

## SOPSTVENA TEŽINA I STALNI TERETI

Sopstvena težina i stalni tereti određeni su oblikom i veličinom pojedinih dijelova mosta, kao i gustinom materijala od koga je most izrađen.

Vrijednosti zapreminskih masa materijala koji su najčešće upotrebljavaju za izgradnju mostova ili njihovih dijelova utvrđene su jugoslovenskim standardom JUS U.C7.1 23.

**Ako je razlika između računskih veličina sopstvene težine i stalnog tereta s kojim je vršen proračun i stvarnih veličina veća od 3% u odnosu na ukupnu veličinu uticaja na konstrukciju ili na njen dio, proračun se mora ponoviti.**

Jedinične zapreminske mase materijala čije veličine nisu date u standardu JUS U.C7.123 određuju se mjerenjem.


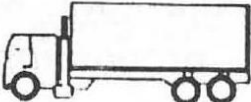
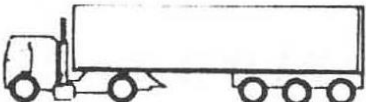

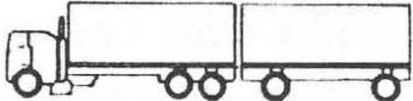
## KORISNO OPTEREĆENJE (SAOBRAĆAJNO OPTEREĆENJE)

Mostovi se grade u svrhu prevođenja saobraćajnog opterećenja. Saobraćajna opterećenja su izuzetno složena i zahtijevaju dugotrajno praćenje i eksperimentalnu i numeričku analizu.

Saobraćajna opterećenja različitih država međusobno se jako razlikuju, a ovo nije posljedica karakteristika vozila koja se kreću njihovim drumovima nego prije svega je posljedica razlika u modelima kojima se teži da se u računskom modelu mosta prestavi saobraćajno opterećenje.

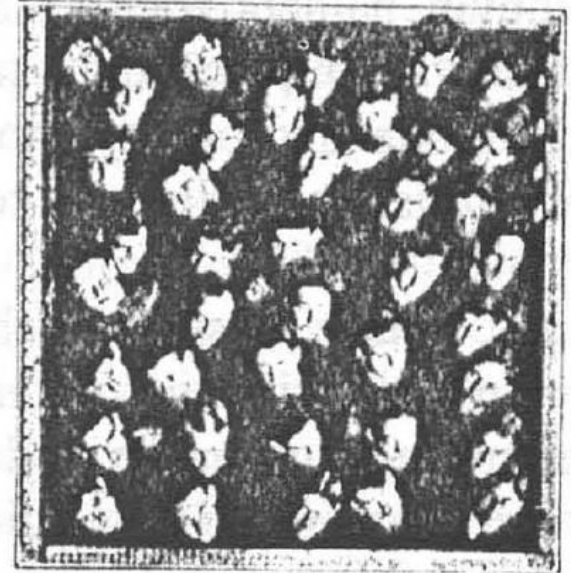
Složenost prestavljanja realnih saobraćajnih tereta odgovarajućim zamjenjujućim modelom leži u sljedećim činjenicama:

- Korisna opterećenja na mostovima su pokretna, ova dejstva u svakom trenutku na konstrukciju djeluju u drugačijem položaju i izazivaju različite uticaje;
- Intezitet saobraćajnog opterećenja tokom određenog perioda posmatranja vrlo je različit (mijenja se tokom dana);
- Karakteristike vozila (težine i raspored osovinskih tereta) se mijenjaju tokom perioda trajanja mosta;
- Korisna opterećenja na mostovima izazivaju dinamičke efekte;
- Vrlo su različite moguće kombinacije saobraćajnih tereta koji se na mostu pojavljuju.

VOZILO	OSOVINSKI RAZMAK (m)	OSOVINSKI PRITISAK (kN)	% VOZILA
	4.50	75 120	25%
	4.20 1.30	70 90 90	2%
	3.20 5.20 1.30 1.30	70 120 85 85 70	37%
	3.20 5.50 1.30	70 120 90 90	23%
	4.20 1.30 3.50 4.50	70 90 90 100 100	13%

*Primjer različite učestalosti teških teretnih vozila u saobraćaju*

## Opterećenje od pješaka



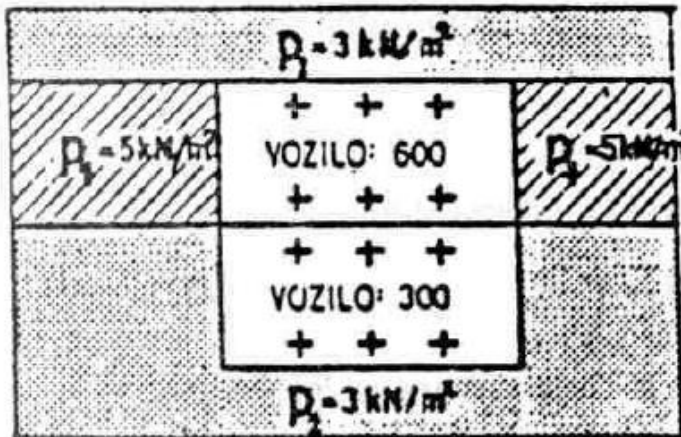
*Fotografija stvarnog opterećenja ljudima na primjeru jednoga lifta površine  $3,35 \text{ m}^2$ . U prvom je opterećenje  $2,2 \text{ kN/m}^2$ , u drugom  $5 \text{ kN/m}^2$  a u trećem  $8,85 \text{ kN/m}^2$ .*

Potrebna površina za stajanje jednog čovjeka je  $0,15 \text{ m}^2$  što uz uslov da ma  $\text{m}^2$  može stati 5-6 ljudi iznosi oko  $5 \text{ kN} / \text{m}^2$ .

Tamo gdje most može poslužiti kao sportska tribina, potrebno je pretpostaviti i veće iznose opterećenja navalom ljudi, čak i do  $8 \text{ kN} / \text{m}^2$

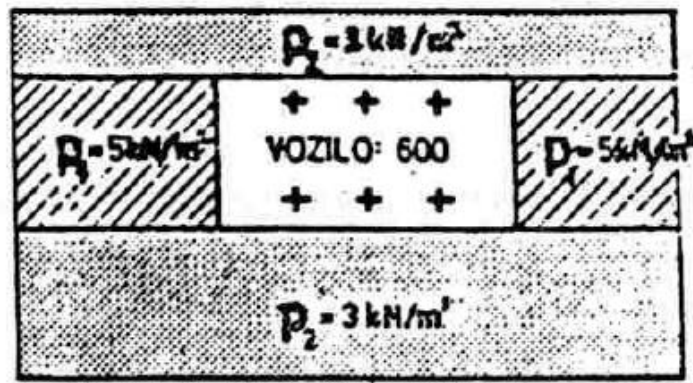
- Korisno opterećenje koje se uzima u obzir pri proračunu sastoji se od opterećenja tipskim vozilima, koje zavisi od saobraćajne namjene mosta i njegove klase i od toga da li je površinsko opterećenje ravnomerna raspodijeljeno;
- Korisnim opterećenjem opterećuju se sve površine mosta koje se nalaze između unutrašnjih ivica ograde mosta;
- Drumski mostovi se prema značaju puta na kome se nalaze svrstavaju u tri kategorije, i to: I kategorija - mostovi na auto-putevima, II kategorija - mostovi na magistralnim i regionalnim putevima gradskim saobraćajnicama i III kategorija - mostovi na svim ostalim putevima;
- Pješački mostovi su mostovi namijenjeni isključivo saobraćaju pješaka. Prelaz drumskih vozila preko takvih mostova mora biti onemogućen odgovarajućim detaljima;
- Površinu drumskog mosta sačinjavaju sledeći osnovni djelovi:
  - kolovoz - dio između ivičnjaka namenjen prolazu vozila, a koji se sastoji od saobraćajnih, zaustavnih, ivičnih i biciklističkih traka;
  - pješačke staze ili staze za službenu upotrebu - djelovi između ivičnjaka i unutrašnje strane ograde;
  - razdjelna traka - dio između djelova kolovoza za različite smjerove saobraćaja.
- Kolovoz mosta sastoji se od glavne trake širine 3 m i prostora izvan glavne trake.
- **Glavna traka smeštena je u najnepovoljniji položaj za deo koji se posmatra, a paralelna je sa osam kolovoza.** Ako je konstrukcija poprečnog preseka mosta jedinstvena za cijelu širinu mosta, na cijelom mostu postoji samo jedna glavna traka, bez obzira na broj saobraćajnih traka ili odvojenih smjerova. Ako se konstrukcija sastoji od više samostalnih djelova, za svaki dio mora se predvidjeti po jedna glavna traka. **Prilikom proračuna glavna traka se na najnepovoljnijem mjestu opterećuje tipskim vozilom.**

шема оптерећења: 600 + 300



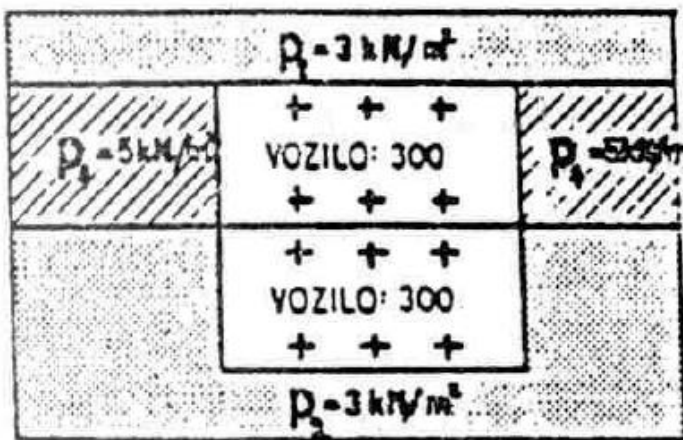
умножено са Kd

шема оптерећења: 600



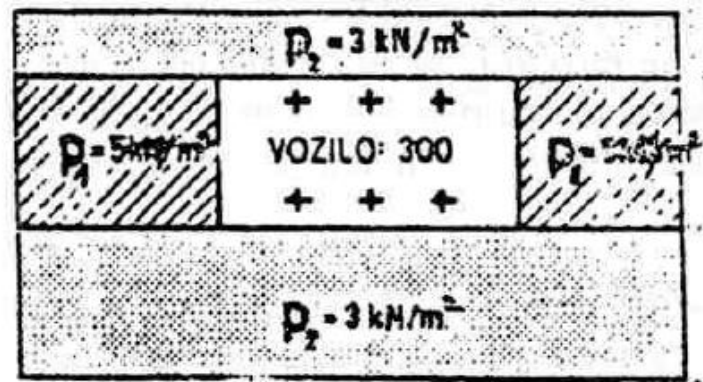
умножено са Kd

шема оптерећења: 300 + 300



умножено са Kd

шема оптерећења: 300



умножено са Kd

## Pješački mostovi

Crnogorski propisi – YU propisi

Korisno opterećenje za pešačke mostove uzima se kao ravnomerno raspodeljeno opterećenje  $p = 5,00 \text{ kN/m}^2$  i ne množi se dinamičkim koeficijentom.

Ako je raspon nosećih elemenata mosta veći od 10m, dozvoljeno je smanjenje korisnog opterećenja na  $p = 5,5 - 0,05 l$ , gde je  $l$  raspon, u metrima.

U tom slučaju, za smanjena opterećenja se ne može uzeti vrednost manja od  $4 \text{ kN/m}^2$ .

Ugib glavnog nosača drumskog mosta usled dejstva saobraćajnog opterećenja (bez dinamičkog koeficijenta) ograničen je na  $L/200$ .

Sopstvene frekvencije konstrukcije pešačkog mosta bez opterećenja ne smeju se naći u opsegu od 0,8 Hz do 5,5 Hz.

## Pješački mostovi

### Evropski propisi **vertikalna opterećenja**

Kontinuirano opterećenje pješačkog mosta uzima se u iznosu  $q_{fk} = 5 \text{ kN/m}^2$ , a smanjuje se za mostove pojedinačnog raspona većeg od 10,0 m prema zakonitosti:  
 $2,5 \text{ kN/m}^2 \leq q_{fk} = 2,0 + 120 / (L_{sj} + 30) \leq 5,0 \text{ kN/m}^2$

gdje je  $L_{sj}$  pojedinačni raspon u metrima.

Osim toga, treba izvršiti provjere na pojedinačna opterećenja koncentriranom silom  $Q_{fwk}$  veličine 10 kN, koja ima kvadratičnu plohu nalijeganja sa stranicom veličine 10 cm.

Prema zahtjevu investitora pješački se mostovi moraju provjeriti i na opterećenje interventnim vozilom koje može djelovati na pješački most (vatrogasno vozilo, vozilo hitne pomoći).



## Evropski propisi **horizontalna opterećenja**

Karakteristična vrijednost horizontalne sile  $Q_{fk}$  djeluje duž osi gornjeg ustroja mosta u razini kolnika i jednaka je većoj od slijedećih vrijednosti: 10% ukupnoga kontinuiranog opterećenja na mostu ili 60% ukupne težine interventnog vozila. Horizontalna sila djeluje istodobno s odgovarajućim vertikalnim opterećenjem.

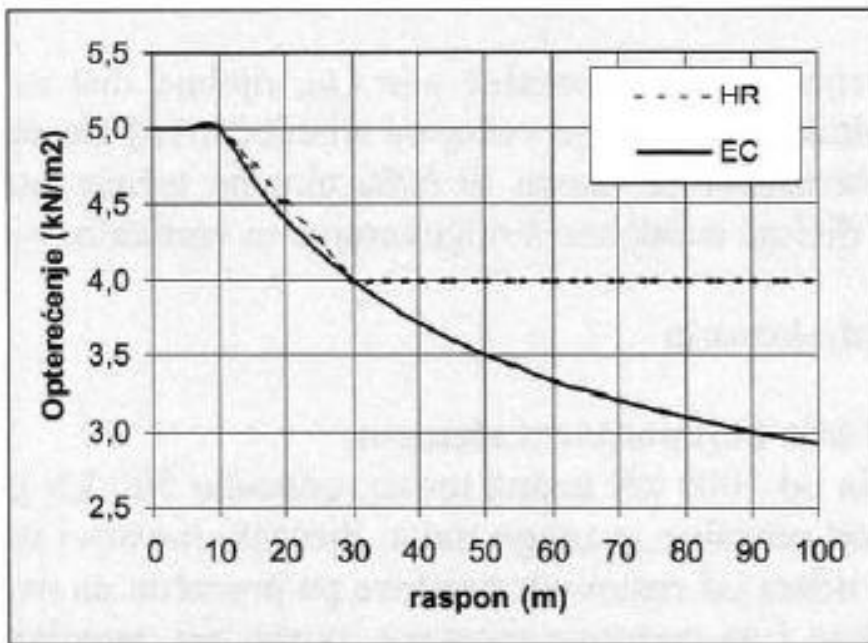
## Evropski propisi izuzetna- **izvaredna dejstva**

### **Udarac o stup ili bilo koji potporni element**

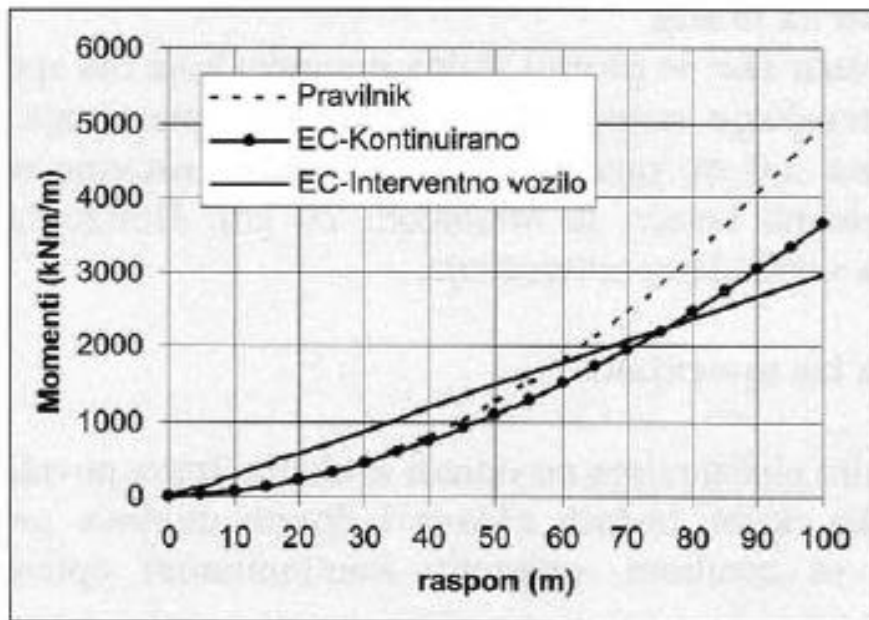
Preporučuje se sila od 1000 kN uzduž mosta, odnosno 500 kN poprijeko na most na visini 1,25 m od površine voznoga traka. Pješački mostovi su općenito mnogo osjetljiviji na sile udara od cestovnih mostova pa proračun na ovakva opterećenja, koja su jednaka kao i za cestovne mostove, može biti nerealan. Stoga je važno pješačke mostove zaštititi od udara vozila postavljanjem zaštitnih ograda na određenoj udaljenosti od stupa i osiguravanjem veće visine slobodnog profila u odnosu na susjedne cestovne i željezničke mostove.

### **Izvanredno vozilo na mostu**

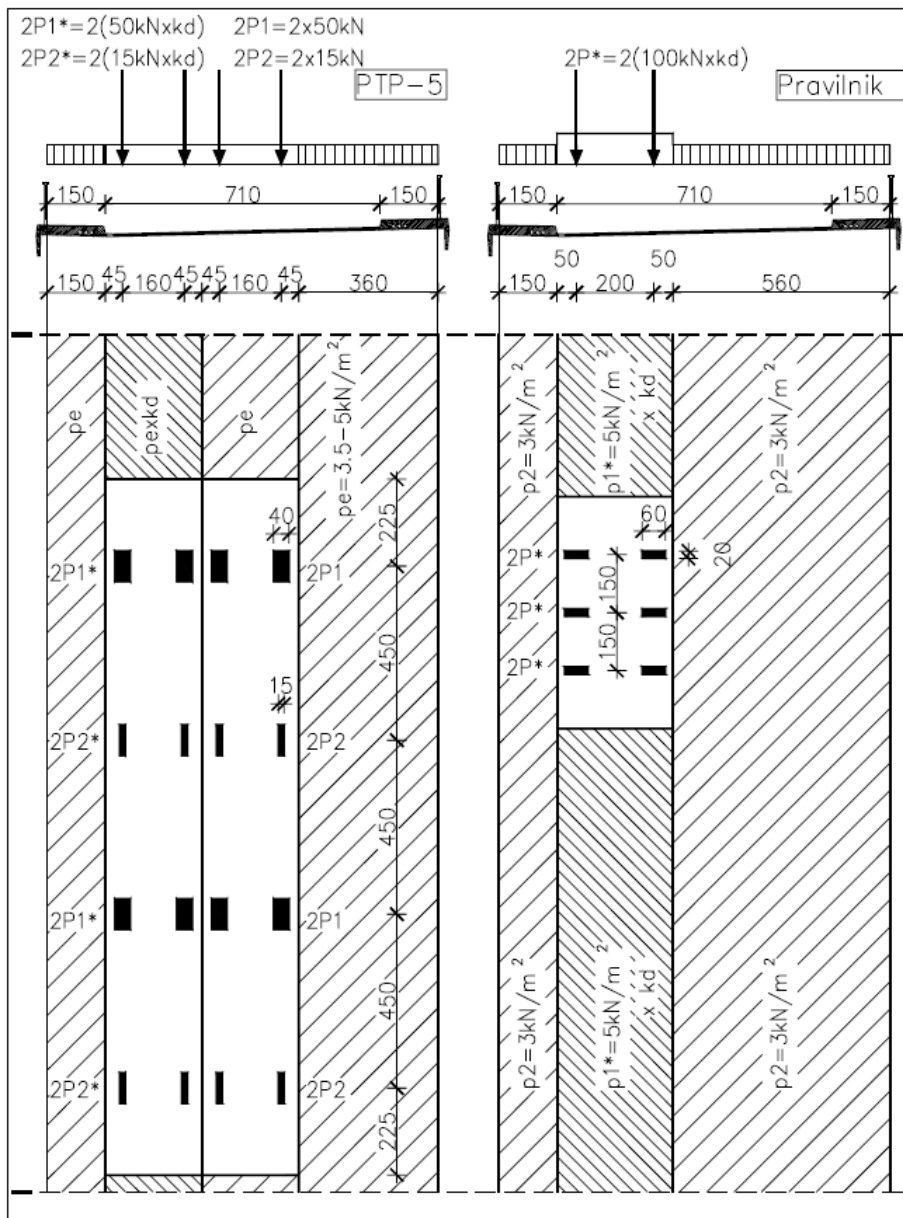
Mora se uzeti u obzir ako ne postoji stalna prepreka koja mu sprječava pristup na most. Ovo se opterećenje sastoji od dva osovinska opterećenja od 40 i 80 kN s razmakom osovina 3,0 m, razmakom kotača jedne osovine u iznosu 1,3 m i kvadratičnim ploham kotača sa stranicom 20 cm. Horizontalna sila kočenja iznosi 60% ovoga vertikalnog opterećenja.



*Ovisnost prometnog opterećenja pješačkih mostova o rasponu*



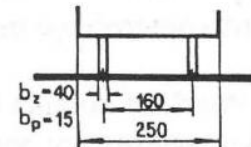
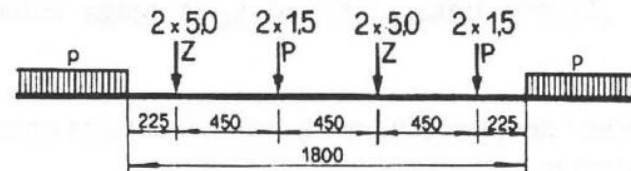
*Maksimalni momenti savijanja po metru širine pješačkog mosta*



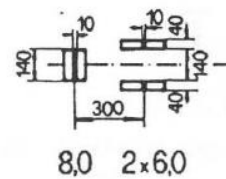
## Drumski mostovi

Korisno opterećenje drumskih mostova prema PTP-5, šema opterećenja koja je korišćena u prvoj polovini XX vijeka na mostovima Jugoslavije.

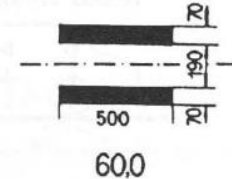
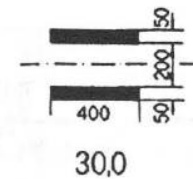
redovito



valjak



gusjeničar



# Drumski mostovi

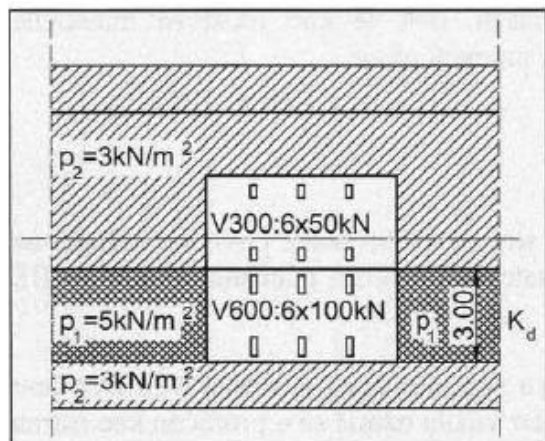
## Crnogorski propisi – YU propisi - Vertikalna opterećenja

kategorija mosta		računska shema	
I.	na autocestama	600+300	
II.	na magistralnim, regionalnim i gradskim cestama	600	
II.	na svim ostalim cestama	širina kolnika $\geq 6,0\text{m}$	300+300
		širina kolnika $< 6,0\text{m}$	300

*Računske sheme opterećenja za pojedine kategorije mosta*

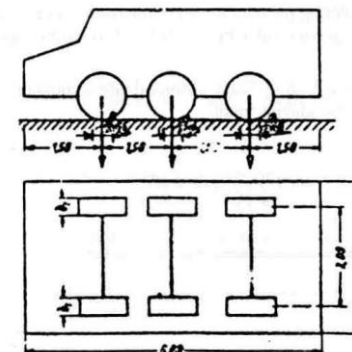
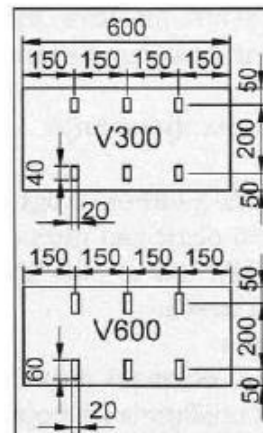
računska shema	glavni trak		sporedni trak		izvan traka $p_2$ (kN/m <sup>2</sup> )
	vozilo (kN)	$p_1$ (kN/m <sup>2</sup> )	vozilo (kN)	$p_2$ (kN/m <sup>2</sup> )	
600+300	6x100	5	6x50	3	3
600	6x100	5		3	3
300+300	6x50	5,5	6x50	3	3
300	6x50	5,5		3	3

*Računske sheme opterećenja*



$$K_d = 1,4 - 0,008L_{sr} \geq 1,00$$

*Shema opterećenja 600+300*



*Tipska vozila V600 i V300*

## Crnogorski propisi – YU propisi **horizontalne sile**

Delovanje zaustavljanja vozila smatra se mirnim opterećenjem i pri proračunu se uzima u obzir kao horizontalna sila koja deluje u visini površine kolovoza u pravcu paralelnom sa osom mosta.

Veličina sile od zaustavljanja vozila jednaka je  $1/20$  ravnomerno raspodeljenog korisnog opterećenja veličine  $p_2 = 3,0 \text{ kN/m}^2$  na celoj površini kolovoza mosta (između ivičnjaka). Kolovoz se opterećuje na dužini između dva susedna prekida rasponskog sklopa. Najveća dužina kolovoza koja se opterećuje iznosi 200 m.

Ako je sila veća od sile utvrđene u stavu 1. ovog člana, u proračun se uzima sila jednaka  $0,3$  mase tipskog vozila bez dinamičkog koeficijenta.

## Crnogorski propisi – YU propisi **izuzetna dejstva**

### UDARI VOZILA I PLOVNIH OBJEKATA

Delovanje udara mora se uzeti u obzir pri proračunu mosta ako pojedini delovi mosta nisu posebnim uređajima zaštićeni od udara vozila.

Ivičnjaci i metalne odbojne ograde na mostovima ili ispod njih ne smatraju se zaštitnim uređajima od udara vozila.

Udar vozila smatra se mirnim opterećenjem i u proračunu se uzima u obzir kao horizontalna sila koja deluje na 1,20 m iznad površine kolovoza. Veličina sile od udara vozila je:

- 1)  $\pm 1000$  kN u smeru vožnje;
- 2)  $\pm 500$  kN upravno na smer vožnje.

Delovanje u smeru vožnje i delovanje upravno na smer vožnje pri proračunu se ne uzimaju u obzir istovremeno.

Udar plovni objekata u rečne stubove mosta uzima se pri proračunu u obzir kao horizontalna sila koja deluje na koti maksimalnog plovnog nivoa vode. Veličina sile od udara plovila je:

- 1) za Dunav i Savu do Siska 15000 kN;
- 2) za ostale plovne reke 10000 kN.

Navedene sile deluju pod uglom od  $0^\circ$  do  $15^\circ$  u odnosu na pravac matice.

## **OPTEREĆENJE NA OGRADU**

Opterećenje na ogradu pešačkih staza ili pešačkih mostova uzima se u obzir pri proračunu kao mirno linijsko opterećenje koje deluje u visini gornje ivice ograde, u vertikalnom ili horinzotalnom smeru.

Veličina opterećenja na ogradu u vertikalnom smeru je  $p_v = 1,00$  kN/m, a u horinzotalnom smeru  $p_H = 1,00$  kN/m.

U proračun se unose i sva posebna opterećenja na ogradu mosta, ako postoje, na primer od rasvetnih tela ili stubova, zaštitinih mreža, kolica za pregled i dr.

Udar vozila u odbojnu ogradu uzima se u obzir pri proračunu kao mirna horizontalna sila na 60 cm iznad površine kolovoza uz ivičnjak. Veličina te sile je  $H = 100$  kN za I i II kategoriju mosta, odnosno  $H = 50$  kN za III kategoriju mosta.

Ograda za pešake na koju je pričvršćena i odbojna oграда mora da se proverí za oba slučaja delovanja iz člana 44. ovog pravilnika, ali ne istovremeno.

## Evropski propisi vertikalna opterećenja

Ove norme primjenjuju se za proračun cestovnih mostova s pojedinačnim rasponima manjim od 200 m i/ili širinama kolnika ne većim od 42 m. Za mostove većih izmjera treba vlasnik odrediti prometna opterećenja ili odobriti prijedlog treće strane. Za raspone veće od 200 m može se pretpostaviti da su glavni modeli za karakteristične vrijednosti na strani sigurnosti.

Na mostu se predviđaju maksimalno tri prometna traka širine od 2,7 do 3,0 m specifično opterećena i preostala ploha do pune širine mosta. Na autocestama gdje su kolničke površine odvojene, ali se nalaze na zajedničkoj kolničkoj konstrukciji predviđaju se tri prometna traka dok za slučaj odvojenih kolničkih konstrukcija svaka kolnička ploha dobiva svoje prometne trakove.

*Broj i širina trakova ovisno o širini kolnika*

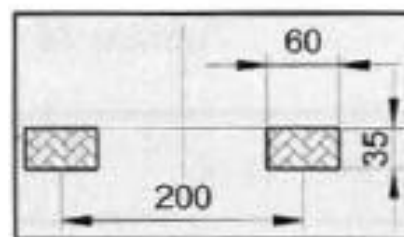
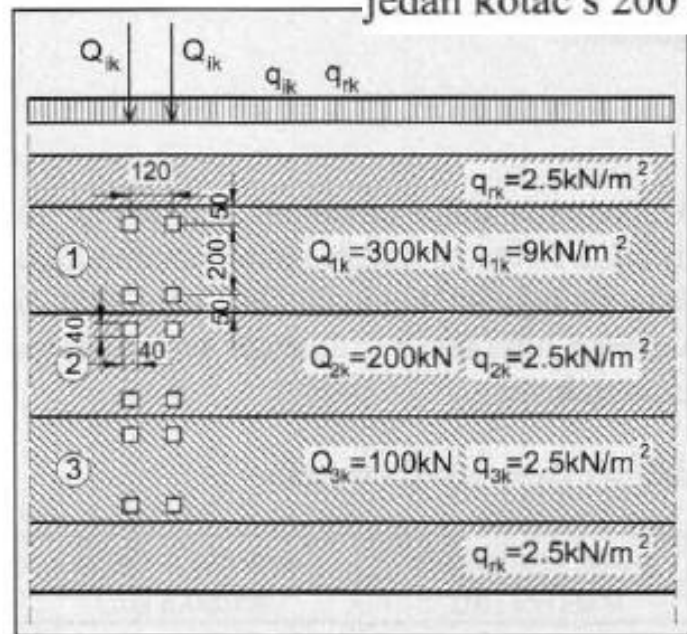
širina kolnika $w$	broj prometnih trakova	širina prometnih trakova (m)	preostala širina kolnika (m)
$< 5,4 \text{ m}$	1	3	$w - 3$
$5,4 \text{ m} \leq w < 6 \text{ m}$	2	$w / 2$	0
$w \geq 6 \text{ m}$	$n = \text{Int} ( w / 3 )$	3	$w - 3 \times n$

Karakteristična opterećenja koja predstavljaju suvremena cestovna prometala na europskim cestama statistički su obrađena i sažeta u 4 modela.



**Model 1** – glavni sustav opterećenja od koncentriranog i kontinuiranog opterećenja koje pokriva utjecaje od teških vozila i osobnih vozila. Svaki prometni trak opterećuje se s dva osovinska tereta  $Q_{ik}$  na razmaku 1,2 m s razmakom kotača od 2,0 m i kontinuiranim opterećenjem  $q_{ik}$ . Površina nalijeganja kotača je 40x40 cm. Preostala površina opterećuje se s kontinuiranim opterećenjem  $q_{rk}$ . Mjerodavna cestovna uprava pojedine države može propisati djelotvorno proračunsko opterećenje tako da se nominalna opterećenja množe s faktorima prilagodavanja za osovinski teret  $\alpha_{Qi}$ , odnosno kontinuirano opterećenje  $\alpha_{qi}$ . Preporučuju se faktori prilagodavanja  $\alpha_{Qi} \geq 0,8$ ,  $\alpha_{qi} = 1,0$  za sve trakove osim prvoga.

**Model 2** – Opterećenje jednom osovinom pokriva prometne učinke na vrlo kratkim rasponima, a služi lokalnim provjeravanjima. Osovinsko opterećenje iznosi  $\alpha_{Q1} \times Q_{ak}$  ( $Q_{ak} = 400$  kN). Ako je potrebno, može se u proračun uzeti i samo jedan kotač s 200 kN.

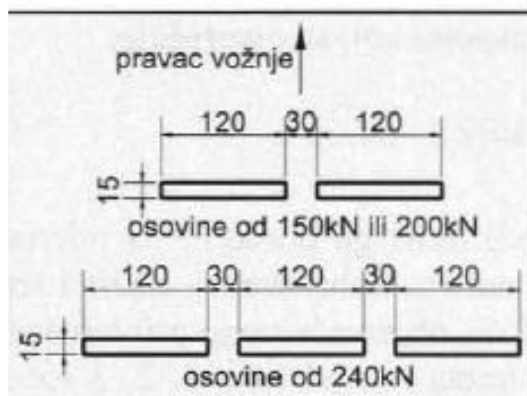


*Opterećenje po modelu 2*

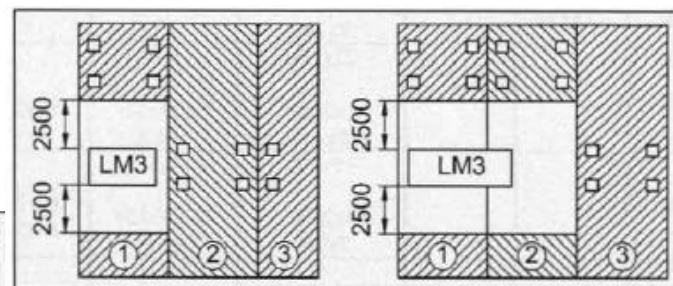
*Opterećenje po modelu 1*

**Model 3** – Proračunsko opterećenje koje simulira konvoj s osobitim izvanrednim teretima, a provjere se vrše samo za mostove na posebnim prometnim pravcima, koje odredi mjerodavna uprava za ceste. Ovaj model služi za provjeru glavnoga nosivog sustava. U dodatku norme se definira 8 kombinacija osobitih vozila (tablica 17.) s opterećenjem od ukupno 600 kN, s 4 osovine po 150 kN do 3600 kN, s 18 osovina po 200 kN ili 15 osovina po 240 kN.

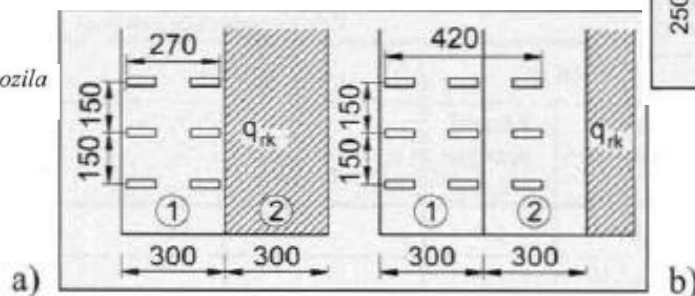
Karakteristična opterećenja osobitih vozila treba promatrati kao nazivne vrijednosti i uzimati u obzir samo za privremene proračunske situacije. Osobita vozila sastavljena od osovinskih pritisaka od 150 ili 200 kN treba postaviti na jedan računski vozni trak.



Izvanredna vozila sastavljena od težih osovina treba postaviti na dva susjedna vozna traka. Svaki računski vozni trak i preostalu površinu treba opteretiti čestim vrijednostima glavnog modela. Na traku ili tracima zaposjednutim osobitim vozilom treba postaviti ovaj model na udaljenosti najmanje 25,0 m od vanjske osovine promatranog vozila.



*Primjeri kombinacije modela 1 i 3*



*Smještaj osobitih vozila a) osovine od 150 ili 200 kN b) osovine od 240 kN*

*Površine djelovanja osovinskih opterećenja izvanrednih vozila*

*Tipovi i opis izvanrednih vozila*

Oznaka	Ukupna težina (kN)	Težina pojedine osovine					
		150 kN		200 kN		240 kN	
		Broj osovina (n)	Razmak osovina (e)				
600/150	600	4x150	1,5				
900/150	900	6x150	1,5				
1200/150 1200/200	1200	8x150	1,5	6x200	1,5		
1500/150 1500/200	1500	10x150	1,5	1x100+7x200	1,5		
1800/150 1800/200	1800	12x150	1,5	9x200	1,5		
2400/200 2400/240 2400/200/ 200	2400			12x200	1,5	10x240	1,5
				6x200+ 6x200	5x1,5+12+ 5x1,5		
3000/200 3000/240 3000/200/ 200	3000			15x200	1,5	1x120+ 12x240	1,5
				8x200+ 7x200	7x1,5+12+ 6x1,5		
3600/200 3600/240 3600/200/ 200	3600			18x200	1,5	15x240 9x200+ 9x200	1,5 8x1,5+12 +8x1,5

**Model 4** – Opterećenje od navale ljudi. Koristi se za ispitivanje glavnoga nosivog sustava kad to propiše mjerodavna cestovna uprava, a sastoji se od kontinuiranog opterećenja  $q_{fk}$  ovisno o rasponu koji se opterećuje:

$$2,5 \leq q_{fk} = 2,0 + 120 / (L + 30) \leq 5 \text{ kN/m}^2.$$

Ako se drukčije, ne odredi treba ga postaviti na mjerodavne dijelove (duljina i širina) nadgrađa. Ako je nužno, treba uzeti u obzir i srednji pojas. Ovaj model, predviđen za provjere cjeline, obuhvaća samo privremene proračunske situacije. Raspodjela pojedinačnih tereta u modelima 1, 2, 3 uzima se jednolika po tragu kotača. Uzima se da se opterećenje rasporostire kroz zastor i betonsku ploču pod kutom od  $45^\circ$  do osi ploče.

**Dinamički faktor** – Za opterećenja cestovnih mostova dinamički faktor je uključen u zadane veličine za sve sheme opterećenja.

Dinamički se faktor, ovisno o hrapavosti kolnika, uvodi za proračunske modele koji služe za provjere na zamor, a koje su prema ovim propisima obavezne i za cestovne mostove.

## Evropski propisi **horizontalno opterećenje**

**Kočne sile i sile pokretanja** su jednakih intenziteta, ali suprotnih smjerova djelovanja na jednome voznom traku. Iznos ovih sila dobiva se kao 60% koncentriranog tereta i 10% jednolikoga rasprostrtog opterećenja s donjom i gornjom granicom od 180 kN, odnosno 900 kN:

$$Q_{lk} = 0,60 \cdot \alpha_{Q1} (2Q_{k1}) + 0,1 \cdot \alpha_{q1} \cdot q_{lk} \cdot w_1 \cdot L.$$
$$180 \cdot \alpha_{Q1} \text{ kN} \leq Q_{lk} \leq 900 \text{ kN}$$

### **Centrifugalna sila**

Centrifugalna sila određuje se ovisno o radijusu mosta i ukupnome pokretnom vertikalnom opterećenju po modelu 1 od koncentriranih sila,  $Q_V$ .

*Tablica 18. Centrifugalna sila ovisno o radijusu mosta*

radijus R (m)	iznos centrifugalne sile
< 200	0,2 $Q_V$
200 ≤ R ≤ 1500	40x $Q_V$ /R
1500 < R	zanemariva

## Opterećenje zamora

Predlaže se 5 modela za ispitivanje zamora, koji se temelje na klasifikaciji prometnica prema godišnjem prolazu kamiona po traku za vijek trajanja konstrukcije od 100 godina. Brojčane vrijednosti iz tablice 19. odnose se na jedan trak s teškim prometom.

*Tablica 19. Broj očekivanih teretnjaka godišnje za teretnjački trak*

Prometna kategorija	$N_{obs}$ godišnje po teretnjačkome traku
1: Autoceste i ceste s dvije ili više voznih traka po smjeru vožnje s visokim udjelom teretnjaka	$2 \times 10^6$
2: Autoceste i ceste sa srednjim udjelom teretnjaka	$0,5 \times 10^6$
3: Državne ceste s malim udjelom teretnjaka	$0,125 \times 10^6$
4: Mjesne ceste s malim udjelom teretnjaka	$0,05 \times 10^6$

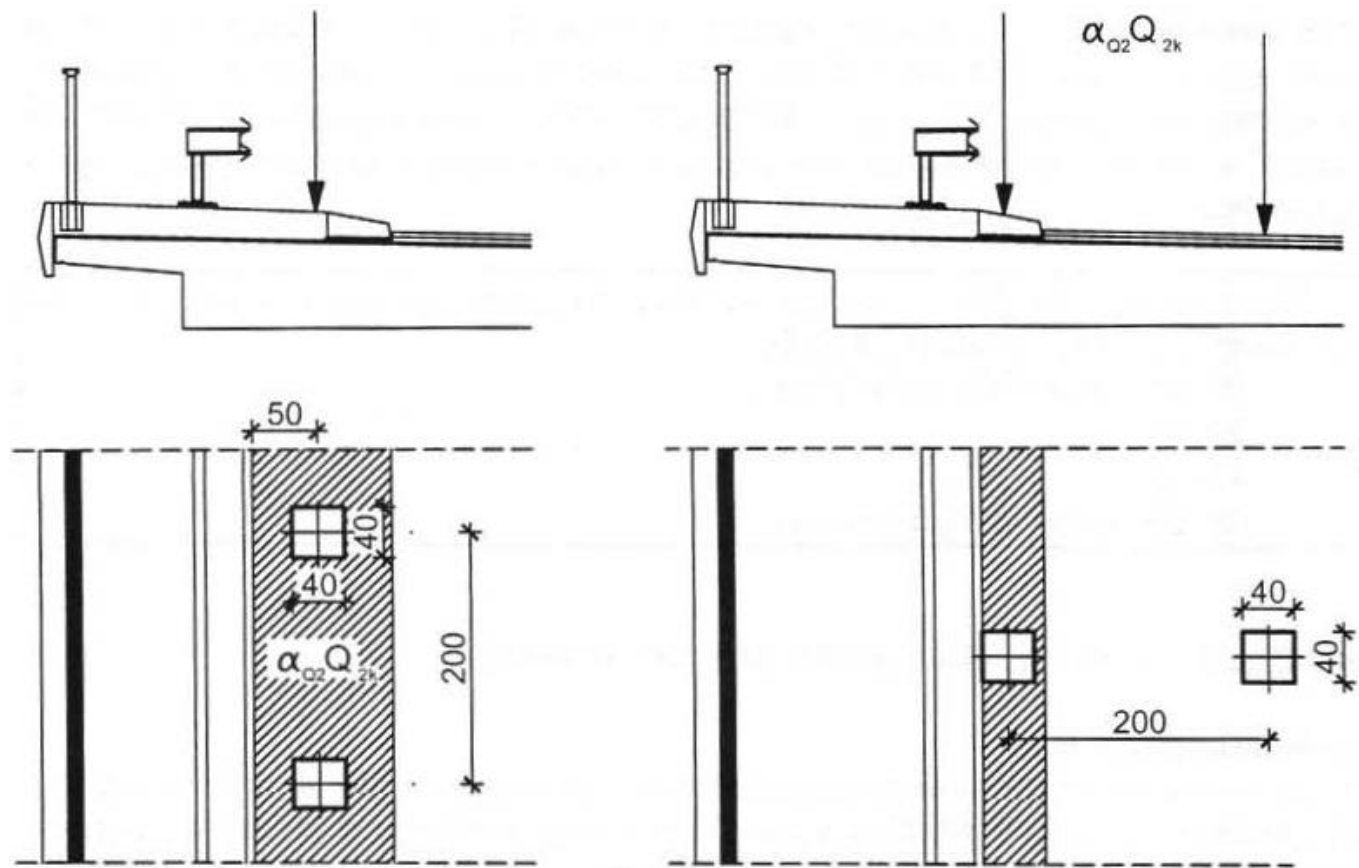
## **Izvanredna opterećenja**

**Udarac o stup ili bilo koji potporni element** računa se na silu od 1000 kN uzduž prometa, odnosno 500 kN poprijeko na smjer prometa na visini 1,25 m od površine voznog traka.

**Sudar na mostu** predstavlja posebnu situaciju koja može uzrokovati različite posljedice kao što su klizanje, prevrtanje, oštećenja pojedinih vitalnih dijelova mosta. Nadležnoj cestovnoj upravi prepušteno je da propiše osiguranja za takav slučaj.

**Opterećena nezaštićena površina kolnika izvan prometnih trakova**, kad nema rubnjaka višeg od 25 cm ili odbojnika, uzima se kao izvanredno opterećenje pješačkih ili biciklističkih staza ili zaštitnih traka jedna osovina  $\alpha_{Q2} \times Q_{2k}$  koja može stajati uzdužno i poprečno. Kotači su na razmaku 2,0 m, a površina nalijeganja kotača je 40x40 cm.

**Pojedinačni koncentrirani teret** od 10 kN s kontaktom 10x10 cm treba koristiti za ispitivanje svih nosivih dijelova na stazi i kada su zaštićeni odbojnicima.



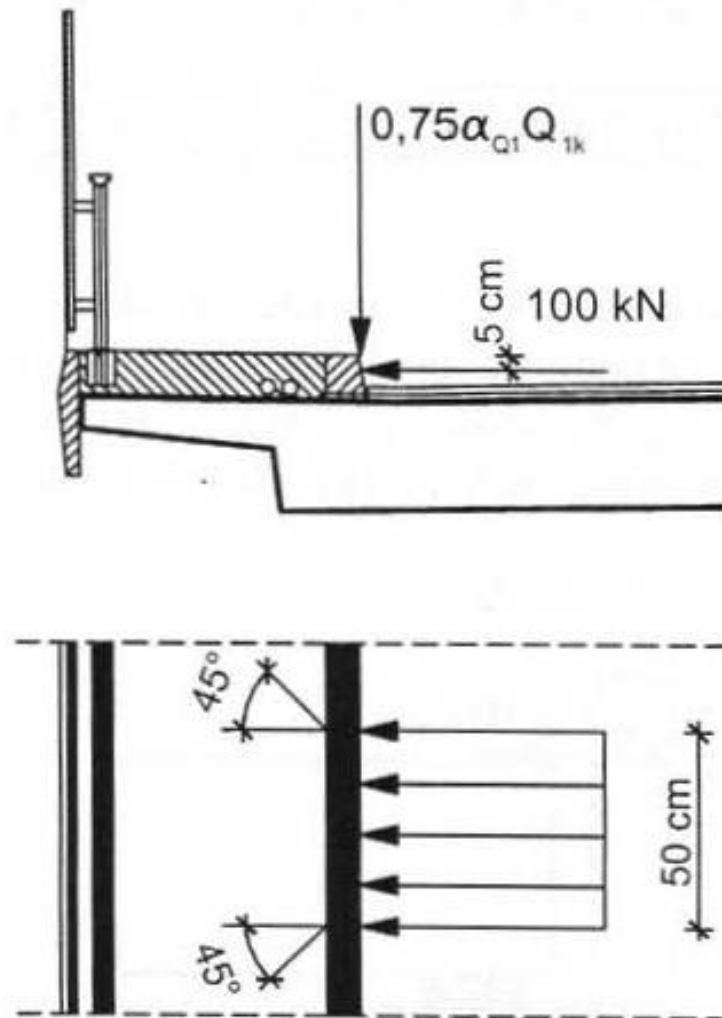
*Primjer položaja opterećenja od vozila na nezaštićenim površinama kolovoza, izvan glavne saobraćajne trake*



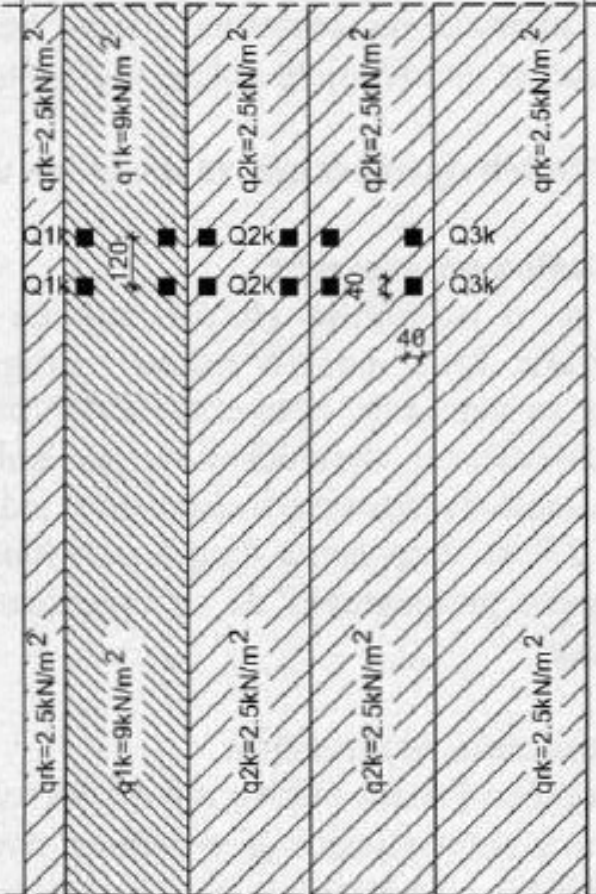
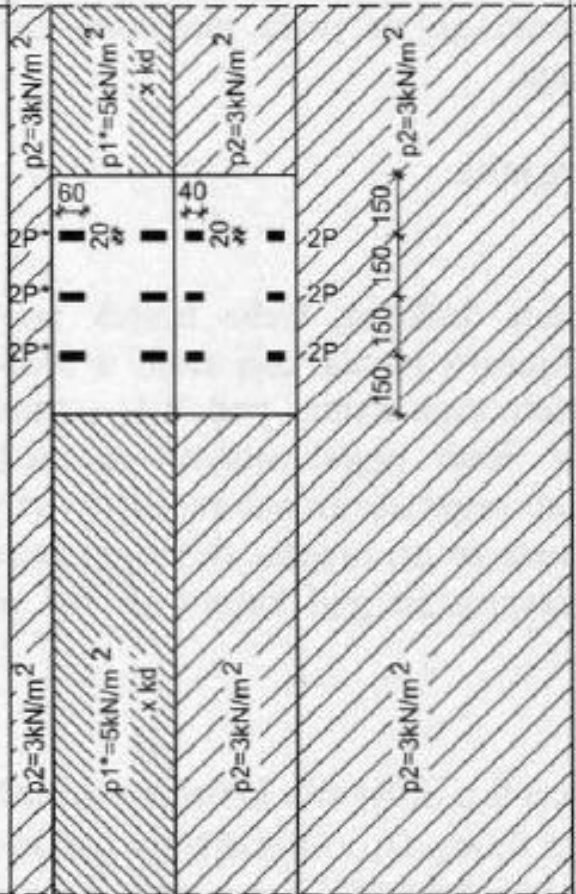
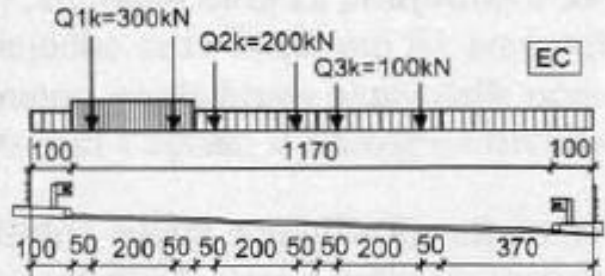
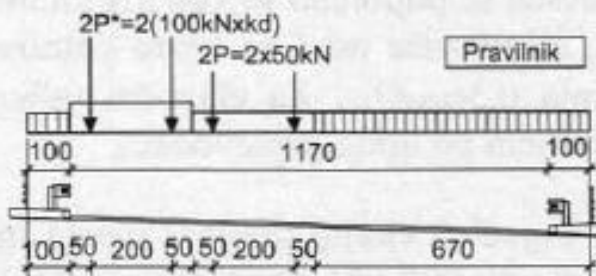
**Udarac u rubnjak** uzima se da djeluje poprečno na smjer vožnje s intenzitetom od 100 kN s kontaktom od 50 cm dužine na 5 cm ispod vrha rubnjaka uz istodobno djelovanje kotača na prvom prometnom traku (iznad ruba rubnjaka) s intenzitetom  $0,75\alpha_{Q1}Q_{1k}$ . U slučaju krutih konstrukcijskih elemenata pretpostavlja se da se horizontalno opterećenje rasprostire pod kutom od  $45^\circ$ .

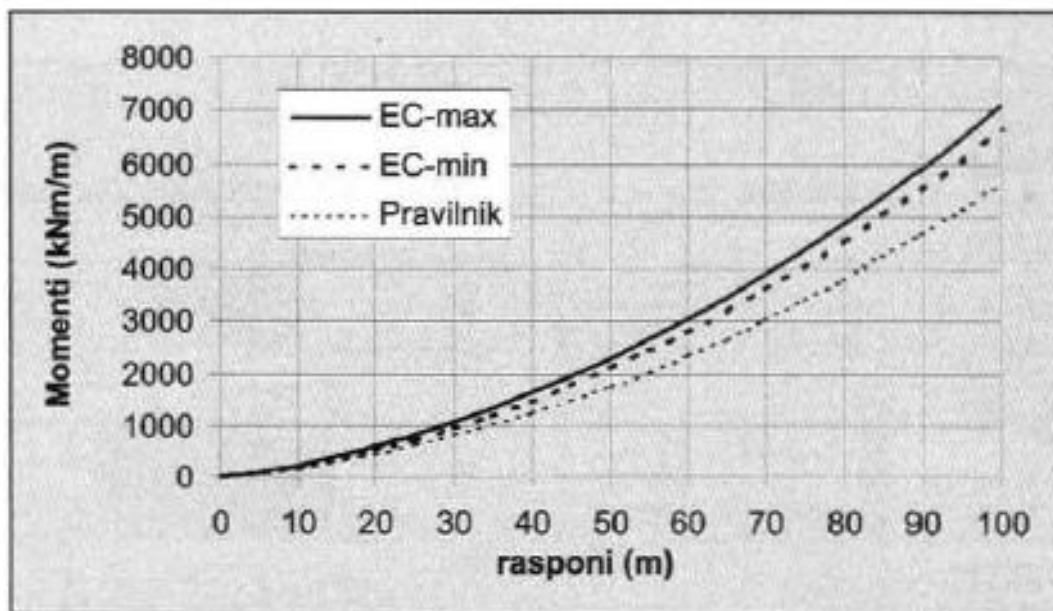
**Udarac u odbojnik**, za kruti odbojnik, predviđa se poprečno sa 100 kN na 50 cm uzdužno i na 10 cm ispod vrha odbojnika, ali ne više od 1 m iznad kolnika uz istodobno djelovanje vertikalnog opterećenja  $0,5\alpha_{Q1}Q_{1k}$ . Za elastični odbojnik uzima se isti horizontalni udarac s rasprostiranjem po uputi proizvođača.

**Udarci vozila na dijelove iznad kolnika.** Pojedini vitalni dijelovi mosta mogu biti izloženi udarima vozila. Uzdužni udarac od 1000 kN i poprečni od 500 kN može mjerodavna cestovna uprava reducirati, ali se onda mora analizirati s istodobnim djelovanjem pokretnog opterećenja.



*Primjer udara vozila u ivičnjak*





*Maksimalni momenti savijanja po metru širine mosta za autocestu*

Obuhvaćanje tih složenih obilježja prometnog opterećenja zahtijeva dugotrajna praćenja i mjerenja i analize velikog broja statističkih podataka kroz duži niz godina. Stoga se za mostove na europskim prometnim koridorima preporučuje zadržati puno opterećenje europskog Modela 1.

Da bi se još bolje uočila razlika navedenih propisa i normi, momenti savijanja prema pojedinim propisima stavljeni su u odnos. Iz dijagrama odnosa momenata dobivenih prema Eurokodu i Pravilniku vidi se da su za raspone od 20 m do 100 m europske norme prosječno 30% strože za autocestu. Za male raspone oko 5 m europske norme su još strožije, (oko 60 %). Za karakterističan raspon od 30,0 m Eurokodom se dobivaju 30 % veći momenti.