

Vladimír Tomandl¹, Petr Felgr², Ivan Vukušič³, Václav Souček⁴

Zkušenosti s uplatňováním požadavků TSI PRM v subsystému Infrastruktura

Klíčová slova: *technická specifikace pro interoperabilitu, osoba s omezenou schopností pohybu a orientace, bezbariérová přístupová cesta*

1. Úvod

Aby se kolejová doprava stala konkurenceschopnou jiným druhům dopravy a zejména pak dopravě na pozemních komunikacích, je potřebné zajistit dokonalou kompatibilitu mezi infrastrukturou a kolejovými vozidly a dále pak účinné propojení informačních a komunikačních systémů různých provozovatelů infrastruktury resp. železničních podniků. Prvním krokem k vybudování železnice takovýchto parametrů bylo vytvoření náležitého právního prostředí, které postupem času vykrytalizovalo v legislativní dokumenty Evropského společenství o interoperabilitě železnic, viz seznam literatury. Vzhledem k inovativnímu přístupu Evropského společenství k dopravní politice se začaly v oblasti železničního stavitelství a dopravy obecně používat termíny do té doby známé pouze z jiných technických odvětví. Jedním z nich se stal i výraz interoperabilita.

Interoperabilitou evropského železničního systému (dále jen EŽS) popsaného v rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1692/96/ES [2] se rozumí schopnost umožnit bezpečný a nepřerušovaný provoz vlaků dosahujících stanovených úrovní výkonnosti na tratích EŽS. Tato schopnost závisí na všech předpisových, technických a provozních podmínkách, které musí být dodrženy v zájmu splnění základních požadavků uvedených ve směrnici Evropského parlamentu a Rady č. 2008/57/ES [1] (dále jen směrnice).

¹ Ing. Vladimír Tomandl je absolventem oboru Konstrukce a dopravní stavby prezenční formy magisterského studia Fakulty stavební VUT v Brně, kde od roku 2008 pokračuje v postgraduálním studiu na Ústavu železničních konstrukcí a staveb. V roce 2007 vstoupil do Výzkumného Ústavu Železničního, a.s., kde na pracovišti v Brně zastává funkci specialisty pro železniční infrastrukturu.

² Ing. Petr Felgr je absolventem oboru Konstrukce a dopravní stavby prezenční formy magisterského studia Fakulty stavební VUT v Brně. Během studia absolvoval dvouletou stáž u stavební společnosti Balfour Beatty v Londýně. V roce 2009 vstoupil do Výzkumného Ústavu Železničního, a.s., kde na pracovišti v Brně zastává funkci specialisty pro železniční infrastrukturu.

³ Ing. Ivan Vukušič je absolventem oboru Konstrukce a dopravní stavby prezenční formy magisterského studia Fakulty stavební VUT v Brně, kde od roku 2007 pokračuje v postgraduálním studiu na Ústavu železničních konstrukcí a staveb. V roce 2007 vstoupil do Výzkumného Ústavu Železničního, a.s., kde na pracovišti v Brně zastává funkci specialisty pro železniční infrastrukturu.

⁴ Ing. Václav Souček je absolventem oboru Konstrukce a dopravní stavby prezenční formy magisterského studia Fakulty stavební VUT v Brně, kde od roku 2005 pokračuje v postgraduálním studiu na Ústavu železničních konstrukcí a staveb. V roce 2007 vstoupil do Výzkumného Ústavu Železničního, a.s., kde na pracovišti v Brně zastává funkci specialisty pro železniční infrastrukturu.

Dle definice uvedené v nařízení vlády č. 133/2005 Sb. [3] se interoperabilitou EŽS rozumí schopnost EŽS umožnit při splnění specifikací provozní a technické propojenosti vyhlášených v úředním věstníku Evropské unie bezpečný a nepřerušovaný pohyb drážních vozidel po dráze a zajistit požadovanou výkonnostní úroveň, bezpečnost a kvalitu dopravy.

Ať již vezmeme v úvahu kteroukoliv z uvedených definic, je potřeba podotknout, že ani jedna z nich není zcela úplná. Jako interoperabilní totiž nechápeme pouze železnici, po které se bude drážní vozidlo pohybovat bezpečně a nepřerušovaně (chápáno bez zbytečného zastavování vlaku vynuceného vlastnostmi jízdní dráhy vedoucími k přepřahání hnacích vozidel různých trakcí či systémů, k výměně podvozků vozidla za ty, jež umožní pohyb po koleji s odlišným konstrukčním uspořádáním apod.), ale také železnici vč. veřejného vybavení, která bude přístupná a bezpečná pro zaměstnance i její uživatele (cestující).

Interoperabilitu EŽS má zajistit splnění požadavků stanovených v technických specifikacích pro interoperabilitu. Ve vztahu k uživateli železnice je zásadní technická specifikace pro interoperabilitu týkající se osob s omezenou schopností pohybu a orientace [4] (dále jen TSI PRM, z anglického „person with reduced mobility“), kterou se budou autoři v dalším textu podrobně zabývat.

2. Oblast působnosti TSI PRM

TSI PRM byla dne 7. března zveřejněna v úředním věstníku Evropské unie jako příloha rozhodnutí Komise 2008/164/ES ze dne 21. 12. 2007. Cílem této technické specifikace je zajištění důstojného a bezpečného cestování po železnici všem kategoriím osob s omezenou schopností pohybu a orientace (dále jen OOSPO) při zajištění odpovídající míry soběstačnosti těchto osob. TSI PRM svým rozsahem působnosti zasahuje do nově budovaných, rekonstruovaných či modernizovaných strukturálních subsystémů Infrastruktura a Kolejová vozidla evropského konvenčního i vysokorychlostního železničního systému. Částečně se týká rovněž vybraných prvků interoperability z funkčního subsystému Telematika. V příspěvku se autoři podrobně zaměří pouze na subsystém Infrastruktura.

Pro účely TSI PRM jsou do kategorie OOSPO zařazeny:

- **Osoby s omezenou schopností pohybu** – uživatelé ortopedických vozíků, osoby s poškozením končetin, osoby s ambulantiemi potížemi, osoby s dětmi do 3 let nebo doprovázející kočárek, osoby s těžkými nebo neskladnými zavazadly (je v kompetenci každého dopravce resp. provozovatele dráhy určení přepravních podmínek pro tyto osoby), osoby pokročilého věku, osoby malého vzrůstu a těhotné ženy
- **Osoby zrakově postižené** – nevidomí a slabozrací
- **Osoby sluchově postižené** – neslyšící nebo s částečnou ztrátou sluchu (nedoslýchaví)
- **Osoby s poruchami komunikace** – osoby bez znalosti místního jazyka a/nebo písma (cizinci, osoby bez základního vzdělání) a osoby s mentálním postižením

Z uvedeného výčtu je zřejmé, že pod pojem osoba s omezenou schopností pohybu a orientace nelze zařadit pouze osobu na vozíku či nevidomého, jak při první úvaze pravděpodobně většinu čtenářů napadne. Dokonce se v případě OOSPO nemusí jednat ani o člověka, kterému život přichystal určitý zdravotní handicap. Když se nad danou problematikou hlouběji zamyslíme, zjistíme, že většina z nás v průběhu života OOSPO již v dětství byla nebo se jí teprve stane. Také vyhlídky do budoucna nedávají příliš důvodů k optimismu. Je všeobecně známo, že vlivem moderního životního stylu a neustále se zdokonalujícího zdravotnictví evropská populace stárne [5].

3. Vybrané skupiny parametrů TSI PRM

Pro splnění základních požadavků interoperability uváděných ve směrnici, v případě subsystému Infrastruktura tedy bezpečnosti, spolehlivosti a dostupnosti resp. technické kompatibility, TSI PRM stanovuje tzv. základní parametry, jež je při návrhu resp. realizaci stavby potřeba dodržet. Parametry jsou v TSI PRM rozděleny do několika skupin a svými požadavky zasahují od geometrických parametrů koleje, přes průjezdný průřez, konstrukci nástupišť, až po požadavky na stavby, vybavení a zařízení ve stanicích a zastávkách resp. po požadavky na navazující komunikace a veřejná prostranství. V dalším textu autoři zmíní pouze vybrané skupiny parametrů, které by svými požadavky při projekčních a zhotovitelských pracích mohly činit komplikace.

Nutno podotknout, že TSI PRM nestanovuje požadavky v plném rozsahu ke všem příslušným parametrům. Část těchto parametrů je označena jako „otevřené body“ a pro jejich shodu s interoperabilitou platí (až do nadcházející revize TSI PRM) požadavky evropských nebo národních legislativních dokumentů. Všechny „otevřené body“ spolu s dalšími parametry TSI PRM, na které se vztahují evropská či vnitrostátní pravidla, jsou uvedeny v příloze L TSI PRM. Povinností každého státu je informovat ostatní členské státy a Komisi o všech vnitrostátních technických pravidlech, podle nichž je zajišťována interoperabilita všech parametrů uvedených v příloze L TSI PRM. V České republice jsou tyto předpisy v neaktualizované podobě dostupné na webových stránkách ministerstva dopravy. Další seznam závazných resp. doporučených evropských předpisů pro naplňování parametrů z přílohy L TSI PRM vydala Evropská agentura pro železnice (ERA). Rovněž tento seznam předpisů [6] je dostupný na internetu. Je stanoveno nepsané pravidlo (skupina pro koordinaci notifikovaných osob NB-RAIL), že parametry, pro které existují evropské předpisy nebo normy, by měly tyto předpisy nebo normy splnit přednostně před národními.

3.1 Parkovací místa pro OOSPO

Splnění tohoto parametru lze podstatně ovlivnit již v etapě projektových prací. Jelikož TSI PRM striktně zřizování parkovišť u stanic a zastávek nevyžaduje, existují tři možnosti, jak tento problém řešit:

- Žádné takové místo se nenavrhne
- Návrh zpevněné plochy
- Návrh parkoviště

Zpevněnou plochu lze chápat jako neorganizované parkoviště (pokud příslušná značka nezakazuje stání). Z pohledu TSI PRM se k ní nevztahují žádné požadavky. Je pouze na dobré vůli projektanta, zda příslušnou plochu připojí se stanicí či zastávkou bezbariérovou přístupovou cestou (viz TSI PRM, ERA: List of applicable standard in TSI relating to person with reduced mobility in the trans-European conventional and high-speed rail system [6] a vyhláška č. 398/2009 Sb. [7]) s příslušnou úrovní osvětlenosti (ČSN EN 13201-2 [8], ČSN EN 12464-2 [9]).

Je-li navrženo parkoviště, musí mimo již uvedené splňovat další požadavky na počet parkovacích stání pro OOSPO, jejich umístění a rozměry, viz vyhláška č. 398/2009 Sb., resp. požadavky na vodorovné a svislé dopravní značení (vyhláška č. 30/2001 Sb. [10]). Při realizaci parkovišť dle projektu je potřeba zajistit doklady pro stanovené stavební výrobky – ES prohlášení o shodě pro prvky vodorovného a svislého dopravního značení dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. [11] a protokol o zkoušce měření osvětlenosti vydaný akreditovanou zkušební laboratoří.

3.2 Bezbariérová přístupová cesta

Bezbariérová přístupová cesta musí umožňovat samostatný pohyb všech kategorií OOSPO a v obecnosti musí spojovat všechny veřejné části stanice a zastávky vč. veřejných prostranství na ně navazujících (přednádraží prostory, stanoviště MHD, taxi apod.). Zde je vhodné připomenout, že TSI PRM je revolučním předpisem v oblasti definice tzv. transportovatelného ortopedického vozíku, viz příloha M TSI. Transportovatelný ortopedický vozík je každý vozík, jehož rozměry a jiné charakteristiky nepřesahují meze uvedené v TSI. Bezbariérová cesta je právně zajištěna pouze osobám s omezenou schopností pohybu užívajícím transportovatelný ortopedický vozík. Může se tedy stát, že pro motorizované vozíky větších rozměrů či různá pojízdná lůžka nebude interoperabilní infrastruktura EŽS plně bezbariérová. V takovém případě se nelze právně odvolávat na vyhlášku č. 398/2009 Sb.

Z pohledu osob se zrakovým postižením je důležitým parametrem návrhu bezbariérové přístupové cesty přednostní využití přirozených vodicích linií. Teprve v situacích, kde hmatovou cestu nelze vést pomocí přirozených vodicích linií, se používají vodící linie umělé. Umístění překážek podél vodicích linií musí respektovat chůzi pomocí techniky bílé hole. Na obrázku č. 1 lze vidět, jak sloup zastřešení nástupiště je v nedostatečné vzdálenosti od osy vodící linie s funkcí varovného pásu (viz vyhláška č. 398/2009 Sb. a vzorové listy SŽDC Ž 8.7 [12]). Takové řešení může ohrozit zdraví osoby využívající vodící linii, protože může dojít ke střetu se sloupem. Na tento konkrétní případ se vztahuje výjimka, neboť se jedná o historické zastřešení chráněné památkovým ústavem. Bezpečnost uživatele jdoucího k vlaku je dodatečně zvýšena vybudováním signálního pásu uprostřed nástupiště. Bezbariérové přístupové cesty se ve vhodných případech doplňují také prvky akustického vedení (orientační modul s trylkem příp. majáček s hlasovou frází, viz obrázek č. 2). Umístění prvků akustického vedení je vždy vhodné konzultovat s pověřeným orgánem (Sjednocená organizace nevidomých a slabozrakých ČR – SONS). TSI PRM rovněž vyžaduje, aby konce madel podél bezbariérové přístupové cesty byly doplněny orientačními hmatnými štítky obsahujícími důležité informace, zejména při rozhodování o směru cesty. Hmatné štítky se umísťují zejména na pravé horní madlo schodiště při výstupu z podchodu na nástupiště (alternativně při sestupu

z lávky na nástupiště). Umísťujú sa na vnútornú stranu madla „hlavou dolú“. Informace v nich obsažená může být uvedena ve vnitrostátní normě Braillova písma příp. pak formou piktogramů „šipka“ nebo „číslo“. Jiné formy zápisu informace nejsou přípustné. Text informace hmatného štítku je vždy žádoucí konzultovat s pověřeným orgánem ČR (SONS). Vhodná podoba orientačního hmatného štítku je zobrazena na obrázcích č. 3 a 4. Povrch bezbariérové přístupové cesty musí být volen tak, aby byl opticky neodrazivý. Při realizaci stavby je důležité zajistit u akreditované zkušební laboratoře fotometrickou zkoušku odrazivosti použitých povrchů a ES prohlášení o shodě pro dlažební kostky a dlažební desky se speciální hmatovou úpravou pro zrakově postižené dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., v souladu s technickými návody TN TZÚS 12.03.04 [13] a TN TZÚS 12.03.06 [14]. Na stavbě lze dále použít pouze odsouhlasené systémy akustického orientačního a informačního systému resp. dálkově ovládané zvukové signalizace pro nevidomé (na přejezdovém zabezpečovacím zařízení), vhodné pro použití na železniční dopravní cestě, viz technický návod TN TZÚS 12.03.07 [15], resp. viz technické specifikace SŽDC č. 3/2007-Z [16].



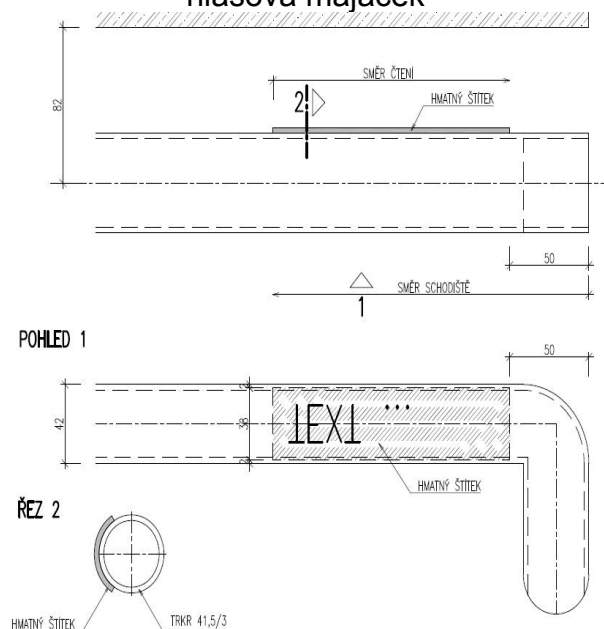
Obr. 1 Překážka podél umělé vodící linie



Obr. 3 Vzhled a umístění hmatného štítku na madle schodiště



Obr. 2 Prvky akustického vedení – orientační zvukový modul a digitální hlasová majáček



POZNÁMKY:

- HMATOVÝ ŠTÍTEK BUDE UMÍSTĚN NA ZABRADELNÍM MADLE Z2 A Z4
- TEXT BUDE NAPSÁN POUZE V BRAILLOVĚ PÍSMU, SMĚR ČTENÍ ZLEVA DOPRAVA („HLAVOU DOLŮ“)
- NA MADLE Z2 BUDE TEXT: PŘÍSTUP K 2. NÁSTUPIŠTI
- NA MADLE Z4 BUDE TEXT: PŘÍSTUP K 1. NÁSTUPIŠTI

Obr. 4 Příklad textové informace na hmatném štítku

3.3 Povrchy podlah

TSI PRM vyžaduje, aby všechny použité nášlapné plochy veřejných prostor byly z protiskluzného materiálu v souladu s vnitrostátními předpisy (v ČR vyhláška č. 398/2009 Sb.). Na stavbě bude potřeba doložit ES prohlášení o shodě dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. pro vnitřní a venkovní dlažbu a povrchy na přístupových komunikacích. Je potřeba si uvědomit, že jakákoliv úprava povrchu může negativně ovlivnit protiskluzné vlastnosti (například nevhodně zvolená barva určená k optickému značení schodiště resp. bezpečnostního pásu nástupiště). Proto je vždy vhodné volit certifikované stavební výrobky, např. barvy používané pro vodorovné dopravní značení pozemních komunikací. Také přílišný kontrast a častá změna protiskluzových vlastností není žádoucí, může ohrozit bezpečnost cestujících a zaměstnanců stanice. To je také jedním z důvodů, proč je potřeba reliéfní slepeckou dlažbu používat pouze v místech, kde její funkci nelze nahradit přirozenou vodící linií.

3.4 Toalety a zařízení pro přebalování dětí

Požadavkem TSI PRM je, aby každá stanice, kde se nacházejí toalety, byla vybavena pultem pro přebalování dětí dostupným pro obě pohlaví. Na toto zařízení jsou kladeny podrobné požadavky v TSI PRM. Jedná se o jeden z prvků interoperability, což znamená, že funkce pultu a jeho parametry musí být pro danou sérii výrobku přezkoumány. Při realizaci stavby pak bude potřeba doložit ES prohlášení o shodě pro prvek interoperability, jak požaduje směrnice.

V každé stanici, kde se nacházejí toalety, je nutné vybudovat minimálně jedno WC bezbariérové, dostupné pro obě pohlaví. Požadavky na základní rozměry bezbariérového WC, vybavení a vzájemné uspořádání jsou podrobně stanoveny ve vyhlášce UIC CODE 140 [24] a ve vyhlášce č. 398/2009 Sb. V současné době je situace na železnici u nás v tomto ohledu zoufalá. Jen málo zrekonstruovaných toalet označených jako bezbariérové umožňuje samostatné použití osobou na ortopedickém vozíku. Na vině tohoto stavu je vícero faktorů. Nejzásadnější podíl na tom zřejmě nese nedostatečná specifikace vybavení a umístění uvnitř bezbariérového WC ve stádiu projektování. Praxe ukazuje, že obligátní zmínka v technické zprávě o tom, že toaleta pro vozíčkáře a její vybavení musí splňovat požadavky bezbariérové vyhlášky, zjevně nestačí. Optimální by bylo vyhotovit novou přílohu k odevzdávané projektové dokumentaci obsahující podrobný půdorys WC s výpisem a zakótováním všech důležitých prvků.

Je také nutné si uvědomit, že řada rekonstruovaných prostor toalet, a to zejména v historických objektech staničních budov, svým uspořádáním ani vznik bezbariérového WC neumožňuje. V takovém případě je lepší se rekonstrukci vyhnout a toalety zanechat ve stávajícím stavu (TSI se na stávající objekty nevztahuje). Rozhodneme-li se přesto pro stavební úpravy, musí být učiněna taková opatření, která zajistí vybudování WC v souladu s TSI PRM, byť to bude za cenu výrazného navýšení výdajů. Na stavbě je potom nutné doložit ES prohlášení o shodě dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. pro všechny použité výrobky pro hygienická zařízení.

Další úskalí ohledně použitelnosti bezbariérových toalet nastávají při provozním režimu stanice. Často se stává, že toaleta určená pro vozíčkáře slouží, pro její jen

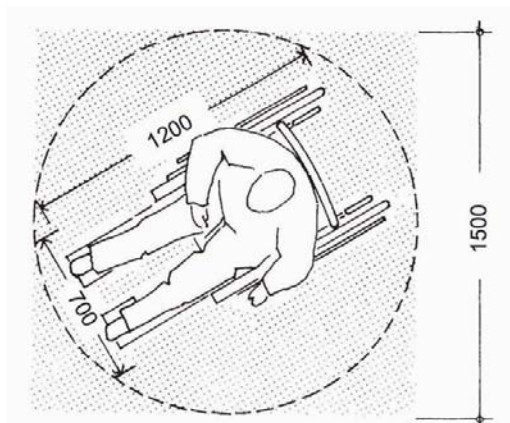
občasné využití, jako skladovací prostory úklidové služby apod. Taková situace je samozřejmě naprosto nepřijatelná a v rozporu s vyhláškou č. 398/2009 Sb.

3.5 Nábytek a volně stojící zařízení

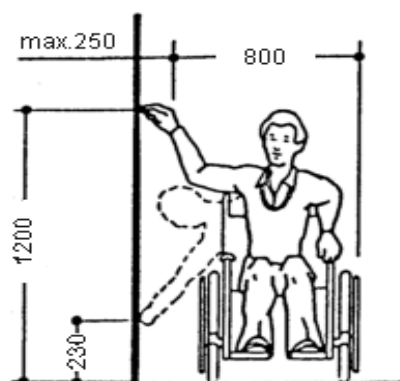
Požadavkem TSI PRM je, aby kryté části stanic a zastávek byly dle intenzity cestujících vybaveny odpovídajícím počtem ergonomických sedaček s opěrkami zad. Minimálně třetina z nich musí být navíc vybavena područkami. Aby sedačky dobře plnily svojí funkci, musí mít sedací plochu umístěnou ve výšce mezi 420 ÷ 520 mm. Nižší sedačky znesnadňují vstávání zejména starším občanům, vyšší naopak omezují použití pro osoby malého vzrůstu. V krytých částech stanice musí být dále zajištěn dostatečný prostor pro umístění ortopedického vozíku nebo kočárku. Dalším diskutabilním zařizovacím předmětem ve stanici je opěrný pult. Největším problémem opěrného pultu je jeho nedostatečná specifikace v současné legislativě. Jediným požadavkem uváděným v TSI PRM resp. ve vyhlášce UIC CODE 140 je minimální délka pultu 1400 mm. Příklady umístění a tvaru opěrného pultu jsou uvedeny na obrázku č. 5. Minimální prostor potřebný pro manipulaci s ortopedickým vozíkem je znázorněn na obrázku č. 6, oblast dosahu osoby na vozíku pak na obrázku č. 7.



Obr. 5 Příklady provedení opěrného pultu (zleva pražské metro, nádraží – Velká Británie)



Obr. 6 Prostorové požadavky pro jízdu na vozíku [5]



Obr. 7 Oblast dosahu osoby z ortopedického vozíku [5]

Veškerý nábytek a volně stojící zařízení musí opticky kontrastovat se svým okolím. Optický kontrast se určuje na základě stanovení hodnot odrazivosti rozptýleného světla z následujícího vztahu:

$$K = \frac{L_o - L_h}{L_o + L_h}, \quad (1)$$

kde K je optický kontrast [-], L_o je hodnota odrazivosti rozptýleného světla zkoušeného objektu [%] a L_h je hodnota odrazivosti rozptýleného světla pozadí či okolního povrchu [%]. V případě, že absolutní hodnota optického kontrastu $|K|$ je rovna nebo větší než 0,3, lze sledovaný povrch hodnotit jako vyhovující. TSI PRM vyžaduje, aby měření odrazivosti bylo prováděno v souladu s evropskými nebo vnitrostátními pravidly. Tato pravidla je však potřeba specifikovat, např. formou aktualizace dokumentu ERA [6]. Do doby než se tak stane, vydala skupina pro koordinaci notifikovaných osob NB-RAIL doporučení RFU PRM 053 [17], které popisuje alternativní postupy vedoucí k hodnocení optického kontrastu. Postupy vycházejí ze vztahu (1), kdy se místo proměnné L_o resp. L_h dosazují typické hodnoty světelné odrazivosti Y_l získané pro barvy NCS. NCS Colour System je systém pro definici barevné škály, tedy určitá obdoba u nás známějšího systému RAL. Hodnoty světelné odrazivosti Y_l odstínů NCS byly získány přesnými metodami v optimálních laboratorních podmínkách.

Ke stanovení kontrastu jednotlivých odstínů škály NCS je zapotřebí následujících dokumentů:

- NCS Translation Key NCS – RAL, Scandinavian Colour Institute AB, Edition 7, 2005 [34]
- NCS Translation Table Lightness, Scandinavian Colour Institute AB, Edition 3, 2007 [35]

Známe-li označení použitých odstínů barev v systému RAL, můžeme tyto barvy převést pomocí převodních tabulek (NCS Translation Key NCS - RAL) na systém NCS, pro který již známe konkrétní hodnoty odrazivosti světla (viz NCS Translation Table Lightness). Známost hodnotu odrazivosti Y_l zkoumaného objektu resp. hodnotu Y_l pozadí či sousední plochy dosadíme do (1) a vypočítáme kontrast. U vícebarevných povrchů je potřeba určit odrazivost pro každou barvu zvlášť a odhadnout její procentuální zastoupení v celkové ploše. Výsledná odrazivost vícebarevného povrchu je potom dána součtem procentuálního podílu odrazivostí jednotlivých barev. V případě povrchů, jejichž odstín nebude v NCS přímo definovaný, je zapotřebí zvolit odstín referenční. To stejné platí rovněž u metalických povrchů (vhodné je volit odstíny šedé až stříbrné). Jelikož se uvedený alternativní postup získání optického kontrastu z velké části zakládá na inženýrském odhadu hodnotitele, nemůže se v žádném případě srovnávat s přesným laboratorním měřením. Z těchto důvodů je zaveden bezpečnostní součinitel 1,1, kterým se vynásobí minimální hodnota kontrastu $K = 0,3$ požadovaná TSI PRM.



Obr. 8 Barevné kombinace použité při výpočtu optického kontrastu

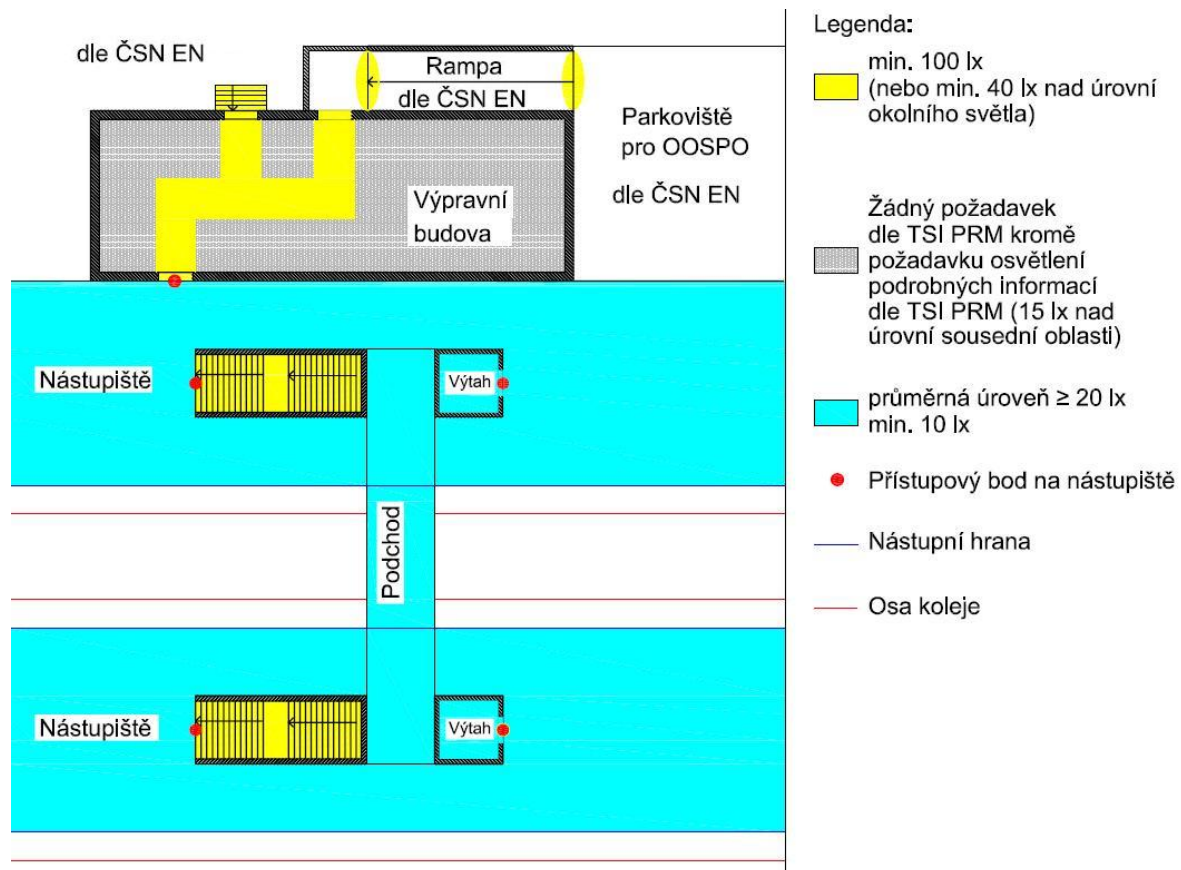
Pro příklad si uveďme modrofialový odstín RAL 5000 použitý na schodišťových madlech. V úrovni madel je na schodišťových zdech namalován pruh pastelové modré RAL 5024, viz obrázek č. 8. Po převedení odstínů do systému NCS (RAL 5000 = S 6020-R80B, RAL 5024 = S 3030-B) odečteme v převodních tabulkách hodnoty odrazivosti $Y_{i,LO} = 10,51\%$ resp. $Y_{i,Lh} = 27,36\%$. Substitucí $Y_{i,LO} = L_0$ a $Y_{i,Lh} = L_h$ a dosazením do vztahu (1) získáme hodnotu optického kontrastu $|K| = 0,44$, což je větší než minimální požadavek TSI PRM zvětšený o bezpečnostní součinitel $0,3 \cdot 1,1 = 0,33$ (měření se uskutečnilo in situ). Zvolená kombinace odstínů je tedy z pohledu barevného kontrastu vyhovující.

3.6 Osvětlení

Skupina parametrů týkající se osvětlení a její požadavky jsou v TSI PRM resp. ve vyhlášce UIC CODE 140 popsány značně nejasně. Pro dokonalou interpretaci textu TSI je zapotřebí definovat řadu použitých termínů osvětlenosti, viz tabulka č. 1. Ani tak ale nebude výklad požadavků jednoznačný. V současné době je zastáván názor (skupina NB-RAIL), že interoperabilitu osvětlení ve stanicích a zastávkách lze řešit obdobným způsobem, jaký je uveden na obrázku č. 9. Při realizaci osvětlení dle projektu bude potřeba zajistit protokol o zkoušce měření osvětlenosti vydaný akreditovanou zkušební laboratoří.

Tab. 1 Interpretace použitých výrazů v textu TSI PRM

Použitý výraz v textu TSI	Definice z normy [18]
... musí být osvětlena nejméně ...	Minimální osvětlenost E_{min} (definice v ČSN EN 12665, bod 3.2.13)
Minimální požadovaná úroveň osvětlení ...	
... musí být požadovaná úroveň osvětlení nejméně ...	
... minimální hodnotu osvětlení ...	Udržovaná osvětlenost \bar{E}_m (definice v ČSN EN 12665, bod 3.2.15)
... musí mít průměrnou úroveň osvětlení minimálně ...	



Obr. 9 Návrh řešení požadavků TSI PRM na osvětlení stanice popř. zastávky

3.7 Vizualní informace: rozmístění značek, piktogramy, dynamické informace

TSI PRM nařizuje uvádět následující informace:

- Informace o bezpečnosti a bezpečnostní pokyny [23]
- Výstrahy, zákazy a příkazy [19], [20], [21], [22] a [23]
- Údaje týkající se příjezdů a odjezdů vlaků [22] a [23]
- Identifikace vybavení stanice [22] a [23]
- Hmatové informace ve výtazích [7] a [26]

V TSI PRM je dále uveden výčet konkrétních piktogramů, jejichž podoba je pevně dána přílohou N TSI PRM. Společným problémem všech výše uvedených parametrů jsou vzájemné rozpory mezi jednotlivými požadavkovými dokumenty. Pro příklad si uveďme piktogram „Zákaz vstupu“ umístovaný v souladu se vzorovými listy SŽDC Ž 8 na koncích veřejné části nástupišť. K piktogramu vztahované legislativní dokumenty mají diametrálně odlišné požadavky ohledně provedení, což je patrné z obrázku č. 10. Prakticky žádná z uvedených variant vzhledu piktogramu není v přímém rozporu s TSI PRM. Přesto lze jako nejvhodnější doporučit piktogramy z levého sloupce obrázku. Jsou provedeny dle nařízení vlády č. 11/2001 Sb. a jsou v jiných druzích dopravy všeobecně uznávané a to téměř po celé Evropě. Alternativou k nim je piktogram z pravého sloupce, který je doporučený Evropskou agenturou pro železnice [6] a je uváděný ve vyhlášce UIC CODE 413 [23]. Jako nejméně vhodné se jeví piktogramy uprostřed obrázku, které byly určeny pro použití na infrastruktuře bývalých Československých státních drah, viz Katalog

informačních piktogramů pro objekty veřejných doprav ČSSR. Piktogram zařízení pro indukční odposlech má dle TSI PRM rovněž odlišnou podobu od té, co je v ČR zažitá, viz obrázek č. 11. V tomto případě je nutné na vybrané síti železničních drah (tj. na EŽS) respektovat požadavky TSI PRM (to platí ostatně o všech piktogramech uvedených v příloze N TSI PRM). Stojí za zmínku, že požadovaný podklad informačních piktogramů je dle TSI PRM v tmavším odstínu RAL 5022 noční modrá, než tomu je v případě orientačního systému navrženého dle katalogu ČSD, kde podklad piktogramů je tvořen návěstní modří ČSN 4550.

V případě použití elektronických zobrazovacích panelů s hlasovým modulem pro nevidomé a slabozraké bude nutné volit jen takové výrobky, jež budou schváleny SŽDC pro použití na železniční dopravní cestě. V současnosti jsou tyto systémy ve fázi zkušebního provozu (např. žst. Praha hl. n.). Při umísťování panelů a tabulí s informacemi o příjezdech a odjezdech vlaků je potřeba mít na paměti, že musí být dostupné a viditelné pro všechny kategorie OOSPO. Drobným písmem uvedené papírové informace např. na stěnách podchodů či v nástupištních přístřešcích vozíčkář zpravidla nepřečte (bývají moc vysoko). Veškerá elektronická zařízení pro zobrazování informací cestujícím jsou prvky interoperability a musí mít tedy v souladu se směrnicí vyhotovena odpovídající ES prohlášení o shodě.



Obr. 10 Alternativní vzhledy piktogramu „Zákaz vstupu“ [5]



Obr. 11 Rozdíly ve vzhledu piktogramu zařízení umožňujícího indukční poslech [5]

3.8 *Mluvené informace*

Nezbytnou součástí informačního systému železniční infrastruktury jsou také mluvené informace. Při budování těchto systémů je nezbytné zajistit, aby cestující dostával aktuální a akusticky kvalitní informace. Zásadním kritériem pro stanovení akustické kvality v prostoru dopravních staveb určených veřejnosti, kde převládá verbální projev, je srozumitelnost. Ačkoli se jedná o veličinu značně subjektivního charakteru, existují metody měření objektivních vlivů srozumitelnosti. Mezi tyto metody lze zařadit také metodiku RASTI (Room Acoustic Speech Transmission Index), popsanou v ČSN EN 60268-16 [27]. Dle TSI PRM lze za akusticky srozumitelné informace považovat takové systémy, u kterých vychází výsledný index přenosu řeči RASTI minimálně 0,5.

V etapě projektování lze pozitivních výsledků dosáhnout zejména návrhem polohovatelných amplionů s volitelnou úrovní hlasitosti, které umožní patřičné přenastavení při realizaci a to v závislosti na dosažených výsledcích výše uvedené zkoušky. Dokladem o splnění požadavku bude protokol o zkoušce stanovení srozumitelnosti řeči pomocí indexu přenosu řeči, vyhotovený příslušnou akreditovanou laboratoří. Jelikož metodika RASTI vychází ze značných zjednodušení a pro přímá měření v terénu není vždy vhodná, lze alternativně požádat o vyhotovení zkoušky STIPA (Speech Transmission Index for Public Address systems) podle ČSN EN 60268-16.

3.9 *Schodiště a madla*

Novým stavebním prvkem, který TSI PRM u nás zavádí, je zdrsňený hmatový pás minimální šířky 400 mm, jenž je veden po celé šířce schodiště, viz obrázek č. 12.

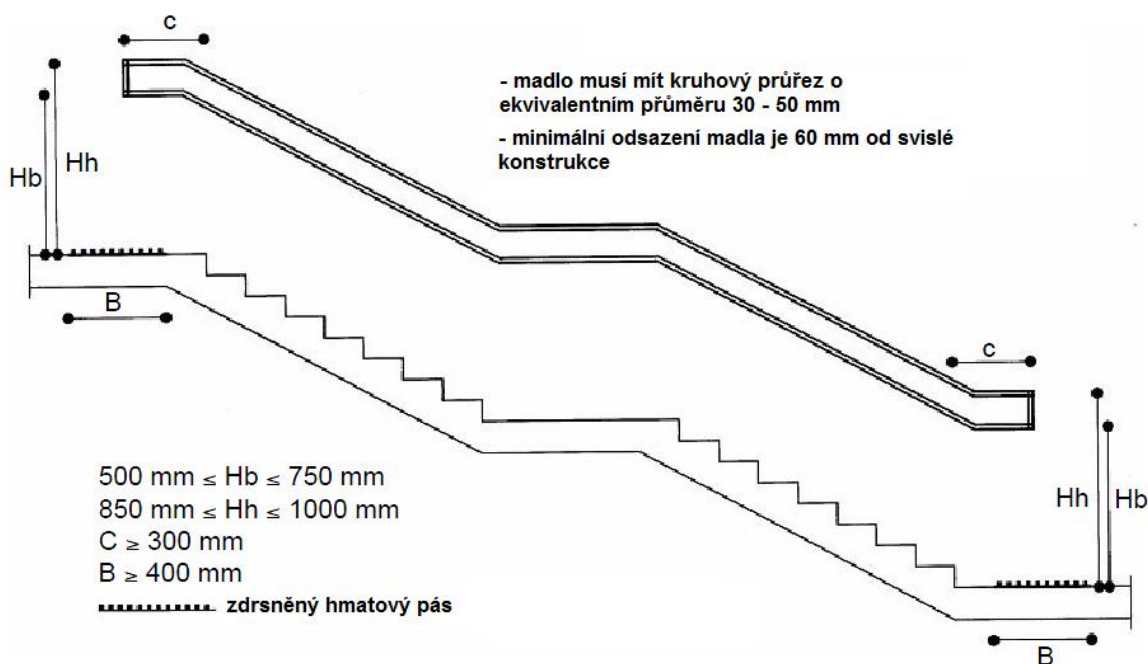
Požadavek na tento pás byl do národní legislativy zanesen a zpřesněn aktualizací vzorových listů SŽDC Ž 8.7. Národní předpis je však s TSI PRM v rozporu co se týče požadavku na optický kontrast hmatového pásu. TSI PRM tento prvek vyžaduje v opticky kontrastním provedení, zatímco vzorové listy v barvě okolního povrchu. V tomto případě se však lze, dle názoru autorů příspěvku, řídit ustanoveními národního předpisu. Optický kontrast hmatového pásu vůči schodišťovému stupni je totiž zajištěn pomocí optického značení stupnice nástupního a výstupního schodu každého schodišťového ramene umístěného ve stavbách dopravního charakteru (vyhláška č. 398/2009 Sb.). Problémy při projektování mohou nastat v případech, kdy hmatový pás na začátku schodiště zasahuje do jiného stavebního objektu (podchod), než hmatový pás na jeho konci (nástupiště). Zde je třeba zkoordinovat práce tak, aby výsledný návrh hmatového pásu byl jednotný v rámci celé stanice nebo zastávky. Povrchová úprava pásu má být jedinečná a nezaměnitelná z pohledu ostatních hmatových úprav. Dle vzorových listů SŽDC Ž 8.7 je požadováno použití:

- vymýváním zušlechtěného povrchu z křemičité nebo mramorové drtě frakce nejlépe 2-4 mm
- otryskáním zušlechtěného povrchu s použitím barevných drtí frakcí nejlépe 1-3 mm

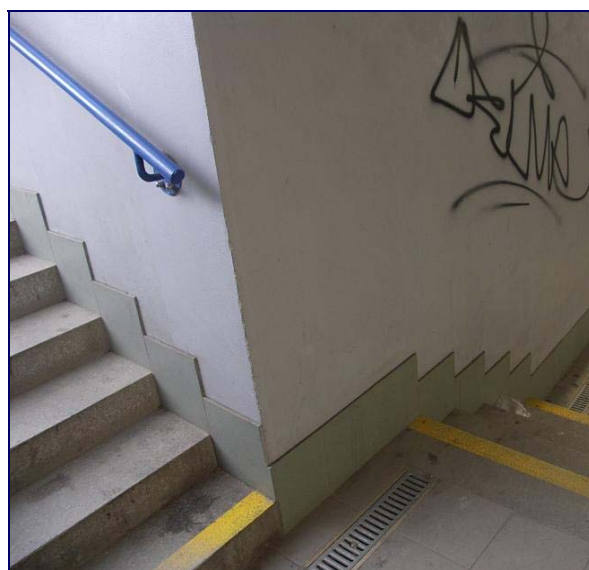
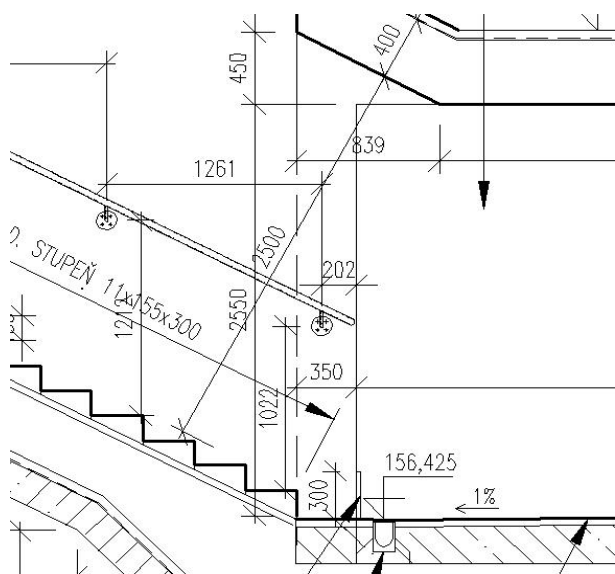
Použitý materiál pro hmatový pás před schodištěm musí samozřejmě splnit požadavky na stanovené stavební výrobky, což bude doloženo patřičným

ES prohlášením o shodě dle nařízení vlády č. 163/2002 Sb., v souladu s technickým návodem TN TZÚS 12.03.04.

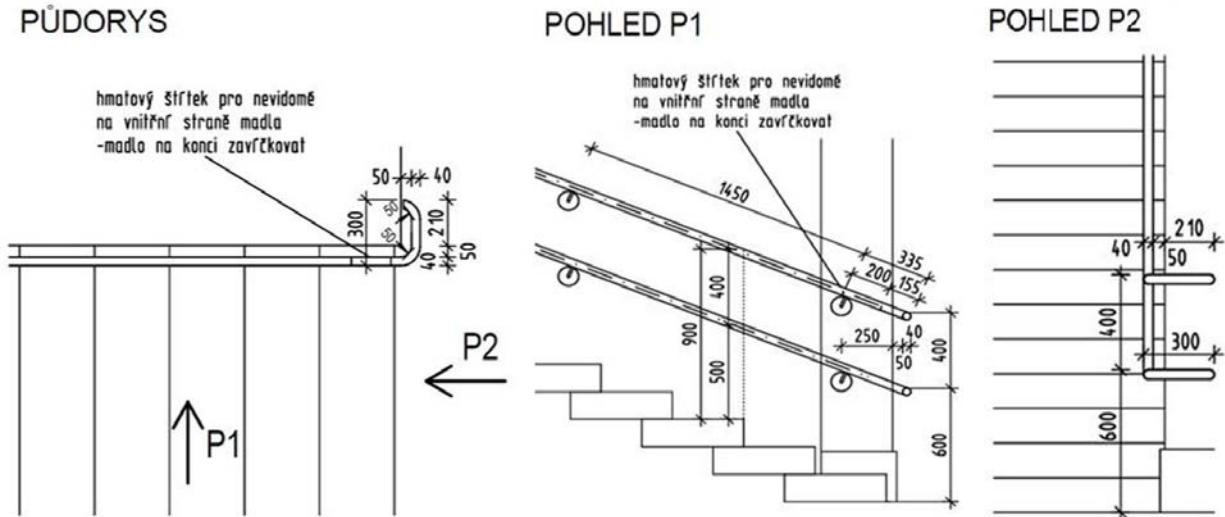
Z pohledu umístění madel mohou nastat komplikace při nedodržení projektové dokumentace na stavbě. Často není respektováno zalícování jalového schodišťového stupně se stěnou podchodu, viz obrázek č. 13. Tento detail má však své opodstatnění. Volný prostor mezi podstupnicí schodiště a podchodem vytváří místo pro dostatečný púdorysný přesah madel požadovaný současně TSI PRM i vyhláškou č. 398/2009 Sb. Přesah madel je velice důležitý pro cestující s omezenou schopností pohybu – madlo vytváří dostatečnou oporu při chůzi po schodišti. Nevhodně provedené řešení je pak nutné upravit alespoň do té podoby, že se madla zahnou za roh stěny podchodu, viz obrázek č. 14.



Obr. 12 Podélný řez vzorovým schodištěm [5], [24]



Obr. 13 Příklad, kdy nebyla při realizaci respektována projektová dokumentace [5]



Obr. 14 Dodatečné prodloužení madla do podchodu při nevytvoření dostatečného prostoru na schodišti [5]

3.10 Rampy, pohyblivé schody, výtahy, pohyblivé chodníky

Součástí bezbariérové přístupové cesty jsou i výtahy nebo rampy. TSI PRM upřednostňuje použití výtahů. V našich podmínkách je ale výhodnější navrhnout stavební konstrukci, jež bude odolná vůči vandalství a zároveň nebude náročná na údržbu, než technologické zařízení, tj. výtah. Proto ve stanicích a zastávkách, kde jsou přijatelné prostorové možnosti, je doporučeno navrhovat komunikace ve sklonu. Rozdíl mezi rampou a komunikací ve sklonu je z hlediska požadavků na sklon a uspořádání mezipodest výrazný. Tento fakt je způsoben vydáním nové vyhlášky č. 398/2009 Sb. Rampa najde své uplatnění na železniční infrastruktuře pouze v případě použití při vstupu do veřejné budovy, příp. pro vyrovnání výškových rozdílů uvnitř veřejné budovy. Pro vyrovnání výškových úrovní podchodu a nástupiště a také v ostatních případech se navrhne komunikace ve sklonu. V obou případech je nutné pamatovat na dostatečný půdorysný přesah madel, viz TSI PRM. Při návrhu sníženého obrubníku je nutné brát v úvahu maximální stabilitu ortopedického vozíku, uvedenou v příloze M TSI PRM. Sklon snížení větší než 1:6 vytváří pro vozík nepřekonatelnou bariéru.

V případě použití výtahů je vhodné v projektu dostatečně popsat základní rozměry, uspořádání a vybavení kabiny, dále požadavky na osvětlení, vizuální, hmatové a mluvené informace, viz dokumenty [4], [7] a [26]. Tyto požadavky je vhodné připomenout rovněž v zadávacích podmínkách při dodávce výtahů. Dokladem o splnění interoperability výtahu na stavbě je ES prohlášení o shodě pro výtah dle nařízení vlády č. 27/2003 Sb. [28] a zároveň doklad o splnění požadavků uvedených ve vyhlášce č. 398/2009 Sb. a v ČSN EN 81-70 [26].

Návrh schodišťových plošin (šikmých výtahů) je z pohledu použití osobami s omezenou schopností pohybu nevhodný. Je-li plošina přesto navržena, musí umožnit přepravu osoby doprovázející dětský kočárek příp. vozíčkáře a musí být obsluhovatelná bez asistence zaměstnance stanice.

Při použití pohyblivých schodů (eskalátorů) resp. pohyblivých chodníků je nutné objednat bezpečné konstrukce. Bezpečnost se zajistí dostatečnou specifikací požadavků v zadávacích podmínkách pro objednávku zařízení v souladu s dokumenty [24] a [29]. Dokladem o splnění interoperability uvedených zařízení na stavbě je ES prohlášení o shodě pro strojní zařízení dle nařízení vlády č. 176/2008 Sb. [30] a zároveň doklad o splnění požadavků ČSN EN 115-1 [29] a vyhlášky UIC CODE 140.

3.11 Výška nástupiště a vzdálenost hrany nástupiště od osy přilehlé koleje

Podrobnosti k této skupině parametrů uvedli autoři příspěvku již v článku [31]. Z důvodů omezeného rozsahu tohoto příspěvku proto nebudou problematiku znovu rozvádět.

3.12 Pomocná zařízení pro nastupování cestujících na vozících

Má-li se cestující na ortopedickém vozíku dostat bezpečně do vlaku, je nutné, aby stanice nebo vlaková souprava byla vybavena zařízením pro nastupování cestujících na vozících. Mezi tato zařízení patří ruční nebo poloautomatické rampy či zdvihací plošiny obsluhované kvalifikovaným zaměstnancem dráhy ve smyslu TSI PRM. Je nutné si uvědomit, že tímto způsobem lze sice zajistit přístupnost, ale nikoli bezbariérovost danou vyhláškou č. 398/2009 Sb. Aby rozhraní mezi železniční infrastrukturou a vozidlem bylo plně bezbariérové, musel by se použít systém ovladatelný přímo cestujícím, umístěný ve vybraných vlakových spojích (v jízdním řádu označených příslušným piktogramem). Takové systémy známe z některých typů nízkopodlažních vozidel MHD.

TSI PRM tedy nezajišťuje plně bezbariérový nástup do vozidla pro osoby užívající ortopedický vozík. Je-li na trati zvoleno použití mobilních zdvihacích plošin na nástupištích, mohou se v souladu s TSI PRM tyto nacházet ve vybraných stanicích s maximální vzájemnou vzdáleností 30 km. Všechna pomocná zařízení pro nastupování cestujících na vozících musí splnit požadavky prvku interoperability, což je dle směrnice doloženo příslušným ES prohlášením o shodě.

3.13 Úrovňové přechody ve stanicích

TSI PRM umožňuje zřízení úrovňových přechodů dostupných pro všechny kategorie OOSPO. V současnosti u nás používané centrální přechody k přístupu na poloostrovní nástupiště nejsou bezbariérové pro osoby nevidomé a slabozraké. Přestože hmatové úpravy centrálních přechodů jsou již legislativně ošetřeny vzorovými listy SŽDC Ž 8.7, stále není stanovena specifikace pro akustické zabezpečení centrálních přechodů. Také bezbariérovost pro osoby na vozíku nemusí být vždy zajištěna. Zde je důležité, aby žlábek pro okolek vozidla splňoval požadavky na maximální velikost mezery, kterou lze na vozíku bezpečně překonat, aniž by došlo k zaklínění předního kolečka vozíku. Dle zprávy Evropské Komise, Generálního ředitelství Doprava z roku 1999 [25] má tato mezera maximální rozměry 50 mm na výšku a 50 mm na šířku. Dle TSI PRM je akceptovatelná mezera 50 mm vertikálně a až 75 mm horizontálně. Takto velkou mezeru však rozhodně nelze doporučit.

4. Prvky interoperability

Ve smyslu směrnice se prvky interoperability rozumí veškeré základní konstrukční části, skupiny konstrukčních částí, pod sestavy nebo úplné sestavy zařízení, které jsou nebo mají být v budoucnu zahrnuty do subsystému a na nichž přímo nebo nepřímo závisí interoperabilita transevropského konvenčního železničního systému. Pojetí prvku zahrnuje jak hmotné, tak nehmotné předměty, jako je programové vybavení apod.

TSI PRM rozeznává pro subsystém Infrastruktura následující prvky interoperability:

- Vizuální informační zařízení pro cestující
- Pomocné zařízení pro nastupování cestujících
- Dotyková tlačítka
- Zařízení pro přebalování dětí
- Hmatové informace (tvořené reliéfními znaky, rozpoznatelné rukou)
- Prodejní automaty jízdenek

Prvky interoperability mají v kapitolách 4 a 5 TSI PRM podrobně stanoveny požadavky, které musí být dodrženy. Výrobce musí nechat každou sérii výrobků přezkoumat. Pro vyhovující prvky interoperability vystaví výrobce ES prohlášení o shodě dle směrnice. Teprve prvek s platným ES prohlášením o shodě lze do EŽS zabudovat. Po dobu šesti let od nabytí účinnosti TSI však platí tzv. přechodné období, během něhož lze prvky interoperability posoudit v rámci přezkoumání subsystému.

Problematickými prvky jsou dotyková tlačítka a hmatové informace, neboť požadavky na ně nejsou jednoznačně stanoveny v příslušném bodě TSI PRM. V současnosti probíhají diskuze, jak tyto dva prvky vlastně posuzovat (NB-RAIL). Provizorní postup pak bude předmětem doporučení Recommendation for use (RFU) a to až do následující revize TSI PRM. Připomeňme ještě, že veškerá platná doporučení RFU jsou k dispozici na internetových stránkách skupiny NB-RAIL.

5. Pravidla údržby

TSI PRM říká, že provozovatel infrastruktury nebo provozovatel stanice musí mít zavedeny postupy, které zahrnují poskytnutí alternativní pomoci OOSPO během údržby, výměny nebo opravy zařízení, která OOSPO používají. Tato část požadavků TSI PRM by měla být v národních podmínkách řešena dopravcem v rámci aktualizace provozního řádu stanice.

6. Ostatní požadavky TSI PRM

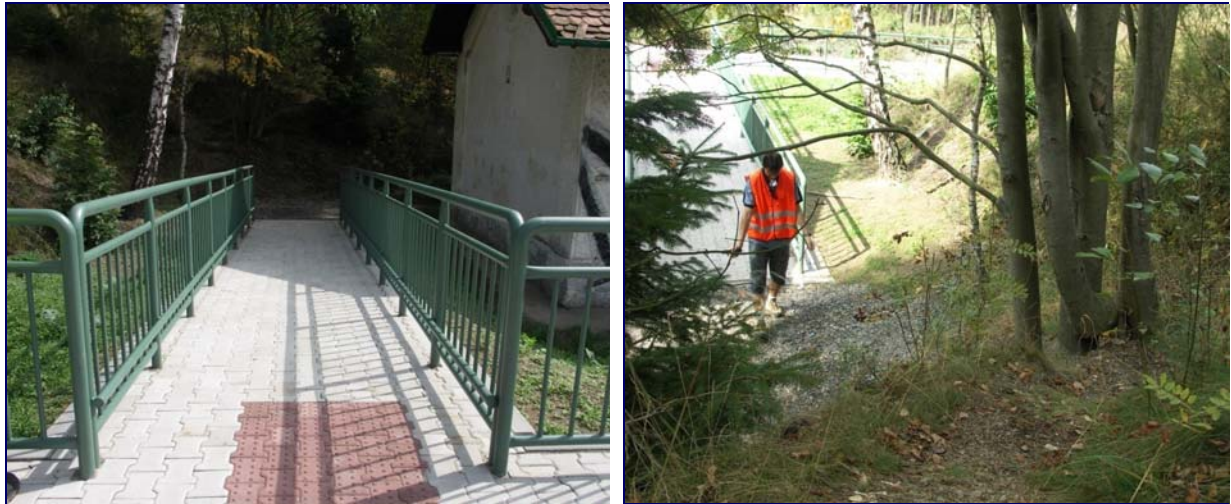
TSI PRM stanovují také další požadavky týkající se provozních pravidel, odborné způsobilosti, podmínek ochrany zdraví a bezpečnosti a registru infrastruktury. Podrobněji se však těmito požadavky zabývat nebudeme.

7. Závěr

Interoperabilitu evropského železničního systému z pohledu osob s omezenou schopností pohybu a orientace lze na železnici v České republice zajistit teoreticky snadno. Je to dáno propracovaným právním prostředím, které je v mnoha ohledech přísnější než legislativa evropská. Přesto však TSI PRM přináší požadavky, které jsou na poli železniční dopravy nové. Pro příklad jmenujme stanovení srozumitelnosti mluvených informací či definici transportovatelného vozíku apod. Zde je nutno upozornit, že přednostně platí požadavek TSI PRM před požadavkem národním. Právně je to ošetřeno v § 1, odst. 3 bezbariérové vyhlášky č. 398/2009 Sb.: *Pro užívání staveb infrastruktury osobami s omezenou schopností pohybu nebo orientace v transevropském konvenčním a vysokorychlostním železničním systému platí jiný právní předpis [4].* Není však jediný důvod, aby přísnější požadavek národní legislativy nemohl být dodržen také na tratích evropského železničního systému. Z hlediska posuzování interoperability jsou důležité oba dva dokumenty současně.

Zajišťovat podmínky pro bezbariérový pohyb osob s omezenou schopností pohybu a orientace na infrastruktuře provozovatele subsystému (Správy železniční dopravní cesty, s.o.) se daří poměrně úspěšně. Problémy však nastávají v případech, kdy se v rámci stavby provádějí investice cizích majetkoprávních subjektů. Nejvíce se tyto chyby objevují na rozhraní stavebních objektů jednotlivých správních organizací. Jmenujme jako náchylné parametry TSI PRM parkovací místa pro OOSPO, bezbariérovou přístupovou cestu, toalety a zařízení pro přebalování dětí nebo pomocná zařízení pro nastupování. Zatímco provozovatel infrastruktury nechává svoje stavby přezkoumat oznámeným subjektem podle směrnice, navazující objekty spadají pod kontrolu příslušným stavebním úřadům, které požadavky na interoperabilitu mnohdy ignorují. Výsledkem takové činnosti mohou být absurdní, bariérové situace, viz obrázek č. 15 a 16.

Úplně na závěr by autoři příspěvku rádi poznamenali, že ani sebelepší a maximálně podrobná technická specifikace nemůže zajistit bezbariérovost vytvářených dopravních staveb tak dobře, jako ohleduplnost a zdravý rozum při řešení technických detailů, které se na první pohled mohou jevit jako nepodstatné. Vězte, že pro určitou skupinu občanů, kterým život přichystal jistý fyzický handicap, mohou být právě tyto „nepodstatné“ detaily naprosto zásadní z hlediska atraktivnosti drážní dopravy.



Obr. 15 Bezbariérovost nástupiště je řešena ukázkově, chybí však jakákoliv přístupová komunikace, po které by se cestující na dané nástupiště mohl dostat



Obr. 16 Některé stanice jsou vinou nedořešených detailů napojení přístupových komunikací naprosto nepoužitelné pro cestující na vozíku nebo s dětským kočárkem

Literatura

- [1] Směrnice Evropského parlamentu a Rady č. 2008/57/ES ze dne 17. června 2008, o *interoperabilitě železničního systému ve Společenství (přepracované znění)*. Úřední věstník Evropské unie ze dne 18.7.2008.
- [2] Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 1692/96/ES ze dne 23. července 1996, o *hlavních směrech Společenství pro rozvoj transevropské dopravní sítě*. Úřední věstník Evropské unie ze dne 9.9.1996. Ve znění Rozhodnutí Evropského parlamentu a Rady č. 884/2004/ES ze dne 29. dubna 2004.
- [3] Nařízení vlády č. 133/2005 Sb. ze dne 9. března 2005, o *technických požadavcích na provozní a technickou propojenost evropského železničního systému*. Ve znění pozdějších předpisů.

- [4] Příloha rozhodnutí Komise 2008/164/ES ze dne 20. prosince 2007. *Technická specifikace pro interoperabilitu týkající se osob s omezenou schopností pohybu a orientace v transevropském konvenčním a vysokorychlostním železničním systému*. Úřední věstník Evropské unie ze dne 7.3.2008.
- [5] TOMANDL V. VUZ – Výzkumný Ústav Železniční, a.s. *Uvádění staveb do provozu z hlediska TSI týkající se osob s omezenou schopností pohybu a orientace*. Prezentace uvedená v rámci školení dne 18.6.2010. Ředitelství společnosti Skanska a.s., Praha.
- [6] European Railway Agency. *List of applicable standard in TSI relating to person with reduced mobility in the trans-European conventional and high-speed rail system*. Version 1.0. 13.11.2008.
- [7] Vyhláška ministerstva pro místní rozvoj č. 398/2009 Sb. ze dne 5. listopadu 2009, *o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb*.
- [8] Česká technická norma ČSN EN 13201-2. *Osvětlení pozemních komunikací – Část 2: Požadavky*. Květen 2005. Změna Z1.
- [9] Česká technická norma ČSN EN 12464-2. *Světlo a osvětlení - Osvětlení pracovních prostorů - Část 2: Venkovní pracovní prostory*. Červenec 2008.
- [10] Vyhláška Ministerstva dopravy č. 30/2001 Sb. ze dne 10. ledna 2001, *kterou se provádějí pravidla provozu na pozemních komunikacích a úprava a řízení provozu na pozemních komunikacích*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [11] Nařízení vlády č. 163/2002 Sb. ze dne 6. března 2002, *kterým se stanoví požadavky na vybrané stavební výrobky*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [12] Předpis SŽDC. *Vzorové listy železničního spodku Ž 8. Část 7, Bezpečnostní a orientační pásy na nástupištích*. Změna č. 2. Účinnost od 1.6.2010.
- [13] Technický návod pro činnosti autorizovaných osob při posuzování shody stavebních výrobků podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. TN TZÚS 12.03.04. *Dlažební kostky a dlažební desky se speciální hmatovou úpravou (výstupky, reliéfní povrch) použitelné pro exteriér pro zrakově postižené*. 1.12.2008.
- [14] Technický návod pro činnosti autorizovaných osob při posuzování shody stavebních výrobků podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. TN TZÚS 12.03.06. *Dlažební kostky a dlažební desky se speciální hmatovou úpravou (drážky) použitelné pro umělé vodící linie a vodící linie sloučené s funkcí varovného pásu (železnice, nástupištní konzolové desky) určené pro exteriér pro zrakově postižené*. 1.12.2008.
- [15] Technický návod pro činnosti autorizovaných osob při posuzování shody stavebních výrobků podle nařízení vlády č. 163/2002 Sb. TN TZÚS 12.03.07. *Akustické orientační a informační majáky pro zrakově postižené*. 1.12.2008.
- [16] SŽDC. *Technické specifikace systémů, zařízení a výrobků. Dálkově ovládaná zvuková signalizace pro nevidomé doplňující světelné přejezdové zabezpečovací zařízení*. Vydání I. č. 3/2007-Z. Účinnost od 1.1.2008.
- [17] NB-RAIL. *Recommendation for use RFU PRM 053. PRM: Assessment of conformity concerning contrast – alternative measure for contrast identification*. Issue 01. 01/11/2010.
- [18] Česká technická norma ČSN EN 12665. *Světlo a osvětlení - Základní termíny a kritéria pro stanovení požadavků na osvětlení*. Duben 2003.

- [19] Nařízení vlády č. 11/2001 Sb. ze dne 14. listopadu 2001, *kterým se stanoví vzhled a umístění bezpečnostních značek a zavedení signálů*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [20] Česká norma ČSN ISO 3864. *Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky*. Listopad 1995.
- [21] Česká technická norma ČSN ISO 3864-1. *Grafické značky - Bezpečnostní barvy a bezpečnostní značky – Část 1: Zásady navrhování bezpečnostních značek na pracovištích a ve veřejných prostorech*. Prosinec 2003.
- [22] ČSD. *Katalog informačních piktogramů pro objekty veřejných doprav ČSSR*. 1989.
- [23] UIC CODE 413. *Measures to facilitate travel by rail*. Leden 2008.
- [24] UIC CODE 140. *Accessibility to stations in Europe*. Leden 2008.
- [25] European Cooperation in the field of Scientific and Technical Research COST 335. *Passengers' Accesibility of Heavy Rail Systems*. Final Report of the Action. 1999.
- [26] Česká technická norma ČSN EN 81-70. *Bezpečnostní předpisy pro konstrukci a montáž výtahů - Část 70: Zvláštní úprava výtahů určených pro dopravu osob a osob a nákladů - Přístupnost výtahů včetně osob s omezenou schopností pohybu a orientace*. Listopad 2003. Změna A1. Oprava Opr. 1.
- [27] Česká technická norma ČSN EN 60268-16. *Elektroakustická zařízení – Část 16: Objektivní hodnocení srozumitelnosti řeči indexem přenosu řeči*. Leden 2004.
- [28] Nařízení vlády č. 27/2003 Sb. ze dne 9. prosince 2003, *kterým se stanoví technické požadavky na výtahy*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [29] Česká technická norma ČSN EN 115-1. *Bezpečnost pohyblivých schodů a pohyblivých chodníků - Část 1: Konstrukce a montáž*. Říjen 2010. Změna A1.
- [30] Nařízení vlády č. 176/2008 Sb. ze dne 21. dubna 2008, *o technických požadavcích na strojní zařízení*.
- [31] VUKUŠIČ I., SOUČEK V., TOMANDL V.: *Uvádění staveb do provozu z hlediska interoperability – subsystém Infrastruktura*. Sborník přednášek Železniční dopravní cesta 18. – 19. února 2009. Děčín.
- [32] Vyhláška Ministerstva dopravy č. 177/1995 Sb., *kterou se vydává stavební a technický řád drah*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [33] Vyhláška Ministerstva dopravy č. 100/1995 Sb., *kterou se stanoví podmínky pro provoz, konstrukci a výrobu určených technických zařízení a jejich konkretizace (Řád určených technických zařízení)*. Ve znění pozdějších předpisů.
- [34] NCS Translation Key NCS – RAL, Scandinavian Colour Institute AB, Edition 7. 2005.
- [35] NCS Translation Table Lightness, Scandinavian Colour Institute AB, Edition 3. 2007.

Brno, únor 2011

Lektoroval: Ing. Danuše Marusičová
VUZ, a.s.