

Volný mostní průřez dle ČSN 73 6201:2008 a bezpečnost provozování dráhy

Ing. Miroslav Teršel, Správa železniční dopravní cesty, s.o., odbor traťového hospodářství,
oddělení železničních mostů a tunelů

Volný mostní průřez (dále jen VMP) zavedený normou ČSN 73 6201:2008 kontinuálně z hlediska bezpečnosti železnice navazuje na ČSN 73 6201:1995 a související mostní průjezdní průřez (dále jen MPP). Dodržení volného mostního průřezu je významným prvkem bezpečnosti provozování železniční dráhy a dopravy v celé jejich historii.

Úvod

Prostorové uspořádání na železničních tratích je jednou z technických charakteristik, která ovlivňuje bezpečnost všech lidí, kteří se dostanou se železnicí do styku. Úroveň bezpečnosti a s tím spojená míra rizika, že se lidé dostanou do situace, která je ohrožuje, je různá na širé trati, v železniční stanici, na mostě, v tunelu, v blízkosti rampy, na nástupišti apod. V dalším se zaměříme především na specifickou situaci šířkového uspořádání na železničních mostních objektech.

VMP jako zásadní prvek bezpečnosti na mostních objektech

Předmětná mostní ČSN 73 6201:2008 [1] má nikoliv náhodou podstatnou část obsahu věnované železniční problematice zaměřenou na šířkové a výškové uspořádání mostních objektů. Jde především o konstrukční zajištění takového volného mostního prostoru a souvisejícího VMP, který v souladu s dlouhodobě uplatňovanou zkušeností a přijatelnou mírou rizika zajišťuje bezpečně

- prostorovou průchodnost kolejových vozidel;
- prostor pro trolejové vedení na elektrizovaných tratích;
- volný schůdný a manipulační prostor.

Samozřejmě výsledné projektované a realizované prostorové uspořádání řeší i další ekonomické a společenské potřeby, ale potřeba bezpečného provozování železniční dopravy je prioritní.

VMP dle ČSN 73 6201:2008 jako standard

Pokud zkoumáme konkrétní rozměry VMP, jsou v normě [1] výslednicí požadavků na pokrytí

- co největšího požadovaného průjezdného průřezu (dále jen PP), kterým je dle ČSN 73 6320 PP Z-GC;
- optimálního prostoru pro nástavce na elektrizovaných tratích složeného z plochy pro sběrač proudu a plochy pro trakční vedení dle ČSN 34 1530;
- prostoru pro pracovníky provozující dráhu a drážní dopravu tj. volný schůdný a manipulační prostor ve smyslu Vyhlášky č.177/1995 Sb.;
- vlivu konkrétního počtu a polohy kolejí (v širé trati, ve stanici, na nástupišti, v podjezdu apod.);
- vlivu geometrické polohy (v přímé, v oblouku do a nad $R=250$ m);
- vlivu provozované a plánované rychlosti na související koleji;
- technické nutnosti omezit v některých částech „běžný“ VMP umístěním zařízení bezprostředně souvisejících se zajištěním provozu, ale s přijatelnou mírou rizika (koutové výztuhy některých typů mostů, pojistné úhelníky, přídržné kolejnice, části říms, ochranné ploty, tělesa výměn apod. - ale jen pokud nelze jinak)

Nejviditelnější je vliv rychlosti a polohy na trati uváděný v předmětné ČSN [1] ve článku 4.2.11 a tabulce 4.1, která uvádí pro mostní železniční objekty poloviční šířku VMP v přímé (hranicí mezi stanicí a širokou tratí je bezpečnostní hledisko a nikoliv hledisko „čistě“ technické či dopravní) - viz dále:

Situování VMP	Návrhová traťová rychlost v [km/h]			
	v ≤ 120		120 <v ≤ 160	160 <v ≤ 200
	širá trať	stanice		
na trvalém mostním objektu i na dlouhodobém zatímním mostním objektu	2,5 m	3,0 m		3,5 m
na krátkodobém zatímním mostním objektu	2,5 m	3,0 m	-	
pod mostním objektem	3,0 m			3,5 m

Podstatná je ta okolnost, že předmětnou normou [1] požadované dodržení volného mostního prostoru (článek 4.1 [1]) na mostních objektech je:

- standardem prostorového uspořádání na všech (nových, rekonstruovaných i nerekonstruovaných) mostních objektech;
- způsobem takového prostorového uspořádání, které zabezpečuje v současné době požadovanou bezpečnost provozování železniční dráhy a zahrnující v současné době přijatelnou míru rizika nehody či ohrožení zdraví.

Důsledky takového postavení normového VMP z hlediska bezpečnosti, který je normou [1] požadován pouze pro nové mostní objekty, jsou následující:

- s normou požadovaným VMP, jako standardem, musí být seznámeni i správci mostních objektů a nejen projektanti a stavebníci;
- vnitřní předpisy správce (např. předpis SŽDC /ČD/ S5) musí řešit požadovanou míru bezpečnosti a rizika na mostních objektech, které nejsou v souladu se současným standardem tj. na mostních objektech postavených dříve podle tehdy platných norem a předpisů (tj. v letech 1839 - 2008) a jsou dosud provozovány;
- v případě významné změny technických parametrů a souvisejících vnitřních předpisů i standardu je nutné pečlivě zvážit bezpečnost provozování dráhy a posoudit rizika s tím související (Nařízení komise /ES/ č. 352/2009)

Bezpečnostní hlediska na mostních objektech z hlediska správy

V rámci výkonu správy mostních objektů a souvisejícího provozování železniční dráhy jsou jednotlivá hlediska bezpečnosti sledována takto:

- a) mechanická odolnost a stabilita mostního objektu i protipožární odolnost je zajištěna realizací objektu v souladu technickými a legislativními normami a poté v průběhu provozování a souvisejících změn odolnosti či stability soustavným sledováním a upřesňováním přechodnostních parametrů (Vyhláška č.177/1995 Sb. - §25 odst. /10/ a /11/);
- b) bezpečný průjezd kolejových vozidel vyžaduje, aby průběžně v celé trati, tj. ani na mostním objektu, nezasahovala žádná překážka do PP (viz ČSN 73 6320). Do PP (průjezdné průřezy Z-GC, Z-GB a Z-GČD) mohou zasahovat pouze zařízení, která mění svou polohu při součinnosti s vozidly, mají-li tato zařízení uvnitř PP přesně vymezený dotyk s částmi vozidel, pro něž jsou určena, a nemohou-li se dostat do styku s jinými částmi vozidel;
- c) dosažení limitních hodnot změn stavebně-udržovacího nebo provozního stavu je signalizováno v rámci řádného výkonu dohlédací činnosti, tj. cyklickým prováděním

běžných, podrobných (Vyhláška č.177/1995 Sb. - §26 odst./1/, /3/ a /2 h, i/) a mimořádných prohlídek;

- d) zmenšení škod a současně i omezení možnosti ztráty stability při vykolejení kolejových vozidel se ve specifických případech řeší umístěním a udržováním pojistných úhelníků dle [1] a předpisu SŽDC S3 (Díl XII);
- e) bezpečný pohyb pracovníků provozovatele dráhy i pracovníků organizujících dopravu je zajištěn ponecháním dostatečné volné šířky mostních objektů, nebo výstražným upozorněním pracovníků a event. vybudováním ochranných výklenků. Obdobně je řešena i bezpečnost v podjezdech pod mostními objekty dle [1];
- f) bezpečný pohyb pracovníků na pochozích plochách mostních objektů a okolí je řešen zajištěním souladu s TNŽ 73 6260 a MVL 102 (Přechody mezi nosnými konstrukcemi, mezi nosnou konstrukcí a opěrou, mezi spodní stavbou a tělesem železničního spodku);
- g) včasná informovanost pracovníků dopravce o úzkých místech na mostních objektech je řešena zveřejněním těchto míst v tabulkách traťových poměrů č. 5 (Místa ve stanicích a na trati, kde není dodržen volný postranní prostor /viz Díl XVI předpisu SŽDC S3/ průjezdného průřezu - tj. kde je nebezpečné se za jízdy vozidel zdržovat vedle koleje nebo se vychylovat z vozidel a stát na stupačkách vozidel);
- h) ochranu mostních objektů nesoucích vlakové soupravy proti nárazům kolejových vozidel nebo silničních vozidel a jejich nákladů, které podjíždějí nosné konstrukce mostního objektu, řeší [1];
- i) bezpečnost pracovníků vykonávajících činnost na částech mostních objektů, které jsou ohroženy blízkostí živých částí trakčního vedení řeší EN 50122-1 a ČSN 73 6223.

Shrneme-li jednotlivá hlediska, na která reagují normy a vnitřní předpisy správce, pak lze konstatovat, že jde o zajištění

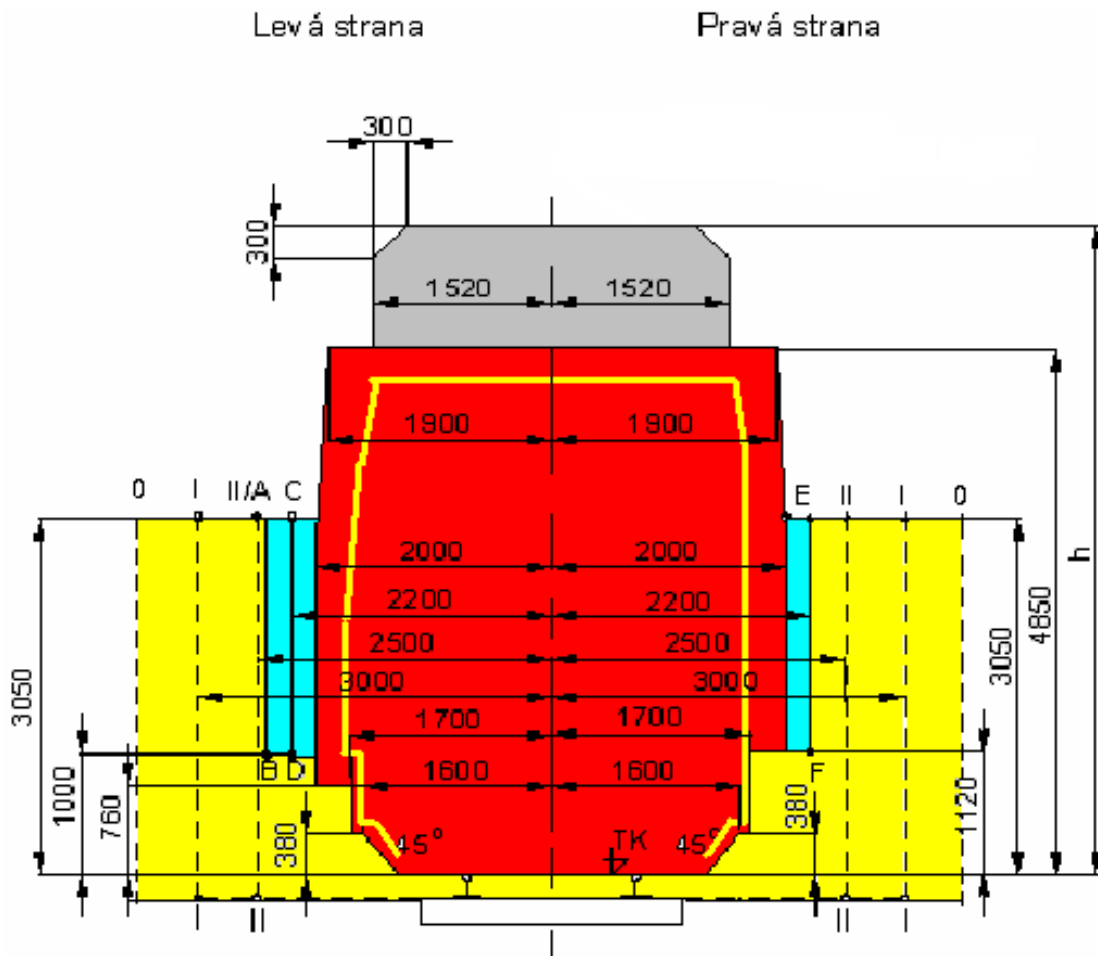
- bezpečnosti cestující veřejnosti - viz bod ad a) - ad b) - ad c) - ad d) - ad h);
- bezpečnosti pracovníků zabezpečujících dráhu tj. v převážné míře pracovníků SŽDC (SDC) - viz bod ad e) - ad f) - ad i);
- bezpečnosti pracovníků obsluhujících dráhu (ČD) spolu s pracovníky provozujících železniční dopravu (dopravci) - viz bod ad e) - ad f) - ad g).

Jiná situace z hlediska bezpečnosti je na železničních tratích s dočasně vyloučeným či zastaveným provozem s ohledem na probíhající stavbu dráhy či stavbu na dráze, kterou konkrétně řeší projektová dokumentace nebo dokumentace dodavatele.

Šířkové uspořádání a VMP na provozovaných mostních objektech

Jak již bylo uvedeno SŽDC provozuje železniční dráhu s mostními objekty, jejichž konstrukční části slouží provozu od roku 1839 a tomu odpovídá i šířkové uspořádání. Je třeba ovšem zdůraznit, že šířkové uspořádání se krátkodobě v průběhu měsíců může měnit v důsledku pohybu (putování) kolejového svršku.

Podívejme se ale podrobněji např. na jednotlivé části VMP 2,5 - 3,0 - 3,5 jednokolejně trati v přímé zobrazení spolu PP Z-GC (do kterého je vyznačen vztahový obrys kinematických obrysů pro vozidla GC, včetně vlivu širších vozidel) a postranními bezpečnostními prostory ve smyslu předpisu SŽDC S3 Díl XVI - viz obrázek:



Vyhodnotíme-li šířkové poměry na provozovaných mostních objektech, tj. např. vzdálenost překážky (většinou zábradlí) ve výši cca 1000 mm nad TK, pak historicky podmíněná nejmenší existující „vzdálenost překážky od osy koleje“ (dále jen VPOK) je v současnosti cca 1930 mm namísto standardu min. 2500 mm pro širokou trať a 3000 mm pro stanici (trati s rychlostí větší jak 160 km/h teprve připravujeme).

Samozřejmě jde o řešení bezpečnosti pracovníků zabezpečujících dráhu (SDC) a obsluhujících dráhu (zatím ČD) (nikoliv cestující nebo jiné veřejnosti), tj. jde o bezpečnost pracovníků, kteří prošli specializovaným bezpečnostním školením, mají platné zkoušky ve smyslu vnitřních předpisů (SŽDC Zam1, ČD Ok2) a splňují podmínky dané Vyhláškou [2] k zákonu o drahách č. 266/1994 Sb.

Bezpečnostní situace se tedy mění a rozhodujícími mezníky je VPOK:

- (1) cca 1900 mm < VPOK < **2000 mm**
- (2) **2000 mm** < VPOK < **2200 mm**
- (3) **2200 mm** < VPOK < **2500 mm**
- (4) **2500 mm** < VPOK < **3000 mm**

Je jasné, že čím je překážka blíže, tím je bezpečnostní situace horší a pokud nechceme, aby se míra rizika nepřiměřeně zvyšovala - musíme současně činit souběžná bezpečnostní opatření, tj. v případě, že:

- VPOK < 1900 mm - nesmí existovat - hrozí havárie (existující min. je ale 1930 mm)
- Ad (1) výše - nutno zajistit bezpečnostní označení (nátěry), zajistit důrazné varovné upozornění (výstražnými tabulkami) a v případě delší překážky vybudovat výklenky zajišťující stejnou ochranu jako VPOK min. 2500 mm

- Ad (2) výše - nutno zajistit bezpečnostní označení, zajistit varovné upozornění a v případě delší překážky vybudovat výklenky zajišťující stejnou ochranu jako VPOK min. 2500 mm
- Ad (3) výše - nutno zajistit bezpečnostní označení a varovné upozornění
- Ad (4) výše - nutno řešit jednotlivě, neboť jde o jiné vlivy (aerodynamické vlivy v širé trati s rychlostí větší jak 120 km/h, krajní koleje ve stanici s nižší rychlostí)

Bližší podrobnosti řeší vnitřní předpis SŽDC (ČD) S5.

Možná rizika

Existující rizika na mostě se obecně netýkají jen případu uvedeného ad e) výše tj. dostatečnosti volné šířky na mostě pro pracovníky. Souhrnně problematiku usměrňuje Nařízení komise /ES/ č. 352/2009 (o přijetí společné bezpečnostní metody pro hodnocení a posuzování rizik /CSM/). Toto nařízení teprve bude transponováno do legislativy ČR. Obecná platnost citovaného nařízení je od 1.7.2012, v případě významných změn strukturálních subsystémů již od 1.7.2010. CSM řeší obecné principy a tak jako příklad ERA uvádí projekt ROSA (SNCF a DB) „Seznam standardních nebezpečí“, které by měly být vždy posuzovány:

SPH 01	Počáteční chybné určení nejvyšší dovolené rychlosti (související s infrastrukturou)	SPH 32	Oprávněná osoba přechází koleje
SPH 02	Chybné určení nejvyšší dovolené rychlosti (související s vlakem)	SPH 33	Zaměstnanci pracující na kolejích
SPH 03	Chybné určení brzdné dráhy/chybný profil rychlosti/chybné brzdné křivky	SPH 34	Neoprávněná osoba naruší kolejště (nedbalost)
SPH 04	Nedostatečné zpomalení (fyzické příčiny)	SPH 35	Pád osoby z kraje nástupiště na koleje
SPH 05	Chybný příkaz k nepřiměřené rychlosti/k brždění	SPH 36	Tlaková vlna/osoba je příliš blízko kraje nástupiště
SPH 06	Chybně zaznamenaná rychlost (chybná rychlost vlaku)	SPH 37	Zaměstnanci pracují blízko koleje, např. na sousední koleji
SPH 07	Porucha sdělování nejvyšší dovolené rychlosti	SPH 38	Osoba opouští vlak úmyslně (kromě výměny cestujících)
SPH 08	Vlak se vzdaluje	SPH 39	Osoba vypadne z (postranních) dveří
SPH 09	Chybný směr jízdy/záměrný zpětný pohyb – (kombinace SPH 08 a SPH 14)	SPH 40	Osoba vypadne ze dveří u zadní stěny
SPH 10	Chybně zaznamenaná absolutní/relativní poloha	SPH 41	Vlak odjíždí/popojíždí s otevřenými dveřmi (nenarušená oblast volného pohybu vlaku)
SPH 11	Porucha detekce vlaků	SPH 42	Osoba spadne do prostoru přechodového můstku mezi dvěma vozy
SPH 12	Ztráta integrity vlaku	SPH 43	Cestující se vyklánějí ze dveří
SPH 13	Možná chybná trasa vlaku	SPH 44	Cestující se vyklánějí z okna
SPH 14	Porucha přenosu/sdělování jízdního řádu/oprávnění k jízdě	SPH 45	Zaměstnanci/zřízenci se vyklánějí ze dveří
SPH 15	Konstrukční porucha vodící kolejnice	SPH 46	Zaměstnanci/zřízenci se vyklánějí z okna
SPH 16	Rozbitý díl výhybky	SPH 47	Posunovači na voze se vyklánějí ze schůdků
SPH 17	Chybný příkaz výhybky	SPH 48	Osoba padá/vylézá z nástupiště do prostoru mezi vozidlem a nástupištěm
SPH 18	Chybný stav výhybky	SPH 49	Osoba vypadne z vlaku/opustí vlak na úseku, kde není nástupiště
SPH 19	Předmět systému na vodící kolejnici/v oblasti volného pohybu (kromě šterkového)	SPH 50	Osoba vypadne z vlaku v oblasti dveří při výměně cestujících
SPH 20	Cizí předmět na vodící kolejnici/v oblasti volného pohybu	SPH 51	Dveře vlaku se zavírají s osobou zachycenou v prostoru dveří
SPH 21	Uživatel silniční dopravy na LC	SPH 52	Vlak se pohybuje v době výměny cestujících
SPH 22	Účinky tlakové vlny na šterkovém loži	SPH 53	Možnost zranění osoby ve vlaku

SPH 23	Vliv aerodynamických sil na vlak	SPH 54	Nebezpečí požáru/výbuchu (ve vlaku) – kategorie nehody, důsledek SPH 55, SPH
SPH 24	Zařízení/prvek/zatížení narušuje oblast volného pohybu vlaku	SPH 55	Nepřiměřená teplota (ve vlaku)
SPH 25	Nevhodný rozměr oblasti volného pohybu vlaku (krajnice)	SPH 56	Otrava alkoholem/udušení (ve vlaku)
SPH 26	Chybné rozložení zatížení	SPH 57	Zabití elektrickým proudem (ve vlaku)
SPH 27	Rozbité kolo, rozbitá náprava	SPH 58	Osoba vypadne na nástupiště (kromě výměny cestujících)
SPH 28	Horká náprava/kolo/ložisko	SPH 59	Nepřiměřená teplota (na nástupišti)
SPH 29	Porucha podvozku/zavěšení, tlumení	SPH 60	Otrava alkoholem/udušení (na nástupišti)
SPH 30	Porucha rámu vozidla/vozidlové skříně	SPH 61	Zabití elektrickým proudem (na nástupišti)
SPH 31	Vstup nepovolaných osob (bezpečnostní aspekt)		

Na mostních objektech jde zřejmě o SHP 01 - 24 - 25 - 33 - 37 - 45 a 47.

Závěr

Souhrnně lze učinit tyto závěry:

- Standardní řešení šířkového uspořádání na mostních objektech určuje norma [1], která z hlediska bezpečnosti nevyžaduje žádná další opatření.
- Novelizací původní ČSN 73 6201:1995 na normu [1] z hlediska bezpečnosti nedošlo ke změnám (namísto MPP 2,2-2,5-3,0 je VMP 2,5-3,0-3,5) - při zachování PP dle ČSN 73 6320. Změny mají formální či technický ráz.
- Standard bezpečnosti a související míra rizika jsou dlouhodobě prověřeny a zachovávají existující úroveň.

Literatura:

[1] ČSN 73 6201:2008 Projektování mostních objektů, ČNI, 2008,

[2] Vyhláška č. 101/1995 Sb. Ministerstva dopravy, kterou se vydává Řád pro zdravotní a odbornou způsobilost osob při provozování dráhy a drážní dopravy.