

Područje tehnike

5 Područje tehnike dobro je definirano u skladu sa MKP podgrupom E04B 1/00 i E04B 2/00 koje sadrže opće konstrukcije zidova, podova, stropova i krovova, kao i pojedinačne elemente.

Tehnička zadaća

10 Predmet izuma je samonosivi lakobetonski zidani strop i krov s lakobetonском nearmiranom ili armiranom ispunom. Postavljanje stropa predviđeno je ručno bez ikakvog podupiranja i bez ikakve oplata. Glavni nosivi sustav stropa je mješoviti betonsko lakobetonski roštilj načelno bez tlačne ploče koja se međutim ne isključuje kao mogućnost. Pregotovljene gredice stropa imaju potrebno nadvišenje. Stropna ispuna je kreirana kao običan lakobetonski blok ili kao lakobetonski sendvič iz dva vanjska sloja lakog betona i srednjeg sloja polistirena ili sličnog super lakog materijala armirana s donje strane mrežom ili žicama postavljenim u sloju lakog betonu dostatnom za antikoroziivnu zaštitu armature i za zaštitu od požara. Kada se izvodi tlačna ploča tada se u ispuni izostavlja gornji sloj jer ga naknadno formira tlačna ploča.

Stanje tehnike

20 Premda se danas u svijetu u rabi veliki broj različitih ručno montažnih stropova, predloženi sustav originalna je novost jer je koncipiran bez tlačne ploče a k tome je još i samonosiv u svim fazama građenja. Najbliži po koncepciji rješenja su: sitnorebrasti PALK strop iz HP-P960170A, lakobetonski strop Ytong Portugal, te FERT opekerski montažni strop.

Bit izuma

25 Bit izuma je u primjeni stropne ispune koja ne traži izvođenje tlačne ploče, u primjeni samonosivih predgotovljenih gredica te izvođenju poprečnih rebara koji s gredicama čine cjeloviti roštiljni sustav. Pri tome stropna ispuna zadovoljava sve potrebne uvjete dovršenog stropa: male je težine i lagana je za postavljanje, ima potrebnu nosivost i kod većih opterećenja, u izvjesnoj mjeri je zvučni izolator, toplinski je izolator, vlagozaštitna je te štiti u potrebnoj mjeri od požara. Zbog uporabe potpuno armiranih lakobetonских glavnih nosača te po izboru izostavljanje tlačne ploče, ukupna težina stropa, koji ujedno može biti i podna podloga slijedećeg kata, kreće se oko 120 kg/m². Monolitizacija stropa iziskuje vrlo malo rada na licu mjesta. Mikrobetonom se treba popuniti volumen stropa jednak volumenu sloja visine 1.5 cm.

Opis crteža

35 Na crtežima je prikazan novi samonosivi lakobetonski zidani strop. Crteži prikazuju jedan od mogućih načina primjene elemenata i ni u čemu ne sužavaju prava dana patentnim zahtjevima.

40 crtež 1 prikazuje poprečne presjeke predgotovljenih gredica tipa O, D i S,
 crtež 2 prikazuje uzdužni presjek predgotovljenih gredica tipa O i D,
 crtež 3 prikazuje poprečni presjek samonosivog zidanog stropa s pojedinačnim gredicama te presjek s udvojenim gredicama,
 crtež 4 prikazuje uzdužni presjek samonosivog zidanog stropa bez tlačne ploče,
 45 crtež 5 prikazuje poprečni i uzdužni presjek armirane ispune lakobetonске ispune,
 crtež 6 prikazuje ležajnicu i popunicu

Detaljan opis jednog od načina ostvarivanja izuma

50 Novi lakobetonski zidani strop s nearmiranom ili armiranom ispunom, prikazan je na crtežima 1-5, a sastoji se iz predgotovljenih samonosivih gredica (1) ležajnica (2), predgotovljene nearmirane ili armirane lakobetonске ispune stropa (3), poprečnih rebara (4), lakobetonских popunica (5) koje nisu obvezatne, sloja izrađenog iz tankoslojnog morta (6) te tlačne ploče koja nije obvezna, povezanih u jednu konstruktivnu cjelinu, izveden kao predgotovljena roštiljna konstrukcija s naknadnom monolitizacijom. Predgotovljene samonosive gredice (1) prikazane na crtežima 1 i 2, izvedene tako da im armaturu čini jednostruka ili višestruka rešetka s dijagonalama postavljenih tako da fomiraju V, X ili N oblik, čija se duljina i dimenzije poprečnog presjeka te presjeci armaturnih šipki biraju sukladno zahtjevima nosivosti i stabilnosti, čija je armatura zavarena i po potrebi premazana antikoroziivnim premazom, i zvedene kao obične (O), duplo armirane (D) ili specijalne (S) te što imaju dodatne armaturne šipke u gornjem (1.6) i donjem pojasu (1.5) što nije obvezatno, pri čemu im je ležajna traka (1.1) izvedena iz lakog betona velike nosivosti ili normalnog betona a tijelo rebra (1.2) dijelom ili u cijeloj visini izbetonirano slojevima lakog i normalnog betona što nije obvezatno.

Djelomično ili potpuno betoniranje tijela rebra gredice vrši se za veće raspone zbog djelomične ili potpune lokalne stabilizacije tlačnih armaturnih šipki. Pri tome se na odgovarajućim mjestima u tijelu rebra ostavljaju otvori za prolaz poprečnih rebara.

- 5 Preporučljive dimenzije su: raspon stropa $l < 6.0$ m pri $H=15$ cm, $l < 9.0$ m pri $H = 20$ cm, $l < 12.0$ m pri $H = 25$ cm. Ležajna traka $t = 3$ cm, $d = 8.0$ cm, $d_1=4.0$ cm, $h_1=5.0$ cm, $k=20$ cm. Preporučljivi osni razmak gredica je oko 67 cm a poprečnih rebara između 75 i 200 cm.

10 Gredica (O) izvedena je tako da joj armaturni kostur (1.3) čini R nosač s kutom nagiba poprečne stranice prema horizontali α većim od 80° stupnjeva, da R nosač ima krivocrtno ili poligonalno nadvišenje što nije obvezatno, da joj je ležajna traka (1.1) zakrivljena u obliku kvadratne parabole ili slične krivulje s nadvišenjem Δ u sredini raspona veličine $l/750 < \Delta < l/50$.

15 Gredica (D) izvedena tako da pri postavljanu stropa mjestimično može biti i podupirana, čiji armaturni kostur (1.3) i (1.4) čine dva R nosača postavljeni jedan unutar drugoga, pri čemu su R nosači pravocrtni ili imaju krivocrtno ili poligonalno nadvišenje Δ_1 , gdje joj je ležajna traka (1.1) zakrivljena u obliku kvadratne parabole ili slične krivulje s nadvišenjem Δ u sredini raspona veličine $l/750 < \Delta < l/50$ što nije obvezatno.

20 Gredica (S) izvedena tako da pri postavljanju stropa mjestimično može biti i podupirana, čiji araturni kostur (1.3) i (1.4) čine dva R nosača postavljeni jedan iznad drugog, pri čemu su R nosači pravocrtni ili imaju krivocrtno ili poligonalno nadvišenje Δ_1 , gdje joj je ležajna traka (1.1) zakrivljena u obliku kvadratne parabole ili slične krivulje s nadvišenjem Δ u sredini raspona veličine $l/750 < \Delta < l/50$, što nije obvezatno.

25 Ležajnica (2) prikazana na crtežu 5, oblika je izduženog kvadra a načinjena je iz lakog ili normalnog betona armirana s najmanje jednom šipkom (2.1) koja na krajevima ima kuke ili zavarene poprečne šipke (2.2). Služi za povezivanje predgotovljenih gredica u fazi montiranja stropa. Sprječava međusobno razmicanje i približavanje gredica.

30 Stropna lakobetonska armirana ispuna prikazana na crtežima 3,4 i 5 s dimenzijama i armaturom odabranom sukladno nosivosti i geometriji stropa, te zahtjevima zaštite od temperature, vlage, buke i požara, čija je armatura po potrebi premazana antikoroziivnim premazom, izrađuje se od donjeg lakobetonskog sloja (3.1) mase manje od 1500 kg/m³ i čvrstoće veće od 2 MPa armiranog žicama ili mrežama (3.4) koji na rubovima ima zasjeka prikladne za nalijeganje na ležajne trake (1.1) predgotovljenih gredica, drugog nenosivog sloja (3.2) izrađenog iz polistirena, staklene vune ili sličnog super lakog materijala ili iz lakog betona mase manje od 800 kg/m³, trećeg sloja (3.3) izrađenog iz lakog betona koji nije obvezatan.

35 Stropna lakobetonska nearmirana ispuna (3) prikazana na crtežima 3 i 4, izrađena iz lakog porobetona, stiro betona ili sličnog materijala mase manje od 800 kg/m³ i tlačne čvrstoće veće od 2 MPa, što ima oblika kvadra ili njemu sličan te što ima zasjeka na rubovima pravokutnog ili sličnog oblika prikladnim za nalijeganje na ležajnu traku (1.1) predgotovljenih gredica.

40 Visina i duljina ispune biraju se sukladno geometriji stropa a širina ispune iz uvjeta da njena težina bude prikladna za rukovanje 15-25 kg/komadu.

45 Poprečno rebro (4) prikazano je na crtežu 4, armirano šipkama (4.2) u donjem pojasu, a po potrebi i u gornjem pojasu (4.3) što nije obvezatno ili rešetkastom armaturom koja se provlači kroz R nosače gredica, izvodi se kao monolitni armirano betonski element u volumenu (4.1) koji ostaje između ležajnica ispune i gredica, načinjen iz lakog betona ili normalnog mikro betona (nulta frakcija plus cement), tako da s armirano betonskim gredicama formiraju cjelovitu roštiljnu konstrukciju. Armatura poprečnih rebara se bira tako da zadovolji i uvjete građenja u potresnim područjima.

50 Jedna od mogućih vrsta za izradu lakobetonskog tijela predgotovljene gredice i armirane ispune je laki beton na bazi ekspandiranog polistirena (stirobeton). Ako je lakobetonsko tijelo spravljeno kao laki sribeton tada u slučaju da služi kao antikoroziivna zaštita ili kao tijelo za stabilizaciju armaturnih šipki ili je izloženo bilo kojoj vrsti požarnog opterećenja, gustoća lakog betona mora biti veća od 800 kg/m³.

Način industrijske primjene

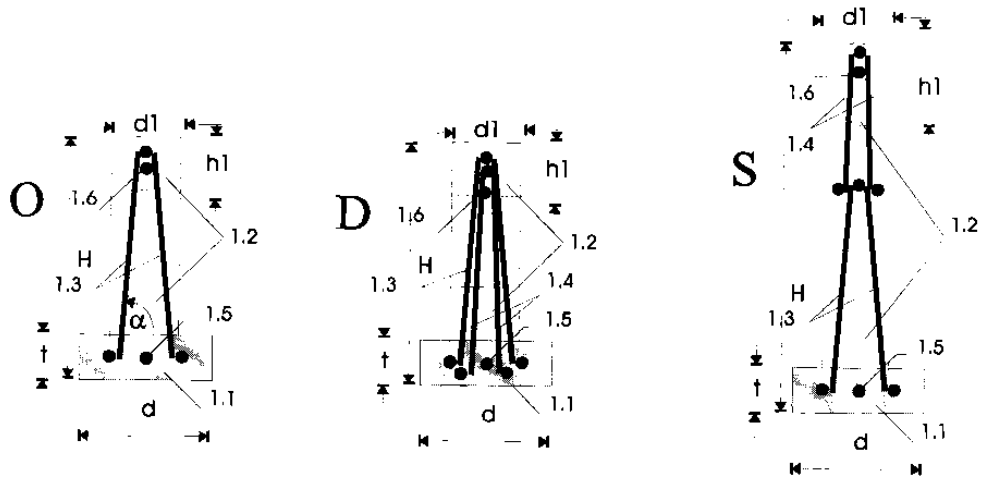
55 Način industrijske primjene izuma u najširem smislu je očigledan. Predloženi lakobetonski roštiljni strop s armiranom ispunom adaptabilan je i prilagodljivi sustav građenja u praksi za novi način građenja raznovrsnih stropnih i krovnih konstrukcija koje se baziraju na cjelovitom sustavu ili na pojedinačnim nosivim lakobetonskim elementima iz ovog izuma.

PATENTNI ZAHTJEVI

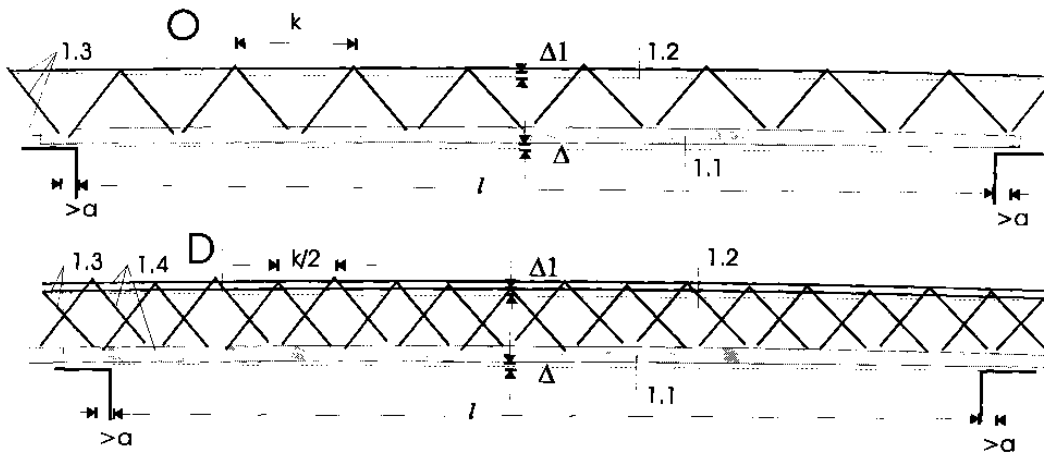
- 5 1. Samonosivi lakobetonski zidani strop je kompozitna čeliko-lakobetonška konstrukcija **naznačen time** što se proizvodi kao samonosiva predgotovljena konstrukcija a monolitizira postupkom suhe montaže, što se sastoji iz predgotovljenih samonosivih čeliko-betonških gredica (1), lakobetonških ili mikro betonških ležajnica (2), lakobetonških jednodjeljnih ili troslojnih stropnih blokova (3), poprečnih lakobetonških ili mikro betonških rebara (4), lakobetonških popunica (5), koje nisu obvezatne, i tankoslojnog cementnog ili sličnog morta (6).
- 10 2. Predgotovljene samonosive gredice (1) prema zahtjevu 1, u varijanti (D) i (S) oblikovane tako da im je armatura mjestimično zavarena a presjeci armaturnih šipki biraju se sukladno zahtjevima nosivosti i stabilnosti i po potrebi premazuju antikorozivnim premazom, **naznačene time** što im je armatura sastavljena od četverostruke rešetke (1.3) i (1.4) čije su dijagonale postavljene tako da formiraju X,V ili N oblik, što, ovisno o rasponu, imaju dodatne armaturne šipke u gornjem (1.6) i donjem pojasu (1.5) što nije obvezatno, što im je ležajna traka (1.1) i tijelo (1.2) izvedena iz lakog betona tlačne čvrstoće veće od 3 MPa ili iz mikro betona spravljenog od pijeska cementa i vode, zakrivljena u obliku kvadratne parabole ili slične krivulje s nadvišenjem Δ u sredini raspona veličine $l/750 < \Delta < l/50$, što pojasevi armature imaju krivocrtno ili poligonalno nadvišenje Δ_1 , što nije obvezatno.
- 15 3. Predgotovljene samonosive gredice (1) prema zahtjevu 1, u varijanti (O) oblikovane tako da im je armatura mjestimično zavarena a presjeci armaturnih šipki biraju se sukladno zahtjevima nosivosti i stabilnosti i po potrebi premazuju antikorozivnim premazom, **naznačene time** što im je armatura sastavljena od jednostruke ili dvostruke rešetke (1.3) i (1.4) čije su dijagonale postavljene tako da formiraju X,V ili N oblik, što imaju dodatne armaturne šipke u gornjem (1.6) i donjem pojasu (1.5), što im je ležajna traka (1.1) i tijelo (1.2) izvedena iz lakog betona tlačne čvrstoće veće od 3 MPa ili iz mikro betona spravljenog od pijeska cementa i vode, zakrivljena u obliku kvadratne parabole ili slične krivulje s nadvišenjem Δ u sredini raspona veličine $l/750 < \Delta < l/50$, što pojasevi armature imaju krivocrtno ili poligonalno nadvišenje Δ_1 .
- 20 4. Ležajnica (2) prema zahtjevu 1, **naznačena time** što je oblika izduženog kvadra ili sličnog, načinjen iz lakog betona ili mikro betona, što je armirana s najmanje jednom šipkom (2.1), koja na krajevima ima kuke ili zavarene poprečne šipke (2.2) što nije obvezatno.
- 25 5. Stropni lakobetonški troslojni blok (3) prema zahtjevu (1), s dimenzijama i armaturom odabranom sukladno nosivosti i geometriji stropa, te zahtjevima zaštite od temperature, vlage, buke i požara, čija je armatura po potrebi premazana antikorozivnim premazom, **naznačen time** što se izrađuje od donjeg lakobetonškog sloja (3.1) mase manje od 1500 kg/m³ i čvrstoće veće od 2 MPa armiranog žicama ili mrežama (3.4) koji na rubovima ima zasjeke (3.5) prikladne za nalijeganje na ležajne trake (1.1) predgotovljenih gredica, drugog nenosivog sloja (3.2) izrađenog iz polistirena, staklene vune ili sličnog super lakog materijala ili iz lakog betona mase manje od 1000 kg/m³, trećeg sloja (3.3) izrađenog iz lakog betona koji nije obvezatan.
- 30 6. Stropni lakobetonški jednodjeljni blok (3) prema zahtjevu 1, **naznačen time** što je nearmiran izrađen iz lakog porobetona, stiropna ili sličnog materijala zapreminske mase manje od 900 kg/m³ i tlačne čvrstoće veće od 2 MPa, vlačne savojne čvrstoće veće od 0.2 MPa, što ima oblik kvadra ili njemu sličan te što ima zasjeke (3.5) na rubovima pravokutnog ili sličnog oblika prikladnim za nalijeganje na ležajnu traku (1.1) predgotovljenih gredica.
- 35 7. Poprečno rebro (4) prema zahtjevu 1, **naznačeno time** da je armirano šipkama (4.2) u donjem pojasu, a po potrebi i u gornjem pojasu (4.3) što nije obvezatno ili rešetkastom armaturom koja se provlači kroz nosače gredica (1), što se izvodi kao monolitni lakobetonški ili mikro betonški armirani element u volumenu (4.1) koji ostaje između ležajnica stropnih blokova i gredica, načinjen iz lakog betona ili livenog mikro betona tako da s čeliko-betonškim gredicama (1) formira roštiljnu konstrukciju.
- 40 8. Postupak izrade armaturnog kostura predgotovljene gredice u varijanti D prema zahtjevu 2, **naznačen time** što se sastoji iz dva klasična R nosača postavljenih jedan iznad drugoga i smaknutih za polovicu hoda rešetkaste ispune, potom stisnutih na traženu širinu a po potrebi postavljenom dodatnom armaturom u gornji i donji pojas što nije obvezatno.
- 45 9. Postupak izvođenja samonosivog lakobetonškog zidanog stropa prema zahtjevu 1, **naznačen time** što se sastoji od postavljanja predgotovljenih gredica (1) na prethodno pripremljene zidove i nosače, potom simultanog postavljanja ležajnica (2) i stropnih blokova (3) s jednog ili više rubova stropa prema drugim, nakon toga postavlja se armatura poprečnih rebara (4) te vrši monolitizacija betoniranjem preostalog dijela volumena predgotovljenih gredica (1) i poprečnih rebara (4) mikro betonom ili lakim betonom do predviđene visine gredica, potom se u preostali dio volumena iznad gredica i poprečnih rebara postavljaju popunice (5) što nije obvezatno, potom se cijela površina stropa prelije najmanje jednim tankim slojem (6) razrijeđenog tankoslojnog morta koji služi za popunu sljubnica između stropnih ispuna.
- 50
- 55

SAŽETAK

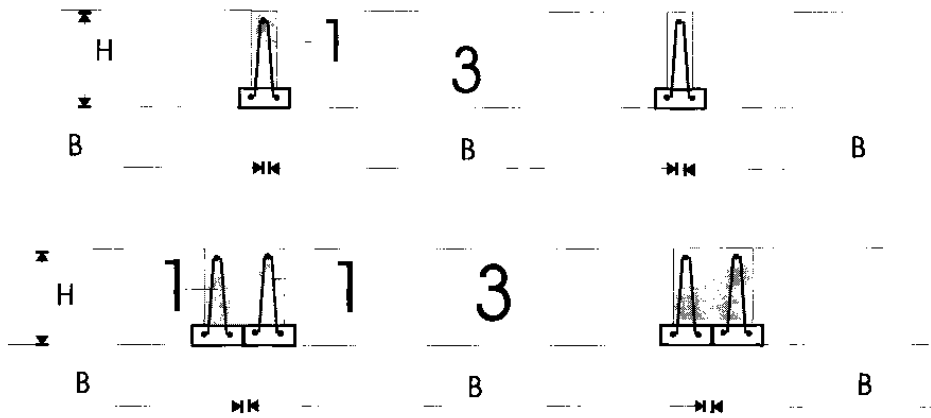
- 5 Samonosivi lakobetonski zidani strop predstavlja novo tehničko rješenje za građenje stropova, ploča i krovova kako ravnih tako i onih u nagibu a zadovoljava sve tražene uvjete: nosivost i stabilnost, toplinsku zaštitu i zaštitu od vlage te zaštitu od požara. U kombinaciji sa izolacijom od buke, postavljene s donje ili s gornje strane stropa udovoljava svim uvjetima fizike zgrade. Zbog visokog stupnja predgotovljenosti u kojem se glavni nosači i ispuna predgotovljavaju a monolitizacijom dovršavaju samo gornji dio glavnih nosača i poprečnih nosača te sljubnice između ispuna, strop je
- 10 racionalan po cijeni. Osobito je racionalan zbog brzine gradnje jer je samonosiv pa ne uvjetuje nastavak gradnje s vremenom stvrdnjavanja betona ili podupiranja. Posebno interesantna novost je u tome što gornja ploha stropa odmah može primiti podne pločice ili parket. Svi sastavni elementi su malih težina tako da je građenje stropa izvodivo ručno. Osobito je prikladan za industrijski način proizvodnje predgotovljenih lakobetonskih nosača i lakobetonske armirane ili nearmirane ispune.



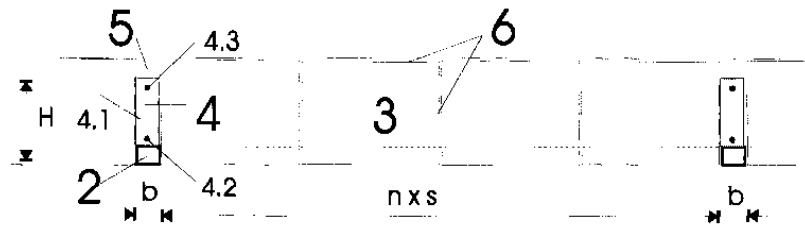
Crtež 1



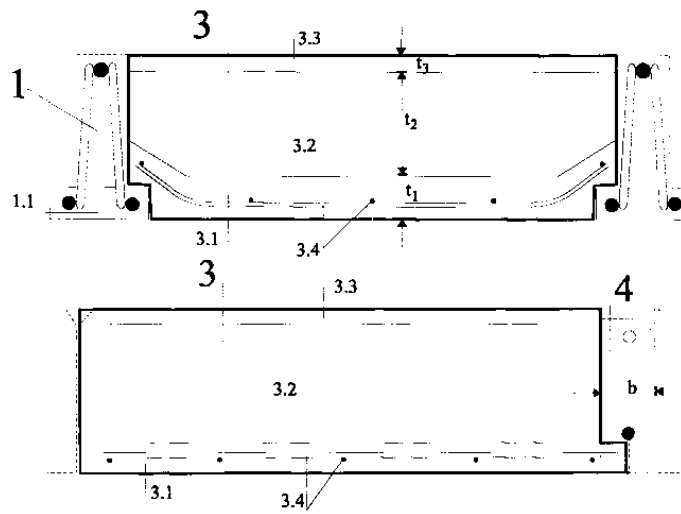
Crtež 2



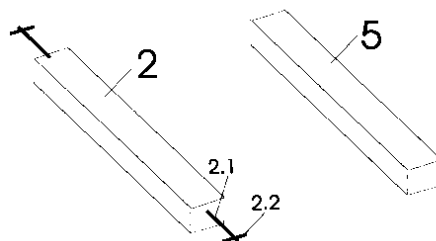
Crtež 3



Crtež 4



Crtež 5



Crtež 6