

Tower 8

uputstvo za rad sa programom
[ažurirano za Build 8572]

U ovom uputstvu su objašnjene samo nove mogućnosti programa, odnosno naredbe kojih nije bilo u programu "Tower 7", tako da je ono prevashodno namenjeno korisnicima koji su radili u programu "Tower 7".

Sadržaj

1. UVOD	6
1.2 Instalacija programa	6
1.2.1 Pojedinačna instalacija programa	6
2. GRAFIČKI INTERFEJS	8
2.2 Raspored i veličina prozora za crtanje	8
2.6 Crtanje poligonalne linije.....	13
2.6.5 Ofset.....	13
2.9 Komande za manipulaciju sa elementima crteža.....	14
2.9.16 Ofset.....	14
2.10 Vidljivost	15
2.10.1 Podešavanje vidljivosti po tipovima elemenata (Vidljivost)	15
2.10.2 Filter vidljivosti po setovima	15
2.10.4 Vidljivost greda.....	23
2.10.5 Vidljivost stubova.....	23
2.10.6 Vidljivost ploča	23
2.10.7 Vidljivost zidova.....	23
2.13 3D Grafička kontrola (meni "3D pogled")	23
2.13.1 Rotacija izometrijskog prikaza (Orbit).....	23
2.14 Komande za promenu tekućeg prikaza u prozoru "2D pogled" (meni "2D pogled")	24
2.14.2 Editovanje liste pogleda	24
2.14.10 Prelaz u upravni pogled	24
3. UNOS PODATAKA.....	27
3.1 Konstrukcija.....	27
3.1.4 Grede.....	27
3.1.9 Generisanje nosača tankozidnog preseka	30
3.1.10 Površinski oslonac.....	31
3.1.11 Linijski oslonac	34
3.1.12 Tačkasti oslonac	36
3.1.17 Prikaz optimizacije poprečnih preseka.....	38
3.2 Opterećenje	39
3.2.1 Definisane slučajeva opterećenja	39
3.2.2 Definisane kombinacije opterećenja.....	44
3.2.3 Površinsko opterećenje.....	47
3.2.3.1 Površinsko opterećenje na evaluiranim površima.....	47
3.2.10 Pokretno opterećenje.....	48
3.2.10.2 Istorija uticaja pokretnog opterećenja.....	49
3.2.15 Pretvaranje zidova u opterećenje	52
3.3 Promena i kontrola ranije unetih podataka	52

3.3.4	Kontrola setova	52
3.4	Komande za unos elemenata crteža koji nisu deo konstrukcije	55
3.4.1	Pomoćne ose	55
3.4.1.1	Postavljanje osa.....	55
3.4.1.7	Tekući lejer	56
3.4.2	Izbor lejera za crtanje	57
3.4.6	Vidljivost lejera.....	58
3.4.7	Oznaka pozicije.....	59
3.4.7.1	Plan pozicija	59
3.5	Podešavanje parametara koje program koristi u svom radu (meni "Setup")..	60
3.5.1	Parametri.....	60
3.5.3	Ikone	67
3.6	Komande za rad sa datotekama	68
3.6.5	Izvoz modela u Tower 7.....	68
5.	PRORAČUN STABILNOSTI	73
5.2	Otkrivanje nestabilnosti modela	73
5.2.1	Pregled nestabilnosti modela	75
6.	MODALNA ANALIZA	78
6.1	Proračun	78
7.	PRORAČUN MODELA	80
7.3	Načini proračuna.....	80
7.3.4	Seizmički proračun	80
7.3.4.1	EUROCODE.....	80
7.3.4.2	EUROCODE (Metoda poprečnih sila).....	82
7.3.4.8	Direktna dinamička analiza.....	84
7.3.4.11	Seizmički proračun modela sa nelinearnim elementima.....	88
8.	OBRADA REZULTATA PRORAČUNA	91
8.1	Namena i opis rada modula	91
8.2	Izbor tekućeg slučaja opterećenja.....	93
8.2.1	Kreiranje seizmičkih kombinacija	93
8.5	Uticaji u ploči - zidu.....	95
8.5.2	Uticaji u proizvoljnom preseku (Presek)	96
8.5.6	Pregled preseka u ploči.....	96
8.6	Uticaji u gredama	98
8.6.1	Pojedinačni dijagrami	98
8.6.3	Dijagrami u poprečnom preseku	99
8.10	Rezultanta reakcija	101
8.12	Reduktor	103
8.12.2	Uticaji u reduktoru	103
8.13	Uticaji u poluprostoru	104
8.17	Predmer	104

8.18	Tekstualni prikaz rezultata statičkog proračuna	106
8.19	Generisanje izveštaja za grupe entiteta	108
8.20	Trenutno uklanjanje prikazanih uticaja sa ekrana (Reset)	109
8.21	Numeracija čvorova sa mreže konačnih elemenata	110
8.22	Pronalaženje entiteta	110
8.23	Kontrola setova	115
8.24	Kreiranje projektne dokumentacije	117
8.24.1	Eksport grafičkih blokova	117
8.24.3	Definisanje formata hartije (Format hartije)	119
8.24.5	Generisanje tekstualnih izveštaja	124
8.24.6	Komande za rad sa blokovima u stablu	125
8.24.23	Automatsko ažuriranje izveštaja	127
8.25	Direktna dinamička analiza (dostupno samo u Expert konfiguraciji programa)	134
8.25.2	Istorija uticaja u odabranim entitetima	134
8.26	Proračun dužina izvijanja stubova	137
8.26.1	Prikaz koeficijenata dužine izvijanja	139
8.26.2	Grupisanje stubova	141
9.	Dimenzionisanje betonskih preseka	144
9.1	Izbor propisa za dimenzionisanje (Propisi)	144
9.2	Definisanje šeme kombinovanja opterećenja	145
9.3	Dimenzionisanje ploča	150
9.3.1	Ulazni podaci	150
9.3.1.1	Ulazni podaci - Globalni	150
9.3.3	Prikaz rezultata dimenzionisanja	151
9.3.6	Manipulacija sa oblastima armiranja	153
9.3.7	Kreiranje tekstualnog izveštaja	155
9.3.11	Kontrola ploča na probijanje	156
9.3.12	Pregled kontrola ploča na probijanje	158
9.4	Dimenzionisanje greda	161
9.4.1	Ulazni podaci	161
9.4.1.1	Ulazni podaci - Globalni	161
9.4.3	Prikaz rezultata dimenzionisanja	162
9.4.4	Usvajanje armature	163
9.4.5	Kreiranje tekstualnog izveštaja	170
9.4.10	Interakcioni dijagram grede	171
9.4.11	Dimenzionisanje betona prema EC8 (Capacity design)	174
9.4.11.2	Način sprovođenja dimenzionisanja betonskih greda i stubova u skladu sa EC8 EN	174
9.4.11.5	(EC8 CD) Kritične oblasti	175
9.5	Dimenzionisanje seizmičkih zidova	176
9.6	Dimenzionisanje niza zidova	177
9.7	Pregled dimenzionisanja zidova	179
9.8	Proračun preseka	183

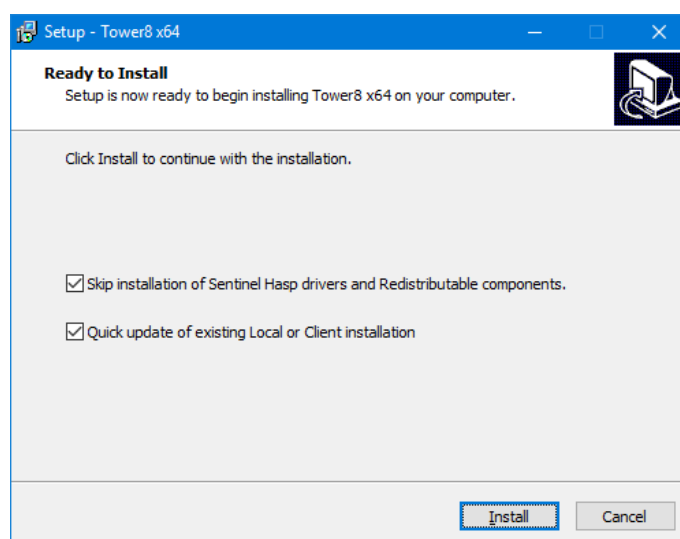
9.9	Kontrola naprezanja u zidanim zidovima	185
9.10	Pregled zidanih zidova	186
9.11	Dimenzionisanje reduktora	188
9.12	Pregled reduktora	205
9.13	Predmer armature.....	207
10.	Dimenzionisanje čeličnih preseka	209
10.3	Kontrola napona	209
10.4	Ulazni podaci.....	212
10.6	Prikaz rezultata	213
10.9	Kontrola stabilnosti pojedinačnog štapa	216
10.10	Optimizacija poprečnih preseka	216
10.11	Prikaz optimizacije poprečnih preseka	221
11.	Dimenzionisanje drvenih konstrukcija.....	224
11.8	Kontrola stabilnosti pojedinačnog štapa	224

1. UVOD

1.2 Instalacija programa

1.2.1 Pojedinačna instalacija programa

Za korisnike koji instaliraju novu verziju (Build) programa, uvedena je mogućnost brze instalacije programa "Tower", preko već postojeće lokalne ili klijentske instalacije. Ovakav način instalacije ne zahteva unos instalacionog broja, ni izbor direktorijuma. Program omogućava i preskakanje instalacije Sentinel Hasp drajvera i komponenti za Visual Studio. Pokretanjem fajla "\\Tower8\\Tower8_win32_Setup.exe" ukoliko instalirate 32-bitnu verziju programa, odnosno fajla "\\Tower8\\Tower8_x64_Setup.exe" ako se radi o 64-bitnoj verziji programa otvoriće se dijalog sledećeg izgleda:



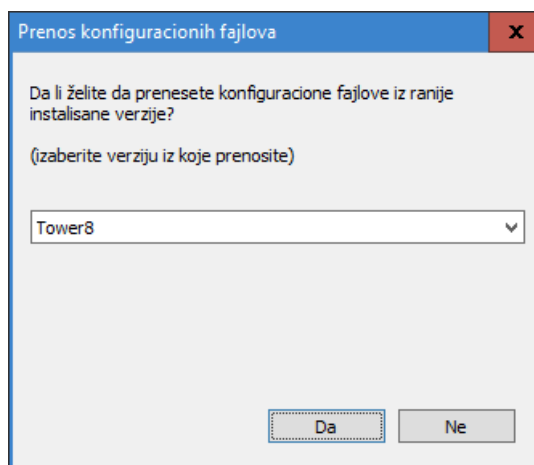
Skip installation of Sentinel Hasp drivers and Redistributable components.

Postavljanjem check box-a na uključeno stanje, pri instalaciji programa omogućeno je preskakanje instalacije Sentinel Hasp drajvera i komponenti za Visual Studio.

Quick update of existing Local or Client Installation

Postavljanjem check box-a na uključeno stanje izvršiće se brza instalacija programa, preko već postojeće lokalne ili klijentske instalacije, bez unosa instalacionog broja i izbora direktorijuma, uz zadržavanje svih postojećih parametara i podešavanja i bez promene licence (odobrenih modula i broja radnih mesta). Ukoliko postoji potreba za promenom sadržaja licence (dokupili ste nove module ili nova radna mesta i dobili novi instalacioni broj), potrebno je da isključite ovaj check box kako bi ste imali priliku za unos novog instalacionog broja.

Ako se program instalira prvi put, a na računaru postoji instalirana neka od ranijih verzija programa Tower, mogu se preuzeti konfiguracioni fajlovi koji su u njoj kreirani. U tom slučaju, nakon izbora instalacionog direktorijuma otvoriće se novi dijalog sledećeg izgleda:



U zatvorenoj listi biće ponuđene sve verzije programa Tower koje su ranije instalirane na datom računaru. Podržane su verzije: Tower6, Tower6 x64, Tower7, Tower7 x64, Tower8, Tower8 x64. Ukoliko želite da zadržite konfiguracione fajlove potrebno je da iz zatvorene liste izaberete željenu verziju programa i kliknete na dugme "Da". Nakon toga sve konfiguracione datoteke kreirane u izabranom programu biće iskopirane u odgovarajući folder programa Tower 8.

Izbor dugmeta "Ne" označiće da se konfiguracione datoteke ne preuzimaju, već se kreiraju potpuno nove, sa podrazumevanim konfiguracijama.

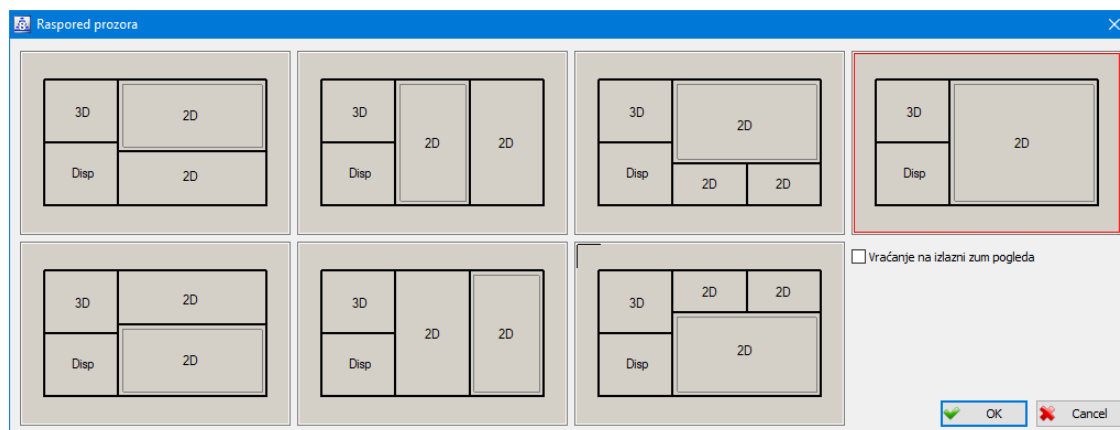
Konfiguracione datoteke koje se prvi put pojavljuju u programu Tower8:

- Tower.\$arm** - podešavanja usvajanja armature u gredama
- Tower.\$kke** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama karakteristika grafičkih blokova
- Tower.\$omp** - datoteka u kojoj se pamte "omiljeni preseci"
- Tower.\$ppp** - datoteka u kojoj se pamte konfiguracije sa podacima optimizacije čelika
- Tower.\$tsc** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama za dimenzionisanje betonskih preseka (naredba Proračun preseka)
- Tower.\$tst** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama za kontrolu stabilnosti pojedinačnog štapa od drveta
- Tower.\$tss** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama za kontrolu stabilnosti pojedinačnog štapa od čelika
- Tower.\$tpp** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama kalkulatora proboja ploča
- Tower.\$svod** - datoteka sa snimljenim konfiguracijama načina armiranja reduktora
- Tower.\$dopt** - podaci dinamičkog opterećenja

2. GRAFIČKI INTERFEJS

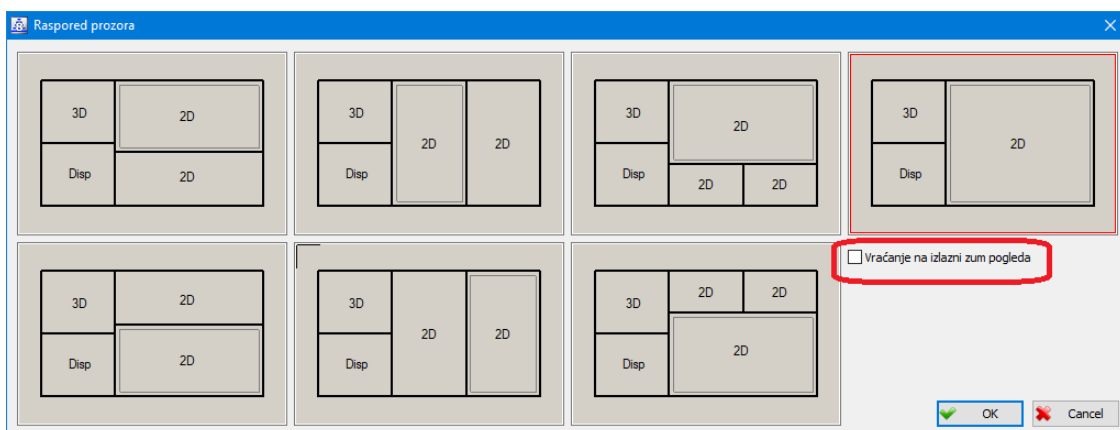
2.2 Raspored i veličina prozora za crtanje

Program Tower može imati više od jednog 2D prozora. U njima se istovremeno mogu prikazivati različiti sklopovi: ramovi, nivoi, pomoćni pogledi. Ova mogućnost programa značajno olakšava izbor tačaka pri crtanju modela, kao i pregled i upoređivanje rezultata različitih delova modela. Izbor broja i međusobnog rasporeda 2D prozora vrši se iz dijaloga naredbe "**Raspored prozora**":



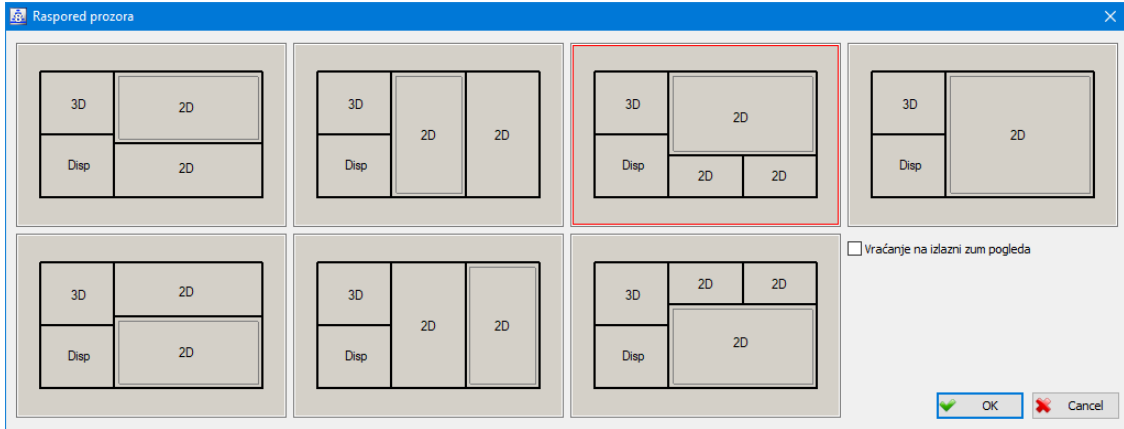
Izgled dijaloga koji služi za izbor broja i međusobnog rasporeda 2D prozora

Vraćanje na izlazni zum pogleda - Omogućeno je da se pri povratku na pogled koji je ranije bio postavljen u 2D prozoru, vrati njegovo prethodno stanje zuma. Ako je check box postavljen na uključeno stanje, pogled će imati prethodno stanje zuma pri menjanju pogleda. Ako je check box postavljen na isključeno stanje, program će postavljati default zum pogleda.

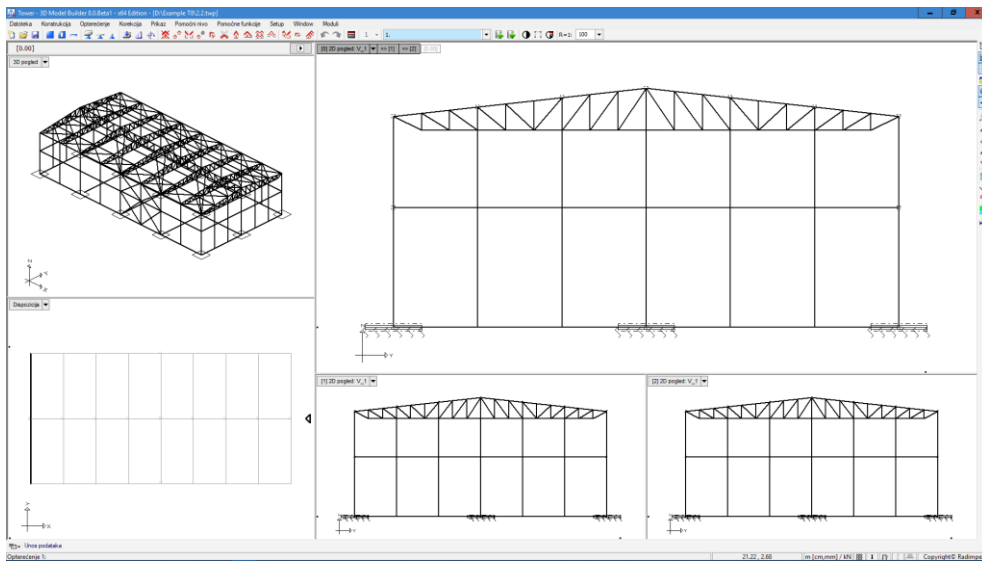


Check box koje omogućava vraćanje na izlazni zum pogleda pri menjanju sklopova

Uvek je jedan 2D prozor glavni i on se ponaša na potpuno isti način kao što se program ponaša kada je izabran samo jedan 2D prozor. Na ponuđenim slikama on je posebno uokviren. Ostale 2D prozore nazivamo pomoćnim. Izbor željnog broja prozora se vrši klikom miša preko odgovarajuće slike u dijalogu, nakon čega ona postaje uokvirena crvenom bojom.

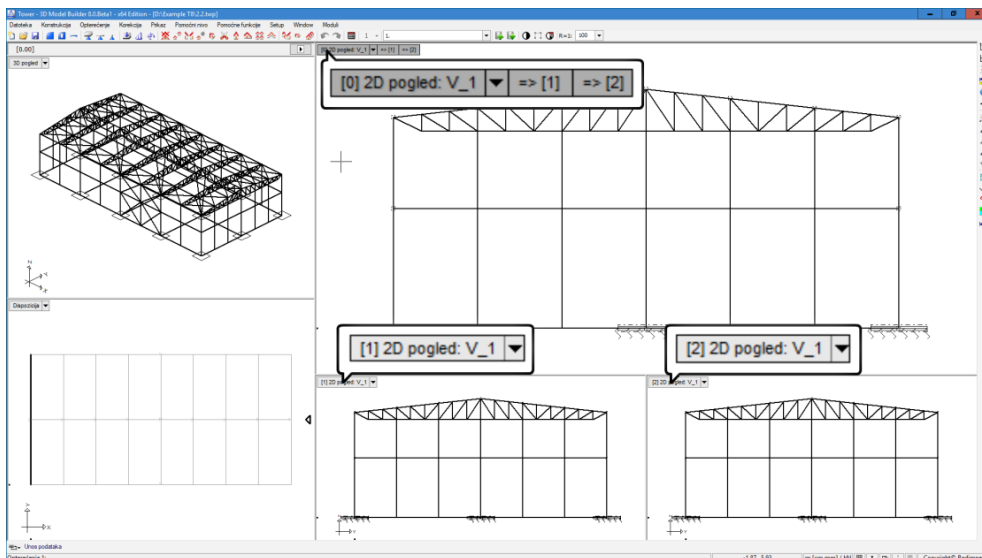


Izabrana su tri 2D prozora. Jedan veliki koji je ujedno i glavni, dok se ispod njega nalaze dva pomoćna.



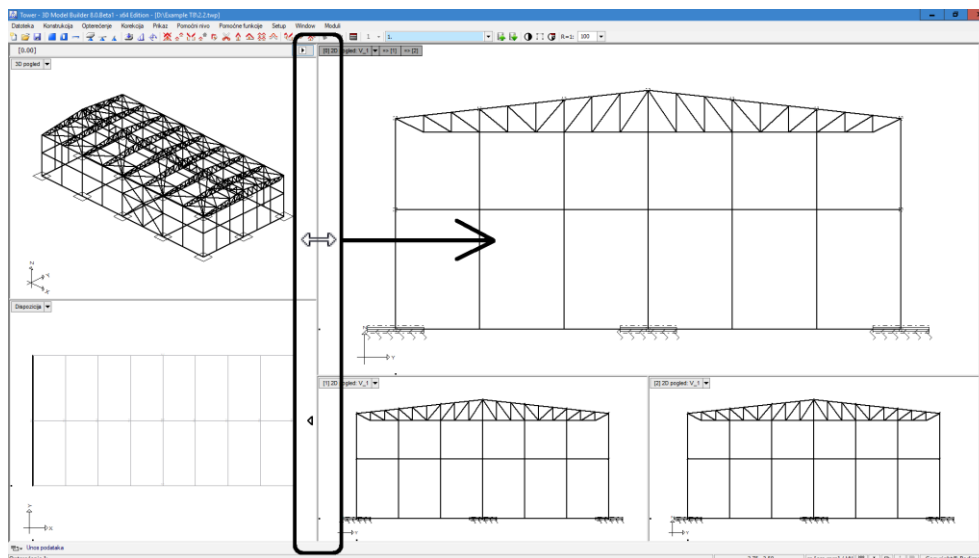
Prikaz izabranog rasporeda 2D prozora

Da bi se uvek znalo koji je 2D prozor glavni, a koji pomoćni, ispred imena glavnog 2D prozora u uglastim zagradama se ispisuje nula, dok se ispred imena svakog pomoćnog pogleda ispisuje njegov redni broj.

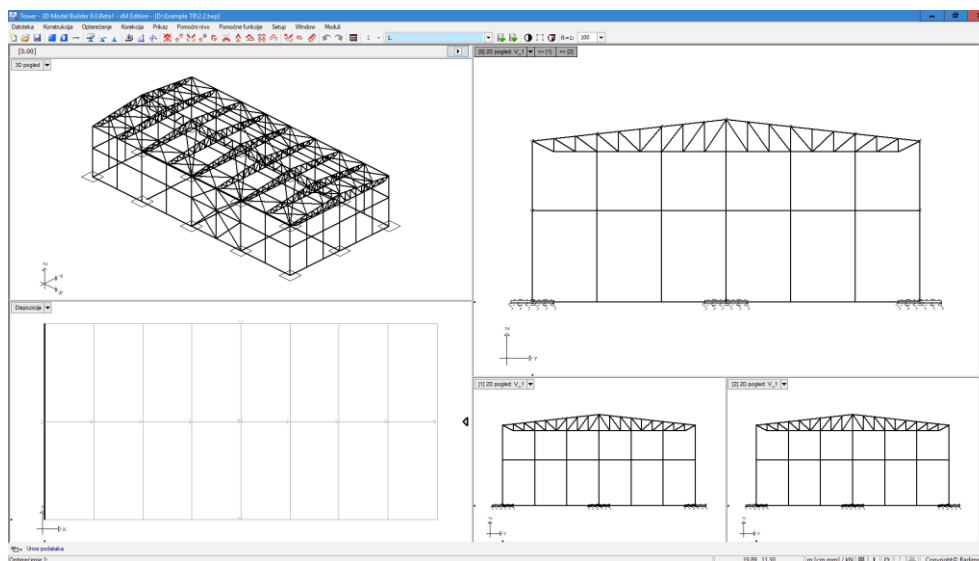


Označavanje glavnog i pomoćnih 2D pogleda

Veličina izabranih prozora može se menjati pomeranjem njihovih granica pomoću miša. Dozvoljno je pomeranje granice koja odvaja 2D prozor od 3D prozora i Dispozicije, kao i granice između glavnog i pomoćnih 2D prozora. Da bi se promena veličine izvršila potrebno je dovesti pokazivač miša iznad željene granice tako da promeni svoj oblik u obostranu strelicu, a zatim pritisnuti levi taster miša i pomeriti granicu na novi položaj.



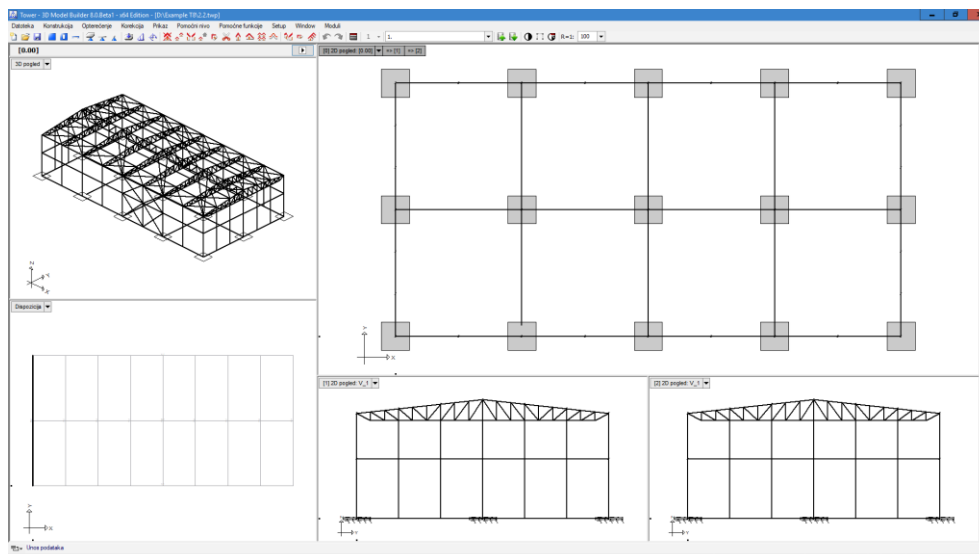
Pomeranje granice koja odvaja 2D prozore od 3D prozora i Dispozicije



Veličina prozora je promenjena pomeranjem granice

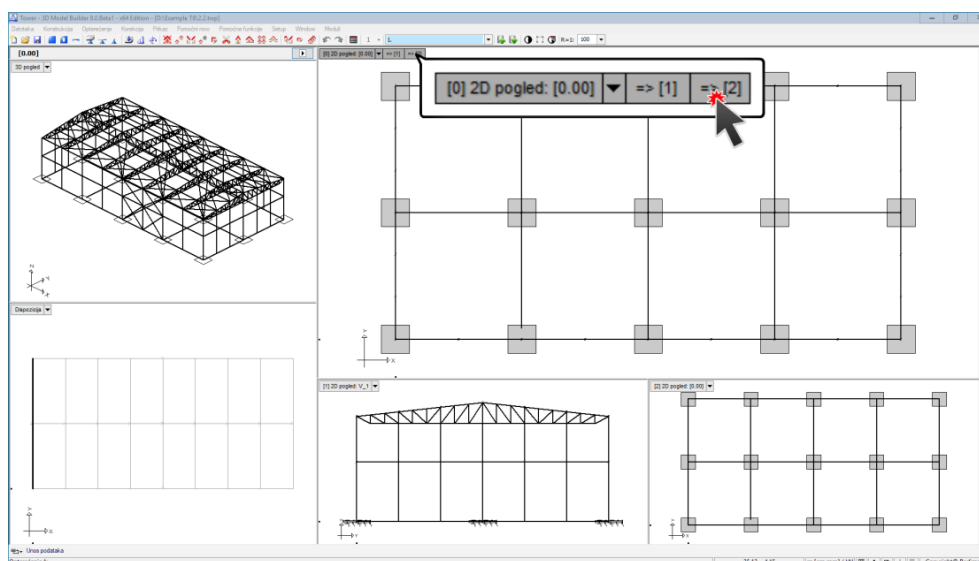
Vraćanje granica između prozora na podrazumevani položaj može se izvršiti izborom naredbe "**Standardni monitor**" iz padajućeg menija "Window".

Kada se radi sa više 2D prozora, promena tekućeg rama, nivoa ili pomoćnog pogleda se prikazuje samo u glavnom 2D prozoru, dok se prikaz u pomoćnim prozorima određuje pomoću naredbi koje su za to predviđene. Da bi se neki pogled prikazao u pomoćnom 2D prozoru, neophodno je da se prvo izabere za prikazivanje u glavnom 2D prozoru na neki od već opisanih načina.



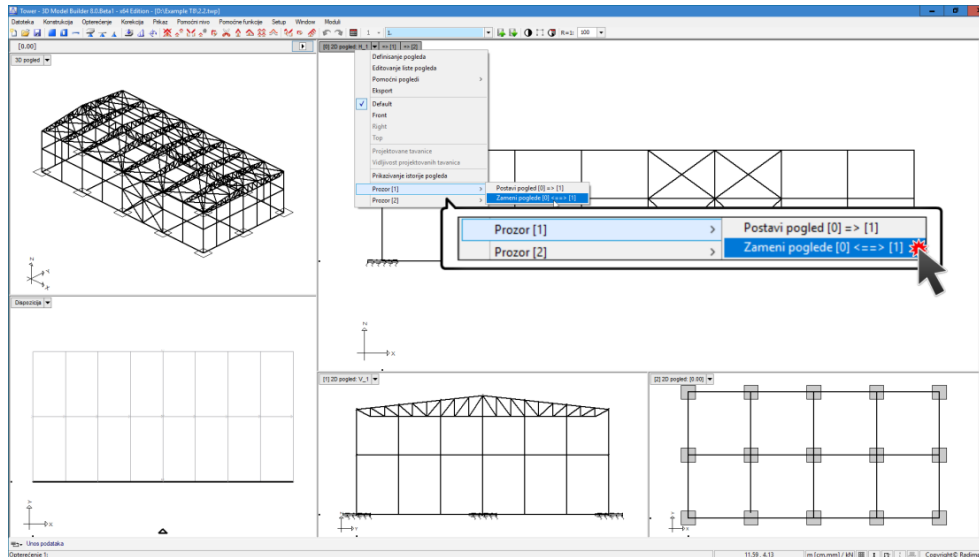
Izborom iz liste nivoa u glavnom 2D prozoru je prikazan sadržaj nivoa 0.00

Iza naziva glavnog 2D prozora nalazi se onoliko komandnih polja koliko ima pomoćnih prozora, a na svakom od njih je ispisan redni broj odgovarajućeg pomoćnog prozora. Klikom miša preko nekog od ovih polja zadaje se prikazivanje tekućeg pogleda iz glavnog 2D prozora u pomoćnom prozoru čiji je redni broj ispisan na njemu.

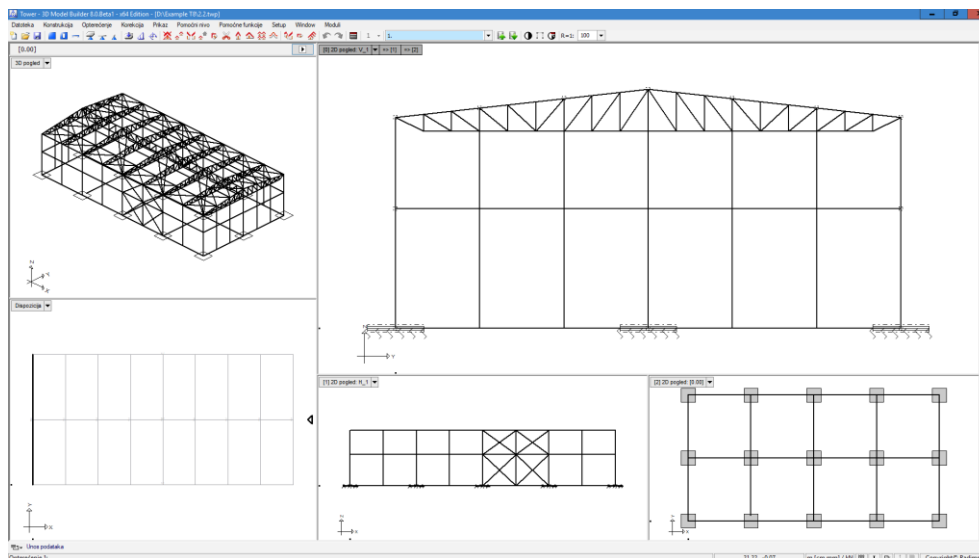


Klikom miša preko komandnog polja sa rednim brojem 2, tekući pogled iz glavnog 2D prozora je prikazan u odgovarajućem pomoćnom prozoru

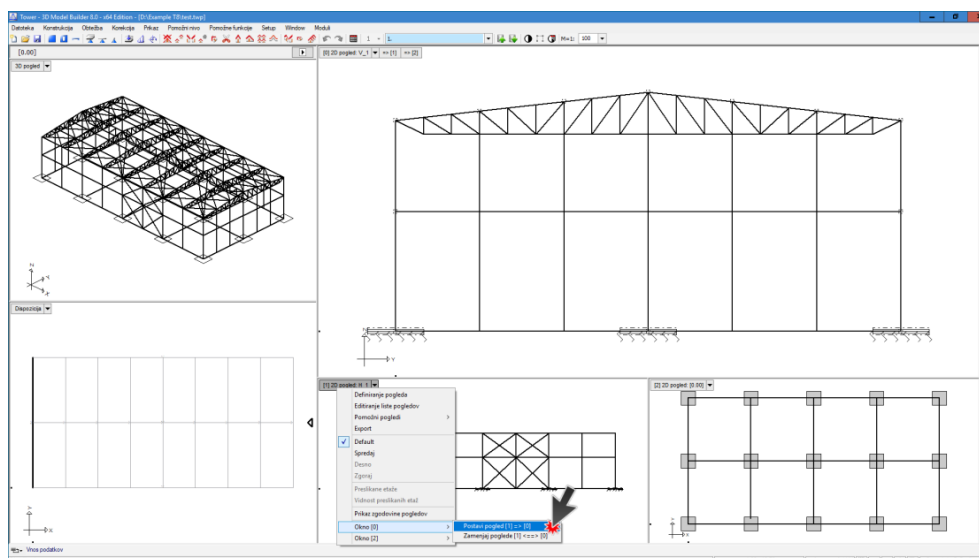
Dugi način dodeljivanja pogleda pomoćnim prozorima je pomoću naredbi iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko naziva glavnog 2D prozora. Naime u ovom meniju se nalaze nazivi svih pomoćnih prozora, a postavljanjem pokazivača miša iznad jednog od njih otvara se novi meni sa dve naredbe: "**Postavi pogled**" i "**Zameni poglede**". Pomoću naredbe Postavi pogled se vrši postavljanje tekućeg pogleda iz glavnog 2D pogleda u izabrani pomoćni pogled, dok se pomoću naredbe "Zameni poglede" vrši zamena pogleda između glavnog i izabranog pomoćnog 2D pogleda. Iza naredbi su ispisani redni brojevi, kako glavnog, tako i izabranog pomoćnog pogleda, te se jasno vidi šta će se izborom te naredbe dogoditi.



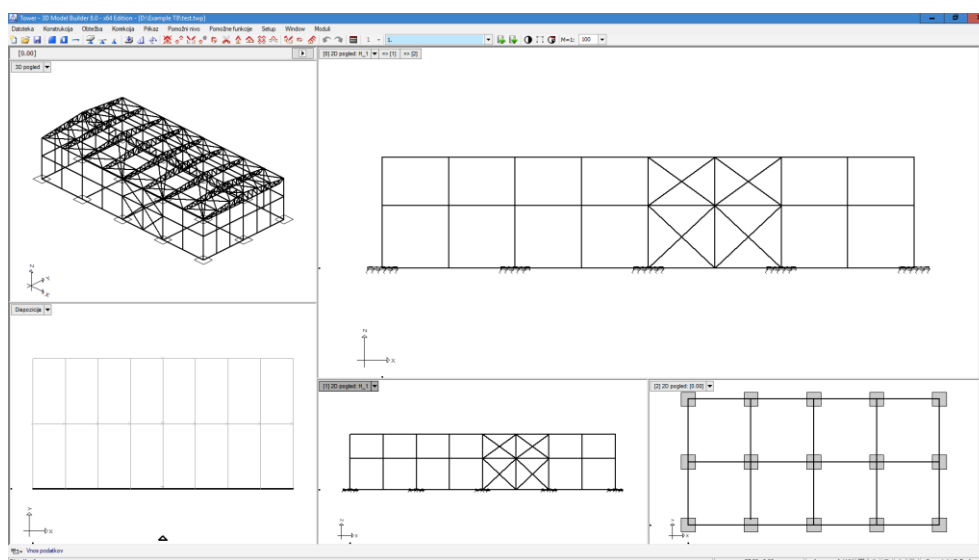
Izborom naredbe "Zameni pogleda [0]<=>[1]", izvršena je razmena pogleda između glavnog pogleda [0] i pomoćnog [1]



Ove naredbe se nalaze i u padajućim menijima koji se otvaraju desnim klikom miša preko naziva pomoćnih prozora. To praktično znači da se na isti način trenutni pogled iz izabranog pomoćnog prozora može dodeliti glavnom 2D prozoru ili nekom drugom pomoćnom prozoru, odnosno zameniti sa njihovim pogledima.



Izborom naredbe "Postavi pogled [1]<==>[0]", pogled iz pomoćnog prozora [1] je dodeljen glavnom pogledu [0]



2.6 Crtanje poligonalne linije

2.6.5 Ofset

Odstojanje <1>:

Program pamti poslednje zadato odstojanje i prikazuje ga u zagradama. Pritisak na taster Enter sa tastature ili desni klik miša će označiti usvajanje ove vrednosti. Odstojanje se još može zadati unosom vrednosti sa tastature ili izborom dve tačke sa crteža.

2.9 Komande za manipulaciju sa elementima crteža

2.9.16 Ofset



Pomoću ove naredbe može se menjati geometrija postojećih linijskih i površinskih entiteta, tako što se na zadatom rastojanju i sa zadate strane crtaju linije koje su paralelne postojećim, s tim što se postojeće na kraju operacije brišu. Kod linijskih entiteta efekat je isti kao da je izvršeno pomeranje u smeru upravnom na izabrani entitet. Kod površinskih entiteta se ofsetuje kontura koja ih određuje, što znači da dolazi i do promene dužine linija koje tu konturu sačinjavaju. Naime sve linije konture se crtaju ponovo sa unutrašnje ili spoljašnje strane, na zadatom rastojanju, a njihova nova dužina se dobija presecanjem sa susednim linijama nove konture.

Nakon aktiviranja naredbe program sa komandne linije prvo zahteva selektovanje entita koji će se ofsetovati:

<0 sel.> Ofset - Selektovanje (Prozor / <krAj>):

Kada je entitet selektovan potrebno je zadati udaljenost na koju će se entitet ofsetovati:

Odstojanje <1>:

Program omogućava pamćenje i brzi izbor poslednje korišćene vrednosti odstojanja. Klik na desni taster miša će označiti prihvatanje ponuđene vrednosti odstojanja koja se nalazi u uglastoj zagradi.

Udaljenost se može zadati na dva načina: unošenjem vrednosti sa tastature i izborom dve tačke sa crteže, tako da njihovo najkraće međusobno rastojanje odredi udaljenost za ofset. Nakon zadavanja prve, program će sa komandne linije zahtevati i unos druge tačke:

Druga tačka:

Na kraju se unosi i tačka koja određuje stranu na koju se vrši ofset:

Tačka na strani ofsetovanja (Brisanje izvornog entiteta /<krAj>):

Izbor opcije "**krAj**" dok je na komandnoj liniji prikazana opcija "**Brisanje izvornog entiteta**", dovodi do brisanja entiteta koji su izabrani za ofsetovanje. Levim klikom miša na opciju "Brisanje izvornog entiteta" komandna linija dobiti novi izgled:

Tačka na strani ofsetovanja (Očuvanje izvornog entiteta /<krAj>):

Izbor opcije "**krAj**" dok je na komandnoj liniji prikazana opcija "**Očuvanje izvornog entiteta**" omogućava da se izabrani entiteti ne brišu sa crteža nakon izvršenog ofseta.

2.10 Vidljivost

2.10.1 Podešavanje vidljivosti po tipovima elemenata (Vidljivost)

Greda

- Opis – Prikazivanje opisa grede sada se reguliše pomoću check box-a, umesto prekidača iz ranijih verzija. To znači da se sada istovremeno mogu prikazivati i set i opis grede.

Pomoćni nivo

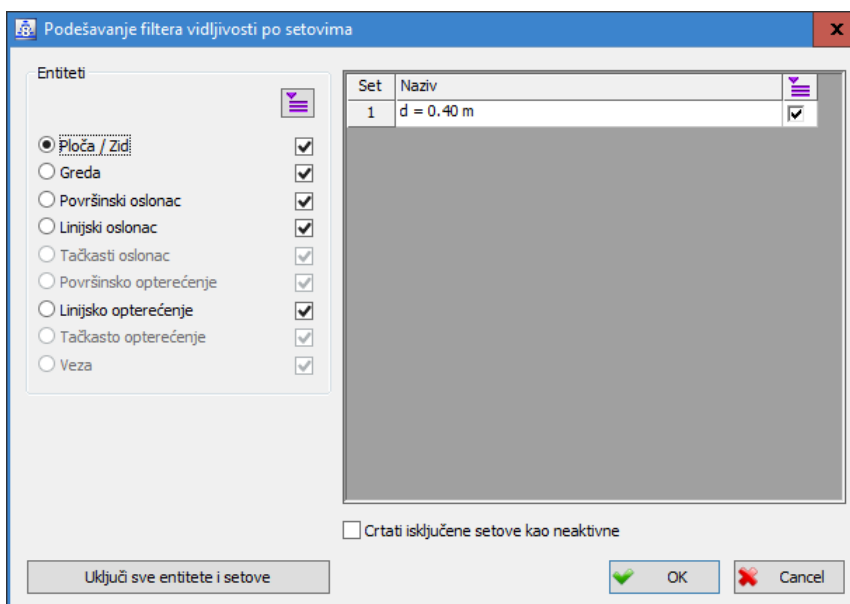
- Lejeri – U ovom delu dijaloga može se menjati vidljivost i vršiti zaključavanje/otključavanje lejera i to pojedinačno i istovremeno za sve lejere, na potpuno isti način kao u dijalogu naredbe "Vidljivost lejera", što je detaljno objašnjeno u poglavlju 3.4.6.

2.10.2 Filter vidljivosti po setovima



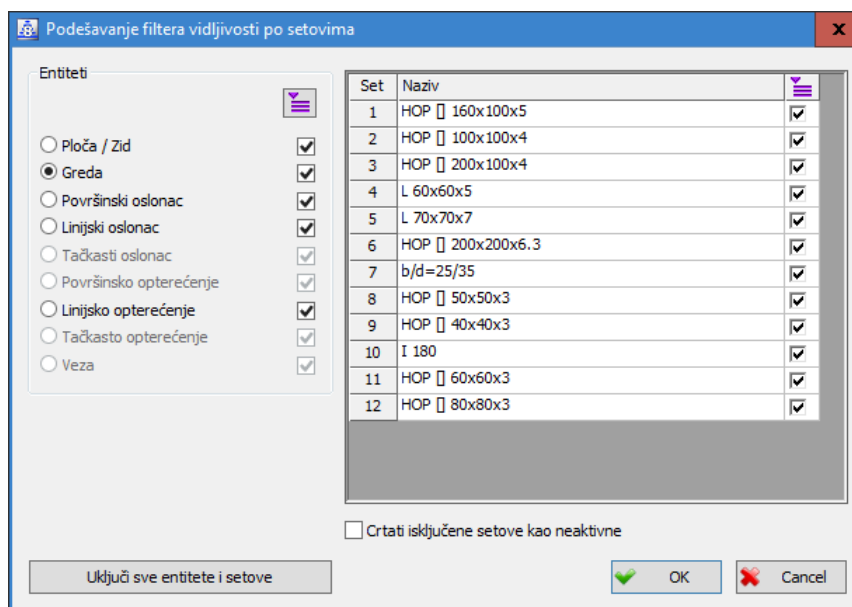
Vidljivost elemenata crteža može se određivati i po setovima podataka koji su im pridruženi u tekućem modelu. Ova vrsta vidljivosti se uključuje izborom naredbe "**Filter vidljivosti po setovima**" iz padajućeg menija "Prikaz" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone. Kada je naredba aktivne ova ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi).

Izbor setova koji će biti vidljivi, odnosno nevidljivi, vrši se u dijalogu naredbe "**Podešavanje filtera vidljivosti po setovima**", koja se pokreće iz padajućeg menija "Prikaz" ili desnim klikom miša iznad prikazane ikone.




Dijalog za definisanje vidljivosti po setovima

U levom delu dijaloga prikazani su nazivi svih entiteta čija se vidljivost može menjati pomoću ove naredbe. Napomenućemo da su dostupni samo oni entiteti koji postoje u tekućem modelu. Izbor entiteta se vrši levim klikom miša preko naziva, nakon čega se uključuje prekidač koji se ispred njega nalazi, a u desnom delu dijaloga se prikazuju svi setovi podataka izabranog entiteta.



U desnom delu dijaloga prikazani su svi setovi podataka koji su pridruženi gredama u tekućem modelu

Desno od naziva svakog entiteta nalazi se check box pomoću koga se može menjati njegova globalna vidljivost. Na primer, ako je ovaj check box isključen za entitet greda, na ekranu se neće videti ni jedna greda, bez obzira da li pripada setu koji je vidljiv ili ne. Promenom stanja ovog prekidača menja se i stanje prekidača kojim se podešava vidljivost datog entiteta u dijalogu naredbe "Vidljivost", i obrnuto.

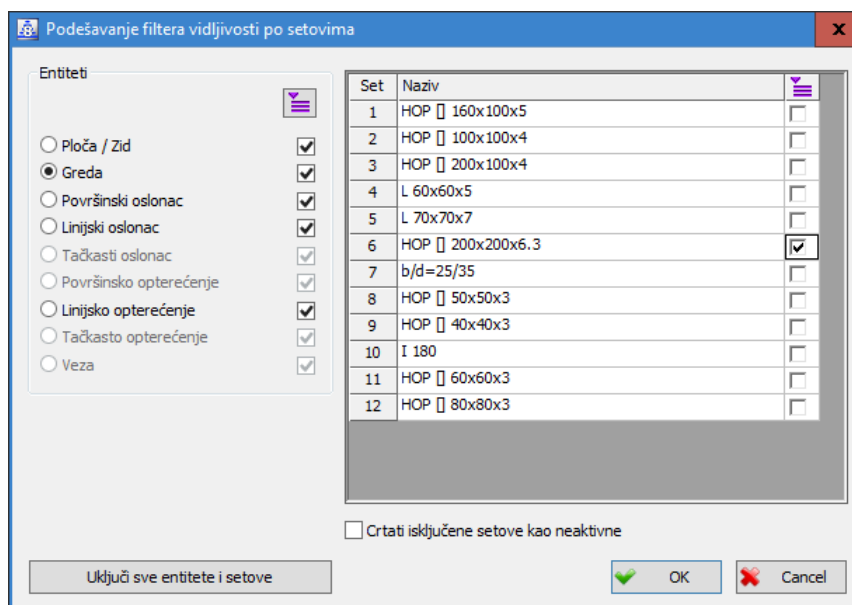
 - Klikom miša iznad ovog dugmeta otvara se meni sa opcijama "Uključi sve" i "Isključi sve", pomoću kojih se mogu uključiti/isključiti svi check box-ovi, a samim tim i globalna vidljivost svih entiteta u modelu.

U tabeli, u desnom delu dijaloga, prikazani su svi setovi trenutno izabranog entiteta. Tabela se sastoji od tri kolone:

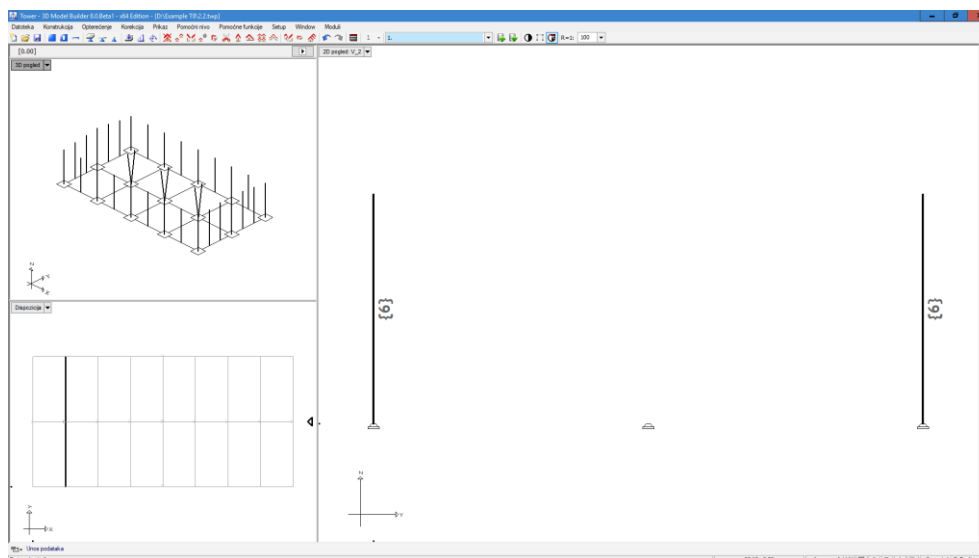
Set kolona u kojoj se ispisuje redni broj seta.

Naziv kolona u kojoj se ispisuje opis datog seta. Na primer kod ploče je to njena debljina, kod grede su to dimenzije poprečnog preseka, dok se kod opterećenja prikazuje intenzitet.

U trećoj koloni se nalaze check box-ovi pomoću kojih se određuje vidljivost setova. Naime ako je check box postavljen na uključeno stanje, na ekranu će se prikazivati entiteti koji pripadaju tom setu, a ako je isključen neće se prikazivati.



Isključena je vidljivost svih setova greda, osim seta 6

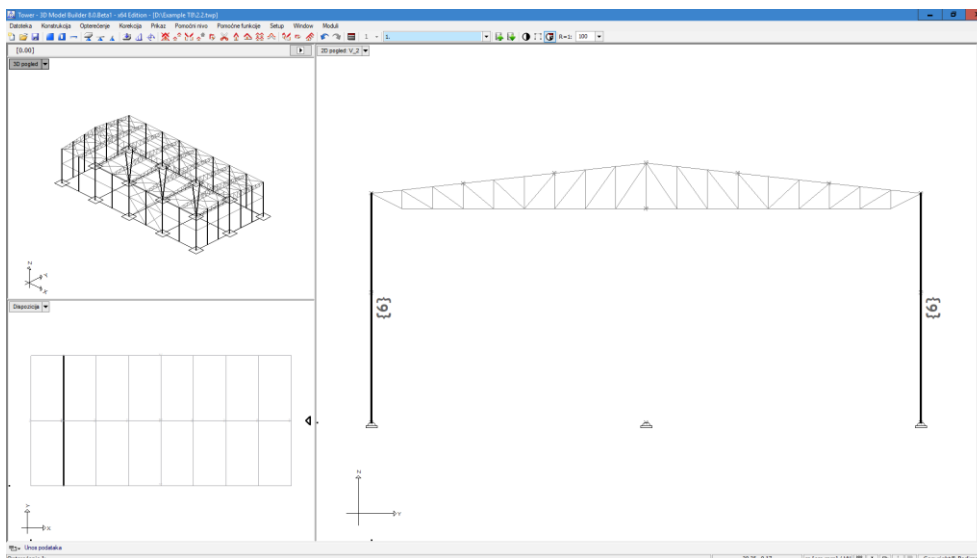


Na ekranu se prikazuju samo stubovi koji pripadaju setu 6



- Klikom miša iznad ovog dugmeta u zaglavlju treće kolone tabele, otvara se meni sa opcijama "Uključi sve", "Isključi sve" i "Obrni selekciju". Pomoću prve dve opcije se mogu uključiti/isključiti svi check box-ovi u ovoj koloni, dok se pomoću opcije "Obrni selekciju" uključeni check box-ovi isključuju, a isključeni uključuju.

Crtati isključene setove kao neaktivne – kada je ovaj check box postavljen na uključeno stanje, entiteti koji pripadaju setovima čija je vidljivost isključena se crtaju sa parametrima za iscrtavanje neaktivnih entiteta, koji su podešeni u dijalogu naredbe "Parametri" (3D prikaz => Žičani => Kontrola setova => Neaktivni elementi).



Grede koje pripadaju isključenim setovima (svi setovi osim seta 6), se na ekranu crtaju kao neaktivne

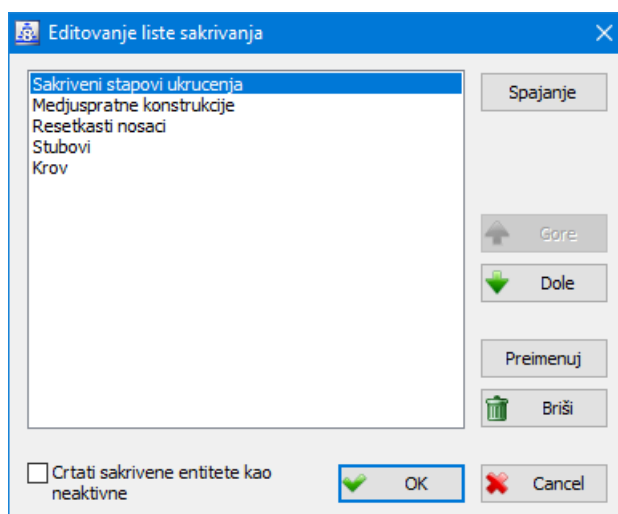
Uključi sve entitete i setove– klikom na ovo dugme poništavaju se sva podešavanja vidljivosti u ovom dijalogu, tako što se na uključeno stanje postavljaju svi check box-ovi koji određuju globalnu vidljivost entiteta, kao i check box-ovi za određivanje vidljivosti setova svakog od ovih entiteta.

Ako se model snimi nakon zadavanja vidljivosti po setovima, sva podešavanja će biti zapamćena i učitavaće se zajedno sa tim modelom. To znači da svaki model može imati svoja podešavanja vidljivosti po setovima.

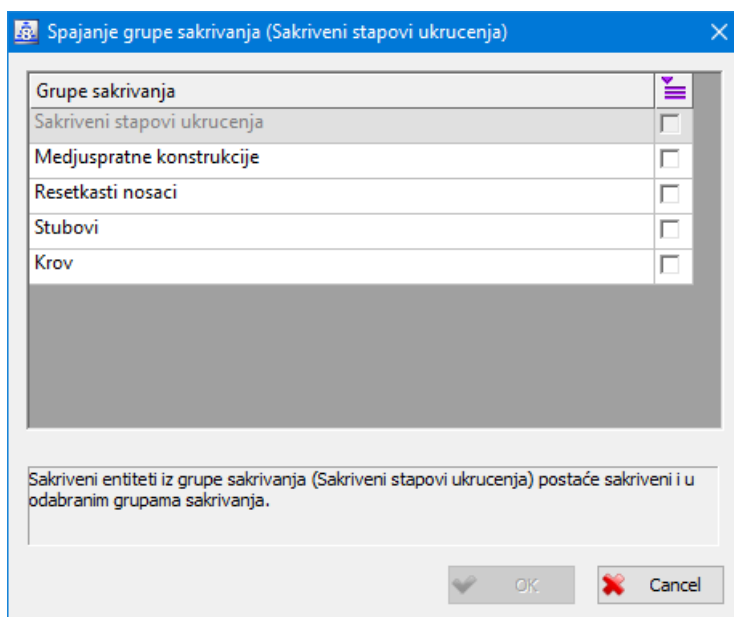
Naredba "Filter vidljivosti po setovima" je transparentna, što znači da se može pokrenuti i kada je aktivna neka druga naredba.

2.10.3 Podešavanje vidljivosti selektovanjem (Sakrivanje)

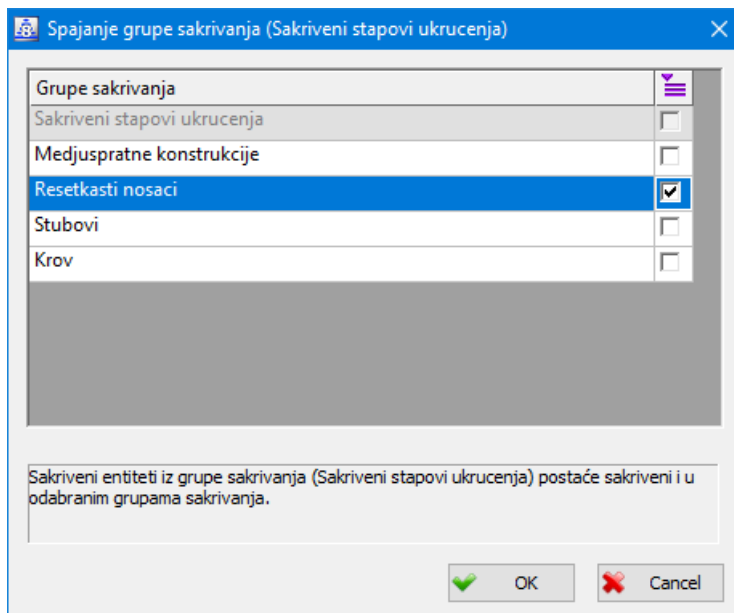
Editovanje liste sakrivanja



Često se javlja potreba da se neki entiteti koji trenutno nisu sakriveni sakriju i u već definisanim grupama. Za ovu namenu je predviđeno dugme "**Spajanje**", pomoću koga se može izvršiti unija sakrivenih elemenata jedne grupe sakrivanja sa drugim grupama. Njegovim izborom se otvara dijalog sledećeg izgleda:



U nazivu dijaloga ispisuje se i naziv grupe koja je bila izabrana pri pokretanju naredbe. Ova grupa je posebno obeležena u tabeli. Pored nje, u tabeli su prikazane i sve ostale grupe sakrivanja koje su definisane za tekući model. U ovom dijalogu se vrši izbor grupa, kako bi se izvršila unija njihovih sakrivenih elemenata sa sakrivenim elementima iz posebno obeležene grupe. Izbor grupa se vrši uključivanjem check box-ova koji se nalaze u koloni desno od njihovih naziva.



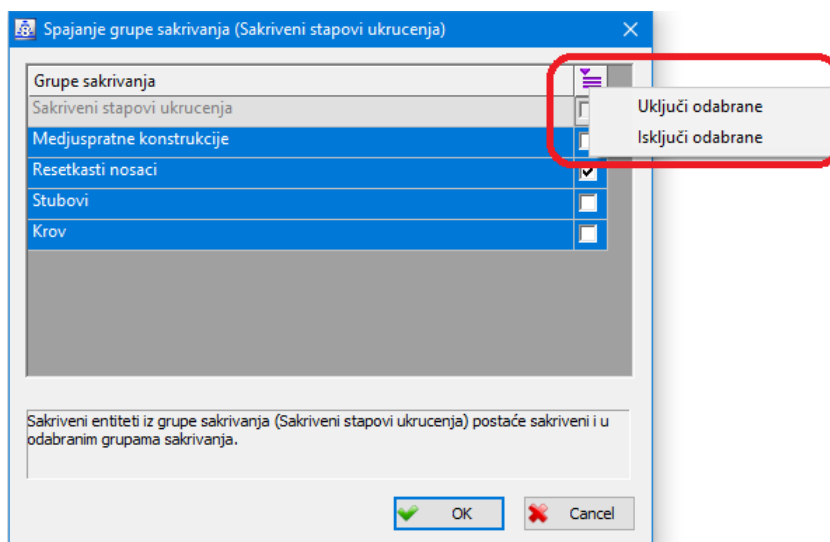
Uključivanjem check box-a, za spajanje sa grupom "Sakriveni štapovi ukručenja" izabrana je grupa "Rešetkasti nosači"

U dijalogu je omogućena i višestruka selekcija grupa pomoću tastera "Shift" i "Ctrl". Pritisnut taster "Ctrl" i klik miša na neku od grupa će tu grupu selektovati, pri čemu će prethodno selektovane grupe ostati i dalje selektovane. Klik miša na ranije selektovanu grupu isključuje je iz selekcije. Kada je pritisnut taster "Shift" klik miša na grupu ne selektuje samo tu grupu, već i sve ostale grupe u tabeli koji se nalaze između prethodno selektovane i te grupe.

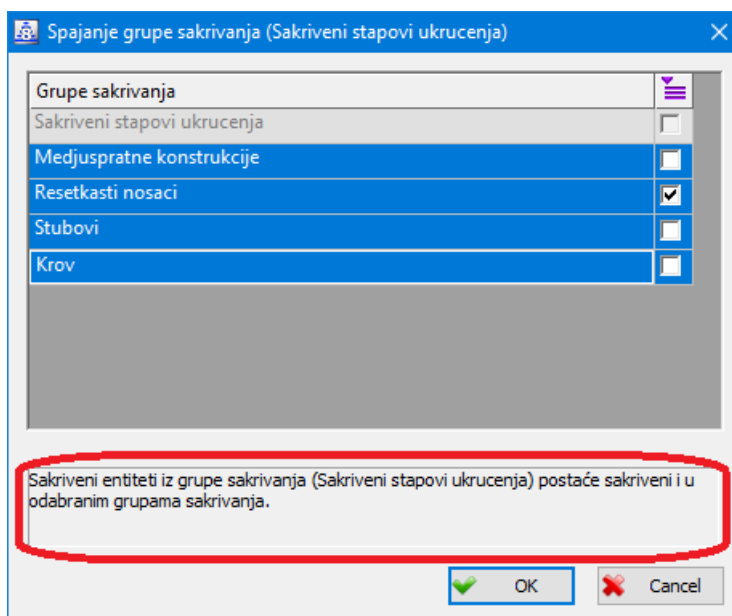
Desni klik miša preko ikone "☰", koja se nalazi na vrhu kolone sa check box-ovima, otvoriće padajuću listu sa sledećim opcijama:

Uključi odabrane – izborom ove opcije uključice se check box-ovi kod svih odabranih grupa iz tabele.

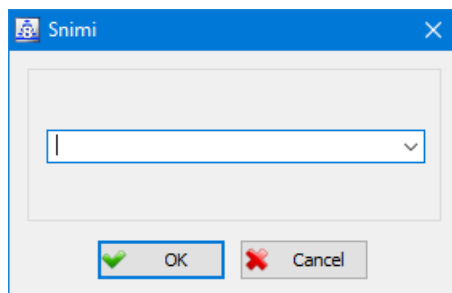
Isključi odabrane - izborom ove opcije isključice se check box-ovi kod svih odabranih grupa iz tabele, ukoliko su ranije bili uključeni.



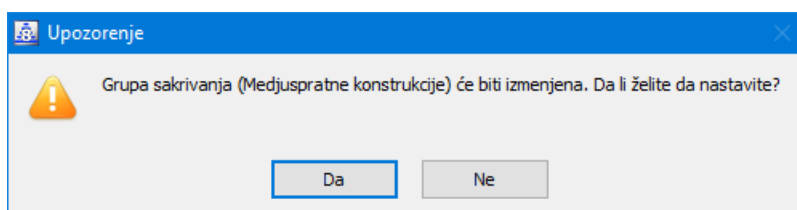
U donjem delu dijaloga prikazuje se i kratko objašnjenje šta će biti rezultat rada sa ovom naredbom.



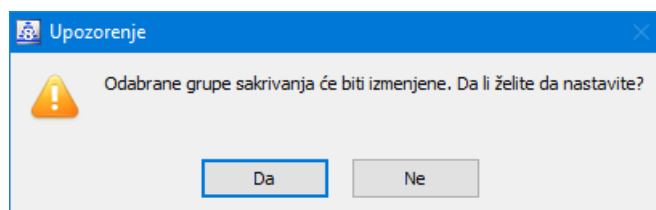
Ukoliko je odabrana samo jedna grupa sakrivanja, nakon aktiviranjem dugmeta "OK" otvoriće se dijalog u kome se zadaje ime nove grupe koja se dobija njenim spajanjem sa grupom koja je posebno obeležena.



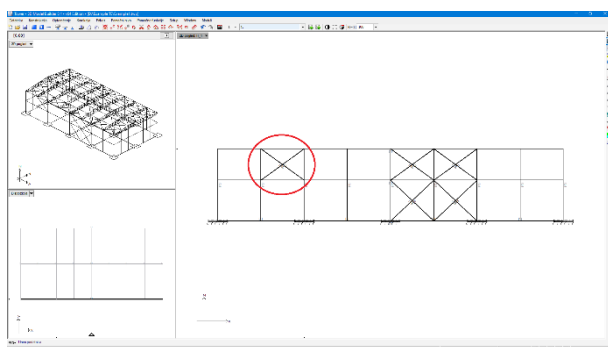
Izborom iz liste koja se otvara klikom preko strelicu na desnom kraju polja za unos imena ili unošenjem imena sa tastature, može se zadati i ime neke grupe koja već postoji. Na ovaj način će postojeća grupa biti zamenjena sa novom, a program će prikazati odgovarajuću poruku.



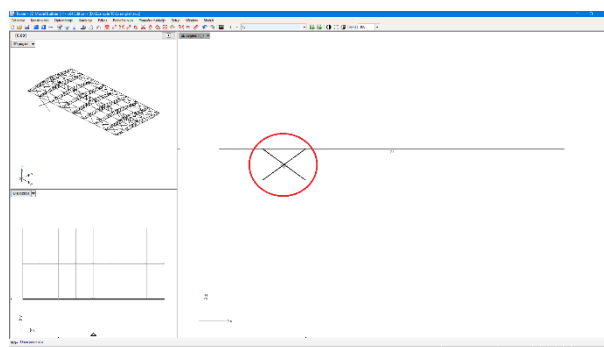
Ako je izabrano više grupa sakrivanja svaka od njih će biti izmenjena, tako što će sakriveni entiteti iz posebno obeležene grupe postati sakriveni i u svakoj od izabranih grupa. Pri izlasku iz dijaloga program će prikazati odgovarajuću poruku.



Najčešći primer kada se primenjuje ova naredba je kada se u postojeći model dodaju novi elementi. Recimo da su u model hale dodati novi štapovi ukrućenja koji se ne trebaju videti u nekim ranije definisanim grupama sakrivanja, na primer u onima u kojima se vide samo elementi koji pripadaju krovu ili međuspratnim konstrukcijama...

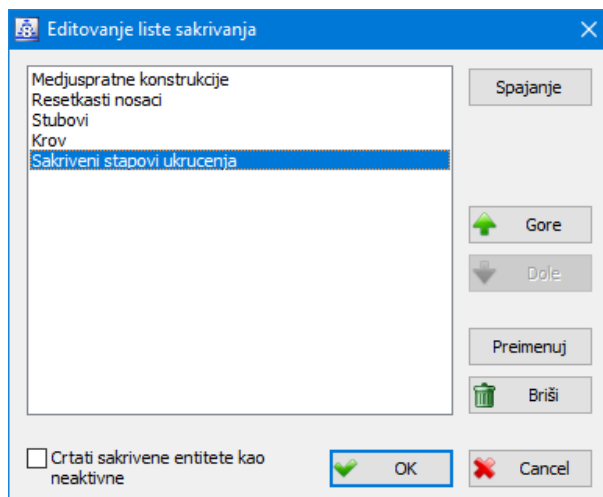


Doctani štapovi ukrućenja

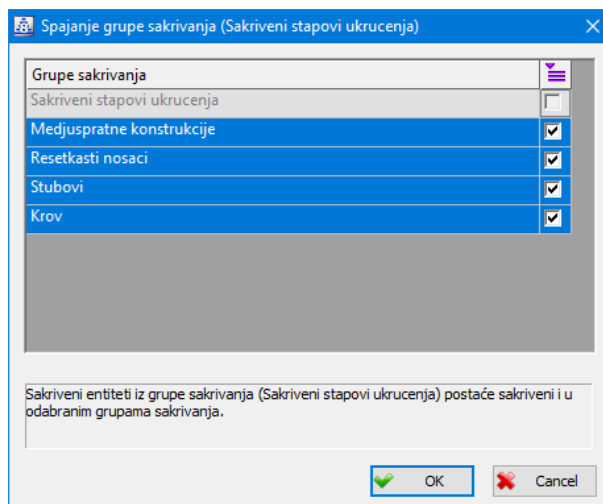


Vide se i u grupi "Krov ", a ne bi trebalo

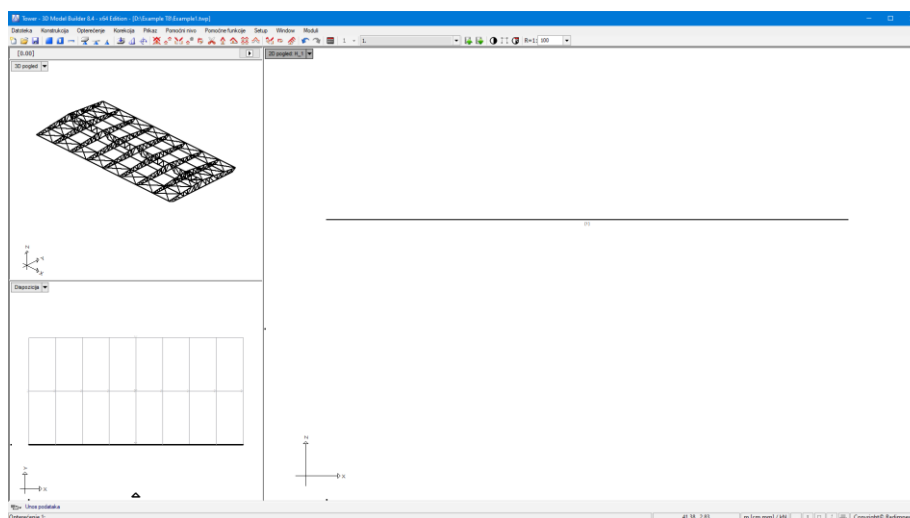
Prvo se treba napraviti grupa u kojoj su ovi štapovi nevidljivi, a zatim pokrenuti naredba "Editovanje liste sakrivanja".



U ovom dijalogu treba izabrati upravo napravljenu grupu sakrivanja "Sakriveni štapovi ukrućenja" i kliknuti na dugme "**Spajanje**". U novom dijalogu izabraćemo za spajanje sve grupe sakrivanja.



Po završetku naredbe novododati štapovi se više neće videti u izabranim grupama sakrivanja.



Doctani štapovi ukrućenja više se ne vide u grupi "Krov"

2.10.4 Vidljivost greda



Izborom naredbe "**Vidljivost greda**", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Prikaz" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone, vrši se promena vidljivosti greda. Kada je naredba aktivna ova ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi) i tada će se na ekranu prikazivati grede. Pod pojmom "greda" se podrazumevaju sve grede koje sa horizontalnom ravni zaklapaju ugao koji je manji ili jednak 45°.

2.10.5 Vidljivost stubova



Izborom naredbe "**Vidljivost stubova**", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Prikaz" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone, vrši se promena vidljivosti stubova. Kada je naredba aktivna ova ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi) i tada će se na ekranu prikazivati stubovi. Pod pojmom "stub" se podrazumevaju sve grede koje sa horizontalnom ravni zaklapaju ugao koji je veći od 45°.

2.10.6 Vidljivost ploča



Izborom naredbe "**Vidljivost ploča**", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Prikaz" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone, vrši se promena vidljivosti ploča. Kada je naredba aktivna ova ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi) i tada će se na ekranu prikazivati ploče. Pod pojmom "ploča" se podrazumevaju sve ploče koje sa horizontalnom ravni zaklapaju ugao koji je manji ili jednak 45°.

2.10.7 Vidljivost zidova



Izborom naredbe "**Vidljivost zidova**", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Prikaz" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone, vrši se promena vidljivosti zidova. Kada je naredba aktivna ova ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi) i tada će se na ekranu prikazivati zidovi. Pod pojmom "zid" se podrazumevaju sve ploče koje sa horizontalnom ravni zaklapaju ugao koji je veći od 45°.

2.13 3D Grafička kontrola (meni "3D pogled")

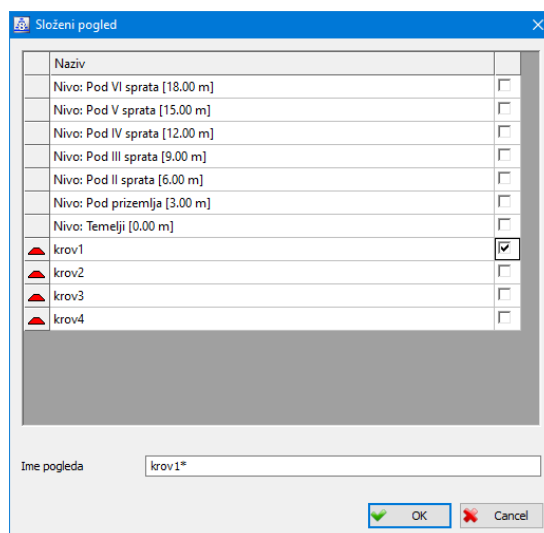
2.13.1 Rotacija izometrijskog prikaza (Orbit)

Kada se uključi check box "Direktni orbit", koji se nalazi u dijalogu naredbe "Funkcionalnost" u okviru kartoteke "Ostalo" (poglavlje 3.5.2.Funkcionalnost), naredba "Orbit" prelazi u direktan režim rada, što znači da je praktično stalno aktivna. U tom slučaju rotiranje modela se može vršiti u bilo kom trenutku rada sa programom, tako što se pritisne levi taster miša a kursor pomera u željenom smeru rotiranja. Uključivanjem check box-a "Direktni orbit", naredba "Orbit" u meniju koji se otvara na desni klik miša preko naziv 3D pogleda, postaje nedostupna.

2.14 Komande za promenu tekućeg prikaza u prozoru "2D pogled" (meni "2D pogled")

2.14.2 Editovanje liste pogleda

Omogućeno je kreiranje složenog pogleda od samo jednog pomoćnog pogleda, čime će se uticaji u izabranoj kosoj ravni projektovati na ravan XY. U edit polju "Ime pogleda" program automatski dodaje simbol "*" iza naziva pomoćnog pogleda. Ovako kreirano ime složenog pogleda možete promeniti unosom željenog teksta u dato edit polje.



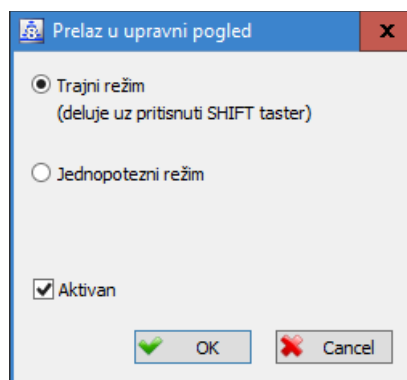
Kreiranje složenog pogleda od samo jednog pomoćnog pogleda

2.14.10 Prelaz u upravni pogled




Promena pogleda koji se prikazuje u 2D prozoru, može se vršiti i direktno iz 2D prozora, klikom na entitet koji pripada pogledu koji se postavlja. Ova mogućnost programa se uključuje izborom naredbe "**Prelaz u upravni pogled**" iz padajućeg menija "Pomoćne funkcije" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone. Kada je naredba aktivne ikona je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi).

Svi parametri koji utiču na način rada naredbe podešavaju se u dijalogu koji se otvara desnim klikom miša iznad prikazane ikone:

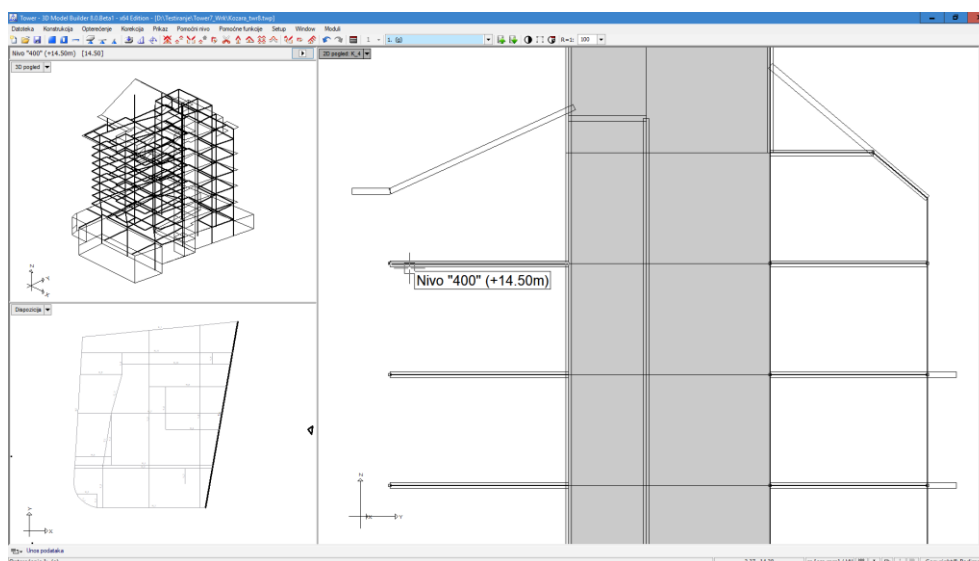


Trajni režim – kada je izabran ovaj prekidač, da bi naredba radila mora biti pritisnut i taster Shift sa tastature.

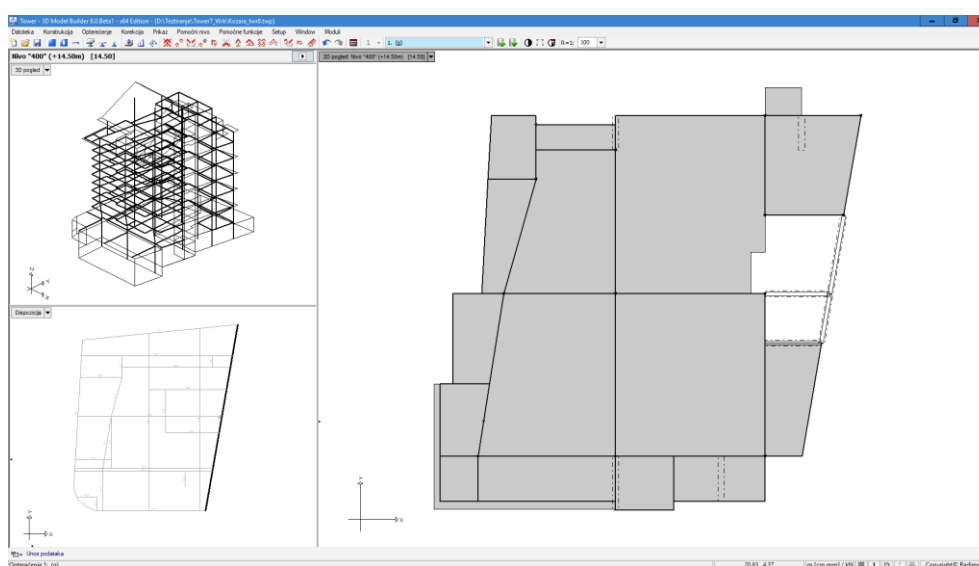
Jednopotezni režim – naredba radi bez pritiskanja dodatnih dugmića, ali se može izvršiti samo jedna promena pogleda, nakon čega se naredba isključuje. Da bi se izvršila nova promena pogleda naredba se mora ponovo uključiti i tako svaki put. Kada se izabere ovaj režim rada, menja se i sličiča na ikoni kojom se naredba uključuje .

Aktivan – check box čije stanje određuje da li je naredba uključena ili ne.

Bez obzira na to koji je režim rada izabran, dalji tok naredbe je isti. Prvo se u 2D prozoru pokazivač miša treba dovesti iznad entiteta koji pored tekućeg pogleda pripada i pogledu koji se postavlja. Program tada prikazuje tultip sa nazivom tog pogleda, a klik miša dovodi do njegovog postavljanja u 2D prozoru.



U tultipu je prikazan naziv nivoa kome pripada ploča u preseku iznad koje se nalazi pokazivač miša



Klikom miša iznad ploče u preseku promenjen je pogled u 2D prozoru na nivo kome ta ploča pripada

Ukoliko se pokazivač miša postavi iznad preseka površinskog entiteta (ploča, površinski oslonac) i trenutnog pogleda u 2D prozoru, klik miša će za novi pogled postaviti ravan kojoj taj površinski entitet pripada. Obzirom da ploča može pripadati samo jednoj ravni nije neophodno postojanje sklopa. U takvoj situaciji program u tultipu, a i kasnije u nazivu 2D prozora, kao naziv pogleda ispisuje "<bez imena>". Ukoliko se pokazivač miša postavi iznad mesta preseka više površinskih entiteta sa tekućim pogledom, prednost će imati onaj koji sa tekućim pogledom zaklapa ugao koji najmanje odstupa od 90 stepeni.

Kod linijskih entiteta je nešto drugačija situacija, obzirom da se oni istovremeno mogu nalaziti u više ravni. Zato je neophodno da linijski entitet pripada nekom ranije kreiranom sklopu (ramu, nivou, pomoćnom pogledu). Ukoliko ovaj uslov nije zadovoljen, pri postavljanju pokazivača miša iznad entiteta neće se prikazati tultip, što znači da ni sama promena pogleda klikom miša nije moguća. Ukoliko se pokazivač miša postavi iznad linijskog entiteta koji pripada većem broju sklopova, prednost će imati onaj sklop koji sa tekućim pogledom zaklapa ugao koji najmanje odstupa od 90 stepeni.

Napomenućemo i da se promena pogleda može vršiti i kada je aktivna neka druga naredba.

3. UNOS PODATAKA

3.1 Konstrukcija

3.1.1 Ploča/Zid

Set	d [m]	e [m]	Materijal	Napomena
1	0.200	0.100	Beton MB 30	

Sa kopiranjem

Beton
 E = 3.15E+007 kN/m²
 μ = 0.2
 γ = 25 kN/m³
 α_t = 1E-005 1/°C
 E_m = 3.15E+007 kN/m²
 μ_m = 0.2

Tanke ploče
 Debele ploče
 Ortotropija
 E2 = 0.0000E+000 kN/m²
 G = 0.0000E+000 kN/m²
 α = 0.00 °

Izgled dijaloga za definisanje numeričkih podataka o pločama

Napomena

Edit polje za unos napomene za setove ploča. Zadana napomena će se prikazivati u dijalogu za kontrolu setova ploča i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

3.1.4 Grede

Set	Presek	Materijal	P/Z	Ofs	Fik	Napomena
1	Proizvoljni	Beton MB 30	v	0	x	

Sa kopiranjem

Karakteristike grede
 A1 : 4.0000E-002 m²
 A2 : 3.3333E-002 m²
 A3 : 3.3333E-002 m²
 I1 : 2.5333E-004 m⁴
 I2 : 1.3333E-004 m⁴
 I3 : 1.3333E-004 m⁴

kote položaja osa
Beton MB 30
 E = 3.15E+007 kN/m²
 μ = 0.2
 γ = 25 kN/m³
 α_t = 1E-005 1/°C

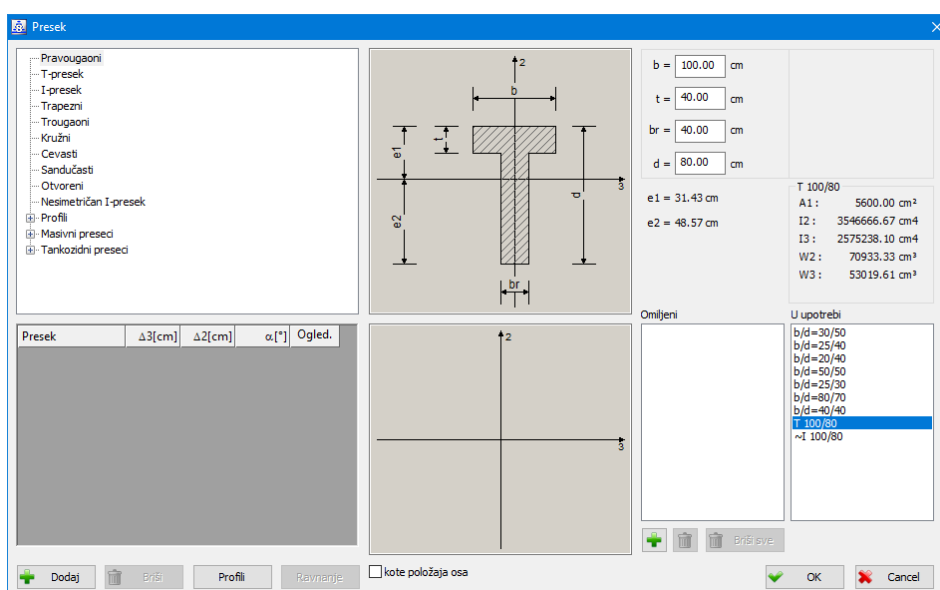
Osnovni izgled dijaloga za definisanje setova greda

Napomena

Edit polje za unos napomene za setove greda. Zadana napomena će se prikazivati u izveštaju za setove greda, u dijalogu za kontrolu setova greda i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

Oblikovanje poprečnih preseka

U upotrebi - u ovom delu dijaloga se prikazuje lista svih preseka koji se upotrebljavaju u tekućem modelu. Kada se ukaže potreba svaki od ovih preseka se može jednostavno izabrati iz liste, klikom miša preko njegovog naziva. Na ovaj način se može izbeći ponovno definisanje preseka koji se već koriste u modelu. Takođe se veoma lako mogu kreirati novi preseci koji su slični nekom koji se nalazi u listi.

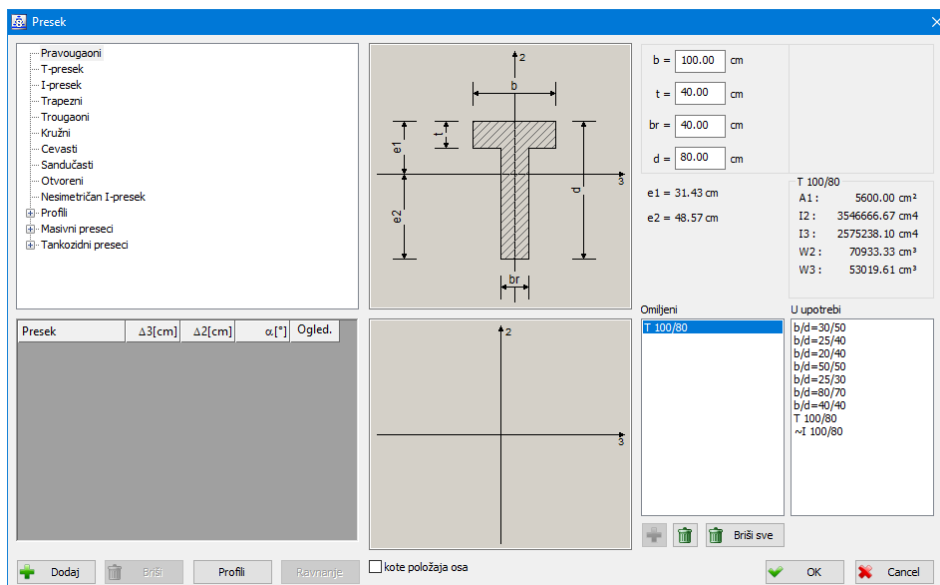


Iz liste preseka koji su u upotrebi izabran je T presek dimenzija $b/d=100/80$ cm

Omiljeni - U toku rada sa programom, sve preseke koje često koristite možete dodati u listu omiljenih preseka. Jednim klikom miša preko svog naziva ovi preseci se u bilo kom trenutku mogu izabrati iz liste i dodeliti tekućem setu, odnosno editovati kako bi se dobio sličan presek. Na ovaj način se izbegava stalno zadavanje istih preseka od nule, a samim tim i skraćuje vreme potrebno za definisanje setova greda u kojima se oni koriste.



- dugme koje služi za ubacivanje preseka u listu omiljenih. Geometrija preseka koji se ubacuju mora biti ispravno zadana, u suprotnom će program pri pokušaju ubacivanja prikazati odgovarajuću poruku. Ukoliko se zada presek koji već postoji u listi, dugme za ubacivanje će biti nedostupno.

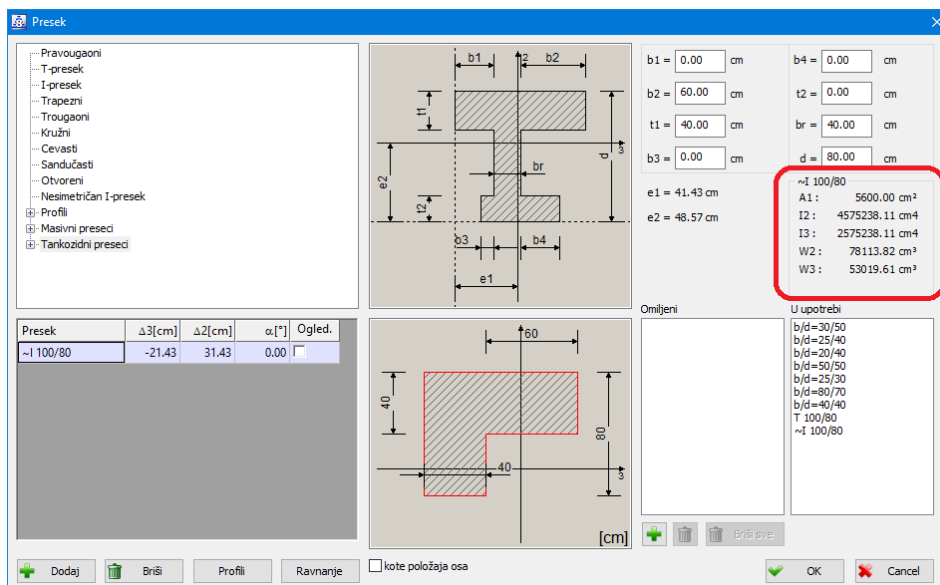


U listu omiljenih ubačen je T presek dimenzija $b/d=100/80$ cm

 - klikom na ovo dugme briše se selektovani presek iz liste omiljenih preseka


 Briši sve - dugme koje služi za brisanje svih preseka koji su ubačeni u listu omiljenih

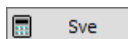
Geometrijske karakteristike preseka - nakon definisanja novog poprečnog preseka, odnosno nakon izbora nekog od ranije definisanih preseka iz listi omiljenih i preseka u upotrebi, program sračunava njegove geometrijske karakteristike i prikazuje ih u dijalogu.



Prikaz geometrijskih karakteristika zadatog preseka

Editovanje biblioteke profila

 - geometrijske karakteristike profila program može sračunati na osnovu njegovih dimenzija, tako da se one ne moraju zadavati pri dodavanju novih profila, odnosno pri editovanju postojećih. Klikom na dato dugme vrši se proračun geometrijskih karakteristika izabranog profila iz table.



- klikom miša na ovo dugme vrši se proračun geometrijskih karakteristika istovremeno za sve profile iz izabrane grupe profila.

Podaci koji se moraju zadati pri kreiranju profila su u tabeli obeleženi belom bojom, dok se geometrijske karakteristike profila koje program može proračunati na osnovu unetih dimenzija u tabeli obeležavaju posebnom bojom.

Profili	h[mm]	b[mm]	s[mm]	t[mm]	r1[mm]	r2[mm]	A1[cm ²]	A2[cm ²]	A3[cm ²]	I1[cm ⁴]	I2[cm ⁴]	I3[cm ⁴]
I 80	80.00	42.00	3.90	5.90	3.90	2.00	7.57	3.12	4.45	0.87	6.29	77.80
I 100	100.00	50.00	4.50	6.80	4.50	2.00	10.60	4.47	6.13	1.60	12.20	171.00
I 120	120.00	58.00	5.10	7.70	5.10	3.00	14.20	6.14	8.06	2.71	21.50	328.00
I 140	140.00	66.00	5.70	8.60	5.70	3.00	18.20	7.92	10.28	4.32	35.20	573.00
I 160	160.00	74.00	6.30	9.50	6.30	3.00	22.80	10.06	12.74	6.57	54.70	935.00
I 180	180.00	82.00	6.90	10.40	6.90	4.00	27.90	12.41	15.49	9.58	81.30	1450.00
I 200	200.00	90.00	7.50	11.30	7.50	4.00	33.40	14.92	18.48	13.50	117.00	2140.00
I 220	220.00	98.00	8.10	12.20	8.10	4.00	39.50	17.77	21.73	18.60	162.00	3060.00
I 240	240.00	106.00	8.70	13.10	8.70	5.00	46.10	20.83	25.27	25.00	221.00	4250.00
I 260	260.00	113.00	9.40	14.10	9.40	5.00	53.30	24.34	28.96	33.50	288.00	5740.00
I 280	280.00	119.00	10.10	15.20	10.10	6.00	61.00	28.21	32.79	44.20	364.00	7590.00
I 300	300.00	125.00	10.80	16.20	10.80	6.00	69.00	32.36	36.64	56.80	451.00	9800.00
I 320	320.00	131.00	11.50	17.30	11.50	6.00	77.70	36.75	40.95	72.50	555.00	12510.00
I 340	340.00	137.00	12.20	18.30	12.20	7.00	86.70	41.46	45.24	90.40	674.00	15700.00

Geometrijske karakteristike preseka koje program može sračunati

3.1.9 Generisanje nosača tankozidnog preseka



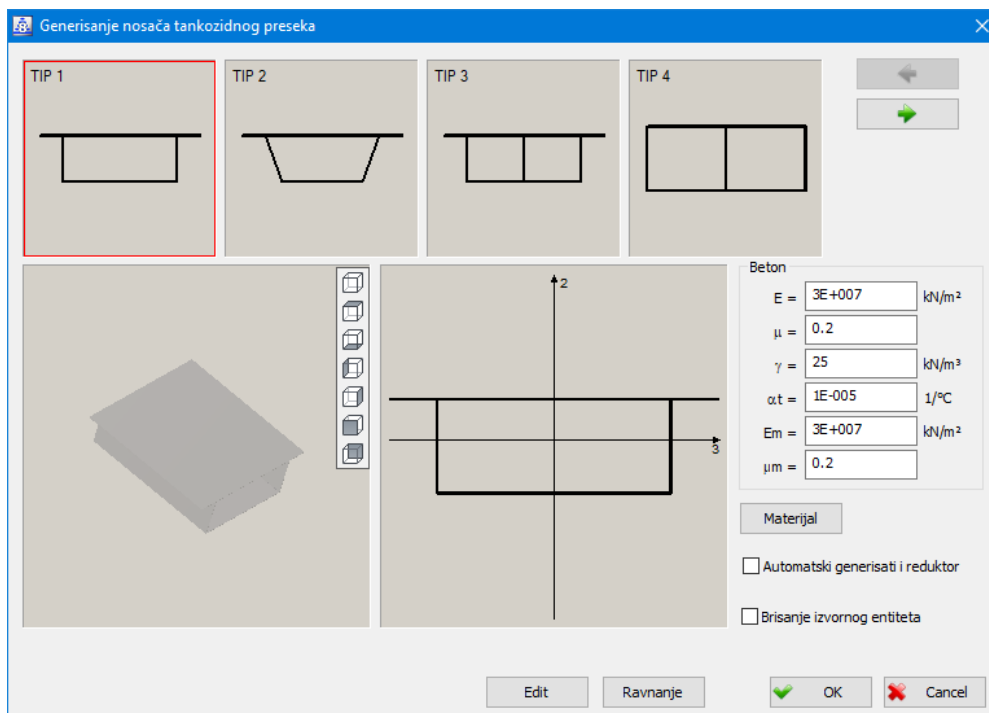
Pomoću ove naredbe se od izabranog tankozidnog preseka može generisati ceo nosač, pravolinijske ili lučne putanje, tako što program od svakog segmenta datog preseka kreira ploču odgovarajuće geometrije. Nakon aktiviranja naredbe, na komandnoj liniji se pojavljuje sledeća poruka:

Prva tačka ose (Izbor grede):

Osim zadavanja ose nosača, omogućen je i odabir grede, čime se izbegava unos geometrije nosača sa lokalnim koordinatnim sistemom, već se koristi postojeća geometrija odabrane grede. Izborom podopcije "**Izbor grede**" sa komandne linije, ulazi se u proceduru selektovanja grede:

<0 sel.> Grede - Selektovanje (Prozor / pOligon / pResek / Grupe selekcije / Poslednja selekcija /<krAj>):

Nakon izvršenog odabira grede, otvara se dijalog sledećeg izgleda:

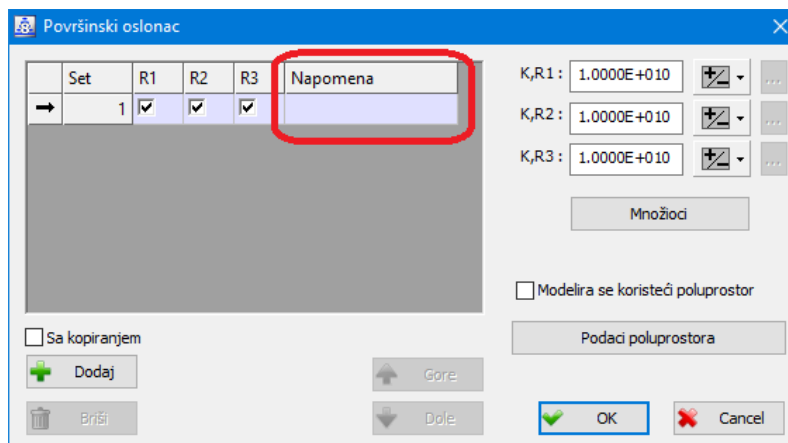


Izgled dijaloga u kome se definišu parametri za generisanje nosača tankozidnog preseka

Brisanje izvornog entiteta

Uključivanjem check box-a, nakon generisanja nosača tankozidnog preseka biće obrisana štapa čija geometrija je preuzeta.

3.1.10 Površinski oslonac

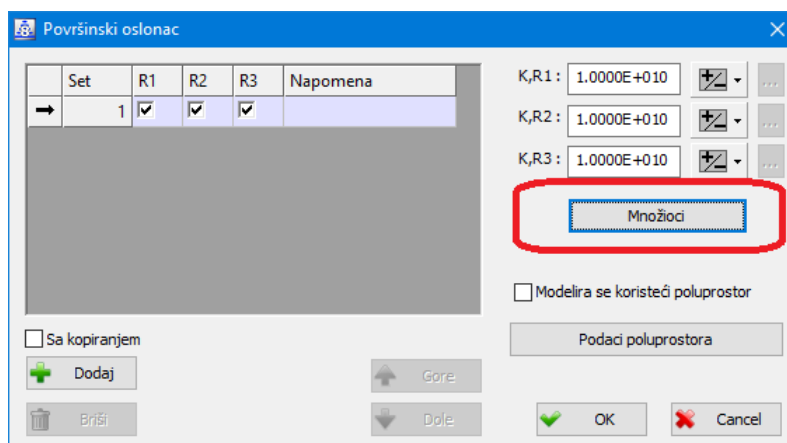


Izgled dijaloga za definisanje setova površinskih oslonaca

Napomena

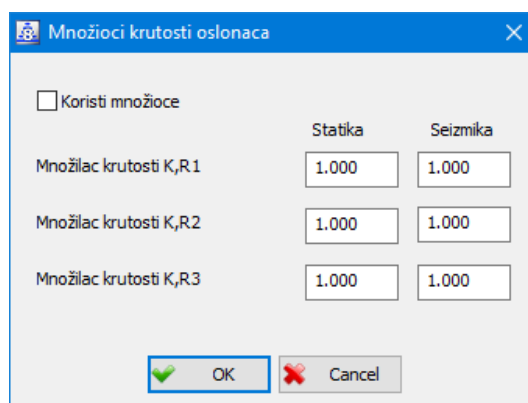
Edit polje za unos napomene za setove površinskih oslonaca. Zadana napomena će se prikazivati i u dijalogu za kontrolu setova površinskih oslonaca, ako je uključen check box "**prikazati napomene**" (pogledati poglavlje "8.23") i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

Množiaci krutosti površinskog oslonca



Dugme za zadavanje množilaca krutosti površinskih oslonaca

Svakom setu površinskog oslonca mogu se zadati množiaci krutosti oslonaca i to nezavisno za statički i seizmički model. Za ovu namenu predviđeno je dugme "**Množiaci**", čijim se aktiviranjem otvara dijalog sledećeg izgleda:



Izgled dijaloga u kome se zadaju množiaci krutosti površinskih oslonaca

Opisi množilaca nalaze se ispred edit polja u kojima se zadaju njihove vrednosti i to nezavisno za statički i seizmički model. Mogu se zadati:

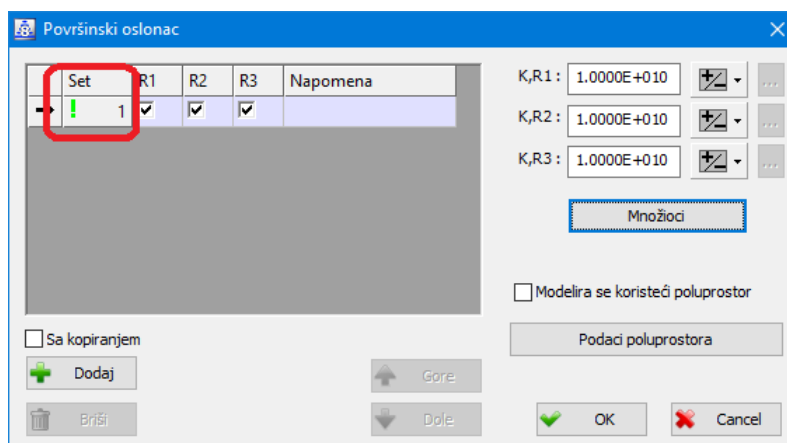
- **Množilac krutosti K,R1**

- **Množilac krutosti K,R2**

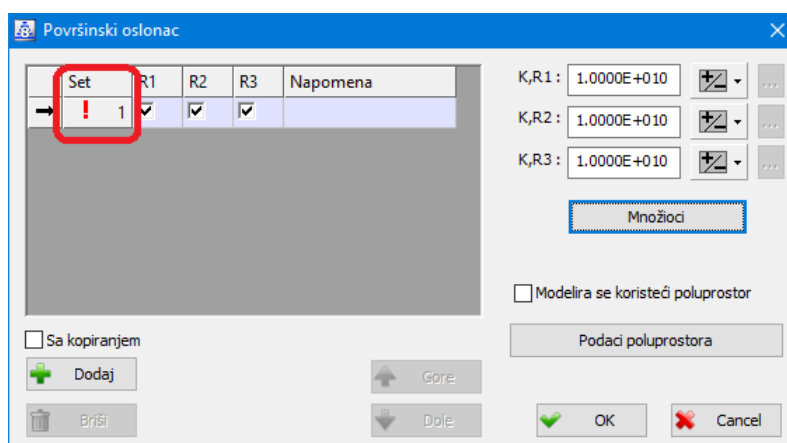
- **Množilac krutosti K,R3**

- **Koristi množioce** - Check box čije uključeno stanje označava da će se množiaci definisani u ovom dijalogu primenjivati pri proračunu modela.

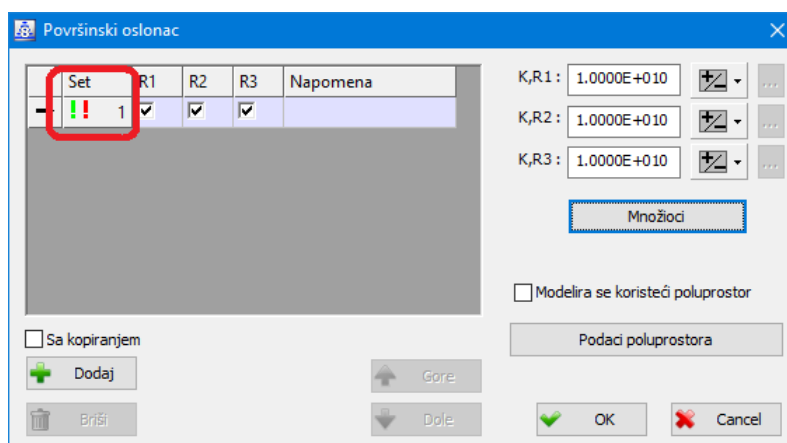
Izlaskom iz dijaloga na dugme "**OK**", program se vraća u dijalog za setove površinskih oslonaca, a u koloni sa rednim brojevima, setovima površinskih oslonaca kojima je uključeno korišćenje množilaca postavlja posebnu sličicu, kako bi se razlikovali od ostalih. U zavisnosti od toga da li je uključeno korišćenje množilaca samo za statički, samo za seizmički ili i za statički i za seizmički model pored rednog broja seta mogu se naći tri različite sličice.



Sličica koja ukazuje da je tom setu površinskog oslonca uključeno korišćenje množilaca za statički model

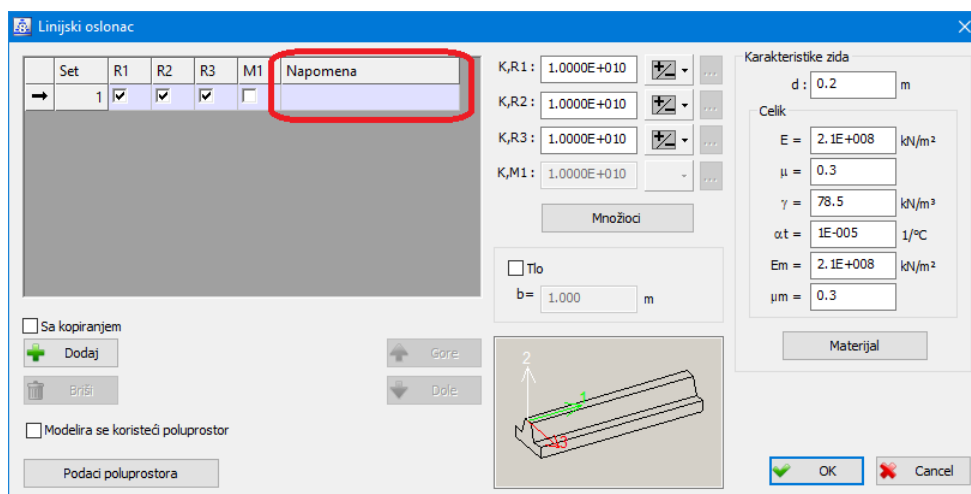


Sličica koja ukazuje da je tom setu površinskog oslonca uključeno korišćenje množilaca za seizmički model



Sličica koja ukazuje da je tom setu površinskog oslonca uključeno korišćenje množilaca i za statički i za seizmički model

3.1.11 Linijski oslonac

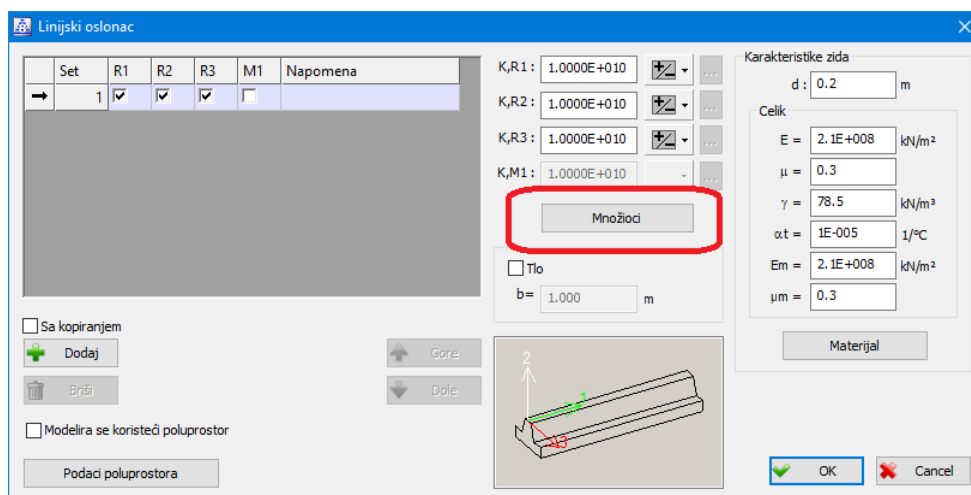


Izgled dijaloga za definisanje setova linijskih oslonaca

Napomena

Edit polje za unos napomene za setove linijskih oslonaca. Zadana napomena će se prikazivati u dijalogu za kontrolu setova linijskih oslonaca, ako je uključen check box "**prikazati napomene**" (pogledati poglavlje "8.23") i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

Množioc krutosti linijskog oslonca



Dugme za zadavanje množilaca krutosti linijskih oslonaca

Svakom setu linijskog oslonca mogu se zadati množioc krutosti oslonaca i to nezavisno za statički i seizmički model. Za ovu namenu predviđeno je dugme "**Množioc**", čijim se aktiviranjem otvara dijalog sledećeg izgleda:

	Statika	Seizmika
Množilac krutosti K,R1	1.000	1.000
Množilac krutosti K,R2	1.000	1.000
Množilac krutosti K,R3	1.000	1.000
Množilac krutosti K,M1	1.000	1.000

Izgled dijaloga u kome se zadaju množiaci krutosti linijskih oslonaca

Opisi množilaca nalaze se ispred edit polja u kojima se zadaju njihove vrednosti i to nezavisno za statički i seizmički model. Mogu se zadati:

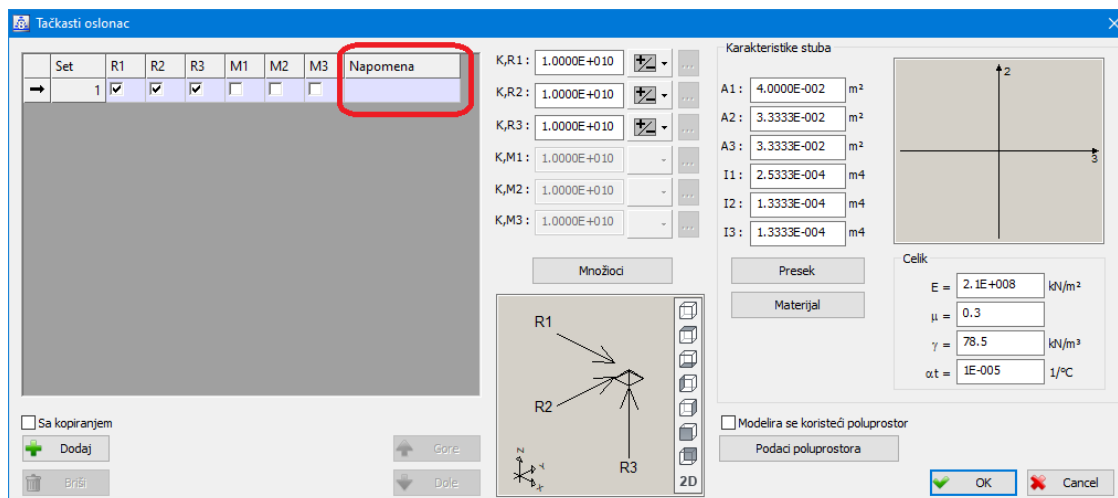
- **Množilac krutosti K,R1**
- **Množilac krutosti K,R2**
- **Množilac krutosti K,R3**
- **Množilac krutosti K,M1**

Koristi množioce

Check box čije uključeno stanje označava da će se množiaci definisani u ovom dijalogu primenjivati pri proračunu modela.

Ikone koje se postavljaju pored rednih brojeva setova linijskih oslonaca sa zadatim množiocima imaju isto značenje kao kod setova površinskih oslonaca (pogledati poglavlje 3.1.10).

3.1.12 Tačkasti oslonac

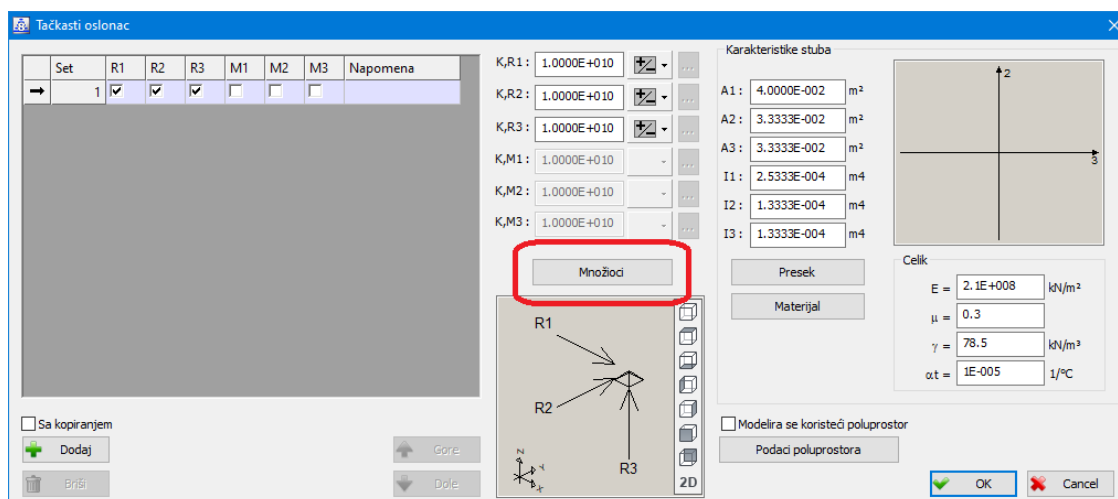


Izgled dijaloga za definisanje setova tačkastih oslonaca

Napomena

Edit polje za unos napomene za setove tačkastih oslonaca. Zadata napomena će se prikazivati u dijalogu za kontrolu setova tačkastih oslonaca, ako je uključen check box "prikazati napomene" (pogledati poglavlje "8.23") i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

Množiaci krutosti tačkastog oslonca



Dugme za zadavanje množilaca krutosti tačkastih oslonaca

Svakom setu tačkastog oslonca mogu se zadati množiaci krutosti oslonaca i to nezavisno za statički i seizmički model. Za ovu namenu predviđeno je dugme "Množiaci", čijim se aktiviranjem otvara dijalog sledećeg izgleda:

	Statika	Seizmika
Množilac krutosti K,R1	1.000	1.000
Množilac krutosti K,R2	1.000	1.000
Množilac krutosti K,R3	1.000	1.000
Množilac krutosti K,M1	1.000	1.000
Množilac krutosti K,M2	1.000	1.000
Množilac krutosti K,M3	1.000	1.000

Izgled dijaloga u kome se zadaju množiocri krutosti tačkastih oslonaca

Opisi množilaca nalaze se ispred edit polja u kojima se zadaju njihove vrednosti i to nezavisno za statički i seizmički model. Mogu se zadati:

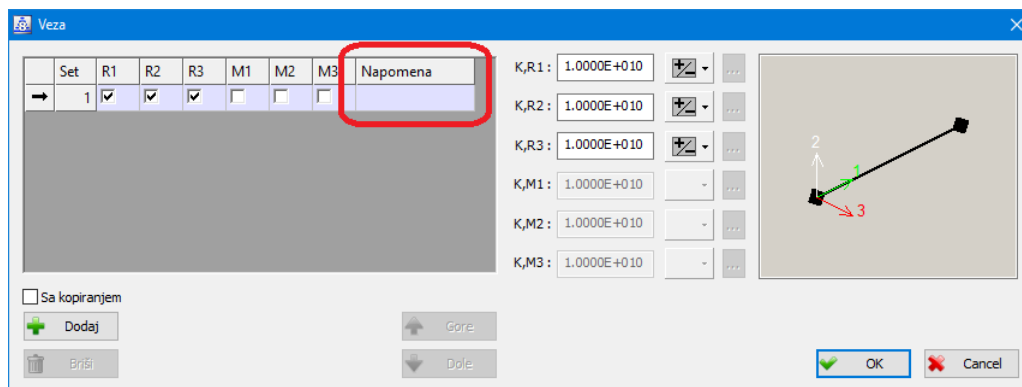
- **Množilac krutosti K,R1**
- **Množilac krutosti K,R2**
- **Množilac krutosti K,R3**
- **Množilac krutosti K,M1**
- **Množilac krutosti K,M2**
- **Množilac krutosti K,M3**

Koristi množioce

Check box čije uključeno stanje označava da će se množiocri definisani u ovom dijalogu primenjivati pri proračunu modela.

Ikone koje se postavljaju pored rednih brojeva setova tačkastih oslonaca sa zadatim množiocima imaju isto značenje kao kod setova površinskih oslonaca (pogledati poglavlje 3.1.10).

3.1.15 Veza



Izgled dijaloga za definisanje setova veza

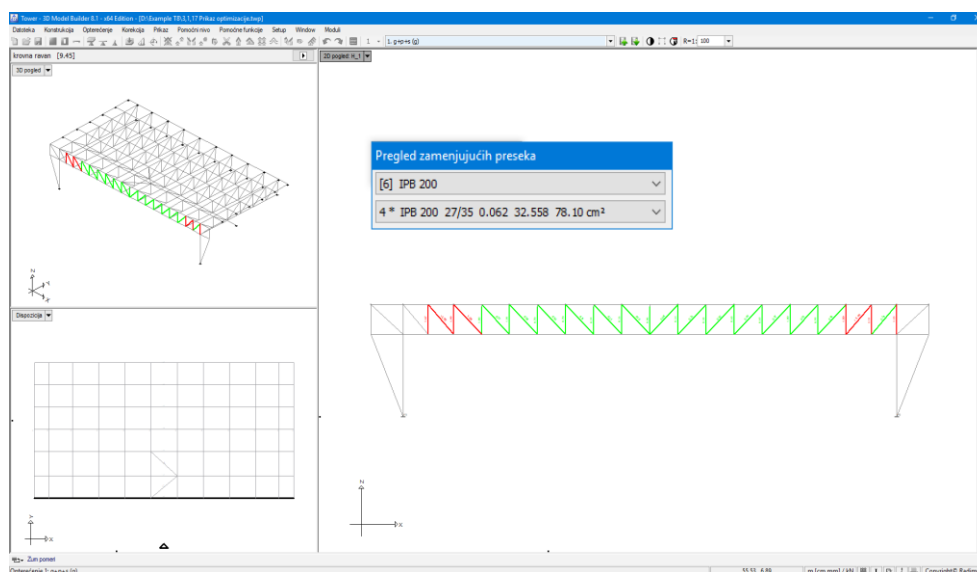
Napomena

Edit polje za unos napomene za setove veza. Zadana napomena će se prikazivati u dijalogu za kontrolu setova veza, ako je uključen check box **"prikazati napomene"** (pogledati poglavlje "8.23") i u dijalogu za podešavanje filtera vidljivosti po setovima.

3.1.17 Prikaz optimizacije poprečnih preseka

Proces optimizacije poprečnih preseka omogućava proveru dimenzionisanja usvojenih poprečnih preseka i pruža korisniku informaciju da li umesto jednog profila korišćenog u konstrukciji, može upotrebiti neki drugi profil.

Izborom komande **"Prikaz optimizacije poprečnih preseka"**, koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Konstrukcija", a koja je dostupna ukoliko je prethodno izvršen postupak optimizacije poprečnih preseka u modulu za obradu rezultata, korisnik na jednostavan i brz način može pronaći mesto i broj štapova koji ne zadovoljavaju kontrolu stabilnosti ili su predimenzionisani i zatim ih zameniti novim poprečnim presecima.



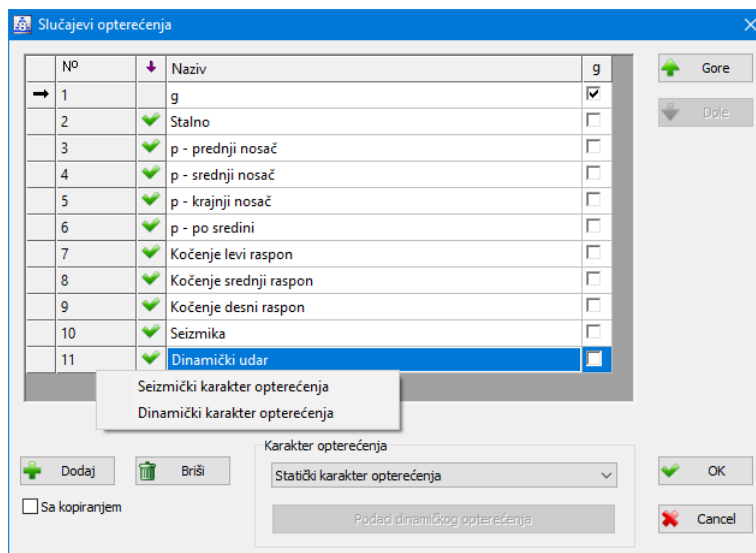
Prikaz optimizacije poprečnih preseka u modulu za unos podataka

Rad sa naredbom "Prikaz optimizacije poprečnih preseka", je detaljno objašnjen u poglavlju 10.11, te ga nećemo ponovo objašnjavati.

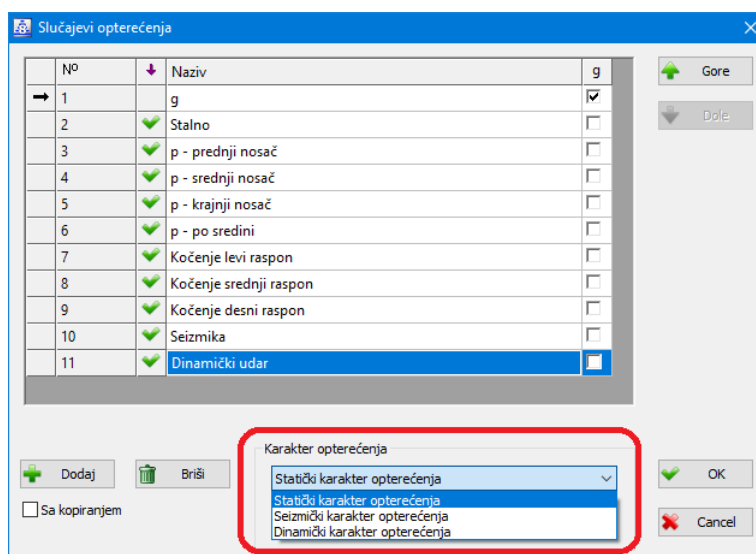
3.2 Opterećenje

3.2.1 Definisane slučajeve opterećenja

Ako se pokazivač miša postavi iznad rednog broja nekog opterećenja u listi, i pritisne desno dugme, otvoriće se padajući meni sa opcijama "Seizmički karakter opterećenja" i "Dinamički karakter opterećenja".

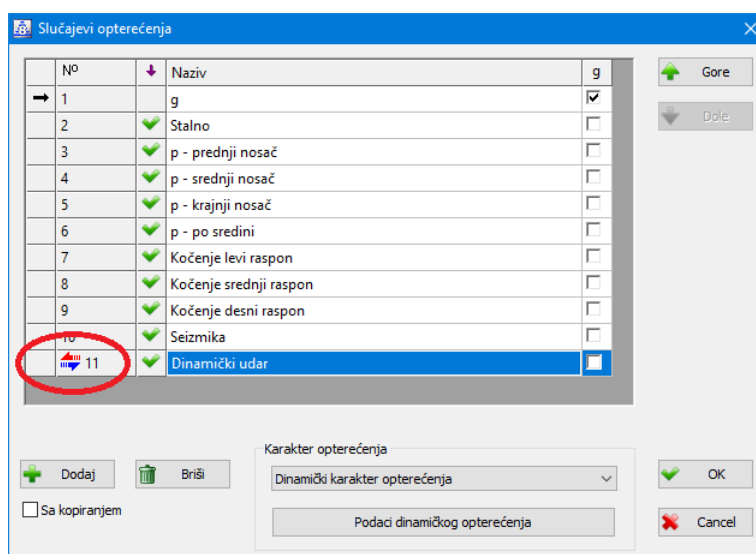


Karakter opterećenja se može izabrati i iz zatvorene liste koja se nalazi ispod tabele sa slučajevima opterećenja:



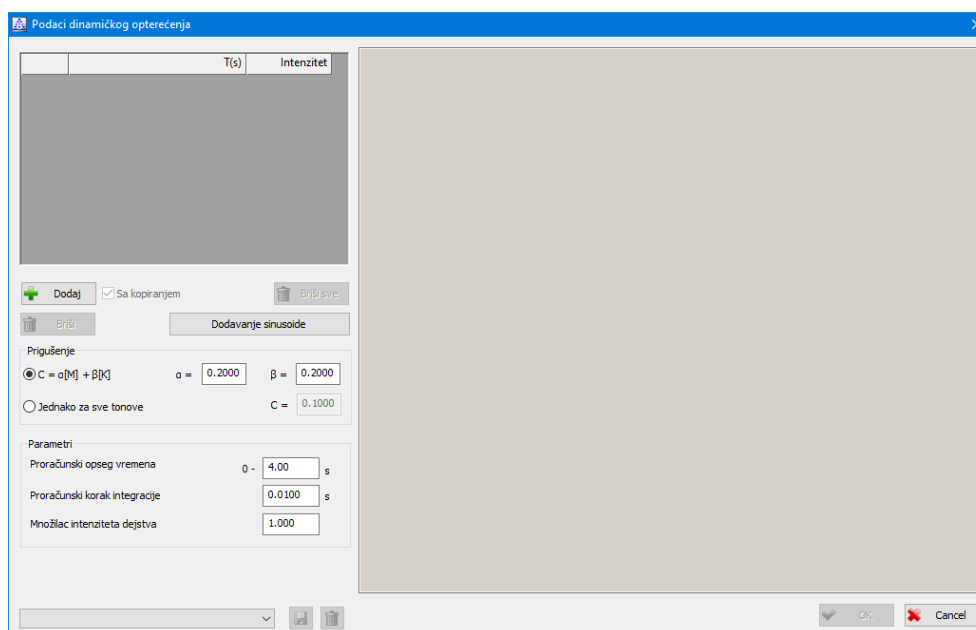
Statički karakter opterećenja - ovo je podrazumevani karakter opterećenja i automatski se dodeljuje svakom slučaju opterećenja pri njegovom kreiranju. Ako je nekom slučaju opterećenja greškom promenjen karakter, izborom ove stavke iz liste može mu se vratiti podrazumevana vrednost.

Dinamički karakter opterećenja - izborom ove opcije opterećenju se dodeljuje dinamički karakter, a ispred njegovog rednog broja se postavlja posebna sličica kako bi se razlikovao od ostalih slučajeva opterećenja. Opcija "Dinamički karakter opterećenja" je dostupna samo sa "Expert" licencom za program Tower.



Sličica koja ukazuje da je tom slučaju opterećenja uključen dinamički karakter

Kad god se takvo opterećenje selektuje iz liste, dugme "Podaci dinamičkog opterećenja" postaje dostupno. Njegovim izborom otvara se dijalog u kome se zadaju svi podaci neophodni za proračun dinamičkog opterećenja.



Dijalog u kome se zadaju podaci dinamičkog opterećenja

U gornjem levom uglu dijaloga nalazi se tabela u kojoj se definiše dinamičko opterećenje. Sastoji se od tri kolone:

- redni broj
- **T(s)** - kolona u koju se unose vremenski trenuci delovanja dinamičkog opterećenja.
- **Intenzitet** – kolona u kojoj se zadaje intenzitet dinamičkog opterećenja u datom trenutku vremena. Mogu se uneti vrednosti od -1 do +1 i sa njima se množe sva opterećenja koja se nalaze u datom slučaju opterećenja.

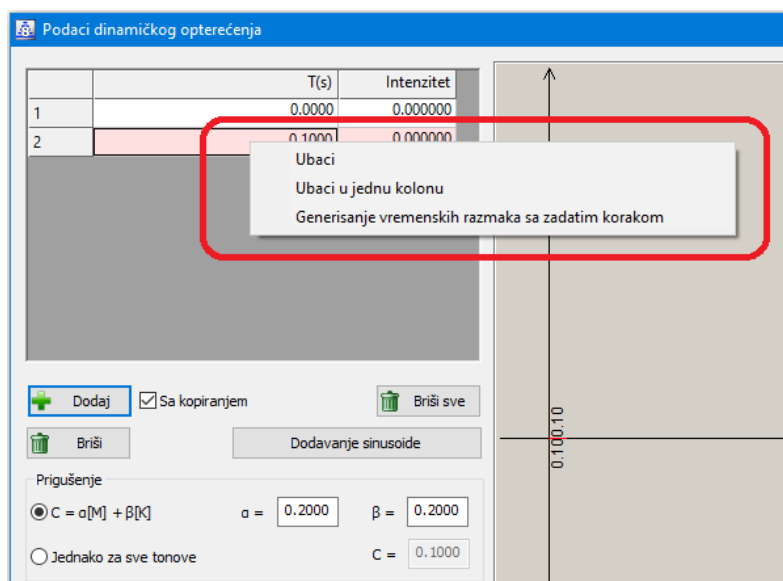
Na ovaj način se mogu zadati potpuno proizvoljna ponašanja opterećenja, kao na primer oscilovanje mašina ili razne vrste udara (udar vozila u stub mosta itd.).

Dodaj Dugme čijim se aktiviranjem u tabelu ubacuje novi red. Ukoliko je uključen check box "Sa kopiranjem" dodavanje novog reda se vrši sa kopiranjem svih podataka koji su uneti u trenutno selektovanom redu.

Briši Dugme čijim se aktiviranjem iz tabele izbacuje trenutno selektovani red.

Briši sve
Dugme čijim se aktiviranjem iz tabele uklanjaju svi redovi.

U tabelu se može ubaciti i sadržaj iskopiran iz neke druge tabele, čime se znatno ubrzava unos podataka. Desnim klikom miša iznad bilo koje ćelije u tabeli otvara se padajući meni sa opcijama "Ubaci" i "Ubaci u jednu kolonu".



Padajući meni koji se otvara desnim klikom miša preko ćelije

Ubaci - U slučaju da je iskopiran jedan podatak, aktiviranjem opcije "Ubaci" iskopirani sadržaj će biti ubačen u selektovanu ćeliju. Ukoliko se kopira više podataka oni će u tabelu biti ubačeni po horizontali, počevši od trenutno selektovane ćelije.

Ubaci u jednu kolonu - Kada se izabere ova opcija, svi iskopirani podaci se ubacuju u jednu kolonu tabele počevši od trenutno selektovane ćelije.

U slučaju da u tabeli ne postoji dovoljan broj redova, program automatski generiše onoliko redova koliko je potrebno da se ubace svi iskopirani podaci.

Generisanje vremenskih razmaka sa zadatim korakom - Ova stavka se pojavljuje u padajućem meniju samo ako se on otvori iznad kolone "T(s)" i ako se u njoj nalaze bar dva vremenska trenutka. Njenim izborom se vrši automatsko generisanje vremenskih intervala počevši od selektovanog trenutka vremena, pri čemu su generisani intervali jednaki razlici između selektovanog i prethodnog trenutka vremena.

Ređanje u rastući poredak - Desnim klikom miša iznad zaglavlja kolone "T(s)" otvara se padajući meni u kome se nalazi ova naredba. Njenim izborom se svi vremenski trenuci u koloni slažu u rastućem poretku.

Dodavanje sinusoide - Dinamičko opterećenje može imati i oblik sinusoide. Klikom na ovo dugme otvara se dijalog u kome se zadaju svi parametri koji su neophodni programu da bi na osnovu njih kreirao željenu sinusoidu.

Dijalog za definisanje sinusoide

Početno vreme - polje u kome se zadaje trenutak vremena u kome počinje sinusoida.

Korak - polje u kome se zadaje dužina vremenskih intervala na koje će biti podeljno ukupno vreme trajanja sinusoide.

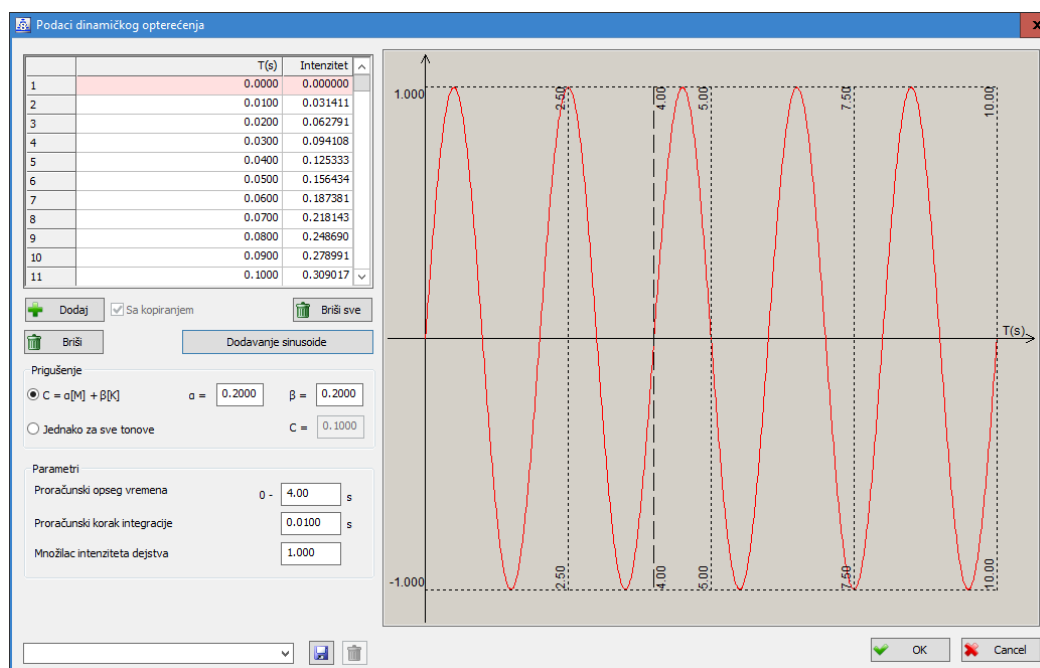
Ukupno trajanje - polje u kome se zadaje ukupno vreme trajanja sinusoide.

Trajanje pune periode - polje u kome se zadaje vreme trajanja jedne periode sinusoide.

Početni položaj na periodi - polje u kome se zadaje pomeranje početnog položaja sinusoide. Uneta vrednost predstavlja procenat od trajanja jedne periode.

Amplituda - polje u kome se zadaje vrednost amplitude sinusoide.

Nakon izlaska iz dijaloga, program na osnovu zadatih podataka generiše sve intervale sinusoide u kojima deluje dinamičko opterećenje i ubacuje ih u tabelu.



Zadato je oscilovanje dinamičkog opterećenja u obliku sinusoide

Prigušenje

Programom je omogućeno definisanje prigušenja na jedan od dva načina:

C = α [M] + β [K]

Formula kojom se definiše prigušenje. Uključivanjem ovog prekidača postaju aktivna edit polja za unos koeficijenata prigušenja:

α = polje u kome se zadaje koeficijent prigušenja.

β = polje u kome se zadaje koeficijent prigušenja.

Jednako za sve tonove

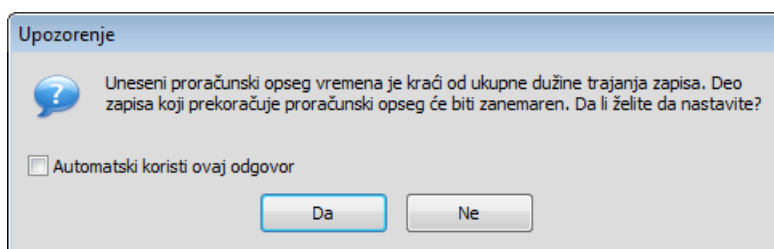
Uključivanjem ovog prekidača definiše se prigušenje koje će biti jednako za sve tonove.

C = polje u kome se zadaje prigušenje.

Parametri

Proračunski opseg vremena

edit polje u kome se zadaje intervala vremena za koji će se vršiti proračun. Ukoliko se unese proračunski opseg vremena kraći od ukupne dužine trajanja dinamičkog opterećenja program će izdati sledeće upozorenje:



Proračunski korak integracije

polje u kome se zadaje dužina vremenskih intervala na kojima će se vršiti proračun. Preporuka je da ovi intervali budu "finiji", to jest manji (ili bar isti) od intervala na kojima je zadato dinamičko opterećenje, kako bi tačnost dobijenih rezultata bila što veća.

Množilac intenziteta dejstva

edit polje za unos vrednosti sa kojom će se množiti intenzitet dinamičkog opterećenja

U donjem levom delu dijaloga nalazi se lista sa svim dinamičkim opterećenjima koja su ranije definisana i snimljena, kako bi se koristila i u drugim modelima. Bilo koje od njih se u svakom trenutku rada sa programom može izabrati i postaviti za tekuće.

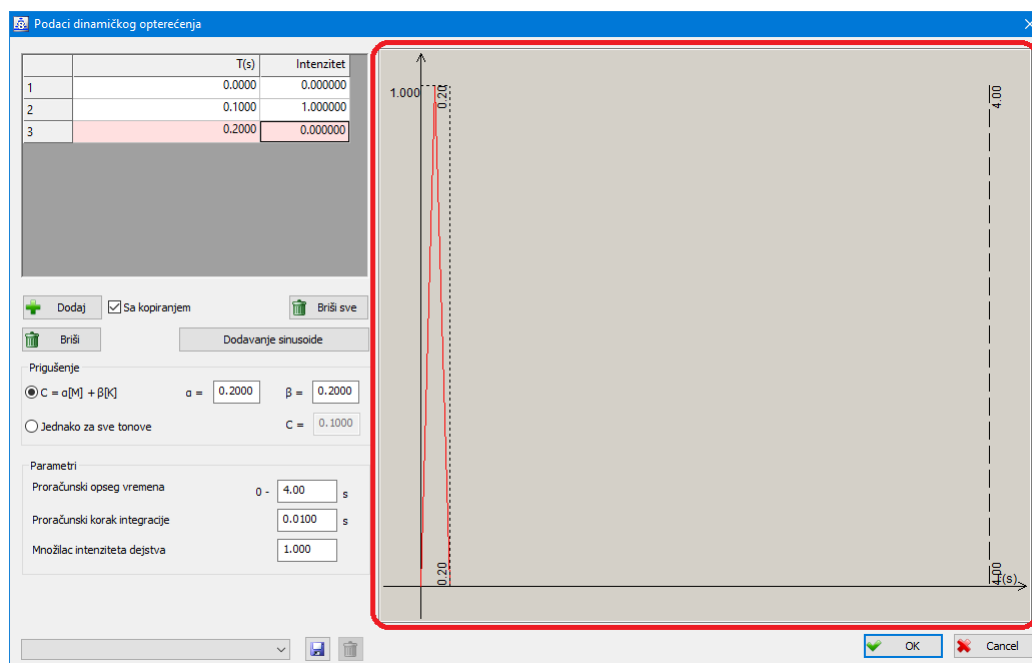


Dugme čijim se aktiviranjem vrši snimanje zadatog dinamičkog opterećenja, odnosno snimanje trenutnog stanja svih parametara u dijalogu.



Dugme čijim se aktiviranjem briše izabrano dinamičko opterećenje iz liste.

U desnom delu dijaloga prikazuje se grafička interpretacija zadatog dinamičkog opterećenja.



Grafički prikaz zadatog dinamičkog udara

Izborom komandnog polja "OK" program se vraća na osnovni dijalog naredbe za definisanje slučajeva opterećenja, a sve zadate podatke u ovom dijalogu pridružuje tekućem dinamičkom slučaju opterećenja.

3.2.2 Definisanje kombinacija opterećenja

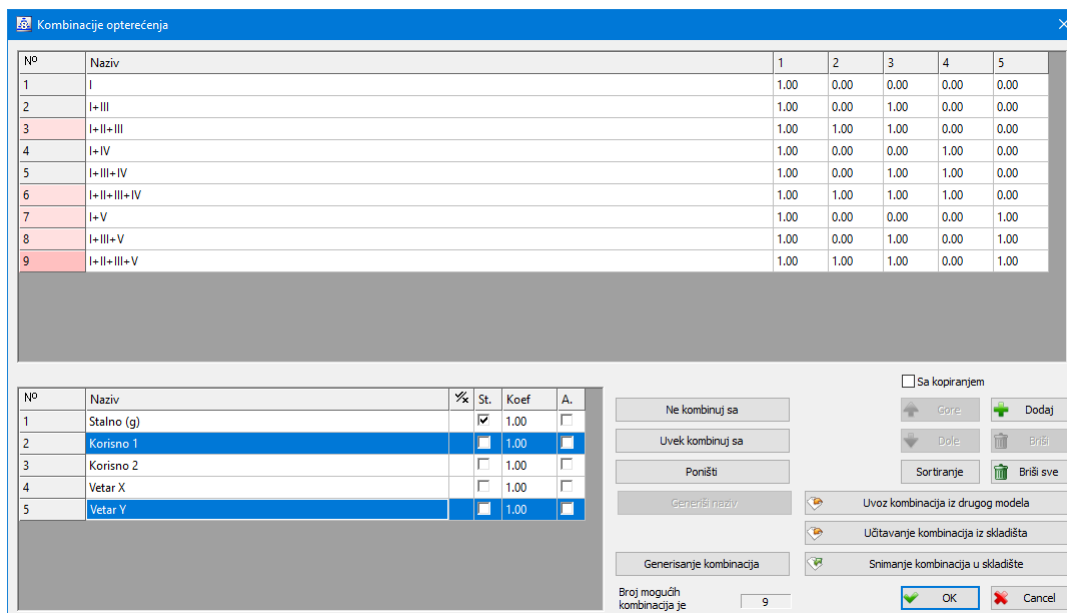
Nakon izbora nekog osnovnog slučaja opterećenja, ćelije sa rednim brojevima svih kombinacija koje ga sadrže se obeležavaju posebnom bojom.

Nº	Naziv	1	2	3	4	5
1	I	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	I+III	1.00	0.00	1.00	0.00	0.00
3	I+II+III	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00
4	I+IV	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00
5	I+III+IV	1.00	0.00	1.00	1.00	0.00
6	I+II+III+IV	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00
7	I+V	1.00	0.00	0.00	0.00	1.00
8	I+III+V	1.00	0.00	1.00	0.00	1.00
9	I+II+III+V	1.00	1.00	1.00	0.00	1.00

Nº	Naziv	%	St.	Koef	A.
1	Stalno (g)		<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>
2	Korisno 1		<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>
3	Korisno 2		<input checked="" type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>
4	Vetar X		<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>
5	Vetar Y		<input type="checkbox"/>	1.00	<input type="checkbox"/>

Izborom osnovnog slučaja opterećenja "Korisno 1" obojeni su redni brojevi kombinacija koje ga sadrže (3, 6, 9)

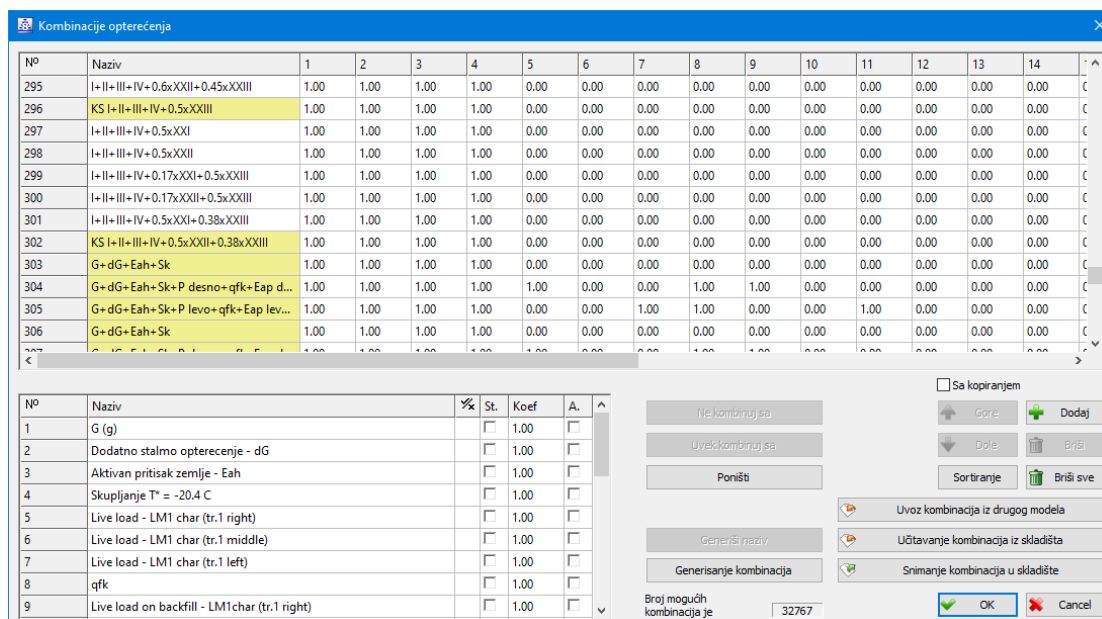
Ukoliko je odabrano više osnovnih slučajeva opterećenja jednom bojom će biti obeležene one kombinacije koje ih sve sadrže, a drugom bojom kombinacije koje sadrže neke od njih.



Samo kombinacija sa rednim brojem 9 sadrži oba izabrana osnovna slučaja opterećenja i ona je obeležena tamnijom bojom

Omogućeno je istovremeno pomeranje više izabranih kombinacija opterećenja pomoću komandnih polja "Gore" i "Dole", pod uslovom da one čine neprekidni skup.

U listi sa kombinacijama opterećenja, posebnom bojom se obeležavaju nazivi kombinacija koji nisu "generički", odnosno nazivi koji nisu generisani na osnovu zadatih vrednosti multiplikatora osnovnih slučajeva opterećenja, nego ih je korisnik sam zadao:



Žutom bojom se obeležavaju nazivi kombinacija koji nisu "generički"

Omogućeno je vraćanje korisničkih zadatih naziva kombinacija na "generički" nazive.

Kombinacije opterećenja

Nº	Naziv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
295	I+II+III+IV+0.6xXXII+0.45xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
296	KS I+II+III+IV+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
297	I+II+III+IV+0.5xXXI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
298	I+II+III+IV+0.5xXXII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
299	I+II+III+IV+0.17xXXII+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	I+II+III+IV+0.17xXXII+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
301	I+II+III+IV+0.5xXXI+0.38xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
302	KS I+II+III+IV+0.5xXXII+0.38xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
303	G+dG+Eah+Sk	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
304	G+dG+Eah+Sk+P desno+qfk+Eap d...	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
305	G+dG+Eah+Sk+P levo+qfk+Eap lev...	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
306	G+dG+Eah+Sk	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sa kopiranjem
 Ne kombinuj sa
 Uvek kombinuj sa
 Poništi
 Generiši naziv
 Generisanje kombinacija
 Broj mogućih kombinacija je 32767
 Uvoz kombinacija iz drugog modela
 Učitavanje kombinacija iz skladišta
 Smanjenje kombinacija u skladište
 OK Cancel

Dugme za generisanje naziva kombinacija

Generiši naziv

Dugme pomoću koga program generiše nazive odabranim kombinacijama na osnovu zadatih vrednosti koeficijenata uz osnovne slučajevne opterećenja.

Kombinacije opterećenja

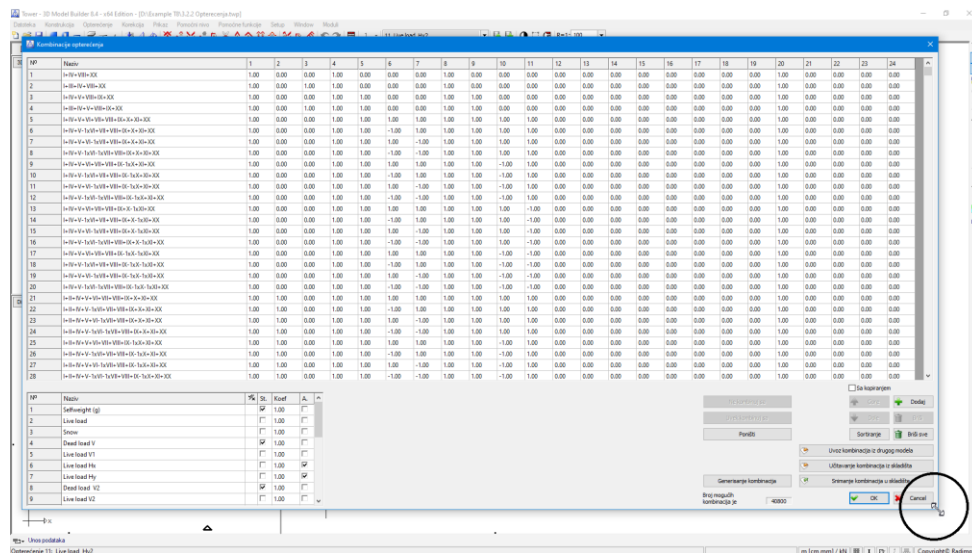
Nº	Naziv	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
295	I+II+III+IV+0.6xXXII+0.45xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
296	I+II+III+IV+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
297	I+II+III+IV+0.5xXXI	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
298	I+II+III+IV+0.5xXXII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
299	I+II+III+IV+0.17xXXII+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
300	I+II+III+IV+0.17xXXII+0.5xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
301	I+II+III+IV+0.5xXXI+0.38xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
302	I+II+III+IV+0.5xXXII+0.38xXXIII	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
303	I+II+III+IV	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
304	G+dG+Eah+Sk+P desno+qfk+Eap d...	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
305	G+dG+Eah+Sk+P levo+qfk+Eap lev...	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	1.00	0.00	0.00	1.00	0.00	0.00	0.00
306	G+dG+Eah+Sk	1.00	1.00	1.00	1.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

Sa kopiranjem
 Ne kombinuj sa
 Uvek kombinuj sa
 Poništi
 Generiši naziv
 Generisanje kombinacija
 Broj mogućih kombinacija je 32767
 Uvoz kombinacija iz drugog modela
 Učitavanje kombinacija iz skladišta
 Smanjenje kombinacija u skladište
 OK Cancel

Nazivi odabranih kombinacija nakon naredbe "Generiši naziv" su vraćeni na "generičke"

Poništi - dugme pomoću koga se poništavaju, odnosno postavljaju na podrazumevano stanje, svi koeficijenti i uslovi kombinovanja koji su zadati slučajevima opterećenja. Poništavaju se podaci u kolonama "St." (Status), "Koef" (Koeficijent), "A." (Alternativno), kao i zadati uslovi "Ne kombinuj sa" i "Uvek kombinuj sa".

Kako bi se prikazao što veći broj kolona sa osnovnim slučajevima opterećenja, veličina dijaloga se može promeniti razvlačenjem. Potrebno je da se prvo pokazivač miša postavi na jednu od ivica dijaloga ili na jedan od njegovih uglova, gde će promeniti svoj oblik u strelicu koja pokazuje moguće pravce razvlačenja. Kada se to desi treba pritisnuti levi taster miša i bez puštanja razvući dijalog u željeni položaj.



Razvlačenjem donjeg desnog ugla promenjena je veličina dijaloga

3.2.3 Površinsko opterećenje

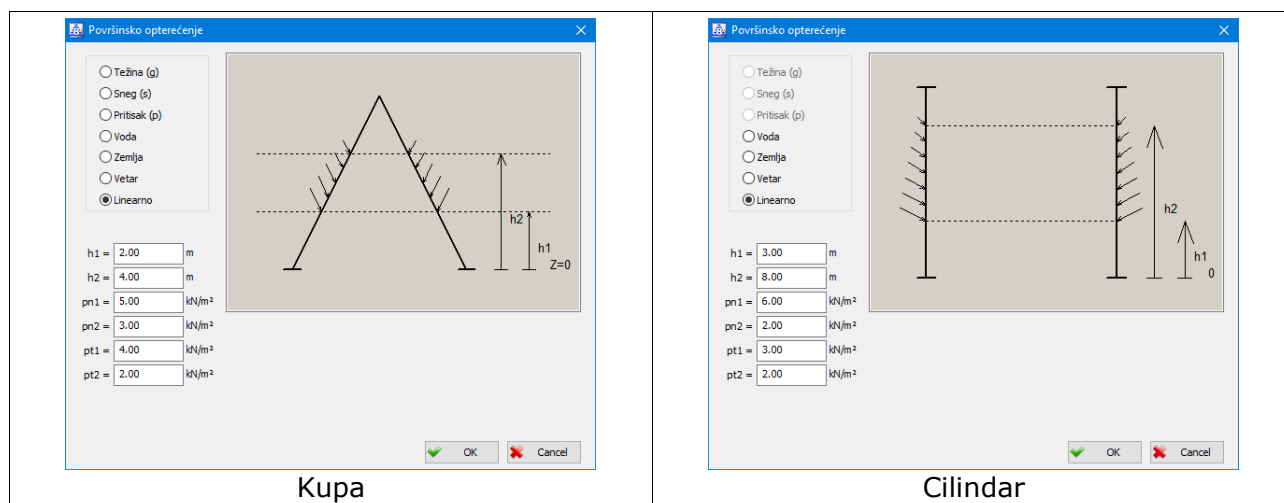
Opterećenje deluje po linijskom sistemu

Omogućeno je da se pored linijskih entiteta, za delovanje površinskog opterećenja mogu izabrati i ivice ploča koje se nalaze u istom sklopu u kome se nalazi opterećenje.

3.2.3.1 Površinsko opterećenje na evaluiranim površima

Linearno

Ovaj tip opterećenja se može zadati za kupu i cilindar.



Opterećenje se definiše zadavanjem sledećih podataka:

- h1** – globalna Z koordinata početka delovanja linearnog opterećenja.
h2 – globalna Z koordinata kraja delovanja linearnog opterećenja.
pn1 – intenzitet sile u pravcu normale na površ, na početku delovanja opterećenja.
pn2 – intenzitet sile u pravcu normale na površ, na kraju delovanja opterećenja.
pt1 – intenzitet sile u pravcu izvodnice površi, na početku delovanja opterećenja.
pt2 – intenzitet sile u pravcu izvodnice površi, na kraju delovanja opterećenja.

3.2.4 Linijsko opterećenje

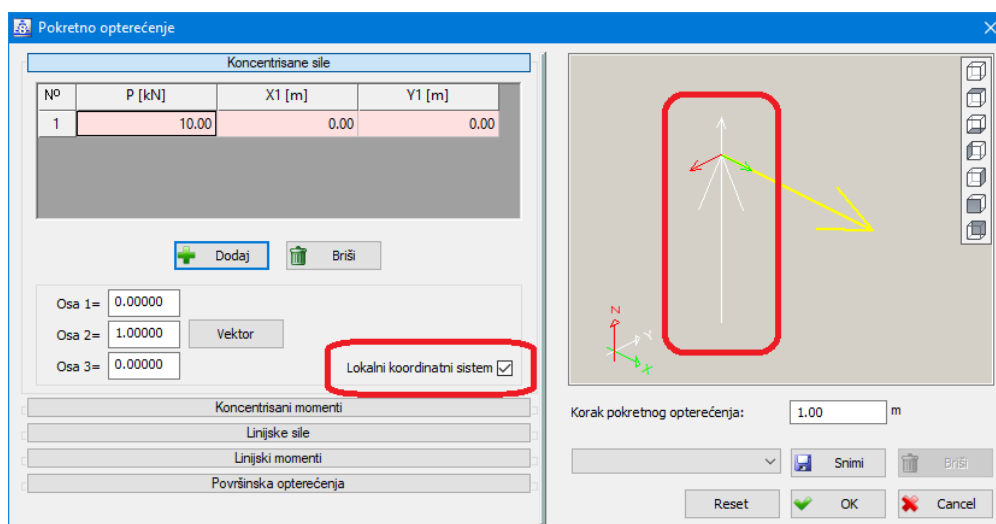
- Lokalni koord. sistem grede
 Vektor delovanja linijskog opterećenja se postavlja u pravcu jedne od lokalnih osa grede na koju opterećenje pada. Ovaj prekidač će biti dostupan samo u slučaju kada se svi zadati segmenti poliliniije opterećenja nalaze na gredama, i to celom svojom dužinom. U pravcu koje lokalne ose grede će biti usmeren vektor opterećenja određuje se na isti način kao i kod opcije "Lokalni koord. sistem 2D pogleda".

3.2.10 Pokretno opterećenje

U dijalogu za definisanje numeričkih podataka o pokretnom opterećenju, u delu za zadavanje koncentrisanih sila, linijskih sila i površinskih opterećenja, dodati su novi check box-ovi "**Lokalni koordinatni sistem**".

Koncentrisane sile

Lokalni koordinatni sistem – Kada je ovaj check box postavljen na uključeno stanje pravac delovanja izabrane sile se zadaje u odnosu na lokalni koordinatni sistem poliliniije kojom je određena putanja pokretnog opterećenja. Od trenutka uključivanja check box-a ose LKS-a putanje se prikazuju na crtežu zdatog opterećenja u desnom delu dijaloga.



Zadata je koncentrisana sila koja deluje u pravcu lokalne ose 2 putanje pokretnog opterećenja

Sve što je ovde rečeno za koncentrisane sile, važi i za linijske sile i za površinska opterećenja.

Unapređenje u zadavanju pokretnog opterećenja: dozvoljeno je da dva opterećenja imaju istu geometriju ukoliko im je vektor pravca delovanja različit. Ovo važi za koncentrisane sile, linijske sile i površinska opterećenja.

3.2.10.2 Istorija uticaja pokretnog opterećenja

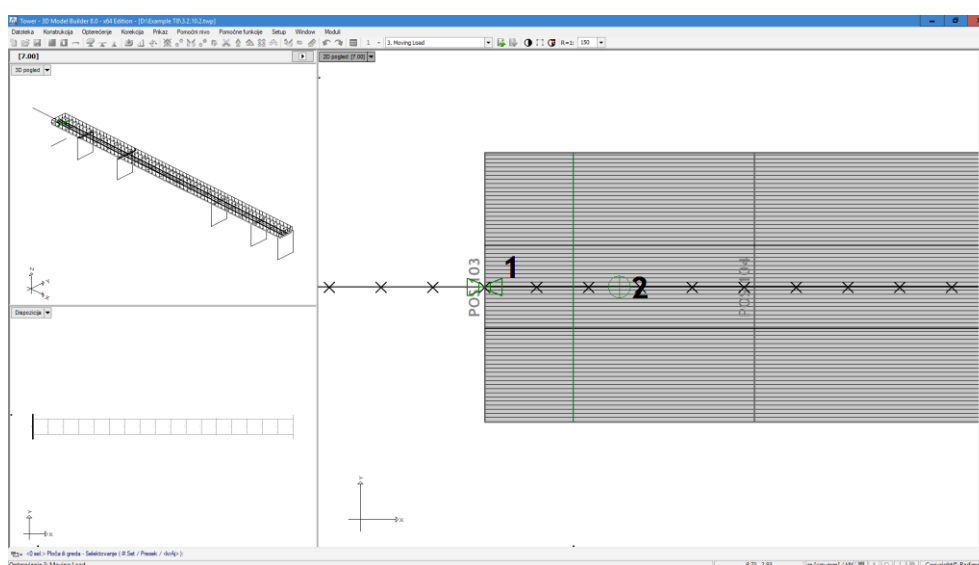
<0 sel.> Ploča ili greda - Selektovanje (Set / Presek / <krAj>):

Presek – istorija uticaja pokretnog opterećenja se može računati i u zadatim presecima na ploči. Izborom podopcije "Presek" sa komandne linije ulazi se u proceduru zadavanja preseka izborom 2 tačke sa crteža.

Prva tačka (<krAj>):

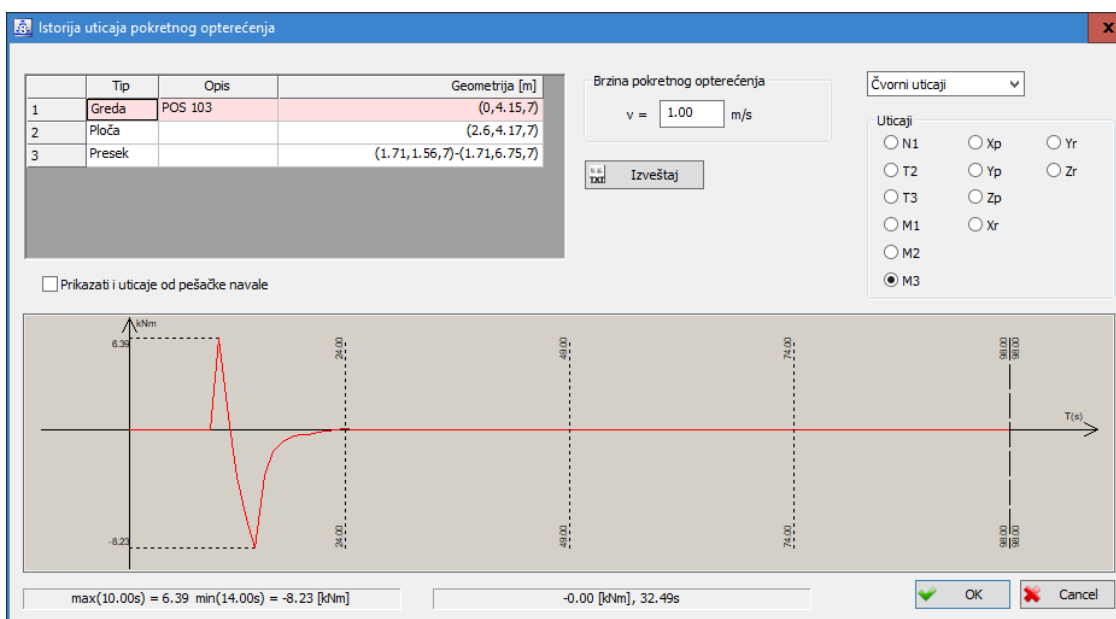
Druga tačka (<krAj>):

Nakon zadavanja druge tačke program crta zadati presek i vraća se na osnovni oblik komandne linije.

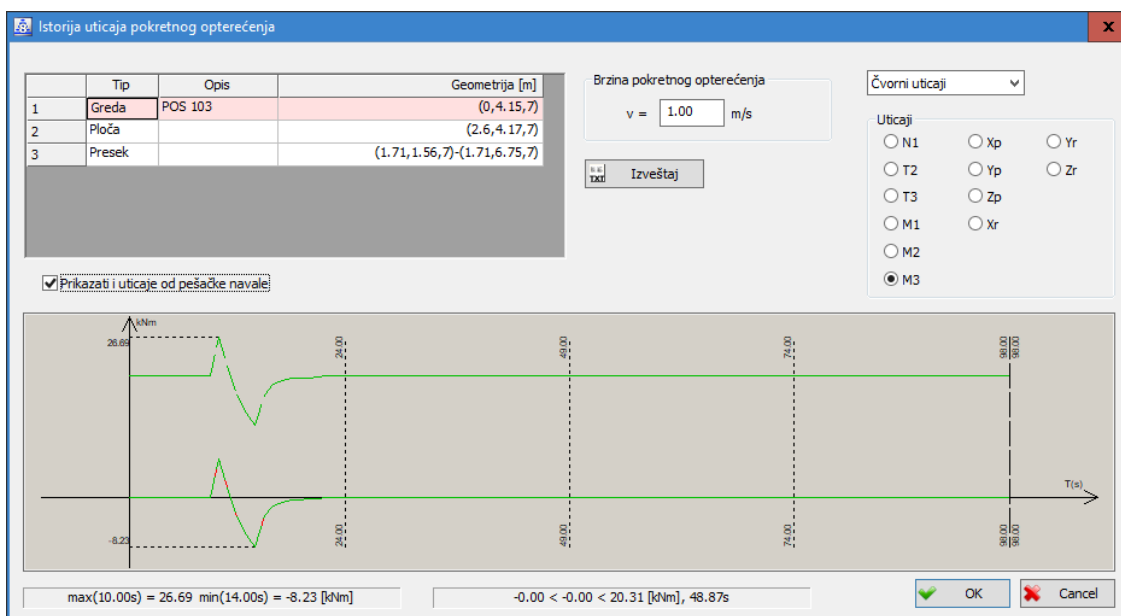


Zadati presek je obeležen linijom koja spaja izabrane tačke

Izborom ove naredbe iz padajućeg menija "Uticaji", u okviru modula za obradu rezultata proračuna, otvara se dijalog za prikaz istorije uticaja pokretnog opterećenja u odabranim entitetima:

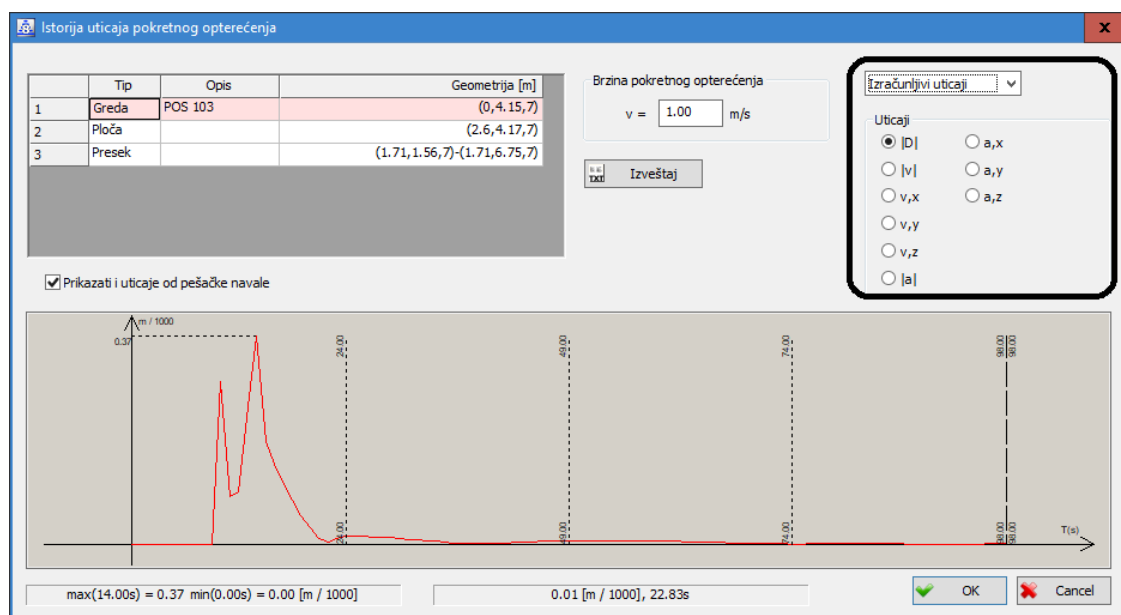


Prikazati i uticaje od pešačke navale – check box koji se pojavljuje u dijalogu samo ako se u izabranom slučaju opterećenja pored pokretnog nalaze još neka opterećenja. Ovaj slučaj se najčešće javlja kada se pored opterećenja od vozila, koje je zadato kao pokretno, u obzir uzima i pešačka navala, koja je zadata kao površinsko ili linijsko opterećenje. Kada je check box isključen prikazuju se samo dijagrami istorije uticaja od pokretnog opterećenja, a kada je uključen prikazuju se i uticaji od pešačke navale.



Prikazani su dijagrami istorije uticaja i od pešačke navale

Uticaji – U dijalogu se mogu prikazati dve vrste uticaja: “**Čvorni uticaji**” i “**Izračunljivi uticaji**”. Izbor vrste uticaja se vrši iz zatvorene liste, koja se nalazi iznad dela dijaloga sa nazivima dostupnih uticaja. Nakon svake promene vrste uticaja menjaju se i uticaji koji su dostupni u ovom delu dijaloga.

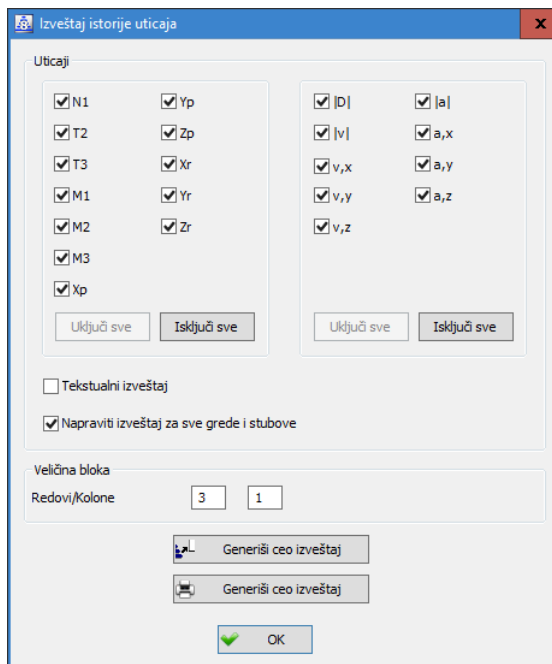


Iz liste su za prikaz izabrani izračunljivi uticaji u datoj tački gredi

|D| - apsolutno pomeranje (koren iz sume kvadrata komponentalnih pomeranja)
|v| - apsolutna brzina

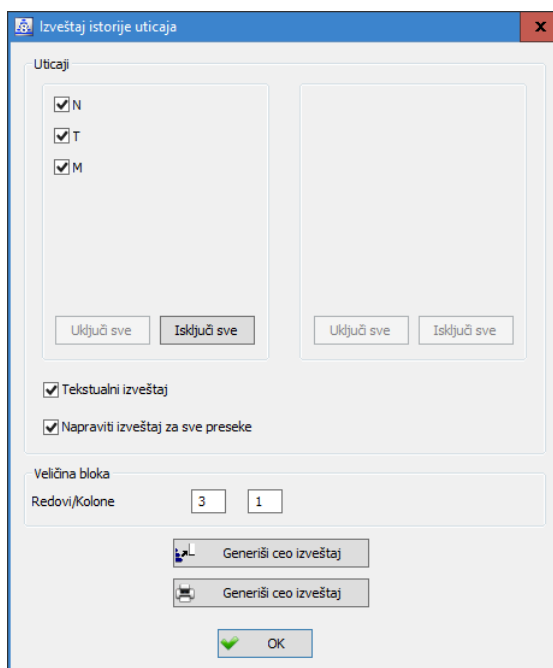
- v,x** - brzina u pravcu globalne X ose
- v,y** - brzina u pravcu globalne Y ose
- v,z** - brzina u pravcu globalne Z ose
- |a|** - apsolutno ubrzanje
- a,x** - ubrzanje u pravcu globalne X ose
- a,y** - ubrzanje u pravcu globalne Y ose
- a,z** - ubrzanje u pravcu globalne Z ose

Izveštaj



Tekstualni izveštaj – ako je ovaj check box postavljen na uključeno stanje program će, pored grafičkih blokova, za izabrane uticaje generisati i tabele sa vrednostima uticaja u određenim trenucima vremena.

Način rada sa ovom naredbom je potpuno isti i kada je u tabeli selektovan presek, a jedina razlika je u vrsti uticaja koji se mogu naći u izveštaju:



Izgled dijaloga za generisanje izveštaja istorije uticaja u presecima

3.2.15 Pretvaranje zidova u opterećenje



Izborom naredbe "**Pretvaranje zidova u opterećenje**", iz padajućeg menija "Opterećenje", ulazi se u proceduru selektovanja zidova koji će biti pretvoreni u linijsko opterećenje:

<0 sel.> Zidovi - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Nakon odabira željenih zidova na komandnoj liniji se javlja nova poruka:

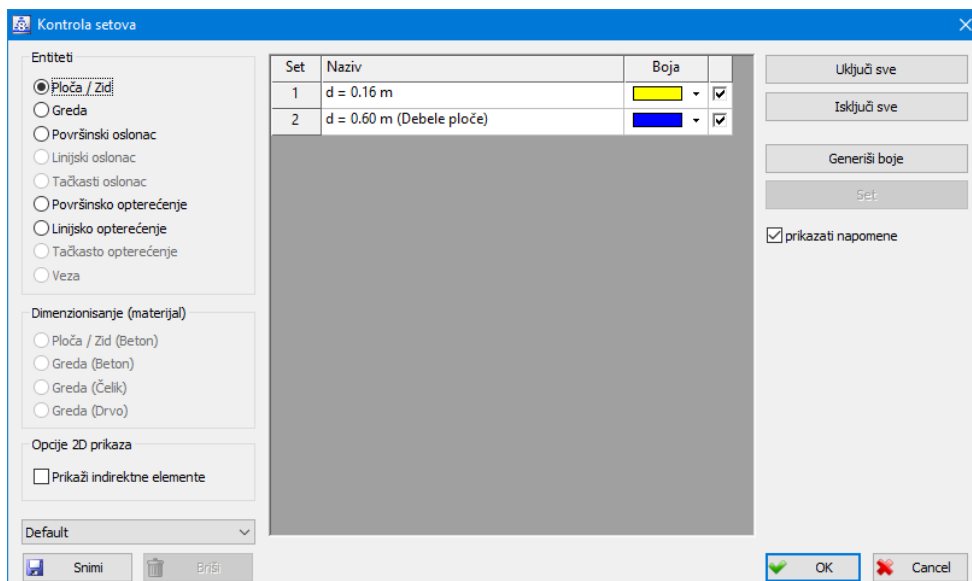
Brisanje odabranih zidova (Ne/Da):

Izborom opcije "Da", selektovani zidovi će biti zamenjeni sa odgovarajućim linijskim opterećenjem, dok će se izborom opcije "Ne" selektovani zidovi konvertovati u linijsko opterećenje bez brisanje, odnosno u modelu će ostati i zidovi i zamensko linijsko opterećenje.

3.3 Promena i kontrola ranije unetih podataka

3.3.4 Kontrola setova

Posebno važnu opciju u programu predstavlja i vizuelno sagledavanje tačnosti unetih numeričkih podataka, odnosno mogućnost da se vizuelno prekontroliše da li su svim elementima konstrukcije pridruženi tačni setovi numeričkih podataka. Za tu namenu je razvijena naredba "**Kontrola setova**". Ona se može pozvati iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva prozora "3D pogled", kao i iz padajućeg menija "Prikaz".



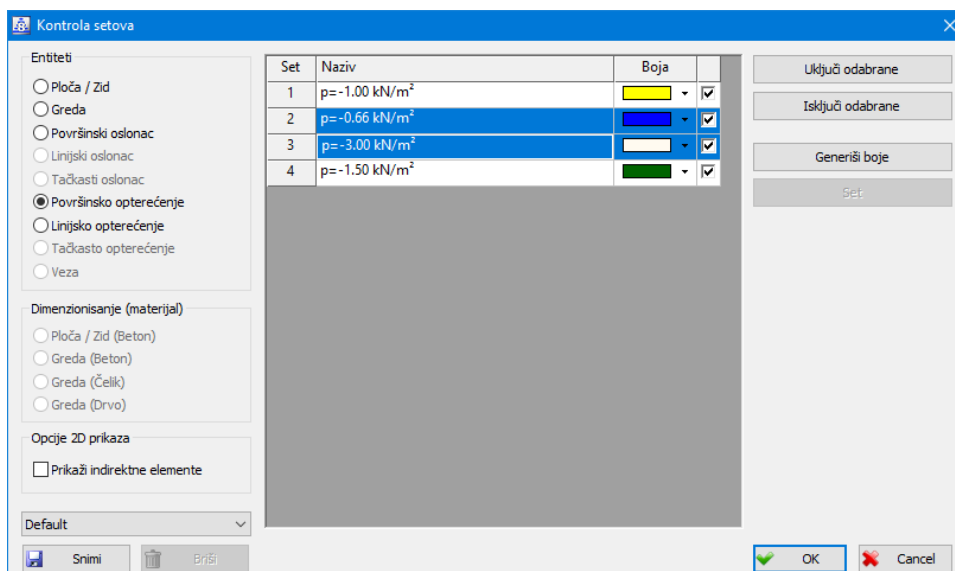
Izgled dijaloga u okviru naredbe "Kontrola setova"

prikazati napomene

Program omogućava zadavanje napomene za setove ploča, greda, površinskih, linijskih i tačkastih oslonaca i veza. Ako je ovaj check box postavljen na uključeno stanje, zadata napomena će se prikazivati u dijalogu i u legendi kontrole setova.

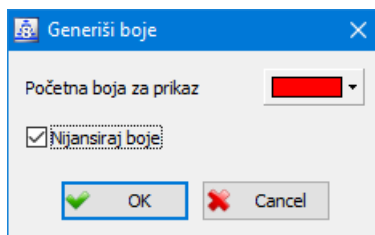
Generisanje palete boja

U dijalogu za kontrolu setova omogućena je višestruka selekcija, kako bi se samo odabranim setovima entiteta generisale boje. Selektovanje se vrši kao i u svim ostalim naredbama, pomoću tastera Shift i Ctrl sa tastature i levog dugmeta miša.

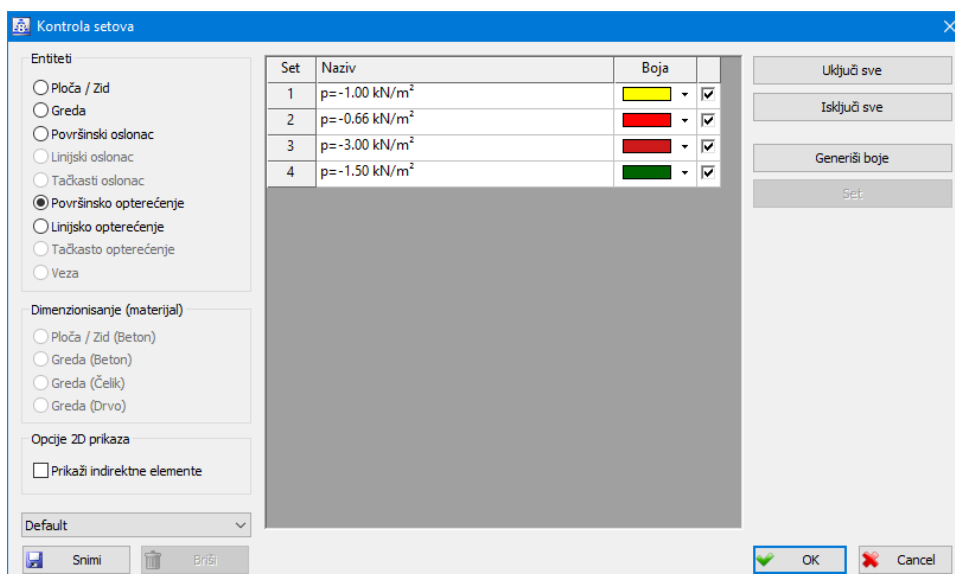


Višestruka selekcija setova u dijalogu za kontrolu setova

Aktiviranjem dugmeta "**Generiši boje**" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Nakon aktiviranja komandnog polja "OK", program će se vratiti na osnovni izgled dijaloga, a u listi će samo za odabrane setove biti izgenerisane nove boje iz zadate palete.



Odabranim setovima su pridružene različite nijanse boje koja je izabrana za početnu

Ako je u listi selektovan jedan ili nijedan set, pomoću komandnih polja "Uključi sve" i "Isključi sve", imate mogućnost da uključite, odnosno isključite za prikaz sve setove datog entiteta. Ako je u dijalogu izvršena višestruka selekcija setova, tada komandna polja postaju "Uključi odabrane" i "Isključi odabrane" i imate mogućnost da uključite, odnosno isključite za prikaz samo odabrane setove datog entiteta.

Nakon izbora komandnog polje "OK", ovaj dijalog će biti zatvoren, a na ekranu će odabrani setovi datog entiteta biti ofarbani odgovarajućim bojama.

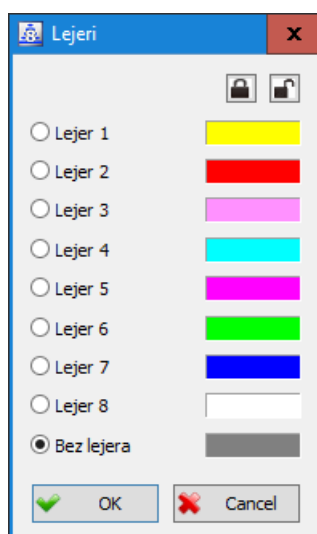
U delu dijaloga "Dimenzionisanje (materijal)" nalaze se prekidači pomoću kojih se entiteti mogu razvrstavati i prikazivati prema upotrebljenom materijalu za dimenzionisanje. Ovi prekidači su nedostupni u modulu za unos podataka, tako da će o njima biti više reči u poglavlju "8.23 Kontrola setova".

3.4 Komande za unos elemenata crteža koji nisu deo konstrukcije

3.4.1 Pomoćne ose

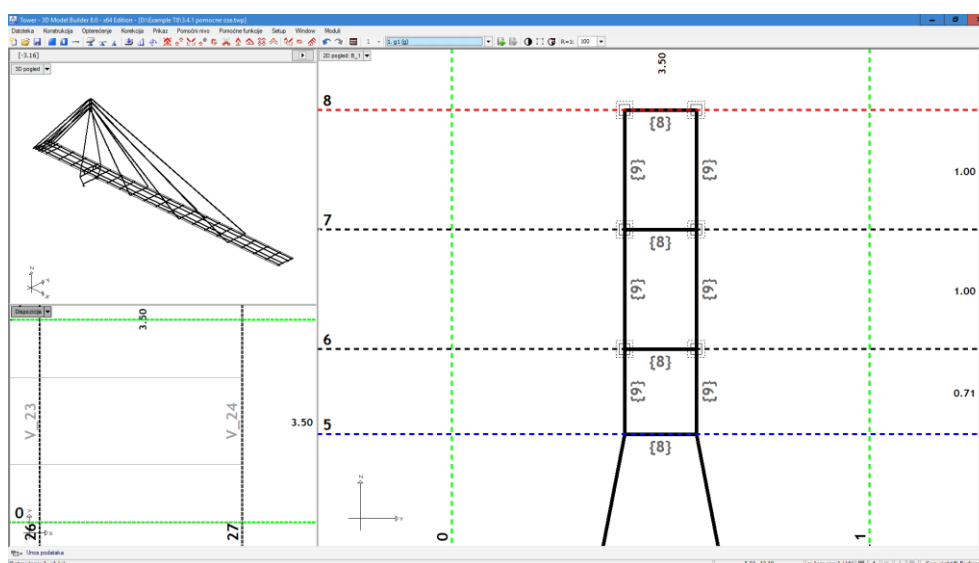
3.4.1.1 Postavljanje osa

Bez obzira na način postavljanja, ose se na crtežu prikazuju u boji lejera koji je bio tekući u trenutku postavljanja. Na početku komandne linije se nalazi simbol kruga čija boja ukazuje na izabrani tekući lejer, a njegova promena se može izvršiti pomoću opcije "**Lejer**" sa komandne linije:



Izgled dijaloga za izbor tekućeg lejera

Kada je izabrana opcija "**Bez lejera**" ose se ne postavljaju ni na jedan lejer, već se crtaju sa bojom koja im je dodeljena u dijalogu naredbe "Parametri". Naravno, na vidljivost ovako postavljenih osa neće uticati promena vidljivost lejera.



Horizontalne ose 5 i 8, kao i obe vertikalne ose, se crtaju sa bojom lejera kojima su dodeljene, dok horizontalne ose 6 i 7 nisu postavljene ni na jedan lejer

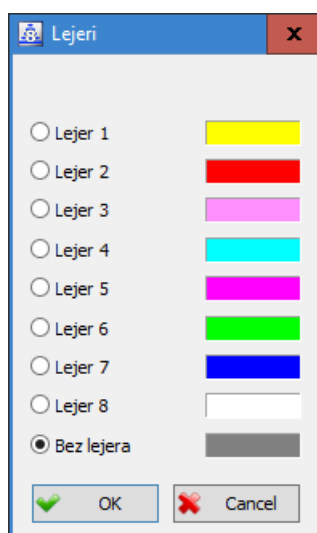
U ovom dijalogu može se izvršiti i zaključavanje lejera, čime se sprečava slučajno brisanje ili menjanje pomoćnih osa, što je detaljno opisano u poglavlju 3.4.2.

3.4.1.7 Tekući lejer

Pripadnost osa lejeru može se menjati i nakon njihovog postavljanja. Za ovu namenu je predviđena opcija "**Tekući lejer**", koja se nalazi na komandnoj liniji dok je pokrenuta naredba za postavljanje pomoćnih osa. Takođe, ose kod kojih je pri postavljanju bila aktivna opcija "Bez lejera", mogu se pridružiti nekom lejeru. Izborom ove opcije na komandnoj liniji se javlja poruka kojom program zahteva da izaberete sve pomoćne ose kojima želite promeniti lejer.

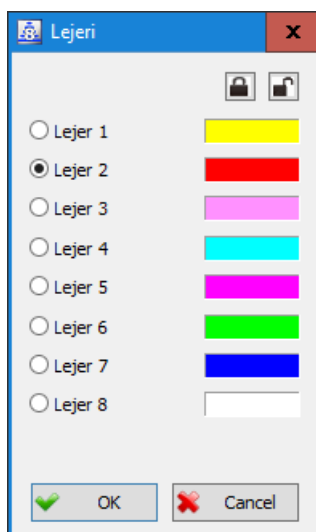
<0 sel.> Promena lejera vertikalnih osa (<krAj>):

Napomenućemo da se mogu selektovati samo ose koje su trenutno aktivne (vertikalne ili horizontalne), što se vidi iz teksta na komandnoj liniji. Nakon izbora željenih osa, klikom na desno dugme miša ili izborom opcije "krAj" sa komandne linije, otvara se dijalog sledećeg izgleda:



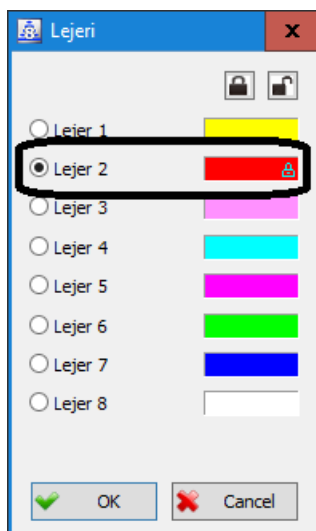
Sada je još preostalo da se klikom miša preko jednog radio button-a izabere lejer kome će selektovane ose biti pridružene po izlasku iz dijaloga. Pored jednog od ponuđenih lejera, može se izabrati i opcija "Bez lejera".

3.4.2 Izbor lejera za crtanje



Izgled dijaloga za izbor tekućeg lejera

U ovom dijalogu može se izvršiti i zaključavanje lejera, čime se sprečava slučajno brisanje ili menjanje entiteta koji im pripadaju (pomoćne ose, pomoćne linije, tekstovi, kote). Pojedinačno zaključavanje/otključavanje lejera se vrši klikom miša preko pravougaonika sa bojom. Ukoliko je lejer zaključan u desnom delu pravougaonika prikazivaće se ikona zaključanog katanca.



Klikom miša preko pravougaonika sa bojom zaključan je Lejer 2

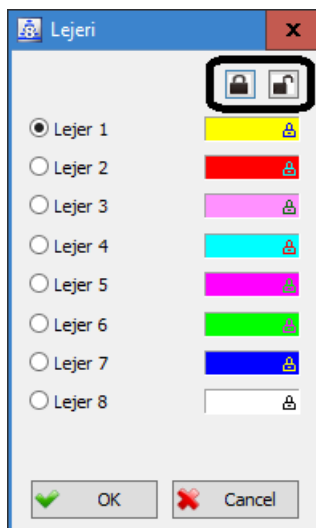
U ovom dijalogu je omogućeno i istovremeno zaključavanje/otključavanje svih lejera. Za tu namenu su predviđeni dugmići koji se nalaze iznad dela dijaloga sa bojama lejera:




klikom miša preko dugmeta sa ikonom zatvorenog katanca zaključavaju se svi lejeri.



klikom miša preko dugmeta sa ikonom otvorenog katanca vrši se otključavanje svih zaključanih lejera.



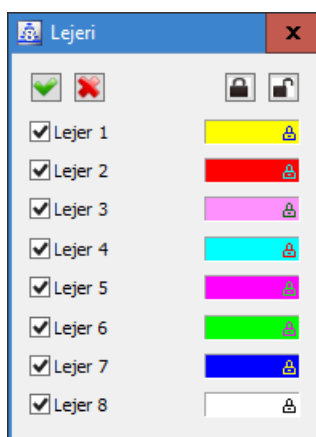
Klikom miša preko dugmeta  zaključani su svi lejeri

Napomenućemo da se, pored naredbi za postavljanje pomoćnih entiteta, zaključavanje lejera može izvršiti i iz naredbi za podešavanje vidljivosti.

3.4.6 Vidljivost lejera



Pomoću naredbe "**Vidljivost lejera**" može se uključivati i isključivati vidljivost lejera i vršiti zaključavanje otključanih, odnosno otključavanje zaključanih lejera. Izborom naredbe iz padajućeg menija "Pomoćni nivo" ili levim klikom miša iznad prikazane ikone otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Ispred naziva svih lejera nalaze se check box-ovi koji služe za podešavanje njihove vidljivosti. Uključeni check box označava da je dati lejer vidljiv i obrnuto, isključeni check box označava da je lejer nevidljiv. Vidljivost lejera se može menjati pojedinačno – levim klikom miša preko njegovog check box-a i istovremeno za sve lejere. Uključivanje/isključivanje vidljivosti svih lejera se vrši pomoću dugmića koji se nalaze iznad naziva lejera:



Levim klikom miša iznad ovog dugmeta uključuje se vidljivost svih lejera.



Levim klikom miša iznad ovog dugmeta isključuje se vidljivost svih lejera.

U ovom dijalogu se može vršiti i zaključavanje/otključavanje lejera, na potpuno isti način kao u dijalogu koji se otvara izborom opcije "Lejer" sa komandne linije dok su pokrenute naredbe za postavljanje pomoćnih linija, kota i tekstova (vidi poglavlje 3.4.2).

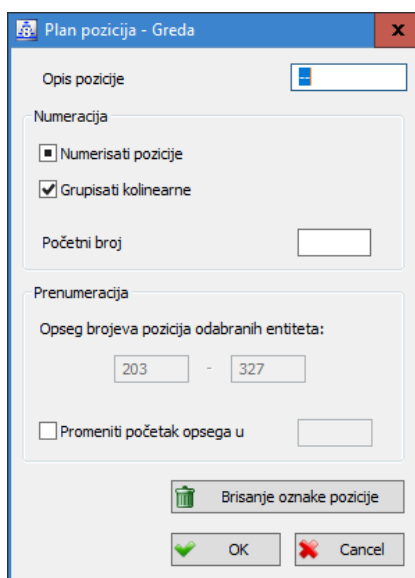
Napomenućemo da se bilo koja naredba može pokrenuti dok je dijalog naredbe "Vidljivost lejera" aktivan, što znači da njegovo prikazivanje na ekranu ne utiče na rad programa.

3.4.7 Oznaka pozicije

3.4.7.1 Plan pozicija

Prenumeracija

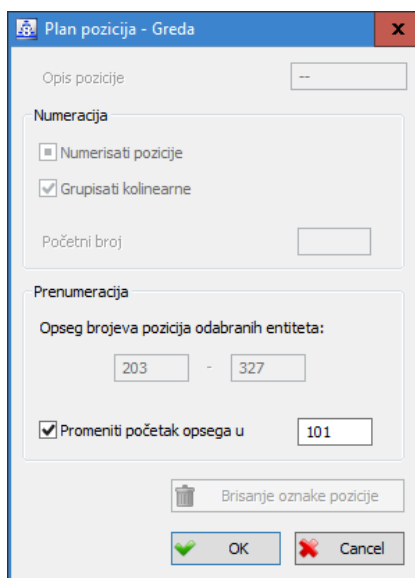
Pomoću ove naredbe može se izvršiti i prenumeracija brojeva pozicija entitetima kojima je oznaka pozicije ranije dodeljena i koji imaju broj u oznaci pozicije. Znači, da bi check box "Promeniti početak opsega u" bio dostupan, među odabranim entitetima mora se naći bar jedan koji zadovoljava navedene uslove.



Odabrani su entiteti koji zadovoljavaju uslove za prenumeraciju

Opseg brojeva pozicija odabranih entiteta – Polja u kojima se prikazuju početni i krajnji broj opsega kome pripadaju redni brojevi oznaka pozicija odabranih entiteta. Podaci u ovim poljima se ne mogu menjati i informacionog su karaktera.

Promeniti početak opsega u – Kada se ovaj check box postavi na uključeno stanje za promenu postaje dostupno i edit polje u njegovom produžetku. U ovo edit polje se unosi novi redni broj za entitet sa oznakom pozicije koja ima najmanji redni broj od svih odabranih. Na osnovu njega će biti promenjen redni broj svim ostalim oznakama pozicija odabranih entiteta, sa istim odnosom između novog i starog rednog broja. Napomenućemo da se ostali podaci, kao što je opis pozicije neće menjati. Takođe naredba neće uticati na odabrane entitete čija oznaka pozicije nema redni broj, kao ni na one koje nemaju oznaku pozicije.

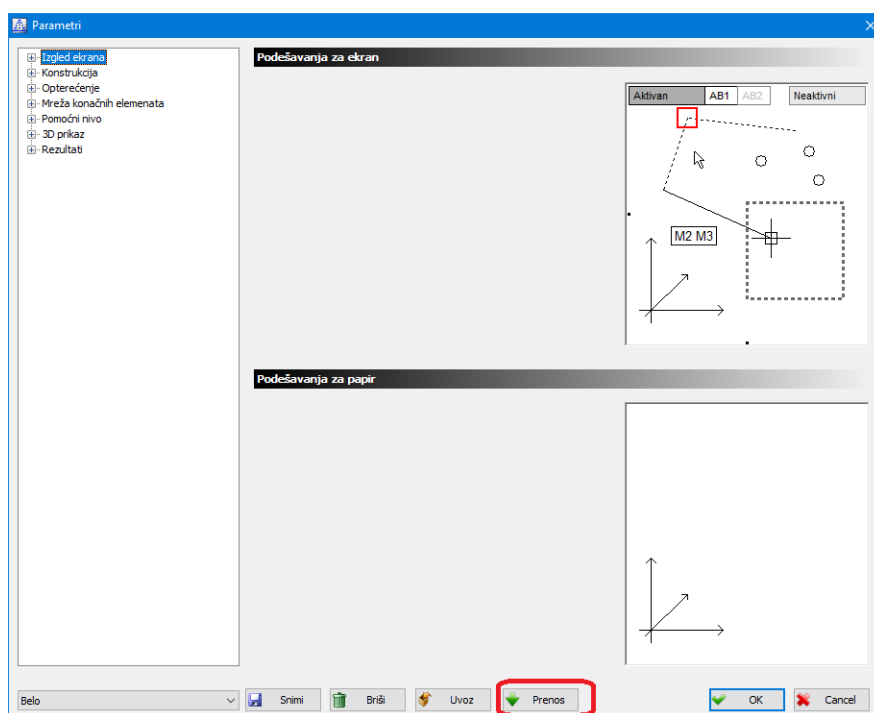


Zadato ja da novi redni brojevi pozicija odabranih entiteta počinju od 101 i završavaju se sa 225, tj. svakom odabranom entitetu će se redni broj pozicije umanjiti za 102 ($203-101=102$)

3.5 Podešavanje parametara koje program koristi u svom radu (meni "Setup")

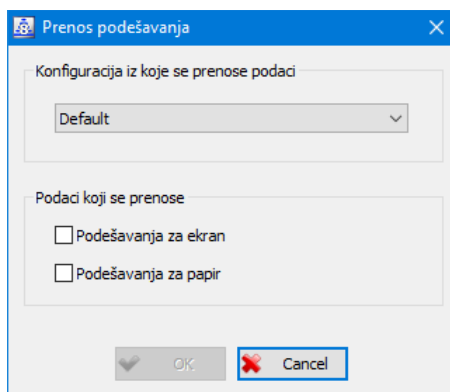
3.5.1 Parametri

- Napravljena je i uvrštena u instalaciju nova konfiguracija crtačkih parametara - "Standard".
- Napravljeno je i uvršteno u instalaciju nekoliko novih konfiguracija crtačkih parametara za štampu u boji: "Default-Colour Print", "Black-Colour Print" i "Standard-Colour Print".



Dugme koje omogućava kopiranje parametara prikaza iz snimljene konfiguracije u tekuću konfiguraciju

Prenos Program omogućava kopiranje parametara prikaza iz neke snimljene konfiguracije u tekuću konfiguraciju, pri čemu se nezavisno mogu prenositi parametri za ekran i parametri za papir. Izborom ovog dugmeta otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Konfiguracija iz koje se prenose podaci

Lista sa svim snimljenim konfiguracijama iz kojih se mogu kopirati parametri prikaza. Pomoću dva check box-a "Podešavanja za ekran" i "Podešavanja za papir" korisnik određuje koji parametri će se iz izabrane konfiguracije prenositi u tekuću.

Podešavanja za ekran

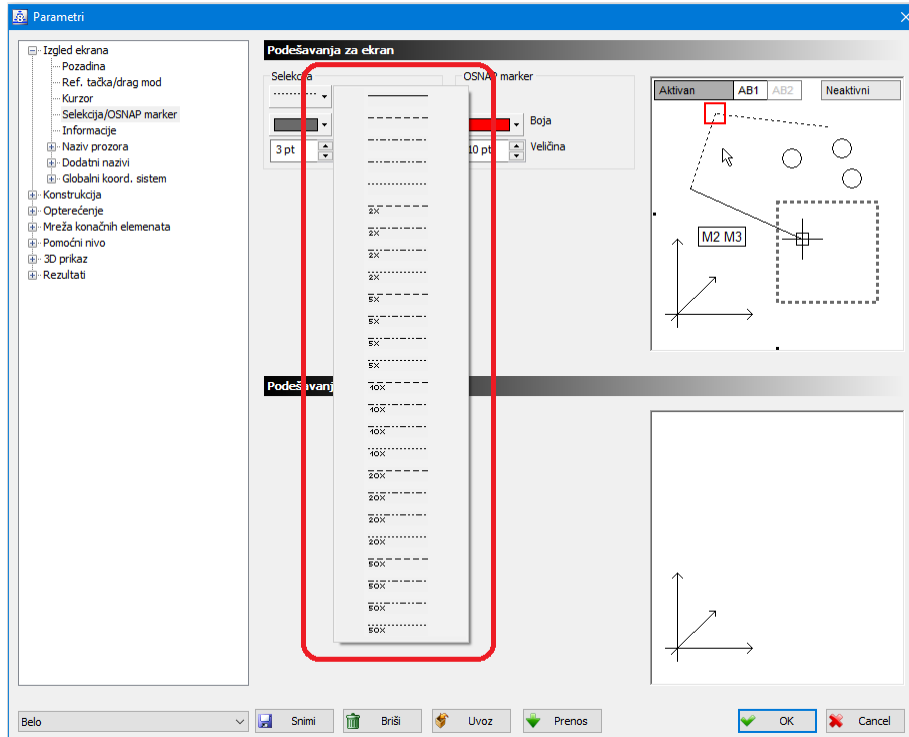
Postavljanjem na uključeno stanje datog check box-a, iz izabrane konfiguracije u tekuću konfiguraciju kopiraće se podešavanja za ekran.

Podešavanja za papir

Postavljanjem na uključeno stanje datog check box-a, iz izabrane konfiguracije u tekuću konfiguraciju kopiraće se podešavanja za papir.

Izgled ekrana

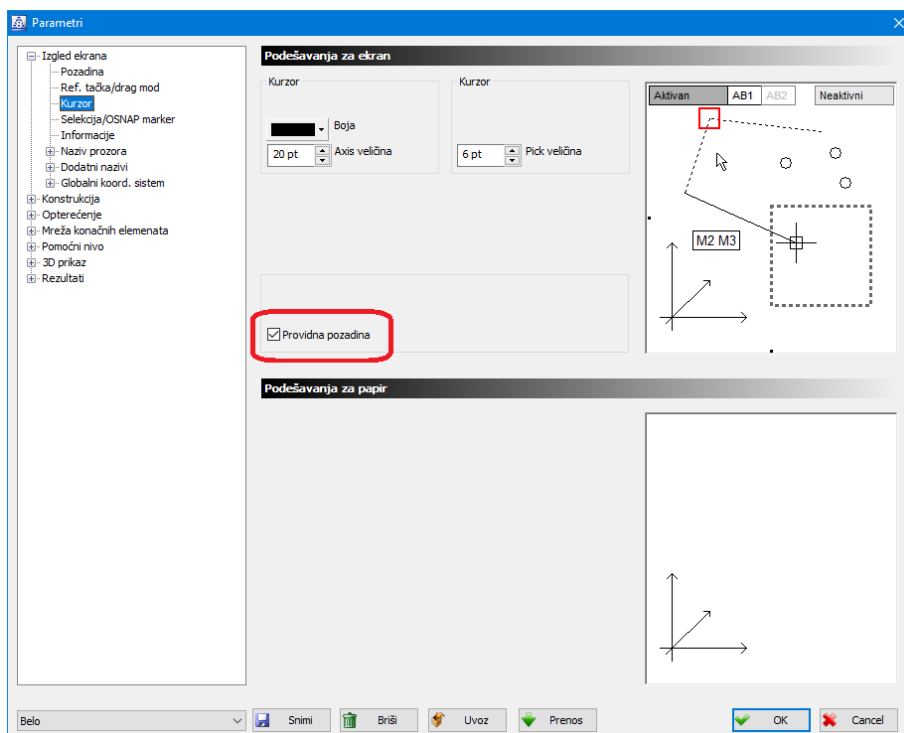
U ranijim verzijama programa, pri štampanju isprekidanih linija dešavalo se da se tip linije ne vidi jasno na papiru, zbog neprilagođene veličine crtica i razmaka od kojih je linija sastavljena. Kako bi se ovo izbeglo, omogućen je izbor svih tipova isprekidanih linija sa crticama i razmacima koji su 10, 20 ili 50 puta veći od standardnih. Ove linije su u listama za izbor tipa obeležene sa tekstom "10x", "20x" i "50x".



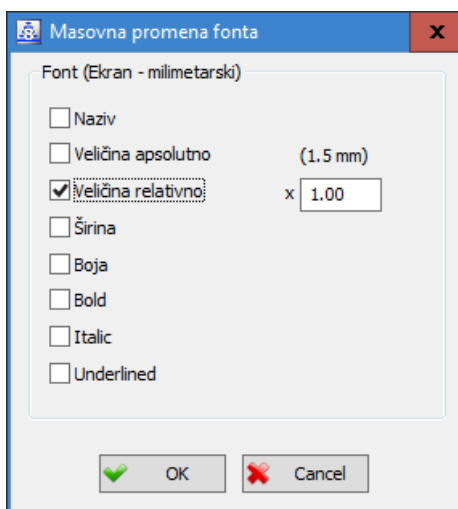
Padajući meni koji služi za izbor tipa linije

Providna pozadina

Check box koji određuje da li će vandomenski kursor (strelica) imati providnu pozadinu ili će se iscrtavati popunjeno.



Brza promena parametara fonta



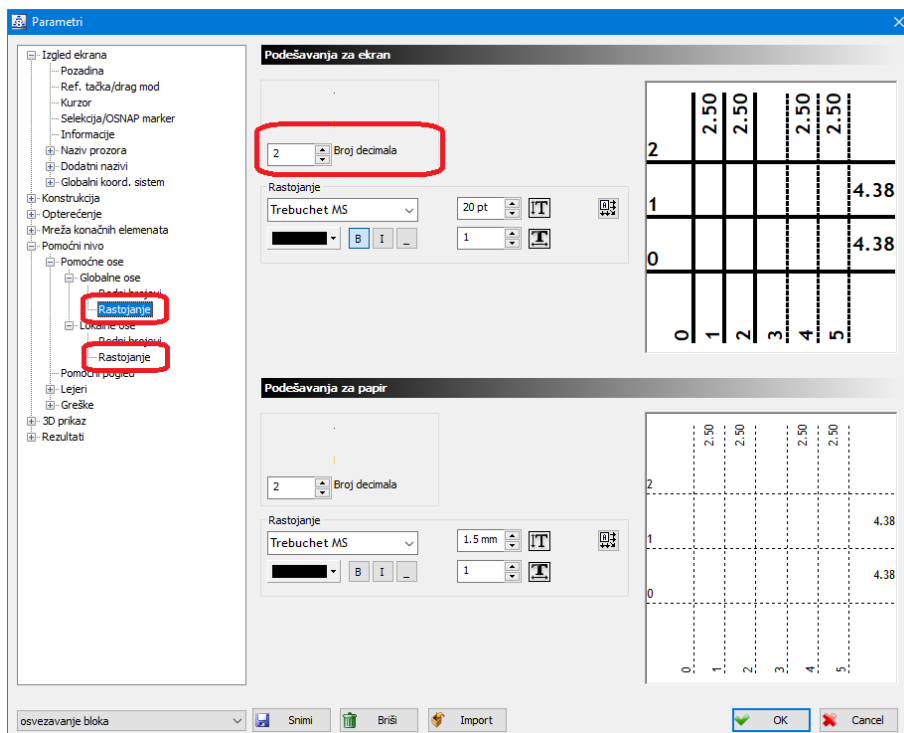
Veličina apsolutno – kada je uključen ovaj check svim ostalim tekstovima dodeljuje se zadata veličina fonta u milimetrima ili pikselima.

Veličina relativno – kada je uključen ovaj check box svim ostalim tekstovima se dodeljuje zadata veličina fonta u milimetrima ili pikselima pomnožena sa vrednošću koja je uneta u edit polju.

Ova dva check box-a ne mogu istovremeno biti postavljena na uključeno stanje, obzirom da oba služe za promenu veličine fonta.

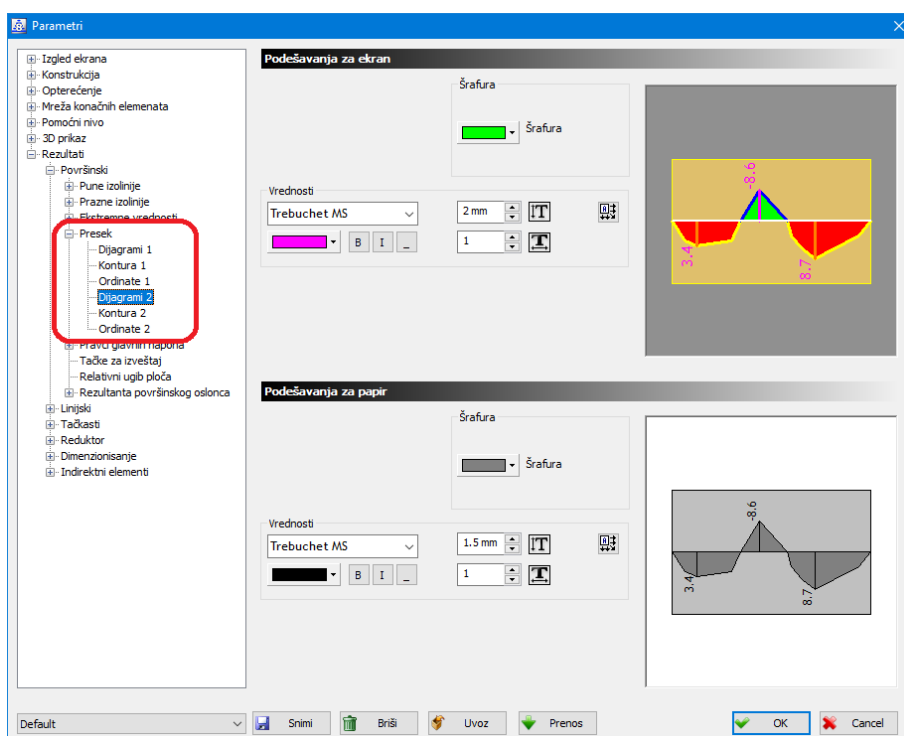
Pomoćni nivo – Pomoćne ose

Za obe vrste pomoćnih osa, "Globalne ose" i "Lokalne ose", u grani stabla "Rastojanje" u edit polju "**Broj decimala**", može se zadavati broj decimala sa kojima će se ispisivati razmak između osa na ekranu kao i broj decimala sa kojima će se ispisivati razmak između osa na papiru pri izvozu blokova.



Edit polje za unos broja decimala razmaka između globalnih pomoćnih osa na ekranu

Presek



Parametri za definisanje izgleda dijagrama uticaja u proizvoljnim presecima

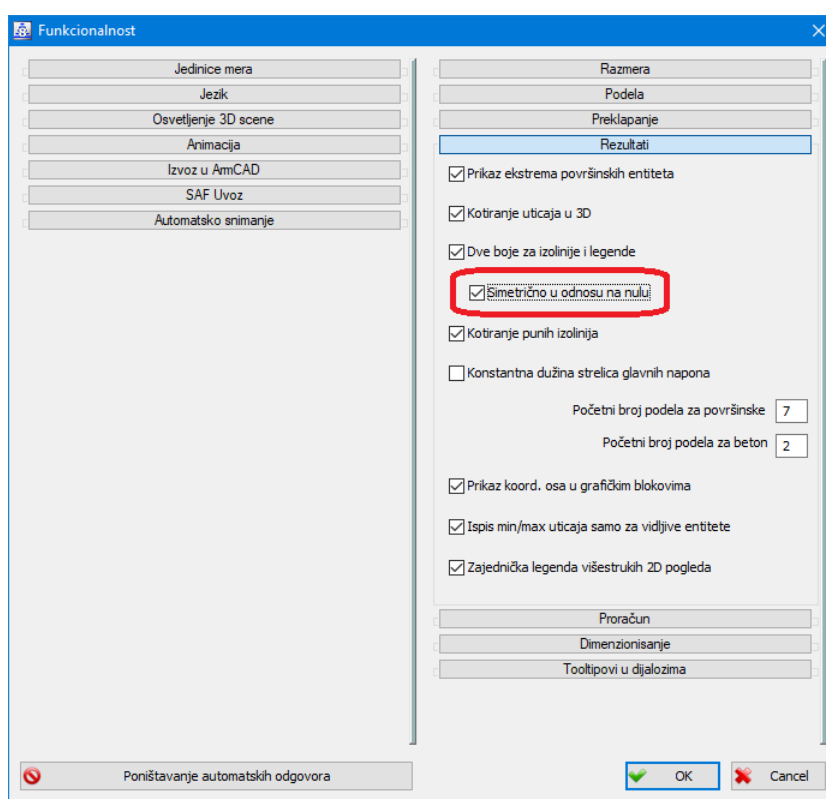
Omogućeno je da se za iscrtavanje dijagrama uticaja u proizvoljnim presecima ploče zadaju različiti parametri za jednu a različiti za drugu stranu dijagrama. Tko se sada u dijalogu u grani "Presek" nalaze posebne grane za definisanje načina iscrtavanja jedne, a posebne grane za iscrtavanje druge strane dijagrama.

3.5.2 Funkcionalnost

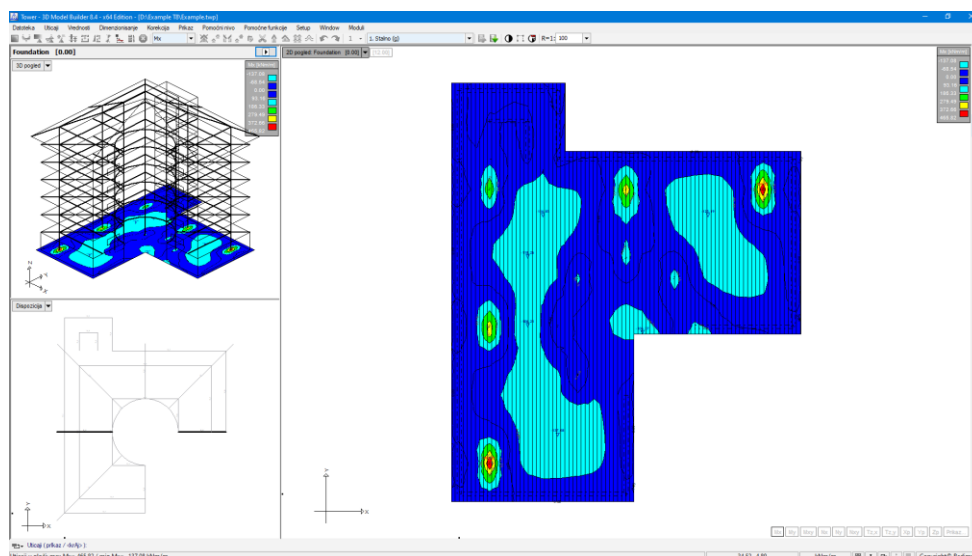
Rezultati

Prikaz ekstrema površinskih entiteta - pomoću ovog check box-a se definiše da li će se pri prikazivanju uticaja u površinskim entitetima, u tačkama u kojima se nalaze ekstremi, ispisivati vrednosti uticaja i odgovarajući simboli. Za istu namenu je predviđena i naredba "Prikaz ekstrema površinskih entiteta" koja se poziva iz padajućeg menija "Prikaz" (poglavlje "8.27").

Kotiranje uticaja u 3D - pomoću ovog check box-a se definiše da li će se u prozoru "3D pogled" ispisivati numeričke vrednosti na dijagramima prikazanih uticaja, i u linijskim i u površinskim entitetima. Za istu namenu je predviđena i naredba "Kotiranje uticaja u 3D" koja se poziva iz padajućeg menija "Prikaz" (poglavlje "8.28").



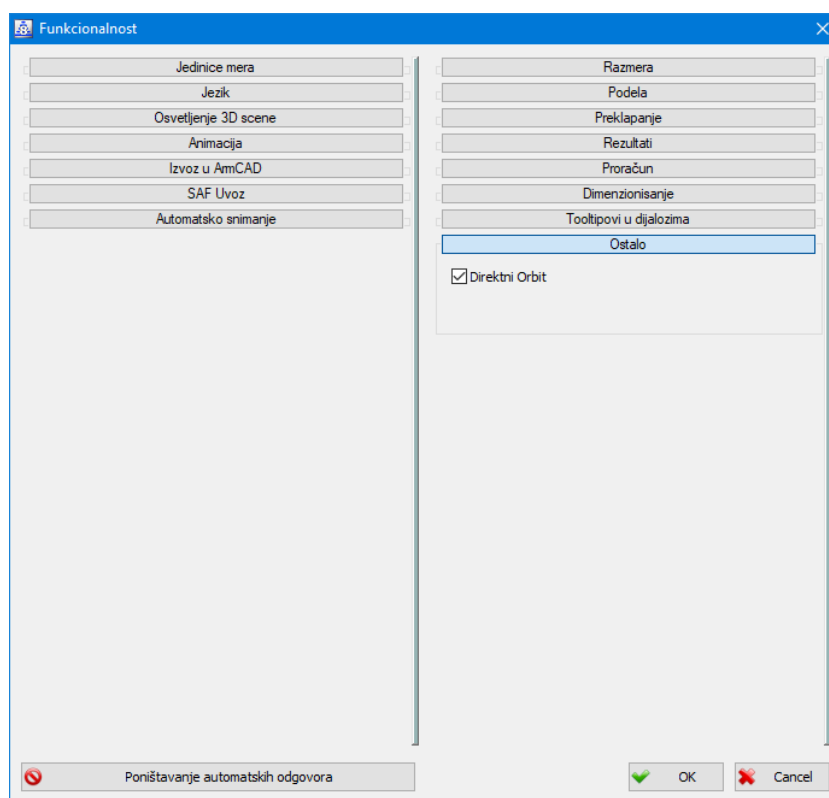
Simetrično u odnosu na nulu - pomoću ovog check box-a može se zahtevati prikazivanje punih izolinija površinskih entiteta, tako da se ista boja odnosi na isti opseg i pozitivnih i negativnih vrednosti. Check box je aktivan samo ako je uključen check box "Dve boje za izolinije i legende".



Utjecaji u ploči prikazani sa uključenim stanjem check box-a
"Simetrično u odnosu na nulu"

Izbor boja koje će se koristiti za prikazivanje vrednosti vrši se u dijalogu naredbe "Parametri", u grani "Rezultati ► Površinski ► Pune izolinije" (pogledati poglavlje "3.5.1").

Ostalo

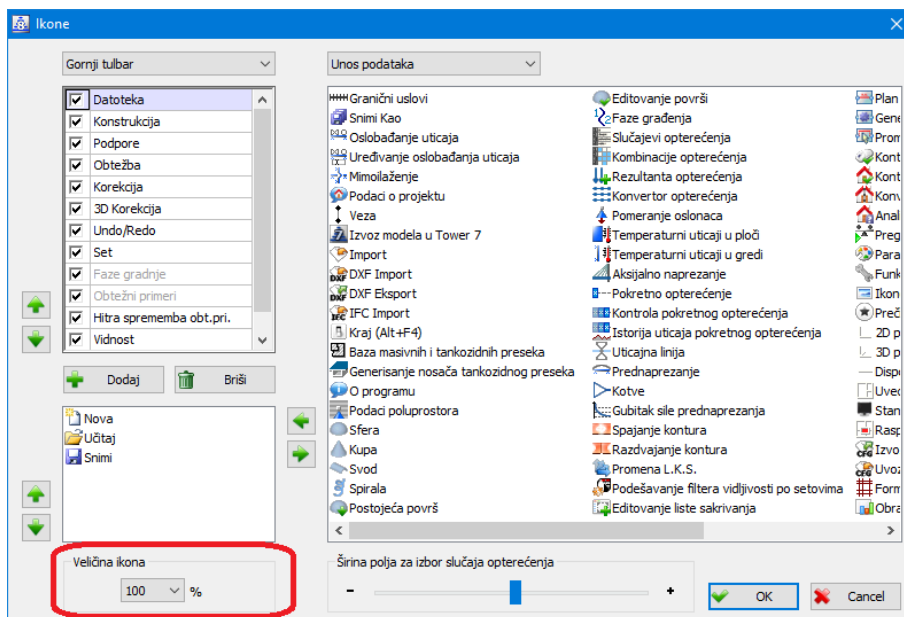


Izgled kartoteke "Ostalo"

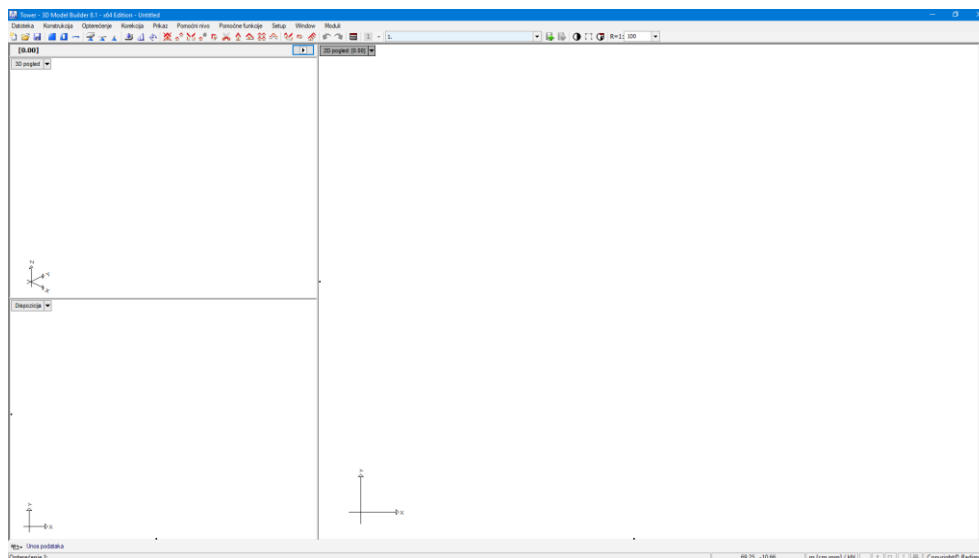
Direktni Orbit

Kada je ovaj check box postavljen na uključeno stanje naredba "Orbit" (poglavlje 2.13.1) prelazi u direktan režim rada, što znači da je praktično stalno aktivna.

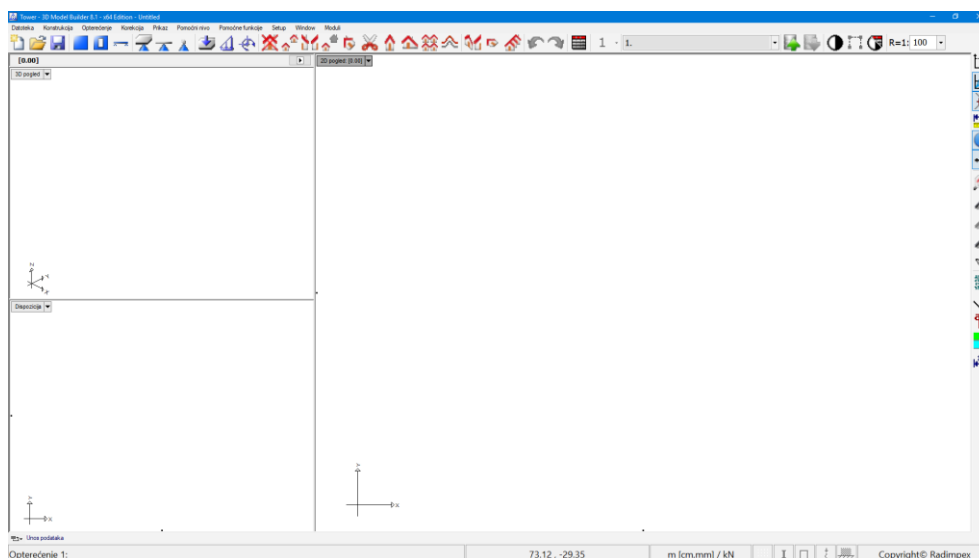
3.5.3 Ikone



Veličina ikona – Zatvorena lista koja služi za povećanje veličine ikona i statusne linije programa, kako bi svi podaci na njima bili uočljivi i na monitorima sa velikom rezolucijom. Mogu se izabrati tri vrednosti, 100%, 150% i 200%. Nakon promene vrednosti program će izdati obaveštenje da je neophodno da se on ponovo pokrene, kako bi se nova veličina primenila.



Podrazumevana veličina ikona od 100%



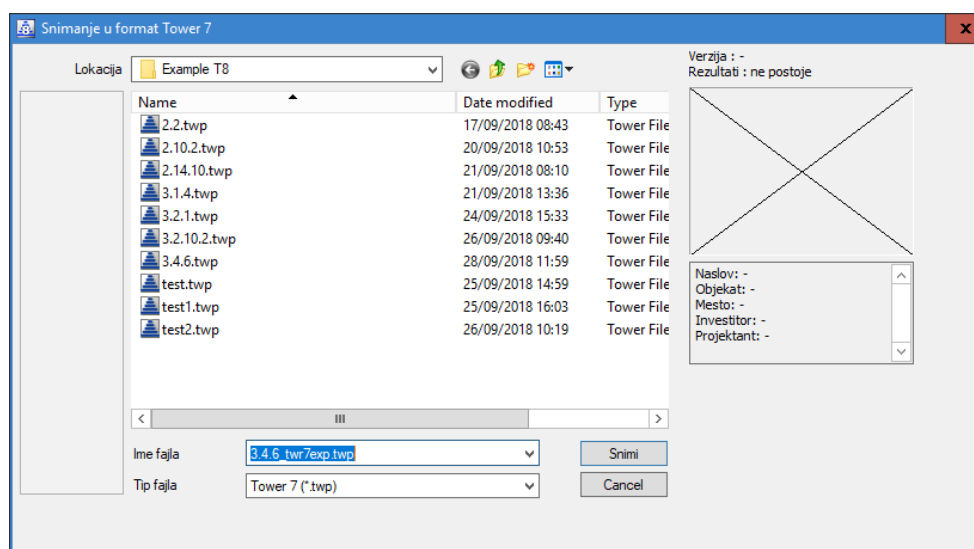
Veličina ikona je promenjena na 200%

3.6 Komande za rad sa datotekama

3.6.5 Izvoz modela u Tower 7

Pomoću ove naredbe trenutno stanje modela se može snimiti u novu datoteku koja ima format programa Tower 7. Važno je napomenuti da se snima samo datoteka koja ima ekstenziju "*.twp". U njoj se čuvaju podaci o konstrukciji i opterećenju, tačnije podaci koji se kreiraju u modulu "Unos podataka". Pored same konstrukcije u ovoj datoteci se čuva i mreža konačnih elemenata, ako je generisana. To praktično znači da se u Tower 7 ne mogu preneti rezultati i projektna dokumentacija, već samo ulazni model.

Izborom naredbe "**Izvoz modela u Tower 7**" iz padajućeg menija menija "Datoteka" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



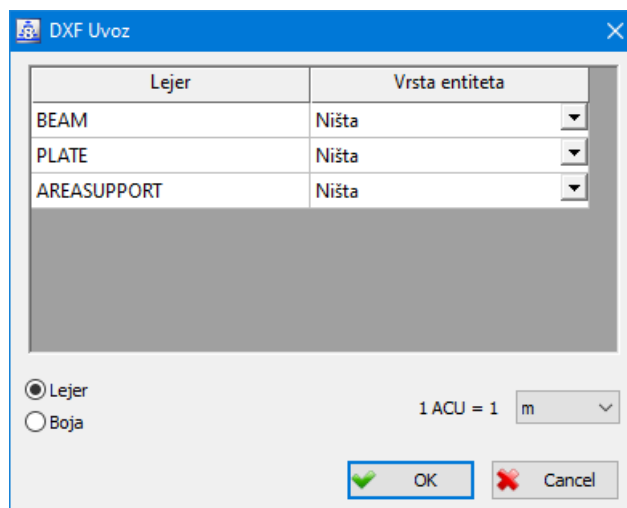
Tip fajla – polje u kome je prikazano da se izvoz modela vrši u format fajla programa Tower 7.

Ime fajla – edit polje u kome se zadaje ime nove datoteke u koju će se snimiti trenutno stanje ulaznog fajla modela. Program automatski formira ime nove datoteke tako što na ime tekuće

datoteke doda nastavak "_twr7exp" i ponudi ga ovom polju. Naravno, u edit polje se može uneti i potpuno proizvoljno ime.

Snimi - klikom na ovo dugme dijalog se zatvara i kreira se potpuno nova datoteka sa zadatim imenom.

3.6.7 Učitavanje crteža iz AutoCAD-a (DXF Uvoz)

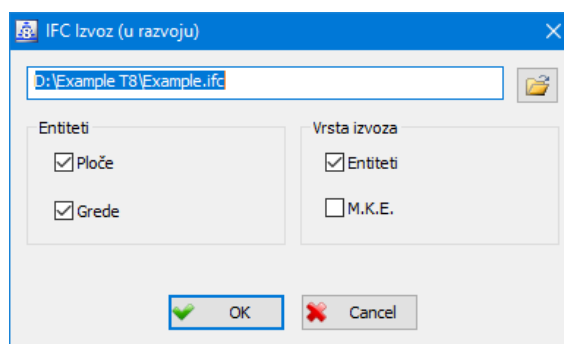


Iz zatvorene liste se vrši izbor mernih jedinica koje će se koristiti pri uvozu crteža iz DXF formata. Tačnije bira se jedinica mere za dužinu u programu Tower koja odgovara jednoj AutoCAD-ovoj jedinici iz DXF crteža.


3.6.10 IFC Izvoz

Pomoću naredbe "**IFC Izvoz**" geometrija modela koji je kreiran u programu Tower se može izvesti u IFC format. Takođe, može se izvesti i mreža konačnih elemenata koja je za dati model generisana u programu Tower. Ova naredba je i dalje u fazi razvoja, tako da se ne mogu očekivati savršeni rezultati u svim situacijama.

Izborom naredbe iz padajućeg menija "Datoteka => Izvoz" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Dijalog sa podešavanjima izvoza u IFC

U edit box-u se zadaju ime datoteke, kao i njen položaj na disku. Ovi podaci se mogu zadati i pomoću standardnog "Windows"-ovog dijaloga za snimanje datoteka, koji se otvara aktiviranjem komandnog polja "  ".

Entiteti

U ovom delu dijaloga se biraju entiteti koji će se izvesti u IFC format. Mogu se izvoziti samo grede, samo ploče ili i grede i ploče.

Ploče – kada je ovaj check box uključen u IFC format će se izvesti sve grede iz tekućeg modela.

Grede – kada je ovaj check box uključen u IFC format će se izvesti sve grede iz tekućeg modela.

Konstruktivnim elementima (pločama, zidovima, gredama i stubovima) izvezenim u IFC format, pridruženi su podaci koji se odnose na zapremine, površine, materijale i poprečne preseke.

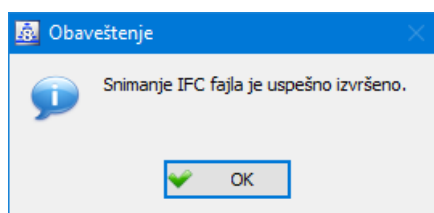
Vrsta izvoza

Deo dijaloga u kome se bira da li se vrši izvoz entiteta (ploče, grede) ili se izvozi mreža konačnih elemenata. Prikazani check box-ovi rade kao prekidači, tako da samo jedan od njih može biti postavljen na uključeno stanje.

Entiteti – kada je ovaj check box uključen u IFC format se izvoze entiteti (ploče, grede) koji su izabrani u levom delu dijaloga.

M.K.E – kada je ovaj check box uključen u IFC format se izvozi mreža konačnih elemenata. Ako mreža nije generisana check box će biti nedostupan.

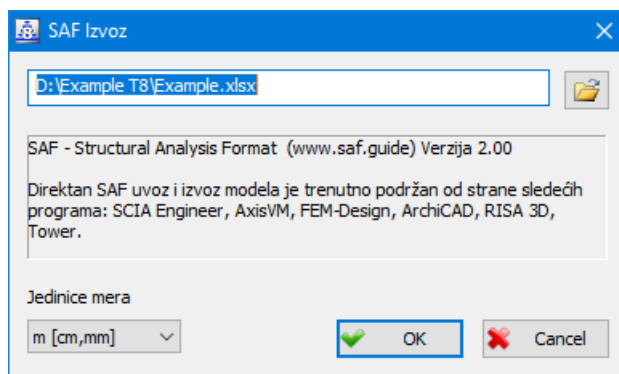
Po izlasku iz dijaloga program izvozi izabrane entitete i prikazuje odgovarajuću poruku:




3.6.13 SAF Izvoz

Uvozom i izvozom modela u SAF format (Structural Analysis Format), program "Tower" omogućava komunikaciju sa drugim programima koji služe za proračun konstrukcija. SAF je nastao na inicijativu iz "Nemetschek Group"-e i trenutno u inicijativi učestvuju SCIA, Graphisoft, Allplan, RISA, FRILO, Strusoft, AxisVM, Dlubal, Sofistik, SCAD, LIRA land, Radimpex i IDEA StatiCa. Izvoz modela u SAF format iz jednog programa, omogućava njegov uvoz u drugi program, čime se na jednostavan način odvija razmena modela između različitih programa za proračun konstrukcija.

Izborom naredbe "**SAF Izvoz**", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Datoteka ► Izvoz", otvara se dijalog sledećeg izgleda:

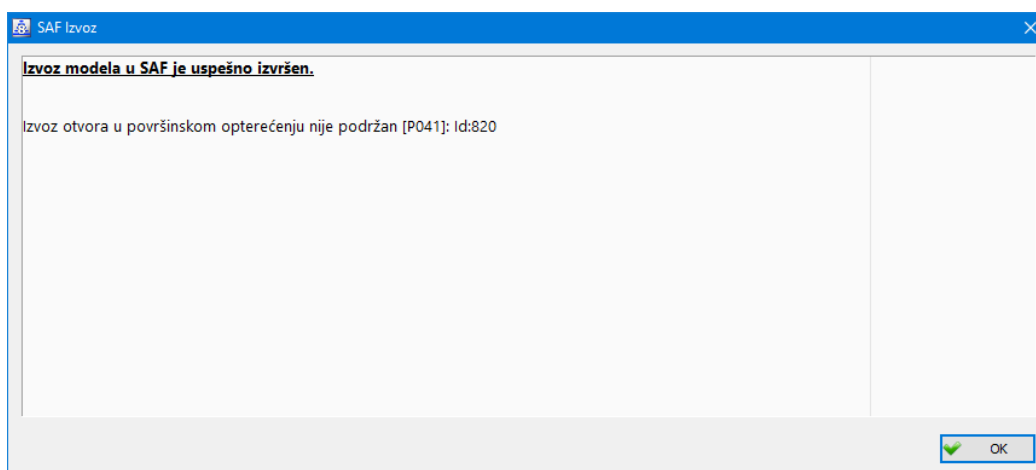


Dijalog za izvoz modela u SAF format

U edit polju se zadaju ime datoteke, kao i njen položaj na disku. Ovi podaci se mogu zadati i pomoću standardnog "Windows"-ovog dijaloga za snimanje datoteka, koji se otvara aktiviranjem komandnog polja "  ".

Iz zatvorene liste se vrši izbor mernih jedinica koje će se koristiti pri izvozu modela.

S obzirom da SAF mora da ima minimum sposobnosti od svih programa koji ga koriste, a kako modelovanje u jednom programu može imati neke mogućnosti koji drugi programi nemaju, aktiviranjem dugmeta "OK", program će izvršiti kontrolu svih elemenata i opterećenja koja se nalaze u modelu i u dijalogu koji se potom otvara izdati odgovarajuća obaveštenja:



Obaveštenje da SAF ne podržava izvoz otvora u površinskom opterećenju

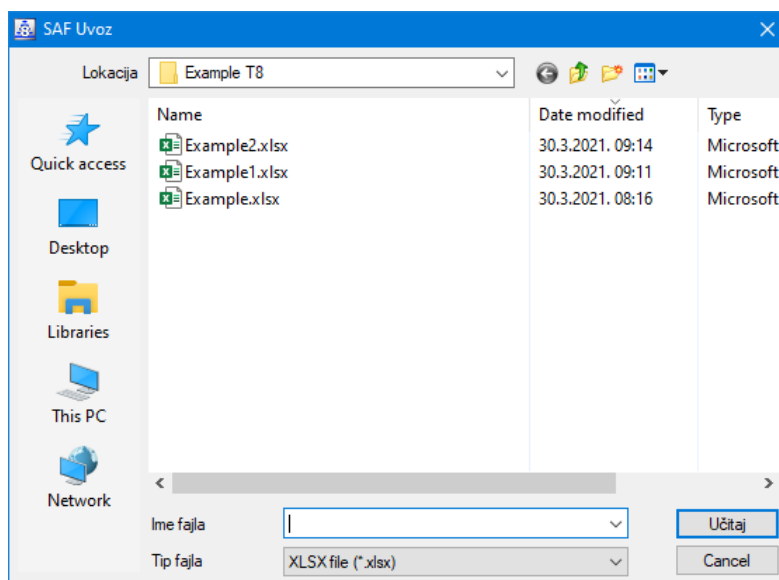
U ovom dijalogu, program će prikazati obaveštenja ukoliko neki element konstrukcije ili opterećenja iz modela napravljenog u programu "Tower" nije bilo moguće snimiti u SAF.

Kako je SAF još uvek u razvoju, njegovim unapređivanjem će se smanjivati broj mogućih razlika između programa koji ga koriste, a time i obezbediti bolja međusobna komunikacija.

3.6.12 SAF Uvoz

Uvozom i izvozom modela u SAF format (Structural Analysis Format), program "Tower" omogućava komunikaciju sa drugim programima koji služe za proračun konstrukcija. SAF je nastao na inicijativu iz "Nemetschek Group"-e i trenutno u inicijativi učestvuju SCIA, Graphisoft, Allplan, RISA, FRILO, Strusoft, AxisVM, Dlubal, Sofistik, SCAD, LIRA land, Radimpex i IDEA StatiCa. Izvoz modela u SAF format iz jednog programa, omogućava njegov uvoz u drugi program, čime se na jednostavan način odvija razmena modela između različitih programa za proračun konstrukcija.

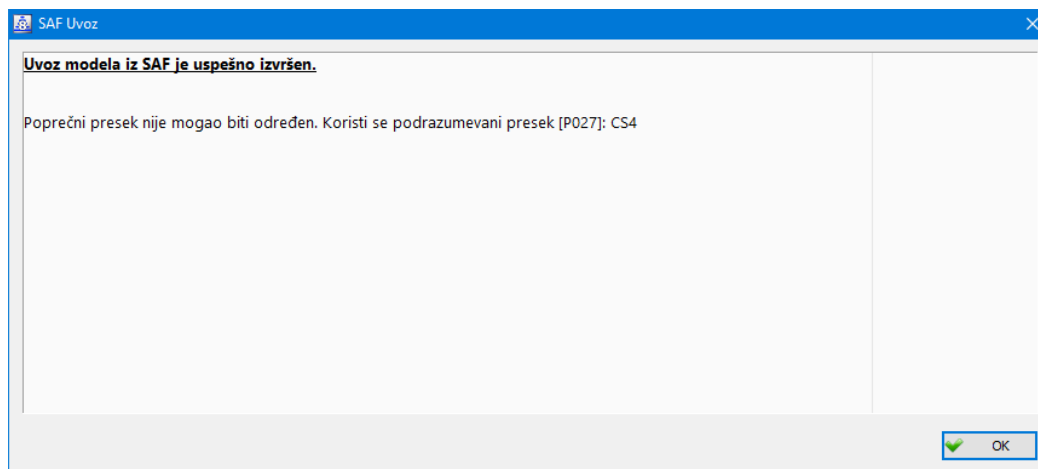
Izborom naredbe "SAF Uvoz", koja se nalazi u okviru padajućeg menija "Datoteka ► Uvoz", otvara se dijalog identičan dijalogu koji se otvara pri izboru naredbe "Učitaj" (pogledati poglavlje "3.6.2"):



Izgled dijaloga za uvoz modela SAF formata

Jedina razlika je u tome, što se sada u dijalogu prikazuju samo datoteke sa ekstenzijom "*.xlsx" ili "*.xls".

S obzirom da SAF mora da ima minimum sposobnosti od svih programa koji ga koriste, a kako modelovanje u jednom programu može imati neke mogućnosti, koji drugi programi nemaju, aktiviranjem dugmeta "**Učitaj**", program će izvršiti kontrolu svih elemenata i opterećenja koja se nalaze u modelu i u dijalogu koji se potom otvara izdati odgovarajuća obaveštenja:



Obaveštenje nakon izvršenog SAF uvoza

U ovom dijalogu, program će prikazati obaveštenja ukoliko neki element konstrukcije ili opterećenja iz modela snimljenog u SAF format iz nekog drugog programa, nije bilo moguće uvesti u program "Tower". Na kraju reda svake poruke, program ispisuje ID ili oznaku entiteta, koja će se prikazivati u napomeni, tako da korisnik na jednostavan i lak način može da pronađe željeni entitet i da ga po potrebi izmeni.

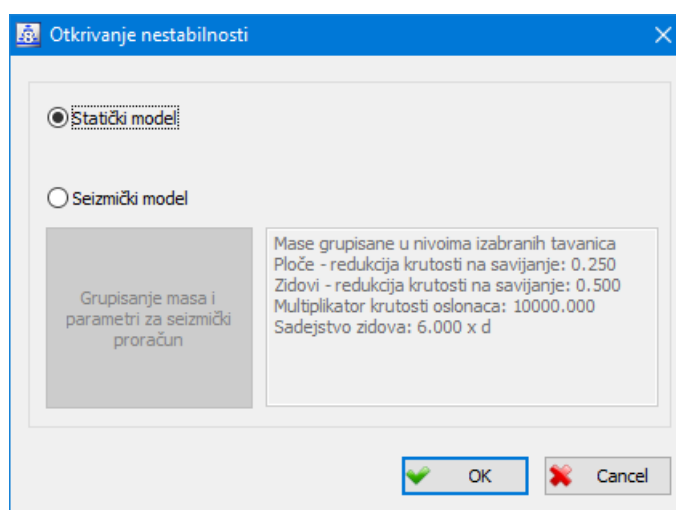
Kako je SAF još uvek u razvoju, njegovim unapređivanjem će se smanjivati broj mogućih razlika između programa koji ga koriste, a time i obezbediti bolja međusobna komunikacija.

5. PRORAČUN STABILNOSTI

5.2 Otkrivanje nestabilnosti modela

Pomoću naredbe "**Otkrivanje nestabilnosti**" vrši se proračun modela sa jednim slučajem opterećenja, tako što se svaki čvor konstrukcije optereti silama i momentima malog i slučajno odabranog intenziteta i proveri da li u njemu postoje velike deformacije, odnosno da li je labilan.

Izborom ove naredbe iz padajućeg menija "Stabilnost" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Statički model – ukoliko je izabran ovaj prekidač, provera će se vršiti na statičkom modelu.

Seizmički model – izbor ovog prekidača označava da će se provera vršiti na seizmičkom modelu. Takođe, njegovim izborom postaje dostupno dugme "**Grupisanje masa i parametri za seizmički proračun**", pomoću koga se mogu menjati parametri za definisanje seizmičkog modela. Klikom na ovo dugme otvara se dijalog sledećeg izgleda:

	Naziv	z [m]	φ
1	Kota krova	43.15	1.00
2	PS 1	39.95	0.80
3	10 sprat	36.72	0.80
4	9 sprat	33.32	0.80
5	8 sprat	30.09	0.80
6	7 sprat	26.86	0.80
7	6 sprat	23.63	0.80
8	5 sprat	20.40	0.80
9	4 sprat	17.17	0.80
10	3 sprat	13.94	0.80
11	2 sprat	10.71	0.80
12	1 sprat	7.48	0.80
13	0	4.25	0.80
14	-1	0.00	1.00
15	-2	-3.37	1.00
16	TP	-6.67	1.00

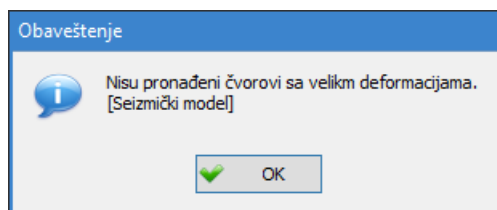
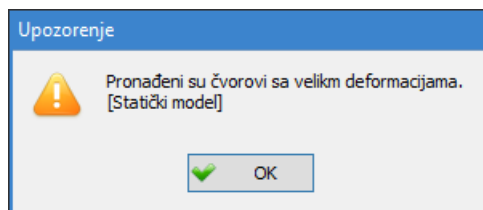
Izgled dijaloga u kome se definišu napredne opcije seizmičkog proračuna

Rad sa ovim dijalogom je detaljno opisan u okviru naredbe za proračun modalne analize (vidi poglavlje 6.1 za Tower 7), tako da ga ovde nećemo ponovo objašnjavati.

Svi parametri seizmičkog proračuna, koji su zadati u ovom dijalogu, prikazuju se desno od dugmeta kojim se on poziva.

Deo dijaloga u kome se prikazuju zadati parametri seizmičkog proračuna

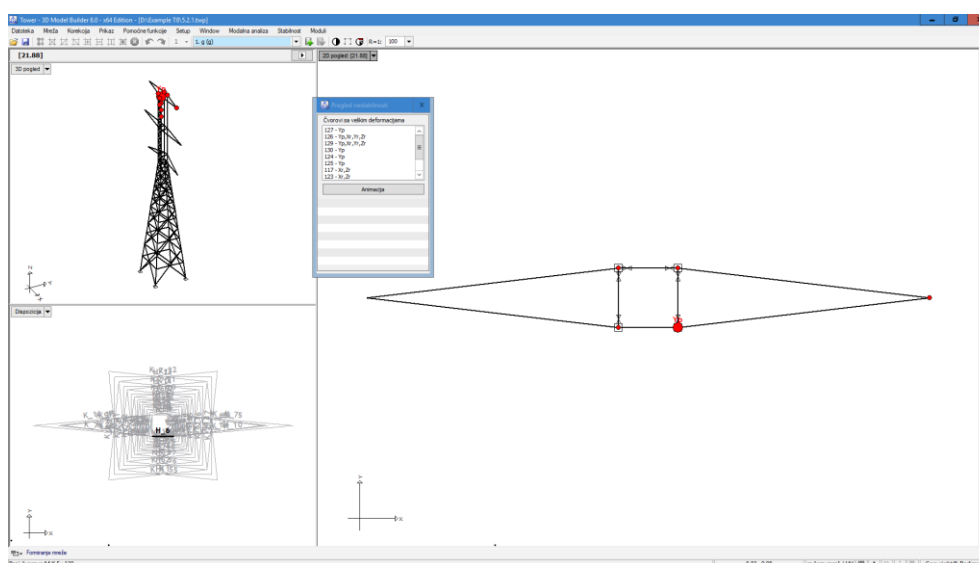
Klikom na dugme "OK" dijalog se zatvara i vrši se proračun otkrivanja nestabilnosti prema zadatim parametrima. Po završetku proračuna program će prikazati obaveštenje da li je pronašao čvorove sa velikim deformacijama ili ne:



U ovim porukama se takođe ispisuje i podatak da li je proračun izvršen sa statičkim ili sa seizmičkim modelom.

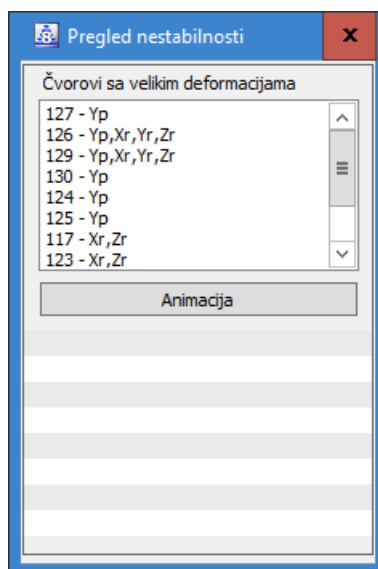
5.2.1 Pregled nestabilnosti modela

Pregled čvorova sa velikim deformacijama vrši se pomoću naredbe **“Pregled nestabilnosti”**. Njenim izborom iz padajućeg menija “Stabilnost”, svi čvorovi kod kojih su pronađene velike deformacije se obeležavaju kružićem crvene boje.

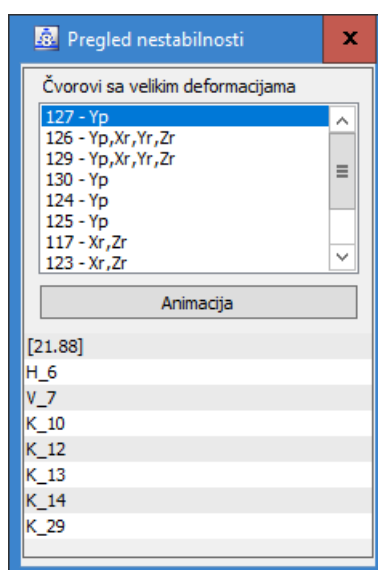


Obeležavanje čvorova sa velikim deformacijama u modelu

Istovremeno se otvara i dijalog sledećeg izgleda:

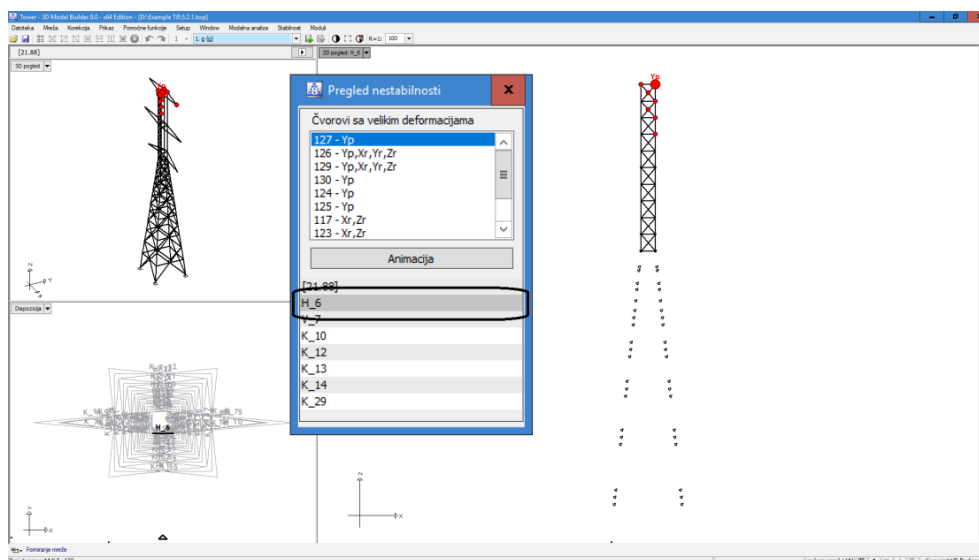


Ovaj dijalog je modalni, što znači da će stajati na ekranu i dok se pokreću druge naredbe iz modula za generisanje mreža. Može se isključiti ponovnim izbornim naredbe ili klikom miša na dugme "x". U gornjem delu dijaloga su prikazani brojevi svih čvorova kod kojih su pronađene velike deformacije. Iza svakog broja se ispisuju i oznake pronađenih deformacija (Xp, Yp, Zp, Xr, Yr i Zr). Klikom miša preko nekog od njih u donjem delu dijaloga pojaviće lista sa nazivima svih pogleda u modelu kojima izabrani čvor pripada.



U donjem delu dijaloga prikazani su svi pogledi kojima pripada izabrani čvor 127.

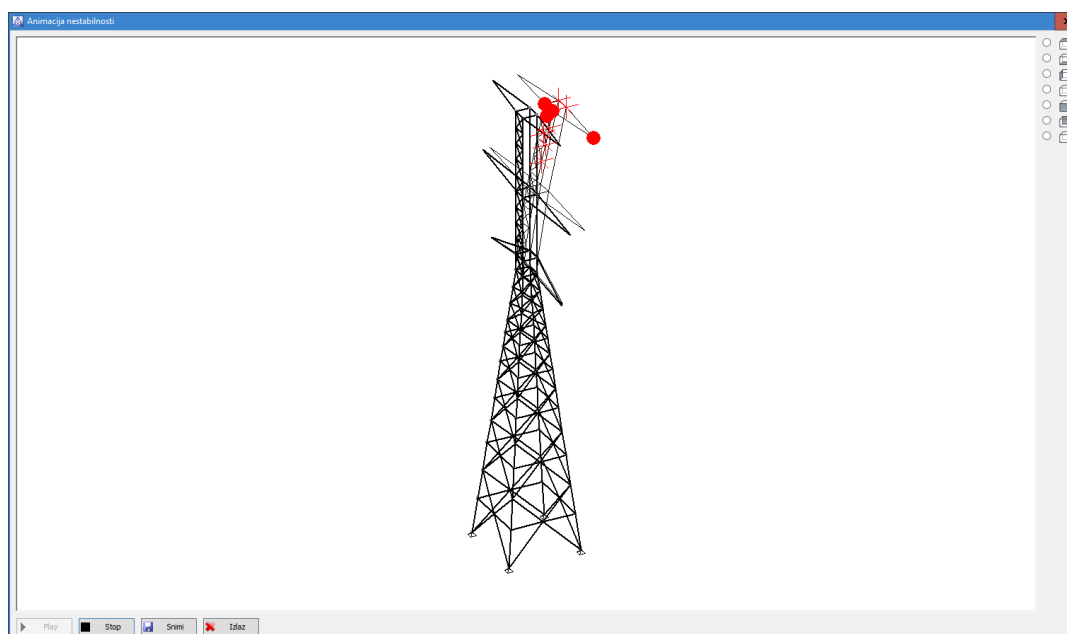
Klikom miša preko naziva željnog pogleda on će biti prikazan u 2D prozoru.



Klikom miša preko naziva u listi, za prikaz u 2D prozoru je izabran ram H_6

Napomenućemo i da se izabrani čvor na crtežu prikazuje sa simbolom koji je veći od ostalih.

Animacija – izborom ovog komandnog polja otvara se dijalog u kome se prikazuje animacija otkrivenih deformacija u modelu:



Dijalog za prikaz animacije

Rad sa ovom dijalogom je potpuno isti kao i sa dijalogom za prikaz animacije tekućeg tona modalne analize (vidi poglavlje 6.5).

Naredba za prikaz čvorova sa velikim deformacijama može se pozvati i iz modula za unos podataka, izborom iz menija "Pomoćne funkcije". Na ovaj način se veoma brzo u modelu mogu pronaći čvorovi sa velikom deformacijama, kako bi se otkrio i otklonio uzrok njihovog pojavljivanja. Napomenućemo da će kod pozivanja naredbe u modulu za unos podataka dugme za prikazivanje animacije biti nedostupno.

6. MODALNA ANALIZA

6.1 Proračun

Mase grupisane u nivoima izabranih tavanica

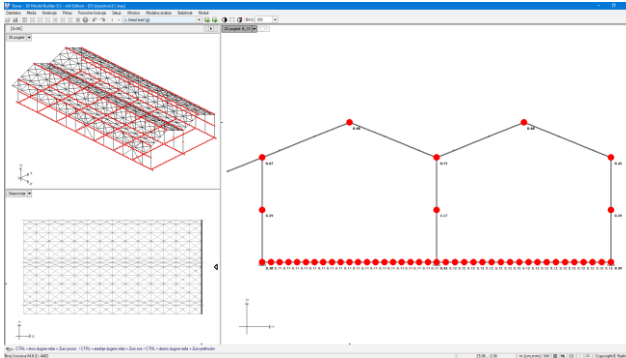
Ovim načinom grupisanja, mase iz vertikalnih elemenata konstrukcije (zidova, stubova) program automatski dodeljuje izabranim tavanicama. Programom je omogućeno ograničavanje vodoravnog pomeranja masa, tako da ne prelazi zadatu vrednost:

	Naziv	z [m]		φ
1		18.00	✓	1.000
2		15.00	✓	1.000
3		12.00	✓	1.000
4		9.00	✓	1.000
5		6.00	✓	1.000
6		3.00	✓	1.000
7		0.00	✓	1.000

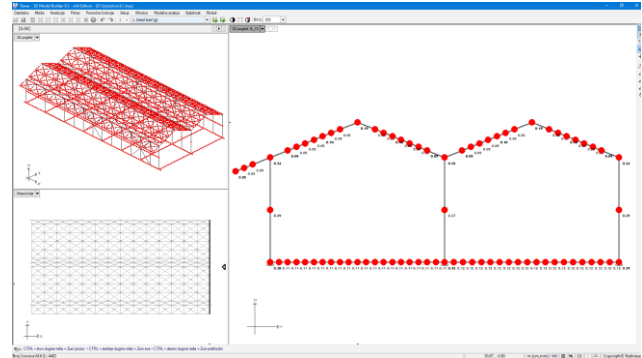
Deo dijaloga u kome se ograničava vodoravno pomeranje masa

Vodoravno izmeštanje masa je ograničeno

Uključivanjem check box-a postaje dostupno edit polje, u kome se zadaje dužina maksimalnog vodoravnog pomeranja masa. Masa koja ne pripada selektovanom nivou na kome se grupišu mase, ne sme da se pomeri više od zadatog vodoravnog izmeštanja mase. Mase koje bi trebale da se pomere više od dozvoljenog izmeštanja, se ne pomeraju, čime je omogućeno da se mase grupišu i na kosim tavanicama (krovovima).



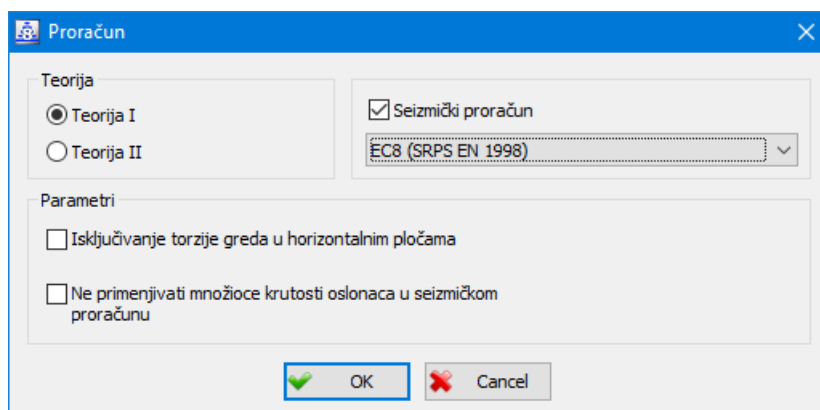
Prikaz masa kada nije ograničeno vodoravno pomeranje masa



Prikaz masa kada je zadato ograničavanje vodoravnog pomeranja masa

7. PRORAČUN MODELA

7.3 Načini proračuna

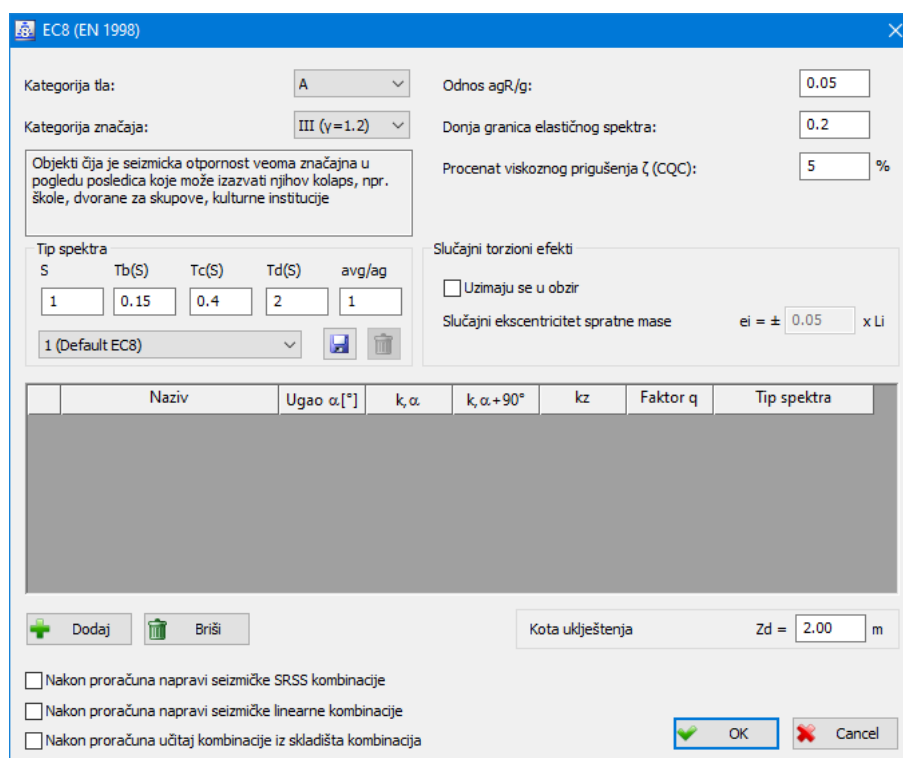


Izgled dijalog box-a u okviru naredbe za proračun modela

Ne primenjivati množioce krutosti oslonaca u seizmičkom proračunu – kao što mu sam naziv govori, kada je ovaj check box uključen u seizmičkom proračunu se ne koriste množioce krutosti oslonaca koji su zadati za seizmički model. Na ovaj način se njihova upotreba može ograničiti samo na proračun modalne analize.

7.3.4 Seizmički proračun

7.3.4.1 EUROCODE



Izgled dijaloga za seizmički proračun po EC8 (EN 1998)

Tip spektra

avg/ag Parametar za definisanje tipa spektra, gde je:
 avg - projektno ubrzanje tla za analizu vertikalnog seizmičkog dejstva
 ag - projektovano ubrzanje tla

The screenshot shows the 'EC8 (EN 1998)' dialog box. The 'Tip spektra' section is highlighted with a red box and contains the following options:

- Nakon proračuna napravi seizmičke SRSS kombinacije
- Nakon proračuna napravi seizmičke linearne kombinacije
- Nakon proračuna učitaj kombinacije iz skladišta kombinacija

Other visible parameters in the dialog include:

- Kategorija tla: A
- Odnos $a_g R/g$: 0.05
- Kategorija značaja: I ($\gamma=0.8$)
- Dolja granica elastičnog spektra: 0.2
- Objekti od manjeg značaja za javnu sigurnost, npr. poljoprivredni objekti itd.
- Procenat viskoznog prigušenja ζ (CQC): 5 %
- Tip spektra: S=1, $T_b(S)$ =0.15, $T_c(S)$ =0.4, $T_d(S)$ =2, avg/ag=1
- Slučajni torzioni efekti: Uzimaju se u obzir
- Slučajni ekscentricitet spratne mase: $e_i = \pm 0.01 \times L_i$
- Kota uklještenja: $Z_d = 0.00$ m

Nakon proračuna napravi SRSS kombinacije – Kada je ovaj check box uključen, nakon proračuna program će automatski napraviti SRSS kombinaciju seizmičkih slučajeva opterećenja.

Nakon proračuna napravi seizmičke linearne kombinacije - Kada je ovaj check box uključen, nakon proračuna program će automatski napraviti dve seizmičke linearne kombinacije u skladu sa EC8 EN 4.3.5.5.1, tačka 3:

$$E = E_{edx} + 0.3E_{edy}$$

$$E = 0.3E_{edx} + E_{edy}$$

Nakon proračuna učitaj kombinacije iz skladišta kombinacija – Ovaj check box je dostupan samo ako se u skladištu nalaze kombinacije opterećenja. Kada je postavljen na uključeno stanje, nakon proračuna program će učitati kombinacije iz skladišta. Na ovaj način se automatski mogu sačuvati i kombinacije koje sadrže SRSS seizmičke slučajeve opterećenja, a koje bi inače bile obrisane posle ponovnog seizmičkog proračuna. Potrebno ih je samo snimiti u skladište pre proračuna.

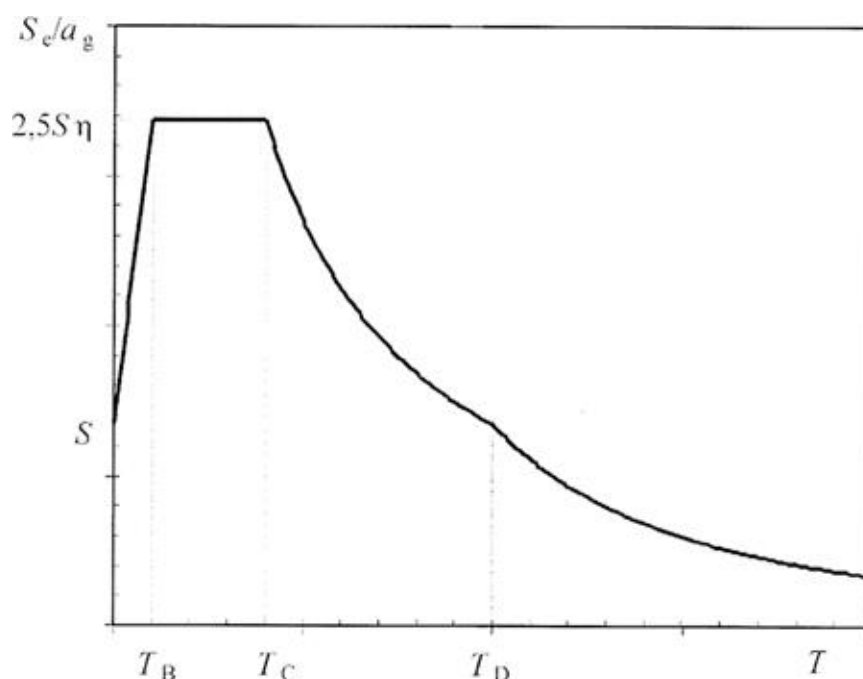
Kota uklještenja Z_d - Edit polje za zadavanje kote uklještenja. Ovaj podatak se koristi pri generisanju izveštaja za približnu vrednost ukupne poprečne sile na datom nivou.

7.3.4.2 EUROCODE (Metoda poprečnih sila)

Ova vrsta analize se može primeniti na zgrade čiji odgovor ne zavisi bitno od viših svojstvenih oblika oscilovanja. Ovaj zahtev će sigurno biti ispunjen kod zgrada koje zadovoljavaju uslov regularnosti po visini. Takođe, da bi ova vrsta analize mogla da se koristi potrebno je da zgrada ima osnovni period oscilacija T_1 u dva glavna pravca koji je manji od:

$$T_1 \leq \begin{cases} 4 \cdot T_C \\ 2,0 \text{ s} \end{cases}$$

gde je T_C dato definicijom elastičnog spektra.



Seizmička smičuća sila F_b za svaki glavni pravac je određena sa:

$$F_b = S_d(T_1) \cdot m \cdot \lambda$$

gde su:

$S_d(T_1)$ - ordinata projektnog spektra.

T_1 - osnovni period oscilovanja zgrade za translacioni svojstveni oblik u razmatranom pravcu.

m - ukupna masa zgrade iznad temelja ili iznad krute osnove.

λ - faktor korekcije koji iznosi 0.85 ako zgrada ima više od dva sprata i ako je $T_1 < 2T_C$ ili 1.0 u ostalim slučajevima.

Horizontalne sile po tavanicama se sračunavaju sa aproksimacijom da se horizontalna pomeranja linearno povećavaju po visini:

$$F_i = F_b \cdot \frac{z_i \cdot m_i}{\sum z_j \cdot m_j}$$

gde su z_i i z_j visine masa m_i , m_j iznad nivoa delovanja seizmičkih sila (tj. iznad temelja).

Ovaj propis se bazira na metodi ekvivalentnih statičkih sila, tako da za njega nije neophodno prethodno sprovesti modalnu analizu. Izborom ove opcije seizmičkog proračuna, otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Izgled dijaloga za seizmički proračun po Eurocod-u (Metoda poprečnih sila)

U gornjem delu dijaloga se zadaju parametri koji definišu vrstu tla, tip konstrukcije, tip spektra, itd., dok se u listi koja se nalazi u donjem delu dijaloga zadaju pravci delovanja zemljotresa.

T – kolona u kojoj se zadaje period oscilovanja konstrukcije za dati pravac delovanja zemljotresa. Može se uneti proizvoljna vrednost. Ako je prethodno sprovedena modalna analiza, desni klik miša iznad ćelija u ovoj koloni otvoriće listu iz koje se može izabrati neki od proračunatih perioda oscilovanja konstrukcije:

Kategorija tla: A
 Kategorija značaja: I ($\gamma=0.8$)
 Objekti od manjeg značaja za javnu sigurnost, npr. poljoprivredni objekti itd.
 Tip spektra: S
 Tb(S): 0.15, Tc(S): 0.4, Td(S): 2
 1 (Default EC8)
 Odnos a_g/g : 0.05
 Donja granica elastičnog spektra: 0.2
 Procenat viskoznog prigušenja ζ (CQC): 5 %
 Slučajni torzioni efekti
 Uzimaju se u obzir
 Slučajni ekscentricitet spratne mase $e_i = \pm 0.01 \times L_i$

	Naziv	Ugao α [°]	T	Faktor q	Tip spektra
1		0.00	0.000	2.000	1 (Default EC8)
			0.792071		(1.26251 Hz)
			0.484812		(2.06265 Hz)
			0.262078		(3.81566 Hz)

Dodaj Brisi Zd = 0.00 m OK Cancel

Klik na desni taster miša u okviru kolone "T" otvara padajući meni za izbor proračunatih perioda oscilovanja

Značenje svih ostalih parametara u dijalogu je isto kao i kod seizmičkog proračuna po Eurocod-u koji se zasniva na multimodalnoj analizi konstrukcije (vidi poglavlje 7.3.4.1).

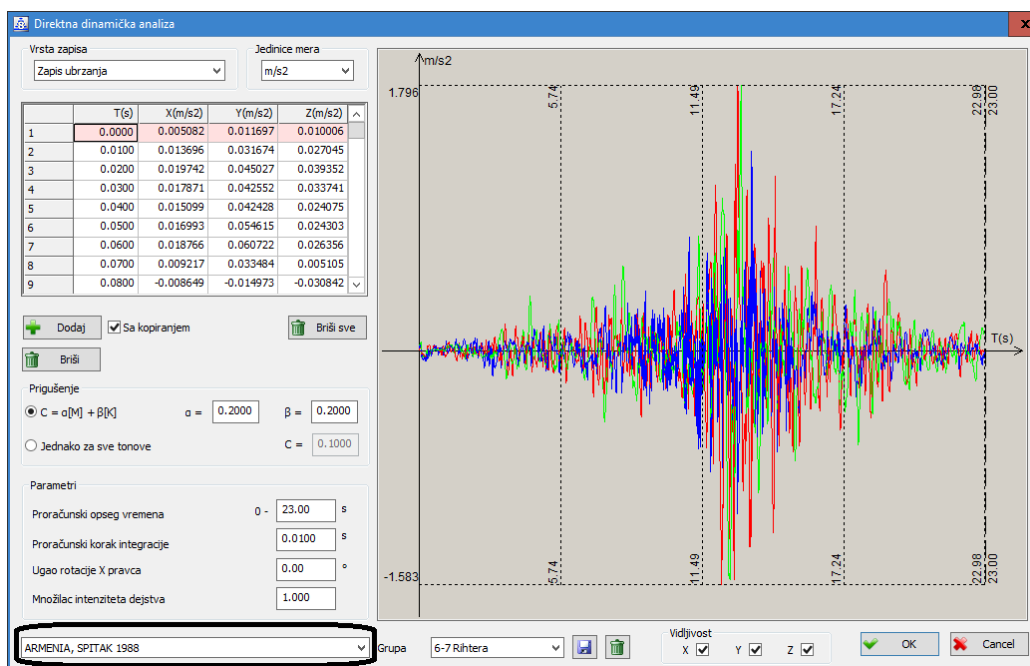
7.3.4.7 Švajcarski propisi (SIA)

Švajcarski seizmički propis je usaglašen sa izmenama SIA 261 – 2020.

7.3.4.8 Direktna dinamička analiza

Snimanje i grupisanje zapisa zemljotresa

U donjem levom delu dijaloga, nalazi se lista sa svim ranije snimljenim zapisima zemljotresa. Bilo koji od njih može se izabrati iz liste i koristiti za proračun direktne dinamičke analize tekućeg modela.



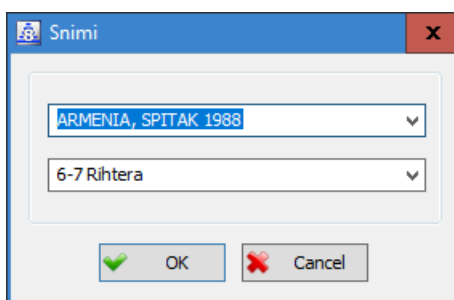
Lista sa snimljenim zapisima zemljotresa

Grupa

Obzirom da se za direktnu dinamičku analizu koristi veliki broj zapisa zemljotresa, oni se pri snimanju mogu dodeliti različitim grupama, a sve u cilju kasnijeg lakšeg pronalaženja. Izborom iz ove liste za tekuću se može postaviti bilo koja od ranije kreiranih grupa, kao i stavka "<Sve grupe>". U listi sa zapisima zemljotresa prikazuju se samo oni zemljotresi koji su pridruženi tekućoj grupi. Kada je izabrana opcija "<Sve grupe>", u listi sa zapisima zemljotresa prikazuju se svi zemljotresi koji su snimljeni, bez obzira kojim su grupama pridruženi. Tada se iza njihovog imena, između znakova "<" i ">" ispisuje i ime grupe.



Dugme pomoću koga se vrši snimanje svih parametara koji definišu zapis zemljotresa. Njegovim izborom otvara se dijalog sledećeg izgleda:



U gornjem edit polju se zadaje ime zapisa zemljotresa, dok se u donjem zadaje grupa kojoj će on biti pridružen. Može se zadati potpuno novo ime zapisa zemljotresa, odnosno grupe, ili se može izabrati neko od imena iz listi koje se otvaraju klikom miša iznad strelica koje se nalaze na desnim krajevima ovih edit polja.



Dugme čijim se aktiviranjem iz liste briše tekući zapis zemljotresa.

7.3.4.10 Italijanski propisi (NTC 2018)

Proračun seizmičkih sila po Italijanskim standardima takođe se zasniva na multi modalnoj analizi. Izborom ove opcije seizmičkog proračuna otvara se dijalog box sledećeg izgleda.

Izgled dijalog box-a za seizmički proračun po Italijanskim propisima (NTC 2018)

Kategorija tla

Postoji 5 osnovnih kategorija tla (A, B, C, D i E) i na osnovu odabrane kategorije, vrednosti parametara F_0 i T_c^* , kao i odnosa projektnog ubrzanja i ubrzanja zemljine teže, sračunavaju se koeficijenti S_s i C_c .

Kategorija značaja

Postoje i četiri klase značaja objekata koje definišu koeficijent značaja C_u - klasa I (0.7), klasa II (1.0), klasa III (1.5) i klasa IV (2.0).

Minimalni nominalni životni vek konstrukcije (V_n) zavisi od tipa konstrukcije. Za privremene konstrukcije je $V_n = 10$ godina, za konstrukcije običnog značaja $V_n = 50$ godina, a za konstrukcije većeg značaja $V_n = 100$ godina.

Referentni period predstavlja proizvod ove dve vrednosti:

$$V_r = V_n * C_u$$

Topografska kategorija

Postoje 4 topografske kategorije (T1, T2, T3 i T4) i na osnovu toga određen je topografski koeficijent povećanja S_t .

Tip spektra

Parametri F_0 i T_c^* zavise od geografske lokacije objekta i od verovatnoće prekoračenja u referentnom vremenskom periodu (P_{vr}) i preuzimaju se iz javnih izvora. U programu Tower se unose kao ulazni podaci.

U Italiji postoje 4 granična stanja - 2 su granična stanja upotrebljivosti (SLO, SLD), a 2 su granična stanja nosivosti (SLV, SLC).

Svako od stanja definiše vrednost P_{vr} - verovatnoću prekoračenja u referentnom povratnom periodu.

Pvr - verovatnoća prekoračenja u referentnom povratnom periodu	
SLO	81%
SLD	63%
SLV	10%
SLC	5%

U zavisnosti od klase značaja (klasa I, klasa II, klasa III i klasa IV) propisano je za koliko graničnih stanja se mora provesti proračun. Svaki od spektara ovih graničnih stanja ima različite parametre a_g , F_0 i T_c^* , zato što ove vrednosti zavise i od lokacije i od P_{vr} .

Na osnovu prethodno određenih podataka određuju se i funkcije spektra.

Funkcija elastičnog spektra za horizontalna dejstva data je kao:

$$0 \leq T < T_B \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_e(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_0 \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Funkcija elastičnog spektra za vertikalna dejstva data je kao:

$$0 \leq T < T_B \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left[\frac{T}{T_B} + \frac{1}{\eta \cdot F_0} \left(1 - \frac{T}{T_B} \right) \right]$$

$$T_B \leq T < T_C \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v$$

$$T_C \leq T < T_D \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C}{T} \right)$$

$$T_D \leq T \quad S_{ve}(T) = a_g \cdot S \cdot \eta \cdot F_v \cdot \left(\frac{T_C \cdot T_D}{T^2} \right)$$

Gde su:

$$S = S_S \cdot S_T$$

$$\eta = \sqrt{10 / (5 + \xi)} \geq 0,55$$

$$T_C = C_C \cdot T_C^*$$

$$T_B = T_C / 3$$

$$T_D = 4,0 \cdot \frac{a_g}{g} + 1,6$$

$$F_v = 1,35 \cdot F_o \cdot \left(\frac{a_{og}}{g} \right)^{0,5}$$

Značenje svih ostalih parametara u dijalogu je isto kao i kod seizmičkog proračuna po EUROCOD-u (poglavlje 7.3.4.1).

7.3.4.11 Seizmički proračun modela sa nelinearnim elementima

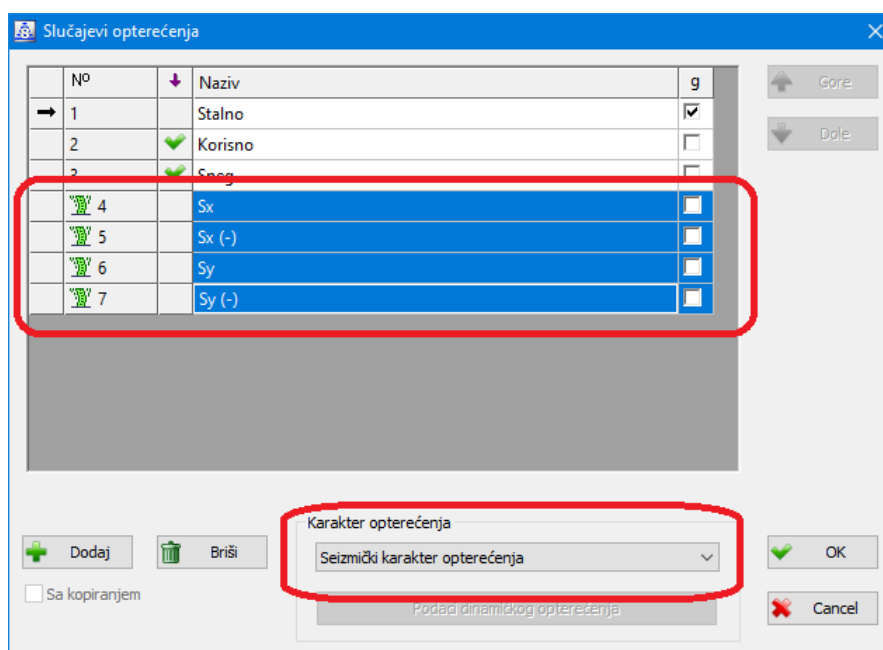
Moguće je izvršiti seizmički proračun i za modele koji sadrže elemente sa nelinearnim ponašanjem.

The dialog box 'Proračun - Nelinearna Teorija' contains the following settings:

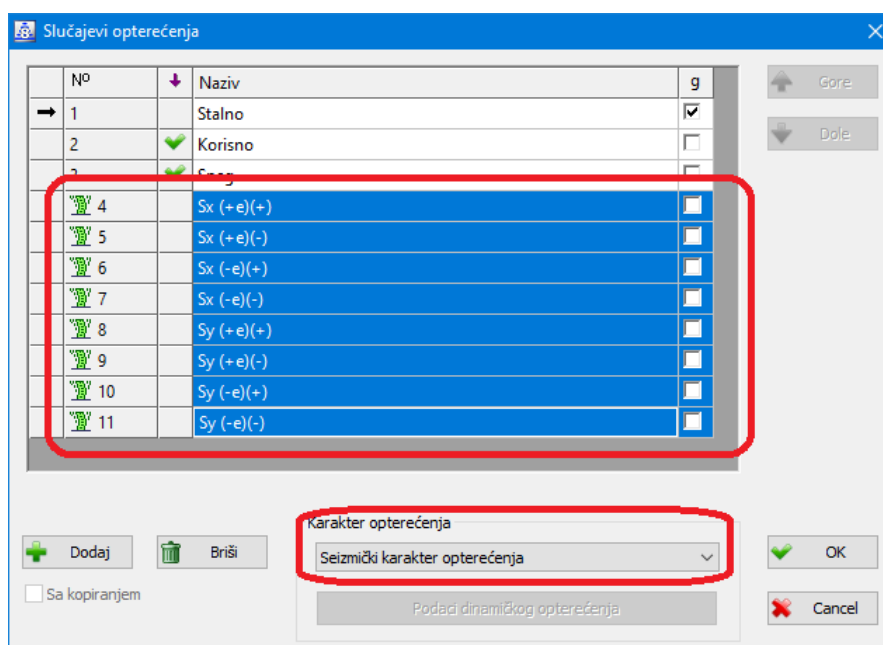
- Teorija:**
 - Teorija I
 - Teorija II
- Seizmički proračun:** (highlighted with a red box)
- Standard:** EC8 (SRPS EN 1998) (Metoda poprečnih sila)
- Parametri:**
 - Isključivanje torzije greda u horizontalnim pločama
 - Ne primenjivati množioce krutosti oslonaca u seizmičkom proračunu
- Parametri nelinearnog proračuna:**
 - Maksimalni broj iteracija: 20
 - Koeficijent redukcije za jednu iteraciju: 0.0500
 - Tolerisano prekoračenje napona u štapovima: 0.100 MPa
 - Tolerisano prekoračenje napona u površinskim osloncima: 0.10 kN/m²
 - Tolerisano prekoračenje sile u tačkastim osloncima: 1.00 kN
 - Tolerisano prekoračenje momenta u tačkastim osloncima: 1.00 kNm
 - Tolerisano prekoračenje sile u linijskim osloncima: 1.00 kN/m
 - Tolerisano prekoračenje momenta u linijskim osloncima: 1.00 kNm/m
- Parametar inkrementalno iterativnog proračuna (elasto-plastična analiza):**
 - Korak povećanja opterećenja: 0.05

Check box za uključivanje seizmičkog proračuna

Seizmički proračun – Da bi ovaj check box bio dostupan neophodno je da se u dijalogu naredbe "Slučajevi opterećenja" (poglavlje 3.2.1), na samom kraju liste dodaju po dva prazna slučaja opterećenja za svaki od pravaca zemljotresa za koje će se vršiti seizmički proračun. Ukoliko se pri seizmičkom proračunu u obzir uzimaju i slučajni torzioni efekti, umesto dva moraju se zadati po četiri prazna slučaja opterećenja za svaki od pravaca zemljotresa. Takođe, svim ovim slučajevima opterećenja se mora zadati seizmički karakter.



Zadata su četiri slučaja opterećenja, 2 za x i 2 za y pravac zemljotresa i svima je zadat seizmički karakter



Kada se u obzir uzimaju slučajni torzioni efekti zadaju se po četiri prazna seizmička slučaja opterećenja za svaki pravac zemljotresa

Nelinearni seizmički proračun se može sprovesti samo za propise koji se baziraju na metodi ekvivalentnog statičkog opterećenja ili na metodi poprečnih sila.

Za nelinearni seizmički proračun neophodno je da se sve potrebne kombinacije zadaju u modulu "Unos podataka", jer se od rezultata proračuna ne mogu naknadno praviti linearne kombinacije u modulu za obradu rezultata. Zato je bitno da se unapred zna kako će program mapirati zadate prazne seizmičke slučajeve opterećenja, kako bi se od njih napravile ispravne kombinacije pre samog proračuna.

Primer:

Recimo da se seizmički proračun vrši za dva pravca zemljotresa i da smo ih u dijalogu za definisanje podataka seizmičkog proračuna nazvali **Sx** i **Sy**. Ukoliko se ne uzimaju u obzir slučajni torzioni efekti, neophodno je da se u dijalogu naredbe "Slučajevi opterećenja" (poglavlje 3.2.1), na samom kraju liste dodaju četiri prazna slučaja opterećenja, za svaki od pravaca zemljotresa po dva, i da im se dodeli seizmički karakter. Bez obzira koja ste imena zadali ovim slučajevima opterećenja program će ih pri proračunu mapirati i preimenovati na sledeći način:

- | | |
|-------------------|--|
| 1 slučaj u Sx | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa |
| 2 slučaj u Sx (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa |
| 3 slučaj u Sy | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa |
| 4 slučaj u Sy (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa |

Ukoliko se slučajni torzioni efekti uzimaju u obzir neophodno je da se za isti primer u dijalogu naredbe "Slučajevi opterećenja" doda osam praznih slučajeva opterećenja, za svaki od pravaca zemljotresa po četiri. Program će ih pri proračunu mapirati i preimenovati na sledeći način:

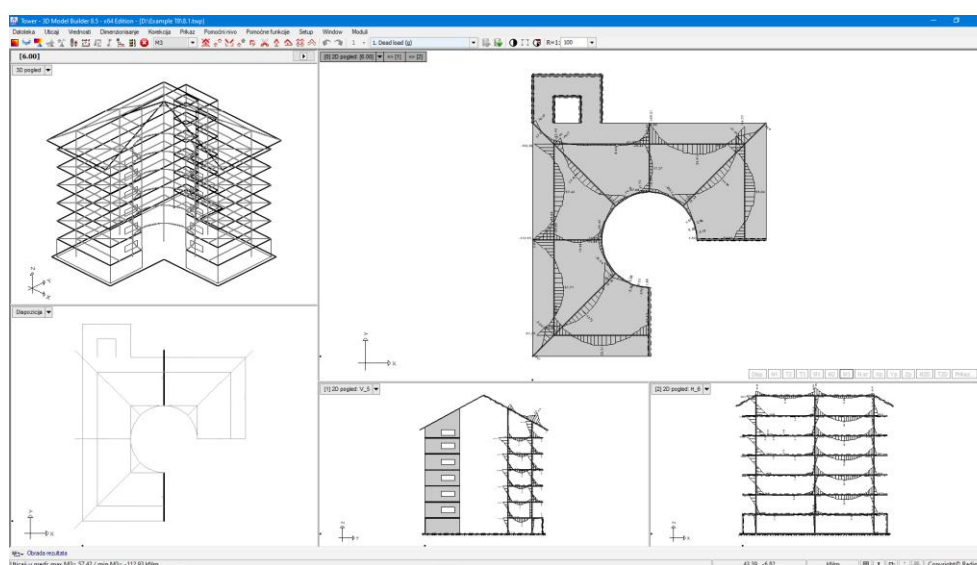
- | | |
|------------------------|---|
| 1 slučaj u Sx (+e) (+) | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa i pozitivnim (levim) ekscentricitetom |
| 2 slučaj u Sx (+e) (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa i pozitivnim ("levim") ekscentricitetom |
| 3 slučaj u Sx (-e) (+) | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa i negativnim ("desnim") ekscentricitetom |
| 4 slučaj u Sx (-e) (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za x pravac delovanja zemljotresa i negativnim ("desnim") ekscentricitetom |
| 5 slučaj u Sy (+e) (+) | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa i pozitivnim (levim) ekscentricitetom |
| 6 slučaj u Sy (+e) (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa i pozitivnim ("levim") ekscentricitetom |
| 7 slučaj u Sy (-e) (+) | seizmički uticaji sa pozitivnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa i negativnim ("desnim") ekscentricitetom |
| 8 slučaj u Sy (-e) (-) | seizmički uticaji sa negativnim znakom za y pravac delovanja zemljotresa i negativnim ("desnim") ekscentricitetom |

8. OBRADA REZULTATA PRORAČUNA

8.1 Namena i opis rada modula

Prikaz rezultata

Rezultati proračuna se prikazuju u prozoru "2D pogled". S obzirom da program može imati više 2D prozora, i da se u svakom od njih mogu postavljati proizvoljno odabrani delovi konstrukcije (ramovi, nivoi, pomoćni pogledi), sledi da se istovremeno mogu prikazivati i rezultati u različitim pogledima.

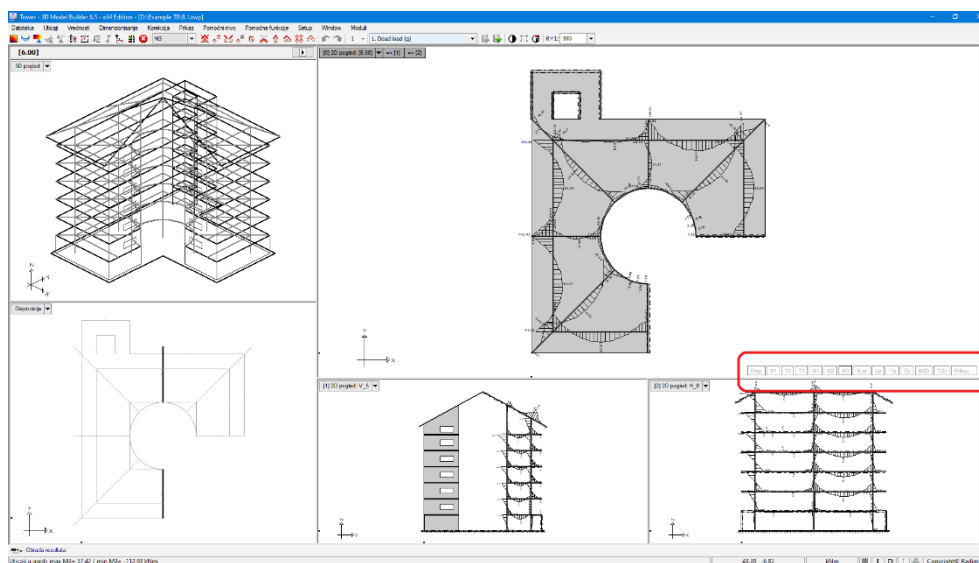


Istovremeni prikaz uticaja u gredama u tri različita pogleda

Brzi izbor uticaja

Uticaji koji se prikazu pri pokretanju naredbe mogu se naknadno menjati pomoću opcija sa komandne linije, liste za brzi izbor uticaja ili preko polja sa nazivima uticaja koja se pojavljuju u donjem desnom uglu glavnog 2D prozora.

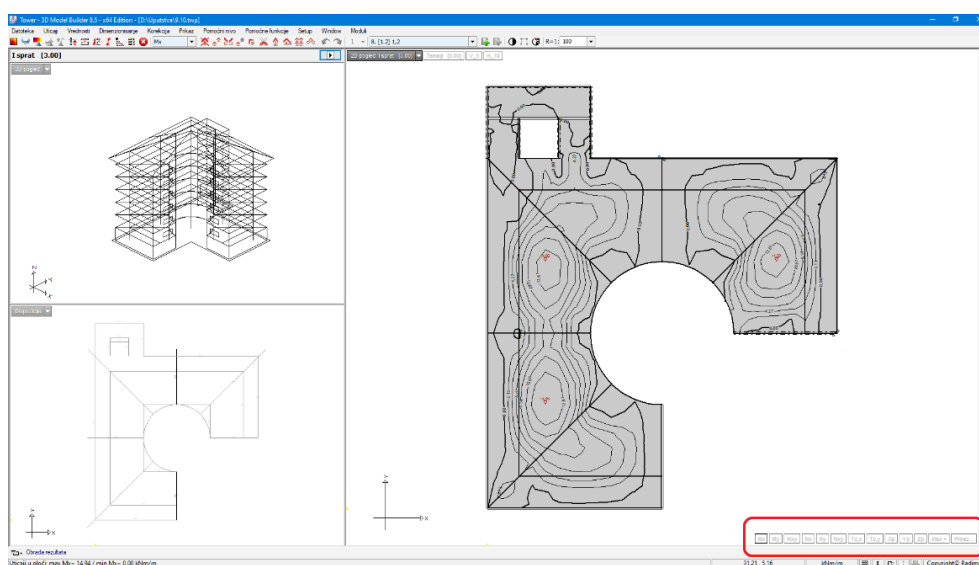
U trenutku pokretanja odgovarajuće naredbe za prikazivanje uticaja, u donjem desnom delu glavnog 2D prozora prikazuju se polja pomoću kojih se uticaji mogu brzo menjati. Na svakom od ovih polja ispisan je naziv uticaja, a klikom miša preko njega on će biti prikazan na ekranu.



Polja za brzi izbor uticaja

Kao i u slučaju zatvorene liste, polja za brzi izbor uticaja se mogu koristiti u toku prikazivanja svih vrsta uticaja: statičkih uticaja u svim elementima konstrukcije, uticaja u reduktoru, rezultata dimenzionisanja betonskih ploča i betonskih greda. S obzirom da se za neke entitete može prikazati veliki broj uticaja, zbog ograničenog prostora za brzi izbor biće dostupna samo polja sa nazivima onih koji se najčešće koriste. Ostali uticaji se mogu izabrati iz dijaloga koji se otvara pomoću polja "Prikaz...". Ovaj način izbora uticaja je najpregledniji i najbrži za upotrebu.

U slučaju da se prikazuju uticaji u ploči ili površinskom osloncu, za anvelopski slučaj opterećenja, biće dostupna i polja "Max +", odnosno "Max -", čijim izborom se definiše da li će se izolinije iscrtavati za maksimalne pozitivne ili maksimalne negativne uticaje.

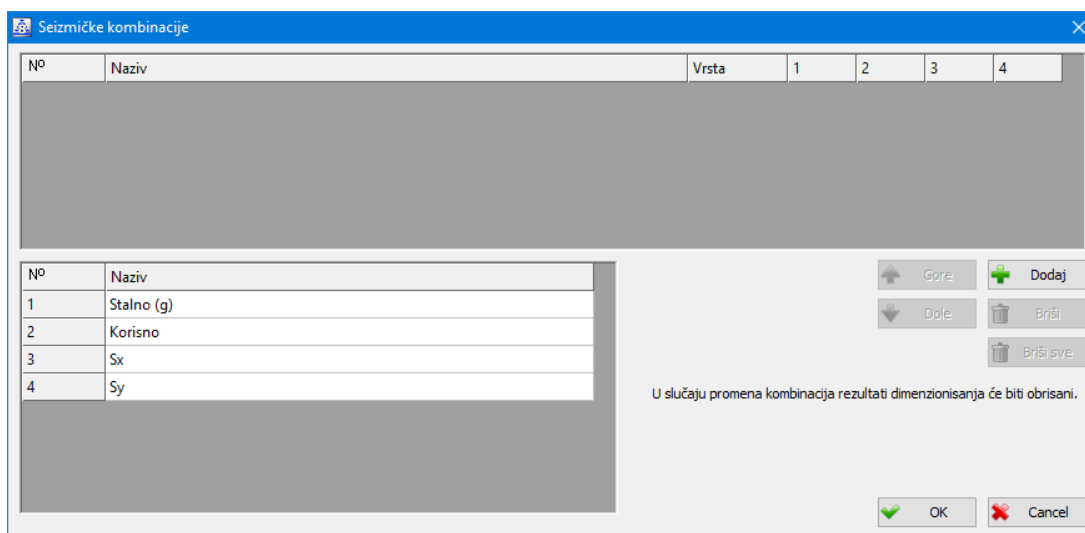


U "Tower-u" je omogućeno ispisivanje numeričkih vrednosti uticaja na dijagramima linijskih entiteta, kao i vrednosti izolinija površinskih entiteta koji se prikazuju u prozoru "3D pogled". Prikazivanje ovih vrednosti definiše se pomoću check box-a "Kotiranje uticaja u 3D", koji se nalazi u dijalog box-u naredbe "Funkcionalnost", u kartoteci "Rezultati" (poglavlje "3.5.2 Funkcionalnost"). Za istu namenu je predviđena i naredba "Kotiranje uticaja u 3D" koja se poziva iz padajućeg menija "Prikaz" (poglavlje "8.28").

8.2 Izbor tekućeg slučaja opterećenja

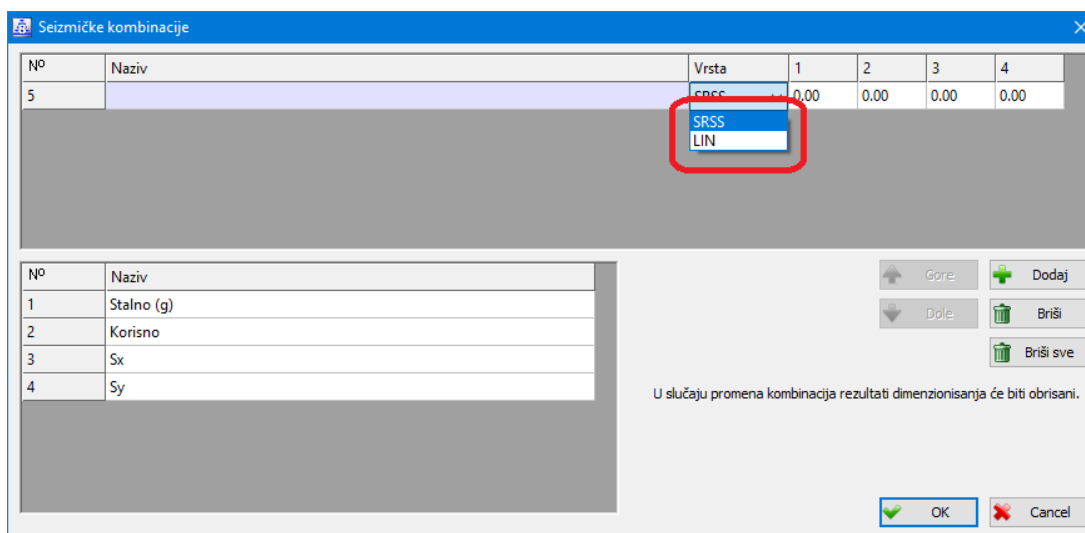
8.2.1 Kreiranje seizmičkih kombinacija

U okviru naredbe "Slučajevi opterećenja", omogućeno je i kreiranje seizmičkih kombinacija opterećenja. Izborom komandnog polja "**Seizmičke kombinacije**", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Izgled dijaloga za kreiranje seizmičkih kombinacija

Vrsta Kolona u kojoj se iz zatvorene liste za svaku od seizmičkih kombinacija može izabrati način računanja vrednosti kombinovanja seizmičkih dejstava: "**SRSS**" ili "**LIN**".



Lista za izbor načina računanja vrednosti kombinovanja seizmičkih dejstava

Kreiranje "linearnih" seizmičkih kombinacija

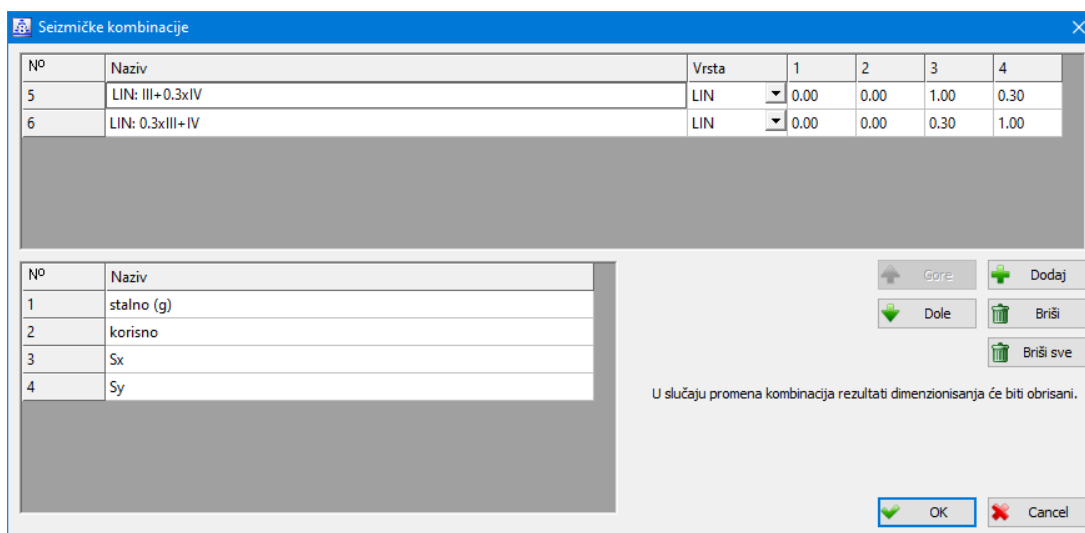
Dodat je novi način računanja vrednosti kombinovanja seizmičkih dejstava, koji omogućava pravljenje seizmičkih kombinacija u skladu sa EC8 EN 4.3.5.5.1, tačka 3:

$$E = E_{edx} + 0.3E_{edy}$$

$$E = 0.3E_{edx} + E_{edy}$$

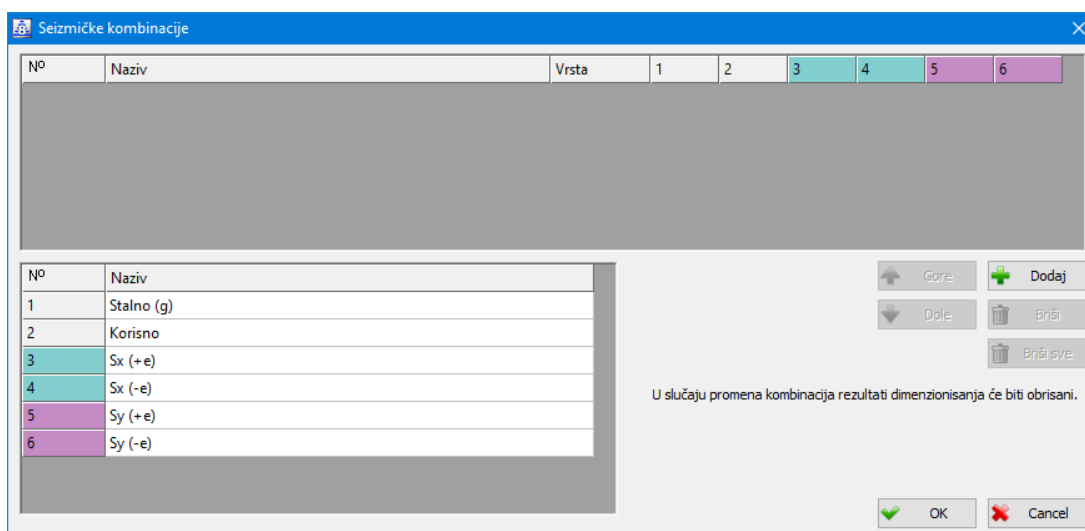
Ovim načinom kombinovanja se traži najveća moguća vrednost pri sabiranju apsolutnih vrednosti uticaja sastojaka, s tim da jedan od njih ima množilac 1.0, a svi ostali 0.3. Neophodno je kreiranje dve linearne seizmičke kombinacije.

Linearna seizmička kombinacija se definiše tako što se u koloni "Vrsta", izabere načina računanja vrednosti kombinovanja seizmičkih dejstava "**LIN**", a potom u kolonama koje imaju isti redni broj kao i slučajevi opterećenja koji ulaze u kombinaciju zada multiplikator.



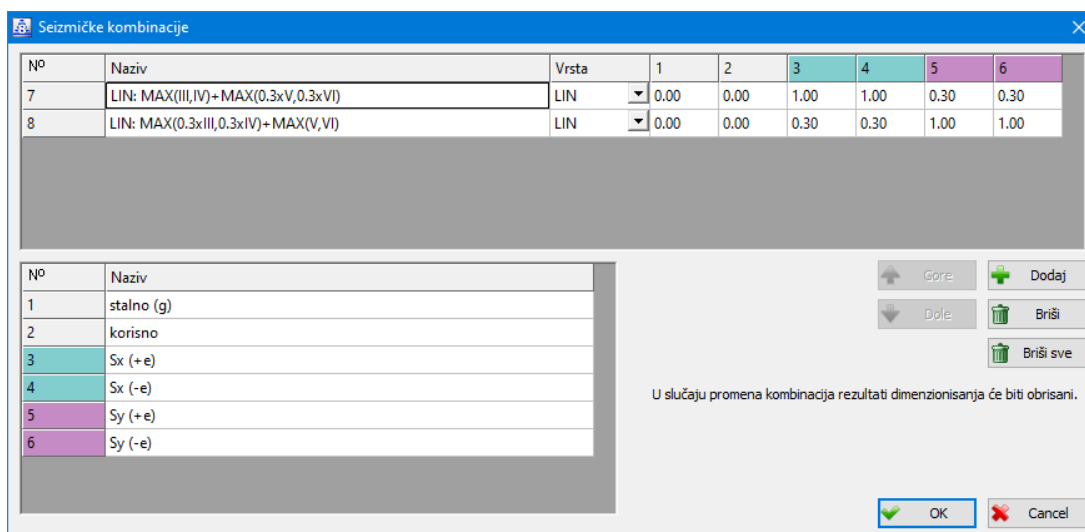
Zadavanjem multiplikatora trećem i četvrtom slučaju opterećenja, kreirane su dve linearne seizmičke kombinacija

Poseban slučaj predstavlja kreiranje linearnih seizmičkih kombinacija od parova multimodalnih seizmičkih slučajeva opterećenja koji su nastali uključivanjem efekta slučajne torzije. Tada se u svakom čvoru mreže konačnih elemenata porede vrednosti uticaja od ova dva slučaja opterećenja i za kombinaciju se usvaja veća od njih. U dijalogu za kreiranje seizmičkih kombinacija ovi parovi opterećenja se obeležavaju posebnim bojama.



Parovi opterećenja nastali uključivanjem efekta slučajne torzije pri multimodalnom seizmičkom proračunu

Kreiranje linearnih seizmičkih kombinacija od ovih parova opterećenja se vrši na isti način kao i kod običnih slučajeva opterećenja - izborom načina računanja vrednosti kombinovanja seizmičkih dejstava "**LIN**" u koloni "Vrsta" i unošenjem multiplikatora u odgovarajućim kolonama.



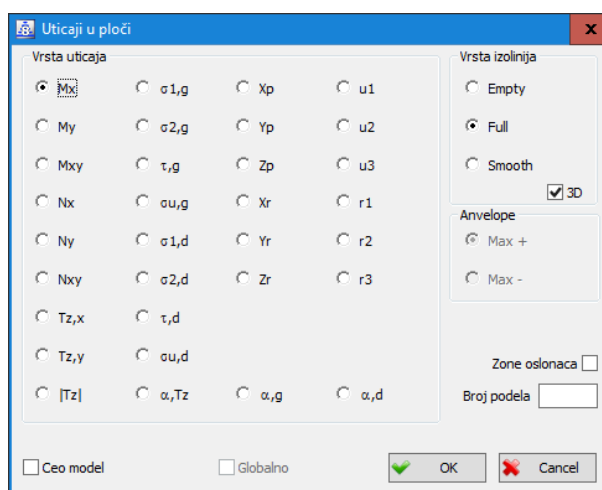
Kreirane su dve seizmičke linearne kombinacije od dva para opterećenja

U seizmičkoj linearnoj kombinaciji "LIN: MAX(III,IV)+MAX(0.3xV,0.3xVI)", uticaj se sračunava na način da se na maksimum apsolutne vrednosti od slučajeva opterećenja III i IV dodaje maksimum apsolutne vrednosti od 0.3xV i 0.3xVI, dok se uticaj u drugoj seizmičkoj kombinaciji "LIN: MAX(0.3xIII,0.3xIV)+MAX(V,VI)", sračunava tako što se na maksimum apsolutne vrednosti od slučajeva opterećenja V i VI dodaje maksimum apsolutne vrednosti od 0.3xIII i 0.3xIV.

Linearne seizmičke kombinacije se u programu tretiraju na isti način kao i SRSS kombinacije, tako da je rad sa njima isti kao i rad sa SRSS kombinacijama.

8.5 Uticaji u ploči - zidu

Anvelope



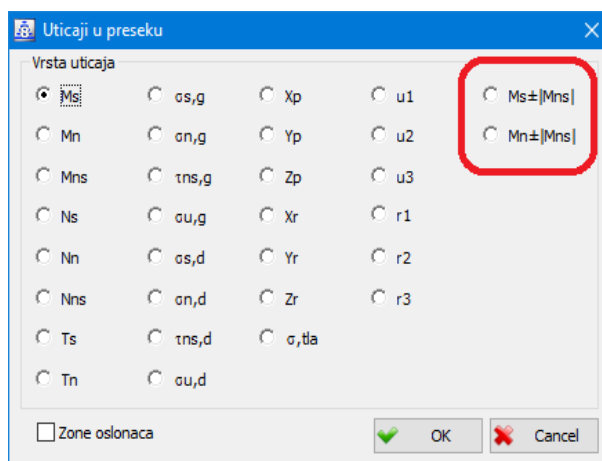
- ◆ α, T_z Prikaz trajektorije poprečnih sila u ploči, koja predstavlja ugao rezultante vektora $T_{z,x}$ i $T_{z,y}$. Ovaj uticaj se ne prikazuje preko izolinija, već pomoću strelica koje jasno ilustruju pravac njegovog delovanja. U sredini svakog konačnog elementa će biti postavljena strelica u pravcu trajektorije poprečnih sila. Prikaz strelica neće biti moguć ako je zahtevano od programa da prikazuje anvelopski ili seizmički slučaj opterećenja.

Prekidači, koji se nalaze u delu dijaloga "Anvelope", biće dostupni ako je za tekući slučaj opterećenja izabran:

- slučaj opterećenja u kome je zadato pokretno opterećenje,
- anvelope ekstremnih uticaja,
- multimodalni seizmčki slučaj opterećenja
- SRSS kombinacija.

8.5.2 Uticaji u proizvoljnom preseku (Presek)

Kada nema izolacija na ekranu, u dijalogu koji se otvara pre zadavanja položaja preseka nalaze se dva nova uticaja za koje je moguće iscrtati dijagrame presečnih sila:



Dva nova uticaja za vektorski presek u ploči

Ms±|Mns| Momenat savijanja koji deluje u pravcu zadatog preseka uvećan za apsolutnu vrednost momenta uvrtnja.

Mn±|Mns| Momenat savijanja koji deluje u pravcu normale na zadatu liniju preseka uvećan za apsolutnu vrednost momenta uvrtnja.

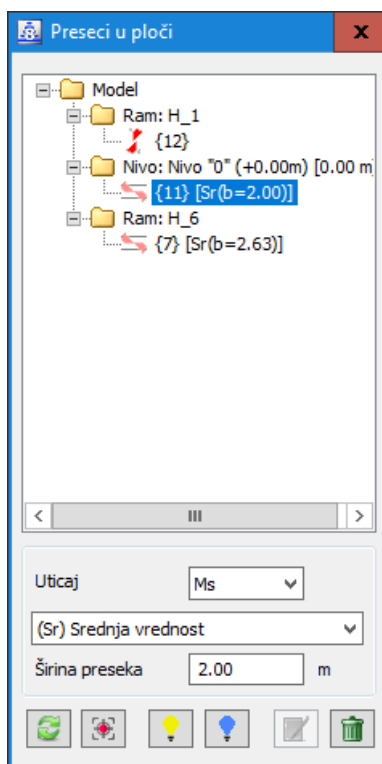
Program omogućava pamćenje položaja linija preseka, kao i zadate širine trake datih preseka pri snimanju modela, tako da oni ostaju trajno zapamćeni za kasnije korišćenje.

Ukoliko je potrebno korisnik naknadno može na brz i jednostavan način obrisati sve ranije zadate preseke, aktiviranjem desnog tastera miša preko naredbe "Reset" (pogledati poglavlje 8.20).

Napomućemo da je u dijalogu "Vidljivost" (pogledati poglavlje 2.10.1) moguće vršiti uključivanje, odnosno isključivanje vidljivosti preseka u ploči.

8.5.6 Pregled preseka u ploči

Izborom naredbe "Pregled preseka u ploči", koja se u modulu za obradu rezultata proračuna nalazi u okviru padajućeg menija "Vrednosti", otvara se dijalog sledećeg izgleda:





U dijalogu je prikazana lista svih preseka u ploči koji se nalaze u modelu, grupisanih po sklopovima. U zavisnosti od toga da li su na ekranu iscrtane izolinije nekog od uticaja ili nisu, mogu nastupiti dva slučaja. Naime, ako su izolinije prisutne na ekranu, u dijalogu će se prikazivati svi preseki zadati u trenutku prikaza izolinija datog uticaja, tako da će se i dijagram preseka odnositi na te uticaje. U suprotnom, kada nema izolinija na ekranu, u listi će se nalaziti svi preseki koji su zadati dok nisu bile prikazane izolinije, dok će se u dijalogu moći vršiti izbor uticaja za koji je potrebno iscrtati dijagrame presečnih sila.

Uticaj Zatvorena lista se nalazi u dijalogu samo u slučaju da izolinije nisu prisutne na ekranu i iz nje se vrši izbor uticaja za koji je potrebno iscrtati dijagrame presečnih sila. Neophodno je prvo iz liste sa presecima izabrati presek i nakon toga će data lista postati dostupna za izbor uticaja. Na raspolaganju su sledeći uticaji: presečne sile, naponi i deformacije. Napomenućemo da će se u slučaju da se za vrstu uticaja odabere "Nn", "Ns" ili "Nns" i da presek nema širinu, ispod ove liste pojaviti zatvorena lista sa opcijama "**Uticaj u preseku**" i "**Spreg-sila**".

Širina preseka

Ako želite da se uticaji integrale duž zadate linije preseka na određenoj širini, tada je potrebno da unosom vrednosti u dato edit polje odredite željenu širinu trake izabranog preseka u listi.

 - ikona koja označava da je za dati presek zadata širina trake, odnosno da će se uticaji integraliti duž zadate linije preseka na željenoj širini.

 - ikona koja označava da je za dati presek zadata širina trake "0", odnosno da će se dobiti običan dijagram, bez integraljenja.

Ukoliko je zadata širina trake koja nije nula, iznad edit polja postaje aktivna zatvorena lista za izbor vrste dijagrama koji želite da prikazete: "**M (Spreg)**", "**T (Površina)**", "**Sr (Srednja vrednost)**". Bez obzira na koju se opciju odlučite, program će u dijalogu uz zadati presek, kao i na početku linije preseka, ispisivati zadatu širinu trake "**b=**" i označiti odabranu vrstu dijagrama. Oznaka za srednju vrednost je "**Sr**", za spreg "**M**", a za površinu "**T**".



Dodavanje i brisanje preseka u ploči može dovesti do toga da lista preseka u dijalogu više ne odgovara stanju u modelu. Klikom na ovo dugme vrši se osvežavanje liste, odnosno njeno usklađivanje sa trenutnim stanjem preseka u modelu.



Dugme čijim aktiviranjem se u 2D pogledu postavlja za tekući onaj sklop koji sadrži odabrani presek. Trenutno odabrani presek u listi biće posebno istaknut na crtežu. Postavljanje u 2D pogledu sklopa kome presek pripada može se izvršiti i levim duplim klikom miša preko njegovog naziva u listi, kao i izborom naredbe "**Idi na sklop**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka.



Klikom na ovo dugme uključuje se vidljivost izabranih preseka, ako im je ranije bila isključena. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, uključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može uključiti i izborom opcije "**Vidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



Klikom na ovo dugme isključuje se vidljivost izabranih preseka. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, isključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može isključiti i izborom opcije "**Nevidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



Dugme čijim aktiviranjem se trenutno izabrani presek uklanja sa crteža. Naredba za brisanje preseka nalazi se i u meniju koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka u listi. S obzirom da su preseki u listi grupisani po sklopovima, desnim klikom miša preko naziva sklopa otvara se meni sa opcijom "**Briši**", koja služi za brisanje svih preseka iz datog sklopa.

8.6 Uticaji u gredama

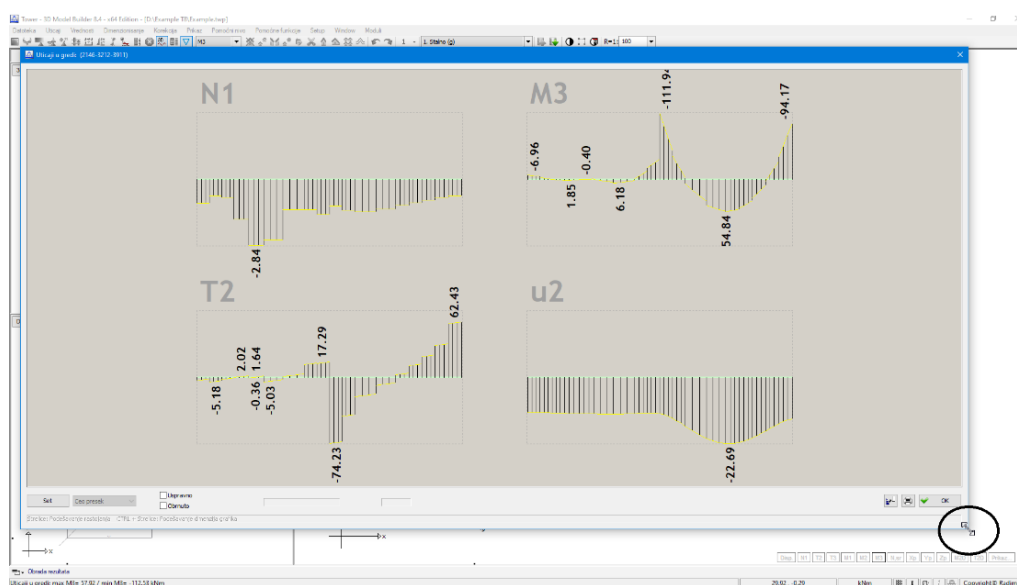
8.6.1 Pojedinačni dijagrami

Prekidači, koji se nalaze u delu dijaloga "**Anvelope**", biće dostupni ako je za tekući slučaj opterećenja izabran:

- slučaj opterećenja u kome je zadato pokretno opterećenje,
- anvelopa ekstremnih uticaja,
- multimodalni seizmčki slučaj opterećenja,
- SRSS kombinacija.

Za odabrani uticaj u delu "**Anvelope**", biće konstruisane anvelope ekstremnih vrednosti, a za ostale dijagrami odgovarajućih vrednosti.

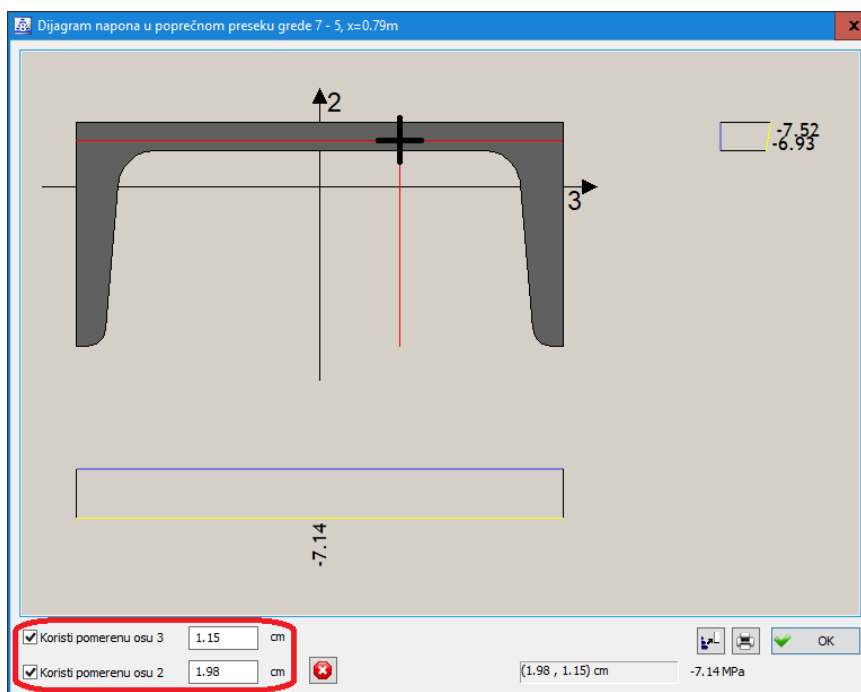
Veličina dijaloga u kome se prikazuju uticaji u selektovanim gredama može se menjati razvlačenjem, kako bi se obezbedila što bolja preglednost. Potrebno je da se prvo pokazivač miša postavi na jednu od ivica dijaloga ili na jedan od njegovih uglova, gde će promeniti svoj oblik u strelicu koja pokazuje moguće pravce razvlačenja. Kada se to desi treba pritisnuti levi taster miša i bez puštanja razvući dijalog u željeni položaj.



Razvlačenjem donjeg desnog ugla promenjena je veličina dijaloga

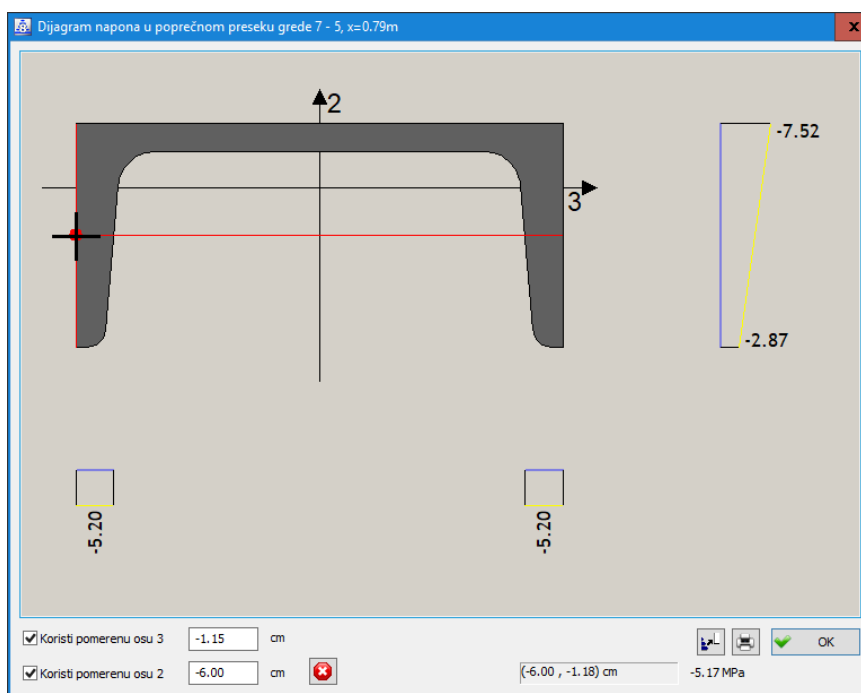
8.6.3 Dijagrami u poprečnom preseku

Položaj preseka, u odnosu na koji se crta dijagram napona se može zadati i pomoću miša, klikom iznad bilo koje tačke poprečnog preseka grede. Pomeraj ovako zadatih linija preseka u odnosu na lokalne ose grede se ispisuje u edit box-ovima "Koristi pomerenu osu 3" i "Koristi pomerenu osu 2".



Novi položaj linija preseka je zadat klikom miša iznad poprečnog preseka grede

Kada se pokazivača miša postavi iznad neke od karakterističnih tačaka sa poprečnog preseka grede, program će prikazati kružić crvene boje, koji označava da će klik miša baš tu tačku izabrati kao referentnu za postavljanje linija preseka u odnosu na koje se crta dijagram raspodele napona. Karakteristične tačke su: presečne tačke linija konture poprečnog preseka, tačke sa sredine linija konture, presečne tačke linija konture sa lokalnim osama grede i presečne tačke linija konture sa zadatim linijama preseka.



Zadate su nove linije preseka pomoću karakteristične tačke sa sredine segmenta konture poprečnog preseka grede



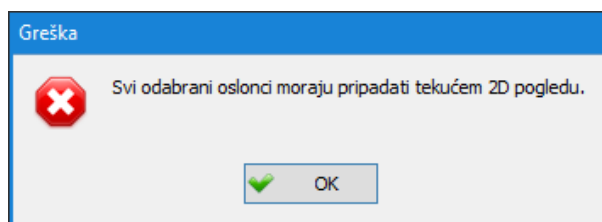
Klikom na ovo dugme zadati položaj linija preseka se može poništiti, tako da se one ponovo poklapaju sa lokalnim osama grede.

8.10 Rezultanta reakcija

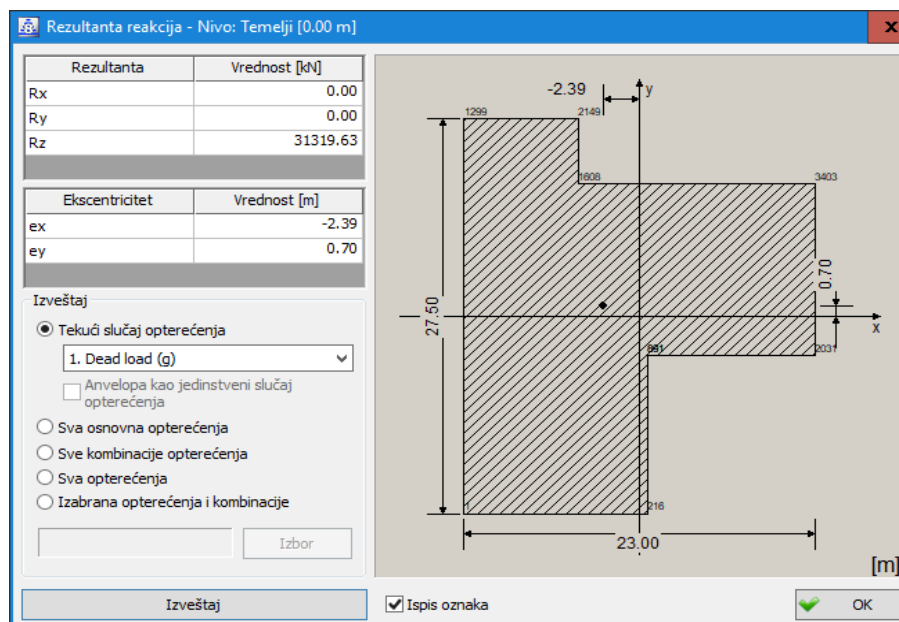
Pomoću naredbe "**Rezultanta reakcija**" može se dobiti suma reaktivnog opterećenja selektovanih oslonaca i to u pravcu globalnih koordinatnih osa, ekscentricitet, kao i grafički prikaz rezultante reakcija. Naredba se najčešće koristi za kontrolu ispravnosti zadatog opterećenja i ostalih elemenata konstrukcije. Izborom naredbe iz padajućeg menija "**Uticaji**" ulazi se u proceduru selektovanja oslonaca čija se suma reakcija traži, a komandna linija dobija sledeći oblik:

<0 sel.> Oslonci - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Istovremeno se mogu selektovati površinski, linijski i tačkasti oslonci, koji pripadaju istom 2D pogledu. Ako se selekcija vrši iz 3D pogleda, potrebno je voditi računa da svi selektovani oslonci pripadaju tekućem 2D pogledu, u suprotnom program će izbaciti odgovarajuću poruku:



Nakon završene selekcije program otvara dijalog u kome se prikazuju vrednosti rezultante reakcija selektovanih oslonaca i njen položaj:



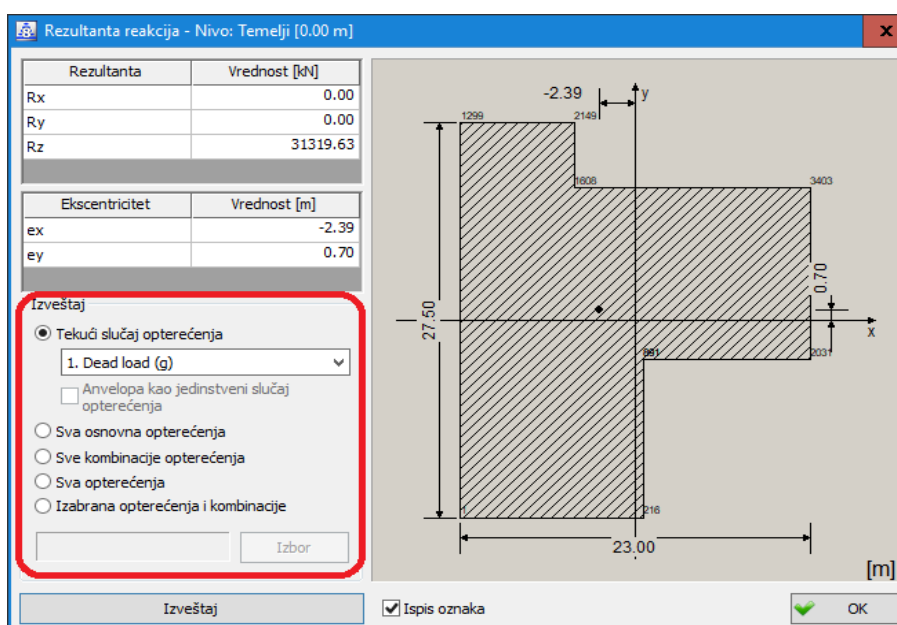
Izgled dijaloga za prikaz rezultante reakcija selektovanih oslonaca

U levom delu dijaloga, u tabelama su prikazane vrednosti rezultante i ekscentriciteta, dok se u desnom delu dijaloga nalazi grafički prikaz.

Ispis oznaka

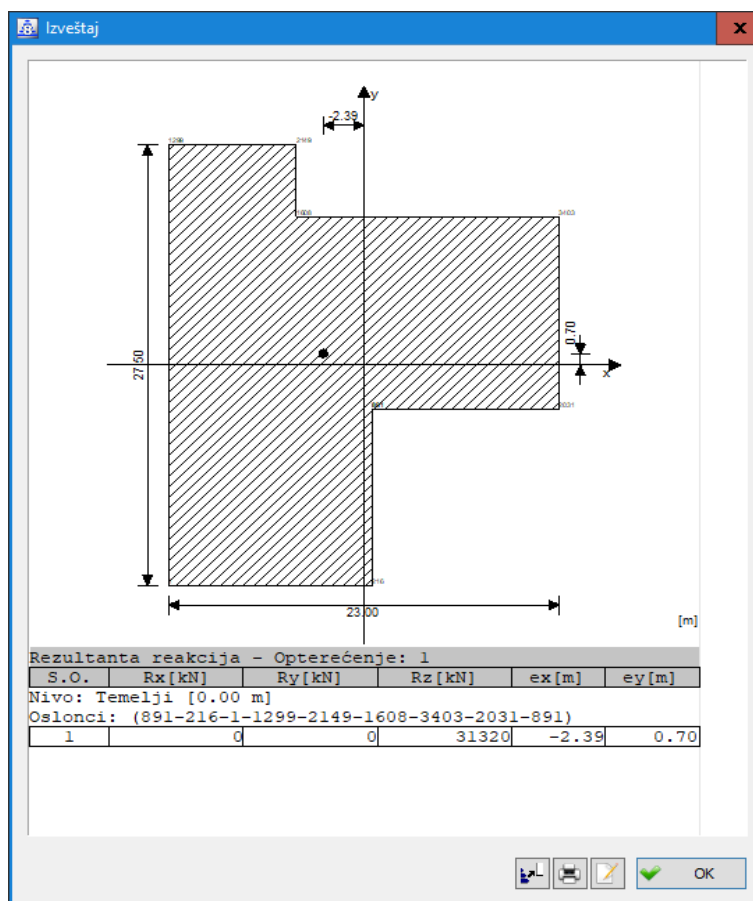
Stanje check box-a određuje da li će se na crtežima u dijalogu i izveštaju prikazivati brojevi čvorova oslonaca, odnosno oznake pozicija oslonaca ukoliko su zadate. Ako je check box uključen, na crtežima će se istovremeno prikazivati oznake pozicija i brojevi čvorova za tačkaste i linijske oslonce, dok će se za površinske oslonce prikazivati brojevi čvorova ako oznake pozicija nisu zadate, a ako su zadate prikazivaće se samo oznake pozicija.

Program omogućava i kreiranje tekstualnog izveštaja za rezultantu reakcija. U donjem levom delu dijaloga ("**Izveštaj**") vrši se izbor opterećenja za koje će se kreirati tekstualni izveštaj. Pored pojedinačnog slučaja opterećenja koji se bira iz liste, izveštaj se može generisati i za: "**Sva osnovna opterećenja**", "**Sve kombinacije opterećenja**", "**Sva opterećenja**" ili "**Izabrana opterećenja i kombinacije**". Ukoliko se izveštaj kreira za slučaj opterećenja koji nije trenutno postavljen u modulu za obradu rezultata, u dijalogu će tabele sa vrednostima rezultante reakcija i ekscentriciteta biti prazne.



Deo dijaloga u kome se vrši izbor opterećenja

Izveštaj Dugme čijim se izborom otvara prozor rezervisan za prikaz tekstualnog izveštaja rezultante reakcija:



Izgled dijaloga za prikaz tekstualnog izveštaja

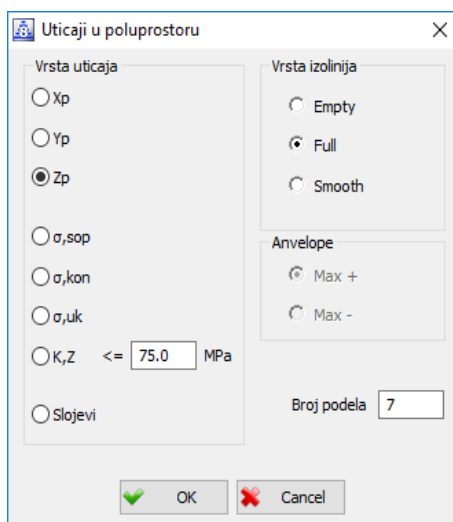
Rad sa ovim prozorom je potpuno isti kao i u ostalim naredbama u programu, u kojima se kreiraju tekstualni izveštaji.

8.12 Reduktor

8.12.2 Uticaji u reduktoru

Uticaji u reduktoru se mogu prikazivati za osnovne slučajeve opterećenja, kombinacije i anvelope opterećenja.

8.13 Uticaji u poluprostoru



Izgled dijaloga za izbor uticaja u poluprostoru

K,Z ekvivalentni koeficijent krutosti posteljice poluprostora, koji predstavlja odnos napona i deformacije čvora poluprostora koji je u kontaktu sa konstrukcijom. U edit polju, koji se nalazi desno od naziva datog uticaja, zadaje se granična krutost posteljice do koje će se prikazivati izolinije.

8.17 Predmer

Grede – predmer

Grede - predmer po setovima						
Set	Presek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
1	b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	132.19	158.63	10.575	26.959
2	D=40 Beton MB 40	25.000	195.45	245.62	24.562	62.615
3	b/d=20/20 Beton MB 30	25.000	27.727	22.182	1.109	2.827
4	b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	720.02	864.03	57.602	146.84
5	b/d=10/15 Drvo - cetinari - m.	5.000	8.228	4.114	0.123	0.063
Ukupno:			1083.6	1294.6	93.971	239.31
Grede - predmer po poprečnim presecima						
Presek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]	
b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	852.21	1022.7	68.177	173.80	
D=40 Beton MB 40	25.000	195.45	245.62	24.562	62.615	
b/d=20/20 Beton MB 30	25.000	27.727	22.182	1.109	2.827	
b/d=10/15 Drvo - cetinari - masivno	5.000	8.228	4.114	0.123	0.063	
Ukupno:			1083.6	1294.6	93.971	239.31
Rekapitulacija količina materijala						
Materijal	γ [kN/m ³]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]		
Beton MB 40	25.000	245.62	24.562	62.615		
Beton MB 30	25.000	1044.8	69.286	176.63		
Drvo - cetinari - masivno	5.000	4.114	0.123	0.063		
Ukupno:			1294.6	93.971	239.31	

Tabela sa predmerom za grede

O [m²] - spoljašnja površina omotača svih greda datog seta/preseka

Rekapitulacija količina materijala

Set	d [m]/Materijal	γ [kN/m ³]	P [m ²]	V [m ³]	m [T]
1	d=0.160 Beton MB 30	25.000	3367.4	538.78	1373.5
2	d=0.600 Beton MB 30	25.000	441.75	265.05	675.69
Ukupno:			3809.1	803.83	2049.2

Set	Presek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]
1	b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	132.19	158.63	10.575	26.959
2	D=40 Beton MB 40	25.000	195.45	245.62	24.562	62.615
3	b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	747.75	897.30	59.820	152.50
4	b/d=10/15 Drvo - cetinari - m.	5.000	8.228	4.114	0.123	0.063
Ukupno:			1083.6	1305.7	95.080	242.14

Presek/Materijal	γ [kN/m ³]	L [m]	O [m ²]	V [m ³]	m [T]	
b/d=20/40 Beton MB 30	25.000	879.94	1055.9	70.395	179.46	
D=40 Beton MB 40	25.000	195.45	245.62	24.562	62.615	
b/d=10/15 Drvo - cetinari - masivno	5.000	8.228	4.114	0.123	0.063	
Ukupno:			1083.6	1305.7	95.080	242.14

Materijal	γ [kN/m ³]	O [m ²]	P [m ²]	V [m ³]	m [T]
Beton MB 40	25.000	245.62		24.562	62.615
Beton MB 30	25.000	1055.9	3809.1	874.22	2228.6
Drvo - cetinari - masivno	5.000	4.114		0.123	0.063
Ukupno:			1305.7	898.91	2291.3

Tabela rekapitulacije količina materijala

O [m²] -

spoljašnja površina omotača svih greda koje su kreirane od datog materijala

P [m²] -

površina svih ploča koje su kreirane od datog materijala

8.18 Tekstualni prikaz rezultata statičkog proračuna

Grede

Izgled dijaloga za kreiranje tekstualnih izveštaja u gredama i stubovima

Samo krajevi

U izveštaju se prikazuju samo vrednosti u tačkama na krajevima selektovanih greda/stubova.

Program omogućava dobijanje tekstualnog izveštaja i za uticaje u štapovima koji su grupisani u čvorovima. Tekstualni izveštaji za sile grupisane po čvorovima mogu imati primenu pri proračunu veza u metalnim konstrukcijama.

Parametri pomoću kojih se definiše kreiranje izveštaja za uticaje u štapovima koji su grupisani u čvorovima

Sile grupisane po čvorovima

Check box koji postaje aktivan samo u slučaju da je isključen check box "Ekstremi", a čijim postavljanjem na uključeno stanje postaje dostupna zatvorena lista za izbor prikaza tekstualnog izveštaja:

Sve sile - Tekstualni izveštaj za sile grupisane po čvorovima predstavljaće kompletan izveštaj, sa svim slučajevima opterećenja i presečnim silama.

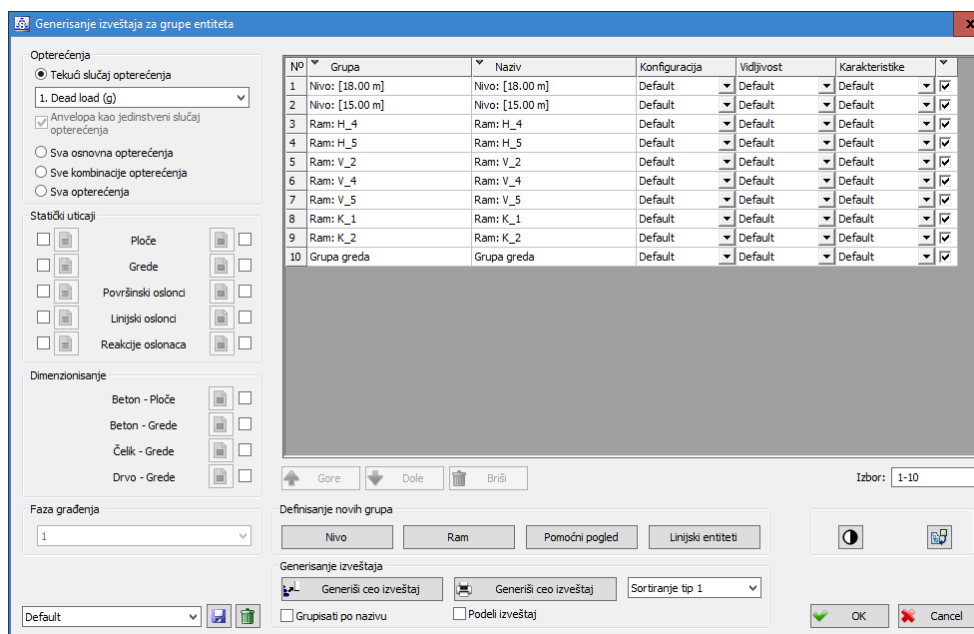
Ekstremne i odgovarajuće - Tekstualni izveštaj za sile grupisane po čvorovima sadržaće ekstremne vrednosti presečnih sila i njima odgovarajuće vrednosti.

Samo ekstremne - Tekstualni izveštaj za sile grupisane po čvorovima sadržaće samo ekstremne vrednosti presečnih sila.

Tekstualni izveštaj za uticaje u štapovima grupisanim po čvorovima sadrži i skicu čvora, sa svim štapovima koji ulaze u njega.

Dijalog sa sadržajem kreiranog tekstualnog izveštaja za sile grupisane po čvorovima

8.19 Generisanje izveštaja za grupe entiteta



Izgled dijaloga koji se otvara aktiviranjem naredbe "Generisanje izveštaja za grupe entiteta"

Za svaku grupu entiteta, u koloni "**Vidljivost**" nalazi se zatvorena lista iz koje se može izabrati bilo koja ranije snimljena konfiguracija vidljivosti sa kojom će se vršiti generisanje izveštaja.

Ako se izveštaj za sve grupe generiše sa istom konfiguracijom, dovoljno je da se ona dodeli jednoj grupi, a zatim da se iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko njenog imena, izabere naredba "**Dodeli svima**". Na ovaj način svim grupama biće pridružena izabrana konfiguracija.

Za svaku grupu entiteta, u koloni "**Karakteristike**" nalazi se zatvorena lista iz koje se može izabrati bilo koja ranije snimljena konfiguracija karakteristika blokova (veličina, margine, razmera...) sa kojom će se vršiti generisanje izveštaja. Rad sa konfiguracijama u ovoj koloni je potpuno isti radu sa konfiguracijama u koloni za vidljivost, te ga nećemo ponovo objašnjavati.

Napomenućemo da se kreirane grupe entiteta snimaju u datoteku pri snimanju modela i tako ostaju trajno zapamćene za kasnije korišćenje.

U datoteku se pored kreiranih grupa snimaju i sve konfiguracije koje su im dodeljene u kolonama "Vidljivost", "Karakteristike" i "Konfiguracija". Pri pokretanju naredbe program poredi ove konfiguracije i konfiguracije koje su snimljene u bazu. Ako se u bazi ne nalazi konfiguracija koja je dodeljena nekoj grupi, ispred njenog imena se ispisuje zvezdica (*) koja ukazuje da je ona učitana zajedno sa tekućim modelom i da se samo u njemu može koristiti.



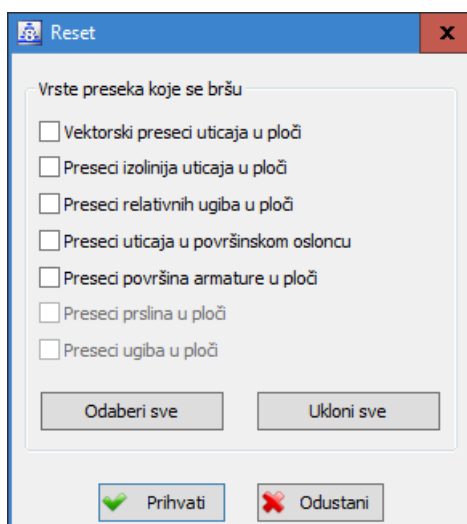
Izborom ove ikone otvara se dijalog "Vidljivost" u kome se podešava vidljivost svakog elementa konstrukcije i opterećenja posebno. Takođe, u njemu se snimaju konfiguracije sa različitim podešavanjima vidljivost entiteta. Konfiguracije koje su učitane sa tekućim modelom pojavice se na kraju zatvorene liste sa konfiguracijama, a ispred njihovog imena će se prikazivati zvezdica (*). Ukoliko je to potrebno, u ovom dijalogu one se mogu snimiti u bazu radi kasnijeg korišćenja u programu. Rad u ovom dijalogu je isti kao i rad u dijalogu naredbe "Vidljivost", koja se nalazi u padajućem meniju "Prikaz" (pogledati poglavlje 2.10), te ga nećemo ponovo objašnjavati.



Izborom ove ikone otvara se dijalog u kome se mogu podešavati karakteristike blokova koji se generišu. Takođe, u njemu se snimaju konfiguracije sa različitim podešavanjima karakteristika. Konfiguracije koje nisu snimljene u bazu, pojaviće se na kraju zatvorene liste sa konfiguracijama, a pored njihovog imena će se prikazivati zvezdica (*). Ukoliko je to potrebno, u ovom dijalogu one se mogu snimiti u bazu radi kasnijeg korišćenja u programu. Dijalog je isti kao i dijalog koji se otvara desnim klikom miša preko ikone "Eksport bloka" u modulu za obradu rezultata (pogledati poglavlje 8.24.1), te ga nećemo ponovo objašnjavati.

8.20 Trenutno uklanjanje prikazanih uticaja sa ekrana (Reset)

S obzirom da program omogućava pamćenje zadatih preseka pri snimanju modela, korisniku je omogućeno da na brz i jednostavan način izvrši njihovo brisanje. Desnim klikom na naredbu "**Reset**" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Dijalog koji se otvara na desni klik miša na naredbu "Reset"

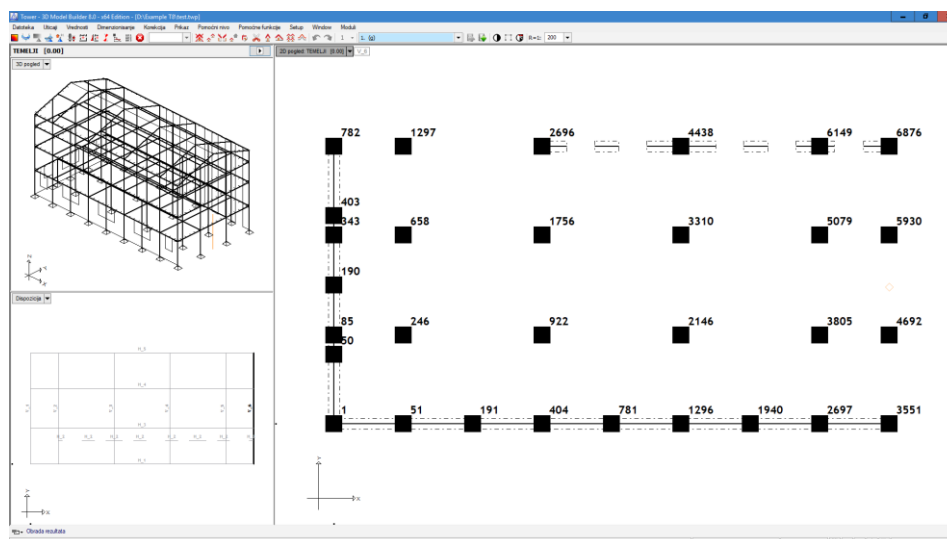
U dijalogu se nalaze prikazane sve vrste preseka koje se mogu naći u modelu i koje korisnik može obrisati. U slučaju da neka vrsta preseka ne postoji u modelu, odgovarajući check box biće neaktivan.

Stanje check box-a koji se nalazi ispred naziva vrste preseka, određuje da li će se izvršiti brisanje datog preseka ili ne. Postavljanjem check box-a na uključeno stanje i izlaskom na dugme "**Prihvati**", odgovarajuća vrsta preseka biće obrisana iz modela.

Izborom komandnih polja "**Uključi sve**" i "**Isključi sve**", korisnik ima mogućnost da sve check box-ove istovremeno postavi na uključeno, odnosno isključeno stanje.

8.21 Numeracija čvorova sa mreže konačnih elemenata

Omogućen je prikaz brojeva čvorova mreže konačnih elemenata na mestima tačkastih oslonaca kada se oni nalaze izvan ploče ili grede.



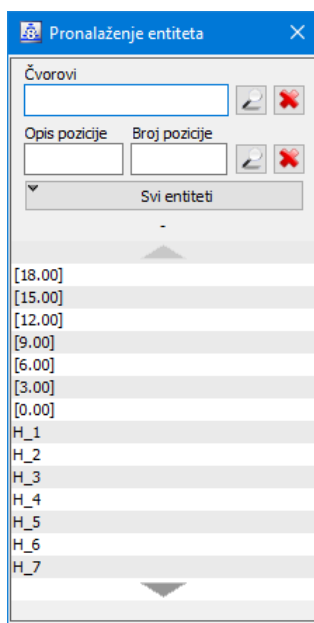
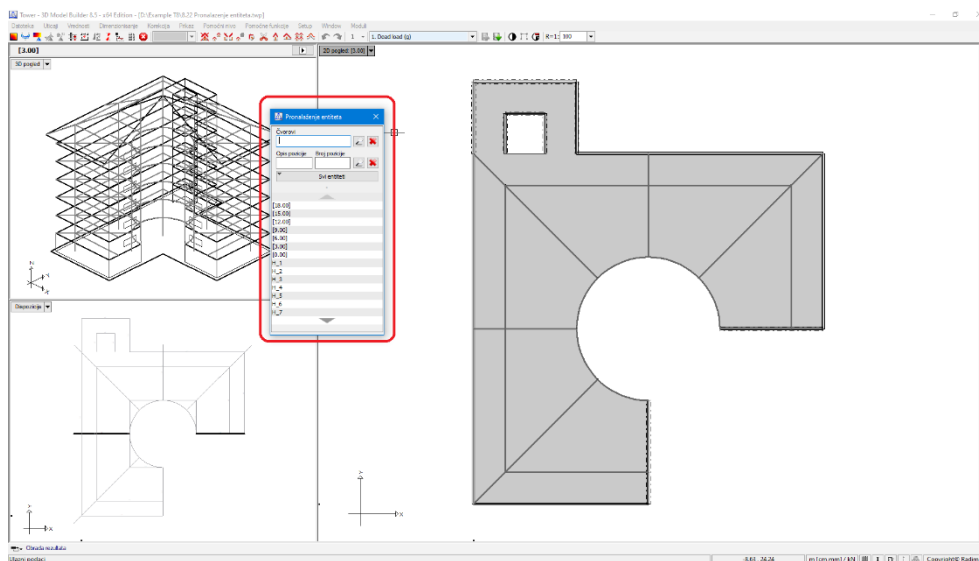
8.22 Pronalaženje entiteta

Pomoću ove naredbe se može pronaći bilo koji čvor sa mreže konačnih elemenata u modelu. Pored toga što se traženi čvor obeležava posebnim simbolom, prikazuje se i spisak svih sklopova kojima on pripada uz mogućnost da se jednim klikom miša bilo koji od njih izabere za prikazivanje u 2D prozoru. Naredba se najviše koristi pri kontroli rezultata i kreiranju tekstualnih izveštaja koji se pozivaju na brojeve čvorova sa mreže konačnih elemenata. Može se zahtevati pronalaženje jednog ili dva čvora istovremeno. Kako se grede u tekstualnim izveštajima obeležavaju sa brojevima čvorova početne i krajnje tačke, traženjem ta dva čvora istovremeno pronalaze se i sklopovi kojima greda pripada a izborom nekog od njih veoma lako se dolazi i do prikaza tražene grede na ekranu.

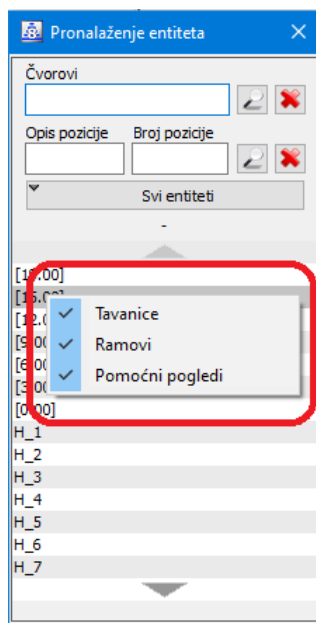
Osim za pronalaženje čvorova, ova naredba se može koristiti i za pronalaženje entiteta u modelu i to preko oznaka i brojeva pozicija, naravno ukoliko su im prethodno dodeljeni.

Naredba se nalazi u meniju "Prikaz", u modulima "Unos podataka" i "Obrada rezultata". Pronalaženje entiteta preko oznaka pozicija je dostupno uvek, dok je pronalaženje čvorova dostupno samo u modulu za obradu rezultata ako je izvršen statički ili proračun multimodalne analize, zato što mreža konačnih elemenata svoj finalni oblik dobija tek kada se sprovede jedan od ova dva proračuna.

Nakon aktiviranja naredbe otvara se "plivajući" dijalog sledećeg izgleda:



U dijalogu je prikazana lista sa nazivima svih sklopova koji se nalaze u modelu, izuzev složenih. Desnim klikom miša preko liste otvara se padajući meni u kome se vrši izbor vrsta sklopova koji će se prikazivati u listi.



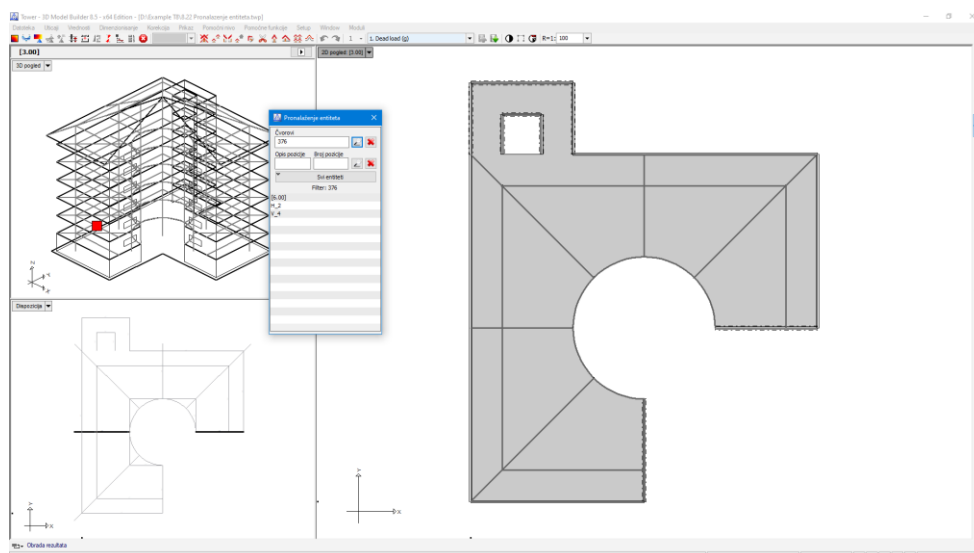
Padajući meni za izbor vrsta sklopova

Pronalaženje čvorova

Čvorovi Edit polje za unos broja traženog čvora. Može se zahtevati pronalaženje jednog ili dva čvora istovremeno. Ukoliko se traže dva čvora njihovi brojevi u edit polju se moraju razdvojiti nekim karakterom (znaci interpukcije, razmak, slova, ...).

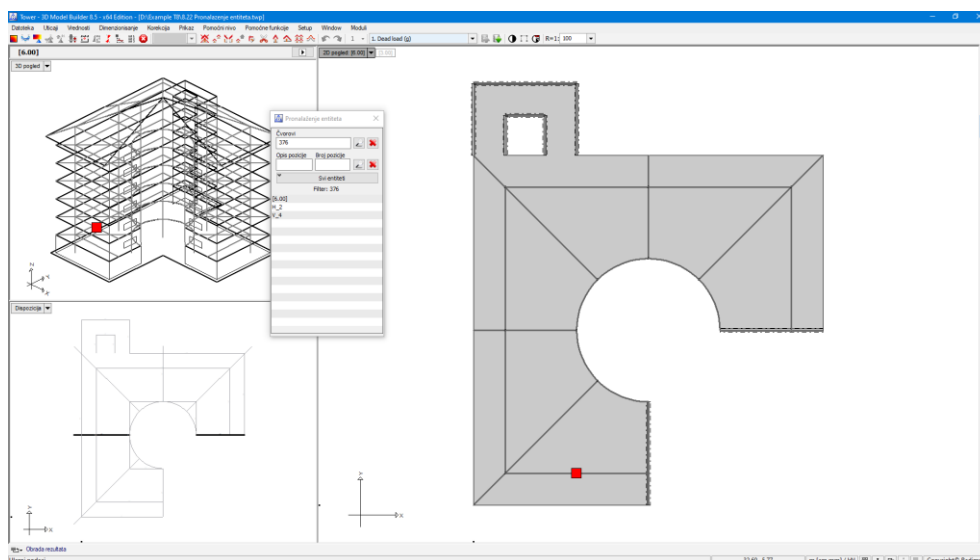


Izborom ovog dugmeta, program traženi čvor obeležava posebnim simbolom, a u listi ostaju prikazana samo imena sklopova kojima traženi čvor pripada. Ukoliko traženi čvor ne pripada ni jednom sklopu ova lista će biti prazna. U prvom redu iznad liste sa nazivima sklopova ispisuje se zadati filter, tako da u svakom trenutku možete videti koji su čvorovi posebno obeleženi na crtežu.



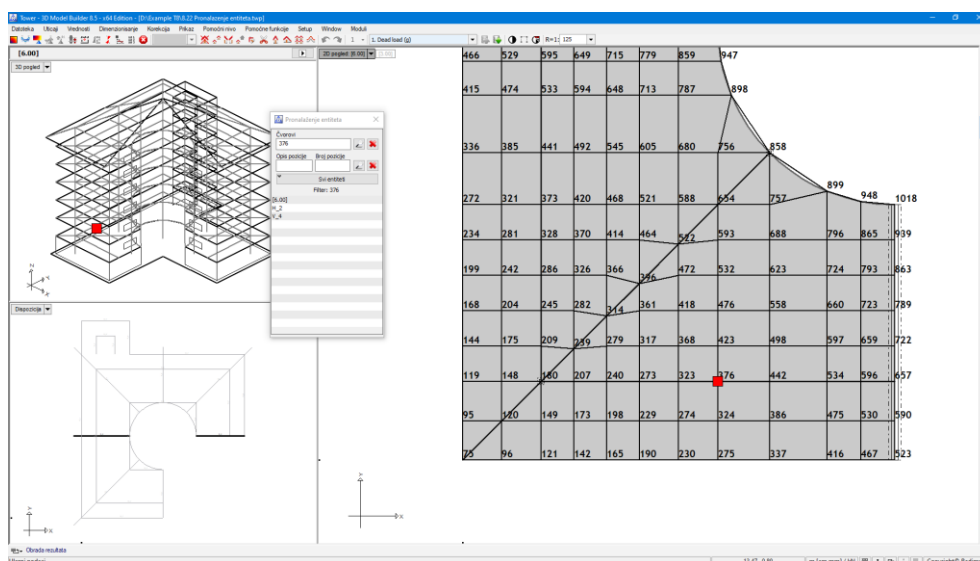
Zatraženo je pronalaženje čvora sa brojem 376, tako da je on u modelu obeležen sa crvenim kvadratićem, a u listi su prikazani samo sklopovi kojima pripada

Ako se klikne mišem preko naziva nekog od sklopova u listi on će se prikazati u prozoru 2D pogled, a traženi čvor će biti obeležen predviđenim simbolom i u ovom pogledu.



Klikom miša preko njegovog naziva u listi nivo 6.00 je izabran za prikazivanje u prozoru 2D pogled

U dijalogu naredbe "Vidljivost" može se uključiti prikazivanje mreže konačnih elemenata i ispisivanje brojeva čvorova. Na taj način se može proveriti da li je na crtežu obeležen broj čije je pronalaznje traženo.



Traženi čvor sa prikazanom mrežom konačnih elemenata i brojevima čvorova



Izborom ovog dugmeta vrši se poništavanje zadatog filtera, odnosno uklanjanje unetih brojeva čvorova iz edit polja.

Pronalazanje entiteta pomoću oznaka pozicija

Opis pozicije

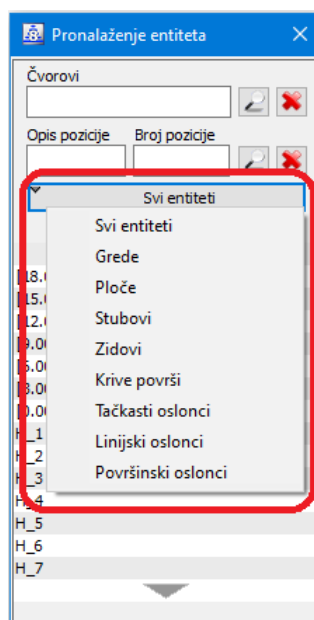
Edit polje u koje se unosi opis pozicije traženog entiteta.

Broj pozicije

Edit polje za unos rednog broja pozicije traženog entiteta. Ukoliko se u ovom edit polju ne zada broj pozicije, tada će program vršiti pretragu entiteta samo prema zadatom opisu pozicije.

Svi entiteti

Klikom na dugme, koje se nalazi ispod edit polja za unos opisa i rednog broja pozicije, otvara se padajući meni sa nazivima svih entiteta koji se mogu pronaći pomoću oznaka pozicija.

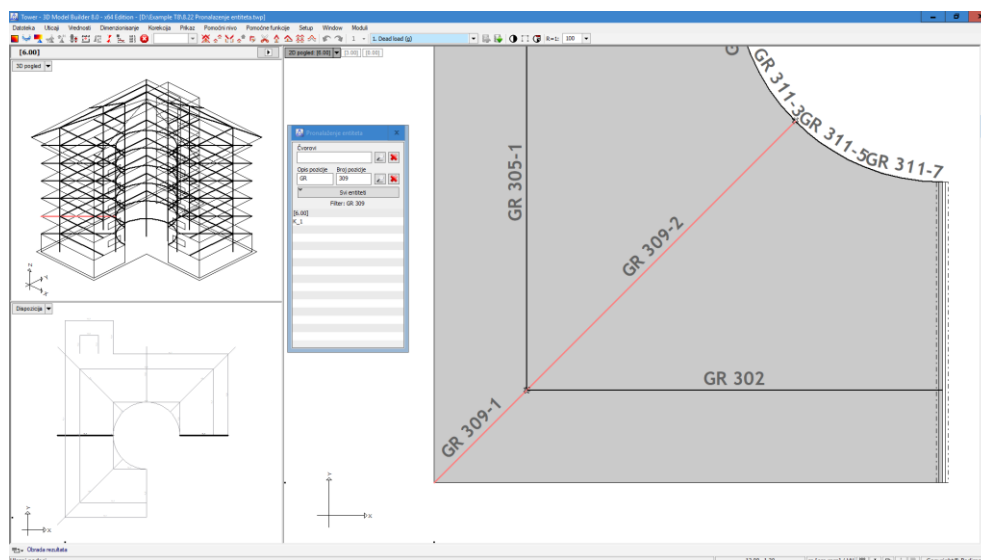


Padajući meni za izbor entiteta

Ako se iz menija izabere samo jedan entitet, zadata pretraga će se vršiti samo za taj entitet, a njegov naziv će se ispisivati na dugmetu. Ukoliko se izabere opcija "Svi entiteti", pretraga oznaka pozicija vršiće se po svim entitetima, a na dugmetu će se ispisivati naziv izabrane opcije.



Izborom ovog dugmeta, program pronađene entitete obeležava posebnom bojom, a u listi ostaju prikazana samo imena sklopova kojima traženi entiteti pripadaju. Ako se klikne mišem preko naziva nekog od sklopova u listi on će se prikazati u prozoru 2D pogled, a pronađeni entiteti biće obeleženi predviđenom bojom i u ovom pogledu. Ukoliko pronađeni entiteti ne pripadaju ni jednom sklopu ova lista će biti prazna. U redu iznad liste sa nazivima sklopova ispisuje se zadati filter, tako da u svakom trenutku možete videti oznaku i broj pozicije entiteta koji su posebno obeleženi na crtežu.



U modelu su pronađeni i obeleženi svi entiteti sa oznakom pozicije GR i rednim brojem 309



Izborom ovog dugmeta, vrši se poništavanje zadatog filtera, odnosno uklanjanje opisa i broja pozicije iz edit polja.

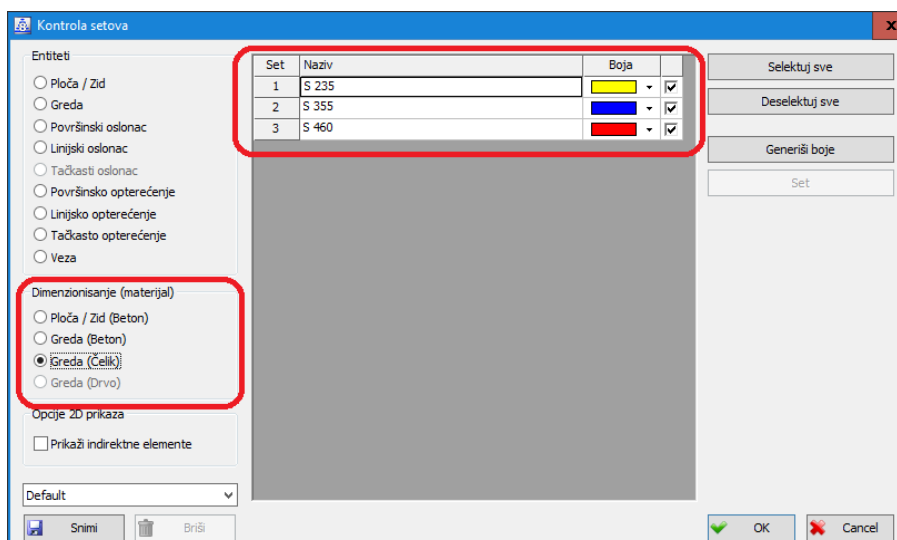
Naredba "Pronalaženje entiteta" je transparentna, što znači da se ona može pokrenuti i kada je aktivna neka druga naredba. Takođe, bilo koja naredba se može pokrenuti kada je dijalog ove naredbe aktivan, što znači da njegovo prikazivanje na ekranu ne utiče na rad programa.

8.23 Kontrola setova

Kada se naredba "Kontrola setova" pokrene u modulu za obradu rezultata, u dijalogu koji se otvara pomoću opcije "Izbor" dostupni su i prekidači u delu "Dimenzionisanje (materijal)", pomoću kojih se entiteti mogu razvrstavati i prikazivati prema upotrebljenom materijalu za dimenzionisanje. Ponuđene su sledeće opcije:

- Ploča/Zid (Beton)
- Greda (Beton)
- Greda (Čelik)
- Greda (Drvo)

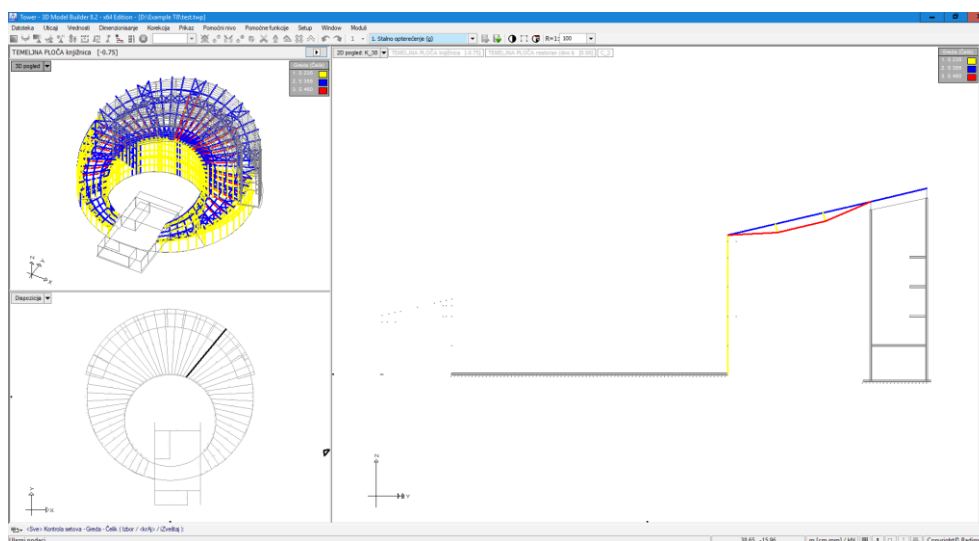
Ukoliko se neki materijal ne koristi u datom modelu, odgovarajuća stavka će biti nedostupna.



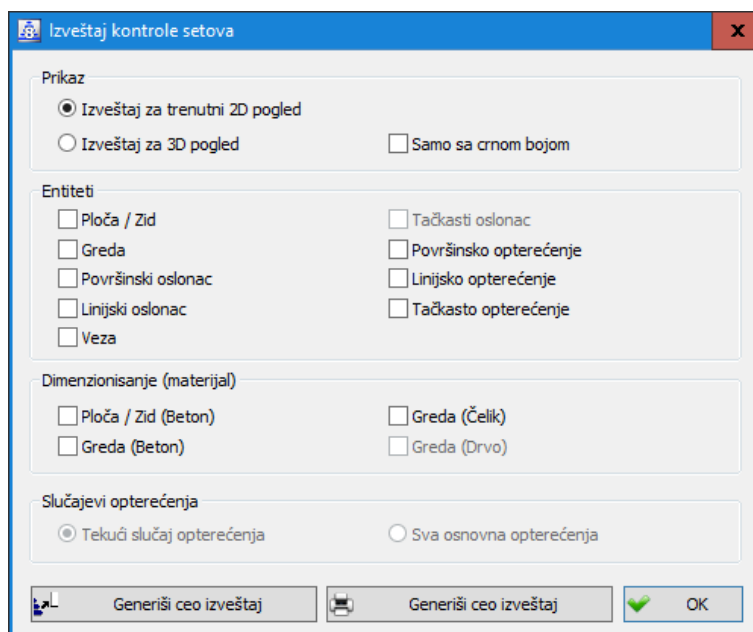
Izabrana je kontrola setova za čelične grede

Obzirom da se entiteti grupišu prema materijalu, u koloni naziv se za beton ispisuju sve upotrebene marke betona, dok se za čelik i drvo prikazuju sve upotrebene vrste ovih materijala.

Nakon izlaska iz dijaloga, na ekranu se prikazuju svi entiteti koji su od izabranog materijala, obojeni zadatim bojama za svaku od upotrebljenih vrsta.



Čelične grede su prikazane sa bojama iz kontrole setova



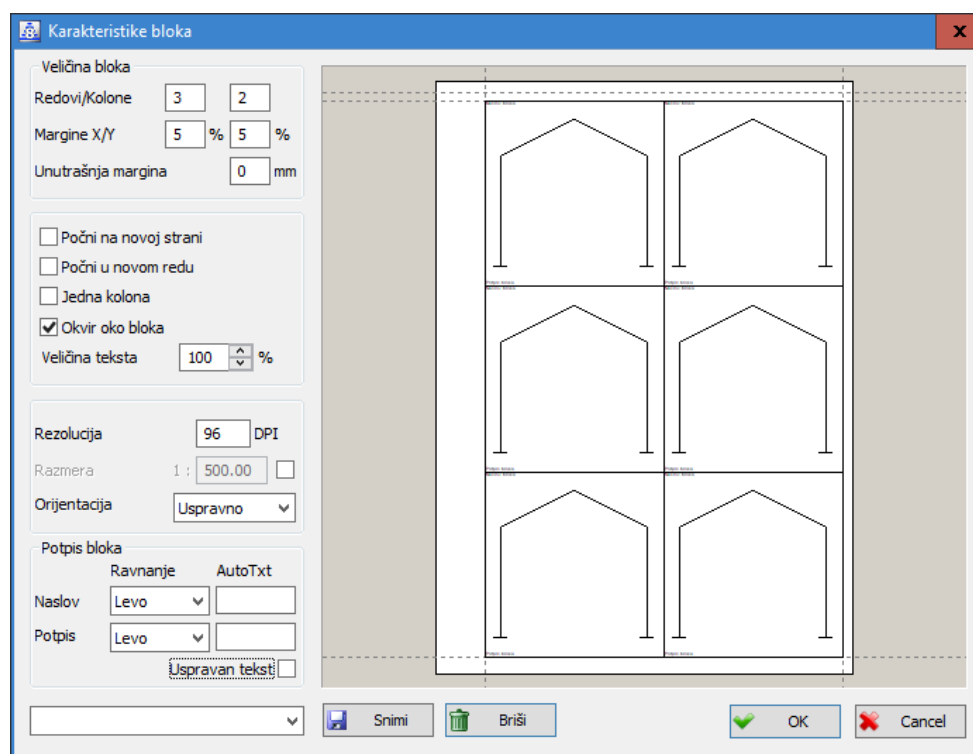
Dijalog box za generisanje izveštaja kontrole setova

U delu dijaloga "**Dimenzionisanje (materijal)**" nalaze se check box-ovi, čijim se uključivanjem određuje za koje materijale se generiše izveštaj kontrole setova.

8.24 Kreiranje projektne dokumentacije

8.24.1 Eksport grafičkih blokova

Default karakteristike blokova koji će biti eksportovani

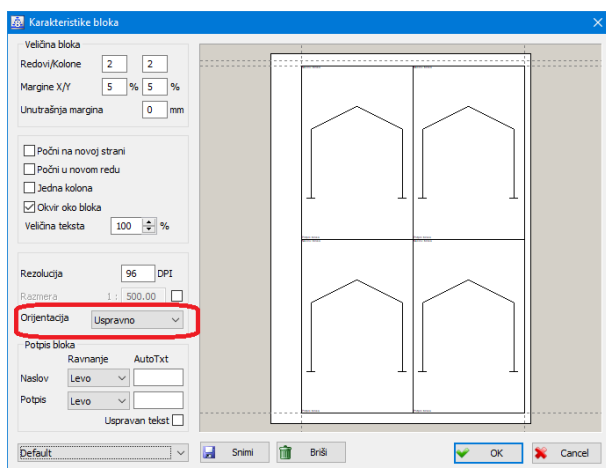


Izgled dijaloga za podešavanje "default" karakteristika blokova, koji će biti eksportovani

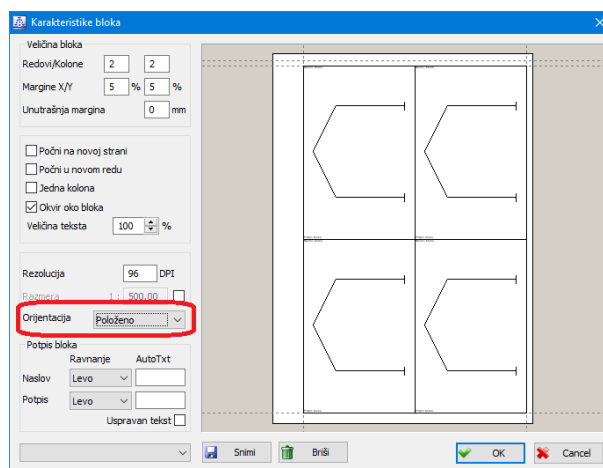
Veličina teksta

Edit polje za zadavanje faktora skaliranja tekstova u grafičkim blokovima. Na ovaj način, program omogućava dodatno uvećanje ili smanjenje veličine fonta u odnosu na veličinu koja je zadata u parametrima.

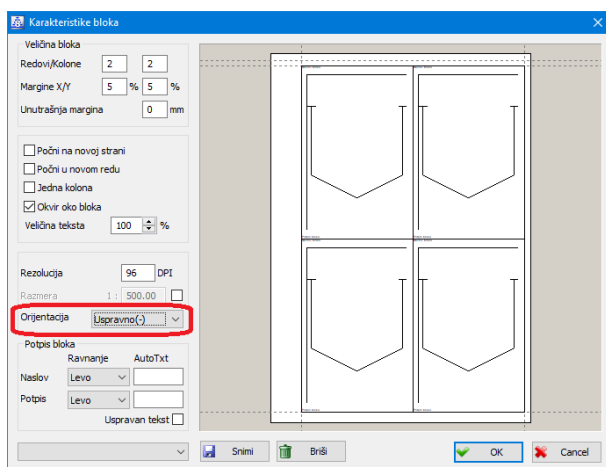
Iz zatvorene liste "Orijentacija" bira se jedna od četiri ponuđene orijentacije bloka: "**Uspravno**", "**Položeno**", "**Uspravno(-)**", "**Položeno(-)**", pri čemu se blok rotira za 0°, 90°, 180° i 270°.



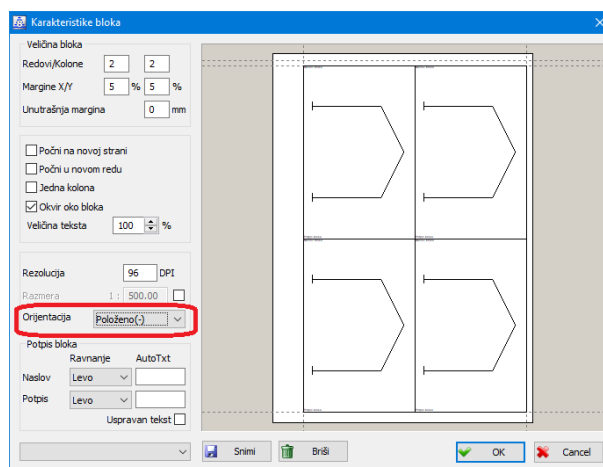
Odabrana je orijentacija "**Uspravno**"



Odabrana je orijentacija "**Položeno**"




Odabrana je orijentacija "**Uspravno(-)**"



Odabrana je orijentacija "**Položeno(-)**"

Zatvorena lista koja se nalazi u donjem levom uglu dijaloga predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija karakteristika bloka.

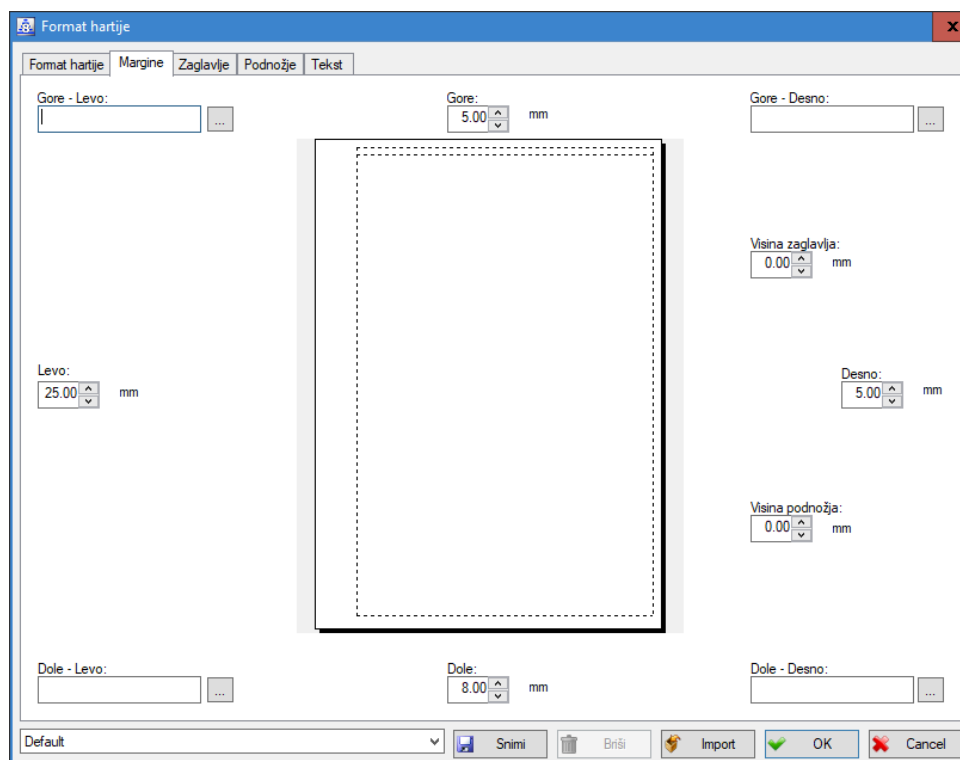
 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

8.24.3 Definisiranje formata hartije (Format hartije)

- Napravljena je i uvrštena u instalaciju nova konfiguracija parametara za izveštaj: "Standard".

Definisiranje margina



Izgled kartoteke "Margine"

Visina zaglavlja

U slučaju da svaka strana vašeg dokumenta treba da sadrži zaglavlje, potrebno je u datom edit polju zadati njegovu visinu. Ako ne želite da postavite zaglavlje, tada u edit polje unesite vrednost "0".

Visina podnožja

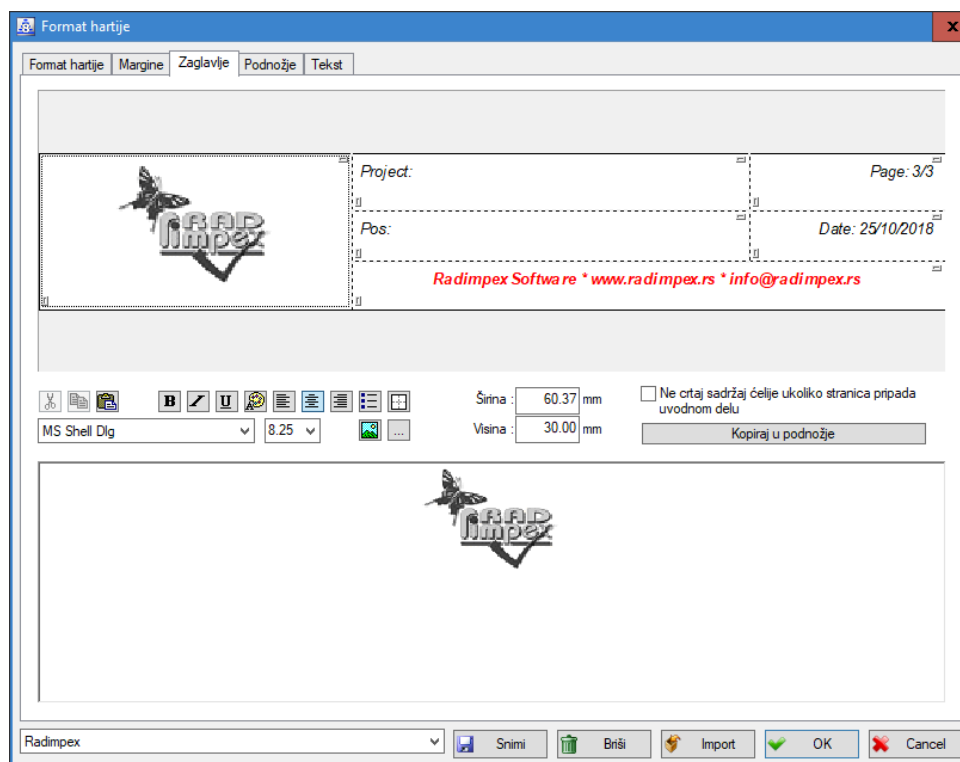
U slučaju da svaka strana vašeg dokumenta treba da sadrži podnožje, koje se prikazuje na dnu strane, potrebno je u datom edit polju zadati njegovu visinu. Ako ne želite da postavite podnožje, tada u edit polje unesite vrednost "0".



U edit box-ove za unošenje proizvoljnog teksta mogu se automatski ubacivati programski definisani tekstovi, kao i tekstovi koji su zadati u dijalogu naredbe "Podaci o projektu", koja se nalazi u padajućem meniju "Datoteka". Izborom ikone, koja se nalazi sa desne strane svakog od prethodno opisanih edit box-ova, otvara se padajući meni sa tekstovima koji su na raspolaganju:

- #c** - Naslov (podaci o projektu)
- #b** - Objekat (podaci o projektu)
- #m** - Mesto (podaci o projektu)
- #k** - Investitor (podaci o projektu)
- #j** - Projektant (podaci o projektu)

Definisanje izgleda zaglavlja



Izgled kartoteke "Zaglavlje"

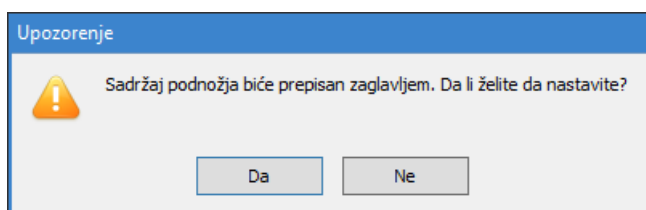


Izborom ove ikone otvara se padajući meni za automatsko ubacivanje programski definisanih tekstova i tekstova koji su zadati u dijalogu naredbe "Podaci o projektu", koja se nalazi u padajućem meniju "Datoteka". Na raspolaganju su sledeći tekstovi:

- #c - Naslov (podaci o projektu)
- #b - Objekat (podaci o projektu)
- #m - Mesto (podaci o projektu)
- #k - Investitor (podaci o projektu)
- #j - Projektant (podaci o projektu)

Kopiraj u podnožje

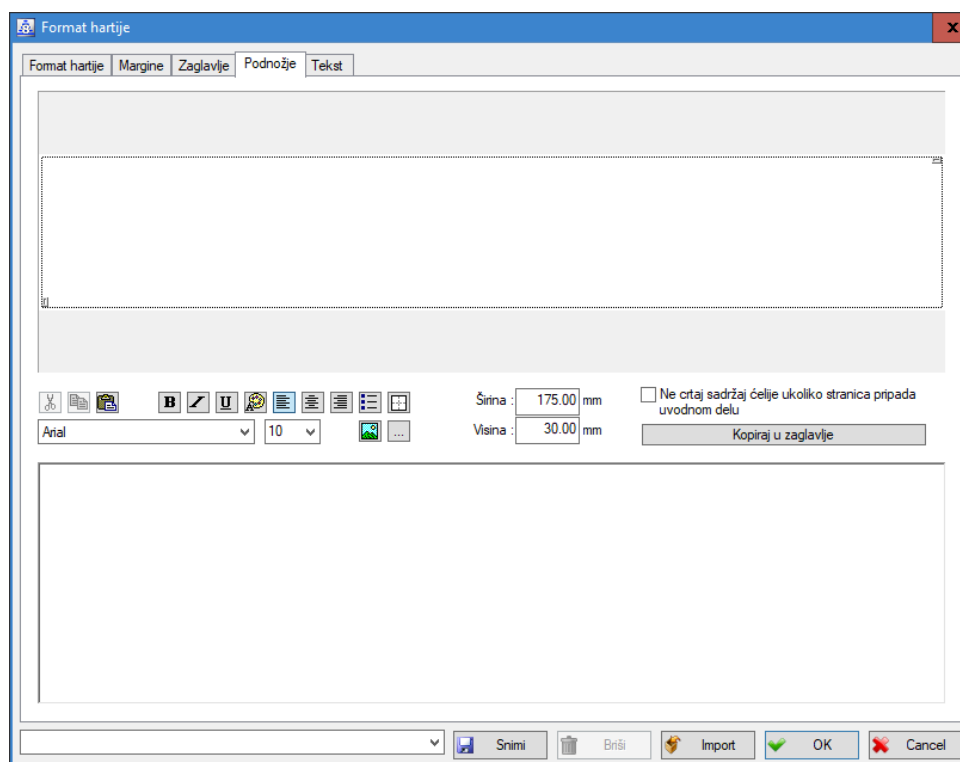
S obzirom da dokument pored zaglavlja može imati i podnožje, izborom ovog dugmeta na brz i jednostavan način kopira se sadržaj zaglavlja u podnožje. Aktiviranjem dugmeta pojavljuje se sledeća poruka:



Izborom dugmeta "Da" sadržaj podnožja biće zamenjen trenutnim sadržajem zaglavlja.

Definisanje izgleda podnožja

U okviru kartoteke "**Podnožje**" definiše se izgled podnožja koje će biti odštampano u dnu svake strane dokumenta.



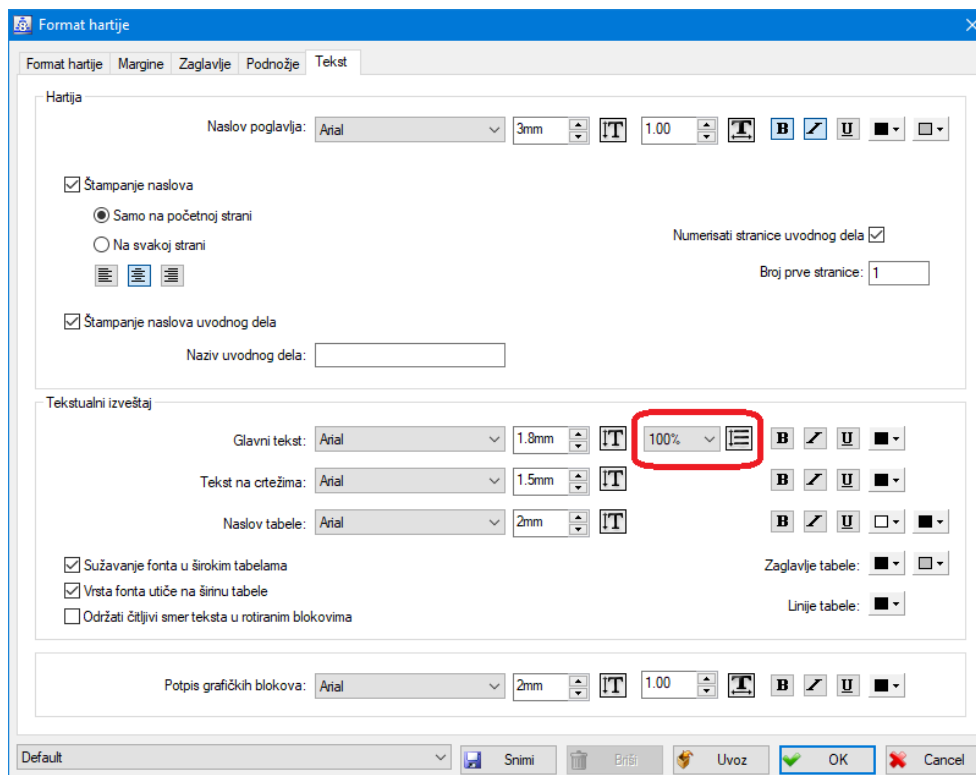
Izgled kartoteke "Podnožje"

Rad u ovom dijalogu u potpunosti odgovara radu u dijalogu za zadavanje zaglavlja, te ga nećemo ponovo objašnjavati.

Definisanje tekstova na hartiji



Iz liste koja se nalazi ispred ove ikone vrši se izbor veličine razmaka između redova u izveštaju.



Lista za podešavanje razmaka između redova izveštaja

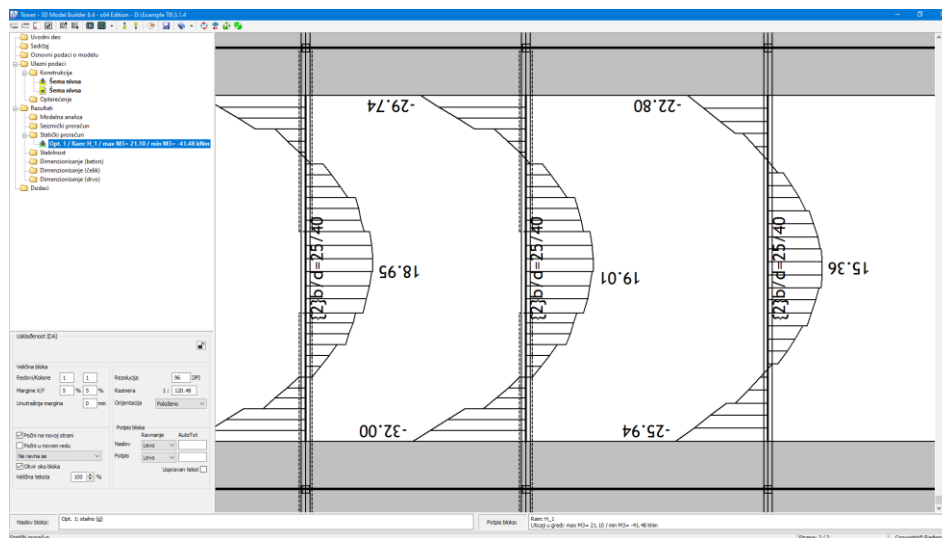
Sužavanje fonta u širokim tabelama

Široki tekstualni izveštaji ograničavaju izbor veličine fonta celog izveštaja, jer dovode do toga da se prelom strane ne može izvršiti. Postavljanjem ovog check box-a na uključeno stanje, program vrši automatsko sužavanje fonta u širokim tabelama, kako bi se izbegla potreba da se svim izveštajima mora smanjiti veličina fonta. Na ovaj način omogućeno je da se za pravljenje izveštaja mogu upotrebljavati fontovi većeg opsega veličina nego što je to ranije bio slučaj.

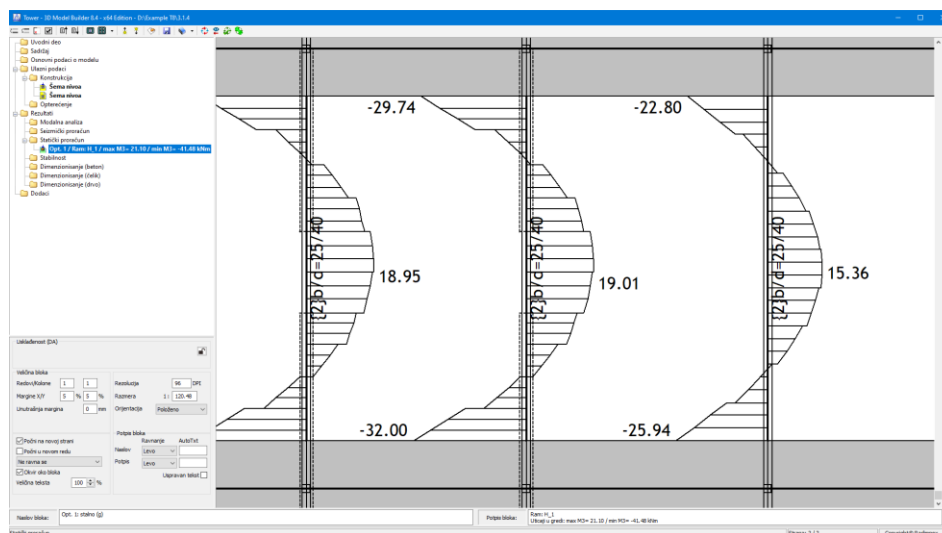
Vrsta fonta utiče na širinu tabele

Check box čijim postavljanjem na uključeno stanje program vrši pametnije računanje širine tabele u tekstualnom izveštaju u funkciji izabranog fonta.

Održati čitljivi smer teksta u rotiranim blokovima - Rotiranjem blokova ne rotiraju se tekstovi u njima, ali korisnik može uključivanjem ovog check box-a izvršiti automatsku promenu orijentacije tekstova, tako da se očuva njihova čitljivost.



Orijentacija tekstova u rotiranim blokovima kada je isključen check box
"Održati čitljivi smer teksta u rotiranim blokovima"



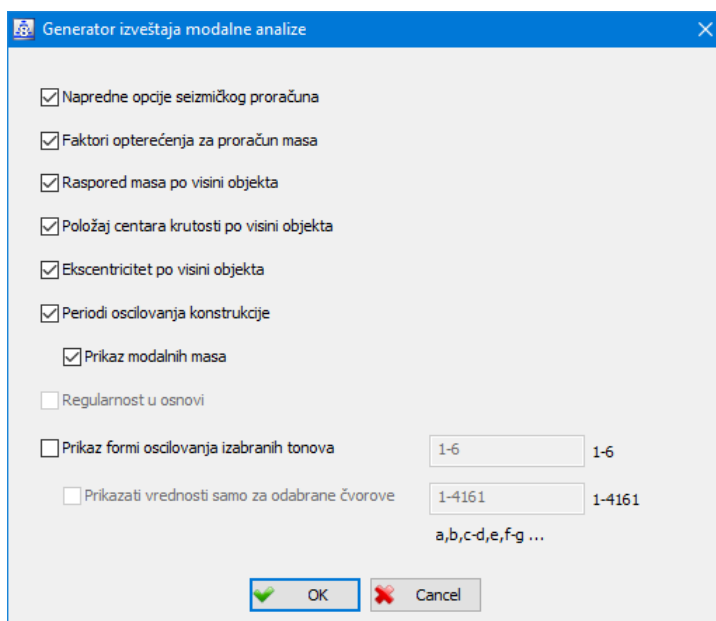
Orijentacija tekstova u rotiranim blokovima kada je uključen check box
"Održati čitljivi smer teksta u rotiranim blokovima"

Linije tabela

Komandno polje za izbor boje linija tabela.

8.24.5 Generisanje tekstualnih izveštaja

Generisanje tekstualnog izveštaja o sprovedenoj modalnoj analizi



Izgled dijaloga za generisanje izveštaja modalne analize

Prikaz modalnih masa - ako je ovaj check box uključen u tabeli "Periodi oscilovanja konstrukcije" prikazaće se kolona sa modalnim masama svakog tona, dok će se u tabeli "Prikaz formi oscilovanja izabranih tonova" za sve izabrane tonove prikazati kolone sa normalizovanim vektorima rotacije i masama u svakom izabranom čvoru konstrukcije. Samim tim ovaj check box će biti dostupan samo ako je bar jedna od ove dve tabelle uključena za generisanje.

Periodi oscilovanja konstrukcije				
No	T [s]	f [Hz]	m [T]	
1	0.9714	1.0295	344.2540	
2	0.7742	1.2916	559.4858	
3	0.4638	2.1562	569.2897	
4	0.2158	4.6334	284.1910	
5	0.1604	6.2340	84.8606	
6	0.1472	6.7957	42.0608	

Forma oscilovanja (Ton 1)							
Čvor	xp	yp	zp	xr	yr	zr	m [T]
100	0.000000	0.000000	0.007582	-0.002378	0.003614	0.000000	0.000000
101	-0.000000	0.000000	0.008611	-0.002064	0.003623	-0.000000	0.000000
102	-0.000000	-0.000000	0.006332	-0.002755	0.003473	-0.000000	0.000000
103	0.007183	0.002355	0.012139	-0.000308	0.003309	0.000969	0.000000

Novе kolone u tabelama kada je uključen check box "Prikaz modalnih masa"

U diskretnim sistemima, forme oscilovanja su vektori, a modalna masa koja odgovara formi oscilovanja može se izračunati sledećom jednačinom:

$$m' = \psi^T M \psi,$$

gde je ψ (normalizovana) forma oscilovanja a M je matrica mase.

Modalna masa se može shvatiti kao ukupna masa koja je aktivirana u određenom obliku oscilovanja. Veća vrednost modalne mase ukazuje na veći značaj određenog oblika oscilovanja.

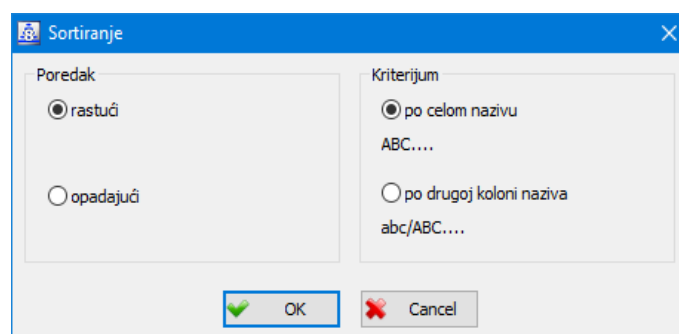
Za razliku od modalne mase, koji je svojstvo forme oscilovanja, podatak "procenat angažovanja mase" se sračunava u odnosu na referentni pravac seizmičkog dejstva.

8.24.6 Komande za rad sa blokovima u stablu

Sortiranje blokova u okviru projektne dokumentacije

U padajućem meniju, koji se otvara desnim klikom miša preko naslova poglavlja ili pri višestrukoj selekciji blokova u stablu, nalazi se naredba koja služi za sortiranje blokova. U slučaju da je naredba aktivirana pri selekciji naslova poglavlja, svi blokovi u okviru odabranog naslova biće sortirani, dok će u slučaju višestruke selekcije blokova biti sortirani samo odabrani blokovi.

Nakon pokretanja naredbe otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Izgled dijaloga za sortiranje blokova

Uređivanje rasporeda blokova prema poretku:

Rastući Blokovi će biti sortirani u rastućem poretku.

Opadajući Blokovi će biti sortirani u opadajućem poretku.

Kriterijumi za uređivanje blokova:

Po celom nazivu

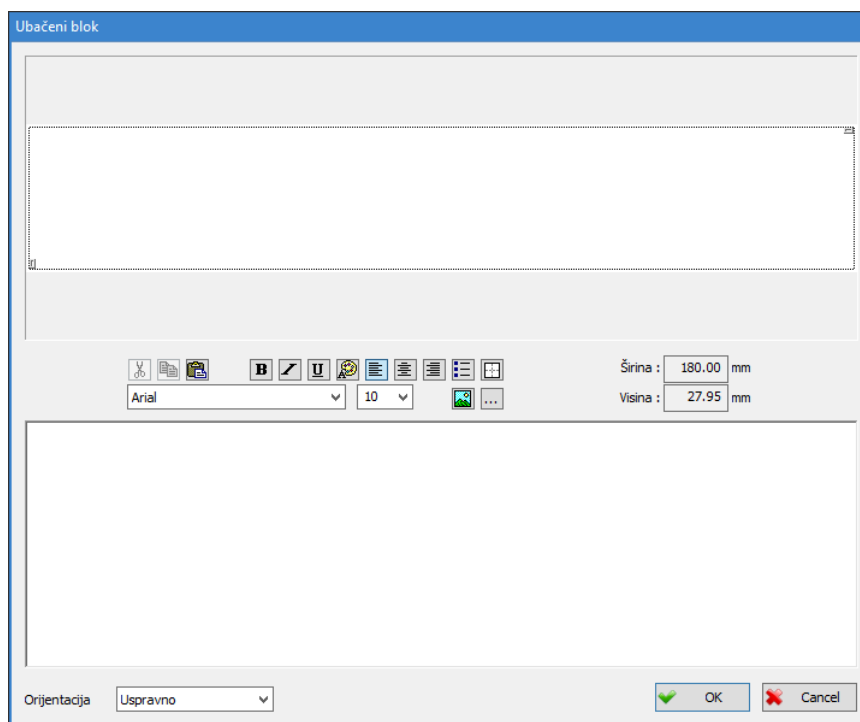
Blokovi će biti sortirani po svom nazivu, u skladu sa izabranim poretkom.

Po drugoj koloni naziva abc/ABC...

Blokovi će biti sortirani po drugoj koloni naziva, u skladu sa izabranim poretkom. Za kolone se smatraju delovi naziva bloka razdvojeni simbolom "/".

Na prethodno opisani način, blokovi se mogu sortirati samo unutar istog naslova poglavlja.

TXT blokovi u okviru projektne dokumentacije



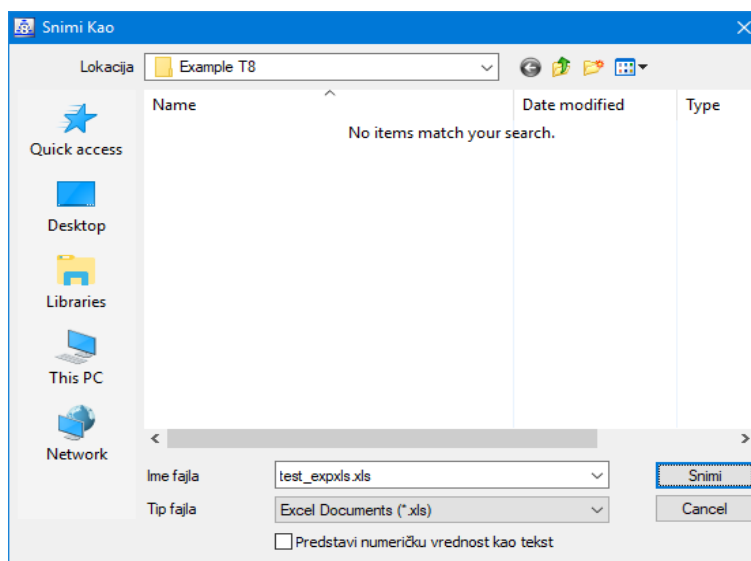
Izgled dijaloga u kome se unosi sadržaj ubačenog bloka

Iz zatvorene liste "**Orientacija**" bira se default orijentacija ubačenog bloka: "**Uspravno**" ili "**Položeno**".

Eksport bloka u Excel



Izborom ove ikone, otvara se dijalog za izvoz selektovanog tekstualnog bloka u XLS format.



Predstavi numeričku vrednost kao tekst - Check box čije stanje određuje da li će se numeričke vrednosti predstavljati kao tekst ili kao numeričke vrednosti.

Sada je potrebno da zadate željeno ime fajla i da aktiviranjem komandnog polja "Snimi" izvršite njegovo snimanje u izabranom direktorijumu.

Sve tekstualne izveštaje generisane u programu možete eksportovati u poseban fajl koji ima ekstenziju "*.xls".

8.24.18 Eksport bloka u klipbord



Eksport bloka u "clipboard" može se vršiti i iz editora hartije, aktiviranjem prikazane ikone. Ova naredba funkcioniše na isti način kao i naredba koja se nalazi u modulu za obradu rezultata, s tim što se pomoću nje umesto sadržaja prozora u "clipboard" eksportuje selektovani grafički blok. Izvoz selektovanog bloka u "clipboard" može se izvršiti i istovremenim pritiskom na tastere "Ctrl" i "C".

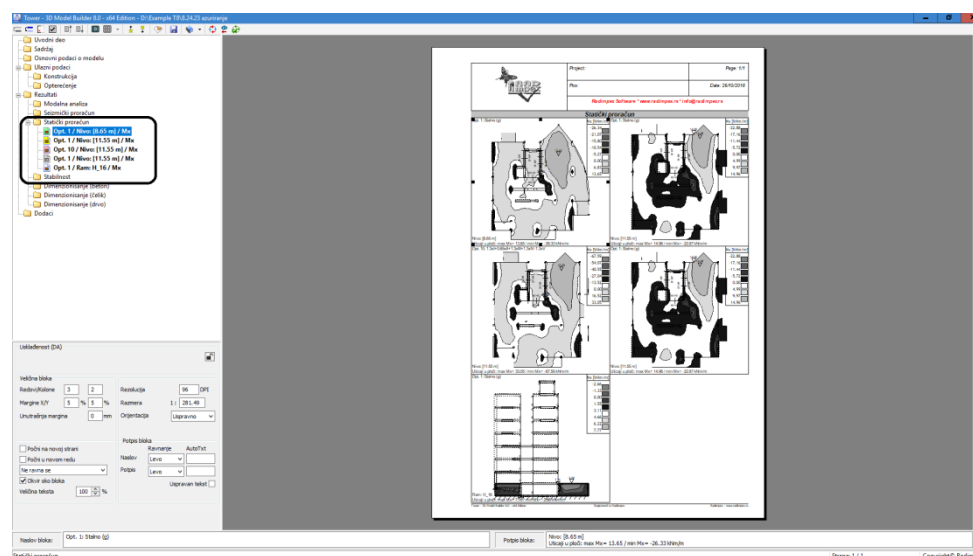
8.24.23 Automatsko ažuriranje izveštaja

Pri projektovanju često se javlja potreba za naknadnim izmenama u modelu za koji je projektna dokumentacija već napravljena delimično ili u celosti. Izmene na modelu mogu biti različite: geometrijske promene (brisanje i dodavanje konstruktivnih elemenata, promena konture, dodavanje otvora,...), promene karakteristika (promena materijala, dimenzija poprečnih preseka, krutosti oslonaca,...), promena opterećenja (promena intenziteta, brisanje i dodavanje slučajeva opterećenja), itd. Svaka od ovih izmena praktično poništava ispravnost gotovo celog prethodno napravljenog izveštaja u čije je pravljenje uloženo mnogo truda i vremena. Iz tog razloga je predviđena naredba koja omogućava automatsko ažuriranje već kreiranog izveštaja, tako što će svi postojeći blokovi u izveštaju biti automatski usklađeni sa trenutnim stanjem u modelu.

Program svakom bloku prilikom njegovog pravljenja pridružuje podatke koji će služiti za:

- praćenje stanja usklađenosti bloka sa trenutnim stanjem u modelu
- omogućavanje osvežavanja bloka prema trenutnom stanju u modelu, a u svemu prema svom prethodnom sadržaju (da prikazuje isti pogled, sa istom vidljivošću, istu vrstu uticaja,...)
- interakciju izveštaja i modela, tj. mogućnost da se iz izveštaja direktno ode baš na ono mesto i u ono stanje u modulu za obradu rezultata, koje odgovara stanju i prikazu bloka.

Svaki blok može imati jedno od 5 stanja koja su jasno vidljiva u stablu izveštaja:



Ikone ispred bloka koje ukazuju na stanje usklađenosti bloka sa modelom

Boja ikone, koja se nalazi ispred svakog bloka u izveštaju, prikazuje stanje usklađenosti bloka sa modelom:



Blok je usklađen sa trenutnim stanjem u modelu.



Blok nije usklađen sa trenutnim stanjem u modelu, ali se može osvežiti. Ako je blok selektovan, u delu ekrana ispod stabla izveštaja ispisuje se i razlog neusklađenosti.



Blok nije usklađen sa trenutnim stanjem u modelu i ne može se osvežiti. Razlog zašto osvežavanje nije moguće se ispisuje u delu ekrana ispod stabla izveštaja.



Blok je zaključan, što znači da je korisnik zaključao blok i time ga isključio iz postupka za usklađivanje.



Blok ne sadrži podatke neophodne za njegovo usklađivanje sa modelom. To je na primer slučaj sa blokovima napravljenim u nekoj od ranijih verzija programa Tower ili blokovima uvezenim iz drugog modela.



Dugme pomoću koga korisnik vrši zaključavanje izabranog bloka za usklađivanje sa modelom. Ikona na dugmetu označava da li je blok zaključan ili ne:

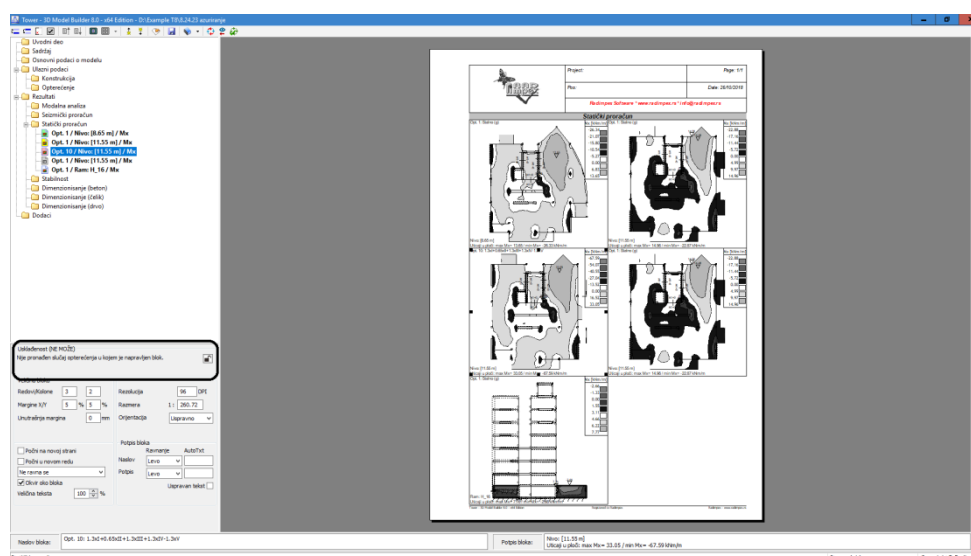


- selektovani blok je otključan.



- selektovani blok je zaključan.

Podaci o ažurnosti selektovanog bloka se ispisuju u delu ekrana ispod stabla izveštaja:

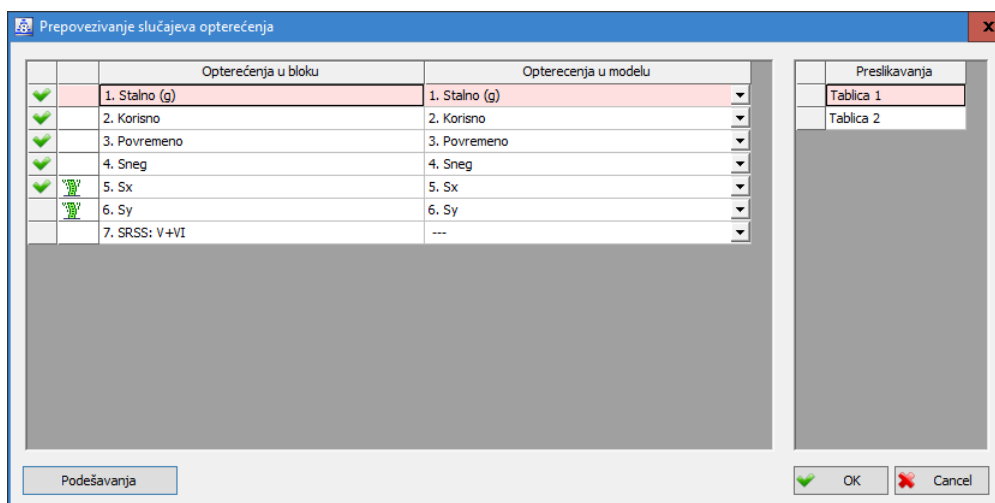


Deo dijaloga u kome se ispisuju podaci o usklađenosti bloka

Prilikom ulaska u editor hartije program vrši samo brzu proveru usklađenosti blokova. Prava provera usklađenosti, koja je složena i sporija operacija, izvršava se pokretanjem posebne naredbe.



Izborom ove ikone vrši se pokretanje naredbe "**Provera osveživosti blokova**", nakon čega se otvara dijalog sledećeg izgleda:

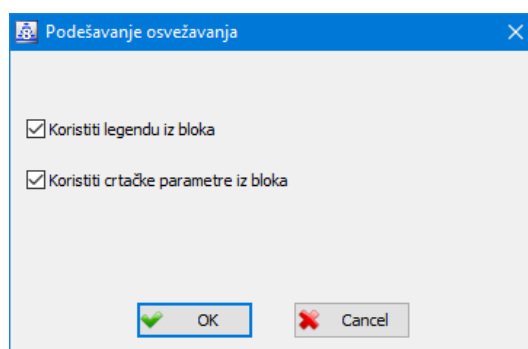


Dijalog za prepovezivanje slučajeva opterećenja

Ukoliko je u međuvremenu došlo do promena u slučajevima opterećenja (promena broja slučajeva opterećenja), biće potrebno da se izvrši prepovezivanje slučajeva opterećenja neusklađenog bloka u aktuelne slučajeve opterećenja u modelu. Postupak se odvija tako što se klikom miša na strelicu "▼", koja se nalazi na kraju svakog reda, otvori padajuća lista i iz nje odabere slučaj opterećenja na modelu u koji želite da smestite dati slučaj opterećenja iz bloka. Prikazana lista ima onoliko redova koliko je bilo slučajeva opterećenja u modelu u trenutku kreiranja blokova. Simbol "✓" koji se može naći ispred naziva slučaja opterećenja iz bloka, označava da se taj slučaj opterećenja koristi u bloku i da je taj slučaj potrebno smestiti u odgovarajući slučaj opterećenja u modelu. S obzirom da su se blokovi u izveštaju mogli napraviti sa različitim slučajevima opterećenja, to je za svaki od tih blokova potrebno izvršiti prepovezivanje slučajeva opterećenja. U tabeli "Preslikavanja", korisnik može vršiti menjanje stanja u levoj tabeli, tako što će izabrati odgovarajuću tablicu preslikavanja. Jedan izveštaj može sadržati blokove iz više vremenskih perioda u prošlosti sa različitim stanjima broja i karaktera slučajeva opterećenja i lista "Preslikavanje" se odnosi na svako različito stanje slučajeva opterećenja.

Podešavanja

Dugme čijim aktiviranjem se otvara dijalog sledećeg izgleda:

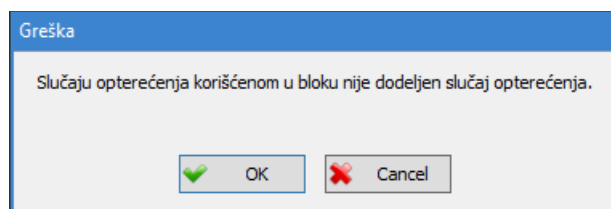


Pomoću check box-a "**Koristiti legendu iz bloka**", korisniku je omogućeno da pri osvežavanju bloka definiše da li će blok preuzeti broj podela iz legende modela ili iz bloka.

Koristiti crtačke parametre iz bloka – Kada je ovaj check box uključen blokovi se osvežavaju sa istim crtačkim parametrima sa kojima su i izvezeni. Kada je isključen blokovi se osvežavaju sa parametrima koji su trenutno podešeni u okviru dijaloga naredbe "Parametri", u delu "Podešavanja za papir".


Izlaskom iz dijaloga "Prepovezivanje slučajeva opterećenja" na dugme "OK", program zatvara dijalog za prepovezivanje slučajeva opterećenja i uz poštovanje svih zadatih parametara sprovodi proveru usklađenosti blokova sa trenutnim stanjem u modelu.

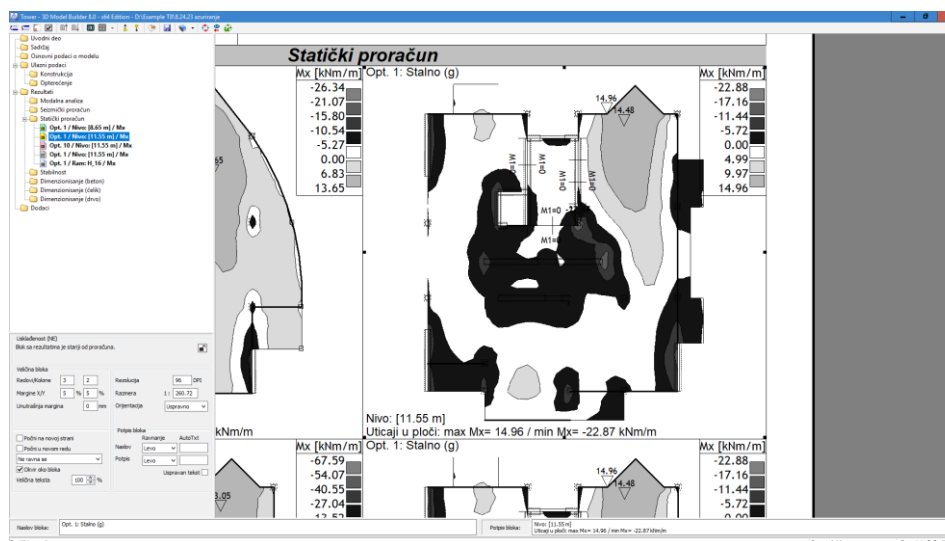
Napomenućemo još i da ukoliko korisnik nije smestio slučaj opterećenja iz bloka u odgovarajući slučaj opterećenja u modelu, program prikazuje odgovarajuću poruku:



Osvežavanje odabranih blokova

S obzirom da nakon svake izmene u modelu (brisanja i dodavanja konstruktivnih elemenata, promena konture, promena materijala i dimenzija poprečnih preseka, brisanja i dodavanja slučajeva opterećenja, promena intenziteta opterećenja,...), najveći broj ranije napravljenih blokova više ne odgovara stanju u modelu, program omogućava da se postojeći blokovi iz projektne dokumentacije automatski usklade sa modelom.

Neophodno je da korisnik prvo u stablu izveštaja selektuje proizvoljan broj blokova, koji nisu usklađeni sa trenutnim stanjem u modelu. Svi neusklađeni blokovi imaju ispred svog naziva u stablu izveštaja ikonu , dok se u delu ekrana ispod stabla izveštaja prikazuje razlog njihove neusklađenosti.

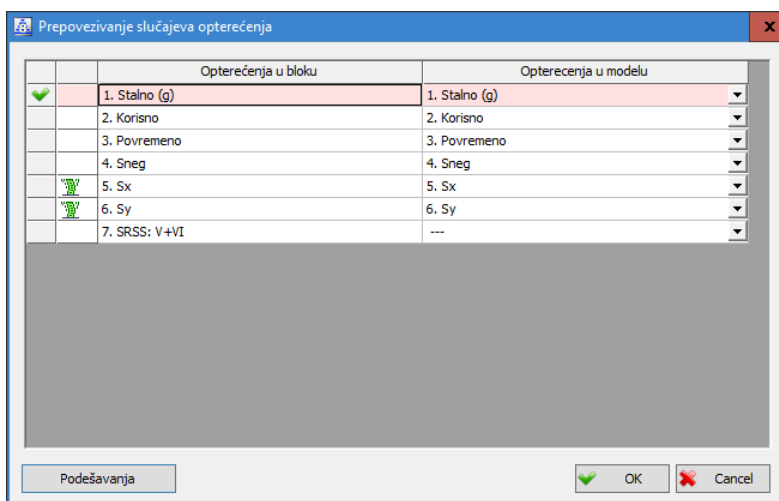


Selektovani blok je neusklađen sa trenutnim stanjem u modelu



Izborom ove ikone ili naredbe "**Osvežavanje odabranih blokova**" iz padajućeg menija koji se otvara na desni klik miša preko naziva bloka u stablu izveštaja, omogućeno je automatsko usklađivanje datih blokova iz projektne dokumentacije sa trenutnim stanjem u modelu.

Ukoliko je selektovani blok sadržao rezultate statičkog proračuna, nakon aktiviranja naredbe "Osvežavanje odabranih blokova", otvoriće se dijalog sledećeg izgleda:

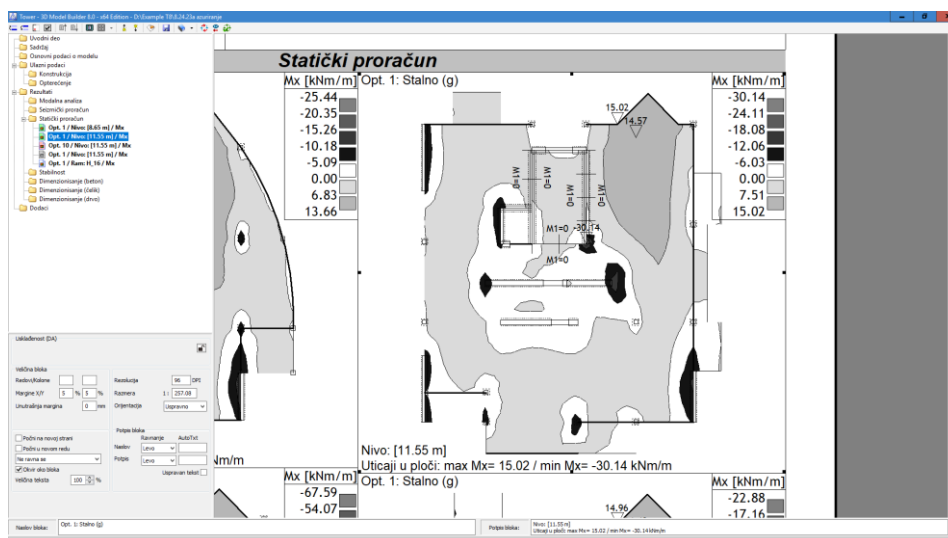


Dijalog za prepovezivanje slučajeva opterećenja

Rad u ovom dijalogu je ranije objašnjen, te ga nećemo ponovo objašnjavati.

Izlaskom na dugme "OK" iz ovog dijaloga, program izvršava automatsko usklađivanje datog bloka sa trenutnim stanjem u modelu, a uz naziv bloka u stablu izveštaja se sada pojavljuje ikona 🌿.

Napomenućemo da ukoliko selektovani blokovi nisu sadržali rezultate statičkog proračuna, dijalog za prepovezivanje slučajeva opterećenja se neće otvoriti. Takođe, ukoliko nije bilo promene u broju i tipu opterećenja između dva proračuna, program će automatski usvojiti podrazumevano preslikavanje opterećenja.

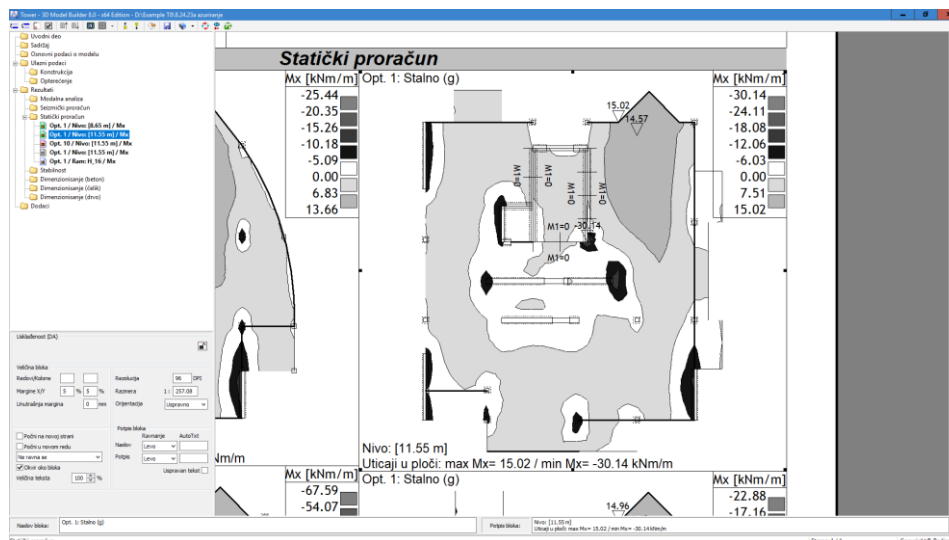


Izgled selektovanog bloka nakon komande "Osvežavanje odabranih blokova"

Izvorni prikaz tekućeg bloka

Programom je omogućeno da se iz izveštaja ode direktno baš na ono mesto i u ono stanje u modulu za obradu rezultata, koje odgovara stanju i prikazu izabranog bloka.

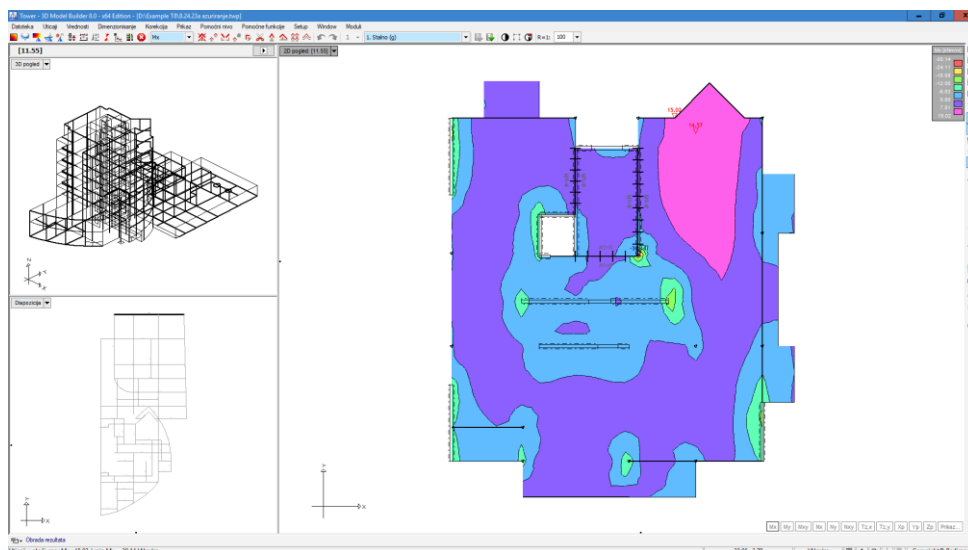
Neophodno je prvo selektovati željeni blok u editoru hartije:



Prikaz bloka sa rezultatima statičkog proračuna



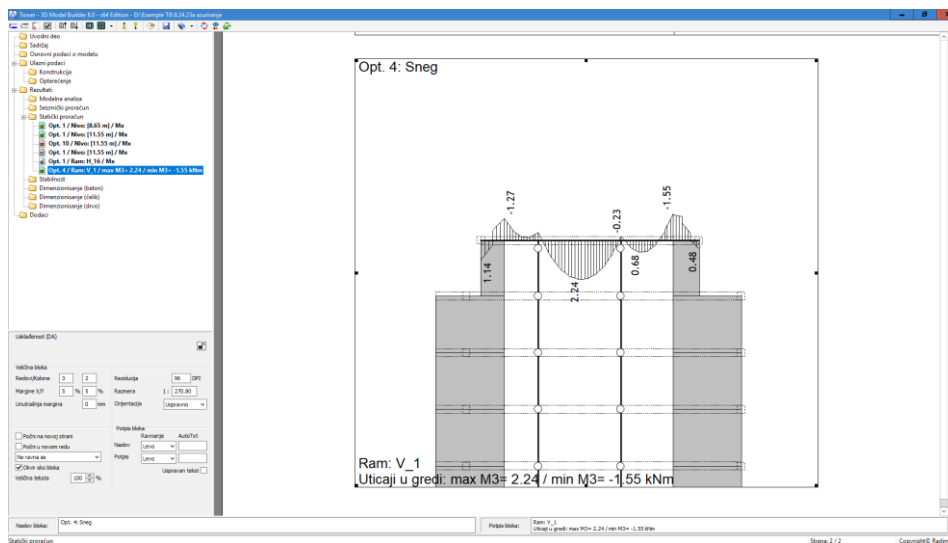
Izborom ove ikone ili naredbe "**Izvorni prikaz tekućeg bloka**" iz padajućeg menija koji se otvara na desni klik miša preko naziva bloka u stablu izveštaja, u modulu za obradu rezultata postaviće se potpuno isti prikaz koji je bio u trenutku eksportovanja izabranog bloka, u prozoru za koji je eksport bloka izvršen.



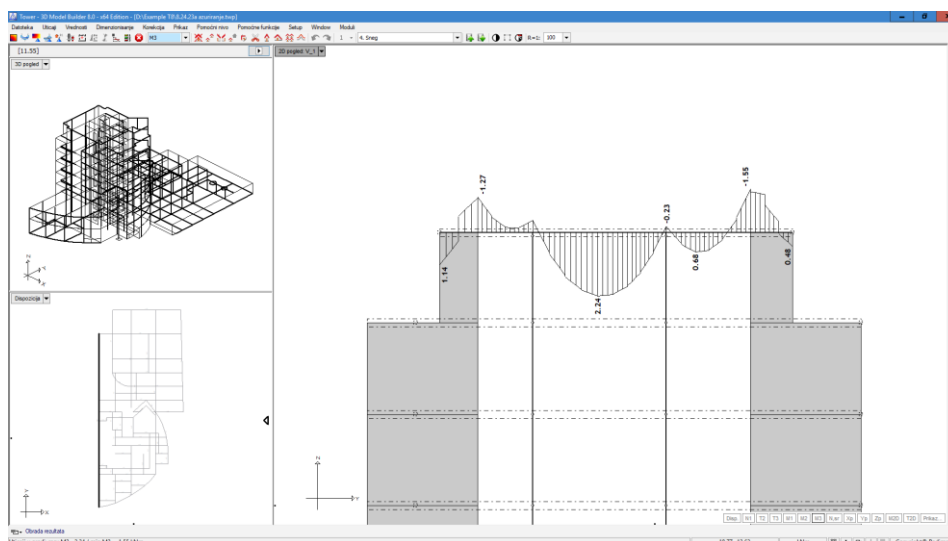
U 2D prozoru je postavljen prikaz koji odgovara prikazu eksportovanog bloka

Program je u modulu u za obradu rezultata u odgovarajućem prozoru postavio isti pogled, isti slučaj opterećenja i isti statički uticaj koji je bio prikazan u trenutku eksporta izabranog bloka.

Napomenućemo da ukoliko se izabere blok u kome je deo konstrukcije "zumiran" i pokrene naredba "**Izvorni prikaz tekućeg bloka**", isti deo će biti uvećan i u odgovarajućem prozoru u modulu za obradu rezultata.



Izabrani blok prikazuje samo deo konstrukcije

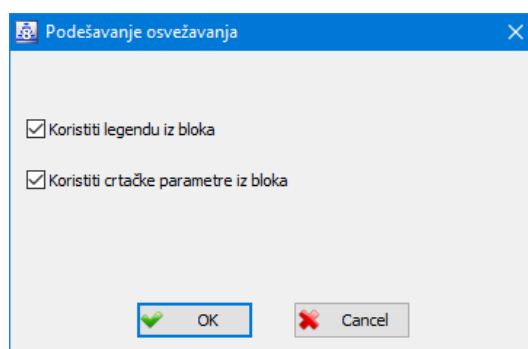


U obradi rezultata je prikazan isti deo konstrukcije koji je bio prikazan i u bloku

Podešavanje parametara osvežavanja

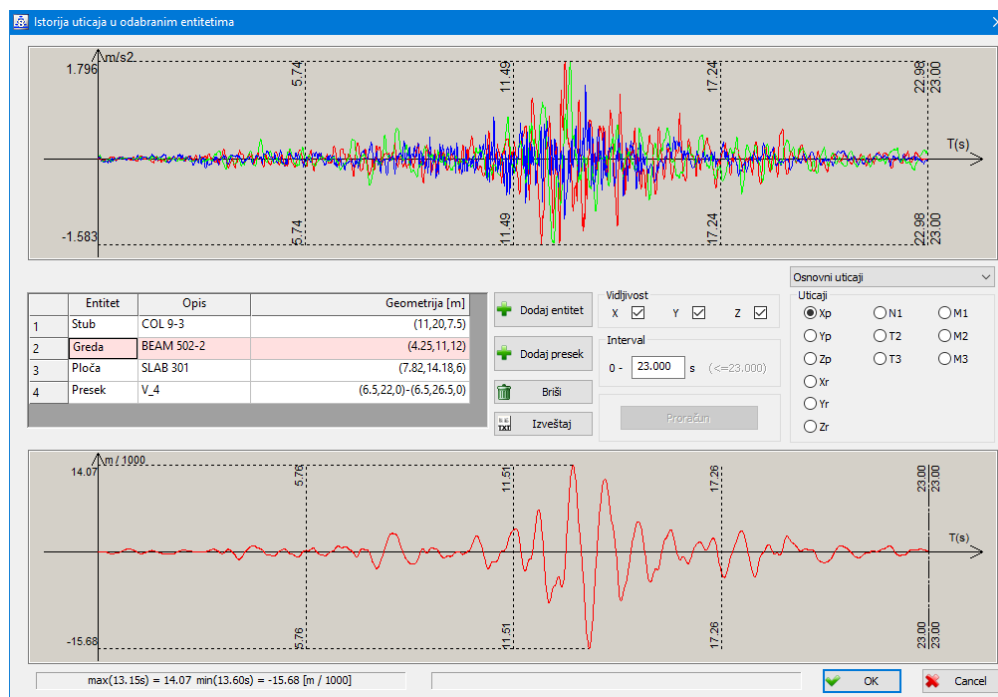


Izborom ikone "**Podešavanja osvežavanja**" otvara se dijalog u kome se mogu podesiti parametri koji utiču na osvežavanje izabranih blokova. To je potpuno isti dijalog kao i onaj koji se otvara klikom na dugme "Podešavanja" u dijalogu za prepovezivanje slučajeva opterećenja.



8.25 Direktna dinamička analiza (dostupno samo u Expert konfiguraciji programa)

8.25.2 Istorija uticaja u odabranim entitetima



Dijalog za prikaz istorije uticaja u odabranim entitetima

+ Dodaj presek

Dugme čijim se izborom dijalog zatvara i ulazi se u proceduru zadavanja preseka za koji će se prikazivati istorija uticaja, pri čemu komandna linija dobija sledeći oblik:

Prva tačka (<krAj>):

Nakon zadavanja prve tačke, program od korisnika zahteva zadavanje druge tačke preseka:

Druga tačka (<krAj>):

Nakon zadavanja preseka dijalog se ponovo otvara, a uneti presek se prikazuje u tabeli.

Opis

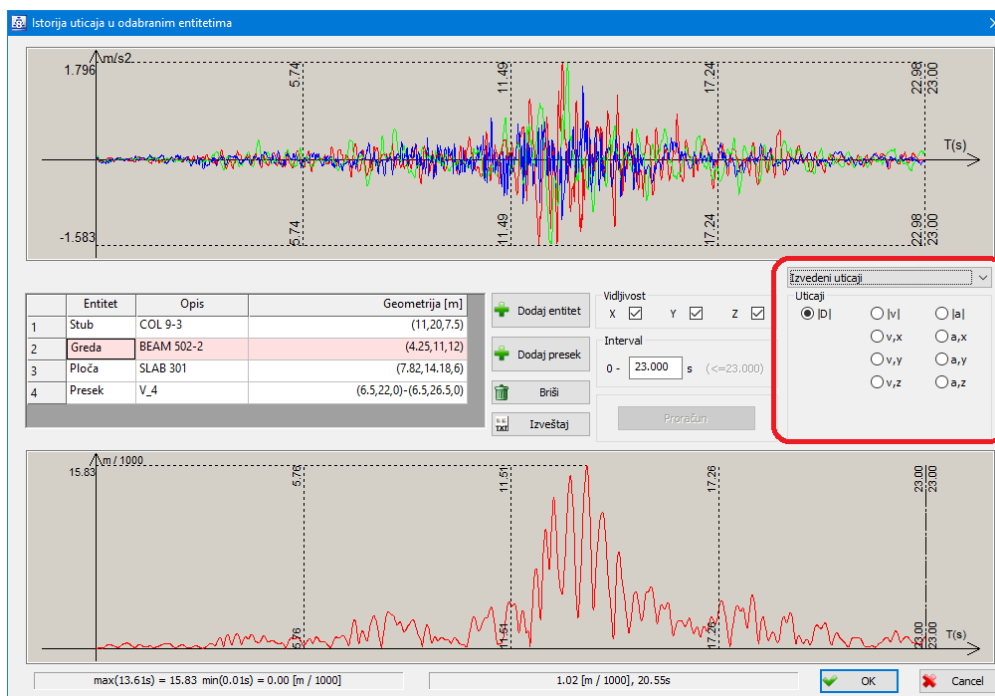
Kolona u kojoj se prikazuju opisi pozicija entiteta za koje će se prikazivati istorija uticaja. U slučaju da neki od entiteta nema definisan opis pozicije, ova ćelija će biti prazna. Ako je zadat presek, u ovoj koloni će se ispisivati naziv sklopa kome dati presek pripada. Ukoliko ne pripada ni jednom sklopu ćelija će biti prazna.

Geometrija [m]

Kolona u kojoj se prikazuju koordinate tačaka selektovanih sa entiteta za koje će se prikazivati istorija uticaja. Ukoliko je zadat presek, u ovoj koloni će se prikazivati koordinate početne i krajnje tačke datog preseka.

Uticaji

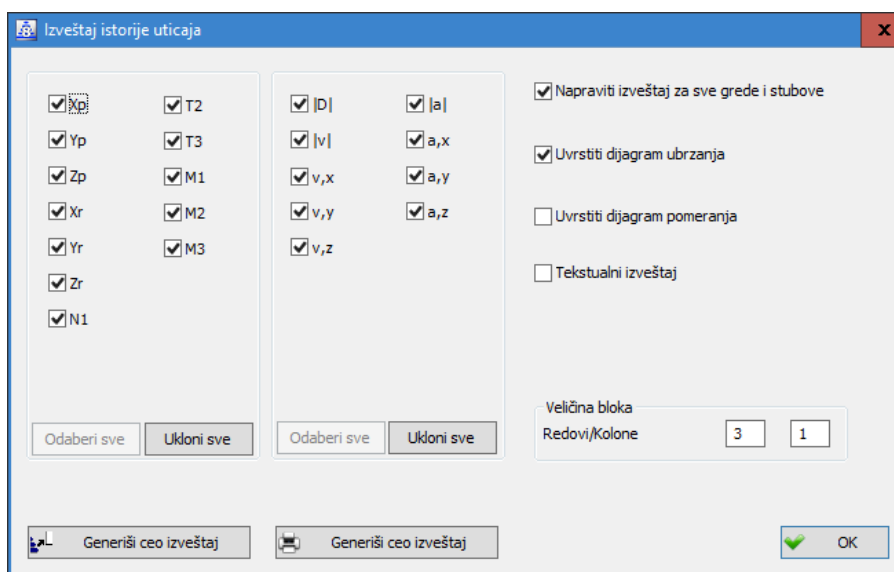
U dijalogu se mogu prikazati dve vrste uticaja: “**Osnovni uticaji**” i “**Izvedeni uticaji**”. Izbor vrste uticaja se vrši iz zatvorene liste, koja se nalazi iznad dela dijaloga sa nazivima dostupnih uticaja. Nakon svake promene vrste uticaja menjaju se i uticaji koji su dostupni u ovom delu dijaloga.



Iz liste su za prikaz izabrani izvedeni uticaji u datoj tački stuba

Izvedeni uticaji:

- |D| - apsolutno pomeranje (koren iz sume kvadrata komponentalnih pomeranja)
- |v| - apsolutna brzina
- v,x - brzina u pravcu globalne X ose
- v,y - brzina u pravcu globalne Y ose
- v,z - brzina u pravcu globalne Z ose
- |a| - apsolutno ubrzanje
- a,x - ubrzanje u pravcu globalne X ose
- a,y - ubrzanje u pravcu globalne Y ose
- a,z - ubrzanje u pravcu globalne Z ose


Izveštaj


Izgled dijaloga za izveštaj istorije uticaja u gredama i stubovima

Uključi sve

Dugme pomoću koga se na uključeno stanje postavljaju check box-ovi ispred svih prikazanih uticaja u dijalogu.

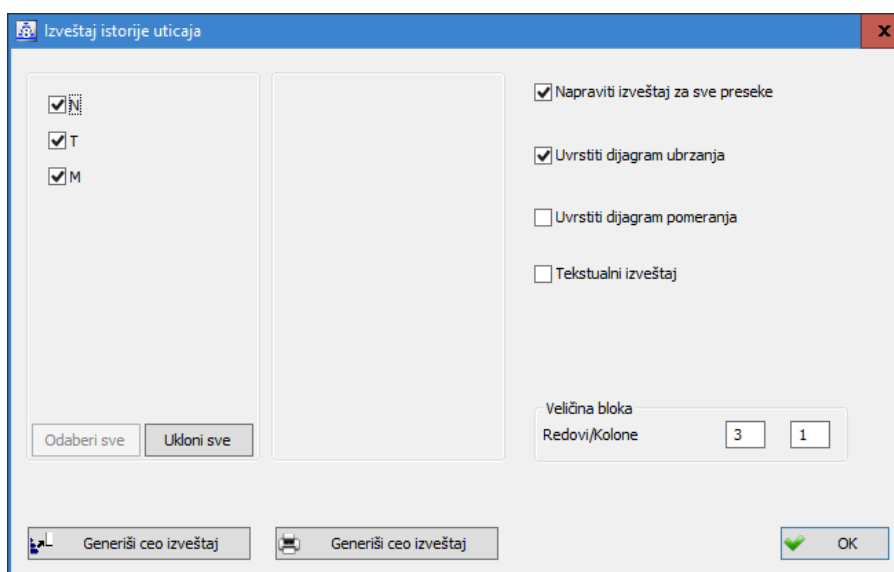
Isključi sve

Dugme pomoću koga se check box-ovi ispred svih prikazanih uticaja u dijalogu postavljaju na isključeno stanje.

Tekstualni izveštaj

Ako je ovaj check box postavljen na uključeno stanje program će, pored grafičkih blokova, za izabrane uticaje generisati i tabele sa vrednostima uticaja u određenim trenucima vremena.

Način rada sa ovom naredbom je potpuno isti i kada je u tabeli selektovan presek, a jedina razlika je u vrsti uticaja koji se mogu naći u izveštaju:



Izgled dijaloga za generisanje izveštaja istorije uticaja u presecima

8.26 Proračun dužina izvijanja stubova

Dužina izvijanja stuba se definiše kao razmak nultih tačaka momentnog dijagrama od uticaja drugog reda. Uobičajeno se predstavlja kao umnožak koeficijenta efektivne dužine i stvarne dužine stuba.

Postupak približnog određivanja dužine izvijanja zasnovan je na određivanju stepena uklještenja krajeva stuba u okolne elemente konstrukcije. Dužina izvijanja se određuje zasebno za svaki od pravaca lokalnih osa stuba (lokalne ose 2 i 3).

Na stepen uklještenja stuba na jednom njegovom kraju utiče postojanje elemenata konstrukcije koji utiču na slobodu rotacije tog kraja stuba. Ti elementi su oslonačka uklještenja, zidovi i greda koje se susstiču u tom čvoru. Pri određivanju krutosti greda koje su u monolitnoj vezi sa pločom, može se uzeti u obzir i sadejstvujuća širina ploče.

Na stepen uklještenja gornjeg kraja stuba utiče i stub koji se nalazi iznad, a na stepen uklještenja donjeg kraja stuba utiče i stub koji se nalazi ispod.

Na način sračunavanja dužine izvijanja stuba utiče i horizontalna pomerljivost konstrukcije. Po pomerljivosti, konstrukcije se mogu svrstati u horizontalno nepomerljive i horizontalno pomerljive. (kraće – nepomerljive i pomerljive).

Programom je omogućen približan proračun dužina izvijanja stubova jednim od sledećih postupaka:

- 1) Približni postupak iz Eurocode 2 EN 1992
- 2) Približni postupak iz Eurocode 3 ENV 1993 Annex E
- 3) Približni postupak Magdy I.S.

Približni postupak iz Eurocode 2 EN 1992

Ovaj postupak se najčešće koristi za proračun koeficijenata dužina izvijanja betonskih stubova. Proračun se vrši po sledećim formulama:

Nepomerljiva konstrukcija:

$$\frac{l_0}{L} = 0.5 \sqrt{\left(1 + \frac{K_A}{0.45 + K_A}\right) \left(1 + \frac{K_B}{0.45 + K_B}\right)}$$

Pomerljiva konstrukcija:

$$\frac{l_0}{L} = \max \sqrt{1 + 10 \frac{K_A K_B}{K_A + K_B}}; \left(1 + \frac{K_A}{1 + K_A}\right) \left(1 + \frac{K_B}{1 + K_B}\right)$$

Gde su K_A i K_B koeficijenti fleksibilnosti vrha (A) i dna (B) stuba:

$$K = \frac{\sum E \frac{I_c}{L_c}}{\sum \alpha E \frac{I_b}{L_b}}$$

U ovoj formuli su oznake "b" grede, a oznake "c" stubovi.

Približni postupak iz Eurocode 3 ENV 1993 Annex E

Ovaj postupak se najčešće koristi za proračun koeficijenta dužina izvijanja čeličnih stubova. Proračun se vrši po sledećim formulama:

Nepomerljiva konstrukcija:

$$\frac{l_0}{L} = 0.5 + 0.14(K_A + K_B) + 0.055(K_A + K_B)^2$$

Pomerljiva konstrukcija:

$$\frac{l_0}{L} = \left[\frac{1 - 0.2(K_A + K_B) - 0.12K_A K_B}{1 - 0.8(K_A + K_B) + 0.6K_A K_B} \right]^{0.5}$$

Gde su K_A i K_B koeficijenti raspodele na vrhu (A) i dnu (B) stuba:

$$K = \frac{\sum E \frac{I_c}{L_c}}{\sum E \frac{I_c}{L_c} + \sum \alpha E \frac{I_b}{L_b}}$$

U ovoj formuli su oznake "b" grede, a oznake "c" stubovi.

Približni postupak Magdy I.S.

Faktor K predstavlja stepen ograničavanja rotacije na kraju stuba i dat je kao:

$$K = \frac{\sum E \frac{I_c}{L_c}}{\sum \alpha E \frac{I_b}{L_b}}$$

U ovoj formuli su oznake "b" grede, a oznake "c" stubovi.

Faktor fleksibilnosti β je dat kao:

$$\beta = \frac{1}{(1 + K)}$$

Koeficijenti dužine izvijanja za nepomerljivu konstrukciju su:

$$\frac{l_0}{L} = 1 - \frac{1}{5}(\beta_A + \beta_B) - \frac{1}{10}(\beta_A^2 + \beta_B^2) + \frac{19}{200}\beta_A\beta_B$$

Koeficijenti dužine izvijanja za pomerljivu konstrukciju su:

$$\frac{l_0}{L} = \left(\frac{0.97K_A K_B + 3.3(K_A + K_B) + 6.7}{K_A + K_B + 6.9} \right)^{0.6}$$

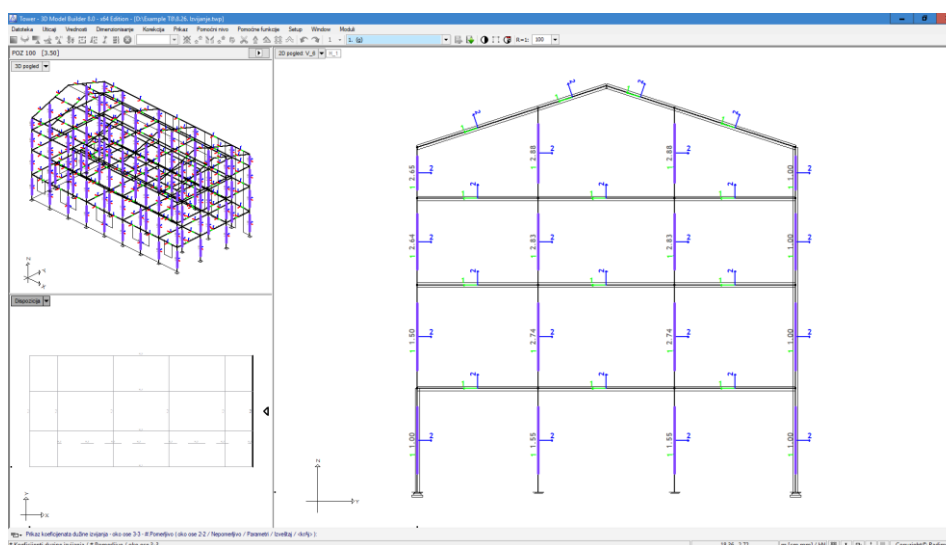
ako su K_A i K_B manji od 10, odnosno:

$$\frac{l_0}{L} = \left(\frac{1.4K_A K_B + 3.7(K_A + K_B) + 6.15}{K_A + K_B + 6.45} \right)^{0.52}$$

ako su K_A i K_B veći od 10.

8.26.1 Prikaz koeficijenata dužine izvijanja

Nakon izbora naredbe "**Prikaz koeficijenata dužine izvijanja**" program vrši proračun koeficijenata i prikazuje ih pored stubova za koje su proračunati, a same stubove obeležava posebnom bojom.



Prikaz koeficijenata dužina izvijanja stubova

Istovremeno komandna linija dobija sledeći izgled:

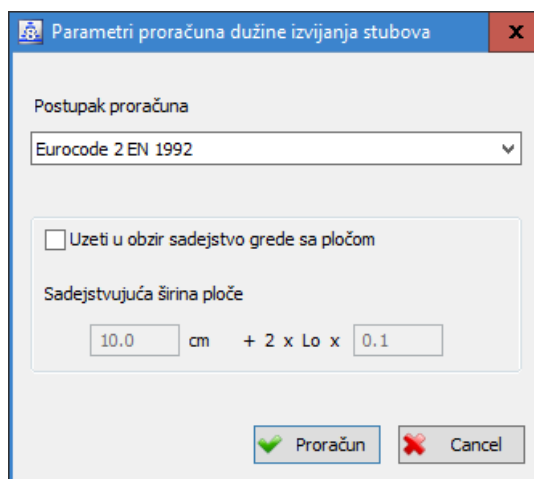
<-> Prikaz koeficijenata dužine izvijanja stubova - oko ose 3-3 - Pomerljivo (oko ose 2-2 / Nepomerljivo / Parametri / Izveštaj / <krAj>):

Poruka na komandnoj liniji ukazuje da su trenutno prikazani koeficijenti dužina izvijanja oko lokalne ose 3 stubova i da je proračun vršen za pomerljivu konstrukciju. Ponuđene opcije na komandnoj liniji imaju sledeće značenje:

oko ose 2-2 – svaki klik miša preko ove opcije menja lokalnu osu stuba za koju se prikazuju koeficijenti dužine izvijanja. Za aktivno se može izabrati izvijanje oko ose 2-2 ili oko ose 3-3.

Nepomerljivo – opcija pomoću koje se određuje horizontalna pomerljivost konstrukcije. Klikom miša preko naziva "Nepomerljivo" zadaje se da je konstrukcija nepomerljiva, a naziv opcije se menja u "Pomerljivo" i obrnuto.

Parametri – Izborom ove opcije sa komandne linije otvara se dijalog u kome se zadaju parametri neophodni za proračun koeficijenata dužina izvijanja:



Postupak proračuna – iz zatvorene liste se bira postupak koji će se koristiti pri proračunu koeficijenata dužina izvijanja. Ponuđene su opcije: **Eurocode 2 EN 1992**, **Eurocode 3 ENV 1993-1-1 Aneks E** i **Postupak Magdy I.S.**

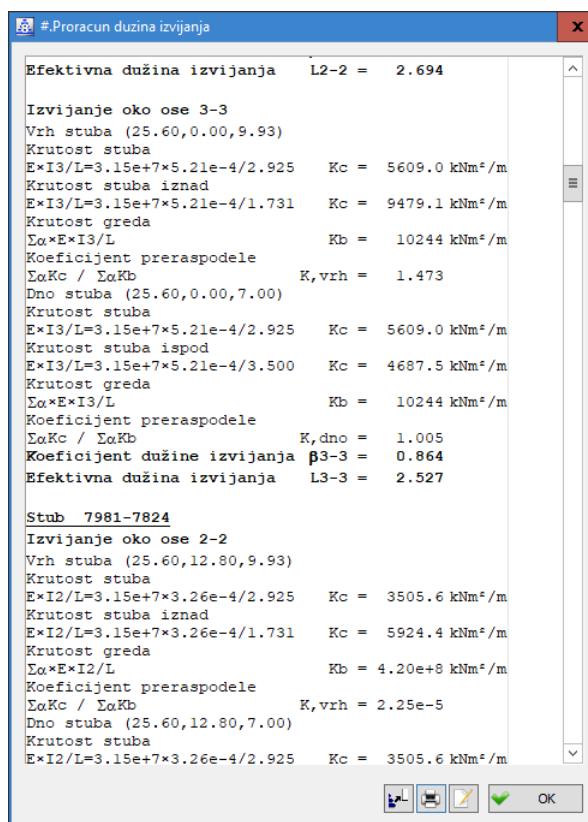
Uzeti u obzir sadejstvo grede sa pločom – Sadejstvujuća širina ploče koja utiče na povećanje krutosti grede se određuje po izrazu datom ispod check box-a. Podatak "L₀" koji se koristi u formuli predstavlja svetli otvor ploče, odnosno rastojanje između greda u ploči. Da bi formula bila kompletna u edit polja se mora uneti minimalna širina ploče kao i koeficijent kojim se množi svetli otvor.

Klikom na dugme "**Proračun**" dijalog se zatvara, a program ponovo računa koeficijente dužina izvijanja sa parametrima koji su u njemu zadati.

Izveštaj – opcija pomoću koje se kreira izveštaj proračuna koeficijenata izvijanja za izabrane stubove. Njenim izborom se ulazi u uobičajenu proceduru selektovanja entiteta pa komandna linija dobija novi izgled:

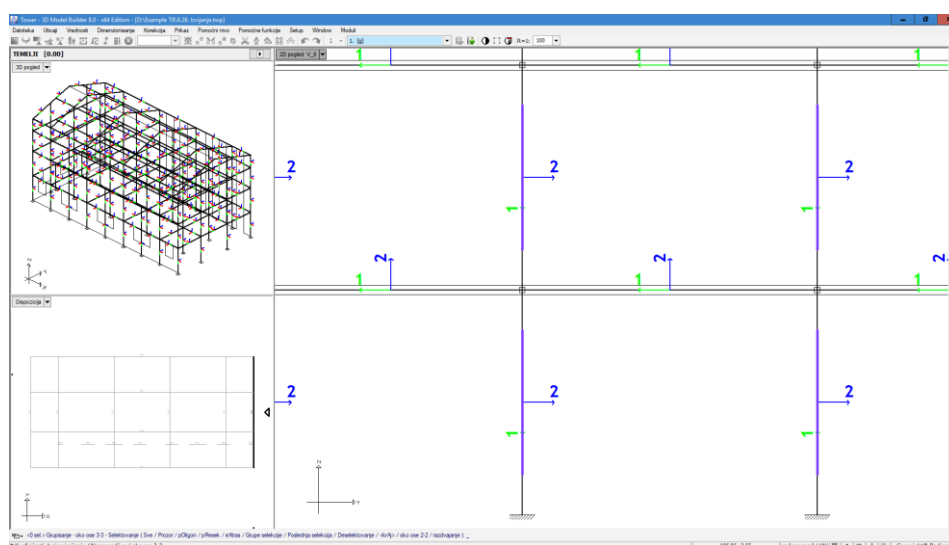
<0 sel.> Odabir greda za izveštaj - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Kada se završi izbor željenih stubova program generiše izveštaj i prikazuje ga u dijalogu iz koga se on može poslati u projektnu dokumentaciju, tekstualni fajl ili direktno na štampu.



8.26.2 Grupisanje stubova

Pomoću naredbe "Grupisanje stubova" može se izvršiti spajanje kolinearnih stubova, tako da ih program pri proračunu koeficijenata dužina izvijanja tretira kao da su jedan stub. Ovo grupisanje se može izvršiti nezavisno za osu 2 i osu 3, tako da se na primer stubovi tretiraju kao jedan pri proračunu koeficijenata za osu 2, dok se pri proračunu za osu 3 tretiraju odvojeno. Iz ovoga proizilazi i uslov da stubovi koji se grupišu moraju imati istu orijentaciju lokalnih osa. Izborom naredbe program sve stubove za koje računa koeficijente dužina izvijanja obeležava posebnom bojom:



Obeležavanje stubova kojima će se računati koeficijenti dužina izvijanja

Istovremeno komandna linija dobija sledeći izgled:

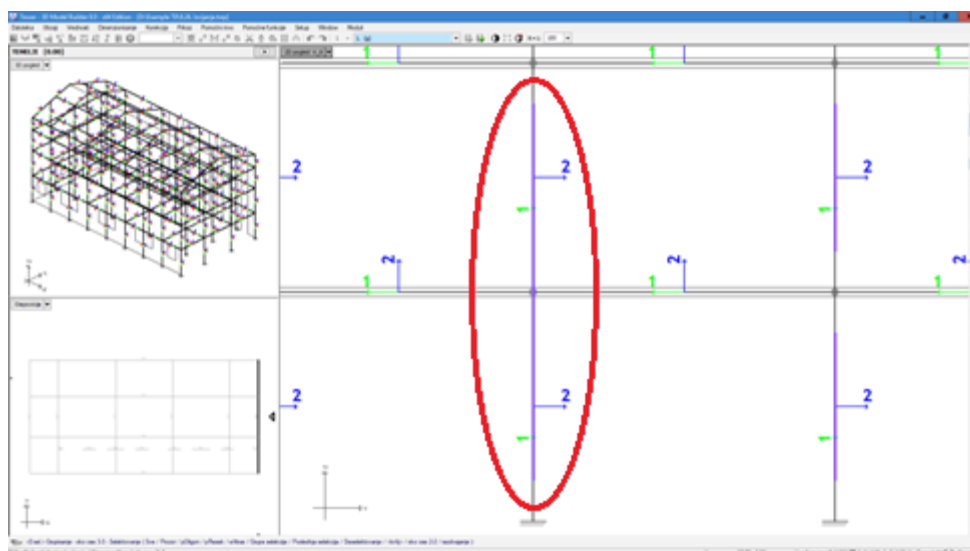
<0 sel.> Grupisanje - oko ose 3-3 - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj> / oko ose 2-2 / razdvajanje):

Ovo je uobičajeni oblik komandne linije za selekciju entiteta. Poruka na komandnoj liniji ukazuje i na to koja je lokalna osa trenutno aktivna, odnosno za koju se vrši grupisanje stubova. Pored opcija koje olakšavaju izbor entiteta, na komandnoj liniji se nalaze i dve opcije koje su specifične za ovu naredbu:

oko ose 2-2 – svaki klik miša preko ove opcije menja lokalnu osu za koju se vrši grupisanje stubova. Za aktivnu se može izabrati osa 2 ili osa 3.

razdvajanje – opcija pomoću koje se ranije grupisani stubovi mogu ponovo razdvojiti.

Nakon izbora željenih stubova program izvršava njihovo grupisanje, ali se naredba ne prekida, već se mogu selektovati novi stubovi i tako sve dok se desnim klikom miša ili izborom opcije "**Kraj**" naredba ne završi. Istovremeno se na ekranu grupisani stubovi obeležavaju na isti način kao da zajedno čine jedan stub.



Dva grupisana stuba su obeležena kao što bi bio obeležen jedan stub

8.27 Prikaz ekstrema površinskih entiteta



Pomoću naredbe "**Prikaz ekstrema površinskih entiteta**" se definiše da li će se pri prikazivanju uticaja u površinskim entitetima, u tačkama u kojima se nalaze ekstremi, ispisivati vrednosti uticaja i odgovarajući simboli. Kada je naredba aktivna ikona ispred njenog naziva je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi). Ispisivanje ovih vrednosti se može uključiti i pomoću istoimenog check box-a, koji se nalazi u dijalogu naredbe "Funkcionalnost", u kartoteci "Rezultati" (poglavlje "3.5.2").

8.28 Kotiranje uticaja u 3D



U prozoru "3D pogled" mogu se ispisivati numeričke vrednosti na dijagramima prikazanih uticaja, i u linijskim i u površinskim entitetima. Prikazivanje ovih vrednosti se uključuje izborom naredbe "**Kotiranje uticaja u 3D**" iz padajućeg menija "Prikaz". Kada je naredba aktivna ikona ispred njenog naziva je utisnuta, odnosno uokvirena plavim kvadratom (način prikazivanja aktivnih ikona zavisi od operativnog sistema koji se koristi). Ispisivanje ovih vrednosti se može uključiti i pomoću istoimenog check box-a koji se nalazi u dijalog box-u naredbe "Funkcionalnost", u kartoteci "Rezultati" (poglavlje "3.5.2").

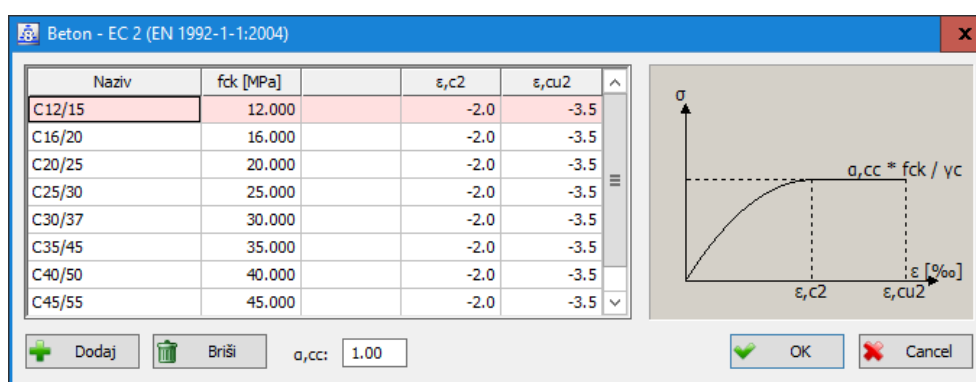
9. Dimenzionisanje betonskih preseka

9.1 Izbor propisa za dimenzionisanje (Propisi)

Dodat je novi propis za dimenzionisanje betona SRPS EN 1992-1-1. U tom propisu podrazumevana vrednost za α_{cc} je 0.85.

EUROCODE

Izborom komandnog polja "**Beton**", otvara se dijalog za definisanje karakteristika betona:



"**Naziv**" kolona sa vrstama betona.

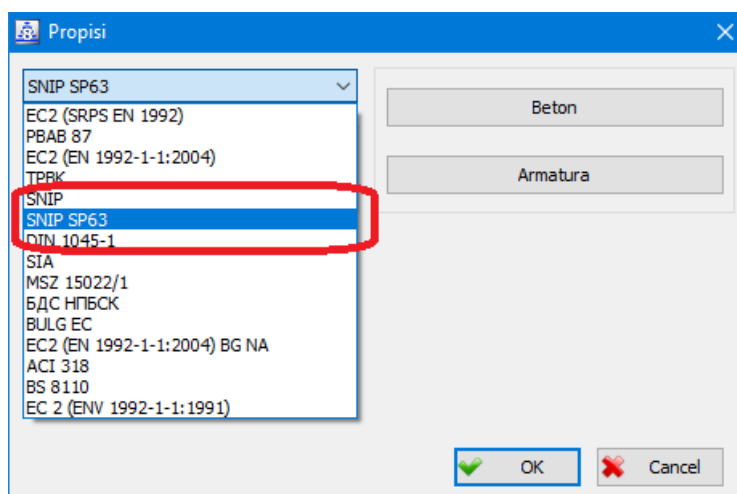
"**fck**" računsa čvrstoća pri pritisku.

" **$\epsilon_{,c2}$** " i " **$\epsilon_{,cu2}$** " granične dilatacije betona, koje omogućavaju definisanje radnog dijagrama betona.

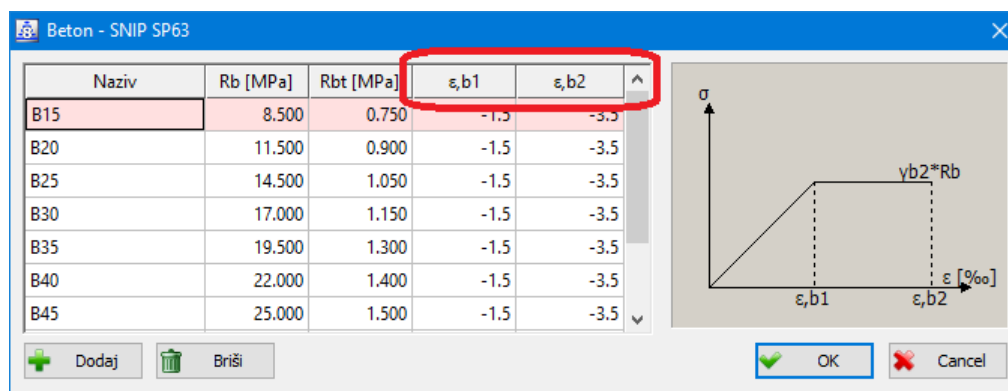
" **α_{cc}** " koeficijent za uzimanje u obzir dugotrajnih efekata na čvrstoću betona.

SNIP SP63

Dodat je novi ruski propis za beton SNIP SP63.



U dijalogu za definisanje karakteristika ovog betona mogu se zadati granične dilatacije, koje omogućavaju definisanje radnog dijagrama betona " **$\epsilon_{,b1}$** " i " **$\epsilon_{,b2}$** ".



Granične dilatacije betona

9.2 Definisane šeme kombinovanja opterećenja

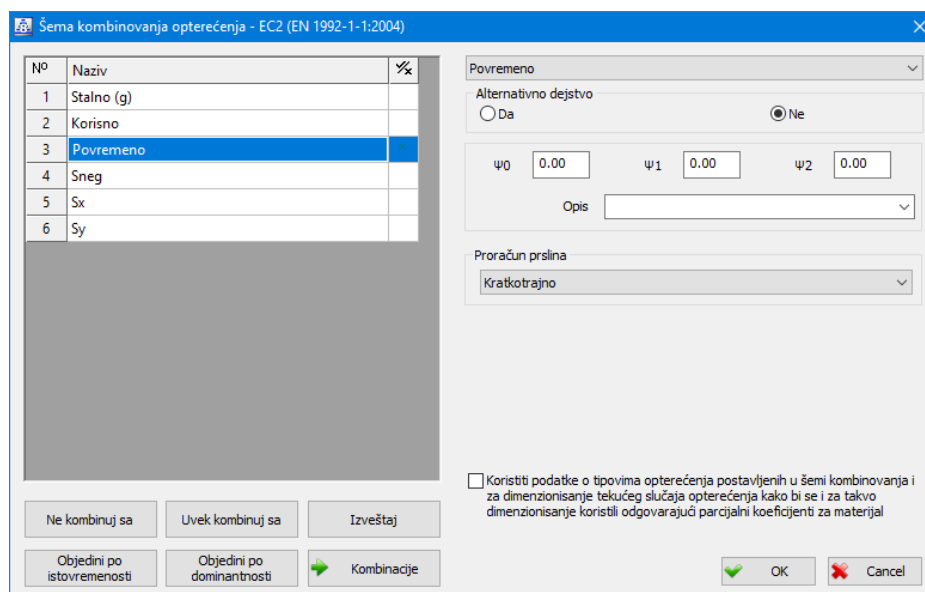
Ukoliko imamo više opterećenja kojima je zadat karakter "Stalno", a istovremeno im je zadato da se ne kombinuju jedno sa drugim, program će za svako od njih napraviti nezavistan skup kombinacija. Uzećemo za primer slučaj sa dva stalna i dva korisna slučaja opterećenja. Ukoliko uključimo da se stalni slučajevi ne kombinuju jedan sa drugim dobićemo sledeće kombinacije:

1.35xII+1.05xIII+1.5xIV
 1.35xII+1.5xIII+1.05xIV
 II+1.05xIII+1.5xIV
 II+1.5xIII+1.05xIV
 1.35xII+1.5xIV
 1.35xII+1.5xIII
 II+1.5xIV
 II+1.5xIII
 1.35xII
 II
 1.35xI+1.05xIII+1.5xIV
 1.35xI+1.5xIII+1.05xIV
 I+1.05xIII+1.5xIV
 I+1.5xIII+1.05xIV
 1.35xI+1.5xIV
 1.35xI+1.5xIII
 I+1.5xIV
 I+1.5xIII
 1.35xI
 I

Iz priloženog se vidi da je izvršeno kombinovanje korisnih slučajeva opterećenja sa svakim od stalnih ponaosob.



Ako se za dimenzionisanje betona izabere propis EC 2 (EN 1992-1-1:2004) i pozove naredba za definisanje šeme kombinovanja opterećenja, otvoriće se dijalog sledećeg izgleda:

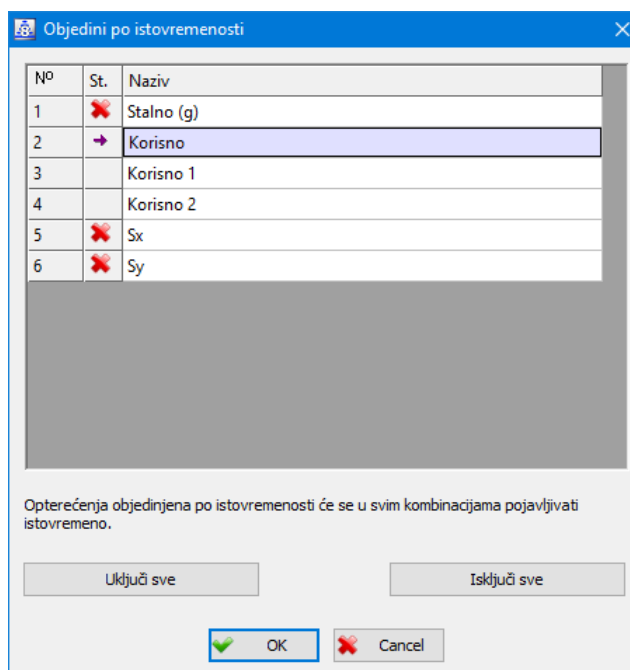


Izgled dijaloga za definisanje šeme kombinovanja opterećenja

Kada se slučaju opterećenja dodeli karakter povremenog opterećenja, dostupna postaju edit polja za unos vrednosti Ψ faktora kombinovanja. U slučaju da postoji više opterećenja ovog karaktera, svakome od njih se mogu zadati različite vrednosti Ψ faktora kombinovanja i u edit polju "Opis" zadati kratak opis koji će Vas asocirati na unete podatke. Klikom na strelicu koja se nalazi sa desne strane ove zatvorene liste otvara se sadržaj liste iz koje je moguće izabrati neki od ranije zadatih opisa.

Objedini po istovremenosti – komandno polje pomoću koga se osnovni slučajevi opterećenja mogu objediniti po istovremenosti, što znači da će se u svim kombinacijama pojavljivati istovremeno. Mogu se objedinjavati i slučajevi opterećenja sa različitim karakterom. Izuzetak čine opterećenja kojima je dodeljen neki od sledećih karaktera: Stalno, Prednaprezanje, Seizmičko i Incidentno. Oni se mogu objediniti samo sa slučajevima opterećenja koja imaju isti karakter.

Prvo je potrebno da izaberete slučajeve opterećenja koje želite da objedinite sa nekim drugim slučajevima, a zatim i da kliknete na dugme "Objedini po istovremenosti", nakon čega se otvara dijalog sledećeg izgleda:



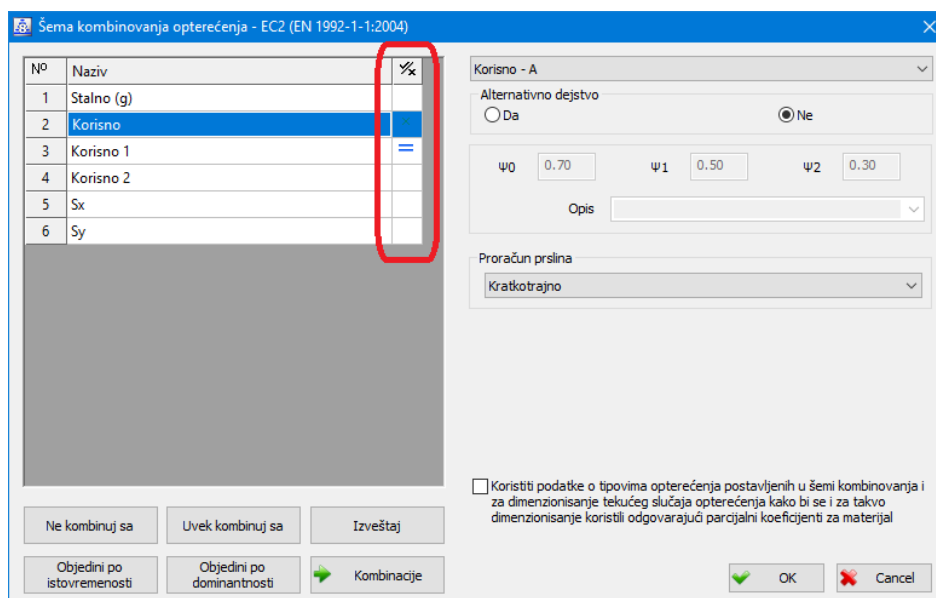
Dijalog za definisanje objedinjenih slučajeva opterećenja po istovremenosti

U prikazanoj listi sadržani su svi zadati osnovni slučajevi opterećenja. U koloni "St." kod opterećenja za koje je otvoren ovaj dijalog prikazana je strelica "➔". Sada je potrebno klikom miša označiti sva opterećenja koja će se objediniti sa njim. U koloni "St" kod izabranih opterećenja biće postavljen simbol "✔". Deselektovanje ranije selektovanog slučaja opterećenja, vrši se ponovnim klikom miša preko njegovog imena, nakon čega će biti uklonjen simbol "✔".

Simbol "✖", koji se može naći ispred naziva nekih slučajeva opterećenja, ukazuje da se ta opterećenja ne mogu objediniti sa opterećenjima za koja je otvoren ovaj dijalog.

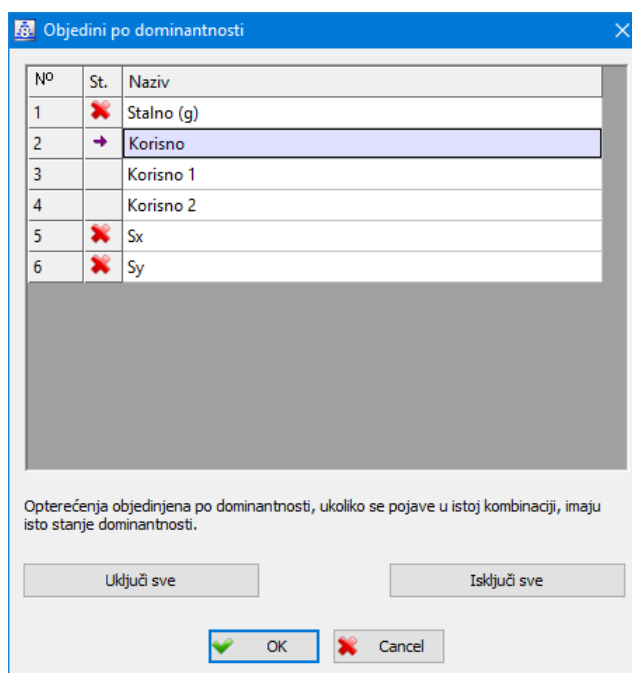
Kada ste selektovali sva opterećenja za objedinjavanje aktivirajte dugme "OK", nakon čega će dijalog biti zatvoren.

U koloni "☒" program postavlja simbol "☒" ispred svih slučajeva opterećenja koji su objedinjeni po istovremenosti sa trenutno izabranim slučajem u listi.



Postavljeni simbol "≡" u koloni "≡", ukazuje da su drugi i treći slučaj opterećenja objedinjeni po istovremenosti

Objedini po dominantnosti - pored objedinjavanja po istovremenosti, slučajevi opterećenja mogu se objediniti i po dominantnosti. Ovako objedinjeni slučajevi opterećenja imaće u svim kombinacijama isti Ψ faktor kombinovanja. Prvo je potrebno da izaberete slučajeve opterećenja koje želite da objedinite sa nekim drugim slučajevima, a zatim i da kliknete na dugme "Objedini po dominantnosti", nakon čega se otvara dijalog sledećeg izgleda:

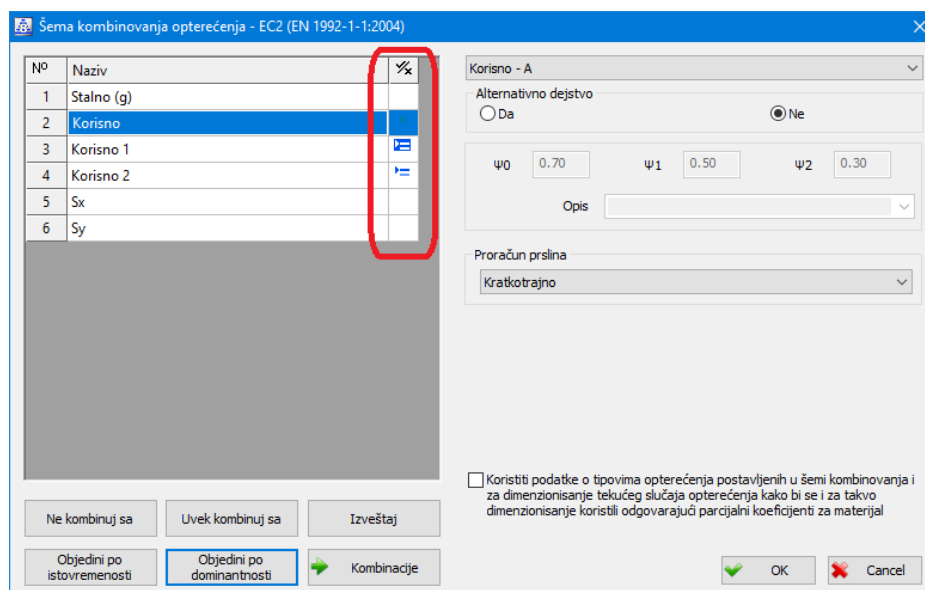


Dijalog za definisanje objedinjenih slučajeva opterećenja po dominantnosti

Rad sa ovim dijalogom je potpuno isti kao i sa dijalogom "Objedini po istovremenosti" tako da ga nećemo ponovo objašnjavati.

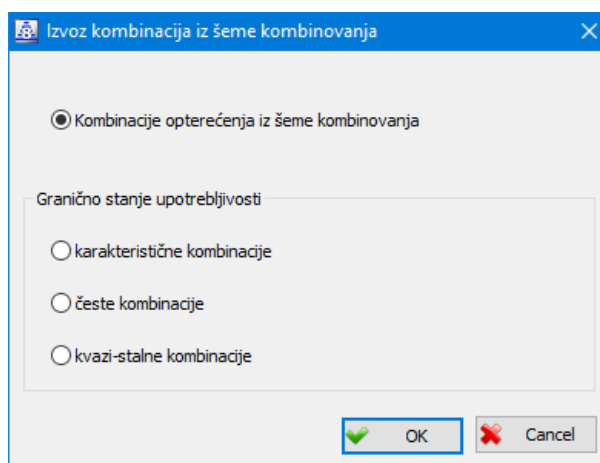
Nakon izlaska iz dijaloga, u koloni "≡" program postavlja simbol "≡" pored svih slučajeva opterećenja koji su objedinjeni po dominantnost sa trenutno izabranim slučajem u listi.

Ukoliko je izabrani slučaj opterećenja objedinjen sa nekim slučajem opterećenja i po dominantnosti i po istovremenosti program pored njega u koloni "☒" postavlja simbol "☒".



Postavljeni simboli u koloni "☒" ukazuju da su drugi i četvrti slučaj opterećenja objedinjeni po dominantnosti, a da su drugi i treći objedinjeni i po istovremenosti i po dominantnost

Kod svih propisa koji su bazirani na EC2 propisu omogućeno je da se u slučajeve opterećenja izvezu i kombinacije koje su automatski generisane za proračun prslina i ugiba (kombinacije za Granično stanje upotrebljivosti). Izborom dugmeta "**Kombinacije**" otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Izgled dijaloga za izvoz kombinacija iz šeme kombinovanja

Postavljanjem jednog prekidača na uključeno stanje, vrši se izbor kombinacija koje će biti izvezene. Značenje svakog od ponuđenih prekidača je isto kao i u prethodno opisanom dijalogu za generisanje izveštaja šeme kombinovanja.

9.3 Dimenzionisanje ploča

9.3.1 Ulazni podaci

9.3.1.1 Ulazni podaci - Globalni

Izborom ove naredbe, otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Izgled dijaloga za definisanje globalnih ulaznih podataka

Mxy – Kod ploča koje su dimenzionisane sa uključenim check box-om "Mxy" u izveštaju se ispisuju vrednosti momenta Mxy, kao i vrednosti izvornih momenata savijanja M1 i M2.

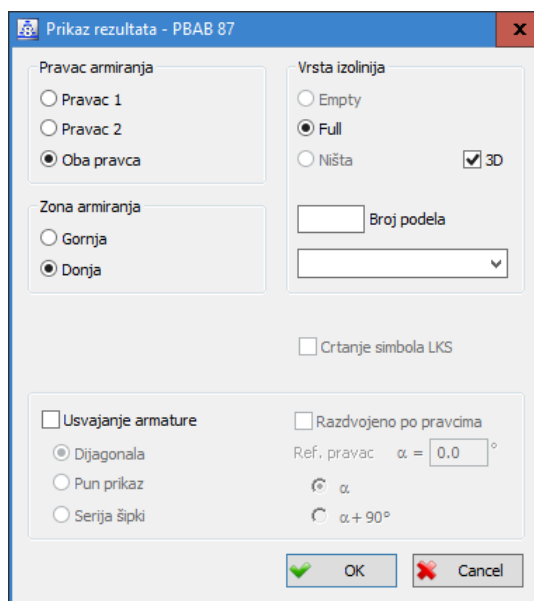
Prostiranje oblasti armiranja preko više ploča – Stanje ovog check box-a određuje podrazumevano ponašanje programa pri postavljanju oblasti armiranja koja prelazi preko više ploča. Ako je check box isključen program će zadatu oblast armiranja razdvojiti na više oblasti, tako da one prate konture ploča preko kojih zadata oblast armiranja prelazi. Ako je check box uključen biće postavljena samo jedna oblast armiranja, bez obzira što prelazi preko više ploča.

Program omogućava da se dimenzionisanje betonskih ploča vrši za uticaje iz svih faza građenja, a ne samo iz poslednje faze. Ukoliko model sadrži faze građenja, u dnu dijaloga postaje aktivna zatvorena lista iz koje korisnik bira na koji način će se vršiti dimenzionisanje:

Dimenzionisanje samo poslednje faze - dimenzionisanje betonskih ploča radiće se za uticaje iz poslednje faze građenja.

Dimenzionisanje svih faza - dimenzionisanje betonskih ploča radiće se za uticaje iz svih faza građenja.

9.3.3 Prikaz rezultata dimenzionisanja



Izgled dijaloga za prikaz rezultata dimenzionisanja ploča

Uključivanjem check box-a "**Usvajanje armature**", korisniku je omogućeno da izabere jedan od tri ponuđena načina prikaza usvojene armature:

"**Dijagonala**" - Prekidač čijim se postavljanjem na uključeno stanje, oblasti armiranja prikazuju sa dijagonalom na kojoj se ispisuje prečnik i razmak usvojene armature.

"**Pun prikaz**" - Prekidač čijim postavljanjem na uključeno stanje, program svaku šipku crta posebno, poštujući zadati razmak između šipki.

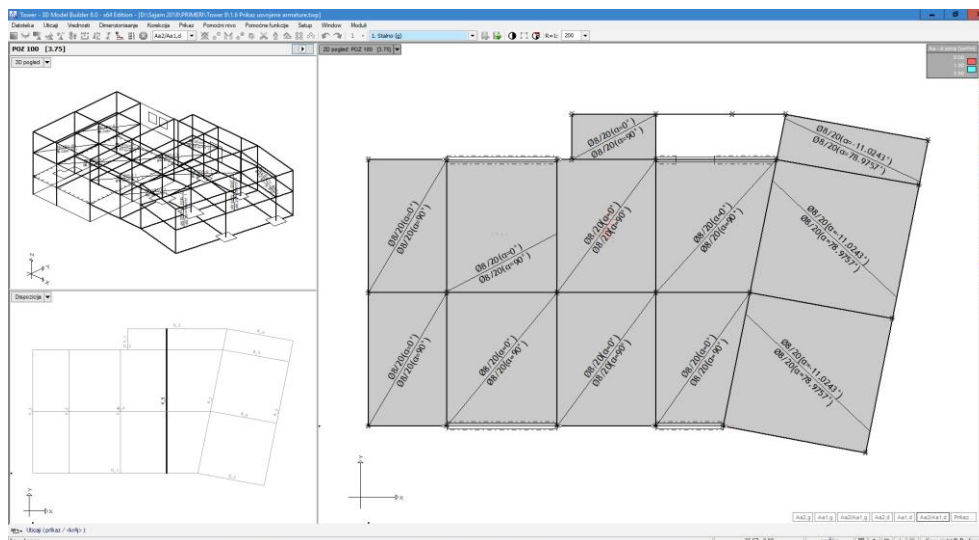
"**Serija šipki**" - Prekidač čijim se postavljanjem na uključeno stanje, za svaku oblast armiranja crta linija koja pokazuje pravac pružanja serije i jedna od šipki iz serije. U presečnoj tački šipke i linije pravca pružanja serije, prikazuje se kota sa prečnikom šipki i razmakom između njih.

Za svaki od izabranih načina prikazivanja armature može se zadati prikazivanje samo jednog pravca armiranja uključivanjem check box-a "**Razdvojeno po pravcima**".

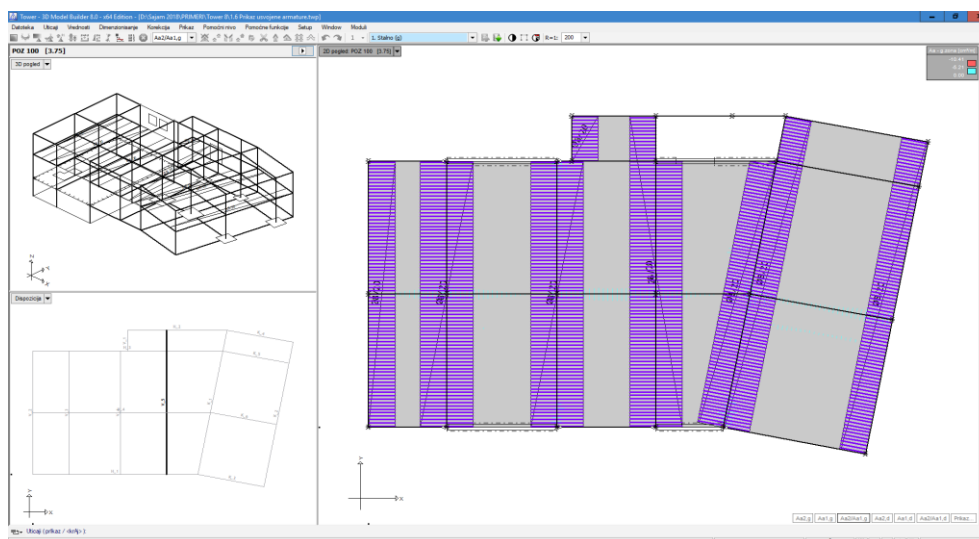
"**α =**" - Edit polje za zadavanje ugla glavnog pravca armiranja. Pomoću prekidača koja se nalaze ispod ovog edit polja se vrši izbor pravca koji će se prikazivati:

"**α**" - prikazivaće se armatura koja se prostire u pravcu ugla "**α**" i njemu bliskim uglovima.

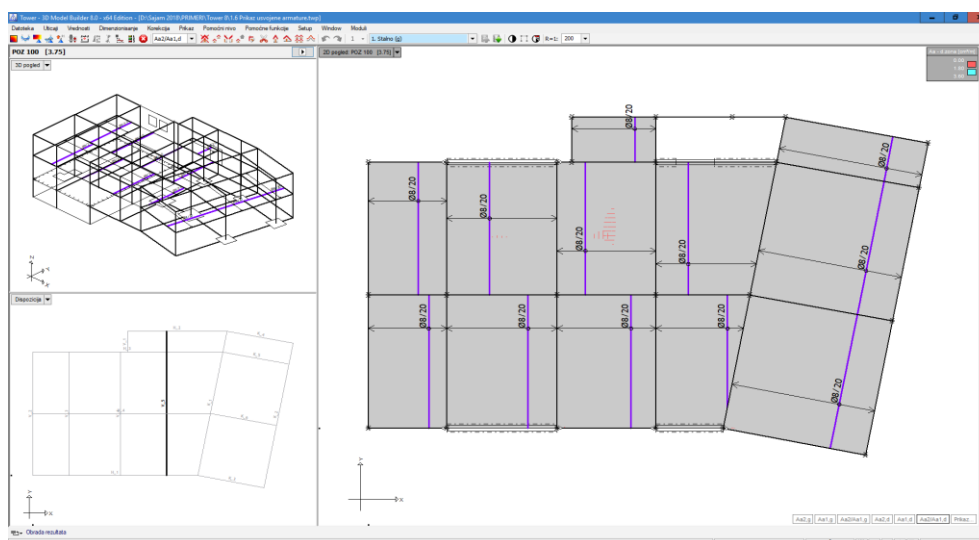
"**α + 90°**" - prikazivaće se armatura koja se prostire u pravcu ugla "**α + 90°**" i njemu bliskim uglovima.



Prikazana je oblast armiranja sa dijagonalom

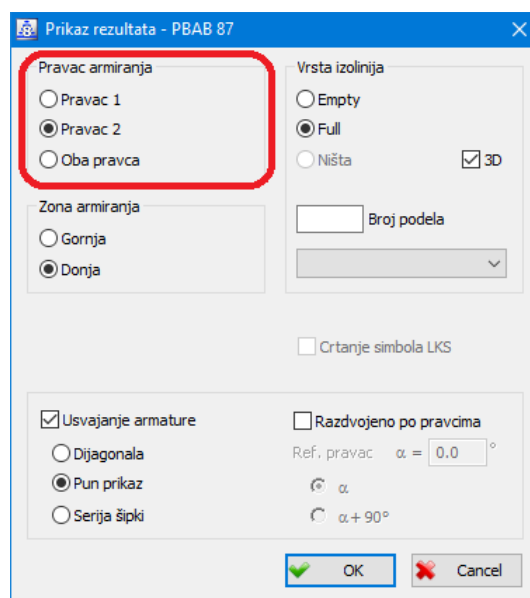


Pun prikaz šipki u pravcu ugla " $\alpha=0^\circ$ "



Prikazana je serija šipki u pravcu ugla " $\alpha + 90^\circ$ "

Ukoliko je prekidač "Razdvojeno po pravcima" isključen, za prikazivanje armature u samo jednom ili u oba pravca poštovaće se izabrani prekidač u delu dijaloga "Pravci armiranja". Ovo važi za svaki od ponuđenih načina prikazivanja armature "Dijagonala", "Pun prikaz" ili "Serija šipki".



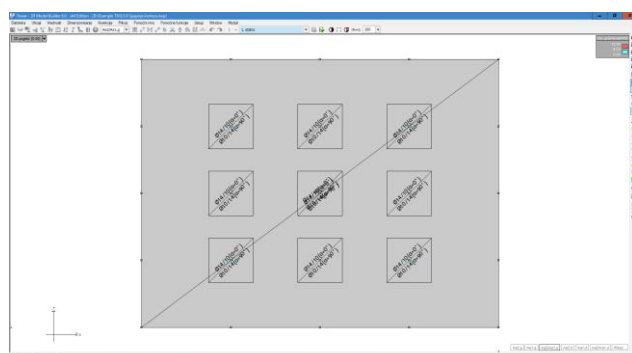
9.3.6 Manipulacija sa oblastima armiranja

Spajanje kontura oblasti armiranja

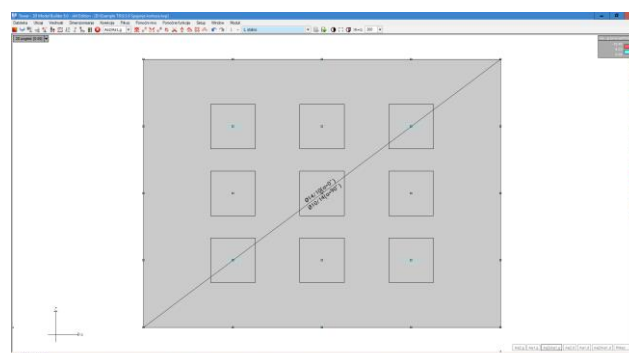
Program omogućava spajanje kontura oblasti armiranja istog seta podataka, koje pripadaju različitim pločama. Izborom naredbe "**Spajanje kontura oblasti armiranja**", komandna linija dobija sledeći izgled:

<0 sel.> Spajanje kontura - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Sada se od korisnika očekuje da selektuje sve željene konture oblasti armiranja koje je potrebno spojiti.



Oblasti armiranja razdvojene po pločama pre naredbe "Spajanje kontura oblasti armiranja"

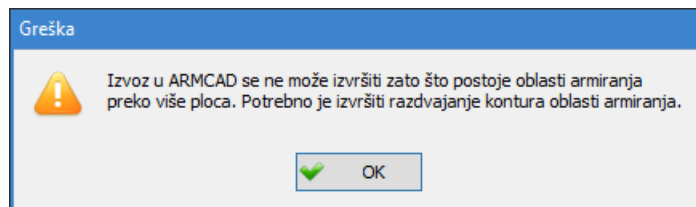


Oblasti armiranja su spojene nakon naredbe "Spajanje kontura oblasti armiranja"

Nakon završene selekcije, program je izvršio spajanje izabranih kontura oblasti armiranja istog seta.

Razdvajanje kontura oblasti armiranja

S obzirom da program ArmCAD ne dozvoljava uvoz usvojene armature kod koje oblasti armiranja prelaze preko više ploča, u takvim situacijama u toku naredbe "Eksport u ArmCAD" pojaviće se sledeće upozorenje:

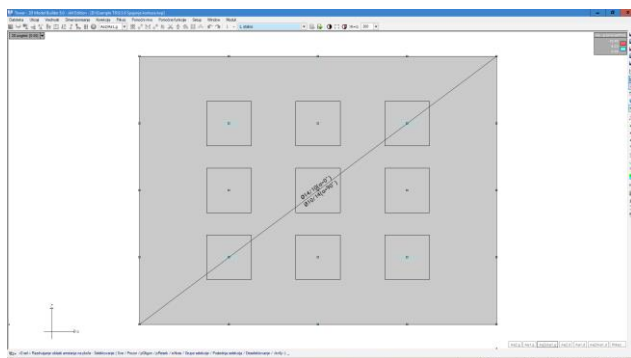


Korisniku je omogućeno da pomoću naredbe "**Razdvajanje kontura oblasti armiranja**" izvrši razdvajanje oblasti armiranja na ploče, kako bi se usvojena armatura mogla izvesti u program ArmCAD.

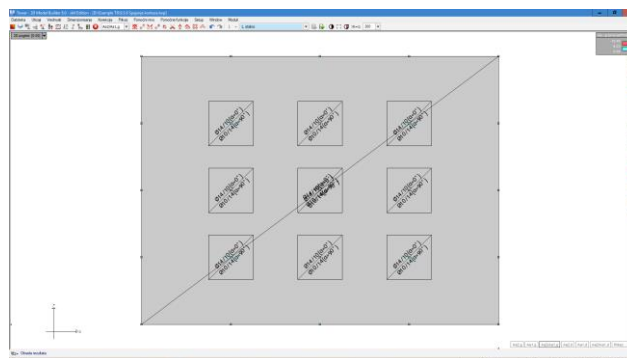
Izborom naredbe "**Razdvajanje kontura oblasti armiranja**", komandna linija dobija sledeći izgled:

<0 sel.> Razdvajanje oblasti armiranja na ploče - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Sada se od korisnika očekuje da selektuje konture oblasti armiranja koje je potrebno razdvojiti.



Oblasti armiranja su spojene nakon naredbe "Spajanje kontura oblasti armiranja"



Oblasti armiranja su razdvojene na ploče nakon naredbe "Razdvajanje kontura oblasti armiranja"

Nakon završene selekcije, program je sve izabrane konture oblasti armiranja razdvojio na ploče.

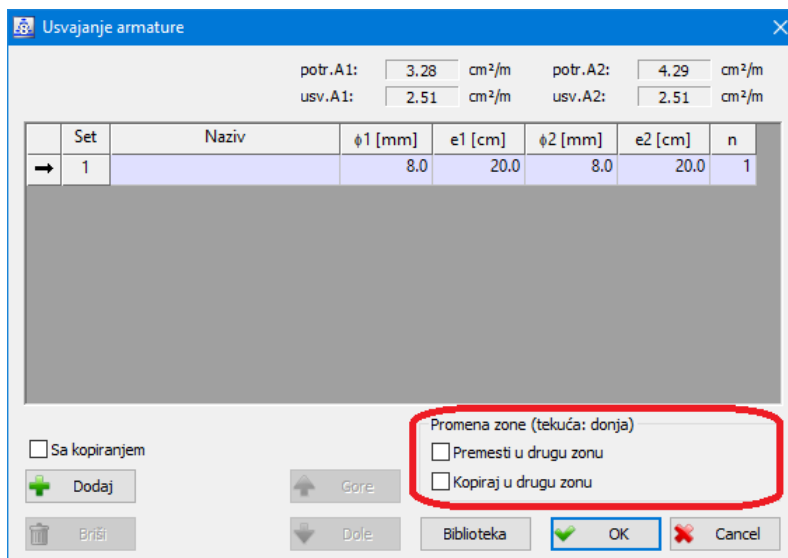
Promena zone armiranja

Omogućeno je premeštanje oblasti armiranja iz jedne zone armiranja u drugu, kao i kopiranje oblasti armiranja iz jedne zone u drugu.

Izborom naredbe "**Promena setova**", komandna linija dobija sledeći izgled:

<0 sel.> Promena setova - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Sada se od korisnika očekuje da selektuje konture oblasti armiranja koje je potrebno premestiti ili iskopirati iz jedne zone armiranja u drugu. Nakon završene selekcije, otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Check box-ovi za premeštanje i kopiranje oblasti armiranja iz jedne zone u drugu

Premesti u drugu zonu

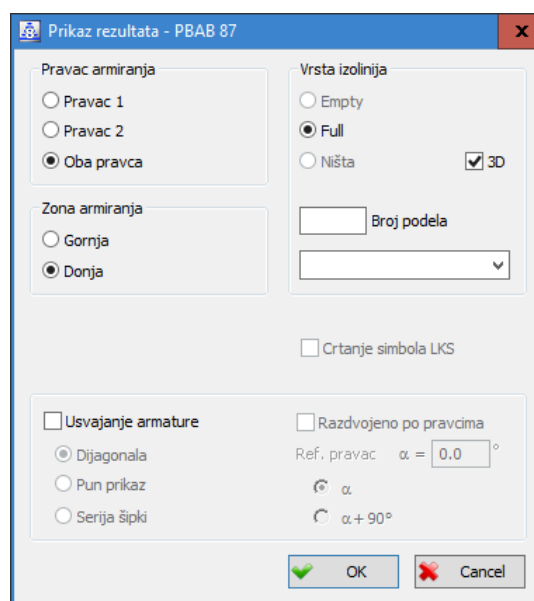
Postavljanjem na uključeno stanje datog check box-a, selektovana kontura oblasti armiranja će biti premeštena iz tekuće zone, u drugu zonu armiranja.

Kopiraj u drugu zonu

Postavljanjem na uključeno stanje datog check box-a, selektovana kontura oblasti armiranja će biti iskopirana iz tekuće zone, u drugu zonu armiranja.

9.3.7 Kreiranje tekstualnog izveštaja

Izborom podopcije "prIkaz" sa komandne linije, otvara se dijalog u kome možete zahtevati jedan od programom predviđenih načina za prikaz rezultata dimenzionisanja:



Izgled dijaloga za prikaz rezultata dimenzionisanja ploča

Ovaj dijalog u potpunosti odgovara dijalogu koji se otvara u okviru naredbe za prikaz rezultata dimenzionisanja (pogledati poglavlje 9.3.3), te ga nećemo ponovo objašnjavati.

9.3.11 Kontrola ploča na probijanje

Umanjenje sile od reak. oslonaca

Postavljanjem check box-a na uključeno stanje, u kontroli temeljnih ploča omogućeno je uzimanje u obzir smanjenja smičućih napona u ploči zbog postojanja reaktivnog opterećenja tla u oblasti perimetra proboja. Check box je aktivan samo ako je uključen check box "Temeljna ploča", a za izvor podataka za određivanje naprezanja postavljeno "Aksijalna sila u stubu".

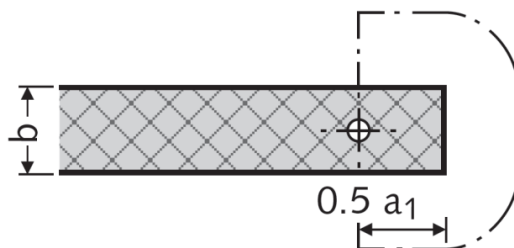
No	Lh [m]	Potrebna dopunska armatura
1	0.285	Potrebna dopunska armatura
2	0.380	Potrebna dopunska armatura
3	0.760	Nije potrebna armatura.

Check box "Umanjenje sile od reak. oslonaca" je postavljen na uključeno stanje

Kontrola ploče na probijanje može se vršiti i na kraju zida. Dužina ivične zone zida (a_1) koja se razmatra kontrolom ploče na probijanje i iz koje se preuzimaju sile je data kao:

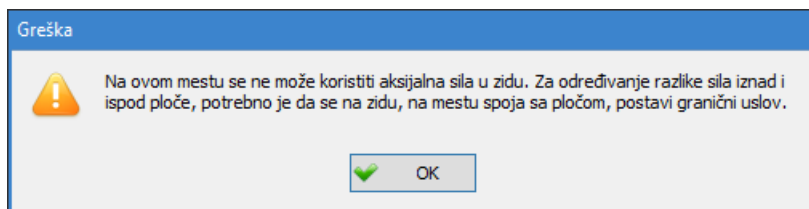
$$a_1 = \min(2b, 6d_m - b)$$

gde je d_m statička visina ploče.

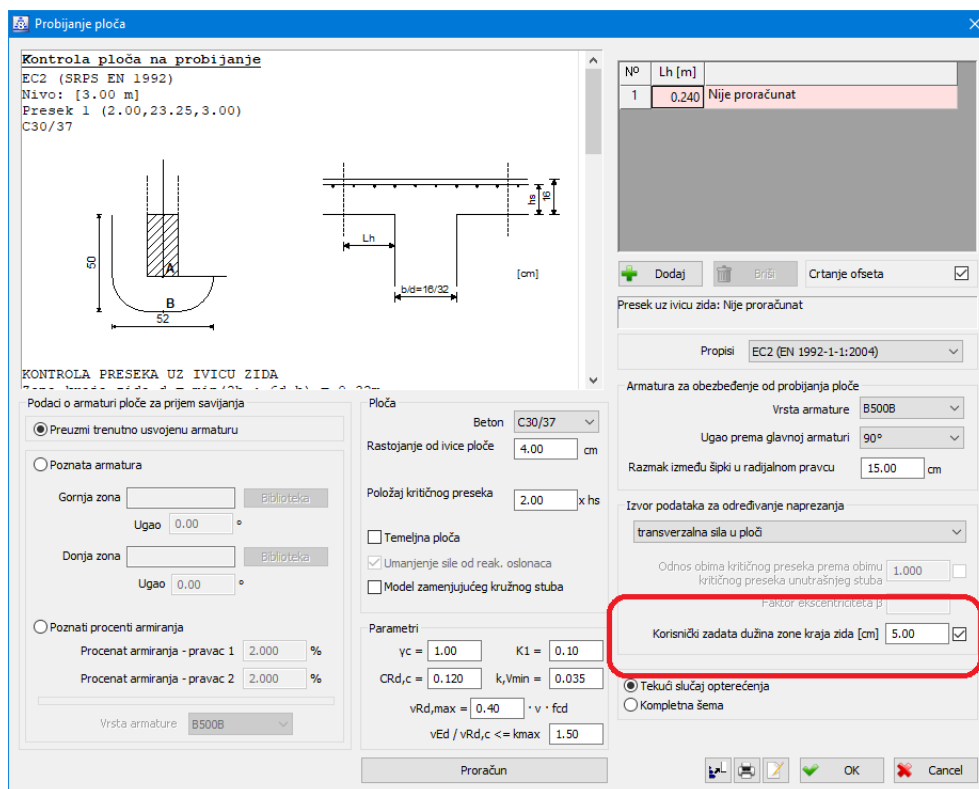


$$a_1 = \min (2b ; 6 d_m - b)$$

Ukoliko se na izabranom mestu u ploči nalazi zid iznad i ispod ploče, za proračun kontrole na probijanje ne može se koristiti opcija "aksijalna sila na kraju zida" ako na zidu, na mestu spoja sa pločom, nije postavljen fiktivni granični uslov. Postavljanje graničnog uslova je neophodno da bi se izračunala razlika sila iznad i ispod ploče. U takvim situacijama program će izbaciti odgovarajuće obaveštenje:



U kontroli ploča na proboj na kraju zida uvedena je mogućnost korisničkog unosa ivične zone zida:



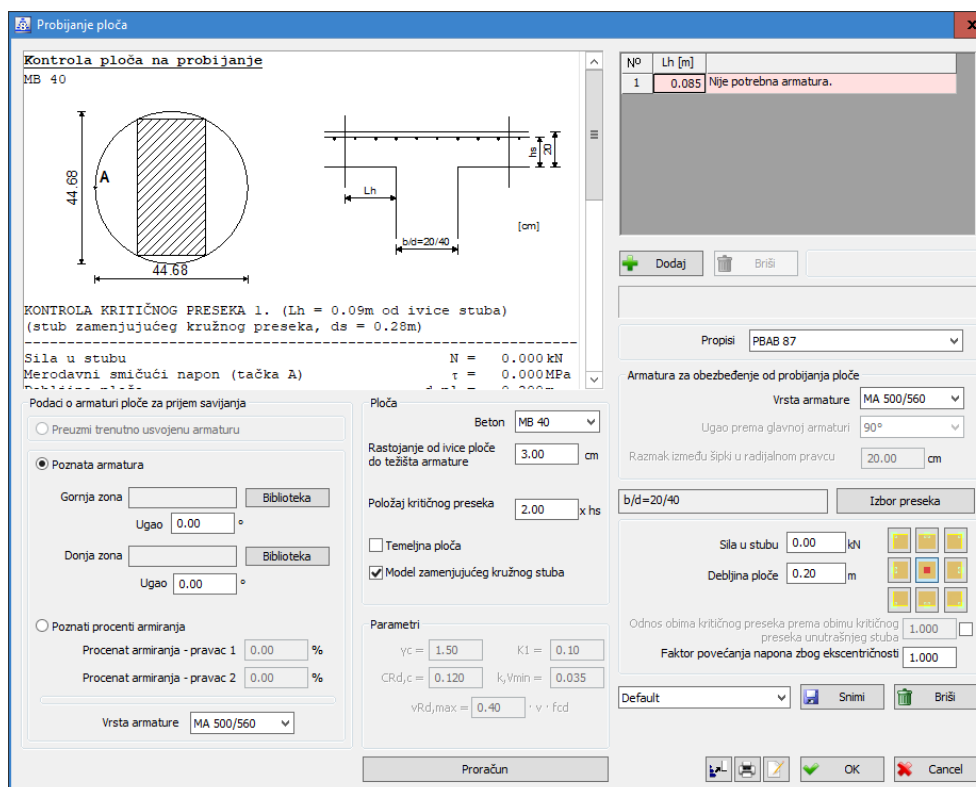
Deo dijaloga za unos ivične zone kraja zida

Korisnički zadata dužina zone kraja zida [cm]

Uključivanjem check box-a postaje dostupno edit polje, u kome se zadaje dužina ivične zone zida, koja se razmatra kontrolom ploče na probijanje i iz koje se preuzimaju sile.

Kalkulator


Pozivanjem podopcije "Kalkulator" sa komandne linije otvara se dijalog u kome korisnik ima mogućnost da uradi kontrolu ploča na probijanje za proizvoljno zadati poprečni presek stuba i proizvoljno zadatu silu u stubu:



Dijalog koji se otvara izborom podopcije "Kalkulator" sa komandne linije

Zatvorena lista koja se nalazi u donjem desnom uglu dijaloga predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija.

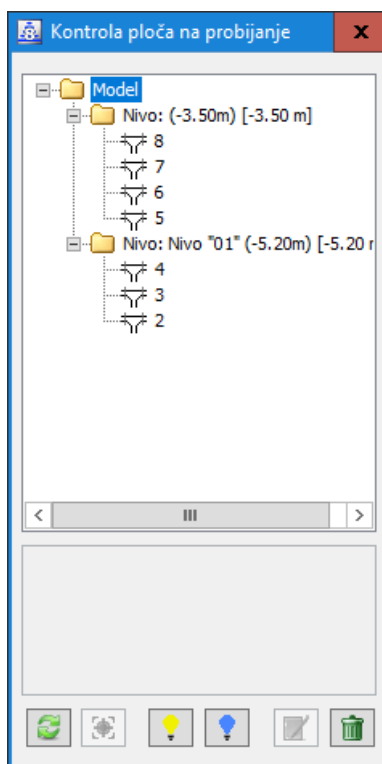
 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

9.3.12 Pregled kontrola ploča na probijanje

Izborom naredbe "Pregled kontrola ploča na probijanje", koja se u modulu za obradu rezultata proračuna nalazi u meniju "Dimenzionisanje ► Beton", otvara se dijalog

sledećeg izgleda:



U dijalogu je prikazana lista svih mesta na ploči, grupisanih po sklopovima, u kojima je izvršena kontrola na probijanje. Svako mesto u listi predstavljeno je simbolom i rednim brojem koji odgovara rednom broju grafičkog simbola na crtežu.



Sprovođenje novih proračuna kontrole ploča na probijanje, kao i brisanje i editovanje postojećih, može dovesti do toga da lista u dijalogu više ne odgovara trenutnom stanju u modelu. Klikom na ovo dugme vrši se osvežavanje liste, odnosno njeno usklađivanje sa modelom.



Dugme čijim aktiviranjem se u 2D pogledu postavlja za tekući onaj sklop koji sadrži izabranu kontrolu ploča na probijanje. Grafički simbol trenutno izabrane kontrole ploča na probijanje biće posebno istaknut na crtežu. Postavljanje u 2D pogledu sklopa kome kontrola na probijanje pripada može se izvršiti i levim duplim klikom miša preko njenog naziva u listi, kao i izborom naredbe "**Idi na sklop**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko njenog naziva.



Klikom na ovo dugme uključuje se vidljivost izabranih kontrola ploča na probijanje, ako im je ranije bila isključena. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, uključiće se vidljivost svih kontrola ploča na probijanje koje im pripadaju. Vidljivost kontrole ploča na probijanje se može uključiti i izborom opcije "**Vidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko njenog naziva, odnosno preko naziva sklopa.



Klikom na ovo dugme isključuje se vidljivost izabranih kontrola ploča na probijanje. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, isključiće se vidljivost svih kontrola ploča na probijanje koje im pripadaju. Vidljivost kontrole ploča na probijanje se može isključiti i izborom opcije "**Nevidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko njenog naziva, odnosno preko naziva sklopa.



Dugme koje služi za editovanje kontrole ploče na probijanje koja je trenutno izabrana u listi. Klikom miša na ovo dugme otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Izgled dijaloga za editovanje ranije izvršene kontrole ploče na probijanje

Ovaj dijalog je isti kao dijalog koji se otvara pri proračunu kontrole ploča na probijanje, tako da ga nećemo ponovo objašnjavati (vidi poglavlje 9.3.11).



Dugme čijim aktiviranjem se trenutno izabrana kontrola ploča na probijanje uklanja iz modela. Naredba za brisanje kontrole ploča na probijanje nalazi se i u meniju koji se otvara desnim klikom miša preko njenog naziva u listii. S obzirom da su kontrole na probijanje u listi grupisane po sklopovima, desnim klikom miša preko naziva sklopa otvara se meni sa opcijom "**Briši**", koja služi za brisanje svih kontrola ploča na probijanje iz datog sklopa.

9.4 Dimenzionisanje greda

9.4.1 Ulazni podaci

9.4.1.1 Ulazni podaci – Globalni

Ulazni podaci - Globalni - PBAB 87

Podužna armatura: RA 400/500 Kvalitet betona: MB 30

Poprečna armatura: RA 400/500

Način prikaza površine uzengija

Klasičan - nominalna površina dvosečne uzengije

$\varnothing 8/20(m=2) \Rightarrow (0.8^2 \pi / 4) \times (100/20) = 2.513\text{cm}^2$

Ukupna površina presečenog čelika

$\varnothing 8/20(m=2) \Rightarrow (0.8^2 \pi / 4) \times (100/20) \times 2 = 5.027\text{cm}^2$

Vođenje podužne armature prema liniji zatežućih sila

Pomerljivost konstrukcije

Nepomerljiva

Pomerljiva

Razmak podele: 100.0 cm

Uvećanje momenta savijanja usled izvijanja

lambda,gr = 75.0

Elementi vitkosti manje od lambda,gr

Metod dopunske ekscentričnosti

Model-stub metod - aproksimativan

Elementi vitkosti veće od lambda,gr

Metod dopunske ekscentričnosti

Model-stub metod - aproksimativan

Dimenzionisanje samo poslednje faze

OK Cancel

Izgled dijaloga za definisanje globalnih ulaznih podataka

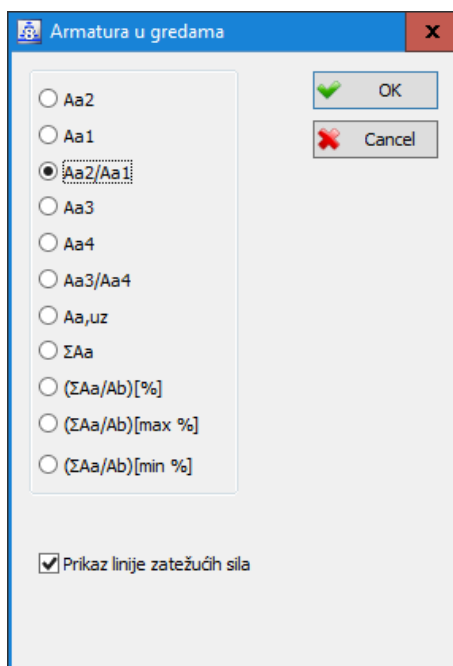
Pomeraj - Omogućeno je globalno zadavanje vrednosti pomeraja linije zatežućih sila. Vrednost pomeraja je jednaka proizvodu statičke visine nosača i koeficijenta koji se zadaje u edit polju. Default vrednost koeficijenta za grede za Eurocode propise je 1.125. Vrednost pomeraja za bilo koju gredu može se naknadno promeniti u dijalogu za definisanje lokalnih ulaznih podataka (pogledati poglavlje "9.4.1.2").

Program omogućava da se dimenzionisanje betonskih greda vrši za uticaje iz svih faza građenja, a ne samo iz poslednje faze. Ukoliko model sadrži faze građenja, u dnu dijaloga postaje aktivna zatvorena lista iz koje korisnik bira na koji način će se vršiti dimenzionisanje:

Dimenzionisanje samo poslednje faze - dimenzionisanje betonskih greda radiće se za uticaje iz poslednje faze građenja.

Dimenzionisanje svih faza - dimenzionisanje betonskih ploča radiće se za uticaje iz svih faza građenja.

9.4.3 Prikaz rezultata dimenzionisanja



Izgled dijaloga za izbor dijagrama potrebne armature

$(\Sigma Aa/Ab)[\%]$

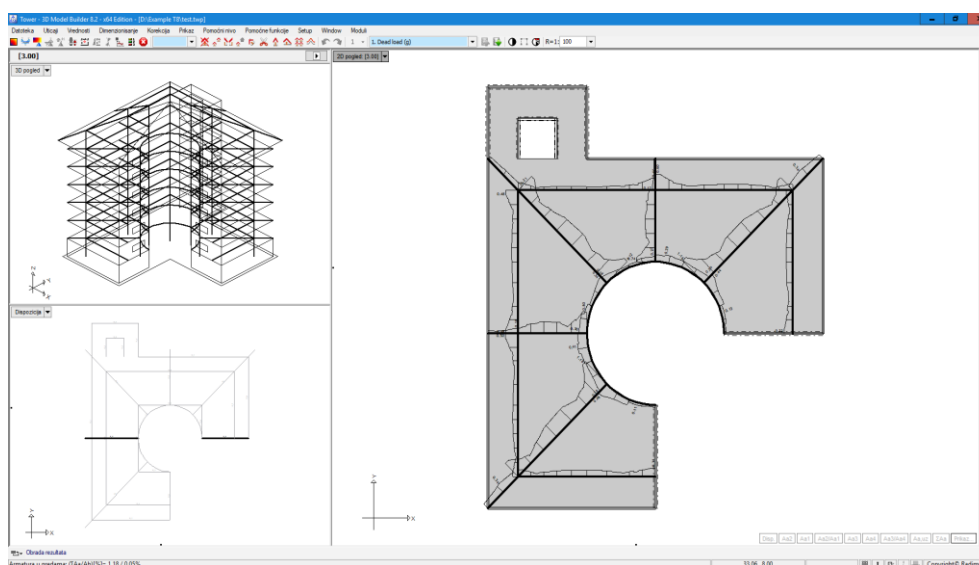
Prikaz dijagrama procenta armiranja greda/stubova za potrebnu armaturu.

$(\Sigma Aa/Ab)[max \%]$

Prikaz maksimalne vrednosti procenta armiranja po svim gredama/stubovima za potrebnu armaturu.

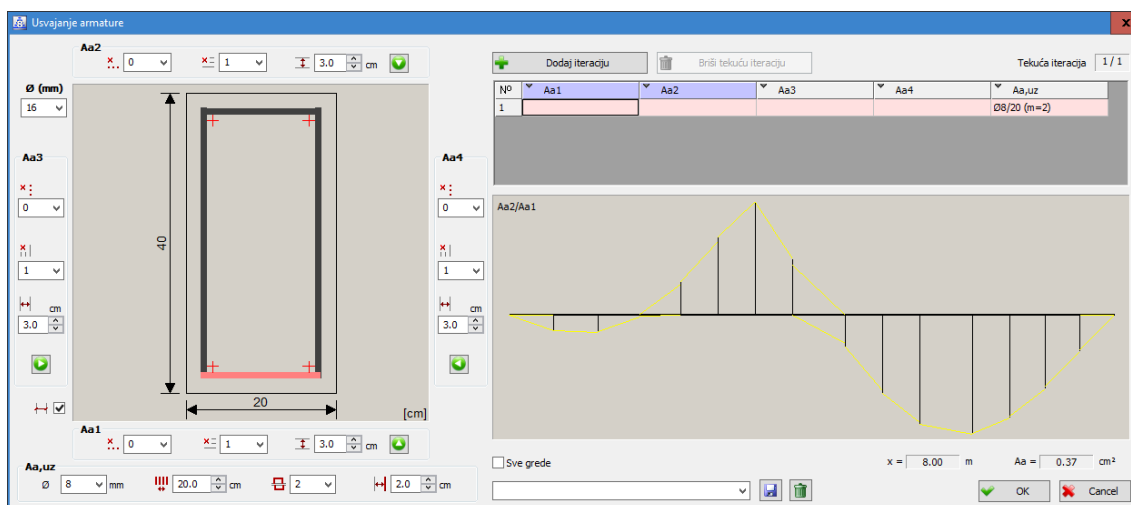
$(\Sigma Aa/Ab)[min \%]$

Prikaz minimalne vrednosti procenta armiranja po svim gredama/stubovima za potrebnu armaturu.



Prikaz dijagrama procenta armiranja greda

9.4.4 Usvajanje armature



Izgled dijaloga za usvajanje armature u gredama

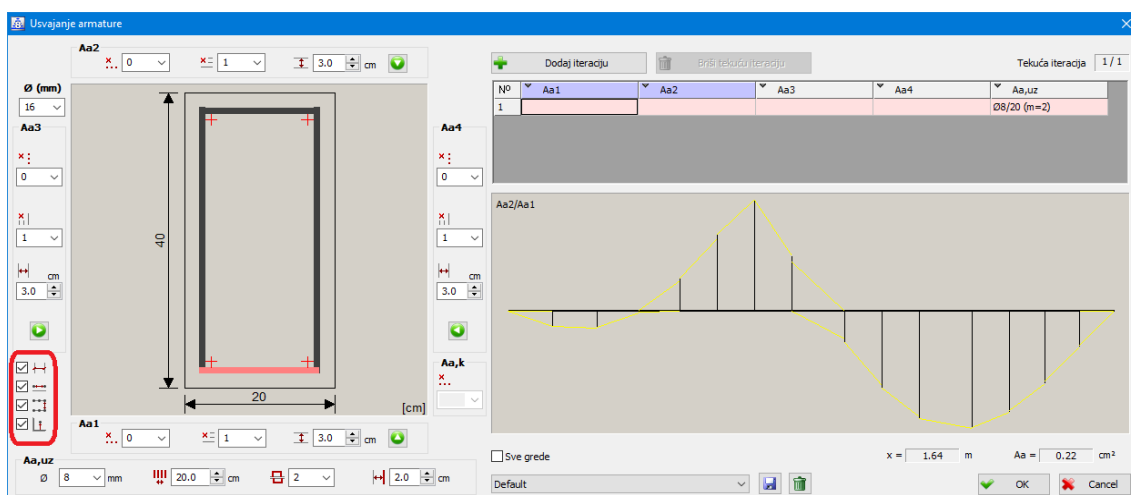
Dijagrami

U desnom delu dijaloga prikazuju se dijagrami proračunate armature duž selektovanih greda.

Iznad dijagrama proračunate armature nalazi se tabela sa podacima o usvojenoj armaturi. U kolonama sa podacima o usvojenoj armaturi "Aa1", "Aa2", "Aa3", "Aa4", u zagradi se ispisuje površina usvojene armature u preseku.

Poprečni presek

U levom delu dijaloga predviđen je prostor za prikaz poprečnog preseka za koji se usvaja armatura.



Check box-ovi čije stanje određuje da li će se u dijalogu kotirati poprečni presek i razmaci između šipki



Check box čije stanje određuje da li će se u prozoru prikazivati poprečni presek sa iskotiranim svim potrebnim podacima ili će se prikazivati samo poprečni presek bez kota.



Postavljanjem check box-a na uključeno stanje na prikazu poprečnog preseka u dijalogu kotiraće se čisto rastojanje između šipki. U dijalogu za podešavanje prikaza izveštaja za dimenzionisanje greda, korisnik ima mogućnost da zada maksimalno rastojanje između šipki za koje će se kote prikazivati. Na ovaj način izbacije se prikazivanje suvišnih kota, odnosno rastojanja između šipki većih od zadate vrednosti (pogledati poglavlje 9.4.5).



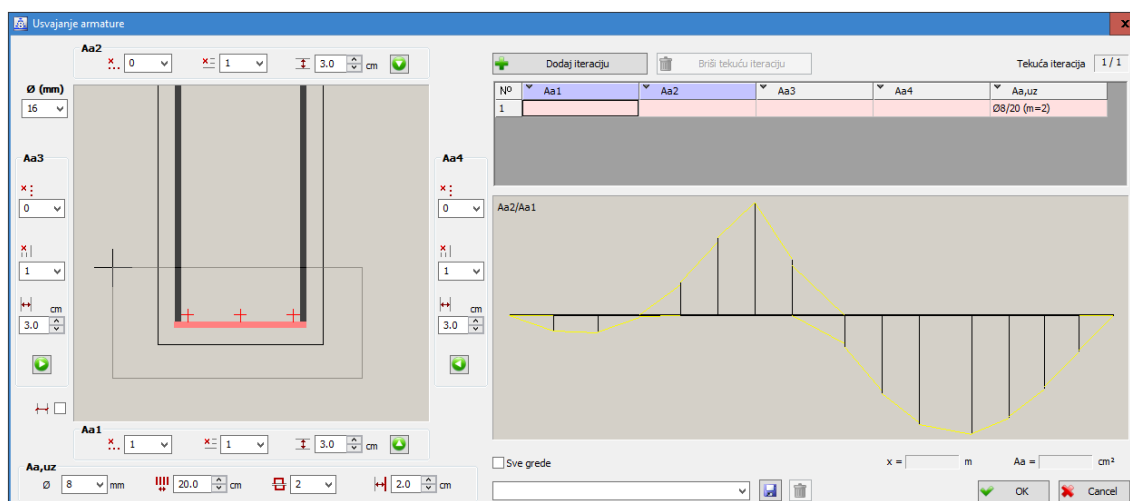
Postavljanjem check box-a na uključeno stanje na prikazu poprečnog preseka u dijalogu kotiraće se čisto rastojanje između šipki postavljenih u više redova.



Postavljanjem check box-a na uključeno stanje na prikazu poprečnog preseka u dijalogu kotiraće se zaštitni sloj, odnosno rastojanje od ivice preseka do šipke.

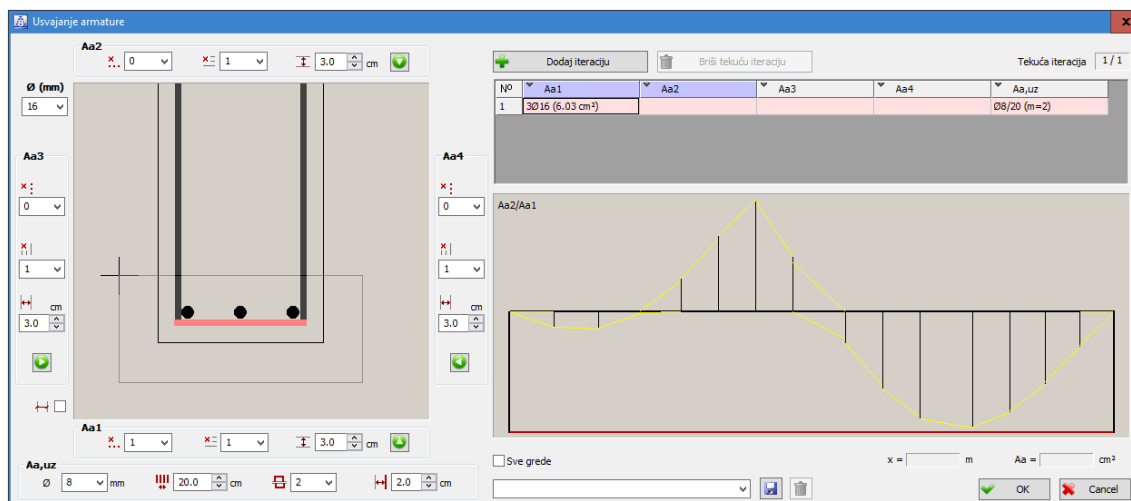
Postavljanje podužne armature u poprečnom preseku

Pored postavljanja podužne armature klikom miša u okolini malog crvenog krsta koji određuje mogući položaj šipki u poprečnom preseku, program dozvoljava i masovno postavljanje armature, višestrukom selekcijom crvenih krstića u prozor:



Masovno postavljanje podužne armature, selektovanjem crvenih krstića pomoću prozora

Takođe, i za uklanjanje pogrešno postavljene armature omogućena je višestruka selekcija već postavljenih šipki pomoću prozora. Nakon uklanjanja šipki iz poprečnog preseka, na njihovom mestu pojaviće se ponovo crveni krstići.



Masovno uklanjanje postavljene armature selektovanjem pomoću prozora

Ø (mm) Edit polje u kojem se zadaje prečnik šipke koju želite da postavite. Zadavanje prečnika može se vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.

U delovima dijaloga **"Aa1"**, **"Aa2"**, **"Aa3"**, **"Aa4"** vrši se zadavanje podužne armature u poprečnom preseku:



Edit polje u kojem se zadaje broj šipki u redu. Zadavanje broja šipki može se vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.



Edit polje u kojem se zadaje željeni broj redova armature. Zadavanje broja redova može se vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.

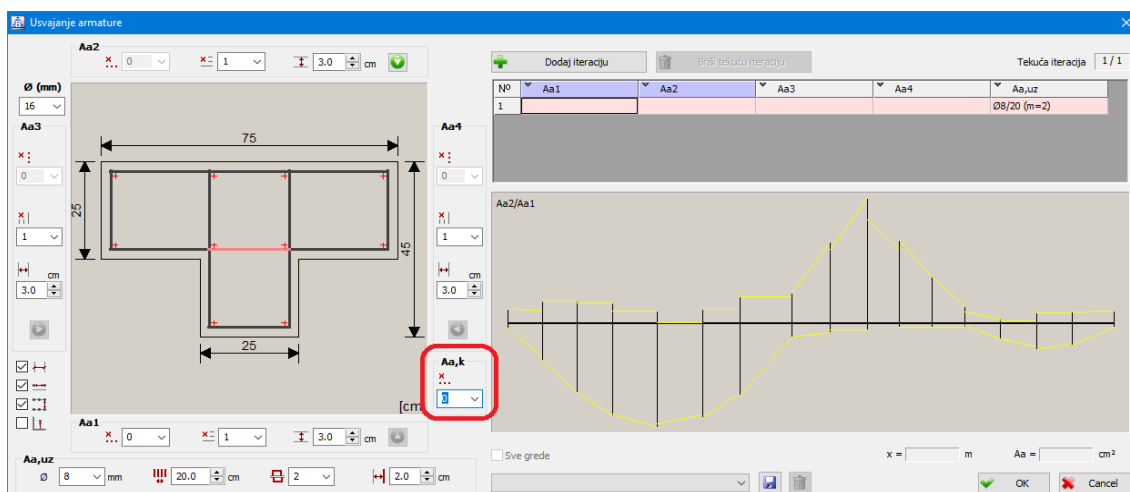


Edit polje u kojem se zadaje osovinsko rastojanje između redova armature. Rastojanje između redova može se podešavati i pomoću strelica koje se nalaze uz desnu ivicu ovog edit polja.



U slučaju da je korisnik zadao podatke za jednu armaturu npr. **"Aa2"**, aktiviranjem ovog dugmeta vrši se kopiranje svih zadatih podataka u drugu odgovarajuću armaturu, u ovom slučaju **"Aa1"**. Napomenućemo da se na ovaj način ne preslikava postavljena armatura, nego samo definiše položaj na kome se data armatura može postaviti.

Na segmentima poprečnog preseka koji se ne odnose na glavnu armaturu (**"Aa1"**, **"Aa2"**, **"Aa3"**, **"Aa4"**), omogućeno je zadavanje podužne konstruktivne armature **"Aa,k"**:

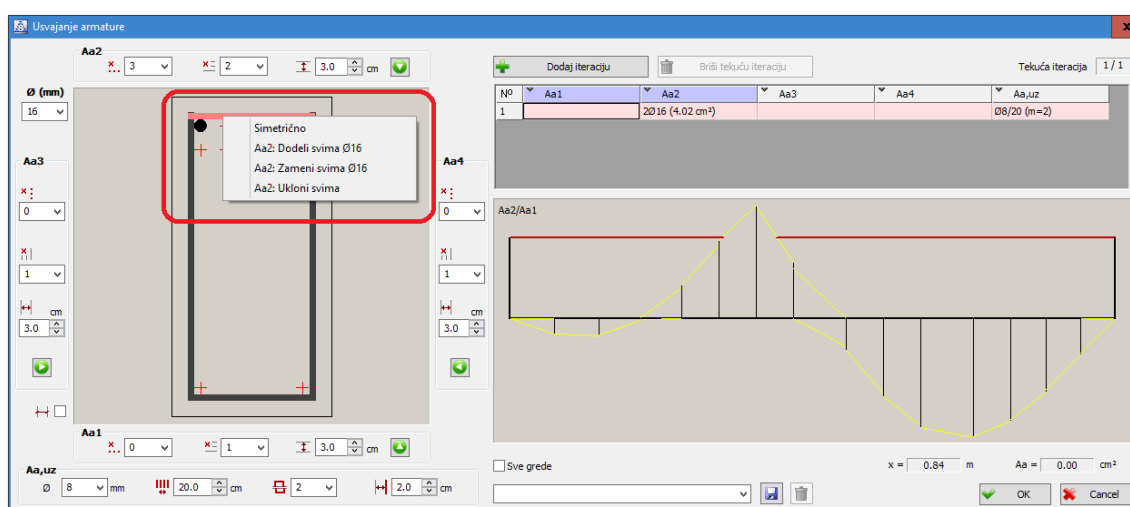


Deo dijaloga koji se odnosi na zadavanje konstruktivne armature u poprečnom preseku



Edit polje u kojem se zadaje broj šipki u redu. Zadavanje broja šipki može se vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.

Ako se selektuje segment uzengije duž koga se postavlja armatura, tako da on postane crven, i potom klikne na desni taster miša, otvara se padajući meni sa nizom naredbi koje korisniku omogućavaju da na brz i jednostavan način izvrši simetrično armiranje, masovno postavljanje armature, masovnu zamenu prečnika armature kao i da ukloni ranije postavljenu armaturu:



Padajući meni koji se otvara desnim klikom miša iznad segmenta uzengije

Simetrično

U slučaju da imate simetrično armiranje, dovoljno je da samo jednoj armaturi, recimo armaturi "Aa2", definišete tačan položaj šipki, dok drugu, u ovom slučaju "Aa1" možete automatski preslikati. Dovoljno je da iz padajućeg menija izaberete naredbu "Simetrično" i program će automatski osno preslikati ranije postavljenu armaturu na odgovarajući segment uzengije.

Dodeli svima

Izborom ove naredbe iz padajućeg menija, program će automatski postaviti šipke preko svih krstića koji pripadaju izabranom segmentu uzengije. Napomenućemo da je potrebno da korisnik prethodno zada prečnik šipke u edit polju "Ø (mm)", koji će se dodeliti postavljenoj armaturi. U nazivu naredbe program prikazuje na kojem segmentu uzengije će se postaviti armatura i koji će se prečnik dodeliti, npr. "Aa2: Dodeli svima Ø16", što znači da će se postaviti armatura Aa2 sa prečnikom šipke Ø16.

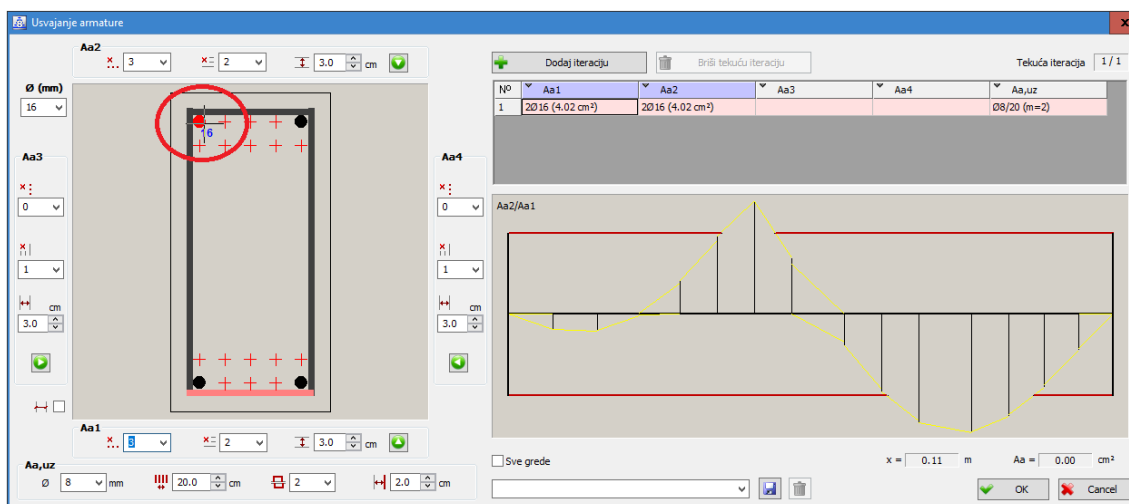
Zameni svima

Korisniku je omogućeno da na brz i jednostavan način, već postavljenoj armaturi zameni prečnik. Potrebno je prvo uneti željeni prečnik u edit polje "Ø (mm)", a zatim iz padajućeg menija izabrati naredbu "Zameni svima", čime će se novi prečnik dodeliti svim postavljenim šipkama na izabranom segmentu. U nazivu naredbe program prikazuje na kojem segmentu uzengije će se izvršiti zamena prečnika šipke i koji će se prečnik dodeliti, npr. "Aa2: Zameni svima Ø20", što znači da će se postavljenoj armaturi Aa2 dodeliti prečnik šipke Ø20.

Ukloni svima

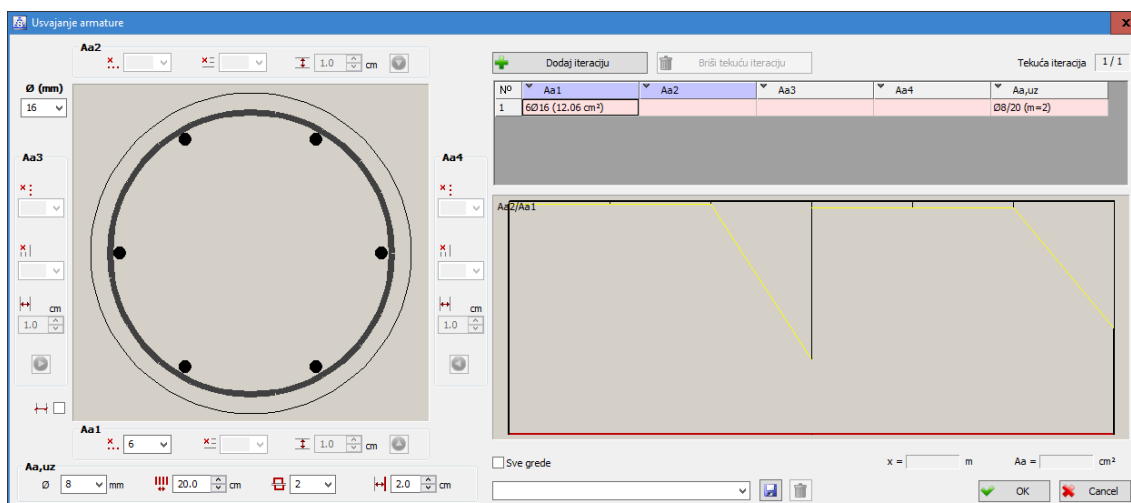
Izborom ove naredbe iz padajućeg menija program će ukloniti već postavljene šipke sa izabranog segmenta, a na njihovom mestu će se ponovo pojaviti crveni krstići. U nazivu naredbe program prikazuje sa kojeg segmenta uzengije će se ukloniti šipke npr. "Aa2: Ukloni svima", što znači da će program ukloniti postavljene šipke armature Aa2.

Kako se na crtežu poprečnog preseka ne kotiraju postavljene šipke, a sigurno je od interesa da u toku rada u svakom trenutku znate koji ste prečnik šipke na kom mestu postavili, to je razvijena procedura identifikacije postavljenih šipki. Naime, dovoljno je mišem doći u okolinu šipke čiji vas prečnik interesuje i on će se prikazati plavom bojom uz pokazivač miša. Na ovaj način vrši se i identifikacija šipki koje još nisu postavljene, nego je samo prikazan njihov položaja u poprečnom preseku, preko crvenih krstića:




Prikaz prečnika šipke u čiju okolinu je doveden pokazivač miša

Pri usvajanju armature u kružnom ili cevastom poprečnom preseku nema mogućnosti zadavanja položaja šipki, već se odmah pojavljuje armatura koju je program automatski postavio.







Izgled dijaloga za usvajanje armature u kružnom poprečnom preseku

U edit poljima "Ø (mm)" i  potrebno je zadati prečnik šipki i željeni broj i one će automatski biti postavljene homogeno po obimu preseka.

Postavljanje uzengija u poprečnom preseku

U delu dijaloga "Aa,uz" vrši se zadavanje uzengija u poprečnom preseku:

-  Edit polje u kojem se zadaje prečnik uzengije. Zadavanje prečnika može se vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.
-  Edit polje u kojem se zadaje rastojanje uzengija. Rastojanje se može podešavati i pomoću strelica koje se nalaze uz desnu ivicu ovog edit polja.
-  Edit polje u kojem se zadaje sečnost uzengija. Zadavanje se može vršiti i izborom iz liste, koja se otvara klikom miša na strelicu koja se nalazi sa desne strane ovog edit polja.
-  Edit polje u kojem se zadaje veličina zaštitnog sloja, odnosno rastojanje od ivice preseka do spoljne ivice uzengije. Rastojanje se može podešavati i pomoću strelica koje se nalaze uz desnu ivicu ovog edit polja.

Rad sa iteracijama


Dodaj iteraciju

Pomoću ovog dugmeta dodaje se nova iteracija, koja dobija redni broj za jedan veći od do tada poslednje iteracije (program automatski preuzima već postavljenu armaturu iz do tada poslednje i pridružuje je novoformiranoj iteraciji).

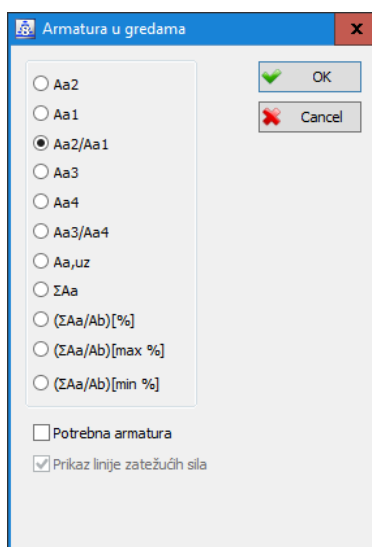
Briši tekuću iteraciju

Pomoću ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće iteracije.

 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

Zatvorena lista koja se nalazi levo od dugmeta " " predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija.



Izgled dijaloga za izbor dijagrama koji će biti prikazani na crtežu

$(\Sigma Aa/Ab)[\%]$

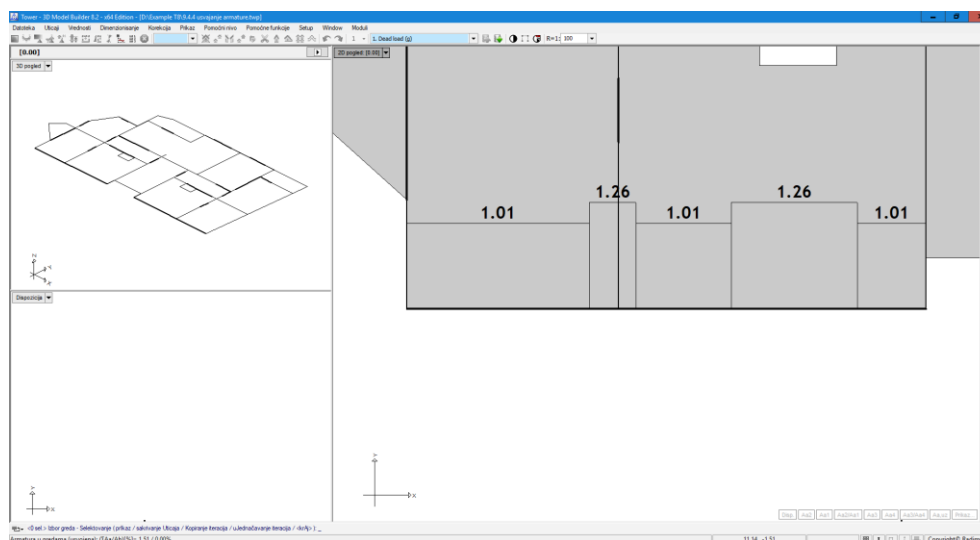
Prikaz dijagrama procenta armiranja greda/stubova za usvojenu armaturu.

$(\Sigma Aa/Ab)[max \%]$

Prikaz maksimalne vrednosti procenta armiranja po svim gredama/stubovima za usvojenu armaturu.

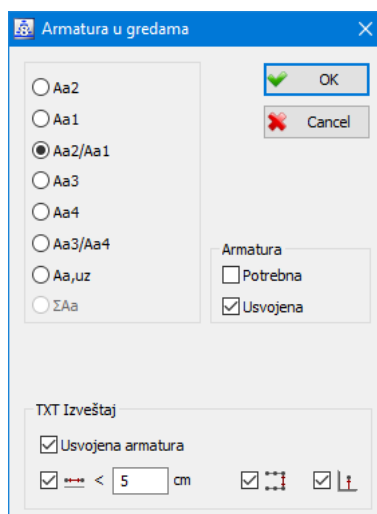
$(\Sigma Aa/Ab)[min \%]$

Prikaz minimalne vrednosti procenta armiranja po svim gredama/stubovima za usvojenu armaturu.



Prikaz dijagrama procenta armiranja greda za usvojenu armaturu

9.4.5 Kreiranje tekstualnog izveštaja



Dijalog za podešavanje parametara pri kreiranju tekstualnih izveštaja

U delu dijaloga "**TXT izveštaj**" nalaze se check box-ovi čije stanje određuje da li će se za usvojenu armaturu u izveštaju kotirati razmaci između šipki.



Postavljanjem check box-a na uključeno stanje u izveštaju za dimenzionisanje greda za usvojenu armaturu kotiraće se čisto rastojanje između šipki. Pored ovog check box-a nalazi se edit polje u kojem korisnik ima mogućnost da zada maksimalno rastojanje između šipki za koje će se kote prikazivati. Na ovaj način će se izbaciti prikazivanje suvišnih kota, odnosno rastojanja između šipki većih od zadate vrednosti.



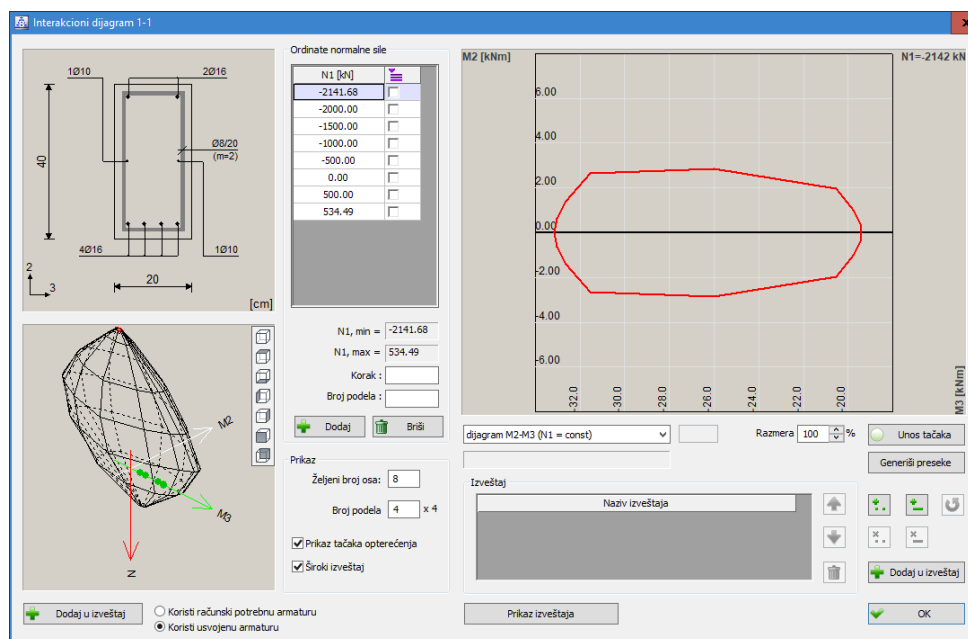
Postavljanjem check box-a na uključeno stanje u izveštaju za dimenzionisanje greda za usvojenu armaturu kotiraće se čisto rastojanje između šipki postavljenih u više redova.



Postavljanjem check box-a na uključeno stanje u izveštaju za dimenzionisanje greda za usvojenu armaturu, kotiraće se zaštitni sloj, odnosno rastojanje od ivice preseka do šipke.

Vrd,max – kod propisa koji se zasnivaju na Eurocode-u, u izveštaju dimenzionisanje greda se ispisuju i maksimalne vrednosti sila smicanja koje greda može da prihvati u pravcu lokalnih osa 2 i 3 (Vrd,max,2 i Vrd,max,3).

9.4.10 Interakcioni dijagram grede



Izgled dijaloga "Interakcioni dijagram"

"Dijagram M2-M3 (N1=const)"

S obzirom da ovaj interakcioni dijagram predstavlja preseke kroz 3D interakcioni dijagram u različitim ravnima koje odgovaraju različitim vrednostima normalne sile N_1 , da bi korisnik znao za koju ravan je prikazan dijagram, na 2D interakcionom dijagramu u gornjem desnom uglu prikazuje se ordinata normalne sile.

Razmera Edit polje za zadavanje faktora skaliranja tekstova na 2D interakcionim dijagramima. Na ovaj način, program omogućava podešavanje veličine fonta tekstovima koji se prikazuju na interakcionim dijagramima. Veličina teksta se može podešavati i pomoću strelica koje se nalaze uz desnu ivicu edit polja. Napomenućemo da će se podešena veličina tekstova na interakcionom dijagramu odnositi i na njihov prikaz u izveštaju.

Za potrebe zadavanja proizvoljnih tačaka i preseka na 2D interakcionom dijagramu, program korisniku nudi niz naredbi:

Unos tačkica

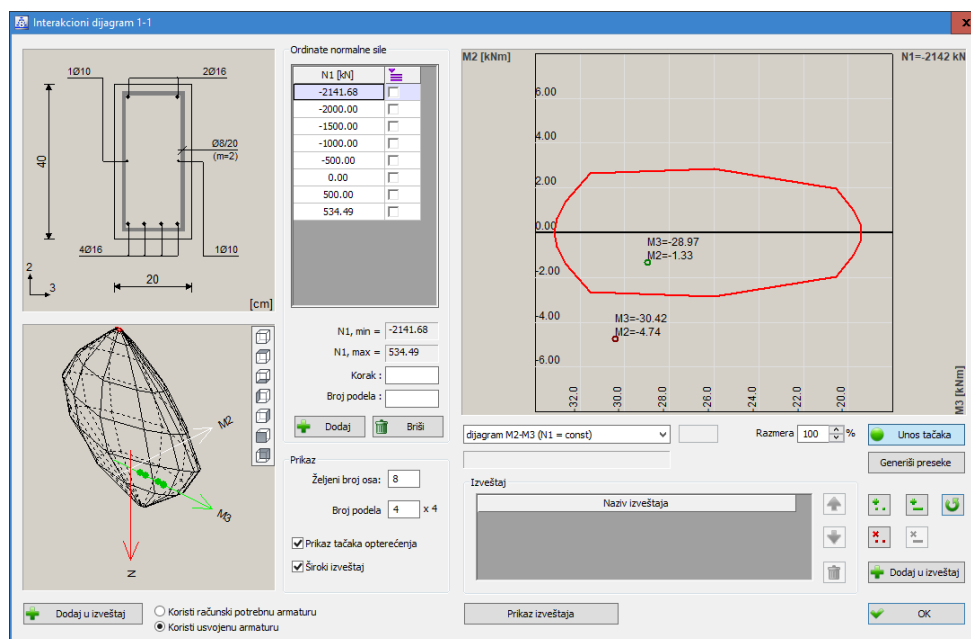
Izbomom datog dugmeta korisnik ima mogućnost zadavanja proizvoljne tačke na 2D interakcionom dijagramu, sa prikazom njenih vrednosti. Tačke su predstavljene odgovarajućim simbolom, s tim što zelena boja označava da presek sa svojom armaturom može da izdrži te uticaje, dok crvena boja označava da presek nije u stanju da izdrži uticaje. Sličica uz naziv dugmeta, pruža korisniku informaciju o tome, da li se program nalazi u procesu zadavanja tačaka ili ne:



naredba je pokrenuta i korisnik može da vrši unos proizvoljnih tačaka na interakcionom dijagramu.



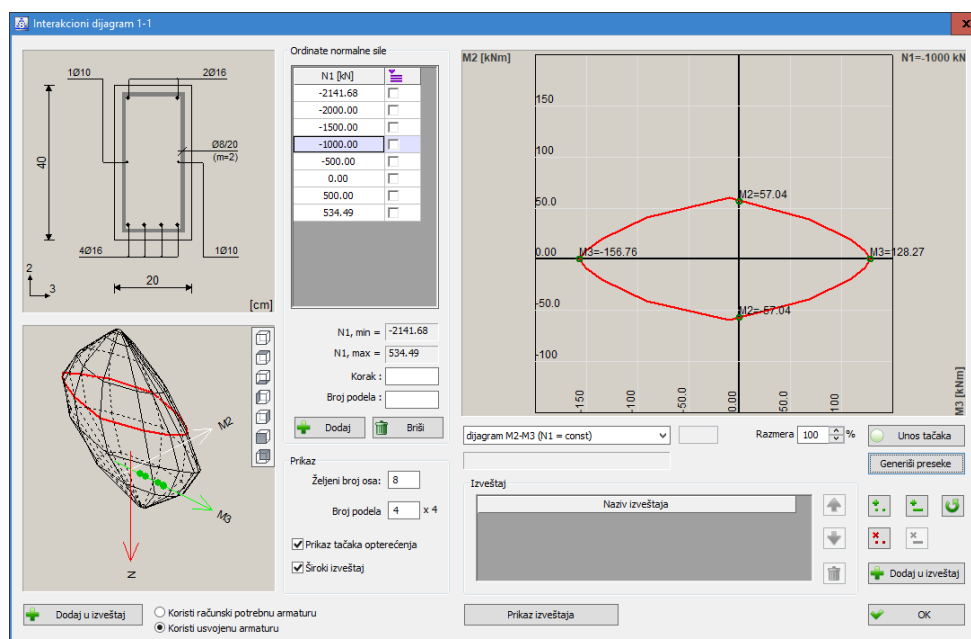
naredba nije pokrenuta.



Prikaz unetih tačaka sa svojim ordinatama na interakcionom dijagramu

Generiši preseke

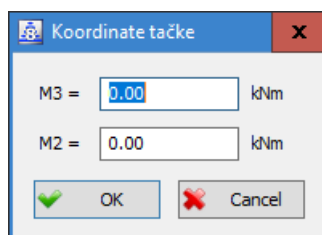
Program omogućava automatsko generisanje tačaka, sa prikazom njihovih vrednosti, na mestu preseka interakcionog dijagrama sa koordinatnim osama.



Prikaz generisanih tačaka na interakcionom dijagramu pomoću komande "Generiši preseke"



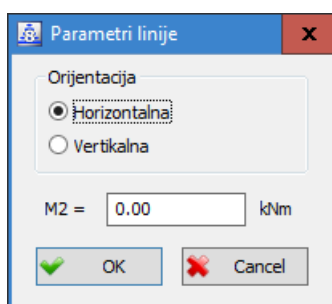
Dugme čijim izborom se otvara dijalog u kome korisnik ima mogućnost da zada koordinate tačke koju želi da prikaže na interakcionom dijagramu:



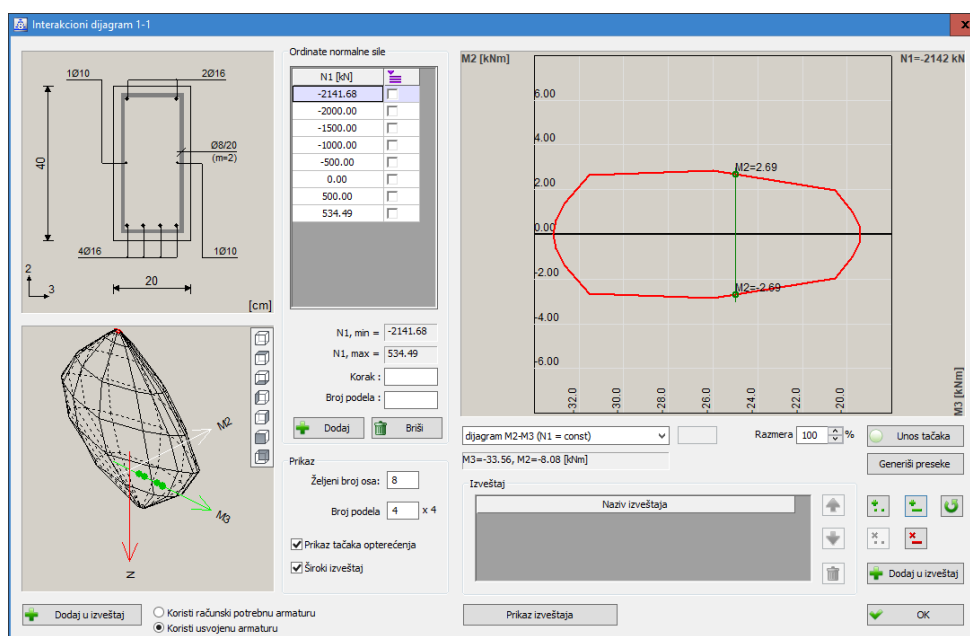
Po izlasku iz ovog dijaloga na dugme "OK", tačka sa datim koordinatama biće prikazana na interakcionom dijagramu.



Dugme čijim izborom se otvara dijalog u kome korisnik ima mogućnost da zada parametre linije, koja će se prikazivati na interakcionom dijagramu:

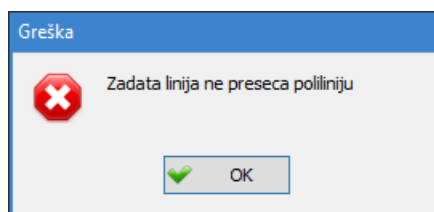


Pomoću dva prekidača "Horizontalna" i "Vertikalna", bira se orijentacija linije, dok se u edit polju unosi odgovarajuća koordinata. Izlaskom iz dijaloga na dugme "OK", na interakcionom dijagramu će se prikazati zadata linija, kao i tačke preseka ove linije i interakcionog dijagrama.



Prikaz generisanih tačaka u preseku interakcionog dijagrama i zadate linije

Ukoliko ne postoje presečne tačke zadate linije i interakcionog dijagrama, po izlasku iz dijaloga za zadavanje parametara linije, program će izdati odgovarajuće obaveštenje:



Dugme čijim izborom se sa interakcionog dijagrama uklanja poslednja zadata tačka.



Dugme čijim izborom se sa interakcionog dijagrama uklanjaju sve zadate tačke.



Dugme čijim izborom se sa interakcionog dijagrama uklanjaju svi zadati preseci.

Napomenućemo, da će se sve tačke i preseci koje je korisnik zadao na interakcionom dijagramu, prikazivati i u izveštaju.

9.4.11 Dimenzionisanje betona prema EC8 (Capacity design)

9.4.11.2 Način sprovođenja dimenzionisanja betonskih greda i stubova u skladu sa EC8 EN

2) PRORAČUN

Omogućen je Capacity Design i kada je seizmički proračun izvršen sa metodom poprečnih sila EC8.

4) PROVERE SPOSOBNOSTI KONSTRUKCIJE ZA DUKTILNO PONAŠANJE

	Naziv	α [°]	Faktor q	$\Sigma M_c / \Sigma M_b$	T
1	Sx	0.00	2.000	1.300	0.968
2	Sy	90.00	2.000	1.300	0.776

Dvojni sistemi sa dominantnim okvirima
 $k_w = 1.00$
 $q_0 = 2.00$

Prikazati proveru 5.5.1.2.1 - (4) / 5.4.1.2.1 - (2)
 Prikazati proveru 5.5.1.2.1 - (5) / 5.4.1.2.1 - (3)
 Prikazati proveru 5.5.1.2.4 - (2a) / 5.4.1.2.5 - (2a)
 Prikazati proveru 5.5.1.2.4 - (2b) / 5.4.1.2.5 - (2b)
 Prikazati proveru 5.5.1.2.2 - (1)
 Prikazati proveru 5.5.1.2.1 - (1)

Izgled dijaloga za zadavanje parametara proračuna za EC8 (Capacity design)

U delu dijaloga "**Faktori rezerve krutosti**" (overstrength factor) omogućeno je zadavanje faktora " **γ_{Rd}** " na način definisan u propisu EC8 EN, u poglavljima 5.4.2.2 za grede i 5.4.2.3 za stubove.

9.4.11.5 (EC8 CD) Kritične oblasti

Omogućeno je istovremeno uređivanje više oblasti plastifikacija, odabirom većeg broja greda:

Uređivanje kritičnih oblasti (Višestruko/<krAj>):

Izborom podopcije "**Višestruko**" sa komandne linije, ulazi se u proceduru selektovanja greda:

<0 sel.> Grede - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj>):

Nakon izvršene selekcije greda/stubova, čije kritične oblasti želite da promenite, otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Dijalog za uređivanje kritičnih oblasti

U levom delu dijaloga se prikazuju podaci početnih, dok se u srednjem delu prikazuju podaci krajnjih čvorova grede. Unosom nove vrednosti u edit polje "**Promenjena dužina**", promeniće se "Podrazumevana dužina kritične oblasti" svim odabranim gredama. Klikom na dugme "**Podrazumevano**" ručno zadata kritična oblast se poništava, a program pri proračunu koristi podrazumevane dužine.

9.5 Dimenzionisanje seizmičkih zidova

Merodavni uticaji za dimenzionisanje

Materijal

Ugaona armatura: RA 400/500
 Podužna armatura: RA 400/500
 Kvalitet betona: MB 40

a1 = 15.0 cm
 a2 = 15.0 cm
 a3 = 2.0 cm

d = 300.0 cm
 b/d = 40/300 cm
 Ab = 12000 cm²

Rezultati

Mu = -1833.64 kNm I+1.80xII
 Nu = -202.75 kN I+1.80xII
 Tu = -359.48 kN I+1.80xII

Razdvojeno po tonovima

Izveštaj sa armaturom

№	N	T	M
I	-202.4	0.0	0.0
II	-0.2	-199.7	-1018.7
III	0.0	14.8	75.3
IV	0.0	0.0	0.0

Množiaci seizmičkih uticaja

Tx = 1.00 Mx = 1.00

Množiaci seizmičkih uticaja – Uticaji od multimodalnih seizmičkih slučajeva opterećenja mogu se uvećavati zadavanjem proizvoljnih množilaca. Pomoću check box-a se određuje da li se množiaci koriste, tako da kada je check box uključen za promenu postaju dostupna i sledeća polja:

T x – sa vrednošću zadatom u ovom polju množi se transversalna sila od multimodalnih seizmičkih slučajeva opterećenja. Kada se množilac promeni, promeniće se i vrednosti transversalnih sila u tabeli.

M x – sa vrednošću zadatom u ovom polju množi se moment savijanja od multimodalnih seizmičkih slučajeva opterećenja. Kada se množilac promeni, promeniće se i vrednosti momenata u tabeli.

Materijal

Ugaona armatura: RA 400/500
 Podužna armatura: RA 400/500
 Kvalitet betona: MB 40

a1 = 15.0 cm
 a2 = 15.0 cm
 a3 = 2.0 cm

d = 300.0 cm
 b/d = 40/300 cm
 Ab = 12000 cm²

Rezultati

Mu = -1833.64 kNm I+1.80xII
 Nu = -202.75 kN I+1.80xII
 Tu = -359.48 kN I+1.80xII

Razdvojeno po tonovima

Izveštaj sa armaturom

№	N	T	M
I	-202.4	0.0	0.0
II	-0.2	-199.7	-1018.7
III	0.0	29.5	150.5
IV	0.0	0.0	0.0

Množiaci seizmičkih uticaja

Tx = 2.00 Mx = 2.00

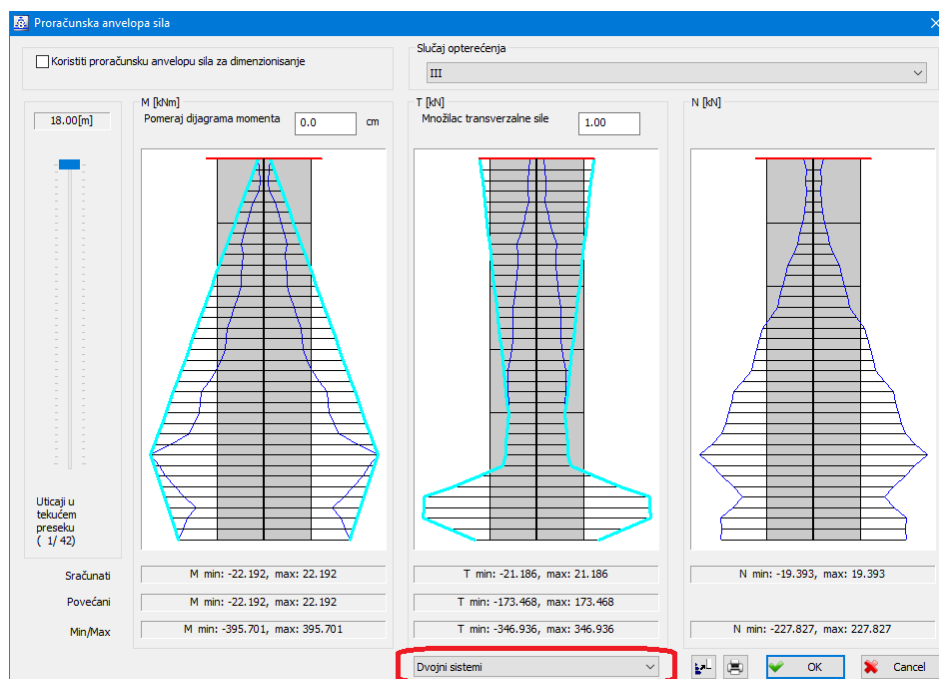
Zadavanjem množilaca promenjeni su uticaji od seizmičkih slučajeva opterećenja

9.6 Dimenzionisanje niza zidova

Proračunska anvelopa sila

Vrsta konstruktivnog sistema

Izborom iz zatvorene liste, koja se nalazi na dnu dijaloga, određuje se vrsta konstruktivnog sistema sa zidovima. Ponuđene su četiri opcije: "**Sistem zidova**", "**Dvojni sistemi**", "**Sistem zidova - niski zidovi**" i "**Dvojni sistemi - niski zidovi**". Za svaku od njih propisom je definisan posebni dijagram anvelope smičućih sila.



Izabran je dvojni sistem zidova

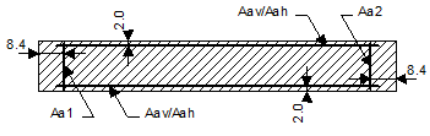
Kreiranje tekstualnog izveštaja

Izborom podopcije "**Izveštaj**" sa komandne linije, program otvara prozor rezervisan za prikaz tekstualnog izveštaja, u kome se prikazuje sprovedeno dimenzionisanje u svim presecima dobijenim komandom za dimenzionisanje niza zidova, kao i u svim presecima dobijenim komandom za dimenzionisanje zidova (pogledati poglavlje 9.5).

Izveštaj

Ram: V 7
 EC2 (EN 1992-1-1:2004)
 C12/15 ($\gamma_C = 1.50$, $\gamma_S = 1.15$) [SP]
 Ugaona armatura B500C
 Podužna armatura B500C
 Kompletna šema opterećenja

Presek 1A - 1A (Z=4.50m)
 Merodavni presek za smicanje



$b/d = 25/167.5 \text{ cm}$ $A_b = 4187.5 \text{ cm}^2$

LC	N [kN]	T [kN]	M [kNm]
I	-437.3	-5.7	-38.0
II	-75.7	-1.8	-10.6
III(1)	3911.9	616.7	-23.4
III(2)	-247.2	-59.6	-139.1
III(3)	166.6	28.3	12.9
III(4)	-309.5	-4.0	5.4
III(5)	18.1	0.6	12.7
III(6)	3.0	-1.5	-0.3
IV(1)	-1173.6	-185.0	7.0
IV(2)	-823.9	-198.6	-463.7
IV(3)	-50.0	-8.5	-3.9
IV(4)	92.9	1.2	-1.6
IV(5)	60.5	2.1	42.4
IV(6)	-0.9	0.5	0.1
V	4190.4	677.0	487.0

Podeli izveštaj

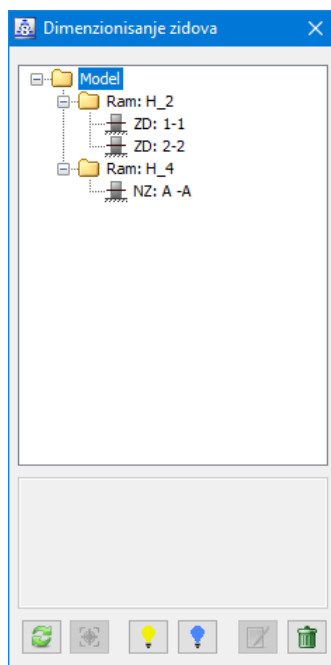
OK

Izgled dijaloga za prikaz tekstualnog izveštaja

Rad sa ovim prozorom je potpuno isti kao i u ostalim naredbama u programu u kojima se kreiraju tekstualni izveštaji.

9.7 Pregled dimenzionisanja zidova

Izborom naredbe "**Pregled dimenzionisanja zidova**", koja se u modulu za obradu rezultata proračuna nalazi u meniju "Dimenzionisanje ► Beton", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



U dijalogu je prikazana lista svih preseka u modelu, u kojima je izvršeno dimenzionisanje zidova. Preseci su grupisani po sklopovima. S obzirom da se u listi prikazuju preseci dobijeni naredbama za dimenzionisanje seizmičkih zidova i dimenzionisanje niza zidova, u dijalogu je uz simbol preseka i oznaku njegove ose prikazana i oznaka koja ukazuje kojom naredbom je presek dobijen:

ZD - preseci dobijeni naredbom za dimenzionisanje seizmičkih zidova.

NZ - preseci dobijeni naredbom za dimenzionisanje niza zidova.

Izborom preseka iz liste, u donjem delu dijaloga će se prikazivati usvojena, odnosno računski potrebna armatura datog preseka. U slučaju da je u preseku usvojena armatura, u dijalogu će se prikazivati usvojena armatura. Ukoliko armatura nije usvojena prikazaće se računski potrebna količina armature. Simbol "*" koji se nalazi pored količine armature ukazuje da se radi o potrebnoj armaturi.



Dodavanje i brisanje preseka u kojima je izvršeno dimenzionisanje može dovesti do toga da lista preseka u dijalogu više ne odgovara stanju u modelu. Klikom na ovo dugme vrši se osvežavanje liste, odnosno njeno usklađivanje sa trenutnim stanjem preseka u modelu.



Dugme čijim aktiviranjem se u 2D pogledu postavlja za tekući onaj sklop koji sadrži izabrani presek. Trenutno izabrani presek u listi biće posebno istaknut na crtežu. Postavljanje u 2D pogledu sklopa kome presek pripada može se izvršiti i levim duplim klikom miša preko njegovog naziva u listi, kao i izborom naredbe "**Idi na sklop**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka.



Klikom na ovo dugme uključuje se vidljivost izabranih preseka u kojima je izvršeno dimenzionisanje zidova, ako im je ranije bila isključena. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, uključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može uključiti i izborom opcije "**Vidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



Klikom na ovo dugme isključuje se vidljivost izabranih preseka. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, isključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može isključiti i izborom opcije "**Nevidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



Dugme koje služi za editovanje preseka koji je trenutno izabran u listi. Ukoliko je u listi izabran neki od preseka koji je dobijen pomoću naredbe za dimenzionisanje seizmičkih zidova, klikom miša na ovo dugme otvara se isti dijalog kao u proceduri dimenzionisanja tog preseka:

Materijal

Ugaona armatura: RA 400/500
 Podužna armatura: RA 400/500
 Kvalitet betona: MB 40

a1 = 43.5 cm
 a2 = 43.5 cm
 a3 = 2.0 cm

d = 869.9 cm b/d = 25/870
 Ab = 21749 cm²

Rezultati

Mu = -347.93 kNm 1.90xI+2.10xII+2.10xIII+2.10xIV
 Nu = -482.04 kN 1.90xI+2.10xII+2.10xIII+2.10xIV
 Tu = 316.48 kN 1.60xI+1.80xII+1.80xIV

Izveštaj sa armaturom

No	N	T	M
I	-237.6	188.2	-238.4
II	-7.1	4.6	-0.9
III	-6.4	-8.5	51.0
IV	-1.0	3.9	-0.1

Usvajanje armature

Aa1/Aa = 0.50
 Aa2/Aa = 0.50
 Poznata Aav Dominantni moment

Aa1:
 Aa2:
 Aav/Aah:

Kontrola usvojene armature

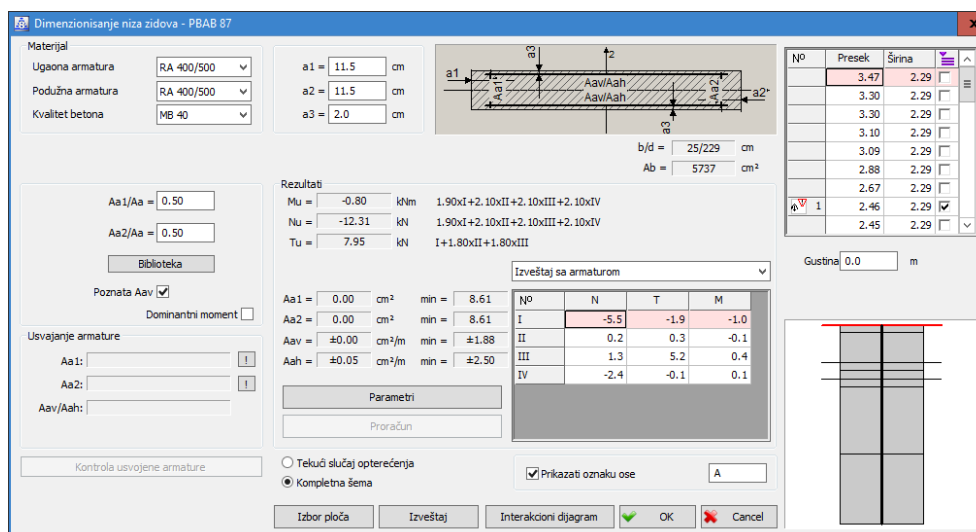
Tekući slučaj opterećenja
 Kompletna šema

Interakcioni dijagram OK Cancel

Izgled dijaloga za editovanje ranije dimenzionisanog preseka

Svi ponuđeni parametri su sada dostupni za promenu i sprovođenje novog dimenzionisanja.

Ukoliko je u listi izabran neki od preseka koji je dobijen pomoću naredbe za dimenzionisanje niza zidova otvara se dijalog sa svim ranije zadatim podacima u proceduri dimenzionisanja niza zidova:

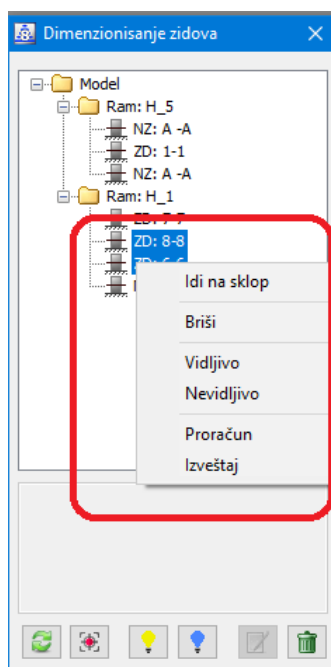


Izgled dijaloga za editovanje ranije dimenzionisanog niza zidova



Dugme čijim aktiviranjem se trenutno izabrani presek uklanja sa crteža. Naredba za brisanje preseka nalazi se i u meniju koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka u listi. S obzirom da su preseki u listi grupisani po sklopovima, desnim klikom miša preko naziva sklopa otvara se meni sa opcijom "**Briši**", koja služi za brisanje svih preseka iz datog sklopa.

Desnim klikom miša preko preseka u listi otvara se padajući meni u kome se nalaze naredbe za rad sa selektovanim presekom. Pored već opisanih naredbi koje se mogu pozivati preko ikona u dijalogu, nalaze se i naredbe "Proračun" i "Izveštaj".

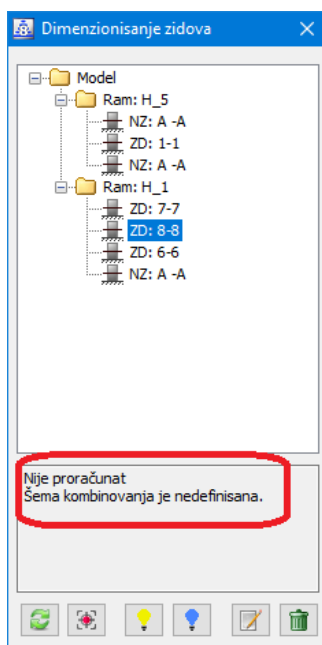


Padajući meni koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka u listi

Proračun – izborom ove naredbe vrši se proračun selektovanog preseka bez ulaženja u dijalog naredbe za dimenzionisanje, sa parametrima koji su zadati pri poslednjem korišćenju te naredbe. Ukoliko se u stablu selektuje više preseka istovremeno, izborom naredbe biće izvršeno dimenzionisanje svakog od njih ponaosob. Izborom naredbe iz menija koji se otvara desnim

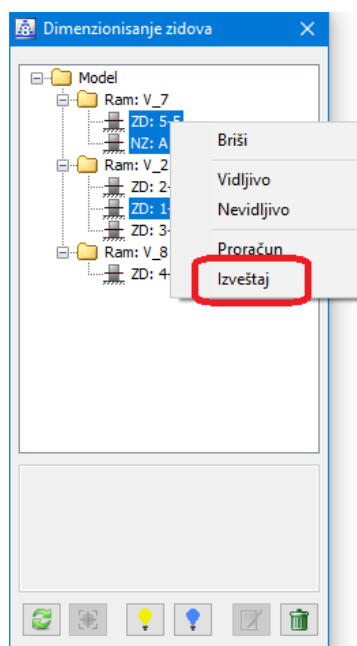
klikom preko naziva sklopa ili preko grane "Model" biće dimenzionisani svi preseki koji se nalaze u tom sklopu, odnosno svi preseki u modelu.

Ukoliko nije moguće da se izvrši proračun za neki od selektovanih preseka, njegovim izborom u donjem delu dijaloga umesto armature biće ispisana poruka zašto proračun nije izvršen.

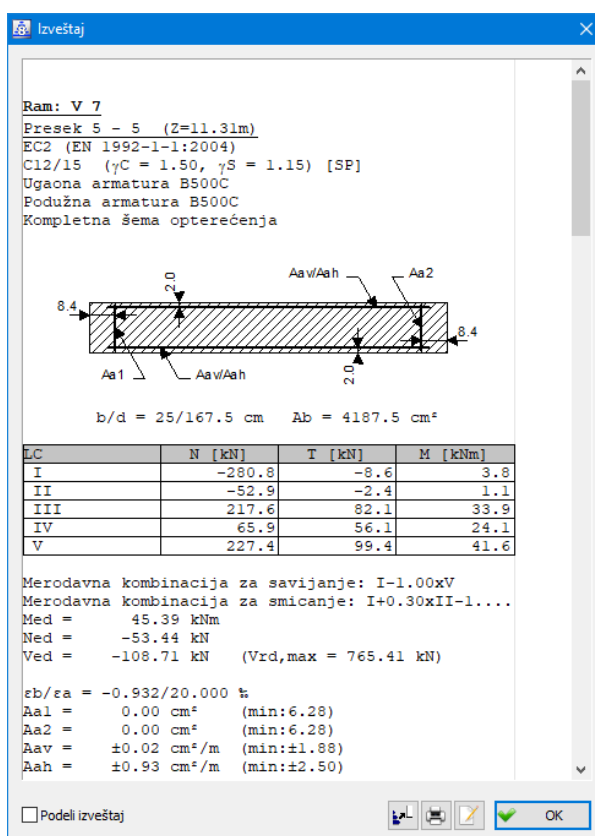


Poruka koja ukazuje zašto dati presek nije dimenzionisan

Izborom opcije "Izveštaj" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka ili sklopa, program otvara prozor rezervisan za prikaz tekstualnog izveštaja u kome se prikazuje sprovedeno dimenzionisanje u svim selektovanim presecima dobijenim komandom za dimenzionisanje zidova, kao i u svim selektovanim presecima dobijenim komandom za dimenzionisanje niza zidova.



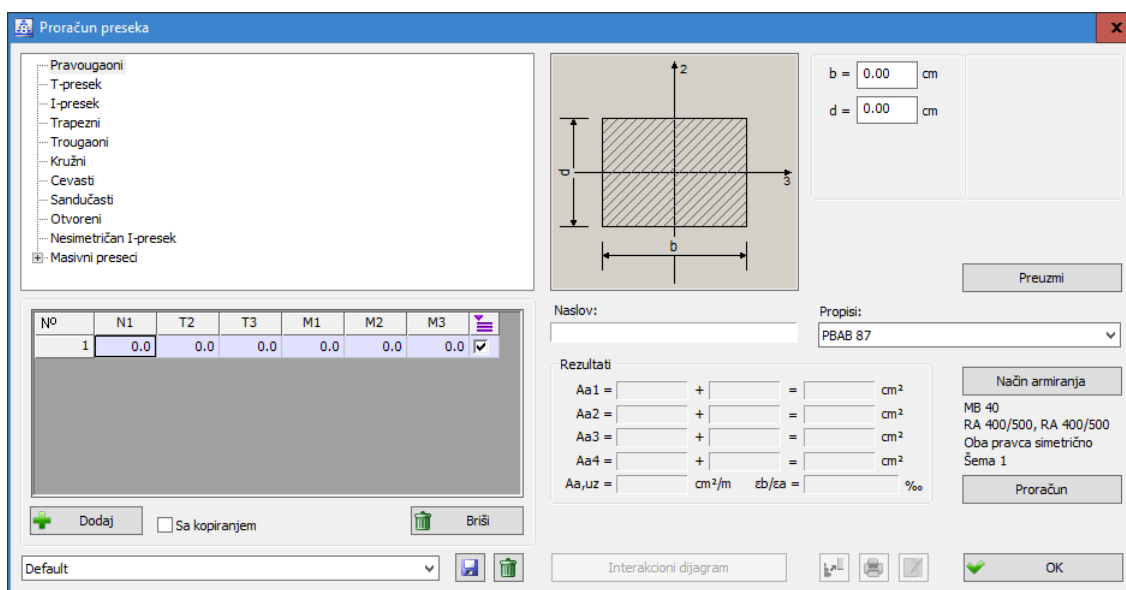
Naredba za kreiranje tekstualnog izveštaja u svim selektovanim presecima



Izgled dijaloga za prikaz tekstualnog izveštaja

Rad sa ovim prozorom je potpuno isti kao i u ostalim naredbama u programu u kojima se kreiraju tekstualni izveštaji.

9.8 Proračun preseka

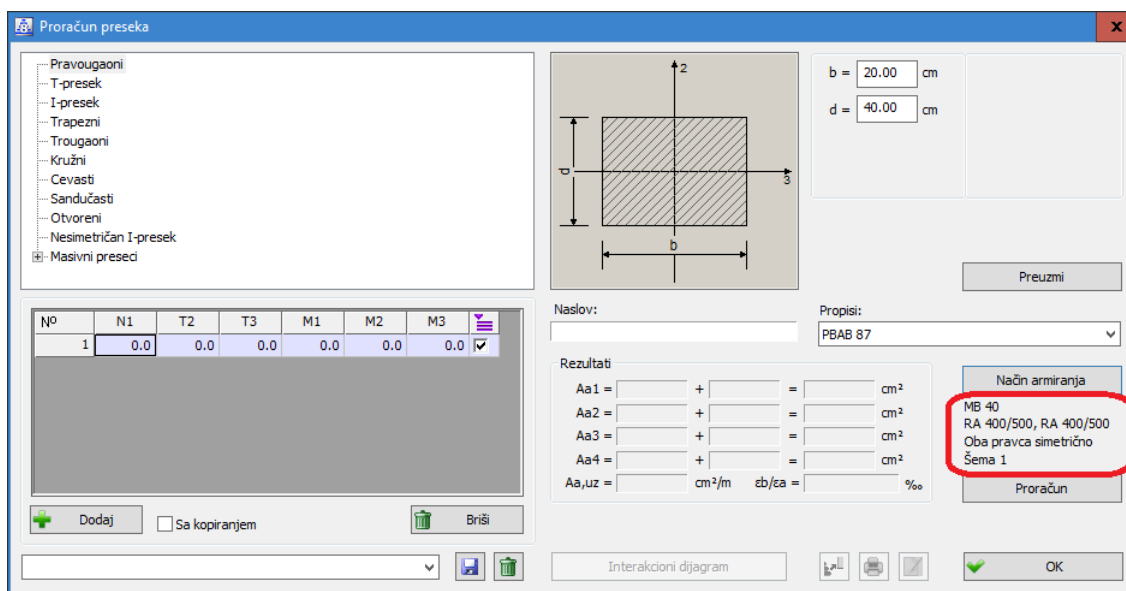


Izgled dijaloga za proračun preseka

L= Programom je omogućeno približno uzimanje u obzir uticaja izvijanja pri proračunu preseka. U edit polju se zadaje dužina štapa, koja će se koristiti pri proračunu dužina izvijanja.


Kada se zada vrednost u ovom edit polju, u dijalogu koji se otvara klikom na dugme "Način armiranja" trebaju se definisati i ulazni podaci za proračun izvijanja.

Zadati ulazni podaci za dimenzionisanje poprečnog preseka se prikazuju u osnovnom dijalogu naredbe, tako da u svakom trenutku možete videti sa kojim podacima će se vršiti proračun, bez ulaženja u dijalog "Ulazni podaci – Lokalni".



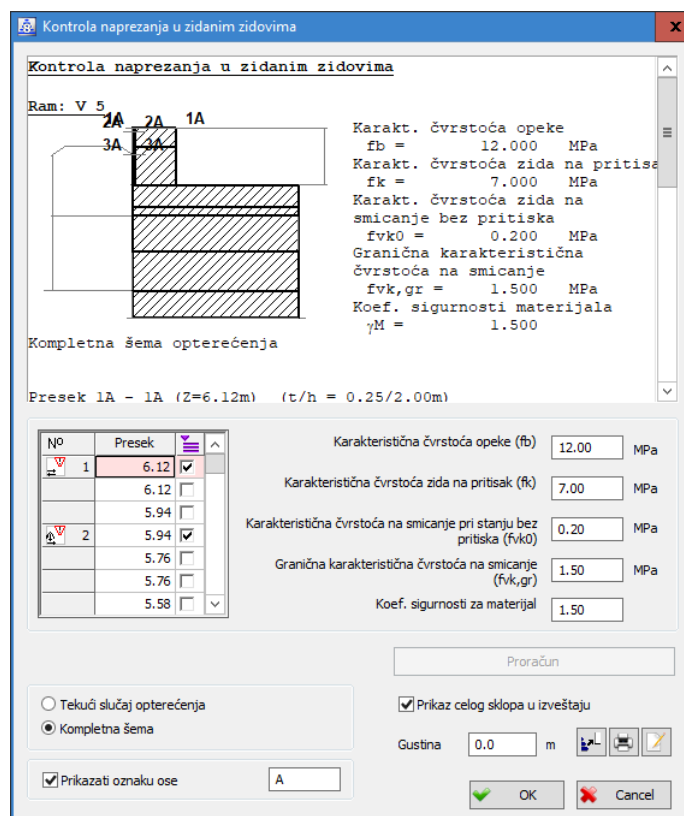
Deo dijaloga u kome se prikazuju zadati ulazni podaci za dimenzionisanje preseka

 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

Zatvorena lista koja se nalazi u donjem levom uglu dijaloga predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija.

9.9 Kontrola naprezanja u zidanim zidovima



Izgled dijaloga za kontrolu naprezanja u zidanim zidovima

U gornjem delu dijaloga nalazi se polje u kojem se prikazuje kompletan izveštaj kontrole naprezanja u zidanim zidovima. Pri promeni bilo kog parametara izveštaj se ne ažurira automatski, već je neophodno da se aktivira dugme "**Proračun**", što dovodi do ponavljanja proračuna i generisanja novog izveštaja.

Ispod polja u kome se prikazuje izveštaj, nalazi se tabela sa svim presecima u kojima je izvršena kontrola naprezanja u zidanim zidovima, dok se na crtežu u izveštaju prikazuju svi odabrani zidani zidovi, kao i svi merodavni preseci koje je program automatski odredio. Broj preseka koji se pojavljuje u tabeli zavisi od zadate gustine.

Napomenućemo da se u slučaju uključenog check box-a "Kontrola zidanih zidova – razdvojeno", koji se nalazi u dijalogu za funkcionalnost (vidi poglavlje 3.5.2), kontrola naprezanja vrši pojedinačno za svaki od selektovanih zidova. Za svaki od njih se određuju merodavni preseci i štampa kompletan izveštaj, a tabela sa presecima u dijalogu u tom slučaju je neaktivna. Na crtežu se prikazuje posebna osa dimenzionisanja za svaki od selektovanih zidova. Ako je ovaj check box isključen kontrola naprezanja se vrši istovremeno u svim selektovanim zidovima. U tabeli se prikazuju preseci od svih selektovanih zidova, dok se u izveštaju štampaju rezultati u merodavnim presecima koji važe za sve njih. U ovom slučaju na crtež se postavlja jedinstvena osa dimenzionisanja, tako da se svi zidovi koji su zajedno dimenzionisani zajedno mogu i editovati.

Nº Kolona sa svim presecima u kojima je izvršena kontrola naprezanja u zidanim zidovima. Ukoliko se u ovoj koloni pojavljuju ikone znači da su ti preseci merodavni i da će se za njih prikazati tekstualni izveštaj.



- označava da je dati presek merodavan za savijanje i smicanje.



- označava da je dati presek merodavan za savijanje.



- označava da je dati presek merodavan za smicanje.

Svi preseci čiji se redni broj vidi u ovoj koloni biće prikazani u izveštaju.

Presek

Kolona sa položajem preseka, i to u koordinatama x, y ili z ako je u pravcu globalnih osa, a ako nije onda se ispisuje položaj lokalno od početka koordinatnog sistema.



Kolona sa check box-ovima čije stanje određuje za koje će se sve preseke, pored merodavnih, kreirati tekstualni izveštaj. Svi izabrani preseci se numerišu rednim brojevima koji se prikazuju u koloni "N°". Desni klik miša preko naziva ove kolone otvara meni sa sledećim opcijama:

Uključi sve - svi check box-ovi će biti postavljeni na uključeno stanje.

Isključi sve - svi check box-ovi će biti postavljeni na isključeno stanje.

Gustina

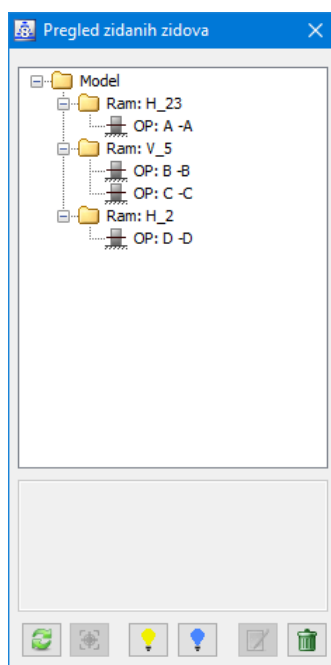
Edit polje u kome korisnik može naknadno zadati novu vrednost za gustinu položaja preseka, pri čemu će program automatski sprovesti proračun dimenzionisanja. Ukoliko se za gustinu zada vrednost nula, to znači da će program raditi sa default gustinom. Sve ranije rečeno za zadavanje gustine pozivanjem opcija "Gustina" sa komandne linije važi i ovde.

Prikazati oznaku ose

Kada je ovaj check box postavljen na uključeno stanje, nakon izlaska iz dijaloga na crtežu se prikazuje oznaka ose dimenzionisanja. Desno od ovog check box-a se nalazi edit polje u kome se za oznaku ose može zadati proizvoljan tekst.

9.10 Pregled zidanih zidova

Izborom naredbe "**Pregled zidanih zidova**", koja se u modulu za obradu rezultata proračuna nalazi u meniju "Dimenzionisanje ► Beton", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



U dijalogu je prikazana lista svih preseka u modelu, u kojima je izvršena kontrola naprežanja zidanih zidova. Preseci su grupisani po sklopovima i obeleženi oznakom "**OP**".

Izborom preseka iz liste, u donjem delu dijaloga prikazivaće se status tog preseka, tj. da li je presek proračunat i ukoliko jeste da li je napon prekoračen ili ne.



Dodavanje i brisanje preseka u kojima je izvršena kontrola naprezanja u zidanim zidovima može dovesti do toga da lista preseka u dijalogu više ne odgovara stanju u modelu. Klikom na ovo dugme vrši se osvežavanje liste, odnosno njeno usklađivanje sa trenutnim stanjem preseka u modelu.



Dugme čijim aktiviranjem se u 2D pogledu postavlja za tekući onaj sklop koji sadrži izabrani presek. Trenutno izabrani presek u listi biće posebno istaknut na crtežu. Postavljanje u 2D pogledu sklopa kome presek pripada može se izvršiti i levim duplim klikom miša preko njegovog naziva u listi, kao i izborom naredbe "**Idi na sklop**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka.



Klikom na ovo dugme uključuje se vidljivost izabranih preseka u kojima je izvršena kontrola naprezanja u zidanim zidovima, ako im je ranije bila isključena. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, uključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može uključiti i izborom opcije "**Vidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



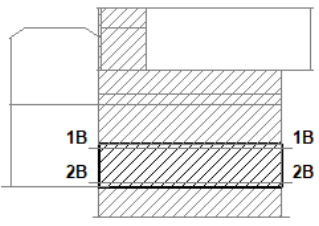
Klikom na ovo dugme isključuje se vidljivost izabranih preseka. Ukoliko su u stablu izabrani sklopovi, isključiće se vidljivost svih preseka koji im pripadaju. Vidljivost preseka se može isključiti i izborom opcije "**Nevidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka, odnosno sklopa.



Dugme koje služi za editovanje preseka koji je trenutno izabran u listi. Aktiviranjem ovog dugmeta otvara se isti dijalog kao u proceduri dimenzionisanja tog preseka:

Kontrola naprezanja u zidanim zidovima

Ram: V 5



Kompletna šema opterećenja

Presek 1B - 1B (Z=-0.19m) (t/h = 0.25/8.16m)

Karakt. čvrstoća opeke
 $f_b = 12.000$ MPa
 Karakt. čvrstoća zida na pritisak
 $f_k = 7.000$ MPa
 Karakt. čvrstoća zida na smicanje bez pritiska
 $f_{vk0} = 0.200$ MPa
 Granična karakteristična čvrstoća na smicanje
 $f_{vk,gr} = 1.500$ MPa
 Koeff. sigurnosti materijala
 $\gamma_M = 1.500$

№	Presek	
	-0.00	<input type="checkbox"/>
1	-0.19	<input checked="" type="checkbox"/>
	-0.38	<input type="checkbox"/>
	-0.57	<input type="checkbox"/>
	-0.76	<input type="checkbox"/>
	-0.95	<input type="checkbox"/>
	-1.15	<input type="checkbox"/>

Karakteristična čvrstoća opeke (fb) MPa
 Karakteristična čvrstoća zida na pritisak (fk) MPa
 Karakteristična čvrstoća na smicanje pri stanju bez pritiska (fvk0) MPa
 Granična karakteristična čvrstoća na smicanje (fvk,gr) MPa
 Koeff. sigurnosti za materijal

Proračun

Tekući slučaj opterećenja
 Kompletna šema

Prikazati oznaku ose

Prikaz celog sklopa u izveštaju

Gustina m

OK Cancel

Svi ponuđeni parametri su sada dostupni za promenu i sprovođenje nove kontrole naprezanja u zidanim zidovima (vidi poglavlje 9.9).

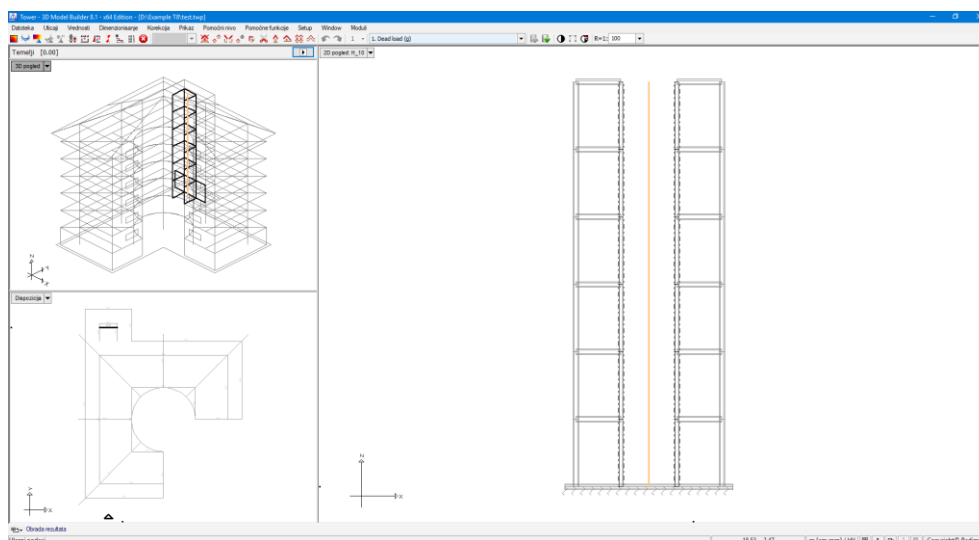


Dugme čijim aktiviranjem se trenutno izabrani presek uklanja sa crteža. Naredba za brisanje preseka nalazi se i u meniju koji se otvara desnim klikom miša preko naziva preseka u listi. S obzirom da su preseki u listi grupisani po sklopovima, desnim klikom miša preko naziva sklopa otvara se meni sa opcijom "Briši sve", koja služi za brisanje svih preseka iz datog sklopa.

9.11 Dimenzionisanje reduktora

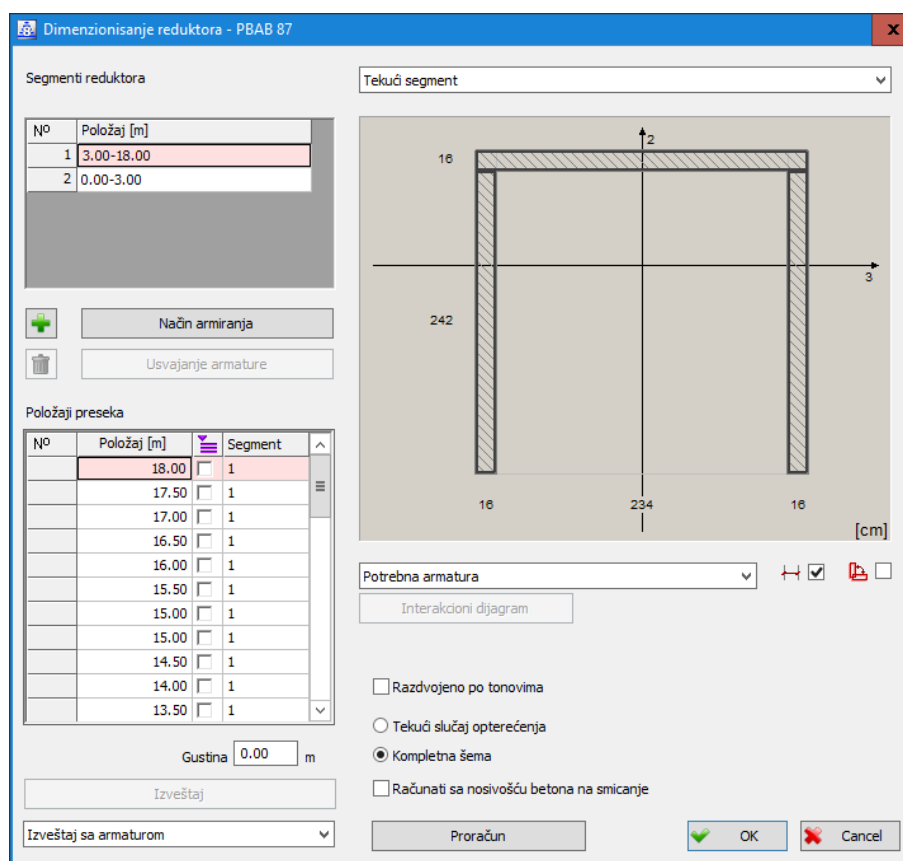
Pomoću ove naredbe može se izvršiti zajedničko dimenzionisanje više različitih konstruktivnih elemenata koji čine jednu celinu, kao što je na primer liftovsko jezgro. Mogu se zajedno dimenzionisati i površinski (ploče/zidovi) i linijski (grede/stubovi) entiteti koji su pridruženi reduktoru. Naredba za dimenzionisanje reduktora nalazi se u modulu za obradu rezultata, u okviru padajućeg menija "Dimenzionisanje ► Beton". Njenim izborom program sa komandne linije zahteva da izaberete reduktor koji želite da dimenzionišete:

<0 sel.> Izaberite reduktor koji se dimenzioniše - Selektovanje (Prozor / <krAj>):



Selektovan je reduktor kome su pridruženi elementi liftovskog jezgra

Nakon selektovanja reduktora otvara se dijalog u kome se zadaju svi neophodni ulazni podaci za dimenzionisanje, vrši dimenzionisanje i usvajanje armature, kao i kreiranje izveštaja dimenzionisanja:



Dijalog za dimenzionisanje reduktora



Segmenti reduktora - Ukoliko se duž reduktora menja poprečni presek entiteta koji su mu pridruženi, program automatski deli reduktor na segmente sa različitim poprečnim presecima i prikazuje ih u ovoj tabeli. Kolone tabele imaju sledeće značenje:

№ – Kolona u kojoj se ispisuju redni brojevi segmenata reduktora.


Položaj – Kolona u kojoj se prikazuje početak i kraj svakog od segmenata reduktora. Ukoliko je reduktor paralelan sa nekom od globalnih osa, prikazane vrednosti

predstavljaju koordinate projekcije početka/kraja datog segmenta reduktora na tu osu. Ako ovaj uslov nije zadovoljen ispisuje se udaljenost početka/kraja svakog segmenta reduktora od početne tačke samog reduktora.

Položaj preseka – U ovoj tabeli su prikazani svi preseki u kojima će se vršiti dimenzionisanje reduktora. Kolone tabele imaju sledeće značenje:

N^o – Kolona u kojoj se ispisuju redni brojevi preseka za koje se generiše izveštaj. Takođe, u ovoj koloni se merodavni preseki obeležavaju sa odgovarajućim ikonama. Merodavni presek za savijanje obeležava se ikonom , dok se merodavni presek za smicanje obeležava sa ikonom .

Položaj – Kolona u kojoj se ispisuje položaj svakog od preseka. Za prikazane vrednosti važe ista pravila kao i za vrednosti u istoimenoj koloni tabele "Segmenti reduktora".

 – Postavljanjem na uključeno stanje check box-ova u ovoj koloni, vrši se izbor preseka za koje će se generisati izveštaj dimenzionisanja. Za merodavne preseke izveštaj se uvek generiše, tako da se kod njih u ovoj koloni ne nalazi check box.

Segment – Kolona u kojoj se za svaki presek ispisuje redni broj segmenta reduktora kome on pripada.

Gustina – Edit polje u kome se zadaje razmak između preseka u kojima se vrši dimenzionisanje reduktora. Što je zadati razmak veći, manji je broj preseka, a samim tim i proračun kraće traje, i obrnuto. Ako se za razmak zada 0, program će broj preseka odrediti na osnovu gustine mreže konačnih elemenata.

Tekući segment – Kada se iz zatvorene liste izabere ova opcija, na slici u dijalogu se prikazuje izgled poprečnog preseka izabranog segmenta reduktora.

Tekući presek – Kada se iz zatvorene liste izabere ova opcija, na slici u dijalogu se prikazuje izgled preseka koji je trenutni izabran u tabeli "Položaji preseka".




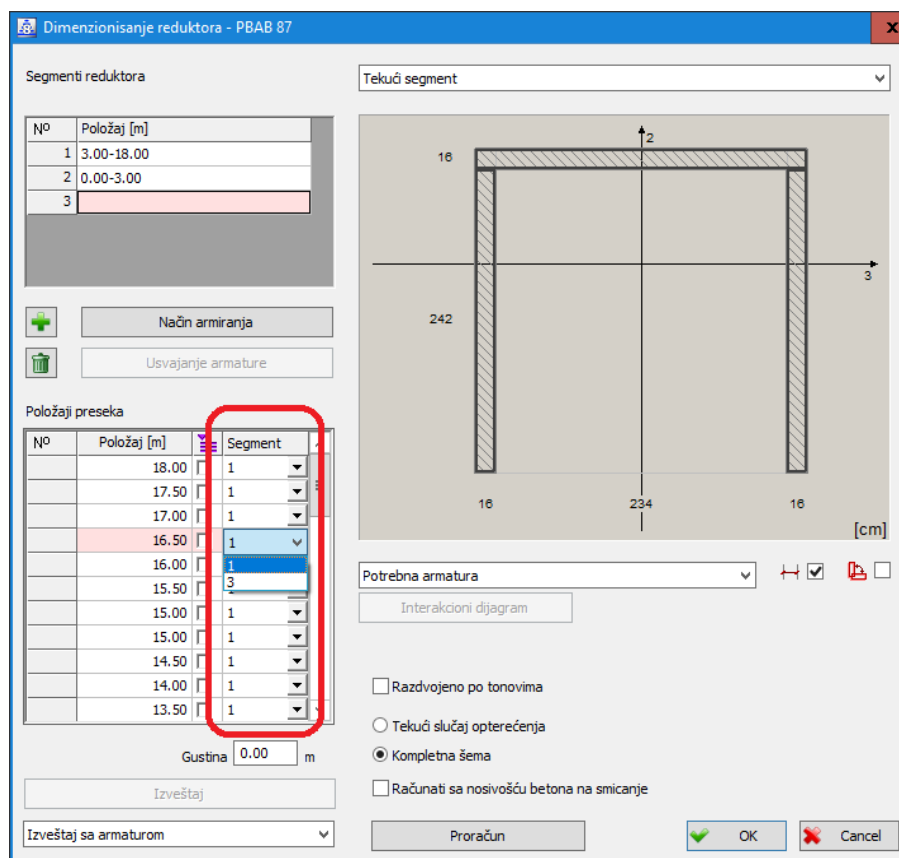
– Check box čije stanje određuje da li se poprečni presek na slici u dijalogu kotira ili ne.




– Check box pomoću koga se vrši rotacija preseka za 90°. Najčešće se koristi kod preseka kojima je gabarit u jednom pravcu mnogo veći od gabarita u drugom pravcu.



– Ako postoji potreba za postojanjem različitih načina armiranja istog poprečnog preseka, novi segmenti reduktora se mogu dodati i ručno. Pre dodavanja novog treba obratiti pažnju na to koji je segment trenutno selektovan, obzirom da će se novom segmentu moći dodeliti samo preseki koji njemu pripadaju. Klikom na polje  novi segment se ubacuje u tabelu "Segmenti reduktora", a u tabeli "Položaji preseka", u koloni "Segment", se pojavljuju strelice pomoću kojih se novom segmentu mogu dodeliti preseki. Klikom miša preko neke od strelica otvara se padajući meni sa rednim brojevima segmenata reduktora kojima se dati presek može dodeliti:

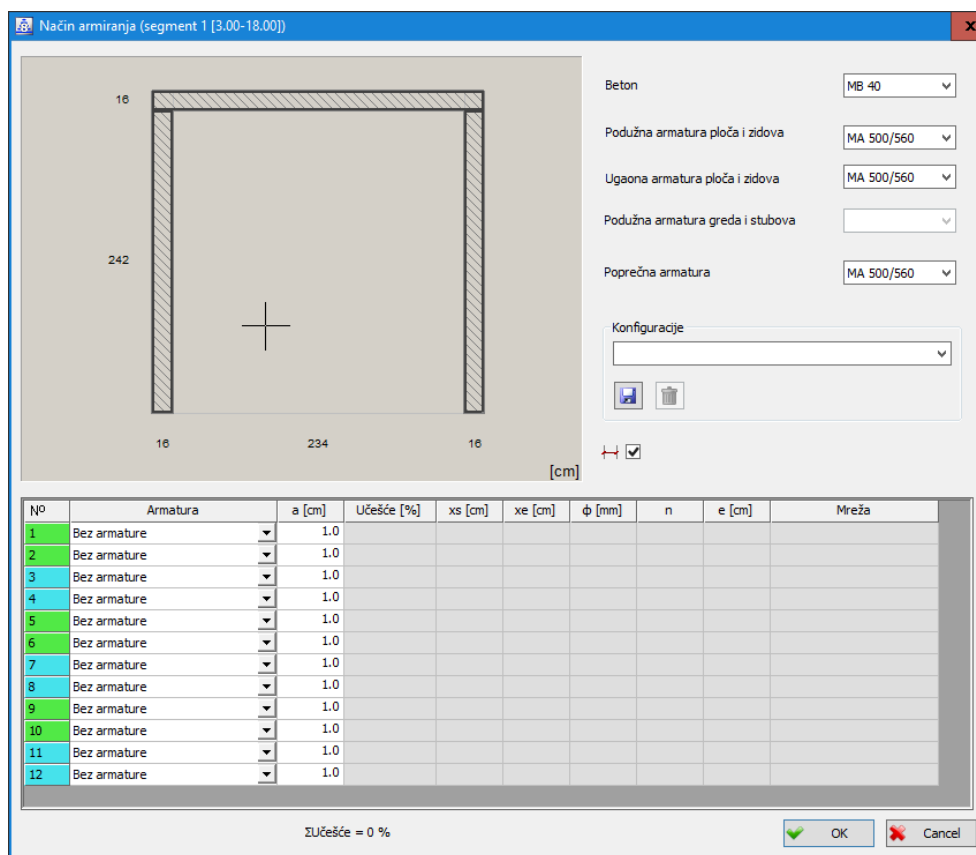


Padajući meni iz koga se bira segment reduktora kome se dodeljuje dati presek

 – Klikom na ovo dugme trenutno izabrani segment reduktora se briše iz table. Mogu se brisati samo segmenti koji su ručno dodati.

Način armiranja – Klikom na ovo polje otvara se dijalog u kome se zadaju svi parametri

neophodni za dimenzionisanje tekućeg segmenta reduktora:



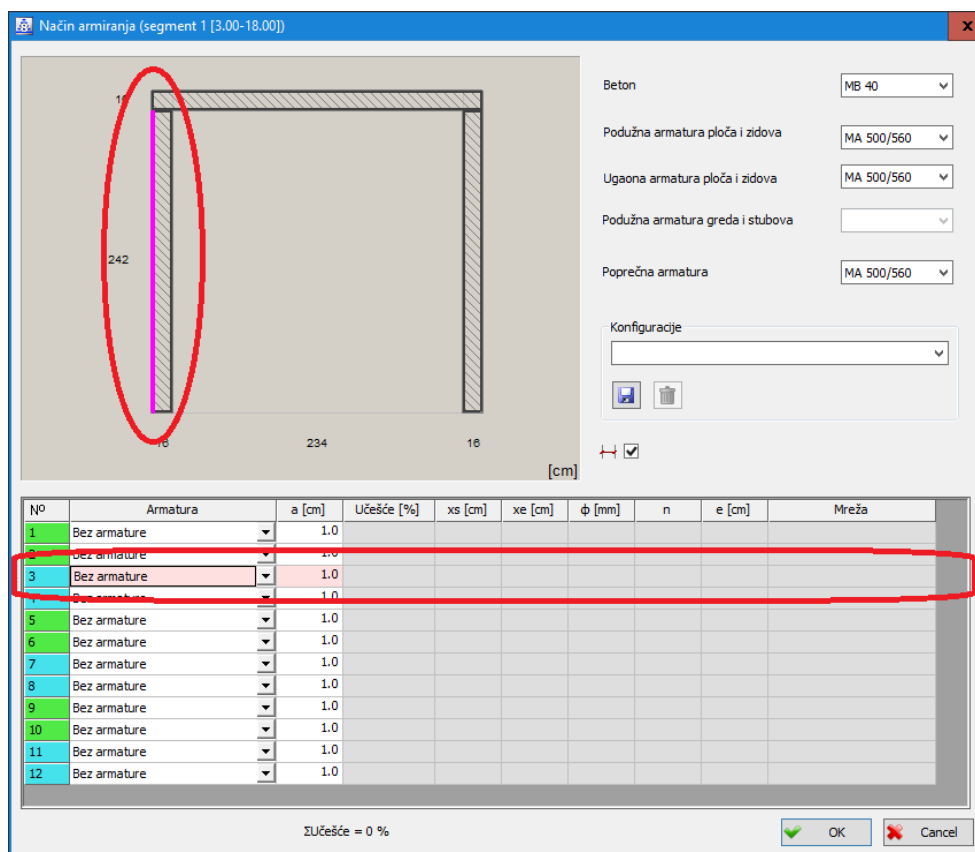
Dijalog za definisanje načina armiranja tekućeg segmenta reduktora

U gornjem levom delu dijaloga je prikazana slika poprečnog preseka tekućeg segmenta reduktora. U desnom delu se zadaju karakteristike materijala, izborom iz zatvorenih lista.



- Check box čije stanje određuje da li se poprečni presek na slici u dijalogu kotira ili ne.

U donjem delu dijaloga se nalazi tabela u kojoj se prikazuju sve linije koje čine poprečni presek datog segmenta reduktora. Klikom miša preko nekog reda u tabeli on postaje tekući, a odgovarajuća linija na crtežu poprečnog preseka se obeležava posebnom bojom. Izbor željene linije se može izvršiti i direktno na crtežu, klikom miša preko nje, pri čemu će odgovarajući red u tabeli automatski postati tekući.

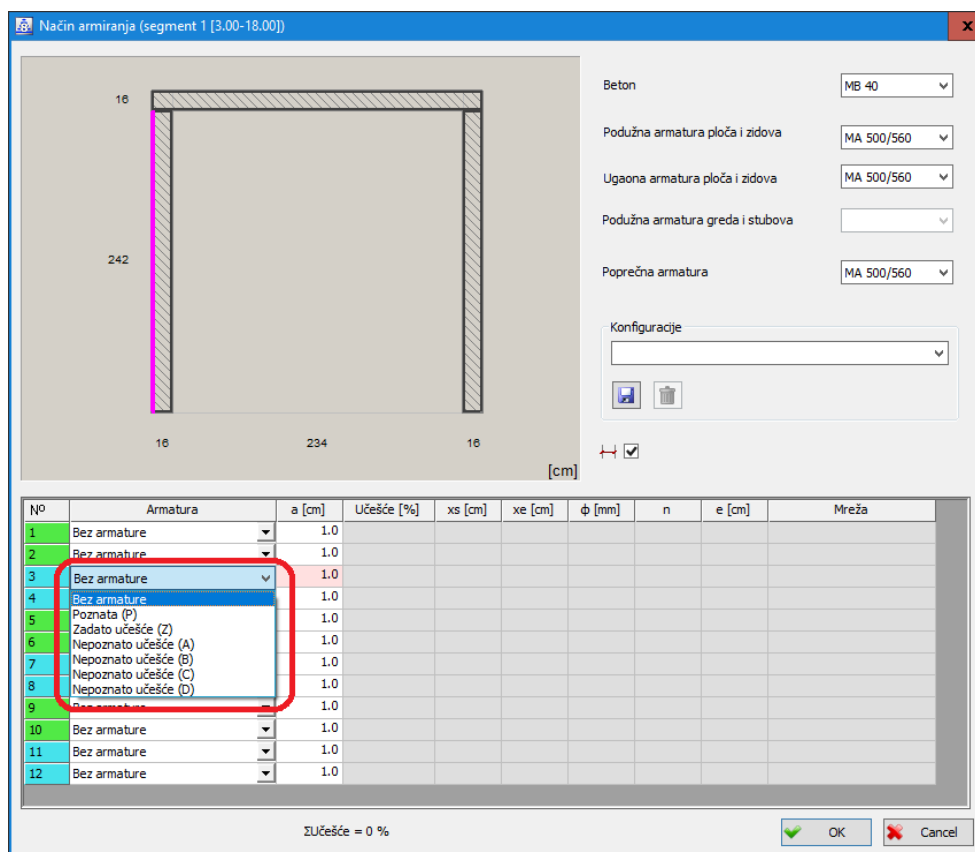


Klikom miša na crtežu izabrana je leva ivica preseka, a istovremeno je u tabeli kao tekući obeležen red sa rednim brojem 3

Za svaku liniju preseka se može definisati da li se duž nje postavlja armatura, a ako se postavlja mora se izabrati i jedan od ponuđenih načina armiranja. Kolone u tabeli imaju sledeće značenje.

N^o – Redni brojevi linija preseka.

Armatura – Klikom miša preko ćelija u ovoj koloni otvara se padajući meni sa ponuđenim opcijama za armiranje:



Sadržaj liste sa opcijama za armiranje

Bez armature – Izbor ove opcije označava da se duž izabrane linije ne postavlja armatura.

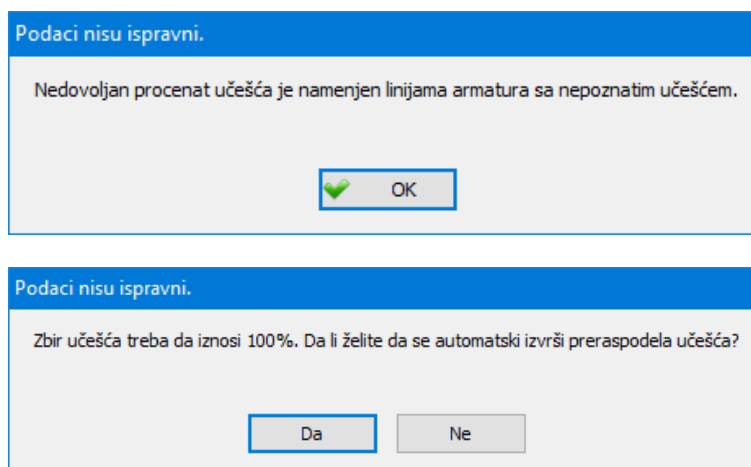
Poznata (P) – Opcija koja označava da se duž izabrane linije postavlja unapred poznata armatura. Koja se armatura postavlja zadaje se u odgovarajućim kolonama tabele, koje postaju dostupne nakon izbora ove opcije. Poznata armatura se može dodeliti svim linijama armature reduktora. Program u tom slučaju ne računa potrebnu armaturu već samo izvrši kontrolu poznate armature.

Zadato učešće (Z) – Opcija koja označava da se duž izabrane linije postavlja armatura čija će površina u odnosu na ukupnu nepoznatu armaturu (to je sva armatura u preseku osim armature zadate kao Poznata (P)) imati procentualno učešće jednako podatku zadatom u koloni "Učešće".

Nepoznato učešće – Ova opcija se koristi za situacije kada se na određenoj liniji želi postaviti armatura ali unapred nije poznata njena površina ili odnos njene površine prema ukupnoj nepoznatoj armaturi. U tom slučaju, program će za tu liniju armature automatski odrediti optimalno učešće. U jednom preseku mogu postojati bar dve a najviše četiri grupe variranja **(A)**, **(B)**, **(C)** ili **(D)**. U suprotnom će program prikazati odgovarajuće obaveštenje pri pokušaju izlaska iz dijaloga. Moguće je zadavanje dve grupe (A i B), tri grupe (A, B i C) ili sve četiri grupe.

a – Kolona u kojoj se zadaje zaštitni sloj za datu liniju armature.

Učešće – Kolona u kojoj se zadaje procenat ukupne potrebne armature koji će se postaviti duž date linije, kada joj je u koloni Armatura dodeljena opcija Zadato učešće (Z). Ako nema linija armatura tipa "Nepoznato učešće" zbir zadatih procenata za sve linije preseka mora biti 100%. Ako ima linija tipa "Nepoznato učešće" zbir zadatih procenata za sve linije preseka mora biti manji od 100%. Razlika do 100% će se dodeliti linijama armature tipa "Nepoznato učešće". Trenutni zbir zadatih procenata se ispisuje uz donju ivicu dijaloga. Ukoliko neki od uslova nije zadovoljen program će pri izlasku iz dijaloga izdati odgovarajuće obaveštenje:



Izborom dugmeta "Da" programu se nalaže da automatski izvrši preraspodelu učešća uz poštovanje njihovog trenutnog međusobnog odnosa, tako da zbir bude 100%, nakon čega će izaći iz dijaloga. Izbor dugmeta "Ne" označava odustajanje od izlaska iz dijaloga i ponovnu ručnu preraspodelu učešća, tako da uslov bude zadovoljen.

xs – Unosom pozitivne vrednosti u ovo polje može se izvršiti produžavanje, dok se unosom negativne vrednosti može izvršiti skraćivanje početka linije duž koje se postavlja armatura. Na ovaj način se lako podešava postavljanje armature na mestima gde se spajaju različiti entiteti u reduktoru. Napomenućemo da je polje dostupno samo kod linija armature koje pripadaju zidovima/pločama.

xe – Unosom pozitivne vrednosti u ovo polje može se izvršiti produžavanje, dok se unosom negativne vrednosti može izvršiti skraćivanje kraja linije duž koje se postavlja armatura. Napomenućemo da je polje dostupno samo kod linija armature koje pripadaju zidovima/pločama.

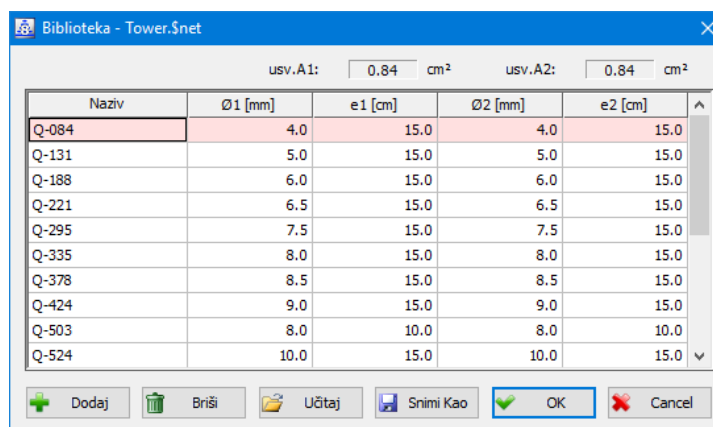
ϕ – Polja u ovoj koloni su dostupna samo kod linija kojima je dodeljena poznata armatura i služe za zadavanje poprečnog preseka te armature. Klikom preko polja otvara se lista iz koje se može izabrati neki od ponuđenih prečnika.

n – Polja u ovoj koloni su dostupna samo kod linija kojima je dodeljena poznata armatura i koje pripadaju gredama. Dostupna su i kod linija koje pripadaju pločama, a duž kojih se postavlja ugaona armatura. U njima se zadaje broj šipki poznate armature koje se postavljaju duž date linije preseka.

e – Polja u ovoj koloni su dostupna samo kod linija kojima je dodeljena poznata armatura, a istovremeno pripadaju pločama i duž njih se postavlja podužna armatura. U njima se zadaje razmak između šipki poznate podužne armature.

Mreža – Polja u ovoj koloni su dostupna samo kod linija kojima je dodeljena poznata armatura, a istovremeno pripadaju zidovima/pločama i duž njih se postavlja podužna armatura. Desnim klikom miša preko polja u ovoj koloni otvara se padajući meni sa dve opcije:

Biblioteka – Opcija pomoću koje se duž zadate linije preseka može postaviti armaturna mreža. Njenim izborom se otvara dijalog sledećeg izgleda:

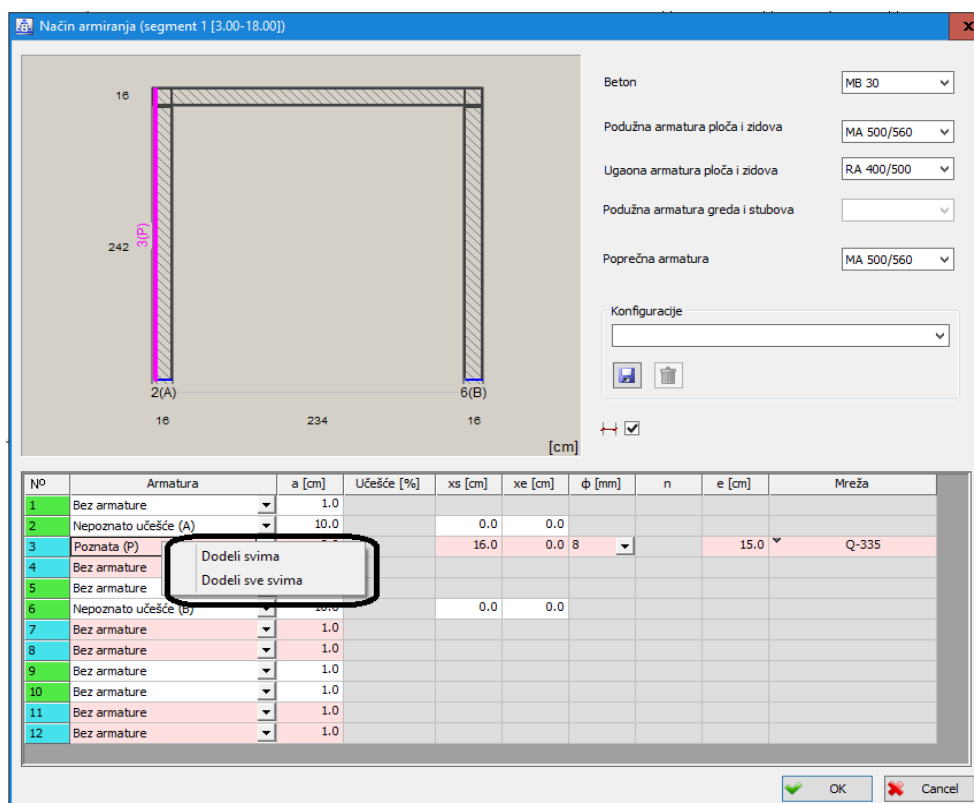


Dijalog za izbor mreža

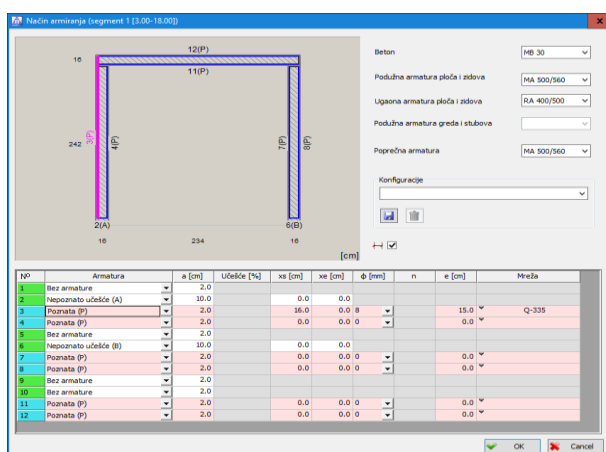
Ovaj dijalog je isti kao i dijalog koji se otvara kada se aktivira komandno polje "Biblioteka" u proceduri usvajanje armature u pločama. Izborom željene armature i aktiviranjem komandnog polja "OK", program će se vratiti u osnovni dijalog i preuzeće za poznatu podužnu armaturu podatak odabran iz biblioteke.

Poništi – Izborom ove opcije ranije usvojena podužna armatura se može poništiti.

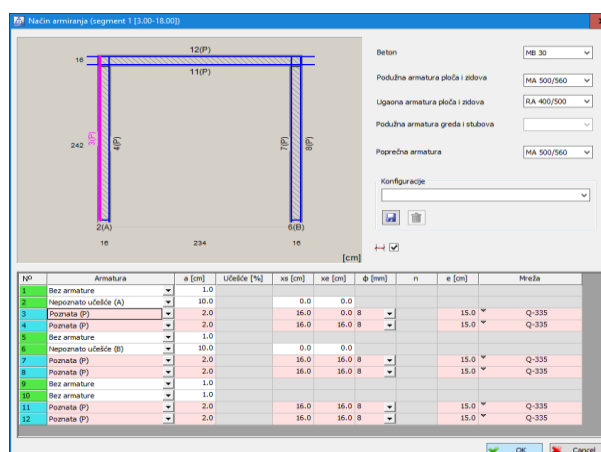
Program omogućava višestruku selekciju linija preseka u tabeli, kao i masovno dodeljivanje željenog načina armiranja i svih ostalih podataka koji se zadaju u tabeli, trenutno selektovanim linijama preseka. Potrebno je jednoj liniji preseka zadati neki podatak, na primer način armiranja, a zatim iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko ćelije sa načinom armiranja, izabrati naredbu "Dodeli svima". Na ovaj način će svim selektovanim linijama preseka biti dodeljen izabrani način armiranja. Korisniku je omogućeno da pored načina armiranja, na brz i jednostavan način, sve podatke koji odgovaraju izabranom načinu armiranja, dodeli svim selektovanim linijama preseka, izborom naredbe "Dodeli sve svima" iz padajućeg menija.



Padajući meni koji se otvara na desni klik miša



Nakon naredbe "Dodeli svima" podatak o načinu armiranja je dodeljen svim selektovanim linijama preseka



Nakon naredbe "Dodeli sve svima" svi podaci su dodeljeni svim selektovanim linijama preseka

Konfiguracije - Izborom iz zatvorene liste za tekuću se može postaviti neka od ranije snimljenih konfiguracija načina armiranja reduktora. U listi se prikazuju samo one konfiguracije koje su snimljene za reduktore sa istom geometrijom koju ima i tekući segment reduktora koji se dimenzioniše.



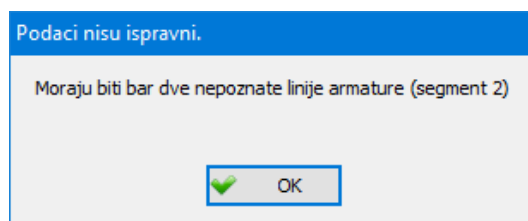
Klikom na ovo dugme vrši se snimanje u konfiguracioni fajl, pod unetim imenom, svih podataka načina armiranja koji su zadati u dijalogu.



Klikom na ovo dugme, trenutno izabrana konfiguracija načina armiranja se briše iz liste.

Ukoliko neki od zadatih podataka za dimenzionisanje tekućeg segmenta nisu ispravni, program će pri izlasku iz dijaloga izdati odgovarajuće obaveštenje.

Podaci o načinu armiranja se moraju zadati za svaki segment reduktora posebno. Ako se ne zadaju program će pri pokušaju dimenzionisanja prikazati odgovarajuće obaveštenje.



Razdvojeno po tonovima – Check box čije stanje određuje da li se proračun za multimodalne slučajeve opterećenja vrši razdvojeno za svaki ton (ne treba koristiti za dimenzionisanje, koristi se samo informativno za pregled uticaja po svakom tonu modalne analize posebno).

Tekući slučaj opterećenja – Kada je ovaj prekidač postavljen na uključeno stanje dimenzionisanje reduktora se vrši za tekući slučaj opterećenja.

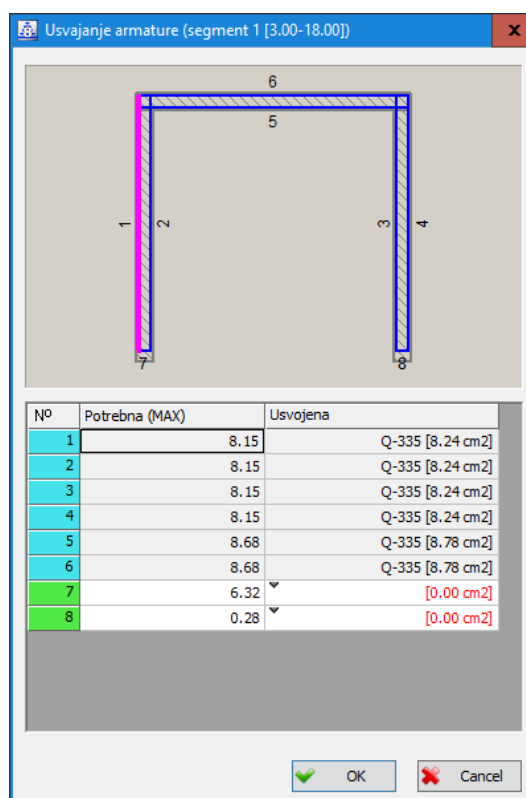
Kompletna šema – Kada je uključen ovaj prekidač dimenzionisanje reduktora se vrši za kompletnu šemu opterećenja.

Računati sa nosivošću betona za smicanje – Check box čije stanje određuje da li se pri dimenzionisanju reduktora uzima u obzir i nosivost betona na smicanje, odnosno da li će se

proračun otpornosti na smicanje raditi po postupku za grede (uključen check box) ili postupku za zidove (isključen check box).

Proračun – Izborom ovog dugmeta pokreće se dimenzionisanje reduktora prema podacima koji su zadati u dijalogu.

Usvajanje armature – Ovo dugme postaje dostupno tek kada se izvrši dimenzionisanje reduktora. Njegovim izborom se otvara dijalog u kome se može izvršiti usvajanje armature za tekući segment reduktora:



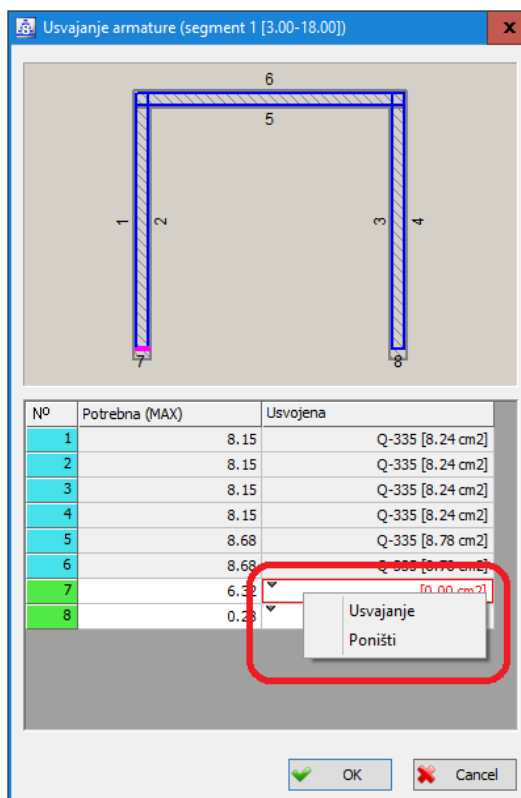
Izgled dijaloga za usvajanje armature u tekućem segmentu reduktora

U gornjem delu dijaloga prikazana je slika sa svim linijama armature koje su obeležene rednim brojevima, dok je izabrana linija obeležena posebnom bojom. U donjem delu se nalazi tabela u kojoj se vrši usvajanje armature. Napomenućemo da se "poznata armatura", koja je zadata u dijalogu za definisanje načina armiranja, u ovom dijalog ne može menjati. Kolone tabele imaju sledeće značenje:

Nº – kolona u kojoj se ispisuju redni brojevi linija armature

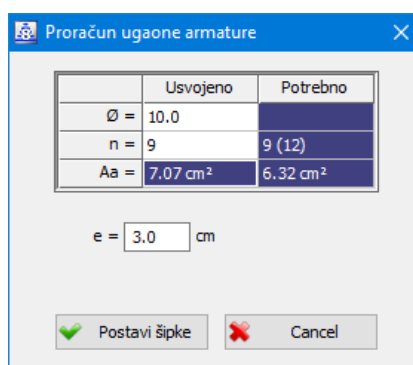
Potrebna (MAX) – Kolona u kojoj se ispisuje računski potrebna armatura za datu liniju preseka.

Usvojena – Kolona u kojoj se vrši usvajanje armature i u kojoj se prikazuje ranije usvojena armatura. Ako je površina usvojene armature manja od površine računski potrebne, ispisivaće se crvenom bojom. Desnim klikom miša preko ćelija u ovoj koloni otvara se padajući meni sa opcijama za usvajanje armature:



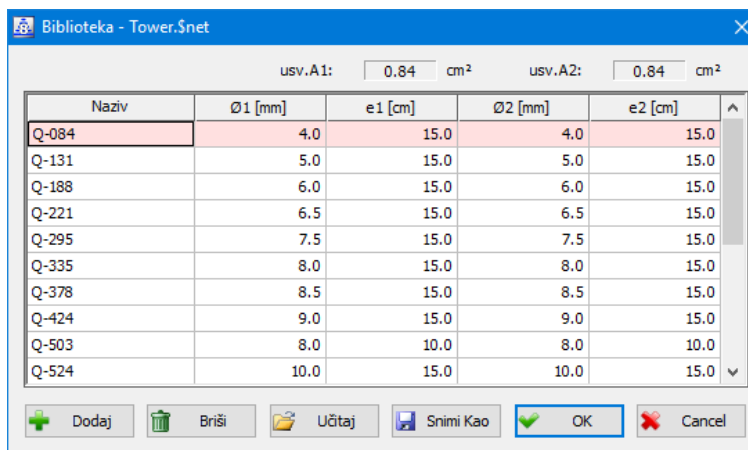
Padajući meni za usvajanje armature

Usvajanje – Izborom ove opcije otvara se novi dijalog u kome se može usvojiti armatura:



Ovaj dijalog radi na potpuno isti način kao i dijalog koji se otvara u proceduri usvajanja armature u gredama, kada se aktivira naredba "Proračun šipki". Nakon izlaska iz dijaloga izabrana armatura se prikazuje u koloni "Usvojena".

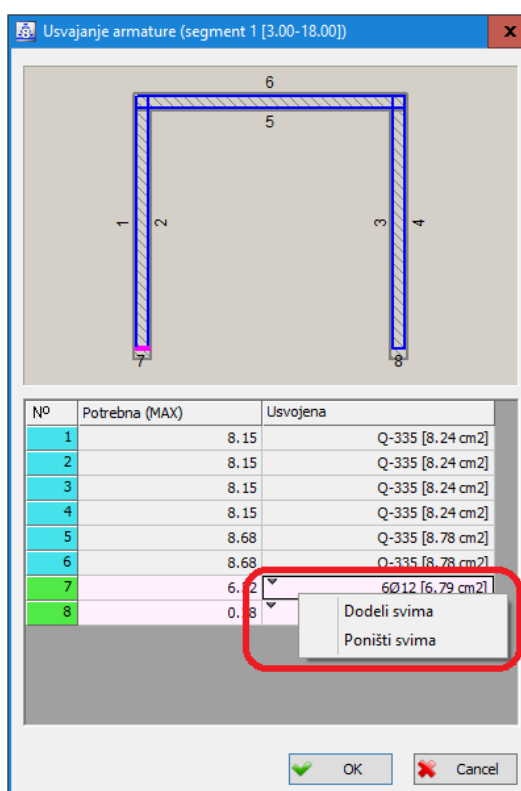
Biblioteka – Ova opcija je dostupna samo kod linija armature koje pripadaju pločama i duž kojih se postavlja podužna armatura. Pomoću nje se duž date linije preseka može postaviti armaturna mreža. Njenim izborom se otvara dijalog sledećeg izgleda:



Ovaj dijalog je isti kao i dijalog koji se otvara kada se aktivira komandno polje "Biblioteka" u proceduri usvajanje armature u pločama. Nakon izlaska iz dijaloga izabrana armaturna mreža se prikazuje u koloni "Usvojena".

Poništi – Izborom ove opcije ranije usvojena armatura se može poništiti.

Program omogućava višestruku selekciju linija preseka u tabeli, kao i masovno dodeljivanje i poništavanje usvojene armature svim selektovanim linijama preseka.



Padajući meni za usvajanje armature

Dodeli svima – Korisniku je omogućeno da na brz i jednostavan način izvrši masovno postavljanje armature na svim selektovanim linijama preseka. Potrebno je jednoj liniji usvojiti armaturu, a zatim iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko odgovarajuće ćelije u tabeli, izabrati naredbu "**Dodeli svima**". Na ovaj način će na svim selektovanim linijama preseka biti usvojena armatura.

Poništi svima – Izborom date naredbe iz padajućeg menija, biće poništena ranije usvojena armatura svim selektovanim linijama preseka.

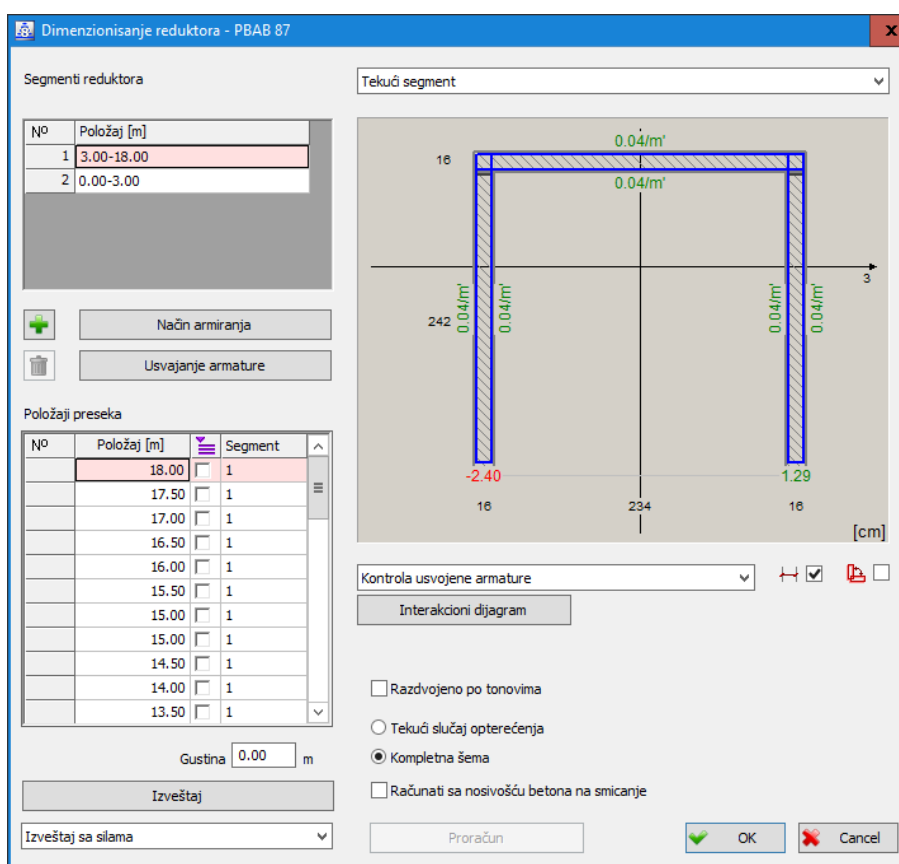
Kada se izvrši dimenzionisanje reduktora i eventualno usvajanje armature, na slici u glavnom dijalogu naredbe se pored svake linije armature ispisuju i rezultati. Šta će se tačno ispisivati bira se iz zatvorene liste koja se nalazi ispod same slike. Ponuđene su sledeće opcije:

Potrebna armatura

Usvojena armatura

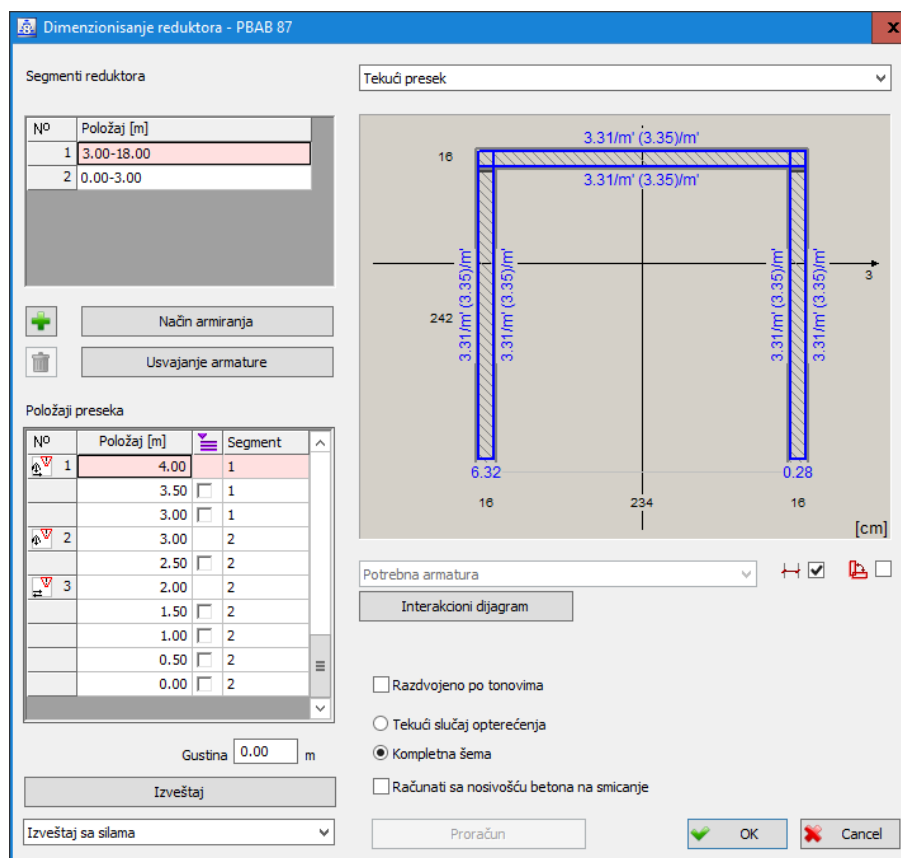
Površina usvojene armature

Kontrola usvojene armature – Razlika između površine usvojene armature i računski potrebne armature za datu liniju preseka. Ukoliko je površina usvojene armature manja od površine potrebne, razlika će se ispisivati crvenom bojom. Ako je usvojena dovoljna količina armature, razlika će se ispisivati zelenom bojom.




Za prikazivanje na slici u dijalogu je izabrana opcija "Kontrola usvojene armature"

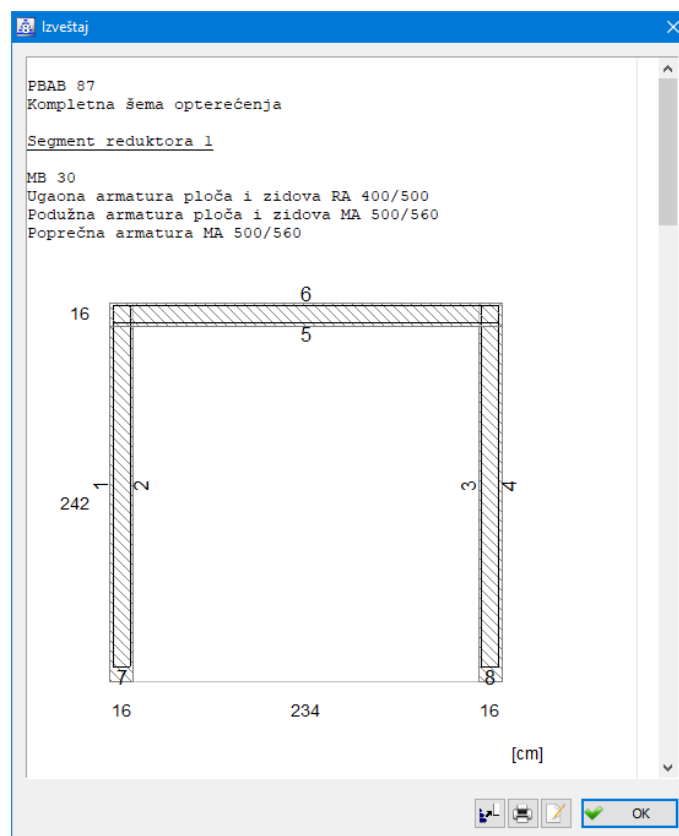
Obzirom da se armatura usvaja za svaki segment reduktora ponaosob, na osnovu merodavnih preseka, ove opcije će biti dostupne samo kada se iz liste iznad slike izabere opcija "Tekući segment". Ukoliko se izabere opcija "Tekući presek", na slici će se pored svake linije prikazivati površina proračunate potrebne armature za trenutno izabrani presek, a iza te vrednosti u zagradi će se ispisivati površina poznate armature, ukoliko je za datu liniju armature pre dimenzionisanja zadata u dijalogu "Način armiranja".



Prikaz potrebne armature izabranog preseka kada je iz liste iznad slike izabrana opcija "Tekući presek"

Interakcioni dijagram - Aktiviranjem komandnog polja "Interakcioni dijagram" otvara se dijalog za generisanje interakcionog dijagrama reduktora i to u preseku koji je postavljen za tekući u listi "Položaji preseka". Rad sa ovim dijalogom je potpuno isti kao i kod naredbe za generisanje interakcionih dijagrama grede (poglavlje 9.4.10).

Izveštaj - Izborom ovog dugmeta generiše se izveštaj izvršenog dimenzionisanja reduktora, i to u merodavnim presecima i presecima koji su izabrani u koloni  tabele "Položaj preseka", za svaki segment reduktora.



Generisani izveštaj dimenzionisanja reduktora

Vrsta izveštaja – Iz liste koja se nalazi ispod dugmeta za generisanje izveštaja vrši se izbor njegovog sadržaja:

Izveštaj sa armaturom – Izveštaj sadrži kompletne rezultate dimenzionisanja i usvojenu armaturu u svim presecima za koje se generiše.

Izveštaj sa silama – Izveštaj sadrži samo tablice uticaja u svim presecima za koje se generiše.

Izveštaj sa armaturom i silama - Izveštaj koji sadrži i jedno i drugo.

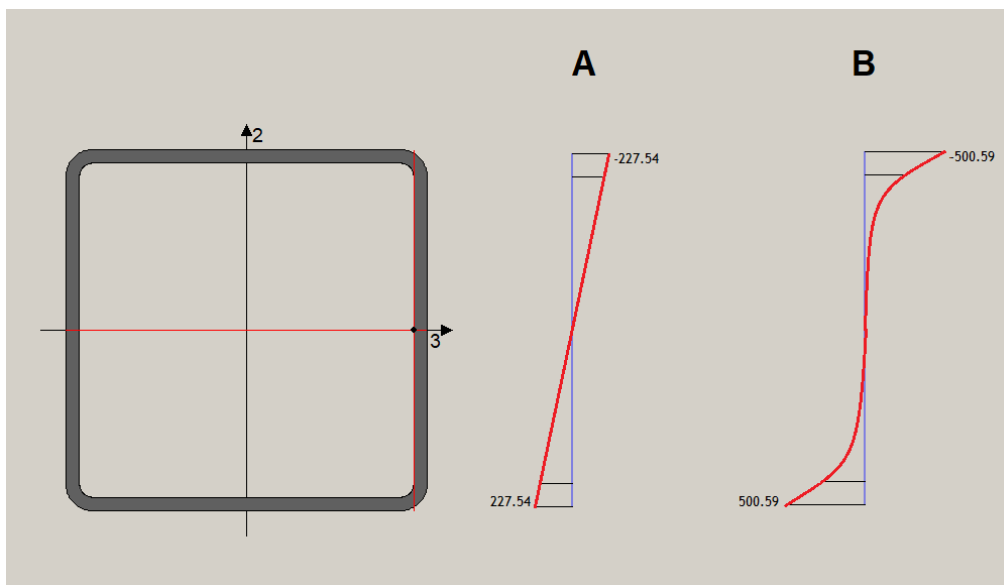
VAŽNA NAPOMENA:

Jedna od pretpostavki na kojoj se zasniva dimenzionisanje reduktora je da se skup elemenata koji čine reduktor ponaša kao linijski nosač. Pod pojmom "linijski nosač" smatra se kruto telo sa jednom dominantnom dimenzijom i to takvo da pri svojoj deformaciji usled dejstva spoljašnjih sila ne dolazi do krivljenja preseka.

Da bi efekat krivljenja preseka bio što manji, sam poprečni presek treba da bude što kompaktniji.

Na slici ispod su prikazani dijagrami napona u jednom poprečnom preseku izloženom čistom savijanju. Dijagram "A" raspodele napona odgovara idealnom stanju, bez krivljenja preseka. Dijagram "B" odgovara nekom realnom stanju raspodele napona nekompaktnog preseka.

U oba slučaja momenat savijanja je isti. Površine dijagrama i u jednom i drugom slučaju su jednake, ali raspodela i intenzitet napona u elementima (rebru i nožici) se razlikuju.



Ovo su faze dimenzionisanja reduktora:

- 1) iz elemenata koji čine reduktor uzimaju se lokalni uticaji i redukuju (transliraju i sumiraju) u odnosu na osu reduktora. Dobijaju se jedinstveni uticaji u reduktoru.
- 2) formira se betonski presek kojeg čine svi poprečni preseći elemenata reduktora i dimenzionišu se na dejstvo jedinstvenog uticaja u reduktoru. Dimenzionisanje se vrši prema idealizovanoj raspodeli deformacije, za presek koji se ne krivi.

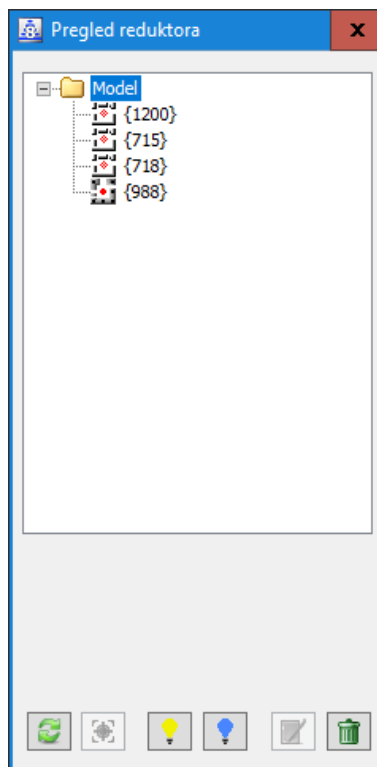
Dimenzionisanje seizmičkih zidova:

Zid se dimenzioniše prema svom lokalnom uticaju, prema realnoj raspodeli.

Jasno je da je u ovom drugom slučaju seizmički zid (nožica ovog preseka) dimenzionisan na daleko veće uticaje. Što je više presek razuđeniji i nekompaktniji, raspodela napona unutar preseka će značajnije odstupiti od linearne. Samim time će se javiti i odstupanje u rezultatima dimenzionisanja reduktora u odnosu na dimenzionisanje seizmičkih zidova.

9.12 Pregled reduktora

Izborom naredbe "**Pregled reduktora**", koja se u modulu za obradu rezultata proračuna nalazi u meniju "Dimenzionisanje ► Beton", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



U dijalogu je prikazana lista svih reduktora koji se nalaze u modelu. S obzirom da se u listi prikazuju reduktori za koje je izvršeno dimenzionisanje, kao i reduktori koji nisu dimenzionisani, u dijalogu se različitim simbolima označavaju reduktori:



Simbol koji označava da je dati reduktor dimenzionisan.



Simbol koji označava da dati reduktor nije dimezionisan.



Dodavanje, brisanje i dimenzionisanje reduktora može dovesti do toga da lista reduktora u dijalogu više ne odgovara stanju u modelu. Klikom na ovo dugme vrši se osvežavanje liste, odnosno njeno usklađivanje sa trenutnim stanjem reduktora u modelu.



S obzirom da reduktor ne može da pripada nijednom sklopu, dato dugme je neaktivno u dijalogu za pregled reduktora.



Klikom na ovo dugme uključuje se vidljivost izabranih reduktora, ako im je ranije bila isključena. Ukoliko je u stablu izabrana grana "Model", uključiće se vidljivost svih reduktora u modelu. Vidljivost reduktora se može uključiti i izborom opcije "**Vidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva reduktora, odnosno preko grane "Model".



Klikom na ovo dugme isključuje se vidljivost izabranih reduktora. Ukoliko je u stablu izabrana grana "Model", isključiće se vidljivost svih reduktora u modelu. Vidljivost reduktora se može isključiti i izborom opcije "**Nevidljivo**" iz padajućeg menija koji se otvara desnim klikom miša preko naziva reduktora, odnosno preko grane "Model".



Dugme koje služi za dimenzionisanje reduktora koji je trenutno izabran u listi. Klikom miša na ovo dugme otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Dimenzionisanje reduktora - PBAB 87

Segmenti reduktora

№	Položaj [m]
1	3.00-18.00
2	0.00-3.00

Tekući segment

Način armiranja

Usvajanje armature

Položaji preseka

№	Položaj [m]	Segment
	18.00	1
	17.50	1
	17.00	1
	16.50	1
	16.00	1
	15.50	1
	15.00	1
	15.00	1
	15.00	1
	14.50	1
	14.00	1
	13.50	1

Gustina 0.00 m

Izveštaj

Izveštaj sa armaturom

Potrebna armatura

Razdvojeno po tonovima

Tekući slučaj opterećenja

Kompletna šema

Računati sa nosivošću betona na smicanje

Proračun

OK Cancel

Dijalog za dimenzionisanje reduktora

Ovaj dijalog je isti kao dijalog koji se otvara pri dimenzionisanju reduktora, tako da ga nećemo ponovo objašnjavati (pogledati poglavlje 9.11).



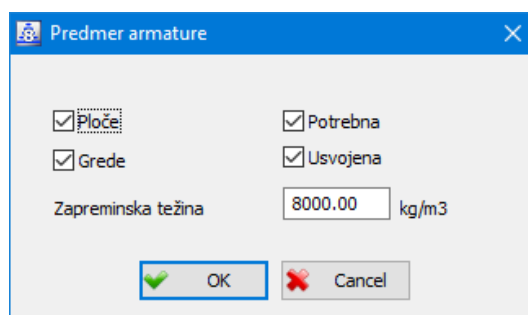
Dugme čijim aktiviranjem se trenutno izabrani reduktor uklanja sa crteža. Naredba za brisanje reduktora nalazi se i u meniju koji se otvara desnim klikom miša preko naziva reduktora u listi. Desnim klikom miša preko naziva "Model" otvara se meni sa opcijom "**Briši**", koja služi za brisanje svih reduktora iz modela.

9.13 Predmer armature

Pomoću naredbe "**Predmer armature**" može se generisati izveštaj orijentacionog predmera količina potrebne i usvojene armature u izabranim pločama i gredama modela. Naredba se nalazi u padajućem meniju "Dimenzionisanje ► Beton", a njenim pokretanjem se ulazi u standardnu proceduru selektovanja:

<0 sel.> Predmer armature - Selektovanje (Sve / Prozor / pOligon / pResek / eXtras / Grupe selekcije / Poslednja selekcija / Deselektovanje / <krAj> / prIkaz):

Izborom podopcije "**Prikaz**" sa komandne linije otvara se dijalog u kome se podešavaju svi parametri neophodni za generisanje predmera armature:

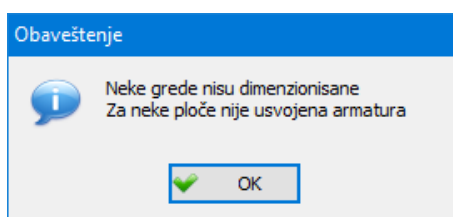


Pomoću check box-ova "**Ploče**" i "**Grede**" se određuje da li se predmer generiše samo za ploče, samo za grede ili i za jedne i druge.

Pomoću check box-ova "**Potrebna**" i "**Usvojena**" se bira da li se izveštaj generiše samo za potrebnu, samo za usvojenu ili za obe vrste armature.

Zapreminska težina – edit polje u kome se zadaje zapreminska težina usvojene armature.

Nakon selektovanja program proverava da li su sve grede i ploče dimenzionisane i da li je u svima usvojena armatura, i ako nije izdaje odgovarajuće obaveštenje. Na primer ako sve selektovane grede nisu dimenzionisane, a u svim selektovanim pločama nije usvojena armatura, prikazaće se sledeća poruka:






Ove poruke služe samo kao obaveštenje o eventualnom propustu koji treba ispraviti i bez obzira da li se prikažu ili ne, program će generisati izveštaj predmera armature za one selektovane grede i ploče koje zadovoljavaju sve potrebne uslove i prikazati ga u novom dijalogu:

Ploče - predmer armature				
Materijal	γ [kg/m ³]	Potrebna		Usvojena
		Aa [kg]	Aa [kg]	Aa [kg]
MA 500/560	8000.0	14150.0		19363.2

Grede - predmer armature					
Materijal	γ [kg/m ³]	Potrebna		Usvojena	
		Aa [kg]	Aa, uz [kg]	Aa [kg]	Aa, uz [kg]
RA 400/500	8000.0	4370.0	389.9	4665.1	948.5

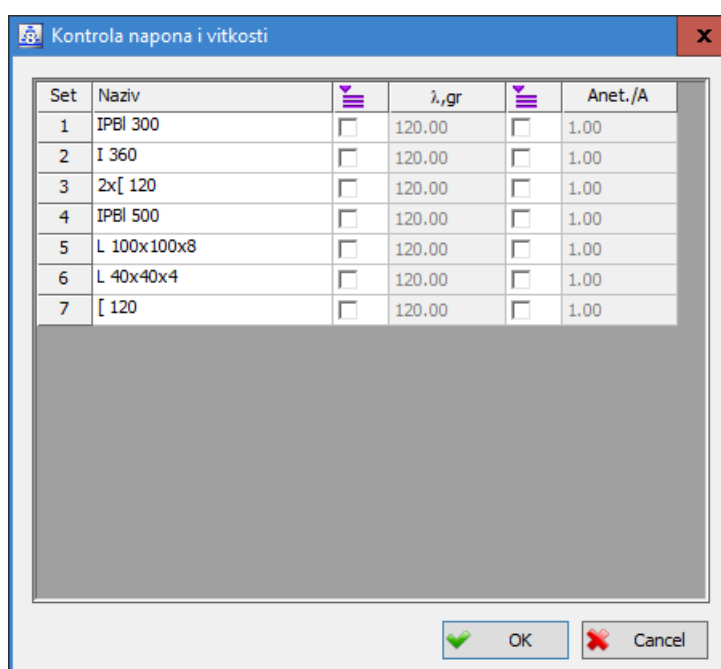
Izgled dijaloga sa izveštajem predmera armature

Pomoću komandnih polja, koja se nalaze u donjem desnom delu dijaloga, kreirani izveštaj predmera armature se može eksportovati u projektnu dokumentaciju (), štampu () ili tekstualnu datoteku ().

10. Dimenzionisanje čeličnih preseka

10.3 Kontrola napona

Program omogućava kontrolu vitkosti pritisnutih štapova, kao i kontrolu napona sa uračunatim oslabljenjem preseka od spojnih sredstava koje će se uzeti u obzir ukoliko je štap izložen zatezanju. Nakon aktiviranja naredbe "**Kontrola napona**", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Set Kolona sa setovima greda.

Naziv Kolona sa nazivima profila.

λ,gr Kolona za zadavanje granične vitkosti štapova. Ako je potrebno da svi setovi greda imaju istu graničnu vitkost, dovoljno je da se ona dodeli jednom setu, a zatim da se iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko unete vrednosti, izabere naredba "**Dodeli svima**". Na ovaj način će svim setovima biti dodeljena ista vrednost za graničnu vitkost. Levo od ove kolone nalazi se kolona sa check box-ovima, čije stanje određuje za koji set grede će se raditi proračun vitkosti. Desnim klikom miša na ovu kolonu otvara se padajući meni sa opcijama "**Uključi sve**" i "**Isključi sve**", čijim izborom imate mogućnost da uključite, odnosno isključite check box-ove za sve setove.

Anet./A Kolona za zadavanje koeficijenta neto površine preseka. Ako je potrebno da svi setovi greda imaju isti koeficijent, dovoljno je da se on dodeli jednom setu, a zatim da se iz padajućeg menija, koji se otvara desnim klikom miša preko unete vrednosti, izabere naredba "**Dodeli svima**". Na ovaj način će svim setovima biti dodeljena ista vrednost za koeficijent neto površine preseka. Levo od ove kolone nalazi se kolona sa check box-ovima, čije stanje određuje za koji set grede će se raditi kontrola napona sa oslabljenim presekom. Desnim klikom miša na ovu kolonu otvara se padajući meni

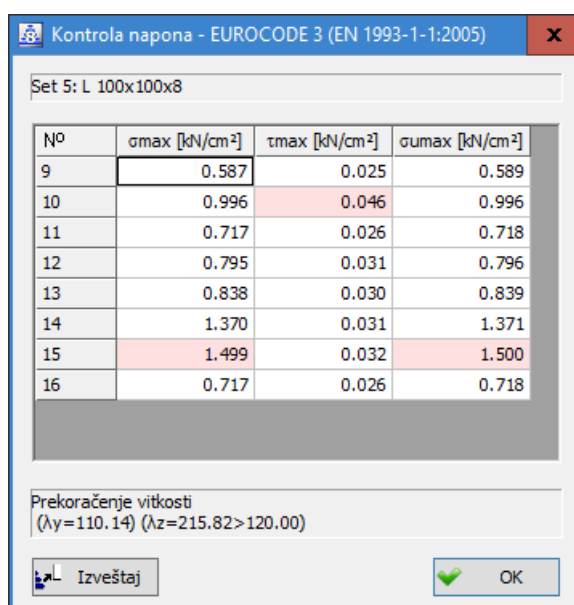
sa opcijama "Uključi sve" i "Isključi sve", čijim izborom imate mogućnost da uključite, odnosno isključite check box-ove za sve setove.

Izlaskom na dugme "OK" iz ovog dijaloga, program će sprovesti kontrolu vitkosti, ako je to korisnik zahtevao, kao i naponsku kontrolu. Svi štapovi u modelu biće ofarbani ili zelenom ili crvenom bojom, dok će kursor dobiti oblik select box-a, a na komandnoj liniji će javiti sledeća poruka:

<0 sel.> Kontrola napona - Selektovanje (iZveštaj / <krAj>):

Od korisnika se sada očekuje da selektuje gredu za koju želi da dobije detaljniji prikaz sprovedene naponske kontrole.

Nakon selektovanja željene grede, program će otvoriti dijalog sa detaljnim prikazom sprovedene naponske kontrole i kontrole vitkosti:



No	σ_{max} [kN/cm ²]	τ_{max} [kN/cm ²]	σ_{umax} [kN/cm ²]
9	0.587	0.025	0.589
10	0.996	0.046	0.996
11	0.717	0.026	0.718
12	0.795	0.031	0.796
13	0.838	0.030	0.839
14	1.370	0.031	1.371
15	1.499	0.032	1.500
16	0.717	0.026	0.718

Prekoračenje vitkosti
($\lambda_y=110.14$) ($\lambda_z=215.82 > 120.00$)

Izgled dijaloga za prikaz sprovedene naponske kontrole i kontrole vitkosti

U donjem delu dijaloga prikazuje se rezultati izvršene kontrole vitkosti selektovane grede.

Za sprovedenu kontrolu napona i kontrolu vitkosti selektovane grede može se generisati i izveštaj. Za ovu namenu je predviđeno komandno polje "Izveštaj", čijim se aktiviranjem otvara dijalog sledećeg izgleda:

Kontrola napona - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)				
Opis	LC	σ [kN/cm ²]	τ [kN/cm ²]	σ_u [kN/cm ²]
Set 5: L 100x100x8 (169 - 282)				
	9	0.587	0.025	0.589
	10	0.996	0.046	0.996
	11	0.717	0.026	0.718
	12	0.795	0.031	0.796
	13	0.838	0.030	0.839
	14	1.370	0.031	1.371
	15	1.499	0.032	1.500
	16	0.717	0.026	0.718
Prekoračenje vitkosti ($\lambda_y=110.14$) ($\lambda_z=215.82>120.00$)				

Dijalog sa kreiranim izveštajem naponske kontrole i kontrole vitkosti

U poslednjem redu prikazuje se izveštaj kontrole vitkosti selektovane grede.

Napomenućemo da će program izvršiti kontrolu vitkosti samo ukoliko je korisnik to zahtevao, uključivanjem odgovarajućih check box-ova u dijalogu "Kontrola napona i vitkosti".

10.4 Ulazni podaci

EUROCODE

Presek neosetljiv na bočno-torziono izvijanje

S obzirom da su neki preseci, npr. cevasti preseci i kvadratne kutije, neosetljivi na bočno - torziono izvijanje, te za njih nema potrebe ni raditi datu proveru, program omogućava izostavljanje ove provere. Stanje check box-a "**Presek neosetljiv na boč. torz. izvijanje**" određuje da li će se vršiti provera nosivosti na bočno - torziono izvijanje ili ne. Napomenućemo, da se ovaj check box pojavljuje samo u slučaju da je u dijalogu za propis (vidi poglavlje 10.1) postavljen EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005).

Postupak proračuna bočno-torzionog izvijanja

Zatvorena lista iz koje se vrši izbor jednog od ponuđenih postupaka za proračun bočno-torzionog izvijanja:

- **Opšti slučaj (6.3.2.2)**
- **Valjani i vareni I nosači (6.3.2.3)**

Parametri oblika dijagrama

Mcr Kada se check box "Proizvoljni" postavi na uključeno stanje može se uključiti i check box "**Mcr**" i u odgovarajuće edit polje zadati vrednost kritičnog momenta za bočno-torziono izvijanje. Uključivanjem check box-a "Mcr", postaju neaktivna edit polja za zadavanje koeficijenata "C1", "C2", "C3", i " $\beta_{M,LT}$ ".

Ulazni podaci - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

Koeficijent dužine izvijanja β_y : 1.00
 Koeficijent dužine izvijanja β_z : 1.00
 Kriva izvijanja za osu y - y: A
 Kriva izvijanja za osu z - z: B
 Razmak bočno pridržanih tačaka: 300.00 cm
 Razmak limova ukrućenja: 300.00 cm
 Koeficijent dužine bočnog izvijanja: 1.00
 Koeficijent dužine torzionog uvrtnja: 1.00
 Koeficijent neto površine preseka: 0.90
 Presek neosetljiv na boč. torz. izvijanje:
 Postupak proračuna boč. torz. izvijanja: Opšti slučaj (6.3.2.2.)
 Položaj opterećenja: Sredina preseka
 Vrsta čelika: S 355 W

Višedelni poprečni presek: Ramovski, Rešetkasti
 Dijagonale ispune: Razmak: 100.00 cm, Površina: 2.00 cm², Poluprečnik inercije: 2.00 cm

Parametri oblika dijagrama: Proizvoljni, $M_{cr} = 0.0$ kNm
 C1 = 1.000, C2 = 1.000, C3 = 1.000, $\beta_{M,LT} = 1.000$

Uvrstiti tabelu faktora iskorišćenja po opterećenjima u izveštaj

Zanemarivanje uticaja: N, V_y , V_z , M_y , M_z , M_t

Primeni na sve grede istog seta

OK, Cancel

Edit polje za zadavanje kritičnog momenta za bočno-torziono izvijanje

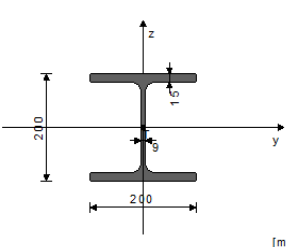
10.6 Prikaz rezultata

Nakon pokretanja naredbe i izbora proizvoljnog štapa sa crteža otvara se dijalog sledećeg izgleda:

Prikaz rezultata - EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

ŠTAP 63-110
 POPREČNI PRESEK : IPB 200 [S 235] [Set: 6]
 EUROCODE 3 (EN 1993-1-1:2005)

GEOMETRIJSKE KARAKTERISTIKE PRESEKA



$A_x = 78.100 \text{ cm}^2$
 $A_y = 60.000 \text{ cm}^2$
 $A_z = 18.000 \text{ cm}^2$
 $I_x = 59.500 \text{ cm}^4$
 $I_y = 5700.0 \text{ cm}^4$
 $I_z = 2000.0 \text{ cm}^4$
 $W_y = 570.00 \text{ cm}^3$
 $W_z = 200.00 \text{ cm}^3$
 $W_{y,p1} = 636.08 \text{ cm}^3$
 $W_{z,p1} = 300.00 \text{ cm}^3$
 $\gamma_{M0} = 1.100$
 $\gamma_{M1} = 1.100$
 $\gamma_{M2} = 1.250$
 $A_{net}/A = 0.900$

($f_y = 23.5 \text{ kN/cm}^2$, $f_u = 36.0 \text{ kN/cm}^2$)

FAKTORI ISKORIŠĆENJA PO KOMBINACIJAMA OPTEREĆENJA
 7. $\gamma = 1.67$ 5. $\gamma = 1.61$ 6. $\gamma = 1.01$
 4. $\gamma = 1.00$

ŠTAP IZLOŽEN PRITISKU I SAVIJANJU
 (slučaj opterećenja 7, početak štapa)

Računska normalna sila $N_{Ed} = -1107.7 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u y pravcu $V_{Ed,y} = 0.336 \text{ kN}$
 Transverzalna sila u z pravcu $V_{Ed,z} = 52.978 \text{ kN}$
 Momenat savijanja oko y ose $M_{Ed,y} = 66.845 \text{ kNm}$

Zanemarivanje uticaja: N, V_y , V_z , M_y , M_z , M_t

Parametri oblika dijagrama: Proizvoljni, $M_{cr} = 0.0$ kNm
 C1 = 1.000, C2 = 1.000, C3 = 1.000, $\beta_{M,LT} = 1.000$

Višedelni poprečni presek: Ramovski, Rešetkasti
 Dijagonale ispune: Razmak: 83.33 cm, Površina: 2.00 cm², Poluprečnik inercije: 2.00 cm

Izveštaj dimensionisanja za jedan presek: Rastojanje preseka od početka štapa: 0.00 m

Generisanje izveštaja

Uvrstiti tabelu faktora iskorišćenja po opterećenjima u izveštaj

Optimizacija

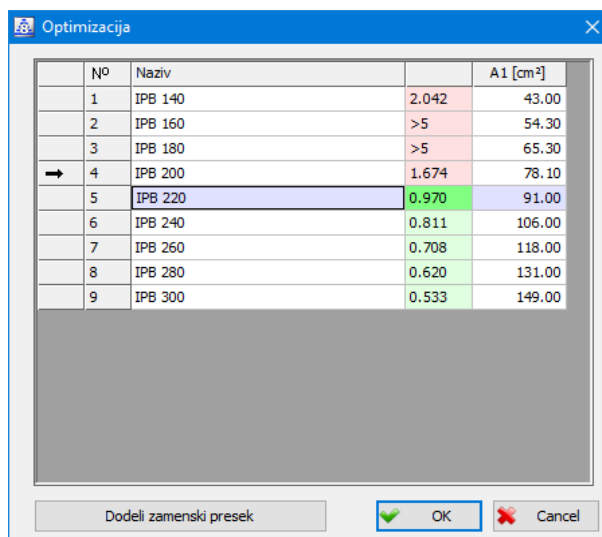
7. $\gamma = 1.67$
 5. $\gamma = 1.61$
 6. $\gamma = 1.01$
 4. $\gamma = 1.00$

Novi presek, Originalni, Proračun, OK, Cancel

Dugme "Optimizacija" u dijalogu za detaljan prikaz rezultata dimensionisanja

Optimizacija

Izborom ovog dugmeta otvara se dijalog u kome je moguće, na osnovu rezultata optimizacije poprečnih preseka, trenutno odabranom štapu umesto tekućeg seta grede postaviti zamenjujući presek.



Dijalog za izbor zamenjujućeg preseka odabranog štapa

Nº Kolona sa rednim brojevima zamenjujućih preseka odabranog štapa, za koje je urađena kontrola stabilnosti u procesu optimizacije poprečnih preseka. Ispred rednog broja originalnog preseka nalazi se strelica (→).

Naziv Kolona sa opisima setova zamenjujućih preseka odabranog štapa.

Y Kolona sa faktorima iskorišćenja zamenjujućih preseka za koje je urađena kontrola stabilnosti u procesu optimizacije poprečnih preseka. U zavisnosti od toga da li zamenjujući preseki zadovoljavaju ili ne zadovoljavaju, ćelije date kolone će biti različito obojene:

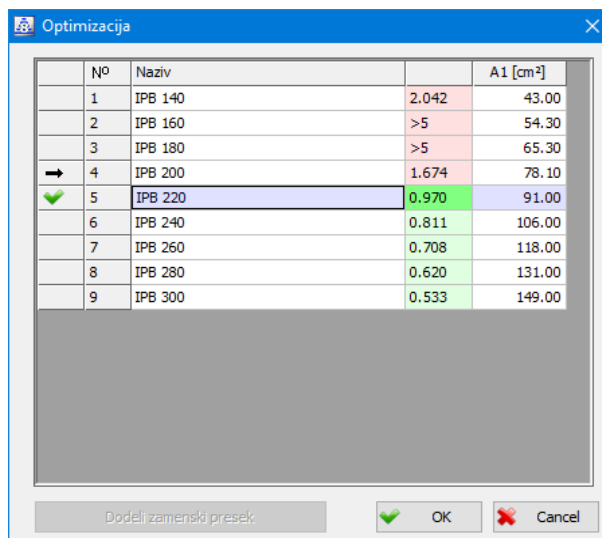
Crvenom bojom su obeležene ćelije kod kojih faktor iskorišćenja veći od gornje granice iskorišćenosti.

Zelenom bojom su obeležene ćelije kod kojih faktor iskorišćenja manji od gornje granice iskorišćenosti, pri čemu je jasno naznačena ćelija sa najoptimalnijim rezultatima kontrole stabilnosti.

A1 [cm²] Kolona u kojoj se prikazuju površine zamenjujućih poprečnih preseka.

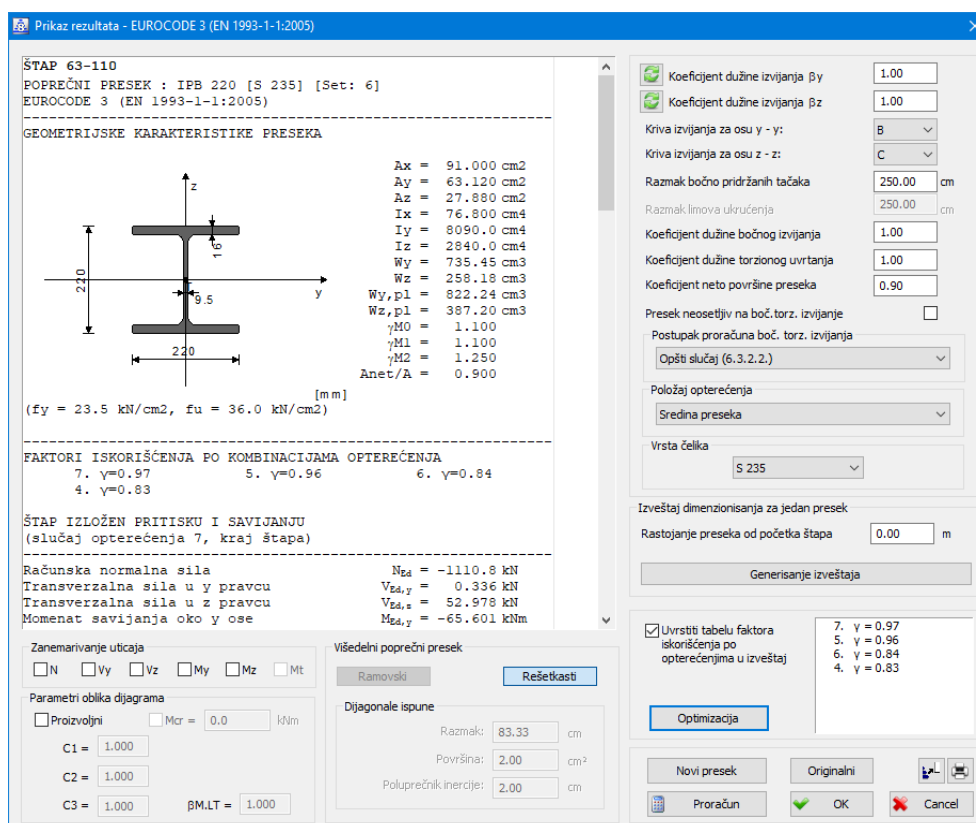
Dodeli zamenski presek

Izborom željenog preseka iz liste i aktiviranjem ovog dugmeta, odabranom štapu biće dodeljen zamenjujući presek, a u koloni ispred njegov rednog broja pojaviće se simbol "🟢":



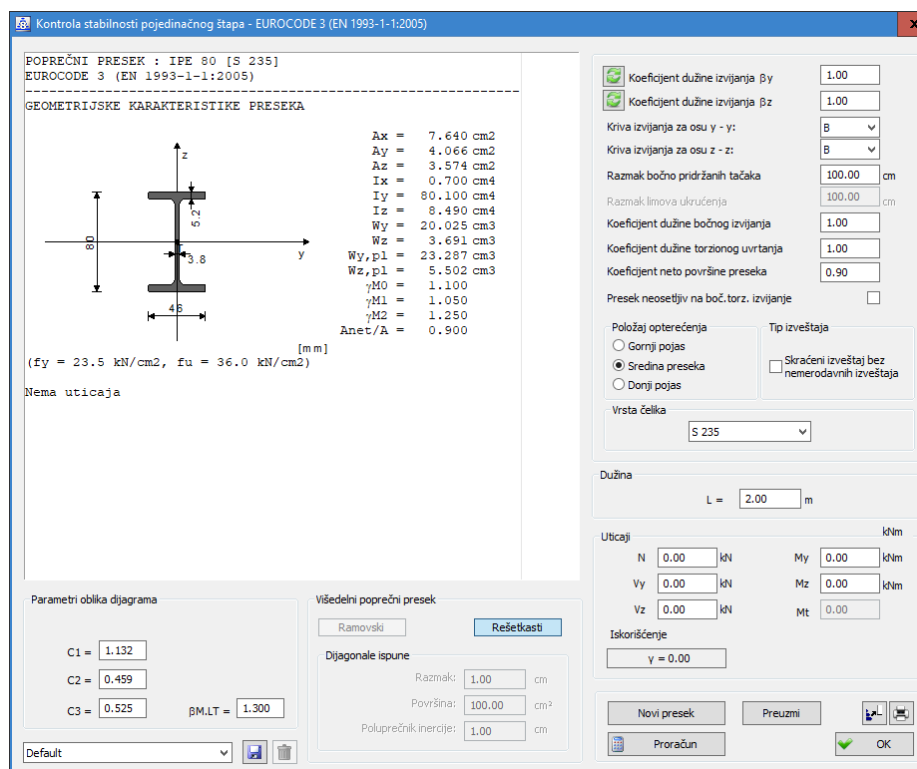
Odabranoj gredi je dodeljen zamenjujući presek

Aktiviranjem dugmeta "OK", dijalog će biti zatvoren, a program će se vratiti na dijalog za prikaz rezultata, u kome će sada biti prikazani rezultati dimenzionisanja za zamenjujući presek:



U dijalogu su prikazani rezultati dimenzionisanja zamenjujućeg preseka


10.9 Kontrola stabilnosti pojedinačnog štapa



Izgled dijaloga za kontrolu stabilnosti pojedinačnog štapa

Zatvorena lista koja se nalazi u donjem levom uglu dijaloga predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija. Svaki propis ima svoju listu konfiguracija. Izborom odgovarajućeg propisa, u listi će biti prikazane sve konfiguracije snimljene sa datim propisom.

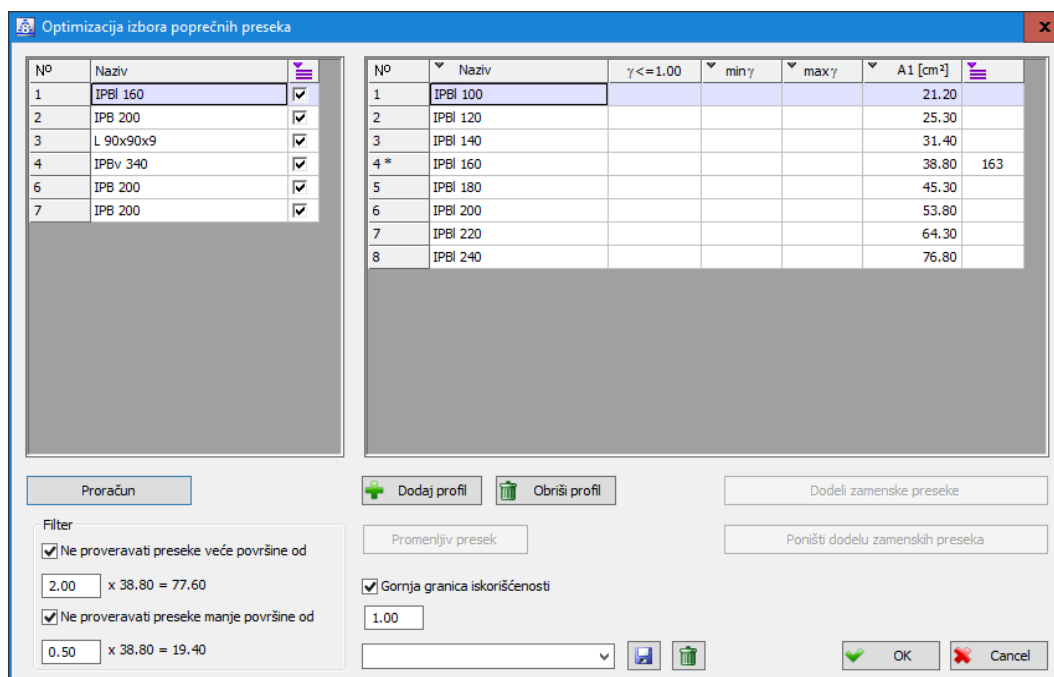
 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

10.10 Optimizacija poprečnih preseka

Optimizacija poprečnih preseka u programu "Tower" omogućava proveru dimenzionisanja usvojenih poprečnih preseka i pruža korisniku informaciju da li umesto jednog profila korišćenog u konstrukciji, može upotrebiti neki drugi profil. Proces optimizacije se zasniva na vršenju dimenzionisanja svih štapova jednog poprečnog preseka sa njemu bliskim manjim ili većim profilima. Kao rezultat optimizacije poprečnih preseka dobija se broj i mesto štapova koji ne zadovoljavaju kontrolu stabilnosti, kao i broj i mesto štapova koji su predimenzionisani i koji bi se mogli zameniti štapovima manjih profila i time načiniti izmene koje mogu dovesti do ušteda.

Pokretanjem naredbe "**Optimizacija poprečnih preseka**", otvara se dijalog sledećeg izgleda:



Izgled dijaloga za optimizaciju poprečnih preseka

U levom delu dijaloga prikazuje se lista sa svim setovima čeličnih preseka koji se nalaze u modelu i za koje je moguće izvršiti optimizaciju poprečnih preseka:

Nº Kolona sa rednim brojevima setova čeličnih preseka koji se nalaze u modelu.

Naziv Kolona sa opisima setova čeličnih preseka. Iza ove kolone se nalazi kolona sa check box-ovima, čije stanje određuje za koji set greda će se vršiti optimizacija poprečnih preseka. Desnim klikom miša na ovu kolonu otvara se padajući meni sa opcijama "Uključi sve" i "Isključi sve", čijim izborom imate mogućnost da uključite, odnosno isključite check box-ove za sve setove.

Optimizacija izbora poprečnih preseka, odnosno pronalaženje preseka koji zadovoljava, može se vršiti proverom svih profila iz odgovarajuće familije ili proverom samo neke odabrane grupe profila. U delu dijaloga "Filter", korisniku je omogućeno da definiše koji profili će se u toku procesa optimizacije proveravati da li mogu zameniti usvojeni poprečni presek u modelu:

Ne proveravati preseke veće površine od

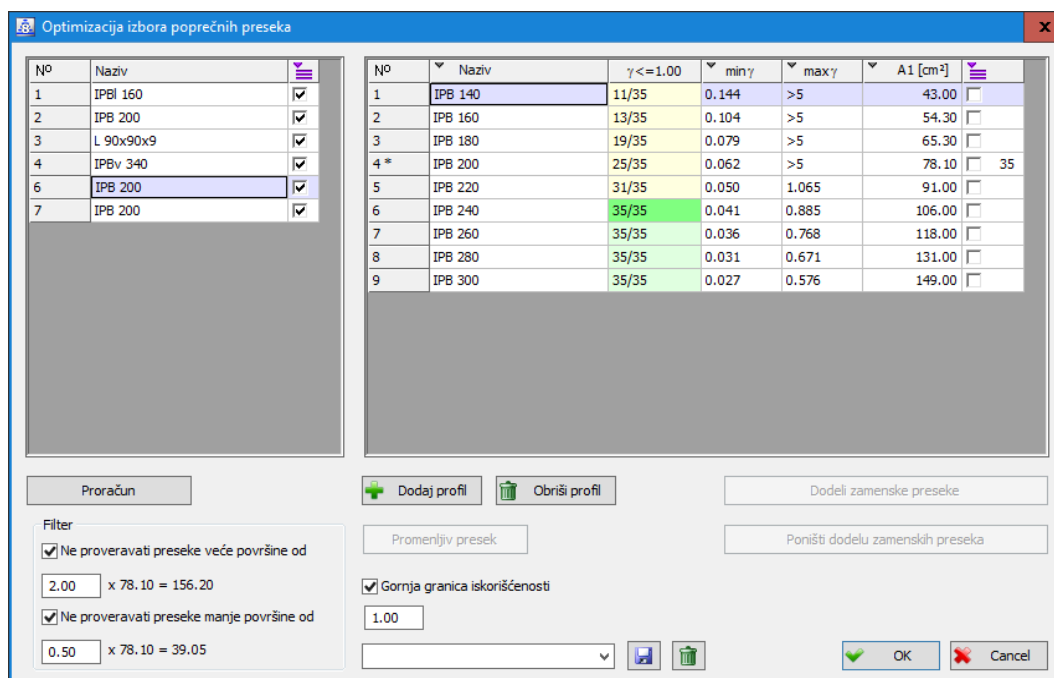
Uključen check box označava da se neće proveravati preseki čija površina prelazi odgovarajuću vrednost, koju korisnik definiše u funkciji površine usvojenog poprečnog preseka u modelu. U edit polju se zadaje koeficijent kojim se množi površina poprečnog preseka ("A1") koji je korišćen u modelu, što znači da se preseki površine veće od dobijene vrednosti neće proveravati pri optimizaciji poprečnih preseka.

Ne proveravati preseke manje površine od

Uključen check box označava da se neće proveravati preseki čija je površina manja od odgovarajuće vrednosti, koju korisnik definiše u funkciji površine usvojenog poprečnog preseka u modelu. U edit polju se zadaje koeficijent kojim se množi površina poprečnog preseka ("A1") koji je korišćen u modelu, što znači da se preseki površine manje od dobijene vrednosti neće proveravati pri optimizaciji poprečnih preseka.

Proračun Dugme čijim aktiviranjem započinje proces optimizacije izabranih setova štapova, odnosno dimenzionisanje čeličnih preseka koje je korisnik definisao u delu dijaloga "Filter".

U desnom delu dijaloga se za svaki set čeličnog preseka koji se nalazi u modelu prikazuje lista sa svim preseccima koji se proveravaju u procesu optimizacije:



U desnoj tabeli prikazani su rezultati optimizacije čeličnih preseka

Nº Kolona sa rednim brojevima čeličnih preseka koji se proveravaju pri optimizaciji poprečnih preseka. Simbol "*" iza rednog broja preseka označava da se dati presek koristi u modelu.

Naziv Kolona sa opisima čeličnih preseka koji se proveravaju pri optimizaciji poprečnih preseka.

$\gamma \leq$ U nazivu kolone ispisuje se granična vrednost koeficijenta iskorišćenja koju korisnik može sam zadati. Potrebno je prvo uključiti check box "**Gornja granica iskorišćenosti**", a zatim u odgovarajuće edit polje uneti željenu vrednost. Isključen check box označava da će se za gornju granicu iskorišćenosti uzimati vrednost definisana u dijalogu za propis (pogledati poglavlje 10.1). Nakon izvršene optimizacije poprečnih preseka u ovoj koloni se prikazuje koliko štapova od ukupnog broja štapova datog seta ima faktor iskorišćenja manji od gornje granice iskorišćenosti, odnosno koliko štapova je predimenzionisano i može se zameniti štapovima manjih profila, a koliko štapova ima faktor iskorišćenja veći od gornje granice iskorišćenosti. U zavisnosti od dobijenih rezultata optimizacije poprečnih preseka, ćelije ove kolone su obeležene posebnim bojama:

Crvenom bojom su obeležene ćelije kod kojih ni jedan štap datog seta nema faktor iskorišćenja manji od gornje granice iskorišćenosti.

Žutom bojom su obeležene ćelije kod kojih samo neki štapovi od ukupnog broja štapova datog seta, imaju faktor iskorišćenja manji od gornje granice iskorišćenosti ("**n1/n**", gde je "**n1**" broj štapova koji zadovoljava gornju granicu iskorišćenosti, a "**n**" ukupan broj štapova).

Zelenom bojom su obeležene ćelije kod kojih svi štapovi datog seta imaju faktor iskorišćenja manji od gornje granice iskorišćenosti, pri čemu je jasno naznačena ćelija sa najoptimalnijim rezultatima kontrole stabilnosti.


min y Kolona u kojoj se prikazuju minimalne vrednosti faktora iskorišćenja koje imaju štapovi odgovarajućeg seta.


max y Kolona u kojoj se prikazuju maksimalne vrednosti faktora iskorišćenja koje imaju štapovi datog seta.


A1 [cm2] Kolona u kojoj se prikazuju površine poprečnih preseka odgovarajućeg seta.

Uključivanje check box-ova u poslednjoj koloni i aktiviranjem dugmeta "**Dodeli zamenske preseke**" korisniku je omogućeno da zameni usvojeni poprečni presek u modelu sa željenim presekom.

Sortiranje kolona

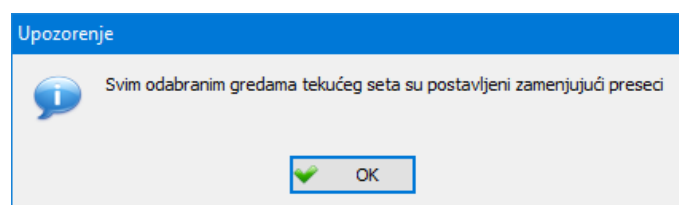
Sortiranje se može izvršiti za sve kolone koje u ćeliji sa nazivom imaju simbol . Desnim klikom miša preko naziva željene kolone otvara se padajući meni sa opcijama:

- **Sortiranje (+)** - izborom ove opcije vrši se sortiranje preseka prikazanih u tabeli po podacima iz izabrane kolone i to u rastućem poretku. Nakon izvršenog sortiranja u ćeliji sa nazivom kolone, ispod simbola za sortiranje, ispisivaće se znak .

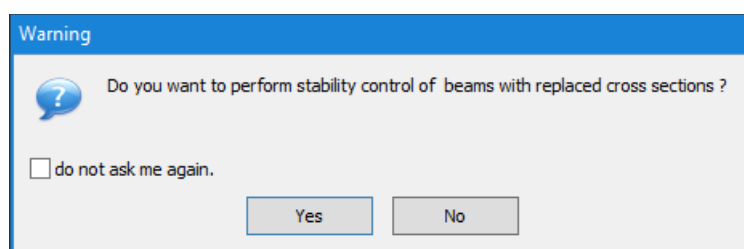
- **Sortiranje (-)** - izborom ove opcije vrši se sortiranje preseka prikazanih u tabeli po podacima iz izabrane kolone i to u opadajućem poretku. Nakon izvršenog sortiranja u ćeliji sa nazivom kolone, ispod simbola za sortiranje, ispisivaće se znak .

Dodeli zamenske preseke

Aktiviranjem ovog dugmeta svim štapovima tekućeg seta biće dodeljeni zamenjujući preseci kojima je u poslednjoj koloni uključen check box, pri čemu će program izbaciti odgovarajuću poruku:



Pored uključenih check box-ova sada će se ispisivati koliko štapova je zamenjeno odabranim presecima. Izborom dugmeta "**OK**", pojavljuje se novo upozorenje:



Izborom dugmeta "**OK**", program će izvršiti kontrolu stabilnosti svih štapova kojima je zamenjen poprečni presek.

Poništi dodelu zamenskih preseka

Aktiviranjem ovog dugmeta svim štapovima tekućeg seta kojima su dodeljeni zamenjujući preseci biće ponovo postavljen presek usvojen u modelu.



Dodaj profil

Dugme pomoći koga se vrši dodavanje novog preseka u listu sa presecima koji se proveravaju u procesu optimizacije. Novododati presek biće smešten na kraju liste.

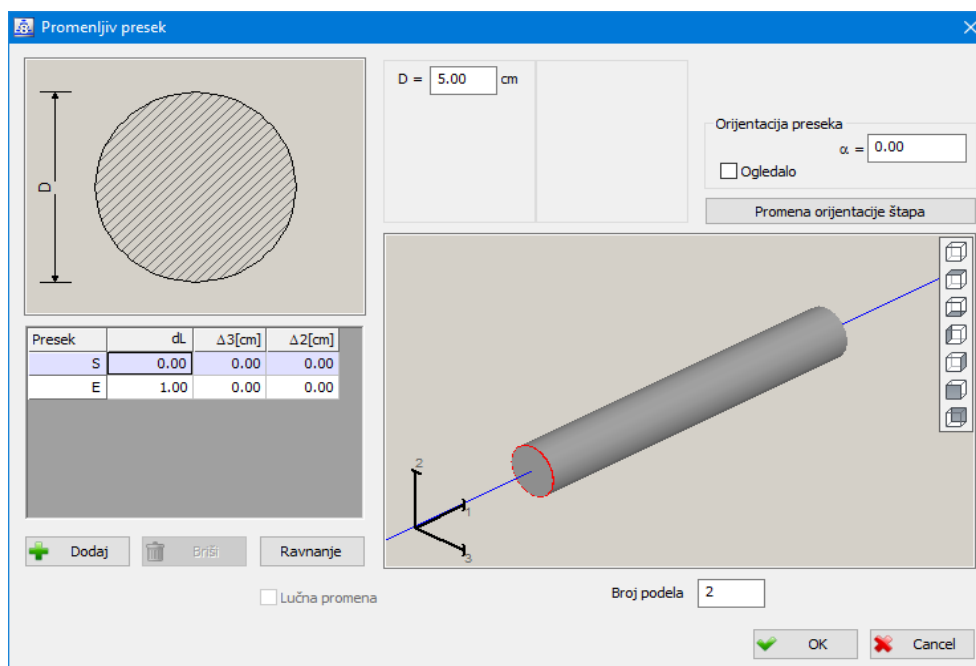


Obriši profil

Dugme pomoću koga se iz liste sa presecima koji se proveravaju u procesu optimizacije, može ukloniti proizvoljno selektovani presek.

Promenljiv presek

Optimizacija poprečnih preseka može se vršiti ne samo za preseke koji se definišu izborom iz biblioteke profila, nego i za preseke koji se definišu zadavanjem njihovih dimenzija (pravougaoni, cevasti, kružni, T-presek, I-presek, ...). S obzirom da se proces optimizacije zasniva na vršenju dimenzionisanja svih štapova jednog poprečnog preseka sa njemu bliskim manjim ili većim presecima, ukoliko je iz liste izabran presek koji je definisan zadavanjem njegovih dimenzija, postaje aktivno dugme "**Promenljiv presek**". Aktiviranjem datog dugmeta program omogućava modeliranje grede promenljivog poprečnog preseka, dok će se preuzimanjem preseka sa grede, u listu ubaciti novi poprečni preseki za koje će se vršiti optimizacija:

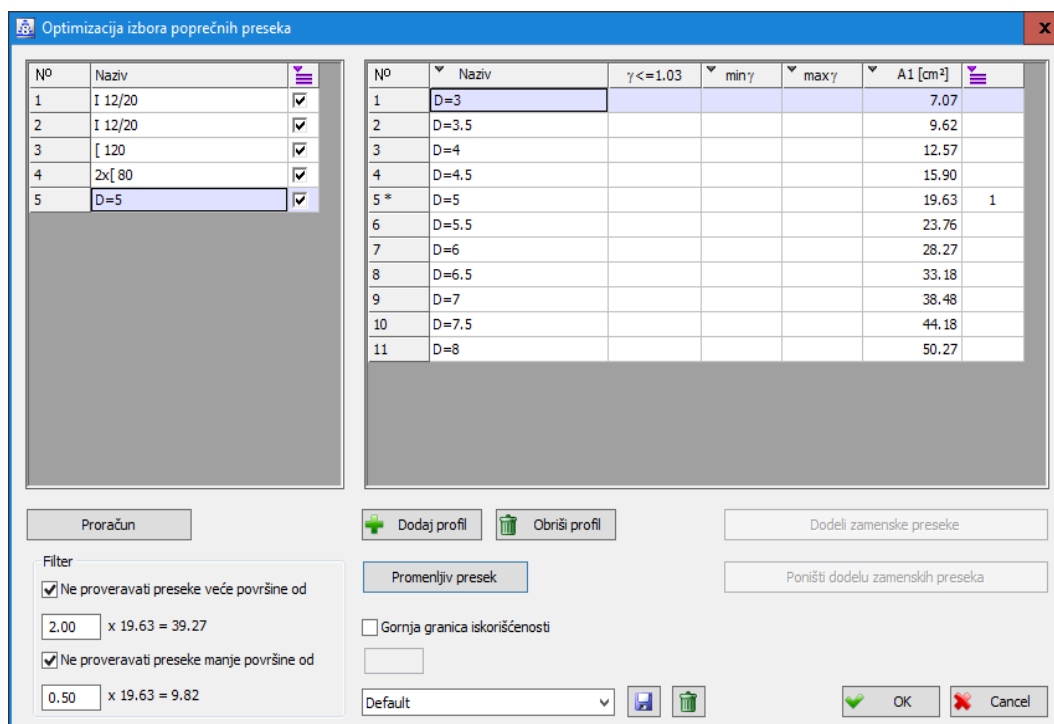


Izgled dijaloga za definisanje promenljivog poprečnog preseka grede

Definisanje grede promenljivog poprečnog preseka je ranije objašnjeno, te ga nećemo ponovo objašnjavati (pogledati poglavlje 3.1.4).

Napominjemo da se na ovaj način ne vrši dimenzionisanje štapova promenljivog poprečnog preseka već se štap promenljivog poprečnog preseka koristi za definisanje niza poprečnih preseka sa srodnom geometrijom koji će se razmatrati u procesu optimizacije.

Broj podela - Nakon definisanja grede promenljivog preseka, u ovom edit polju korisnik zadaje broj preseka koje će se automatski po izlasku iz dijaloga postaviti u listu sa presecima i za koje će se raditi optimizacija.



U listu su dodati preseci dobijeni pomoću opcije "Promenljiv presek"



Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja u listi sa preseccima koji se proveravaju u procesu optimizacije.



Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.

Bilo koja od ranije snimljenih konfiguracija može se u svakom trenutku rada sa programom izabrati iz liste i postaviti za tekuću, s tim što će se za svaku familiju profila moći izabrati samo njoj odgovarajuća konfiguracija.

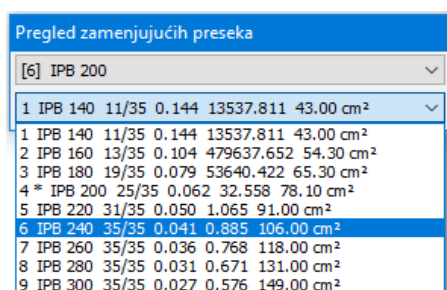
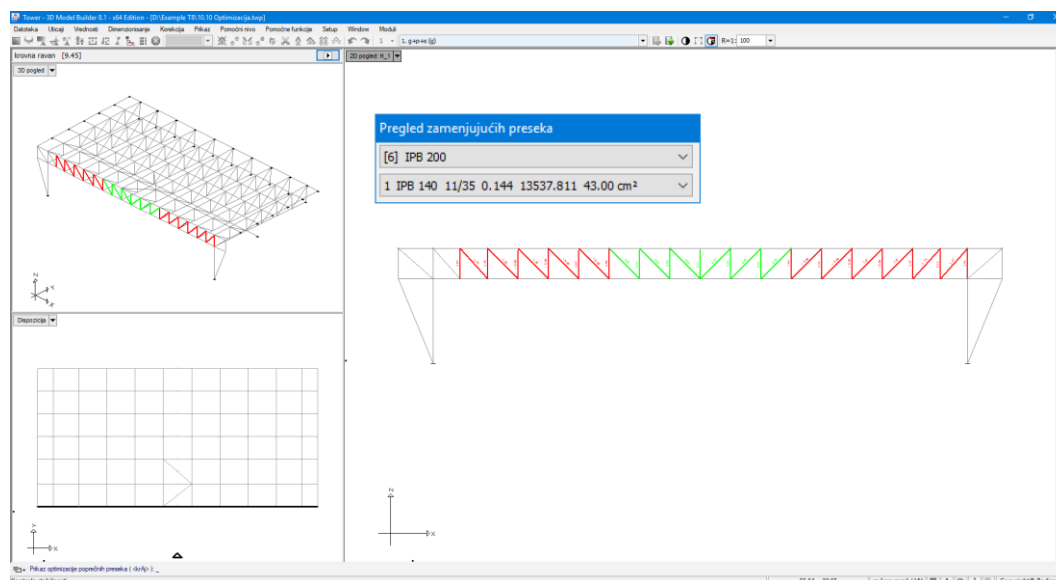
10.11 Prikaz optimizacije poprečnih preseka

Izborom ove naredbe, program sve štapove tekućeg seta, za koje je prethodno sprovedena optimizacija poprečnih preseka, prikazuje zelenom, odnosno crvenom bojom, dok će komanda linija dobiti sledeći oblik:

Prikaz optimizacije poprečnih preseka (<krAj>):

Zelenom bojom biće ofarbani svi štapovi koji zadovoljavaju, a crvenom svi štapovi koji ne zadovoljavaju kontrolu stabilnosti.

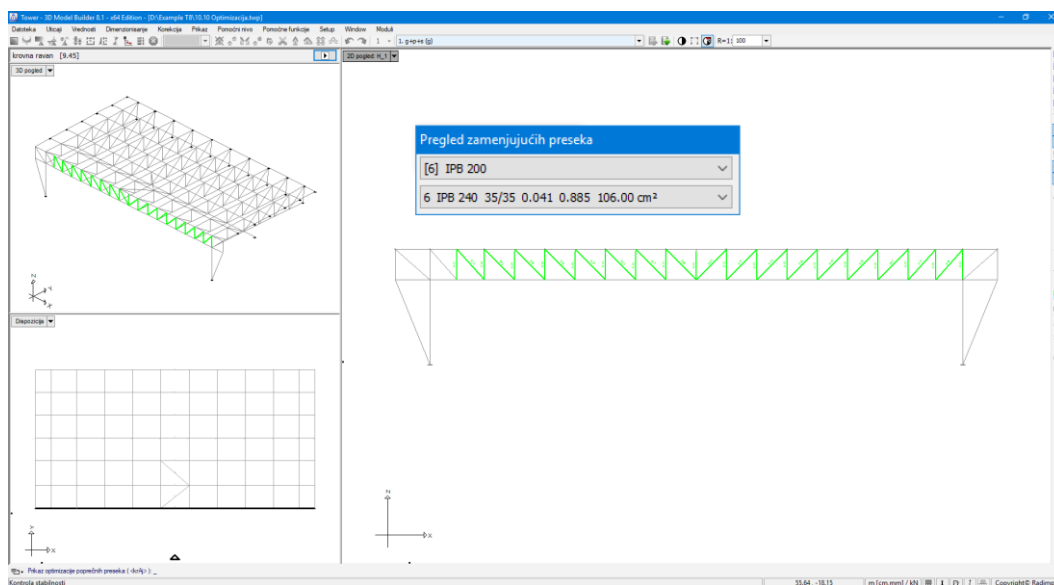
U trenutku pozivanja naredbe, na ekranu će se pojaviti dijalog u kome korisnik može da dodeljuje zamenjujuće preseke trenutno izabranom setu grede i na taj način vrši pregled rezultata:



Izgled dijaloga za pregled zamenjujućih preseka

Iz gornje liste u dijalogu, korisnik vrši izbor tekućeg seta grede koji se koristi u modelu, dok iz donje liste vrši izbor zamenjujućeg preseka sa kojim je potrebno zameniti štapove izabranog seta. Radi lakšeg izbora zamenjujućeg preseka, u listi se prikazuju i rezultati optimizacije, odnosno koliko štapova od ukupnog broja štapova zadovoljava, kao i minimalni i maksimalni koeficijent iskorišćenja i površina poprečnog preseka.

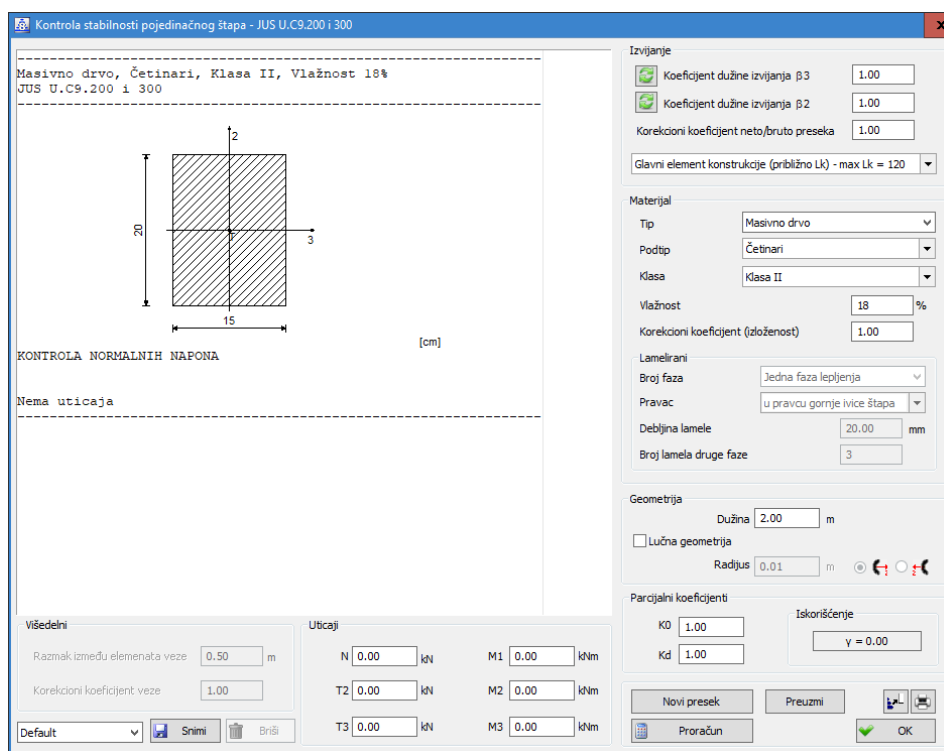
Postavljenjem željenih preseka u listama, svim štapovima tekućeg seta biće dodeljeni zamenjujući preseki, pri čemu će program sve štapove tekućeg seta ofarbati zelenom, odnosno crvenom bojom:



Nakon postavljanja zamenjujućeg preseka, program je sve štapove tekućeg seta koji zadovoljavaju, ofarbao zelenom bojom

11. Dimenzionisanje drvenih konstrukcija


11.8 Kontrola stabilnosti pojedinačnog štapa



Izgled dijaloga za kontrolu stabilnosti pojedinačnog štapa

Zatvorena lista koja se nalazi u donjem levom uglu dijaloga predviđena je za izbor neke od ranije snimljenih konfiguracija. Svaki popis ima svoju listu konfiguracija. Izborom odgovarajućeg propisa, u listi će biti prikazane sve konfiguracije snimljene sa datim popisom.

 **Snimi** Izborom ovog dugmeta vrši se snimanje trenutnog stanja parametara u dijalogu.

 **Briši** Izborom ovog dugmeta vrši se brisanje tekuće konfiguracije.