

NAPAČNA UPORABA STANDARDA SIST EN 1991-2 ZA PROMETNE OBTEŽBE MOSTOV NA GLAVNIH, REGIONALNIH IN LOKALNIH CESTAH

INCORRECT USE OF STANDARD SIST EN 1991-2 FOR TRAFFIC LOADS ON BRIDGES ON MAJOR, REGIONAL AND LOCAL ROADS

Milan Rajh, univ. dipl. inž. grad.

milan.rajh@ko-biro.si

Ko-Biro, d. o. o., Gajštova ulica 22, 2000 Maribor

Strokovni članek

UDK 006.022:624.21.03(497.1)(497.4)

Povzetek | Z objavo Pravilnika o mehanski odpornosti in stabilnosti v Ur. l. RS, 101/2005, je za izpolnjevanje najpomembnejše bistvene zahteve za objekte (mehanska odpornost in stabilnost) postala obvezna uporaba skupine standardov SIST EN 1990-1999, med njimi standard SIST EN 1991-2, ki predpisuje obtežbe za nove mostove na glavnih evropskih prometnih koridorjih. Standard ne predpisuje obtežbe za mostove na glavnih, regionalnih in lokalnih cestah ter na obstoječih mostovih, ki niso zgrajeni v skladu z aktualno skupino standardov SIST EN. V Sloveniji je tovrstnih mostov prek 2500, med njimi več kot 300, ki jim zaradi nevzdrževanja grozi zmanjšanje nosilnosti. V nadaljevanju je predstavljen razvoj prometnih obtežb na cestnih mostovih od leta 1841 do danes. V luči razvoja mostnih obtežb je predstavljena nemška tehnična smernica, ki predstavlja racionalen pristop k analizi obstoječih cestnih mostov, ki niso projektirani skladno z aktualno skupino standardov EN.

Ključne besede: Nachrechnungsrichtlinie 2011, pruski gradbeni predpisi, bavarski gradbeni predpisi, predpisi o cestnih mostovih Kraljevine Jugoslavije, PTP-5, JUS, DIN 1072, EN 1991-2, obstoječi mostovi.

Summary | With the publication of the rulebook Mechanical resistance and stability in the official gazette Ur.l.RS. 101/2005, the application of the standards SIST EN 1990-1999 for the fulfilment of the most important and essential requirement for structures become mandatory, among them SIST EN 1991-2 for bridge loads. The standard EN 1991-2 prescribes traffic loads for new motorway and highway bridges. The standard EN 1991-2 does not prescribe traffic loads for bridges on major, regional and local roads or on the existing bridges that are not designed according to Eurocodes. In Slovenia, there are more than 2500 bridges that do not comply with Eurocodes, and more than 300 of them require imminent repair work or the reduction of bearing capacity. This paper discusses the development of traffic loads from the year 1841 up to the present day. In terms of the development of bridge traffic loads, the German technical guideline Nachrechnungsrichtlinie 2011 for the analysis of existing bridge structures is presented. It provides a rational and economical way of determining traffic loads on the existing bridges that are not designed in accordance with the group of EC standards.

Key words: Nachrechnungsrichtlinie 2011, Prussic building regulations, Bavarian building regulations, Regulations for bridge loads of Monarchy of Yugoslavia, PTP-5, JUS, DIN 1072, EN 1991-2, existing bridges.

1 • UVOD

Mostove projektiramo zaživiljenjsko dobo 100 let. V Sloveniji je takih mostov precej (npr. Stari most v Mariboru, Železniški most v Mariboru, Tromostovje v Ljubljani, Solkanski most), nemalo je mostov, ki so stari okoli 60 do 70 let (Most čez Dravo na Ptuju, Most čez Studenčnico na Ptuju, Viadukt Verd, Titov most v Mariboru itd.). Vsak most je zasnovan in zgrajen skladno z dognanji

stroke tedanjega časa, s predpisanim nivojem obtežbe in dopustnimi nosilnostmi materialov. Glede na pomen se je vloga mostov sčasoma spreminjala. Če mostovi niso bili na glavni trasi, je njihov pomen za odvijanje prometa upadal, saj se je z izgradnjo novih mostov promet preusmerjal na nove glavne prometne povezave. Po podatkih (DRC, 2008) je v Sloveniji skupaj prek 2500

mostov, ki so bili projektirani in zgrajeni pred letom 2008, zato je za obravnavo mostnih konstrukcij in predpisovanje obtežb v projektiranih nalogah ključno poznavanje prometnih obtežb, za katere so bili objekti zasnovani in dimenzionirani. V luči aktualnih zaostrenih gospodarskih razmer, ko primanjkuje sredstev za vzdrževanje objektov in ko več kot 300 mostovom zaradi nevdzdrževanja grozi omejitve nosilnosti, sta predstavljena zgodovinski razvoj standardiziranih prometnih obtežb za mostne konstrukcije in nemška smernica Nachrechnungsrichtlinie 2011.

2 • PREDPISI ZA OBTEŽBO MOSTOV

2.1 Pregled obtežb za mostove od leta 1841 do danes

V knjigi System of Military Bridges (Cullum, 1863) so predstavljene obtežbe za vojaške pontonske mostove iz časa avstro-ogrsko monarhije vse od leta 1841. Knjiga analizira različne tipe mostnih konstrukcij v odvisnosti od posamezne vojske (pruske, avstro-ogrsko, francoske, ameriške, britanske), njihove prednosti in pomanjkljivosti, sestavo, tehnologijo gradnje, tehnologijo rušenja in obnavljanja. V knjigi je navedena tudi sestava koristne obtežbe, in sicer za pehoto, konjenico in topništvo. Za težo vojaka navaja težo 180 lbs (81 kg). Osnovna dolžina pontona je 18 čevljev. Prav tako navaja, da na 1 yrd² odpade pet vojakov, odnosno preračunano 500 kg/m². Ob prečkanju mostu znaša razmik med vojaki 2,6 ft (0,80 m). Pri tem velja opomba, da je vsaka vojska imela svoj sistem pontonske opreme s svojimi prednostmi in slabostmi ter dimenzijami. Obtežbe so v vojskah primerljive. Pri prečkanju konjenice so jezdec morali razjahati in konja voditi. Teža konjenika s konjem je ocenjena na okoli 1300 lbs oziroma 590 kg. Pri jahanju zasede konjenik s konjem prostor 10 čevljev (3,05 m), če je konj na povodcu, pa 12 čevljev (3,65 m). Vplivi so podani v preglednici 1. Pri tem so uporabljene takrat veljavne enote. V preglednici 2 so podani vplivi topov.

Začetek standardizacije prometnih obtežb cestnih mostov definirajo pruski gradbeni predpisi iz leta 1910 (Bargmann, 2013). Glavno mostno obtežbo predstavljajo vozovi s konjsko vprego teži 6 t, 12 t in 20 t. Kot alternativna obtežba je predpisan parni valjar mase 23 t. Za obtežbo na hodnikih je predpisan vpliv 400–550 kg/m² (glej preglednico 3).

	lbs	kg	kg/m
konjenica, ena kolona	1950	884	161
konjenica, dve koloni	4080	1854	341
konjenica, tri kolone	5850	2653	484
konjenica, štiri kolone	7800	3538	645

	lbs	kg	kg/m
pehota, ena kolona	1240	562	102
pehota, dve koloni	2492	1130	206
pehota, tri kolone	3738	1695	309
pehota, štiri kolone	4984	2260	412
pehota, pet kolon	6230	2825	515

Preglednica 1 • Vpliv pehote in konjenice na pontonskem mostu

Kaliber	Tip topa	Voz	pripomočki	strelivo	SKUPAJ	SKUPAJ
6-Pdr	poljski	+	+	+	3178 lbs	1441 kg
12-Pdr	poljski	+	+	+	4428 lbs	2008 kg
12-Pdr	havbica	+	+	+	3178 lbs	1441 kg
24-Pdr	havbica	+	+	+	4002 lbs	1815 kg
24-Pdr	jurišni				9200 lbs	4173 kg

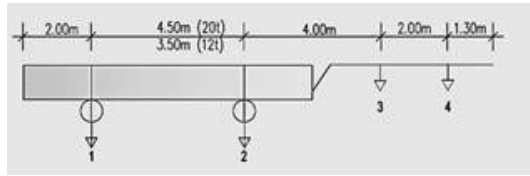
Preglednica 2 • Vpliv topov

vozilo	obtežba 1	obtežba 2	obtežba 3	obtežba 4	pločnik kg/m ²
20 t voz s 4 konji	10 t (100 kN)	10 t (100 kN)	0,8 t (8 kN)	0,8 t (8 kN)	400–550 (4–5,5 kN/m ²)
12 t voz s 4 konji	6 t (60 kN)	6 t (60 kN)	0,8 t (8 kN)	0,8 t (8 kN)	400–550 (4–5,5 kN/m ²)
6 t voz z 2 konjema	6 t (60 kN)	6 t (60 kN)			400–550 (4–5,5 kN/m ²)
valjar 23 t	10 t (100 kN)	13 t (130 kN)			400–550 (4–5,5 kN/m ²)

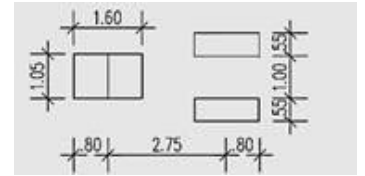
Preglednica 3 • Prometne obtežbe po pruskih gradbenih predpisih iz leta 1910

Leta 1924 bavarski gradbeni predpisi predpišejo obtežbo parnih strojev in tovornih vozil (BBO, 1924). Definirani so 4 mostni razredi/kategorije. Obtežbe parnih valjarjev sledijo vplivu konjskih vpreg, in sicer 7 t, 13 t, 23 t, iz leta 1910. Standardna tovorna vozila so teže 6 t in 9 t. Vpliv gneče na mostovih je opisan z obtežbo 300–500 kg/m² (slika 2). Leta 1932 v Kraljevini Jugoslaviji sprejmejo predpis št. 32303 (Ministrstvo za zgradbe Kraljevine Jugoslavije), na katerega sprejetje je imela vpliv ruska tehnična emigrantska inteligenca, ki je Rusijo zapustila po oktobrski revoluciji. (Kadijević, 2013) navaja, da so ruski inženirji na beograjski tehnični fakulteti zasedali vodilna mesta kot predavatelji konstruktorskih predmetov. Po ocenah je v Jugoslavijo emigriralo okoli 1200 ruskih inženirjev, kar znaša 40 % ruske emigrantske inženirske populacije.

Med svetovno vojno razvoj obtežb narekujejo vojaške obtežbe, kot so Panzerkampfwagen IV, ruski T-34 mase 25 t (250 kN) in 31 t (310 kN). Proti koncu druge svetovne vojne Nemci razvijejo tank Panzerkampfwagen IV – Tiger II, mase 56,9–68,5 t (569-685 kN), ki je zaznamoval razvoj prometnih obtežb na mostovih naslednjih 50 let (Pz IV, 2013). Nemški inženirji so leta 1943 zasnovali serijo supertežkih tankov E-90 do E-155, vendar



Slika 1 • Sheme konjske vprege in parnega valjarja iz leta 1910



		Brückenklassen				
		I	II	III	IV	
Dampfwaizen	Gesamtgewicht	t	23	18	7	
	Vorderrad	t	10	7	5	
	Hinterrad	t	6,6	4,8	1	
Lastkraftwagen	Erstzulast	t/m ²	1,6	1,1	0,6	
	Gesamtgewicht	t	3	2	1	
	Vorderrad	t	1,6	1,1	0,7	
Menschenträger	Vorderrad	t	8	2,80	2,00	
	Hinterrad	t/m ²	0,6	0,4	0,3	
	Erstzulast	t/m ²	0,6	0,4	0,3	
Berechnung für	Haupträger bis zu einer Spannweite von	80m	t/m ²	0,6	0,4	0,4
		100m	t/m ²	0,4	0,4	0,3
		200m	t/m ²	0,4	0,3	0,3
	aller übrigen Teile	t/m ²	0,4	0,4	0,4	

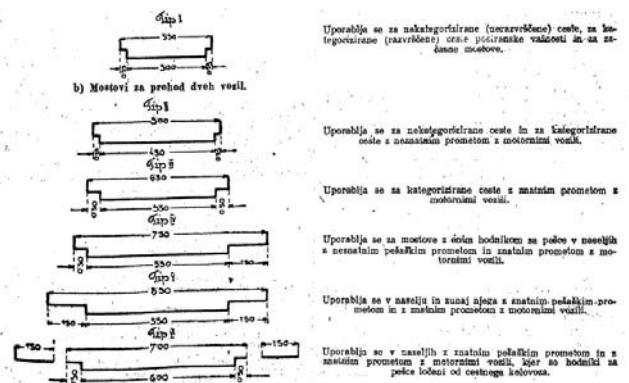
Slika 2 • Tipi standardnih vozil iz bavarskega gradbenega reda iz leta 1924 in postavitve

so zaradi pomanjkanja sredstev, neugodnih razmer na vzhodni fronti in neprimerne infrastrukture na zahtevo nemškega ministra za infrastrukturo Alfreda Speera zaustavili njihovo proizvodnjo. V Jugoslaviji so bili leta 1949 izdani začasni tehnični predpisi PTP-5 (Furundžić, 1963), ki pretežno povzemajo ruske predpise za obtežbe mostov. PTP-5 predpišejo obtežbe

goseničarjev 30 t (300 kN) in 60 t (600 kN), 23 t (230 kN) parnega valjarja, tovornjaka 13 t (130 kN) in vojaško vozilo M-25. Novost pri izračunu je upoštevanje vpliva gneče, ki je odvisna od dolžine mostne konstrukcije. Leta 1952 je v Nemčiji (NDR) stopila v veljavo prometna obtežba, definirana v skladu z DIN 1072. Zaradi višanja intenzitete prometa in zaradi izgradnje avtocest je DIN 1072 (1952)

		Konstrukcija mostu				
		I	II	III	IV	V
Spretni valjar	Celotrupna letva	1	24	18	14	7
	Srednje kolo	1	10	8	6	5
	Zadnje kolo	1	7	5	4	1
Doborna vožnja	Celotrupna letva	1	1,6	1,2	0,93	0,5
	Srednje kolo	1	1,75	1,75	1,5	0,75
	Zadnje kolo	1	4,25	4,25	3	2,25
Spretni valjar s 7 t	Zadnje kolo	1	0,8	0,8	0,6	0,4
	0-25 m	1/2 m ²	0,5	0,45	0,4	0,35
	25-125 m	1/2 m ²	0,4	0,35	0,3	0,25
	za vse ostale dele	1/2 m ²	0,5	0,45	0,4	0,35

Slika 3 • Shema obtežb za cestne mostove Kraljevine Jugoslavija leta 1933



Slika 4 • Nemški tank Panzer IV – Tiger II, in ruski tank T-34 (Pz IV, 2013)

mostove delil v več razredov/kategorij: BKL60 (60 t), BKL30 (30 t), BKL12 (12 t), BKL6 (6 t), BKL3 (3 t). Standard je delil kategorije cest na avtoceste, regionalne ceste, pokrajinske, krajevne, gospodarske. Skladno s kategorijo ceste je bil predpisan razred/kategorija vozila (Bargmann, 2013). Leta 1967 so v Nemčiji aktualizirali DIN 1072. Nemci so se zavedali, da imajo mnogo obstoječih mostnih konstrukcij, za katere ne obstaja realna potreba, da bi jih ojačevali

in jim s tem povečevali nosilnost, ampak so se odločili, da jih bodo zgolj rehabilitirali. Predpisali so uporabo vmesnih razredov prometnih obtežb BKL45, BKL24, BKL16, BKL9 (Bargmann, 2013).

Prenovljeni jugoslovanski pravilnik za obtežbe mostov – Pravilnik o tehničnih normativih za določevanje velikosti obtežb mostov – je definiral vozila V600, V300, M25, goseničarja 30t in 60t ter valjar 23t. Vozila V300 in V600 je jugoslovanski pravilnik povzel po prenovljenem DIN1072 (1985).

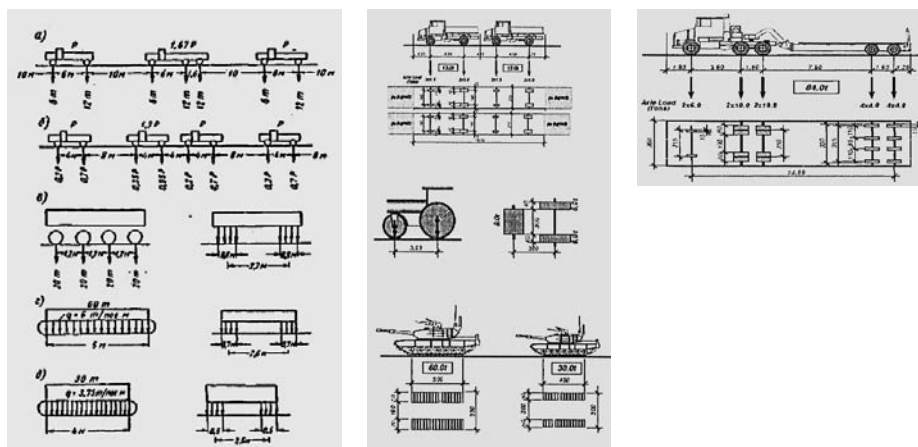
Leta 2005 je v Sloveniji začelo veljati prehodno obdobje za vpeljavo standardov Evrokod. Na območju gradnje mostov je bila neuradno uveljavljena uporaba standardov in predpisov v skladu z DIN Fachbericht – nemška različica standardov za prehodno obdobje za prevzem Evrokodov, ki jih je leta 2008 dokončno zamenjala skupina standardov SIST EN.

V prehodnem obdobju za uveljavitev standardov Evrokod je v Sloveniji pri izgradnji cestnega omrežja, za mostove zunaj avtocest, upravljavec cestnega omrežja DARS oziroma pred njim DRSC predpisoval obtežbe skladno s standardom DIN 1072 (1985).

2.2 Predstavitev Nachrechnungsrichtlinie 2011

Skladno z zahtevo standarda EN 1991-2 je nemško zvezno ministrstvo za promet leta 2011 objavilo smernico za preračunavanje obstoječih mostov z EC-standardom. S smernico so predpisali obtežbe in kombinacijske faktorje skladno z EC-standardom ter določili ciljni nivo prometnih obtežb za analizo obstoječih mostov. Smernica Nachrechnungsrichtlinie 2011 (BRD, 2011) obravnava različne tipe konstrukcij, od armiranobetonskih, sovprežnih, jeklenih do zidanih. S smernico se dokazuje izpolnjevanje najpomembnejše bistvene zahteve za obstoječe mostove, ki niso zasnovani skladno z aktualnimi standardi EN 1991. Podobno smernico za računsko analizo obstoječih mostov so sprejeli tudi Avstrijci, in sicer ONR 24008, ki ob cestnih mostovih obravnava še železniške. Pri tem pripominjamo, da obstajajo tudi smernice za analizo obstoječih mostov iz obdobja pred letom 2000.

Smernica Nachrechnungsrichtlinie 2011 je opremljena s preglednicami materialov (betonov, jekla, vrvi za prednapenjanje, opek) od leta 1900 dalje. Smernica skladno z EN 1991-2 glavno vlogo pri določitvi ciljne prometne obtežbe nalaga upravljavcu ceste in inženirju.



Slika 5 • Ruska prometna obtežena shema SNiP in obtežena shema PTP-5 s podobnostmi

Mostovi se skladno s smernico Nachrechnungsrichtlinie 2011 uvrščajo v štiri razrede.

V razred 1 so uvrščeni vsi mostovi, ki izpolnjujejo zahteve standardov DIN FC 102-104 in DIN EC 1992 do DIN EC 1994 z DIN EN 1996. (Haveresch, 2011) navaja, da za razred 1 ni treba zmanjševati življenjske dobe konstrukcij. Objekti, ki so uvrščeni v razred 1, morajo izpolnjevati dokaz mehanske odpornosti in stabilnosti v celoti – torej mejna stanja nosilnosti in uporabnosti brez omejitev.

V razred 2 so uvrščeni mostovi, ki v celoti ne izpolnjujejo aktualnih standardov. Sem spadajo mostovi, ki izpolnjujejo večino zahtev mejnih stanj nosilnosti in/ali mejnih stanj

uporabnosti, upoštevajoč obtežbeni model LM1. Za mostove, ki se uvrščajo v razred 2, smernica predvideva določitev ciljne prometne obtežbene sheme skladno z DIN 1072 (1985) standardom BK60/30, BK60, BK30/30, in sicer v odvisnosti od intenzitete težkega tovornega prometa in v odvisnosti od vrste cestne povezave. V razred 2 se uvršča večina obstoječih mostov v Sloveniji.

V razred 3 so uvrščeni mostovi, katerih nosilnost se določi na osnovi meritev z obtežnim preizkusom. Preskusna obtežba je realna, pri tem se merijo povesi in napetosti na izpostavljenih točkah, ki služijo kot ocena za določitev nosilnosti mostne konstrukcije.

1	2	3	4	5
Fahrzeuggruppe	Verkehrstyp			
LKW	Beispielfahrzeuge	Große Entfernung	Mittlere Entfernung	Ortsverkehr
LKW > 3,5 t mit 2 oder 3 Achsen ohne Anhänger		25	50	65
Busse				
LKW > 3,5 t mit Anhänger				
Stattelzüge		75	50	15
Andere Schwerverfahrzeuge > 3,5 t				

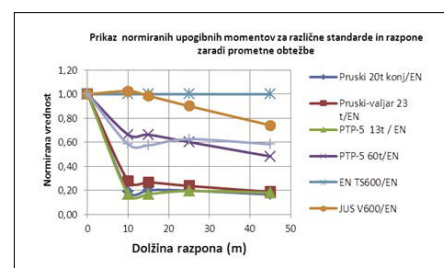
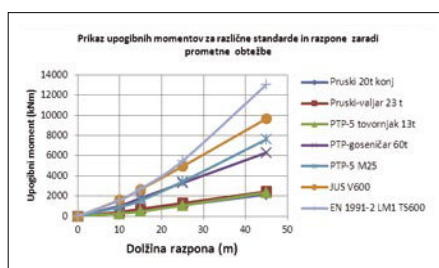
Preglednica 4 • Prikaz sestave prometa pri posameznih povezavah (BRD, 2011)

1	2	3	4
LKW	Fahrzeugtyp		Rad- bzw. Achstyp
	Achsabstand m	Achslast kN	
	4,50	70 130	A B
	4,20	70 120	A B B
	3,20 5,20 1,30 1,30	70 150 90 90	A B C C

	Verkehrstyp		
	Große Entfernung	Mittlere Entfernung	Ortsverkehr
1 DTV-SV < 2.000	LM1 ¹⁾	BK60/30	BK60 ^{2) 3)}
2 2.000 ≤ DTV-SV < 20.000		LM1 ¹⁾	BK60/30
3 DTV-SV ≥ 20.000			LM1 ¹⁾

Preglednica 5 • Preglednica za določitev ciljne prometne obtežbe (BRD, 2011)

	Verkehrstyp		
	Große Entfernung	Mittlere Entfernung	Ortsverkehr
1 DTV-SV < 2.000	BK60/30	BK60	BK30/30
2 DTV-SV ≥ 2.000	LM1 ¹⁾	BK60/30	BK60



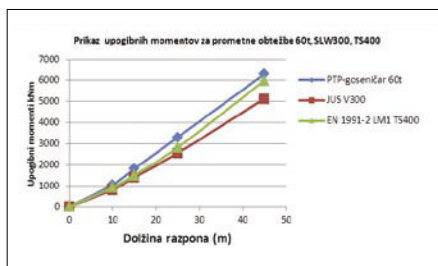
Slika 6 • Upogibni momenti v odvisnosti od standarda in razpona ter primerjava za w = 3 m

V razred 4 so uvrščeni mostovi, za katere je za potrebe določitve nosilnosti treba uporabiti verjetnostne znanstvene metode.

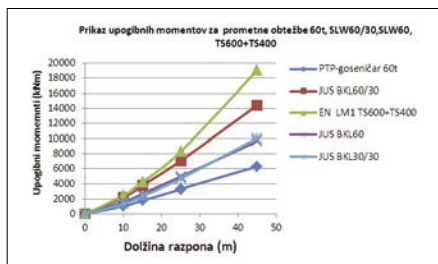
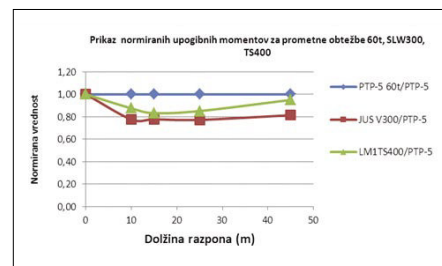
2.3 Primerjava vplivov obtežb med letoma 1910 in 2013

Projektne naloge pogosto zahtevajo, da se obstoječa mostna konstrukcija analizira na obtežbo 60 t (600 kN) in naj se skladno s standardom SIST EN 1991-2 uporabi shema tandemskega vozila LM1, kar za most širine 6 m pomeni težo vozil prek 100 t (1000 kN), upoštevajoč pripadajočo gnečo. Ob predpostavki, da je bil most projektiran za težo vozila 60 t (600 kN) skladno s PTP-5, pomeni zahteva 50 % povečanje prometne obtežbe. Ob upoštevanju dejanske intenzitete prometa (glej podatke DRSC) pomeni, da so zahteve po obnovi mostnih konstrukcij na nivo prometne obtežbe standarda SIST EN 1991-2 pogosto neracionalne.

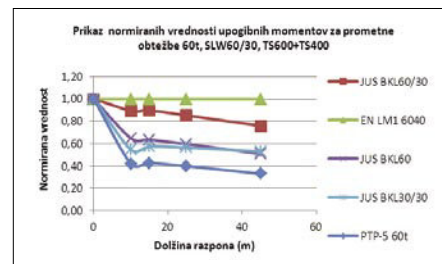
Nemška smernica Nachrechnungsrichtlinie 2011 za sestavo prometa na cestah za lokalni promet (gravitacija območja 50 km) navaja 85 % delež 2- in 3-osnih obremenitev, medtem ko je manj kot 15 % večosnih. Za srednje razdalje je sestava 50 % za 2,3-osne in 50 % za 4- in večosne. Za podrobno sestavo prometa na slovenskih regionalnih cestah je treba pogledati strukturo prometa. Iz preglednic 4 in 5 sledi, da je za mostove z relativno



Slika 7 • Upogibni momenti v odvisnosti od standarda in razpona ter primerjava za $w = 3$ m



Slika 8 • Upogibni momenti v odvisnosti od standarda in razpona ter primerjava za $w = 6$ m



majhnimi razponi na lokalnih povezavah še vedno aktualna 20 t (200 kN) konjska vprega odnošno 23 t (230 kN) valjar iz leta 1910 (Bargmann, 2013)

Primerjave obtežb skladno EC-1 in DIN 1072 je izvedel B. Kokol s sodelavci (Kokol, 2002), v katerih je izkazan prirastek vplivov

standardiziranih prometnih obtežb za okoli 24 % na avtocestnih mostovih, medtem ko (Haverasch, 2011) ugotavlja prirastek vplivov prometne obtežbe do 30 %. V nadaljevanju so izvedene primerjave prometnih obtežb za različne standardizirane obtežbe za primer prostoležečega nosilca.

3 • SKLEP

V prispevku je obravnavana zgodovina standardiziranih obtežb za mostne konstrukcije. Primerjava obtežb v 100-letnem obdobju kaže na razvoj prometne obtežbe od konjske vprege do tandemske obtežbe ter povečanje vpliva prometne obtežbe do 500 %. V prispevku je grobo predstavljena nemška smernica za analizo obstoječih obtežb, ki temelji na ugotavljanju dejanskih prometnih obremeni-

tev na mostnih konstrukcijah ter predstavlja racionalen in ekonomičen pristop k analizi obstoječih mostnih konstrukcij, ki niso zgrajene v skladu z evrokodi. Med opravljene primerjave sodi primerjava prometnih obtežb DIN 1072 in SIST EN 1991-2, iz katere sledi, da so vplivi prometne obtežbe skladno s SIST EN 1991-2 do 30 % večji kot za vozila DIN 1072 ter 50 % večji kot za obtežbeno shemo

skladno s PTP-5. Po desetih letih uporabe standardov SIST EN v Sloveniji še vedno nimamo nacionalnega dodatka in/ali smernice, ki bi predpisovala prometne obtežbe na mostovih zunaj glavnih evropskih prometnih koridorjev in za obstoječe mostove. Več kot 2500 obstoječih mostov v luči zaostrenih gospodarskih razmer kliče po sprejetju smernic in nacionalnih dodatkov. Z racionalnim predpisovanjem prometnih obtežb mora k razvoju in izhodu iz gospodarske krize prispevati tudi inženirska stroka.

4 • LITERATURA

Bargmann, H., Historische Bautabellen, str. 96–101, Werner Verlag 2013.

BBO, Bayrische Bauordnung, http://hivobau.de/files/1924_din_1072_strassenbruecken_belastungsannahmen.pdf, 1924.

BRD; Bundesrepublik Deutschland, Richtlinie zur Nachrechnung von Strassenbruecken im Bestand, Bundesministerium fuer Verkehr, Bau und Stadtentwicklung – Abteilung Strassenbau, 05/2011.

Cullum, G. W., System of military bridges, New York, D. Van Nostrand 1863, University of Michigan Libraries, Artes Scientia Veritas, 1817.

DIN 1072 (1985) Strassen und Wegbruecken, 1985.

DRC, Družba za raziskave v cestni in prometni stroki, 9. kongres o cestah in prometu, 22.–24. oktober 2008, 25. 11. 2013.

- Furundžić, B., Privremeni tehnički propisi za opterećenje mostova na putovima PTP-5, Građevinska knjiga, Beograd, 1969.
- Haversch, K., Nachrechnen und Verstärken älterer Spannbetonbrücken. Beton und Stahlbeton, letnik 106, št. 2, str. 89–102, Ernst & Sohn, 2011.
- Kadijević, A., Uloga ruskih emigranata u beogradskoj arhitekturi između dva svetska rata, http://www.arte.rs/sr/umetnici/teoreticari/aleksandar_kadijevic-4101/tekstovi/uloga_ruskih_emigranata_u_beogradskoj_arhitekturi_izmedju_dva_svetska_rata-2183/, 28. 11. 2013.
- Kokol, B., Skrinar, M., Kuhta, M., Prometna obtežba po DIN 1072 in EC1-3, Zborovanje gradbenih konstrukterjev Slovenije, Bled, november 2002. Pz IV, Panzerkampfwagen IV, http://en.wikipedia.org/wiki/Panzer_IV, 15. 11. 2013.
- SFRJ, Socialistična federativna republika Jugoslavija, Pravilnik o tehničkih normativih za određivanje veličine opterećenja mostova, Službeni list 4. 1. 1991.
- Službeni list Kraljevske banske uprave Dravske Banovine št. 32303, 1933.
- SIST, Slovenski inštitut za standardizacijo, SIST EN 1991-2, evropski standard za obtežbe na mostovih, 2004.

Obvestilo članom IZS MSG, prejemnikom Gradbenega vestnika

Zaradi krčenja finančnih sredstev za izdajanje revije in racionalizacije stroškov bralce Gradbenega vestnika obveščamo, da bomo naročnikom, ki prejema revijo prek članstva v IZS MSG, z januarjem 2015 prenehali pošiljati tiskane izvode publikacije. Revijo bodo člani IZS MSG še naprej lahko prebirali v elektronski obliki na naši spletni strani <http://www.zveza-dgits.si/gradbeni-vestnik>. Do spletne revije je moč dostopati z dodeljenim uporabniškim geslom, za katerega se zaprosi na e-poštni naslov: gradbeni.vestnik@siol.net in sicer z navedbo imena, priimka, naslova in osebnega e-naslova. Prosilec uporabniško geslo prejme s povratno e-pošto. Člani IZS MSG, ki bi tudi v letu 2015 želeli prejemati tiskane izvode revije, se lahko nanje naročijo, letna naročnina znaša 10,95 EUR (DDV je vključen v ceni) in se jo plača po položnici ob sklenitvi naročniškega razmerja. Naročilnice sprejemamo do 30. 10. 2014 na naslov ZDGITS, Karlovška cesta 3, 1000 Ljubljana ali na e-naslov gradbeni.vestnik@siol.net.

Naročilnica

Ime in priimek:
Naslov:
e-pošta:
Status: član IZS MSG

UPN		IBAN		Polog	Dvig	Podpis plačnika (neobvezno žig)
Ime plačnika		Referenca		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Namen / rok plačila		Ime in naslov				
Znesek	Koda namena	Namen / rok plačila		Nujno		
EUR ***10,95	ŠUBS	Naročnina Gradbeni vestnik		<input type="checkbox"/>		
IBAN prejemnika in BIC banke prejemnika	Znesek	Datum plačila	BIC banke prejemnika		Izjava	
SI56 0201 7001 5398 955 LJBAS12X	EUR ***10,95		LJBAS12X		<input type="checkbox"/>	
Referenca prejemnika	IBAN		Izjava			
SI00 0	SI56 0201 7001 5398 955		<input type="checkbox"/>			
Ime prejemnika	Referenca		UPN - Univerzalni plačilni nalog			
ZDGITS, Karlovška cesta 3 1000 LJUBLJANA	SI00					
	Ime in naslov					
	ZDGITS, Karlovška cesta 3 1000 LJUBLJANA					
Prostor za vpise ponudnika plačilnih storitev						
Potrditev plačila UPN						
Prosimo, ne pišite in ne žigosajte v tem prostoru.						
INO d.o.o., Celje, 2010						
Obrazec UPN - Univerzalni plačilni nalog						