

Nadvožnjaci na autocestama

Milenko Pržulj

Ključne riječi

nadvožnjak autoceste,
projektiranje,
izvedba,
konstrukcijsko rješenje,
sigurnost prometa

Key words

motorway overpass,
design,
construction,
structural solution,
traffic safety

Mots clés

passage supérieur,
autoroute,
étude,
construction,
solution constructive,
sécurité routière

Ключевые слова

путепровод над
автострадой,
проектирование,
строительство,
конструкционное
решение,
надёжность движения

Schlüsselworte:

Autobahnüberführung,
Entwurf,
Ausführung,
Konstruktionslösung,
Verkehrssicherheit

M. Pržulj

Stručni rad

Nadvožnjaci na autocestama

U radu se opisuju osnovni pristupi projektiranju i izvođenju nadvožnjaka kao najčešćih objekata na autocestama. Uz podloge za projektiranje prikazuju se i dispozicijska rješenja za različite karakteristike terena. Opisana su konstrukcijska rješenja, s isticanjem prednosti pojedinih konstruktivnih sustava, a također su prikazani i određeni pristupi tehnologiji građenja nadvožnjaka uz analizu osnovnih karakteristika pojedinih rješenja. Istaknut je i problem sigurnosti prometa.

M. Pržulj

Professional paper

Motorway overpasses

Principal approaches to the design and construction of overpasses, the most frequent motorway structures, are described in the paper. In addition to description of background data needed for the design, the author offers several overpass disposition alternatives corresponding to various properties of the terrain. Structural solutions are described and, at that, advantages of each individual structural system are given. Several approaches relating to the overpass construction technology are presented, with the analysis of basic properties of individual solutions. An emphasis is placed on the traffic safety problem.

M. Pržulj

Ouvrage professionnel

Passages supérieurs sur les autoroutes

L'article décrit les approches principales dans l'étude et la construction des passages supérieurs, qui sont les ouvrages d'art les plus fréquents sur les autoroutes. En plus des documents de base pour l'étude, on présente des aménagements pour différentes caractéristiques du terrain. On décrit des solutions constructives, tout en soulignant les avantages des différents systèmes constructifs. On présente également certaines approches dans la technologie de la construction des passages supérieurs, avec une analyse des caractéristiques principales de différentes solutions. La question de la sécurité routière est également abordée.

M. Пржуль

Отраслевая работа

Путепроводы над автострадами

В работе описываются основные подходы к проектированию и строительству путепроводов как самых частых объектах на автострадах. Наряду с основанием для проектирования показываются и диспозитивные решения для разных полевых характеристик. Описаны конструкционные решения, с подчёркиванием преимуществ отдельных конструктивных систем, а также показаны и определённые подходы к технологии строительства путепроводов при анализе основных характеристик отдельных решений. Подчёркнута и проблема надёжности движения.

M. Pržulj

Fachbericht

Überführungen an Autobahnen

Im Artikel beschreibt man die grundlegenden Zutritte zum Entwurf und zur Ausführung von Überführungen, den häufigsten Bauwerken an Autobahnen. Neben Unterlagen für den Entwurf sind auch Dispositionslösungen für verschiedene Geländeckengrößen dargestellt. Beschrieben sind Konstruktionslösungen, wobei die Vorteile einiger konstruktiver Systeme hervorgehoben werden. Dargestellt sind auch bestimmte Zutritte zur Technologie des Bauens der Überführungen, mit Analyse der grundlegenden Kennzeichen einiger Lösungen. Betont ist das Problem der Verkehrssicherheit

Autor: Prof. dr. sc. **Milenko Pržulj**, dipl. ing. građ., DDC, Družba za državne ceste, d.o.o., Ljubljana

1 Uvod

Izgradnja autocesta jedan je od najvećih zahvata u prostoru i prirodu i znatno utječe na njihovu izmjenu u funkcionalnom, ekološkom i psihološko-vizualnom smislu.

Autoceste su odgovor na potrebe sadašnjeg vremena koje traži brze i sigurne prometnice za kretanje ljudi, sirovina, proizvoda i informacija.

Autoceste i motorna vozila pružaju najveći stupanj individualne, obiteljske i kolektivne slobode za kretanje radi društvenih potreba, rekreacije, sporta i zadovoljenja svih drugih potreba i želja.

Osnovna namjena autocesta i tendencija da se što ekonomičnije izgradi sve više kilometara prijeti da ugrozi osnovne vrijednosti prostora i prirode. Zaštita prirode pri izgradnji autocesta jest ispit civilizacijske i kulturne zrelosti.

Izbor trase je osnova za interpolaciju autocesta u prirodni prostor. Trasa se mora na cijeloj dužini prilagođavati izmjenljivom prirodnom prostoru. Uz interdisciplinarnu suradnju nastoji se oblikovno objediniti prirodni prostor i umjetnu građevinu. Skladno, prostorno i vizualno oblikovana autocesta povećava sigurnost prometa i predstavlja zadovoljstvo koji pružaju prizori s autoceste i na autocestu.

Istaknuto mjesto pri projektiranju autocesta pripada oblikovanju inženjerskih konstrukcija, prije svega mostova, vijadukata, nadvožnjaka, galerija, portala, tunela i potpornih konstrukcija. Na jednom potezu autoceste građevine se međusobno oblikovno usklađuju. Vizualna koncepcija proizlazi iz vrijednosnih načela, uzimajući u obzir iskustva na osnovi izgrađenih autocesta.

Nadvožnjaci kao i druge građevine nastaju kao kompozicija geometrije autoceste, ceste na nadvožnjaku, morfološko-geoloških značajki lokacije, pravila konstruiranja, namjene, materijala, tehnologije građenja, sigurnosti, trajnosti, ekonomičnosti i uklapanja u okoliš. Svaka uspješna kompozicija predstavlja estetsku razinu koja je postignuće duhovne zrelosti i vještine autora. Vrijeme pokaže razliku između dobrih i manje uspješnih rješenja.

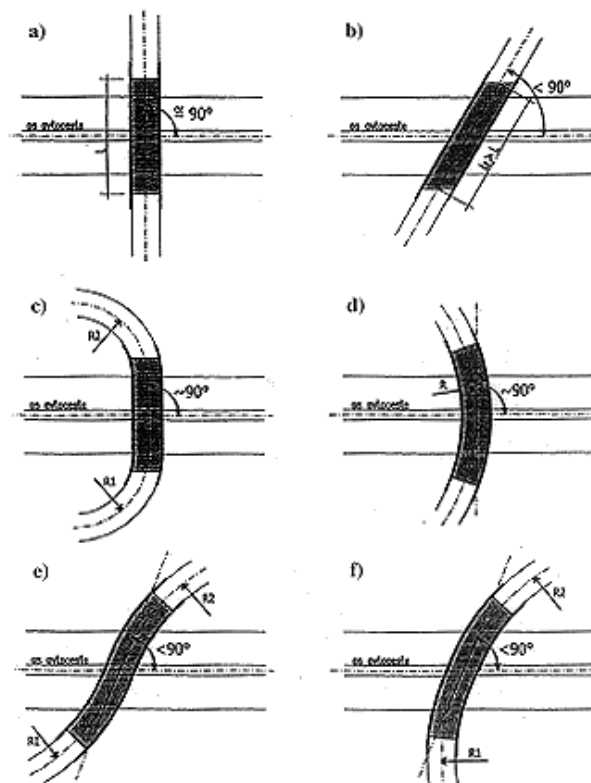
Prema definiciji, nadvožnjaci su građevine za vođenje drugih prometnica preko prometnice (autoceste ili željeznice) koju projektiramo.

Od svih građevina na autocestama najviše je nadvožnjaka i to je razlog našeg zanimanja da ih pravilno koncipiramo, konstruiramo i prilagodimo okolišu.

2 Podloge za projektiranje nadvožnjaka

Projektiranje nadvožnjaka kao i drugih mostova zasniva se na prostorno urbanističkim, prometnim, geodetskim, cestovnim, geološko-geomehaničkim, hidrauličko-hidro-

tehničkim, klimatskim podlogama, seizmološkim podacima i na investitorovu zadanom projektu. O točnosti i pravilnom korištenju podloga u velikoj mjeri ovise kvaliteta, funkcionalnost, pouzdanost i ekonomičnost nadvožnjaka. U članku se ističe važnost geometrije ceste na koncepciju i konstrukciju nadvožnjaka. Geometriju i dužinu nadvožnjaka, broj, raspored i konstrukciju stupova najviše uvjetuju kut križanja autoceste i ceste na nadvožnjaku te rješenja nivelete.



Slika 1. Sheme mogućih križanja cestovnih nadvožnjaka s autocestom

Na slici 1. shematski su prikazana moguća tlocrtna rješenja križanja ceste na nadvožnjaku s autocestama.

Slika 1.a prikazuje optimalno križanje pod pravim kutom. Dužina nadvožnjaka je najmanja, svi stupovi su pravokutni. Geometrija građevine pravilna je i jednostavna za projektiranje i građenje.

Slika 1.b pokazuje koso križanje ceste na nadvožnjaku s autocestom. Dužina nadvožnjaka i kompliciranost geometrije kao i širina stupova raste sa smanjenjem kuta križanja. Križanje pod kutom manjim od 60° zahtjevno je statički i geometrijski. Križanja pod kutom manjim od 30° rješavaju se na drugi način, npr. kao galerije.

Slika 1.c pokazuje mogućnost da se za ceste nižega ranga ostvari okomit prijelaz sa zavojima malih radijusa.

Slika 1.d pokazuje cestu u zavojui s pravokutnim križanjem. Oslonci nadvožnjaka postavljaju se radijalno.

Slika 1.e pokazuje najmanje poželjnu geometriju ceste na nadvožnjaku. Ovisno o kutu križanja moguća je pravokutna ili kosa građevina.

Slika 1.f pokazuje primjer kada je cesta na nadvožnjaku u istosmjernim krivinama s međupravce ili bez njega među krivinama. Rješenje nadvožnjaka komplicira se kad je kut križanja manji od 60°.

Sa smanjenjem kuta križanja i povećanjem zakošenja raste dužina nadvožnjaka, zahtjevnost i cijena izgradnje. Najmanja potrebna dužina i najpoželjniji izgled postižu se ako je nadvožnjak pravokutan i ima niveletu u simetričnoj konveksnom zavojui ili jednostrani nagib nivelete od 0,5 do 1,5%.

Logično je da geometriju ceste na nadvožnjaku, uz ostalo, uvjetuje kategorija ceste. Magistralne (glavne) i regionalne ceste teže je prilagoditi željenoj geometriji konstrukcije nadvožnjaka. Regionalne ceste nižih kategorija i lokalne ceste trebale bi u pravilu imati pravokutno križanje s autocestom i povoljne nivelete s jednostranim poprečnim nagibom bez vitoperenja.

Na našim autocestama mnogo je kosih nadvožnjaka s neugodnim asimetričnim niveletama koje remete skladan izgled građevina i prirodnog krajobraza.

Primjedbe revidenata nadvožnjaka stižu prekasno, kad je geometrija ceste na nadvožnjaku već usvojena. Pri vožnji na nekim autocestama u inozemstvu (npr. autocesta Trst – Torino) može se uočiti da su nadvožnjaci većinom pravokutni. Kosi nadvožnjaci samo su na križanju magistralnih cesta s autocestom.

Važno je da projektant ceste utvrdi, među ostalim, brzinu vožnje na dijelu nadvožnjaka jer od brzine zavisi visina rubnjaka i rješenje ograda.

Svijetla visina pod nadvožnjacima je 4,7 m. Definira se kao minimalni razmak između najnižega ruba (točke) rasponske konstrukcije nadvožnjaka i najviše točke na kolniku autoceste. Ako se neki potez autoceste planira i za prijevoz izvanrednih tereta, tada bi svijetla visina trebala biti 6,5 m ili bi se trebala predvidjeti druga mogućnost.

Niske nivelete ceste često ne ostavljaju dovoljno prostora za optimalno rješenje konstrukcijske visine rasponske konstrukcije nadvožnjaka. Neprimjerene konstrukcijske visine rasponskih konstrukcija povećavaju potrošnju armature i kabela, a konstrukcija je deformabilna.

Ukupna dužina (otvor) nadvožnjaka ovisi o više čimbenika. Minimalni otvor je onaj koji zahtijeva slobodni profil autoceste. Stvarni otvor nadvožnjaka znatno je veći.

3 Dispozicijska rješenja nadvožnjaka na ravnom terenu

Na dispozicijsko rješenje nadvožnjaka uz ostalo najviše utječu:

- morfologija terena,
- ukupna širina trupa autoceste,
- geometrija autoceste i širina razdjelnog pojasa,
- položaj nivelete autoceste s obzirom na teren (visina nasipa),
- mogućnost širenja autoceste – povećanje broja voznih trakova
- geometrija ceste na nadvožnjaku i brzina vožnje,
- prostorno urbanistički uvjeti.

Denivelirano križanje ceste s autocestama na ravnom terenu s nasipom visine većom od 5 m vizualno presijeca prostor i korisnicima autoceste ograničava širinu vidika. Konstrukcije nadvožnjaka su ravne, gredne, okvirne ili kontinuirane s jednim, dva, tri ili više otvora.



Slika 2. Nadvožnjak s jednim otvorom



Slika 3. Nadvožnjak sa dva otvora

Nadvožnjaci s jednim otvorom kao okvirna integralna konstrukcija prihvatljiva su rješenja kad je autocesta u plicem usjeku, a širina razdjelnog pojasa je manja od 3,0 m. Visina nasipa ceste na nadvožnjaku nije veća od 4 do 5 m. Otvori nadvožnjaka u granicama su od 25 do 45 m. Moguća su rješenja s konstantnom ili promjenljivom visinom rasponske konstrukcije (slika 2.).

Nadvožnjaci s dva otvora kao okvirna – integralna konstrukcija prihvatljiva su rješenja na ravnom terenu, kad je širina razdjelnog pojasa veća od 3 m pa je moguće pravilno konstruirati i prometno zaštititi srednji stup. Visina nasipa ne bi trebalo biti veća od 6 m. Rasponi nadvožnjaka su 15 – 25 m. Veličina raspona mora biti takva da se rubni jarci za odvodnju s autoceste protežu neprekinuto i da je širina berme pred stošcima najmanje 1,0 m (slika 3.).

Nadvožnjaci s tri ili više neparnih otvora (5, 7) kao okvirna integralna konstrukcija ili kontinuirana djelomično okvirna konstrukcija dobra su rješenja za autoceste na ravnom terenu kad nije poželjan stup u razdjelnom pojasu. Srednji raspon je u granicama 20 – 30 m a ostali rasponi 15 – 20 m. Rasponska konstrukcija ima konstantnu visinu (slika 4.).

Nadvožnjaci s četiri ili više parnih otvora (6, 8) su dobra rješenja za autoceste na ravnom terenu kada je razdjelni pojas širi od 3 m i kad se planira mogućnost povećanja širine autoceste dodavanjem novih (trećih) voznih traka. Duže nadvožnjake s više otvora dobro je projektirati na autocestama u blizini naselja i gradova, gdje visoki nasipi presijecaju i umjetno dijele i ograničavaju prirodni ili urbani prostor. Pri projektiranju nadvožnjaka sa stupom u razdjelnom pojasu treba obratiti pozornost na odabir



Slika 4. Nadvožnjak sa tri otvora

oblika i dimenzija stupa, na zaštitu pred udarom vozila, sigurnost prometa, konstrukcijski i vizualni kontinuitet zaštitnih ograda te na odvodnju.

Na lijep izgled nadvožnjaka utječu i rješenja obalnih stupova. Prihvatljiva su rješenja sa stupovima koji su djelomično upušteni u nasip. Dio obalnog stupa koji viri iz stošca ne bi trebao biti duži od 5 do 6 m niti viši od 3,0 m.

4 Dispozicijska rješenja nadvožnjaka u usjecima

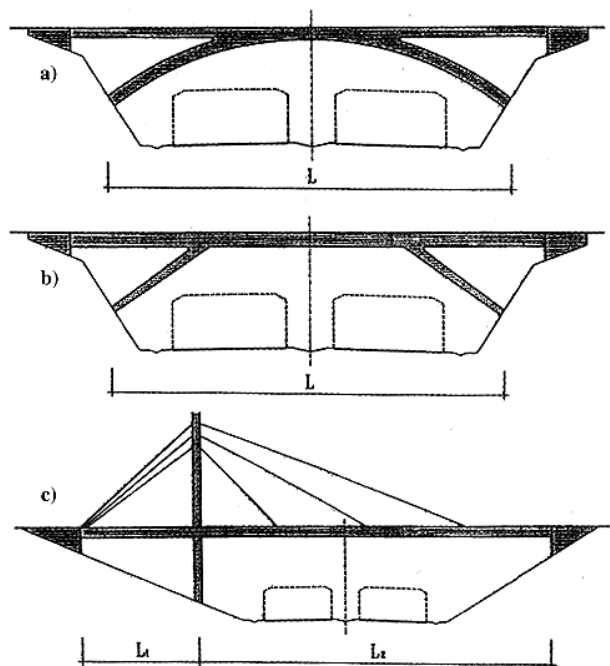
Kada su autoceste u dubljim usjecima, pruža se mogućnost vizualno vrlo prihvatljivih i ekonomičnih rješenja konstrukcija nadvožnjaka. Duboki usjeci ograničavaju vidno polje korisnicima autoceste. Konstrukcija nadvožnjaka sa stupovima u usjeku djeluje neprirodno, presije



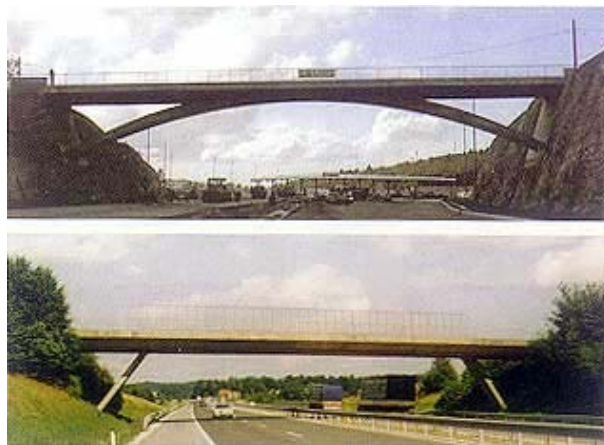
Slika 5. Nadvožnjak sa stupovima u usjeku

cajući ionako ograničen prostor i pokazuju nemoć konstrukcije da premosti prepreku bez oslanjanja u zoni usjeka (slika 5.).

Za dispozicijska rješenja nadvožnjaka koji prelaze preko autoceste u usjeku poželjne su konstrukcije nadvožnjaka



Slika 6. Rješenja nadvožnjaka koji prelaze autocestu u usjeku



Slika 7. Poželjni oblici nadvožnjaka preko autoceste u usjeku

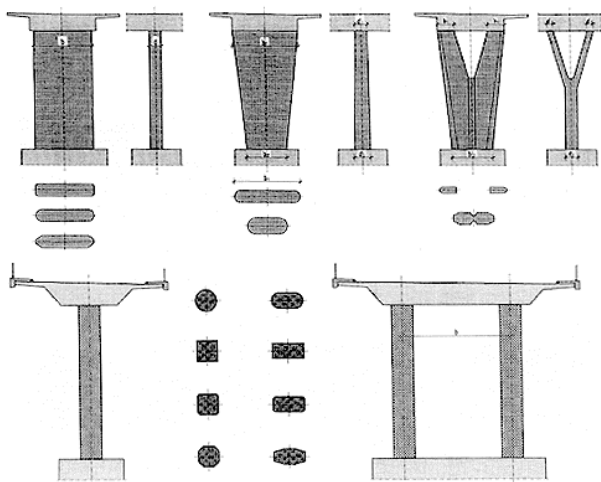
s jednim otvorom kao lučne, kvazilučne ili okvirne konstrukcije raspona od 30 do 50 m (slike 6.a, b i 7.a, b). Kod nadvožnjaka koji premošćuju autocestu u širokom usjeku s blagim nagibom kosina moguća su suvremena rješenja s jednim velikim otvorom 40 do 100 m i tankim rasponskim sklopom s kosim zategama koji omogućuje dobru preglednost okoline (slika 6.c).

Na autocesti Razdrto - Kozina u Sloveniji izgrađena su tri lučna nadvožnjaka nad dubokim kamenitim usjecima. Pojavom u prostoru i konstrukcijski oblikovnim rješenjima nadvožnjaci ostavljaju ugodan dojam na korisnike autoceste.

Na trasi brze ceste u Mariboru koja je u usjeku izgrađen je konstrukcijski i vizualno vrlo zanimljiv suvremen nadvožnjak s čeličnim lukom i spregnutom nadlučnom konstrukcijom. Konstrukcija armiranobetonskih prednapetih nadvožnjaka s kosim stupovima (slika 6.b) u plićim usjecima uvelike se primjenjivala u Sloveniji. Nepromišljeno postavljanje ograda za zaštitu od buke uz autoceste i prometne signalizacije u zoni nadvožnjaka remete izgled nadvožnjaka i ostavlja neprijatan dojam na korisnike autoceste.

5 Konstrukcijski statička rješenja i tehnologija građenja nadvožnjaka

Kod konstrukcijskih rješenja nadvožnjaka prednost imaju okvirne integralne konstrukcije bez ležajeva i dilatacije za dužine nadvožnjaka do 70 m (80 m). Konstrukcijsko oblikovanje nadvožnjaka, posebno stupova (slika 8.), zahtijeva osobitu pozornost kako bi nadvožnjaci osim namjene djelovali kao značajan prostrani element. Na jednom odsjeku autoceste nije korisno težiti za monotonim ujednačenim tipiziranim rješenjima. Većina nadvožnjaka, posebno u razvedenom ambijentu, ima svoje osobitosti koje projektant i investitor trebaju uzeti u obzir. Korisnike autocesta više oduševljavaju promjene i skladna vizualna iznenađenja umjesto monotonih jednoličnih građevina.

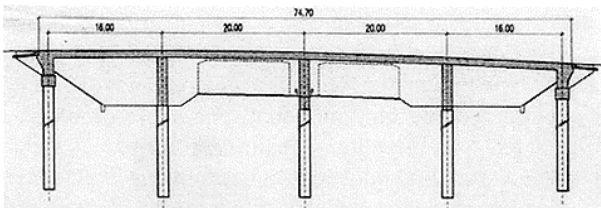


Slika 8. Primjeri konstrukcijskog oblikovanja stupova nadvožnjaka

Trajnost i troškovi održavanja daju prednost monolitnim integralnim armiranobetonskim prednapetim konstrukcijama s glomaznijim dimenzijama. Oštećenja takvih konstrukcija manja su jer su odstranjeni glavni uzroci oštećenja, montažni spojevi, zona dilatacija i ležišta. Okvirne konstrukcije kao višestruko statički neodređene preraspodjeljuju statičke i dinamičke utjecaje. Pri konstruiranju integralnih konstrukcija poželjno je izbjeći dimenzionalne neuravnoteženosti jer time oslobađamo konstrukciju od dijelova s koncentracijom napona i pukotina.

Projektiranje i konstruiranje nadvožnjaka u skladu s propisima i normama nije dovoljno jamstvo za trajnost i skladan izgled. Presudna je pravilna koncepcija koja, osim propisa, uzima u obzir pozitivna iskustva, suvremene tehnološke postupke i povratne informacije o održavanju i rehabilitaciji građevina. Interakcija konstrukcije i temeljnog tla, posebno kod dubokog temeljenja na pilotima, je bitna komponenta deformacijskog ponašanja integralne konstrukcije. Potrebna je suradnja projektanta i geomehaničara pri pravilnom izboru relevantnih geometrijskih podataka.

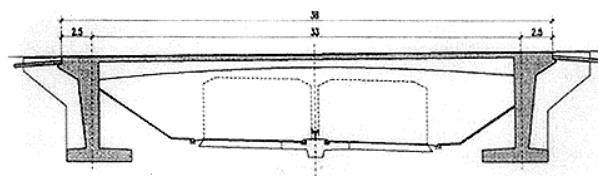
Na slici 9. prikazana je shema armiranobetonske prednapete integralne konstrukcije nadvožnjaka sa četiri raspona ukupne dužine do 80 m, bez ležajeva i dilatacija, koja je više puta primjenjivana na dijelu autoceste Ljubljana-



Slika 9. Prednapeti nadvožnjak bez ležajeva i dilatacija

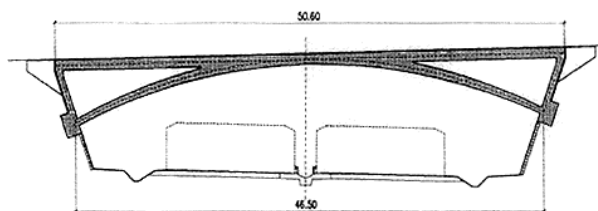
Trojane. Na spoju prijelaznih ploča i krajeva konstrukcije ostavljaju se reške širine 2 cm na asfaltu i rubnjacima, koje se zatvaraju elastičnim asfaltima, pa se time sprječavaju nekontrolirane pukotine. Presjeci rasponskih konstrukcija pune su ploče debljine 0,80 do 1,10 m s konzolama 1,5 do 2,0 m.

Za raspane do 16 m nije potrebno prednapinjanje, jer je moguć pravilan raspored armature i pravilno betoniranje. Za veće raspane prednost imaju armiranobetonske prednapete konstrukcije s kontinuiranim kabelima u jednom redu. Sidrenje i prednapinjanje kabela samo je na krajevima u ojačanom dijelu stijene krajnjih oslonaca kako bi se izbjeglo križanje armature iz stijena krajnjih oslonaca s kabelima. Za oslonce skele upotrebljavaju se srednji stupovi. Nadvožnjak veće dužine preporučljivo je graditi po poljima s prijenosnom skelom.



Slika 10. Armiranobetonski okvirni nadvožnjak preko autoceste u usjeku

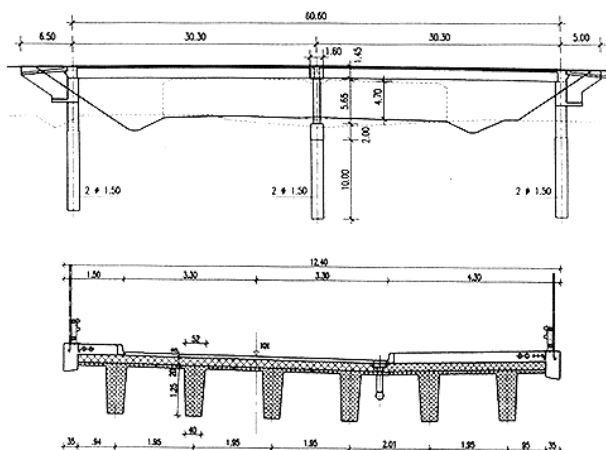
Na slici 10. prikazana je shema armiranobetonske prednapete konstrukcije nadvožnjaka raspona 33 m nad autocestom u usjeku. Uz pomoć zadebljanih dijelova stijena okvira izbjegava se sudaranje armature stijena i zone sidrenja kabela. Smanjenjem debljine stijene okvira na spoju s temeljem i promjenljivom debljinom prečke okvira može se utjecati na željeni raspored statičkih veličina.



Slika 11. Armiranobetonski lučni nadvožnjak iznad kamenitog usjeka

Lučne armiranobetonske konstrukcije nadvožnjaka također je moguće konstruirati kao integralne. Na slici 11. prikazana je shema lučne integralne konstrukcije nadvožnjaka u kamenitom usjeku u Kozini. Osim što lijepo izgleda konstrukcija je vrlo racionalna i jednostavna za održavanje.

Kod naknadne izgradnje nadvožnjaka nad autocestama pod prometom, prednost imaju montažno-monolitne spregnute konstrukcije. Montažni armiranobetonski prednapetiti nosači sa širokim tankim gornjim pojasom raspona od 15 do 30 m omogućuju izgradnju okvirnih



Slika 12. Montažno-monolitni naknadno izvedeni nadvožnjak integralnih konstrukcija bez skele i oplate na gradilištu. Na slici 12. prikazan je primjer naknadno izgrađenog nadvožnjaka na autocesti u Hočama pred Mariborom.

Konstrukcije nadvožnjaka u određenim uvjetima, isplativo je i uputno graditi kao čelične ili spregnute. Kad se proširivala autocesta Venecija–Milano, većina je novih nadvožnjaka čelične konstrukcije s upuštenim spregnutim kolnikom minimalne debljine tako da povećani rasponi nadvožnjaka nisu zahtijevali dizanje nivelete ceste na nadvožnjaku (slika 13.).



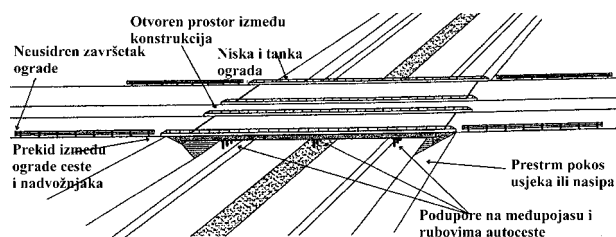
Slika 13. Primjer čeličnog nadvožnjaka preko autoceste

6 Sigurnost prometa u zonama nadvožnjaka

Svojom pojavom, izgledom, volumenom, oblikom konstrukcije i rasporedom oslonaca nadvožnjaci utječu na

ritam vožnje i potencijalno su slaba mjesta s gledišta sigurnosti prometa na autocesti. Na sigurnost prometa može se utjecati primjerenim geometrijskim rješenjima i opremom ceste na nadvožnjaku te ispravnom koncepcijom dispozicije nadvožnjaka. Na trasama autoceste u usjeku stupovi u razdjelnom pojasu i na rubovima autoceste remete ritam vožnje i skreću pažnju vozača, pa su to mjesta na kojima postoji mogućnost udara vozila i treba ih izbjegavati.

Kod autocesta na ravnom terenu više je mogućnosti za pravilan raspored stupova konstrukcije. Poželjno je izbjegavati rješenja sa stupovima u uskim razdjelnim pojasi (manje širine od 3,0 m) i na malom razmaku od vanjskih rubova autocesta. Tako se umanjuje opasnost udara vozila.



Slika 14. Karakteristična slaba mjesta za sigurnost prometa u zonama nadvožnjaka

Duži pravokutni, simetrični "mirni" nadvožnjaci vizualno i psihološki poželjno djeluju na vozače, a time i na sigurnost prometa.

Sigurnost prometa na autocesti najviše je ugrožena ako bi vozilo s nadvožnjaka palo na autocestu pod prometom. Oprema nadvožnjaka (ograde, visina rubnjaka, hodnici, vijenci) konstruira se u skladu s kategorijom i elementima ceste te brzine vozila na nadvožnjaku. Općenito se može reći da su rješenja za ograde na cestama i mostovima, s obzirom na koncepciju, konstrukciju i sigurnost koju pružaju sudionicima u prometu nedovoljno stručna i često zastarjela. Potrebne i smislene izmjene nudi nova europska norma EN 1317.

LITERATURA

- [1] TSC 07.101 (julij 2001) *Smernice za projektiranje cestnih premostivnih objekata*, Ministarstvo za promet R Slovenije.
- [2] Pötzl, M.; Schlaich, J.: *Robust Concrete Bridges without Bearings and Joints*, Structural Engineering International 4/96, Zürich, 1996.
- [3] Engelsmann, S.; Schlaich, J.; Shcacher, K.: *Integral Betonbrücken*, Beton und Stahlbeton, Berlin, 1999.
- [4] Pržulj, M.: *Stanje in razvoj mostov – integralni mostovi*, referat za 5. Slovenski kongres o cestah in prometu, Bled, oktober 2000.
- [5] Pržulj, M.: *Razmišljanja o autocestama i koncepciji mostova povećane trajnosti i skladnijeg izgleda*, Hrvatski kongres konstruktora, Brijuni, lipanj 2002.