

SZAKDOLGOZAT

Homor Dávid
2008

Szakdolgozat

Homor Dávid
Építészmérnöki szak

Szent István Egyetem
Ybl Miklós Építéstudományi Kar
2008



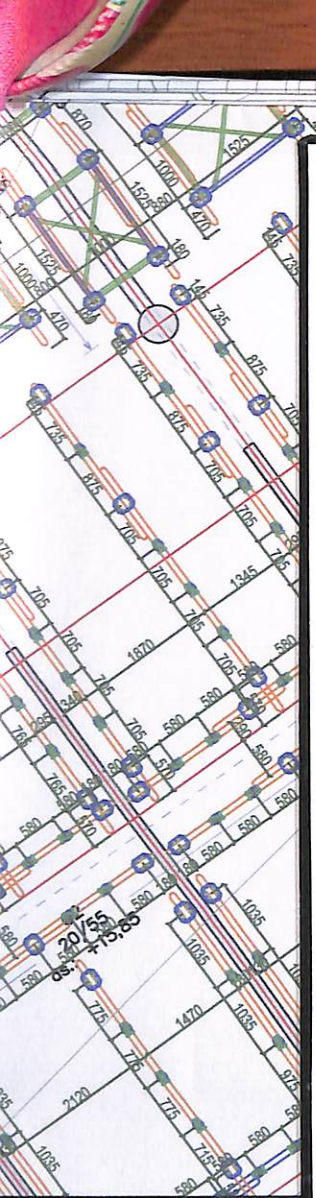
Tartalomjegyzék

1. Bevezetés	6
2. Monolit vasbeton készítésének segéd szerkezeti	7
2.1. Zsaluzási módszerek fejlődése	7
2.1.1. Hagyományos zsaluzatok készítése	8
2.1.2. Zsaluzatok fejlődésének ismertetése	10
2.2. Doka zsaluzati rendszer elemeinek ismertetése	12
2.2.1. Vízszintes szerkezetek készítése	12
2.2.2. Függőleges szerkezetek készítése	15
3. A visegrádi wellness hotel szerkezeti leírása	19
4. A zsaluzati rendszerek technológiai leírása	20
4.1. A Dokaflex 1 – 2 – 4 födémzsaluzat technológiai leírása	20
4.2. A Framax Xlife keretes falzsalu technológiai leírása	22
4.3. A pillérzsalu KS technológiai leírása	23
4.4. A pillérzsalu RS technológiai leírása	24
5. A födémzsaluzati rendszer alkalmazásának bemutatása	25
5.1. A kiválasztott szerkezet adottságai	25
5.2. A Dokaflex födémzsaluzati rendszer alkalmazásának leírása	26
5.2.1. 1. részletrajz kialakítása	28
5.2.2. 2. részletrajz kialakítása	28
5.2.3. 3. részletrajz kialakítása	28
5.2.4. 4. részletrajz kialakítása	29
5.3. Az alkalmazott zsaluzat költségelemzése	30
6. Összegzés	34
7. Építésszervezési leírás	36
7.1. A szerkezetépítés készítésének időbeli szervezése	36
7.2. A zsaluzási folyamat építésszervezési kérdései	40
7.3. Szervezési műleírás	44
8. Ábragyűjtemény	48
Irodalomjegyzék	62



Mellékletek:

- | | |
|--|-------|
| - Visegrád wellness hotel fűdémzsaluzási alaprajz | 4 lap |
| - Visegrád wellness hotel fűdémzsaluzási részletrajzok | 4 lap |
| - Visegrád wellness hotel ütemterv | 2 lap |
| - Visegrád wellness hotel organizációs elrendezés | 2 lap |



ütemterv készítése, létszámütemterv készítése, gépütemterv, költségbecslés készítése, munkahelyi elrendezési terv készítése 1:500 méretarányban; valamint részletesen kidolgozva a zsaluzás munkafolyamatát: felhasználandó zsaluanyagok, - elemek bemutatása, zsaluforgatási terv készítése egyes szerkezetekre, szükséges anyagok és segédszerkezetek leírása. A szakdolgozat részét képezi továbbá az épület és a környezet bemutatása tablóok segítségével.

2.) Monolit vasbeton szerkezetek készítésének segédszerkezetei

2.1) Zsaluzási módszerek fejlődése

„A zsaluzás a beton és vasbeton szerkezetek terv szerinti alakját és méreteit biztosítja addig, amíg a beton kellő mértékben meg nem szilárdul.” (Mohácsi László: Korszerű zsaluzási módszerek)

A zsaluzattal szemben 5 fő követelmény állítható fel. Ezek közül az első az, hogy az elkészült zsaluzat megtartsa méretét és formáját a zsaluzat elkészítésétől egészen a betonozás utáni kizsaluzásig. A második követelmény, hogy a zsaluzat szilárd és kellően állékony legyen a rá ható erőkkel szemben. A harmadik követelmény, hogy a beton úgy legyen bedolgozható, hogy megtartsa homogén állagát, ne osztályozódjon szét a betonozás folyamán. A negyedik szempont, hogy mind az elkészült szerkezet, mind a zsaluanyag sérülésmentes maradjon a kizsaluzás után. Az ötödik követelmény a gazdaságosságot helyezi előtérbe, a zsaluzóanyagot minél többször kell felhasználni, így csökkentve a veszteségeket.

A zsaluzati rendszerek a következőképpen építhetők fel:

- zsaluhéj, mely közvetlenül érintkezik a betonnal, meghatározva annak felületi minőségét, mintázatát
- bordák, illetve kalodák, melyek a zsaluhéjat merevítik
- átkötések függőleges zsaluzatok esetén a beton oldalnyomása ellen
- megtámasztó állványok függőleges szerkezetek zsaluzata esetén
- alátámasztó állványok vízszintes zsaluzatok kialakításához.

- friss beton súlya, függőleges szerkezetek esetén a beton oldalnyomásával kell számolni
- munkások és munkaeszközök által okozott terhelés
- betonacél súlya (vízszintes szerkezetek esetén a zsaluzatra emeléskor koncentráltan terheli a zsaluzatot)
- tömörítésből adódó dinamikus hatások
- szélnyomásból adódó terhelések

1.) Pillérek zsaluzása → 1. ábra

→ 1. ábra

2.) Oszlopok zsaluzása

Az oszlop zsaluzata hasonlít a pillér zsaluzatára, azonban itt a kalodák adják a zsaluhéjak formáját is. Körívből kivágott kalodára szegezett lécek alkotják a zsaluhéjat, közelítve a kör alakot. A kalodák biztonságos rögzítése egymáshoz képest 45° -s elforgatással oldható meg. Szükség esetén fém szerelvényekkel, huzalokkal növelhető a merevítés. A függőleges megtámasztást itt is ferde dűcök végzik.

Az oszlop zsaluzata hasonlít a pillér zsaluzatára, azonban itt a kalodák a zsaluhéjak formáját is. Körívben kivágott kalodára szegezett lécek alkotják a zsaluhéjat, közelítve a kör alakot. A kalodák biztonságos rögzítése egymáshoz legkevesebb 45 °-s elforgatással oldható meg. Szükség esetén fém szerelvényekkel, például csavarokkal növelhető a merevítés. A függőleges megtámasztást itt is ferde dűcök biztosítják.

→ 2. ábra



keletkezzen a készülő szerkezetben. Az egymásra merőleges bordákat szegezéssel kell merevíteni. A bordákat gömbfa dúccokkal kell megtámasztani, és hevederekkel kell együtt dolgozóvá tenni. A dúcok alatt kiegyenlítő gerendákat kell alkalmazni ékpárok közbeiktatásával, melyek a beállítást és a leengedést teszik lehetővé. Egymás feletti lemezek készítésénél törekedni kell arra, hogy a dúcok egymás fölé kerüljenek.

4.) Gerendák zsaluzása

→ 3. ábra

A gerendazsalu oldalzsaluból és fenékszsaluból áll. A kizsaluzás eltérő időtartamából adódóan először az oldalzsaluzatot kell eltávolítani és csak később a fenékszsaluzatot. A betonnal érintkező zsaluhéjat deszkából, nagyméretű gerenda esetén pallóból állítják össze hevederek segítségével. A kisebb keresztmetszetű gerendákat egy, a nagyobb keresztmetszetűeket két vagy több sor oszlop támasztja alá a födémlemezekhez hasonlóan teherelosztó gerendával és ékpárral (Az oszlopokat egymáshoz merevíteni kell). Nagyobb keresztmetszet esetén az oszlopok a gerenda mellett kialakítandó munkaszintet is alátámasztják. A zsaluzatot ki- és eldőlés ellen is biztosítani kell. Födémrel egybeépített gerendák zsaluzása esetén a födémzsaluzat összekapcsolható a gerendazsaluzattal, kisebb fesztávok esetén teljesen a gerenda alátámasztó állványára terhelhet a lemezzsaluzat.

5.) Koszorú zsaluzása

A koszorú homlokzati zsaluzatát a homlokzati falra kampós szeggel rögzített deszkára lehet felültetni, valamint a távolságtartó betétekkel és lágyvas huzalokkal lehet merevvé és teherviselővé tenni.

6.) Falak zsaluzása

→ 4. ábra

A falak zsaluzásánál volt a leginkább szükség a hagyományos zsaluzat fejlesztésére, a zsaluzásra fordított idő csökkentésére és a zsaluanyag veszteségeinek csökkentésére. A korszerű zsaluzatokkal szemben a hagyományos zsaluzat munkaigényesebb és lassabb. A hagyományos zsaluzat



felépítése a következő. Vízszintesen elhelyezett deszkasorok alkotják a zsaluhéjat. Kétirányú hevederekkel merevítik a zsaluzatot, a hevedereket pedig kétoldali ferde dúcokkal támasztják meg. Ez a megtámasztás alkot munkaszintet a magasabb részek zsaluzásához és a betonozáshoz. Belül távtartókkal és lágyvas huzalokkal biztosítják a fal állandó vastagságát. A lágyvas huzalokat később fűzőcsavarokkal helyettesítették, melyeket lehetett a terhelésre méretezni és védőcső alkalmazásával ezek visszanyerhetőek lettek. Az átkötési helyek sűrűségét meghatározza a kötőelemek vastagsága, a fal magassága (beton oldalnyomása a fal magasságával együtt növekszik), a beton konzisztenciája, a tömörítés módja és a betonozás sebessége. A falban levő nyílásokat és áttöréseket előre elhelyezett dobozokkal (kirekesztésekkel) lehet biztosítani, de figyelni kell arra, hogy a fal teljes felületén bedolgozható legyen.

7.) Lépcső zsaluzása

A lépcső zsaluzata gyakorlatilag megegyezik a lemezek zsaluzatával, azzal a különbséggel, hogy a lépcsőkar dőlésszögét ékekkel kell biztosítani. A lépcső homloklapjait fokolással készítik, az oldalsó deszkazsaluzathoz rögzített, a lépcsőkarral párhuzamos, hevederekkel merevített zsaluelemekkel.

2.1.2.) A zsaluzat fejlődésének ismertetése

1.) A zsalutáblák méretének növekedése

Előregyártott, összekapcsolt, olajjal átitatott zsaludeszkák, acéllemezzel összekapcsolva eleinte körülbelül 1 m^2 méretig. Így többször felhasználható, nagy felületű, egyszerűen kezelhető zsaluzóelemek jöttek létre. Később a zsalutáblák méretei növekedtek és kettéváltak a zsaluzóelemek. A kistáblás zsaluzatokat álló és fekvőtáblás zsaluzatként is lehet alkalmazni. A nagytáblás zsaluzattal még gyorsabban lehet dolgozni, mozgatásához viszont már daru szükséges. A zsalutáblák méretnövekedését az építőgépek fejlődése tette lehetővé, nagyobb teljesítményű daruk a mozgatáshoz, pontosabb gyártósorok az előállításához.



2.) Kúszózsálat

A kúszózsálatok alkalmazását a nagytáblás zsálatok alkalmazásával vált lehetővé. Két fő típust lehet megkülönböztetni. Az egyik az önkúszó zsálat, mely daru segítségét a kúszásnál nem igényli. Ennek elemei a következők. Nagytáblás zsálat betonozó munkaszinttel, mely egy vízszintes sínen mozog. Ez az úgynevezett közbenső munkaszinten található, melyet konzolok támasztanak alá. Ez alatt függ az alsó munkaszint, melyből a falak javítása egyből elvégezhető. Ezeken kívül a kúszózsálat lényegét 3 fő elem alkotja: egy hidraulikus emelővel ellátott emelőoszlop, egy külső és egy belső emelőkeret. A falhoz a rendszer ankerek segítségével van rögzítve. Kúszásnál először a kúszászás történik, majd a falban előre elhelyezett lyukakba ankereket rögzítenek. Az elhelyezés után a külső keretet megemeli a hidraulika és rögzíti az ankerekhez. Ezután a belső keretet is megemelik a munkaszinttel és a zsálattal együtt. A kúszás után a zsálatáblák között elvégzik a betonacél szerelést, a zsálatot a vízszintes síneken egymáshoz csúsztatják, beállítják a falvastagságot és bebetonozzák a falat.

A kúszózsálat másik típusánál a kúszáshoz daru segítségére van szükség. Ekkor a kúszást a két szint között nem hidraulikus berendezés, hanem a daru emeléssel végzi el. Ezen kívül a munkafolyamatok teljesen megegyeznek az önkúszó zsálatéval.

Az induláshoz egy szint magas szerkezetet el kell készíteni, hogy a kúszózsálat fel lehessen függeszteni. Az újabb kúszózsálat rendszerekkel pozitív és negatív dőlésszögű szerkezeteket is el lehet készíteni, kiugró peremek felett is át lehet vezetni, valamint igen bonyolult alaprajzokat is be lehet zsálatni.

3.) Csúszózsálatok

A csúszózsálatokat kezdetben állandó alaprajzú és keresztmetszetű szerkezetek készítésére alkalmazták. Később lehetővé vált változó alaprajz, vagy változó falvastagság elkészítése csúszózsálat technológiával. A csúszózsálatoknak kötöttségei mellett számos előnye van. Nincs szükség állványzat felállítására, kevés zsálatanyag szükséges a munkához, folyamatos munkavégzés lehetséges (és szükséges a technológia alkalmazásához és a



gazdaságossághoz). Alkalmazása leginkább tároló silók, magas tornyok, toronyházak építésénél célszerű.

2.2.) Doka zsaluzati rendszer elemeinek ismertetése

2.2.1.) Vízszintes szerkezetek készítése

Dokaflex 1-2-4 födémzsalu-rendszer

→ 5. ábra

Az épület alaprajzának változatossága miatt választottam a Dokaflex 1-2-4 födémrendszert, mivel ezzel egyszerűen lehet megvalósítani a zsaluzást. A zsaluzattal követni lehet az alaprajzi változásokat és a födémugrásokat. A födém nem alkot akkora egybefüggő felületeket, hogy asztalzsalukat legyen érdemes alkalmazni. A rendszer 6 fő elemből áll össze, melyek a következők.

1.) Zsaluhéj

A zsaluhéj érintkezik közvetlenül a betonfelülettel, ezért ez az egyik legmeghatározóbb elem a felület minőségének szempontjából. A zsaluhéj pontossága és illeszthetősége befolyásolja, hogy keletkezik-e betonfolyás a zsalutáblák között, illetve ha a zsalutáblák nem ugyanolyan vastagságúak, kisebb peremek jönnek létre a födém alsó felületén. A zsalurendszer eleme a Dokadur tábla, mely több méretben áll rendelkezésre. Létezik 200 és 250 cm hosszúságú tábla, 21 és 27 mm vastagságban, a szélessége mindegyiknek táblának 50 cm. A Dokadur táblák felületi kezelést kapnak mindkét oldalon, ezáltal az élettartamuk megduplázódik. A táblák szélein élvédő található, mely biztosítja a pontos illeszkedést, valamint megvédi a zsalutáblákat a sérülésektől. Ezek helyett azonban többféle zsaluhéj is használható. A Dokaplex többretegű lemez, a Doka 3-SO Plusz, a Doka 3-SO, valamint a Doka 3-S eco, utóbbi három háromrétegű zsaluhéj, ugyanúgy felhasználható födémzsalu kialakításához. Ezek azonban kevésbé tartósak, mivel nem található rajtuk élvédő, gyakran a kiegészítő elemeket vágják le belőlük.



2.) Doka fatartó H20 top

A Doka fatartók sokféle hosszúságban léteznek, 1,80 m-től 5,90 m-ig. Ez lehetővé teszi, hogy a tartókat teljesen szabad felhasználását. A rendszer alapvető eleme a 2,65 m és a 3,90 m hosszúságú fatartó. Mindegyik tartón szerepel a hosszúsága, ezért könnyen kiválasztható az éppen szükséges elem. A tartó hosszán 50 cm-ként jelölés található, mely segíti a zsaluzást, szükségtelenné teszi a mérést. A tartó végein végerősítés található, mely – a Dokadur táblák élvédőjéhez hasonlóan – megóvjaa a tartókat a sérülésektől. A tartók keresztmetszete I alakú, emiatt a maximális terheket csak állított helyzetben tudják elviselni.

3.) Ejtőfej H 20

→ 6. ábra

Az ejtőfej elsődleges feladata a főtartók megtámasztása. Kialakítása olyan, hogy az egyik irányban 1, míg erre az irányra merőlegesen 2 fatartó fér el benne. Az ejtőfejet utóbbi helyzetben a főtartók toldási helyein lehet alkalmazni. Emellett azonban egy olyan funkcióval is rendelkezik ez az elem, mely meggyorsítja a kizsaluzás folyamatát, ezáltal gyorsabb zsaluforgatást tesz lehetővé. Egy ékes elem segítségével bezsaluzásnál a zsaluzat szilárdan rögzíthető, kizsaluzásnál az ékes elem kioldásával a zsaluzat 6 cm-rel lesüllyeszthető. A lesüllyesztés után a zsaluhéjak, a fő- és keresztartók egyszerűen lebonthatóak.

4.) Rugós tartófej H20 DF

→ 7. ábra

Azokat a födémtámaszokat, melyek nem ejtőfejjel csatlakoznak a főtartókhoz, ezekkel a tartófejekkel lehet a főtartóhoz rögzíteni. A tartófejek a födémtámaszokhoz egy acél, rugós elemmel, a főtartókhoz karmokkal rögzülnek.

5.) Doka födémtámasz Eurex

→ 8. ábra

A terhelésnek megfelelően választható Eurex 20 és Eurex 30 födémtámasz a rendszerhez, melyek 20 KN, illetve 30 KN teherbírással rendelkeznek. A magasság 150 cm-től 550 cm-ig változtatható a különböző födémtámaszoknál. A



födém támaszok bármely kihúzási hosszánál képesek elviselni a megengedett legnagyobb teherbírási értékeket. A magasság beállítása két lépésben történik. Először egy csapszeg segítségével beállítjuk a megközelítő magasságot, ezt számozott lyukak segítik. Második lépésben a zsaluzási szint pontos beállítására a menetes orsó használható, mely nagy terhelés alatt is könnyen elvégezhető.

6.) Támasztóláb

→ 9. ábra

A támasztóláb a födém támaszt biztosítja eldőlés ellen. Felállítása után egyszerre rögzíthető benne a födém támasz és a lábak helyzete. A lábak állása tetszőlegesen állítható, így a falak mentés vagy falsarkokban is alkalmazható.

A födémekben gyakran előfordulnak gerendák is. Ezeknek teherviselő, illetve lehajlást csökkentő szerepük is lehet. Zsaluzáskor általában a födémmel együtt készül. Emiatt elkészítésénél a födém-zsalurendszer alkalmazható két kiegészítő elem segítségével.

7.) Gerendazsaluzó kaloda 20

→ 10. ábra, 11. ábra

A gerendazsaluzó kaloda a fatartókra rögzíthető. Az elem segítségével a gerenda oldalzsaluzatát lehet kialakítani és megtámasztani. Egy csavarorsó segítségével az oldalsó zsaluhéjat pontosan lehet illeszteni, nem marad hézag a fenék- és az oldalzsalu között. Ez a csavarorsó rögzíti a kalodát a fatartóra.

8.) Gerendazsaluzó kalodához toldat 60 cm

30 cm-s magasságig a gerendazsaluzó kaloda magassága elég a zsaluzat megtámasztásához, ám ennél magasabb gerenda esetén szükség van erre az elemre. Egy csapszeg segítségével rögzíthető a toldat a kalodához, melyre ezután egyszerűen illeszthetők az oldalzsaluzatot rögzítő fatartók. Ily módon maximum 90 cm magas gerendát lehet a födémről elkülönítve készíteni. Födémrel együtt készülő gerenda esetén ez az érték 70 cm.



A biztonságos munkavégzéshez hozzátartozik kétféle korlátelem is. Az egyik a Védőkorlát S, mely a fatartókra, illetve 2 cm és 43 cm közötti vastagságú födémszélekre rögzíthető fel. A másik elem a Védőkorlát 1,10 m, mely úgy alkalmazható, hogy a födémbe betonozás előtt elhelyezett csaphüvely betonozás után szilárd helyet képez, melybe a védőkorlát belehelyezhető. Az utóbbi korlát elhelyezhető a Framax falzsalu-elemeken lévő lyukakba is.

2.2.2. Függőleges szerkezetek készítése

Doka Framax Xlife keretes falzsalu

A Doka Framax Xlife keretes falzsaluval egyszerűen lehet nagy felületű falakat, oszlopokat, íves felületeket és talpgerendákat készíteni daru segítségével. A rendszer kombinálható a Doka Alu-Framax Xlife keretes falzsaluval (ezek az elemek daru segítségével is mozgathatóak), mivel a kapcsolóelemeik megegyeznek.

1.) Framax Xlife elem

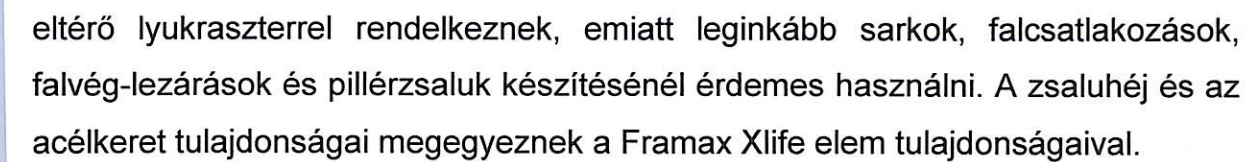
→ 12. ábra

A Framax Xlife elem 1,35 m és 2,70 m-s magasságban, valamint 30 cm, 45 cm, 60 cm, 90 cm és 135 cm-s szélességben létezik. Ezekkel a szélességekkel 30 cm-től 15 cm-s lépésekben bármekkora szélességű zsalu elkészíthető. A betonnal közvetlenül érintkező Xlife tábla műanyag bevonatú, magas minőségű betonfelület alakítható ki vele. A bevonat miatt a zsaluzat gyorsabban tisztítható, kevesebb javítást kell végezni az elkészült betonfelületen. A zsaluhéjat fogadó acélkeret tűzi horganyzott és porszórt felületkezelést kap, emiatt tartósabb és könnyebben tisztítható. A kereten hornyok futnak körbe, ez lehetővé teszi, hogy a kapcsolóelemeket bárhol el lehessen helyezni. A kereten keresztfuratok találhatóak, a sarokképzéshez és a falvég-lezáráshoz nyújtanak segítséget.

2.) Framax Xlife Uni elem

→ 13. ábra

A Framax Xlife Uni elem 0,90 m, 1,35m és 2,70 m-s magasságban, 90 cm és 120 cm szélességben áll rendelkezésre. Az emelek a Framax Xlife elemektől



→ 14. ábra

Egyszerűen elhelyezhető a Framax Xlife acélkeretén kialakított hornyokba. Segítségével a két egymás melletti elem tetszőlegesen eltolható. Profilos fabetét is illeszthető az acélkeret mellé, így zsaluhéjjal is folytatható a zsaluzás.

→ 15. ábra

A Framax univerzális kapcsoló segítségével kiváltható a Framax kötősin, abban az esetben, ha nincs nagy merevségi követelmény. Például ha egy kisebb elem kerül a nagyobb tábla fölé falak zsaluzásakor. A kapcsolóelem felfekszik az egymás melletti elemekre, merevíti és összekapcsolja azokat. Pontos és gyors rögzítést tesz lehetővé. Egyéb felhasználási lehetőségei: a Framax táblák közé fabetét kerülhet hosszkiegyenlítés esetében, valamint sarkosan illesztett elemeket is össze lehet kapcsolni vele.

A Framax kötősin az elemek nagyobb merevítését szolgálja, ha a magas egymás fölé helyezett elemeket kell összekapcsolni. Biztosítja, hogy az elemek zsaluzási felülete síkot alkosson. A kötősint a Framax Xlife elemekre Framax ékes kapcsolóval vagy Framax univerzális kötőcsavarral és szorítólapplal ellátott szárnyas anyával lehet rögzíteni.

A Framax ankerrendszer 15 mm-es és 20 mm-es vastagságban áll rendelkezésre az eltérő betonnyomásból származó igénybevételekre. Az ankerek hosszúsága 0,25 m-től 2,0 m-ig 25 cm-es lépcsőkben változik. Az ankerszárakat szorítólappal és szárnyas anyával kell a zsaluzathoz rögzíteni, a szerkezetben,



pedig műanyag csőben kell vezetni, hogy azt a betonozás után el lehessen távolítani.

7.) Sarokképzés

Merőleges falcsatlakozáshoz használható a Framax Xlife belső (→ 16. ábra) és külső sarok (→ 17. ábra). Hegyes és tompa sarkokat Framax csuklós belső (→ 18. ábra) és külső sarkok (→ 19. ábra) alkalmazásával lehet zsaluzni. Minden esetben figyelembe kell venni a rögzítési szabályokat, nagyobb terhelés esetén erősebb kapcsolatot kell kialakítani, például Framax kötősinel, ékes csapszeggel és feszítőékkel.

8.) Framax kizsaluzó sarok

→ 20. ábra

Zárt aknák zsaluzásánál alkalmazható a Framax kizsaluzósarok. A kizsaluzósarok a kizsaluzóorsó segítségével változtatható meg, az orsó forgatásával történik a be- és kizsaluzás. Betonozás után a belső zsaluzat egyben kiemelhető és áthelyezhető daru segítségével.

9.) Framax univerzális kötőcsavar, Framax homlokanker

Mindkét elemet falvégzsalu kialakításánál lehet alkalmazni, Framax kötőrúddal kiegészítve.

10.) Kitémasztó és beállító segédeszközök

→ 21. ábra

Négy különböző elemből állnak össze ezek az eszközök: elemtámaszfejből, beállítótámaszból, elemtámasztalpból és beállítórúdból. Ezek segítségével biztosítható, hogy a zsaluzat pontosan a kívánt helyre kerüljön, valamint hogy teljesen függőlegesen álljon. A kitémasztó elemeket a földémhez Doka expresszanker segítségével lehet rögzíteni.



11.) Betonozó munkaállványok

A Framax elemekhez tartozó munkaállványok segítségével biztonságosan végezhető a betonozás. Az állványok biztosítják a munkaszinteket és a korlátokat. Ide tartozik a Framax betonozó munkaállvány U 1,25/2,70 m (→ 22. ábra), valamint a Framax betonozó munkaállvány O 1,25/2,70 m (→ 23. ábra). Ezek az állványok a munkaszint zsaluzathoz viszonyított helyzetében térnek el. Különálló konzolokkal is kialakítható betonozó állvány a Framax konzol 90 segítségével. Az elemek zsaluzatra történő elhelyezése után külön kell kialakítani a járófelületet és a korlátokat. Minden betonozó munkaállvány esetén biztosítani kell a veszélymentes feljutást a munkaszintre, az oldalsó és ellenkorlátokkal, pedig a leesés elleni védelmet. Figyelembe kell venni a zsaluzatra jutó többletterheket, a kitérítések és elemmerevítések megfelelőségét ellenőrizni kell.

Pillérzsalu KS – négyszögletes keresztmetszetű pillérek zsaluzása

Négyszetes és derékszögű pillérek zsaluzása a Doka KS pillérzsaluval (→ 24. ábra) gyorsabban megoldható, mint hagyományos zsaluzat készítésével. A pillérzsalu alapját a következő elemek adják:

- A rendszer alapját adó zsalutáblák hátoldalán található egy állítható szárnyas elem, mely a táblára merőlegesen rögzíthető
- A pillér négy oldalát alkotó táblák egymáshoz csuklósan rögzíthetőek ezeknek a szárnyaknak a segítségével, így a táblák kinyithatóak és összecusukhatóak, így oldva meg a be- és kizsaluzást

Ezzel a zsaluzattal a 20 és 60 cm közötti oldalhosszúságú pillérek készíthetőek. A táblák egymáshoz képest eltolhatóak, így 5 cm-s raszterekben változtatható a keresztmetszet mindkét irányban. A zsaluzat magasságát a 90 cm-s, 120 cm-s, 270 cm-s és 330 cm-s elemekből lehet összeállítani.

A zsaluzathoz tartozó elemtámasz felépítése hasonló a Framax falzsalu elemtámaszához. Felszerelhető továbbá betonozó munkaállvány a zsaluzat tetejére, melyről a betonozás elvégezhető. Ez a munkaállvány leszerelés nélkül, a zsaluzattal együtt áthelyezhető.



Pillérzsalu RS – kör keresztmetszetű oszlopok zsaluzása → 25. ábra

A Doka körpillér zsaluzat kevés elemből áll, mely megkönnyíti az alkalmazást. A zsaluzat 0,50 m, 1,00 m és 3,00 m magas elemekből áll, melyekkel 0,50 m-s magassági rasztert lehet összeállítani. A zsaluzat önmagában tartalmazza a kapcsoló elemeket, melyek a két fél zsaluzatot, illetve az egymás felett elhelyezkedő elemeket rögzítik. A legkisebb átmérő, melyet ezzel a zsaluzattal készíteni lehet, 30 cm. Ezen felül az átmérő 60 cm-ig nő 5 cm-s lépcsőkben.

A zsaluzathoz tartozó elemtámasz megegyezik a KS pillérzsaluzathoz alkalmazható elemtámasszal. Az elemtámasz a zsaluzathoz az abban kialakított nyílásban kapcsolódik. Ezen kívül a betonozó munkaállvány is megegyezik a KS pillérzsaluzat munkaállványával.

Az RS pillérzsaluzattal nemcsak kör keresztmetszetű pilléreket lehet készíteni, hanem „ovális” pilléreket is lehet készíteni (négyszögletes pilléreket, melyek két oldala félkörben végződik). Ez a Framax zsaluzatok kompatibilitása miatt, annak kapcsolóelemeivel könnyen elvégezhető.

3.) A visegrádi wellness hotel szerkezeti leírása

Az épület 2 fő részből áll. Az alsó részben található – pince, földszint, 6 emelet tagolódású – a mélygarázs, az előcsarnok, az étterem, az uszoda és hotelszobák. A felső részben – 6 szint – kizárólag hotelszobák találhatóak. A teljes épületet, 14 szintet átfogó közlekedőmagon keresztül bonyolódik le a forgalom.

Talajmechanikai jellemzés: Az alsó épület alatt változó mélységű (4,5 - 7,3 m), vegyes anyagú, barna iszapos, közettörmelékes, homokos feltöltés van. A felső épület alatti talajszerkezetet – az andezitet takaró 60-70°-os löszfal alkotja.

Talajvíz-viszonyok: A mértékadó árvízszint + 107,01 m B.f.. Réteg- és hasadékvíz bárhol megjelenhet, ez ellen szivárgó rendszerrel kell védekezni

Alapozás: Az alsó épületrész alatt változó alapozási mélység szükséges az egyenetlen feltöltés miatt, mélyített síkalappal és mélyített pilléralappal kell alapozni, valamint a teljes épület alatt vasbeton lemezt kell készíteni (ép andezit



$\sigma_h = 2800 \text{ KN/m}^2$ határfeszültség, sziklára történő alapozásnál nem kell süllyedésre számítani). A felső épületrésznél az ép andezitre történhet az alapozás, a kialakított sziklarézsú felső éle csak egy 3,0 m-es biztonsági sáv betartásával közelíthető meg, Harántfalak, középfőfalak; fogazottan ültetett haránt irányú sávalapok (2,0 és 12,0 m között változik) alkotják az alapozást, a homlokzati oldalon az alapok között vasbeton talpgerenda készül.

Felmenő szerkezet: A pillérek kör, és négyszög keresztmetszetűek, $d=50-70$ cm-es átmérővel, illetve oldalhosszal. A födémlemez 20-30 cm vastag, a peremeken helyenként 20 cm-re vékonyítva, két irányban teherviselő lemez kialakítással, hegesztett hálós vasalással, átszúródási pótvasalással. A falak monolit vasbeton merevítő falak. A lépcsőház monolit vasbeton szerkezeti kialakítású.

Az épület 3-3 dilatációs egységre tagolódik lent és fent is. A középső dilatációs egységekben található a központi lépcsőház, mely a teljes épületen keresztülhalad.

A merevítést a vasbeton szerkezetű lépcsőházi és a homlokzati falak, illetve a belső vasbeton falak biztosítják.

4.) A zsaluzati rendszer technológiai leírása

4.1.) Dokaflex 1-2-4 födémrendszer technológiai leírása

- födém támaszok helyének kijelölése
- a támasztólábak felállítása
- a födém támaszok rögzítése a támasztólámban
- ejtőfej elhelyezése a födém támaszban
- a födém támaszok magasságának beállítása a csapszeg segítségével
- a főtartók elhelyezése az ejtőfejben
- rugós tartófej rögzítése a födém támaszokra, majd azok köztes támaszként való alkalmazása
- keresztartók elhelyezése és rögzítése
- Dokadur táblák elhelyezése, rögzítés szegezéssel



- leesés elleni védelem kialakítása, biztonságos feljutás kiépítése
- zsaluzat előkezelése – formaleválasztó szerrel
- betonacél szerelés, ügyelve arra, hogy a betonacél ne egy ponton terhelje a zsaluzatot
- betonozás (betontechnológia, betonozás sebessége, megfelelő vibrálás mélysége és ideje, bemerítések helye)
- a megfelelő szilárdság elérése után lehet megkezdeni a kizsaluzást
- köztes támaszok eltávolítása
- a zsaluzat lesüllyesztése ejtőfejek segítségével
- a kereszttartók eltávolítása, a táblák csatlakozása alatti tartók kivételével
- Dokadur táblák leemelése
- maradék kereszt-és főtartók eltávolítása
- földemtámaszok lebontása, ejtőfej, támasztóláb eltávolítása
- szükség alátámasztások felállítása
- zsaluzati elemek megtisztítása a betonszennyeződésektől

Gerenda zsaluzatának készítése nagyban hasonlít a födém zsaluzatának készítésére, a gerendazsaluzó kaloda alkalmazása jelent különbséget ehhez képest

- munkaszint készítése földemtámaszokból megfelelő keresztmervítéssel
- 5,50 m magasság felett alátámasztó állványt kell e helyett alkalmazni
- támasztólábak és ejtőfejek elhelyezése
- mivel a munkaszint egyben a gerenda fenékszsaluzatát is alkotja, így pontosan kell beállítani a magasságot (betonozás előtt ellenőrizni kell)
- főtartók elhelyezése az ejtőfejekben
- kereszttartók elhelyezése a főtartókon
- korlátok elhelyezése a munkaszint szélein
- gerenda fenékszsaluzatának elkészítése
- gerendazsaluzó kaloda elhelyezése a futógerendával együtt, mely biztosítja az oldalzsaluzat kellően merev megtámasztását.
- gerendazsaluzó kaloda illesztése a rögzítőcsavar segítségével, mely ferde elhelyezkedése miatt vízszintes irányú beállítást tesz lehetővé
- gerenda oldalzsaluzatának elhelyezése



- ha a födém együtt kerül elkészítésre a gerendával, akkor a gerendazsaluzathoz kapcsolódóan el kell készíteni a födémzsaluzatot az előzőekben leírt módon
- a gerenda zsaluzatát is formaleválasztó szerrel kell kezelni a zsaluanyag és a betonfelület védelme érdekében
- betonacél betétek elhelyezése
- betonozás (betontechnológia, betonozás sebessége, megfelelő vibrálás mélysége és ideje, bemerítések helye)
- a megfelelő szilárdság elérése után a gerendazsaluzat bontását az oldalzsaluval kell kezdeni – gerendazsaluzó kaloda eltávolítása, futógerenda eltávolítása, zsaluhéj leválasztása
- ezután kell a gerenda fenékszsaluzatát eltávolítani
- zsaluhéj leemelése
- kereszt-és főtartók eltávolítása
- födém támaszok lebontása, ejtőfej, támasztóláb eltávolítása
- szükség alátámasztások felállítása
- zsaluzati elemek megtisztítása a betonszennyeződésektől

4.2.) Framax Xlife keretes falzsalu technológiai leírása

- az elkészült födémen ki kell tűzni a fal pontos helyét
- a fal födemből való kitüskézését ellenőrizni kell
- a tervek ellenőrzése, a falban készítendő kizárások mérete és elhelyezkedése, betonozási szint meghatározása
- a vasszerelés készítése, műanyag távtartók elhelyezése
- az egyik oldali zsalu elkészítése (kitámasztás felőli oldal), nagytáblás elemek összeállítása, összekapcsolása, terhelésnek megfelelő merevítése
- a zsaluzat előkezelése, a zsaluzat és a beton megvédése érdekében
- kizárásokat biztosító dobozok elkészítése és elhelyezése a zsaluzaton
- betonozási szint jelölése a zsaluzaton
- a zsaluzat hátuljára a kitámasztó elemek rögzítése
- a zsaluzat felállítása daru segítségével



- ellenoldali zsalu összeállítása, összekapcsolása
- ellenoldali zsalu beemelése, ankerszárakkal való rögzítése eldőlés ellen
- a betonnyomás felvételéhez szükséges ankerszárak elhelyezése
- betonozó munkaállvány elhelyezése a zsaluzaton (megfelelő merevítés ellenőrzése)
- munkaállvány korlátok és ellenkorlátok elhelyezése, munkaszintre való biztonságos feljutás biztosítása (megfelelően rögzített és kitámasztott létra)
- betonozás (betontechnológia, betonozás sebessége, megfelelő vibrálás mélysége és ideje, bemejtések helye)
- a zsaluzat hátsó oldalának megtisztítása a betonszennyeződéstől
- az ankerszárak eltávolítása úgy, hogy az ellenoldali zsaluzatot a daru tartja
- zsaluzat leválasztása az elkészült betonfelületről (ezt tilos a daruval segíteni!)
- a zsaluzat megtisztítása a betonmaradékoktól, előkezelés a következő beépítéshez
- a kitámasztás felőli zsaluzat eltávolítása – ha a beépítés jellege hasonló, a kitámasztó elemek, a betonozó munkaállvány megfelelő rögzítése után azok a zsaluzattal együtt áthelyezhetők
- a zsaluzat megtisztítása a betonszennyeződésektől, előkezelés a következő beépítéshez
- zsaluzat biztonságos tárolása a következő beépítésig

4.3.) Pillérzsalu KS technológiai leírása

- Szükséges zsalutáblák lefektetése, a hátoldalon található állítható szárnyak kinyitása és rögzítése a táblákra merőlegesen
- 3,30 m magasság felett a zsalutáblákat egymáshoz kell illeszteni és rögzíteni
- a pillérzsalu két szomszédos oldalát alkotó zsalutáblákat egymáshoz rögzítjük, illetve beállítjuk távtartó csapszegek segítségével
- emelő szemeket kell felszerelni a táblákra



- a betonozó állványt még fektetett állapotban kell a zsaluzatra rögzíteni, valamint fel kell szerelni a korlátelemeket is
- össze kell szerelni a pillér másik két oldalát alkotó zsalutáblát
- ezután a két félzsalut egymáshoz kell rögzíteni csapszegek segítségével, ekkor kell a másik irányú oldalszélességet beállítani
- a zsalutáblákat formaleválasztó szerrel kell előkezelni
- az összeszerelt pillérzsalut a felhasználás helyére kell emelni a betonacél szerelés elkészülése után
- a zsaluzatot össze kell csukni és záróhorog segítségével rögzíteni kell
- az elemtámaszokkal be kell állítani a zsalu pontos helyét, valamint a zsaluzatot függőleges helyzetbe kell hozni
- betonozás (betontechnológia, betonozás sebessége, megfelelő vibrálás mélysége és ideje, bemejtések helye)
- kizsaluzásnál a záróhorgot oldani kell, és a zsaluzatot ki kell nyitni
- el kell emelni a zsaluzatot a kész pillértől és azt meg kell tisztítani a betonmaradékoktól
- a pillérzsaluzatot áthelyezés előtt rögzíteni kell kinyílás és becsukódás ellen, majd a következő felhasználás helyére kell emelni
- ha a pillér oldalmérete változik, a beállítást ilyenkor lehet megtenni

4.4.) Pillérzsalu RS technológiai leírása

- az elemeket egymás mellé helyezzük és a szükséges magasság elérése érdekében az elemeket az integrált összekötő csavarokkal egymáshoz rögzítjük
- összeállítjuk a másik oldali zsaluzatot is
- formaleválasztó szerrel kell kezelni mindkét fél zsalut
- az egyik oldali zsalura felrögzítjük a betonozó állvány csatlakozó elemeit
- ezt a zsaluzatot felállítjuk és az elemtámaszok felszerelésével, biztosítjuk eldőlés ellen
- a másik oldali zsaluzatot a beemelés után gyorszárakkal a felállított zsaluhoz kapcsoljuk, melyek szintén integrálva vannak az elemekhez
- beemeljük a betonozó állványt és rögzítjük a feljutást biztosító létrát



- kizsaluzás után a zsaluzatot teljesen meg kell tisztítani a betonszennyeződésektől
- nagy magasságú pillér zsaluzása esetén acél hevederekkel kell merevíteni a zsaluelemeket, illetve a feljárást lépcsőtoronnyal kell biztosítani

5.) A zsaluzati rendszer alkalmazásának bemutatása

A Dokaflex födémzsaluzati rendszer alkalmazását egy kiválasztott födémszakaszon mutatom be. Ezen keresztül bemutatásra kerül az, hogy a zsaluzati rendszerrel a síkfödémén kívül bonyolultabb szerkezeti kialakítású vasbeton lemez is megvalósítható. Részletesen bemutatom a zsaluzat kialakítás méreteivel és felépítéssel együtt. Végül a födém elkészítésének költségeiről is készül számítás.

5.1.) A kiválasztott szerkezet adottságai

A födémszakasz, melyen a Dokaflex födémzsaluzati rendszer alkalmazásra kerül, az a 3. emelet feletti födém 'A' dilatációs szakasza. A födém 4 jellemző részre osztható. Ezek közül az első az erkélylemez. Ennek tiszta szerkezeti belmagassága 2,80 m, az erkélylemez vastagsága 15 cm. A második jellemző szakaszon a belmagasság 2,75 m magas, a födém itt 20 cm vastag. Ehhez kapcsolódik egy födémugráson keresztül a magasabb födémszakasz, ennek belmagassága 3,10 m. A födém itt is 20 cm vastag. Ezen a harmadik szakaszon belül található az utolsó, negyedik rész. A második emelet feletti födémen a 8 – 9 / I – J tengelyek között egy áttörés található. Emiatt a harmadik emelet feletti födém zsaluzatát a első emelet feletti födémről kell indítani. Itt kerül alkalmazásra a Staxo állványrendszer, mely nem része a Dokaflex zsaluzati rendszernek, de minden gond nélkül kombinálható a két rendszer egymással. A belmagasság itt 6,55 m. A 8 – 9 / I – J tengelyek között a födémen nagy magasságú – 6,00 m - lelógó gerendák is találhatóak, ezek zsaluzatát is a Staxo állvánnyal lehet megoldani.



5.2.) A Dokaflex födémzsaluzati rendszer alkalmazásának leírása

A födémzsaluzat elkészítéséhez a Dokaflex födémzsaluzati rendszert, valamint a Staxo állványrendszert kell alkalmazni.

1.) Alátámasztó állvány

- A 2,75 m, a 2,80 m és a 3,10 m belmagasságú részen az Eurex födém támasz alkalmas az alátámasztásra. A födém támaszokat eldőlés ellen a támasztólábak biztosítják.

- A 6,00 m és a 6,55 m magasságú födémeken az Eurex födém támasz nem alkalmazható, mivel annak legnagyobb magassága 5,50 m. Ehelyett Staxo állvány kerül felállításra. A Staxo állvány önmagában merevített, emiatt, valamint a nem túl nagy magasság miatt egyéb kitámasztásra nincs szükség. Az állványon belül a merevítést andráskeresztek végzik.

2.) Főtartók megtámasztása

A főtartók oldalirányú, eldőlés elleni megtámasztását a két különböző alátámasztásnál különböző elemek végzik. Az Eurex födém támasznál az ejtőfej látja el ezt a feladatot. A Staxo állványnál ehhez hasonló, kapcsolódásában eltérő elem alkalmazható. Ez az orsós villásfej, mellyel a Staxo keretek rugalmatlanságát is ellensúlyozni lehet. A villásfej biztosítja a főtartókat elbillenés ellen, valamint menetes szára segítségével 30 cm-s magassági állítás lehetséges. A kizsaluzást ennek segítségével, a villásfej leengedésével lehet végezni.

3.) Főtartók, keresztartók

A teljes födémeken hasonló típusú főtartók és keresztartók alkalmazhatóak. Mind az Eurex támaszok, mind a Staxo állvány által alátámasztott részen Doka H20 top fatartó alkalmazható.

4.) Zsaluhéj

A födémzsalu héjkiosztásánál háromféle zsalutábla található meg. Ezek közül kettő kizárólag méretében különbözik egymástól, a Doka 3-SO 21 mm zsaluhéj 250 / 50 és 200 / 50 táblaméretben alkalmazható. Ezen kívül többrétegű natúr héj szükséges azokon a részeken, ahol egész táblaméret nem alkalmazható. Ilyen például a körpillér körüli rész, vagy a ferde helyzetű fal melletti födém. A teljes zsaluzat 450 m² födémzsaluból és 65 m² gerendazsaluból áll, így összesen 515 m² zsaluzatot kell elkészíteni.

Zsalukiosztási terv méretezése

→ 1., 2., 3., 4. melléklet

- a kiválasztott zsaluhéj, mely a Doka 3-SO 21 mm zsaluhéj, alkalmazása esetén 20 cm födémvastagságnál a megengedett legnagyobb kereszttartó távolság 67 cm
- ehhez a kereszttartó távolsághoz 2,66 m-s megengedett legnagyobb főtartó távolság rendelhető
- a megengedett legnagyobb támasztávolság a főtartó távolság függvényében 1,14 m
- a zsaluzat maximális tervezett terhelése 7,0 KN/m²

Födémvastagság 20 cm, alkalmazott zsaluhéj Doka 3-SO 21 mm



Megengedett legnagyobb kereszttartó távolság: 0,67 m



Megengedett legnagyobb főtartó távolság: 2,66 m



Megengedett legnagyobb támasztávolság: 1,14 m



5.2.1.) 1. részletrajz kialakítása

→ 5. melléklet

Az 1. részletrajzon erkélylemez és lelógó gerenda zsaluzási csomópontja szerepel. A gerendazsaluzó kaloda magassága 30 cm. Mivel a gerenda magassága a belső oldalon 15 cm, a fenékszaluzat alatt fagerendákat kell elhelyezni. Az erkélylemez keresztartói részben főtartókra, részben a gerenda keresztartóira fektetett gerendákra fekszenek fel. A keskenyebb erkélylemezénél a keresztartó alátámasztásai közel kerülnek egymáshoz, a kapcsolatok merevítését hevederezéssel kell megerősíteni. Ezen kívül az erkélylemez keresztartóit le kell horgonyozni a 2. emelet feletti födémhez, mivel a zsaluzat készítése közben terhelés hatására azok a főtartó körül lefordulhatnak. A zsaluzaton készítés közben biztonsági védőkorlátokat kell elhelyezni.

5.2.2.) 2. részletrajz kialakítása

→ 6. melléklet

A 2. részletrajzon a J tengelynél lévő lelógó gerenda kialakítása szerepel. A gerenda keresztmetszete 60 * 35 cm, emiatt a keresztartók sűrűn helyezkednek el, minden második keresztartón gerendazsaluzó kaloda van. A beton oldalnyomását ez továbbítja a főtartókra. Mivel a gerenda szimmetrikus, a födémugrással ellentétben, nincs szükség lehorgonyzásra, a kialakítás képes a terhek felvételére. A gerenda oldalzaluzata mellett levő futógerenda egyben a födém keresztartója is, emiatt az alátámasztásokat sűrűségére külön figyelmet kell fordítani.

5.2.3.) 3. részletrajz kialakítása

→ 7. melléklet

A 3. részletrajz két eltérő magasságú födémszakasz kapcsolódását mutatja be. A födémugrás zsaluzata gerendazsaluzó kaloda, mely az oldalirányú erőket közvetíti a keresztartóra. Mivel a csomópont nem szimmetrikus, ezért a keresztartóra ható erőket ellensúlyozni kell. Ez a főtartók lehorgonyzásával lehetséges. A lehorgonyzással megelőzhetőek a balesetek, melyek a készítés közben a tartók konzolos megtámasztása miatt előfordulhatnak. A gerendazsaluzó kalodához szükség van kiegészítő toldat használatára, mivel a födémugrás magassága 35 cm. A gerendazsaluzó kaloda önmagában 30 cm oldalmagasságig



használható. A födémugrás alatti kereszttartók merőlegesek a födém kereszttartóira. Ez a készítésnél az alacsonyabb födémszakaszon nagyobb figyelmet igényel, figyelni kell arra, hogy a zsalutáblák ne lógnak a levegőben. A magasabb födémszakaszon a főtartók esnek a kereszttartók magasságába, itt a fatartókat egymáshoz képest eltolással kell elhelyezni. Ekkor ügyelni kell a maximális távolságok betartására

5.2.4.) 4. részletrajz kialakítása

→ 8. melléklet

A 4. részletrajz a 6,00 m és a 6,55 m belmagasságú részen keresztül van felvéve. Itt a födémzsaluzatot Staxo állvány támasztja alá. A Staxo keret 3 féle magasságban áll rendelkezésre, 0,90 m, 1,20 m, és 1,80 m magasságban. A lelógó gerenda magassága 6,00 m. Ezt a magasságot a fatartók 20 cm + 20 cm-rel, a zsaluhéj 21 mm-rel csökkenti. Ezen kívül a láborsó és az orsós villásfej lehetőséget ad maximum 30 cm + 30 cm-rel, a magasság szabályozására. A Staxo állvány indítása 1,80 m magas elemmel történik, illetve lehetőség szerint azzal is fejeződik be. A teljes magasság ezeket a tényezőket figyelembe véve a következőképp alakul:

- Láborsó magassága 24 cm
- 1,80 m Staxo keret
- 1,20 m Staxo keret
- 0,90 m Staxo keret
- 1,20 m Staxo keret
- Orsós villásfej magassága 23,9 cm
- Főtartó, keresztartó 20 cm + 20 cm
- Zsaluhéj 21 mm
-

A födémszakaszon a magasság 6,55 m. Az alátámasztás felépítése egy kicsit eltérő az előzőektől:

- Láborsó 21,5 cm
- 1,80 m Staxo keret
- 1,20 m Staxo keret

- 0,90 m Staxo keret
- 1,80 m Staxo keret
- Orsós villásfej magassága 21,5 cm
- Főtartó, keresztartó 20 cm + 20 cm
- Zsaluhéj 21 mm

A Staxo állványt andráskeresztek merevítik. Ezek segítségével ötféle kerettávolság érhető el, 1,00 m, 1,50 m, 1,65 m, 2,00 m, 2,50 m szélességben. Andráskereszteket állványépítéskor az indító és a záró elemeken, valamint minden második elemen el kell vízszintesen helyezni.

A gerendazsalu elvi felépítése megegyezik a 2. részletrajzon bemutatott gerenda kialakításával.

5.3.) Alkalmazott zsaluzat költségelemzése

A födémzsaluzat készítéséhez szükséges elemek listája a következő

- Támasztóláb	255	db
- Eurex 30 300 födémtámasz	550	db
- Ejtőfej H20	255	db
- Rugós tartófej H20 DF	290	db
- Gerendazsaluzó kaloda 20	190	db
- Gerendazsaluzó kaloda toldat 60 cm	125	db
- Védőkorlát tartó S	20	db
- Védőkorlát 1,10 m	20	db
- Rögzítő heveder 5,00 m	30	db
- Feszítő spirál 16 mm	30	db
- Expresszanker	30	db
- Staxo keret 1,80 m	24	db
- Staxo keret 1,20 m	24	db
- Staxo keret 0,90 m	16	db
- Andráskereszt 18.100	24	db
- Andráskereszt 12.100	48	db



- Andrásskereszt 9.100 16 db
- Láborsó 32 db
- Orsós villásfej 32 db
- Doka zsaluhéj 3-SO 21 mm 250/50 155 db
- Doka zsaluhéj 3-SO 21 mm 200/50 100 db
- Többretegű natúr héj 21 mm 250/125 74 db
- Doka fatartó H20 1,25 m 10 db
- Doka fatartó H20 top 1,80 m 410 db
- Doka fatartó H20 top 2,45 m 240 db
- Doka fatartó H20 top 2,65 m 10 db
- Doka fatartó H20 top 2,90 m 25 db
- Doka fatartó H20 top 3,90 m 90 db
- Doka fatartó H20 eco 1,25 m 10 db

Ezek közül a tételek közül vannak olyanok, melyeket nem lehet bérelni. Ilyen például az expresszanker, vagy azok a fatartók, melyeket a beépítés során el kell vágni. Ezek a tételek vásárlási tételként szerepelnek. A többi elemet bérleti költség terheli, melynek időtartama a kiválasztott födém készítésére vonatkozóan a következő:

- A födémzsaluzat, 515 m², 4 nap alatt készíthető el 8 fővel 16 m² / nap / fő normával számítva
- A betonacél szerelés, 10,68 t, 4 nap alatt készíthető el 8 fővel 350 kg / nap / fő normával számítva
- A betonozás, 89 m³, két ütemben történik 1 – 1 nap alatt
- A kizsaluzás időtartama 2 nap

3. emelet feletti födém 'A' dilatáció											
ID	Név	Idő	HOZZÁRENDELÉSEK	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember	2007. Szeptember
1	3. emelet feletti födém	14n		14n	14n	14n	14n	14n	14n	14n	14n
2	Zsaluzás	4n	515,0 Zsaluzás , 8,0 Ács	Zsaluzás	4n						
3	Betonacél szerelés	4n	10,7 Betonacél szerelés , 8,0 Betonacél szerelő	Betonacél szerelés	4n						
4	Betonozás	2n	89,0 Betonozás , 3,0 Kőműves	Betonozás	2n						
5	Kizsaluzás	2n		Kizsaluzás	2n						
6	Zsalubérlet	16n		Zsalubérlet	16n						



A teljes időtartam, melyre a zsaluanyagot bérelni kell 16 nap. Ebbe beletartoznak az a két nap is (vasárnap), melyen nem történik munkavégzés, de a zsaluanyag az építéshelyen van.

A zsaluanyag bérleti díja és vásárlási költsége a következő szerint alakul a megkért és kiadott árajánlat alapján (→ 26. ábra):

Bérlendő elemek:

Elem megnevezése	db	súly	bérleti díj
<i>Dokaflex elemek</i>			
Támasztóláb	255	15,60	26,24 / db / n
Doka födém támasz Eurex 30 300	550	16,70	31,77 / db / n
Ejtőfej H20	255	6,10	16,52 / db / n
Rugós tartófej H20 Df	290	0,77	5,94 / db / n
Gerendazsaluzó kaloda 20	190	6,90	37,15 / db / n
Gerendazsaluzó kalodához toldat 60 cm	125	4,40	14,58 / db / n
<i>Biztonsági elemek</i>			
Védőkorlát tartó S	20	11,45	27,66 / db / n
Védőkorlát 1,10 m	20	5,60	16,20 / db / n
Rögzítő heveder 5,00 m	30	2,80	27,00 / db / n
<i>Staxo alátámasztó állványzat</i>			
Láborsó	32	9,00	18,23 / db / n
Staxo keret 1,80 m	24	32,90	86,44 / db / n
Staxo keret 1,20 m	24	23,00	73,27 / db / n
Staxo keret 0,90 m	16	19,00	67,20 / db / n
Andráskereszt 18.100	24	6,10	13,61 / db / n
Andráskereszt 12.100	48	4,61	11,34 / db / n
Andráskereszt 9.100	16	4,05	10,48 / db / n
Orsós villásfej	32	10,40	19,71 / db / n



Zsaluhéjak

Doka zsaluhéj 3-SO 21 mm			
250 / 50 cm	155	13,13	32,40 / m ² / n
Doka zsaluhéj 3-SO 21 mm			
200 / 50 cm	100	10,50	32,40 / m ² / n

Doka fatartók

Doka fatartó H20 P 1,25 m	10	7,25	10,37 / db / n
Doka fatartó H20 top P 1,80 m	410	9,86	14,90 / db / n
Doka fatartó H20 top P 2,45 m	240	13,24	20,30 / db / n
Doka fatartó H20 top P 2,65 m	10	14,28	22,03 / db / n
Doka fatartó H20 top P 2,90 m	25	15,58	24,08 / db / n
Doka fatartó H20 top P 3,90 m	90	20,78	32,29 / db / n

A megvásárlandó tételek a következők:

Elem megnevezése	db	súly	Érték
Többrétegű natúr héj 21 mm			
250 / 125 cm	74	32,82	6 218,75
Doka expresszanker 16*125 mm	30	0,31	1 354,00
Doka feszítő spirál 16 mm	30	0,01	115,22
Doka fatartó H20 eco P 1,25 m	10	6,50	3 015,00

A megvásárolandó tételekre kezelési költséget számítanak fel, ennek összege 377 559,63 Ft.

Mindezeket összesítve a zsaluanyag teljes költsége:

	Vásárlás Ft	Bérlet nap / Ft
Födémzsalu		
Dokaflex elemek		38 980,90
Biztonsági elemek		1 687,20

Staxo alátámasztó állványzat	7 160,96
Zsaluhéjak	9 517,50
Doka fatartók	14 813,10

Összesen:	72 159,66
-----------	-----------

Vásárlási tételek	534 414,13
-------------------	------------

Összesen:	534 414,13
-----------	------------

Kezelési költség	377 559,63
------------------	------------

Összesen:	377 559,63
-----------	------------

Végösszeg:	911 973,75	72 159,66
------------	------------	-----------

A bérleti díj egy napra 72 160 Ft, ez 16 napra számítva 1 154 560 Ft. Azoknak a tételeknek a költsége, melyeket meg kell vásárolni, 911 974 Ft. Így összesen a zsaluanyag költsége 2 066 534 Ft. Egy m² zsaluzat anyagköltsége a vizsgált 3. emelet feletti födémszakaszon 4 013 Ft.

5.) Összegzés

A vasbeton szerkezeteket ma szinte mindenhol alkalmazzák, hiszen bármilyen forma kialakítható vele, illetve méretezéssel a terheléshez igazítható. A készítéséhez nélkülözhetelen a zsaluzat, ez adja meg a beton alakját mindaddig, amíg az kellő szilárdsággal nem rendelkezik. Az esztétikai és a teherbírásigények növekedése a zsaluzatok fejlődését is megkövetelte. A zsalutáblák mérete megnövekedett, a zsaluhéjak felületi kezelést kapnak, így azok a hagyományos zsaluzatnál alkalmazott deszkáknál többször felhasználhatóak.

A dark, textured book cover, possibly black or very dark brown, with a small decorative element at the top center. The texture appears to be a fine, vertical ribbing or a similar pattern. The decorative element at the top is a small, stylized, light-colored emblem or logo. The cover is otherwise plain and shows some signs of wear or discoloration, particularly along the edges.

A szakdolgozatban és a tervlapokon bemutatott fűdémzsaluzat egyvalósításra kerül. A cég, melynél jelenleg dolgozom, végzi az épület szerkezetépítési munkáit. A bemutatott csomópontok az épületen több helyen megjelennek, egyes helyeken megegyező, máshol kissé eltérő méretekkel. Képlemez minden lakószinten található, Fűdémugrás, illetve magas fűdém alakítására egyes fűdémeknél került sor. Mindezek miatt az elkészített alukiosztási terv a fűdémzsaluzási munkák nagy részére iránymutatást, a 3. fejelet feletti fűdémzsaluzatra pedig konkrét megoldást ad.

.) Építésszervezés

7.1.) A szerkezetépítés kivitelezésének időbeli szervezése

Az épület időbeli ütemezése a vasbeton szerkezet felmérésével kezdődik. Ezután az egymást követő tevékenységeket és azok kapcsolatát kell meghatározni. A tevékenységekhez hozzá kell rendelni a kapcsolódó szerkezet készítéséhez szükséges mennyiségeket (zsaluzási munkák, betonozási munkák, betonacél szerelési munkák), és az ennek elkészítéséhez szükséges létszámot. Ezután ellenőrizni kell, hogy az organizációban meghatározott daruzási kapacitás képes-e kiszolgálni ezt a létszámot.

A felmérésből származó mennyiségek a következők:

	Zsaluzás	Betonacél szerelés	Betonozás
Alsó épületrész			
Alaptestek	2 727,8 m ²	72,4 t	724,3 m ³
Asalt aljzat	- m ²	43,8 t	438,2 m ³
Szigetelés védő beton	- m ²	- t	175,3 m ³
Alaplemez	277,0 m ²	128,6 t	1 285,6 m ³
1. emeleti függőleges szerkezetek	5 959,1 m ²	88,0 t	833,2 m ³
1. emeleti vízszintes szerkezetek	4 087,2 m ²	112,0 t	919,2 m ³
Mezsgaléria készítése	224,3 m ²	6,2 t	61,1 m ³



Földszinti függőleges szerkezetek	4 753,4	m ²	71,8	t	658,1	m ³
Földszinti vízszintes szerkezetek	2 774,1	m ²	82,7	t	677,3	m ³
Galériaszinti vízszintes szerkezetek	634,5	m ²	13,2	t	109,4	m ³
Galériaszinti függőleges szerkezetek	751,3	m ²	10,4	t	101,2	m ³
1. emelet függőleges szerkezetek	3 612,8	m ²	48,2	t	460,3	m ³
1. emeleti vízszintes szerkezetek	3 847,7	m ²	98,9	t	788,5	m ³
2. emelet függőleges szerkezetek	3 064,0	m ²	36,5	t	357,9	m ³
2. emeleti vízszintes szerkezetek	1 915,1	m ²	41,6	t	344,4	m ³
3. emelet függőleges szerkezetek	2 657,6	m ²	29,1	t	285,8	m ³
3. emeleti vízszintes szerkezetek	2 380,2	m ²	54,6	t	449,6	m ³
4. emelet függőleges szerkezetek	2 328,9	m ²	25,5	t	253,0	m ³
4. emeleti vízszintes szerkezetek	1 719,0	m ²	41,1	t	341,7	m ³
5. emelet függőleges szerkezetek	2 250,5	m ²	24,4	t	241,7	m ³
5. emeleti vízszintes szerkezetek	1 682,0	m ²	40,3	t	335,0	m ³
6. emelet függőleges szerkezetek	3 403,8	m ²	37,6	t	373,9	m ³

Ámfal készítése	6 809,7 m ²	150,3 t	1 502,8 m ³
első épületrész			
Alapfalak készítése	5 568,8 m ²	150,0 t	1 499,7 m ³
Alapgerendák készítése	319,1 m ²	11,1 t	111,2 m ³
1. emeleti függőleges szerkezetek	3 036,7 m ²	32,3 t	316,5 m ³
1. emeleti vízszintes szerkezetek	1 607,6 m ²	28,6 t	240,6 m ³
2. emeleti függőleges szerkezetek	2 931,4 m ²	30,1 t	295,7 m ³
2. emeleti vízszintes szerkezetek	1 894,8 m ²	42,7 t	358,0 m ³
3. emeleti függőleges szerkezetek	3 241,9 m ²	32,1 t	314,2 m ³
3. emeleti vízszintes szerkezetek	1 921,2 m ²	42,9 t	359,0 m ³
0. emeleti függőleges szerkezetek	2 611,8 m ²	22,3 t	219,3 m ³
0. emeleti vízszintes szerkezetek	1 910,0 m ²	41,9 t	351,0 m ³
1. emeleti függőleges szerkezetek	1 580,7 m ²	15,0 t	143,7 m ³
1. emeleti vízszintes szerkezetek	1 409,0 m ²	32,8 t	275,4 m ³
2. emeleti függőleges szerkezetek	1 037,0 m ²	10,2 t	101,1 m ³
2. emeleti vízszintes szerkezetek	600,00 m ²	13,1 t	108,3 m ³



A mennyiségek összesítése:

- Függőleges zsaluzás:	58 864,30	m ²
- Vízszintes zsaluzás:	31 238,80	m ²
- Betonacél szerelés:	1 829,40	t
- Betonozás:	16 994,40	m ³

A szakmunkások által végzett, ütemtervben figyelembe vett munka mennyisége:

- függőleges zsaluzás	15 m ² / nap / fő
- vízszintes zsaluzás	20 m ² / nap / fő
- betonacél szerelés	350 kg / nap / fő
- függőleges betonozás	10 m ³ / nap / fő
- vízszintes betonozás	20 m ³ / nap / fő

A függőleges és a vízszintes szerkezetek közötti kapcsolatok meghatározása:

- A függőleges szerkezetek készítése után leghamarabb 5 nap múlva lehet a vízszintes szerkezetek készítését megkezdeni. Az első függőleges szerkezet betonozása a megkezdéstől számított 2. napon történik, és 3 nap alatt készül akkora területen függőleges szerkezet, hogy a vízszintes zsaluzást el lehessen kezdeni.
- A függőleges szerkezet befejezése után még legalább 6 nap szükséges a vízszintes szerkezet befejezéséhez. A zsaluzáshoz még 3 nap szükséges, a zsaluzás utolsó napján kezdve a betonacél szerelést szintén 3 nap alatt lehet befejezni, és a betonozás az utolsó napon történik.
- A vízszintes szerkezet készítése a következők szerint kezdődik. A zsaluzás megkezdése után a 3. napon lehet a betonacél szerelést megkezdeni, ekkor lesz hozzá elegendő nagyságú terület. Betonozni először a 6. napon lehet munkahézagok kialakításával. Így a vízszintes szerkezetek megkezdése és a függőleges szerkezetek megkezdése között legalább 6 napnak el kell telnie.



- A vízszintes szerkezetek befejezése és a függőleges szerkezetek befejezés közötti 5 nap megfelelő létszám esetén elegendő a falak és pillérek vasalásához, zsaluzásához és betonozásához.
- Mindezekhez a megfelelő nagyságú létszám szükséges, csak így biztosíthatóak a minimális kapcsolati időközök

7.2.) A zsaluzási folyamat építésszervezési kérdései

A zsaluzás 2 munkafolyamatból áll, bezsaluzásból és kizsaluzásból. A zsaluzat megfelelő kiválasztása fontos abból a szempontból, hogy a megfelelő zsaluzati rendszer kiválasztásával időt lehet megtakarítani és csökkenthető a szükséges létszám is. A zsaluzásnak közvetlen és közvetett megelőző munkafolyamatai vannak. A közvetett munkához tartozik az előkészítés. Ez a bezsaluzandó szerkezet terveinek vizsgálatával kezdődik, meg kell határozni, hogy hogyan lehet elkészíteni az adott szerkezetet. Például ha a födémbe démugrás van, akkor azt 2 ütemben készítik, míg lelógó gerendákat a gerenda éretétől függően lehet a födémmel együtt, vagy egymás után készíteni. Ezután a lehetséges zsaluzati rendszereket kell elemezni, melyik a megfelelő (megfelelő megtámasztást nyújt, a felülete megfelel az elvárásoknak). A kiválasztás után aluforgatási tervet kell készíteni, mennyi idő múlva lehet a zsaluzatot újra használni, illetve mekkora mennyiségű zsaluelem szükséges a egyalósításhoz. A zsaluzást közvetlenül megelőző munkafolyamatok a letakarítók. A zsaluzati elemek helyét ki kell tűzni a letakarított területen. Például démzsaluzatnál a megfelelő távolságokra legyenek a födémtámaszok, egyébként túlzott lehajlás fog bekövetkezni, nem lesz megfelelő a teherbírás. A zsaluzati elemeket előkezeléssel kell megóvni attól, hogy a betonfelülethez padjanak. Ez fém zsaluzatok esetén olajjal, fa anyagú zsaluzatnál vízzel, illetve gyszerekkel történik. Égetett agyag zsaluzatnál, acélgerendás és béléstestes démnél nedvesítéssel kell elkerülni, hogy az agyagelemek elszívják a vizet a betonból, csökkentve ezzel a beton szilárdságát.

A különböző szerkezeteknél eltérő sorrendben kell végezni a zsaluzást és a betonacél szerelést. Pillérek, és falak készítésénél először kell elvégezni a betonacél szerelést, és utána lehet a zsaluzatot elkészíteni. Födémzsaluzás



esetén ez a folyamat megfordul. A földmunka adja a betonacél szerelés munkaszintjét és a szerkezet zsaluzatát is. Tehát itt először kell a zsaluzatot elkészíteni, és csak utána lehet a betonacél szerelést megkezdeni.

A zsaluzási munkáknak a szerkezet helyzetétől függően eltérőek a megelőző építési folyamataik.

1.) Alaptestek: Beton alaptestek készítését csak az elkészült földmunka után lehet megkezdeni. Vasbeton alaptesteknél a földmunka után szerelőbetont kell készíteni, ezután kezdhető meg a betonacél szerelés és a zsaluzás.

2.) Felmenő szerkezetek: A felmenő szerkezetek készítése mindig az alattuk elhelyezkedő szerkezet elkészülésétől függ. A megkezdéskor az alsó szerkezetnek el kell viselnie a fölé kerülő szerkezet súlyát, valamint az építéstechnológiából adódó egyéb terheket, például a zsaluzat súlyát, a bedolgozásból adódó dinamikus terheléseket, a munkások által okozott terhelést.

Kizsaluzás: A kizsaluzás megkezdéséhez az építésvezető engedélyre van szükség. A kizsaluzási időt befolyásolja a szerkezet ciklusideje, az időjárás (melegebb időben hamarabb kizsaluzható az elkészült szerkezet, hideg idő esetén viszont a napok csak részlegesen vehetők figyelembe fél vagy negyed nappal), valamint a szerkezet helyzete. A függőleges szerkezeteket akár néhány óra múlva is ki lehet zsaluzni, a vízszintes szerkezeteket azonban csak napokkal a készítés után.

Az időjárás azonban nem csak a kizsaluzási időt befolyásolja. Hideg időben meg kell akadályozni, hogy a beton megfagyjon. Ezt a beton összetevőinek és a betonacél melegítésén kívül a zsaluzat melegítésével és melegen tartásával is el lehet érni. Meleg időben ennek az ellenkezője igaz + 30 °C felett a fémzsaluzatok annyira felmelegedhetnek, hogy deformálódhatnak a zsaluzati elemek. Ezt vízhűtéssel vagy árnyékolással lehet megakadályozni.

Munkaterület nagysága: Kisebb épületeknél általánosan egy teljes szint a legkisebb munkaterület, nagyobb épületeknél azonban egy-egy dilatációs szakasz is megfelelő lehet. A cél az, hogy az építéshelyen levő zsaluanyag ne álljon kihasználatlanul.



Létszám: Hagyományos zsaluzat készítés esetén a legkisebb létszám 2-3 fő, nagytáblás zsaluzat alkalmazásánál azonban a legkisebb létszám 5-6 fő. Ennyi szakmunkás kell a technológia akadálytalan megvalósításához.

Munkavédelem: Nagytáblás zsaluzattal történő munka esetén meghatározó a szél erőssége, 30-36 km/h szél erőssége felett már nem végezhető zsaluzási munka.

- 1.) Leesés: Magasban történő munkavégzésnél a legnagyobb veszélyt a leesés jelenti. Ennek megelőzésére többféle intézkedést kell tenni. Minden veszélyes helyen védőkorlátot kell kiépíteni, mely, ha a munkás egyensúlyát veszti, vagy megbotlik, biztos támasztékot nyújt. Az elkészült födém szakaszokon a födém áttöréseket le kell fedni oly módon, hogy a lefedés ne legyen elmozdítható, vagy azokat körbe kell keríteni a födém széleivel hasonló módon. Alkalmazható figyelmeztető szalag is a födém széleknél, ekkor a szalagot 1,5 – 2,0 m-re kell a szélektől folyamatosan elhelyezni. Ennek célja a veszélyre való felhívás. Általában ott érdemes alkalmazni, ahol nem folyik munka. Egyéni védőeszközöket akkor kell igénybe venni, ha nem alakítható ki biztonságos munkaterület. Ilyen eszközök például a különböző beülő hevederek, melyek a megfelelően rögzített kötelekkel együtt nyújtanak védelmet.
- 2.) Leeső tárgyak elleni védelem: A födém széleken elhelyezett védőkorlátok kiegészíthetők lábdeszakkal, melyek közvetlenül a födém felső síkjánál vannak. Ez megakadályozza, hogy véletlenül kisebb betonacél darabok vagy szerszámok essenek le a munkaszintről. Megoldást jelenthet a tárolóládák alkalmazása, mely egyben könnyű szállíthatóságot is biztosít. Mindezek mellett minden az építkezésen tartózkodónak kötelező védősisakot viselnie, a balesetek jelentős része megelőzhető így.
- 3.) Elcsúszás, elesés: Közlekedési útvonalakat kell kialakítani az építkezés egész területén, azokat tisztán kell tartani. Biztosítani kell minden munkaszintre a biztonságos feljutás lehetőségét. Rögzített létrák, lépcsőtornyok nagy magasságok áthidalására, csúszásmentes feljárók segítségével.

- 
- 4.) Egyéb sérülés: A munkavégzésből adódó szerszámok használata veszélyforrást rejtenek magukban, ezek ellen védőkesztyűvel, védőszemüveggel, illetve megfelelő gépkezelési ismeretekkel lehet védekezni. A láb védelmét acélbetétes, acéltalpú bakancssal lehet biztosítani.
 - 5.) Áramütés: Elektromos hálózatot kell kiépíteni az építkezésen, az áramot biztosító elosztószekrényeket pedig le kell zárni. Minden vezeték ellenőrizni kell, hogy a szigetelés nem sérült-e meg. A munkahelyen használt gépeket érintésvédelmi szempontból ellenőrizni kell.
 - 6.) Tűzveszély: A zsaluzási munka a nagy fiamennyiség miatt igen tűzveszélyes folyamat, ezért megfelelő számú tűzoltó berendezést kell az építéshelyen biztosítani, illetve tűzivíz hálózatot kell kialakítani. Mindemellett kerülni kell a nyílt láng használatát.
 - 7.) Időjárás: Mivel az építkezés a szabadban zajlik, a munkások ki vannak téve az időjárás hatásainak. A kedvezőtlen körülmények ellen meleg ruházattal, esőkabáttal lehet védekezni. Meleg idő esetén védőitallal és kisebb munkaszünetekkel kell javítani a munkavégzés feltételein.

Minőségi követelmények:

A zsaluzási munkának nincsen minőségi osztálytól függő követelménye, a zsaluzatra a benne készülő beton é vasbeton szerkezetnél eggyel szigorúbb minőségi osztály követelménye vonatkozik. A minőségi osztályokat 'a'-tól 'k'-ig jelölik, az 'a' a legszigorúbb. A szerkezet jellemző hosszának növekedésével nő a tűrés mértéke is. A tűrés mértéke meghatározható a következő képlet segítségével a hossz méret és a pontossági osztály ismeretében:

$$t = 23,5 * K * (L + 1790) / (L + 42000)$$

Betonszerkezeteknél a tűrésmező a többi épületszerkezettől eltérően + 2/3, - 1/3 arányban oszlik meg (egyéb szerkezetnél + 1/2, - 1/2 ez az arány). Az osztályba sorolásnál a vizsgált mintáknak a következő feltételeknek kell megfelelniük:

- I. osztály: 90 % I. osztályú, 10 % II. osztályú
- II. osztály: 90 % I. – II. osztályú, 10 % III. osztályú
- III. osztály: 90 % I. – II. – III. osztályú, 10 % osztályon kívüli

7.3.) Szervezési műleírás

Az építési terület Visegrádon, a volt Löffler-bánya helyén található (helyrajzi szám 1289; 1290/1-9 sz.). Az épület funkciója wellness szálloda, benne 224 szoba kerül kialakításra. Az épület monolit vasbeton vázas szerkezetű, a szerkezet a támfalakat lefedő előre gyártott panelek kivételével teljes egészében a helyszínen készül.

A szerkezetépítés kezdete 2007. április 1., a várható befejezés a levonulással együtt 2008. február vége (11. melléklet). Az épület több ütemben készül, ezek a szakaszok a dilatációknál találhatók. Az alsó és a felső épületrész is 3-3 dilatációs szakaszra tagolódik. Az épületben 1 pinceszint található, itt és az épület előtti területen biztosítható a parkolás az épület elkészülése után. Az alsó és a felső épületrész egy lépcsőházi magon keresztül kapcsolódik össze.

A tervezett legnagyobb fizikai létszám 138 fő, az alsó 3 daru felállításától átlagosan 95 fő dolgozik az építkezésen. Szakma szerinti megoszlásuk a következő az átlagos létszámot tekintve: 41 fő ács, 34 fő betonacél-szerelő, 13 fő kőműves és 7 fő segédmunkás. Ezen felül 6 fő műszaki, 1 fő építésvezető, 3 fő művezető, és 2 fő munkahelyi mérnök szükséges a szerkezetépítés megvalósításához. (12. melléklet)

A vasbeton szerkezet elkészítésének közelítő költsége 1 982 393 280 Ft. Ez az összeg 80 000 Ft/m² árral számított érték az épület bruttó szintterületére, 20 649,93 m²-re vetítve.

Építéshelyi organizáció (9., 10. melléklet)

1) Daruzás

Az építkezésen 4 daru kerül elhelyezésre, 3 az alsó épületrésznél, míg 1 az épület felső részénél. Az alsó daruk közül 1-1 a két szélső szárnyat szolgálja ki, a 3. alsó daru a középső dilatációs szakaszt, a felmenő lépcsőházi magot és a felső épületrészen dolgozik. A felül elhelyezkedő daru a felső épületrész és a központi lépcsőházi mag készítésében vesz részt, a zsaluzási munkákat veszi részben át az alsó darutól. A daruk a következő módon kerülnek kialakításra:



	1. daru	2. daru
Horogmagasság	50 m a telepítési szinttől (-0,47 m)	70 m a telepítési szinttől (-4,65 m)
Gémkinyúlás	50 m	70 m
Teherbírás	2,1 t (gém végén)	3,2 t (gém végén)
Rögzítési mód	talpsúllyal	talpsúllyal

	3. daru	4. daru
Horogmagasság	42 m a telepítési szinttől (-0,47 m)	25 m a telepítési szinttől (+26,35 m)
Gémkinyúlás	50 m	45 m
Teherbírás	2,1 t (gém végén)	1,7 t (gém végén)
Rögzítési mód	talpsúllyal	talpsúllyal

2.) Felvonulási létesítmények

Irodakonténerek: Konténert kell biztosítani a területen a generálkivitelező, a szerkezetépítő cég és az egyéb alvállalkozók számára. Ez a szerkezetépítés ideje alatt 3 + 4 + 1 irodakonténert jelent. Ezek a számok a szakipari munkák megindulásával megváltoznak.

Raktárkonténer: Az építéshelyen 2 db raktárkonténert kell elhelyezni, melyben a szerkezetépítéshez szükséges kis szerszámgépeket, segédanyagokat (műanyag távtartó rózsák, U – bakok, vízmértékek, elektromos hosszabbító vezetékek, egyéb segédanyagok, próbakocka sablonok, stb.) lehet tárolni.

Öltözőkonténerek: Az építkezésen maximálisan egy időben 160 munkás dolgozik. Őket, konténerenként 16 fővel számolva, 10 öltözőkonténerben lehet elhelyezni. Ezt a 10 konténert lehet egyszerre az építéshelyre szállítani, ilyenkor csak egyszer kell az elhelyezéssel foglalkozni. Azonban az is megfelelő megoldás, ha az építkezés indulásakor csak 4 öltözőkonténert szállítanak a helyszínre, és a többi konténert csak a létszám növekedésével együtt helyezik el, míg eléri a maximális létszámot.

Fürdőkonténerek, mobil WC-k: Az építéshelyen a munkások részére 2 db fürdőkonténert kell biztosítani a megfelelő tisztálkodási lehetőséghez. Ezeken



kívül 8 db mobil WC elhelyezése szükséges, melyek közül 4 db daruzható kialakítású kell, hogy legyen, csökkentve ezzel a kieső munkaidőt. Biztosítani kell a legalább hetente egyszeri ürítést és tisztítást.

3.) Ideiglenes út- és közműhálózat

Ideiglenes úthálózatot kell kiépíteni az építéshelyen a bejárat és az egyes depóniák között, biztosítva a teherautók, kamionok és betonmixerek számára a megközelítést. Mindhárom alsó daruhoz tartozik depónia, így az úthálózatot is mindhárom irányba ki kell építeni. Az épületen is közlekedési útvonalakat kell kijelölni, azokat tisztán kell tartani, anyagtárolás ott nem történhet. Biztosítani kell minden munkaszintre a biztonságos feljutás lehetőségét. A területen a bejárhoz közel található vízvételi hely és csatornabekötési lehetőség. A vízvezeték bekötési helyénél vízmérőhelyet és elzáró szelepet kell kialakítani. Az építési területen belül több vízvételi helyet kell kialakítani, a csővezetékeket földtakarással kell megvédeni.

A tűzivíz igény az épületen a következők szerint számítható

- Tűzszakasz számítása:

- -1 szint, földszint, galériaszint, 1. emelet – 100 %-ban beszámítható
- 2., 3., 4., 5. emelet – 70 %-ban beszámítható
- 6., 7., 8., 9., 10., 11. emelet – 60 %-ban beszámítható
- 12. emelet – 50 %-ban beszámítható

Az így számított tűzszakaszhoz (15 373 m²) hozzárendelhető vízmennyiség 6 900 l/perc. Ez a vízmennyiség 400 mm átmérőjű vezetékkel biztosítható.

4.) Hulladékkezelés

Az építési törmelék, illetve – hulladék elszállítását sittes konténerekkel kell megoldani. Mindhárom daruhoz tartozik ilyen konténer. Előnyös, ha a különböző hulladékokat egymástól elkülönítve gyűjtik, azonban ez növeli a konténerek számát. Az elszállított hulladékokról szóló bizonylatokat meg kell őrizni, nyilvántartást kell azokról vezetni. A betonmixerek számára mosóhelyet kell kiépíteni a bejárat közelében. A kocsik mosása az építéshelyen csak itt történhet.

5.) Elektromos hálózat

Elektromos hálózat: Az elektromos hálózat kiépítését csak villanyszerelő végezheti. Ellenőrizni kell, hogy az érintésvédelmi szigetelés nem sérült-e valahol. Az elektromos közműhálózatra történő csatlakozásnál mérőhelyet kell kialakítani. A hálózat kapcsolószekrényét zárva kell tartani, a kulcsot műszaki vezetőknél kell tartani. A daruk áramellátását biztosító kábelhálózat az elektromos alaphálózattól külön kell vezetni, a vezetékekre figyelmeztető szalagot kell tenni.

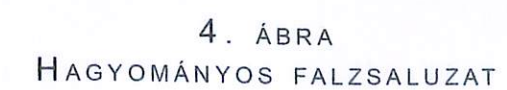
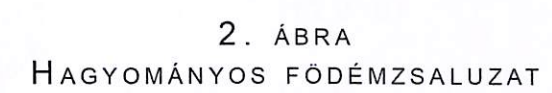
Elektromos áram igényének számítása

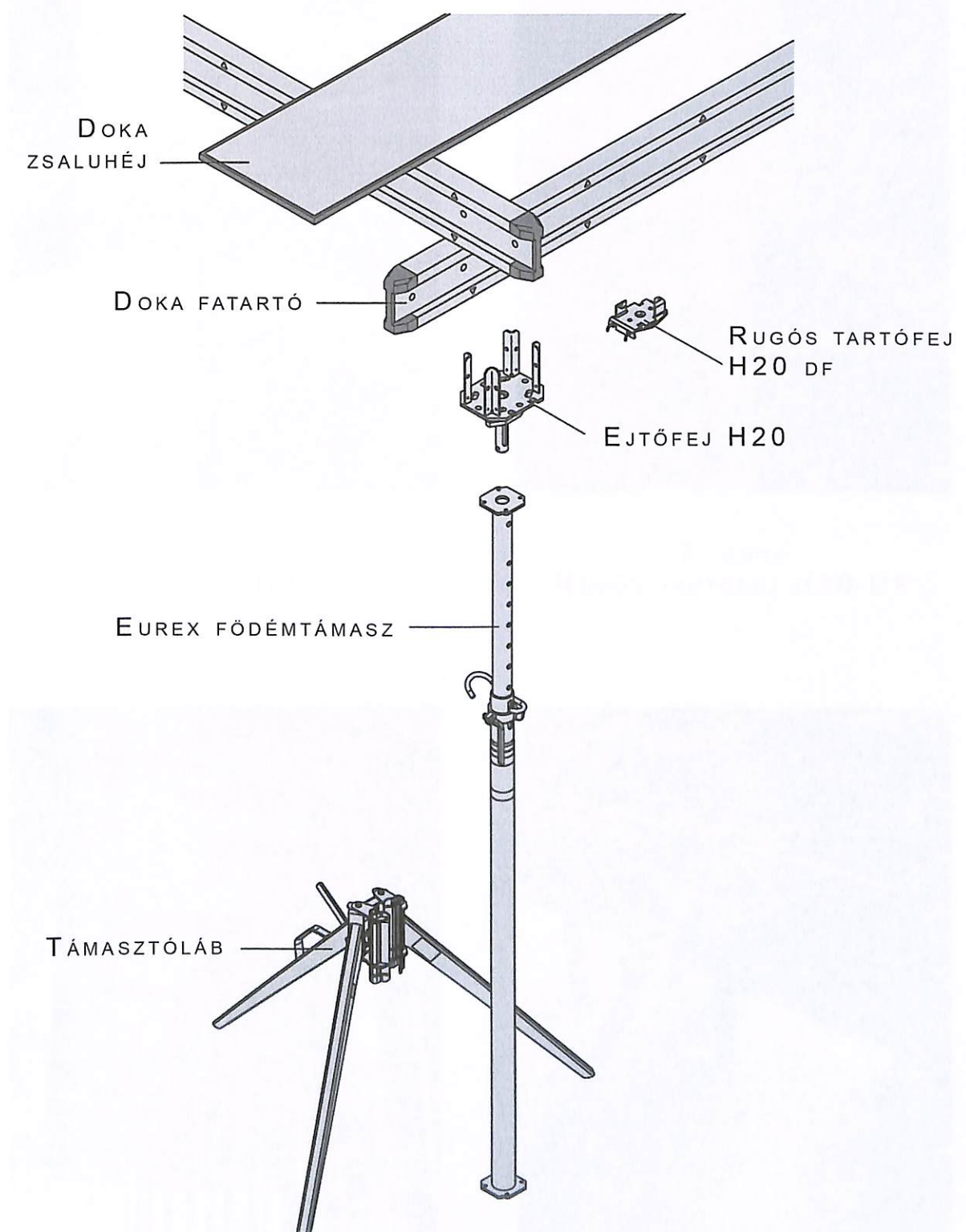
$$\begin{aligned} P_{kW} &= 1,1 * (P_E * K_E + P_{BV} * K_{BV} + P_{KV} * K_{KV}) = \\ &= 1,1 * ((190 + 3 + 7) * 0,75 + 22 * 0,9 + 7,5 * 1) = 195 \text{ kW} \\ &\quad \blacksquare \text{ Toronydaru (4 db)} = 1 * 80 \text{ kW} + 2 * 40 \text{ kW} + 1 * 30 \text{ kW} = 190 \text{ kW} \\ &\quad \blacksquare \text{ Univerzális keverő (1 db)} = 1 * 3 \text{ kW} = 3 \text{ kW} \\ &\quad \blacksquare \text{ Elektromos kisgépek} = 7 \text{ kW} \\ &\quad \blacksquare \text{ Belső világítás (22 konténer)} = 22 * 1 \text{ kW} = 22 \text{ kW} \\ &\quad \blacksquare \text{ Külső világítás (15 lámpa)} = 15 * 0,5 \text{ kW} = 7,5 \text{ kW} \end{aligned}$$

6.) Depóniák

Betonacél tárolás: Az építéshelyen területet kell biztosítani, ahol a kiszállított betonacél szennyeződésmentesen tárolható. A tárolási helyet úgy kell kialakítani, hogy azt a kamion is megközelíthesse, valamint a daru is elérje. A terület mellett vízvételi helyet kell kiépíteni, amennyiben a betonacélok tisztítása mégis szükséges lenne.

Fa- és zsaluanyag tárolás: A betonacél tárolás mellett ez igényli a legnagyobb depóniát. A daru és a kamionok számára egyaránt elérhetővé kell tenni a depóniát. A faanyag tűzveszélyessége miatt megfelelő vízmennyiséget biztosító vízvételi helyet kell létesíteni. A vízvételi hely a zsaluanyag tisztítását is biztosítja. A szerkezetépítés minőségét pozitívan befolyásolja, hogyha minden felhasználás után a zsalutáblákat leadják a depóniához, és ott végzik el a tisztítást. Ezzel alaposabban eltávolíthatóak a szennyeződések és az elő és utókezelés is könnyen elvégezhető. Csak a szükséges zsalumennyiséget kell visszaadni a munkaszintre, ezáltal csökkentve a daruk terheltségét.





5. ÁBRA
DOKAFLEX FÖDÉMZSALUZATI RENDSZER



6. ÁBRA
EJTŐFEJ H20



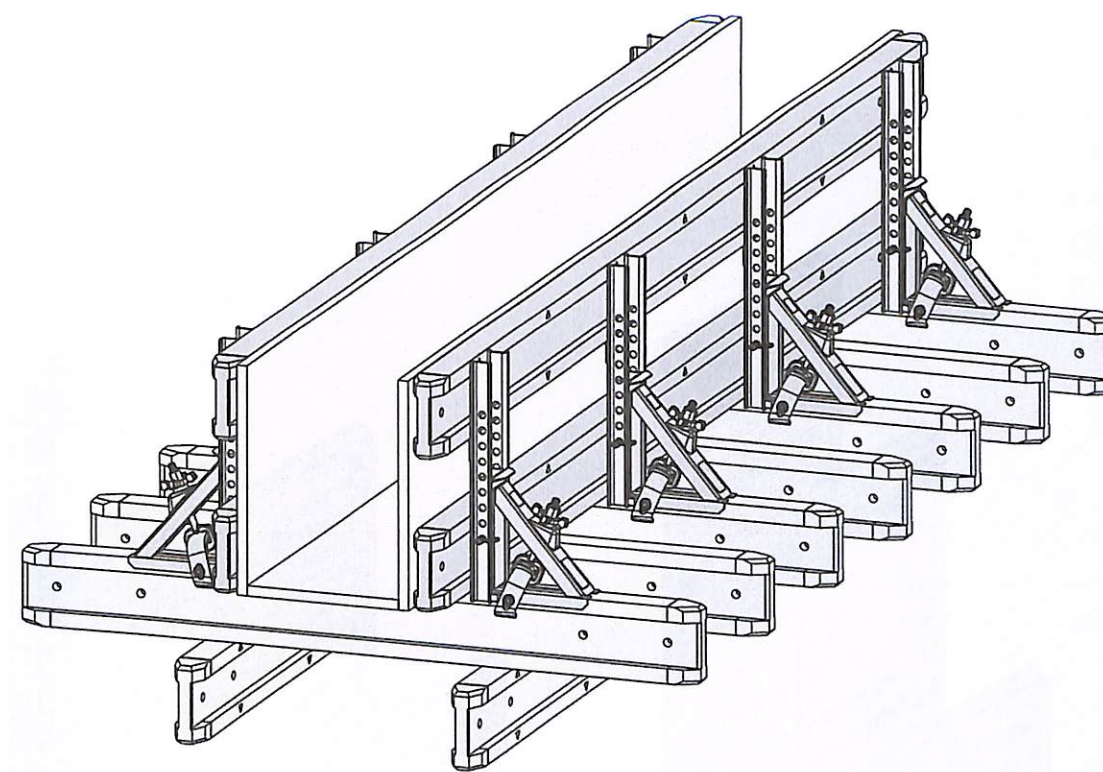
7. ÁBRA
RUGÓS TARTÓFEJ H20 DF



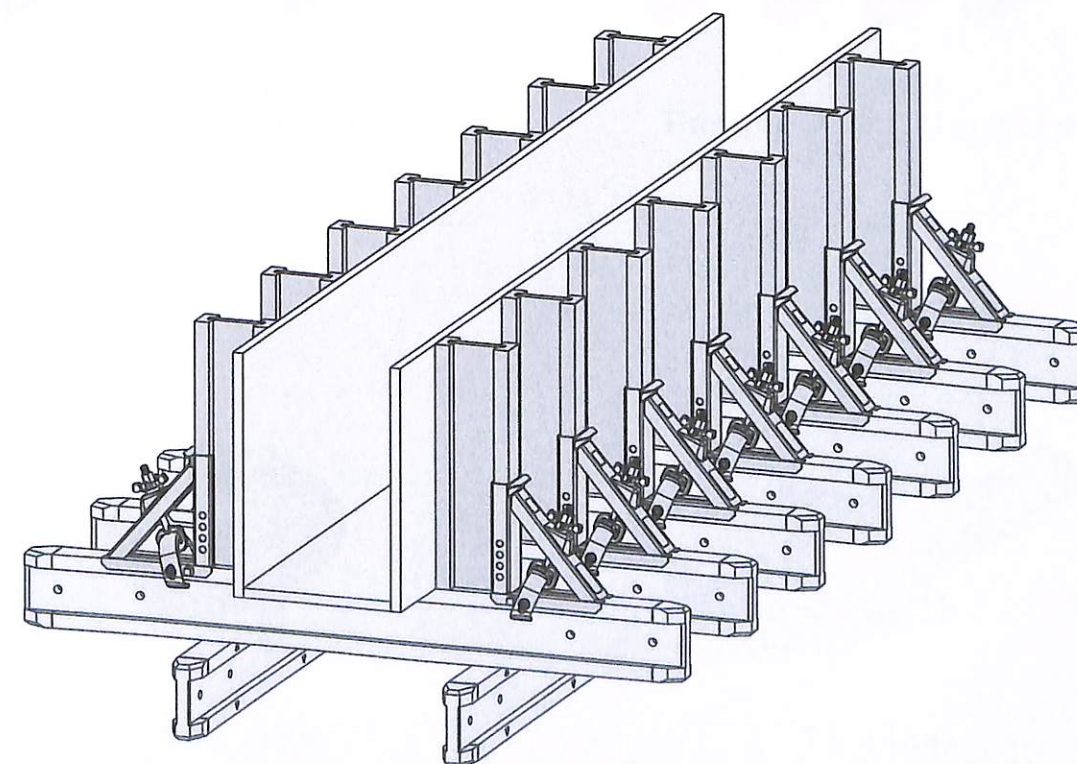
8. ÁBRA
EUREX FÖDÉMTÁMASZ



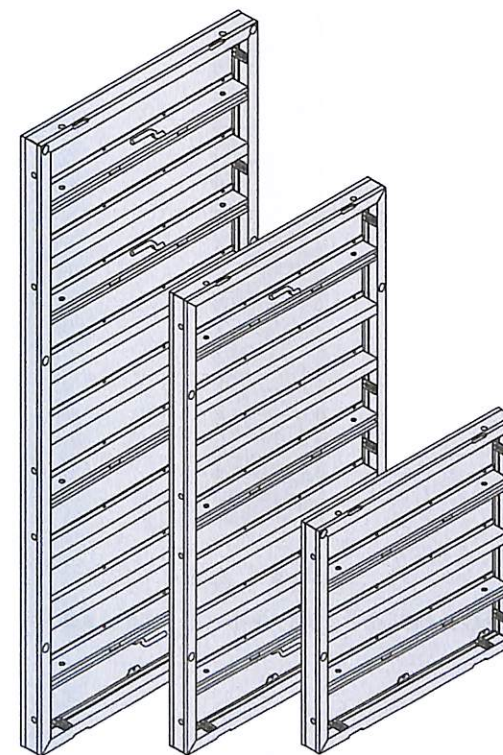
9. ÁBRA
TÁMASZTÓLÁB



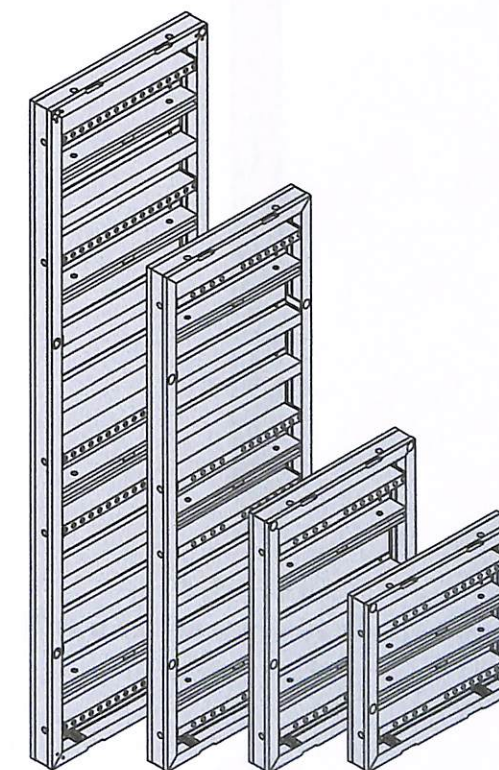
10. ÁBRA
GERENDAZSALUZÓ KALODA FEKTETETT FATARTÓKKAL



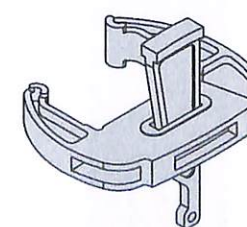
11. ÁBRA
GERENDAZSALUZÓ KALODA ÁLLÍTOTT FATARTÓKKAL



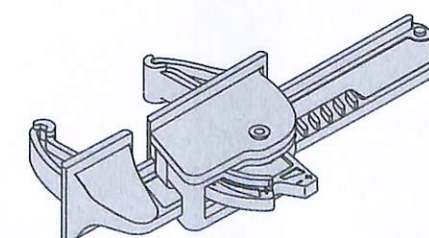
12. ÁBRA
FRAMAX XLIFE ELEM



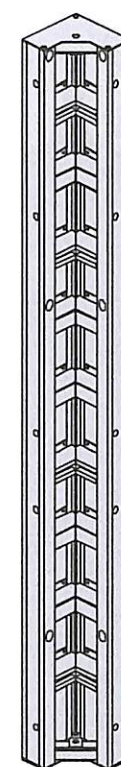
13. ÁBRA
FRAMAX XLIFE UNI ELEM



14. ÁBRA
FRAMAX RU GYORSKAPCSOLÓ



15. ÁBRA
FRAMAX UNIVERZÁLIS KAPCSOLÓ



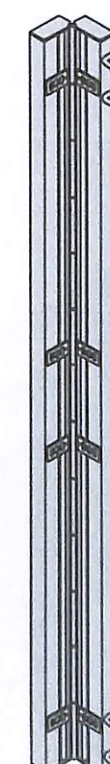
16. ÁBRA
FRAMAX XLIFE BELSŐ SAROK



17. ÁBRA
FRAMAX XLIFE KÜLSŐ SAROK



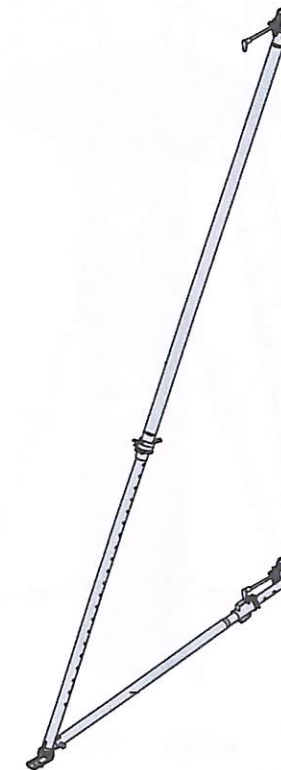
18. ÁBRA
FRAMAX CSUKLÓS BELSŐ SAROK



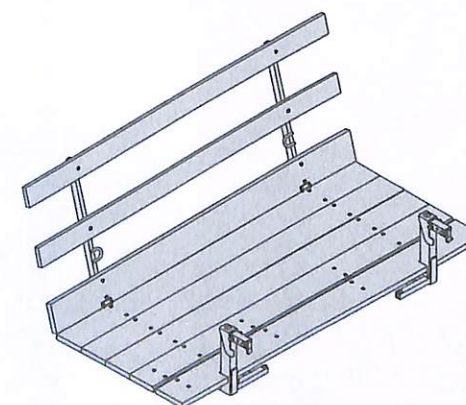
19. ÁBRA
FRAMAX CSUKLÓS KÜLSŐ SAROK



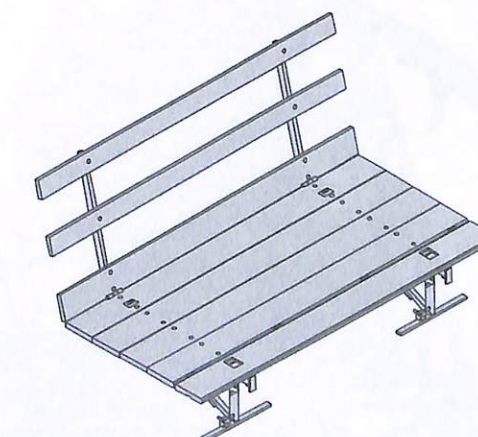
20. ÁBRA
FRAMAX KIZSALUZÓSAROK



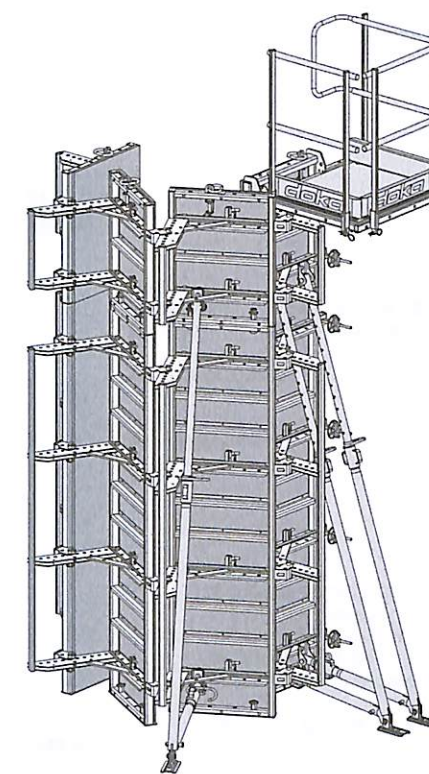
21. ÁBRA
ELEM TÁMASZ



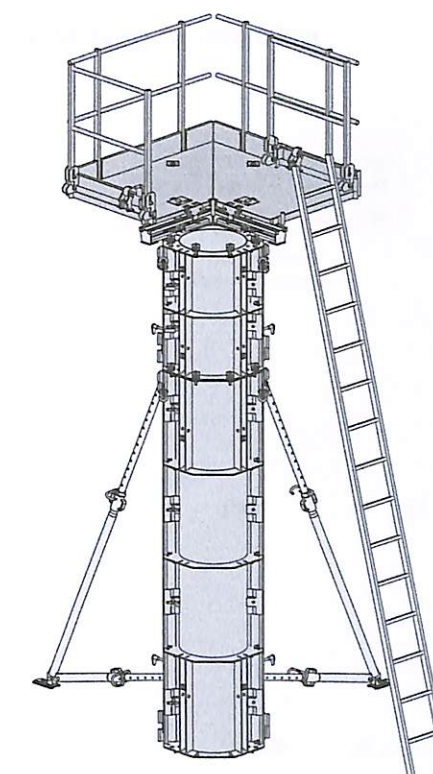
22. ÁBRA
BETONÓZÓ MUNKAÁLLVÁNY U



23. ÁBRA
BETONÓZÓ MUNKAÁLLVÁNY O



24. ÁBRA
PILLÉRSZALU KS



25. ÁBRA
PILLÉRSZALU RS



24. ÁBRA
PILLÉRSZALU KS



25. ÁBRA
PILLÉRSZALU RS

26. ábra – ajánlati költségvetés zsaluanyag bérleti díjra

21.12.2007
TipList1

Oldal 1 / 6



Magyar Doka
Zsalutechnika Kft

Cég :
Építmény : Homor Dávid - Szakdolgozat
Építmény : Födém zsaluzat

Az ajánlat száma TipLis t1

Anyagjegyzék

			[kg]	FT
1.0	Födémzsalu Födémvastagság: 20 cm a tiszta belmagasság az Eurex-es részen 2,75 m és 3,10 m. A tiszta belmagasság a Staxo-s részen 6,55 m, (a gerenda alatt 6 m).			
1.1	Dokaflex elemek			
255 db	586155000 Támasztóláb	15,600	26,24	/db/n.
550 db	586093000 Doka födém támasz Eurex 30 300	16,700	31,77	/db/n.
255 db	586174000 Ejtőfej H20	6,100	16,52	/db/n.
290 db	586179000 Rugós tartófej H20 DF	0,770	5,94	/db/n.
190 db	586148000 Gerendazsaluzó kaloda 20	6,900	37,15	/db/n.
125 db	586149000 Gerendazsaluzó kalodához toldat 60cm	4,400	14,58	/db/n.
			[kg] 16.802,801	
1.2	Biztonsági elemek			
20 db	580470000 Védőkorlát tartó S	11,450	27,66	/db/n.
20 db	584384000 Védőkorlát 1,10m	5,600	16,20	/db/n.
30 db	586018000 Rögzítő heveder 5,00m	2,800	27,00	/db/n.
			[kg] 425,000	
1.3	Staxo alátámasztó állványzat			
32 db	582637000 Láborló	9,000	18,23	/db/n.
24 db	582769000 Staxo keret 1,80m	32,900	86,44	/db/n.
24 db	582770000 Staxo keret 1,20m	23,000	73,27	/db/n.
16 db	582771000 Staxo keret 0,90m	19,000	67,20	/db/n.
24 db	582620000 András kereszt 18.100	6,100	13,61	/db/n.
48 db	582610000 András kereszt 12.100	4,610	11,34	/db/n.
16 db	582772000 András kereszt 9.100	4,050	10,48	/db/n.
32 db	582638000 Orsós villásfej	10,400	19,71	/db/n.
			[kg] 2.698,880	
1.4	Zsaluhéjak			
155 db	186011000 Doka zsaluhéj 3-SO 21mm 250/50cm	13,125	32,40	/m2/n.
100 db	186009000 Doka zsaluhéj 3-SO 21mm 200/50cm	10,500	32,40	/m2/n.
			[kg] 3.084,375	
1.5	Doka fatartók			
10 db	189905000 Doka fatartó H20 P 1,25m	7,250	10,37	/db/n.
410 db	189701000 Doka fatartó H20 top P 1,80m	9,860	14,90	/db/n.
240 db	189702000 Doka fatartó H20 top P 2,45m	13,240	20,30	/db/n.
10 db	189703000 Doka fatartó H20 top P 2,65m	14,280	22,03	/db/n.
25 db	189704000 Doka fatartó H20 top P 2,90m	15,580	24,08	/db/n.

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. • H-1037 Budapest, Törökkő u. 5-7. • Tel.: 436-7373 • Fax: 368-6044
E-Mail: Magyar@doka.com • Internet: www.doka.hu • Cégbejegyzés száma: 01-09-261300 • Adószám: 10568998-2-41 • Közfoglalt adószám: HU10568998
HVB Bank 10900035-00000002-95190000 • Erste Bank 11613008-27748200-13000002

21.12.2007
TipList1

Oldal 2 / 6

90 db 189707000 Doka fatartó H20 top P 3,90m

doka
a zsaluzás szakértői

M^{20,780}oka 32,29 /db/n.
Zsalutechnika Kft
[kg] 9.695,199

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. • H-1037 Budapest, Törökkő u. 5-7. • Tel.: 436-7373 • Fax: 368-6044
E-Mail: Magyar@doka.com • Internet: www.doka.hu • Cégbejegyzés száma: 01-09-261300 • Adószám: 10568998-2-41 • Közfoglalt adószám: HU10568998
HVB Bank 10900035-00000002-95190000 • Erste Bank 11613008-27748200-13000002



21.12.2007
TipList1

Oldal 3 / 6

doka
a zsaluzás szakértői

	2.0	Vásárlási tételek
74 db	670000042	Többrét. natúr héj 21mm 250x125cm rekl.nélkül
30 db	588631000	Doka expresszanker 16x125mm
30 db	588633000	Doka feszítő spirál 16mm
10 db	189939000	Doka fatartó H20 eco P 1,25m

Magyar Doka			
Zsaluzás	ár	kg	vás.
32,813	6.218,75		vás.
0,310	1.354,00		vás.
0,009	115,22		vás.
6,500	3.015,00		vás.

[kg] 2.502,732



21.12.2007
TipList1

Oldal 4 / 6

3.0 Kezelési költség

1 db 580100000 Kezelési költség

doka
a zsálas szakértői

Magyar Doka
Zsalutechnika Kft

0,000 377.559,63 vás.

[kg] 0,000

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. • H-1037 Budapest, Törökkő u. 5-7. • Tel.: 436-7373 • Fax: 368-6044
E-Mail: Magyar@doka.com • Internet: www.doka.hu • Cégbejegyzés száma: 01-09-261300 • Adószám: 10568998-2-41 • Közfoglalt adószám: HU10568998
HVB Bank 10900035-00000002-95190000 • Erste Bank 11613008-27748200-13000002

21.12.2007
TipList1

Oldal 5 / 6



Magyar Doka
Zsalutechnika Kft

Cég :
Építmény : Homor Dávid - Szakdolgozat
Építmény : Födém zsaluzat

Az ajánlat száma TipLis t1

Összefoglalás

		Tömeg [kg]	Érték FT
1.0	Födémzsalu		
1.1	Dokaflex elemek	16.802,801	23.704.720,00
1.2	Biztonsági elemek	425,000	759.910,00
1.3	Staxo alátámasztó állványzat	2.698,880	6.147.080,00
1.4	Zsaluhéjak	3.084,375	1.172.062,50
1.5	Doka fatartók	9.695,199	5.972.190,00
		32.706,256	37.755.962,50
2.0	Vásárlási tételek	2.502,732	534.414,10
		2.502,732	534.414,10
3.0	Kezelési költség		
	Végösszeg:	35.208,988	38.290.376,60

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. • H-1037 Budapest, Törökkő u. 5-7. • Tel.: 436-7373 • Fax: 368-6044
E-Mail: Magyar@doka.com • Internet: www.doka.hu • Cégbejegyzés száma: 01-09-261300 • Adószám: 10568998-2-41 • Közfoglalt adószám: HU10568998
HVB Bank 10900035-00000002-95190000 • Erste Bank 11613008-27748200-13000002

21.12.2007
TipList1

Oldal 6 / 6



Magyar Doka
Zsalutechnika Kft

Cég :
Építmény : Homor Dávid - Szakdolgozat
Építmény : Födém zsaluzat

Az ajánlat száma TipLis t1

Az ajánlat összeállítása		Listaár	Ajánlat	
		Érték	Vásárlás	Bérlés Bérl./ Nap
		FT	FT	FT
1.0	Födémzsalu			
1.1	Dokaflex elemek	23.704.720,00		38.980,90
1.2	Biztonsági elemek	759.910,00		1.687,20
1.3	Staxo alátámasztó állványzat	6.147.080,00		7.160,96
1.4	Zsaluhéjak	1.172.062,50		9.517,50
1.5	Doka fatartók	5.972.190,00		14.813,10
		37.755.962,50		72.159,66
2.0	Vásárlási tételek	534.414,10	534.414,13	
		534.414,10	534.414,13	
3.0	Kezelési költség		377.559,63	
			377.559,63	
	Végösszeg:	38.290.376,60	911.973,75	72.159,66

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. • H-1037 Budapest, Törökkő u. 5-7. • Tel.: 436-7373 • Fax: 368-6044
E-Mail: Magyar@doka.com • Internet: www.doka.hu • Cégbejegyzés száma: 01-09 261300 • Adószám: 10568998-2-41 • Közfoglalt adószám: HU10568998
HVB Bank 10900035-00000002-95190000 • Erste Bank 11613008-27748200-13000002

Irodalomjegyzék:

- Dr. Balázs György (1994): Beton és vasbeton I.
- Dr. Fátrai György: Magasépítéstan
- Dr. Fátrai György: Építéstechnológia ábragyűjtemény
- Gaál Mihály (1969): Ács-, állványozó szakma
- Magyar Doka Kft. (2005): Termékek, szakmai információk
- Magyar Doka Kft. (2005): Alkalmazási utasítások
- Mohácsi László (1962): Korszerű zsaluzási módszerek
- Szerényi István és Gázsó Anikó (1999): Ács-állványozó szakmai ismeretek
- Telekes György (1967): Zsaluzás
- Tóti Magda (2003): Szervezési táblázatok
- Tóti Magda (2004): A minőségi munka biztosítása