

UDK 624.19(479.24)

GLAVNI PROJEKAT TUNELA NA PUTU GUSAR – LAZA U AZERBEJDŽANU

Predrag Blagojević¹, Miljan Milenković²

Rezime U radu je opisan projekat i proračun konstrukcije tunela na deonici autoputa od grada Gusar do grada Laza u Azerbejdžanu. Autoput prolazi kroz nacionalni park i skijaški centar. Da se ne bi narušilo prirodno okruženje postojećih i novoprojektovanih hotela prokopan je tunel u dužini od 340.37m koji je predmet ovog rada. Tunel je armiranobetonski, sastoji iz deset segmenata međusobno dilatiranih. Širina tunela je 10.2m a visina 6.0m. Debljina donje ploče je 1,35-1,45m, gornje ploče 1,17-1,30m, zidovi su debljine 1,40m.

Ključne reči: tunel, armiranobetonski tunel, tunel u širokom iskopu

MASTER DESIGN OF THE GUSAR-LAZA TUNNEL IN AZERBAIJAN

Abstract: The paper describes the design and calculation of tunnel structure on the section of highway from the city Gusar to the town Laza, Azerbaijan. The highway section of interest passes through the national park and ski resort. In order not to disturb the natural environment of the existing and newly designed hotels by the highway the 340.37m long tunnel is dug. The tunnel is made of reinforced concrete, consisting of ten dilated segments. Width of the tunnel is 10.2m and the height is 6.0m. The thickness of the bottom slab is 1.35-1.45 m, the upper slab is 1.17 to 1, 30m, while the wall thickness 1.40 m

Key words: tunnel, reinforced concrete tunnel, wide excavation tunnel

¹ dr Predrag Blagojević, d.i.g., docent, predrag.blagojevic@gaf.ni.ac.rs, predragb@eunet.rs, Građevinsko-arhitektonski fakultet Univerziteta u Nišu

² Miljan Milenković, d.i.g., miljan.milenkovic@gmail.com, Beograd

1 UVOD

Tunel je projektovan na lokaciji zadatoj Projektnim zadatkom za Glavni i Idejni projekat (Slika 1), Urbanističkim uslovima za nacionalni park. Glavni projekat tunela je urađen na osnovu Ugovora između Ministarstva građevine Azerbejdžana sa jedne strane i kompanije "KOCKS ENGINEERS" iz Nemačke (kao izvođača) i autora ovog rada sa druge strane (kao podizvođača za projektovanje).

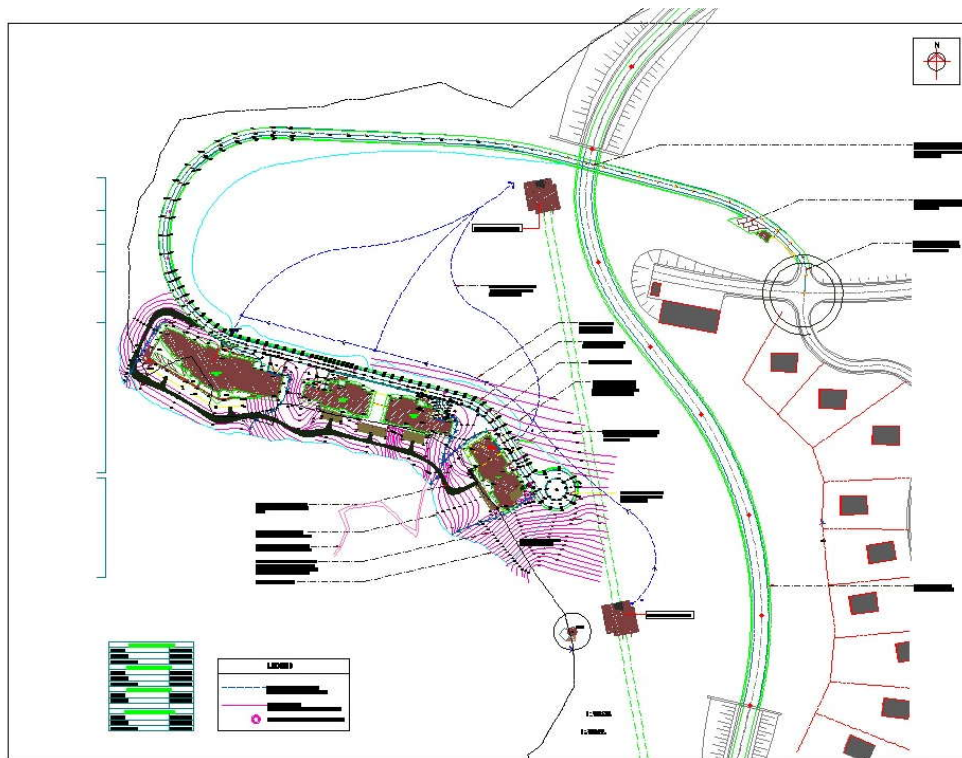
2 KONSTRUKCIJA OBJEKTA

U konstrukcijskom smislu objekat predstavlja prostornu armiranobetonsku (AB) konstrukciju koja

se sastoji od 10 delova međusobno dilatiranih. Poprečni presek tunela je pravougaoni.

Dimenzije tunela su preuzete iz Idejnog projekta, pri čemu su delimično promenjene debljine zidova i ploča. Tunel je u osnovi dugačak 339m. Podužni nagib tunela je konstantan i iznosi 9%, tako da je prava dužina tunela 340.37m. Devet delova tunela su dužine po 36m, a deseti deo je dugačak 16.37m. Svi delovi su međusobno dilatirani.

Debljina zidova je 140cm, donja ploča 135cm, a gornja ploča je promenljive debljine od 117cm do 130cm. Zidovi su sa donjom i gornjom pločom kruto povezani.



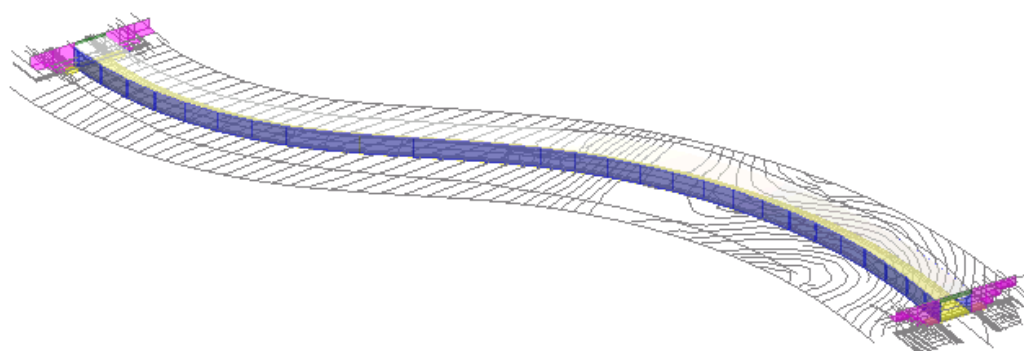
Slika 1. Situacija – položaj tunela

U toku projektovanja su ispoštovani svi zahtevi iz trenutno važeće regulative za ovu vrstu objekata a naročito one koje se odnose na vrednosti vertikalnih pomeranja od stalnih dejstava. Za armiranje svih konstrukcijskih elemenata je usvojem čelik A500C i beton kvaliteta B30.

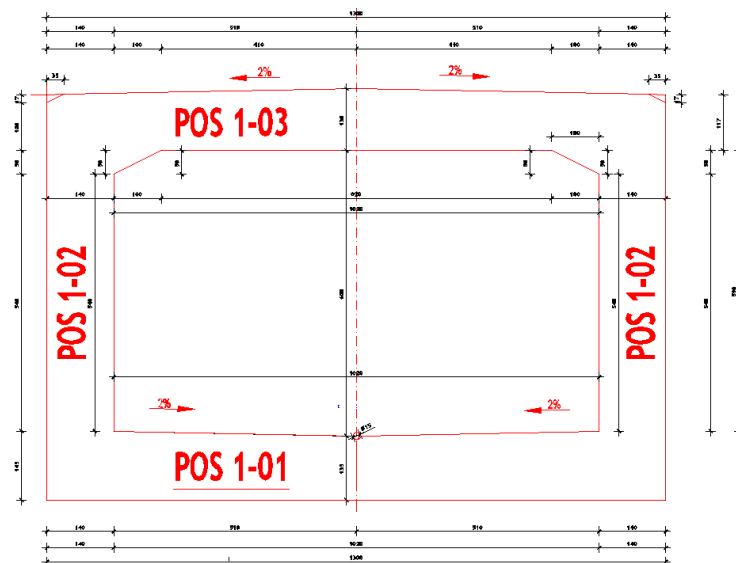
Granično stanje upotrebljivosti (prslina i deformacije) je obuhvaćeno korišćenim programom za proračun. Načinom armiranja su ispoštovani uslovi graničnih otvora prslina i vremenskih deformacija.



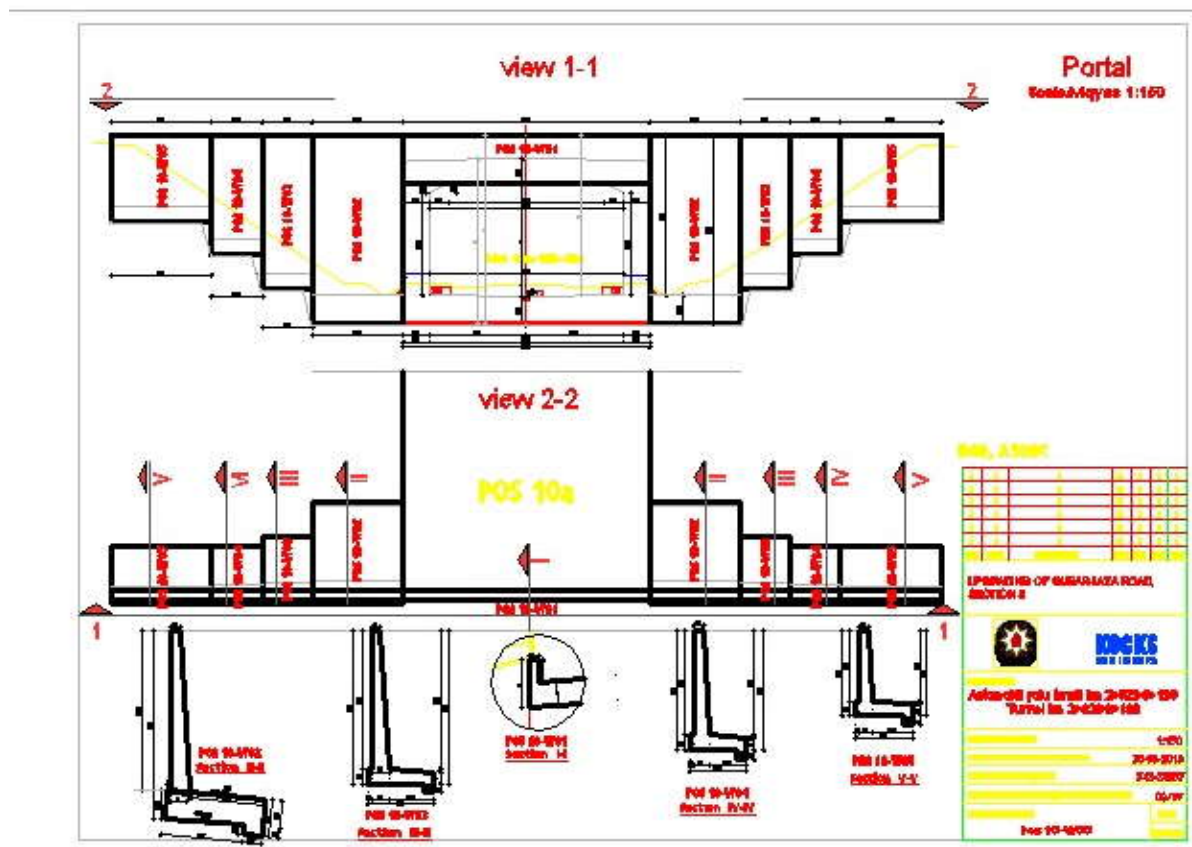
Slika 2. Široki iskop na lokaciji budućeg tunela



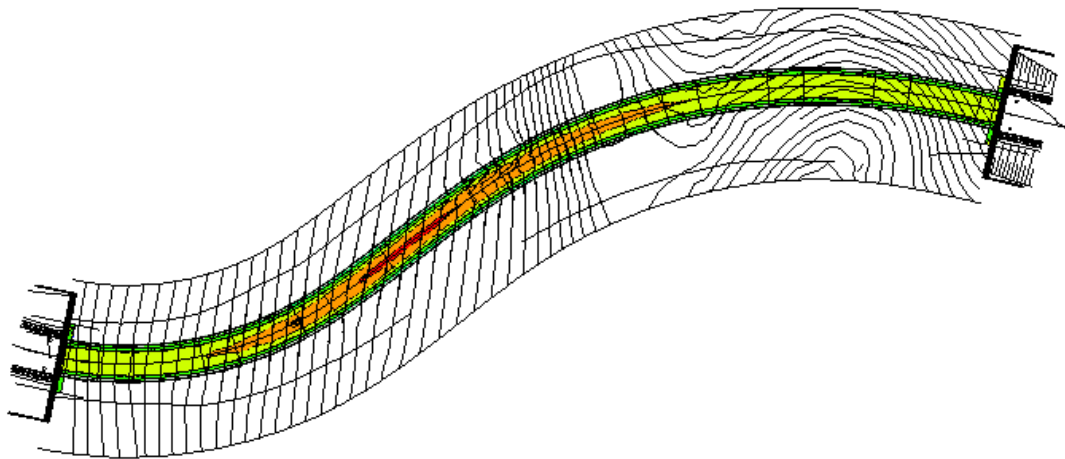
Slika 3. Prikaz proračunskog modela tunela



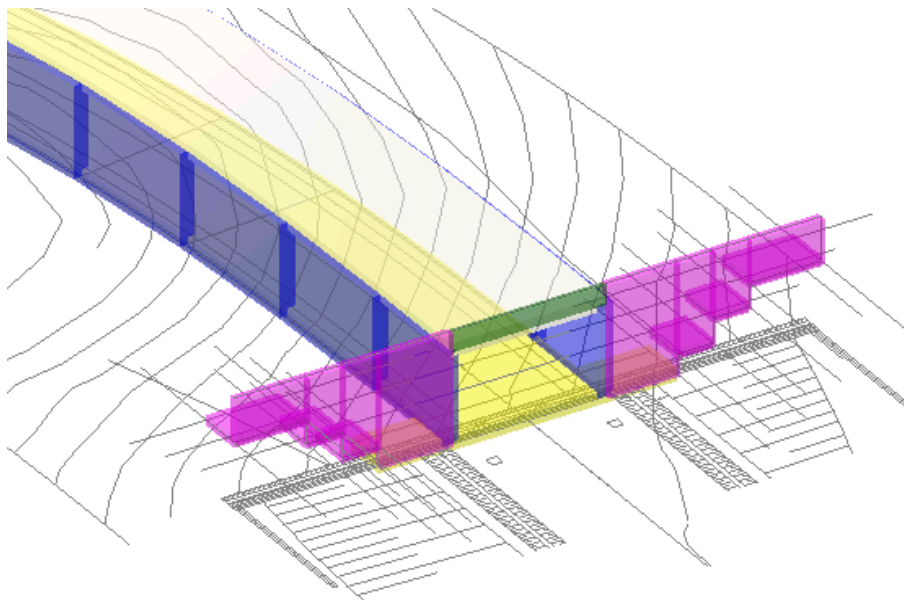
Slika 4. Poprečni presek tunela sa dimenzijama



Slika 5. Potporni zidovi na ulasku u tunel i izlasku iz tunela



Slika 6. Prikaz napona u tlu ispod tunela



Slika 7. Proračunski model potpornih zidova na ulazu u tunel

3 PRORAČUN

Proračun konstrukcije je urađen u skladu sa trenutno važećom regulativom u Azerbejdžanu (SNIP) pri čemu je urađen i kontrolni proračun u skladu sa evropskim standardima (Evrokod 1, 2, 8) .

Proračun konstrukcije je urađen uz pomoć programa za statičku i dinamičku analizu prostornih konstrukcija “**Tower 7**”© „**Radimpex**„ - **Beograd** na prostornom proračunskom modelu.

Proračunski model je prikazan u radu na slikama 3,7,8,9,10,11.

Utjecaji u poprečnim presecima su dobijeni simulacijom vertikalnog i horizontalnog opterećenja u skladu sa trenutno vazećom regulativom za ovu vrstu objekata i lokaciju na kojoj se objekat nalazi.

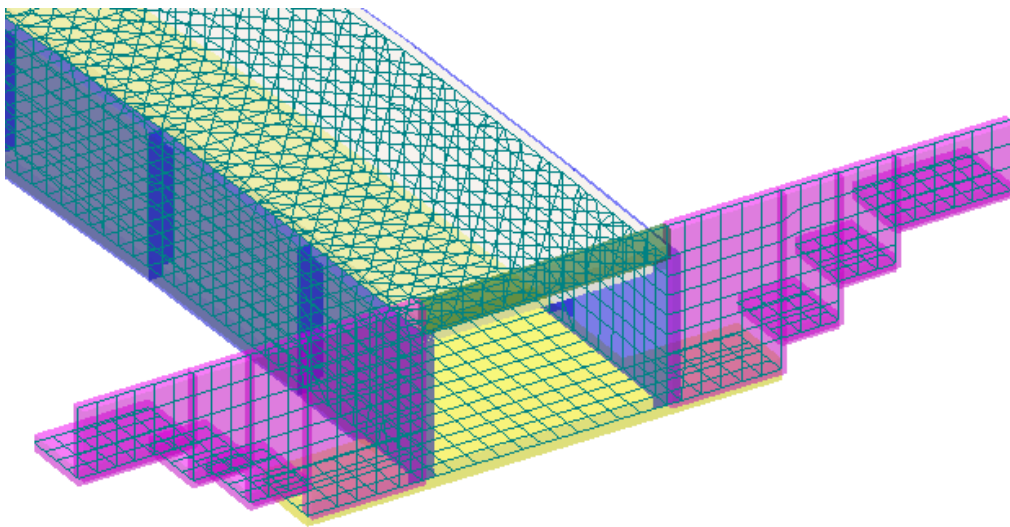
Konstrukcija tunela je sračunata za uticaje sledećih opterećenja:

- sopstvena težina
- dejstvo od skupljanja betona
- dejstvo tla-nasipa

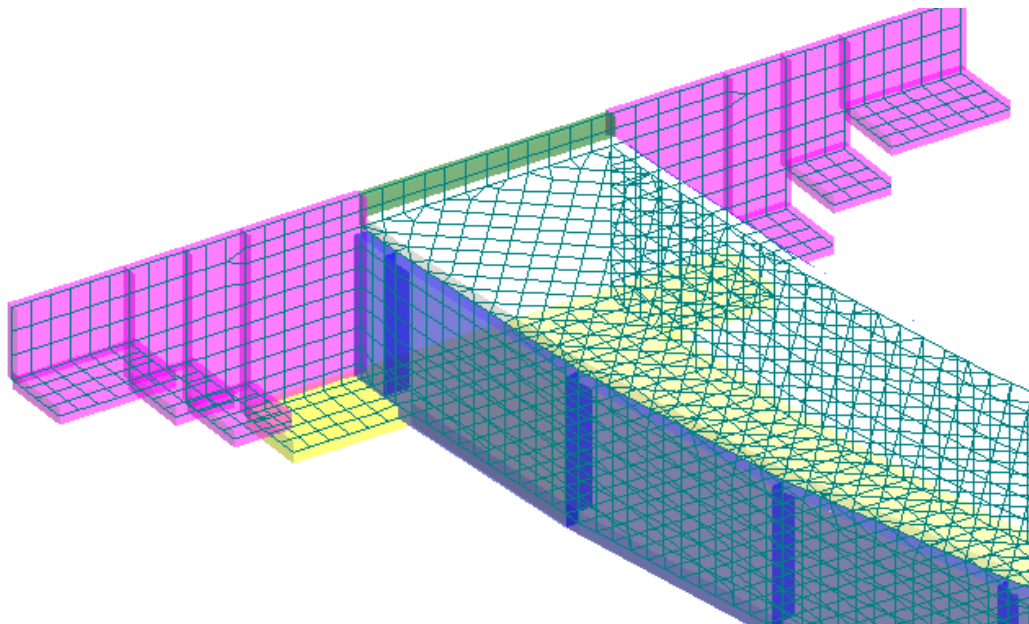
- dejstvo mašina na nasipu
- dejstvo vozila na saobraćajnici iznad tunela
- dejstvo vozila na saobraćajnici u tunelu

Proračun temeljne konstrukcije je urađen simulacijom tla kao elastične podloge preko modula reakcije tla za vertikalni pravac a u skladu sa elaboratom o geotehničkim uslovima temeljenja koji je sastavni deo projektne dokumentacije.

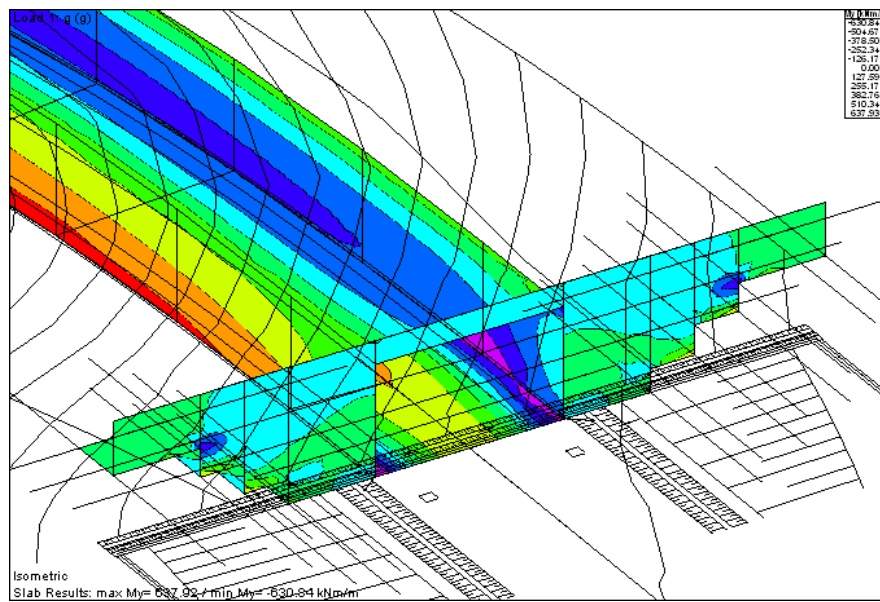
Visina nasipa na pojedinim delovima tunela iznosi preko 30m što je za posledicu imalo usvajanje konačnih dimenzija poprečnih preseka konstrukcijskih elemenata tunela.



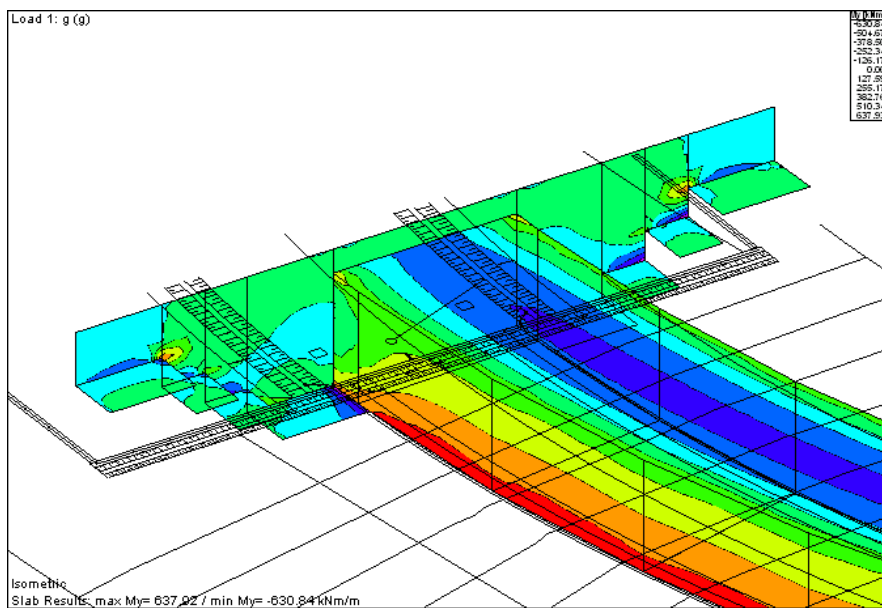
Slika 8. Proračunski model prvog segmenta tunela – ulazni deo



Slika 9. Proračunski model poslednjeg segmenta tunela – izlazni deo



Slika 10. Prikaz uticaja u konstrukcijskim elementima ulaznog dela tunela



Slika 11. Prikaz uticaja u konstrukcijskim elementima izlaznog dela



Slika 22. Fotografija sa gradilišta – armirački radovi na donjoj ploči i potpornim zidovima ulaznog dela tunela

4 ZAVRŠNE NAPOMENE

Na trasi autoputa između gradova Gusar i Laza projektovano je 15 tunela različite dužine istog poprečnog preseka koji je prikazan u ovom radu.

Za ovaj tunel je potrebno ugraditi $18133,36\text{ m}^3$ betona i $1833003,2\text{ kg}$ rmatore, što iznosi $101,08\text{ kg/m}^3$. Ova količina armature (kg/m^3) se uklapa u iskustvene norme za ovu vrstu objekata i spada u racionalna rešenja.

LITERATURA

- [1] СНиП 2.01.07-85* (2003): Нагрузки и воздействия.
- [2] СНиП 2.03.01-84*: Бетонные и железобетонные конструкции.
- [3] Idejno rešenje tunela.