

## 1. Numerički primjer:

Odrediti debljinu zaštitnog sloja betona do armature za armirano betonsku gredu koja se nalazi u sredini klase izloženosti XC1 (npr. unutrašnjost stambene zgrade).

*Projektom je predviđeno da se greda izvodi od betona klase C25/30.*

*Prilikom dimenzionisanja grede, usvojena glavna podužna armatura je 5Ø20, dok su usvojene uzengije UØ8/10.*

*Maksimalno zrno agregata korišteno za spravljanje betonske smjese je prečnik  $d_g = 20 \text{ mm}$  ( $\dots < 32 \text{ mm}$ ).*

*Projektovani vijek eksploatacije objekta iznosi 50 godina.*

*Beton je pri izvođenju podvrnut uobičajenoj kontroli, tj. beton se izvodi na licu mesta.*

- a) Na osnovu podatka o eksploracionom vijeku konstrukcije iz *Tabele 2.1.* usvaja se da objekat spada u strukturnu klasu konstrukcije S4.  
Klasa izloženosti na osnovu uslova okoline je data u zadatu pa je nije potrebno određivati.
- b) Zatim se određuje zaštitni sloj na osnovu uslova **prijanjanja**. Potrebno je provjeriti uslov prijanjanja za sve karakteristične prečnike koji se nalaze u elementu. Za posmatranu gredu porebno je provjeriti ukupni zaštitni sloj za podužne šipke i za uzengije. Za uzengije se na osnovu *Tabele 4.2.* dobije:

$$c_{\min,b} = 8 \text{ mm}$$

- c) Zatim se određuje zaštitni sloj na osnovu uslova **trajnosti**. Na osnovu *Tabele 4.4.* dobije se:

$$c_{\min,dur} = 15 \text{ mm}$$

Dalje, kako se koristi normalni čelik, kako greda nije posebno zaštićena i kako nje potrebna bilo kakva dodatna sigurnost po pitanju zaštitnog sloja, tj.  $\Delta c_{dur,st} = \Delta c_{dur,add} = \Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm}$ .

slijedi da je minimalni zaštitni sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

$$c_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 15 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 15 \text{ mm}$$

- d) Nominalni, tj. ukupni zaštitni sloj kojise mora izvesti, dobija se tako što se na izračunati minimalni zaštitni sloj doda osiguranje usled uslova izvođenja. Kako se predmetna greda izvodi na licu mesta, sa normalnom kontrolom u toku izvođenja, a ne na primjer u kontrolisanim uslovima kao što bi to bio slučaj da se radi o prefabrikovanoj gredi, na minimalni zaštitni sloj se propisuje još dodatnih  $\Delta c_{dev} = 10 \text{ mm}$  koji ulaze u ukupnu debljinu zaštitnog sloja betona do armature. Da je u pitanju visok nivo kontrole izvođenja  $\Delta c_{dev}$  bi iznosio 5 mm.

Konačno, slijedi da je nominalni zaštitni sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

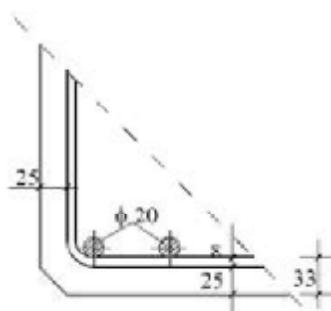
$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 15 + 10 = 25 \text{ mm}$$

- e) Potrebno je provjeriti i debljinu zaštitnog sloja u odnosu na glavnu podužnu armaturu. Uslovi okoline izahhtjevi trajnosti ostaju ne promjenjeni.

$$c_{\min,b} = 20 \text{ mm}$$

$$c_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 20 \\ 15 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 20 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + \Delta c_{\text{dev}} = 20 + 10 = 30 \text{ mm}$$



Zahtjev zaštitnog sloja betona do armature u odnosu na uzengije je mjerodavan ( $25 + 8 = 33 > 30 \text{ mm}$ , da glavne podužne armature).

Situacija bi bila drugačija da je prečnik podužne armature bio npr. Ø25. Provjeriti.

## 2. Numerički primjer:

Odrediti debljinu zaštitnog sloja betona do armature za armirano betonsku gredu za koju su ulazni podaci dati u tekstu ispod.

*Greda je dijkonstrukcija stambenog objekta koji se nalazi u primorskoj sredini.*

*Nalazi se na spoljašnjem dijelu konstrukcije.*

*Projektom je predviđeno da se greda izvodi od betona klase C25/30.*

*Prilikom dimenzionisanja grede, usvojena glavna podužna armatura je 5Ø20, dok su usvojene uzengije UØ8/10.*

*Maksimalno zrno agregata korišteno za spravljanje betonske smjese je prečnik  $d_g = 20 \text{ mm}$  ( $\dots < 32 \text{ mm}$ ).*

*Projektovani vijek eksploatacije objekta iznosi 50 godina.*

*Beton je pri izvođenju podvrnut uobičajenoj kontroli, tj. beton se izvodi na licu mesta.*

- a) Na osnovu podatka o eksploracionom vijeku konstrukcije iz *Tabele 2.1.* usvaja se da objekat spada u strukturnu klasu konstrukcije S4.

Na osnovu uslova okoline usvaja se iz *Tabele 4.1.* klasa izloženosti XS1.

Iz zahtjeva minimalne propisane pritisne čvrstoće na osnovu zahtjeva okoline predviđena klasa betona C25/30 se mora promjeniti u C30/37, i ako je proračunom dovoljna. Uslov trajnosti ovdje postaje mjerodavan.

- b) Zatim se određuje zaštini sloj na osnovu uslova **prijanjanja**. Za uzengije se na osnovu *Tabele 4.2.* dobije:

$$c_{\min,b} = 8 \text{ mm}$$

- c) Zatim se određuje zaštitni sloj na osnovu uslova **trajnosti**. Na osnovu *Tabele 4.4.N* dobije se:

$$c_{\min,dur} = 35 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,st} = \Delta c_{dur,add} = \Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm.}$$

slijedi da je minimalni zaštitni sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

$$c_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 35 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 35 \text{ mm}$$

- d) Nominalna zaštitna sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

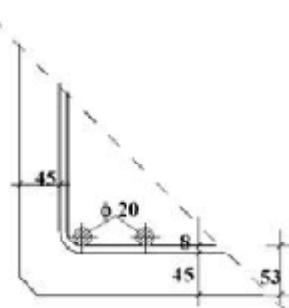
$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + Dc_{\text{dev}} = 35 + 10 = 45 \text{ mm}$$

- e) Potrebno je provjeriti i debljinu zaštitnog sloja u odnosu na glavnu podužnu armaturu. Uslovi trajnosti ostaju ne promjenjeni.

$$c_{\min,b} = 20 \text{ mm}$$

$$c_{\min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 20 \\ 35 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 35 \text{ mm}$$

$$c_{\text{nom}} = c_{\min} + Dc_{\text{dev}} = 35 + 10 = 45 \text{ mm}$$



*Zahtjev zaštitnog sloja betona do armature u odnosu na uzengije je mjerodavan ( $45 + 8 = 53 > 45 \text{ mm}$ , do glavne podužne armature).*

### 3. Numerički primjer:

Odrediti debljinu zaštitnog sloja betona do armature za prefabrikovanu armirano betonsku gredu za koju su ulazni podaci dati u tekstu ispod.

Greda je dio konstrukcije industrijskog objekta koji se nalazi u primorskoj sredini.

Nalazi se na spoljašnjem dijelu konstrukcije.

Projektom je predviđeno da se greda izvodi od betona klase C45/55.

Prilikom dimenzionisanja grede, usvojena glavna podužna armatura je Ø12, dok su usvojene uzengije UØ8/10. Greda je prednapregnutu kablovima Ø0,5".

Maksimalno zrno agregata korišteno za spravljanje betonske smjese je prečnika  $d_g = 16 \text{ mm}$  ( $\dots < 32 \text{ mm}$ ).

Projektovani vijek eksploatacije objekta iznosi 50 godina.

Beton je pri izvođenju podvrнут kvalitetnijoj kontroli, tj. beton se izvodi u fabričkim uslovima.

- a) Na osnovu podatka o eksploracionom vijeku konstrukcije iz Tabele 2.1. usvaja se da objekat spada u struktturnu klasu konstrukcije S4.

Na osnovu uslova okoline usvaja se iz Tabele 4.1. klasa izloženosti XS1.

Iz zahtjeva minimalne propisane pritisne čvrstoće na osnovu zahtjeva okoline predviđena klasa betona je C30/37, a greda je predviđeno da se izvodi od betona klase C45/55. Na osnovu ove činjenice i preporuka datih u Tabeli 4.3N, klasa konstrukcije se može umanjiti za 1.

Kako je prilikom izvođenja grede obezbjeđena posebna kontrola proizvodnje betona klasa se i na osnovu toga a uskladu sa preporukama datim u Tabeli 4.3N, klasa konstrukcije može umanjiti za još 1, te se na osnovu svega rečenog, konstrukcija objekta može svrstati u struktturnu klasu konstrukcije S2.

- b) Zatim se određuje zaštitni sloj na osnovu uslova prijanjanja. Za uzengije se na osnovu Tabele 4.2. dobije:

$$c_{min,b} = 8 \text{ mm}$$

- c) Zatim se određuje zaštitni sloj na osnovu uslova trajnosti. Na osnovu Tabele 4.4.N dobije se:

$$c_{min,dur} = 25 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,st} = \Delta c_{dur,add} = \Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm.}$$

slijedi da je minimalni zaštitni sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

$$c_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 8 \\ 25 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 25 \text{ mm}$$

- d) Kako je prilikom izvođenja grede obezbjeđena posebna kontrola proizvodnje betona jer se radi o prefabrikovanom nosaču koji se proizvodi u kontrolisanim, fabričkim uslovima, odstupanje od minimalnog zaštitnog sloja  $\Delta c_{dev}$  može da se usvoji 5 mm.

Nominalni zaštitni sloj betona do armature, posmatrano u odnosu na uzengiju:

$$c_{nom} = c_{min} + Dc_{dev} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$$

- e) Potrebno je provjeriti i debljinu zaštitnog sloja u odnosu na glavnu podužnu armaturu. Uslovi trajnosti ostaju ne promjenjeni.

$$c_{min,b} = 12 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 12 \\ 25 - 0 - 0 - 0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 25 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + Dc_{dev} = 25 + 5 = 30 \text{ mm}$$

- f) Provjerava se i debljina zaštitnog sloja u odnosu na kablove za prednaprezanje. Sada se potrebni zaštitni sloj za uslov trajnosti uzima iz Tabele 4.5.N, te se dobije:

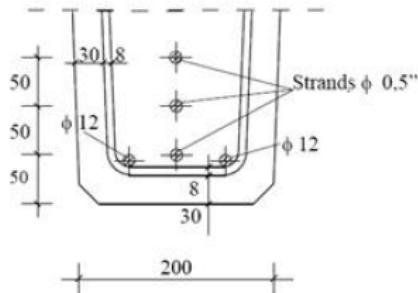
$$c_{min,dur} = 35 \text{ mm}$$

$$\Delta c_{dur,st} = \Delta c_{dur,add} = \Delta c_{dur,\gamma} = 0 \text{ mm.}$$

$$c_{min,b} = 1,5 \cdot 12,5 = 18,8 \text{ mm}$$

$$c_{min} = \max \left\{ \begin{array}{l} 18,8 \\ 35-0-0-0 \\ 10 \text{ mm} \end{array} \right\} = 35 \text{ mm}$$

$$c_{nom} = c_{min} + Dc_{dev} = 35+5=40 \text{ mm}$$



Zahtjev zaštitnog sloja betona do armature u odnosu na uzengije je mjerodavan ( $30+8=38>30$  mm, do glavne poduzne armature .