 1 m. V mieste samotnej hlásky musí ostať priestor za hláskou (za hláskou v smere kolmom na smer jazdy) najmenej 0,9 m. Postupuje sa podľa obr. 36. U komunikácií smerovo rozdelených môže byť v mieste prerušenia použitý výškový nábeh krátky (pokiaľ existuje).

Pokiaľ sa zvodidlo zriaďuje len z dôvodu tiesňovej hlásky (to znamená, že pred a za hláskou nepokračuje), zvodidlo sa neprerušuje a osadí sa podľa tab. 6, bunky 4. Celková dĺžka zvodidla môže byť skrátená až na minimálnu dĺžku zvodidla uvedenú v tab. 4.

V prípade komunikácií smerovo nerozdelených nie je povinnosť zvodidlo pretiahnuť symetricky za prekážku. Dôvodom je skutočnosť, že zvodidlo pozdĺž telefónnej hlásky sa osadzuje pre jej čiastočnú ochranu a nie z dôvodu ochrany premávky pred nárazom do nej.

6.3.4 Prerušenie zvodidla

Prerušením zvodidla sa rozumie taká úprava zvodidla, ktorá zaistí v každom mieste komunikácie jeho plnú účinnosť. Takým prerušením nie je ukončenie zvodidla pred odbočujúcou komunikáciou a jeho opätovný začiatok za ňou.

Ak má zvodidlo byť prerušené (napr. kvôli verejnej premávke chodcov alebo cyklistov), prevedie sa úprava podľa obr. 37. Tato úprava vychádza z požiadavky aby v každom mieste bola zaistená úroveň zachytenia, pre ktorú sa zvodidlo v tomto mieste zriaďuje.

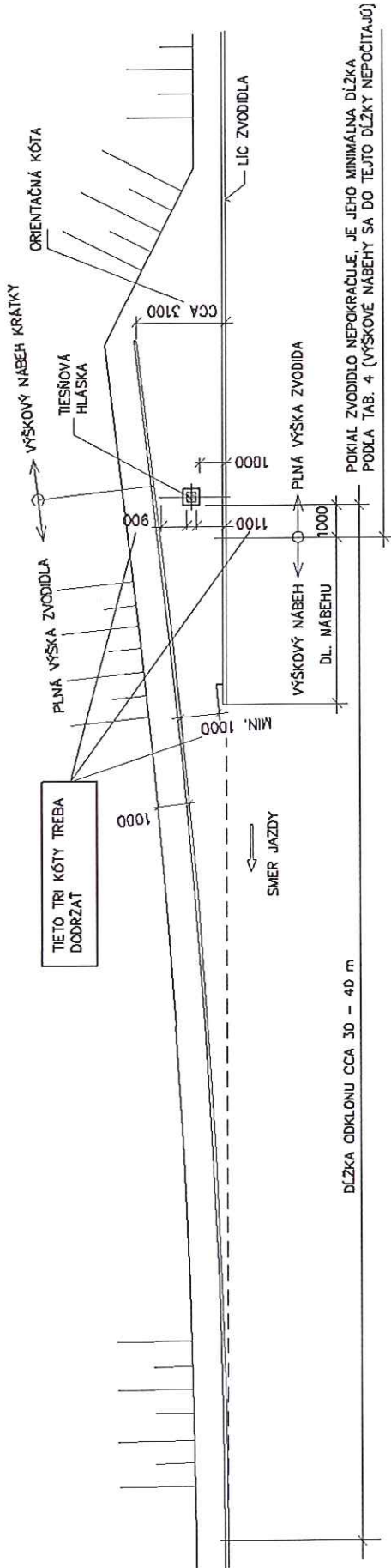
Pri pripojení vedľajšej komunikácie, účelovej komunikácie, u zjazdov na susedné pozemky apod. (pokiaľ tuná musí byť zvodidlo napr. z dôvodu vysokého násypu) sa postupuje podľa článku 6.3.2.

V mieste únikových otvorov u proti hlukových stien sa zvodidlo neprerušuje.

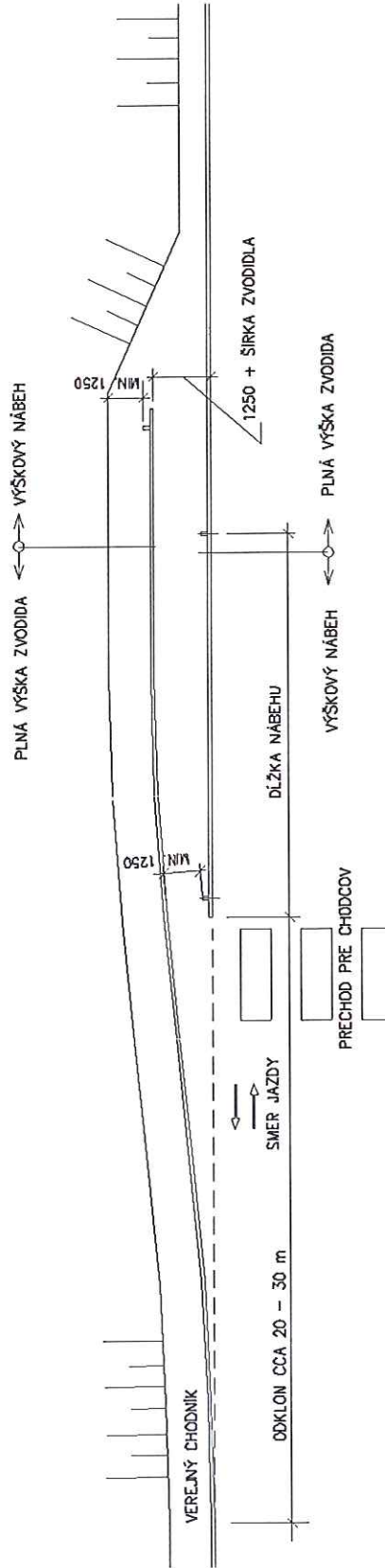
6.3.5 Zvodidlo pri proti hlukovej stene

Pre umiestnenie zvodidla pri proti hlukovej stene nie sú žiadne špeciálne požiadavky. Rozhoduje požiadavka na úroveň zachytenia podľa TP 01/2005 a vzdialenosť líca zvodidla od proti hlukovej steny podľa tab. 3 pre túto úroveň.





Obrázok 36 - Zvodidlo u tiesňovej hlásky v [mm] , pokiaľ nie je uvedené inak

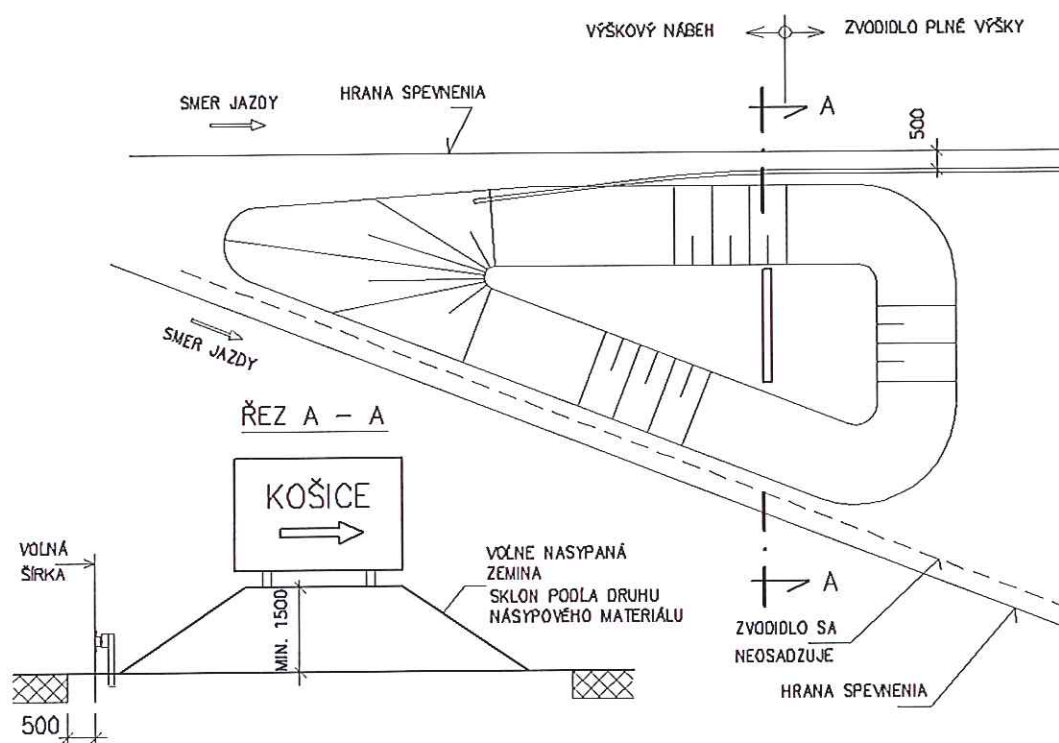


Obrázok 37 - Prerušíenia zvodidla, prechod pre chodcov v (mm), ak nie je uvedené inak

6.3.6 Zvodidlo pri odbočovacích rampách

Ak je treba zvodidlo osadiť pri odbočovacej rampe a v jazyku križovatky nie je prekážka, postupuje sa úplne bežne podľa platných noriem a predpisov.

Ak je v jazyku križovatky prekážka, postupuje sa podľa článku 6.3.1. Pokiaľ je prekážka bližšie k možnému začiatku zvodidla ako je potrebná dĺžka pred prekážkou, je treba použiť tlmič nárazu, iný druh zvodidla alebo použiť značku, ktorá vyhovuje STN EN 12767. Obr. 38 ukazuje ďalšiu možnosť – kombináciu zvodidla so zemnou úpravou. Podmienkou je, aby výška zemného telesa mala výšku aspoň 1,50 m. Pôdorysný rozsah navrhne projektant a závisí na uhle rozštepú odbočenia. Ak je treba aby za zemnou úpravou pokračovalo zvodidlo, je možné jeho nábeh zakomponovať do zeminu podľa obrázku 38 alebo zvodidlo môže pokračovať až pred zemné teleso a tam sa ukončí výškovým nábehom.



Obrázok 38 – Príklad kombinácie zvodidla so zemnou úpravou pri veľkoplošnej značky v [mm]

6.4 Zvodidlo v strednom deliacom páse (SDP)

6.4.1 Zásady umiestňovania zvodidla v SDP

Do SDP sa osadzujú zvodidlá obojstranné alebo dve súbežné zvodidlá jednostranné. Pre cesty dovolenou rýchlosťou nad 80 km/h je to typ OSNH4/H3 alebo dve súbežné jednostranné zvodidlá JSNH4/H2 a JSNH4/H3 podľa obrázku 29.2 a obrázku 29.3.

U ciest s dovolenou rýchlosťou do 80 km/h vrátane možno osadiť typ OSAM/H1 podľa článku 6.1 alebo dve súbežné JSNH4/H1 alebo JSAM/H1 podľa obrázku 29.1. Pokiaľ sú v SDP také prekážky, ktoré nie sú nadimenzionované na náraz cestných vozidiel, napr. stĺpy verejného osvetlenia (VO), je možné využiť článok 4.4.2 TP 01/2005 a znížiť o 15 % hodnotu u podľa tab. 3. Tzn., že pri použití dvoch súbežných JSNH4/H1 bude musieť byť vzdialenosť medzi lícom zvodidla a stĺpmi $1,50 - (0,15 \times 1,50) = 1,275$ m. Pri použití dvoch súbežných JSAM/H1 bude musieť byť vzdialenosť medzi lícom zvodidla a stĺpmi $1,30 - (0,15 \times 1,30) = 1,105$ m.

6.4.2 Zvodidlo pri prekážke v SDP

Najbežnejšími prekážkami v SDP sú podpery mostov, portálov pre značky, stĺpy osvetlenia, event. iné konštrukcie cestného vybavenia.

Oceľové zvodidlá vo všeobecnosti netvorí dostatočnú ochranu týchto prekážok a osadzujú sa pozdĺž týchto prekážok len z dôvodu ochrany premávky na cestách pred nárazom do nich. Pokiaľ sa vozidlo nemôže dostať cez prekážku do protismerného jazdného pruhu (napr. pri mostových pilieroch alebo základov portálov, ktoré sú v súlade s TP 01/2005 nadimenzionované na náraz cestných vozidiel), je požadovaná úroveň zvodidla okolo prekážky podľa tab. 4 TP 01/2005 - N2. Pre tieto prípady je možné okolo prekážky osadiť dve jednostranné zvodidlá podľa obrázku 29 alebo aj dve obojstranné zvodidlá OSNH4/H3 podľa obrázku 39 event. Niektoré zvodidlo mostné. Vzdialenosť líca zvodidla od tejto prekážky sa nájde v tab. 3 pre úroveň zachytenia N2.

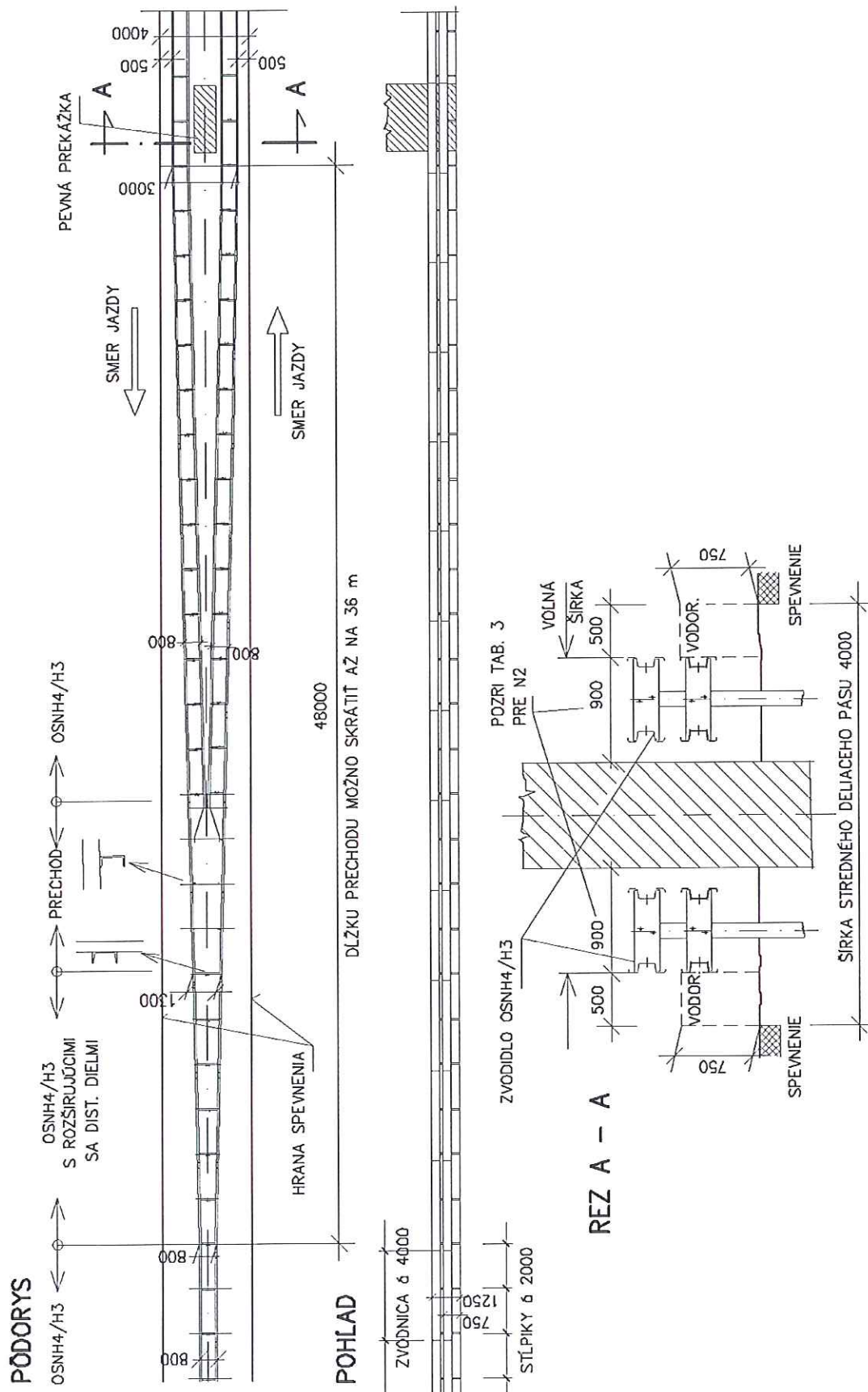
Iná situácia je pokiaľ sú v SDP stĺpy VO. Medzi lícom zvodidla a stĺpom VO musí byť medzera, ktorej veľkosť nájdete v tab. 3 pre úroveň zachytenia H2 (alebo H1 u ciest s dovolenou rýchlosťou do 80 km/h). Pre SDP šírky 4 m so stĺpmi VO možno v prípade mestských rýchlostných komunikácií s dovolenou rýchlosťou do 80 km/h použiť dve súbežné zvodidlá JSAM/H1. Pre SDP šírky 4 m so stĺpmi VO možno v prípade komunikácií s dovolenou rýchlosťou nad 80 km/h použiť dve súbežné zvodidlá JSNH4/H3

Pokiaľ ide o vlastný prechod (rozvetvenie), platí článok 4.4.3 TP 01/2005, z ktorého vyplýva, že úroveň zachytenia sa u prechodov neurčuje a zvodidlo sa rieši konštrukčne.

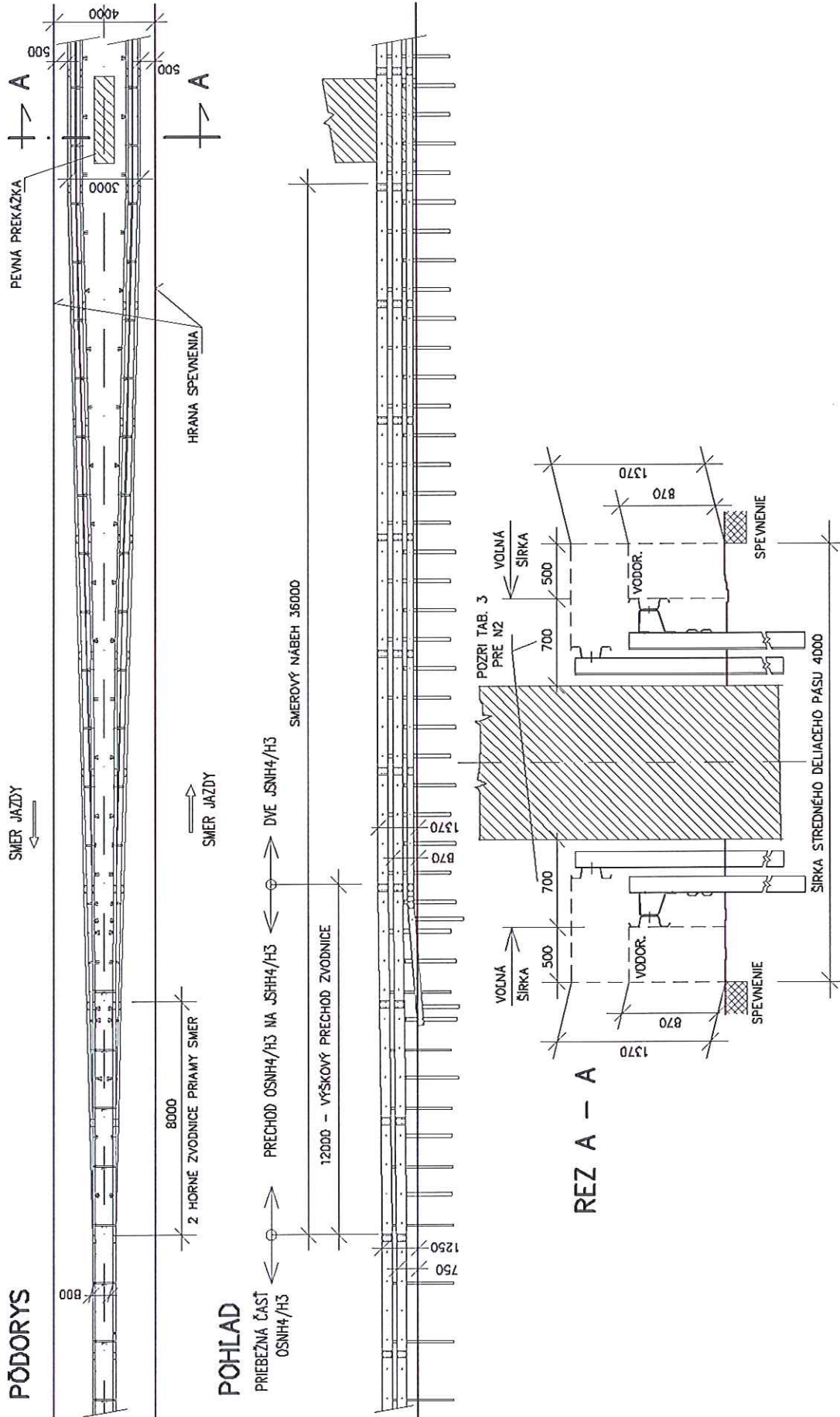
Najbežnejšie prechody z OSNH4/H3 na dve zvodidlá okolo most piliera sú:

- Prechod z OSNH4/H3 na dve súbežné OSNH4/H3 okolo prekážky – obr. 39
- Prechod z OSNH4/H3 na dve súbežné JSNH4/H3 okolo prekážky – obr. 40
- Prechod z OSNH4/H3 na dve súbežné JSNH4/H2 okolo prekážky – obr. 41
- Prechod z OSNH4/H3 na dve súbežné JSNH4/H1 (alebo JSNH4/N2) okolo prekážky – obr. 42
- Prechod z OSNH4/H3 na dve ZSNH4/H2 okolo prekážky – obr. 43
(pre rozvetvenie je použitý typ OSNH4/H3).
- Prechod z OSNH4/H3 na dve ZSNH4/H2 okolo prekážky – obr. 44
(pre rozvetvenie je použitý typ JSNH4/H2).

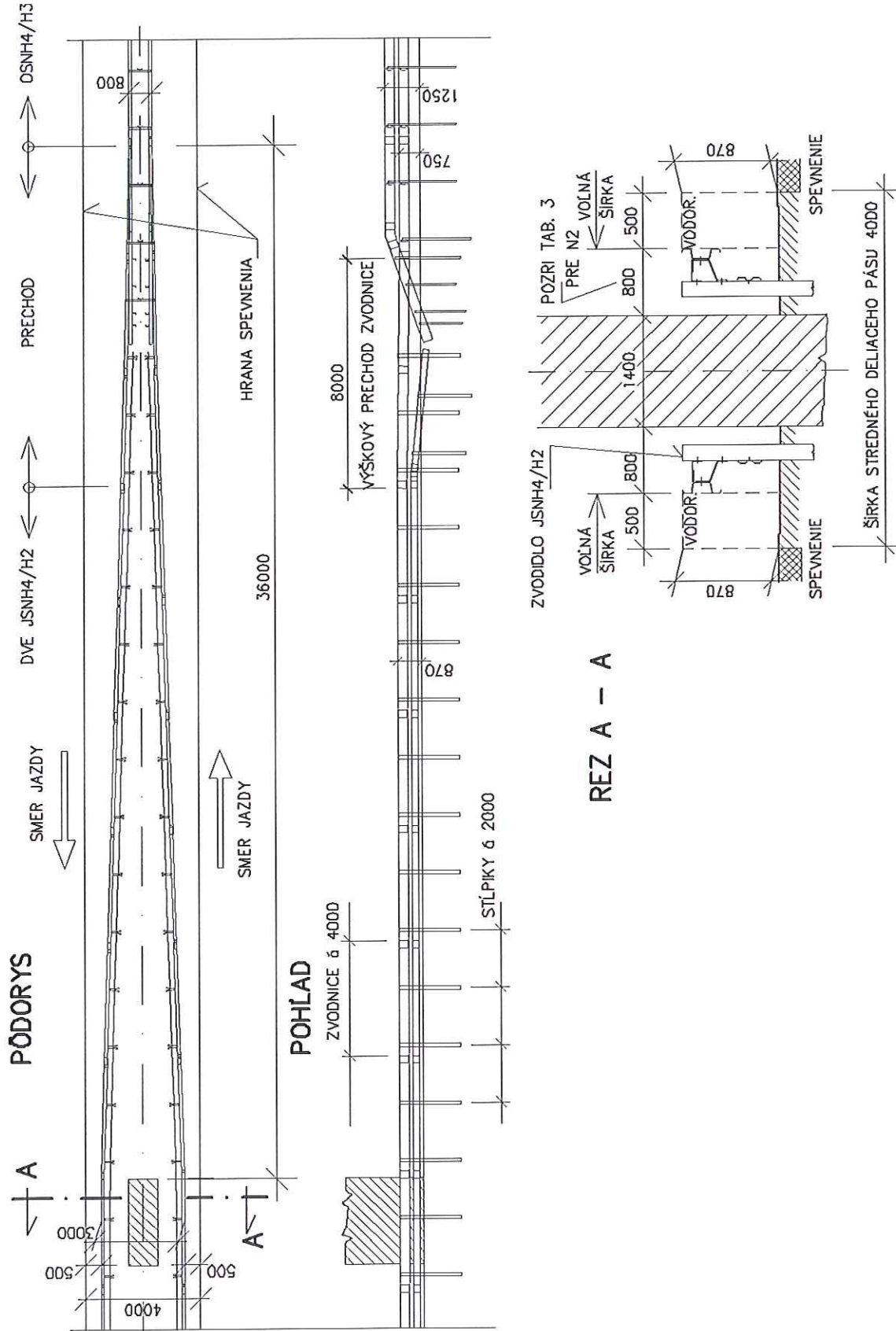
Medzi zvodnice obojstranného zvodidla OSAM/H1 a OSNH4/H3 je dovolené umiestniť stĺpiky ľahkých dopravných značiek, deformovateľné skrinky, dreviny s kmeňmi s priemerom do 100 mm a iné podobné vybavenie.



Obrázok 39 – Prechod z OSNH4/H3 na dve OSNH4/H3 okolo piliera v strednom deliacom páse šírky 4 m v [mm]

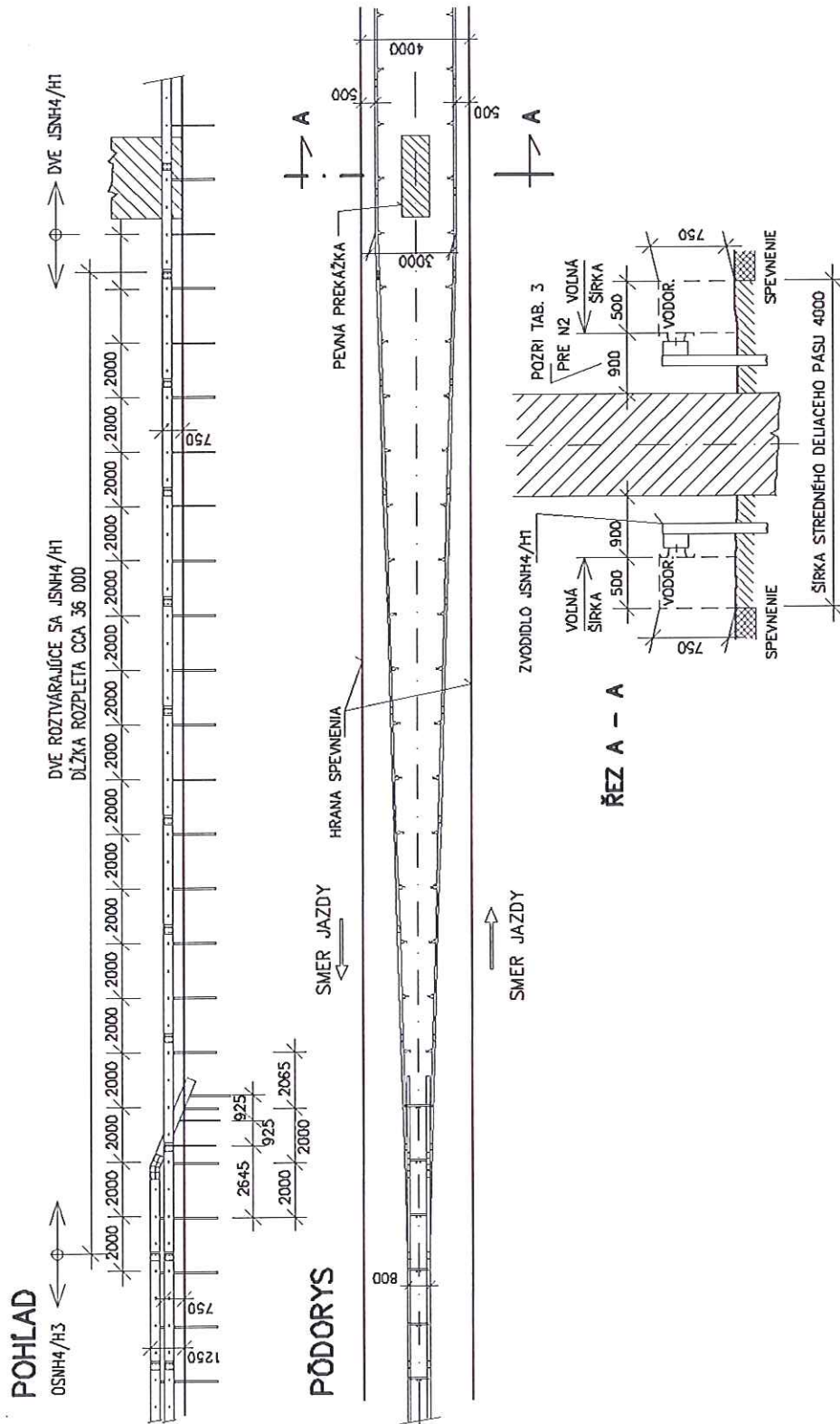


Obrázok 40 — Prechod z OSNH4/H3 na dve JSNH4/H3 okolo piliera v strednom deliacom páse v [mm]

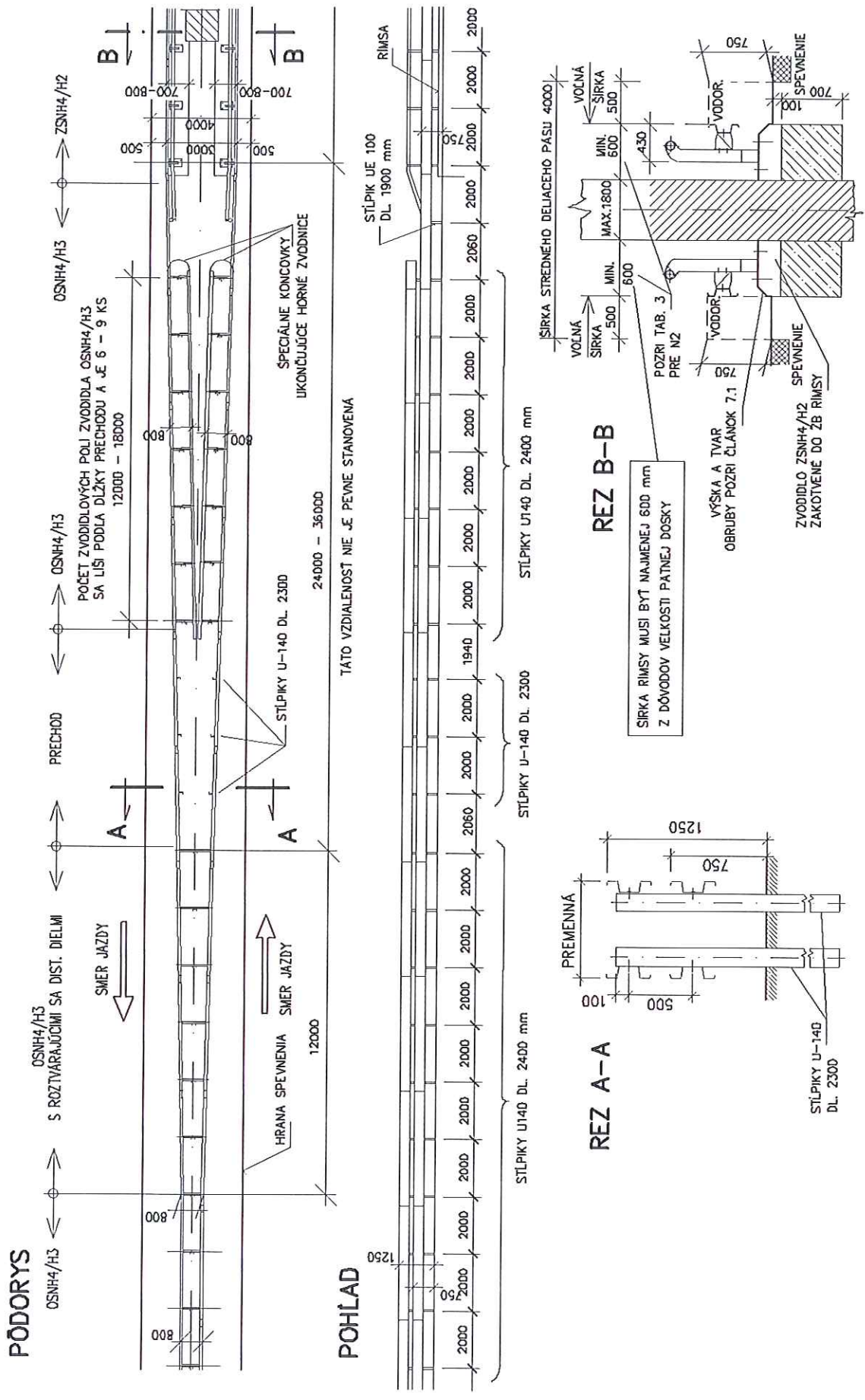


Obrázok 41 – Prechod z OSNH4/H3 na dve JSNH4/H2 v strednom deliacom páse v [mm]



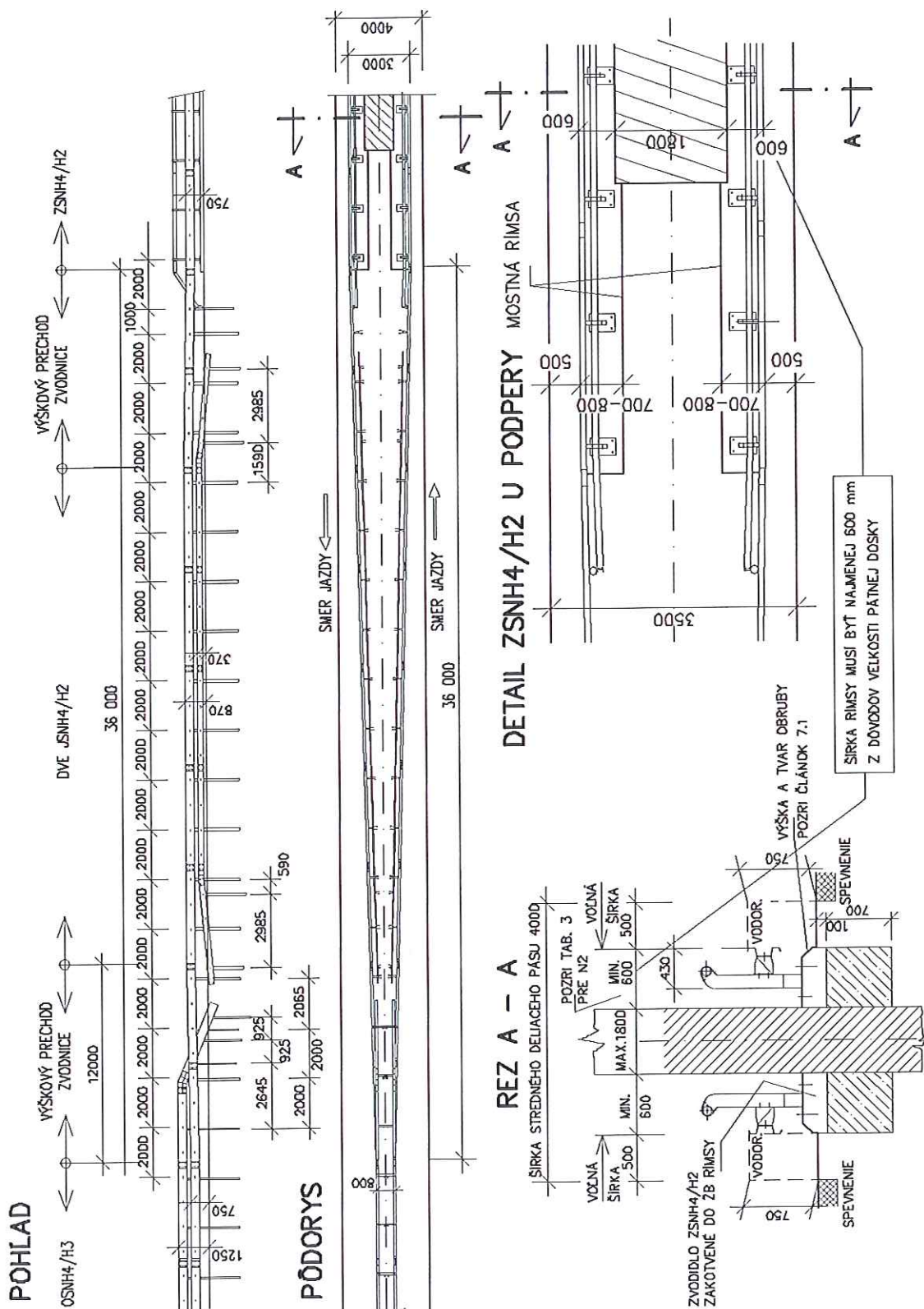


Obrázok 42 – Prechod z OSNH4/H3 na dve JSNH4/H1 okolo piliera v strednom deliacom páse v [mm]



Obrázok 43 – Prechod z OSNH4/H3 na dve ZSNH4/H2 okolo piliera v strednom deliacom páse [mm]





Obrázok 44 – Prechod z OSNH4/H3 na dve ZSNH4/H2 okolo piliera v strednom deliacom páse v [mm]

6.4.3 Začiatok a koniec zvodidla v strednom deliacom páse

Aj v strednom deliacom páse musí byť začiatok a koniec zvodidla (z dôvodu únosnosti

zvodidla) vždy opatrený výškovým nábehom so zapustením do zeme. Nestanovuje sa, kde sa má použiť dlhý a kde krátky výškový nábeh. Pokiaľ nábeh nie je prekrytý iným zvodidlom, odporúča sa použiť nábeh dlhý. V strednom deliacom páse sa pre nábehy používajú nábehové priechodky ľavé (sú naľavo od idúceho vozidla).

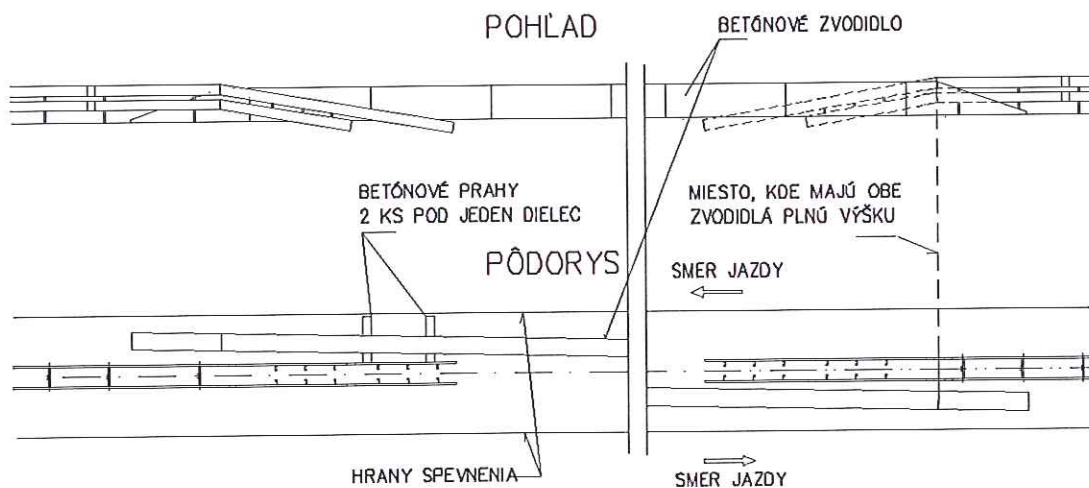
6.4.4 Prejazdy stredných deliacich pásov

Na prejazdy stredných deliacich pásov sa používa najčastejšie betónové zvodidlo.

Pri použití **betónového zvodidla** sa používajú dva spôsoby riešenia. S uhlopriečnym osadením zvodidla podľa obrázku 45 a s priamym napojením ocelového zvodidla na betónové podľa obrázkov 46 a 47.

Pri uhlopriečnom osadení musí mať betónové zvodidlo aspoň takú dĺžku, aby v mieste plnej výšky ocelového zvodidla bola plná výška betónového zvodidla. Je dovolené, aby sa betónové zvodidlo dotýkalo ocelového zvodidla, medzera sa nepožaduje. Betónové zvodidlo musí mať výšku min. 1,00 m podľa TP 06/2010. V zelenom páse sa betónové zvodidlo kladie na ŽB prahy 250/200 mm položené do piesku (alebo iného vhodného materiálu), na betónové panely osadené v mieste stykov dielcov zvodidla alebo na súvislé spevnenie. Použijú sa krátke výškové nábehy.

U priameho napojenia ocelového zvodidla na betónové sa styk medzi zvodnicami a betónovým dielcom prevádza zásadne skrutkovaný. Podmienkou je, aby únosnosť styku bola rovnaká ako je vzájomné spojenie zvodníc, to znamená, že je treba každý koniec zvodnice pripojiť najmenej ôsmimi skrutkami M 16 k betónovému zvodidlu. Výrobca dodáva špeciálny prechodový diel pre priskrutkovanie zvodnice na bočnú stenu betónového zvodidla. Do stredného deliaceho pása sa používajú prechodové diely ľavé, na krajnici pravé. Dielec betónového zvodidla, na ktorý sa koncovka priskrutkuje, musí mať odpovedajúce vystuženie. Prechod je atypický, pretože je závislý na šírke betónového zvodidla v mieste styku.

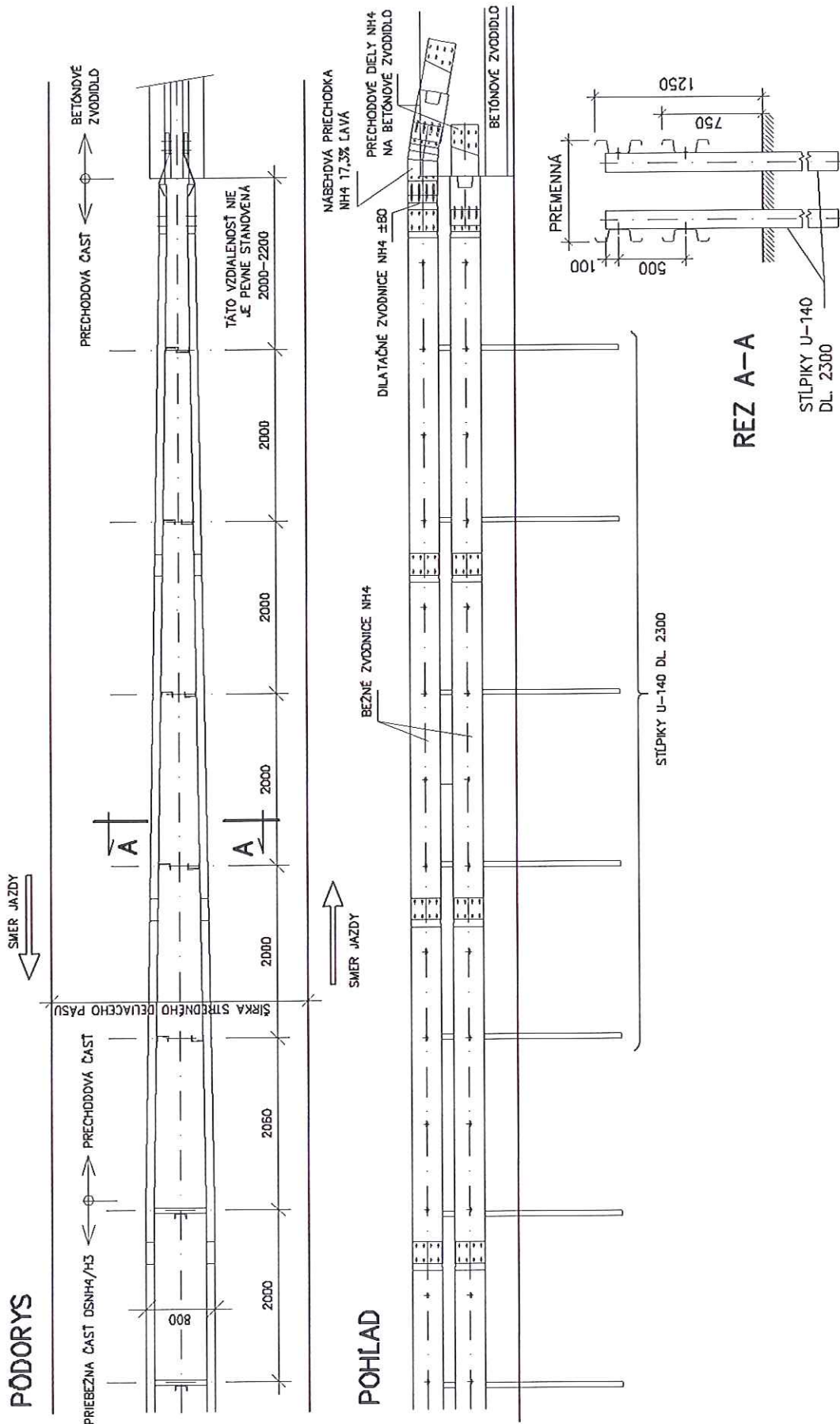


Obrázok 45 - Prejazd stredného deliaceho pásu – uhlopriečne osadené betónové zvodidlo

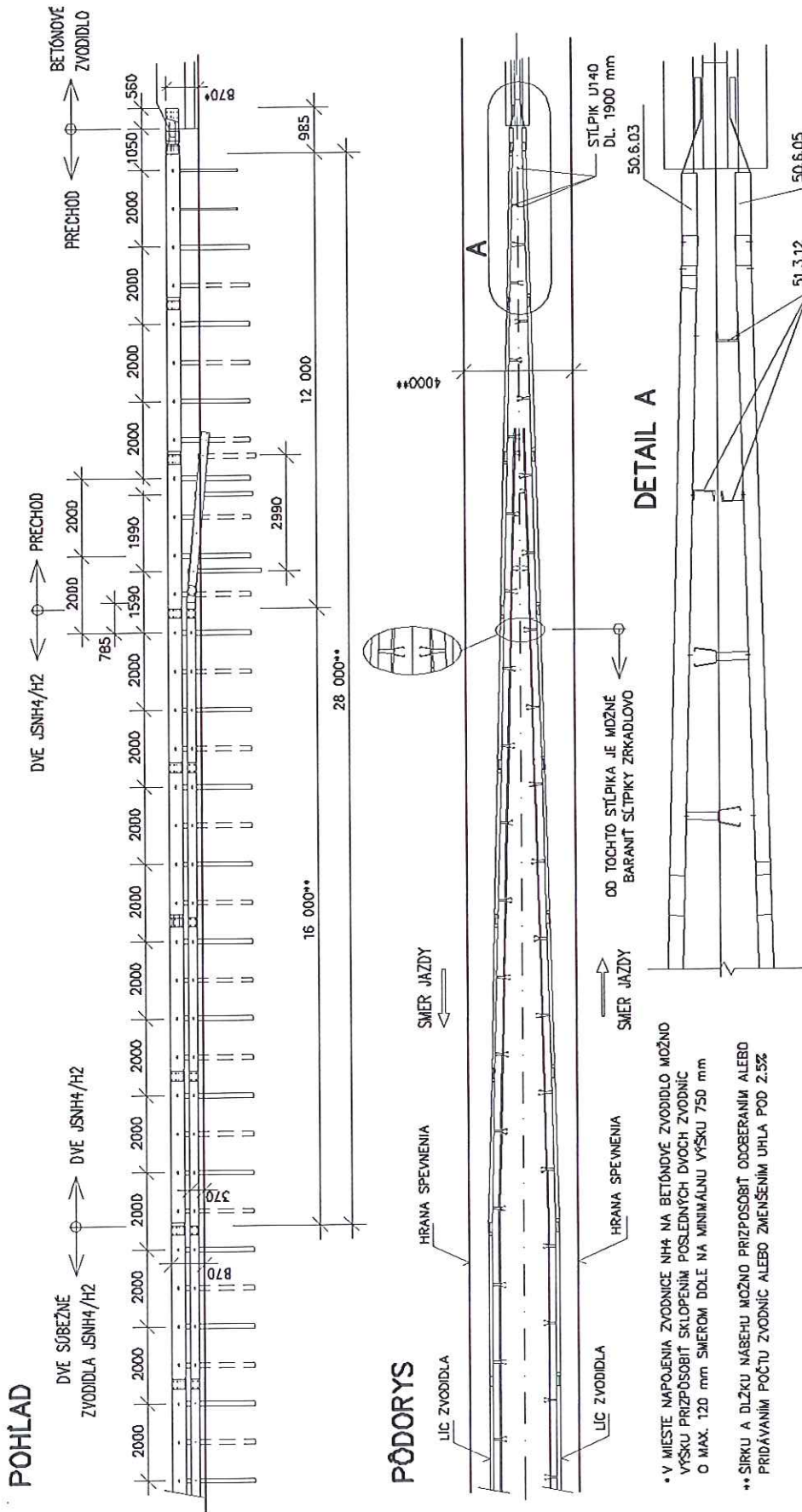
6.5 Zvodidlo u podpier portálových konštrukcií zvislých dopravných značiek

Na krajnici okolo podpery portálu (alebo jeho základu), ktorá je nadimenzovaná podľa článku 4.2.2 TP 01/2005 sa osadí jednostranné zvodidlo ako pred prekážkou podľa článku 6.3.1 (chráni sa prevádzka na ceste pred nárazom na portál, ale nie samotný portál). Príklad priečneho rezu je uvedený na obrázku 28. Pokiaľ podľa TP 01/2005 je úroveň zachytenia na krajnici N2, potom je vzdialenosť od líca zvodidla JSNH4/H1 k portálu (alebo k akejkoľvek inej prekážke) 0,90 m (vid' tab. 3). Pre typ JSNH4/N2 je to 1,30 m. Pre JSNH4/H2 je to 0,80 m. Pre JSNH4/H3 je to 0,70 m. Pre JSAM/H1 je to 0,90 m. Pre NJS3A-1,3/N2 je to 0,95 m.

V strednom deliacom páse sa postupuje rovnako ako u mostných pilierov podľa článku 6.4.2.



Obrázok 46 – Prechod z OSNH4/H3 na betónové zvodidlo priamym napojením v [mm]



Obrázok 47 – Prechod z dvoch súbežných JSNH4/H2 na betónové zvodidlo priamym napojením v [mm]

7 Zvodidlo na mostoch

7.1 Vo všeobecnosti

Typy mostných zvodidiel a zásady použitia uvádza tab. 7.

Minimálna dĺžka zvodidla sa na mostoch nestanovuje pre žiadny typ.

Pre typy JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 platí z hľadiska použitia rovnaké zásady:

- Výška obruby sa volí v rozmedzí 100 - 200 mm (požiadavka STN 73 6201 tým však nie je dotknutá). Tvar obruby musí byť prevedený podľa obr. v tab. 7. Obruba musí lícovať so zvodidlom.
- V prípade použitia týchto typov ako zábradľového zvodidla na okraji mostu sa osadí výplň (druhy výplní, ktoré možno použiť vid' čl. 7.5). Druh výplne sa vyberie tak, aby bol v súlade s STN 73 6201.
- Ak je kotvenie rímsy zaistené podľa požiadaviek týchto TPV, je dovolené v rímse previesť nátoky pre odtok vody do vonkajšieho odvodňovacieho žľabu.

Požiadavka aby na rube zvodidla, za ktorým je verejný chodník, bol jeden vodorovný prvok, splňuje pri type ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 mädlu. Pri type JSMNH4/H2 plní túto funkciu zadný spojovací pásik (vid' obr. 5).

Obojstranný typ OSPNH4/H3 sa osadzuje na rímsy s obrubou výšky 0 mm – 70 mm. Ide o tzv. prejazdny obrubník. Aj pri výške obruby 0 mm musí byť pätná doska stĺpika priskrutkovaná k betónu alebo k oceli (u ocelových mostov) v úrovni horného povrchu vozovky. To znamená, že v mieste kotvenia nemôže prebiehať vozovka.

Osa tohto zvodidla musí byť od vonkajšieho okraja rímsy alebo nosnej konštrukcie vzdialená aspoň 300 mm aby bola zaistená únosnosť kotiev.

Tvar obruby a vzdialenosť obruby prejazdneho obrubníku od zvodidla sa nestanovuje.

7.2 Výška zvodidla a jeho umiestenie v priečnom reze

Výška všetkých mostových typov je daná výškou horného okraja zvodnice od vozovky. Pri type JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 a OSPNH4/H3 je to 750 mm, pri type ZSNH4/H3 je to 870 mm. Tým je automaticky splnená výška mädlu pri type JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 a výška hornej zvodnice pri type OSPNH4/H3. Je to zaistené pevnou polohou vrtania stĺpov

Výškové zmeny (pokiaľ sa vyskytnú napr. na konci rímsy, pri prechode na betónové zvodidlo alebo pri vyrovnaní nerovností apod.) sa rieši sklonom zvodnice 1 : 200, to je najvyššie 2 cm na dĺžku jednej zvodnice.

Pokiaľ sa však prechádza zo zvodidla s výškou zvodnice 750 mm na zvodidlo s výškou zvodnice 870 mm, prevedie sa výškový prechod na troch zvodniciach.

Tabuľka 7 – Prehľad použitia mostných typov zvodičiel ArcelorMittal

TYP ZVODIDLA	UMIESTNENIE ZVODIDLA	SCHEMA PRIEČNEHO REZU
<p>JSMNH4/H2 ZSNH4/H2 ZSNH4/H3</p>	<p>VONKAJŠÍ OKRAJ MOSTA</p>	<p>1</p> <p>POUŽIJE SA VÝPLŇ PODĽA STN 73 6201</p> <p>VÝPLŇ SA NEOSADZUJE</p>
	<p>STREDNÝ DELIACI PÁS</p>	<p>2</p> <p>PODĽA TAB. 3</p> <p>TOTO RIEŠENIE JE MOŽNÉ PRI AKÉKOLVEK ŠÍRKE ZRKADLA</p> <p>PRI ŠÍRKE ZRKADLA DO 250 mm SA VÝPLŇ NEOSADZUJE</p>
	<p>CHODNÍK + MOSTNÉ ZÁBRADLIE ALEBO PROTIHLUKOVÁ STENA</p>	<p>3</p> <p>ŠÍRKA CHODNÍKA</p> <p>VÝPLŇ SA NEOSADZUJE</p> <p>PROTIHL. STENA</p> <p>PODĽA TAB. 3</p>
	<p>TVAR OBRUBY</p>	<p>4</p>
<p>OSPNH4/H3</p>	<p>STREDNÝ DELIACI PÁS</p>	<p>5</p> <p>PREJAZDNÝ OBRUBNÍK VÝŠKY MAX. 70 mm</p> <p>VOLNÁ ŠÍRKA NAJMEŇ 300</p> <p>VOLNÁ ŠÍRKA</p> <p>MAX. 100</p>

7.3 Pokračovanie zvodidla mimo most

7.3.1 Zvodidlo nepokračuje mimo most

Pokiaľ zvodidlo za mostom nemá pokračovať, osadí sa za rímsou cestné zvodidlo s následným výškovým nábehom. O dĺžke cestného zvodidla rozhodne projektant. U väčšiny mostov (napríklad ktoré prekračujú železnicu, cestu apod.) je treba sa na zvodidlo pred mostom dívať ako na zvodidlo pred miestom nebezpečenstva a pre dĺžku zvodidla použiť článok 6.3.1, riadok 1 tab. 6 (prekážka vystupuje najvyššie 0,40 m nad terén).

Minimálna vzdialenosť cestného zvodidla za rímsou je 12 m (uplatní sa len u nízkych a krátkych mostov kde charakter prekážky netvorí veľké nebezpečenstvo pre vozidlá) s následným výškovým nábehom - vid' napríklad obr. 48 alebo obr. 52. Z hľadiska TP 01/2005 sa na krajnice ciest požaduje úroveň zachytenia N1 až N2, preto najčastejšie bude za mostom osadzované zvodidlo JSNH4/H1 alebo JSAM/H1.

Platí to pre cesty smerovo rozdelené aj nerozdelené.

7.3.2 Zvodidlo pokračuje mimo most

Ak zvodidlo pokračuje mimo most, prevedie sa prechod z mostného typu na niektorý typ cestný.

Pokiaľ je za zvodidlom núdzový chodník, zvodidlo sa pred ani za mostom neprerušuje. Pokiaľ je za zvodidlom verejný chodník, ktorý za mostom nepokračuje, zvodidlo sa preruší podľa obr. 37. Odklon tohto prerušenia má začínať najskôr 12 m za mostom.

Na obrázku 49 je vykreslený prechod z ZSNH4/H2 (alebo JSMNH4/H2) na JSNH4/N2 alebo JSNH4/H1.

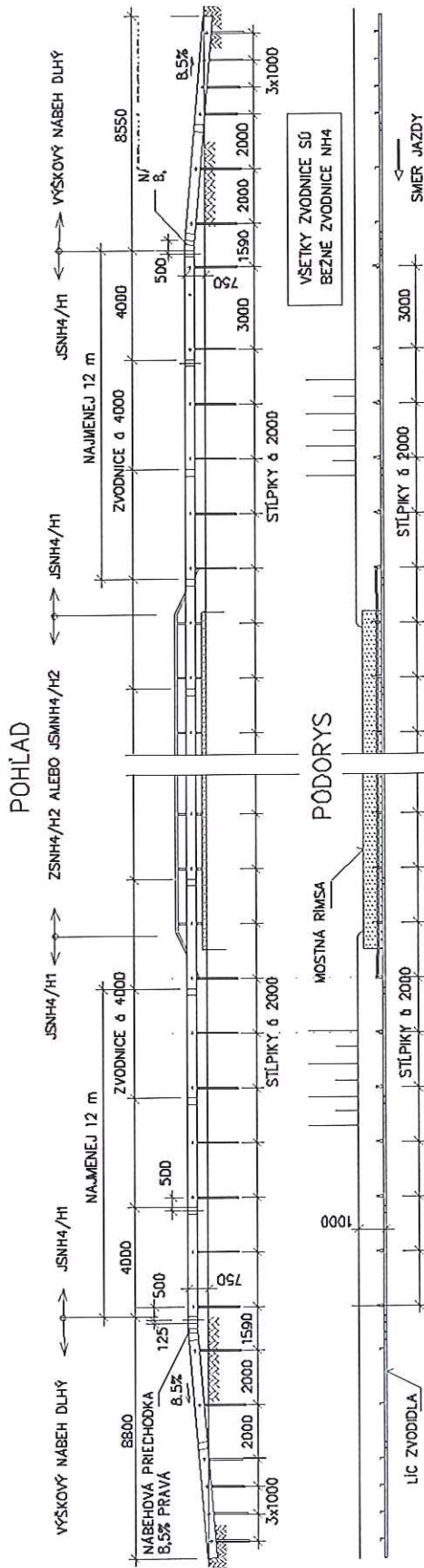
Na obrázku 50 je vykreslený prechod z ZSNH4/H2 (alebo JSMNH4/H2) na JSNH4/H2.

Na obrázku 51 je vykreslený prechod z ZSNH4/H3 na JSNH4/N2 alebo JSNH4/H1.

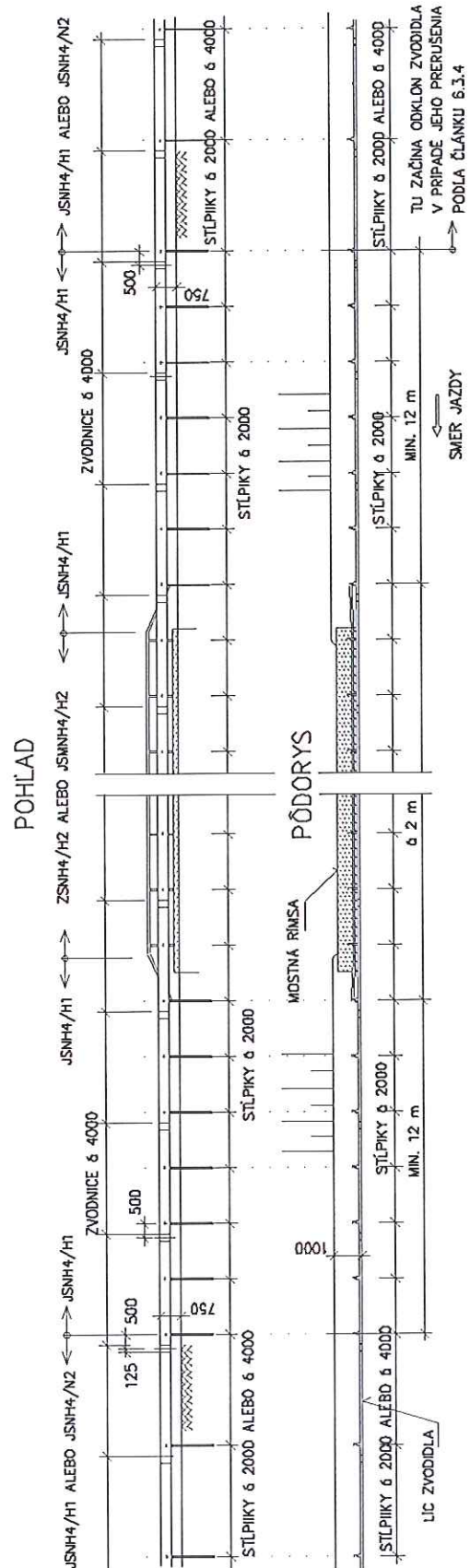
Na obrázku 52 je vykreslený prechod z ZSNH4/H3 na JSNH4/H2.

Na obrázku 53 je vykreslený prechod z ZSNH4/H3 na JSNH4/H3.

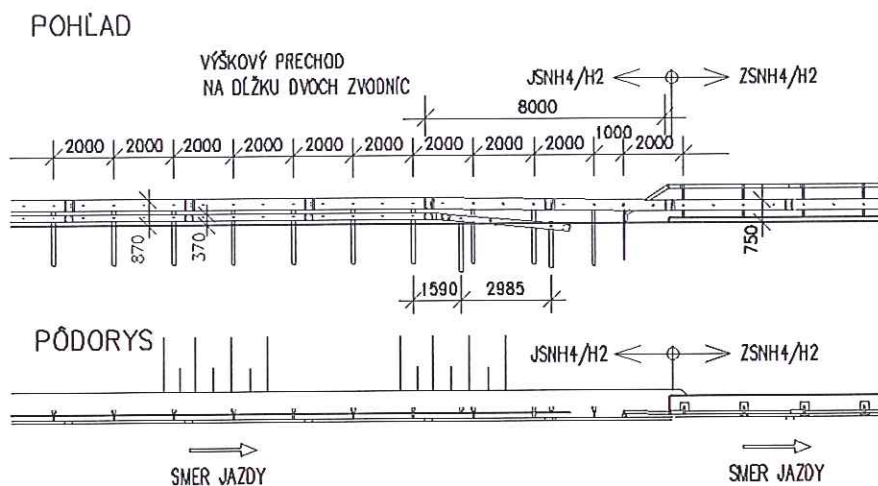
U obrázkov 49 a 52 je možné namiesto typov JSNH4/N2 a JSNH4/H1 použiť typ JSAM/H1 a to jednoduchou zámenou (zvodnica NH4 a AM majú rovnaký tvar, dĺžku aj vrtanie – vid' čl. 5.1).



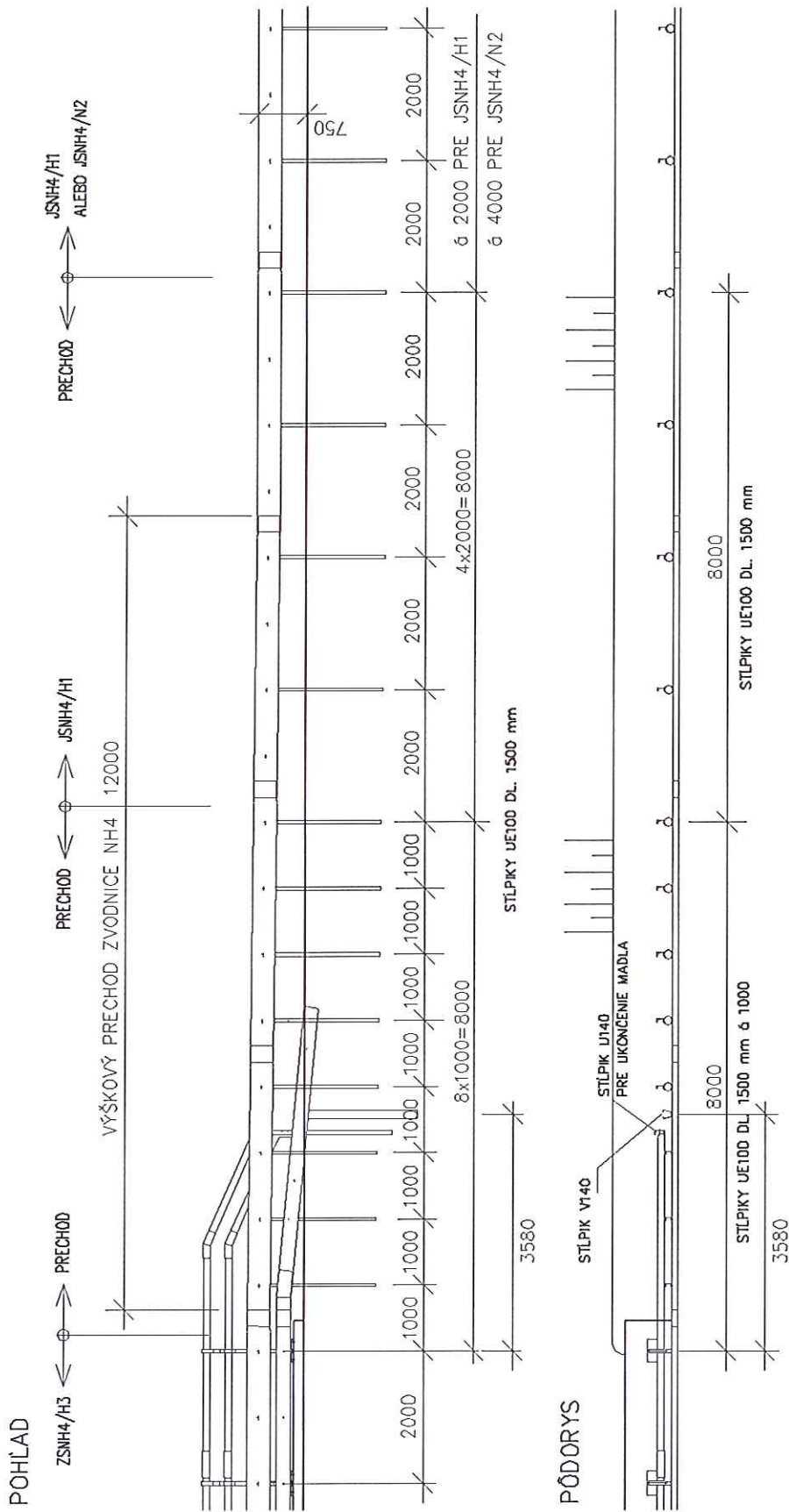
Obrázok 48 – Prechod zo ZSNH4/H2 na moste na JSNH4/H1 (N2) mimo most - zvodidlo nepokračuje, v [mm]



Obrázok 49 – Prechod zo ZSNH4/H2 na moste na JSNH4/H1 (N2) mimo most - zvodidlo pokračuje, v [mm]

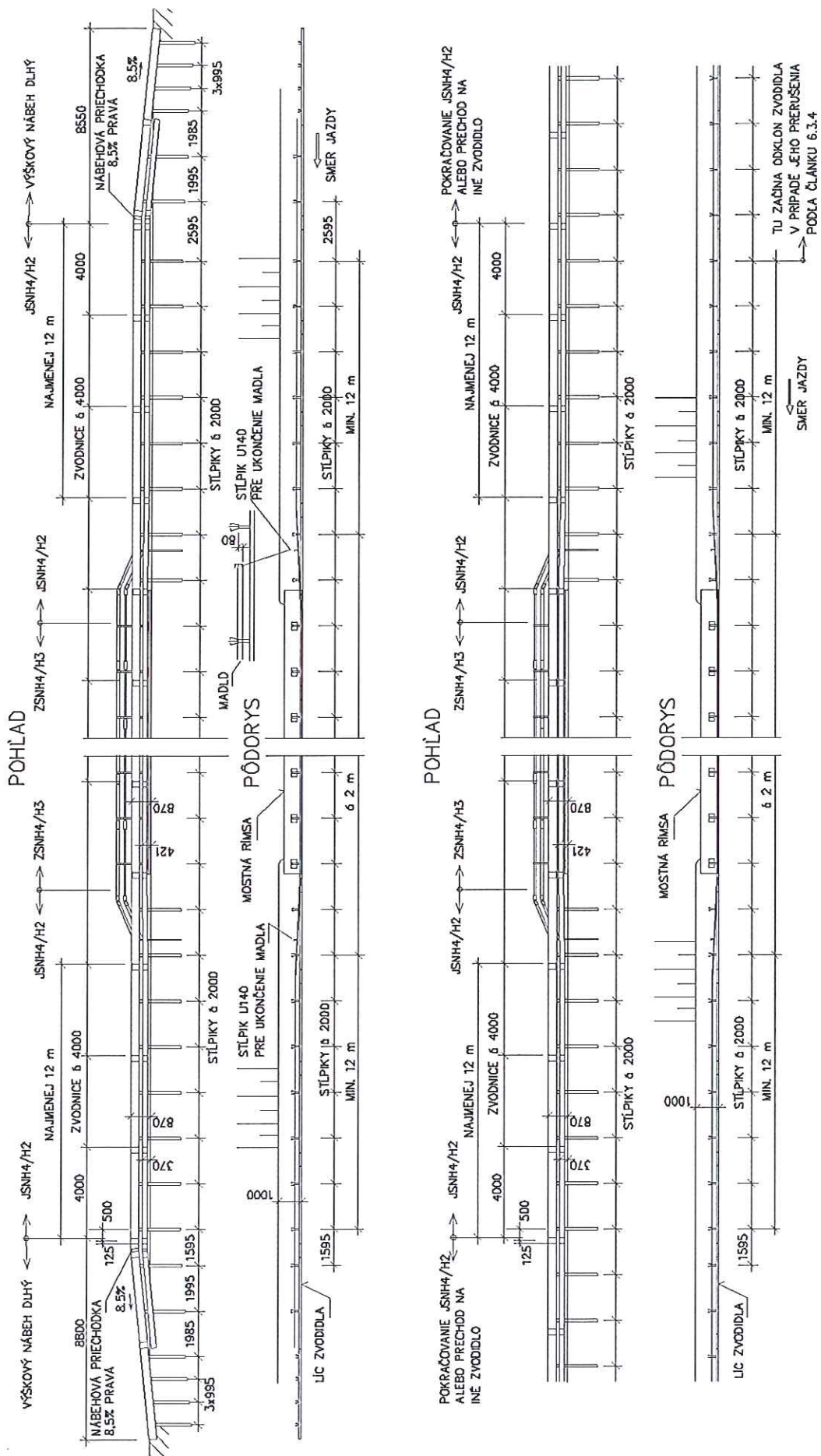


Obrázok 50 - Prechod zo ZSNH4/H2 na moste na JSNH4/H2 mimo most v [mm]



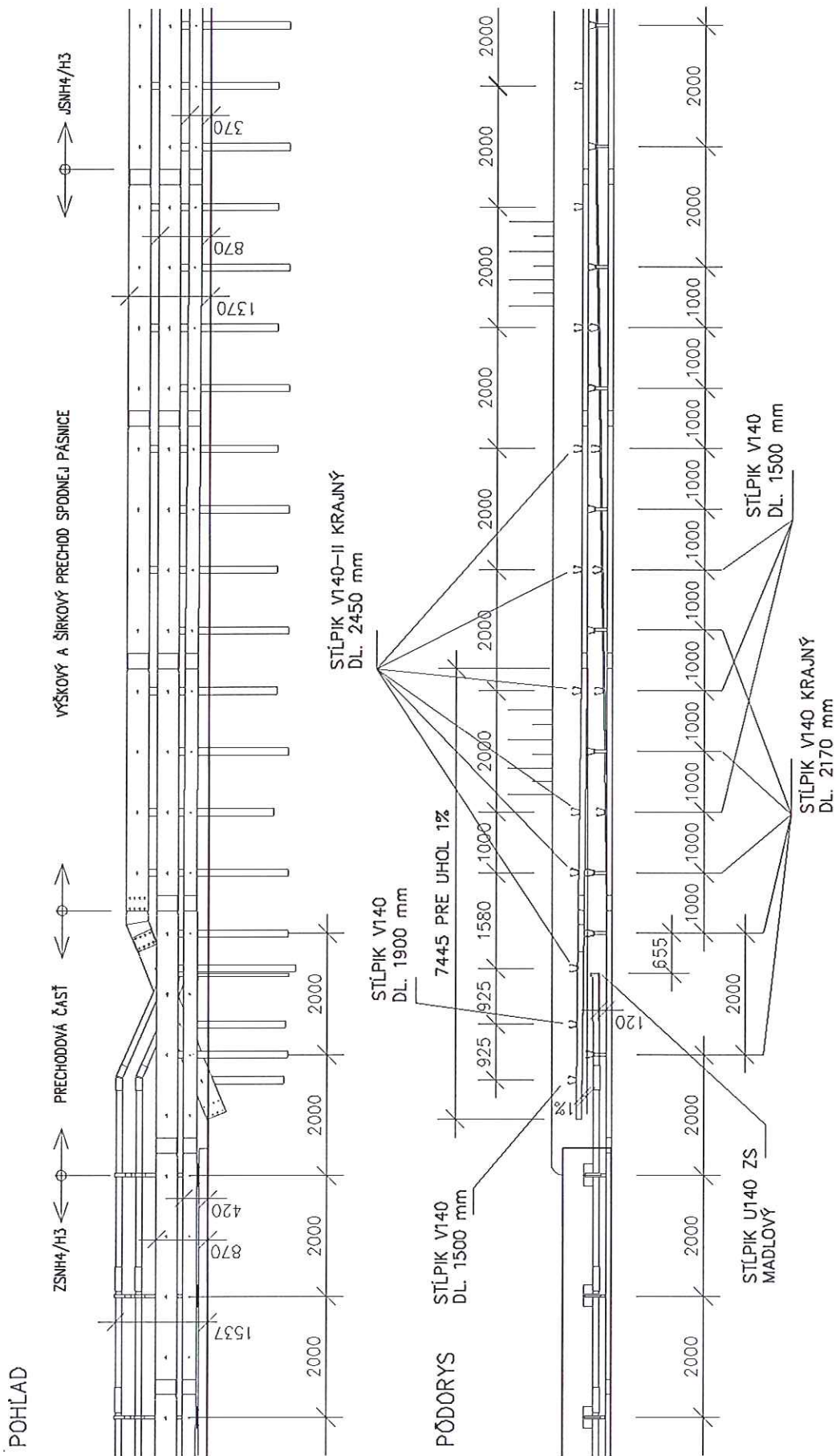
Obrázok 51 – Prechod zo ZSNH4/H3 na moste na JSNH4/H1(N2) mimo most v [mm]





Obrázok 52 – Prechod zo ZSNH4/H3 na moste na JSNH4/H2 mimo most v [mm]





Obrázok 53 – Prechod zo ZSNH4/H3 na moste na JSNH4/H3 mimo most v [mm]



7.4 Zvodidlo pri proti hlukovej stene

Pre umiestnenie zvodidla pri proti hlukovej stene na moste nie sú žiadne špeciálne požiadavky. Rozhoduje požiadavka na úroveň zachytenia podľa TP 01/2005 a vzdialenosť u líca zvodidla od proti hlukovej steny podľa tab. 3 pre túto úroveň. To znamená, že pri úrovni zachytenia H2 musí byť líc zvodidla ZSNH4/H2 od proti hlukovej steny 1,10 m, u JSMNH4/H2 1,20 m a u ZSNH4/H3 je to 1,00 m.

7.5 Výplň zábradľového zvodidla

Zvislá alebo vodorovná výplň, ktorá sa vyžaduje STN 73 6201 pre ochranu chodcov, bola skúšaná ako súčasť zvodidiel JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 aj ZSNH4/H3 a musí byť preto používaná tak ako ju ponúka výrobca zvodidla.

Výrobca ponúka tri druhy výplne:

- vodorovnú;
- zvislú;
- zo sietí

Všetky tri druhy výplne sa ponúkajú formou ocelového rámu, v ktorom je privarená vlastná výplň. Rám má veľkosť jedného poľa medzi stĺpkami. K mostným stĺpkom sa pripieňuje tak, že sa na jednej strane voľne navlečie na čapy a na druhej strane sa priskrutkuje k stĺpiku.

Pokiaľ je za mostným zvodidlom chodník (núdzový alebo verejný) s mostným zábradlím alebo proti hluková stena, výplň sa neosadzuje.

7.6 Dilatačný styk - elektrický neizolovaný

7.6.1 Vo všeobecnosti

Ide o dilatáciu zvodidla v súvislosti s dilatáciou mostu v miestach mostných uzáverov.

Prevádza sa dilatácie zvodnice, mädla (mädiel) a výplne.

V informatívnej časti týchto TPV "Konštrukčné dielce" sú vykreslené spôsoby riešenia dilatácií uvedených dielcov. Štandardne sa ponúkajú dilatácie ± 80 mm, ± 200 mm a ± 400 mm.

7.6.2 Zvodnica

Zoskrutkovanie dilatačných stykov je vykreslené v časti "Konštrukčné dielce".

U dilatácie ± 80 mm a ± 200 mm sa stĺpiky osadzujú stále po 2 m aj v poli, kde sa dilatácia prevádza. U dilatácie ± 400 mm sú stĺpiky v dilatačnom poli vzdialené od seba 2400 mm. To znamená, že sa s touto vzdialenosťou zvodidlo vyprojektuje. Pri vlastnej montáži je treba reagovať na teplotu a stĺpiky osadiť ďalej alebo bližšie od seba podľa aktuálnej teploty v dobe montáže.

V tab. 8 je uvedený prehľad dĺžok dilatačných zvodníc a zvodníc skrátených, ktoré musia byť k dilatačnej zvodnici doplnené aby bol zachovaný modul zvodníc 4 m, resp. 2 m.

Tabuľka 8 - Prehľad dĺžok zvodníc ArcelorMittal pri dilatácií

Dilatačný pohyb	Dĺžka dilatačné zvodnice	Dĺžka skrátené zvodnice
± 80 mm	580 mm	3835 mm, resp. 1835 mm
± 200 mm	840 mm	3705 mm, resp. 1705 mm
± 400 mm	840 mm + 1150 mm	3250 mm, resp. 1250 mm

Vo všeobecnosti pre dilatačný styk platí, že na jednej strane je neposuvné spojenie, na druhej posuvné. Na posuvnej strane sa vzájomné spojenie zvodníc prevádza iba jednou radou skrutiek (štyri otvory v bežnej zvodnici ostávajú prázdne). Medzi dilatačnú zvodnicu a bežnú zvodnicu sa vkladá kruhová podložka. Rovnaká podložka sa dáva pod maticu, na ktorú sa naskrutkuje ešte kontra matica (spoj musí byť dotiahnutý iba tak, aby umožňoval dilatačný pohyb).



7.6.3 Mädlo

Pre dilatáciu mädla (mädiel) sa používa rovnaký profil manžety ako u bežného styku mädla - vid' časť "Konštrukčné diely".

7.6.4 Výplň

Dilatácia výplne je uvedená v časti "Konštrukčné diely" a ponúka sa v prevedení ± 200 mm a ± 400 mm.

Princíp dilatácií výplne je ten, že rám pre jedno zvodidlové pole je rozdelený na dve časti a každá časť je priskrutkovaná k stĺpikom. Medzi sebou sú ešte dve časti rámov spojené posuvným stykom.

7.7 Dilatačný styk - elektricky izolovaný

7.7.1 Vo všeobecnosti, požiadavky na materiál izolačného povlaku

V prípade výskytu bludných prúdov sa prevádza elektricky izolovaný dilatačný styk. Tento styk sa prevádza u zvodnice, mädla a výplne.

U všetkých stykov sa dodržiava zásada, že elektricky izolačný styk je neposuvný aby nedošlo k odretiu elektroizolačného povlaku.

V časti "Konštrukčné diely" sú vykreslené spôsoby prevedenia zaisťujúce splnenie požiadaviek na elektrický odpor styku.

Požiadavky na materiál izolačného povlaku dilatačných dielov (z dôvodu ochrany proti bludným prúdov) sa stanovujú nasledovne: -

- nasiakavosť po 2 hod. varu max. 0,2 %
- povrchový odpor (rezistivita) min. $10^8 \Omega$ ¹⁾ STN 34 6460 ³⁾
- merný vnútorný odpor (rezistivita) min. $10^7 \Omega m$ ¹⁾ STN 34 6460 ³⁾
- izolačný odpor min. $10^7 \Omega$ ²⁾ STN 34 6461 ⁴⁾

¹⁾ po kondicionovaní 96 hod. pri 40 °C a 95 % relatívnej vlhkosti;

²⁾ po kondicionovaní 24 hod. Vo vode;

³⁾ štvorcové elektródy z vodivej pryže, $d_1 = 100$ mm, skúšajú sa na vyrezanej vzorke zvodnice s laminátovou vrstvou, elektróda č. 3 podľa prílohy B podľa STN 34 6460 je tvorená zvodnicou;

⁴⁾ skúša sa na skúšobnom telese zo zvodnice s laminátovou vrstvou, upnutie podľa obrázku 5B STN 34 6461

Zhotoviteľ doloží, že izolačný styk neosadených dielov má odpor min. 50 k Ω . Trvalý odpor nesmie klesnúť pod 5 k Ω (meria sa na neosadenom dilatačnom styku).

7.7.2 Zvodnica a spojovací materiál

Izolačná dilatačná zvodnica je vo svojej jednej polovine (na strane pevného styku) opatrená izolačným povlakom. Druh izolačného povlaku nie je predpísaný, výrobca ponúka poťah polyamidom PA 11 v hrúbke 0,5 mm.

Diely pre izolačný povlak sa dodávajú pozinkované aby v prípade porušenia izolačného povlaku bola zaistená požadovaná životnosť zvodnice.

Rovnako ako u neizolovaného styku platí, že na posuvnej strane sa vzájomné spojenie zvodníc robí len jednou radou skrutiek (štyri otvory v bežnej zvodnici ostávajú prázdne).

Pre zoskrutkovanie v mieste izolačného spojenia sa používajú skrutky a matice, ktoré sú vopred potiahnuté polyamidom PA 11 (obchodný názov Rilsan) mimo závitovej časti skrutiek a celého závitú na maticiach, ktoré sú opatrené teflonovou disperziou Xylan 1070. Takto potiahnuté skrutky a matice tvoria dokonalý izolant a navyše majú vysokú antikoroziu odolnosť. Skrutky aj matice sa poťahujú pozinkované. Podložky sa používajú buď opatrené povlakom ako u skrutiek alebo sa použijú celoplastové podložky.



Pre zoskrutkovanie v mieste oválnych otvorov (tj. posuvné spojenie) sa používa bežný žiarovo pozinkovaný spojovací materiál.

7.7.3 Mädlo

Používajú sa ocelové manžety rovnakého profilu ako pre bežné spojovanie mädla a tieto manžety sa opatria izolačným povlakom rovnakým ako dilatačné zvodnice.

7.7.4 Výplň

Princíp elektrickej izolácie rámov výplne je ten, že k jednému stĺpiku sa rám priskrutkuje potiahnutými skrutkami (potiahnutie vid' čl. 7.7.2) a distančný prvok, ktorý zaisťuje medzeru medzi stĺpikom a rámom je z plastu – vid' „Konštrukčné diely“.

7.8 Kotvenie stĺpikov

Stĺpiky všetkých mostových typov je možné kotviť k podkladu jedine tak, že sa pätní doska stĺpika priskrutkuje k podkladu.

Zvodidlo **JSMNH4/H2** sa kotví dvomi skrutkami M24.

Výrobca pre toto zvodidlo ponúka nasledujúce spôsoby kotvenia:

1 Rozperné kotvy OMO

Dve kotvy OMO M24 x 205 mm (priemer vrtu 35 mm, hĺbka vrtu 150 mm). S týmito kotvami bolo zvodidlo odskúšané. Kotvy majú svoje položkové číslo a objednávajú sa teda rovnako ako iné komponenty zvodidla.

2 Kotvový prípravok

Kotvový prípravok OMO 2xM24 – dva body. Minimálna tlšťka rímsy u tohto prípravku je 180 mm. Prípravok sa osadzuje jednoducho tak, že sa dodatočne položí do už hotovej výstuže rímsy a stavacími skrutkami sa výškovo vyrovná do potrebnej polohy.

3 Kotvový prípravok

Kotvový prípravok OMO 2xM24 – tri body. Minimálna tlšťka rímsy u tohto prípravku je taktiež 180 mm. Prípravok sa osadzuje súčasne s výstužou rímsy a stavacími skrutkami sa výškovo vyrovná do potrebnej polohy. Na rozdiel od predchádzajúceho prípravku má okrem dvoch nosných skrutiek ešte tretiu pomocnú skrutku pre zaistenie stability.

4 Súdržné (lepené) kotvy s kotvovou skrutkou OMO

Dve kotvové skrutky OMO M 24 + lepiaci tmel HIT-RE 500 (priemer vrtu 28 mm, hĺbka vrtu 220 mm).

5 Rozperné kotvy OMO - predĺžené kotvy

Dve predĺžené kotvy OMO M24 x 230 mm (priemer vrtu 35 mm, hĺbka vrtu 165 mm)

Kotvenie 1 a 5 sa rôzni iba dĺžkou kotiev a teda aj dĺžkou vrtov. Kotvenie 5 sa použije obzvlášť tam, kde je zväčšená krycia vrstva betónu (napríklad pri krytí 50 mm)

Kotvenie 1 je kotvenie použité pri nárazových skúškach, kotvenie 2, 3, 4 a 5 je certifikované na základe prevedenej modifikácie v súlade s STN EN 1317-5+A1.

Zvodidlo **ZSNH4/H2** sa kotví pomocou 4 skrutiek, dve predné sú M24 a dve zadné M16.

Výrobca pre toto zvodidlo ponúka nasledujúce spôsoby kotvenia:

1 Rozperné kotvy OMO

Dve kotvy OMO M24 x 205 mm (priemer vrtu 35 mm, hĺbka vrtu 150 mm) + dve kotvy OMO M16 x 145 mm (priemer vrtu 25 mm, hĺbka vrtu 90 mm). S týmito kotvami bolo zvodidlo odskúšané. Kotvy majú svoje položkové číslo a objednávajú sa teda rovnako ako iné komponenty zvodidla.

2 Kotvový prípravok

Kotvový prípravok OMO M24 – M16/M1. Minimálna tĺšťka rímsy u tohto prípravku je 180 mm. Prípravok sa osadzuje jednoducho tak, že sa dodatočne položí do už hotovej výstuže rímsy a stavacími skrutkami sa výškovo vyrovná do potrebnej polohy.

3 Súdržné (lepené) kotvy s kotvovou skrutkou OMO

Dve predné skrutky sú kotvové skrutky OMO M 24 + lepiaci tmel HIT-RE 500 (priemer vrtu 28 mm, hĺbka vrtu 220 mm) a dve zadné skrutky sú kotvové skrutky OMO M 16 + lepiaci tmel HIT-RE 500 (priemer vrtu 18 mm, hĺbka vrtu 160 mm).

4 Súdržné (lepené) kotvy s kotvovou skrutkou HILTI

Dve predné skrutky sú kotvové skrutky HILTI HAS-EFS M24 + lepiaci tmel HIT-RE 500 (priemer vrtu 28 mm, hĺbka vrtu 220 mm) a dve zadné skrutky sú kotvové skrutky HILTI HAS-EFS M 16 + lepiaci tmel HIT-RE 500 (priemer vrtu 18 mm, hĺbka vrtu 160 mm).

5 Súdržné (lepené) kotvy s kotevnou skrutkou OMO - zdrsnené vrty

Dve predné skrutky sú kotevné (kotvové) skrutky OMO M24 z materiálu 8.8, podložka 26/71/6, matica DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel HIT-RE 500-SD, jadrový vrt s priemerom 28 mm, hĺbka zakotvenia min. 190 mm;

a dve zadné skrutky sú kotevné skrutky OMO M16 z materiálu 8.8, podložka 18/58/5, matice DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel HIT-RE 500-SD, jadrový vrt s priemerom 18 mm, hĺbka zakotvenia min. 160 mm.

Po vyvrtaní otvorov (platí pre všetky otvory) sa vrty dodatočne zdrsnia podľa technologického návodu.

6 Súdržné (lepené) kotvy s kotevnou skrutkou HILTI - zdrsnené vrty

Dve predné skrutky sú kotevné skrutky HIT-V-F M24 z materiálu 8.8, podložka 26/71/6, matica DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel HIT-RE 500-SD, jadrový vrt s priemerom 28 mm, hĺbka zakotvenia min. 190 mm;

a dve zadné skrutky sú kotevné skrutky HIT-V-F M16 z materiálu 8.8, podložka 18/58/5, matica DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel HIT-RE 500-SD, jadrový vrt s priemerom 18 mm, hĺbka zakotvenia min. 160 mm.

Po vyvrtaní otvorov (platí pre všetky otvory) sa vrty dodatočne zdrsnia podľa technologického návodu.

7 Súdržné (lepené) kotvy s kotevnou skrutkou FISCHER

Dve predné skrutky sú kotevné skrutky FIS-A M24 z materiálu 8.8, podložka 26/71/6, matica DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel FIS EM, jadrový vrt s priemerom 28 mm, hĺbka zakotvenia min. 190 mm;

a dve zadné skrutky sú kotevné skrutky FIS-A M16 z materiálu 8.8, podložka 18/58/5, matice DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel FIS EM, jadrový vrt s priemerom 18 mm, hĺbka zakotvenia min. 160 mm.

Kotvenie 1 je kotvenie použité pri nárazových skúškach, kotvenie 2 až 7 je certifikované na základe prevedenej modifikácie v súlade s STN EN 1317-5+A1.

Zvodidlo **ZSNH4/H3** sa kotví dvoma skrutkami M24.

Výrobca pre toto zvodidlo ponúka v súčasnej dobe iba kotvenie použité pri nárazových skúškach:

1 Súdržné (lepené) kotvy s kotevnou skrutkou HILTI - zdrsnené vrty

Dve kotevné skrutky HIT-V-F M24 z materiálu 8.8, podložka 26/71/6, matica DIN 934.8-tZn + lepiaci tmel HIT-RE 500-SD, jadrový vrt s priemerom 28 mm, hĺbka zakotvenia min. 190 mm;

Po vyvrtaní otvorov sa vrty dodatočne zdrsní podľa technologického návodu.

Zvodidlo **OSPNH4/H3** sa kotví štyrmi skrutkami M20.

Výrobca pre toto zvodidlo ponúka v súčasnej dobe iba kotvenie použité pri nárazových skúškach:

1 Rozperné kotvy OMO

4 kotvy OMO M20 x 180 mm (priemer vrtu 32 mm, hĺbka vrtu 120 mm).

Pre všetky mostné typy platí, že v pätnjej doske každého stĺpika je otvor s priemerom 16 mm, ktorý slúži k injektáži priestoru medzi pätnou doskou a povrchom rímsy. Vzhľadom k rozdielom povrchu betónu oproti pätnjej doske (pokiaľ ide o nerovnosti) a ďalej z dôvodov výškového vedenia rímsy sa odporúča postupovať tak, že sa stĺpik osadí na kotvy, potom sa vyrovná smerovo a výškovo pomocou podložiek, matice kotiev sa dotiahnu a prevedie sa podinjektovanie pätnjej dosky. Tláška injektážnej malty nemá presiahnuť 20 mm. Pri projektovaní a následnom objednávaní stĺpikov (dĺžka stĺpikov sa stanovuje v závislosti na výške obruby rímsy a hrúbke podliatia) sa odporúča uvažovať hrúbku podliatia pätnjej dosky 10 mm.

7.9 Zaťaženie konštrukcií podporujúcich zvodidlo

Zaťaženie rímsy od každého mostného typu tvorí spojité zaťaženie, ktoré uvádza tab. 9. Toto zaťaženie vychádza z predpokladu, že nárazom dôjde k súčasnému ohnutiu štyroch mostových stĺpikov.

***Poznámka 3:** V skutočnosti pri náraze dochádza k postupnému nárazu do stĺpikov. Časový posun medzi nárazom do susedných stĺpikov je cca v desatinách sekundy, preto na strane bezpečnosti pre mostné konštrukcie sa uvažuje zaťaženie od štyroch stĺpikov zároveň. Zaťaženie je vypočítané z plastického momentu únosnosti pätného prierezu štyroch stĺpikov pre násobeného koeficientom 1,66. Štyri stĺpiky vytvárajú tri polia po dvoch metroch.*

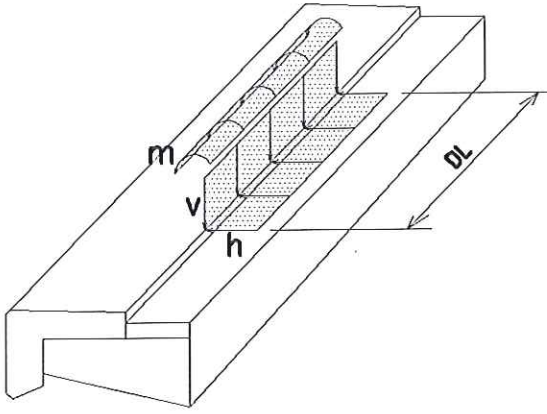
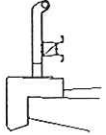
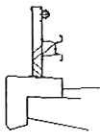
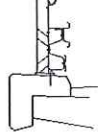
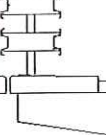
V tabuľke uvedené zaťaženie sa uvažuje ako jediné na jednej rímse (bez ohľadu na dilatácie rímsy), môže však pôsobiť kdekoľvek od začiatku rímsy až po jej koniec.

Zaťaženie nosnej konštrukcie mostu tvorí prenos zaťaženia rímsy do nosnej konštrukcie mostu.

Je dovolené silami uvedenými v tab. 9 priamo zaťažiť konzolu mostnej nosnej konštrukcie. Navyše tu pristupuje zvislé zaťaženie kolovou silou. Jej hodnota a dosadacia plocha je uvedená v článku 3.4 TP 01/2005. Poloha tejto sily sa uvažuje v mieste obruby a v pozdĺžnom smere uprostred zaťažovacej dĺžky 6 m. Všetky tri zaťaženia sú zaťažením mimoriadnym.

Uvedené zaťaženie sa neznižuje v závislosti na zvolenej úrovni zachytenia, pretože podporujúca konštrukcia musí byť zaťažená najväčším možným zaťažením, ktoré od zvodidla môže vzniknúť.

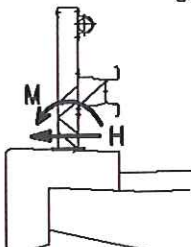
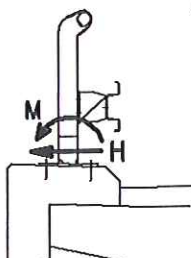
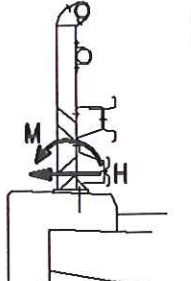
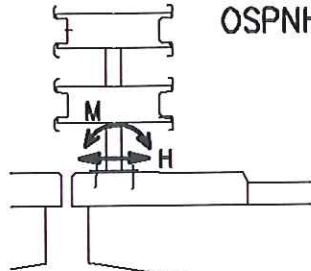
Tabuľka 9 – Zaťaženie rímsy

ZAŤAŽENIA RÍMSY	TYP ZVODIDLA			
	<p>ZSNH4/H2</p> 	<p>JSMNH4/H2</p> 	<p>ZSNH4/H3</p> 	<p>OSPNH4/H3</p> 
<p>ZAŤAŽOVACIA DĹŽKA DL (m)</p>	6	6	6	6
<p>VODOROVNÁ SILA h (kN/m)</p>	40	44	30	30
<p>MOMENT m (kNm/m)</p>	33	33	33	25
<p>ZVISLÁ SILA v (kN/m)</p>	POZRI TP 01/2005			

7.10 Kotvenie rímsy do nosnej konštrukcie a do krídiel mostu

Kotvenie rímsy vychádza z plastickej únosnosti pätného prierezu stĺpika prenášobného koeficientom 1,66. Hodnoty síl, ktoré musí kotvenie rímsy preniesť, sú uvedené v tab. 10. Ide o mimoriadne zaťaženie.

Tabuľka 10 – sily na jeden stĺpik pre kotvenie rímsy

TYP ZVODIDLA	SILY NA JEDEN STĽPIK PRE KOTVENIE RÍMSY	
	VODOROVNÁ SILA H (kN)	MOMENT M (kNm)
 <p>JSMNH4/H2</p>	66	49
 <p>ZSNH4/H2</p>	60	49
 <p>ZSNH4/H3</p>	43	49
 <p>OSPNH4/H3</p>	44	37

Najbežnejší spôsob kotvenia rímsy je uvedený v tab. 11. Sú uvedené silové požiadavky na kotvenie za predpokladov určitej vzdialenosti kotvy od okraja nosnej konštrukcie. Pri odlišnom spôsobe kotvenia rímsy je treba silu z tab. 10 zachytiť na dĺžke 2 m. Pozornosť sa musí venovať kotveniu rímsy v blízkosti dilatačných spár alebo u prerušenia rímsy. V týchto miestach je nutné zohľadniť aj iné faktory než iba prenos síl od nárazu do zvodidla.

Pevnostnú triedu betónu rímsy a triedu prostredia stanovujú príslušné STN. Výstuž rímsy musí obsahovať strmene najmenej po 0,2 m a pozdĺžnu výstuž vo vnútri strmeňov.

Tabuľka 11 – Príklad kotvenie rímsy do nosné konštrukcie a do krídel

KOTVENIE RÍMSY	TYP ZVODIDLA			
	ZSNH4/H2	JSMNH4/H2	ZSNH4/H3	OSPNH4/H3
<p>KOTVENIE DO NOSNEJ KONŠTRUKCIE</p> <p>RÍMSY SA KOTVIA NAJČASTEJŠIE PO 2 m, ČO JE VZDIALENOSŤ MOSTNÝCH STĽPIKOV. JEDNA KOTVA MUSÍ PRENIEŠŤ NIŽŠIE UVEDENÉ VÝPOČTOVÉ HODNOTY ŤAHOVÉ A ŠMYKOVÉ SILY ZA PREDPOKLADU, ŽE JE OSADENÁ PODĽA OBRÁZKOV.</p>				
<p>ŤAHOVÁ SILA (kN)</p>	190	190	190	74
<p>ŠMYKOVÁ SILA (kN)</p>	60	66	43	44
<p>AK SA NEVYKONÁVA VÝPOČET A DODRŽIA SA VZDIALENOSTI UVEDENÉ NA OBRÁZKU, JE DOVOLENÉ POUŽIŤ KOTVENIE</p>	<p>KOTVA M30 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 2 m</p> <p>ALEBO M24 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 1 m</p>	<p>KOTVA M30 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 2 m</p> <p>ELEBO M24 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 1 m</p>	<p>KOTVA M30 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 2 m</p> <p>ALEBO M24 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 1 m</p>	<p>KOTVA M20 Z MATERIÁLU ASPOŇ 6.8 PO 2 m</p>
<p>KOTVENIE DO KRÍDLA</p> <p>DO KRÍDIEL SA RÍMSY KOTVIA STRMIENKMI, KTORÉ MUSIA PRENIEŠŤ ROVNAKÉ SILY</p>				
<p>VYŠŠIE UVEDENÝM SILÁM ZODPOVEDAJÚ NAPR. STRMIENKY</p>	<p>ØR10 PO 20 cm</p> <p>ØR12 PO 30 cm</p> <p>ØR14 PO 40 cm</p>	<p>ØR10 PO 20 cm</p> <p>ØR12 PO 30 cm</p> <p>ØR14 PO 40 cm</p>	<p>ØR10 PO 20 cm</p> <p>ØR12 PO 30 cm</p> <p>ØR14 PO 40 cm</p>	<p>ØR12 PO 30 cm</p>

8 Prechod medzi jednotlivými typmi

Prechod z mostových typov na cestné typy je uvedený v článku 7.3.

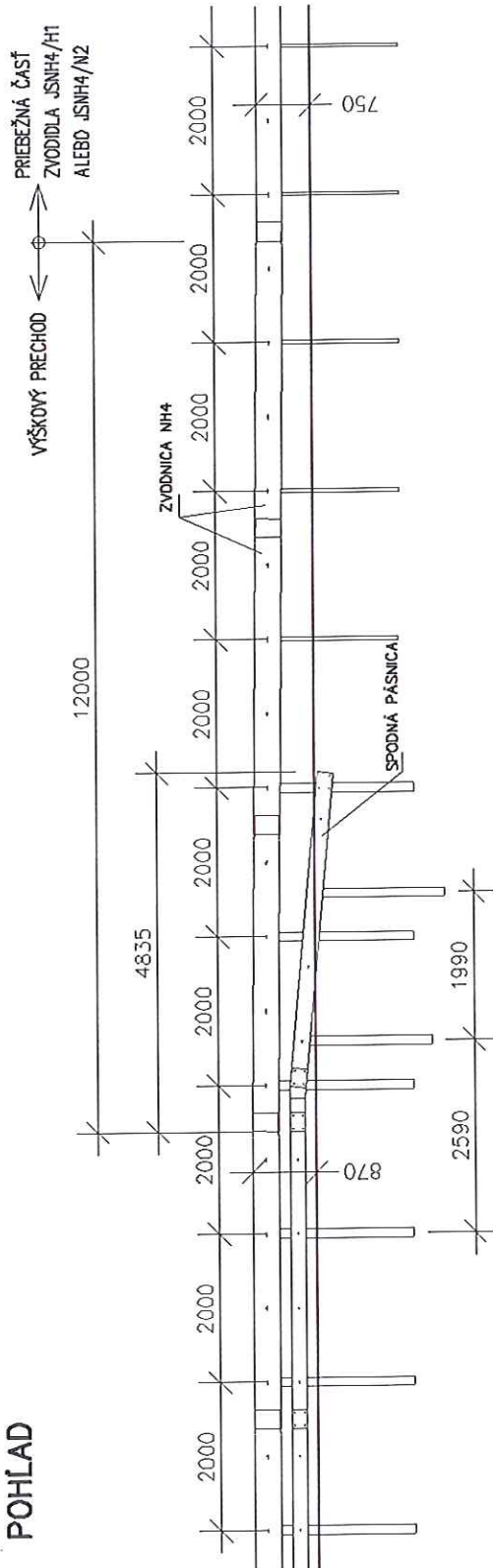
Na obrázku 54 je uvedený prechod z JSNH4/H1(N2) na JSNH4/H2.

Na obrázku 55 je uvedený prechod z JSNH4/H2 na JSNH4/H3.

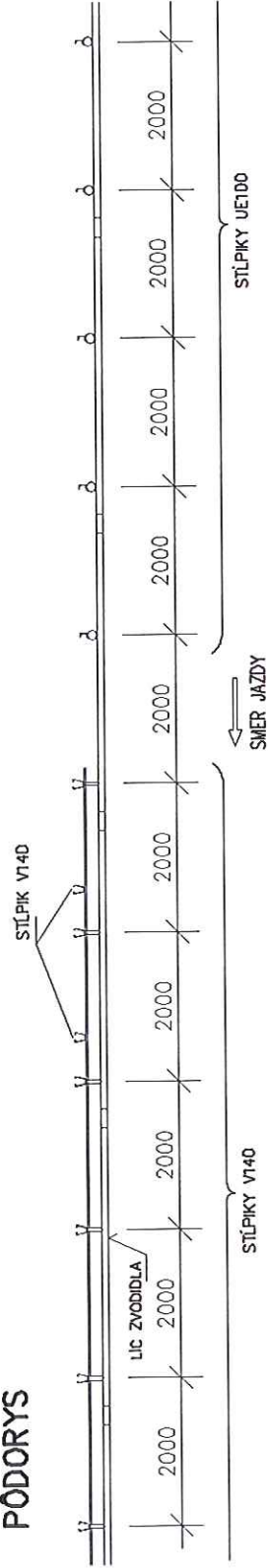
Prechod z JSNH4/H1(N2) na JSAM/H1 je veľmi jednoduchý, pretože zvodnice NH4 a AM sú rovnakého tvaru, dĺžky aj vŕtania (popis zvodníc viď čl. 5.1). Tam, kde má začať zvodidlo JSAM/H1, na poslednú zvodnicu NH4 sa priskrutkuje zvodnica AM a príslušné distančné diely a stĺpiky.

Pokiaľ by za mostom malo namiesto typu JSNH4/H1 pokračovať JSAM/H1, ostávajú obrázky 48, 49 a 51 v platnosti, iba namiesto JSNH4/H1 sa osadí JSAM/H1.

POHĽAD



PÓDORYS



Obrázok 54 – Prechod z JSNH4/H1(N2) na JSNH4/H2 v [mm]

9 Prechod zvodidiel ArcelorMittal na iné zvodidla

9.1 Prechod na ocelové zvodidlo iného výrobcu

Vzhľadom k tomu, že výška zvodnice/zvodnic sa u rôznych ocelových zvodidiel iných výrobcov vzájomne rôzni, priame napojenie sa nepredpokladá. V záujme údržby je, aby na jednej stavbe bolo zvodidlo jedného výrobcu a pokiaľ sa objaví potreba prechodu z ocelového zvodidla jedného výrobcu na ocelové zvodidlo iného výrobcu, použije sa presah výškových nábehov tak, aby oproti sebe boli plné výšky obidvoch zvodidiel.

V prípade napojenia takýchto zvodidiel, ktorých výška zvodnice sa vzájomne nerôzni o viac než 100 mm, je možné urobiť priame napojenie. K tomu je potreba vyrobiť dielenský prechodový diel. Ten môže vyrobiť jedine výrobca jedného zo zvodidiel, ktoré majú byť spojené. Takéto riešenie je možné jedine so súhlasom obidvoch výrobcov.

9.2 Prechod na betónové zvodidlo

Prechod sa urobí:

- Presahom výškových nábehov obidvoch zvodidiel tak, aby oproti sebe boli plné výšky obidvoch zvodidiel. Medzi zvodidlami nemusí byť medzera, môžu sa vzájomne dotýkať.

- Priamym spojením zvodidiel za podmienok uvedených v článku 6.4.4. Zásady uvedené v tomto článku platí vždy, na krajnici aj v strednom deliacom páse.

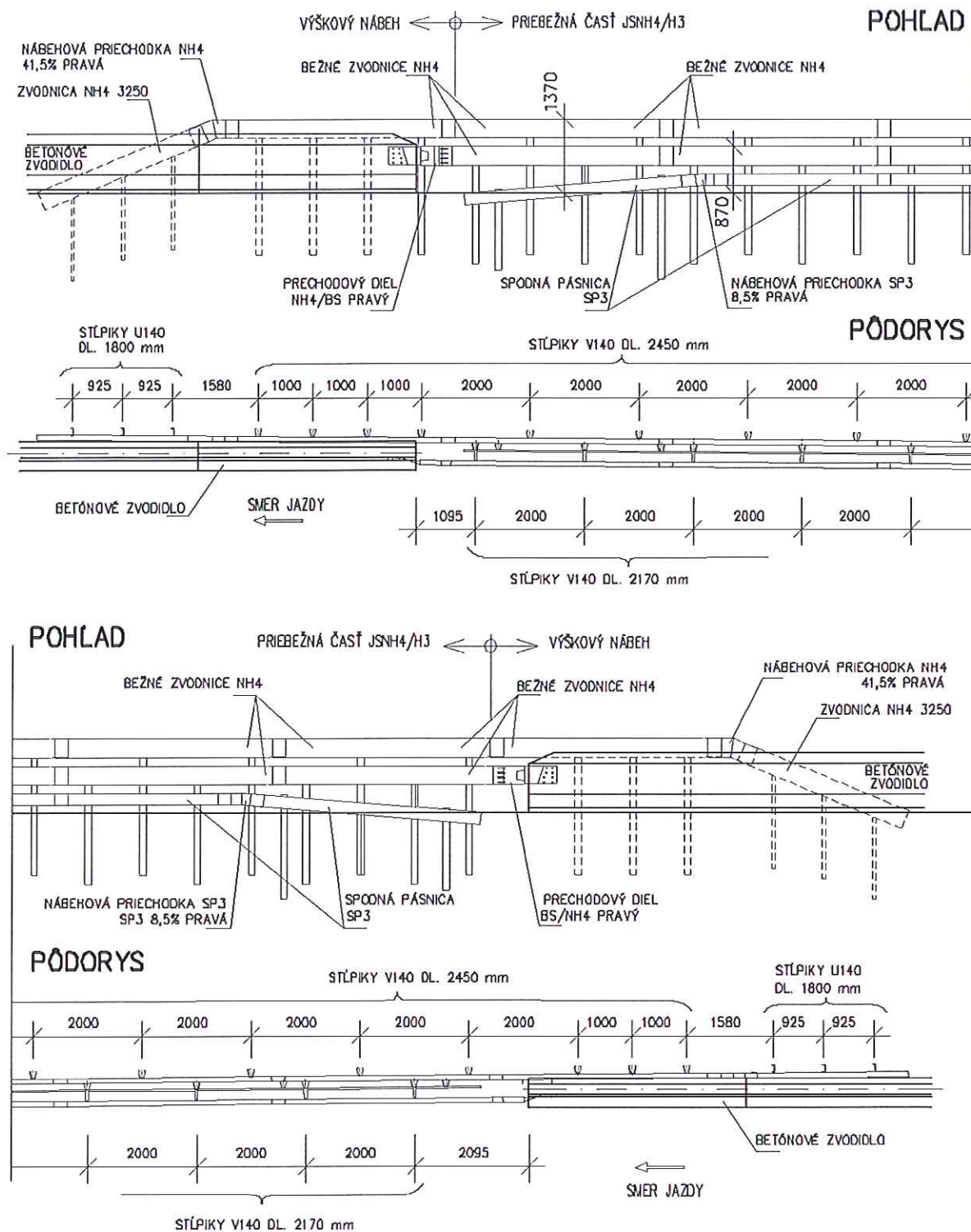
Prechod medzi typmi JSNH4/N2, JSNH4/H1, JSNH4/H2, JSAM/H1 a betónovým zvodidlom je veľmi jednoduchý. Spočíva v pripevnení zvodnice na betónové zvodidlo pomocou špeciálnej priechodky. Tato priechodka sa priskrutkuje na dodatočne osadené kotvy do betónového zvodidla. Podmienkou tohto spojenia je, aby sa za betónovým zvodidlom osadili stĺpiky po 1 m v dĺžke najmenej 8 m. Potom nasleduje bežná vzdialenosť stĺpikov (u JSNH4/N2 sa musia ešte na dĺžke 8 m osadiť stĺpiky po 2 m). U typov NJS3A-2/N2 a NJS3A-1,3/N2 sa postupuje podobne, za betónovým zvodidlom sa v dĺžke 8 m osadia stĺpiky po 1,33 m (menšiu medzeru zvodnica neumožňuje) a nasleduje bežná rozteč stĺpikov.

U všetkých vyššie popísaných prechodov musí byť prvý stĺpik za betónovým zvodidlom vo vzdialenosti neprekračujúcej 1,2 m (u typov NJS3A najviac 1,33 m).

Napojenie zvodidla JSNH4/H3 na betónové zvodidlo – vid' obr. 56.

Priame napojenie zvodidla JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 s betónovým zvodidlom sa nepredpokladá (nie je to však zakázané). Medzi tento typ a betónové zvodidlo je vhodné osadiť najmenej 8 m zvodidla JSNH4/H1 alebo JSNH4/H2 s stĺpkami po 1 m (ide o prechodovú časť).

Prechod z OSNH4/H3 na betónové zvodidlo je vykreslený na obrázku 46. Pripojenie hornej zvodnice, ktorá sa napojuje šikmo, je vždy o niečo zložitejšie, pretože niektoré betónové zvodidlá majú horná časť zvislú, niektoré ju naopak majú v jednom sklone až hore.



Obrázok 56 – Prechod JSNH4/H3 na betónové zvodidlo v [mm]



10 Osadzovanie zvodidla na stávajúce cesty a mosty a výmena zvodidla NHKG za zvodidlá ArcelorMittal podľa týchto TPV

10.1 Cesta

Pokiaľ šírka nespevnenej krajnice na súčasnej ceste odpovedá STN 73 6101 (1,5 m), postupuje sa podľa týchto TPV.

Pokiaľ je nespevnená krajnica užšia, postupuje sa individuálne po dohode s príslušným cestným správnym úradom. Odporúča sa, aby hrana koruny cesty (ak ide o osadzovanie zvodidla na cestu v násype) bola za lícom zvodidla aspoň 0,75 m.

Ak je súčasné zvodidlo NHKG funkčné, je dovolené ho ponechať.

Poznámka 4: Oceľové zvodidlo NHKG je predchodca oceľových zvodidiel ArcelorMittal. Do roku 1993 to bolo jediné zvodidlo na našich cestách. Posledný predpis, ktorý sa týmto zvodidlom zabýval, bola „Typizačná smernica pre osadzovanie zvodidiel“ vydaná v Bratislave v r roku 1990, ktorá je v súčasnej dobe neplatná.

Výmena jednostranného zvodidla NHKG na krajnici za zvodidlo JSNH4/N2, JSNH4/H1 alebo JSAM/H1 sa robí z dôvodu väčšieho poškodenia stávajúceho zvodidla alebo výmeny v rámci rekonštrukcie alebo opravy cesty.

Pokiaľ sa výmena robí, robí sa to jednoduchou zámenou za zvodidlo podľa týchto TPV. Vzhľadom k tomu, že zvodnice NHKG mala oválne otvory pre vzájomné spojenie a tieto otvory môžu byť v spoji vzájomne posunuté, môžeme predpokladať nutnosť preskrutkovania niekoľko spojov na časti zvodidla NHKG, ktoré sa nevymieňa (event. aj výmeny niekoľko zvodníc naviac).

10.2 Mosty

Pre osadzovanie zvodidiel ArcelorMittal podľa týchto TPV na stávajúce mosty, na ktorých zvodidlo nie je, platí v plnej miere tieto technické podmienky.

Vzhľadom k vyššej únosnosti zvodidla JSMNH4/H2, ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 oproti zábradľovému zvodidlu NHKG sa dáva prednosť výmene pred opravou. Pre event. opravu zábradľového zvodidla NHKG je možno použiť len zvodnicu, ostatné dielce sú úplne odlišné.

11 Upevňovanie doplnkových konštrukcií na zvodidlo

Na stĺpiky, na zvodnicu a na distančný diel je dovolené upevňovať odrazky, kilometrovníky, clony proti oslneniu a event. nadstavce pre smerové stĺpiky. V prípade, že tieto predmety budú z mäkkých, ohybných materiálov, je dovolené, aby presahovali lícnu plochu zvodidla až o 50 mm.

U mostných typov JSMNH4/H2 a ZSNH4/H2 a ZSNH4/H3 je dovolené k stĺpikom pripevňovať plotové nadstavce za predpokladu že:

- a) Zvislé prvky plotového nástavca (väčšinou oceľové uholníky profilu cca 50/50/5 mm) sa pripevnia k zadnej prírubie zvodidlových stĺpikov objímkou alebo sa k stĺpikom priamo priskrutkujú. Pokiaľ sa zvolí spôsob priskrutkovaním, otvory v stĺpiku nesmú byť v spodných 0,4 m (nesmú byť v pätnom priereze) a počet otvorov na jeden stĺpik nesmie prekročiť tri.
- b) Pozdĺžne prvky plotového nástavca nesmú byť z profilovanej ocele, ale iba z drôtu, ktorý sa prevlečie stĺpikmi nástavca. Dôvodom je požiadavka, aby zvodidlový systém nebol pri náraze stužený a nemohol tak vykazovať odlišné chovanie oproti systému odskúšanému nárazovými skúškami. Drôty slúžia k uchyteniu vlastného pletiva.

- c) Na začiatku a na konci zrkadla v strednom deliacom páse je nutné priečne medzi mostnými zvodidlami osadiť zábradlie aj s plotovým nástavcom. Toto krátke zábradlie môže byť uchytené ku zvodidlu, ale ak je to priestorovo možné, odporúča sa použiť samostatne kotvené zábradľové stĺpiky.
- d) S uchytením plotového nástavca na mostné zvodidlo musí súhlasiť výrobca alebo dovozca zvodidla.

Zvislé zábrany proti dotyku je možné na uvedené zvodidlá upevňovať za rovnakých podmienok ako plotové nástavce. To znamená, že tieto zábrany nesmú byť vyrobené formou oceľových rámov, pretože by tak mohla byť ovplyvnená funkčnosť zvodidla a pri náraze do zvodidla by hrozilo zrútenie rámu z mostu.

V súvislosti s ochranou proti dotyku sa upozorňuje na zákon č. 513/2009 Z.z. Zákon o dráhach.

12 Protikorózna ochrana

Protikorózna ochrana zvodidla musí spĺňať požiadavky objednávateľa.

Všetky konštrukčné dielce sa žiarovo zinkujú. Vlastnosti a metódy skúšania povlaku zinku sú definované STN EN ISO 1461. Eventuálne dodatočné nátery niektorých komponent sa robia na základe požiadaviek objednávateľa.

Protikorózna ochrana oceľových častí zvodidiel na mostoch musí byť v súlade s TP 05/2004.

Hrany konštrukčných dielcov zvodidiel nie sú pred zinkovaním tvarovo upravované, len sa odstráni otrep u stĺpikov s pätnou doskou.

13 Projektovanie, osadzovanie a údržba

Rozsah projektovej dokumentácie zvodidiel musí byť v súlade s TP 05/2004.

V stupni DSZ (dokumentácia stavebného zámeru) a DÚR (dokumentácia na územné rozhodnutie) sa uvádza len úroveň zachytenia zvodidla a príp. druh zvodidla: oceľové alebo betónové, ak má táto skutočnosť dopad na rozsah stavby.

V stupni DSP (dokumentácia na stavebné povolenie) sa uvádza úroveň zachytenia zvodidla a druh zvodidla: oceľové alebo betónové. Do vzorových priečných rezov (pozemnej komunikácie, mosta, oporných múrov a pod.) sa uvedie tvar zvodidla avšak bez názvu výrobku (napr. - "oceľové zvodidlo s úrovňou zachytenia N2", "betónové zvodidlo s úrovňou zachytenia H3 osadené na betónové prahy" alebo pri mostoch "oceľové zábradľové zvodidlo H2 s výplňou" a pod.).

V stupni DRS (dokumentácia na realizáciu stavby), ktorá je súčasťou DP (dokumentácia na ponuku) a slúži na predloženie ponuky, aj na realizáciu stavby, sa musia uviesť potrebné priečne rezy so zakresleným zvodidlom bez uvedenia konkrétneho typu (výrobku) s uvedením úrovne zachytenia. Ďalej sa musí uviesť dĺžka zvodidla, dĺžka koncových výškových nábehov, smerových odklonov, prechodov na zvodidlá iných typov, riešenie dilatácie, kotvenie zvodidiel a požiadavky na kvalitu a hrúbku povrchovej ochrany apod..

V stupni DVP (dokumentácia na vykonanie prác) sa rieši osadenie konkrétneho typu (výrobku) zvodidla, ktorý vyplynul zo záverov výberového konania a vypracovávajú a upresňujú sa potrebné detaily v rozsahu, ktorý si vyžaduje samotné osadzovanie zvodidiel a jeho kontrola na konkrétnej stavbe.

Skladovanie všetkých častí zvodidla má byť také, aby nedošlo k trvalému poškodeniu.



Tieto TPV nepredpisujú žiadne požiadavky na kontrolu a údržbu zvodidla, postupuje sa na základe požiadavky investora (objednávateľa) alebo podľa manuálu užívania stavby, ktorý je súčasťou DSRS.

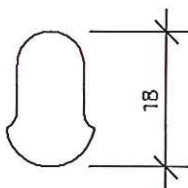
ES certifikáty zhody, ES prehlásenie o zhode a tieto TPV sú k dispozícii na www.arcelomittal.com/ostrava.

Zvodidlá uvedené v týchto TPV smú montovať (komplet dodávať vrátane beranenia stĺpikov) len k tomu oprávnené firmy, ktoré sa preukážu písomným dokladom. Montáž musí nasledovať podľa montážneho návodu, ktorý je taktiež spolu so zoznamom oprávnených firiem voľne dostupný na uvedených internetových stránkach.

14 Značenie jednotlivých komponentov zvodidiel

Zvodnice, stĺpiky a všetky distančné diely vrátane trubkovej spojky sú opatrené identifikačnou značkou výrobcu – vid' obr. 57 a číslicami vyznačujúcimi rok a kvartál výroby (napríklad TP 167 10/1 znamená, že komponent bol vyrobený v prvom štvrtroku 2010). Značka je urobená prierezom a číselné označenie pretlakom do hĺbky 0,5 mm. Značenie je umiestnené na predpísanom mieste - vid' "Konštrukčné diely" a odberateľ má možnosť kontroly, či dostáva originálny výrobok, za ktorý výrobca nesie zodpovednosť.

Pri použití dielu vyrobeného výrobcom, ktorý nie je schválený spoločnosťou ArcelorMittal Ostrava a. s., nezodpovedá ArcelorMittal Ostrava a.s. za funkčnosť a parametre systému.



Obr. 57 – Značka zvodidiel ArcelorMittal – prierez, v [mm]

Názov: Oceľové zvodidlá ArcelorMittal

Vydal: ArcelorMittal Ostrava, a. s.

Spracoval: Dopravoprojekt Brno, a.s. - Ing. František Juráň, tel. +420 549 123 133
E-mail: frantisek.juran@dopravoprojekt.cz

Tlač: ArcelorMittal Ostrava, a. s.
Vratimovská 689
707 02 Ostrava - Kunčice
Tel.: ++420 595 685 763
Fax.: ++420 595 682 360
mobil: ++420 724 777 382
E-mail : radim.zidek@arcelormittal.com
Internet : www.arcelormittal.com/ostrava

