

**Područje tehnike**

Područje je dobro 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**

Predmet izuma je mješoviti lakobetonski panelni sustav gradnje zgrada, kuća i hala koji rješava slijedeće zadaće; zadaću brze i racionalne gradnje pomoću nosivih panela, mogućnost djelomičnog ili visokog stupnja predgotovljenja i visok stupanj završenosti grubih građevinskih radova. Prilagodljivost samog sustava raznovrsnim oblicima i namjenama zgrada, kuća i hala uz uporabu malog broj sastavnih elemenata doprinosi širini i racionalnosti njegove primjene.

**Stanje tehnike**

Tehnologija lakobetonских elemenata i konstrukcija seže na sam početak dvadesetog stoljeća. Već 1907 godine registriramo uporabu lakog betona na bazi klinkera u gradnji British Museuma. Kasnije, sredinom tridesetih godina ovog stoljeća započinje razvitak plinobetona u Europi, a posebno značajno u Švedskoj. Iza drugog svjetskog rata širi se proizvodnja i primjena lakobetonских elemenata iz ekspanđirane gline, škriľjaca, lave, šljake i sličnih materijala, sve u cilju smanjenja specifične težine i s time poboljšanja izolacijskih svojstava osobito termoizolacijskih svojstava uz neznatna smanjenja mehaničkih čvrstoća. Posebna vrsta lakog betona - styrobeton spravljen od granula ekspanđiranog polistirena kao agregata i normalnih ostalih sastojaka betona pokrenuta je 1951. u Njemačkoj.

Postojeći poznati lakobetonски sustavi koji rješavaju u širem smislu spomenutu tehničku zadaću na određeni način su Ytong (Europa), Leca (Njemačka), Lytag (Britanija) i sustavi na bazi ekspanđiranih glina poput Aglite (Britanija), Gravelita (SAD) i Solite (Kanada), te npr.-Liapor (Švedska).

U graditeljstvu nema sličnih rješenja predmetu izuma. Tehnički zadatak premoštenja većih raspona u lakobetonскоj verziji ali na posve drukčiji način rješavan je :

- (1) u Aglite tehnologiji poput višekatnice u Londonu, (vidjeti Short A., W. Kinniburgh, Lightweight Concrete, treće izdanje, Applied Science Publishers Ltd., 1978),
- (2) u Lytag tehnologiji poput 60-katnog Marina City Towers u Chicagu te Water Tower Plaza u Chicagu kao najviše lakobetonске zgrade na svijetu. (vidjeti Short A., W. Kinniburgh, Lightweight Concrete, treće izdanje, Applied Science Publishers Ltd., 1978),
- (3) u Leca tehnologiji poput administrativne zgrade BMW u Minhenu, (vidjeti Short A., W. Kinnibnrgh, Lightweight Concrete, treće izdanje, Applied Science Publishers Ltd., 1978),

Po svojoj idejnoj koncepciji izum se približava slijedećim idejama:

- (1) 3D Industrial habitat the "GIANT" brick, po kojem panelni sustav gradnje zidova i ploča realiziran u monolitnoj izvedbi uz pomoć mikro betona normalne težine i načela ravnomjernog armiranja panela.
- (2) Der Losch-systembaukasten fur den kompletan rohbau. Ovaj sustav rabi panele iz betona normalne težine uz uporabu olakšanja panela lokalnim otvorima. U sustavu su uporabljen sustav uzdužnih rebara za potrebe nošenja u montaži i monolitizaciji.
- (3) Ytong punostijeni lakobetonски fasadni paneli i ploče. Konstruirani su na načelu obostrano armirane ploče i male nosivosti. Ploče imaju ograničen raspon a fasadni paneli se rabe kao sekundarna konstrukcija.
- (4) Ploče i paneli iz patentnih prijava HP-P960170A, HP-P960229A, HP-P960420A, u kojima je uporabljen laki beton i interna uzdužna i poprečna rebra bez miješanja lakih betona i bez dijagonalne armature u zidnim panelima.

Laki beton za konstrukcijske i izolacijske namjene 'poznaju' propisi i norme svih razvijenih zemalja. Poseban tretman takvih konstrukcija dan je u "Eurocode 2: Design of concrete structures - Part 1-4; General rules - Lightweight aggregate concrete with closed structures, ENV 1992-1-4:1994".

**Bit izuma**

Bit izuma je u kreiranju roštiljne sendvič ili polusendvič konstrukcije panela spravljenog iz mješovitih lakih betona. Konstruktivni dio panela, roštilj i ploče izrađene su iz kvalitetnijeg lakog betona a ispuna koja ima sekundarno konstrukcijsko značenje izvodi se iz super lakog betona ili sličnog materijala.

Na roštiljni dio panela odnosno njegova rebra primijenjeno je načelo potpunog armiranja po kojem je prijenos tlačnih,

vlačnih i posmičnih naprezanja gotovo u cijelosti prepušten armaturi. Lakobetonском tijelu je na nov način prepuštena uloga sekundarnog nosivog materijala za lokalnu i globalnu stabilizaciju te uloga antikorozivne i protupožarne zaštite, te djelomično toplinske i akustičke zaštite i zaštite od vlage.

- 5 Lakobetonско tijelo posjeduje svojstva malih gustoća i težina što implicira smanjenje sila u konstrukciji, a time i uporabu manje količine armature, kao i izvrsna izolacijska svojstva.

Predviđeni sustav je u visokom stupnju predgotovljen, moguća je brza montaža, a sustav predviđa monolitizaciju uz minimalne utroške materijala i rada.

10

Sustav nudi mogućnost visokog stupnja dovršenosti predgotovljenih lakobetonских elemenata uključujući i završnu obradu vanjskog lica zidnih panela i podgleda pločastih panela.

### **Opis crteža**

15

Na crtežima je prikazan novi sustav mješovite lakobetonске panelne gradnje zgrada, kuća i hala (u daljnjem tekstu sustav). Crteži prikazuju jedan od mogućih načina primjene sustava i ni u čemu ne sužavaju prava dana patentnim zahtjevima.

- 20 Crtež 1 daje aksonometrijski prikaz dijela zgrade projektirane u ponuđenom sustavu,  
 Crtež 2 daje aksonometrijski prikaz zidnog panela,  
 Crtež 3 daje aksonometrijski prikaz pločastog panela  
 Crtež 4 prikazuje vertikalne presjeke zidnog panela: kroz rebro, izvan rebra: izvan rebra pri postojanju dijagonalne armature,  
 25 Crtež 5 prikazuje horizontalne presjeke zidnog panela: kroz rebro, izvan rebra: izvan rebra pri postojanju dijagonalne armature,  
 Crtež 6 prikazuje uzdužne presjeke pločastog panela : kroz rebro, izvan rebra: izvan rebra pri postojanju gornje ploče,  
 Crtež 7 prikazuje poprečne presjeke pločastog panela,: kroz rebro, izvan rebra: izvan rebra pri postojanju gornje ploče,  
 30 Crtež 8 prikazuje presjek kroz mjesto spajanja dva pločasta panela,  
 Crtež 9 prikazuje presjeke kroz: vanjski katni vijenac, unutrašnji katni vijenac,  
 Crtež 10 prikazuje presjeke kroz: temeljni vijenac, ravni krovni vijenac, kosi krovni vijenac, sljemeni vijenac,  
 Crtež 11 prikazuje horizontalne presjeke kroz: ugaoni stup, stup na sjecištu tri zida, fasadni stup.

### **Detaljan opis jednog načina ostvarivanja izuma**

Novi mješovito lakobetonски panelni sustav gradnje zgrada kuća i hala kao na crtežu 1 sastoji se od zidnog panela (1), pločastog panela (2), potpornja (3), temeljnog serklaža (4), srednjeg stupa (5), ugaonog stupa (6), vanjskog vijenca (7) unutrašnjeg vijenca (8), krovnog vijenca (9) i sljemenog vijenca (10), gdje svi pobrojani elementi svojim oblicima i dimenzijama čine kompatibilnu cjelinu.

Na crtežu 2 prikazan je mješoviti lakobetonски zidni panel (1) prema zahtjevu 1, oblikovan kao roštiljna sendvič konstrukcija, izvedena pregotovljeno ili na licu mjesta, sastavljena iz vertikalnih rebara (1.1), horizontalnih rebara (1.2), vanjske ploče (1.3), unutrašnje ploče (1.4), središnje ispune (1.5) koja nije obvezna, fasadne obrade (1.10) koja nije obvezna i obodnih zuba (1.6), (1.7), (1.8) i (1.9). Duljina, visina, debljina, debljina slojeva, broj i debljina rebara, bira u skladu s proračunima nosivosti i stabilnosti i fizike zgrade.

Vertikalna rebra zidnog panela (1.1), horizontalna rebra (1.2), vanjska ploča (1.3), unutrašnja ploča (1.4), obodni zubi (1.6), (1.7), (1.8) i (1.9) izrađeni iz lakog betona gustoće manje od  $1800 \text{ kg/m}^3$ , tlačne čvrstoće veće od 1.0 MPa, vlačne čvrstoće veće od 0.2 MPa, posmične čvrstoće veće od 0.05 MPa i početnog modula elastičnosti  $E > 300 \text{ MPa}$ . Debljina središnje ispune (1.5) bira u skladu s proračunima fizike zgrade, a izrađena je iz lakog materijala poput lakog betona gustoće manje od  $1000 \text{ kg/m}^3$  i koeficijenta toplinske vodljivosti  $\lambda$  manjeg od 0.30 W/Km ili iz super lakog materijala poput ekspaniranog polistirena, poliuretana ili materijala slične težine i toplinskih konstanti.

55 Armatura zidnog panela se sastoji od armature vertikalnih (1.14) i horizontalnih rebara (1.15), mrežaste armature vanjske (1.16) i unutrašnje ploče (1.17), dijagonalne armature (1.18) koja nije obvezna te armature spojeva (1.11), (1.12) i (1.13), koja se spaja i nastavlja zavarivanjem i koja se po potrebi premazuje antikorozivnim sredstvima. Armatura rebara tvori rešetkasti roštilj a armatura svakog rebra oblikovana je u cjeloviti kao rešetkasti nosač s ispunom po dijelovima oblika V, X ili N pri čemu se armatura gornjeg i donjeg pojasa sastoji od barem jedne šipke a armatura ispune postavlja u barem jednoj ravnini.

Ako u zidnom panelu postoje otvori za prozore, vrata ili slično, tada se raspored rebara bira tako da sa strana okružuju

otvor. U ovakvim zidnim panelima izbjegava se postavljanje dijagonalne armature (1.18). Zidni panel sam za sebe može izvoditi u mješovitoj predgotovljeno-monolitnoj izvedbi tako da se u lakobetonskom tijelu gornjeg rebra (1.2) između šipki rešetkaste armature (1.15) ostavi otvore kroz koje se naknadno puni laki beton ispune (1.5).

5 Mješoviti lakobetonski pločasti panel (1) oblikovanje kao mješovito lakobetonska roštiljna polu sendvič ili sendvič konstrukcija sastavljena iz uzdužnih rebara (2.1), poprečnih rebara (2.2), donje ploče (2.3), gomje ploče (2.4) koja nije obvezna, središnje ispune (2.5), stropne obrade (2.6) koja nije obvezna i obodnih zubova (2.7), (2.8), (2.9) i (2.10). Duljina panela, visina, debljina, debljina slojeva, broj i debljina rebara, bira u skladu s proračunima nosivosti i stabilnosti i fizike zgrade. Uzdužna rebra (2.1), poprečna rebara (2.2), donja ploča (2.3), gornja ploča (2.4) koja nije  
10 obvezna, obodni zubovi (2.6), (2.7), (2.8) i (2.9) izrađeni su iz lakog betona gustoće manje od  $1800 \text{ kg/m}^3$ , tlačne čvrstoće veće od 1.0 MPa, vlačne čvrstoće veće od 0.2 MPa, posmične čvrstoće veće od 0.05 MPa i početnog modula elastičnosti  $E > 300 \text{ MPa}$ . Debljina središnje ispune (2.5) bira u skladu s geometrijom ploče i proračunima fizike zgrade, a izrađena je iz lakog materijala poput lakog betona gustoće manje od  $1000 \text{ kg/m}^3$  i koeficijenta toplinske vodljivosti  $\lambda$  manjeg od 0.30 W/Km ili iz super lakog materijala poput ekspaniranog polistirena, poliuretana ili materijala slične  
15 težine i toplinskih konstanti.

Armatura pločastog panela sastoji od armature uzdužnih (2.14) i poprečnih rebara (2.15), mrežaste armature donje (2.16) i gornje ploče (2.17) koja nije obvezna, te armature nastavaka (1.11), i (1.12), koja se spaja i nastavlja zavarivanjem i koja se po potrebi premazuje antikorozivnim sredstvima, postavljena tako da tvori rešetkasti roštilj a  
20 armatura svakog rebra oblikovana je u cjeloviti rešetkasti nosač s ispunom po dijelovima oblika V, X ili N pri čemu se armatura gornjeg i donjeg pojasa sastoji od barem jedne šipke a armatura ispune postavlja u barem jednoj ravnini.

Ako u pločastom panelu postoje otvori za prozore, vrata ili slično, tada se raspored rebara bira tako da sa strana okružuju otvor.  
25

Pločasti panel, kada nema gornju ploču, sam za sebe se može izvoditi u mješovitoj predgotovljeno-monolitnoj izvedbi tako da se u lakobetonsko tijelo ispune izvodi naknadno.

Potporanj (3) je uobičajena metalna konstrukcija koja služi za pridržavanje zidnog panela u fazi montaže. Može mijenjati svoju duljinu a na krajevima ima vijke i zglobni uređaj za prilagođavanje željenom položaju u koji zidni panel želimo postaviti.  
30

Jedan od mogućih načina mješovito predgotovljeno-monolitne izvedbe zgrada prikazan je u nastavku. U temeljnoj ploči ili zidovima (4.3) ugrađuje se armatura temeljnog vijenca (4) i betonira ga se do visine zida ili ploče. Istodobno se ugrađuju i sidra vertikalnih serklaža odnosno stupova (5), (6). Zatim se postavlja prvi red zidnih panela (1) na odgovarajuće mjesto te ih se pridržava potporama (3). Pri postavljanju se pazi da spona (1.13) dohvate odgovarajuće šipke serklaža. Nakon toga se mogu postaviti ploče (2). Potom se uvlače klinovi (4.4) a nakon toga se postavlja armatura vertikalnih serklaža i stupova. Istodobno se može ugraditi klinove između nastavka pločastih panela (2.20). Ako ispuna zidnih panela već nije bila izvedena može ju se sada izvesti.  
40

Nakon toga slijedi zalijevanje preostalog dijela temeljnog vijenca te betoniranje uspravnih serklaža i stupova. Popuna temeljnog vijenca vrši se kroz otvor u zidnom panelu. Istodobno se može postavljati armatura katnih (7), (8) ili krovnih vijenaca (9) te njihovo betoniranje kao i betoniranje ispune pločastog panela ako već prethodno nije bila izvedena te betoniranje njihovih sastavaka. Istim slijedom se izvode ostali katovi zgrade. Sličnim slijedom se izvode i krovovi. Ako se dogodi da u blizini sljemena, grebena ili uvale nema nosivog zidnog panela ili zida uopće, tada je potrebno postaviti skelu koja će potrebno vrijeme pridržavati pločaste panele krova (2). Posebnu pažnju treba posvetiti ugradnji klinova (4.4), (7.4), (8.4) kako bi se prema potrebi nosivosti osigurao izravan prijenos sila sa sponama (1.13) bez posredstva betonskog tijela. Isto tako posebnu pozornost valja posvetiti izvođenju jačih vilica vertikalnih serklaža (5.1),(5.2),(6.1) i (6.2) u visini katnih vijenaca zbog sigurnog prijenosa horizontalnih sila. Zbog istog razloga armatura vijenaca (7.1),(7.2),(8.1) i (8.2) mora biti odabrana tako da osigura prijenos horizontalnih i vertikalnih sila s jednog zidnog panela na drugi.  
45  
50

Prijenos horizontalnih sila s gornjih na niže katove može se ostvariti dostatnom mrežastom armaturom (1.16) i (1.17) u pločama zidnog panela. Kada to nije racionalno ili dovoljno pristupa se postavljanju dijagonalne armature (1.18) u odgovarajući broj zidnih panela. Ova se armatura može varirati tako da ima samo jednu dijagonalu u jednoj ploči, preporučljivo unutrašnjoj, do po dvije križno postavljene dijagonale u svakoj ploči.  
55

Ovako veliki izbor mogućnosti postavljanja mreže i dijagonala osigurava mogućnost izgradnje zgrada velikih visina čak i potresnim područjima.  
60

Naravno da su moguće kombinacije predloženog sustava panelne gradnje s prethodno izvedenim zidovima ili okvirima

prema klasičnim postupcima gradnje.

Jedna od mogućih vrsta za izradu lakobetonskog tijela je laki beton na bazi ekspaniranog polistirena (stirobeton). Ako je lakobetonsko tijelo spravljeno kao laki stirobeton tada u slučaju izloženosti bilo kojoj vrsti požarnog opterećenja, gustoća lakog betona mora biti veća od  $800 \text{ kg/m}^3$ .

### Način industrijske primjene

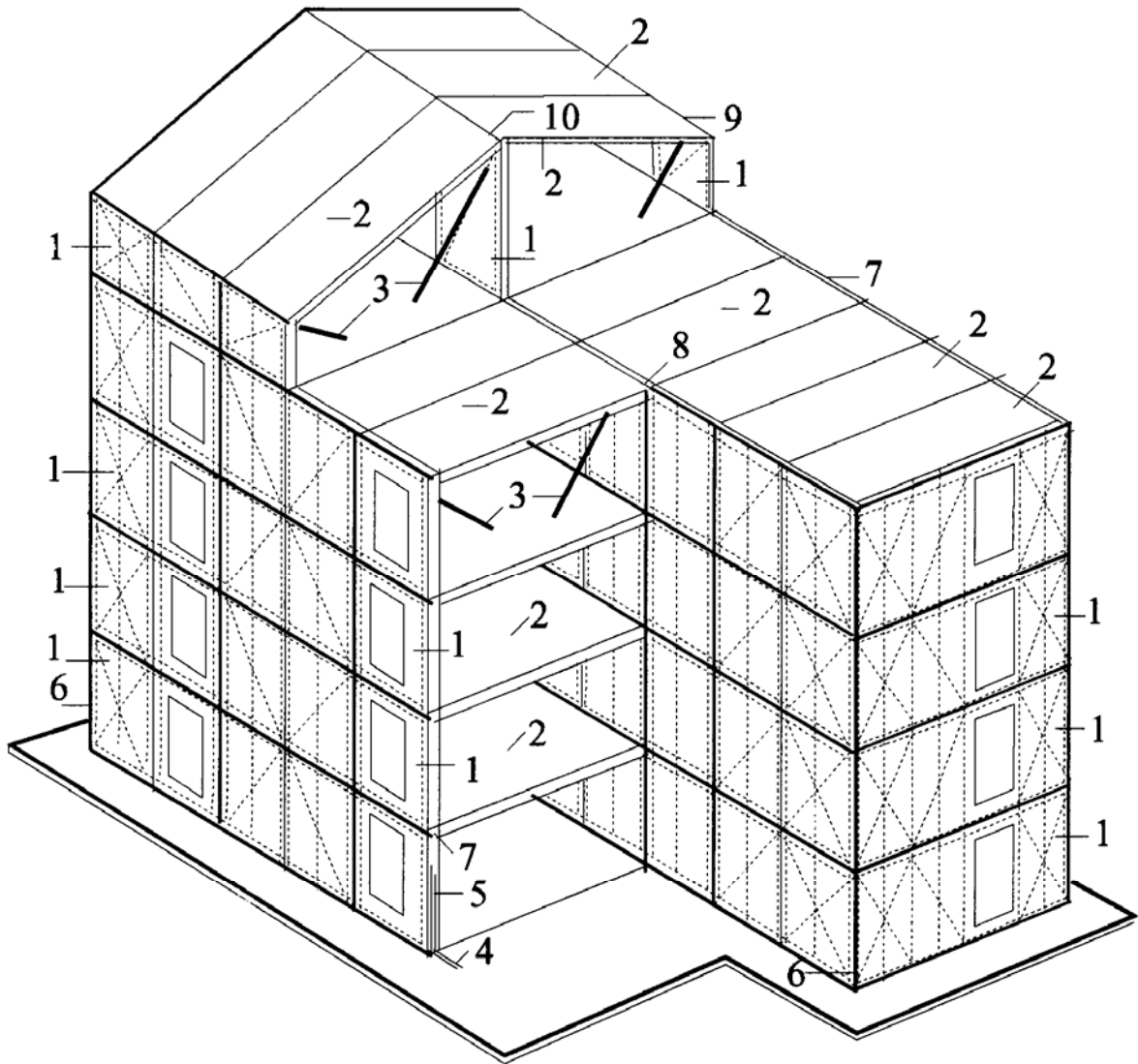
Način industrijske primjene izuma u najširem smislu je očigledan. Postojeći sustav je fleksibilan i primjenjiv u praksi za nov način građenja zgrada, kuća i hala, koji se bazira na pojedinačnim predgotovljenim lakobetonskim panelima.

### PATENTNI ZAHTJEVI

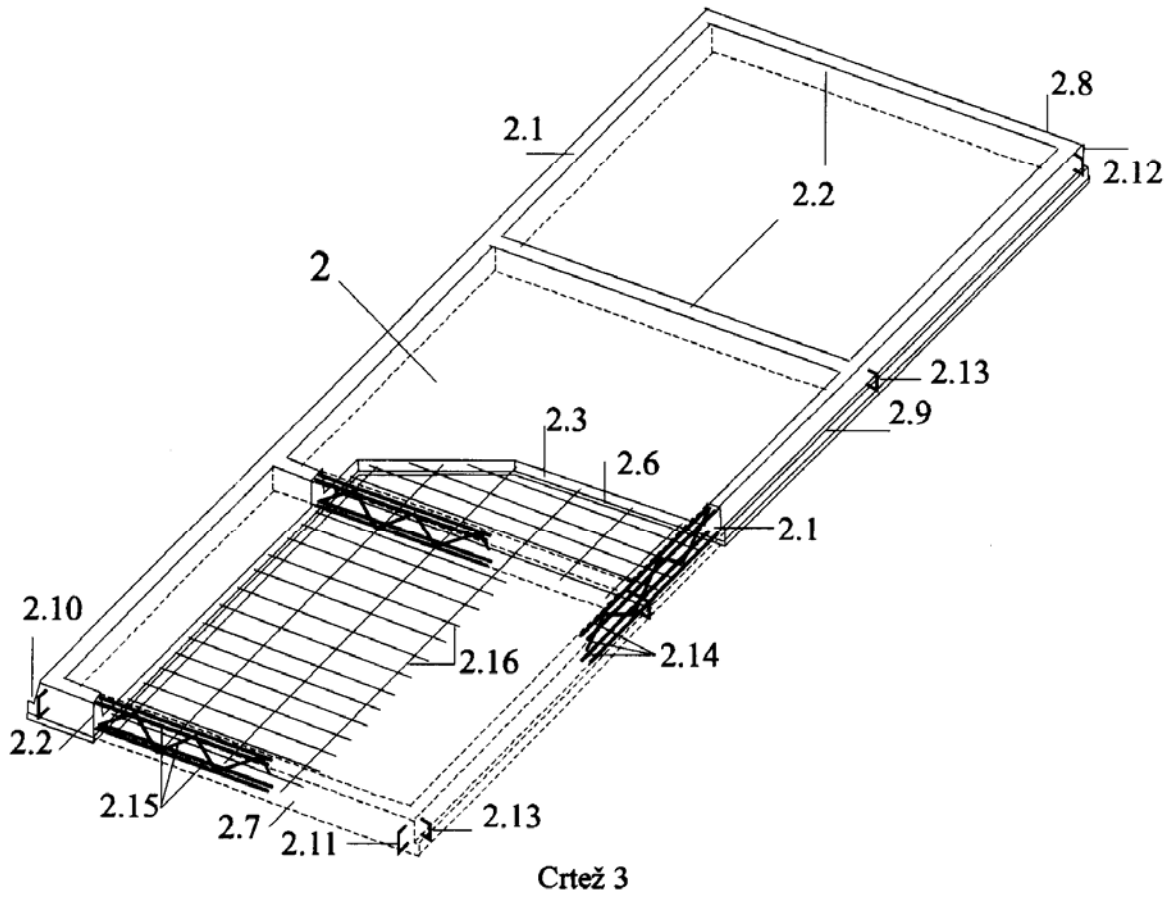
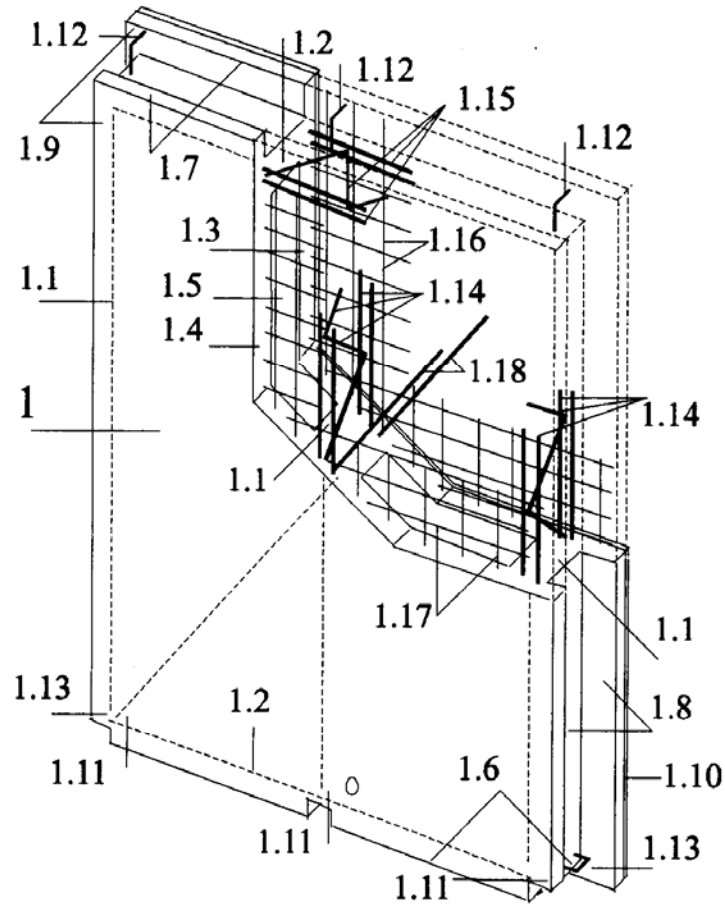
1. Mješoviti lakobetonski panelni sustav gradnje zgrada kuća i hala kao na crtežu 1  **naznačen time**  što se sastoji od zidnog panela (1), pločastog panela (2), potpornja (3), temeljnog vijenca (4), srednjeg stupa (5), ugaonog stupa (6), vanjskog vijenca (7) unutrašnjeg vijenca (8), krovnog vijenca (9) i sljemenog vijenca (10), gdje svi pobrojani elementi svojim oblicima i dimenzijama čine kompatibilnu cjelinu.
2. Mješoviti lakobetonski zidni panel (1) prema zahtjevu 1,  **naznačen time**  što je oblikovan kao mješovito lakobetonska roštiljna sendvič konstrukcija, izvedena predgotovljeno ili na licu mjesta, sastavljena iz vertikalnih rebara (1.1), horizontalnih rebara (1.2), vanjske ploče (1.3), unutrašnje ploče (1.4), središnje ispune (1.5) koja nije obvezna, a može biti, fasadne obrade (1.10) koja nije obvezna i obodnih zubova (1.6),(1.7), (1.8) i (1.9).
3. Mješoviti lakobetonski zidni panel (1) prema zahtjevima 1 i 2, čija se duljina, visina, debljina, debljina slojeva, broj i debljina rebara, bira u skladu s proračunima nosivosti i stabilnosti i fizike zgrade,  **naznačeni time**  da su mu vertikalna rebra (1.1), horizontalna rebara (1.2), vanjska ploča (1.3), unutrašnja ploča (1.4), obodni zubovi (1.6), (1.7), (1.8) i (1.9) izrađeni iz lakog betona gustoće manje od  $1800 \text{ kg/m}^3$ , tlačne čvrstoće veće od 1.0 MPa, vlačne čvrstoće veće od 0.2 MPa, posmične čvrstoće veće od 0.05 MPa i početnog modula elastičnosti  $E > 300 \text{ MPa}$ .
4. Mješoviti lakobetonski zidni panel (1) prema zahtjevu 2, čija se debljina središnje ispune (1.5) bira u skladu s proračunima fizike zgrade,  **naznačeni time**  da je središnja ispuna izrađena iz lakog materijala poput lakog betona gustoće manje od  $1000 \text{ kg/m}^3$  i koeficijenta toplinske vodljivosti  $\lambda$  manjeg od 0.30 W/Km ili iz super lakog materijala poput ekspaniranog polistirena, poliuretana ili materijala slične težine i toplinskih konstanti.
5. Mješoviti lakobetonski zidni panel (1) iz patentnih zahtjeva 1-3 čija se armatura sastoji od armature vertikalnih (1.14) i horizontalnih rebara (1.15), mrežaste armature vanjske (1.16) i unutrašnje ploče (1.17), dijagonalne armature (1.18) koja nije obvezna te armature spojeva (1.11), (1.12) i (1.13), gdje se sva armatura spaja i nastavlja zavarivanjem te se po potrebi premazuje antikorozivnim sredstvima,  **naznačen time**  da armatura rebara tvori rešetkasti roštilj a armatura svakog rebra oblikovana je u cjeloviti rešetkasti nosač s ispunom po dijelovima oblika V, X ili N pri čemu se armatura gornjeg i donjeg pojasa sastoji od barem jedne šipke a armatura ispune postavlja u barem jednoj ravnini.
6. Mješoviti lakobetonski pločasti panel (1) prema zahtjevu 1,  **naznačen time**  što je oblikovan kao mješovito lakobetonska roštiljna polu sendvič ili sendvič konstrukcija sastavljena iz uzdužnih rebara (2.1), poprečnih rebara (2.2), donje ploče (2.3), gornje ploče (2.4) koja nije obvezna, središnje ispune (2.5), stropne obrade (2.6) koja nije obvezna i obodnih zubova (2.7), (2.8), (2.9) i (2.10).
7. Mješoviti lakobetonski pločasti panel (1) prema zahtjevima 1 i 6, čija se duljina, visina, debljina, debljina slojeva, broj i debljina rebara, bira u skladu s proračunima nosivosti i stabilnosti i fizike zgrade,  **naznačeni time**  da su mu uzdužna rebra (2.1), poprečna rebara (2.2), donja ploča (2.3), gornja ploča (2.4) koja nije obvezna, obodni zubovi (2.6), (2.7), (2.8) i (2.9) izrađeni iz lakog betona gustoće manje od  $1800 \text{ kg/m}^3$ , tlačne čvrstoće veće od 1.0 MPa, vlačne čvrstoće veće od 0.2 MPa, posmične čvrstoće veće od 0.05 MPa i početnog modula elastičnosti  $E > 300 \text{ MPa}$ .
8. Mješoviti lakobetonski pločasti panel (1) prema zahtjevu 6, čija se debljina središnje ispune (2.5) bira u skladu s geometrijom ploče i proračunima fizike zgrade,  **naznačeni time**  da je središnja ispuna izrađena iz lakog materijala poput lakog betona gustoće manje od  $1000 \text{ kg/m}^3$  i koeficijenta toplinske vodljivosti  $\lambda$  manjeg od 0.30 W/Km ili iz super lakog materijala poput ekspaniranog polistirena, poliuretana ili materijala slične težine i toplinskih konstanti.
9. Mješoviti lakobetonski pločasti panel (2) iz patentnih zahtjeva 1,6 i 7, čija se armatura sastoji od armature uzdužnih (2.14) i poprečnih rebara (2.15), mrežaste armature donje (2.16) i gornje ploče (2.17) koja nije obvezna, te armature nastavaka (1.11), i (1.12), gdje se sva armatura spaja i nastavlja zavarivanjem te se po potrebi premazuje antikorozivnim sredstvima,  **naznačen time**  da armatura rebara tvori rešetkasti roštilj a armatura svakog rebra oblikovana je u cjeloviti rešetkasti nosač s ispunom po dijelovima oblika V, X ili N pri čemu se armatura gornjeg i donjeg pojasa sastoji od barem jedne šipke a armatura ispune postavlja u barem jednoj ravnini.

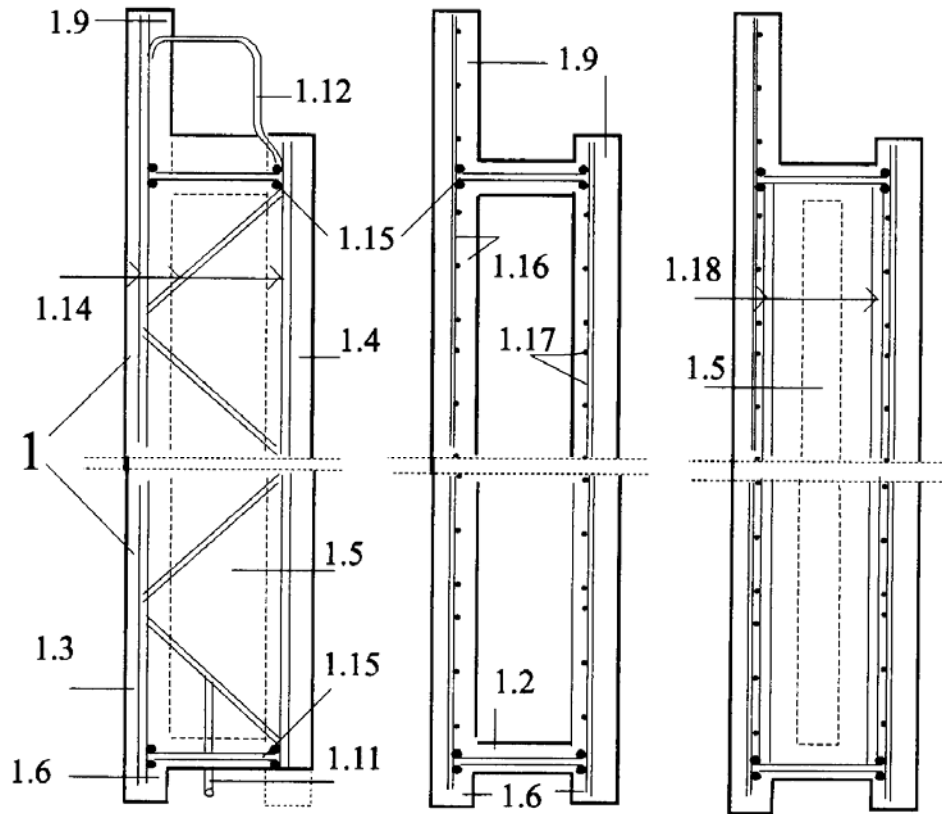
**SAŽETAK**

- 5 Mješoviti lakobetonški paneli sustav gradnje zgrada, kuća i hala, zasnovan je na načelima brze gradnje iz zidnih i stropnih panela načinjenih od mješovitih lakih betona, po principima brze montaže ili brze gradnje na licu mjesta uz visok stupanj završenosti fasada i stropova. Sustav predgotovljene lakobetonške panelne gradnje zgrada, kuća i hala, sastoji se od zidnog panela (1), pločastog panela (2), potpornja (3), temeljnog serklaža (4), srednjeg stupa (5), ugaonog stupa (6), vanjskog vijenca (7), unutrašnjeg vijenca (8), krovnog vijenca (9) i sljemenog vijenca (10), gdje svi pobrojani
- 10 elementi svojim oblicima i dimenzijama čine kompatibilnu cjelinu. Zbog svoje male težine, kvalitetnih spojeva među panelima te velike varijabilnosti u izboru dijagonalne armature u zidnim panelima, sustav omogućuje građenje zgrada velikih visina i tlocrtnih gabarita. Svojim oblikom i kompozicijom glavni dijelovi sustava, paneli, mogu se rabiti i odvojeno od sustava, a mogu se kombinirati i s drugim montažnim ili čak monolitnim sustavima. Zbog njihovih
- 15 pravilnih oblika, moguće je mnogo načina izvođenja i slaganja konačnog izgleda i oblika zgrada kuća i hala, što graditeljima ostavlja velik prostor za kreaciju.

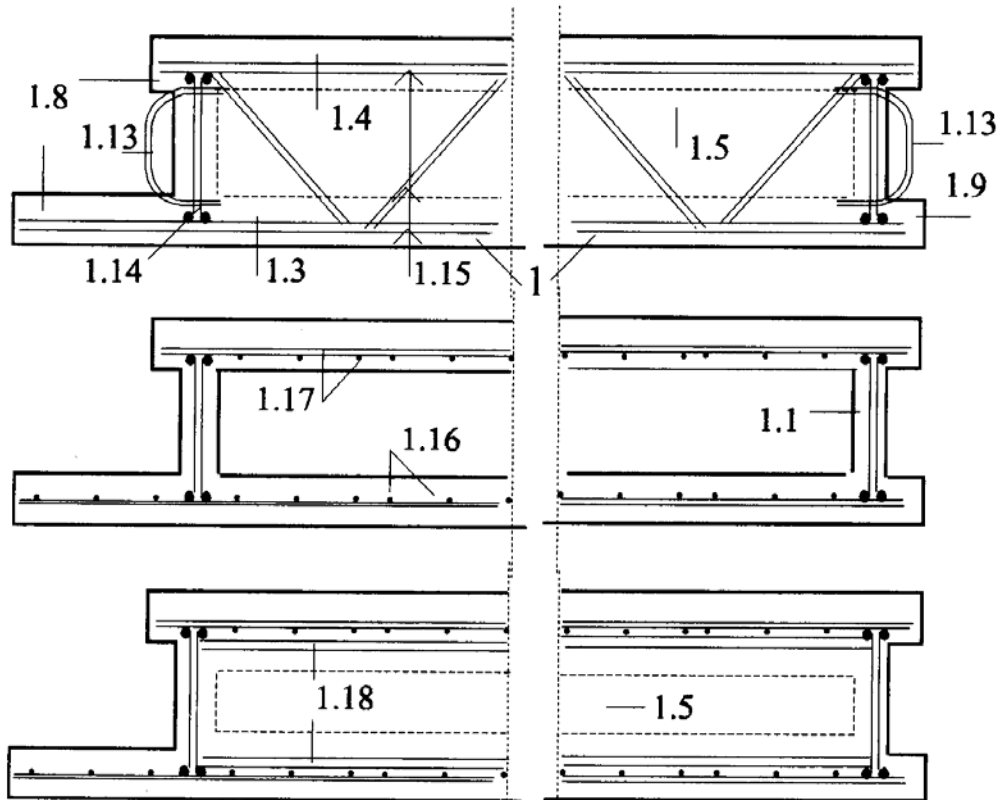


Crtež 1



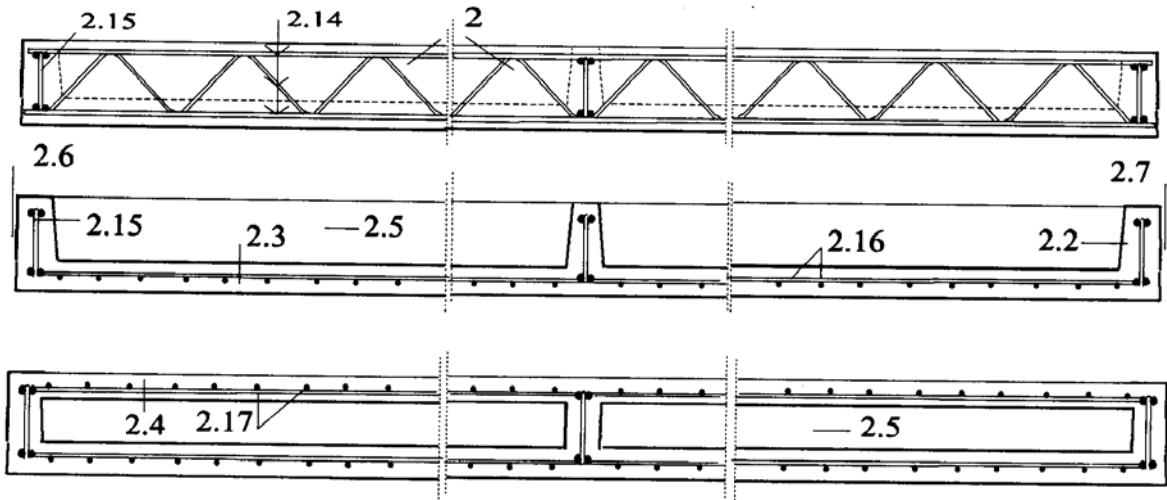


Crtež 4

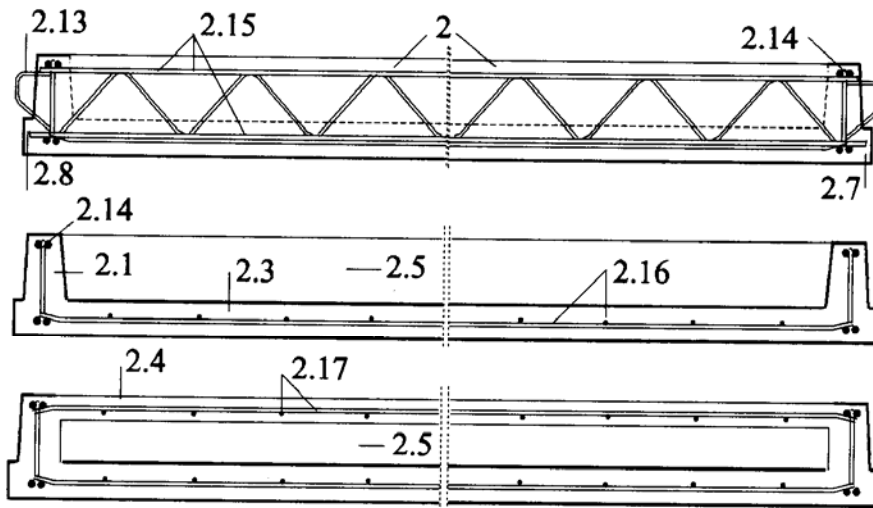


Crtež 5

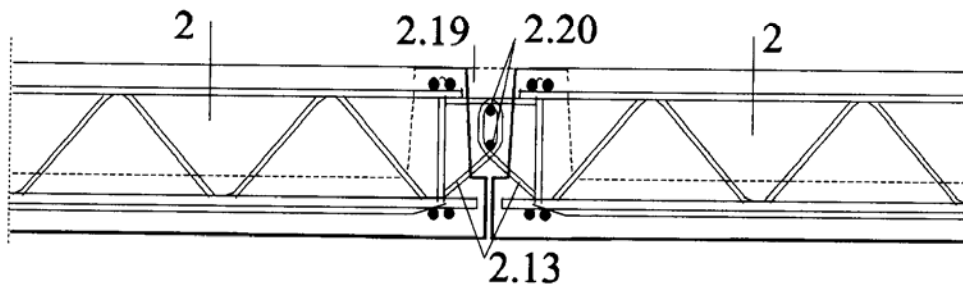




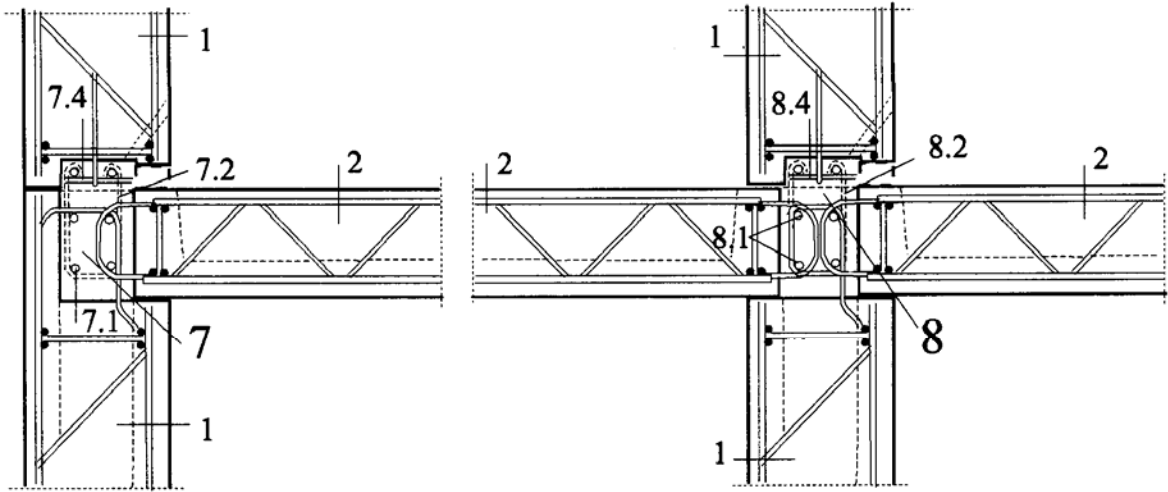
Crtež 6



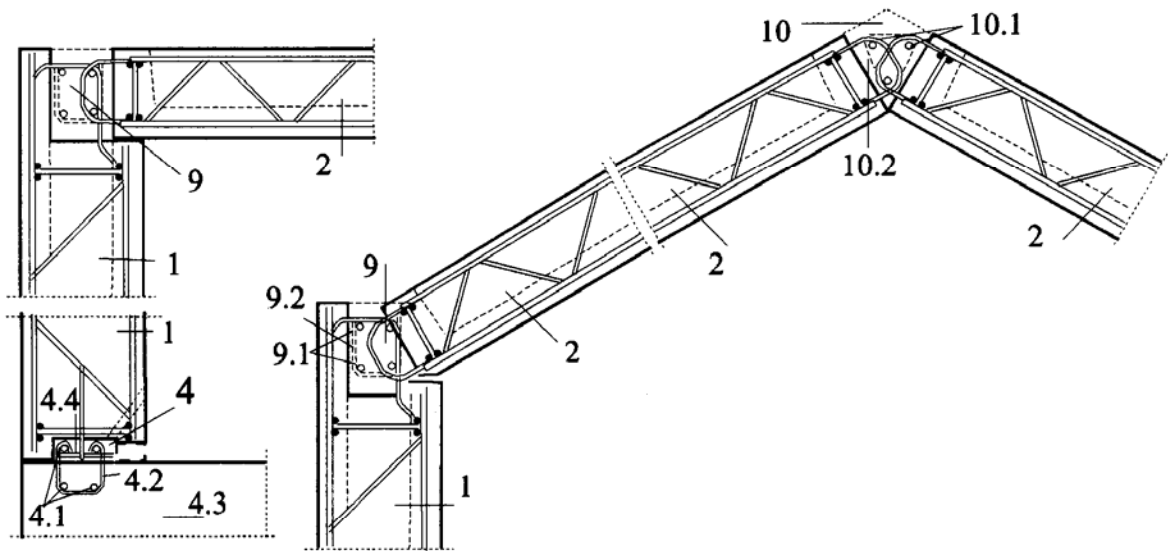
Crtež 7



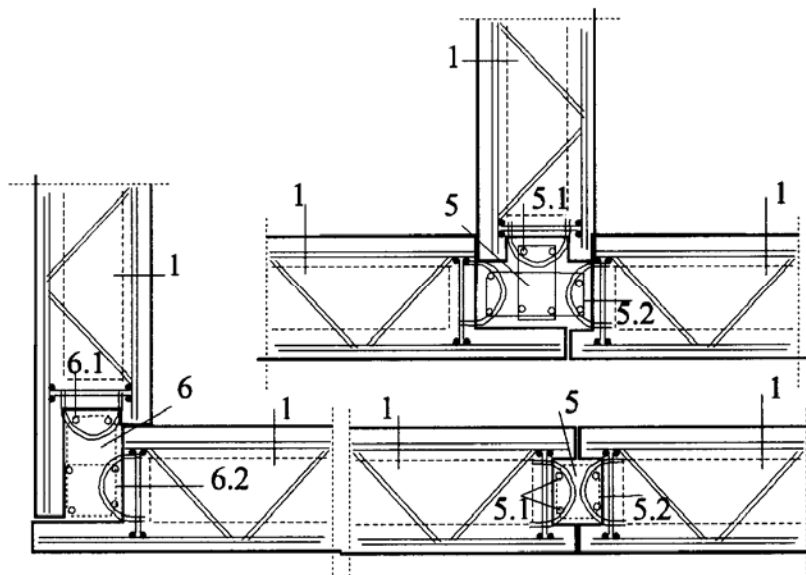
Crtež 8



Crtež 9



Crtež 10



Crtež 11