



(19) Országkód

HU



**MAGYAR
KÖZTÁRSASÁG**

**MAGYAR
SZABADALMI
HIVATAL**

SZABADALMI LEÍRÁS

(11) Lajstromszám:

223 213 B1

(21) A bejelentés ügyszáma: P 00 03142
(22) A bejelentés napja: 1998. 06. 05.
(30) Elsőbbségi adatok:
P970336A 1997. 06. 19. HR
(86) Nemzetközi bejelentési szám: PCT/BA 98/00002
(87) Nemzetközi közzétételi szám: WO 98/59126

(51) Int. Cl.⁷

E 04 B 5/02

E 04 B 5/28

(40) A közzététel napja: 2001. 04. 28.
(45) A megadás meghirdetésének dátuma a Szabadalmi
Közlönyben: 2004. 03. 29.

(72) Feltaláló:

dr. Mihanovic, Ante, Split (HR)

(73) Szabadalmasok:

Srdelic, Ivica, Split (HR)

Trogrlic, Boris, Zenica (BA)

dr. Mihanovic, Ante, Split (HR)

(74) Képviselő:

Antalfy-Zsíros András, DANUBIA Szabadalmi
és Védjegy Iroda Kft., Budapest

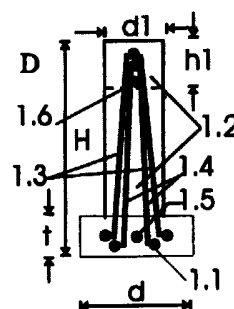
(54)

Rácsos könnyűbeton födém szerkezet, valamint eljárás a födém szerkezet előre gyártott tartógerendája erősítőkeretének az öntésére

KIVONAT

Rácsos könnyűbeton födém szerkezet, amely nagymértékben előre gyártott összetett acél könnyűbeton szerkezet, és acélbeton tartógerendából (1), alsó küszöbrúdból (2), födémlemből (3), erősített könnyűbetonból vagy mikrobetonból készített tartóbordát (4), felső küszöbrudat (5), valamint cementből vagy hasonló anyagból készített, és legalább egy lépésben terített vékony habarcsréteget (6) tartalmaz. Az acélbeton tartógerendának beton gerendatest (1.2) és előre gyártott önhordó tartója (D) van, amelyek egymásra helyezve vannak elrendezve, és egymástól fél rácsos tartó (1.3) csomópontnyira el vannak tolvva, és a mindenkor fessztávolság (l) függvényében (X, V vagy N) alakban húzódo ferde rácsrudakat tartalmaznak, továbbá járulékos hosszanti rudakat (1.5, 1.6) tartalmaznak, és a tartógerenda (1) gerendatalpának (1.1) domborulata $\Delta l/750 < \Delta l < l/50$ tartományba esően van megválasztva, továbbá a gerendatalp (1.1) és a gerendatest (1.2) 3,0 MPa-t meghaladó nyomószilárdságú könnyűbetonból, vagy 8 mm-nél kisebb szemcseméretű finom homokból készített mikrobetonból készült; továbbá az alsó küszöbrúd (2) hosszú, paralelogramma alakú hasáb, vagy hasonló formájú, és könnyűbetonból készített és legalább egy rúddal (2.1) erősített, amelynek végei (2.2)

a paralelogramma alakú hasábból kiindulva a tartógerenda küszöbtartójaként szolgálnak; továbbá a födémlemez (3) előre gyártott, legalább egyrétegű (3.1), légszárított könnyűbeton, gázbeton, hungarocellbeton vagy hasonló könnyűbeton, amelynek tömegsűrűsége kisebb, mint 900 kg/m³, és nyomószilárdsága meghaladja a 2 MPa-t, szakítószilárdsága és hajlítószilárdsága nagyobb, mint 1,2 MPa, és homogén paralelogramma alakú hasábként



1. ábra

A leírás terjedelme 8 oldal (ezen belül 3 lap ábra)

HU 223 213 B1

van kialakítva, amelynek végtartományában négyzetes vagy hasonló alakú bemélyedés (3.5) van kiképezve; továbbá a felső küszöbrúd (5) előre gyártott könnyűbeton elemként van kivitelezve.

A fenti előre gyártott tartógerenda (1) erősítőkeretnek az öntésére szolgáló eljárás során az előre gyártott erősítő rácsos tartókat (1.3, 1.4) egymásra helyezik, majd egymástól fél csomópontnyi távolságra eltolják, ezt követően a felső tartományban járulékos hosszanti rudakat (1.6) helyeznek el, és az egész keretet oldal-

irányban mechanikusan megnyomják úgy, hogy a rácsos tartók (1.3, 1.4) alsó rúdjai a tartógerenda (1) gerendatalpában (1.1) a kellő mélységben helyezkedjenek el, és a rácsos tartó (1.3) ferde rácsrúdjai a másik rácsos tartó (1.4) felső rúdjaiknak szoruljanak, és a másik rácsos tartó (1.4) ferde rácsrúdjai a járulékos hosszanti erősítőrudaknak (1.6) szoruljanak, végül a tartógerenda (1) gerendatalpának (1.1) alsó részében és gerendatestének (1.2) felső részében további rudakat (1.5, 1.6) ágyaznak be.

A találmány tárgya egyrészt rácsos könnyűbeton födém-szerkezet, amely nagymértékben előre gyártott összetett acél könnyűbeton szerkezet, és acélbeton tartógerendából, alsó küszöbrúdból, födemelemből, erősített könnyűbetonból vagy mikrobetonból készített tartóbordát, felső küszöbrudat, valamint cementből vagy hasonló anyagból készített és legalább egy lépésben terített vékony habarcsréteget tartalmaz. A találmány tárgya másrészt egy eljárás a javasolt előre gyártott tartógerenda erősítőkeretének az öntésére. A találmány műszaki területe a nemzetközi szabadalmi osztályozás E 04 B 1/00 és E 04 B 2/00 csoportjába tartozik, amely magában foglalja az új szervezési és szerkezeti eljárások alkalmazásával épített épületeket.

A rácsos könnyűbeton födém-szerkezet megoldja a sík födémelek, lemezfödémek, lépcsők és hasonló épületszerkezetek létrehozásával összefüggő problémákat. A rácsos könnyűbeton födém-szerkezetet manuálisan, külön tartószerkezet nélkül készre lehet szerelni, mivel a födém-szerkezet önhordó. Maga a födém-szerkezet rácsos kialakítású, rejtett összenyomható betonlemezzel. Az előregyártás következtében a födém-szerkezet ívelt. A födémpanel végleges szerkezeti elemként van kialakítva, amelyet vékony habarcsréteg fed. A rendszer különböző ház- és épületalakokhoz való adaptálhatósága néhány új típusú előre öntött elem segítségével hozzájárul a födém-szerkezet széles alkalmazhatóságához.

A létező és az ismert műszaki szintet alkotó könnyűbeton födém-szerkezetek közül néhány – legalábbis részben – alkalmas a fent megfogalmazott műszaki feladat megoldására. Ilyen ismert rendszert alkot az Ytong cég kevert, vegyes falazórendszere, amelyet Portugáliában, Izraelben és Törökországban használnak elterjedten, továbbá, ugyancsak az Ytong cég előre gyártott födémlemezrendszere, amelyet csak Európában 20-nál több országban használnak. Ehhez hasonlít a Siporex cég előre gyártott födémlemezrendszere, valamint az Italgas cég ugyancsak előre gyártott födémlemezrendszere.

Az építőmérnöki tudományok területén ismereteink szerint nincs olyan, a jelen javaslatunkhoz hasonló megoldás, amely ne alkalmazná, használná fel a könnyűbetont a belső erők, feszültségek felvételére.

Felismertük, hogy célszerűbb, ha a födém-szerkezetben a beépített erősítés veszi fel a terheléseket, feszültségeket, míg a felhasznált könnyűbeton vagy mikrobeton csupán másodlagos szerepet tölt be.

15 A kitűzött feladat megoldása során olyan rácsos könnyűbeton födém-szerkezetet vettünk alapul, amely nagymértékben előre gyártott összetett acél könnyűbeton szerkezet, és acélbeton tartógerendából, alsó küszöbrúdból, födemelemből, erősített könnyűbetonból vagy mikrobetonból készített tartóbordát, felső küszöbrudat, valamint cementből vagy hasonló anyagból készített és legalább egy lépésben terített vékony habarcsréteget tartalmaz. Ezt a találmány értelmében úgy fejlesztettük tovább, hogy az acélbeton tartógerendának beton gerendatesté és előre gyártott önhordó tartója van, amelyek egymásra helyezve vannak elrendezve, és egymástól fél rácsos tartó csomópontnyira el vannak tolvá, és a mindenkori feszítávolság függvényében alakban húzódo ferde rácsrudakat tartalmaznak, továbbá járulékos hosszanti rudakat tartalmaznak, és a tartógerenda gerendatalpának domborulata $\Delta l/750 < \Delta l < 1/50$ tartományba esően van megválasztva, továbbá a gerendatalp és a gerendatest 3,0 MPa-t meghaladó nyomószilárdságú könnyűbetonból, vagy 8 mm-nél kisebb szemcseméretű finomhomokból készített mikrobetonból készült; továbbá az alsó küszöbrúd hosszú, paralelogramma alakú hasáb, vagy hasonló formájú, és könnyűbetonból készített és legalább egy rúddal erősített, amelynek végei a paralelogramma alakú hasábból kiindulva a tartógerenda küszöbtartójaként szolgálnak; továbbá a födémlelem előre gyártott, legalább egyrétegű, légszáritott könnyűbeton, gázbeton, hungarocellbeton, vagy hasonló könnyűbeton, amelynek tömegsűrűsége kisebb, mint 900 kg/m³ és nyomószilárdsága meghaladja a 2 MPa-t, szakítószilárdsága és hajlítási-lárdsága nagyobb, mint 1,2 MPa, és homogén paralelogramma alakú hasábként van kialakítva, amelynek végtartományában négyzetes vagy hasonló alakú elmélyedés van kiképezve; továbbá a felső küszöbrúd előre gyártott könnyűbeton elemként van kivitelezve.

50 A találmány szerinti rácsos könnyűbeton födém-szerkezet egy előnyös kiviteli alakja értelmében az előre gyártott öntartó tartógerenda használata révén a kiöntés során öntartó szerkezet.

55 A találmány szerinti rácsos könnyűbeton födém-szerkezet egy további előnyös kiviteli alakja értelmében a födémlelem előre gyártott és háromrétegű elem, amelynek első rétege 1500 kg/m³-nél kisebb sűrűségű és 2 MPa-t meghaladó nyomószilárdságú, huzallal vagy hegesztett huzalhálóval erősített könnyűbetonból készült, második, nem teherbíró rétege polisztirolhabból,

közetgyapotból vagy hasonló könnyű anyagból, vagy könnyűbetonból készült, amelynek sűrűsége kisebb mint 1000 kg/m^3 , és harmadik rétege könnyűbetonból készül.

A kitűzött feladat megoldása során olyan eljárást vettünk alapul a találmány szerinti előre gyártott tartógerenda erősítőkeretének az öntésére, amelynek során a találmány értelmében az előre gyártott erősítő rácsos tartókat egymásra helyezzük, majd egymástól fél csomópontnyi távolságra eltoljuk, ezt követően a felső tartományban járulékos hosszanti rudakat helyezünk el, és az egész keretet oldalirányban mechanikusan megnyomjuk úgy, hogy a rácsos tartók alsó rúdjai a tartógerenda gerendatalpában a kellő mélységben helyezkedjenek el, és a rácsos tartó ferde rácsrúdjai a másik rácsos tartó felső rúdjaiknak szoruljanak, és a másik rácsos tartó ferde rácsrúdjai a járulékos hosszanti erősítőrudaknak szoruljanak, végül a tartógerenda gerendatalpának alsó részében és gerendatestének felső részében további rudakat ágyazunk be.

Megoldásunk egyik fő jellemzője, hogy az előre gyártott tartógerendáknál és a tartóbordáknál a rácsos könnyűbeton födémszerkezetben az alkalmazott könnyűbetont vagy mikrobetont a lehető legteljesebb mértékben erősítéssel látjuk el. Ennek köszönhetően a födémszerkezetre ható nyomó-, húzó- és nyíróerőket csaknem teljes mértékben az erősítésnek tudjuk átadni. Mivel így a rácsselemlenek veszik fel a teljes erőt, a födémpanelt olyan szerkezeti elemként tudjuk kiképezni, amely az általánosan használt, nyomóerőt felvevő födém nélkül képes a helyi terhelést felvenni. A födémpanelre és a rácsszerkezetre felvitt vékony habarcsréteg a rendszert egybefüggő szerkezetté alakítja. A javasolt szerkezet kis önsúlya, valamint a tartógerendák nagy teherviselő képessége következtében a födémszerkezetet összeállítása és szerelése alatt nem kell külön szerkezettel megfogni, megtámasztani. Az előre gyártott tartógerendák ívelt kialakítása ebből következően önmagától adódik.

A könnyűbeton test így a teljes, valamint a helyi stabilizálás szempontjából másodrangú szerkezeti elemmé süllyed, és átveszi a korrózióvédelem, valamint a hőmérséklet, zaj és nedvesség elleni védelem szerepét.

A találmányt az alábbiakban a csatolt rajz segítségével ismertetjük részletesebben, amelyen a javasolt födémszerkezet példakénti kiviteli alakját tüntettük fel. A rajzon az

1. ábra egy előre gyártott tartógerenda keresztmetszete, a
2. ábrán az 1. ábra szerinti tartógerenda vázlatos oldalnézete látható, a
3. ábra egy találmány szerinti rácsos könnyűbeton födémszerkezet keresztmetszeti vázlatát mutatja két, egymástól csupán egyetlen részletben eltérő vázlaton, ahol a felső vázlat egyetlen tartógerendás födémszerkezetet, az alsó vázlat pedig a teherbírás növelése érdekében kettőzött tartógerendás födémszerkezetet mutat, a
4. ábrán a találmány szerinti födémszerkezet vázlatos hosszmetsetét tüntettük fel, az

5. ábrán felül egy háromrétegű födemelem hosszmetsete, alul pedig oldalnézete látható, és a

6. ábrán az alsó és a felső küszöbrudat vázoltuk axonometrikusan ábrázolva.

A találmány szerinti rácsos könnyűbeton födémszerkezet előnyös példaként bemutatott kiviteli alakjánál a födémszerkezet az alábbi összetevőkből áll: előre gyártott acélbeton 1 tartógerenda, előre gyártott könnyűbeton vagy mikrobeton alsó 2 küszöbrúd, előre gyártott könnyűbeton legalább egyrétegű 3 födemelem, oldalsó 4 tartóbordák, erősített könnyűbetonból vagy mikrobetonból, előre gyártott könnyűbetonból. Az 1. ábrán látható, hogy felső 5 küszöbrúd cementből vagy hasonló anyagból készített vékony 6 habarcsréteg. A felsorolt elemek, méreteik és alakjuk révén egyetlen modulrendszerű, kompatibilis rendszert alkotnak. Az 1. és 2. ábrán bemutatott előre gyártott öntartó 1 tartógerenda részben hegesztett acélerősítéssel kerül kiöntésre, amelynek a teherbírás és a stabilitás szempontjainak figyelembevételével megválasztott rúdjai szükség esetén beágyazással védettek. Az erősítőrudak négyszeres 1.3, 1.4 rácsos tartókat alkotnak, amelyek ferde rácsrúdjai l fesztávolságtól függően X, V vagy N alakban vannak kiképezve, és a felső tartományban, valamint az alsó tartományban további 1.5, 1.6 rudakkal van megerősítve, míg az 1 tartógerenda 1.1 gerendatalpa és 1.2 gerendatesté olyan könnyűbetonból készült, amelynek nyomószilárdsága nagyobb, mint $3,0 \text{ MPa}$, vagy 8 mm -nél kisebb szemcseméretű finom homokból készített mikrobetonból készült, és alsó élei egy négyzetes parabola alakban vagy hasonló alakban vannak gömbölyítve, továbbá az 1 tartógerenda l fesztávolságától függő, $l/750 < \Delta < l/50$ tartományba eső íveltségű. Az 1. ábrán bemutatott 1 tartógerenda javasolt, példakénti méretei: l fesztávolság $< 6,5 \text{ m}$, ha az 1 tartógerenda H magassága $0,15 \text{ m}$, $9,0 \text{ m}$ -nél kisebb l fesztávolságú 1 tartógerenda esetében a H magasság $0,2 \text{ m}$, $12,0 \text{ m}$ -nél nagyobb l fesztávolság esetén a H magasság $0,25 \text{ m}$. Az alsó betontartományban, vagyis az 1 tartógerenda 1.1 gerendatalpának a t magassága $0,03 \text{ m}$, d szélessége $0,09 \text{ m}$, 1.2 gerendatestének $d1$ szélessége $0,05 \text{ m}$ és $h1$ magassága $0,05 \text{ m}$, az 1.3, 1.4 rácsos tartók csomópontjai közötti k távolság $0,2 \text{ m}$. Az 1 tartógerendák javasolt B távolsága egymástól $0,68-0,79 \text{ m}$, az oldalsó 4 tartóbordák egymástól mért távolsága pedig $0,79-0,29 \text{ m}$.

Az előre gyártott alsó 2 küszöbrúd a 6. ábrán láthatóan hosszúkás, paralelogramma alakú hasáb, vagy ehhez hasonló alakú, amely könnyűbetonból vagy mikrobetonból van kiöntve, és legalább egy olyan 2.1 ruderősítést tartalmaz, amelynek 2.2 végei túlnyúlhatnak a 2 küszöbrúd hasáb testén, és az 1 tartógerenda részére küszöbrúdként szolgálnak. Az alsó 2 küszöbrúd jelen példa szerinti méretei: az l fesztávolság $= B$ távköz $- d$ szélesség, t magasság $0,03 \text{ m}$, b szélessége $0,03-0,05 \text{ m}$.

A 3., 4. és 5. ábrán könnyűbeton háromrétegű 3 födemelemet mutattunk be. A 3 födemelem méretei, valamint a benne lévő erősítővasalás egyrészt a födém teherbírásától, a hőmérséklet-védelemtől, a nedvesség- és tűzállóságtól függően vannak megválasztva, és a rudakat

szükség esetén beagyazással is védhetjük. A 3 födém-elem első 3.1 rétege olyan könnyűbeton réteg, amelynek sűrűsége kisebb, mint 1500 kg/m^3 , és nyomószilárdsága nagyobb, mint 2 MPa, és huzal- vagy hegesztett 3.4 huzalháló-erősítést tartalmaz, alsó szélénél pedig 3.5 bemélyedése van. A második, nem teherbíró 3.2 réteg polisztirolhabból, ásványgyapotból vagy hasonló, szuperkönnyű anyagból, vagy könnyűbetonból készülhet, amelynek sűrűsége nem éri el az 1000 kg/m^3 -t. A 3 födém-elem harmadik 3.3 rétege a jelen gyakorlattól eltérően szintén könnyűbetonból készül.

A bemutatott kiviteli alak példakénti méretei: az l fesztávolság ($=B$ távköz – $d1$ szélesség) $0,45-0,65 \text{ m}$, H magassága $0,12-0,30 \text{ m}$.

Az ábrákon látható könnyűbeton 3 födém-elemet gyárthatjuk légszárított könnyűbetonból, gázbetonból, hungarocellbetonból vagy hasonló anyagokból, melyek tömegsűrűsége kisebb, mint 900 kg/m^3 , nyomószilárdsága eléri a 2 MPa-t, szakító- és hajlítószilárdsága eléri a 0,2 MPa-t, és egy paralelogramma alakú hasábként van kialakítva, amelynek egyik szélénél négyzetes vagy hasonló alakú 3.5 bemélyedése van. Ennek az egyrétegű 3 födém-elemnek a méretei megegyeznek a háromrétegű 3 födém-elem méreteivel.

A 4 tartóbordát a 4. ábrán mutatjuk be. A 4 tartóborda erősítőrúdjai alsó és – szokatlan módon – felső 4.2, 4.3 tartományában húzódnak, és a 4 tartóbordát könnyűbetonból vagy mikrobetonból a helyszínen öntjük ki az alsó 2 küszöbrúd és az azt két oldalról határoló 3 födém-elemek között, amelyek az 1 tartógerendával közösen a síkon kívüli és síkon belüli terhelések, különösen szeizmikus terhelésekkel szemben ellenálló rácsszerkezetet képeznek. A 4 tartóborda b szélessége $0,03-0,05 \text{ m}$, a H magasság és a t magasság különbszetéből adódó magassága pedig $0,10-0,27 \text{ m}$.

Az 1 tartógerenda, a 3 födém-elem és a 4 tartóborda előállításának egyik módja az, hogy a polisztirolhab adalékon alapuló könnyűbetonként gyártjuk. Ha a könnyűbeton polisztirolhab töltőanyagokon alapul, akkor a sűrűsége 800 kg/m^3 -nél nagyobb értékű legyen, ha az elemeket a tűznek is kitesszük.

A bejelentésbe foglalt megoldás ismételt azonos eredménnyel megvalósított ipari alkalmazhatósága nyilvánvaló. A javasolt könnyűbeton födém-szerkezet a gyakorlatban új eljárás-ként, építési módszer-ként alkalmazható födémek, lépcsőszerkezetek és hasonló szerkezetek kialakításánál, a bemutatott, előregyártást és helyszíni összeszerelést tartalmazó rendszeren alapulva.

SZABADALMI IGÉNYPONTOK

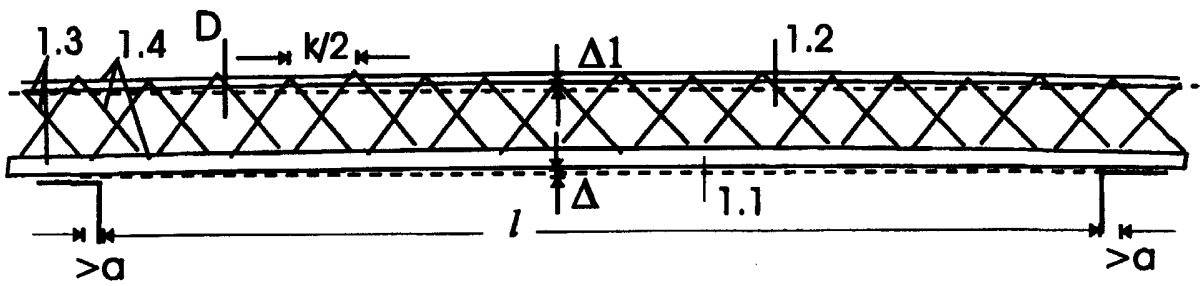
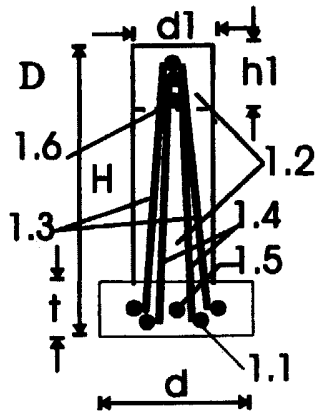
1. Rácsos könnyűbeton födém-szerkezet, amely nagymértékben előre gyártott összetett acél könnyűbeton szerkezet, és acélbeton tartógerendából (1), alsó küszöbrúdból (2), födém-elemből (3), erősített könnyűbetonból vagy mikrobetonból készített tartóbordát (4), felső küszöbrudat (5), valamint cementből vagy hasonló anyagból készített, és legalább egy lépésben terített vé-

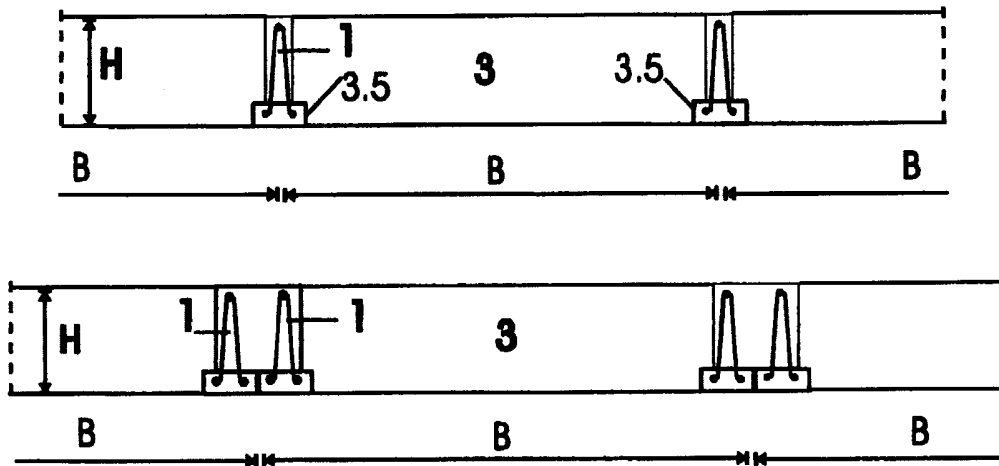
kony habarcsréteget (6) tartalmaz, *azzal jellemezve*, hogy az acélbeton tartógerendának beton gerendatest (1.2) és előre gyártott önhordó tartója (D) van, amelyek egymásra helyezve vannak elrendezve, és egymástól fél rácsos tartó (1.3) csomópontnyira el vannak tolva, és a mindenkori fesztávolság (l) függvényében (X, V vagy N) alakban húzódnó ferde rácsrudakat tartalmaznak, továbbá járulékos hosszanti rudakat (1.5, 1.6) tartalmaznak, és a tartógerenda (1) gerendatalpának (1.1) domborulata $\Delta l/750 < \Delta l < l/50$ tartományba esően van megválasztva, továbbá a gerendatalp (1.1) és a gerendatest (1.2) $3,0 \text{ MPa}$ -t meghaladó nyomószilárdságú könnyűbetonból, vagy 8 mm -nél kisebb szemcseméretű finom homokból készített mikrobetonból készült; továbbá az alsó küszöbrúd (2) hosszú, paralelogramma alakú hasáb, vagy hasonló formájú, és könnyűbetonból készített és legalább egy rúddal (2.1) erősített, amelynek végei (2.2) a paralelogramma alakú hasábból kiindulva a tartógerenda küszöb-tartójaként szolgálnak; továbbá a födém-elem (3) előre gyártott, legalább egyrétegű (3.1), légszárított könnyűbeton, gázbeton, hungarocellbeton vagy hasonló könnyűbeton, amelynek tömegsűrűsége kisebb, mint 900 kg/m^3 , és nyomószilárdsága meghaladja a 2 MPa -t, szakítószilárdsága és hajlítószilárdsága nagyobb, mint $1,2 \text{ MPa}$, és homogén paralelogramma alakú hasábként van kialakítva, amelynek végtartományában négyzetes vagy hasonló alakú bemélyedés (3.5) van kiképezve; továbbá a felső küszöbrúd (5) előre gyártott könnyűbeton elemként van kivitelezve.

2. Az 1. igénypont szerinti rácsos könnyűbeton födém-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy az előre gyártott öntartó tartógerenda (1) használata révén a kiöntés során öntartó szerkezet.

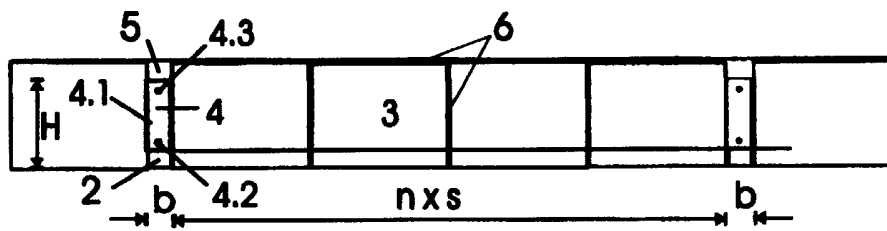
3. Az 1. vagy 2. igénypont szerinti rácsos könnyűbeton födém-szerkezet, *azzal jellemezve*, hogy a födém-elem (3) előre gyártott és háromrétegű elem, amelynek első rétege (3.1) 1500 kg/m^3 -nél kisebb sűrűségű és 2 MPa -t meghaladó nyomószilárdságú, huzallal vagy hegesztett huzalhálóval (3.4) erősített könnyűbetonból készült, második, nem teherbíró rétege (3.2) polisztirolhabból, kőzetgyapotból vagy hasonló könnyű anyagból, vagy könnyűbetonból készült, amelynek sűrűsége kisebb, mint 1000 kg/m^3 , és harmadik rétege (3.3) könnyűbetonból készül.

4. Eljárás az 1. igénypont szerinti előre gyártott tartógerenda (1) erősítőkeretének az öntésére, *azzal jellemezve*, hogy az előre gyártott erősítő rácsos tartókat (1.3, 1.4) egymásra helyezük, majd egymástól fél csomópontnyi távolságra eltoljuk, ezt követően a felső tartományban járulékos hosszanti rudakat (1.6) helyezünk el, és az egész keretet oldalirányban mechanikusan megnyomjuk úgy, hogy a rácsos tartók (1.3, 1.4) alsó rúdjai a tartógerenda (1) gerendatalpában (1.1) a kellő mélységben helyezkedjenek el, és a rácsos tartó (1.3) ferde rácsrúdjai a másik rácsos tartó (1.4) felső rúdjaikhoz szoruljanak, és a másik rácsos tartó (1.4) ferde rácsrúdjai a járulékos hosszanti erősítőrudaknak (1.6) szoruljanak, végül a tartógerenda (1) gerendatalpának (1.1) alsó részében és gerendatestének (1.2) felső részében további rudakat (1.5, 1.6) ágyazunk be.

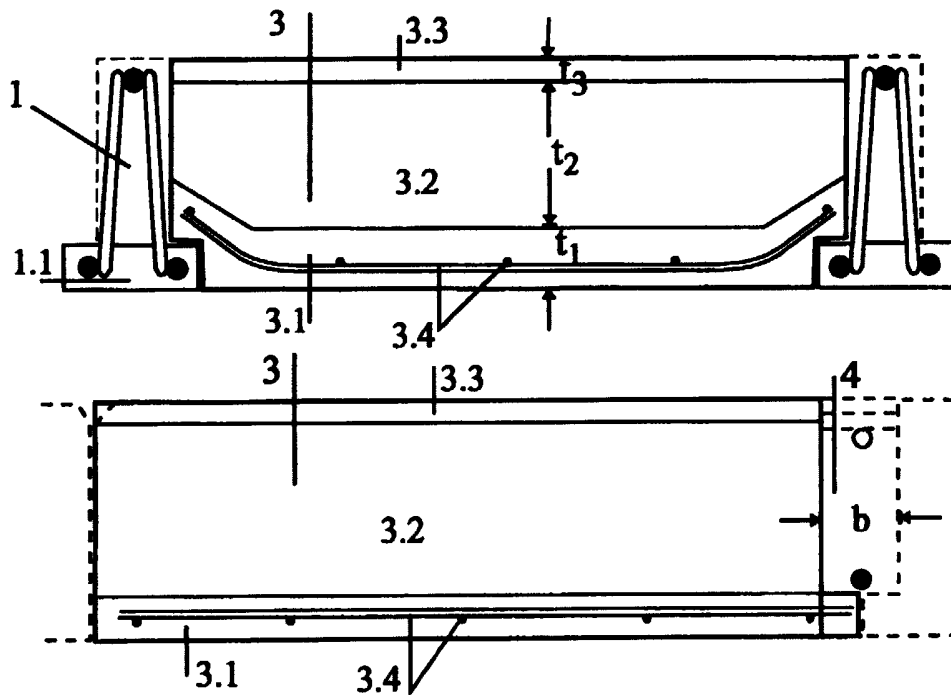




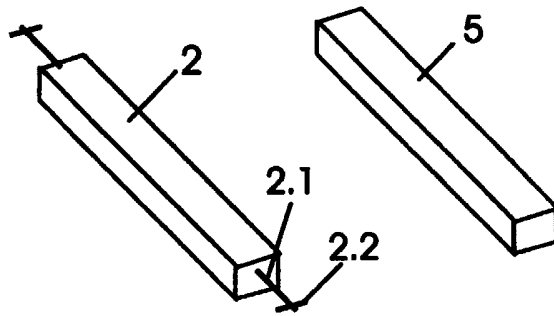
3. ábra



4. ábra



5. ábra



6. ábra