



Móra Ibolya Éva

Értelmezzük a zsalu és állványszerelési,
elhelyezési rajzokat, és készítsünk
zsalukiosztási rajzot.

NSZFI
NEMZETI SZAKKÉPZÉSI
ÉS FELNŐTTKÉPZÉSI INTÉZET

A követelménymodul megnevezése:
Rendszerzsaluzat építése, bontása

A követelménymodul száma: 0461-06 A tartomelem azonosító száma és célcsoportja: SzT-009-30

MUNKANYAG

RENDSZERZSALUZATOK, ÁLLVÁNYOK SZERELÉSÉHEZ SZÜKSÉGES ZSALU ÉS ÁLLVÁNY KIOSZTÁSIRAJZOK, TERHELÉSI TÁBLÁZATOK, ANYAGKIGYÚJTÉSEK

ESETFELVETÉS–MUNKAHELYZET

A helyszíni monolit vasbeton szerkezetű épületek, létesítmények zsaluzási feladatainak legnagyobb részét, a megfelelő felületi igény és a gazdaságos, gyors zsaluzás érdekében a könnyen kezelhető rendszerzsaluzatokkal készítik.

A kivitelező munkáját a zsaluzatok rendszergazdái a magas színvonalú kiadványaikkal segítik. A katalógusokban megtalálni a zsaluzatok adatait, a zsaluzatra jellemző csomópontokat, a szükséges méretezési táblázatokat és a szereléstechológiai leírásokat. A katalógusokban levő adatok ismeretében, az ottani információkat felhasználva készítik el a zsaluzási terveket.

A kivitelezési feladat elkezdésének és a zsaluzási tervek elkészítésének egyik feltétele, hogy a kivitelezési tervek rendelkezésre álljanak. A zsaluzási folyamat átgondolását, a zsaluzási tervek elkészítését, megelőzi a tervezők és kivitelezők közötti egyeztetés.

Az egyik városrészben a lebontott épületek helyén nagyszabású beruházás indult el. A Kulturális és Kereskedelmi Központ három épülettömbből álló, közel 180 000 m²-es épületegyüttesének szerkezetépítési munkáira a fővállalkozó három szerkezetépítő társaságot szerződtetett.

A több mint 90 000 m²-es bevásárlóközpont, változatos kialakítású monolit és előregyártott épület szerkezetének kivitelezési, zsaluzási feladatait az Önök szerkezetépítő csapata nyerte el. Feladatuk a három dilatációs egységre bontott épülettömb ütemterv szerinti kivitelezése. Az első ütemben a két monolit vasbeton szerkezetű épületrész pilléreinek, falainak és födémének zsaluzását kell elkészíteni. A következő ütemben pedig a monolit pillérekkel alátámasztott előregyártott gerendás, kéregelemes födémszerkezetet.

A teljes épület pincszintjének szerkezeti belmagassága 5 m-es, az üzletrészeknél és a közösségi tereknél a magasság 3–7 m között változik. A tagolt homlokzat egy szakaszán a legfelső szintnél konzolosan túlnyúló födémszakaszt alakítottak ki. A szádalással körbezárt munkagödörben a vasbeton lemezalap már elkészült. A pincei körítő fal zsaluzása egyoldali zsaluzattal, a többi falszerkezet kétoldali zsaluzattal készül.

A szerkezet sokrétősége miatt az Önök zsaluzó csapata ezen az épületen nagyon sokféle zsaluzat típussal és állvány rendszerrel dolgozhatott. Ez egyben azt is jelentette, hogy zsaluzat típusonként a szerkezet formájához és magasságához szintenként elkészített, többféle zsalu és állványkiosztási tervvel találkoztak.



1. ábra. Pincszint pillér, fal, födémzsaluzás

Önöknek, mint zsaluzatszerelőknek egyik feladata, hogy a zsalutechnológus által elkészített pillér, fal, födém és állvány terveket a zsaluzási feladat megkezdése előtt a kivitelezővel, zsaluzat tervezővel közösen értelmezzék, és a feladattól függően egyszerűbb zsalukiosztást elkészítsenek.

A kivitelező az építkezésen levő zsaluszerelő brigád egy részét rövid időre átirányította a 4-es Metró építkezésére, hogy az ottani határidős munkáját is be tudja fejezni. A kollegák ott más jellegű építési folyamattal és zsalukiosztási rajzokkal találkoztak.

Minden esetben pl., ha nem egyértelmű a feladat vagy nem átlátható a zsaluzási terv, akkor azokat Önöknek célszerű a zsaluzat tervezővel tisztázni.

A következő részben bemutatásra kerülő egyszerű zsalukiosztási rajzoktól a kissé összetettebb feladatokig láthatunk példákat.

SZAKMAI INFORMÁCIÓTARTALOM

RENDSZERZSALUZATOK ÉS ÁLLVÁNYOK TERVEI

A monolit vasbeton szerkezetek építési költségének majdnem felét a zsaluzási munkák bérköltsége teszi ki. Ezért fontos ezeknek, a költségeknek a csökkentése. A zsaluzási idő csökkenthető, és ezzel a zsaluköltség is csökkenthető egyrészt a feladathoz szükséges gyors és egyszerű zsalurendszerek kiválasztásával, a legkedvezőbb zsalumennyiség meghatározásával, a megfelelő tervezési és kivitelezési előkészítéssel. Másfelől a szerkezetépítésen belül jelentkező zsaluzási munkák bérköltsége jelentősen csökkenthető a megfelelően átgondolt zsaluütemezéssel és a zsalutervezéssel, valamint a zsaluszerelést végző képzett szakemberek alkalmazásával.

Zsaluütemezéshez, a zsaluzati tervek elkészítéséhez szükséges adatok

Ahhoz, hogy a zsaluzati cég munkatársa a zsaluzatok típusára, a szükséges zsalumennyiségre ajánlatot tudjon adni, és ezt követően a megvalósításhoz szükséges zsalukiosztási rajzokat el tudja készíteni, a következő információkra, adatokra van szüksége.

- Szükséges a zsaluzatot bérbevevő kivitelező és a fővállalkozó közötti megállapodások bizonyos részleteinek áttekintése, ilyen lehet a kivitelezési ütemterv, ezen belül a szerkezetépítés átfutási idejének, a kezdés és befejezés időpontjának az ismerete. Ez ugyanis meghatározza a zsalutervezés, zsaluanyag rendelés, szállítás időpontját.
- Meg kell ismerni az építési helyszín gépesítettségét, a daru teherbírását, hatósugarát, mivel ez döntően befolyásolja a zsalutípus kiválasztását.
- Tájékozódni kell az építési terület adottságáról, az építkezés megközelítéséről, ez különösen fontos akkor, ha nagyméretű zsaluelemeket terveznek, mert azoknak a helyszínre szállítása problémát jelenthet.
- Figyelembe kell venni az építész tervező előírásait a kiszaluzott betonfelületre vonatkozóan: pl., meg kell felelni a felületnek a szabványban előírt minőségi előírásoknak, vagy különleges egyedi lenyomatokat kell kialakítani, de fel kell hívni a figyelmet arra is ha "látszó" betonfelületre van szükség, mert ennek megfelelően kell a zsalukiosztást készíteni vagy a zsalufelületet kialakítani.
- A zsaluzási tervek készítéséhez fontos ismerni a statikus terveket. A szerkezetre vonatkozó tervezői előírásokat:
 - a függőleges és vízszintes szerkezetek méretét, formáját, a kivitelezésre vonatkozó előírásokat, pl., födémszerkezet túlemelésének mértékét, helyét
 - a vasalás kialakítását, a vastoldások helyét, méretét, mert ezeket a zsaluzási ütemek kialakításánál figyelembe kell venni
 - a betonozási munkahézagok kialakítására vonatkozó megkötéseket
 - a betonra, betonbedolgozásra vonatkozó előírásokat (figyelembe véve a betontechnológus utasításait is)

Milyen feladatokat kell elvégezni a zsalukiválasztástól a zsaluzatszerelésig

Zsaluzat kiválasztás szempontjai

Általános szempontok

A zsaluzási munkát végző vállalkozó a zsaluzatforgalmazóval a rendelkezésre álló kivitelezési terveket áttekinti, és a kivitelezési feltételek ismeretében a szükséges zsaluzatot a zsalutípusok közül kiválasztja, figyelembe véve a zsalutervező tapasztalatait, ajánlását.

A kiválasztást befolyásolhatja az építmény típusa pl., családi házhoz, ipari létesítményhez, atomerőműhöz, hídszerkezethez szükséges-e, az anyag. A beruházó, kivitelező, tervező ugyanis külön megkötéseket írhat elő a zsaluzattal szemben (ilyen lehet pl., az atomerőmű egyes objektumainak építésénél, hogy a zsaluforgalmazónak nukleáris minősítéssel kell rendelkezni).

Figyelembe kell venni a gazdaságosság szempontjából az építményen belüli zsalu-felhasználási (zsaluforgatási) számokat is

Építési körülmények zsaluzatot befolyásoló tényezői

Amennyiben nem áll rendelkezésre daru, akkor ez már meghatározó szempont, ilyen esetben a kézzel mozgatható zsaluzatokat kell választani: pl.,

- a pillér vagy falzsaluzati típusok közül számításba jöhetnek, a kisméretű vagy könnyű acél vagy alumínium szerkezetű keretes zsaluelemek
- földémszaluzatoknál a fatartós vagy alumínium zsaluzatok

A gépesített építkezésnél a kivitelező a teljes zsalukészletből a számára leg gazdaságosabb zsalutípust választhatja, mivel pl.:

- a nagyméretű és nagysúlyú pillér, fal, földém és állvány elemeket, zsaluegységeket és a kisméretű zsalu elemeket is lehet daruval mozgatni.

Betonszerkezet adottságainak figyelembevétele

Pilléreknél:

- Milyen a pillérek formája, kör, négyszög, sokszög vagy egyedi formájú?
- Milyen a pillér mérete (keresztmetszete, magassága), nagymagasság esetén hány ütemben zsaluzható és betonozható a szerkezet?
- Elkészíthető a pillérzsaluzat a rendszerzsaluzat elemeiből vagy egyedi zsaluzatot kell tervezni, gyártani?



2. ábra Keretes falzsaluba helyezett egyedi zsaluforma – és az Alkus héjjal borított zsaluzat

Falszerkezeteknél:

- Milyen a falak kialakítása, formája (egyenes, törtvonalú, íves, függőleges vagy ferde stb.)?
- Falszerkezet mérete (vastagsága, magassága), nagymagasság esetén, hány ütemben zsaluzható és betonozható a szerkezet?
- A fal mind két oldalt vagy csak egyikoldalt zsaluzható?
- A falzsaluzat elkészíthető a rendszerzsaluzatok elemeiből, vagy egyedi zsaluzatot kell tervezni, gyártani?



3. ábra. Körmedence zsaluzás keretes falzsaluval. – Ferdefal zsaluzás

A monolit vasbeton épületszerkezetek adottsága jelentősen befolyásolja a pillér, fal és födémzsaluzatok kialakítását és költségét, vonatkozik ez minden zsalu és állvány típusra.

Nagymagasságú falak tervezésénél fontos a zsalutervező és kivitelező együtt gondolkozása



4. ábra Egyoldalt zsaluzható fal keretes falzsaluzata támasztó bakokkal, oldaltámaszokkal



5. ábra. Kétoldali falzsaluzás, keretes falzsaluval, magasság 9 m

Födémszerkezeteknél:

- Milyen a födém kialakítása, formája (alul-felül sík, alul bordás, íves, vízszintes, ferde, lépcsőzetes stb.)?
- Milyen a födémszerkezet mérete (födém vastagság, belmagasság, épületszerkezet magasság), nagy felület esetén hány ütemben zsaluzható és betonozható a szerkezet?
- A födém teljesen monolit vagy kapcsolódik hozzá előregyártott födémszerkezet?
- A födémzsaluzat elkészíthető a rendszerzsaluzatok elemeiből, vagy egyedi zsaluzatot kell tervezni, gyártani?



6. ábra. Egyedi formájú födém, zsalu alátámasztási vázlata és a kész födémszerkezet



7. ábra. Változatos födémszerkezet, gerendák, födémek zsaluzása fatartós födémzsaluzattal

A zsaluzat tervező, a zsalutechnológus feladata

A zsaluzatforgalmazó cég munkatársának feladata, hogy a zsaluzat tervezéstől a szerkezet átadásig figyelemmel kísérje a munkafolyamatot. Kapcsolatot tart a tervezőkkel, kivitelezőkkel és a zsaluzási elgondolások kidolgozásánál figyelembe veszi a kéréseiket, javaslataikat és a szerkezetre vonatkozó utasításokat.

- A statikus alaprajzok, metszetek, részletrajzok alapján elkészíti a zsaluzási, állványkiosztási terveket, a zsaluforgatási ütemtervet az alapozástól a záró födémgig és a megfelelő kondíciók alapján megköti a zsalueladásra, illetve zsaluzat bérlésre vonatkozó szerződést.
- A zsalukiosztási tervekhez tartozó anyaglistákat a zsaluzási és szállítási ütemeknek megfelelően kezeli.
- Helyszíni művezetés során ügyel a tervszerinti, előírás szerinti zsaluhasználatra.
- Szükség esetén a telephely bemutató termében, vagy a kivitelezés helyszínén betanítást végez.

Zsaluzat tervezés–zsalukiosztási rajzok értelmezése (I.)

Egyszerűbb zsalukiosztási rajzokat, vázlatokat a katalógusokban szereplő adatok alapján (különösen, ha a kivitelező saját zsalukészlettel rendelkezik) a zsaluszerelő, a kivitelező is készíthet szabadkézzel, vagy bármilyen kétdimenziós rajzolóprogram, zsaluzási program segítségével.

A zsaluforgalmazók a zsalu és állvány kiosztási rajzok, zsaluzási tervek készítését sajátfejlesztésű programjaik segítségével végzik.

A szerkezetépítési folyamatnak megfelelő sorrendben készülnek a zsaluzási rajzok.

Első feladat a statikussal és kivitelezővel leegyeztetett zsaluzási sorrend alapján a zsaluforgatási ütemezés elkészítése, itt irányszámokat kapunk a várható zsalumennyiségre.

A következő az alapozáshoz a sávalapok, pontalapok, cölöpfejek, talpgerendák, lemezalapok körbezárásához szükséges tervek elkészítése.

Majd elkészülnek a függőleges szerkezetek, pillérek, falak zsalukiosztási rajzai és a födém szerkezetek, födémlemezok, gerendák zsaluzatainak kiosztása. Amennyiben szükséges megtervezésre, majd legyártásra kerülnek az egyedi fa vagy acél zsaluzatok, kiegészítők. Ezzel párhuzamosan a zsaluzáshoz szükséges alátámasztó állványok, konzolos függesztett állványok, kúszóállványok megfelelő kiosztására, tervezésére is sor kerül.

Zsalukiosztási tervek készítése tervező programok segítségével

A tervező munkáját jelentősen megkönnyíti a zsaluzati cégeknél használt, különböző tervező programok használata, melyeket sok esetben kizárólag a saját zsaluzataikra fejlesztették ki. A zsaluzatgyártók, forgalmazók a feladat mélységének megfelelően többféle tervező programon dolgozhatnak (ezeket a szoftvereket, az ügyfelek megvásárolhatják).

- MevaCAD – kétdimenziós sajátfejlesztésű program zsalutervezésre, alternatív megoldások kidolgozására. EuroSchal – automatikus zsalutervezésre.
- PERI_ELPOS zsalu és állványtervező szoftver, automatikus és félautomatikus funkcióval, az ELPOS 4.0 használatakor az AutoCAD ismerete előnyt jelent.
- Tipos-Doka 6.0 zsalutervező szoftver az AutoCAD segítségével lehetővé teszi az egyedi zsaluk tervezését. Az iskolák tanulóinak lehetőségük van pl. Tipos diákliscenszet igényelni.

A program tartalmazza a zsaluzat rendszergazdájának zsalutípusonkénti összes termékét, azok cikkszámát, az elemek méretét, formáját.

Első feladat a betonszerkezet alaprajzán, metszetén, nézetén, található méretek bevitele. Ezt követően az adott feladatrészhez, pl., pillérekhez, falakhoz vagy födémekhez ki kell választani a megfelelő zsalutípust, és a program automatikusan kiosztja az általa optimálisnak tartott zsaluzati rajzot. A zsaluzási rajz alapján elkészíti a hozzátartozó anyaglistát. A programokban a CAD alapú projektek (pl., az építész, statikus kiviteli tervek) rajzai közvetlenül megnyithatók.

Olyan feladatoknál ahol komolyabb tervezői munkára van szükség ott a zsaluzattervező a saját elgondolása alapján, egyenként hívja be az elemeket, és több zsaluzási alternatív megoldást készít, figyelembe véve a kivitelező igényeit, és sok esetben az aktuális raktárkészletet. A tervező programtól függően a rajz megjeleníthető 2-D vagy 3-D (tartományban) formában.

Falzsalu kiosztás

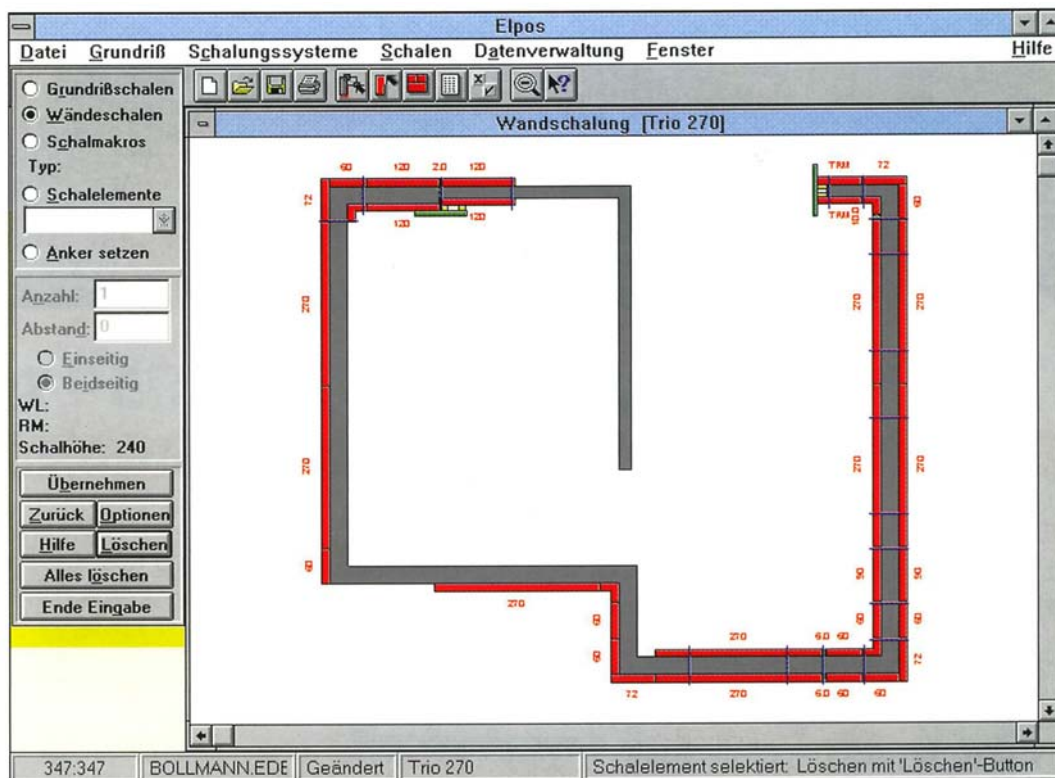
A következő ábrákon az ELPOS tervezőprogram egyes fázisait láthatjuk.

A programmal elvégzendő feladat: a fémszerkezetű keretes TRIO falzsaluzat zsalukiosztási tervének elkészítése a falszerkezet alaprajzára.

Gombnyomásra elkészülhet egy automatikus zsaluzási javaslat a teljes alaprajzra. Szükség esetén azonban a fal manuálisan külön is kiosztható, az elemeket el lehet helyezni, törölni, kicserélni attól függően pl., hogy egyoldali vagy kétoldali falzsaluzást készítünk. Az automatikus, félautomatikus funkciók segítik a zsalu és állványszerkezetek gyors, pontos tervezését.

Az elkészült rajz, és az anyaglista kinyomtatható. Az zsaluzási rajz, a rajta szereplő információkkal segíti a kivitelezőt az ütemenkénti zsaluszerelésnél és az anyagok kiszállításánál.

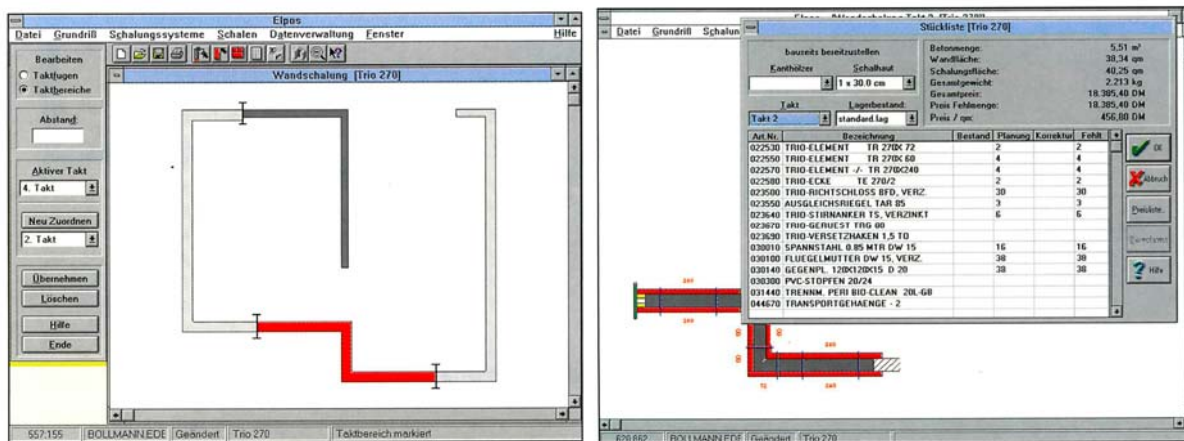
A menüben be kell állítani a zsaluzandó magasságot (TRIO-raszter 6 m-ig tartalmazza az összes magasságot), és meglehet határozni az ütem szakaszt. Az "előbeállításoknál" figyelembe lehet venni a hosszkiegénylítést, átkötéseket stb.



8. ábra. Falzsalu kiosztás keretes falzsaluzati elemekből

A falzsalu kiosztásnál látható a betervezett elemek mérete, az átkötések helye, a méretkiegyeztítéseknek megjelenő sínezés, az ütemszakaszoknál a falvég lezárás módja, de megjeleníthető az oldaltámaszok, betonozó konzolok kiosztása is.

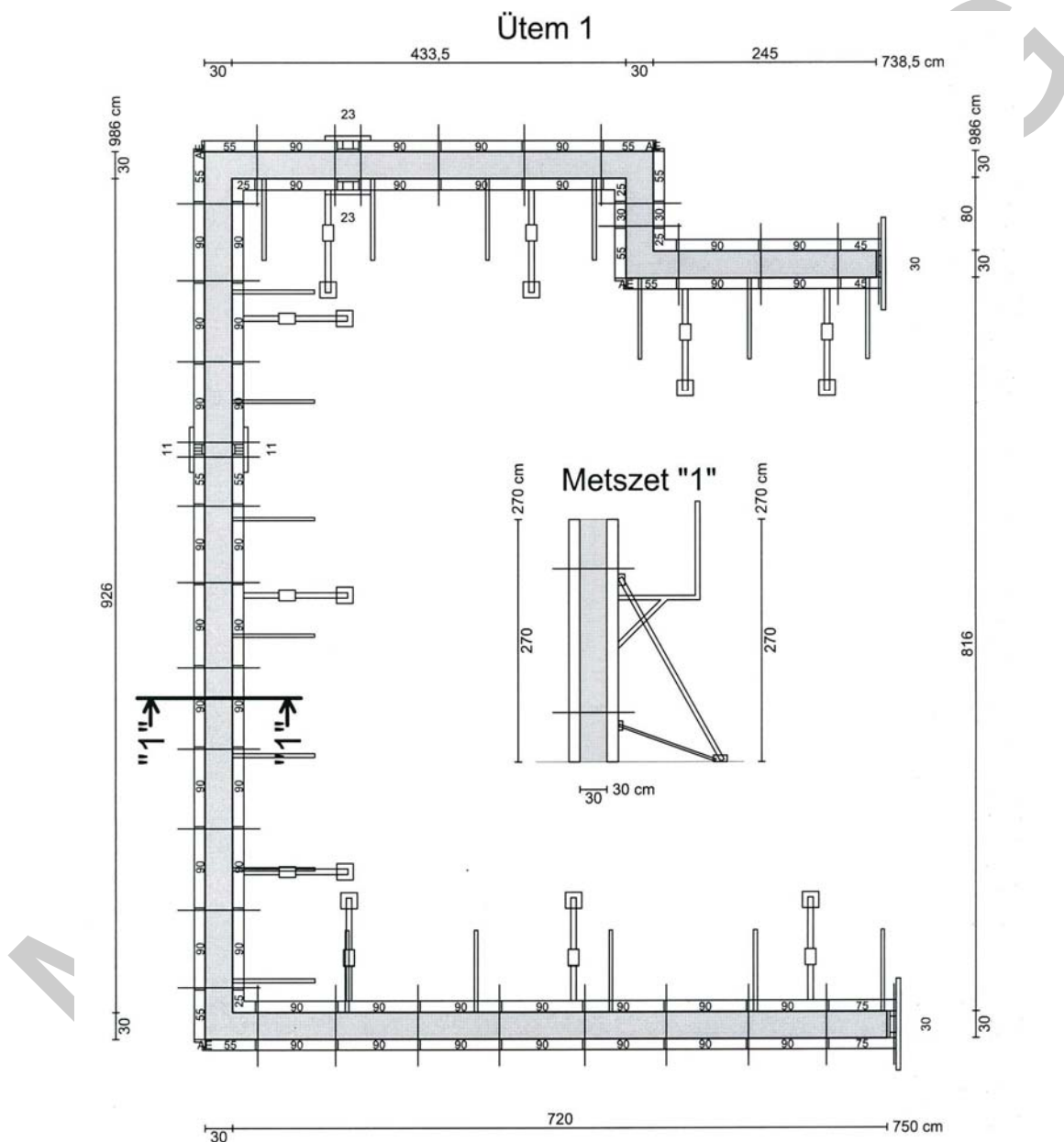
Az alaprajzi kiosztást kiegészíti a falkiosztás nézetrajza, ez különösen nagy segítség a magasított falzsaluzatoknál ahol megjeleníthető a táblák elhelyezése (álló vagy fekvőhelyzetű zsaluelemek) a zsaluzatok kapcsolása Meghatározható a betonfal zsaluzásának, betonozásának ütemezése és a zsaluzott szakaszban felhasználásra kerülő zsaluanyagok listája, a szükséges elemszámmal.



9. ábra. Falzsaluzási ütemek meghatározása – és az ütemekhez tartozó anyaglista

Keretes falzsalu típushoz az EuroSchal program segítségével elkészíthetjük az ajánlati zsalukiosztási rajzot.

Az alaprajz bevitelét követően meg kell adni a fal magasságát. Lehetőség van arra, hogy a kivitelezési körülményeket ismerve meghatározzuk a zsaluelem maximális szélességét. Abban az esetben ugyanis, ha az építkezés nincs gépesítve, akkor a kisebb méretű és súlyú elemeket, amennyiben az építési területen van daru, úgy a nagyméretű zsaluelemet is be lehet tervezni.



10. Ábra. Falzsalu kiosztási rajz kézzel mozgatható (AluStar) alumínium keretes falzsaluból.

Falzszerű kiosztásánál hasonlóan, mint a falzszerű szerelésnél a belső sarkok irányából indítható a zsaluzatok elhelyezése.

A zsaluelemek kiosztását követően látható, a méretkiegyenlítéshez szükséges betétek nagysága. A méret nagyságától függően pl., fa vagy fémbetétet, a nagyobb eltérés esetén fabetétre helyezett méretre szabott zsaluhéjat lehet alkalmazni. Abban az esetben, ha a két belsősarok közötti méretet a zsaluelemek teljesen kitöltik, akkor hasonlóan, mint az aknazsaluzatnál nyitható falzsalu elemet kell betervezni, hogy kizsaluzásnál ne feszüljenek be az elemek.

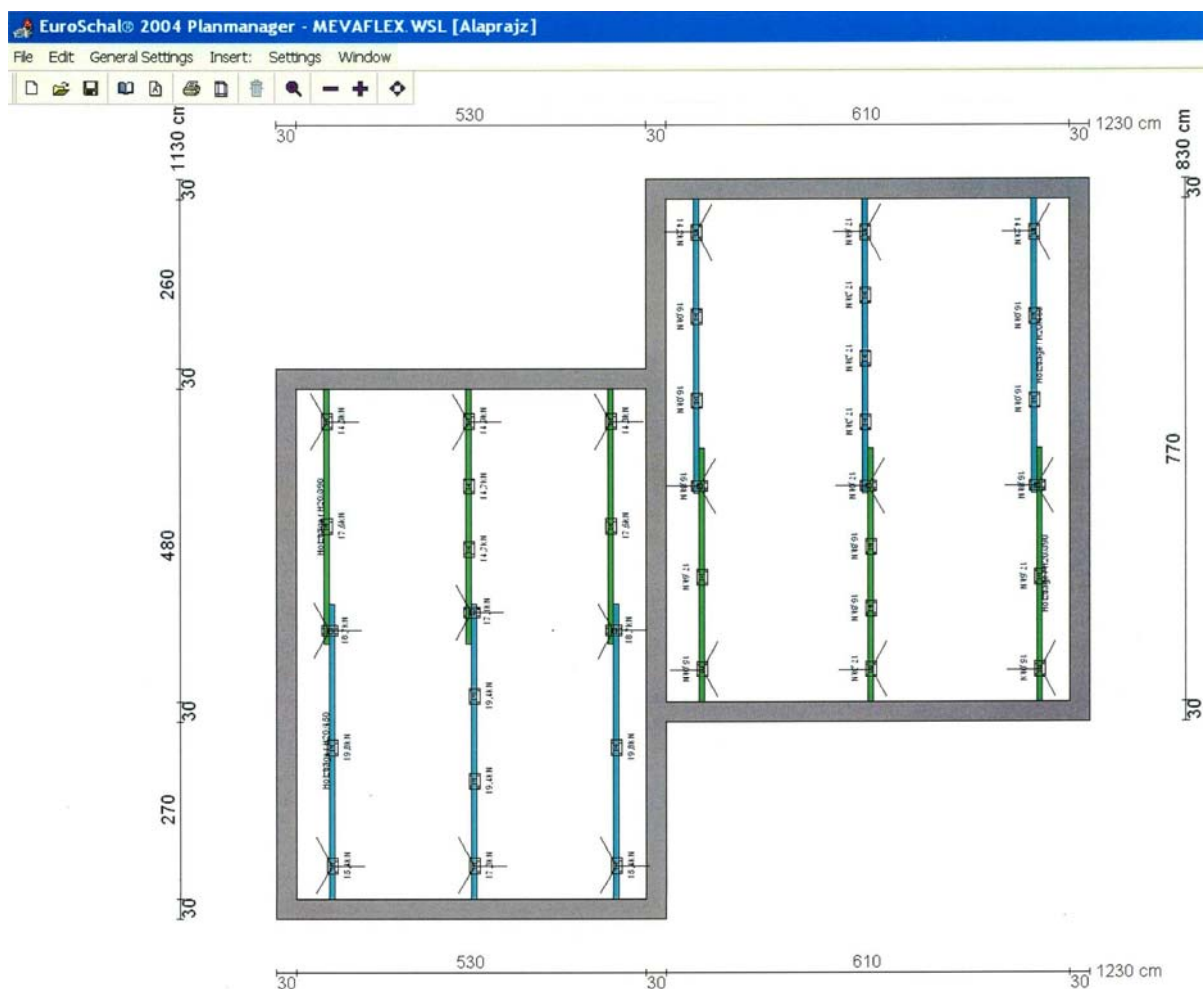
Falzsalu kiosztásnál is be kell tartani, a szemben levő elemek átkötésére vonatkozó előírásokat. Ezeket a program figyelembe veszi. A zsaluütemeknek megfelelően elkészíti a falvég lezárásokat. Kiosztja az oldaltámaszokat és a betonozó konzolokat. Megadja az általános metszetet.

Zsaluanyag lista, anyagszükséglet az AluStar falzsalu kiosztási rajzhoz. A következő anyagkigyűjtésben nem szerepelnek a rögzítő, és kiegészítő elemek: pl. darukapocs stb.

Megnevezés	Méret (cm)	m ² /db	Kg/db	Mennyiség (db)
AS-Elem AL 17	270/90	2,43	65,0	44
AS-Elem AL 17	270/75	2,03	53,0	2
AS-Elem AL 17	270/55	1,49	41,0	10
AS-Elem AL 17	270/45	1,22	32,0	2
AS-Elem AL 17	270/30	0,81	25,0	2
AS-Belső sarokelem	270/25	1,35	35	4
AS/ST Külső sarokelem	270		13	4
AS-zsalukapocs			2,0	134
Unikapocs 22			3,6	4
Menetes szár DW 15/90			1,3	62
Tányéros anya 100			0,7	124
Falvéglezáró heveder 40/60			15,4	4
AS merevítő heveder 50			4,0	8
Oldaltámasz 250 csuklós kapcsolóval			31,5	10
Betonozó konzol 90			10,0	19
Állvány korlátelem 100			3,7	19

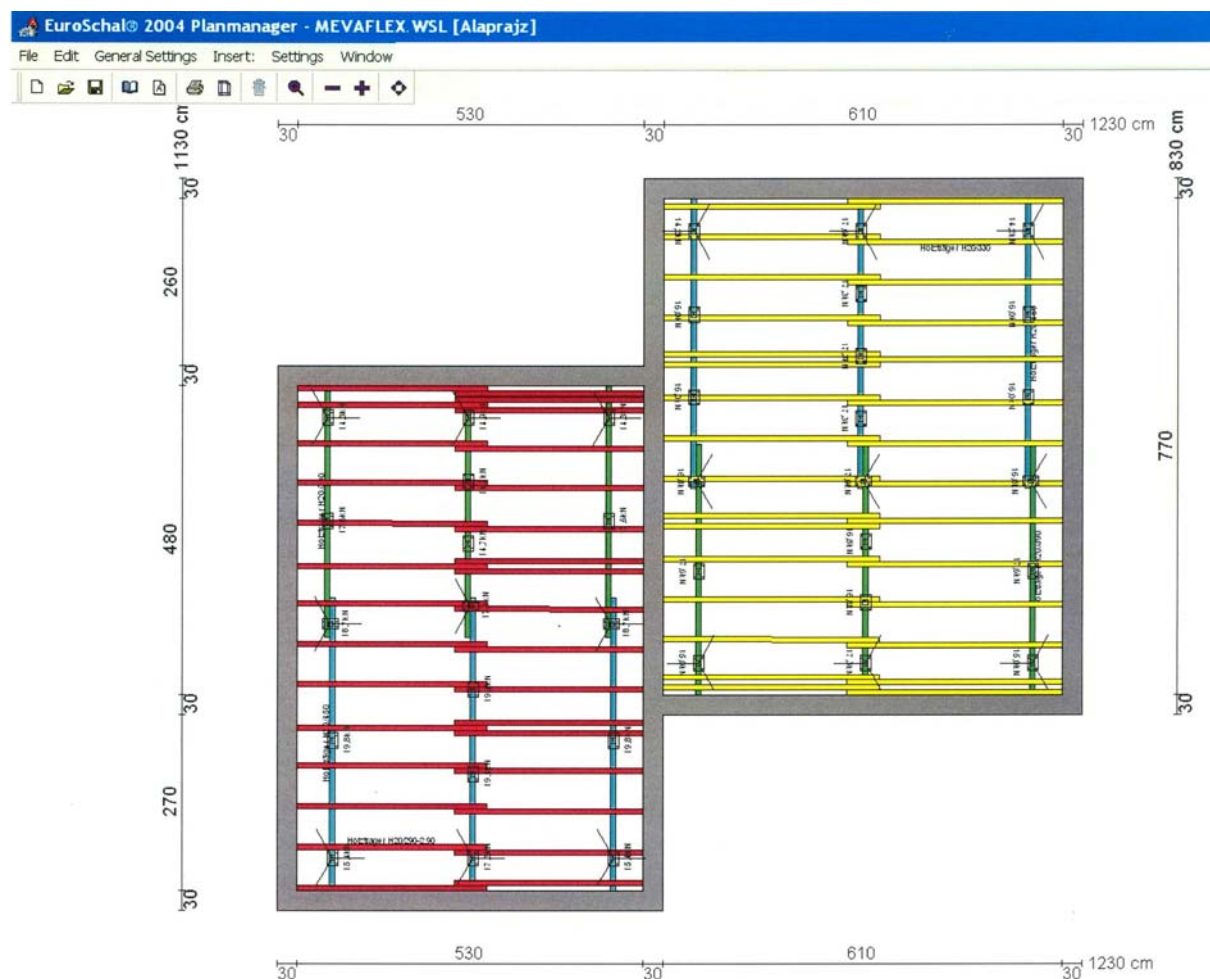
Födémzsalu kiosztás

Az EuroSchal program segítségével megismerhetjük a H20 fatartós födémzsaluzat tervezésének egyes fázisait. A program tartalmazza a Meva Flex födémzsaluzathoz tartozó zsaluelemeket, de lehetőség van új elem bevitelére pl., ha egy más hosszmeretű H20-as fatartót szeretnénk a zsalukiosztásnál felhasználni.



Lehetőség van a munkafázishoz tartozó zsaluanyag lista és zsalukiosztási részlet kinyomtatására, segítve ezzel a szerelést és az anyagszállítás ütemezését.

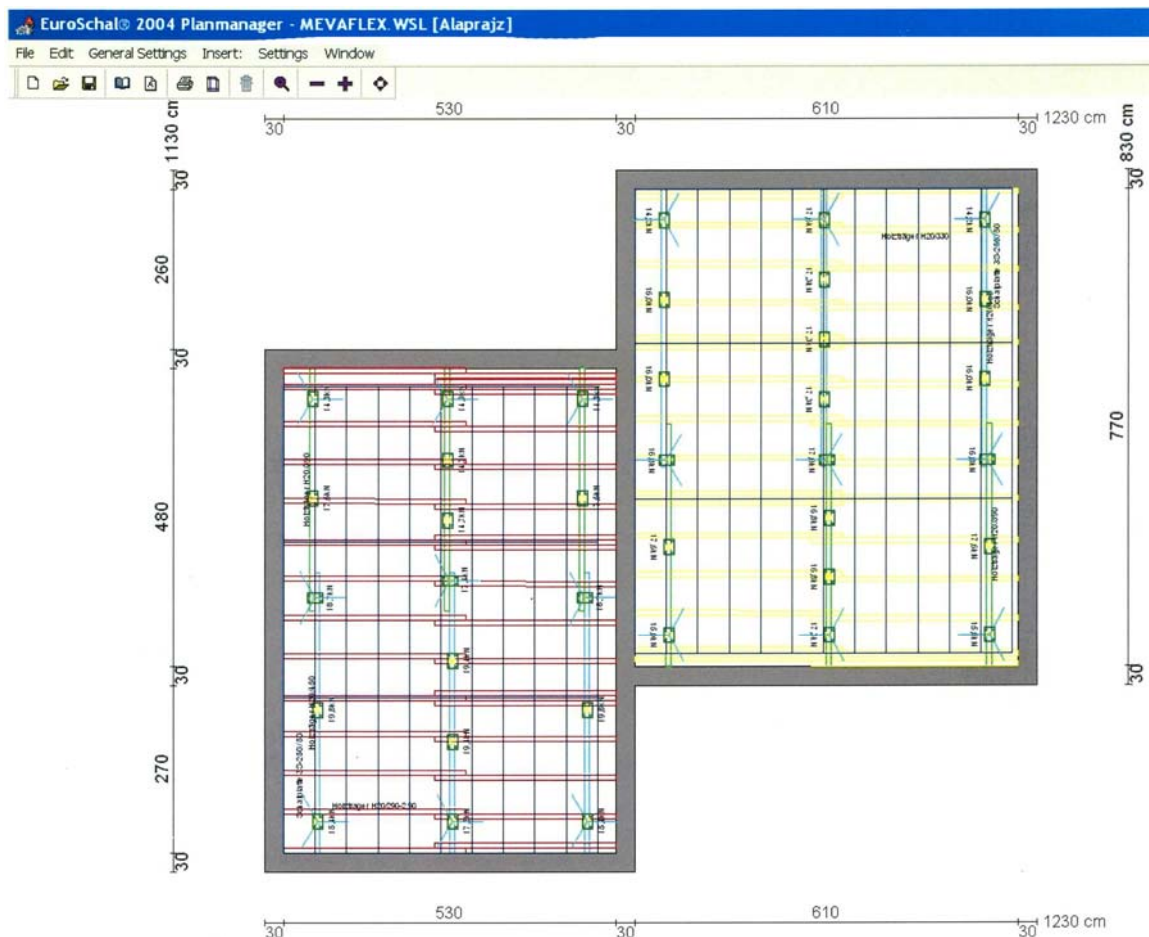
A következő tervezési fázisban a főtartókra keresztirányban felkerülnek a fióktartók. A fióktartók kiosztásánál figyelembe veszi a főtartó sorok egymástól mért távolságát (kiszámítja a MevaFlex statikáját), de a főtartó, fióktartó távolságokat a felhasználó is megadhatja.



12. ábra. Főtartós födémzsaluzat, fióktartók kiosztása

A fióktartó kiosztásnál figyelembe veszi a zsaluhéj hossz méretét és a zsaluhéjak felfekvését, ezért minden második fióktartó mezőben a zsaluhéj végek találkozásánál duplázza a főtartókat. A zsaluhéjak felhelyezése a fióktartók irányára merőlegesen történik.

Az alaprajz formájából, méretéből adódó méretkülönbséget zsaluszerelésnél ugyanolyan vastagságú, és felületi minőségű zsaluhéjjal kell kipótolni.



13. ábra. Fatartós födémzsaluzat, zsaluhéj kiosztás

MevaFlex fatartós födémzsalu kiosztáshoz tartozó anyaglista-anyagszükséglet

Megnevezés/méret (cm)	Mennyiség /db	Felület/m ² /db	Kg/db
Fatartó H20/290	31		14,5
Fatartó H20/330	31		16,5
Fatartó H20/390	6		19,5
Fatartó H20/450	6		22,5
Zsaluhéj 3S-250/50	66	1,25	13,0
Födém támasz MD 300/20 (175-300)	37		
Keresztfej H20	18		3,0
Háromláb	18		10,0
Támaszfej	19		0,9

Rendszerzsaluzatok, állványok nyomtatott és elektronikus kiadványai

Magyarországi zsaluzatforgalmazók anyavállalatainak központja, gyártóbázisa, bérleti zsaluparkja Európa területén található. A zsaluszerkezetek rendszergazdái nagy figyelmet fordítanak a fejlesztésekre. A piaci igényeknek, a nagyfokú munkavédelmi előírásoknak megfelelően bővítik termékeiket. A kontinensek számos országában megtalálhatók ezek a zsaluzati rendszerek.

Mindegyik zsaluzatgyártó és a megbízott hazai forgalmazó rendelkezik ISO minősítéssel. A termékeiknek meg kell felelni a zsaluzatgyártó cég országában előírt (pl., DIN/ÖN/EN) szabványoknak. A gyártók termékeikről, termékcsoportokról, ha szükséges megfelelőségi nyilatkozatot állítanak ki.

A kiadványok felhívják a figyelmet arra, hogy a felhasználónak a saját országában érvényes szabványokat is figyelembe kell venni.

Magyarországon a zsaluzatforgalmazóknak rendelkezni kell az ÉMI által kiadott, segédszerkezetekre vonatkozó (ATB) Alkalmazástechnikai Bizonyítvánnyal.

Magyarországon és minden más országban, a zsaluzatforgalmazók az anyavállalatok által kibocsátott kiadványokat használják. Egységes kiadvány előnye, hogy bárhol dolgozik a világon, a katalógusok felépítése azonos, csak a nyelvezete változik.

Termék katalógusok, alkalmazási, szerelési, felhasználási útmutatók felépítése, használata.

A megfelelő zsalu minőség, a hosszú élettartam és a biztonságos felhasználás érdekében a zsaluzatgyártók a kiadványokon keresztül gondoskodnak a termékeik részletes bemutatásáról.

A zsalu és állványrendszerek alkalmazásához szükséges kiadványokban megadják:

- az elemek és tartozékok műszaki paramétereit
- a zsalu és állványszerkezetek felépítését, szabványos csomóponti megoldásokat
- szerelési előírásokat, a szükséges méretezési táblázatokat
- a zsaluzatok, állványok mozgatására vonatkozó utasításokat
- az anyagok tárolására, szállítására vonatkozó előírásokat
- az anyagok karbantartására, felületkezelésére és javítására vonatkozó előírásokat

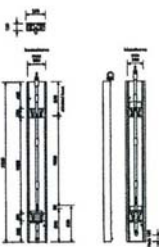
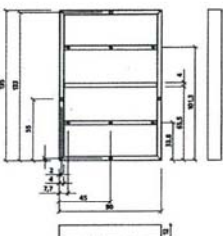
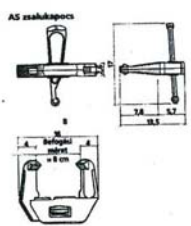
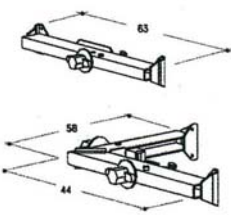
Találkozhatunk olyan összesített katalógussal, amelyben megtalálható a teljes termékválaszték és az építkezések különböző zsaluzási fázisában készült fényképek (melyek sok esetben nem a végleges szerelési állapotot mutatják).

A pillér, fal, födém és állvány típusokra vonatkozó alkalmazási, szerelési útmutatókat külön-külön kiadványokban találhatjuk.

A következő táblázatban látható összeállítás, a zsaluzatforgalmazók zsalutípusonkénti kiadványaiban szereplő elemjegyzékeiből való válogatás.

Termék áttekintés/Elemjegyzék/Elemválaszték

Kivett példák (PERI, MEVA, HÜNNEBECK, DOKA) katalógusokból (egyszerűsített változat).

Cikkszám	Megnevezés/leírás	Ábra	Méret (cm)	m ²	Kg/db
023420	TRIO kiszaluzóelem-2 Komplett akna belső zsaluzatok áthelyezésére. Toldható		270/30	0,81	95,9
22-085-01	AluStar elem Alkus zsaluhéj borítással, zsalutáblán három keresztbordával, szélprofilon átkötési helyel		135/90	1,22	29,0
29-205-00	AS-zsalukapocs Horganyzott felületű ékes kapocs, elemek teherbíró kapcsolásához				2,0
448 000	Kapcsolóeszközök				5,5
448 227	Mantokapocs a táblák vízszintes és függőleges összekapcsolására. M-sarokkapocs a külső sarkokhoz				8,8
580442000	Doka összecukható állvány K Sárga lazúrozott fa részek, horganyzott fémrészek		300		291,5

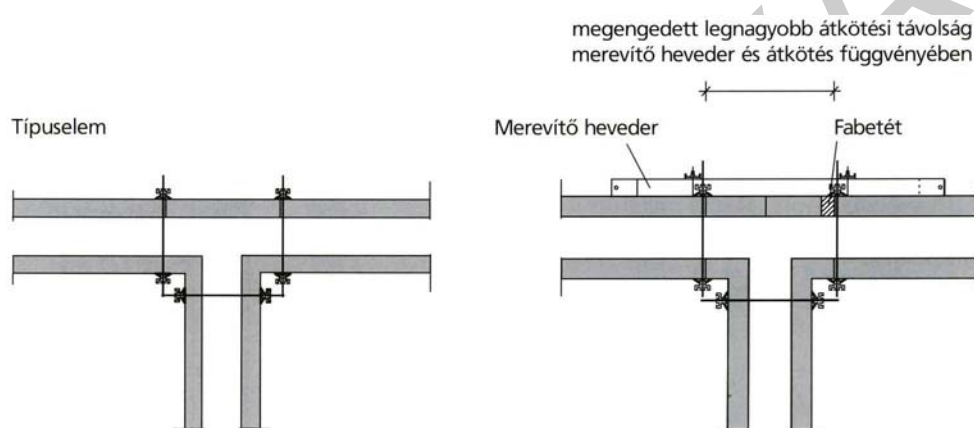
14. ára. Katalógus-kivonat

Szerelési, felhasználási útmutatókban található csomóponti kialakítások

Acél vagy alumínium keretes falzsaluzatok

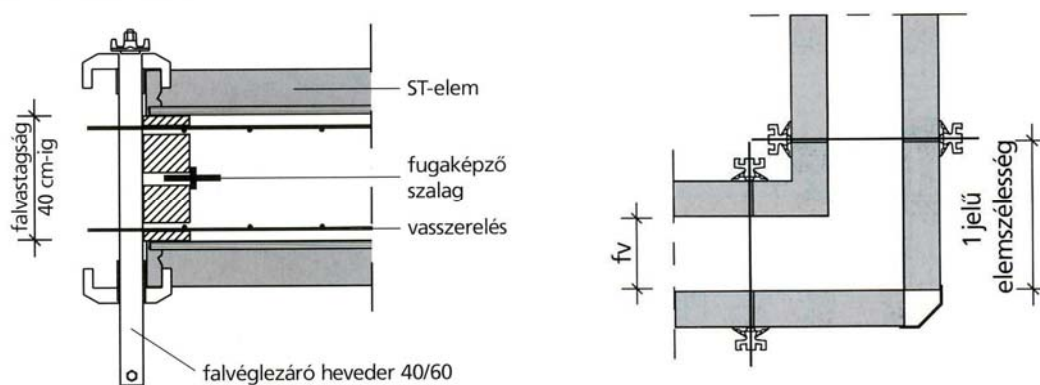
A zsaluzati cégek katalógusaiban, fali poszterein található típus csomóponti kialakításokat a tervezés és kivitelezés során egyaránt jól lehet használni. Sok megoldás található a merőleges falcsatlakozásra, a sarok kialakításra, a változó vastagságú falak zsaluzatainak kapcsolására, merevítésére stb. A következőkben csak részletek láthatók a katalógusokból.

A fal becsatlakozásnál, a zsaluelemeket úgy kell elhelyezni, hogy a zsaluátkötés a szembe levő elemeknél biztosított legyen. Amennyiben az elem szélesség ezt nem teszi lehetővé akkor a homlokzati részen levő zsaluelemeket pl., fabetéttel kilehet egészíteni és sínezéssel meg kell erősíteni.



15. ábra. "T" alakú derékszögű falcsatlakozás

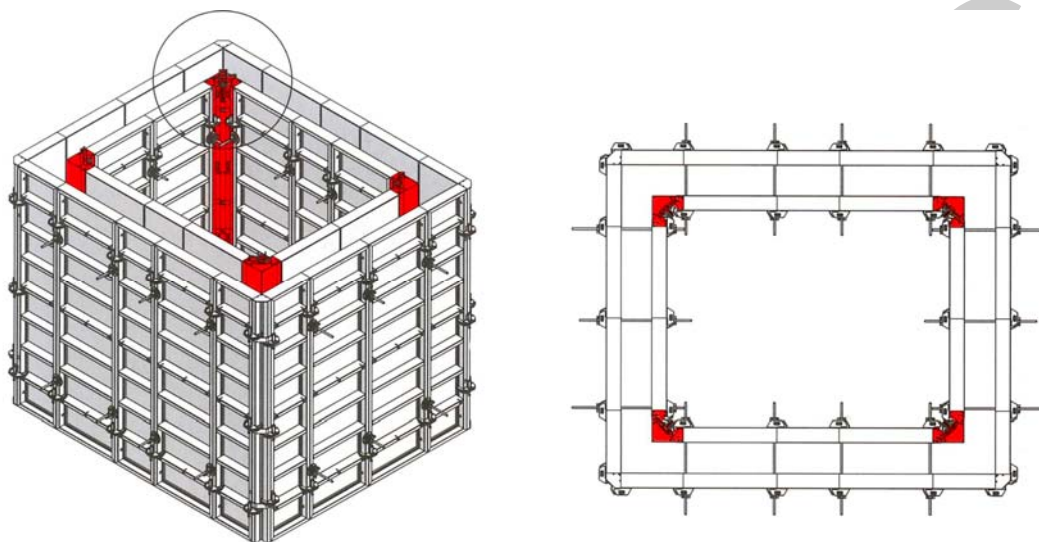
A függőleges betonozási szakaszok, a zsaluzási ütemek lezárására többféle falvég lezárási lehetőség van. A következő példa, vízzáró betonozásnál kialakítható ütemlezárást mutat be, ahol fabetétek biztosítják a betonacélok átvezetését.



16. ábra. Falzsalu és betonozási ütem lezárás. – Derékszögű sarok kialakítás

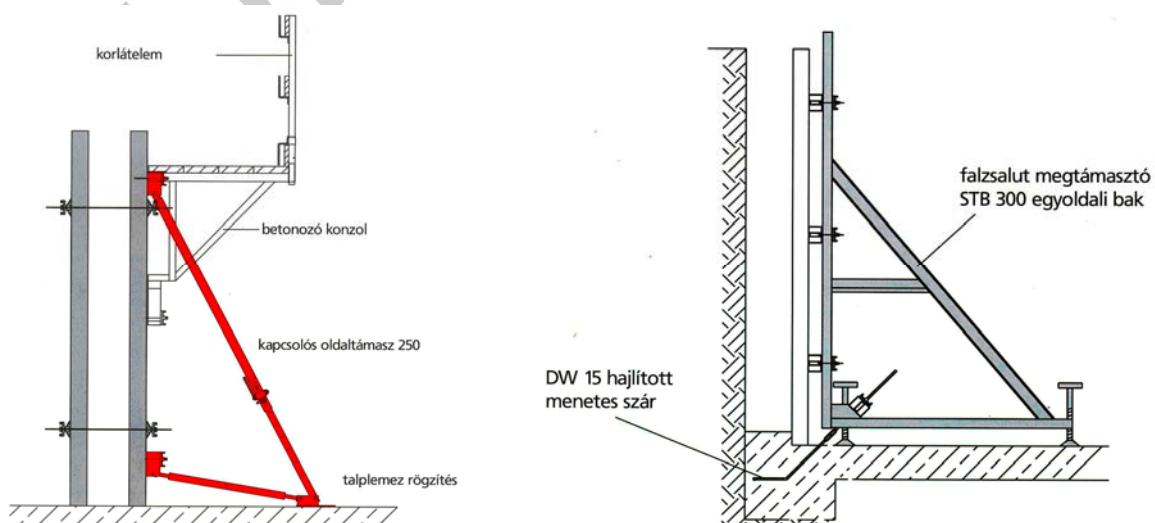
A derékszögű sarok kialakításnál a belső sarokelem lehet fix (azonos szár mérettel, mely lehet pl., 25 vagy 30 cm), és lehet csúszó résszel ellátott. Ezeket a nyitható belső sarokelemeket, az aknazsaluzatoknál használják a könnyű kizsaluzhatóság érdekében.

A derékszögű külső sarok kialakítható fix külső sarokelemmel, melyet a szomszédos zsaluelemekhez kapcsoló elemmel, zsalukapoccsal rögzítenek. A sarkoknál fellépő nagyobb húzóerő miatt a zsaluzat magasságától függően meg kell növelni a kapcsok számát, vagy sarokmerevítő hevederrel kell a sarokzsaluzatot megerősíteni.



17. ábra. Aknazsaluzat nyitható belső sarokelemmel és fix külső sarokkal

A kétoldali zsaluzatoknál a különböző keresztmetszetű átkötőszárak (ankerek) biztosítják a megengedett terhelő erő felvételét. Van olyan falzsalu mellynél az alapelem magasságán pl., 2 db, illetve 3 db átkötési hely található. Egyoldali falzsaluzatok esetén a terhelő erő felvételét a bebetonozott lehorgonyzó elem biztosítja.

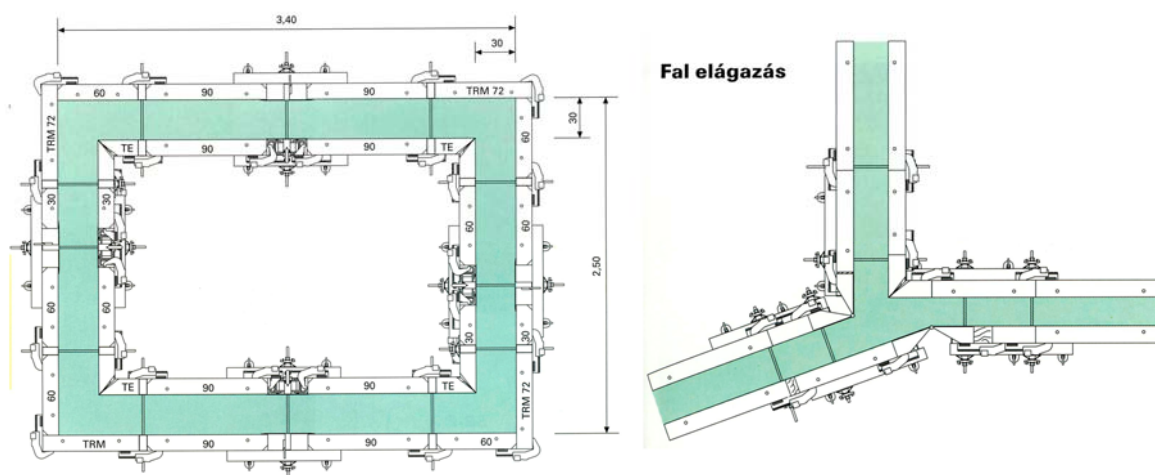


18. ábra Kétoldali falzsaluzat 2 db átkötéssel – Egyoldali falzsaluzat lehorgonyzó elemmel

Különböző szerkezeti kialakítású falzsaluzatok, más-más frissbetonnyomás felvételére alkalmasak

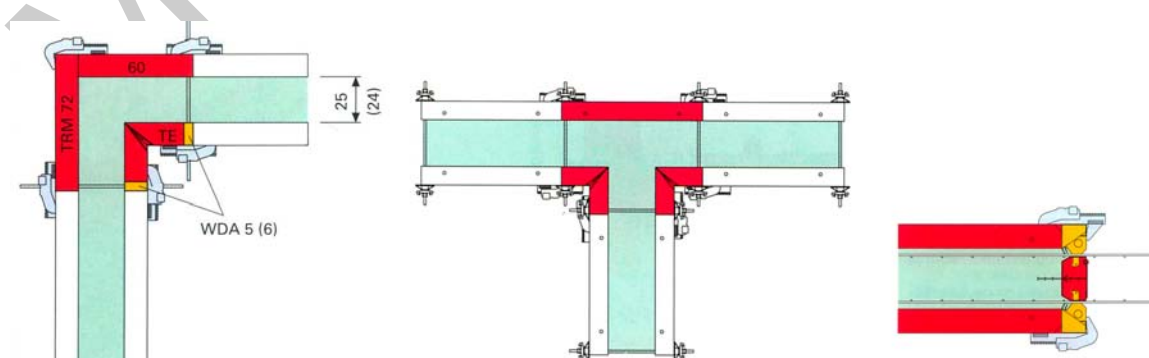
A zsalutechnológusok a falzsaluzatok terhelhetőségi adatait ismerik és különösen a magas pillérek, falak tervezésénél a szükséges kiegészítéseket betervezik (pl., kapcsoló elemek számát megnövelik, merevítő síneket a megfelelő helyre betervezik, a sarok részeket megerősítik). Amennyiben a kivitelező a saját zsalukészletét használja, és nem kér tervet a zsaluzati cégtől, fenn áll annak a veszélye, hogy helytelenül alkalmazza a zsaluzatot.

Nézzünk meg egy más típusú keretes falzsaluzatot és annak csomóponti részleteit. Ennél az aknazsaluzatnál a külső sarokrészen a falzsalu elemeket zsalukapoccsal közvetlenül összekapcsolják (itt is érvényes a külső sarok megfelelő megfogása). Az akna belső zsaluzatának könnyebb szétbontása, átrakása érdekében itt a kizsaluzó elemet tervezték be.



19. ábra. Aknazsaluzat kizsaluzó elemmel. – Csuklós sarokelemek a fal elágazásoknál

Hegyes és tompaszögű falcsatlakozások, falsarkok kialakításához a csuklós külső és belső sarokelemeket lehet alkalmazni. Ezeknél, a csomópontoknál különösen ügyelni kell a sarokrészek megfogására, a merevítő sínek, hevederek elhelyezésére.

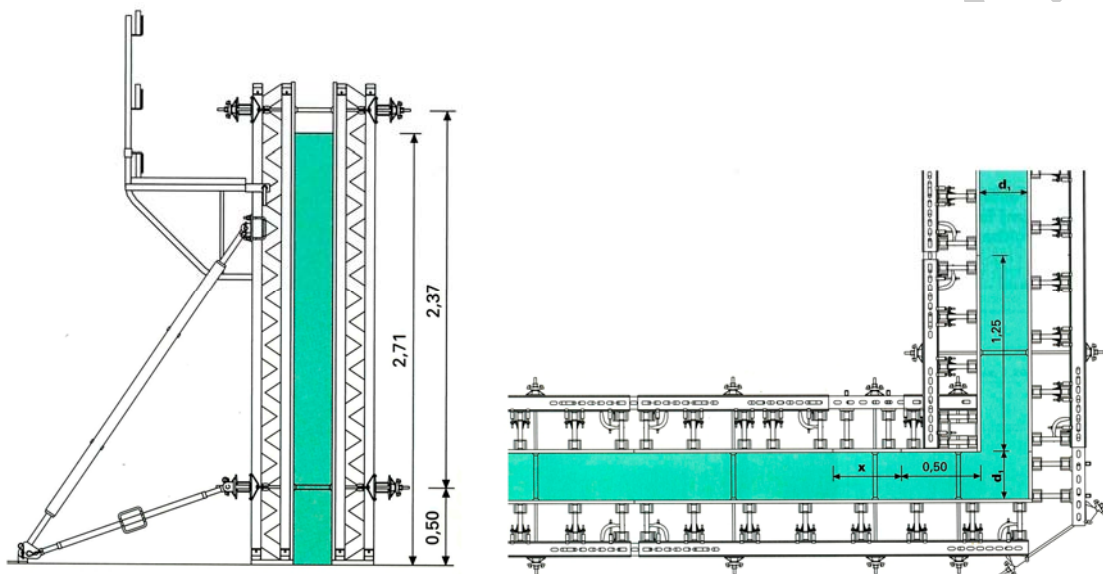


20. ábra. Derékszögű sarokzsaluzás – Merőleges falcsatlakozás – Zsaluütem lezárás

Fatartós pillér és falzsaluzatok

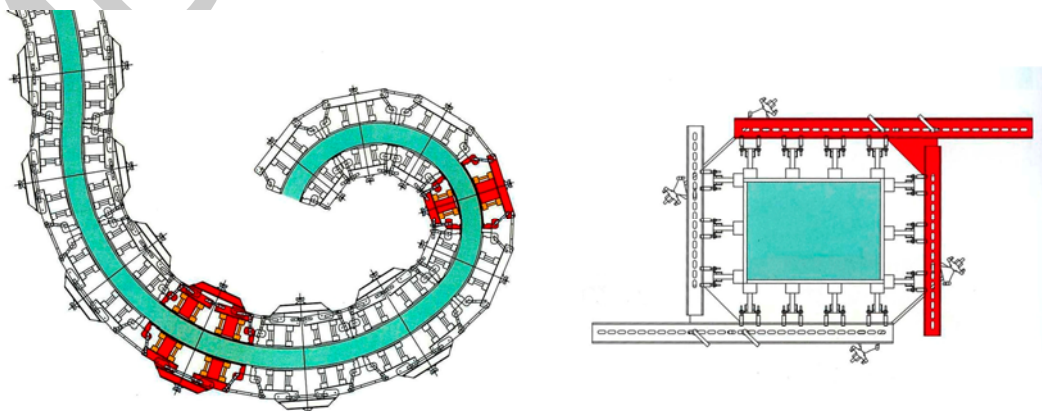
A falzsaluzat szerkezeti részei nagymértékben eltérnek a keretes falzsalu szerkezettől. A zsaluelem felépítése, a zsaluegységek összekapcsolása, a belső és külső sarokrészek és az átkötések kialakítása is teljesen különbözik a keretes falzsaluzatoktól.

Találkozhatunk előszerelt típus falzsalu elemekkel. A típus fatartós elemek összeállításához, zsalu kiosztásához a katalógusokban található előírások az irányadók. A legtöbb esetben azonban a falzsalu elemek, a nagymagasságú, egyedi formájú zsaluszerkezetek, a fa és fém zsalu-kiegészítések komoly tervezést és előszerelést igényelnek.



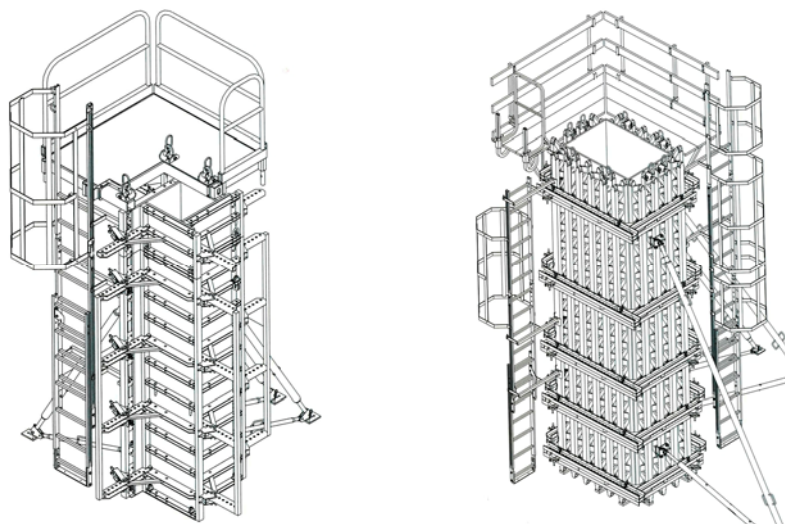
21. ábra. Fatartós falzsaluzat metszet – Fatartós falzsaluzat sarok kialakítás (alaprajz)

A fatartós pillérzsaluzatok, íves falzsaluzat tervezése is a zsalutervező program segítségével készül. A fatartós zsaluelemek terhelhetőség függ a megtervezett zsaluelem kialakításától a betervezett fatartók típusától, fatartók számától, a merevítő sínek méretétől, elhelyezésétől.



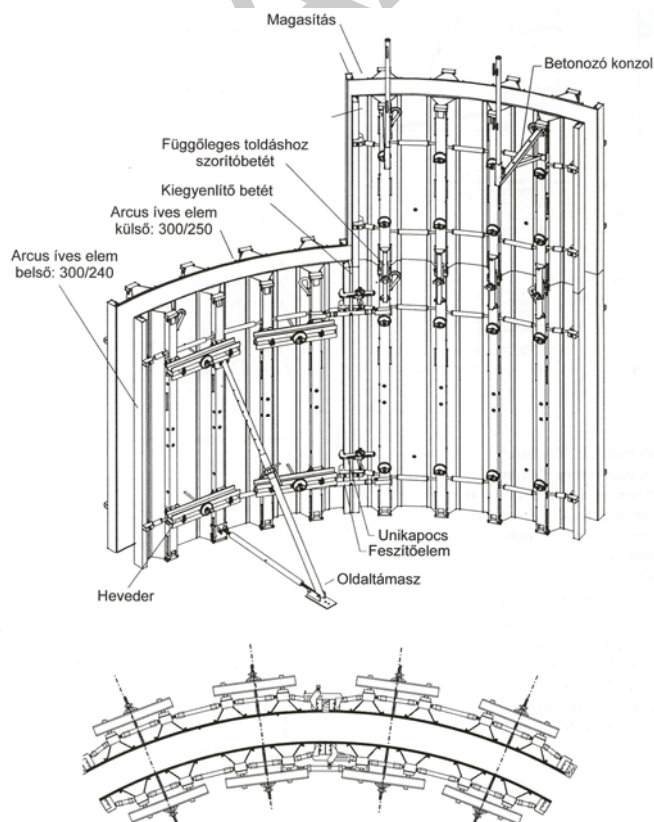
22. ábra Íves fatartós falzsaluzat speciális hevederrel, állító csavarral – Pillér zsaluzat sarok hevederrel

A keretes pillérzsaluzat és a fatartós pillérzsaluzat nézetét összehasonlítva jól látható a zsaluszerkezetek közötti különbség.



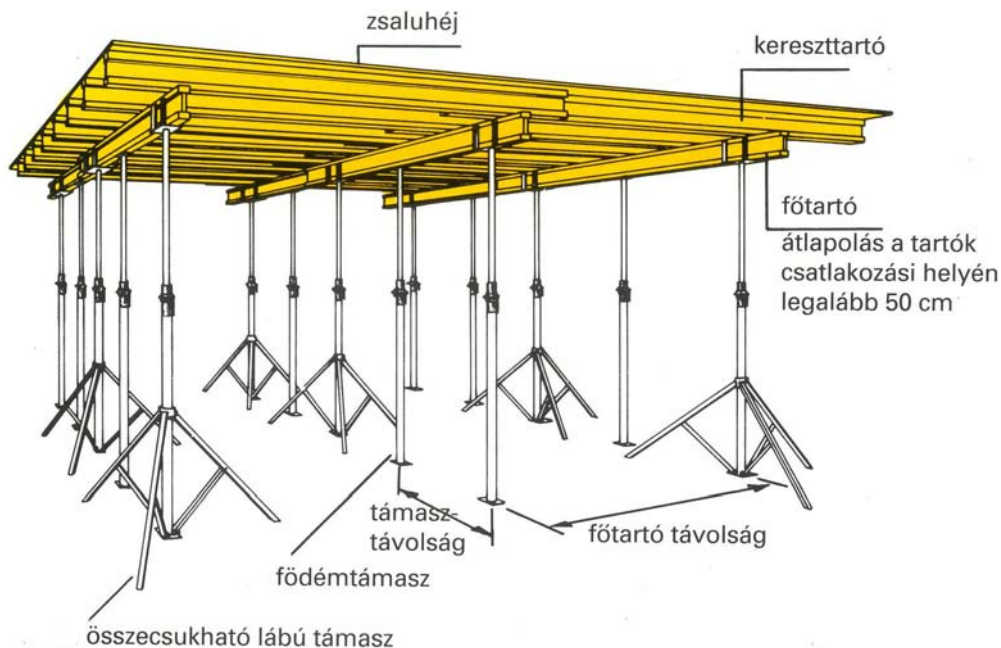
23. ábra. Csuklósan nyitható fémkeretes pillérzsalu – Méretezett fatartós pillérzsaluzat

A horganyzott lemezekből kialakított, húzó-nyomó erőt felvenni képes feszítőorsók segítségével ívre hajlítható, típus íves falzsalu egységek tervezésére vonatkozó előírásokkal is találkozhatunk a katalógusokban.



24. ábra. Készre szerelt zsaluelemek összekapcsolásával kialakítható íves falzsaluzat

Fatartós födémzsaluzat kialakítása és a méretezési táblázat alkalmazása

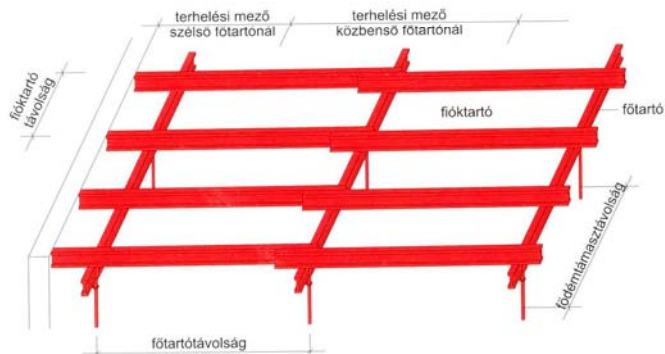


25. ábra. Fatartós födémzsalu főbb alkotó elemei, és a zsaluzat kialakítása

A födémzsaluzatok tervezését segíti a födém támaszok terhelésére vonatkozó táblázat.

Födém támasz megengedett terhelése (kN)

L (m)	EN 1065D		EN1065E	
	MD 300/20	MD 400/20	ME 250/30	ME 350/30
1,50				
1,60				
1,70				
1,75				
1,85				
1,90				
2,00			30	
2,10				
2,20	20			
2,25				
2,30				
2,40				
2,50				
2,60				
2,70				
2,80				30
2,90				
3,00		20		
3,10				
3,20				
3,30				
3,40				
3,50				
3,60				
3,70				
3,80				
3,90				
4,00				



26. ábra. Födém támasz terhelési táblázat – Fatartós födémzsaluzat-terhelési mezők

Magyarországon forgalmazott zsaluzatok rendszergazdái a termékek, termékcsoporthoz kialakításánál a DIN/ÖN/EN szabványokat veszik alapul. A DIN 4421 német szabvány (és a DIN 1055) meghatározza, hogy a födémzsaluzat esetén milyen terhekkel kell számolni.

A terhek egyik csoportja az állandó terhek (a tervezett vasbeton szerkezet, a zsaluzat és állvány), a másik csoportba tartoznak a járulékos, esetleges terhek (az építési tevékenységből származó függőleges, vízszintes terhek). Ezek a terhek összeadódnak, és ezt az összterhet q (kN/m²) veszi figyelembe a födémzsalu méretezési táblázat.

Zsaluméretezési táblázat–H20-as tömör fagerincű fatartó alkalmazása esetén

Födém vtg. d	Fajlagos összt. q	Max. főtartótávolság az alábbi fióktartótávolságok esetén (m)						A választott főtartótávolsághoz tartozó max. födém támasz távolság (m)					
(cm)	(kN/m ²)	0,40	0,50	0,625	0,667	0,75	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50	2,75	3,00
12	4,92	3,64	3,43	3,19	3,12	3,00	2,33	2,16	2,02	1,90	1,79	1,63	1,49
14	5,44	3,47	3,27	3,04	2,97	2,86	2,21	2,05	1,92	1,80	1,62	1,47	1,35
16	5,96	3,33	3,14	2,92	2,85	2,74	2,12	1,96	1,83	1,64	1,48	1,34	1,23
18	6,48	3,21	3,03	2,81	2,75	2,65	2,03	1,88	1,70	1,51	1,36	1,23	1,13
20	7,00	3,10	2,93	2,72	2,66	2,56	1,95	1,80	1,57	1,40	1,26	1,14	1,05
22	7,52	3,01	2,84	2,64	2,58	2,48	1,88	1,67	1,46	1,30	1,17	1,06	0,98
24	8,04	2,93	2,76	2,57	2,51	2,42	1,82	1,56	1,37	1,22	1,09	1,00	0,91
26	8,56	2,86	2,70	2,50	2,45	2,35	1,71	1,47	1,29	1,14	1,03	0,93	0,86
28	9,08	2,79	2,63	2,44	2,39	2,30	1,62	1,38	1,21	1,08	0,97	0,88	0,81
30	9,66	2,73	2,57	2,39	2,34	2,25	1,52	1,30	1,14	1,01	0,91	0,83	0,76
35	11,22	2,60	2,45	2,27	2,23	2,14	1,31	1,12	0,98	0,87	0,78	0,71	0,65
40	12,78	2,49	2,35	2,18	2,13	2,04	1,15	0,98	0,86	0,77	0,69	0,63	0,57
45	14,34	2,39	2,26	2,10	2,04	1,93	1,02	0,88	0,77	0,68	0,61	0,56	0,51
50	15,90	2,31	2,18	2,01	1,94	1,83	0,92	0,79	0,69	0,61	0,55	0,50	0,46

Méretezési táblázat használata egyszerű:

- A födémvastagságnak megfelelő sorhoz (20 cm) kiválaszthatjuk a fióktartó távolságot (0,625 m) és megkapjuk a főtartó távolságot (2,72 m).
- A kiválasztott főtartó távolsághoz a táblázat megadja a főtartókat alátámasztó támaszok maximális távolságát (1,14 m).

A táblázat a zsalukiosztási rajzok elkészítésénél, az összeszerelt zsaluzatok ellenőrzésénél nagy segítséget jelent a kivitelezőknek.

A fatartós födémzsaluzat méretezésénél ügyelni kell a szélső és közbenső mezők terhelésére, és a födém támaszokra jutó terhelésre (a legjobban igénybe vett támaszt le kell ellenőrizni).

Azt is figyelembe kell venni, hogy milyen minőségű, vastagságú zsalulemezt (zsaluhéjat) használunk a födémzsaluzatnál.

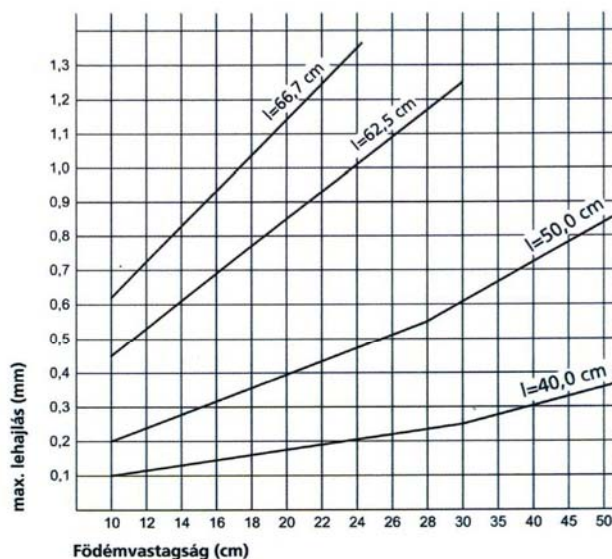
A zsaluhéjak lehajlásának mértékét meghatározza a fióktartók távolsága és a födémvastagság. A fatartós födémzsaluzatoknál jellemzően a 21 mm vtg. háromrétegű zsaluhéjat alkalmaznak. A következő diagram megmutatja, hogy a különböző fióktartó távolságoknál a födémvastagság változása esetén mennyi a zsaluhéjak lehajlása.

Statikai váz:



A képlet arra az esetre vonatkozik, ha a zsaluhéj legalább 3 ponton fekszik fel (min. két köztes mező).

Zsaluhéj (m)	Fióktartótávolság (cm)	
1,5	75	2 mező
	50	3 mező
2,0	66,7	3 mező
	50	4 mező
	40	5 mező
2,5	62,5	4 mező
	50	5 mező

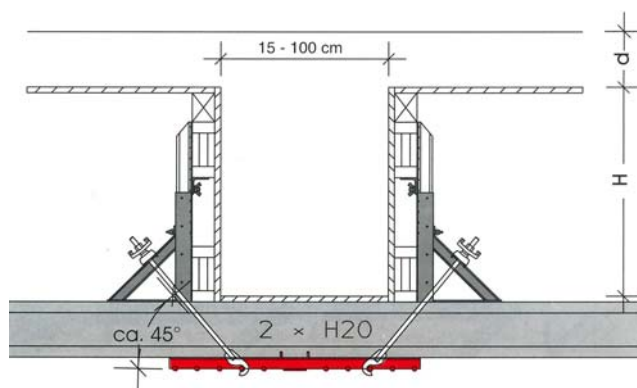


Zsaluhéj diagramm (21 mm vtg. 3S zsaluhéj)

27. ábra. Zsaluhéj diagramm

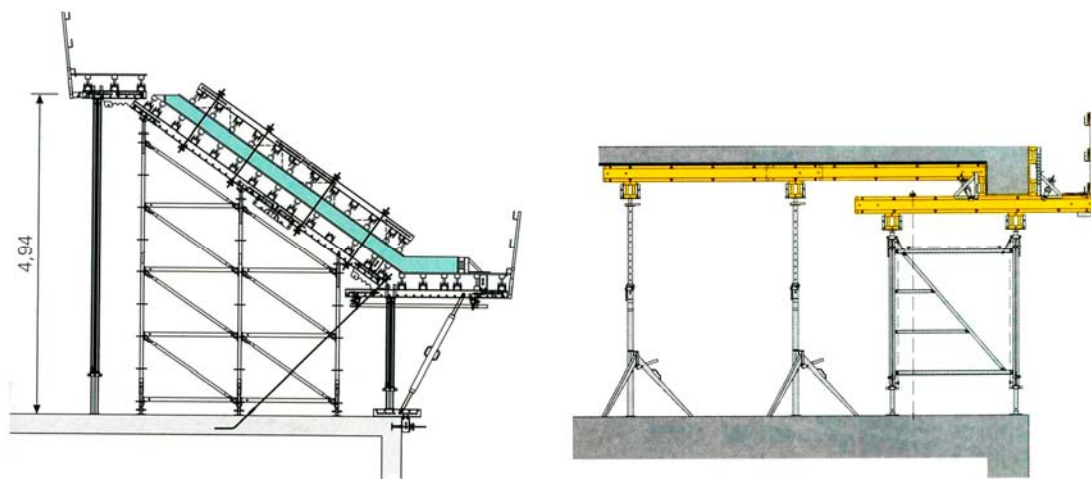
Gerenda zsaluzat.

A katalógusokban megtalálni a födémek gerendáinak zsaluzását segítő gerendazsaluzatok kialakítását. A fióktartókra felhelyezett fémszerkezetű gerenda oldaltámaszok, magasítók és rögzítő elemek alkalmazását, megfelelő elhelyezését a táblázatok segítik. A gerenda oldaltámaszokat egymással szembe kell elhelyezni. A táblázatokban megadott gerenda méretig a zsaluzatot nem kell átkötni.



28. ábra. Fatartós födémzsalu elemekből kialakított gerenda zsaluzat, oldaltámasszal

A rendszergazdák minden forgalmazott zsaluzatukra készítenek katalógust, szerelési útmutatót. Az asztalzsaluzatokra, alumínium födémzsaluzatokra, különböző állványtípusokra, a kúszó zsaluzattól az alagút zsaluzaton keresztül a hídszegélyek zsaluzatáig sokféle kiadvány segíti a zsaluzatszerelők munkáját. Minden esetben a felhasználásra kerülő zsaluszerkezet kiadványait alaposan át kell tanulmányozni, a gyors szakszerű és biztonságos szerelés érdekében.



29. ábra. Ferde lelátó zsaluzatát alátámasztó állvány-, homlokzati gerendát alátámasztó állvány

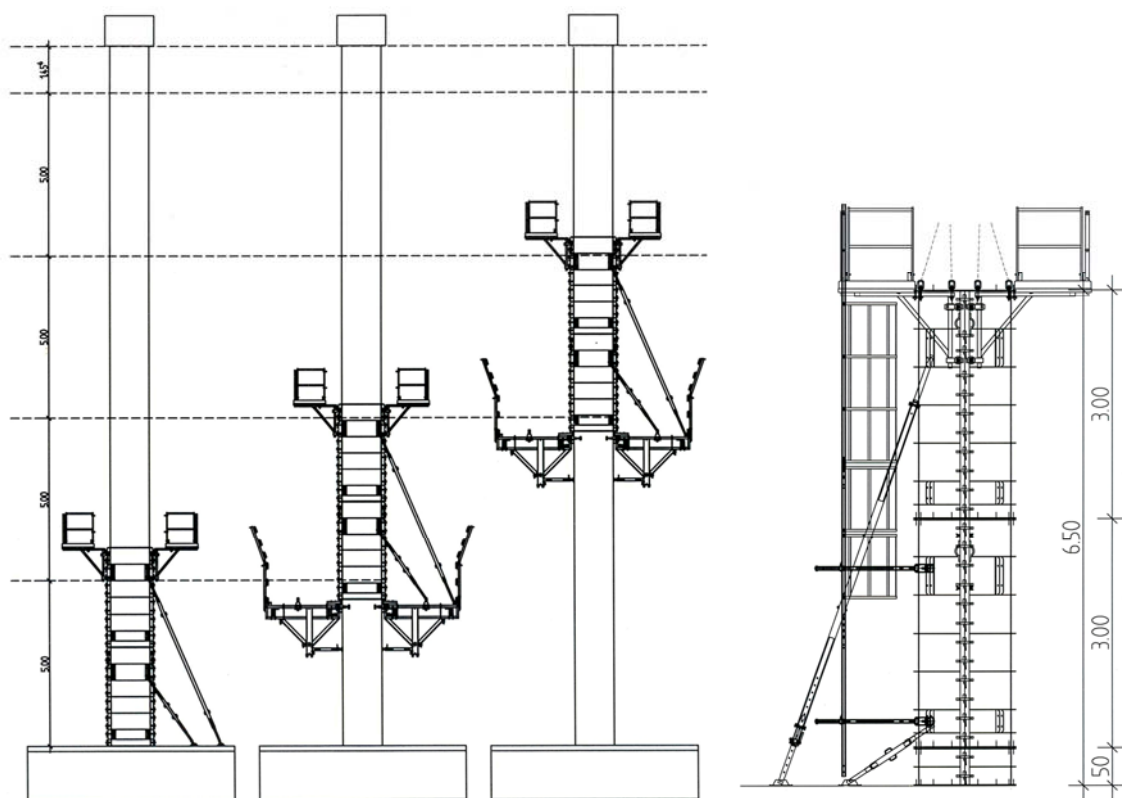
A tervezés menetének és a zsaluzási tervek jelölésének megismerése segíti Önöket a zsaluforgalmazók által készített tervek könnyebb megértésében és a hatékony zsaluszerelésben.

Zsalu és állványrendszerek zsalukiosztási rajzainak értelmezése

A bemutatásra kerülő zsaluzási rajzok, részben ajánlatadáshoz készültek és köztes megoldásokat tartalmaznak, vagy egy-egy tervrajz kivágott részletei, ezért nem tartalmaznak minden részletet.

A következő zsaluzati rajzokon, az egyik autópálya völgyhíd zsaluzásához készült pillér, fejgerenda és kúszóállvány rajzait láthatjuk. (30–32. ábra)

- A 460 m hosszú, 13 nyílású, osztottpályás völgyhíd előregyártott gerendás felszerkezetének alátámasztását, 15 sorban, a monolit fejgerendába befogott, 120 cm átmérőjű hídpillérek (oszlopok) biztosítják.
- Egy fejgerenda 3db pillért fog össze. A pillérek magassága a terepadottságoktól függően, 10–24 m között változik. A 3db pillér egy ütemben készül.
- Az egyedi tervezésű és gyártású körpillér zsaluzat magassága 6,5 m, a pillér tartozéka a feljáró létrával ellátott betonozó állvány, és a megfogást, beállítást biztosító oldaltámasz. Betonozási sebesség: 1,5 m/óra.
- A 15 alátámasztó sor pilléregységei eltolt ütemben készülnek.
- A három pillérzsaluzatot tartó kúszó állvány egy zsaluzási egységet képez.



30. ábra. Pillérsorok zsaluzásának függőleges ütemei – Körpillér zsaluzat nézetrajza

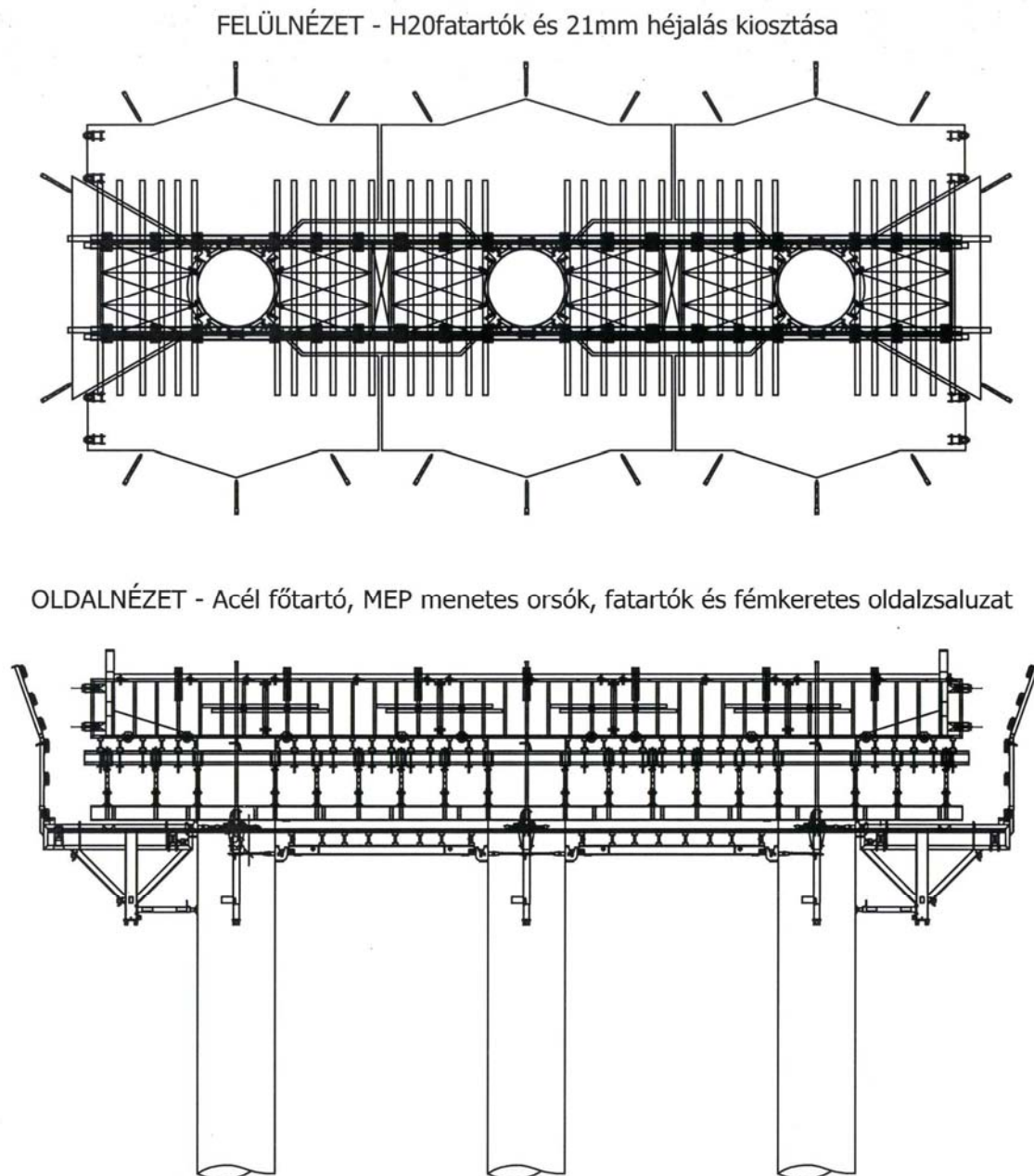
A zsaluzási terv alapján összeállított hídpillér zsaluzat és kúszó állvány munka közben.



31. ábra. A zsaluterven szereplő körpillérek kivitelezésének építési fázisai

Nagy magasságokban történő szerelésnél fokozottan kell ügyelni a munkavédelmi előírásokra. A korlátmagasítóval felszerelt állványzatot a biztonságos szerelés érdekében, védőhálósával veszik körbe.

A nagymagasságban levő (12,8 m hosszú, 1,5m széles és 1,0 m magas) fejgerenda fenékszaluzatának aláfogásához acéltartókat, H20-as fatartókat és a zsaluzatot alátámasztó rövid támaszokat terveztek. A gerendaoldal zsaluzása, keretes falzsalu elemekkel készült. A kúszóállvány alkalmas a pillérzsaluzatok és a gerendazsaluzat fogadására.

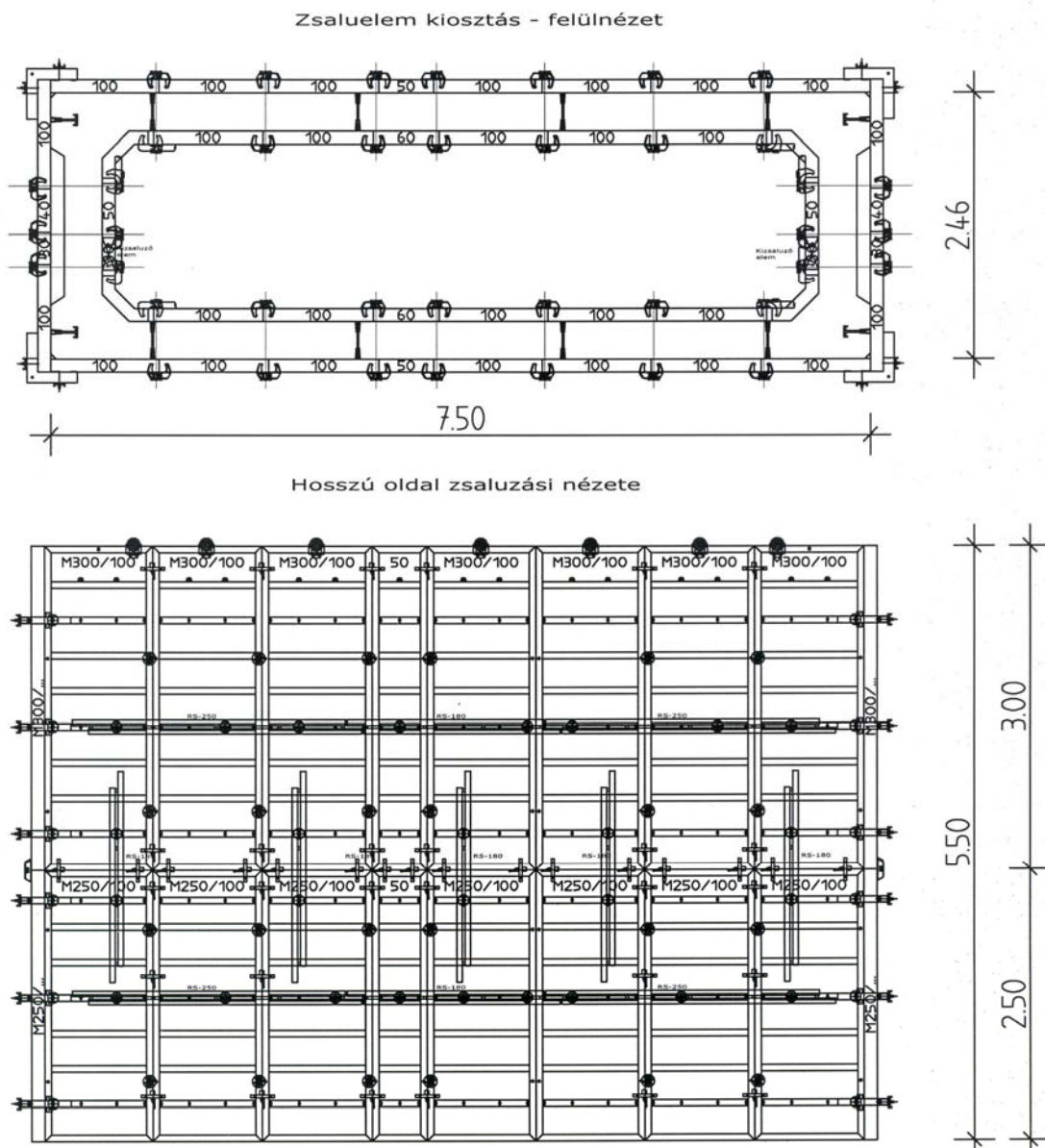


32. ábra. Gerendazsaluzat alátámasztó szerkezetének és az egyedi kialakítású kúszóállvány egység alaprajzának, oldalnézetének zsalukiosztási rajza

A következő rajzon, egy hídszerkezetet alátámasztó, szekrénytartós hídpillér, zsalukiosztási rajzát láthatjuk. A nagymagasságú szerkezetet több zsaluzási, betonozási ütemre osztották, egy ütem zsalumagassága 5,5 m. A kivitelező és a zsalutechnológus a 90 kN/m² frissbetonnyomás felvételére alkalmas acélkeretes falzsaluzatot választotta.

Az alaprajzról leolvasható: a zsaluelemek mérete, az átkötések helye, az elemek zsalukapcsolása, a kúszóállvány függesztéséhez szükséges bebetonozandó szerelvények helye. Látható, hogy a külső saroknál a zsaluzatot sarokmervítővel rögzítették, a belső saroknál egyedi kialakítású sarokeleget használtak, és a szerkezet belső méretére pontosan kiosztott zsaluzatnál, elhelyezték a kiszaluzást biztosító nyitható zsaluelemet.

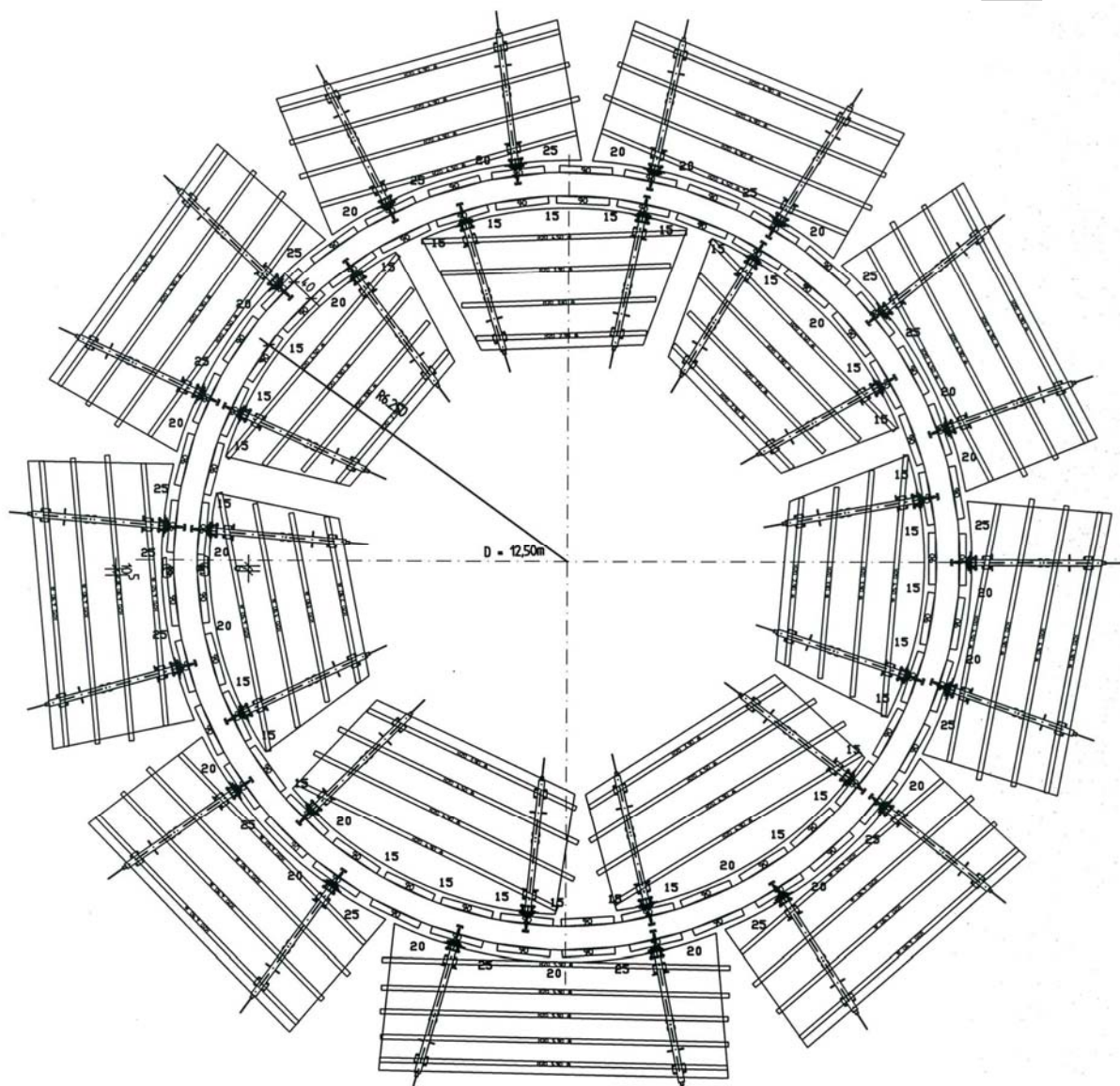
A nézetrajzról leolvasható: az elemek kapcsolása, az átkötések helye és acélhevederek elhelyezése.



33. ábra. A keretes falzsaluzatot a kiosztási alaprajz és nézetrajz alapján kell elhelyezni

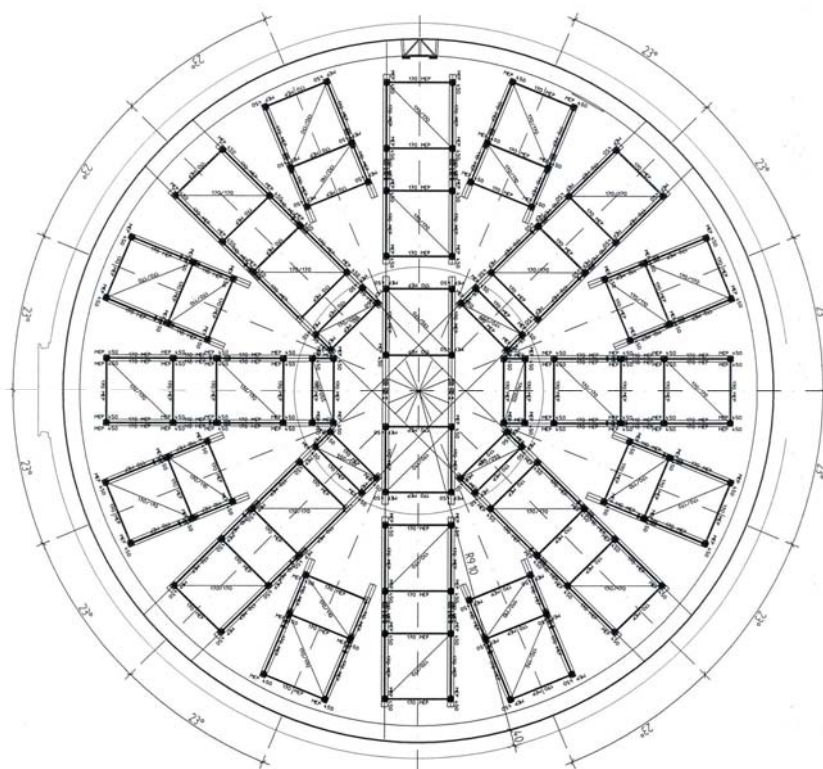
Kör medencék, víztározók, szennyvíztisztítók, silók zsaluzásánál gyakran használják a fémkeretes falzsalu elemekből és az ívre hajlítható rádiusz elemekből kialakítható, íves fazsaluzatot.

A többszintes műtárgyak íves falzsaluzatainak fogadásához megfelelő állványszerkezetre van szükség. A kúszó konzolokra, egyedi méretre és az ívre kialakított munkaszintet kell tervezni. A megfelelő méretre és formára kialakított állványegységek elhelyezési rajzán a bebetonozásra kerülő függesztő szerelvények pontos helyét is meg kell határozni.

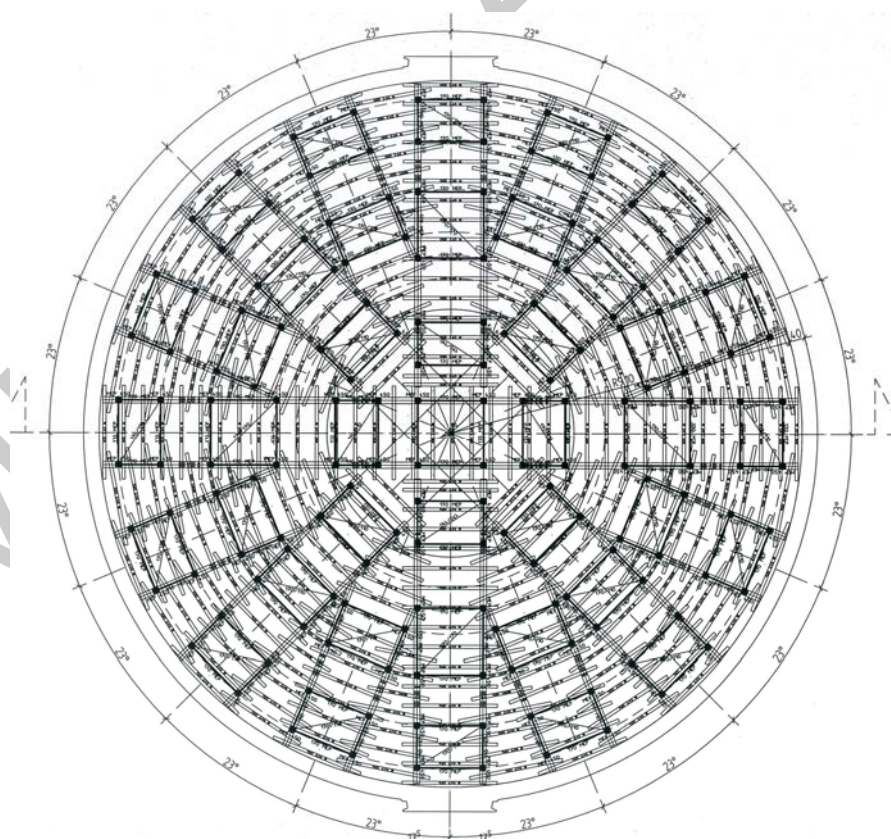


34. ábra. Íves felülethez kialakított kúszóállvány és falzsaluzat kiosztási rajza

A következő zsaluzási rajzokon látható silónál, a nagymagasságban levő ferde lezáró födémszerkezet zsaluzatának alátámasztó állványszerkezetét, az alsó kúpos részből indították. A kör alaprajzon a keretes teherviselő állványszerkezeteket úgy helyezték el, hogy egy köztes munkaszintet tudjanak kialakítani.

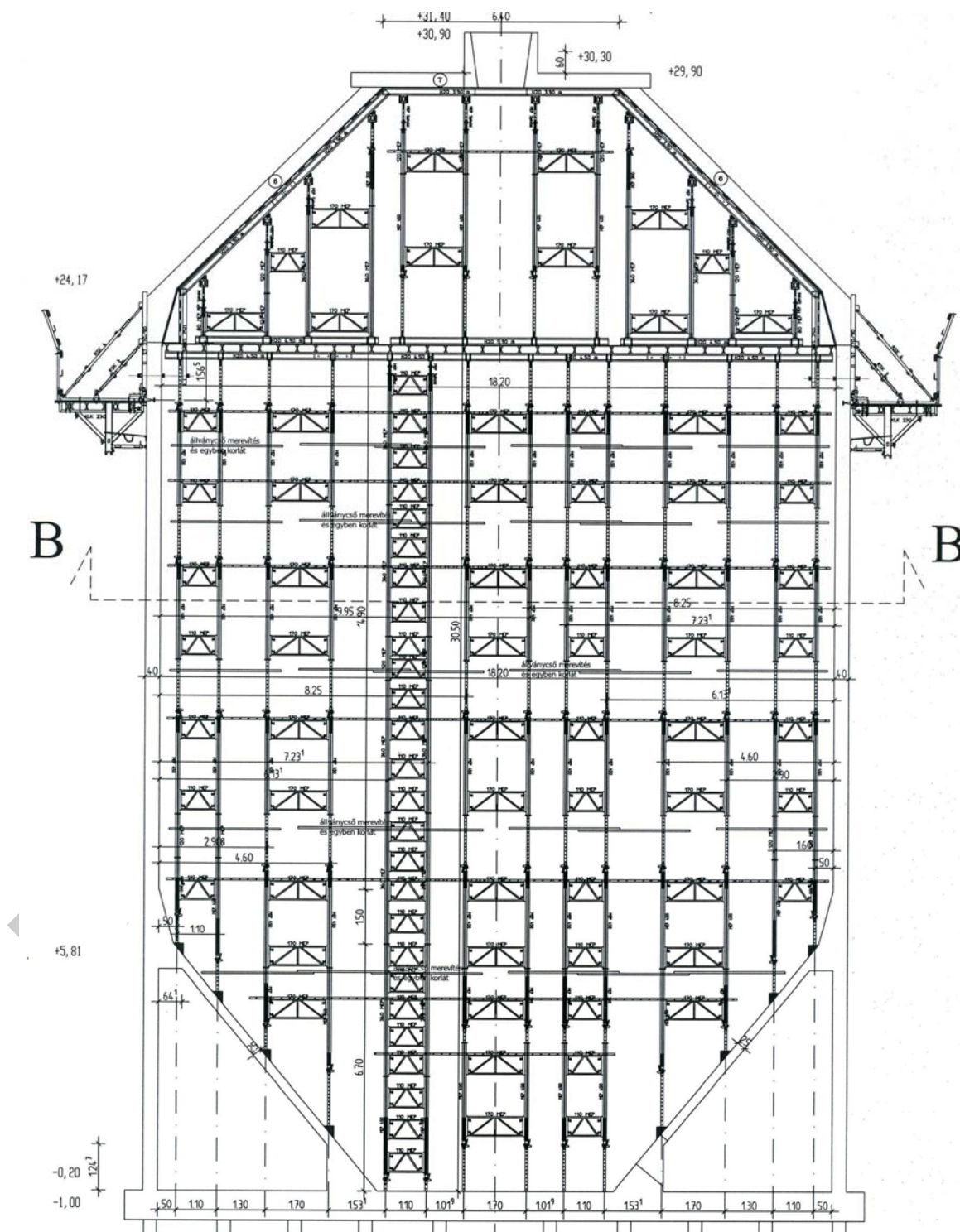


35. ábra. Keretes alátámasztó teherviselő állvány, alaprajzi kiosztása (I. változat)



36. ábra. A 23m magasságban kialakított fogadó szint, alátámasztó állványra helyezett fatartók kiosztása (alternatív megoldás I.)

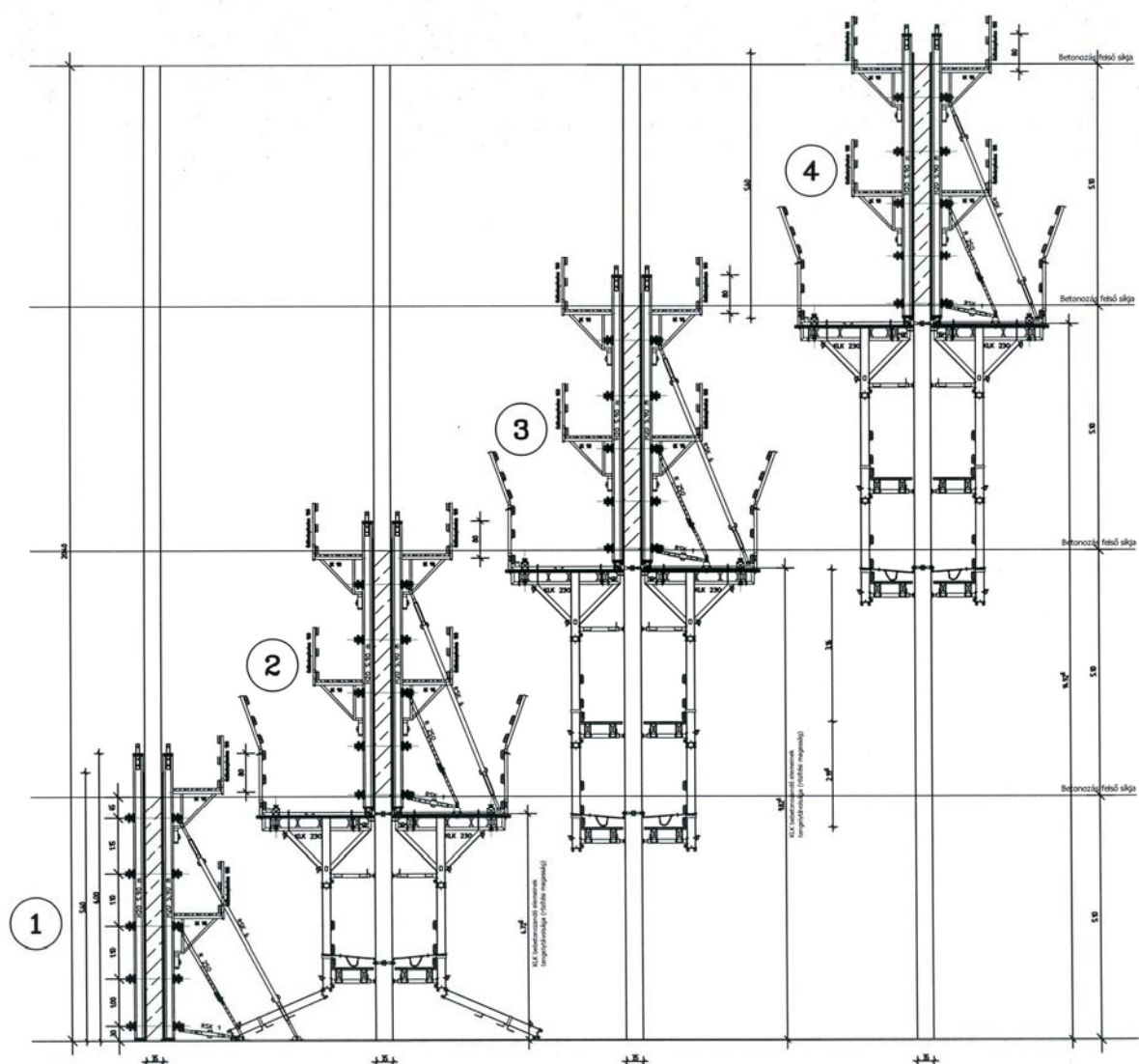
A ferde fatartós födémzsaluzat alátámasztása a közbelső munkaszintről indítható. A ferde födémnél a zsaluzat alátámasztást az állvány támaszainak különböző mértékű kihúzásával oldják meg. A ferderésznél a fióktartók sugarasan helyezkednek el. A főtartó és fióktartók közé a megfelelő hajlásszög biztosítása miatt ékeket kell elhelyezni. Az indító falszakasz külső zsaluzatát a kúszóállványra lehet kitámasztani. A zsaluzat tervezés több lépcsőben készül, addig, amíg a végleges megoldás megszületik, sokféle variációt dolgoznak ki.



37. ábra. Siló felső ferdefödémének alátámasztása, zsalu kialakítás (alternatív megoldás I.)

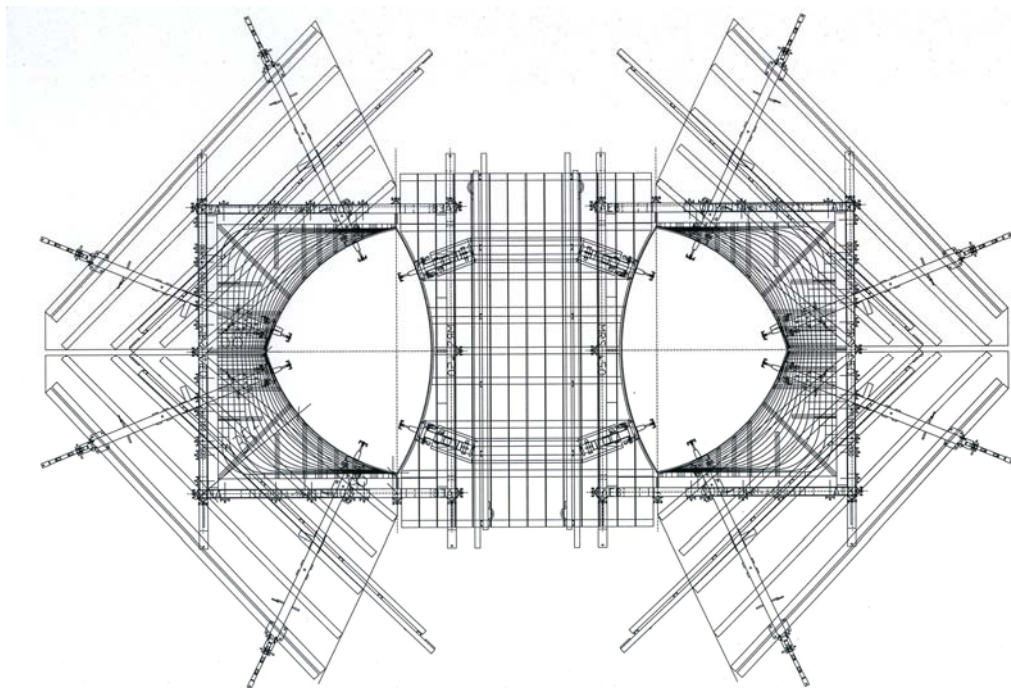
Fatartós falzszaluzatból kialakított 6 m magas falzszaluzat függőleges ütemezését is meg kell határozni. A zsaluzási betonozási ütemek kialakításánál figyelembe kell venni, a vastoldásokat és a statikus előírásait. A nagymagasságú falszerkezetnél nincs közbenő földem, ezért a falzszaluzat fogásához mindkét oldalon el kell helyezni a kísérőállvánnyal felszerelt kúszóállványt. A 2. ütemben látható a kísérőállvány felhelyezése, erről a munkaszintről lehet majd a kúszó kónuszokat a vasbetonfalból visszanyerni, és az átkötési helyeket tömíteni. A második ütemtől a falzszaluzat mind két oldalára kétszintes munkaszintet helyeztek el a szereléshez, betonozáshoz.

Kúszóállvány és a zsaluzat nincs összekötve, így a zsaluzatot kizsaluzáskor leemelik, és az állványt felkúszatják. Amennyiben kiegészítő zsalumozgató szerkezetet helyeznek az állványra, akkor a zsaluzatot kizsaluzáskor elég a falsíktól elhúzni, és a zsaluzat az állvánnyal együtt továbbemelhető.



38. ábra. Nagymagasságú vasbetonfal zsaluzási és betonozási ütemének meghatározása

Egyedi formájú szerkezetek zsaluzásánál a rendszerzsalu elemeket ki kell egészíteni az egyedi formára tervezett és legyártott fa zsaluzatokkal. A rajzon két hídpillér fejrészének zsaluzási alaprajzát látni. A gyártáshoz, szereléshez több részletrajz készül. A keretes falzsaluba helyezett fakazettás íves elemnek a felületére, műanyag zsaluhéj borítás került. (lásd. 2. ábra). Az előszerelt sarokelemeket a helyszínen már csak felhelyezik a fogadó állványszerkezetre. A zsaluszerelőnek értelmezni kell az egyedi betétzsaluzat terveit is.



39. ábra. Pillérfej egyedi zsaluzatának alaprajza



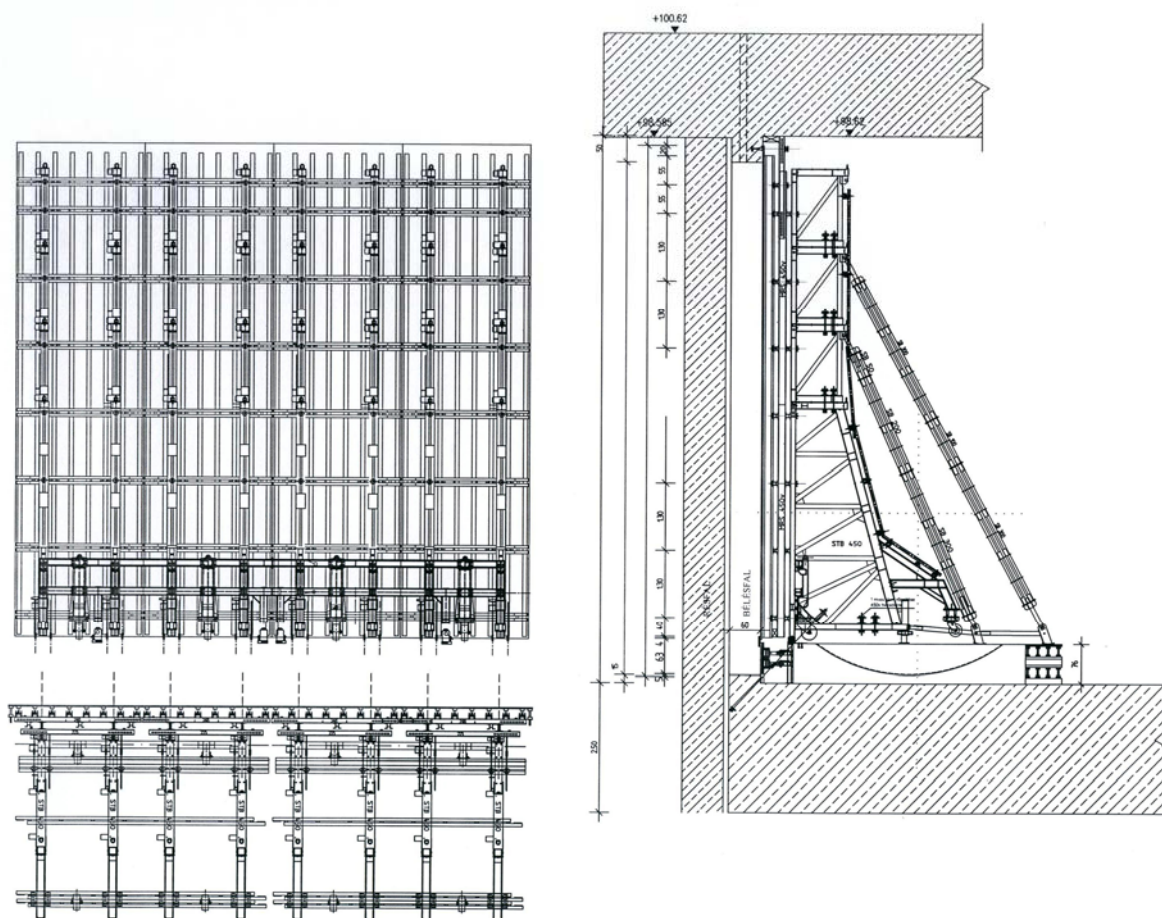
40. ábra. Metró állomás belső látszó betonfelületű falszerkezetének egyoldali falzsaluzata

Az egyoldali falzsaluzatok tervezése és kivitelezése mindig összetettebb feladatot jelent. A helyzetet csak nehezíti, ha a zsaluszerkezetet meglévő födémszerkezet alá kell elhelyezni, és nincs lehetőség daruzásra. A betonozást is a födémbe beépített csöveken keresztül lehet végezni. A tervező látszóbeton felületet írt elő, ezért a zsalufelület kialakítás is ennek megfelelően készíthető

Az egyoldali bakokkal megtámasztott fatartós falzsalu elemek szélessége 2,5 m, a zsalumagasság 9,5 m. Egy ütemben betonozott zsaluegység szélessége 12,5 m. Betonozási sebesség 0.5 m/óra, betonbedolgozáshoz tűvibrátort és zsaluvibrátort használnak. A zsaluzatot vízszintesen, alsó gördítő szerkezet segítségével mozgatják.

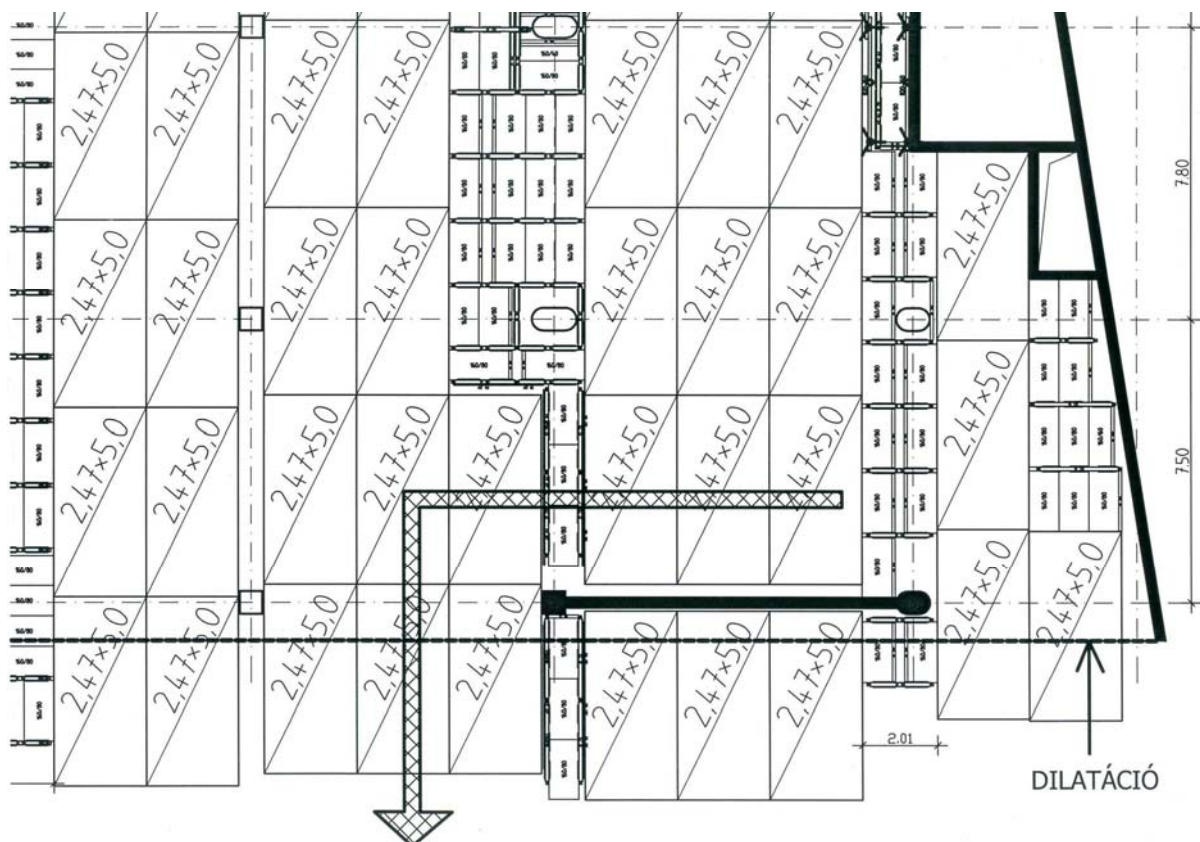
A zsaluzási rajz baloldalán a zsaluegység nézetrajza, és a bakokkal megtámasztott zsaluzat alaprajzi kiosztása látható. A rajz jobboldalán látni az egyoldali falzsaluzat kitámasztását és a bebetonozott lehorgonyzó szerkezetet.

A zsaluzat előszerelése előtt az anyaglistát és zsaluzási tervet részletesen végig kell nézni. Az eddig még nem ismert zsalutartozékokat a katalógusokból célszerű kikeresni, hogy a vonatkozó előírásokat megismerjük. Komplikáltabb zsaluszerkezeteknél a zsaluzat előszereléséhez, elhelyezéséhez a zsaluzati cég vezetőszerelőt biztosít.



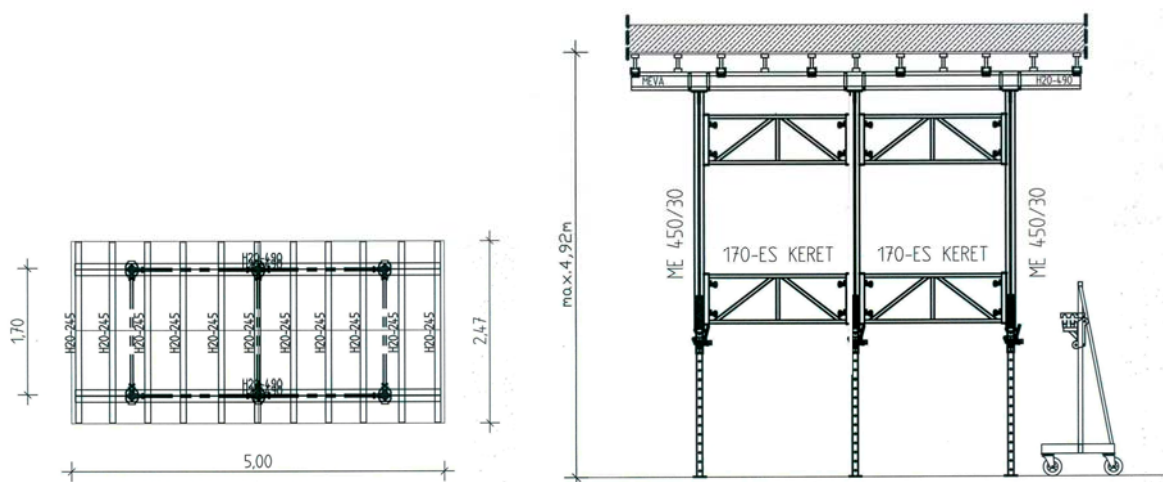
41. ábra. Metróállomás egyoldali falzsaluzatának nézetrajza, alaprajza, metszete

Többszintes épület földemasztal zsaluegységének kiosztási rajzán látható az asztalzsaluegységek kiosztása. Az asztalzsaluegységek közötti nehezen megközelíthető földemrészek zsaluegységéhez ejtőfejes, alumínium főtartós, betételemes földemzsaluegységet terveztek.



42. ábra Zsaluegységi alaprajz, asztalzsaluegységek elhelyezéséhez-kiszaluegységéhez

A részletrajzon szerepel a földemasztal mérete (2,47 x 5,0 m), a zsaluegységet alkotó fatartók és tartófejek elhelyezése, a keretes alátámasztó állvány, és a zsaluegységet mozgó kocsi.



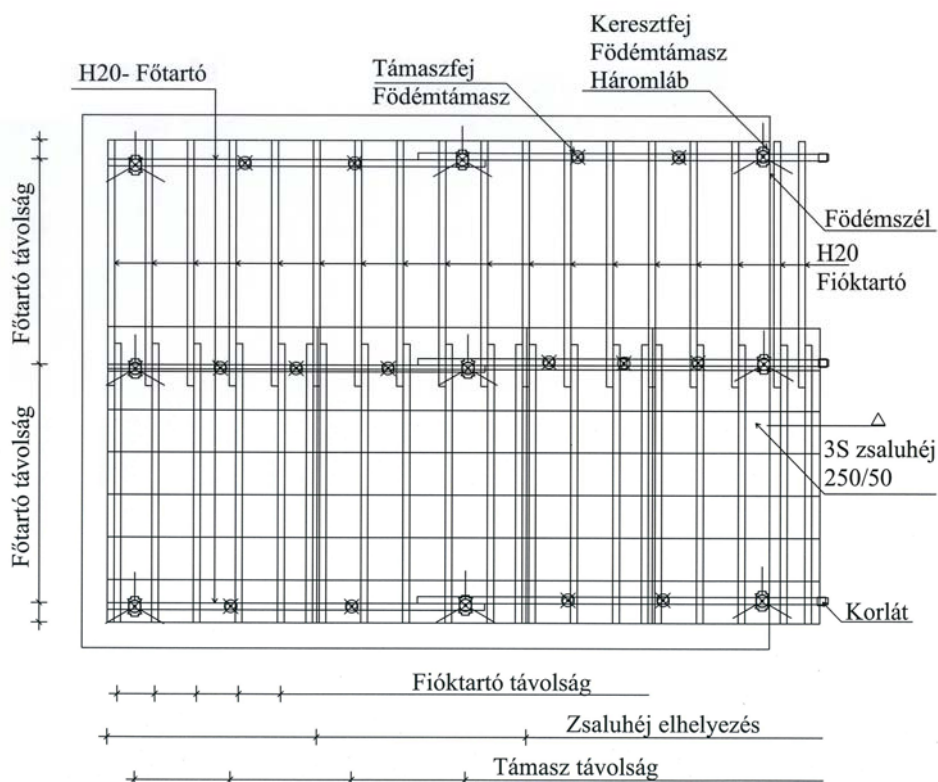
43. ábra. Asztalzsaluegység egy zsaluegységének alaprajza és metszete

D-D METSZET

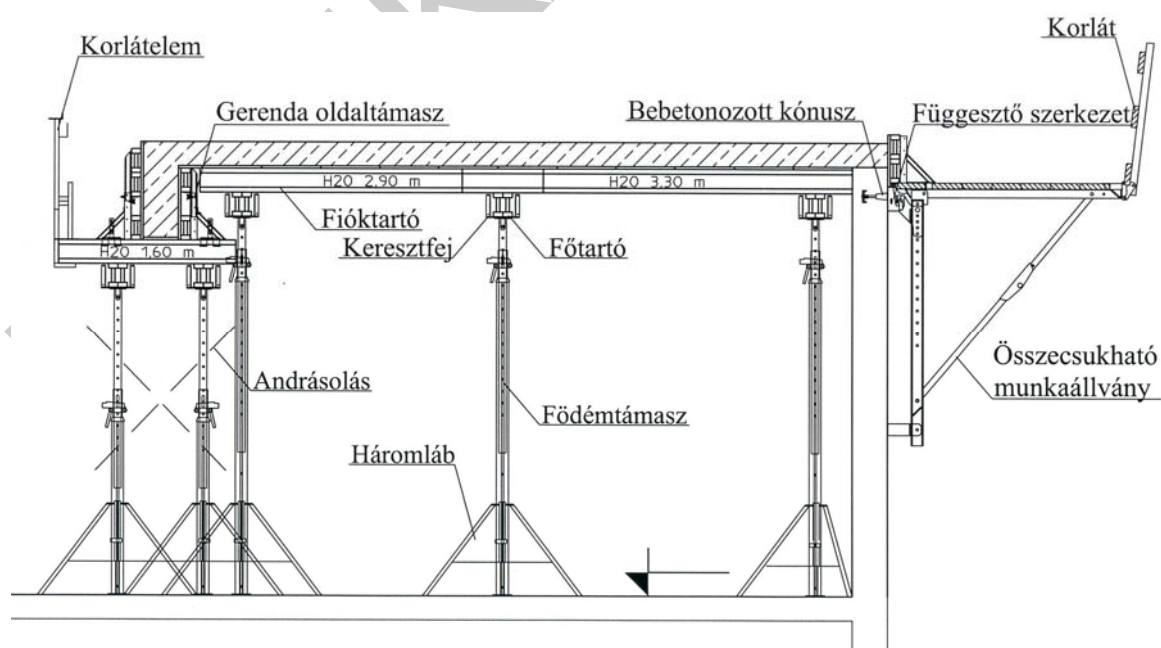
38

Zsalukiosztási rajzok jelölésének értelmezése.

Gépi kiosztású fatartós födémkiosztási rajz zsaluelemeinek jelölése, jelölések értelmezése:



48. ábra. Födémzsalu kiosztási alaprajzon jelölt zsaluelemek megnevezése



49. ábra. Födémzsalu metszeten jelölt zsaluelemek megnevezése

Zsalukiosztási rajzok készítése szabadkézzel.

A zsaluforgalmazó cégeknél a különböző tervező programokkal készített zsalukiosztási rajzok megjelenése, és az alkalmazott pillér, fal, födém és állvány jelölések nagyon hasonlóak.

A zsaluszerelő szakembernek a zsaluzatforgalmazók által készített rajzokat egyszerű kezelni, ha a katalógusokban és a zsaluszerelési útmutatókban megadott termékeket és utasításokat már megismerte.

Mi a teendője annak a szakembernek, aki egy kisebb mennyiségű keretes falzsalu anyagot valamint fatartós födémzsalu anyagot vásárolt, és vállalkozás keretén belül családi házak zsaluzási munkáit szeretné elkészíteni. Zsaluzó programmal még nem rendelkezik, és ezért nem tud gépi zsalukiosztási rajzokat készíteni, de a munkavégzéshez a munkatársaknak meg kell adni a zsaluzatok elhelyezését. Ilyen esetben a zsalukiosztás szabadkézzel is megrajzolható.

Az építész, statikus alaprajzok, metszetek alapján a szerkezeti méretek ismeretében elkészíthetjük ceruzával az 1:100, vagy 1:50 méretarányú rajzainkat, melyre rárajzoljuk a zsalukiosztást. A különböző elemtípusokat, részleteket, vékonyabb vagy vastagabb vonalvastagsággal vagy színessel kiemelhetjük. Az elemek jelölése lehet egyéni, de akkor mindig adjunk hozzá útmutatót.

Használjuk a födém zsaluzási katalógusok méretezési táblázatát, és a falzsaluzatok általános zsaluzási csomóponti rajzait a zsalukiosztási rajzaink elkészítésénél, és vegyük figyelembe a saját zsalukészletünket. Az esetleges hiányzó anyagokat pedig a kivitelezés idejére a zsaluzati cégektől célszerű bérelni.

Pillér és fal zsalukiosztási rajz

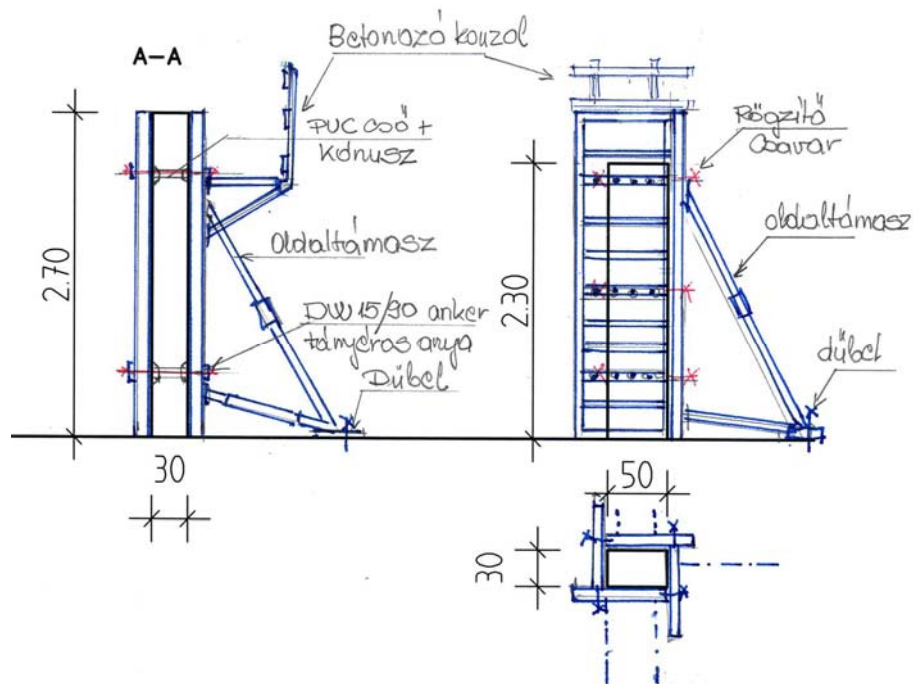
A következő alaprajzon levő vasbetonfal készíthető a gerendával és a pillérrel egy ütemben, ilyen esetben a falzsaluzatot a fal teljes hosszában végig el kell helyezni. A gerenda alatti nyíláskirekesztés úgy alakítható ki mintha nagyméretű falnyílás lenne. A falzsaluzat eltávolítása után azonban a gerenda fenékzsaluzatot nem szabad elbontani.

Az 51. ábra alaprajzán levő, 1.-es tengelyű falnál a falzsaluzás és a pillérzsaluzás a gerendától függetlenül az első ütemben készül. A következő ütem a gerenda a födémzsaluzás. Ebben az esetben a gerenda vasak utólagos bekötését a falba helyezett kidobozolással biztosítják.

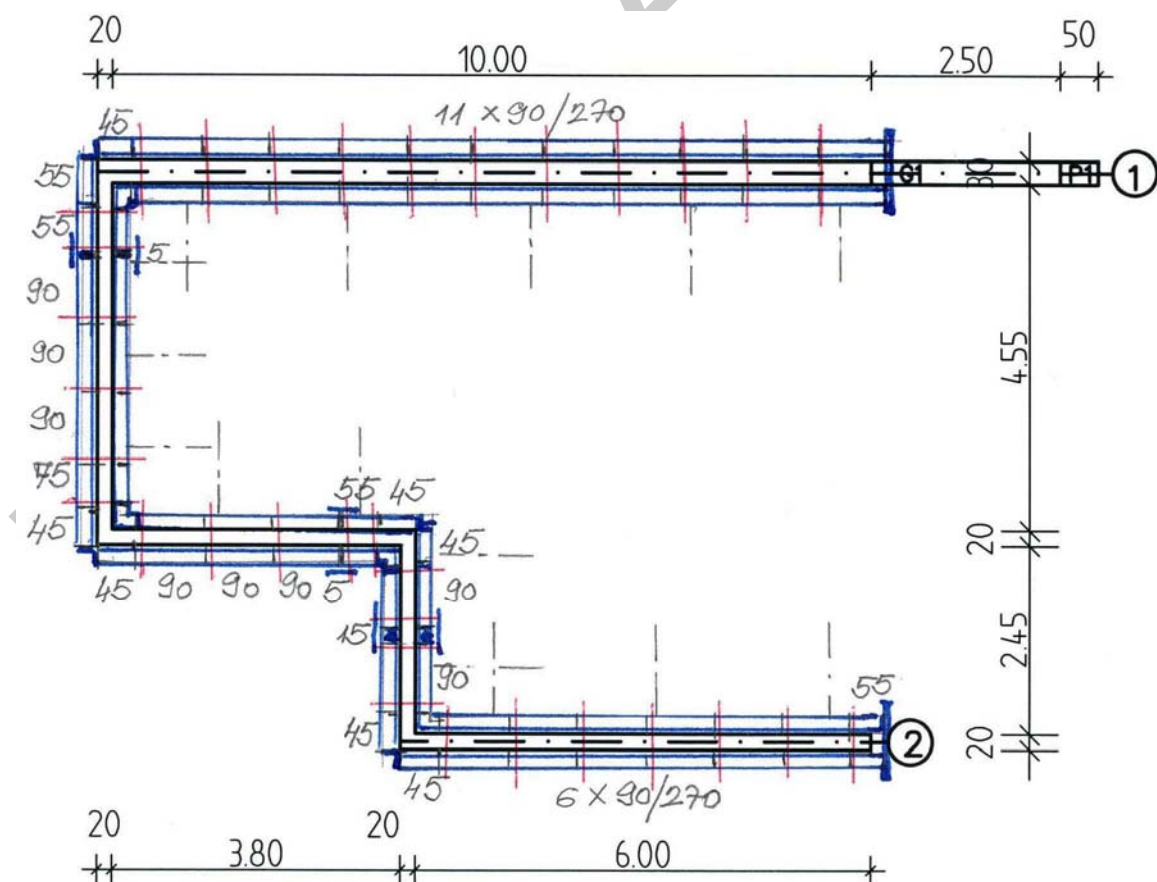
A fal, pillér majd a födémzsaluzáshoz a kivitelező készletében levő zsaluelemeket lehet felhasználni. A készletben levő keretes falzsalu elemek mérete (cm), és mennyisége:

- Falzsalu elem 270/90 (54 db)-, 270/55 (8 db)-, 270/45 (8db)
- Univerzális falzsalu elem 270/75 (4 db)
- Belső sarok 270/25 (4 db)-, külső sarok 270 (4 db)

Falzszaluzás egy ütemben készül. A pillérzsaluzáshoz használható az univerzális zsalu elem.



50. ábra. Falzsalu "A" metszete – A "P1" jelű pillér zsaluzatának alaprajza, nézete.

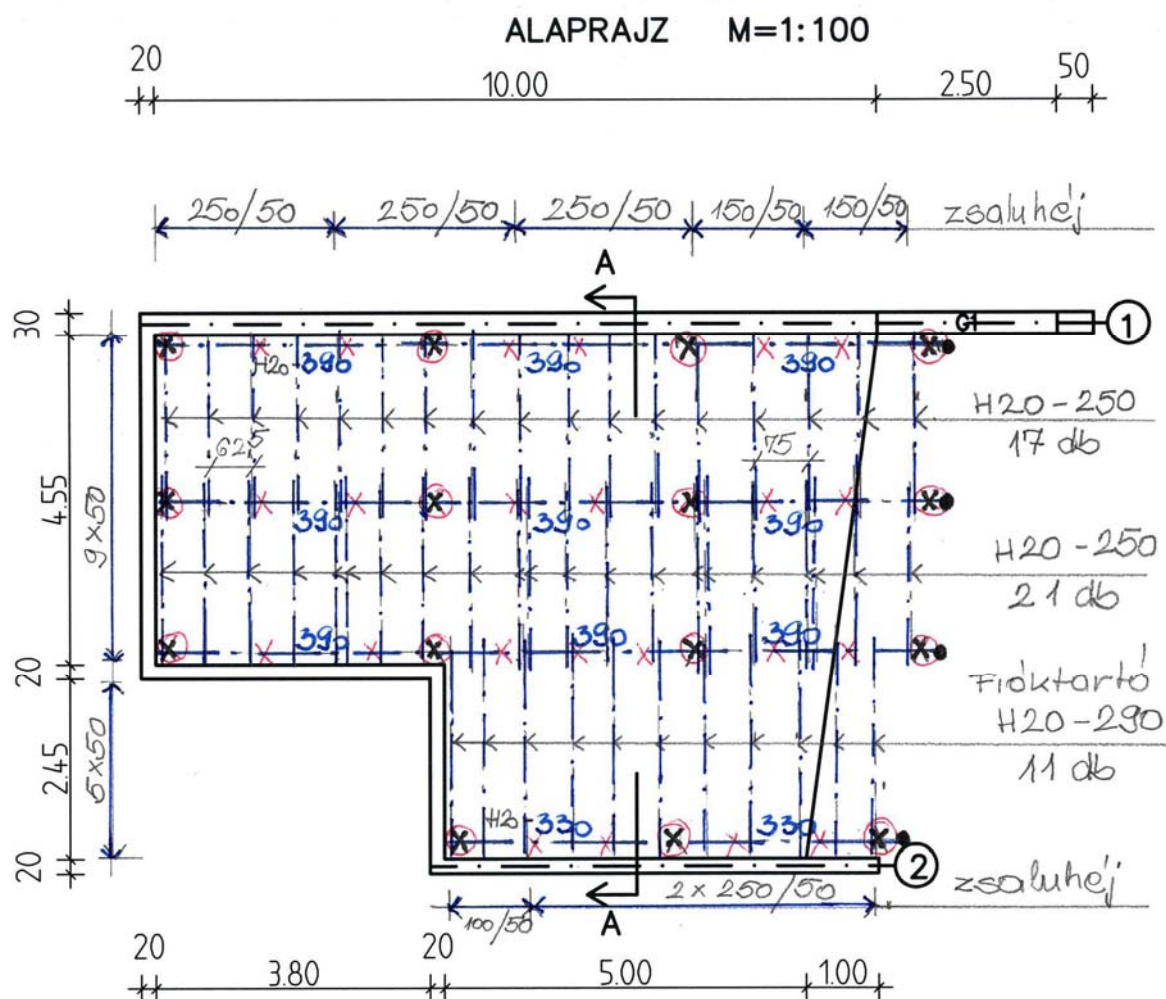


51. ábra. Falzsalu kiosztási alaprajz (keretes falzsalu elemekkel) $M=1:100$

Födémzsalu kiosztás, fatartós födémzsalu elemekből

A kivitelező nagymennyiségű fatartós födémzsalu készletében levő elemek, melyek használhatók a födém és gerendazsaluzáshoz:

- H20 fatartó hosszmeretek (250, 290, 330, 390, 450 cm).
- Födém támasz MD 300/20-, Keresztfej-, Támaszfej-, Háromláb-, H20 korlátelem.
- 3S zsaluhéj (250/50, 200/50, 150/50 cm).



52. ábra. Fatartós födémzsalu kiosztás

Amikor pillér, fal, födémzsalu kiosztási rajzot, vagy függesztett állványegységek kiosztását szabadkézzel készítjük, akkor ezek a rajzok külső megjelenésükben jelentősen eltérnek a gépi kiosztási tervektől (nem olyan szépek). Az ilyen formában készített rajz azonban segít a kivitelezőnek abban, hogy skicc pausz, vagy pausz segítségével a statikus tervek felhasználásával a saját zsalukészletéhez akár zsaluütemenként elkészítse a zsaluzási elgondolását, optimalizálja a zsaluanyag felhasználást. A munkahelyen, amikor nem készült minden falszakaszhoz vagy födém szinthez gépi zsalukiosztás, akkor is tudunk adni egy kiosztási vázlatrajzot a szerelőnek.

A zsaluzati cégeknél készült zsaluzási terveken, amit a kivitelező részére átadnak, szerepel:

- a zsaluzatra vonatkozó utasítás, a zsaluzási rajz megnevezése,
- az építmény megnevezése, a kivitelezés címe,
- zsalutervező neve, a zsaluzati cég neve, címe, elérhetősége.

A teljes dokumentáció részét képezi a tervre, zsaluszerelésre vonatkozó előírás, és a terv mellékletét képezi a vonatkozó katalógus, írott vagy elektronikus formában.

A pillér, fal és födémszerkezet formájára, méretére kialakított zsaluzási tervek a zsaluforgalmazók programjától, a zsaluzatok típusától függően különbözőek lehetnek. Eltérések lehetnek az elemek megnevezésében, a kapcsoló elemek kialakításában, de a zsaluzat funkciója azonos.

A felkészült kivitelező minden zsaluzati cég tervét könnyen kezeli.

Ezért a zsaluzó brigád bármelyik zsaluzatot választotta a bevásárlóközpont kivitelezéséhez, az egyik legfontosabb feladata, hogy értelmezze a létesítmény szerkezetének zsaluzásához elkészített rajzokat. Gazdaságosan és biztonságosan végezheti a munkáját, ha a szerelést a kiosztási rajz alapján készíti.

Amennyiben a munkahelyi körülmény időközben megváltozik, és módosításra van szükség, akkor egyeztessen a zsaluzat tervezővel.



53. ábra. Épületszerkezet zsaluzása rendszerzsaluzattal és hagyományos zsaluzattal

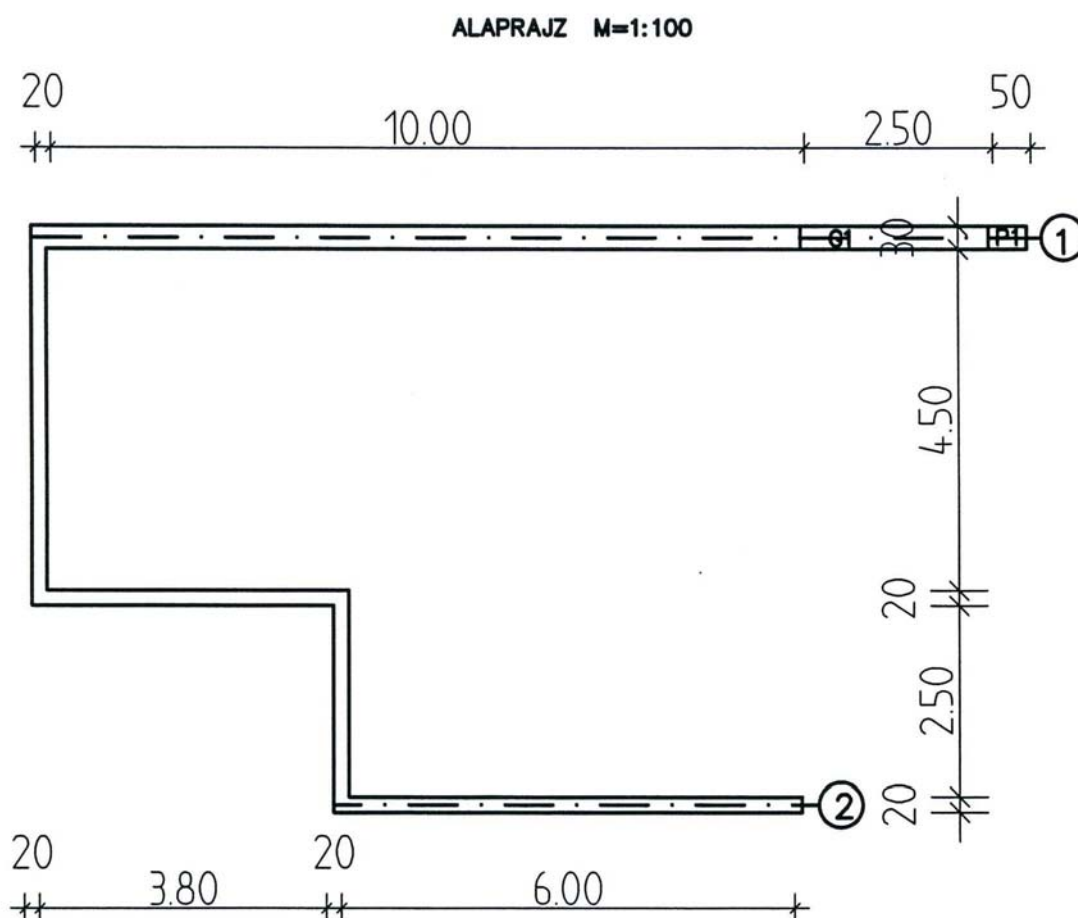
TANULÁSIRÁNYÍTÓ

Az előzőekben már készítettünk fal és födémkiosztási rajzokat. A következő alaprajzokon gyakorolhatják a falzsalu és födémzsalu kiosztását, a katalógusokból kiválasztott zsalutípusokkal. Az oktatóval beszéljék meg a csomóponti részleteket, a zsalu teherbírását.

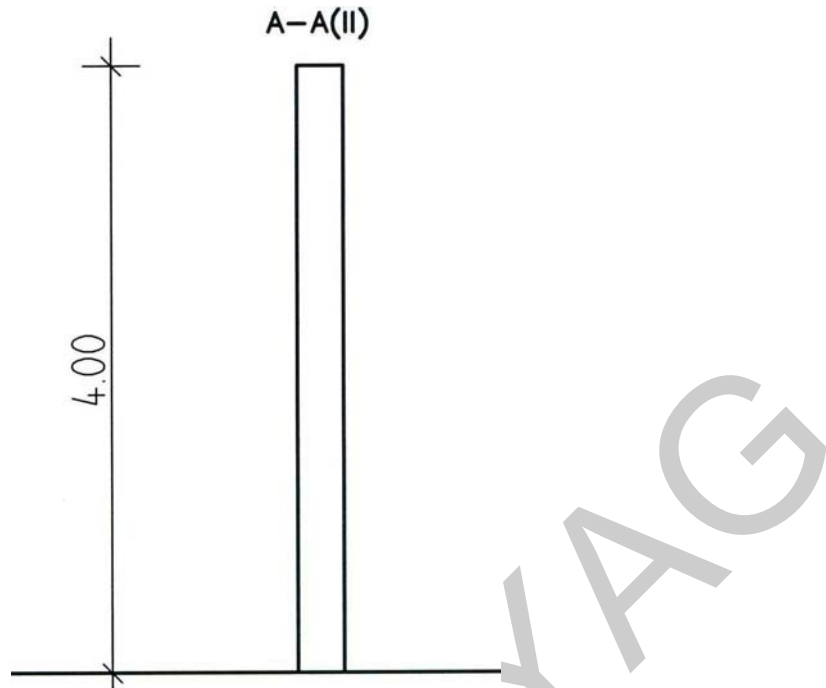
1. A feladat: készítsenek falzsalu kiosztási rajzot. Rajzkészítés szabadkézzel (és zsalutervező program segítségével is).

1/a. A falmagasság 4,0 m. Az építési terület gépesített, ezért a 90 cm széles fémkeretes falzsalu elemnél nagyobb méretű és súlyú elemeket is be lehet tervezni.

- A falzsalu katalógusokból válasszák ki az alumínium, vagy acél keretes falzsalu típust (választhatnak többfélét is, és az elkészített falzsalu kiosztásokat hasonlítsák össze).
- Készítsék el az alaprajzon a falzsalu kiosztást, ügyeljenek arra, hogy az alaprajzon a magasító elemek is fel legyenek tüntetve
- Készítsenek egy általános falmetszetet, és a 6,0 m hosszú falszakaszhoz egy nézetrajzot is.



54. ábra. Alaprajz keretes falzsalu kiosztáshoz (falmagasság 4,0 m)



55. ábra. Metszet falzsalu kiosztáshoz (M=1:50)

1/b. A következő feladat is hasonló. Az alaprajz ugyanaz (54. ábra), de a szerkezeti belmagasság 3,0 m. A feladat elkészítéséhez keressenek a katalógusokban 3,0 m magas fémkeretes falzsaluzati rendszert. Rajzkészítés szabadkézzel (és zsalutervező program segítségével is).

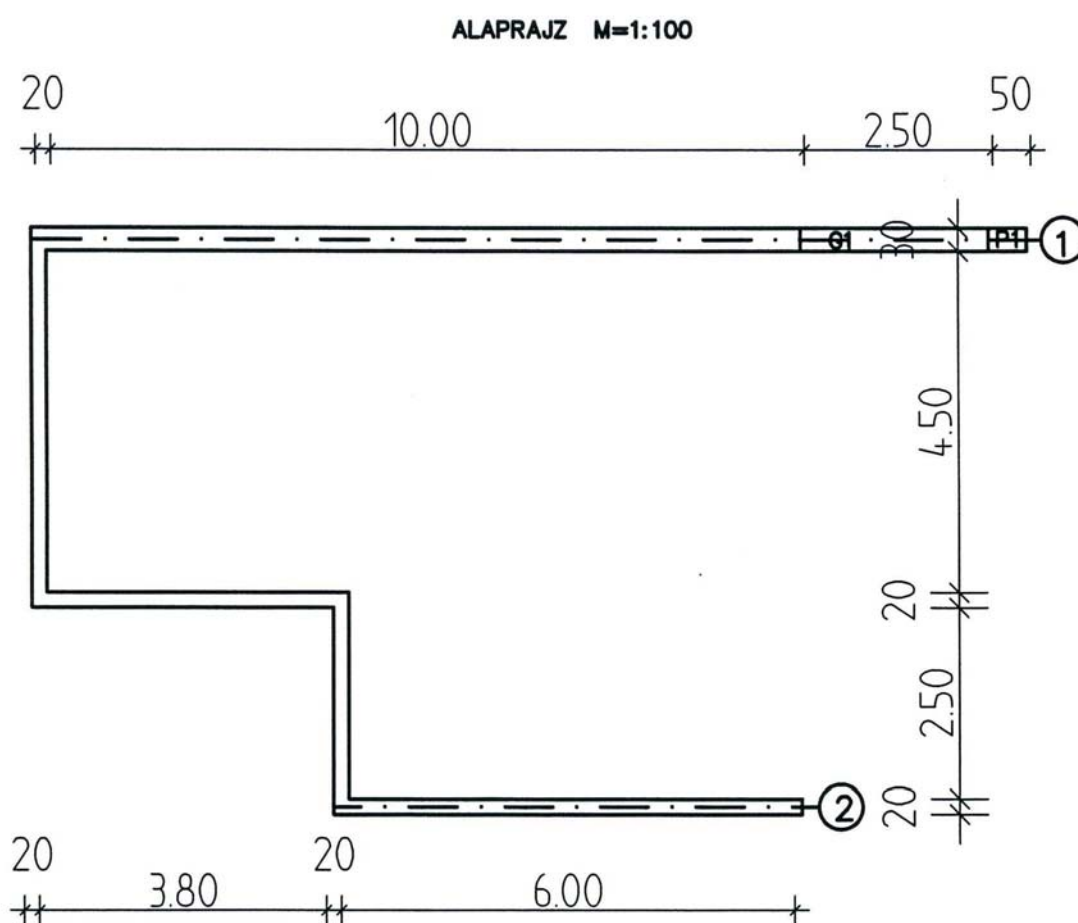
- Készítsenek teljes falzsalu kiosztást és egy általános falmetszetet a keretes falzsaluzatról.
- Adják meg a katalógusban szereplő adatok alapján a falzsalu kiosztási rajzhoz tartozó zsaluanyag kigyűjtést, és a zsalu felületet (m²).

Amennyiben az oktatási intézmény nem rendelkezik zsaluzat tervező programmal, akkor kérje az oktató segítségét és keressék meg a zsaluzatforgalmazókat a diák programmal kapcsolatban.

2. A következő feladat is hasonló az előzőhöz. Az alaprajzon levő falszerkezet magassága 3,0 m. A feladat elkészítéséhez keressenek a katalógusokban 3,0 m magas fatartós falzszaluzati rendszert.

Fatartós falzszaluzatnál használják a katalógusokban található előszerelt típus elemeket, és a rendszerhez tartozó kötőelemeket:

- Rajzolják fel az 1-es tengelyre és a rá merőleges falszakaszra a zsálukiosztást.
- Készítsenek egy falmetszetet

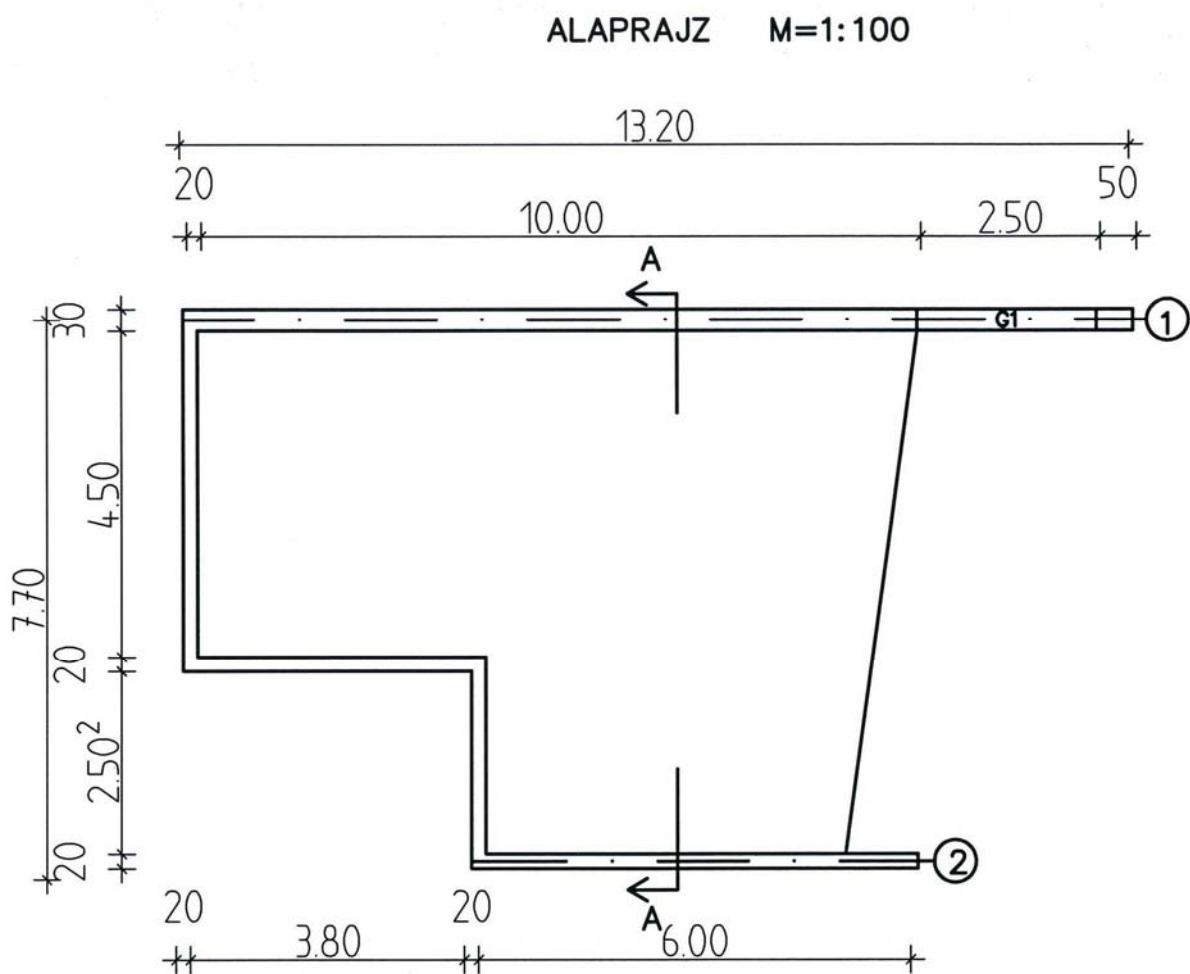


56. ábra. Alaprajz fatartós falzsalu kiosztáshoz (falmagasság 3,0 m)

3. A következő feladatnál az előzőekben megismert alaprajzra szabadkézzel (és zsalutervező program segítségével) el kell készíteni a fatartós födémzsaluzat kiosztást. A szerkezeti belmagasság 4,0 m, a födémvastagság 37 cm.

A fatartóknál a 20 cm magas tömörgerincű fatartókat használják. Nézzék meg milyen födém támaszokra lesz szükség, vegyék figyelembe az utólagos alátámasztást.

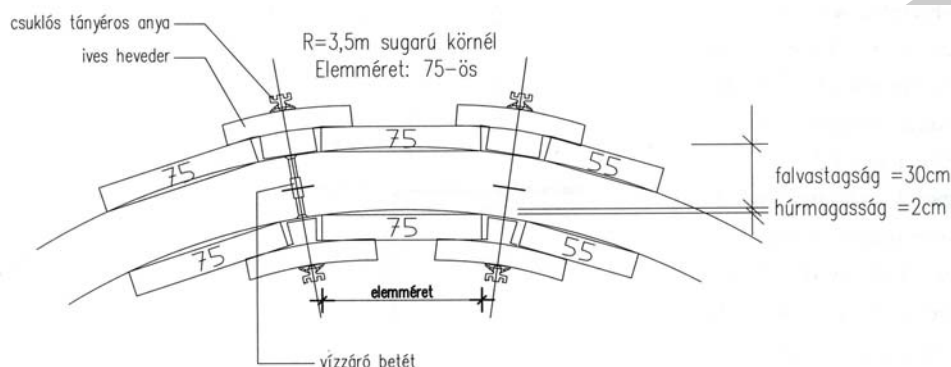
- Födémzsalu kiosztás készítése szabadkézzel, a zsalutípushoz tartozó méretezési táblázat használatával.
- A-A metszet a födémzsaluzatról.
- Zsaluanyag szükséglet meghatározás



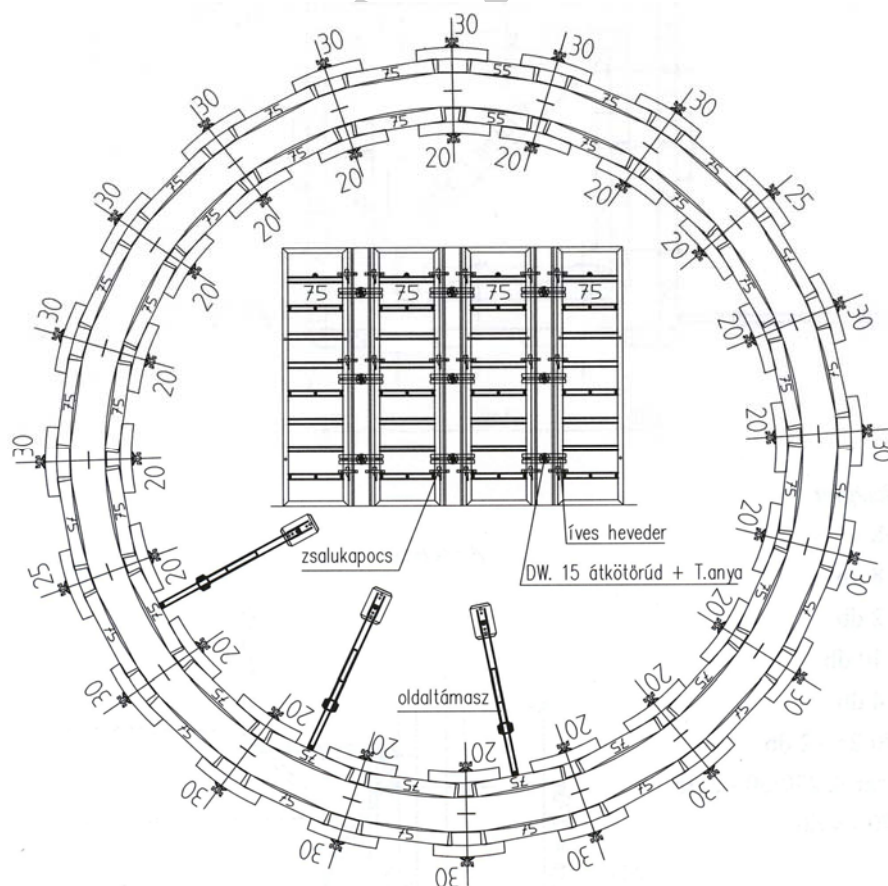
57. ábra. Alaprajz födémzsalu kiosztáshoz (belmagasság 4,0 m-födémvastagság 37.cm)

4. A következő íves falszerkezet falzsalu kiosztási rajzát (58.-59. ábra) az oktatóval közösen értelmezzék.

Keressék meg a keretes falzsalu katalógusokban a sokszög felületet eredményező falzsalu kialakításra vonatkozó előírásokat. Nézzék meg a táblázatokban, hogy mennyi az ívtől való eltérés a különböző sugarú falszerkezetnél, ha kisebb vagy nagyobb szélességű keretes falzsalu elemeket használnak a zsaluzáshoz. Figyeljék meg a külső és belső rádiuszemek méretét.

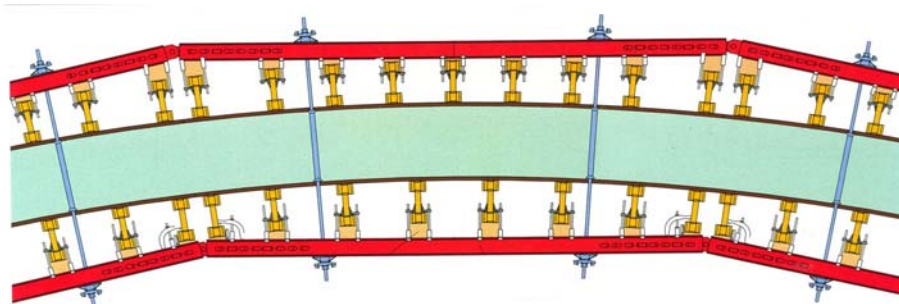


58. ábra. A 3,5 m sugarú körnél, ha a zsaluelem szélesség 75 cm, akkor az ívtől való eltérés, húrmaasság (2 cm)

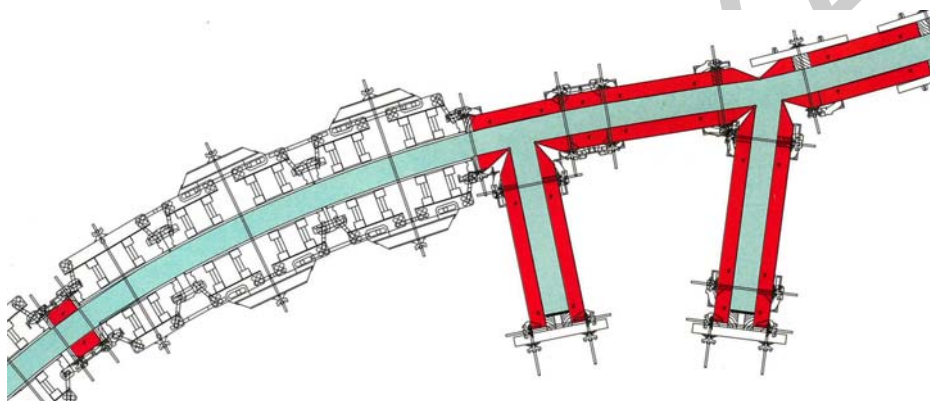


59. ábra. Vízzáró betonból készült medence zsalukiosztása

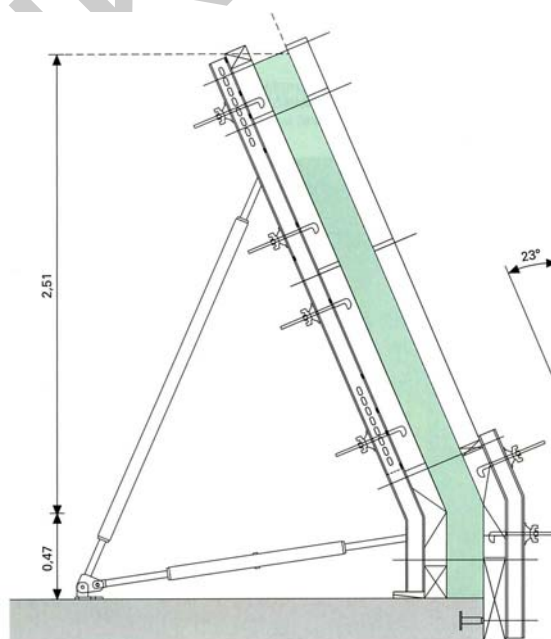
5. Értelmezzék a következő falszakaszok zsaluzási rajzait, a zsaluzási megoldásokat, és az alkalmazott zsaluszerkezeteket. Az oktatóval beszéljék meg ezek kivitelezését.



60. ábra. Íves falzsalu kialakítás



61. ábra. Íves és törtvonalú falzsalu kialakítás



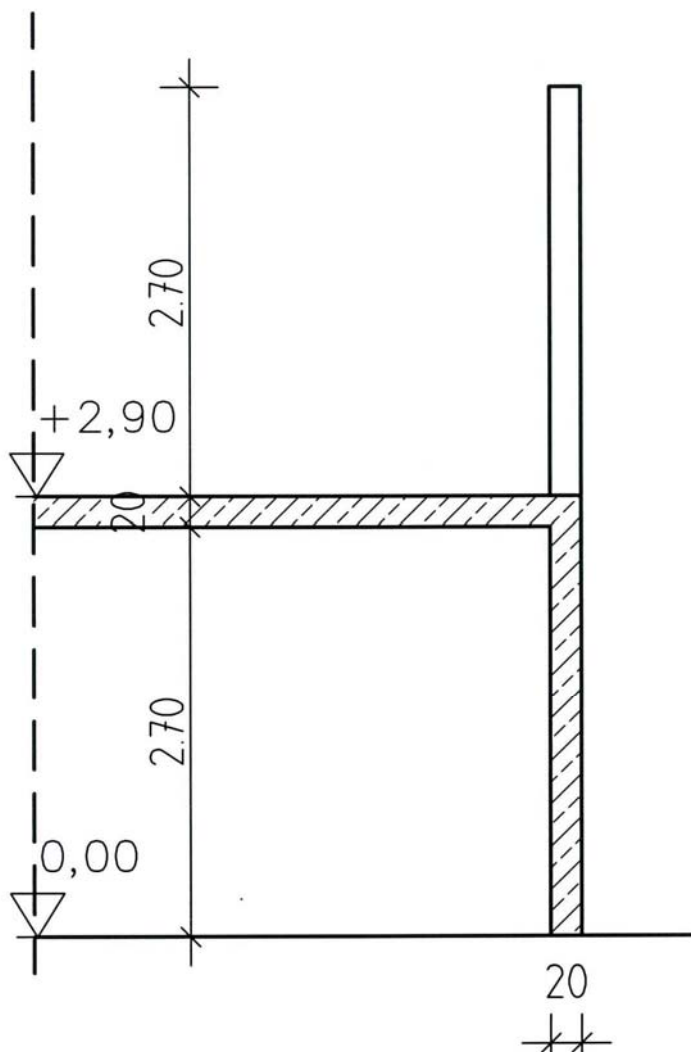
62. ábra. Ferde fal zsaluzás

ÖNELLENŐRZŐ FELADATOK

1. feladat

Többszintes épület homlokzati falának zsalusához a zsalutervezőtől még nem kaptak munkaállványra vonatkozó tervet. Ön már dolgozott ilyen összezsukható függesztett munkaállvánnyal, ezért a brigádvezető kérésére vázlatosan elkészíti a rajzot. A homlokzati fal vastagság 20 cm.

Feladat: az adott szerkezeti metszetre rajzolja fel a munkaállványt, a rákerülő falzsaluzatot és jelölje a főbb alkotó elemeket. (rajzolás szabadkézzel, vonalzó, lépték használható)

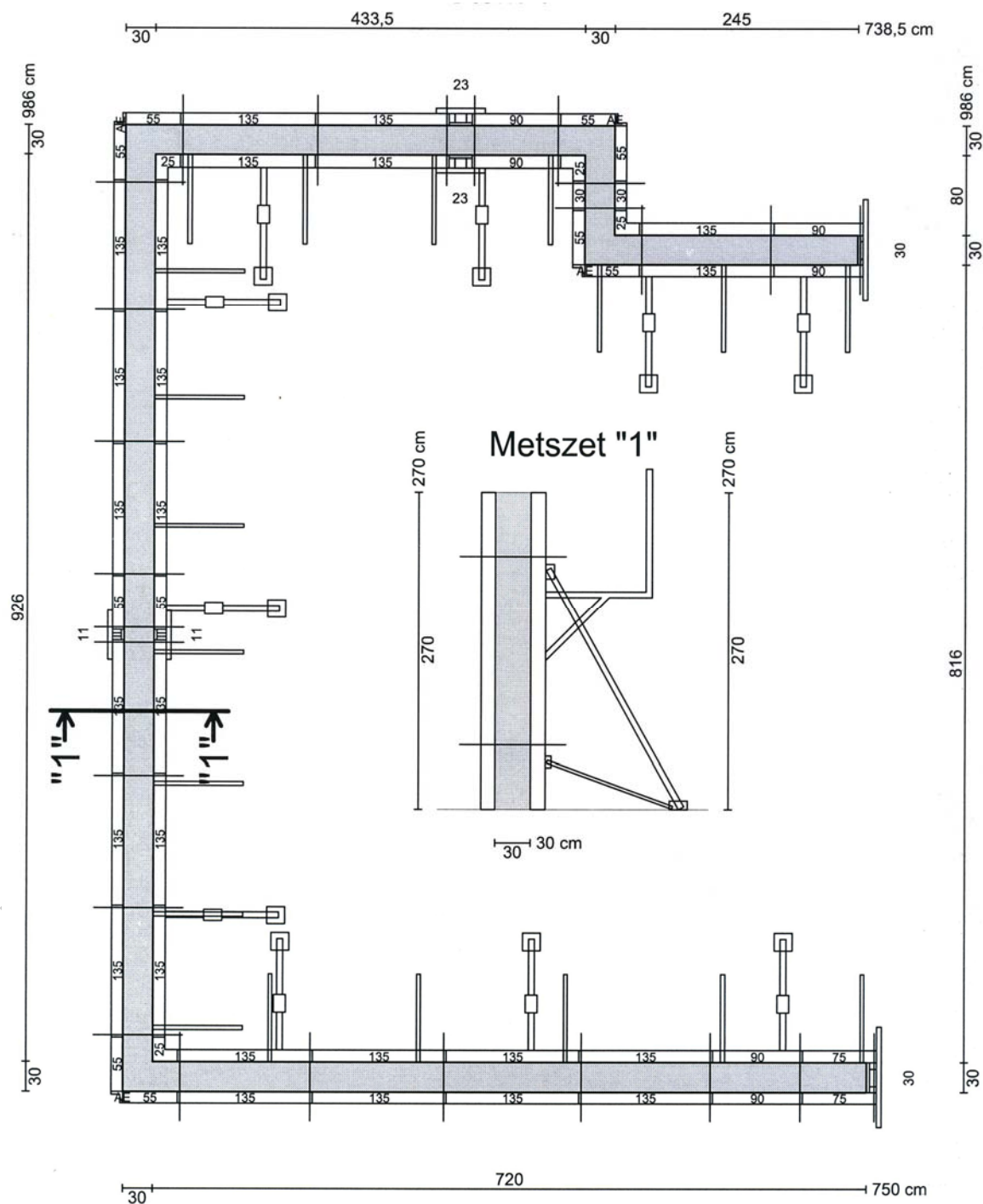


63. ábra. Szerkezeti metszet falzsalu és állvány rajzhoz

2. feladat

Fémkeretes falzsaluzat, zsalukiosztási rajzát a zsaluforgalmazótól megkapták, de nem készült hozzá zsaluanyag kimutatás.

A mellékelt táblázatba írják be a rajz alapján a szükséges falzsalu elemek és kiegészítő elemek számát. Adják meg a felhasznált zsalukészlet tömegét (kg) és a zsalufelületet (m²).



64. ábra. StarTec acélkeretes falzsalu kiosztás

Zsalukapocs számolásnál vegyék figyelembe, hogy a zsaluelemek összekapcsolásához ennél a zsalutípusnál magasságilag elég 2 db zsalukapocs, a külső sarokelemnél pedig 3-3 db.

Acélkeretes falzsaluzat kiosztáshoz tartozó zsaluanyag szükséglet.

Megnevezés/méret (cm)	Mennyiség (db)	m ² /db	Össz. (m ²)	Kg/db	Össz. (kg)
ST-Elem AL 20 – 270/135		3,65		202,7	
ST-Elem AL 17 – 270/90		2,43		103,2	
ST-Elem AL 17 – 270/75		2,03		90,9	
ST-Elem AL 17 – 270/55		1,49		72,8	
ST-Elem AL 17 – 270/30		0,81		48,4	
ST-Belső sarokelem – 270/25		1,35		89,0	
AS/ST Külső sarokelem – 270				13	
AS-zsalukapocs				2,0	
Unikapocs 22				3,6	
Menetes szár DW 15/90				1,3	
Tányéros anya 100				0,7	
Falvéglezáró heveder 40/60				15,4	4
AS merevítő heveder 50				4,0	
Oldaltámasz 250 csuklós kapcsolóval				31,5	
Betonozó konzol, korlátelemmel				13,7	
Összesítés:					

3. feladat

Két beállásos garázs monolit vasbeton szerkezetének zsaluzását készítik. Első ütemben a vasbeton falakat zsaluzzák. A zsaluzáshoz kézzel mozgatható, alumínium keretvázaz falzsaluzatokat használnak.

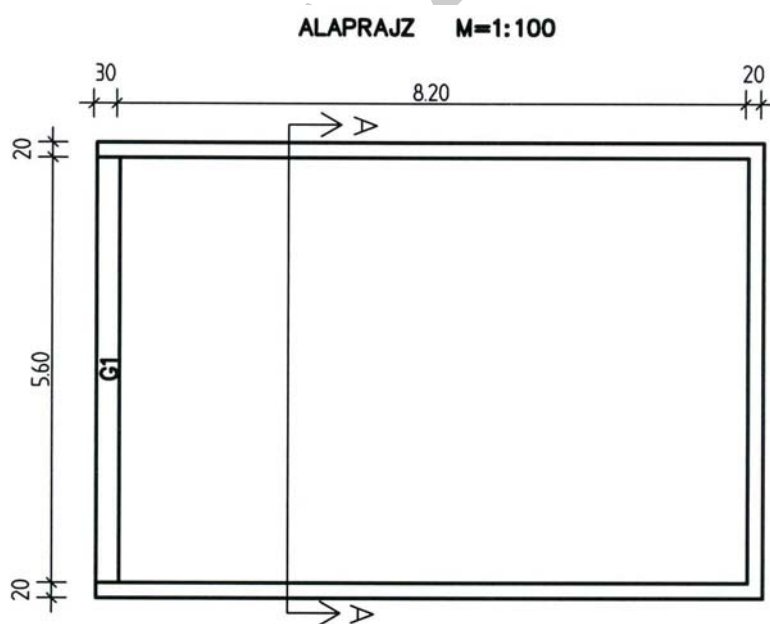
A kiválasztott falzsalu típusnál a függőleges kereten 2 db átkötési hely van, és a zsaluzatok összekapcsolásához elég 2db (a külső saroknál 3–3 db) zsalukapocs.

A következő méretű keretes falzsalu elemek közül válassza ki a zsaluszereléshez szükséges elemeket: zsalu elem 270/90, 270/75, 270/50, 270/45, 270/30, 270/25cm, belső sarokelem 270/25cm, külső sarokelem 270cm.

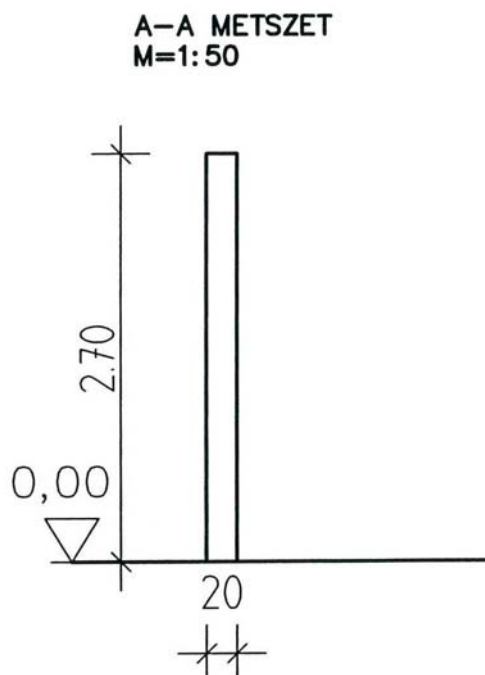
3/a. Készítse el a falzsalu kiosztási alaprajzot.

3/b. Az "A" metszetre rajzolja fel a zsaluzatot, és nevezze meg a főbb elemeket.

3/c. Készítse el a zsalukiosztási rajz alapján a szereléshez szükséges zsaluanyagok, kapcsoló és kiegészítő anyagok kigyűjtését. (rajzolás szabadkézzel, vonalzó, lépték használható)



65. ábra. 3/a. Alaprajz falzsalu kiosztáshoz



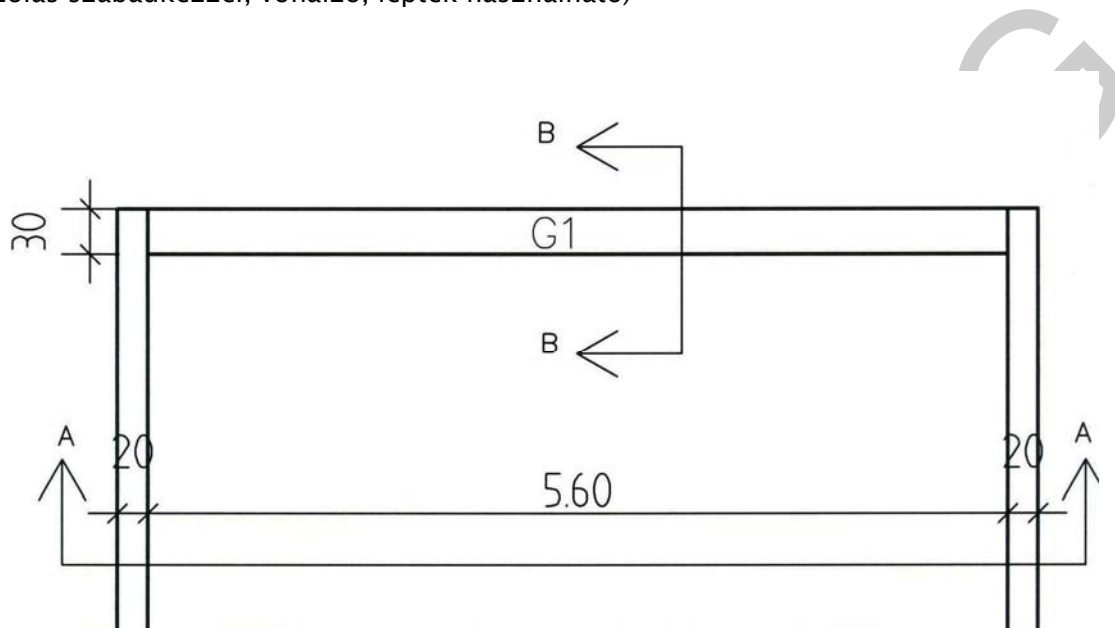
66. ábra 3/b. Fal metszet, zsaluzási rajzhoz

3/c. Keretes falzsaluzat, zsaluanyag kigyűjtés:

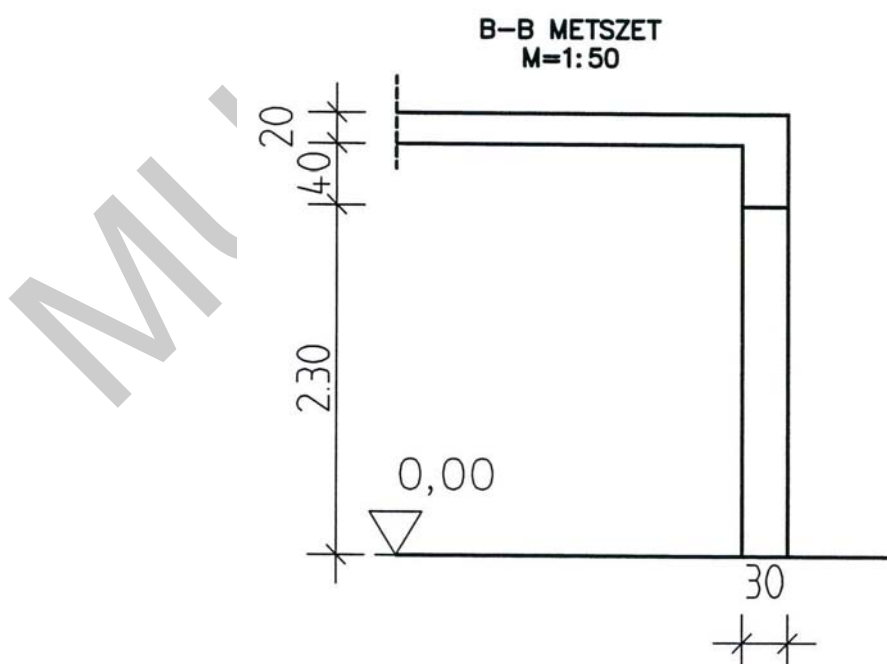
4. feladat

A két beállásos garázs földemszélén levő, monolit vasbeton gerendájának zsaluzását készítik fatartós földémszalu elemekből. A gerendát a födémmel együtt betonozzák. Felhasználható: a 160 cm, a 250 cm, a 290 cm, és a 330 cm hosszú, 20 cm magas tömörgerincű fatartó, és a 3S- 250/50, 200/50 cm-es, 21 mm vastag zsaluhéj. Alkalmazza a gerenda oldaltámaszokat

Készítsék el a gerendazsaluzat kiosztását, és az "B" metszeten jelöljék a zsaluanyagokat. (rajzolás szabadkézzel, vonalzó, lépték használható)



67. ábra Gerenda alaprajz zsalukiosztáshoz ($m=1:50$)

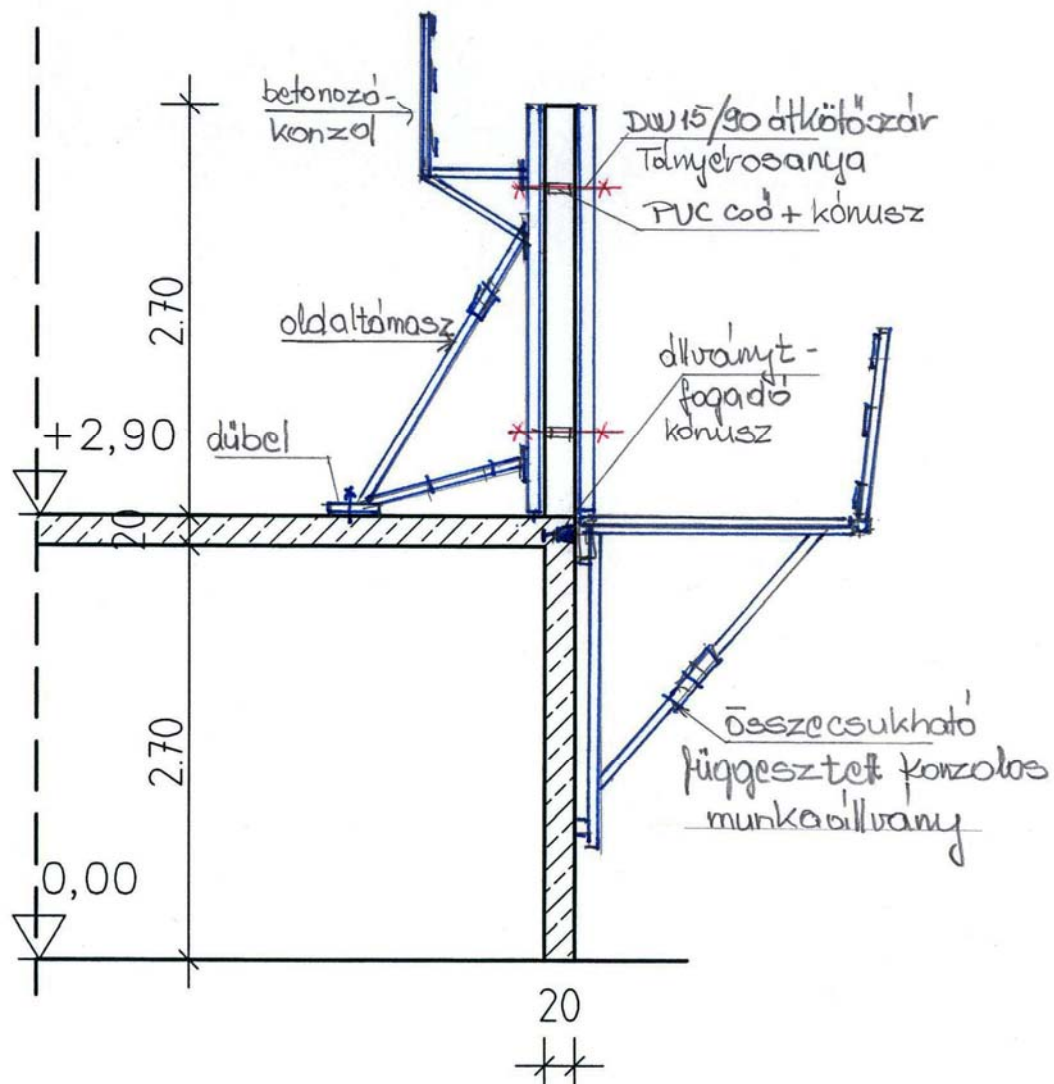


68. ábra Gerenda metszet zsaluzási rajzhoz

MEGOLDÁSOK

1. feladat.

FAL METSZET M=1:50



70. ábra. Homlokzati falzsaluzat szereléséhez szükséges, függesztett konzolos munkaállvány.

A falzsaluzat oldaltámasztás a 2,7 m magas zsaluzat esetén az állványra is helyezhető. A konzolállványt fogadó bebetonozott függesztő szerkezetet (kónuszt) a falba, vagy a födémbe is el lehet helyezni.

2. feladat

Acélkeretes falzsaluzat kiosztáshoz tartozó zsaluanyag szükséglet.

Megnevezés/méret (cm)	Mennyiség (db)	m ² /db	Össz. (m ²)	Kg/db	Össz. (kg)
ST-Elem AL 20 – 270/135	26	3,65	94,9	202,7	5 270,2
ST-Elem AL 17 – 270/90	6	2,43	14,58	103,2	619,2
ST-Elem AL 17 – 270/75	2	2,03	4,06	90,9	181,8
ST-Elem AL 17 – 270/55	10	1,49	14,9	72,8	728,0
ST-Elem AL 17 – 270/30	2	0,81	1,62	48,4	96,8
ST-Belső sarokelem – 270/25	4	1,35	5,4	89,0	356,0
AS/ST Külső sarokelem – 270	4			13	52,0
AS-zsalukapocs	112			2,0	224,0
Unikapocs 22	4			3,6	14,4
Menetes szár DW 15/90	48			1,3	62,4
Tányéros anya 100	96			0,7	67,2
Falvéglezáró heveder 40/60	4			15,4	61,6
AS merevítő heveder 50	8			4,0	32,0
Oldaltámasz 250 csuklós kapcsolóval	10			31,5	315,0
Betonozó konzol, korlátelemmel	19			13,7	260,3
Összesítés:			135,07		8 340,9

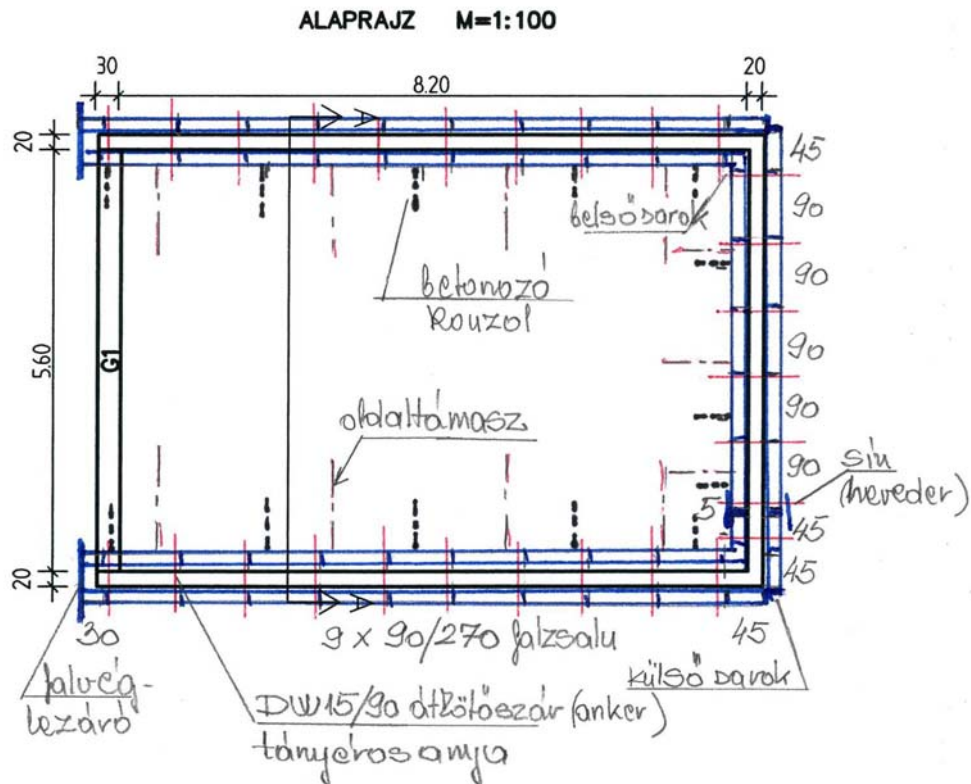
Zsalukapocs számolásnál a zsaluelemek összekapcsolásához magasságilag 2 db zsalukapcsot, a külső sarokelemnél pedig 3-3 db zsalukapcsot vettünk figyelembe.

Falzsalu felület: 135 m².

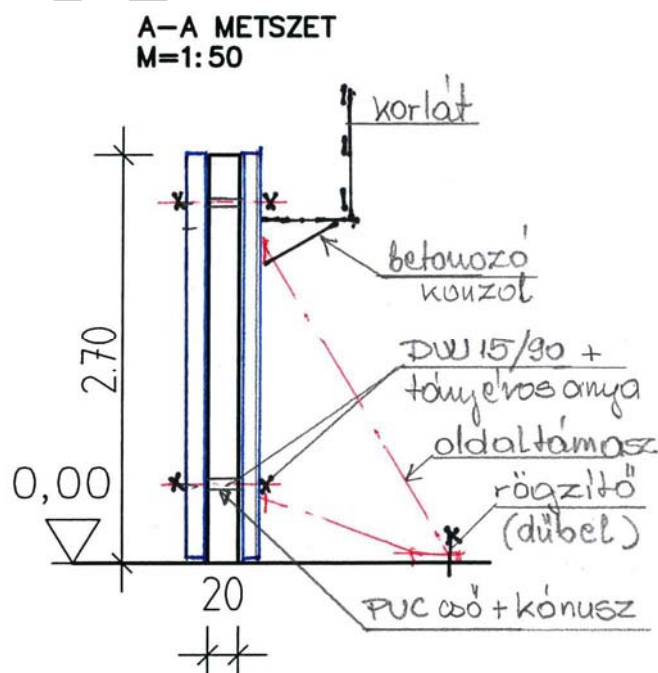
A zsaluzatok össz. tömege (súlya): 8 341 kg.

3. feladat

Keretes falzszaluzat kiosztás



71. ábra. Keretes falzszaluzat kiosztási alaprajz 3/a



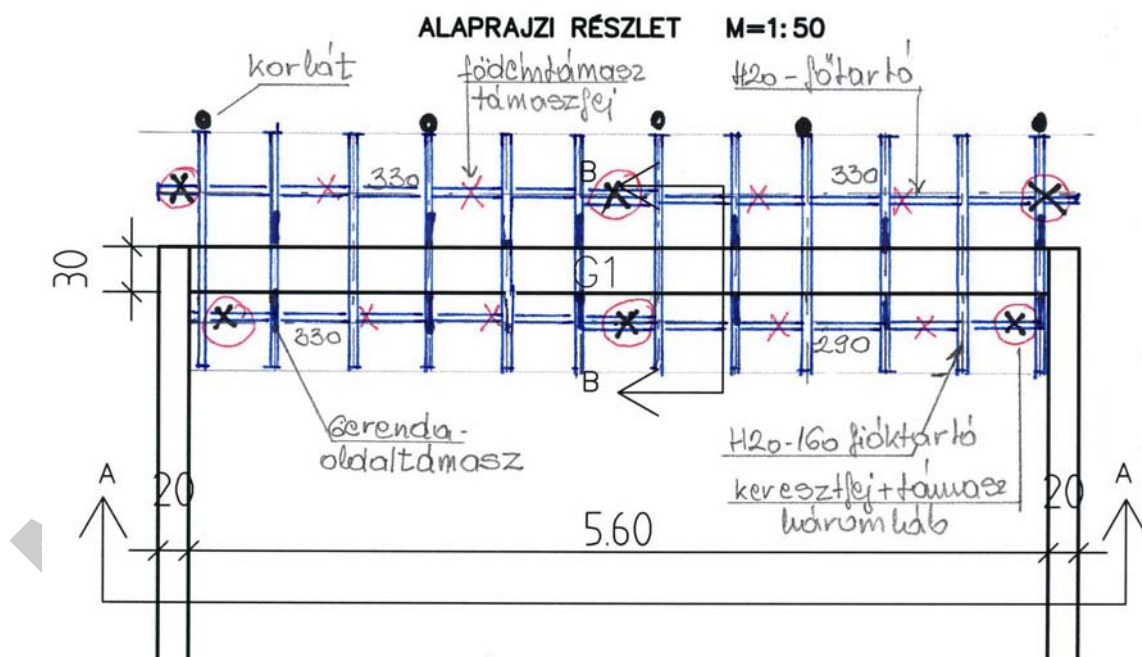
72. ábra. Falzszaluzat metszet 3/b

3/c. Keretes falzsaluzat, zsaluanyag kigyűjtés, (kiosztás a 90 cm széles elemekkel) :

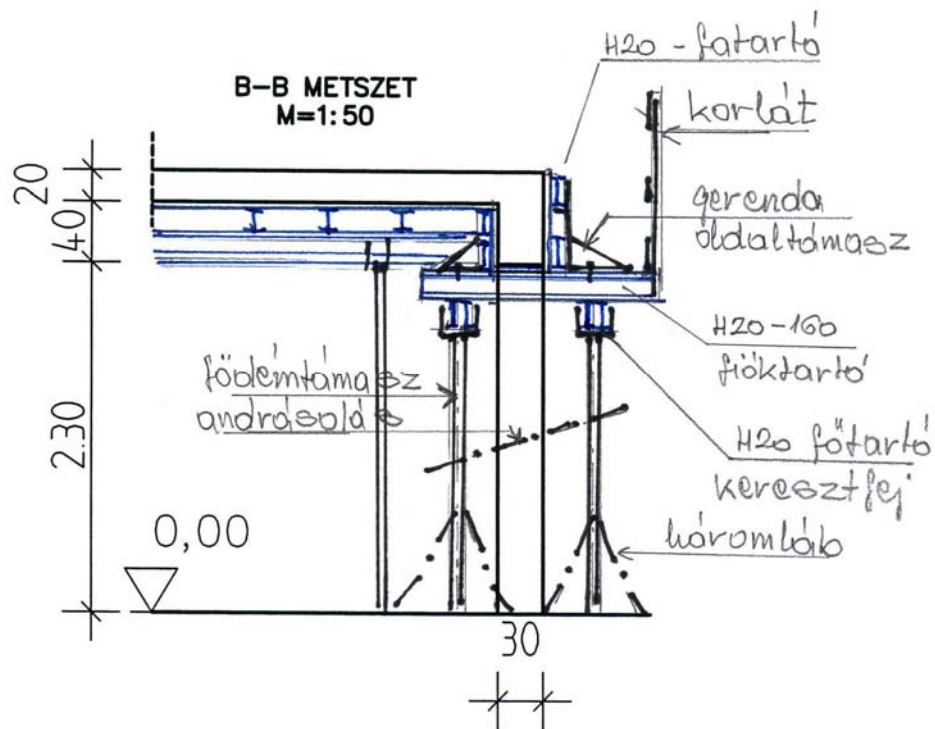
- Falzsalu elem 270/90 – (46 db)
- Falzsalu elem 270/45 – (6 db)
- Falzsalu elem 270/30 – (4 db)
- Belső sarokelem 270/25 – (2 db)
- Külső sarokelem 270 – (2 db)
- Átkötőszár DW15/90 – (56 db)
- Tányérosanya – (112 db)
- Zsalukapocs – (124 db)
- Oldaltámasz – (11 db)
- Betonozó konzol/korlát – (13 db)
- Merevítő sín – (4 db)
- Falvéglezáró – (4 db)

4. feladat

Gerenda zsalukiosztás-, fatartós födémzsaluzat elemeiből.



73. ábra Gerenda zsaluzat, alaprajz



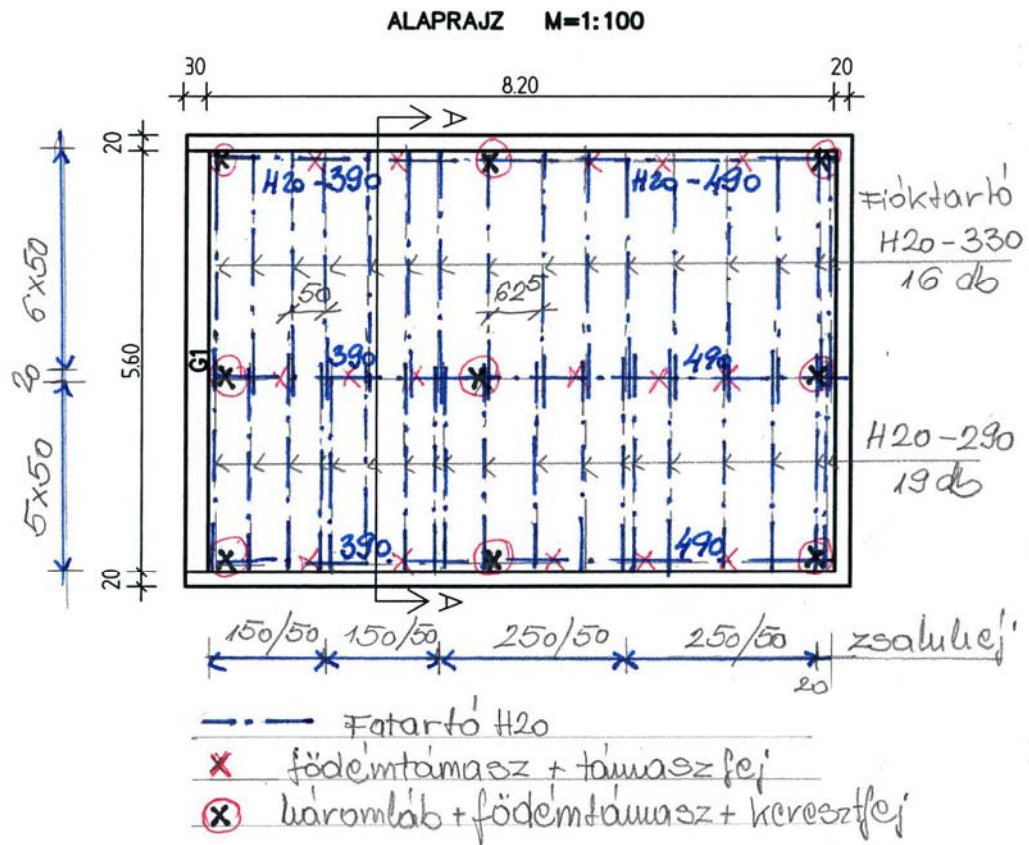
74. ábra. Gerendazsaluzat metszet

5. feladat

Alul-felül sík monolit vasbeton födém szerkezet, fatartós födémzsaluzat kiosztása.

Fatartós födémzsaluzat, zsaluanyag kigyűjtés:

- Tömörgerincű fatartó: H20/290 - (19 db)-, H20/330 - (16 db)-, H20/390 - (3 db)-, H20/490 - ((3 db)
- 3S zsaluhéj: 250/50 - (22 db)-, 150/50 - (22 db)
- Födém támasz: MD 300/20 - (25 db)
- Keresztfej: 9 db
- Támaszfej: 16 db
- Háromláb: 9 db



75. ábra. Fatartós födémzsaluzat kiosztás (szabadkézzel)

IRODALOMJEGYZÉK

FELHASZNÁLT IRODALOM

Magyar Doka Zsalutechnika Kft. Budapest

- (www.doka.hu)
- A 25.-29/b ábra képanyaga (Dokaflex és Termékek, szakmai információk, szolgáltatások – zsalukatalógus)

MEVA Zsalurendszerek Zrt. Budapest

- (www.meva.hu)
- A3.-4.-5. ábra képanyaga (PRO 07 Gesamtprogram)
- A 26.-27.-28. ábra képanyaga (Meva Flex Szerelési és felhasználási útmutató)
- A 15.-16.-17.-18. ábra képanyaga (StarTec/AluStar Szerelési és felhasználási útmutató)
- A 24. ábra képanyaga Der Grosse MEVA (Schalung-Technik-Anleitung)

MEVA Zsalurendszerek Zrt. – (belső felvételei).

- Építéshelyeken készült felvételek: 1.-7.-53. ábra (Debrecen), 2. ábra (M7 autópálya), 31. ábra (M6 autópálya), 40. ábra (M4 metró)

MEVA Zsalurendszerek Zrt. – (belső tervanyaga)

- Euro Schal program: 11.-12.-13. ábra képanyaga
- Zsalukiosztási rajz részletek: 30.-32.-33.-34.-35.-36.-37.-38.-39.-41.-42.-43.-44.-45.-46.-47.-58.-59.-64. ábra képanyaga

PERI Kft. Budapest

- (www.peri.hu)
- A 8.-9.-19.-20.-62. ábra képanyaga (TRIO falzsalu termékismertető), 6.-29/a.-61. ábra képanyaga Handbuch 2008 (Schalung Gerüst Engineering), 21.-22.-60. ábra képanyaga (VARIO falzsalu termékismertető), 23. ábra (Peri biztonsági rendszerek)

Egyéb forrás:

Móra Ibolya: Vetített képes oktatóanyag a rendszerzsaluzatokról (Meva zsaluzatokról) 14. ábra, 48-57. ábra, 63. ábra, 65-75. ábra

AJÁNLOTT IRODALOM

. Hünnebeck Hungária Kereskedelmi és Kölcsönző Kft. Budapest

– (www.hunnebeck.hu)

Szerényi István és Gazsó Anikó: Ács-állványozó szakrajz Szerényi és Gazsó Bt. Pécs 2003.

MUNKANYAG

A(z) 0461–06 modul 009–es szakmai tankönyvi tartalomeleme
felhasználható az alábbi szakképesítésekhez:

A szakképesítés OKJ azonosító száma:	A szakképesítés megnevezése
31 582 03 0000 00 00	Építményszerkezet-szerelő
33 582 01 1000 00 00	Ács, állványozó

A szakmai tankönyvi tartalomelem feldolgozásához ajánlott óraszám:
19 óra

MUNKANYAG

MUNKANYAG

A kiadvány az Új Magyarország Fejlesztési Terv
TÁMOP 2.2.1 08/1–2008–0002 „A képzés minőségének és tartalmának
fejlesztése” keretében készült.

A projekt az Európai Unió támogatásával, az Európai Szociális Alap
társfinanszírozásával valósul meg.

Kiadja a Nemzeti Szakképzési és Felnőttképzési Intézet
1085 Budapest, Baross u. 52.
Telefon: (1) 210–1065, Fax: (1) 210–1063

Felelős kiadó:
Nagy László főigazgató