



BUDAPESTI MŰSZAKI ÉS GAZDASÁGTUDOMÁNYI EGYETEM  
ÉPÍTŐMÉRNÖKI KAR

Mika Endre - Tömböly Cecília - V. Horn Valéria

**ÁBRÁZOLÓ FELADATOK**  
**az Építőmérnöki ábrázolás című tantárgyhoz**



**Műegyetemi Kiadó, 2008**

*Szerzők:*

**Mika Endre  
Tömböly Cecília  
V. Horn Valéria**

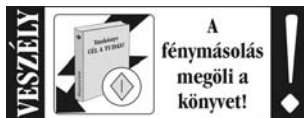
*Lektor:*

**Dr. H. Baráti Ilona**

(Első kiadás)

egyetemi jegyzet  
oktatási célra

Azonosító: **95057**



**A Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem  
Építőmérnöki Karának**

megrendelése alapján kiadja a

**Műegyetemi Kiadó  
[www.kiado.bme.hu](http://www.kiado.bme.hu)**

Felelős vezető: Wintermantel Zsolt

Terjedelem: 10,97 (A/5) ív

Nyomdai munkák:

**Műegyetemi Nyomda**

Munkaszám: 6788/08

## Előszó

Az Építőmérnöki ábrázolás tantárgy 2005-ben, a Bolognai képzés bevezetésekor lépett a törzstárgyak sorába. Tantárgyunk három egységből áll, *Ábrázoló geometria alapjai*, *Műszaki ábrázolás* és *Építészeti ábrázolás* modulokból. Az eltelt időszak tapasztalatai azt mutatták, hogy a hallgatók számára az *Ábrázoló geometria alapjai* modul teljesítése kívánja a legnagyobb erőfeszítést, ehhez kell a legtöbb segítség és gyakorlás.

A 2006-ban elkészült elektronikus jegyzet (Segédlet az Építőmérnöki ábrázolás tárgyhoz) mellett ez a feladatgyűjtemény kívánja a hallgatók önálló tanulását segíteni. Önálló tanulás nélkül az ábrázoló geometriai ismeretek elsajátítása, a feladatok megoldása nem sikerülhet. Az előadásokon történő jegyzetelés, a gyakorlati órák feladatainak megszerkesztése és az elektronikus jegyzet tanulmányozását követően célszerű önállóan megoldani a témakörhöz kapcsolódó feladatokat.

A feladatgyűjtemény hat fejezetből áll, amelyek az előadások anyagához szorosan illeszkedő témaköröket dolgoznak fel. Minden témakörhöz több feladat tartozik, ezek sorrendisége egyben a „nehézségi fokot”, a szerkesztés összetettségét is jelöli. A feladatok egy részénél az elvárható megoldási időt is jelöljük. A gyűjtemény első részében a feladatokat ismertetjük, második részében rövid magyarázattal kiegészített megoldási javaslatokat adunk.

A feladatok kiválasztásánál előnyben részesítettük a szakmai jellegűeket, ezzel is hangsúlyozva a tárgy kapcsolódását az építészeti tervezéshez és az építőipari gyakorlathoz.

Néhány javaslat a könyv használatához: a megoldásokat először térben képzeljük el, csak ezt követően szerkesszünk síkbeli vetületeket. A megoldás elvének megtalálásához hasznos lehet jegyzeteink átolvasása, de sokat segíthetnek saját megfigyeléseink és a térbeli alakzatok egyszerű modellekkel történő felidézése. A megoldások idő előtti tanulmányozása értékes tapasztalatoktól veheti el a lehetőséget.

Bízunk benne, hogy a feladatgyűjtemény az építőmérnökök számára oly fontos ábrázoló geometriai ismeretek elsajátítását valamint a térszemlélet kifejlesztését megkönnyíti, és ezzel segítséget nyújt a tanulni vágyók számára a tantárgyi modul teljesítésében is.

# T a r t a l o m

Előszó.....	3
Tartalom.....	4
<b>1.1 A merőleges vetítési rendszer</b>	
1.1.1. Testvetület.....	6
1.1.2. Síklapú test.....	7
1.1.3. Csürlős toronysisak.....	8
<b>1.2. Térelemek ábrázolása</b>	
1.2.1. Láthatóság.....	9
1.2.2. Egyenes sereg.....	9
1.2.3. Parallelogramma.....	10
1.2.4. Síképítés.....	11
1.2.5. Fedélszék.....	12
1.2.6. Gömbi pontok.....	13
<b>2.1. Transzformáció</b>	
2.1.1. Más nézőpont.....	14
2.1.2. Zsalukő.....	15
2.1.3. Transzformáció.....	16
2.1.4. Új vetületek.....	17
<b>2.2. Méretes szerkesztések</b>	
2.2.1. Magasságvonal.....	18
<b>3.1. Dőféspont</b>	
3.1.1. Tetőantenna.....	19
3.1.2. Dőféspont, nyomvonal.....	20
<b>3.2. Metszészvonal</b>	
3.2.1. Vetítősík – tetősík.....	21
3.2.2. Ferde épületszárny.....	22
<b>3.3. Fedélidom-szerkesztés</b>	
3.3.1. Összetett fedélidom.....	23
3.3.2. Zártudvaros ház.....	24
3.3.3. Sarokház.....	25
3.3.4. Hosszú ház.....	26
3.3.5. Változó meredekségű tető – 1.....	27
3.3.6. Változó meredekségű tető – 2.....	28
3.3.7. Ferdegerincű tetőablak - fülke.....	29
<b>4.1 Síklapú testek síkmetszése</b>	
4.1.1. Karcsú torony.....	30
4.1.2. Toronytető.....	31
4.1.3. Épületmetszet.....	32
4.1.4. Szegezett tartó.....	33

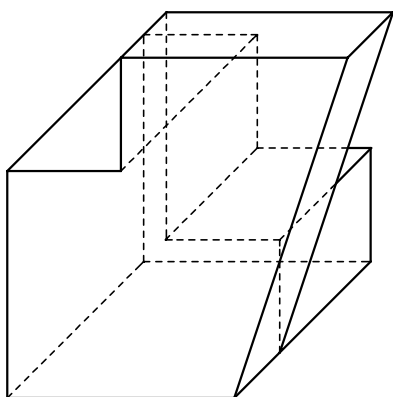
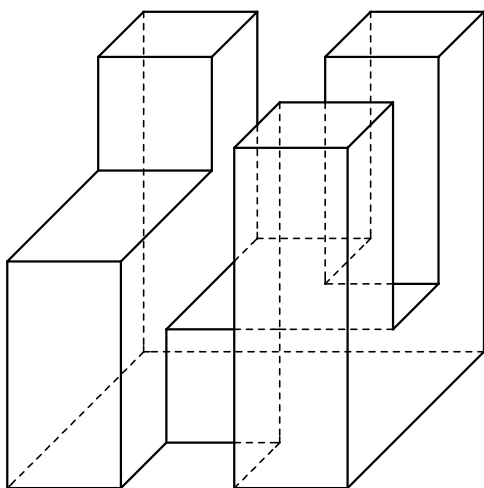
<b>4.2</b>	<b>Forgástestek síkmetszése</b>	
4.2.1.	Íves tetőablak.....	34
4.2.2.	Kúptető.....	35
4.2.3.	Csavarfej.....	36
4.2.4.	Hengermetszet.....	37
4.2.5.	Kúpmetszetek.....	38
4.2.6.	Új épületszárny.....	39
4.2.7.	Keresztboltozat.....	40
4.2.8.	Falsíkmetszet.....	41
<b>5.1</b>	<b>Síklapú testek áthatása</b>	
5.1.1.	Felépítmény a vágásban.....	42
5.1.2.	Saroktorony.....	43
<b>5.2.</b>	<b>Forgásfelületek áthatása</b>	
5.2.1.	Csőcsatlakozás.....	44
5.2.2.	Lefolyócső - csatlakozás.....	45
5.2.3.	Teknőboltozat.....	46
5.2.4.	Gömb – henger.....	47
5.2.5.	Félgömbkupola.....	48
5.2.6.	Hengeres ház.....	49
<b>6.1</b>	<b>Mérőszámós ábrázolás</b>	
6.1.1.	Lehajtó rámpa.....	50
6.1.2.	Tiszagát.....	51
6.1.3.	Szabálytalan munkagödör.....	52
6.1.4.	Teniszpálya.....	53
<b>6.2.</b>	<b>Axonometrikus ábrázolás</b>	
6.2.1.	Fakötés.....	54
6.2.2.	Lemezzsaluzat.....	55
6.2.3.	Gombafödém.....	56
<b>6.3.</b>	<b>Perspektivikus ábrázolás</b>	
6.3.1.	Folyosó.....	57
6.3.2.	L – ház.....	58
	Megoldások.....	59

## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.1. TESTVETÜLET

Megadtuk egy síklapú test axonometrikus képét.

Rajzolja meg az ábrázolt alakzat merőleges vetületeit (első, második és harmadik képét)!  
A befoglaló kocka élhosszúságát vegye 3 cm-re!

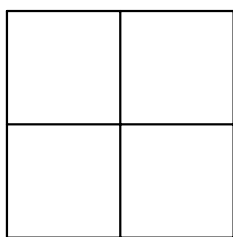
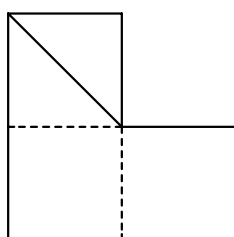
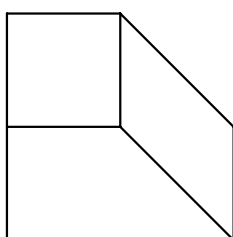
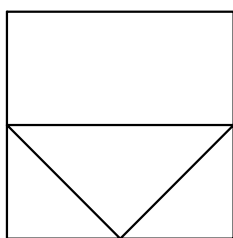
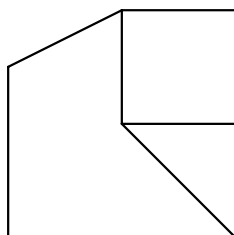
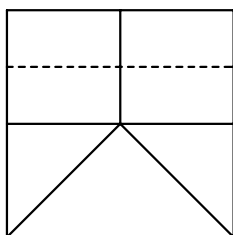


## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.2. SÍKLAPÚ TEST

Megadtuk egy síklapokkal határolt test három rendezett képét.

Szerkesszen a testről a vetületek alapján szemléletes térbeli (axonometrikus) rajzot, azaz rekonstruálja!

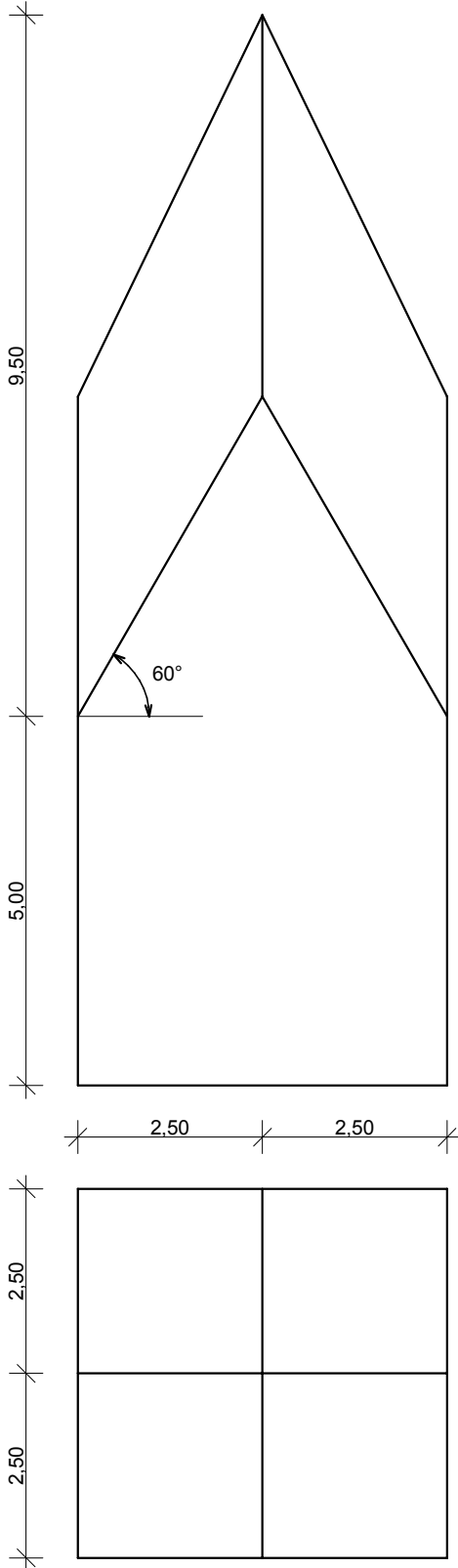


## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.3. CSÜRLŐS TORONYSISAK

Megadtuk egy síklapokkal határolt test előlnézeti és felülnézeti képét. A test a középkori templomtornyok egyik kedvelt tetőformáját idézi.

Szerkesszen a tetőről a vetületek alapján szemléletes térbeli rajzot (pl. axonometrikus képet), azaz rekonstruálja!



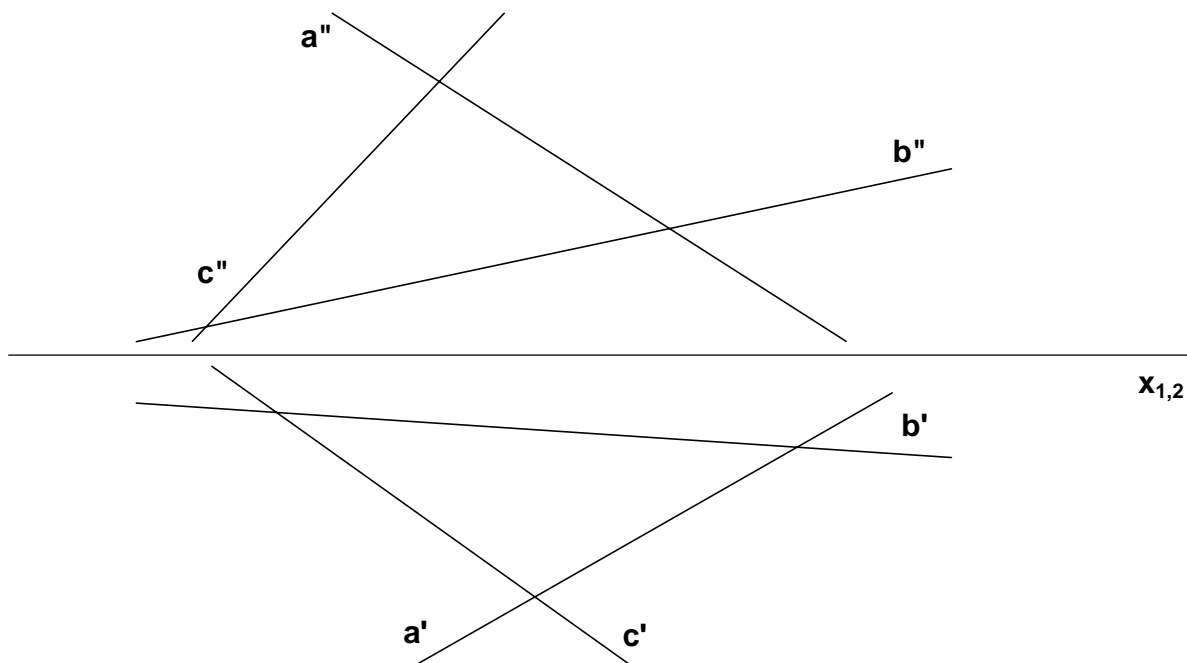


## 1.2. TÉRELEMEK ÁBRÁZOLÁSA

### 1.2.1. LÁTHATÓSÁG

Az ábrán általános helyzetű egyenesek vetületeit tüntettük fel.

Szemléltesse az egyenesek láthatóságát, fedettségét!



### 1.2.2. EGYENESSEREG

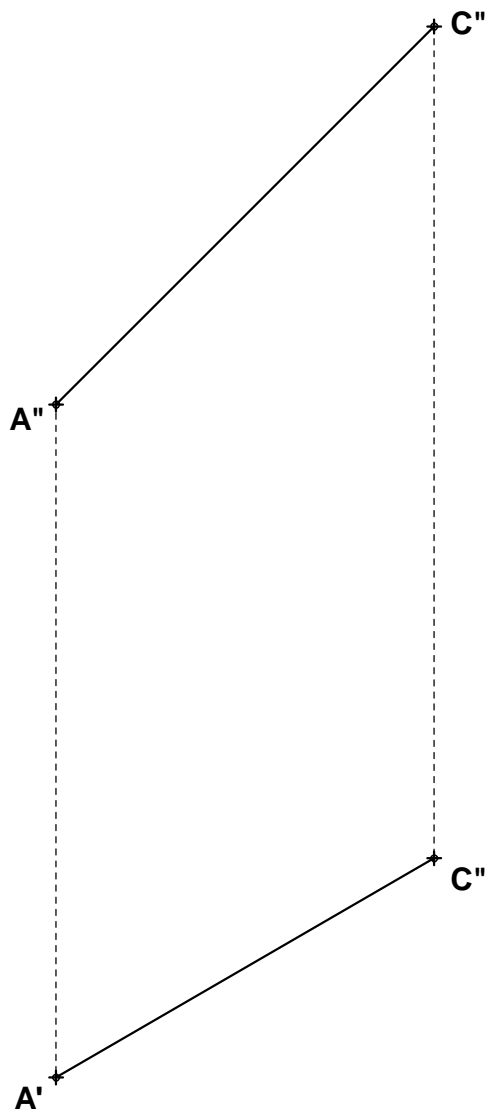
- Rajzolja le egy első főegyenes (fővonal), egy második vetítőegyenes és egy általános helyzetű egyenes két rendezett vetületét (első és második képét)!  
Az egyeneseket egy képbe ábrázolja, de azok ne messék egymást!
- Ábrázolja az egyenesek láthatóságát!
- Határozza meg az egyenesek nyompontjait mindkét képen!

X<sub>1,2</sub>

### 1.2.3. PARALLELOGRAMMA

Adott az AC általános helyzetű szakasz két vetülete.

Ábrázolja azt a paralelogrammát, amelynek egyik átlója AC, a másik átlója első fővonal, két oldala második főegyenes helyzetű és a paralelogramma második vetülete téglalap!

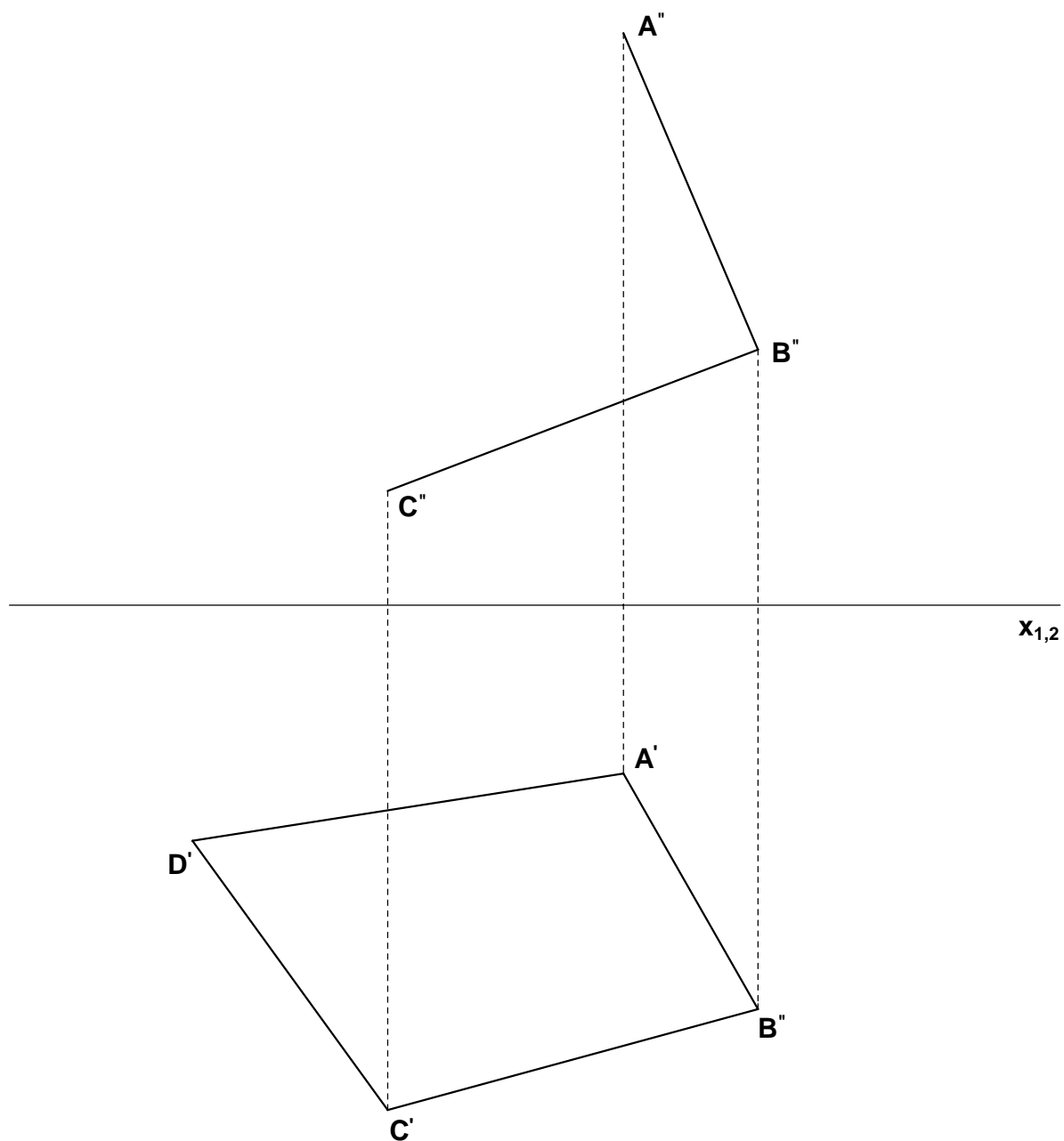


## 1.2. TÉRELEMEK ÁBRÁZOLÁSA

### 1.2.4. SÍKÉPÍTÉS

Az ábrán adott egy általános helyzetű sík első képe és második vetületének három pontja (A,B,C).

- Szerkessze meg a síkidom teljes második vetületét!
- Rajzolja meg az A,B,C,D pontokkal meghatározott sík nyomvonalait ( $n_1, n_2$ )!

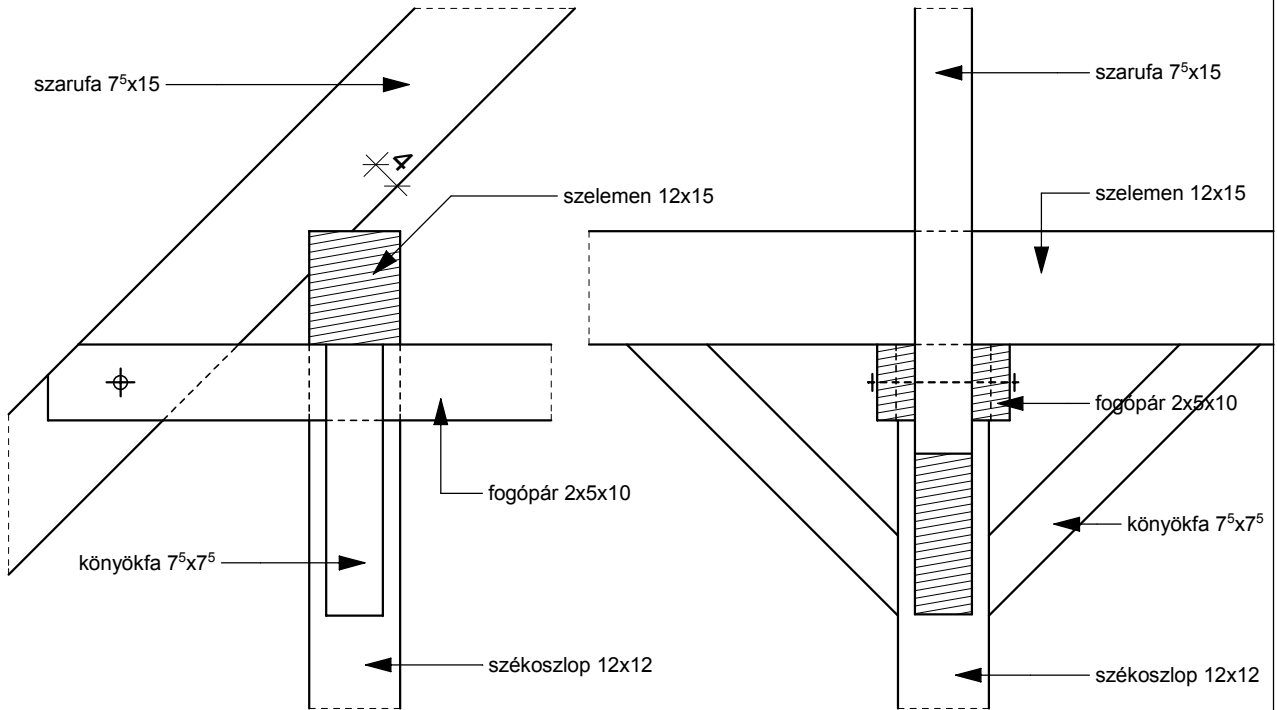


## 1.2. TÉRELEMÉK ÁBRÁZOLÁSA

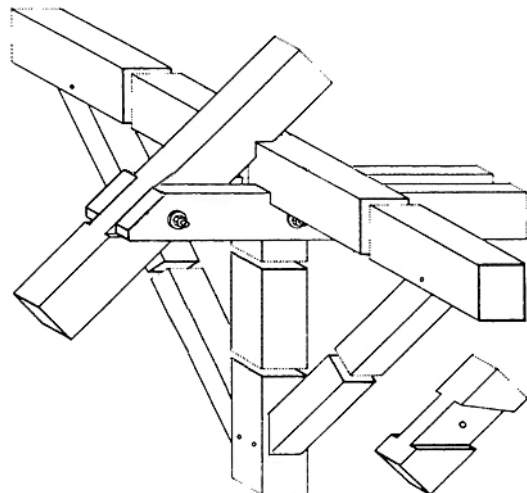
### 1.2.5. FEDÉLSZÉK

Adott egy egyállószerűes fa fedélszerkezet csomópontja két vetületben (elöl és oldalnézetben). Feltüntettük a szerkezeti elemek keresztmetszeti méreteit és megnevezéseit is.

Szerkesszen a csomópontról a vetületek alapján felülnézeti képet!



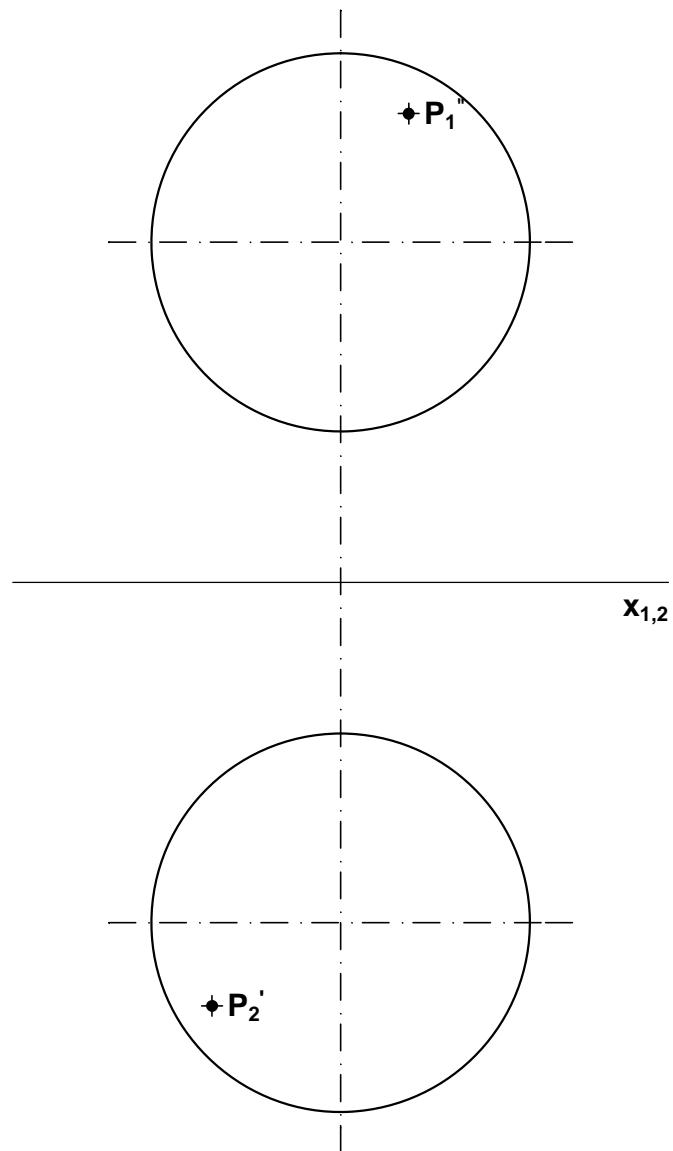
Illusztráció: hagyományos fa fedélszék csomópontjának axonometrikus képe.



### 1.2.6. GÖMBI PONTOK

Egy gömbfelület második vetületén kijelöltünk egy pontot ( $P_1$ ), a gömb első képén egy másik pontot ( $P_2$ ).

Ábrázoljuk a pontok másik képeit is!

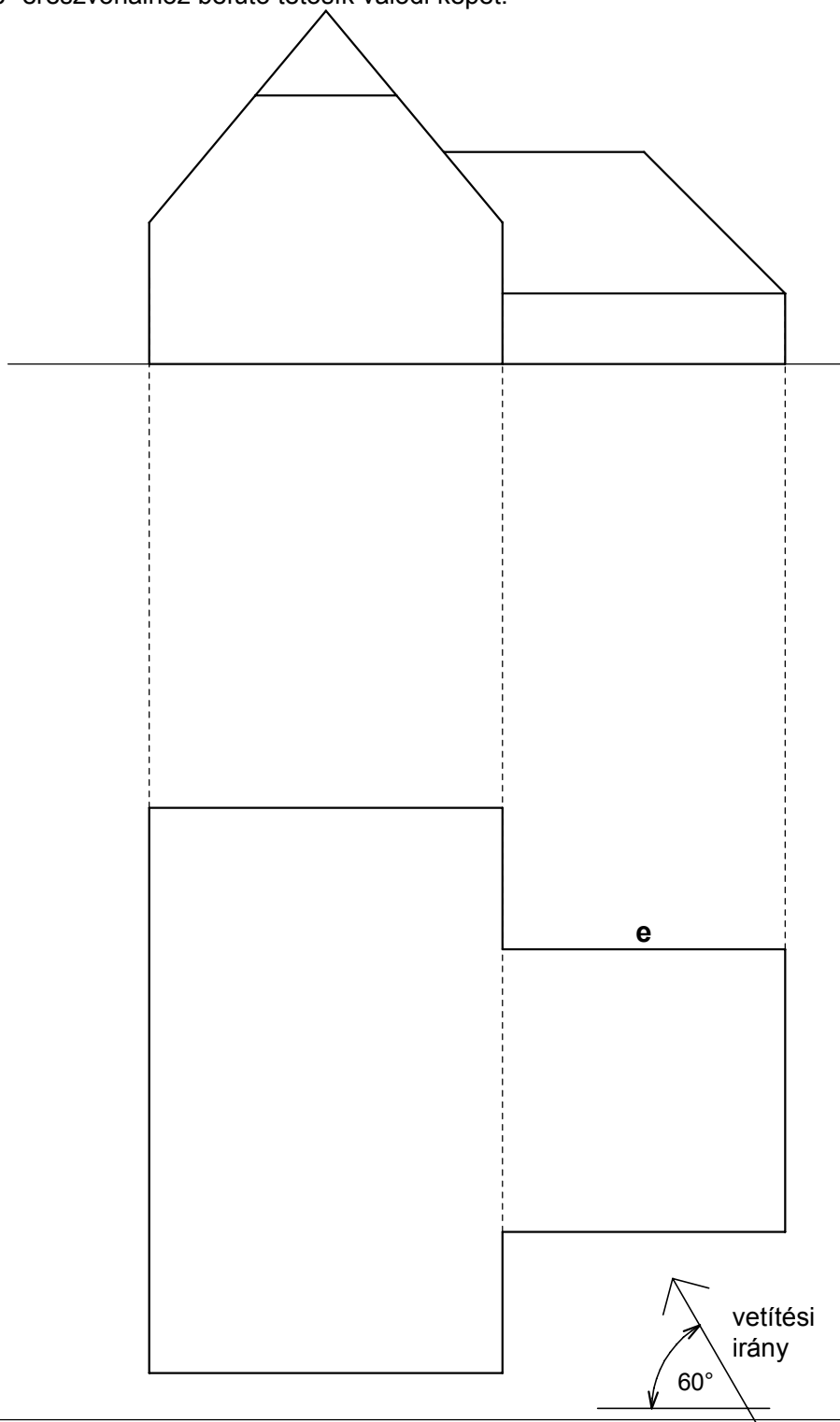


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.1. MÁS NÉZŐPONT

Az ábrán egy két tömegből álló épület előlnézetét és felülnézetének körvonalrajzát adtuk meg. A tetősíkok meredeksége különböző, de az egy épületszárnyhoz tartozók azonos hajlásszögűek.

- Rajzolja meg az egymásba metsző épülettömegek felülnézetét a tetőélekkel!
- Készítsen a megadott irányból új vetületet az épületről (4.kép)!
- Szerkessze meg az "e" eresztvonalhoz befutó tetősík valódi képét!

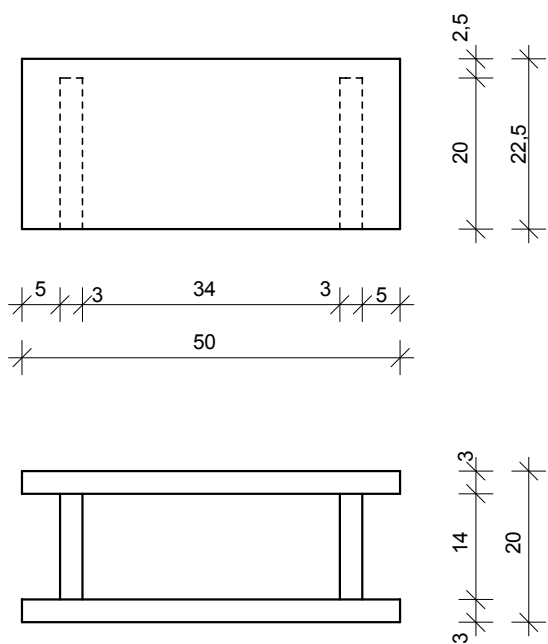


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.2. ZSALUKÓ

Az ábrán egy előregyártott betonelem (zsalukő) két képét (előlnézetét és felülnézetét) rajzoltuk meg.

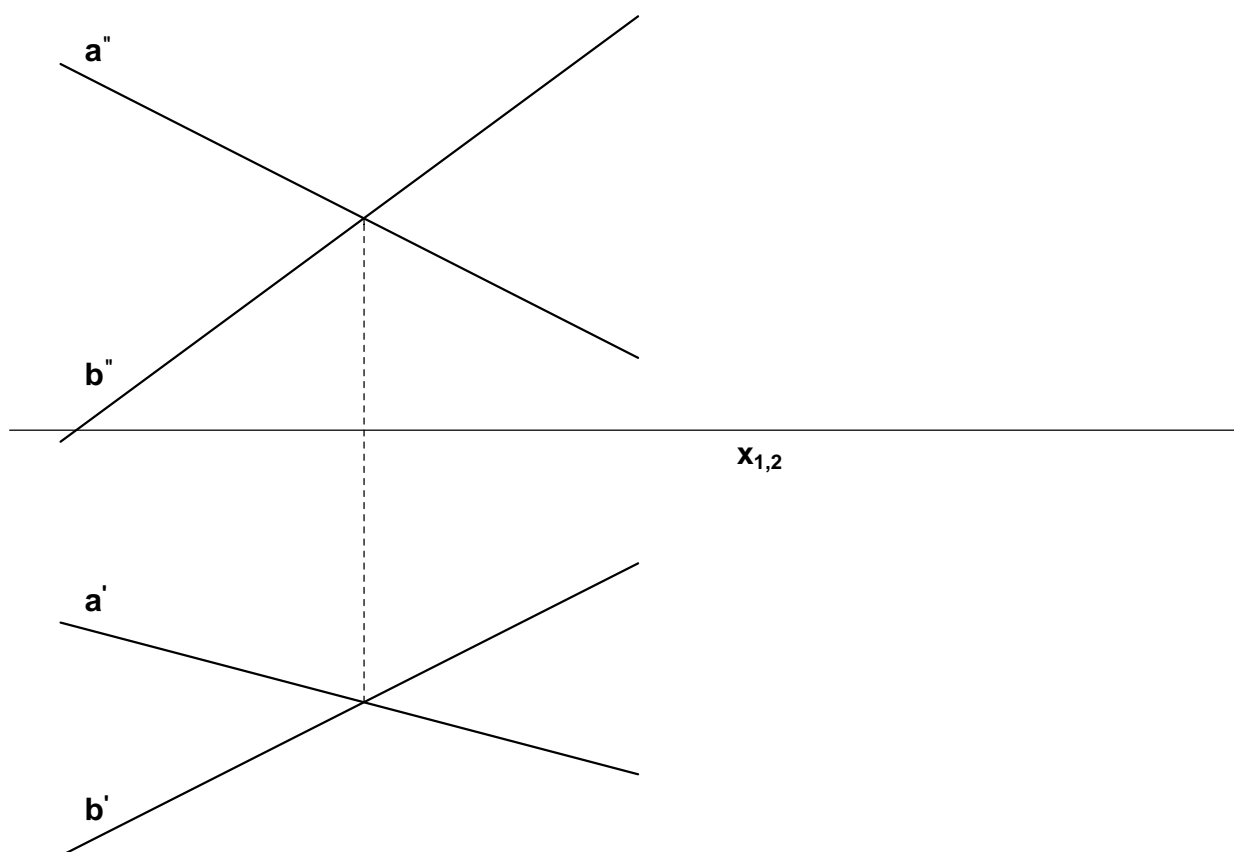
Rajzoljon a vetületek alapján újabb képeket (negyedik és ötödik vetületet), amelyek szemléletesen láttatják az elem alakját!



## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.3. TRANSZFORMÁCIÓ

Két metsző egyenesével megadtunk egy általános helyzetű síkot.  
Készítsük el a síknak olyan új vetületét, amelyen az vetítősíkként (egy egyenesnek) látszik!



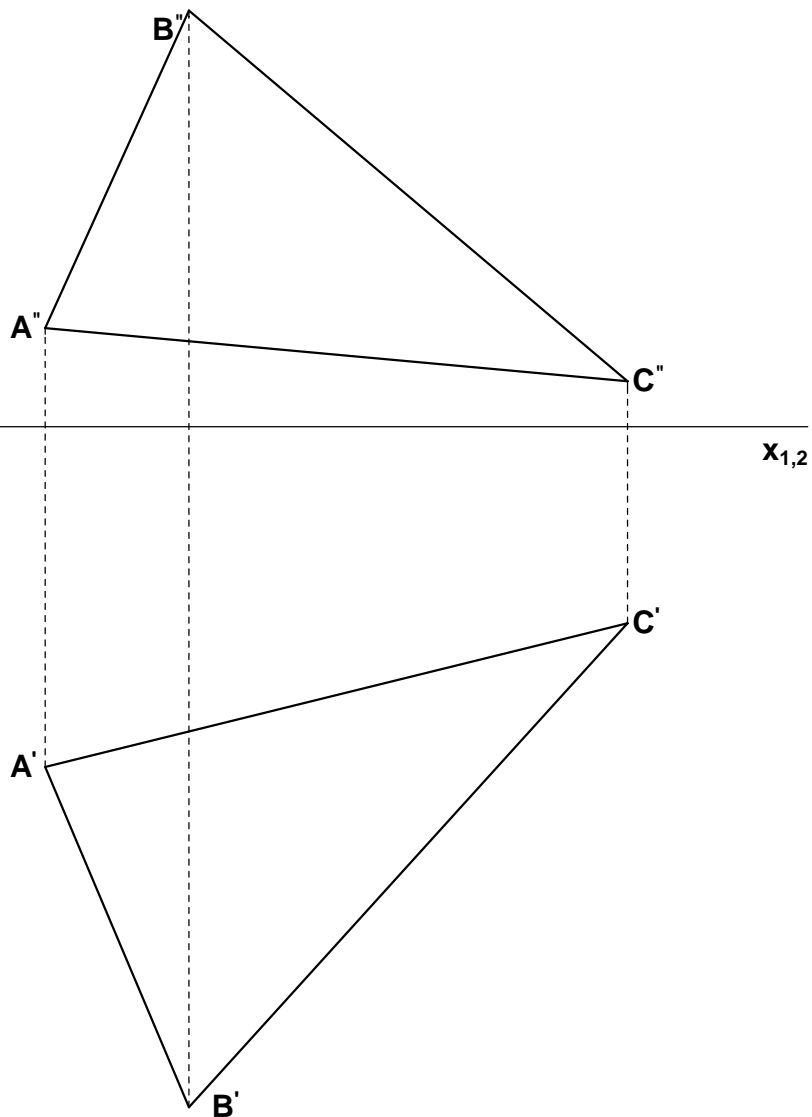


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.4. ÚJ VETÜLETEK

Az ábrán két képével egy általános helyzetű síkot adunk meg (háromszög - idom).

- Rajzolja meg a sík első nyomvonalát!
- Készítsen olyan új vetület a háromszög-idomról, amelyen az egy egyenesként látszik!
- Készítsen további olyan képet, amelyiken az idom a valódi képét mutatja!

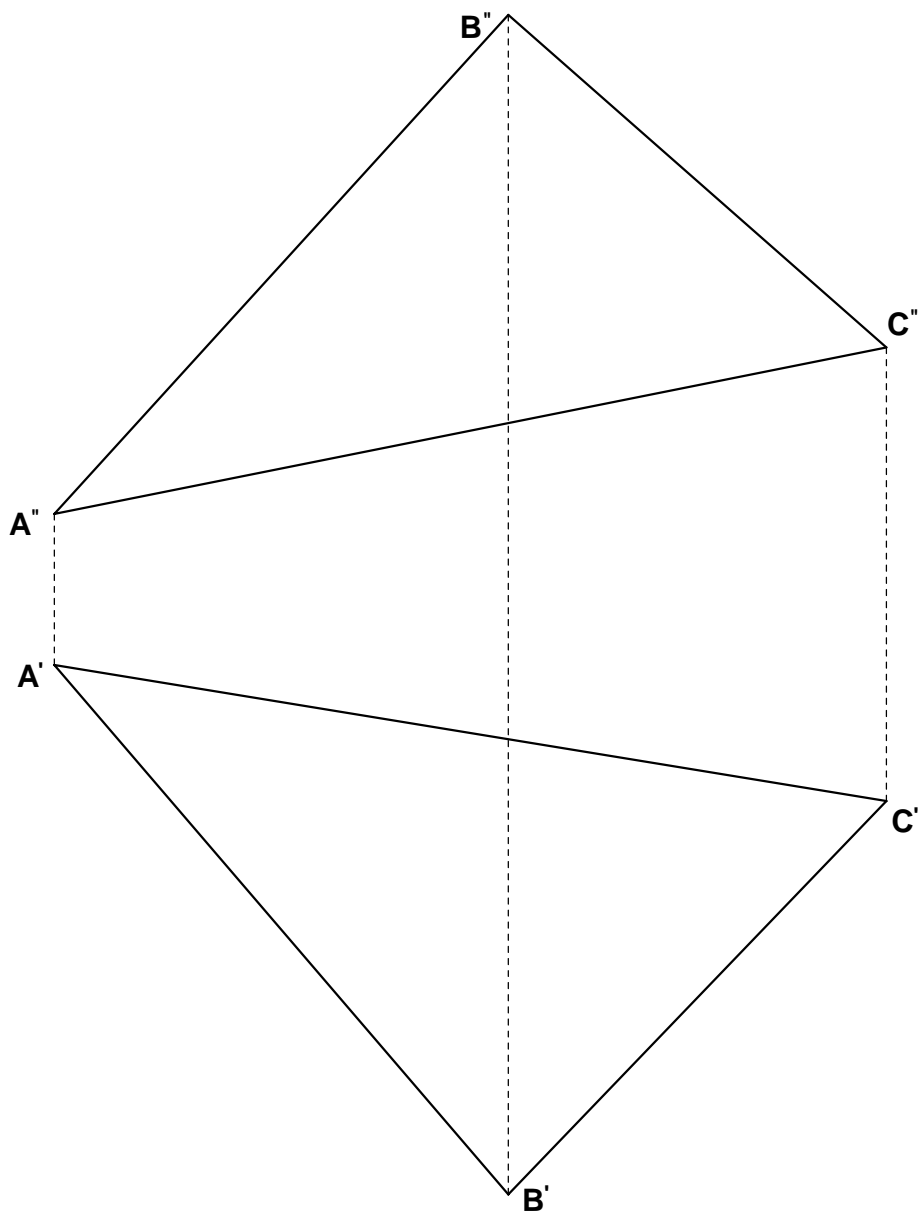


## 2.2. MÉRETES SZERKESZTÉSEK

### 2.2.1. MAGASSÁGVONAL

Az ábrán egy háromszög - síkidom két rendezett képét rajzoltuk meg.

Rajzolja meg a síkidom B-C oldalához tartozó magasságvonalat!

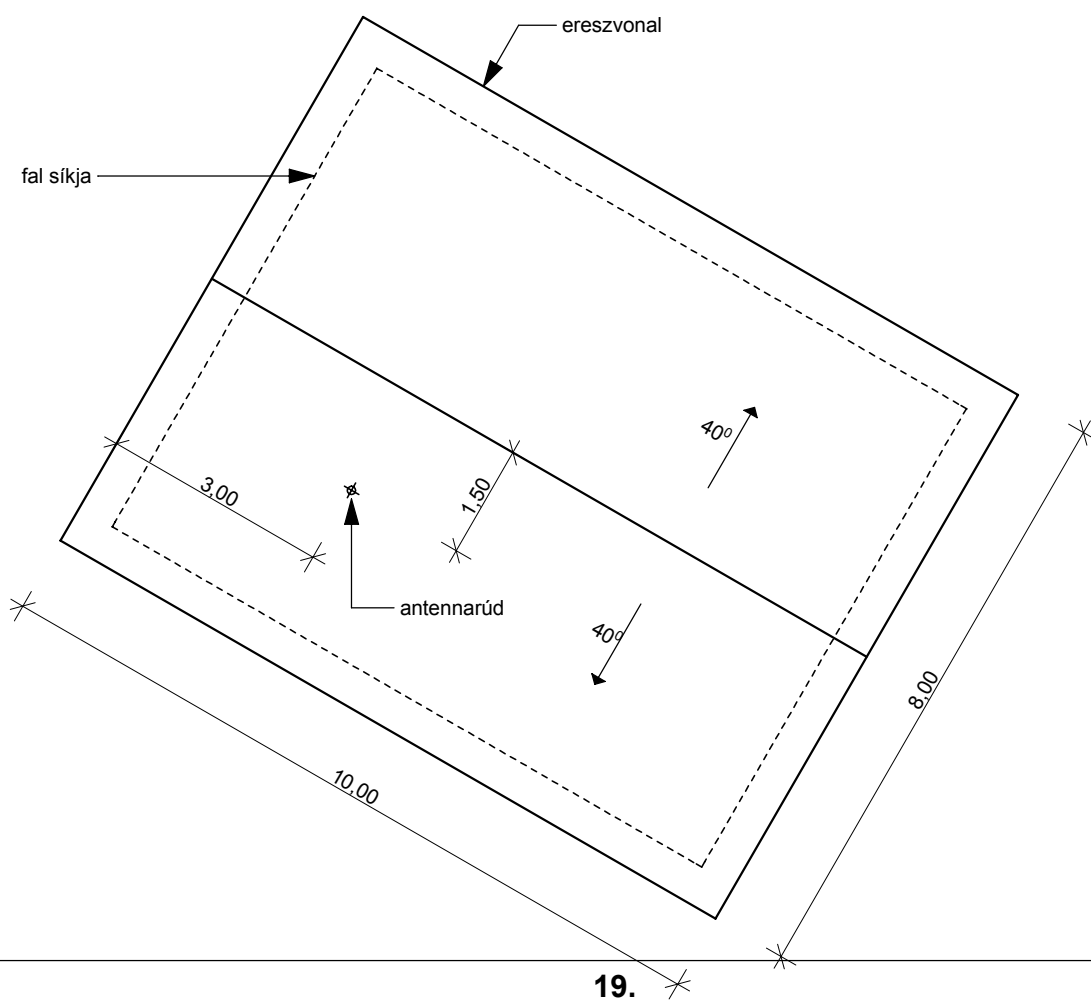


### 3.1. DÖFÉSPONT

#### 3.1.1. TETŐANTENNA

Lerajzoltuk egy nyergtetős épület felülnézetét 1:100 méretarányban. Szaggatott vonallal ábrázoltuk az épület falsíkjaait. A tető hajlásszöge  $40^\circ$ , ereszvonalának magassága az alapsíktól 2,00 m. A jelzett helyen függőleges antennarúd áll ki a tetősíkból, magassága 2,0 m.

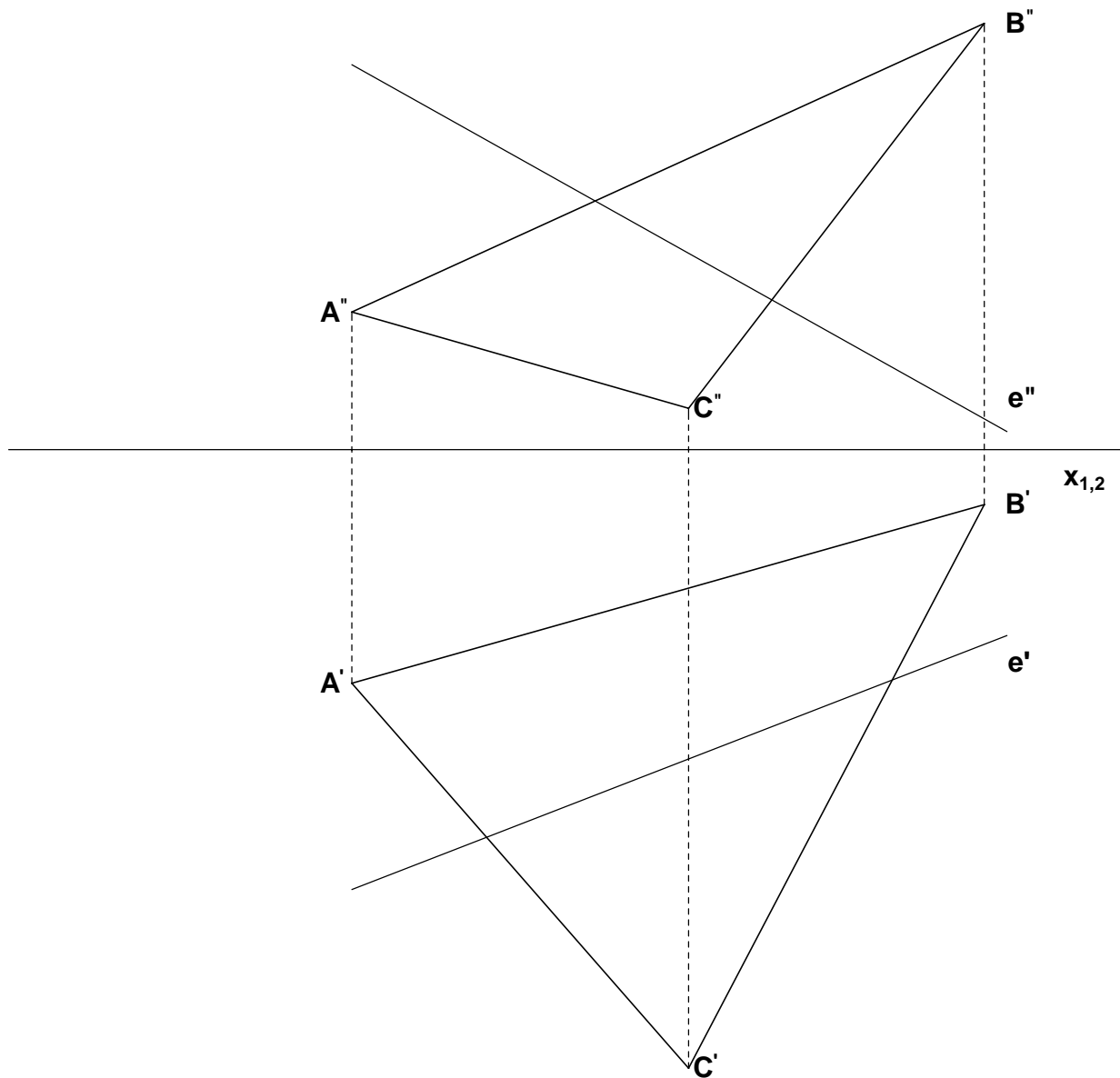
Szerkessze meg az épület előlnézeti képét 1:100 méretarányban!  
Ábrázolja az antennarúd tetősík feletti szakaszát is.



### 3.1. DÖFÉSPONT

#### 3.1.2. DÖFÉSPONT, NYOMVONAL

- Szerkessze meg a vetületeivel megadott egyenes és sík dőléspontját!  
Tüntesse fel a térelemek láthatóságát is!
- Rajzolja meg a sík első nyomvonalát!

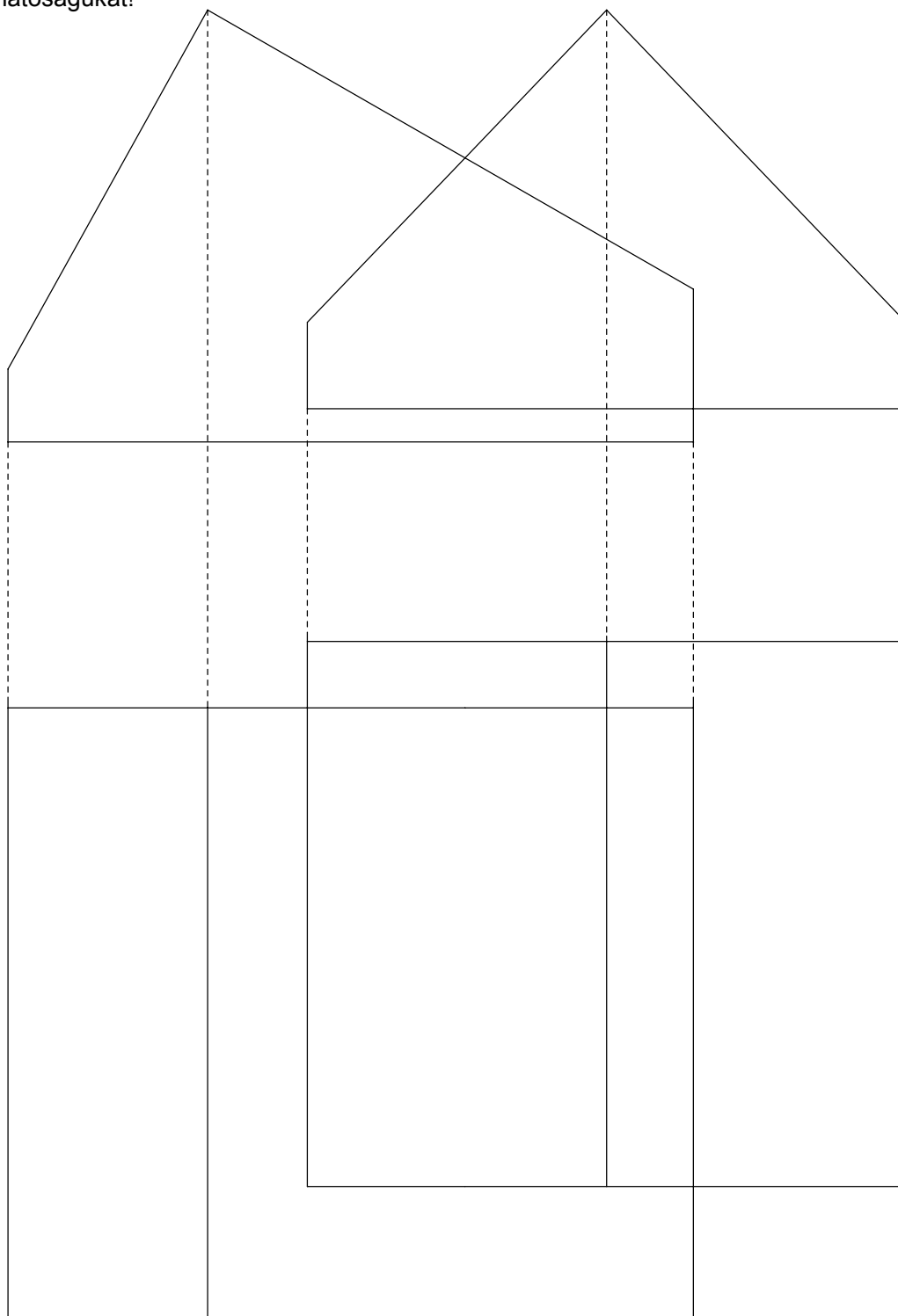


## 3.2. METSZÉSVONAL

### 3.2.1. VETÍTŐSÍK - TETŐSÍK

Az ábrán két egymásba metsző épülettömeget rajzoltunk meg.

Szerkessze meg a felülnézeti képen az összemetsződő tetősíkokat a metszésvonallal, ábrázolja láthatóságukat!

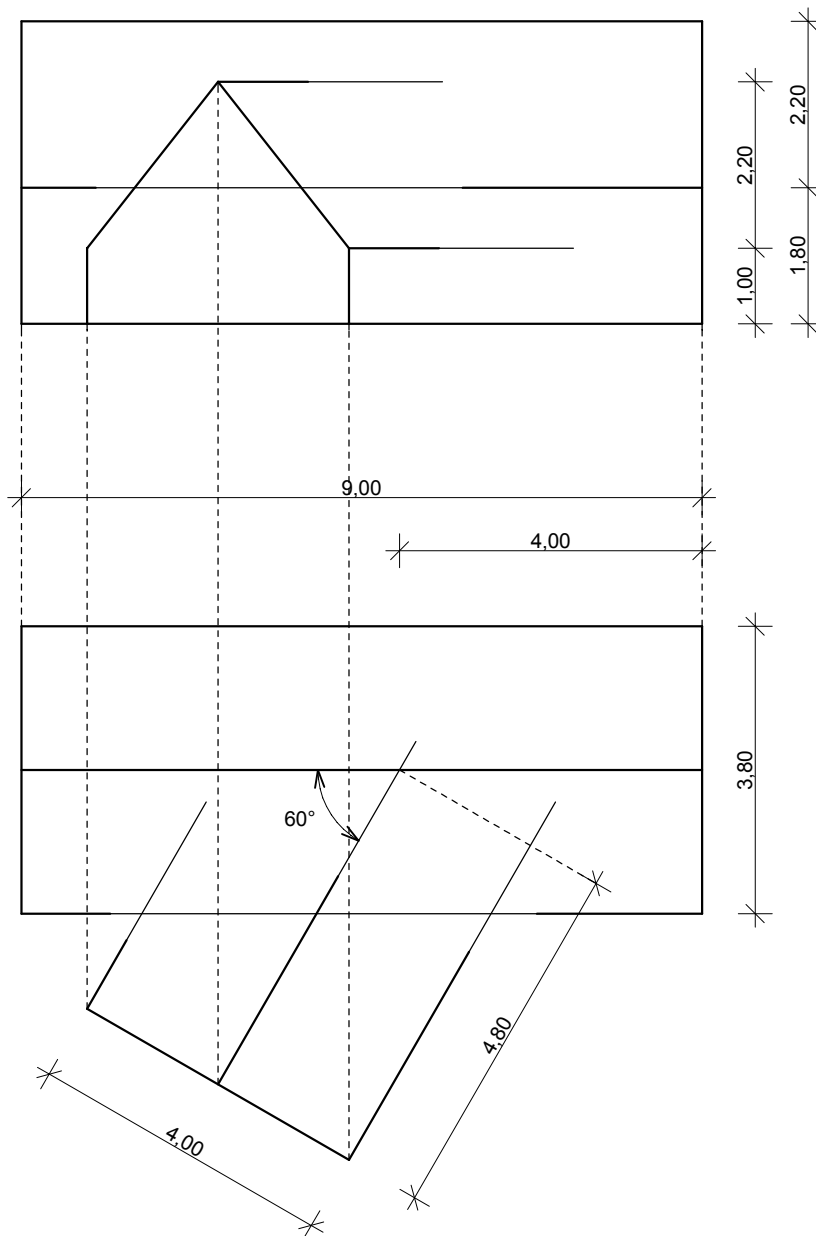


### 3.2. METSZÉSVONAL

#### 3.2.2. FERDE ÉPÜLETSZÁRNY

Lerajzoltuk egy két épületszárnyból álló épület felül- és előlnézeti képét. Az épületrészek síkjai összemetsződnek, amelyeket azonban nem ábrázoltunk.

Szerkessze meg az épületszárnyak összemetsződését mindkét vetületen!

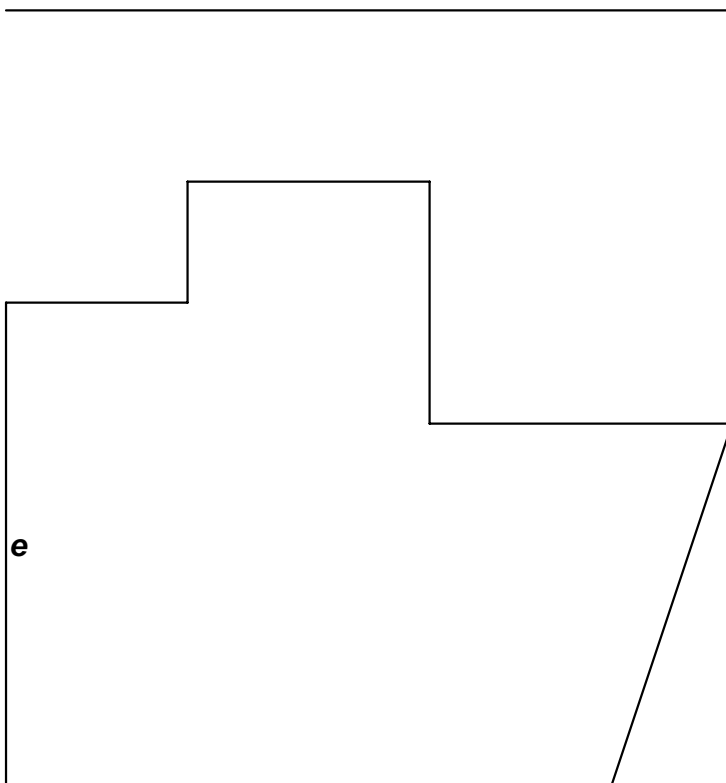


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.1. ÖSSZETETT FEDÉLIDOM

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $45^{\circ}$ -os.

- Szerkessze be a tető fedéllidomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt eresztvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!

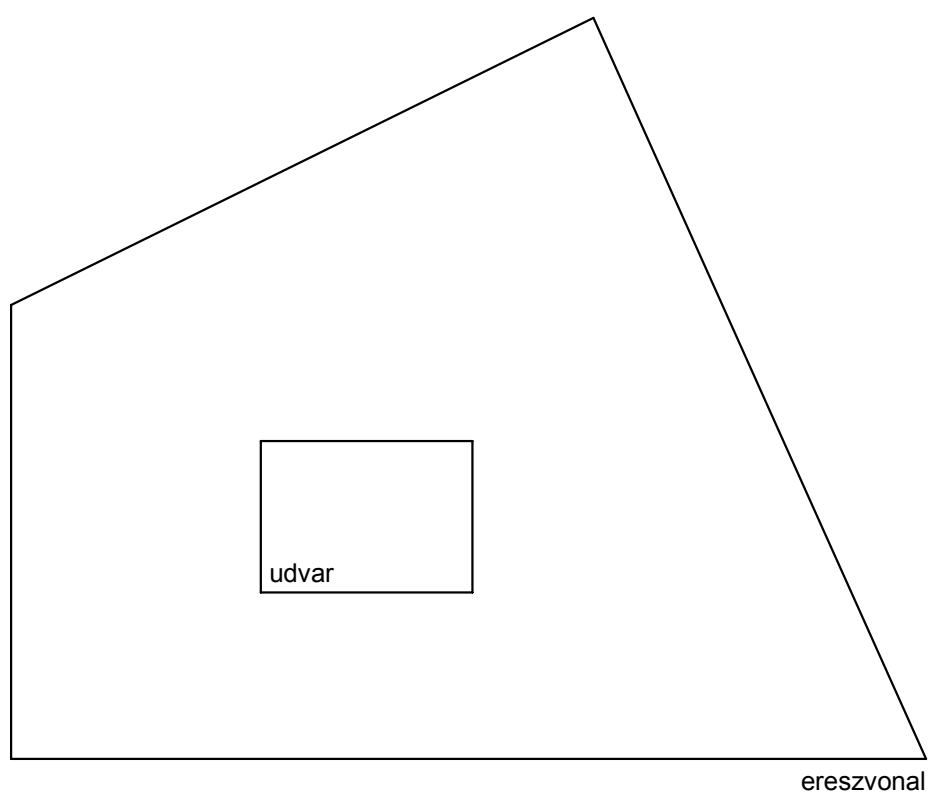


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.2. ZÁRTUDVAROS HÁZ

Az ábrán egy zártudvaros épület tetőzetének körvonalrajzát adtuk meg felülnézetben. A tetősíkok meredeksége mindenütt azonos,  $60^\circ$  (az udvar felőli oldalon is).

- Szerkessze be a felülnézetbe a tetőéleket!
- Rajzolja le a tető előlnézeti képét!



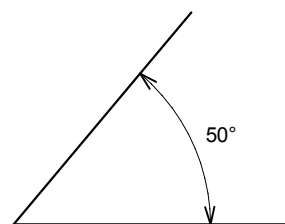
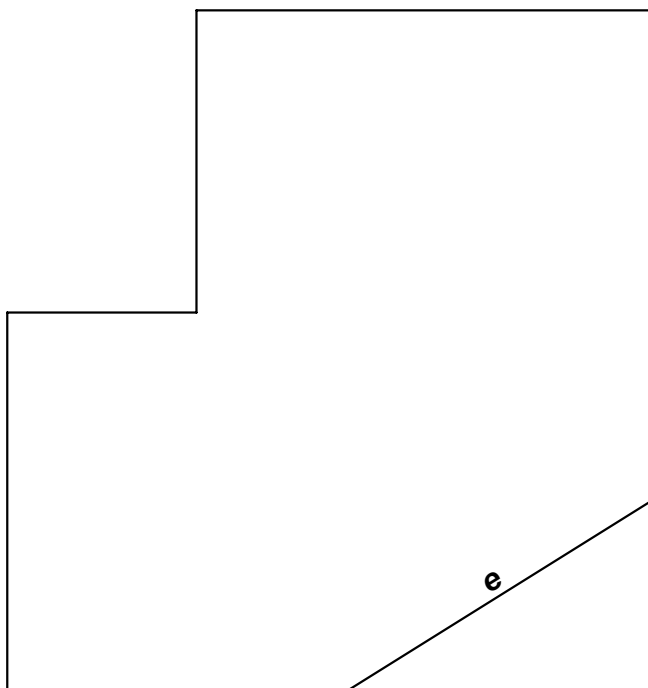


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.3. SAROKHÁZ

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $50^{\circ}$ -os. (Megrajzolásához a lap alján kínálunk segítséget.)

- Szerkessze be a tető fedélidomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt ereszvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!

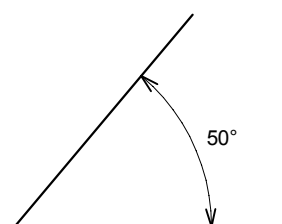
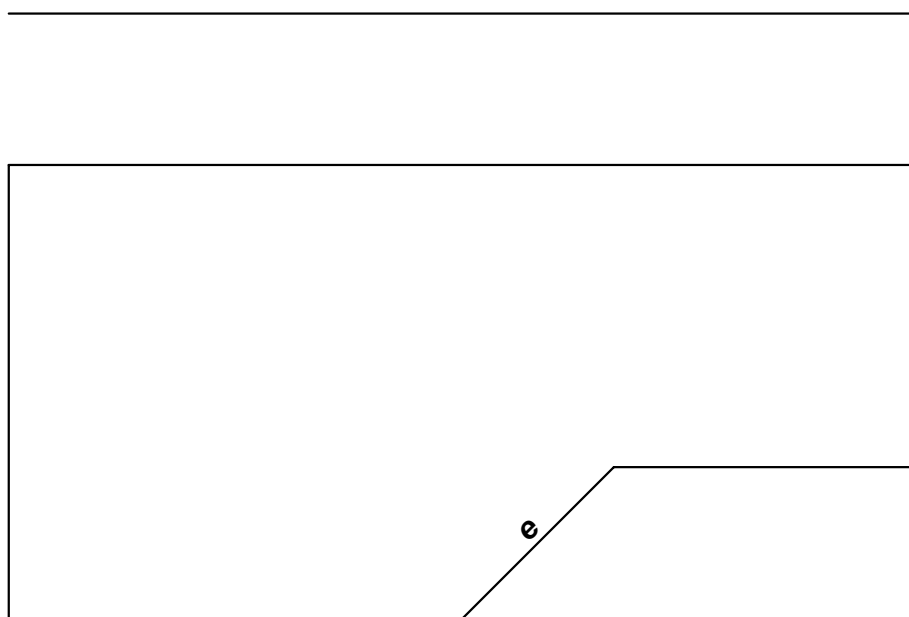


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.4. HOSSZÚ HÁZ

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban.  
A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $50^{\circ}$ -os.  
(Megrajzolásához a lap alján kínálunk segítséget.)

- Szerkessze be a tető fedéldomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt ereszvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!

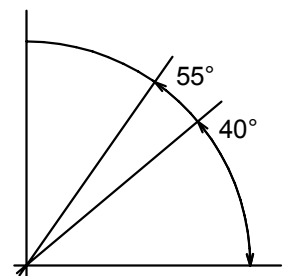
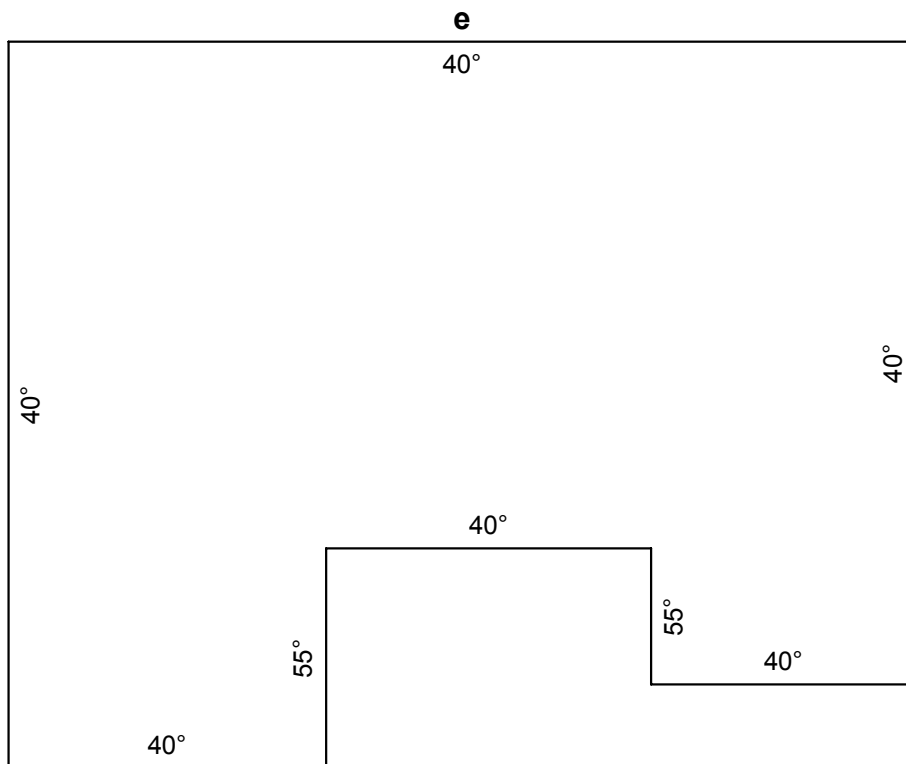
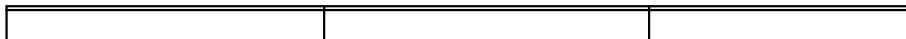


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.5. VÁLTOZÓ MEREDEKSÉGŰ TETŐ - 1

Az ábrán egy épület tetőzetének körvonalrajzát adjuk meg felülnézetben. A tetősíkok meredeksége nem azonos, a hajlásszögeket az egyes tetőfelületeken feltüntettük.

- Szerkessze meg a tető felülnézeti rajzát a tetőélekel!
- Készítse el a fedélidom előlnézeti rajzát!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt ereszelhez lefutó tetősík valódi képét!

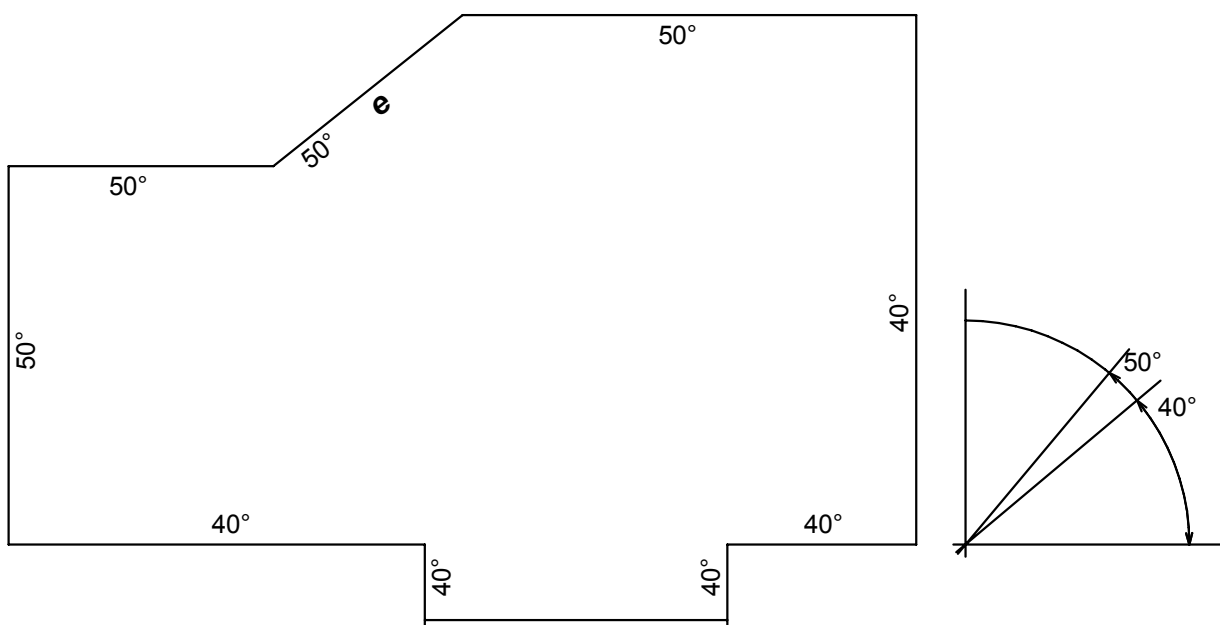


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.6. VÁLTOZÓ MEREDEKSÉGŰ TETŐ - 2

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége nem azonos, a hajlásszögeket az egyes tetőfelületeken feltüntettük. A kettős vonallal jelölt szakaszon a tetőt oromfal zárja le.

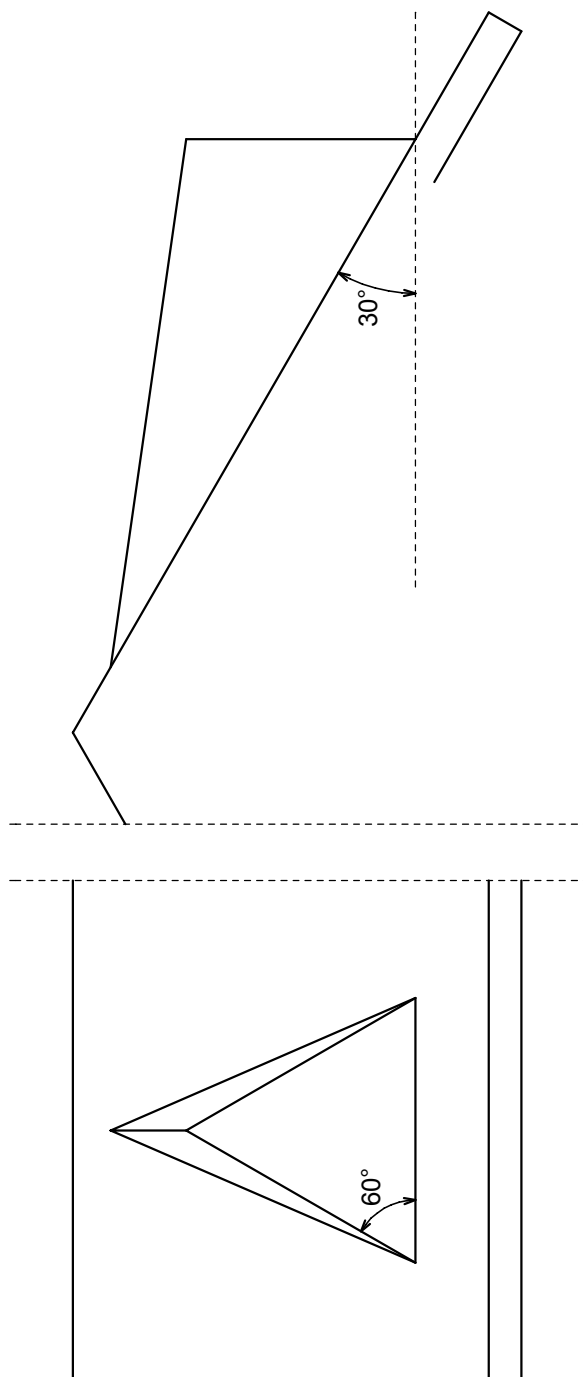
- Szerkessze meg a tető fedélidomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt ereszvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!



### 3.3.7. FERDEGERINCŰ TETŐABLAK - FÜLKE

Az ábrán egy tetőablak-fülke elől- és oldalnézetét rajzoltuk meg.  
A fülketetőt vörösréz lemezzel fedjük, amelyhez ismernünk kell a fedendő felület valódi képét is.

Szerkessze meg a fülketető felületének valódi képét!

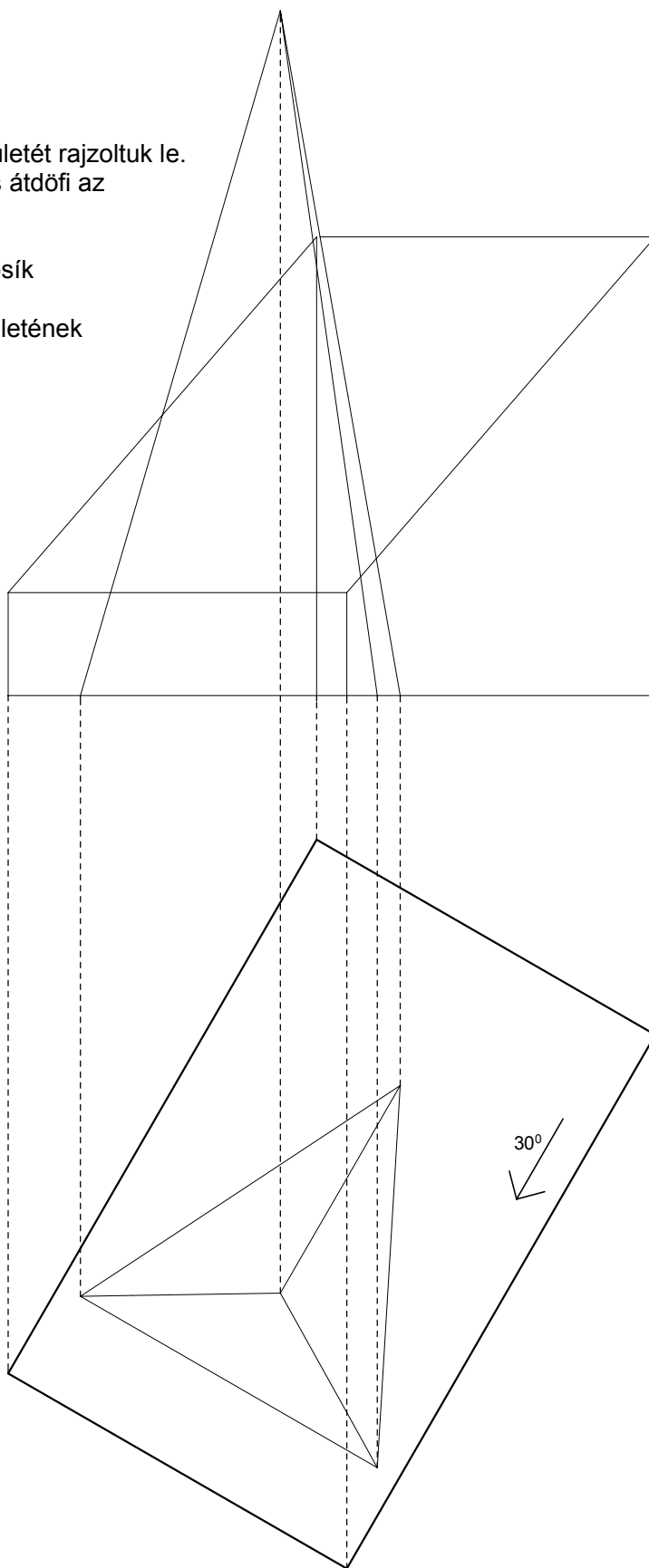


## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.1.1. KARCSÚ TORONY

Az ábrán egy félnyeregvetős épület és egy karcsú gúla formájú torony két vetületét rajzoltuk le. A torony az épület alapsíkjáról indul, és átdöfi az épület ferde tetősíkját.

- Szerkessze meg a torony és a tetősík metszésvonalát mindkét képen!
- Rajzolja meg a torony metszet-felületének valódi képét!

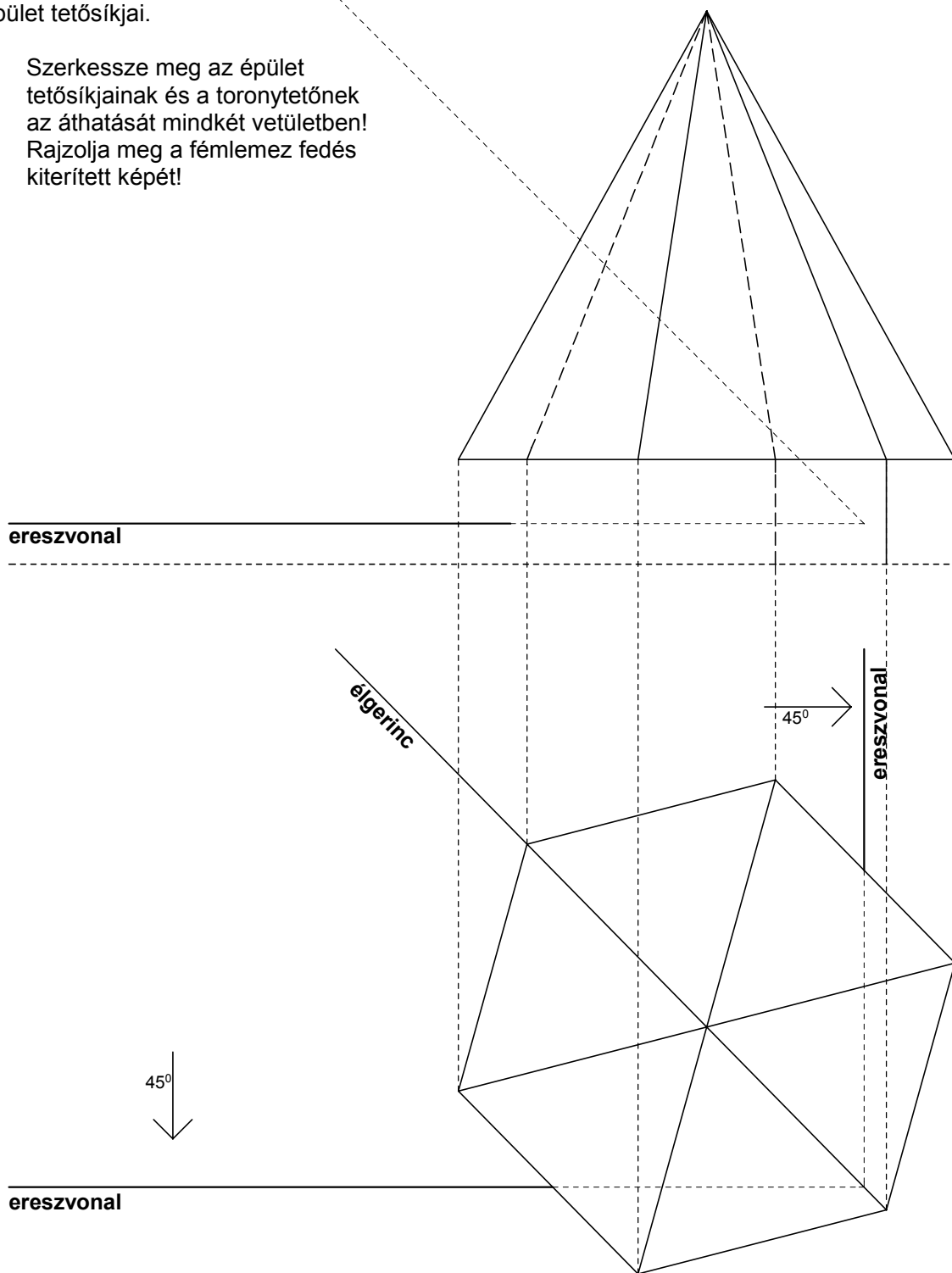


## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.1.2. TORONYTETŐ

Egy saroképület zárterkélye felett szabályos hatszög alapú, fémlappal fedett toronytető épül, amelybe belemetszenek az épület tetősíkjai.

- Szerkessze meg az épület tetősíkjainak és a toronytetőnek az áthatását mindkét vetületben!
- Rajzolja meg a fémlappal fedés kiterített képét!



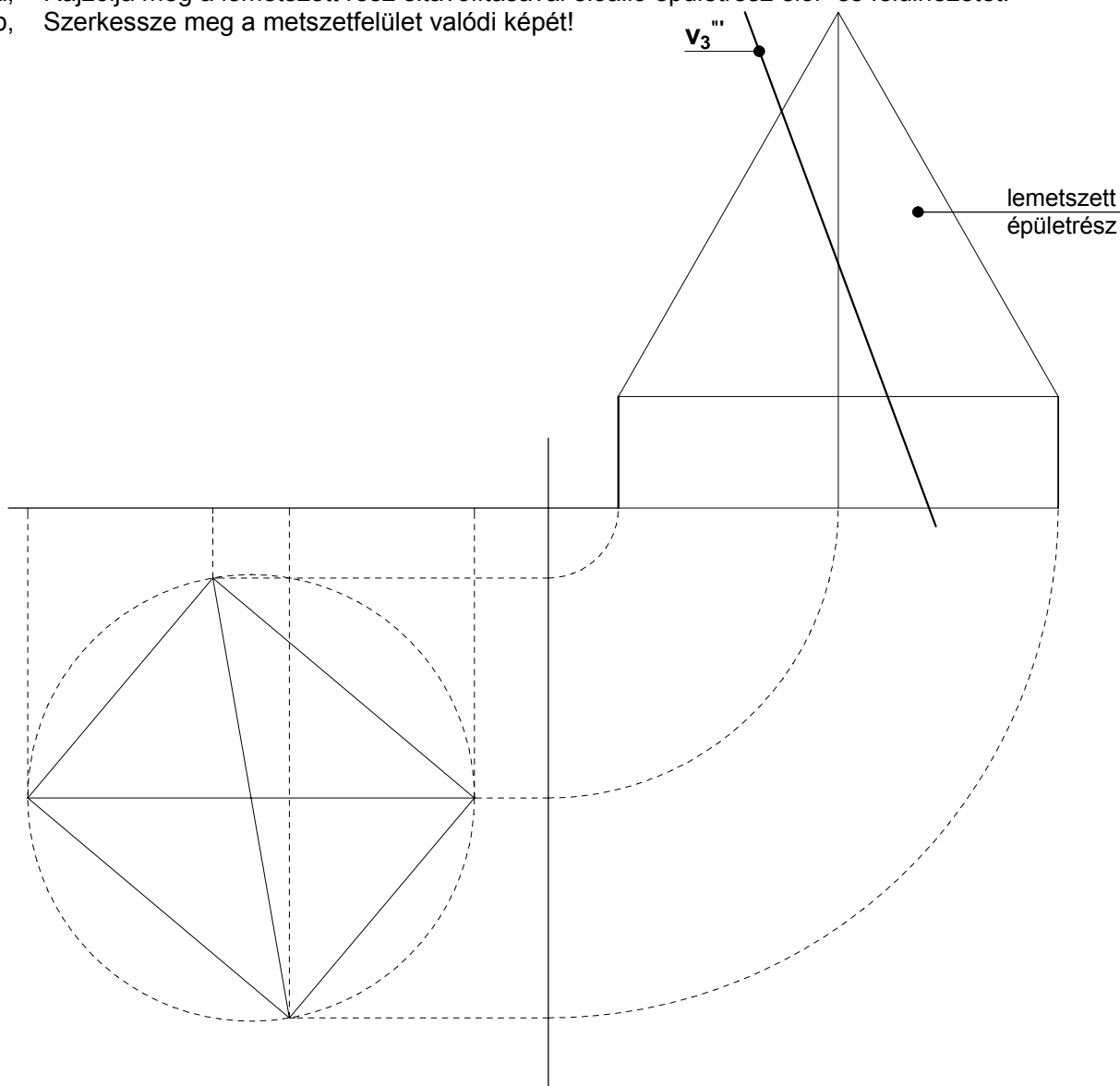
## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.1.3. ÉPÜLETMETSZET

Adva van egy sátoztetős épület felül- és oldalnézete.

Az oldalnézeti vetületen ábrázoltunk egy vetítősíkot is, amely az épülettestet kettészeli.

- Rajzolja meg a lemetszett rész eltávolításával előálló épületrész elől- és felülnézetét!
- Szerkessze meg a metszettelület valódi képét!

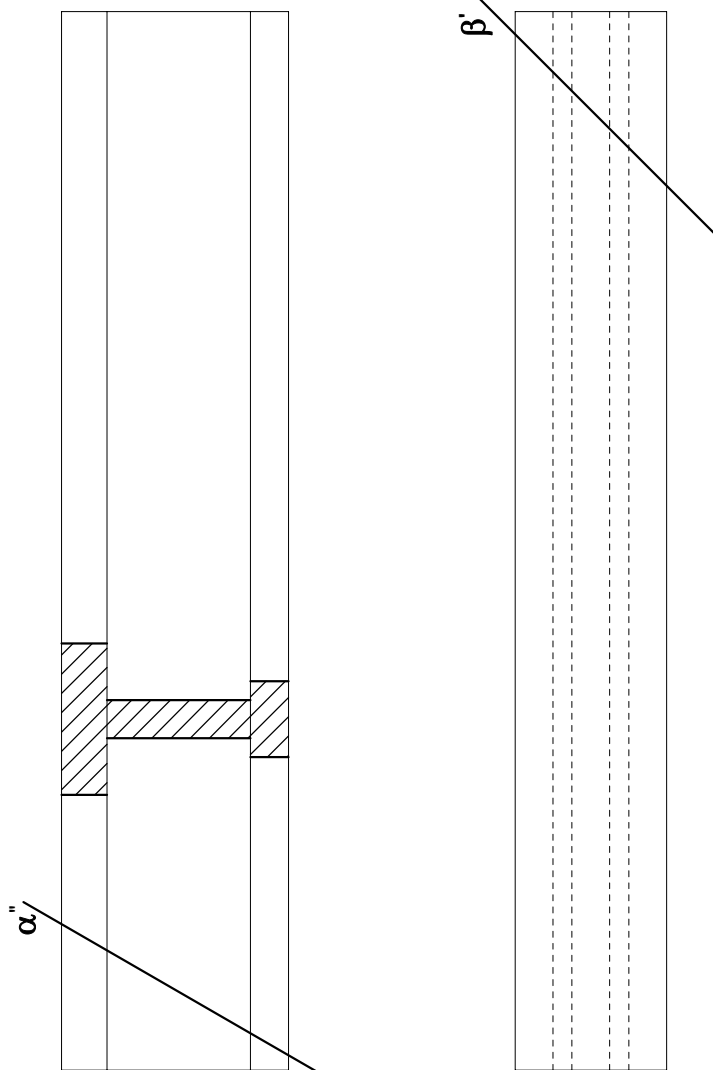


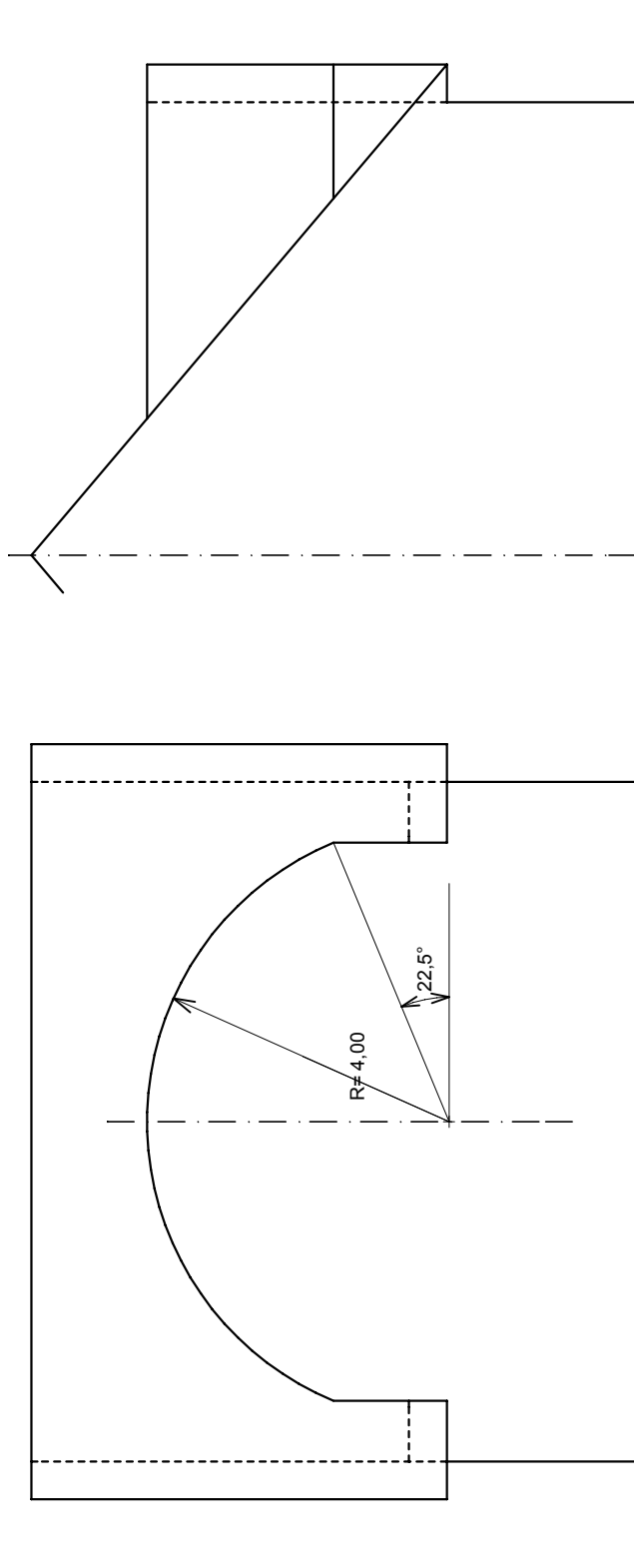


### 4.1.4. SZEGEZETT TARTÓ

Az ábrán egy összetett szelvényű fagerenda két vetületét rajzoltuk meg. Az előlnézeti képbe vékony vonalakkal berajzoltuk a gerenda szelvényét is. Mindkét vetületen kijelöltünk egy-egy metszősíkot ( $\alpha$ - második,  $\beta$ -első vetítősík), melyek mentén a gerendavégeket lefűrészeljük.

- Rajzolja meg a kialakított gerenda vetületeit!
- Szerkessze meg az  $\alpha$  sík metszésével előálló metszett felület valódi képét!





### 4.2.1. ÍVES TETŐABLAK

Az ábrán egy nagyméretű tetőablakkal kialakított épület két homlokzatát rajzoltuk meg 1:100 méretarányban. A tetőfülke íves felülete és oldalai fémlemezzel fedettek.

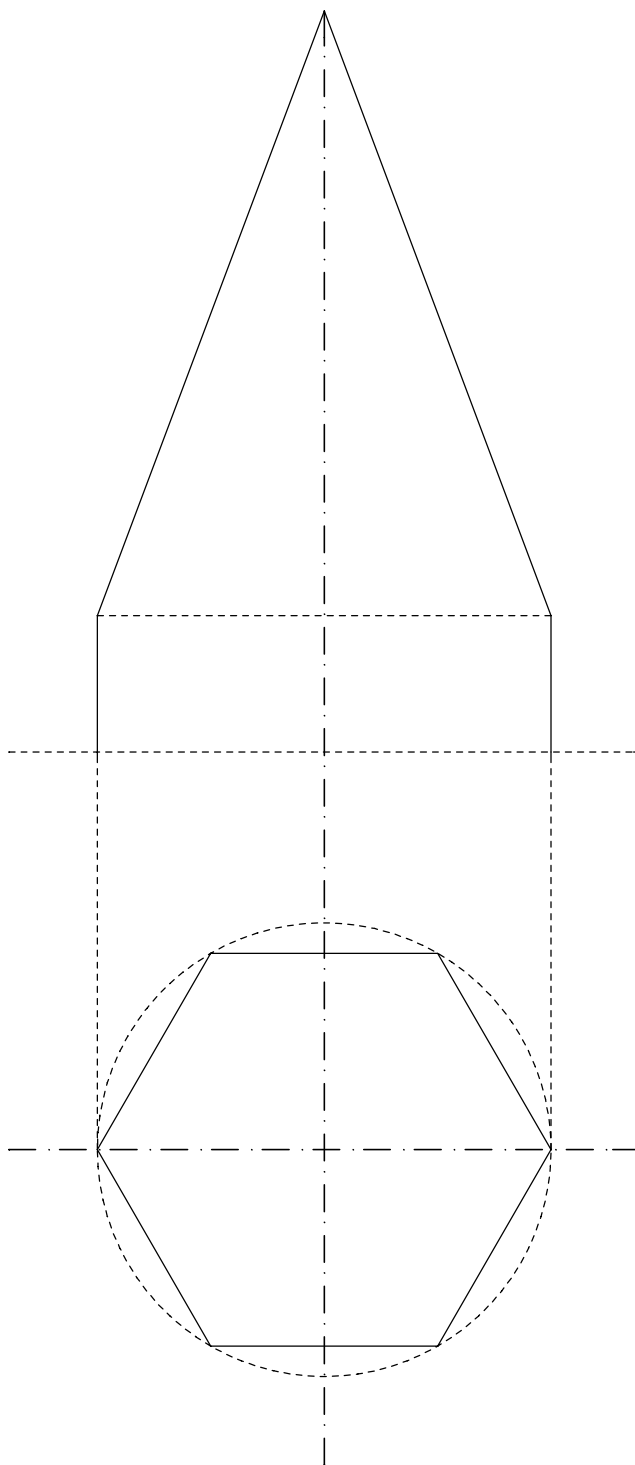
- Szerkessze meg az épület és a tetőfülke felülnézeti képét az íves tetőablakkal!
- Szerkessze meg a fémlemezfedés kiterített képét!

## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.2. KÚPTETŐ

Egy szabályos hatszög alapú toronytestre kúptetőt illesztünk.  
A tető a falsíkokban záródik, nem képez ereszt. Az előlnézeti képen a kúptetőnek csak a körvonalát ábrázoltuk.

Szerkessze meg a torony falának és tetőzetének csatlakozási vonalát az előlnézeti képen!

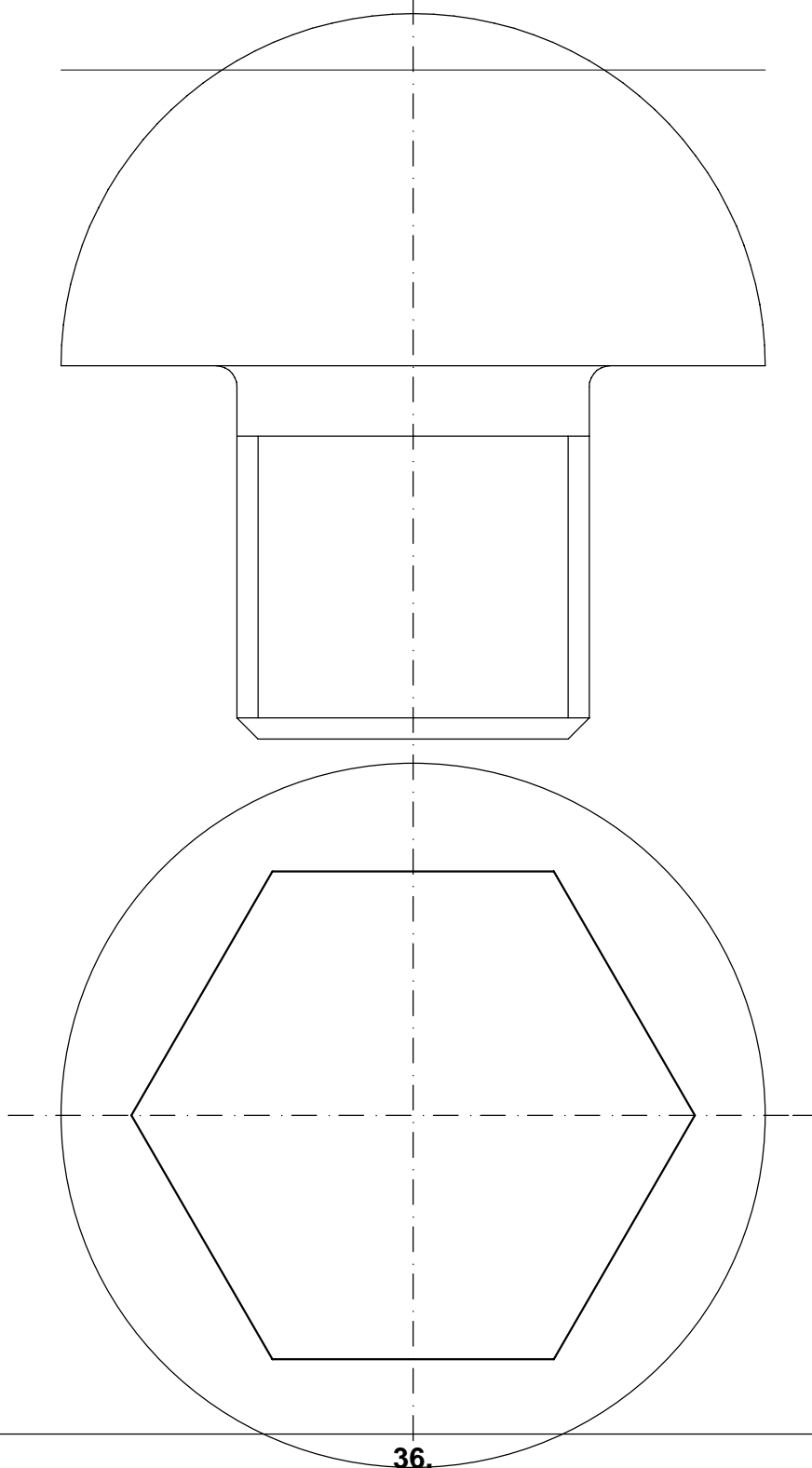


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.3. CSAVARFEJ

Egy hatlapfejű csavar fejrészének vetületeit félgömbből síkmetszéssel szerkesztjük meg. A félgömböt függőleges síkokkal metszük el, amelyek egy szabályos hatszög oldalaira illeszkednek. A csavarfej felső síkját vízszintes metszéssel alakítjuk ki.

Rajzolja meg a csavar (szár és fej) előlnézeti és felülnézeti képeit!

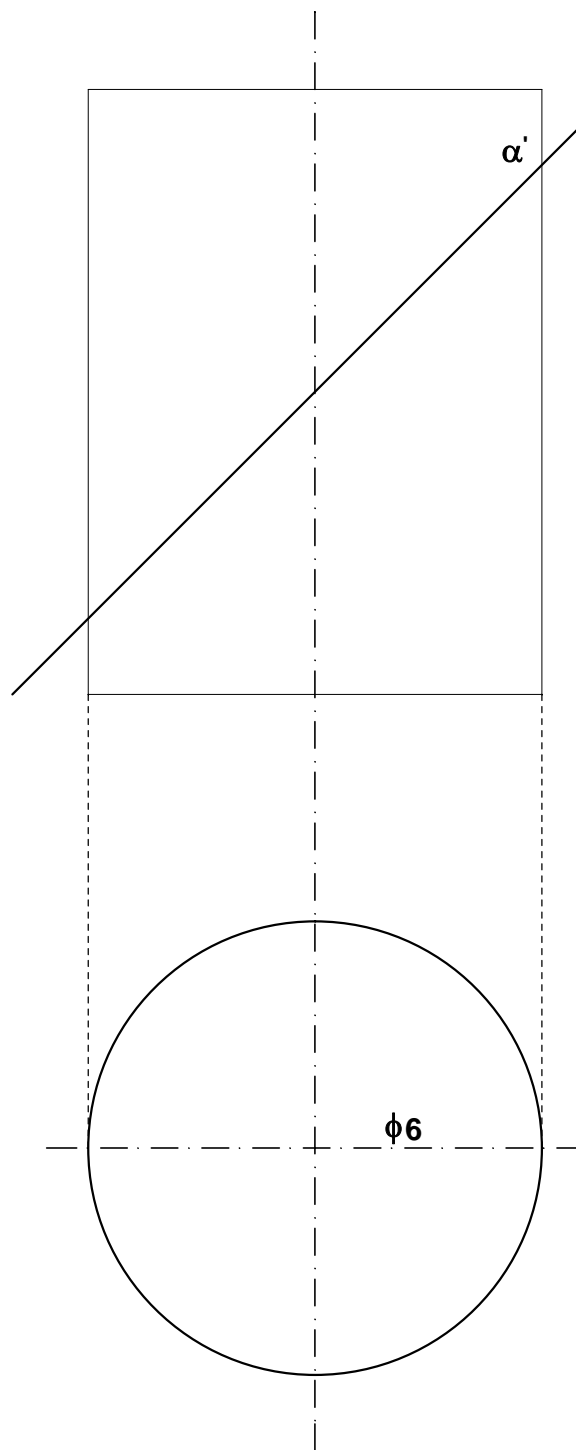


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.4. HENGERMETSZET

Az ábrán egy egyenes forgáshenger két vetülete látható.  
A hengert egy második vetítősíkkal ( $\alpha$ ) elmetszük.

Szerkessze meg a metszettelület valódi képét!

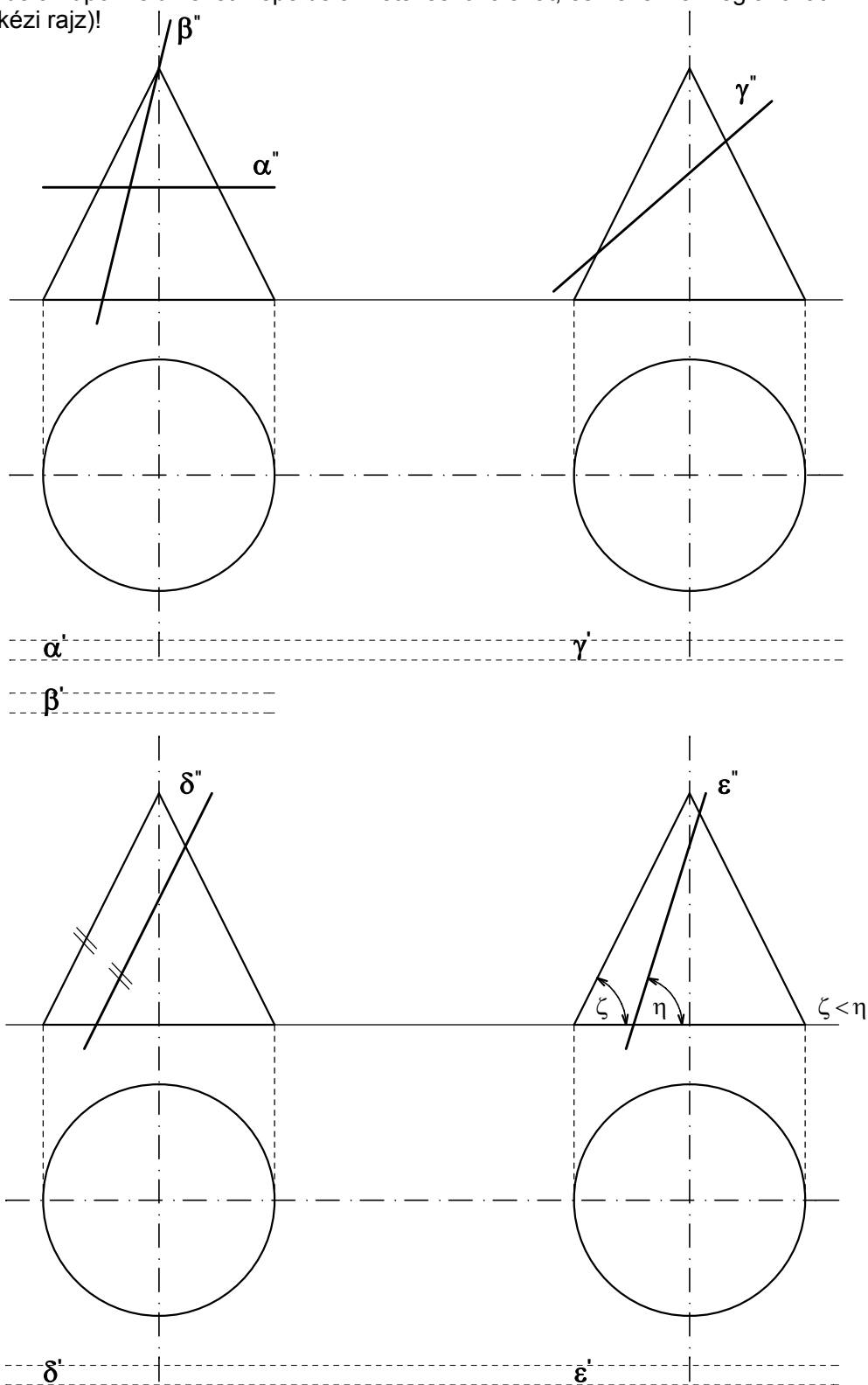


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.5. KÚPMETSZETEK

Az ábrákon egy egyenes forgáskúpot különböző meredekségű vetítősíkokkal metszettünk el.

Rajzolja be a kúpok felülnézeti képeibe a metszésvonalakat, és nevezze meg azokat (szabadkézi rajz)!

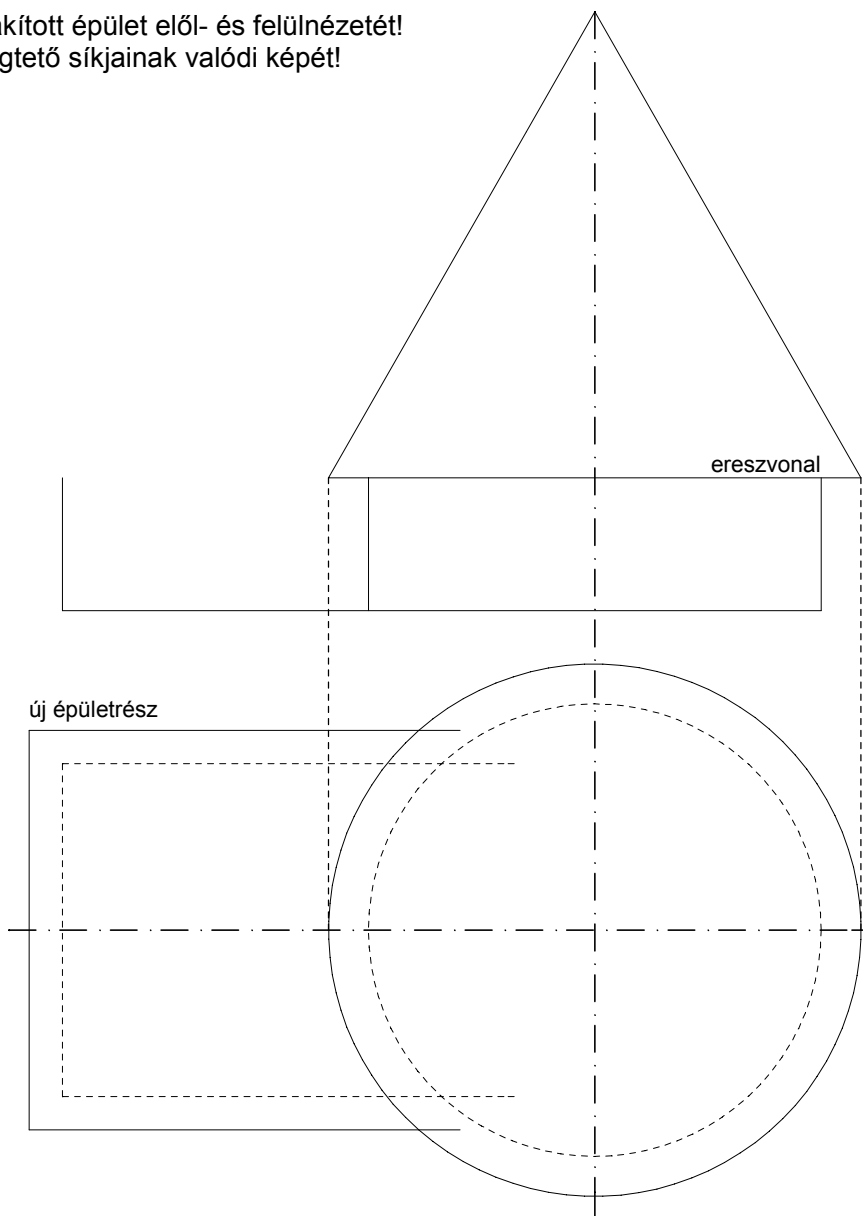


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.6. ÚJ ÉPÜLETSZÁRNY

Adott egy kúptetővel fedett hengeres épület két vetülete. Az épülethez egy, a felülnézetével ábrázolt új épületszárnyat illesztünk. A csatlakozó épületrész tetőzete kontyolt nyeregtető, meredeksége  $60^\circ$ , ereszmagassága a kúptetőével azonos.

- Rajzolja meg az így átalakított épület elől- és felülnézetét!
- Szerkessze meg a nyeregtető síkjainak valódi képét!

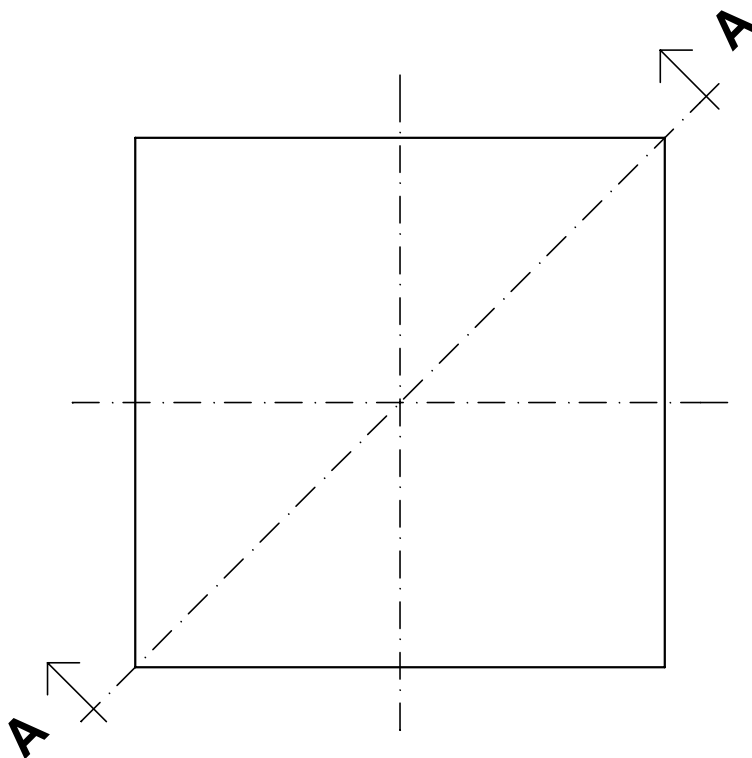
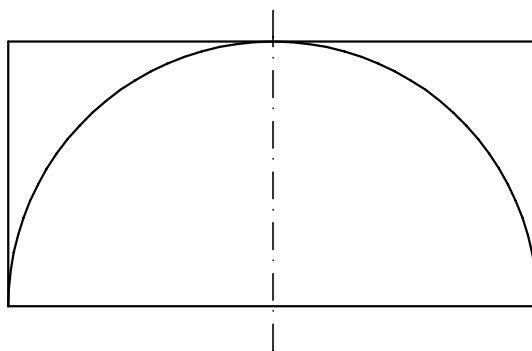


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.7. KERESZTBOLTOZAT

Az ábrán megadtuk egy négyzetalaprajzú, félköríves keresztboltozat előlnézeti képét és felülnézeti körvonalrajzát.

Rajzolja meg a boltozat felülnézetét és átlós metszetét!  
A nézetben megjelenő alakzatokat nem kell ábrázolni.





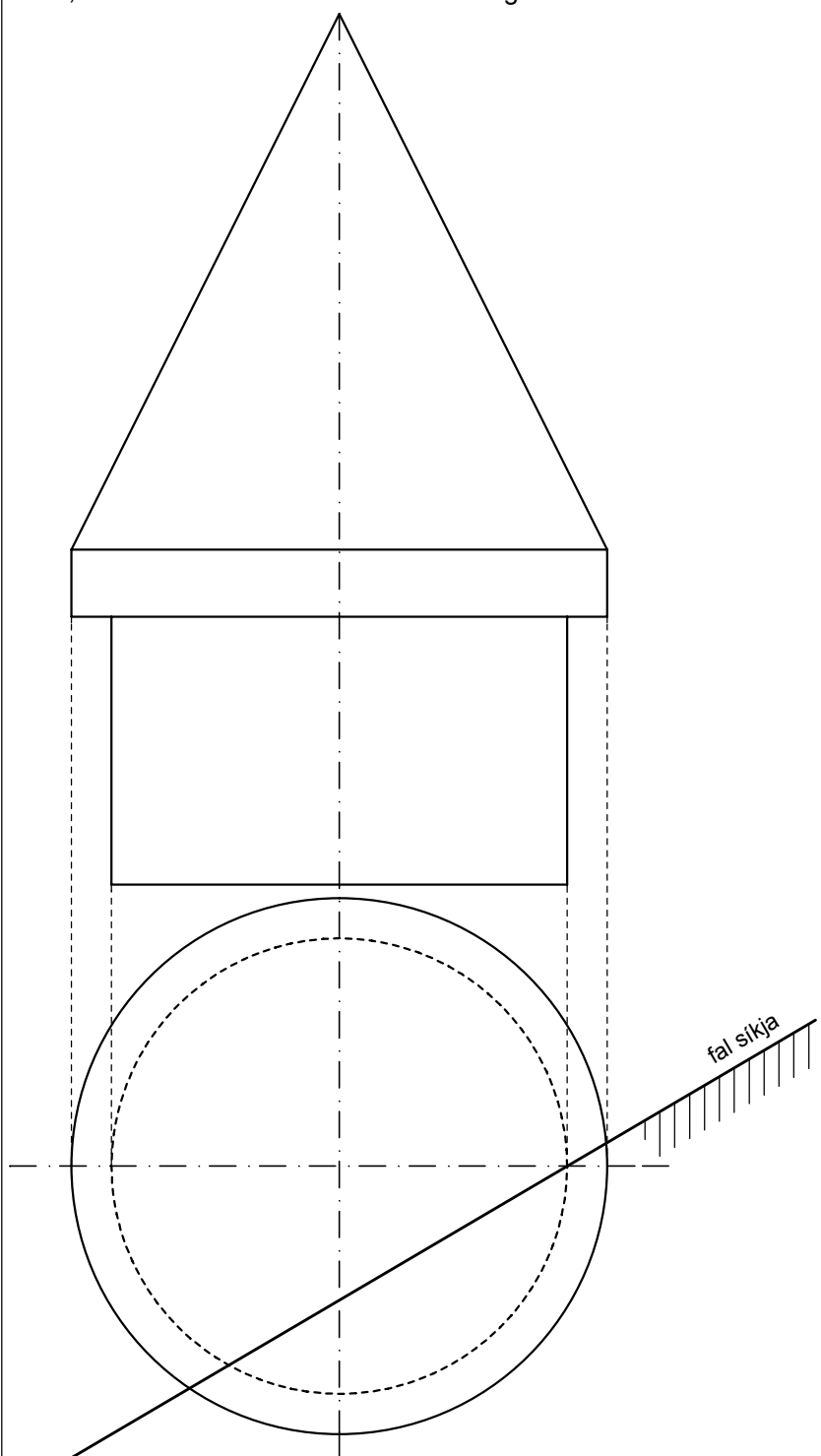
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.8. FALSÍKMETSZET

Egy kúptetővel fedett hengeres épületrész magasabb falhoz simul, amely geometriai értelemben mintegy lemetszi azt.

Az ábrán megadtuk az épületrész felül- és előlnézetét, valamint feltüntettük a fal síkját (első vetítősík).

- Rajzolja meg az épületrész falsíkkal elmetszett képét!  
Az előlnézeti képen csak a megmaradt toronyrészt tüntesse fel!
- Az előlnézet mellé szerkessze meg a metszetfelület valódi képét!



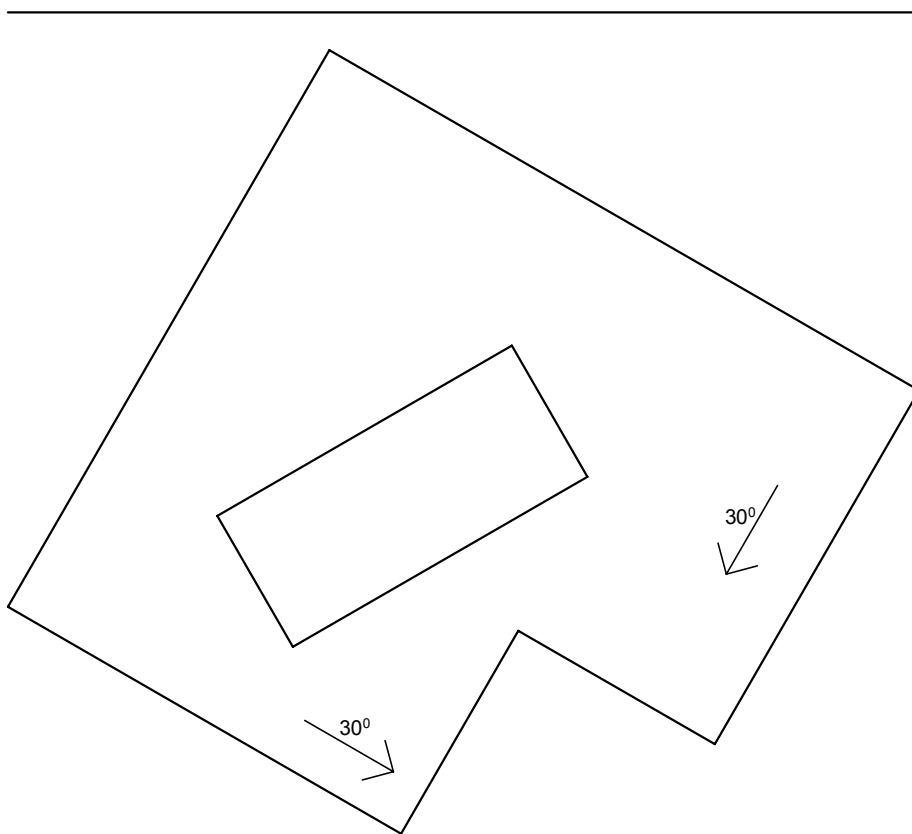
## 5.1. SÍKLAPÚ TESTEK ÁTHATÁSA

### 5.1.1. TETŐFELEPÍTMÉNY A VÁPÁBAN

Az ábrán egy L alakú félnyeregtes épület tetőzetét ábrázoltuk felülnézetben, 1:100 méretarányban. Mindkét tetősík hajlásszöge azonos,  $30^\circ$ . A tetőt egy nagyméretű tetőfelépítmény dőfi át, melynek felső síkja 0,5 m-el a tetőgerinc fölé magasodik.

Megjegyzés: A felépítmény vápába helyezése a csapadékvíz elvezetését akadályozza, ezért kerülendő.

- a, Készítse el a tetőidom felül- és előlnézeti képét a felépítménytesttel!
- b, Rajzolja meg a felépítménypalást tető feletti részének kiterített képét!

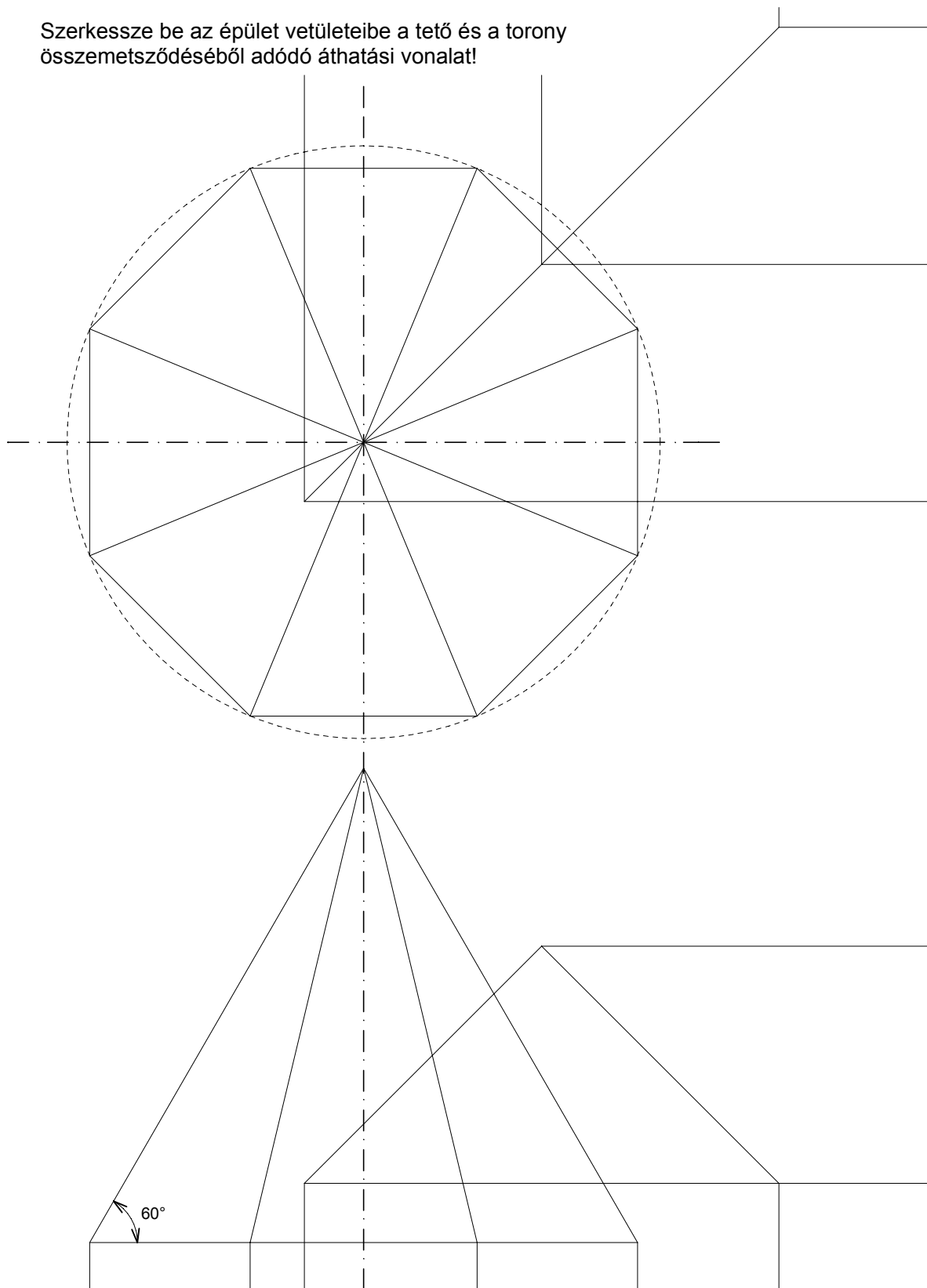


## 5.1. SÍKLAPÚ TESTEK ÁTHATÁSA

### 5.1.2. SAROKTORONY

Az ábrán egy nyeregtetős épület sarokrészletét és a hozzáépített toronyvetületeit rajzoltuk meg.

Szerkessze be az épület vetületeibe a tető és a torony összemetsződéséből adódó áthatási vonalat!

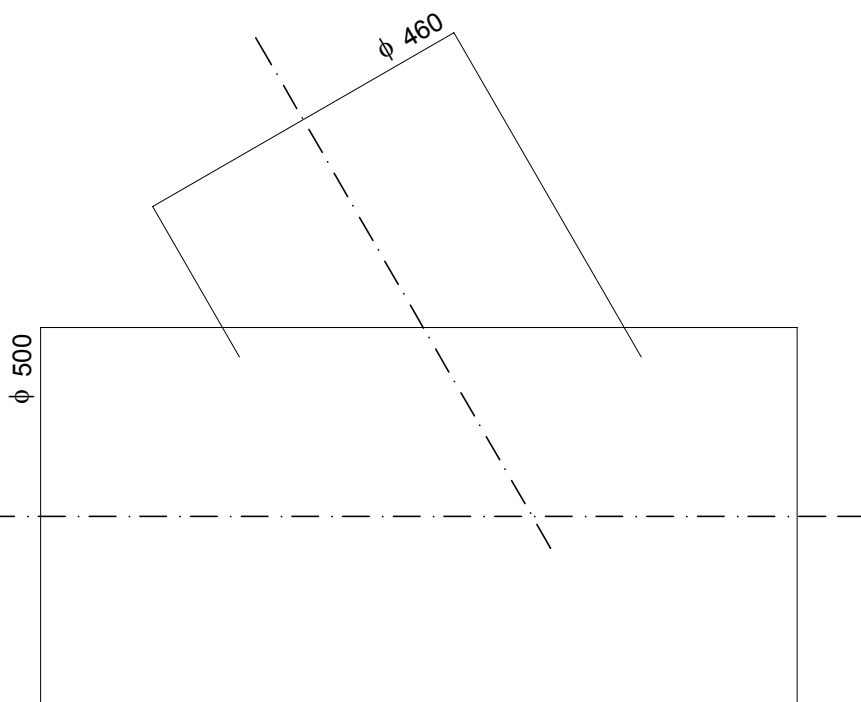


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.1. CSŐCSATLAKOZÁS

Az ábrán egy 500 mm és egy 460 mm átmérőjű csőszakasz csatlakozását vázoltuk fel 1:10 méretarányban. A csőszakaszok tengelyei szögben metszik egymást.

- a, Szerkessze meg a két cső áthatását!
- b, Rajzolja meg a  $\phi$  460-as csőszakasz kiterített képét!

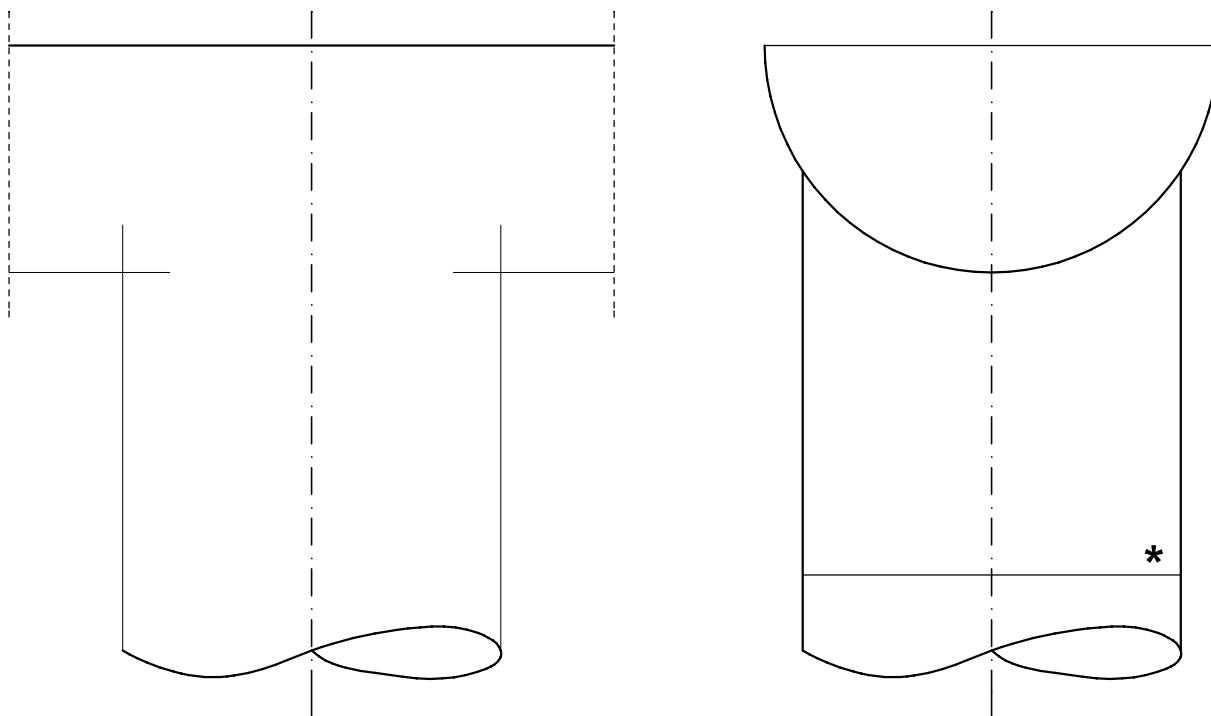


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.2. LEFOLYÓCSŐ - CSATLAKOZÁS

Az ábrán egy félkör keresztmetszetű függőereszcsatorna és egy körszelvényű lefolyócső előlnézeti és oldalnézeti rajzoltuk meg.

- Szerkessze meg a csatornaelemek áthatási vonalát az előlnézeti képen!
- Szerkessze meg a \*-gal jelölt vonal feletti rész "szabási tervét"!

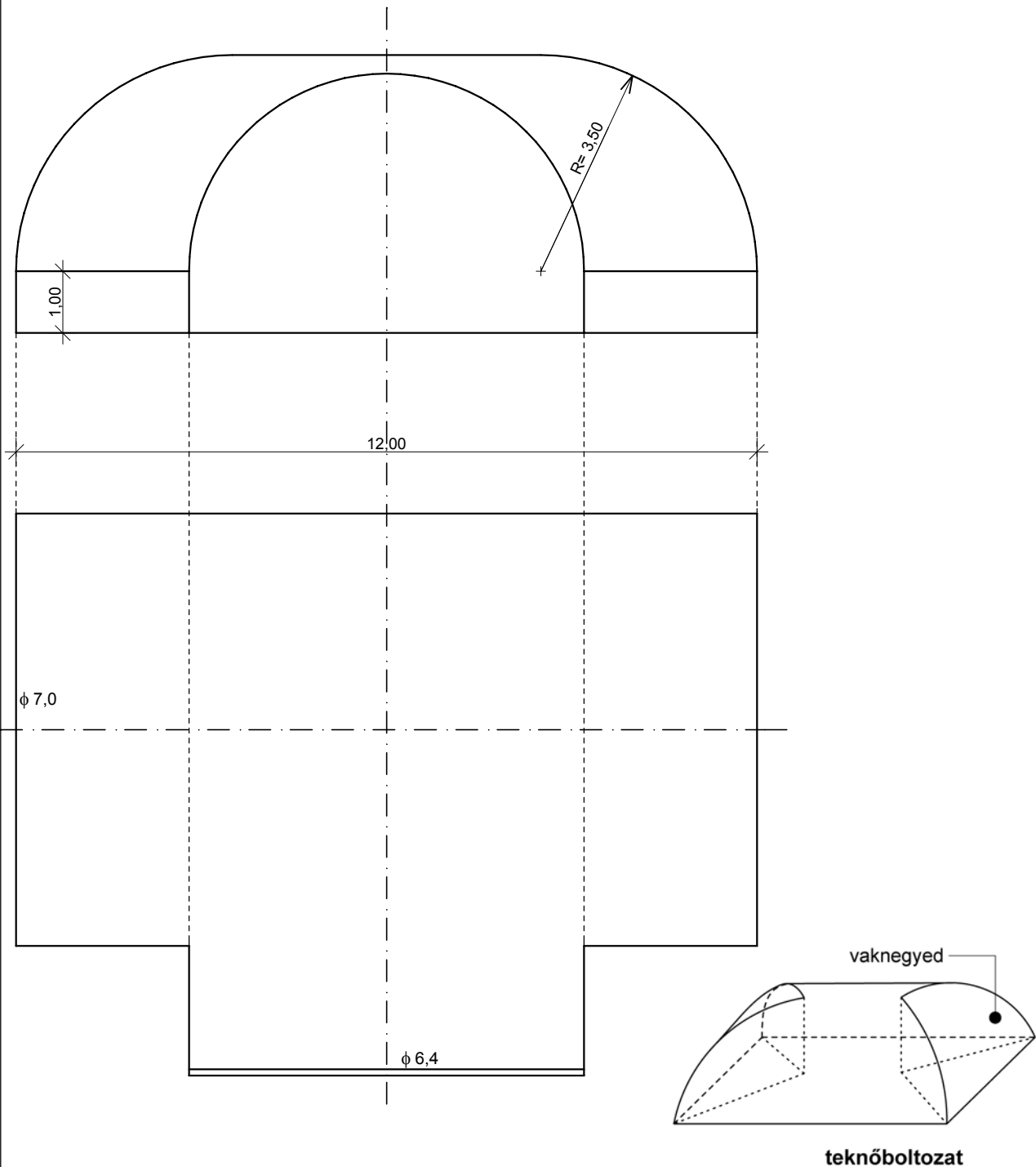


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.3. TEKNŐBOLTOZAT

Az ábrán egy teknőboltozattal fedett építmény előlnézetét és felülnézetének körvonalrajzát adtuk meg 1:100 méretarányban. A boltozathoz egy oldalról fiókboltozat csatlakozik.

- Szerkessze meg az építmény felülnézetét az áthatási vonallal és a boltfelületek metszsvonalaival!
- Szerkessze meg a fiókboltozat felületének kiterített képét!
- Szerkessze meg a teknőboltozatot lezáró un. vaknegyed kiterített képét!

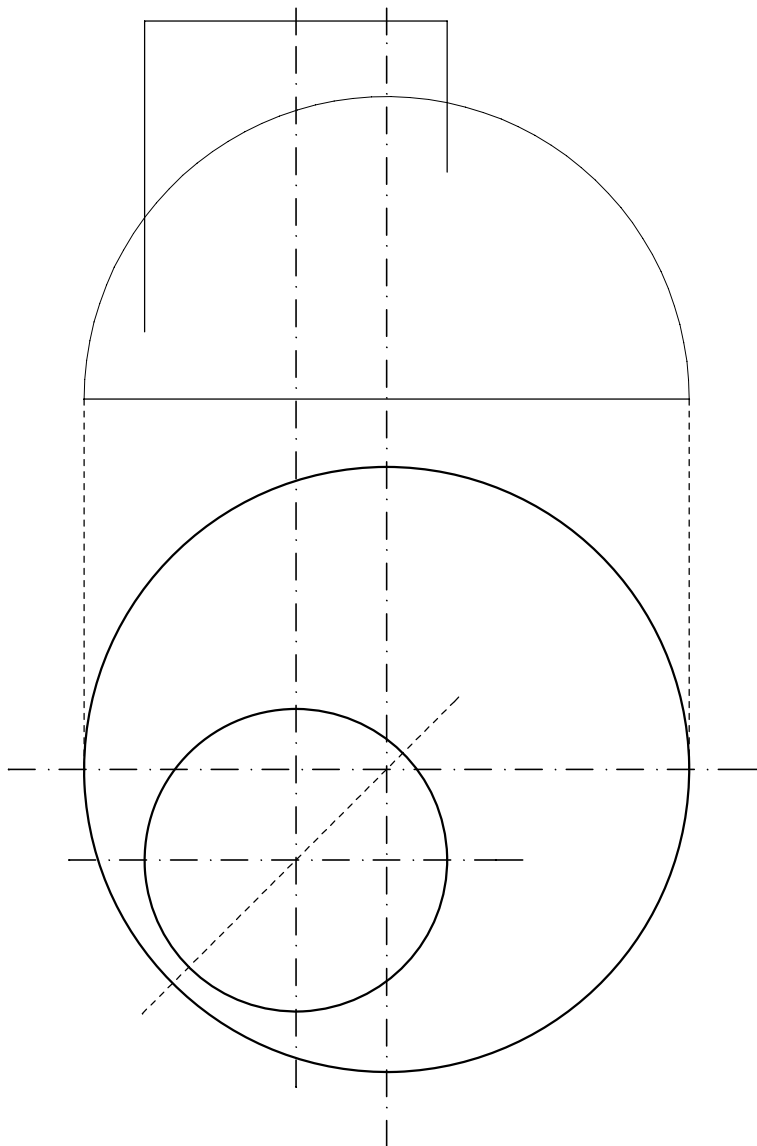


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.4. GÖMB - HENGER

Az ábrán bemutatott félgömbkupolára hengeres szellőzőcső épül.

- Szerkessze meg a gömbfelület és a henger áthatását!
- Szerkessze meg a hengeres cső kupola fölé magasodó szakaszának kiterített képét!

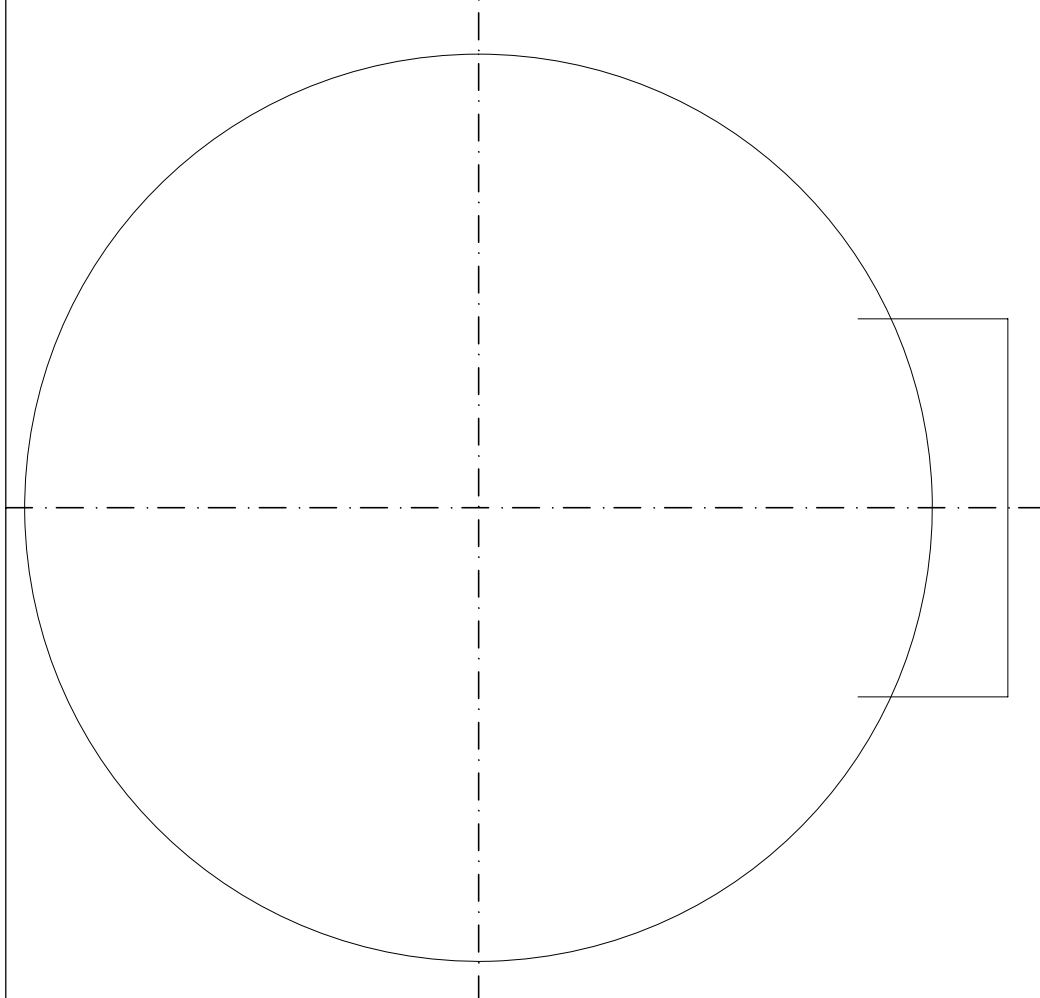
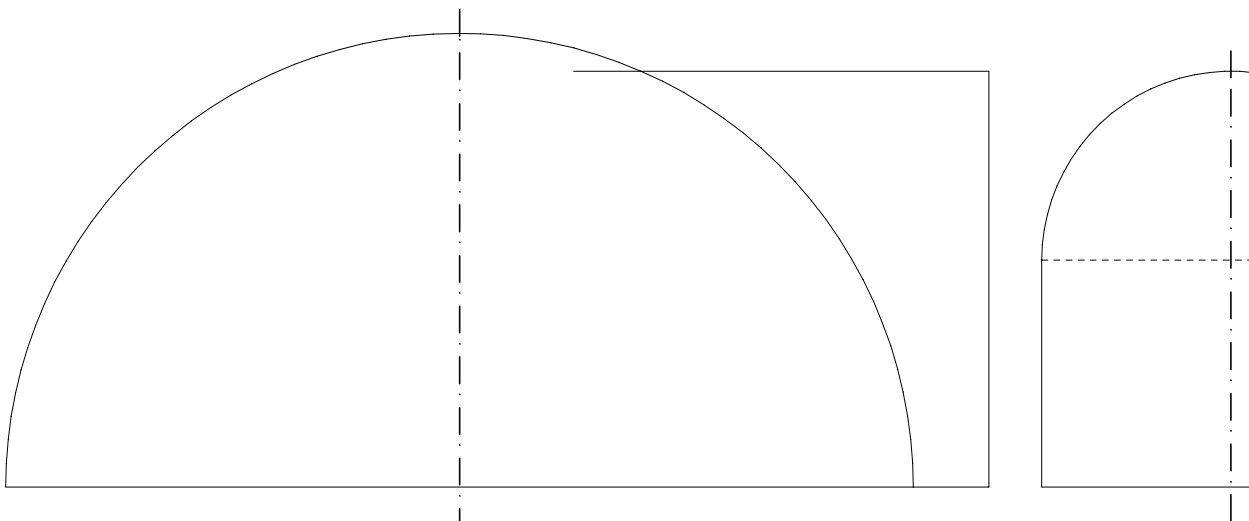


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.5. FÉLGÖMBKUPOLA

Egy félgömb alakú építményhez bejárati nyaktagot illesztünk. A nyaktag függőleges falakon fekvő félhenger-tetőből (donga) áll. Metszetképét az előlnézeti kép mellett feltüntettük. Az építmény felül- és előlnézeti képébe nem rajzoltuk be az építményrészek csatlakozását.

- Szerkessze meg mindkét képen az épületformák pontos csatlakozását!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!



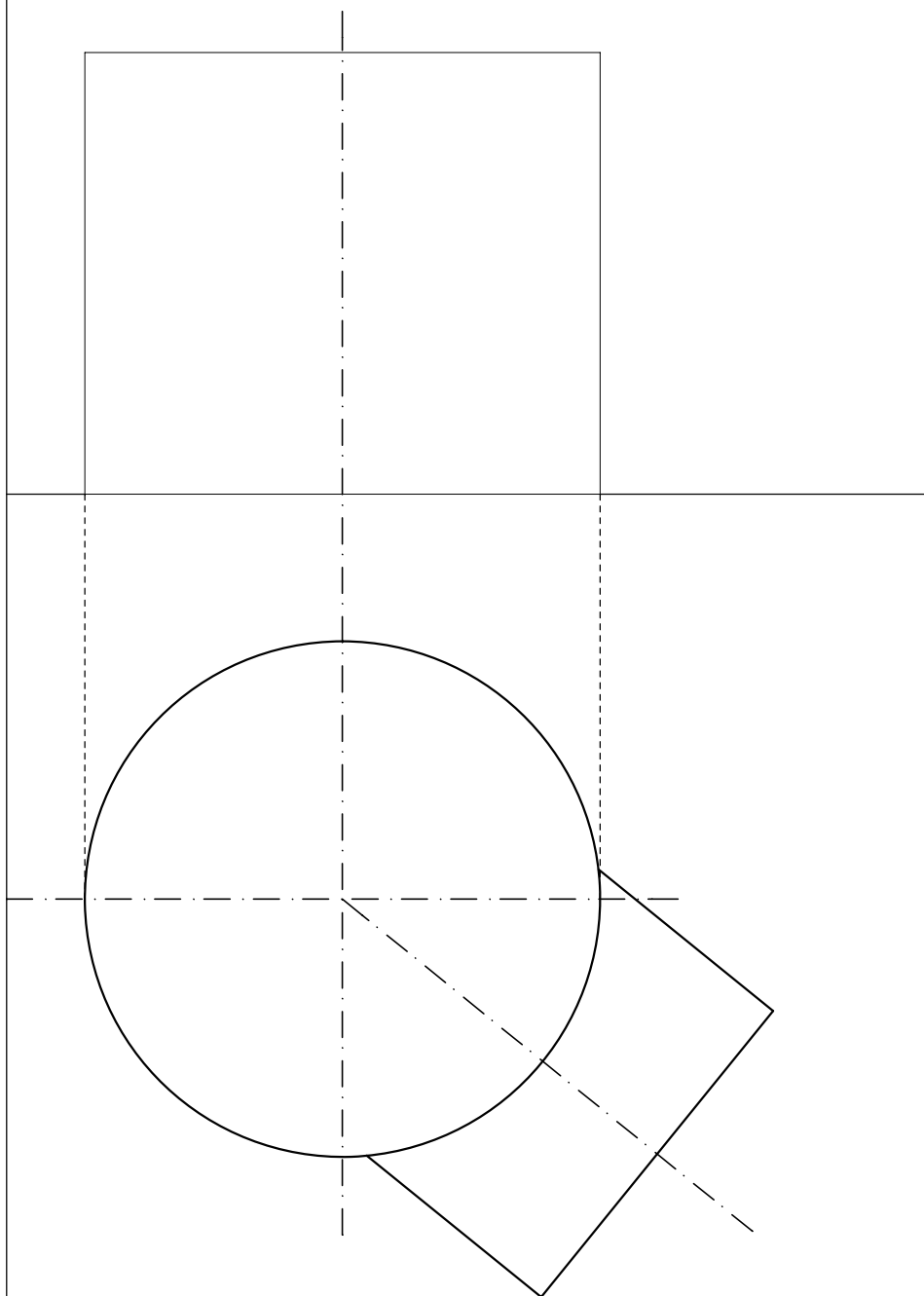


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.6. HENGERES HÁZ

Megrajzoltuk egy egyenes körhenger-formájú épület felülnézeti és előlnézeti vetületeit. A hengerhez ferdén csatlakozik egy kisebb épületszárny, melynek 2 cm (a rajzon) magas falain félkörívű dongatető (egyenes félhenger) ül.

- Rajzolja meg az épülettest áthatásának előlnézeti képét!  
Ábrázolja szaggatott vonallal az áthatási vonal nem látható szakaszát is!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!



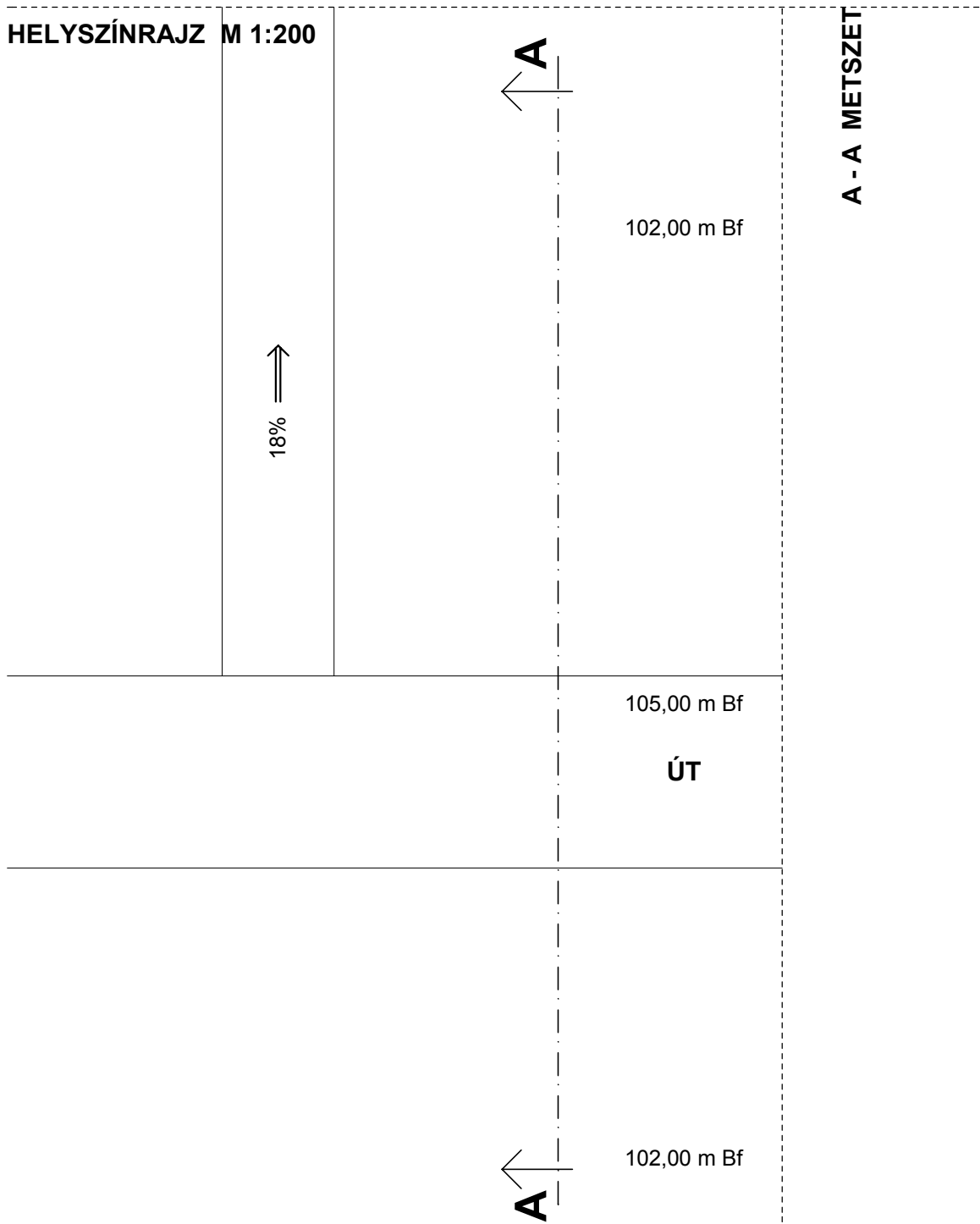
## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.1. LEHAJTÓ RÁMPA

Egy töltésen vezetett út koronaszintje 105,00 m Bf, a környező terep sík és vízszintes, tengerszint feletti magassága 102,00 m Bf. Az útról 18%-os lejtőjű lejtő (rámpa) vezet a terepsíkra. Az út és rámpa megtámasztására a rámpa oldalon 2:3, az út másik oldalán 1:2 meredekség földrészűket alkalmazunk.

- Rajzolja meg az úthoz ill. a rámpához simuló részűk helyszínrajzát 1:200 méretarányban!
- Szerkessze meg a kijelölt A-A metszetet 1:200 méretarányban!

HELYSZÍNRAJZ M 1:200



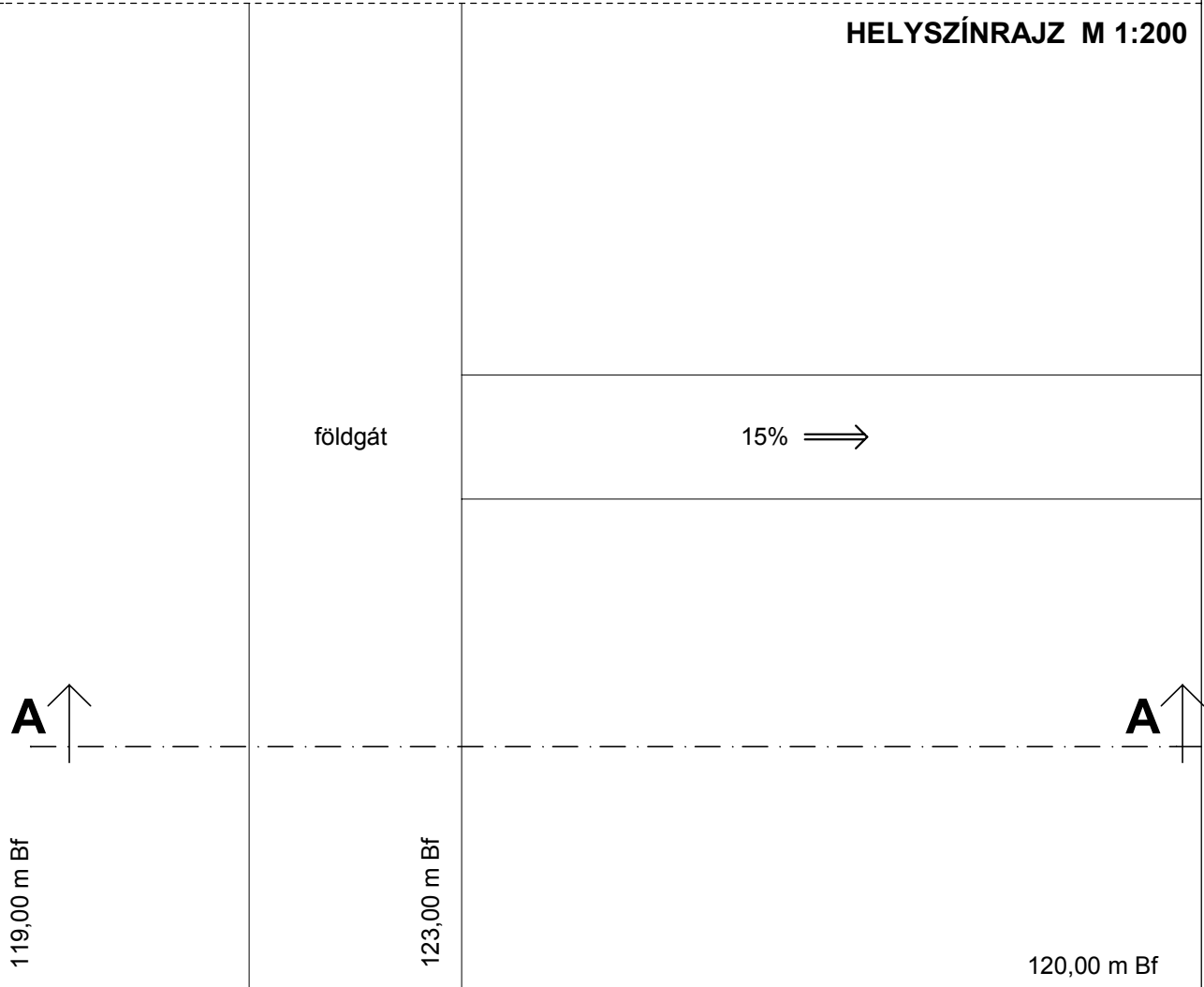
## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.2. TISZAGÁT

Az ábrán egy földgát és arról levezető rámpa helyszínrajzát ábrázoltuk 1:200 méretarányban. A gát környezetében lévő vízszintes terep magassága az ártéri oldalon 119,00 m Bf, a mentett oldalon 120,00 m Bf. A rámpa meredekségét 15%-ra tervezzük. A gát és rámpa töltésének megtámasztására mindenütt 2:3 arányú földrézsűket alkalmazunk.

- Rajzolja meg az úthoz ill. a rámpához simuló rézsűk helyszínrajzát 1:200 méretarányban!
- Szerkessze meg a kijelölt A-A metszetet 1:200 méretarányban!

#### HELYSZÍNRAJZ M 1:200



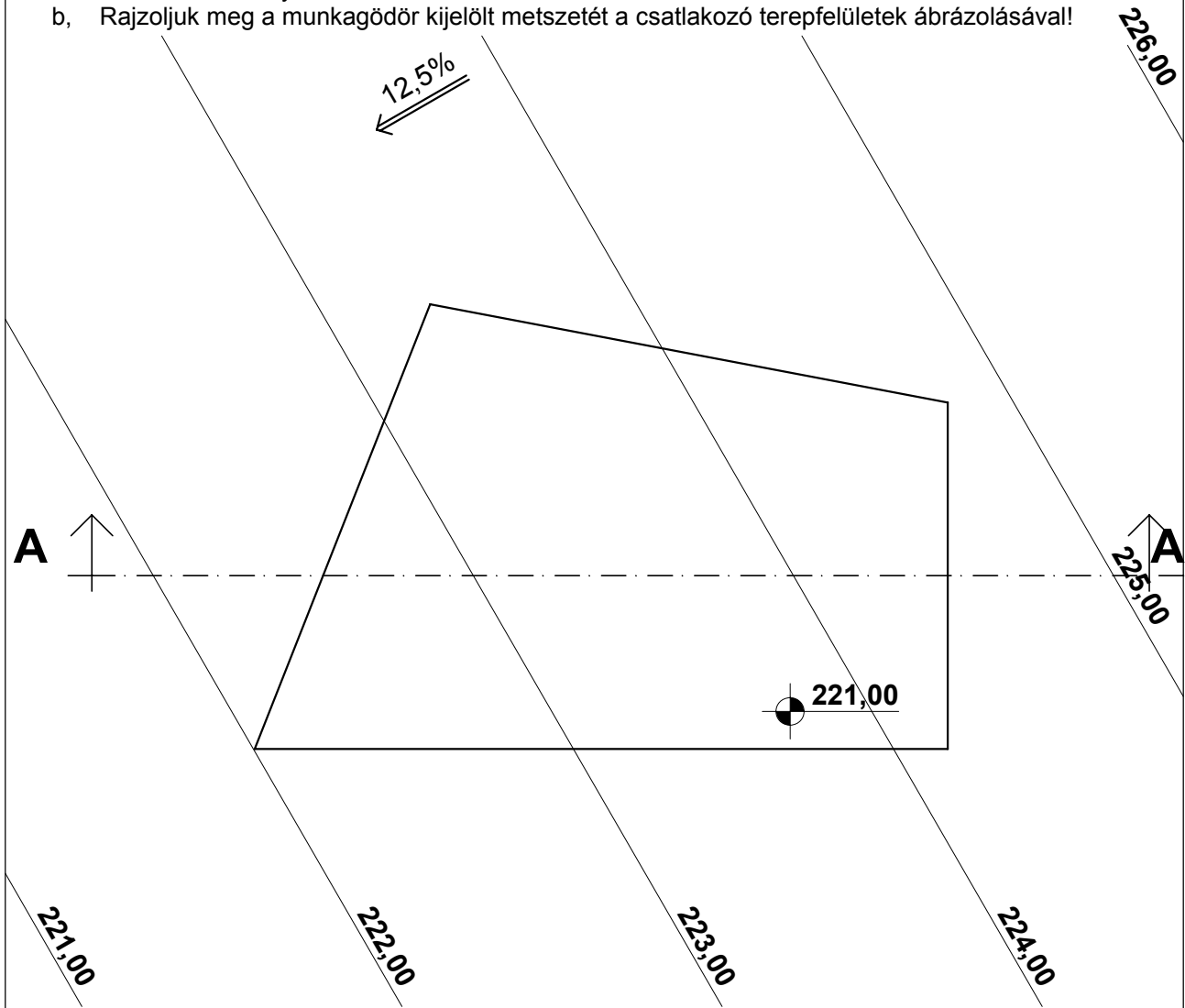
#### A - A METSZET

## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.3. SZABÁLYTALAN MUNKAGÖDÖR

Egy lejtős (egyébként sík) terepen épület alapozási munkáihoz vízszintes fenéksíkú munkagödört létesítünk. Az ábrán feltüntettük a lejtő esésvonalát, meredekségét és szintvonalait egy méteres méretlépcsőben. A terepre rárajzoltuk a munkagödör fenéksíkjának körvonalait is 1:200 méretarányban. A fenéksík magassága 221,00 m Bf. A munkagödör beomlását elkerülendő, partfalait 1:1 meredekségű földrézsűvel alakítjuk ki.

- Szerkessze meg a munkagödör helyszínrajzát a rézsűfelületek feltüntetésével 1:200 méretarányban!
- Rajzoljuk meg a munkagödör kijelölt metszetét a csatlakozó terepfelületek ábrázolásával!



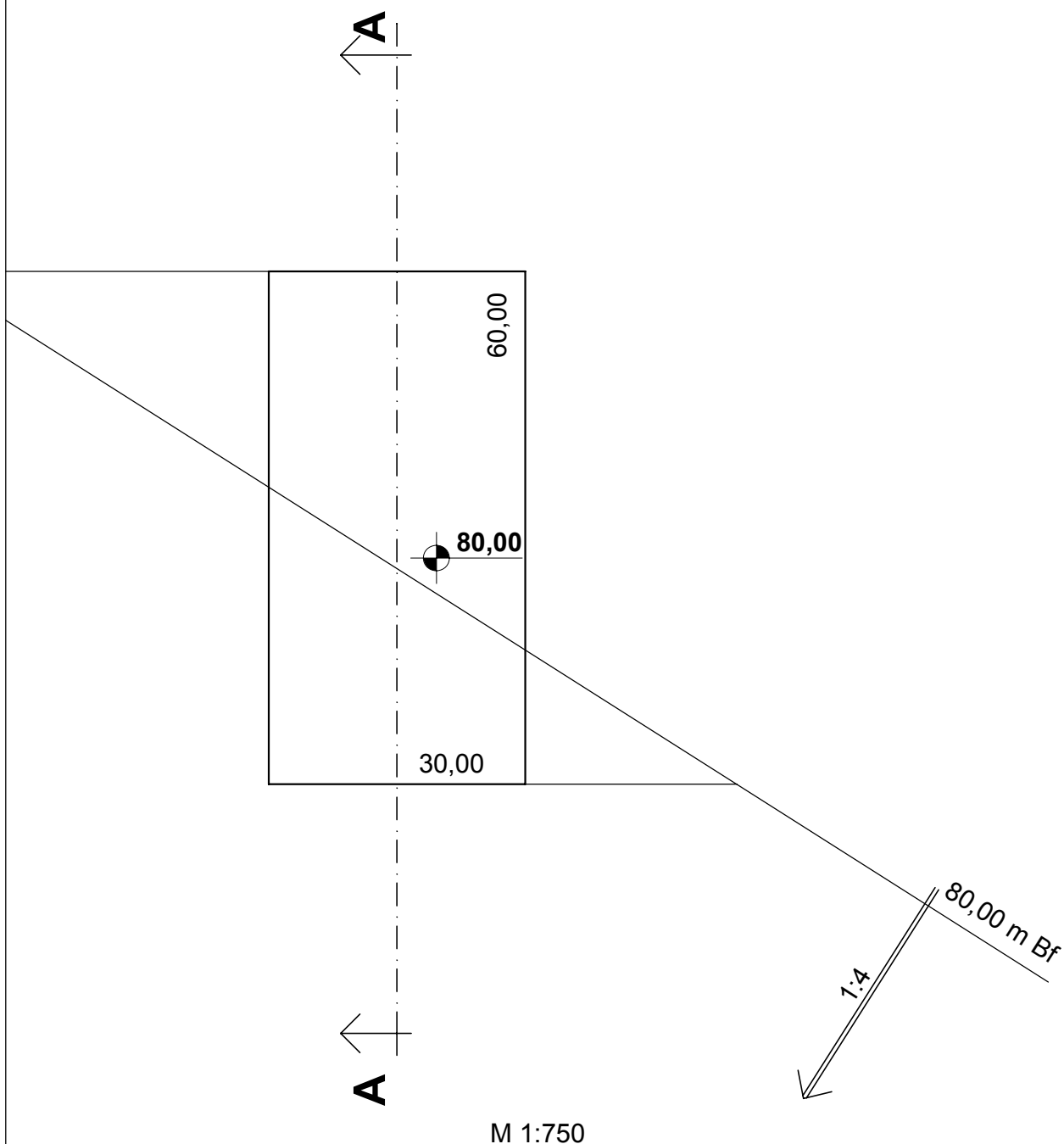
A - A METSZET M 1:200

## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.4. TENISZPÁLYA

Lejtős terepen tenispálya részére 30x60 m méretű vízszintes sík felületet (platót) alakítunk ki feltöltéssel és bevágással. A terep lejtése 1:4 arányú, a feltöltéseket 2:3, a bevágásokat 1:1 arányú meredekséggel alakítjuk ki. A plató szintmagassága 80,00 m Bf.

- Szerkessze meg a pálya kialakítását ábrázoló helyszínrajzot 1:750 arányban!
- Rajzolja meg a kialakított plató középvonalán felvett A-A metszetet!

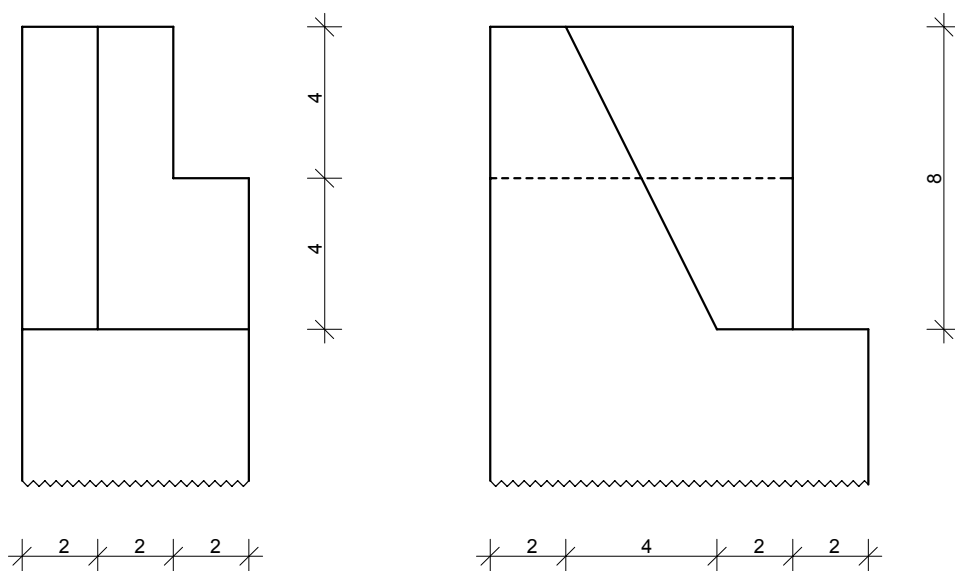


## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS

### 6.2.1. FAKÖTÉS

Az ábrán egy csapozásra előkészített fa rúdvég vetületeit rajzoltuk meg.

Szerkesszen szemléletes izometrikus képet a rúdvégről a megadott méretek alapján 1:2 méretarányban!

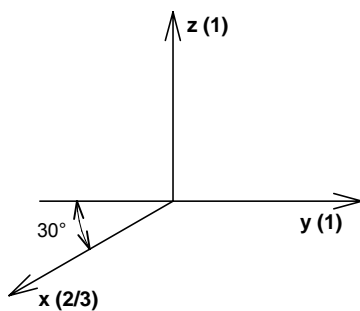
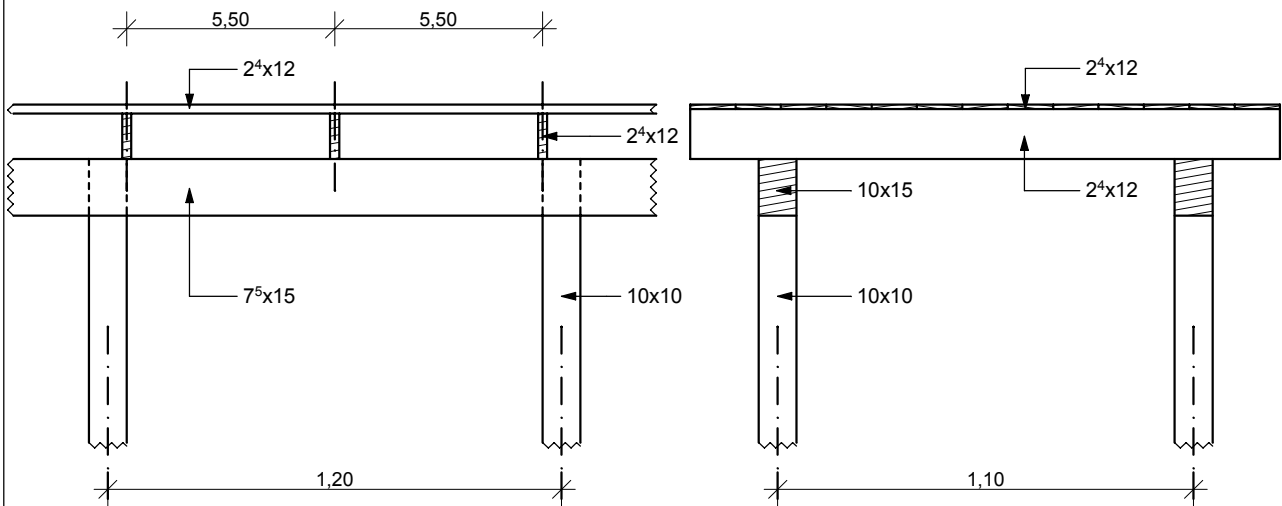


## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS

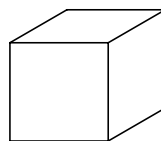
### 6.2.2. LEMEZZSALUZAT

Az ábrán egy vasbeton födémlemez készítéséhez alkalmas hagyományos fa zsaluzat részletét adtuk meg két vetületében. Feltüntettük a fa elemek keresztmetszeti méreteit is.

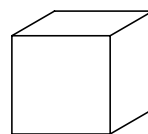
Készítsen a zsaluzati részletről szemléletes térbeli képet kavalier axonometriával! Alkalmazza a megadott tengelykeresztet a feltüntetett rövidüléssel!



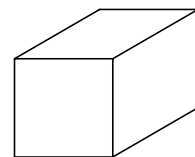
A megfelelő rövidülés kiválasztása



$x(2/3)$

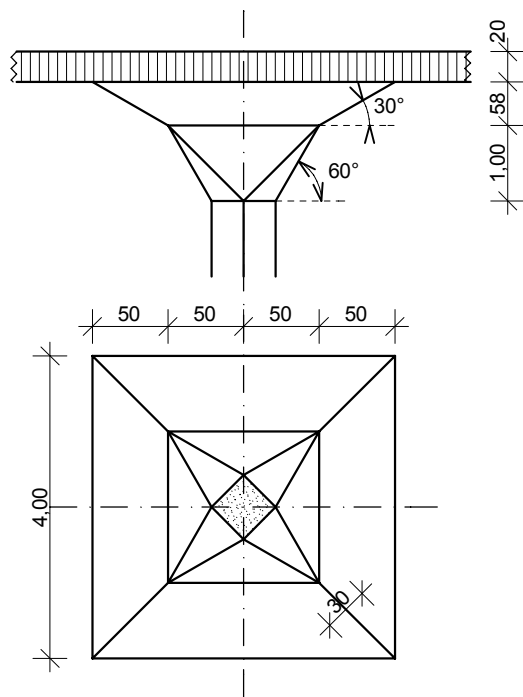


$x(1/2)$



$x(1)$

## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS



### 6.2.3. GOMBAFÖDÉM

Az ábrán megadtuk egy vasbeton gombafödém egy részletét két vetületében (elől- és alulnézet). A vasbeton födémlemez gombafejszerűen kiszélesedő vasbeton oszlopok támasztják alá, amelyeknek oldalsíkjai  $45^\circ$ -ban el vannak forgatva.

Szerkesszen a födémrészletről szemléletes térbeli ábrát un. katonaperspektívával!

Ábrázolja a részletet alulról, békaperspektívában!

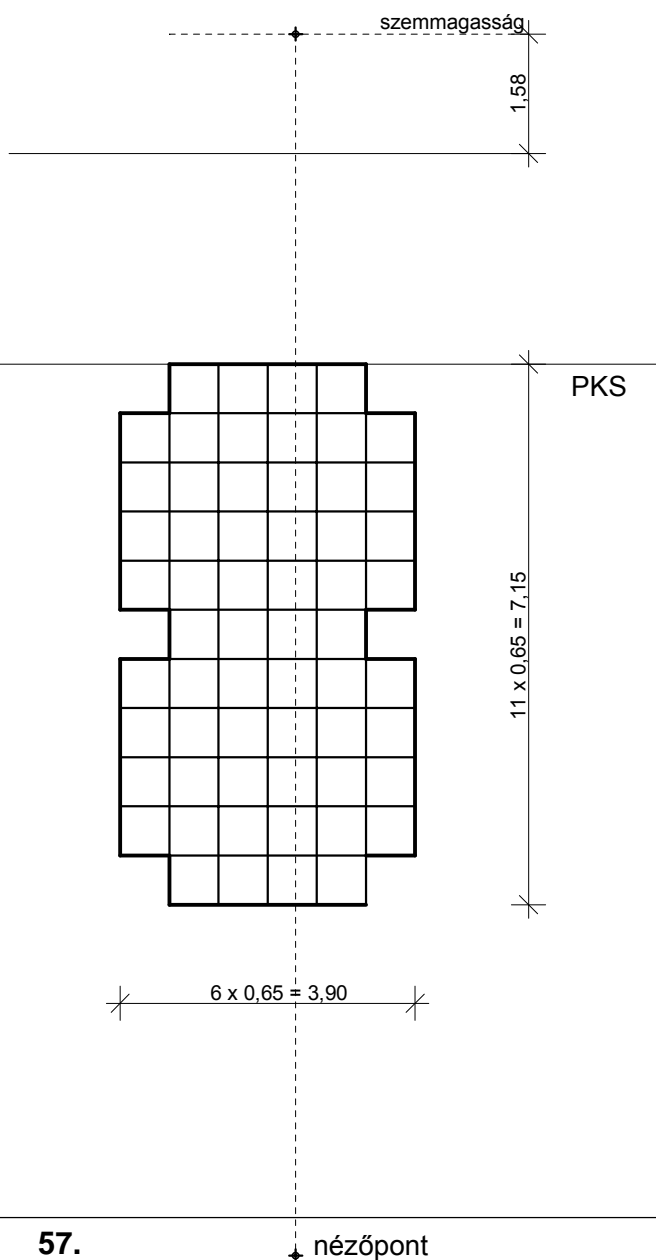
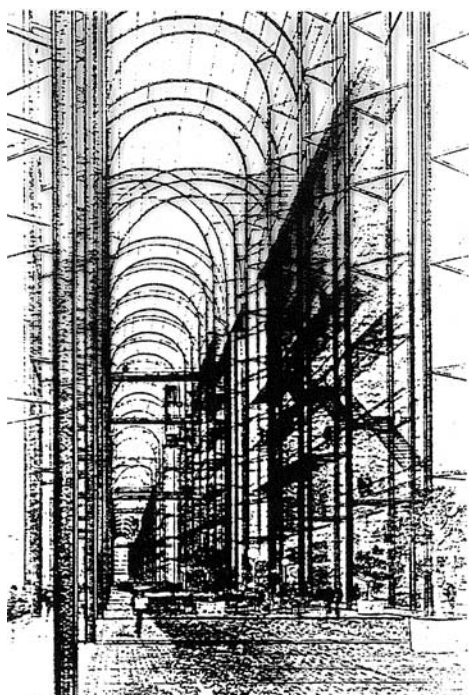


## 6.3. PERSPEKTIVIKUS ÁBRÁZOLÁS

### 6.3.1. FOLYOSÓ

Műemléképület helyreállítási munkái során el kell készítenie az épület boltíves folyosójának perspektív képét 1:100 méretarányban.

A falpillérek között boltívek emelkednek, vállmagasságuk 3,9 m. Rajzoljon a folyosóról centrális perspektivikus képet a megadott nézőpontból! A képet 1,58 m szemmagasság (horizontmagasság) figyelembe vételével készítse el.

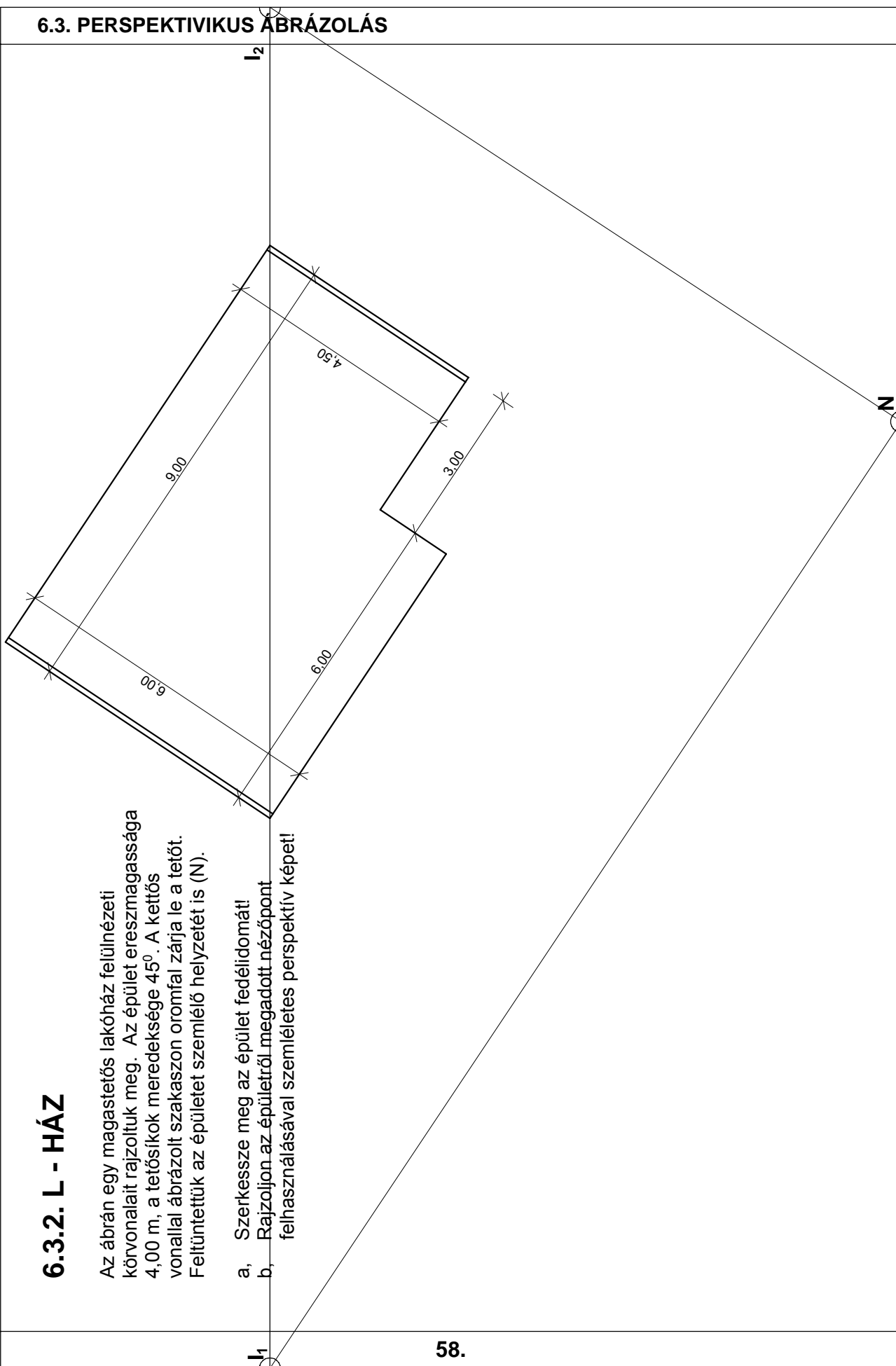


### 6.3. PERSPEKTIVIKUS ÁBRÁZOLÁS

#### 6.3.2. L - HÁZ

Az ábrán egy magastetőű lakóház felülnézeti körvonalait rajzoltuk meg. Az épület ereszmagassága 4,00 m, a tetősíkok meredeksége  $45^\circ$ . A kettős vonallal ábrázolt szakaszon oromfal zárja le a tetőt. Feltüntettük az épületet szemlélő helyzetét is (N).

- a, Szerkessze meg az épület fedéldomát!
- b, Rajzoljon az épületről megadott nézőpont felhasználásával szemléletes perspektív képet!



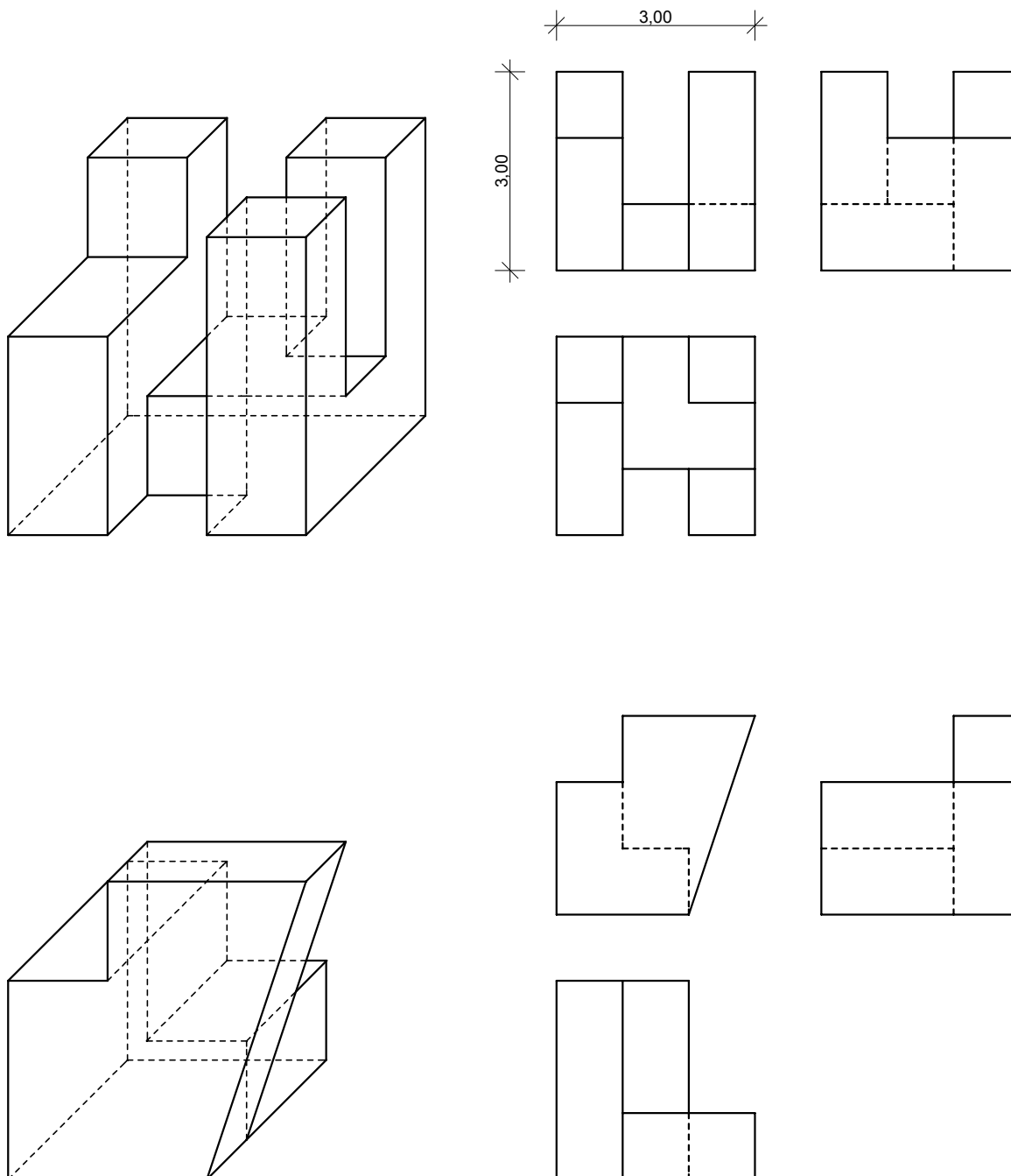
# MEGOLDÁSOK

## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.1. TESTVETÜLET

Megadtuk egy síklapú test axonometrikus képét.

Rajzolja meg az ábrázolt alakzat merőleges vetületeit (első, második és harmadik képét)!  
A befoglaló kocka élhosszúságát vegye 3 cm-re!

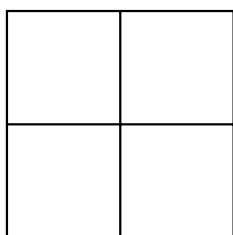
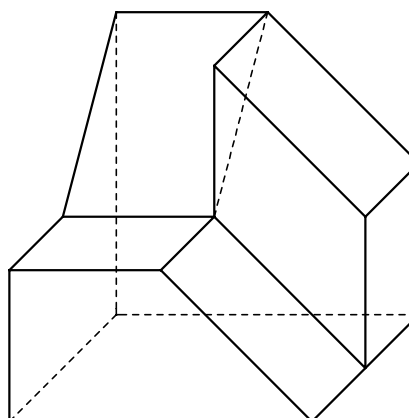
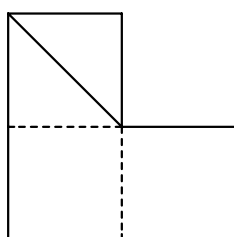
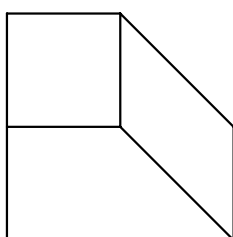
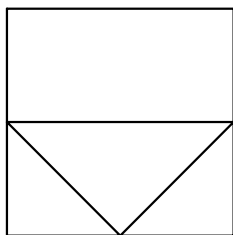
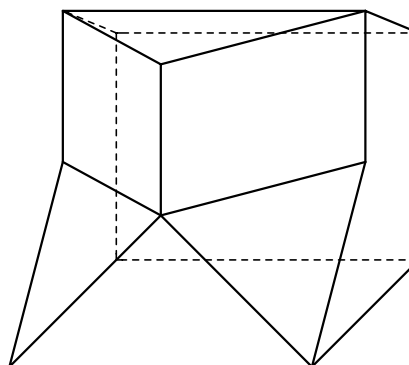
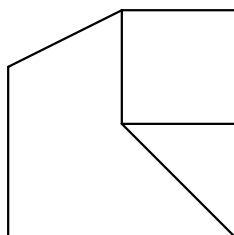
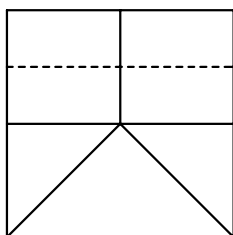


## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.2. SÍKLAPÚ TEST

Megadtuk egy síklapokkal határolt test három rendezett képét.

Szerkesszen a testről a vetületek alapján szemléletes térbeli (axonometrikus) rajzot, azaz rekonstruálja!

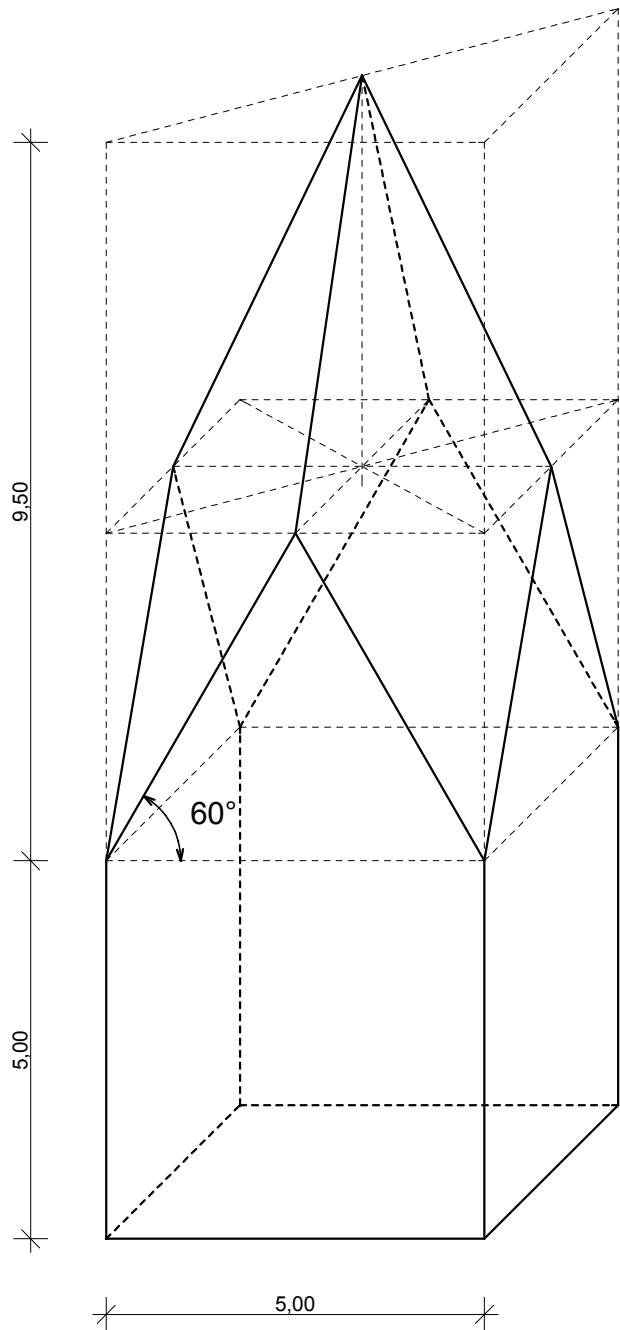
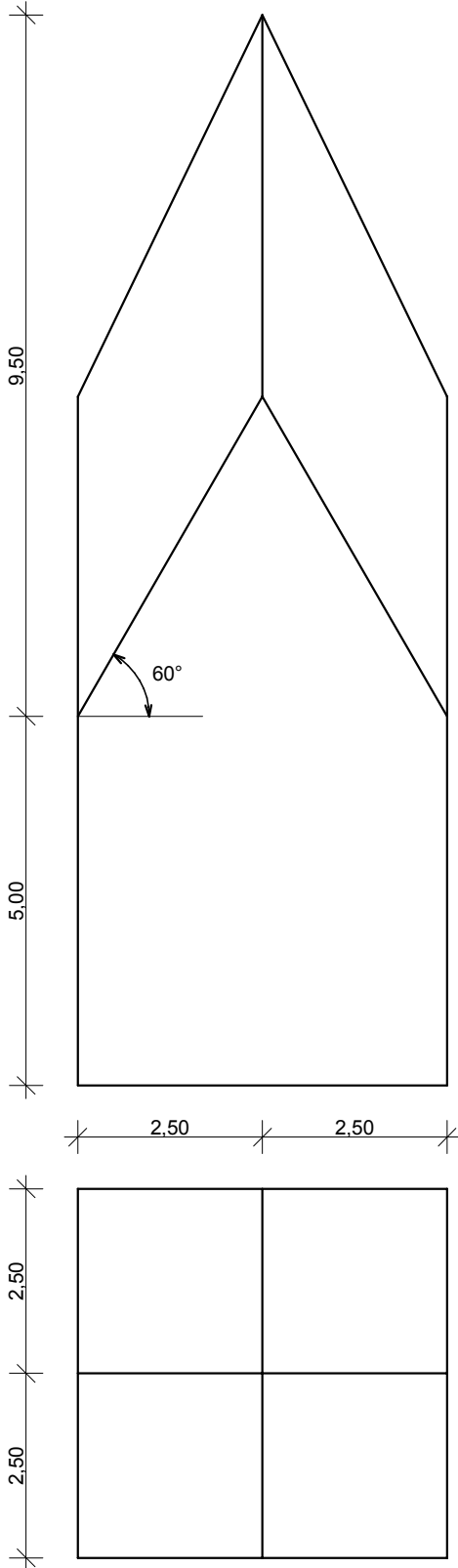


## 1.1. MERŐLEGES VETÍTÉSI RENDSZER

### 1.1.3. CSÜRLŐS TORONYSISAK

Megadtuk egy síklapokkal határolt test előlnézeti és felülnézeti képét. A test a középkori templomtornyok egyik kedvelt tetőformáját idézi.

Szerkesszen a tetőről a vetületek alapján szemléletes térbeli rajzot (pl. axonometrikus képet), azaz rekonstruálja!



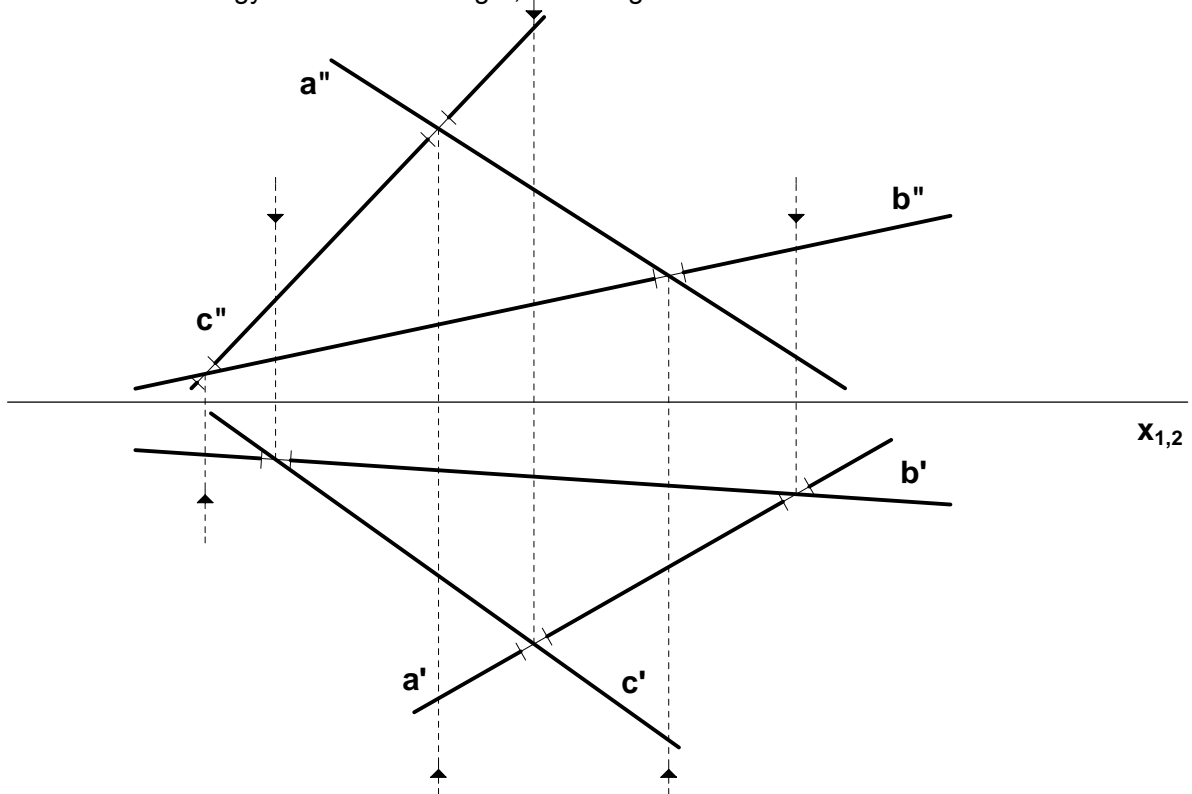
## 1.2. TÉRELEMEK ÁBRÁZOLÁSA

### 1.2.1. LÁTHATÓSÁG

10 perc

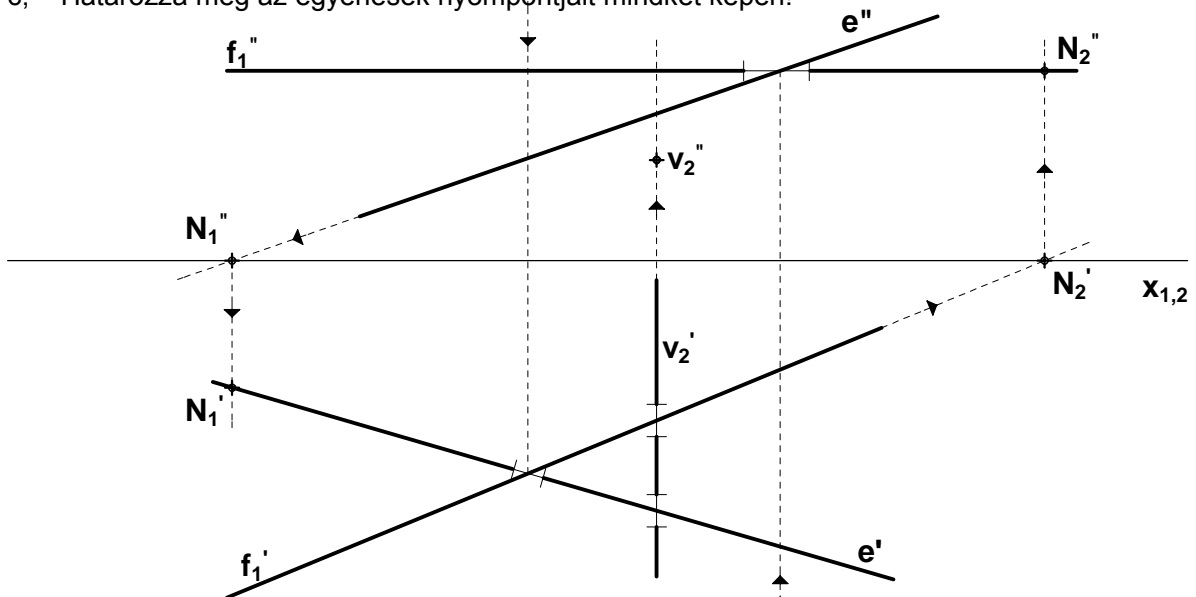
Az ábrán általános helyzetű egyenesek vetületeit tüntettük fel.

Szemléltesse az egyenesek láthatóságát, fedettségét!



### 1.2.2. EGYENESSEREG

- Rajzolja le egy első főegyenes (fővonal), egy második vetítőegyenes és egy általános helyzetű egyenes két rendezett vetületét (első és második képét)! Az egyeneseket egy képbe ábrázolja, de azok ne messék egymást!
- Ábrázolja az egyenesek láthatóságát!
- Határozza meg az egyenesek nyompontjait mindkét képen!

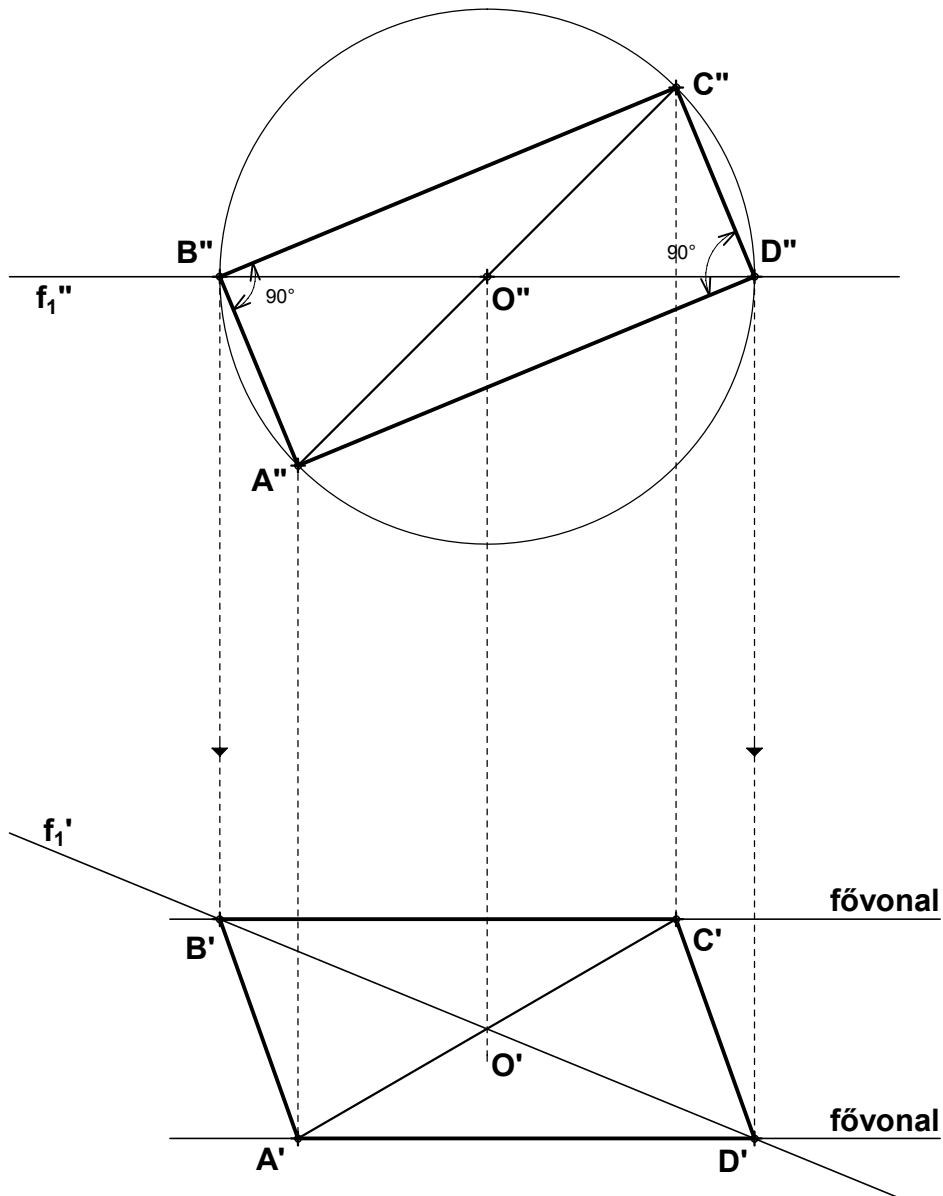


## 1.2. TÉRELEMEK ÁBRÁZOLÁSA

### 1.2.3. PARALLELOGRAMMA

Adott az AC általános helyzetű szakasz két vetülete.

Ábrázolja azt a paralelogrammát, amelynek egyik átlója AC, a másik átlója első fővonal, két oldala második főegyenes helyzetű és a paralelogramma második vetülete téglalap!



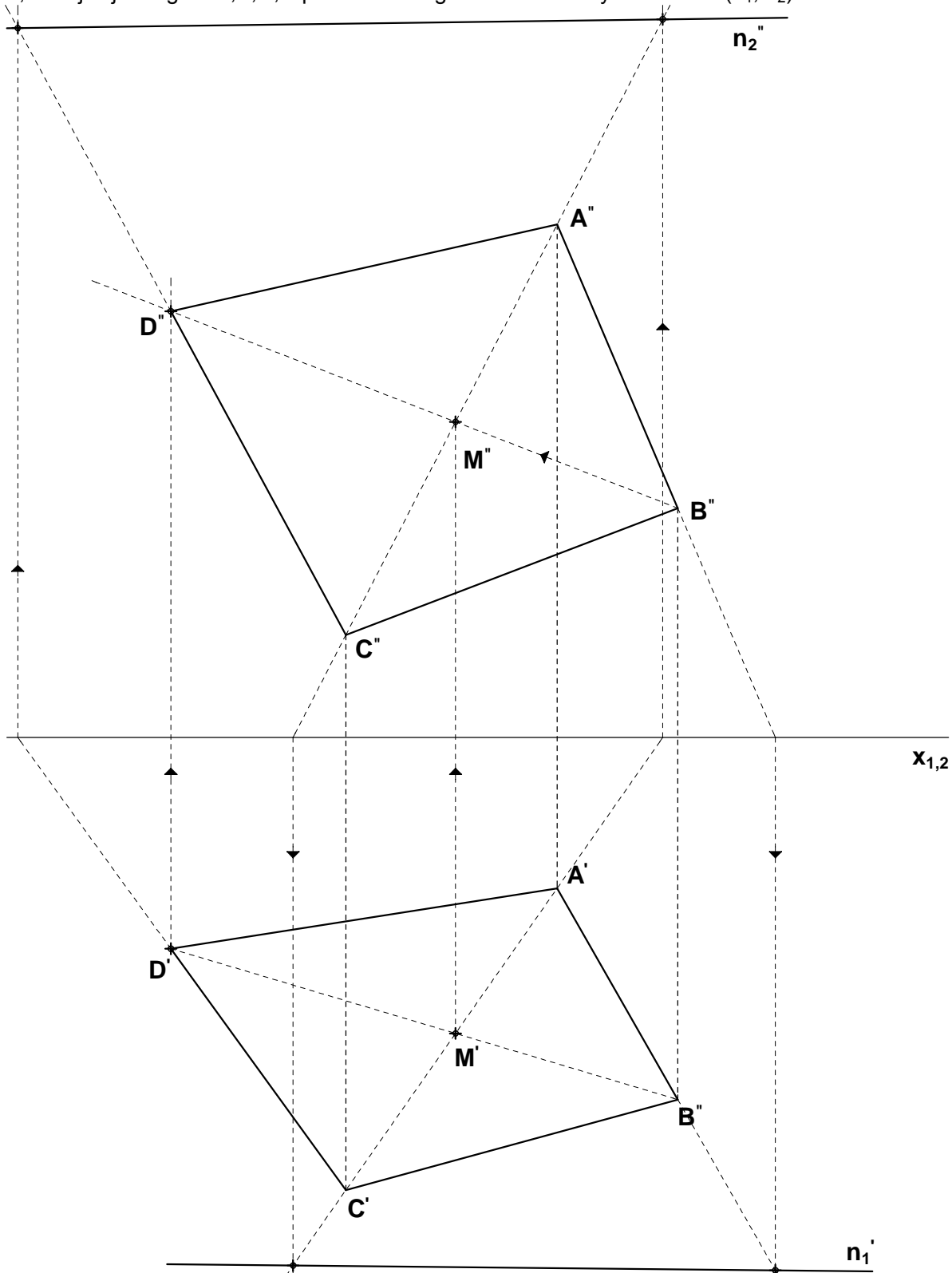


## 1.2. TÉRELEMEK ÁBRÁZOLÁSA

### 1.2.4. SÍKÉPÍTÉS

Az ábrán adott egy általános helyzetű sík első képe és második vetületének három pontja (A,B,C).

- Szerkessze meg a síkidom teljes második vetületét!
- Rajzolja meg az A,B,C,D pontokkal meghatározott sík nyomvonalait ( $n_1, n_2$ )!

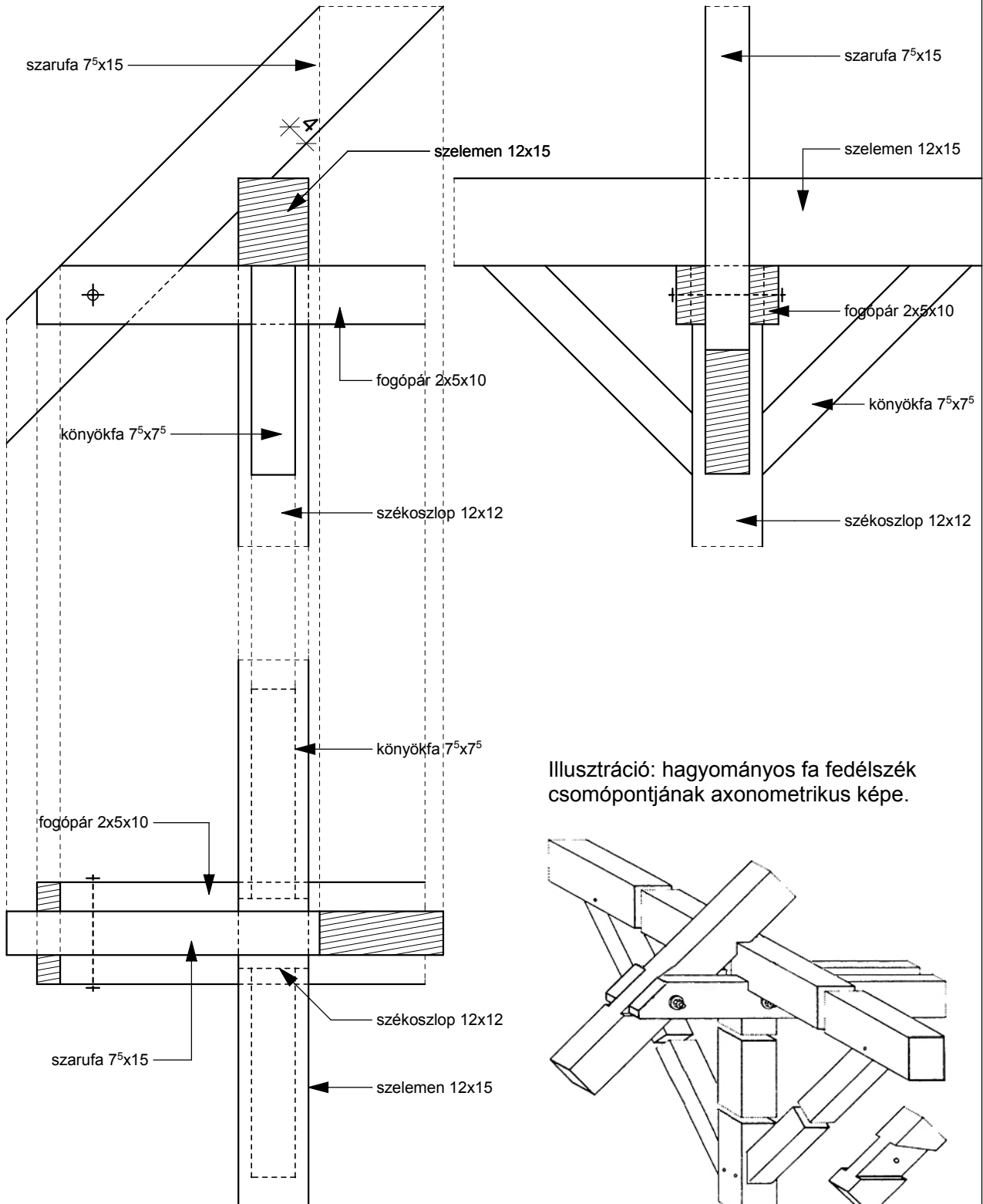


## 1.2. TÉRELEMENK ÁBRÁZOLÁSA

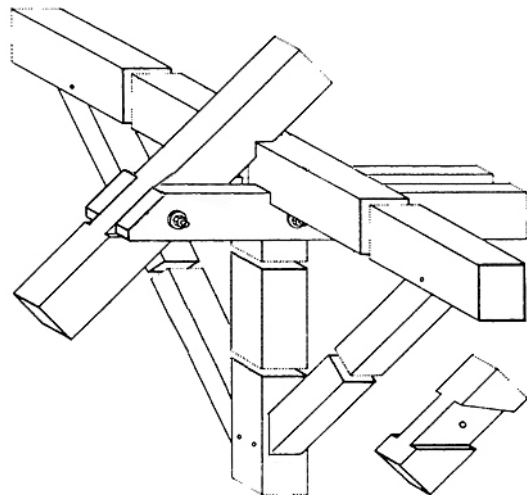
### 1.2.5. FEDÉLSZÉK

Adott egy egyállószerűes fa fedélszerkezet csomópontja két vetületben (elől és oldalnézetben). Feltüntettük a szerkezeti elemek keresztmetszeti méreteit és megnevezéseit is.

Szerkesszen a csomópontról a vetületek alapján felülnézeti képet!



Illusztráció: hagyományos fa fedélszék csomópontjának axonometrikus képe.

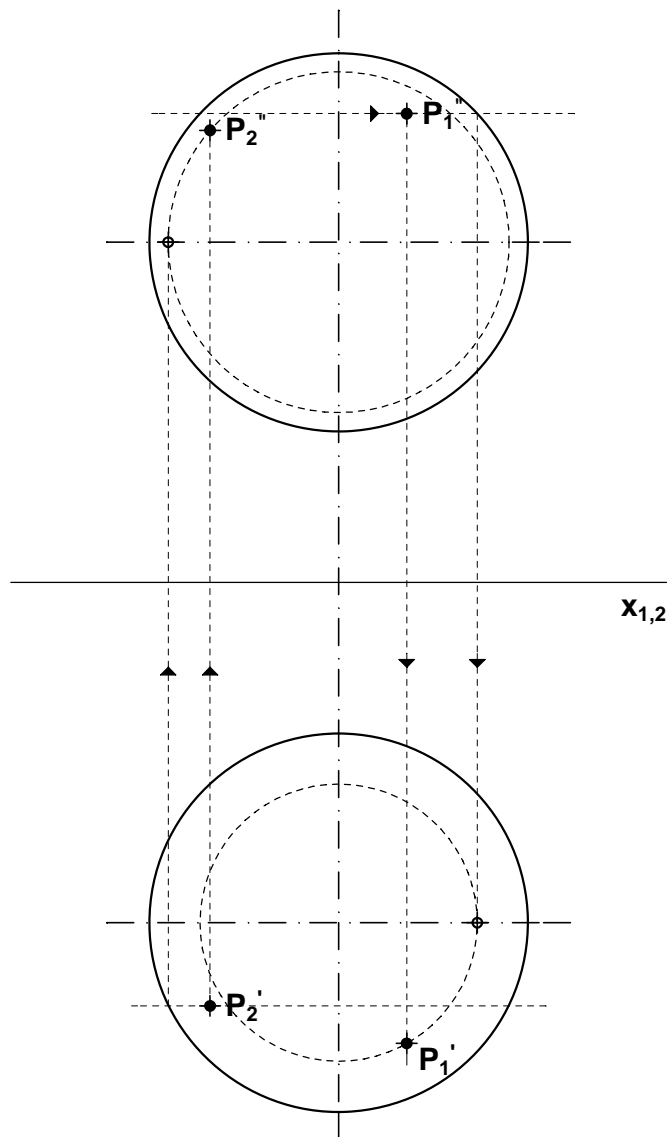


1.2.6. GÖMBI PONTOK

6 perc

Egy gömbfelület második vetületén kijelöltünk egy pontot ( $P_1$ ), a gömb első képén egy másik pontot ( $P_2$ ).

Ábrázoljuk a pontok másik képeit is!



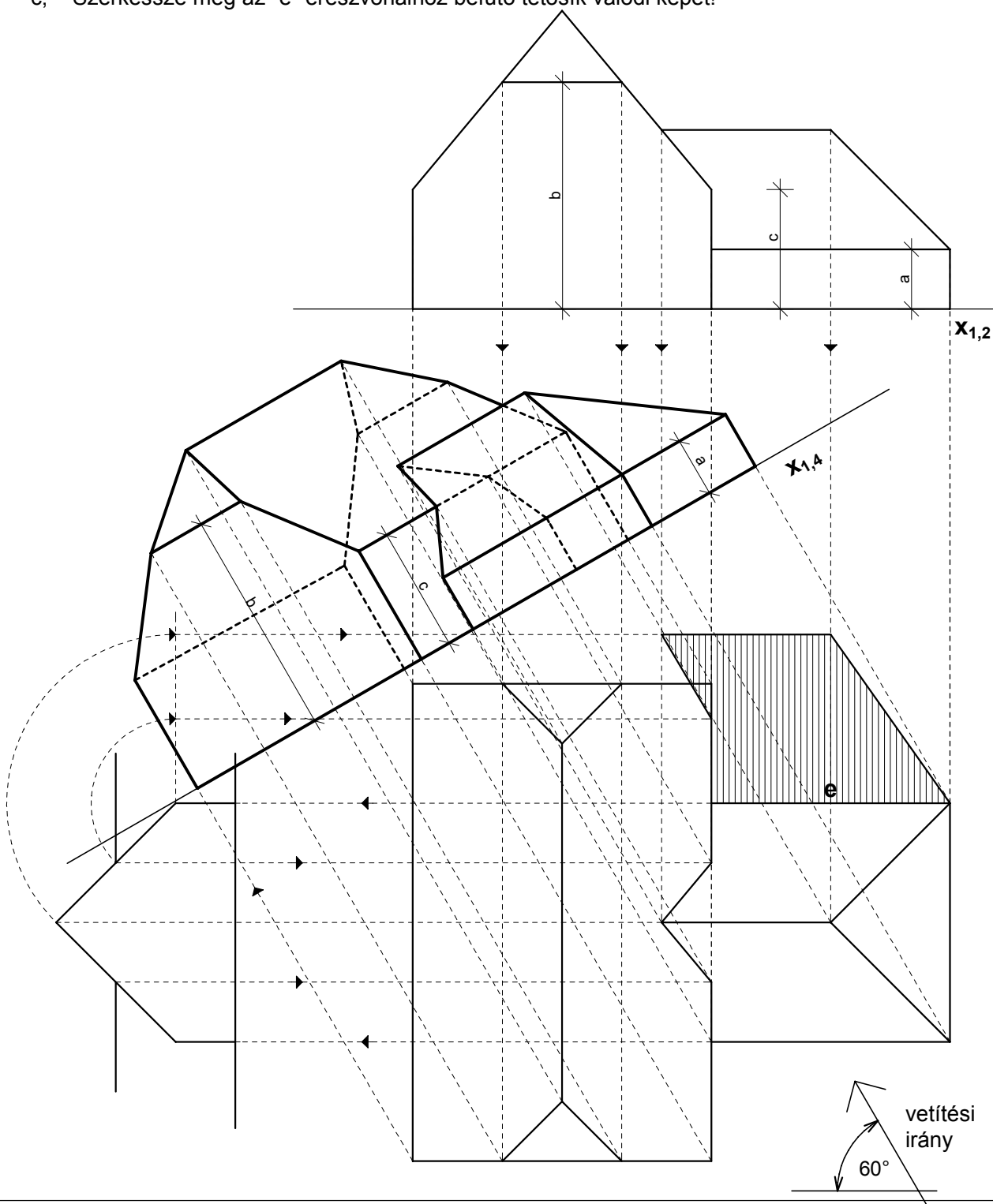
## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.1. MÁS NÉZŐPONT

15 perc

Az ábrán egy két tömegből álló épület előlnézetét és felülnézetének körvonalrajzát adtuk meg. A tetősíkok meredeksége különböző, de az egy épületszárnyhoz tartozók azonos hajlásszögűek.

- Rajzolja meg az egymásba metsző épülettömegek felülnézetét a tetőélekkel!
- Készítsen a megadott irányból új vetületet az épületről (4.kép)!
- Szerkessze meg az "e" eresztvonalhoz befutó tetősík valódi képét!

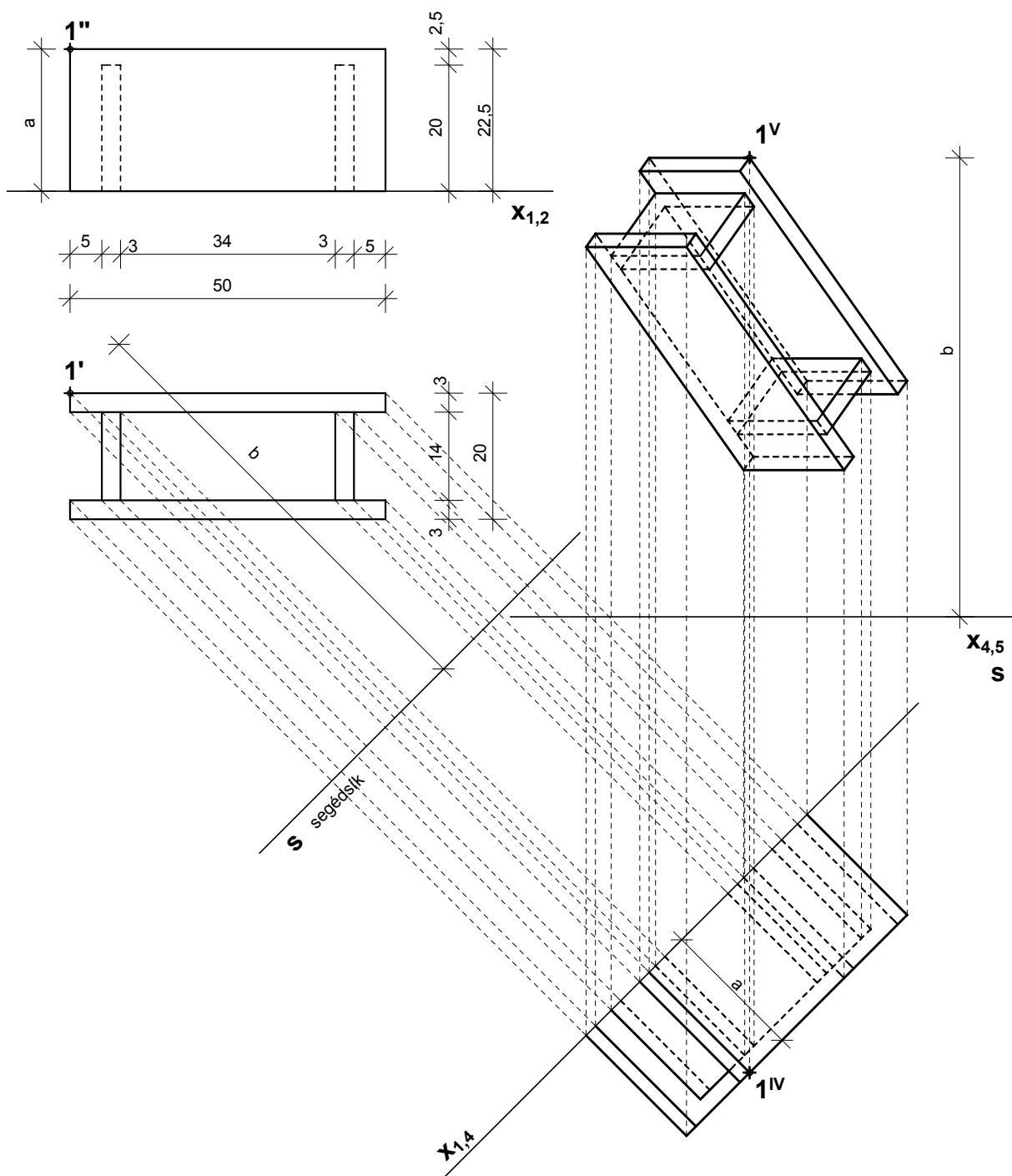


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.2. ZSALUKÓ

Az ábrán egy előregyártott betonelem (zsalukó) két képét (előlnézetét és felülnézetét) rajzoltuk meg.

Rajzoljon a vetületek alapján újabb képeket (negyedik és ötödik vetületet), amelyek szemléletesen láttatják az elem alakját!

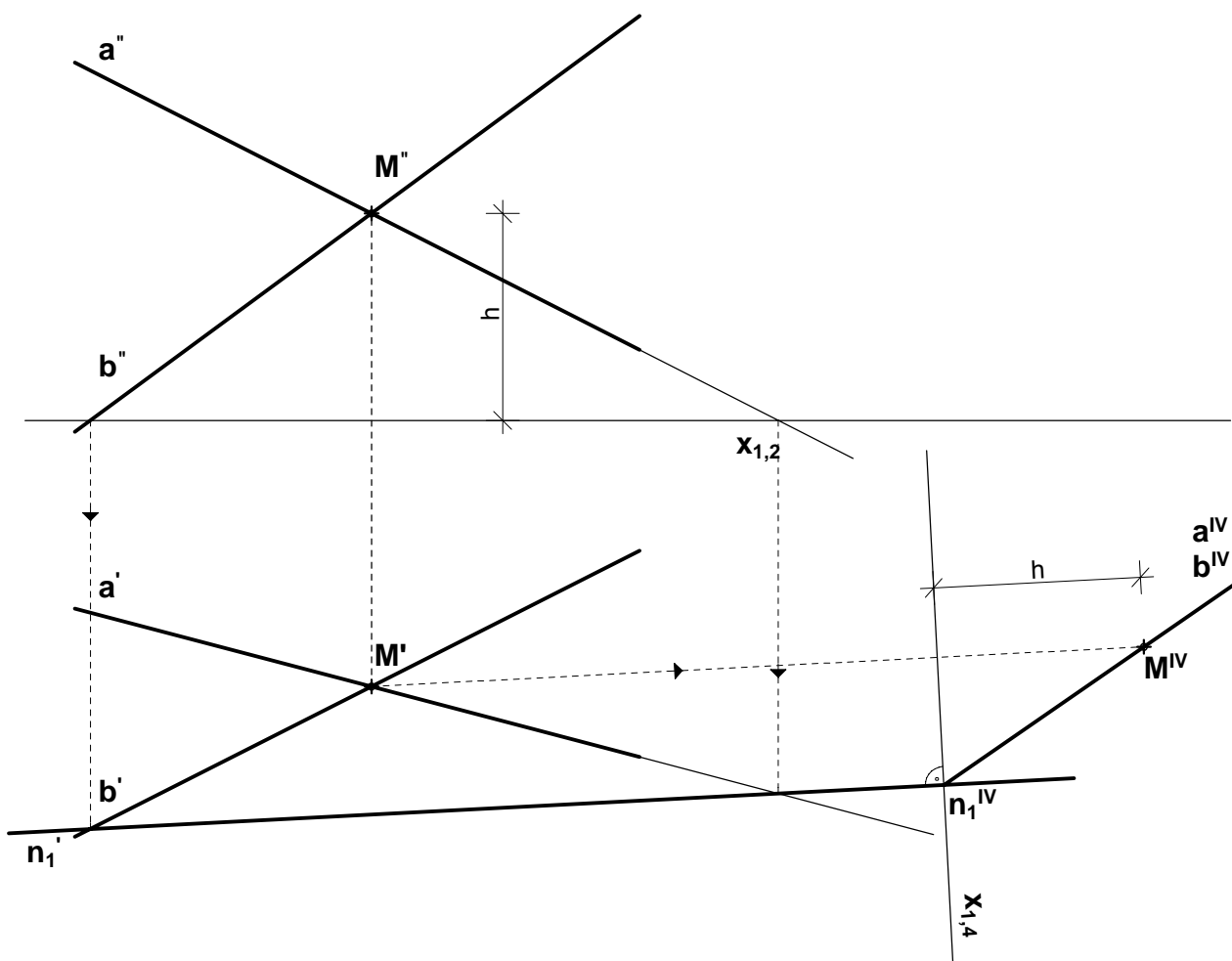


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.3. TRANSZFORMÁCIÓ

6 perc

Két metsző egyenesével megadtunk egy általános helyzetű síkot.  
Készítsük el a síknak olyan új vetületét, amelyen az vetítősíkként (egy egyenesnek) látszik!



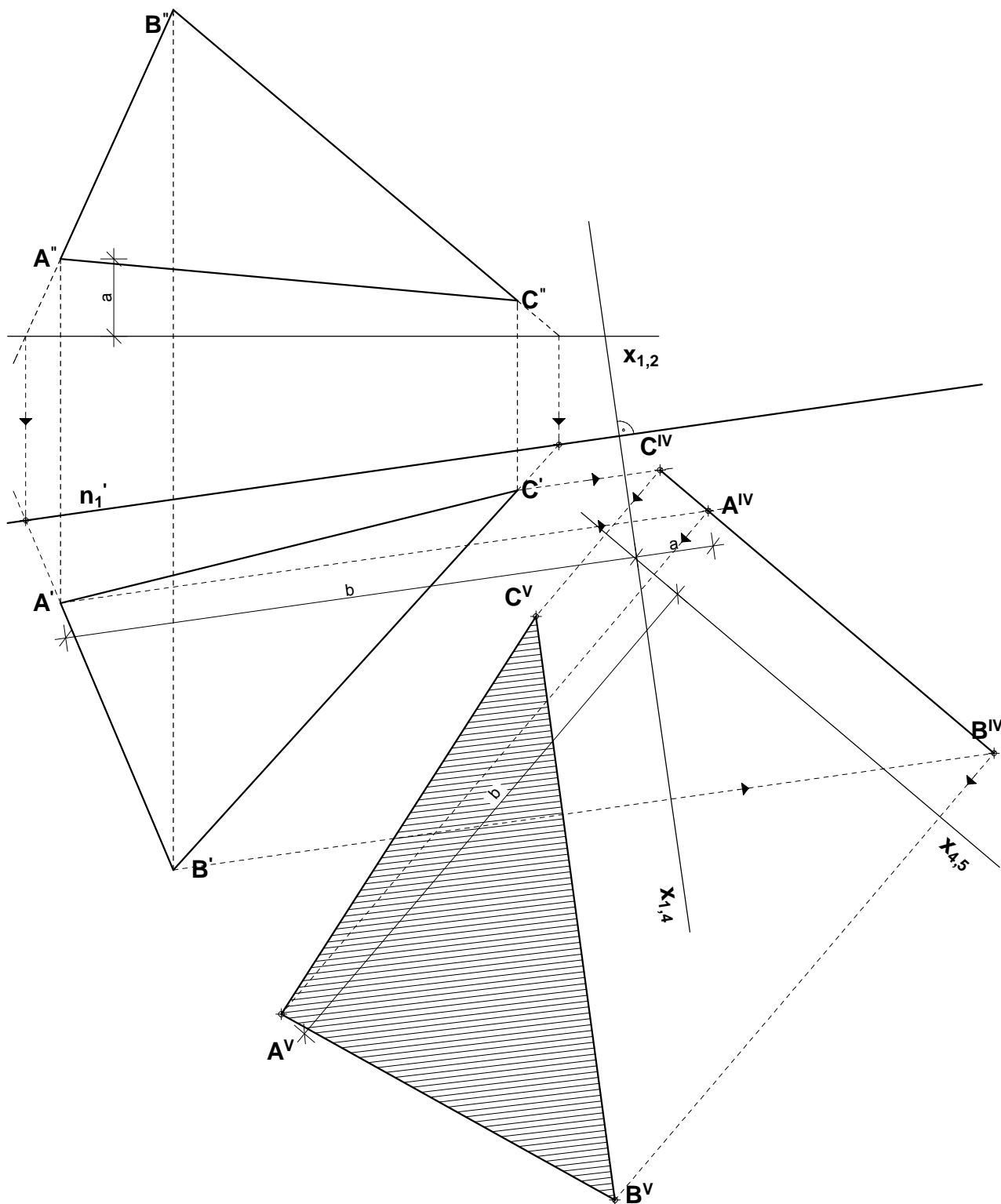
## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.1.4. ÚJ VETÜLETEK

16 perc

Az ábrán két képével egy általános helyzetű síkot adunk meg (háromszög - idom).

- Rajzolja meg a sík első nyomvonalát!
- Készítsen olyan új vetület a háromszög-idomról, amelyen az egy egyenesként látszik!
- Készítsen további olyan képet, amelyiken az idom a valódi képét mutatja!

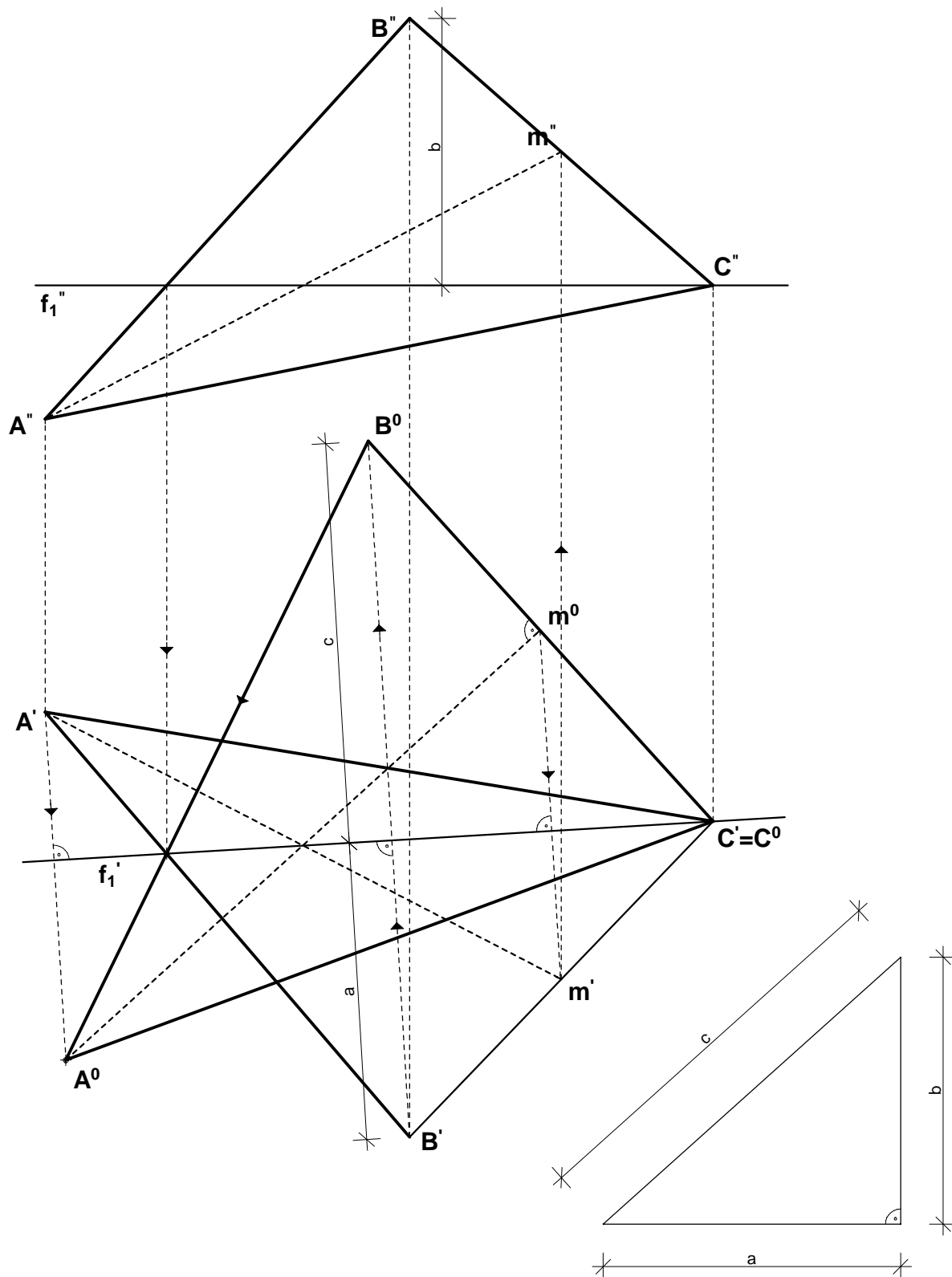


## 2.1. TRANSZFORMÁCIÓ

### 2.2.1. MAGASSÁGVONAL

Az ábrán egy háromszög - síkidom két rendezett képét rajzoltuk meg.

Rajzolja meg a síkidom B-C oldalához tartozó magasságvonalat!



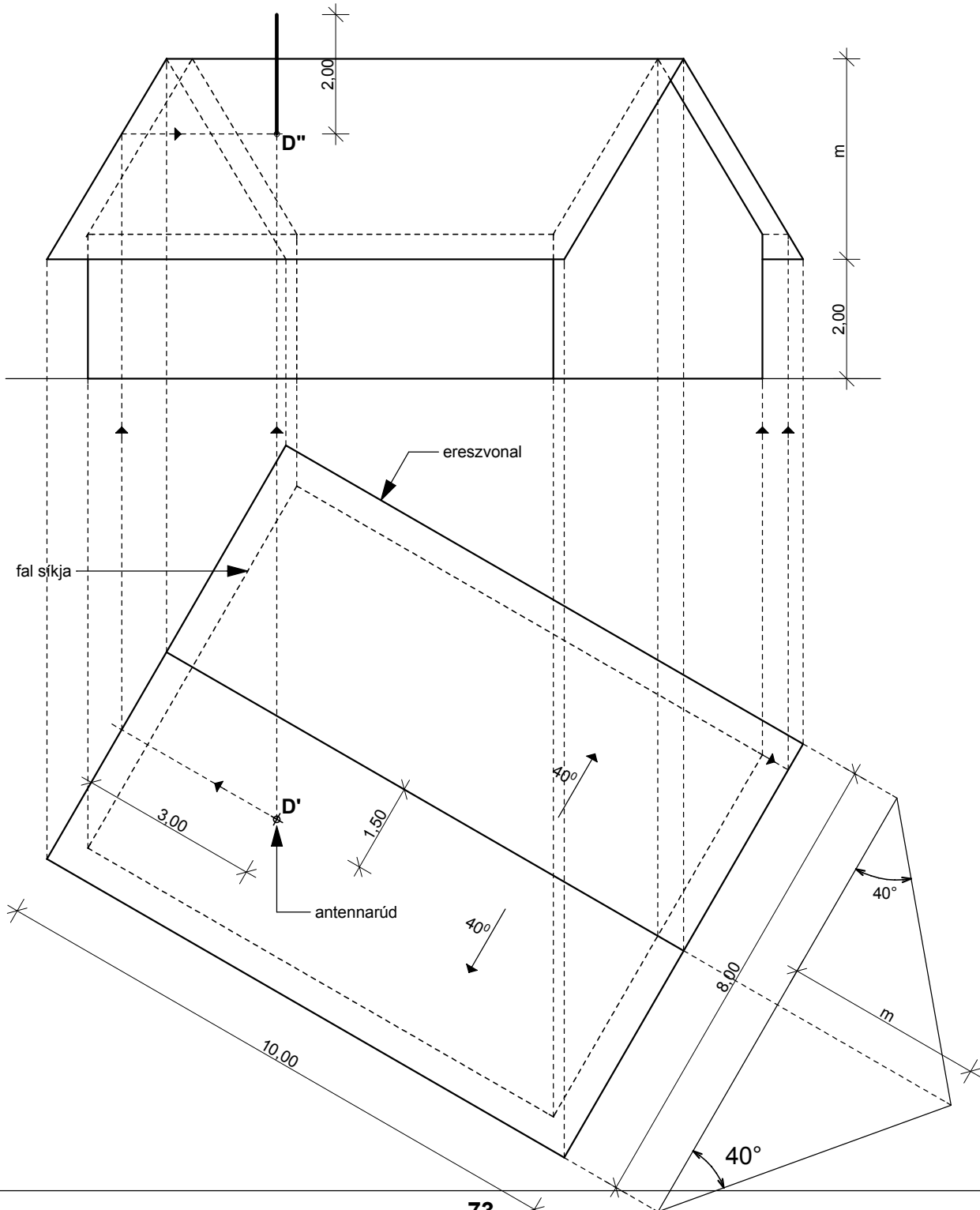


### 3.1. DÖFÉSPONT

#### 3.1.1. TETŐANTENNA

Lerajzoltuk egy nyergtetős épület felülnézetét 1:100 méretarányban. Szaggatott vonallal ábrázoltuk az épület falsíkjait. A tető hajlásszöge  $40^\circ$ , ereszvonalának magassága az alapsíktól 2,00 m. A jelzett helyen függőleges antennarúd áll ki a tetősíkból, magassága 2,0 m.

Szerkessze meg az épület előlnézeti képét 1:100 méretarányban!  
Ábrázolja az antennarúd tetősík feletti szakaszát is.

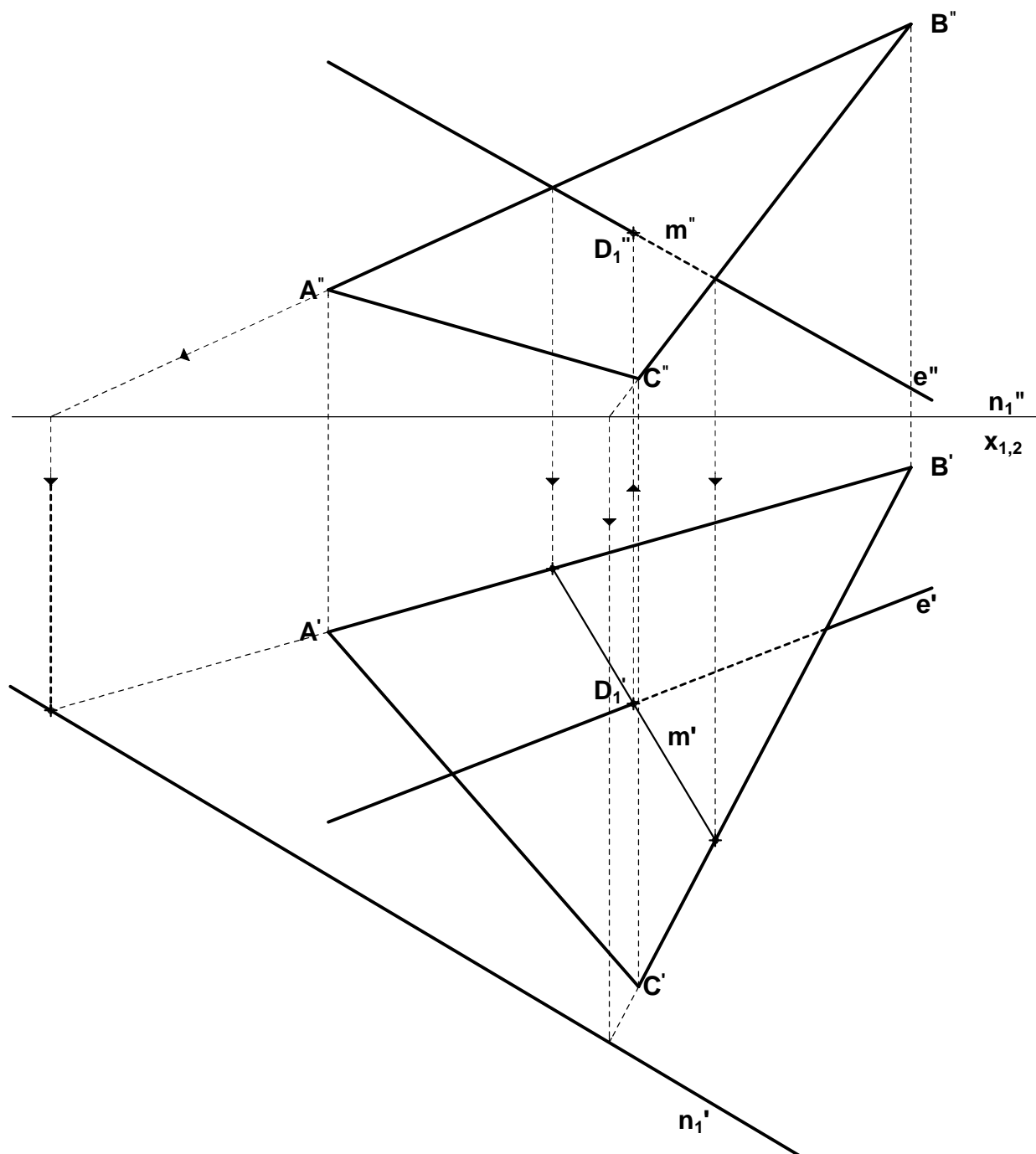


### 3.1. DÖFÉSPONT

#### 3.1.2. DÖFÉSPONT, NYOMVONAL

10 perc

- Szerkessze meg a vetületeivel megadott egyenes és sík dőléspontját!  
Tüntesse fel a térelemek láthatóságát is!
- Rajzolja meg a sík első nyomvonalát!

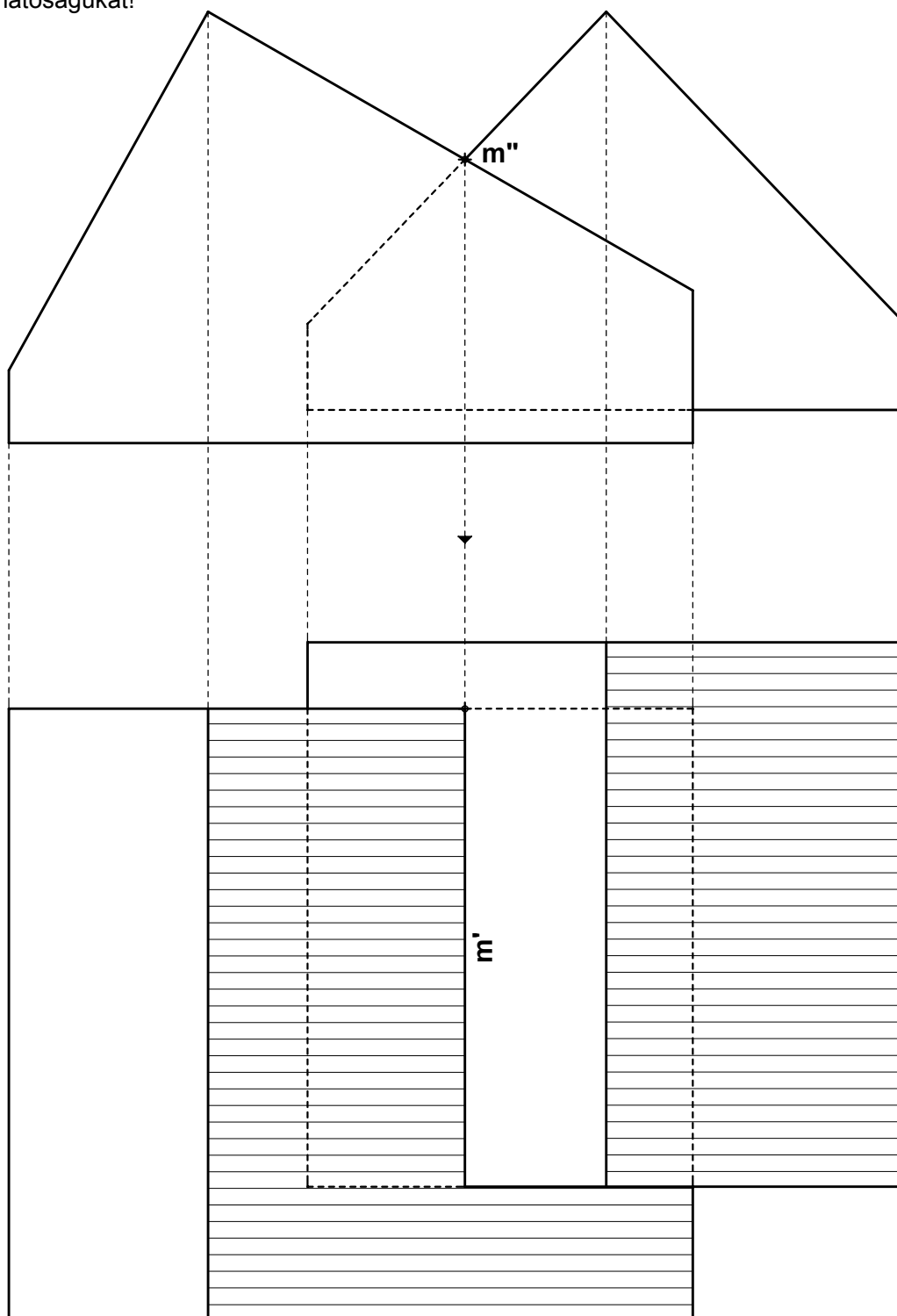


## 3.2. METSZÉSVONAL

### 3.2.1. VETÍTŐSÍK - TETŐSÍK

Az ábrán két egymásba metsző épülettömeget rajzoltunk meg.

Szerkessze meg a felülnézeti képen az összemetsződő tetősíkokat a metszésvonallal, ábrázolja láthatóságukat!

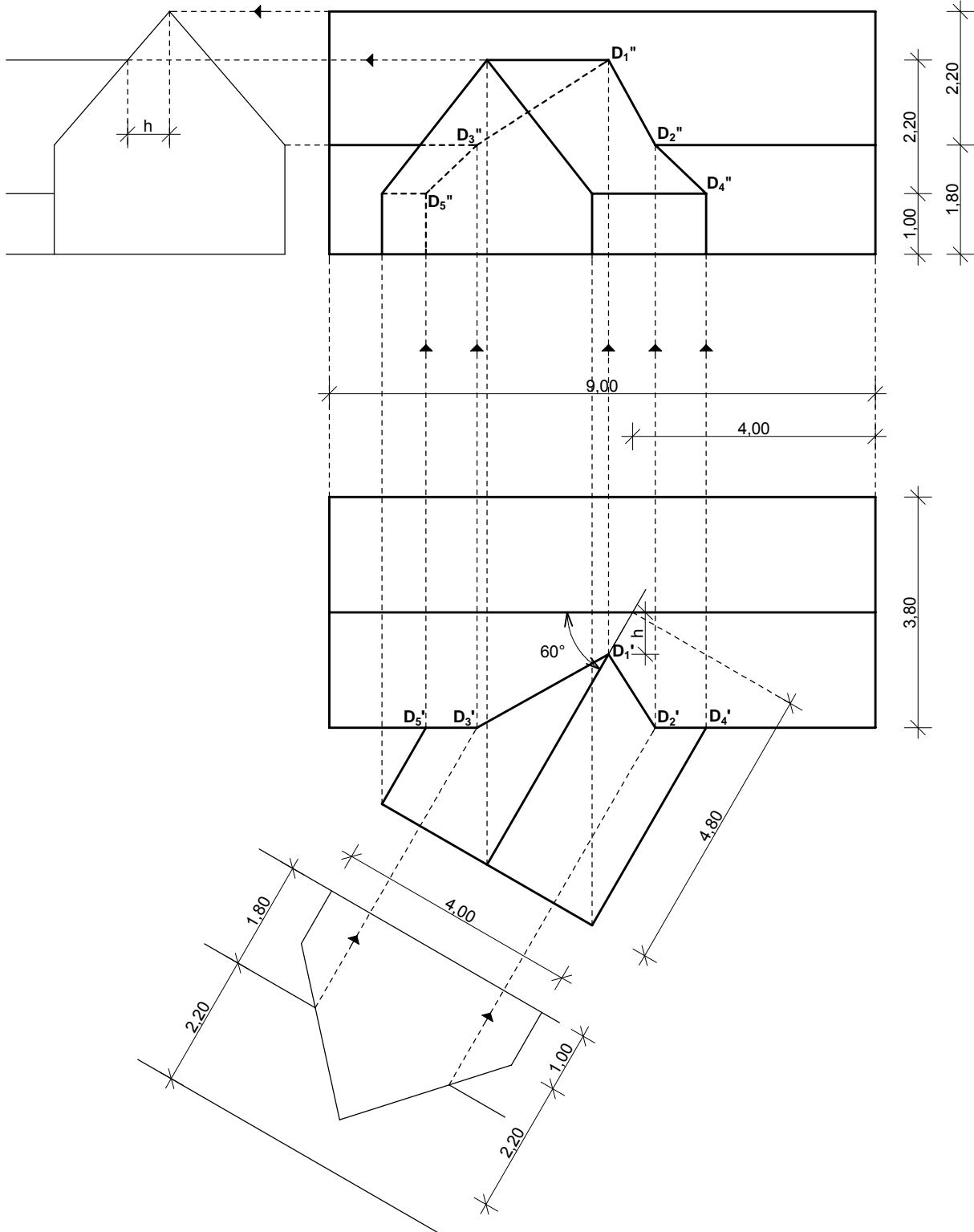


### 3.2. METSZÉSVONAL

#### 3.2.2. FERDE ÉPÜLETSZÁRNY

Lerajzoltuk egy két épületszárnyból álló épület felül- és előlnézeti képét. Az épületrészek síkjai összemetsződnek, amelyeket azonban nem ábrázoltunk.

Szerkessze meg az épületszárnyak összemetsződését mindkét vetületen!



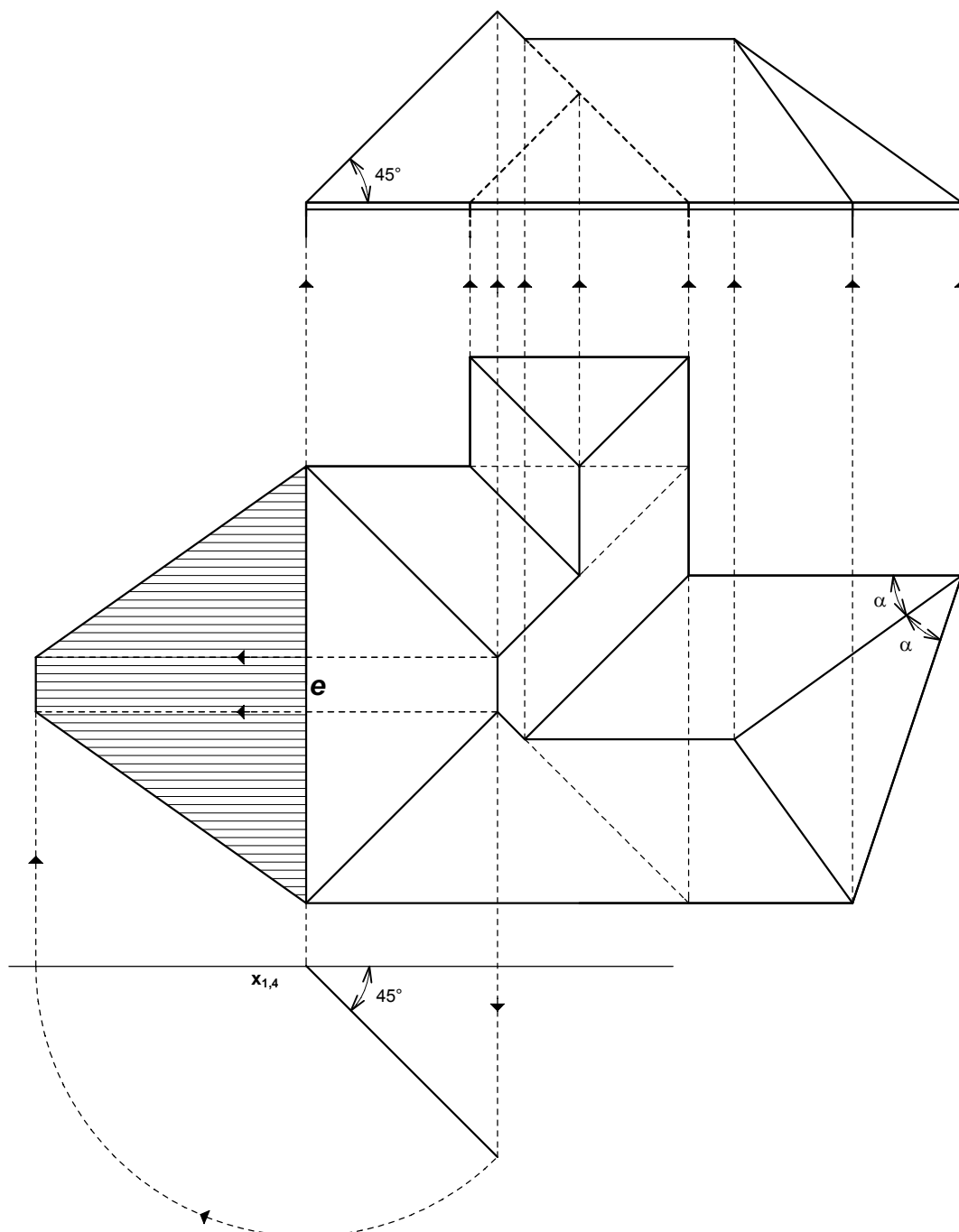
### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.1. ÖSSZETETT FEDÉLIDOM

25 perc

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $45^{\circ}$ -os.

- Szerkessze be a tető fedéldomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt eresztvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!



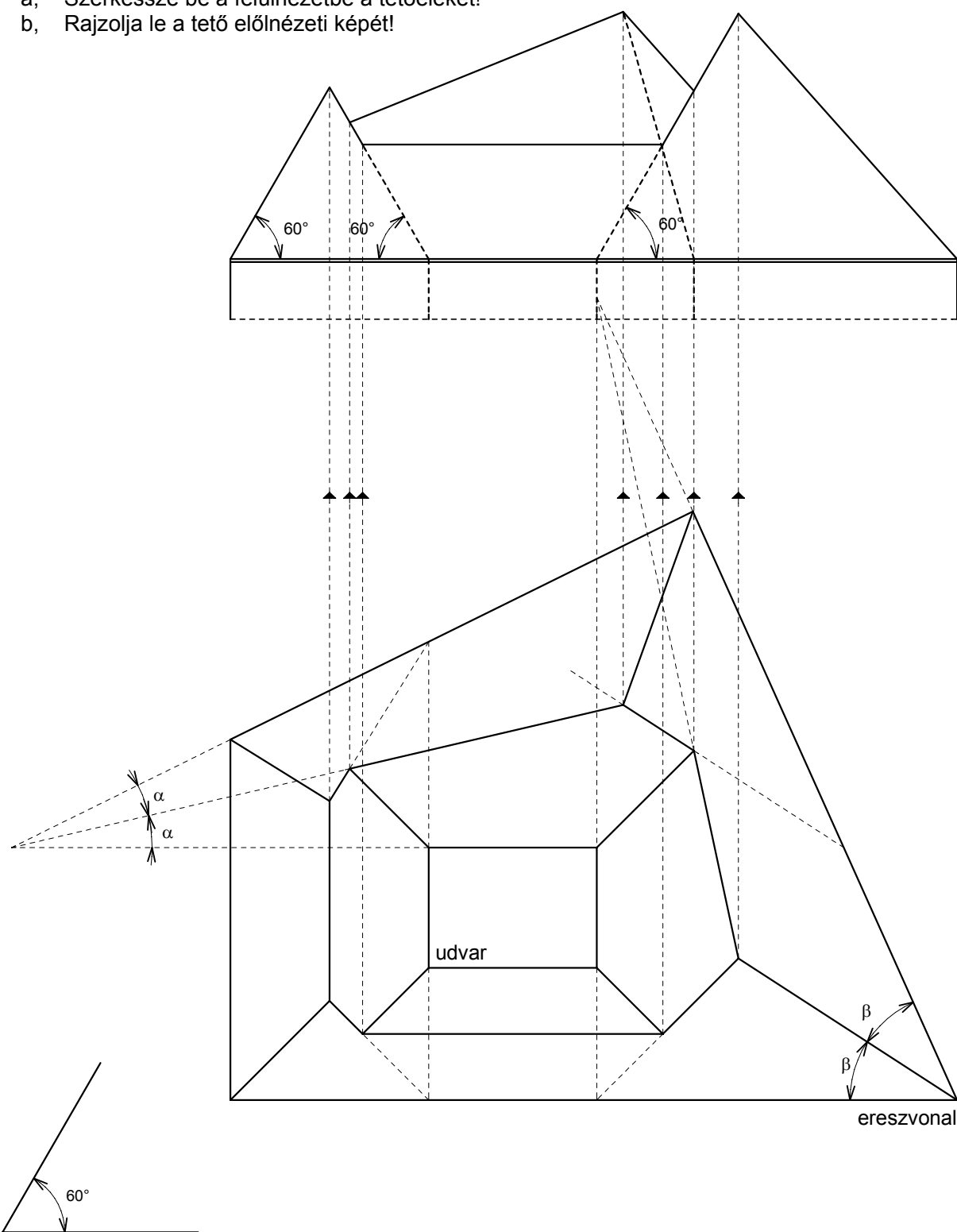
### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.2. ZÁRTUDVAROS HÁZ

30 perc

Az ábrán egy zártudvaros épület tetőzetének körvonalrajzát adtuk meg felülnézetben. A tetősíkok meredeksége mindenütt azonos,  $60^\circ$  (az udvar felőli oldalon is).

- Szerkessze be a felülnézetbe a tetőéleket!
- Rajzolja le a tető előlnézeti képét!



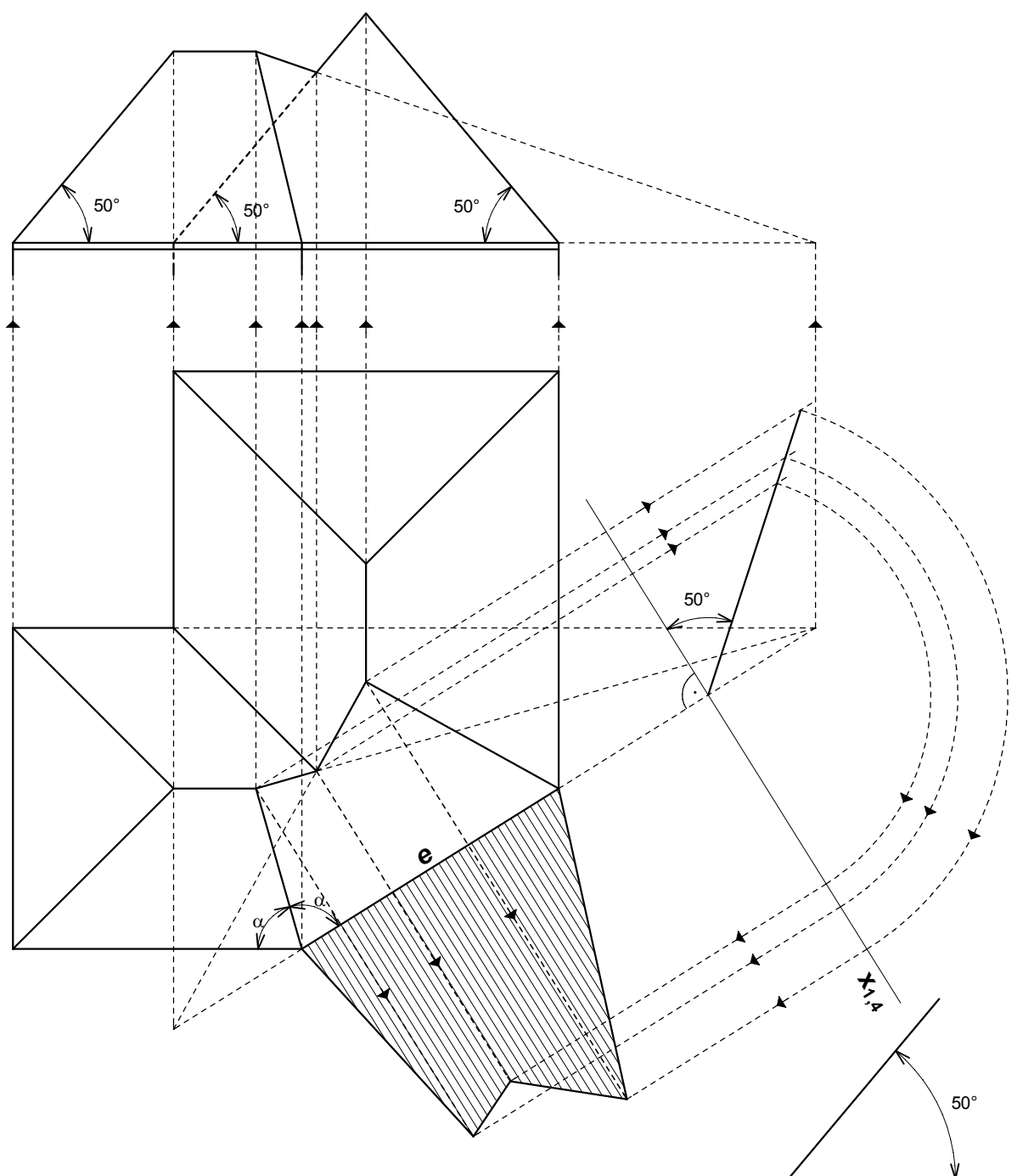
### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.3. SAROKHÁZ

25 perc

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $50^{\circ}$ -os. (Megrajzolásához a lap alján kínálunk segítséget.)

- Szerkessze be a tető fedélidomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt eresztvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!



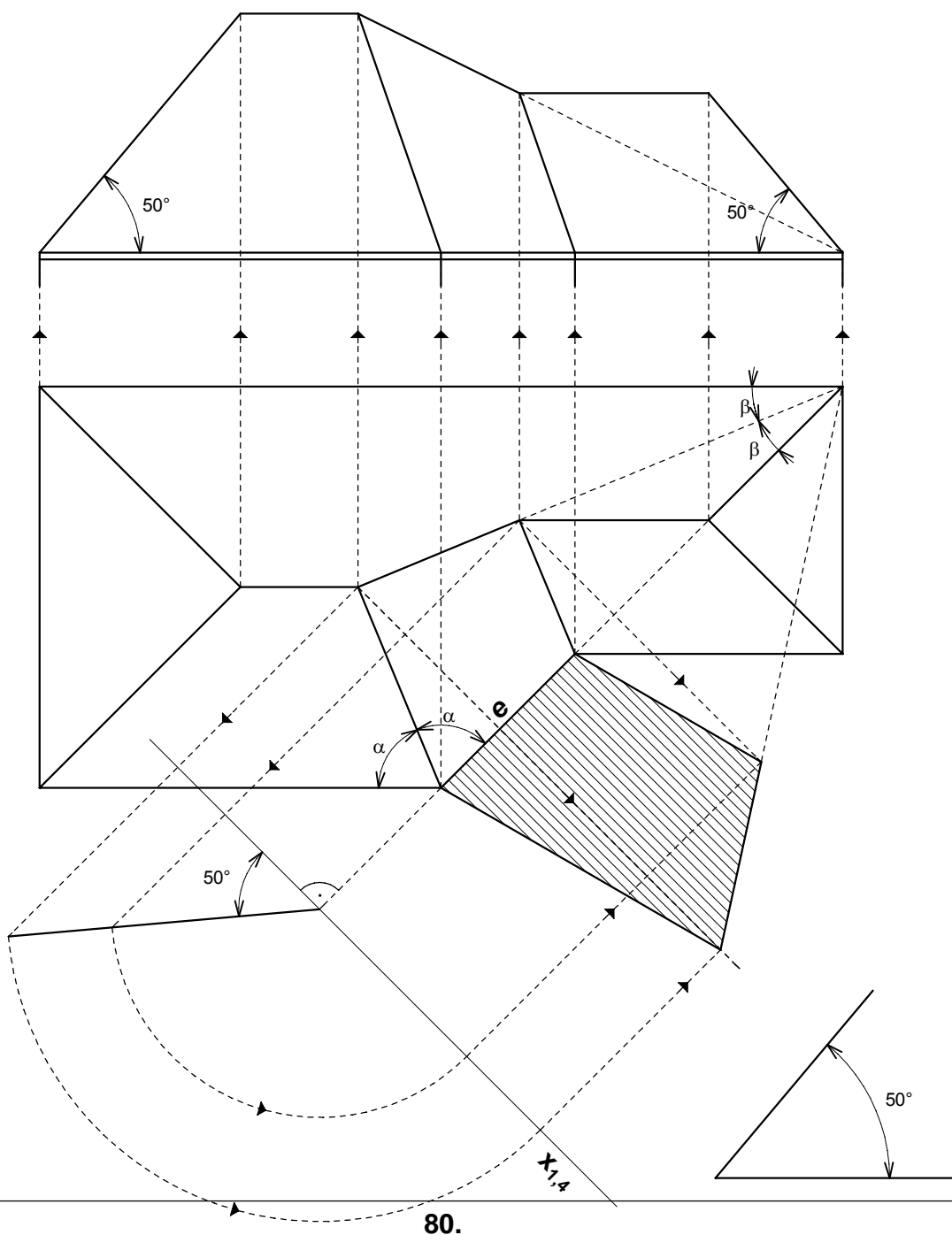
### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.4. HOSSZÚ HÁZ

20 perc

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége (vízszintessel bezárt szöge) azonos,  $50^{\circ}$ -os. (Megrajzolásához a lap alján kínálunk segítséget.)

- Szerkessze be a tető fedéldomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt eresztvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!





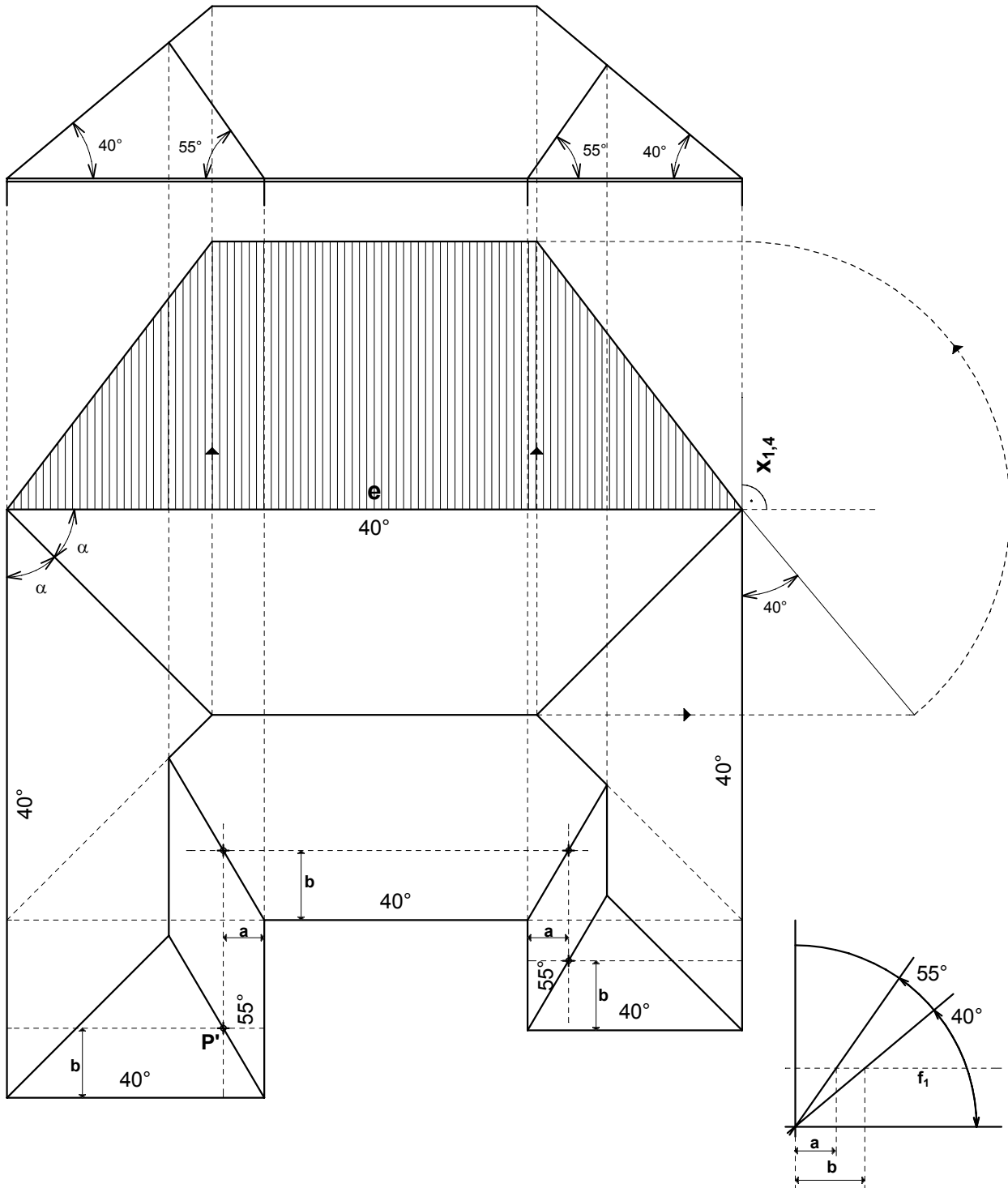
### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.5. VÁLTOZÓ MEREDEKSÉGŰ TETŐ - 1

20 perc

Az ábrán egy épület tetőzetének körvonalrajzát adjuk meg felülnézetben. A tetősíkok meredeksége nem azonos, a hajlásszögeket az egyes tetőfelületeken feltüntettük.

- Szerkessze meg a tető felülnézeti rajzát a tetőélekel!
- Készítse el a fedéldom előlnézeti rajzát!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt eresztélhez lefutó tetősík valódi képét!

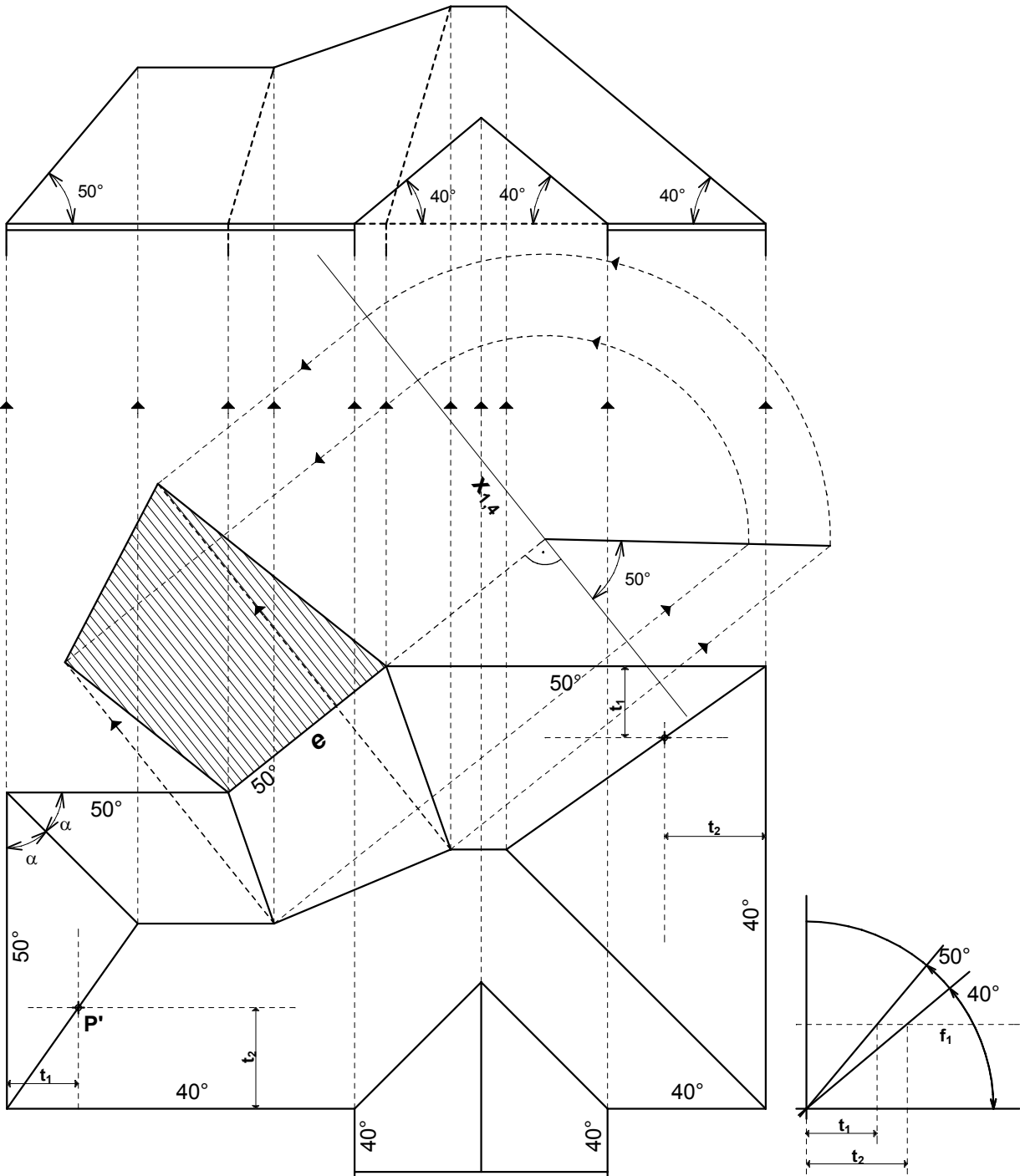


### 3.3. FEDÉLIDOM SZERKESZTÉS

#### 3.3.6. VÁLTOZÓ MEREDÉKSÉGŰ TETŐ - 2

Az ábrán egy magastető felülnézeti körvonalrajzát adtuk meg 1:200 méretarányban. A tetősíkok meredeksége nem azonos, a hajlásszögeket az egyes tetőfelületeken feltüntettük. A kettős vonallal jelölt szakaszon a tetőt oromfal zárja le.

- Szerkessze meg a tető fedéldomát a felülnézeti körvonalrajzba!
- Rajzolja meg a tető előlnézeti képét!
- Szerkessze meg az e-vel jelölt ereszvonalhoz lefutó tetősík valódi képét!



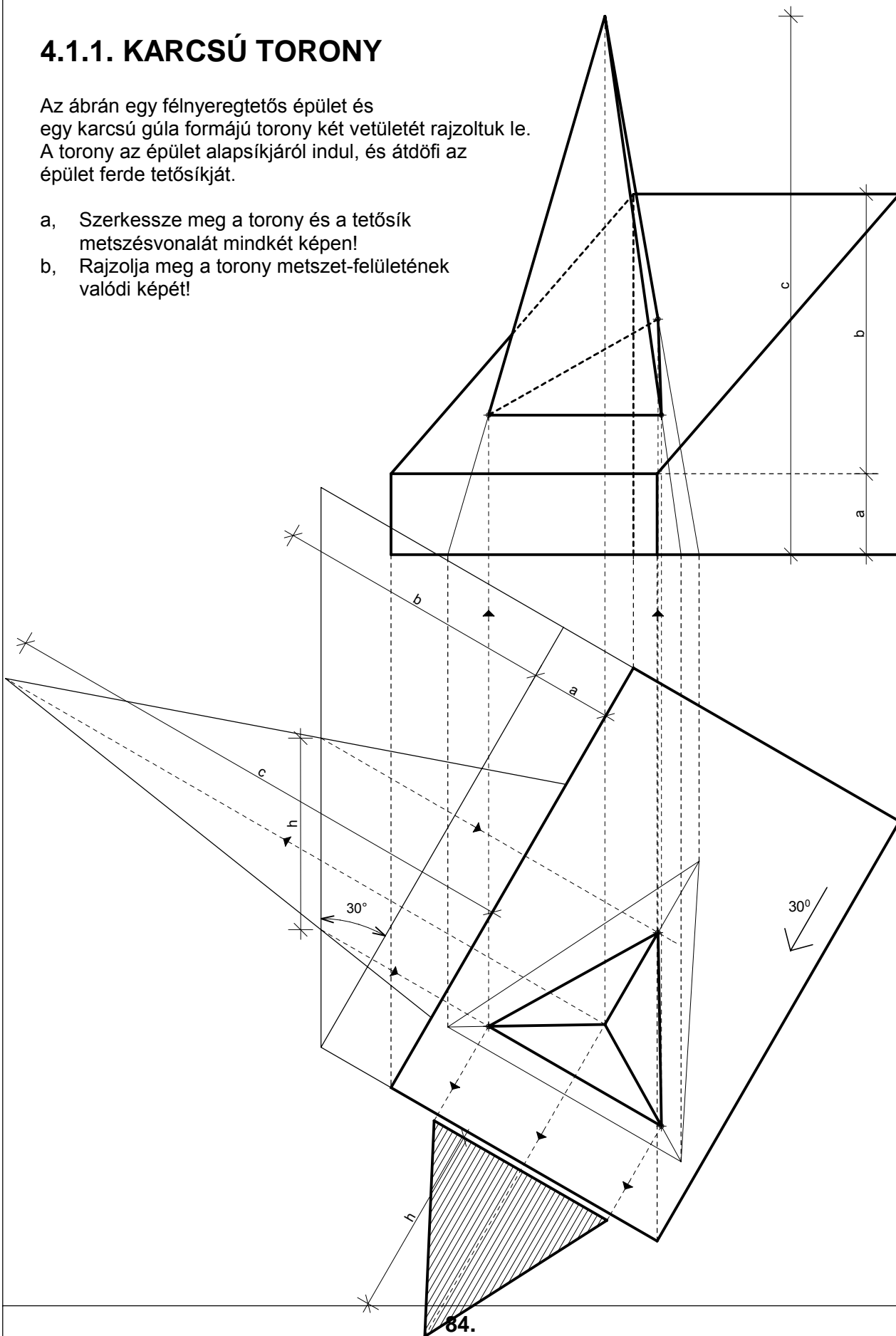


## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.1.1. KARCSÚ TORONY

Az ábrán egy félnyereggetős épület és egy karcsú gúla formájú torony két vetületét rajzoltuk le. A torony az épület alapsíkjáról indul, és átdöfi az épület ferde tetősíkját.

- Szerkessze meg a torony és a tetősík metszévonalát mindkét képen!
- Rajzolja meg a torony metszet-felületének valódi képét!



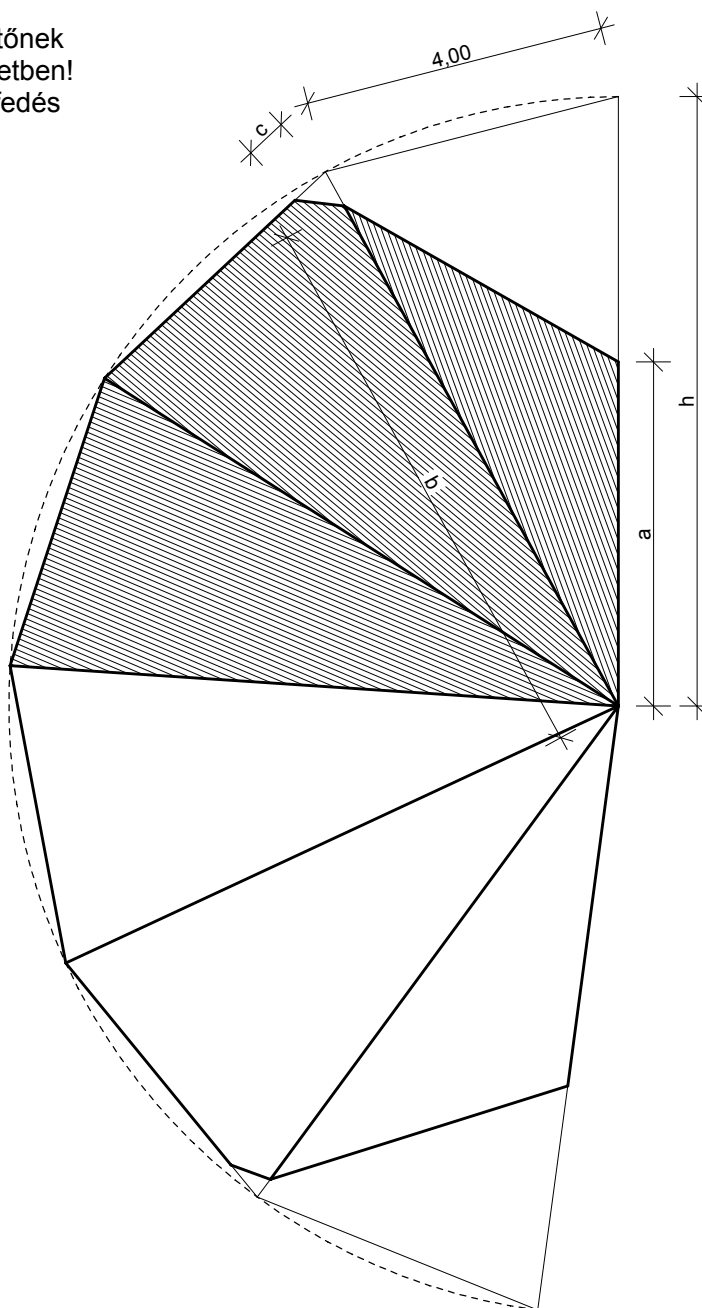


## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.1.2. TORONYTETŐ

Egy saroképület zárterkélye felett szabályos hatszög alapú, fémlappal fedett toronytető épül, amelybe belemetszenek az épület tetősíkjai.

- Szerkessze meg az épület tetősíkjainak és a toronytetőnek az áthatását mindkét vetületben!
- Rajzolja meg a fémlappal fedés kiterített képét!



## 4.1. SÍKLAPÚ TESTEK SÍKMETSZÉSE

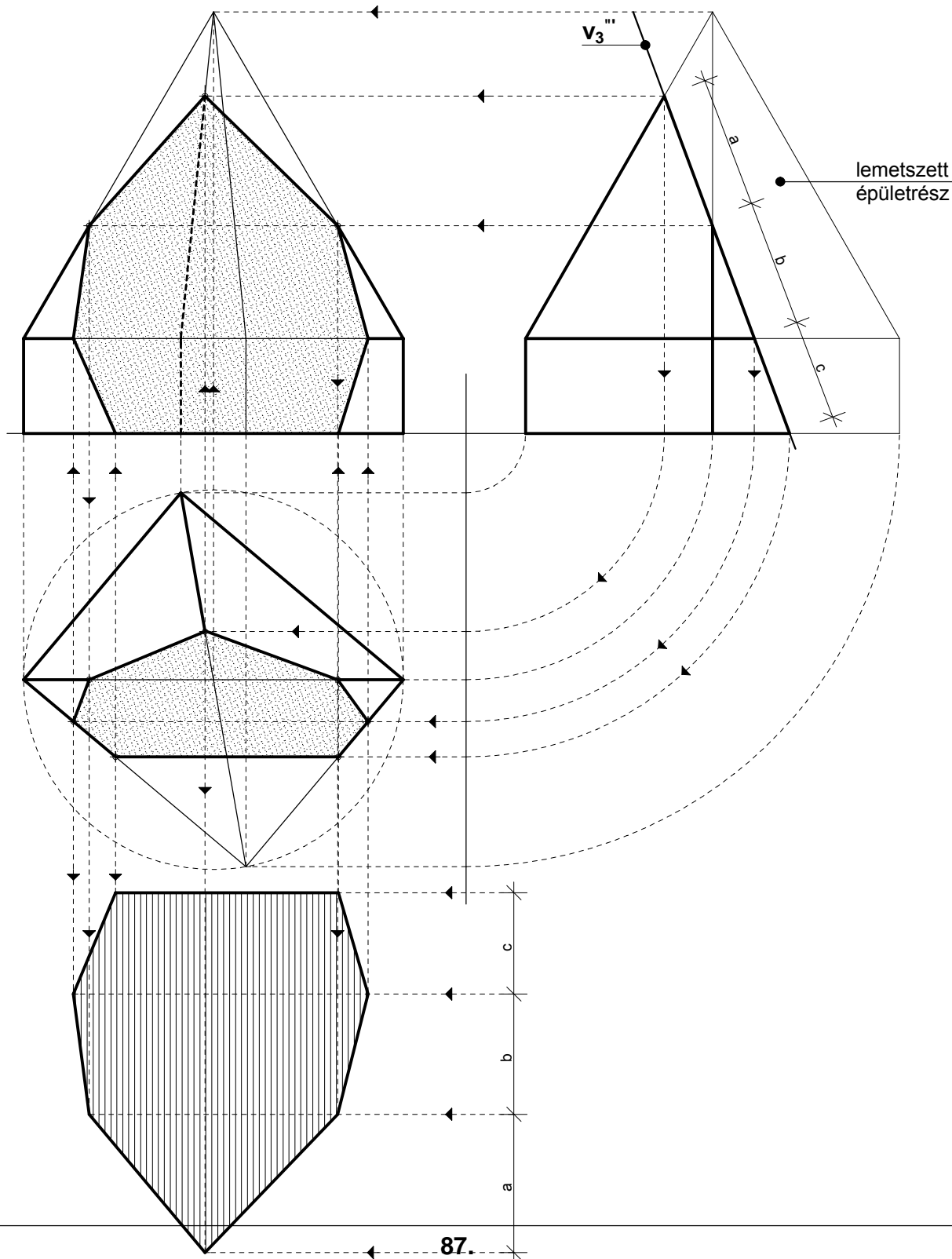
### 4.1.3. ÉPÜLETMETSZET

15 perc

Adva van egy sátoreszes épület felül- és oldalnézete.

Az oldalnézeti vetületen ábrázoltunk egy vetítősíkot is, amely az épülettestet kettészeli.

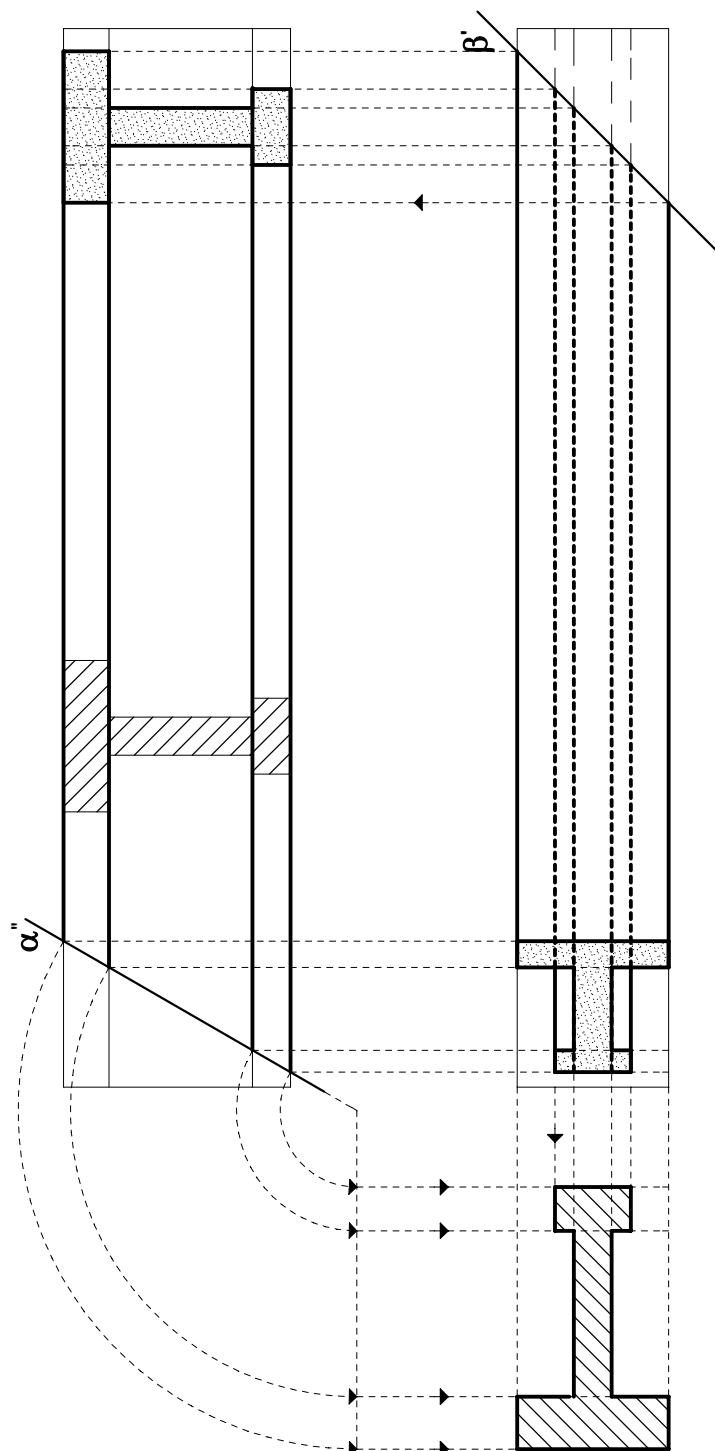
- Rajzolja meg a lementszett rész eltávolításával előálló épületrész elől- és felülnézetét!
- Szerkessze meg a metszettefelület valódi képét!



### 4.1.4. SZEGEZETT TARTÓ

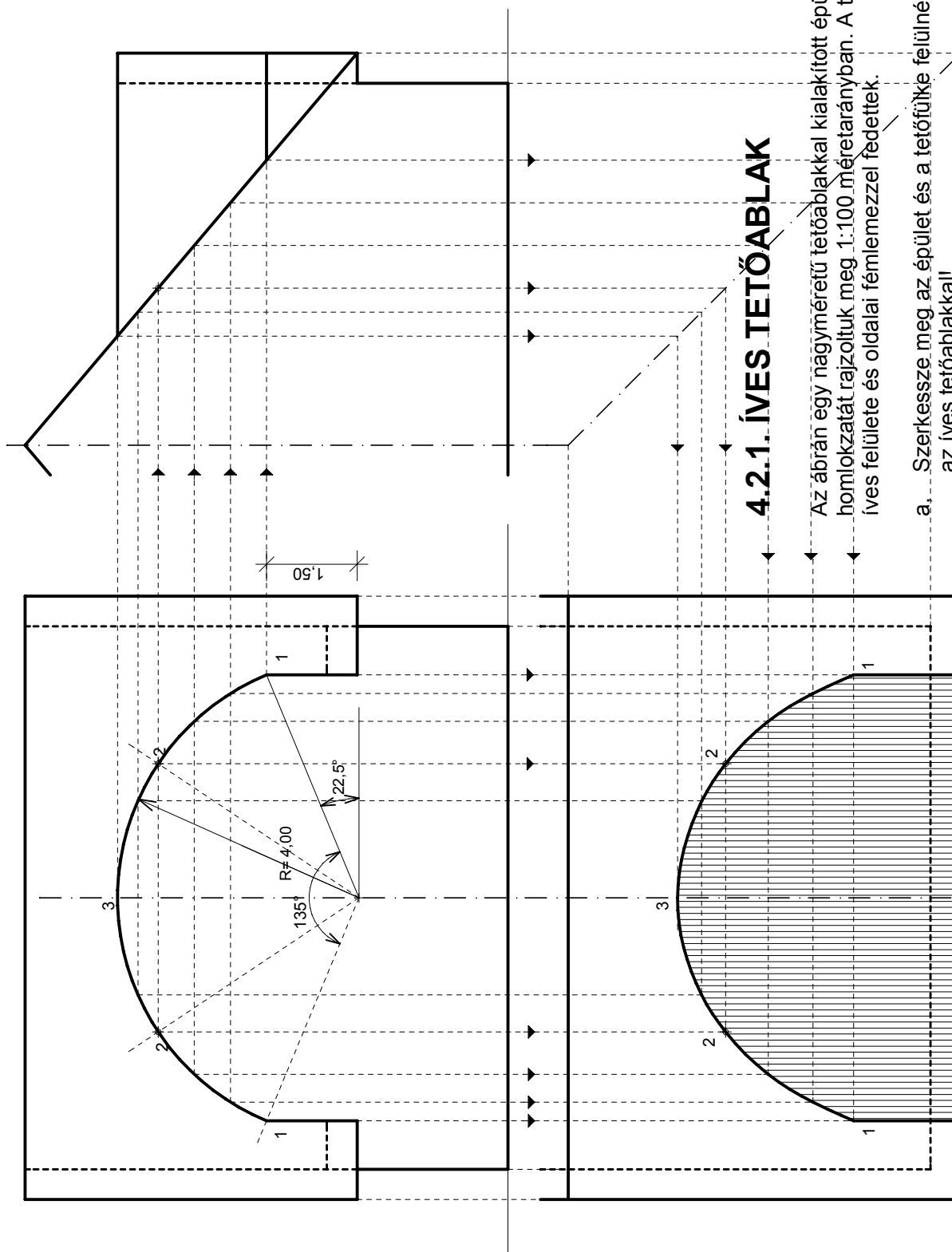
Az ábrán egy összetett szelvényű fagerenda két vetületét rajzoltuk meg. Az előlnézeti képbe vékony vonalakkal berajzoltuk a gerenda szelvényét is. Mindkét vetületen kijelöltünk egy-egy metszősíkot ( $\alpha$ - második,  $\beta$ -első vetítősík), melyek mentén a gerendavégeket lefűrészeljük.

- Rajzolja meg a kialakított gerenda vetületeit!
- Szerkessze meg az  $\alpha$  sík metszésével előálló metszett felület valódi képét!





## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

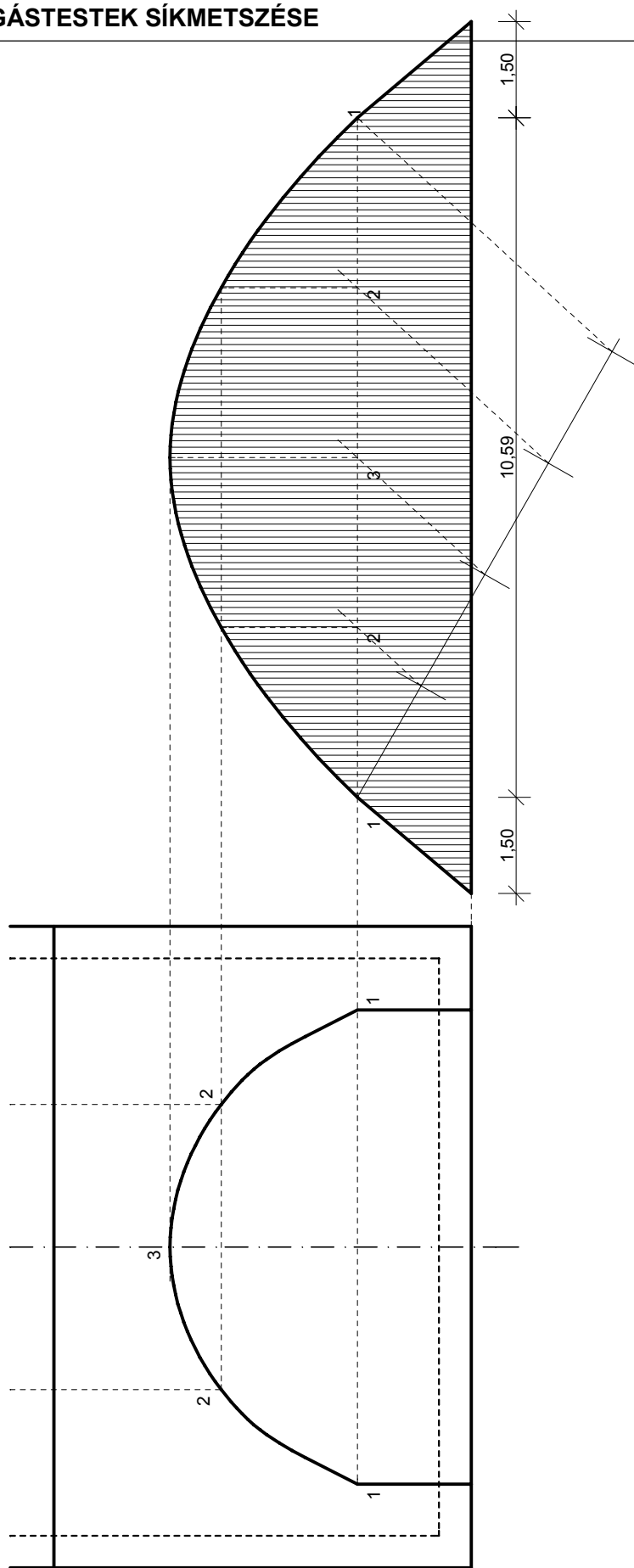


### 4.2.1. ÍVES TETŐABLAK

Az ábrán egy nagyméretű tetőablakkal kialakított épület két homlokzatát rajzoltuk meg 1:100 méretarányban. A tetőfülke íves felülete és oldalai fémlemezzel fedettek.

- Szerkessze meg az épület és a tetőfülke felülnézeti képét az íves tetőablakkal!
- Szerkessze meg a fémlemezfedés kiterített képét!

## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE



$$r = 4,5$$

$$K = 2 \cdot r \cdot \pi = 28,26 \xrightarrow{360^\circ}$$

$$i = 135^\circ \xrightarrow{10,59}$$

### 4.2.1. ÍVES TETŐABLAK

Az ábrán egy nagyméretű tetőablakkal kialakított épület két homlokzatát rajzoltuk meg 1:100 méretarányban. A tetőfülke íves felülete és oldalai fémlemezzel fedettek.

- Szerkessze meg az épület és a tetőfülke felülnézeti képét az íves tetőablakkal!
- Szerkessze meg a fémlemezfedés kiterített képét!

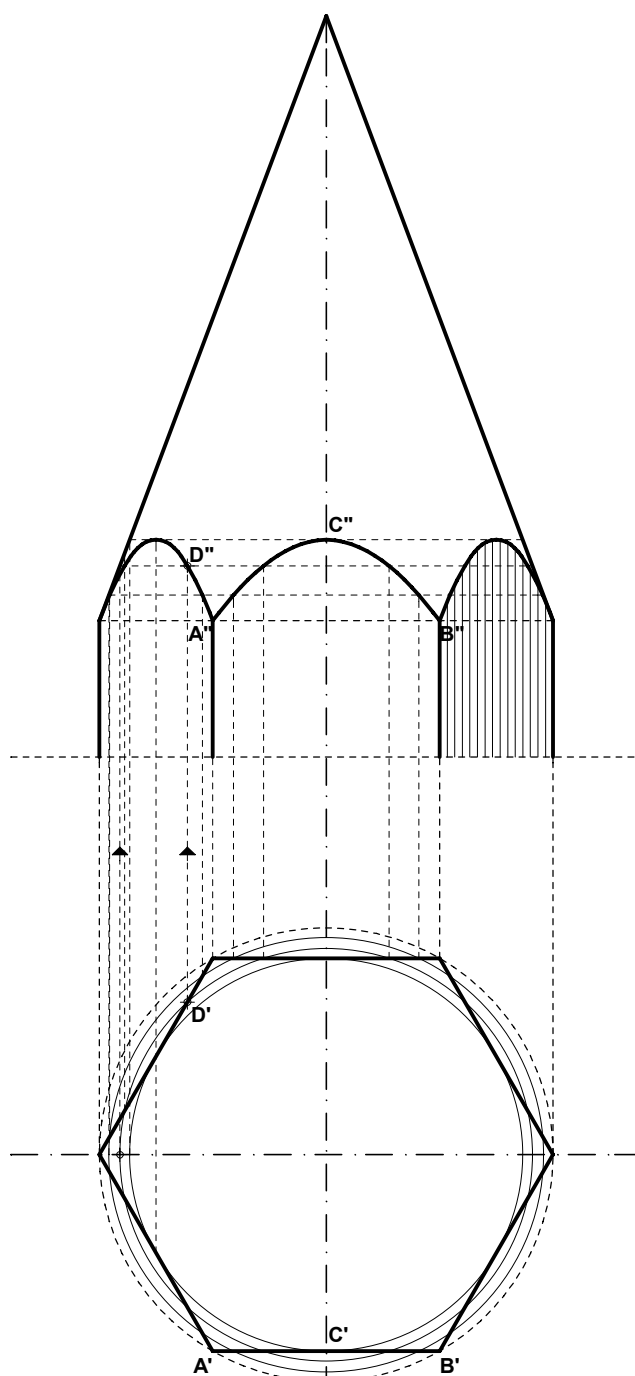
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.2. KÚPTETŐ

15 perc

Egy szabályos hatszög alapú toronytestre kúptetőt illesztünk. A tető a falsíkokban záródik, nem képez ereszt. Az előlnézeti képen a kúptetőnek csak a körvonalát ábrázoltuk.

Szerkessze meg a torony falának és tetőzetének csatlakozási vonalát az előlnézeti képen!

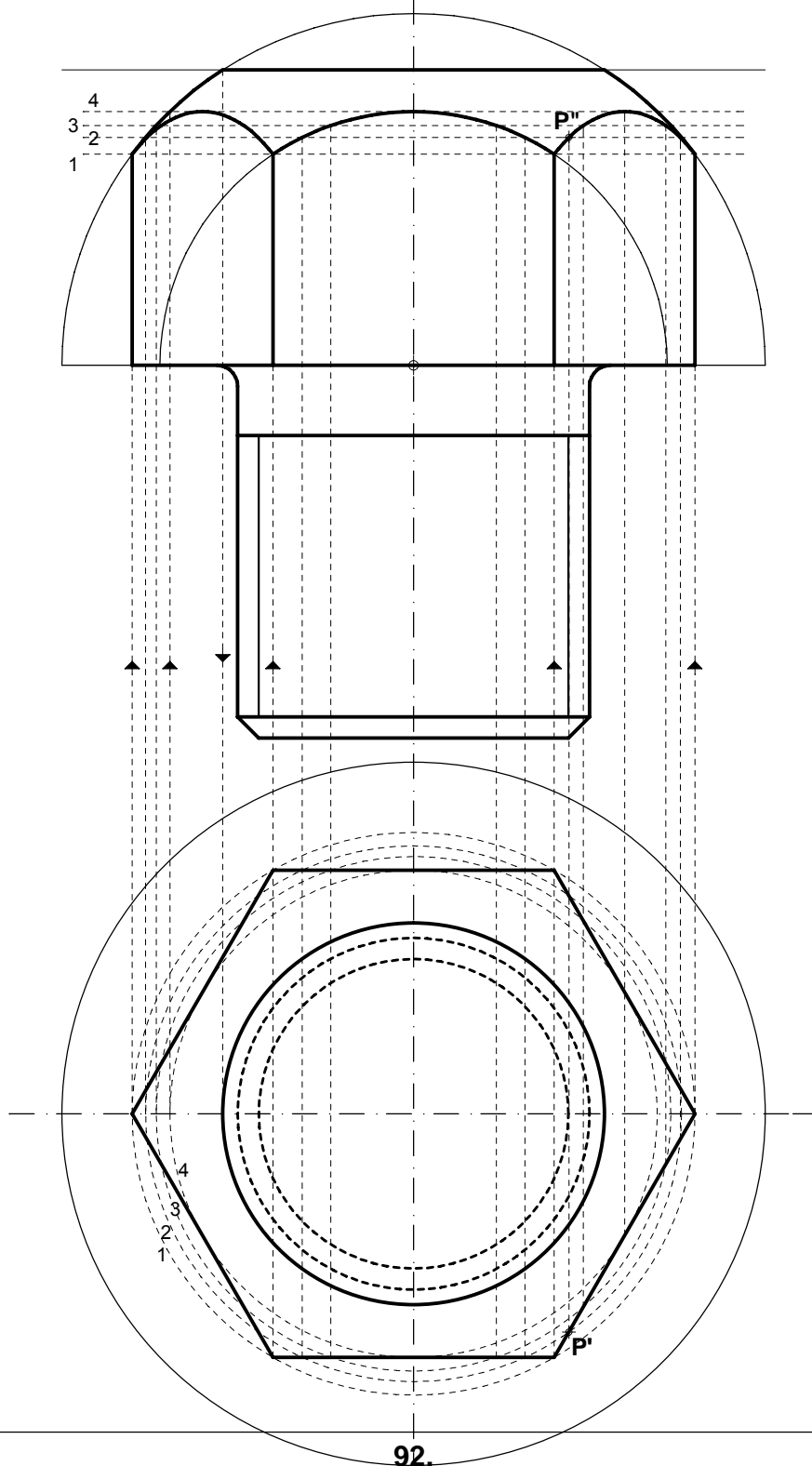


## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.3. CSAVARFEJ

Egy hatlapfejű csavar fejrészének vetületeit félgömbből síkmetszéssel szerkesztjük meg. A félgömböt függőleges síkokkal metszük el, amelyek egy szabályos hatszög oldalaira illeszkednek. A csavarfej felső síkját vízszintes metszéssel alakítjuk ki.

Rajzolja meg a csavar (szár és fej) előlnézeti és felülnézeti képeit!



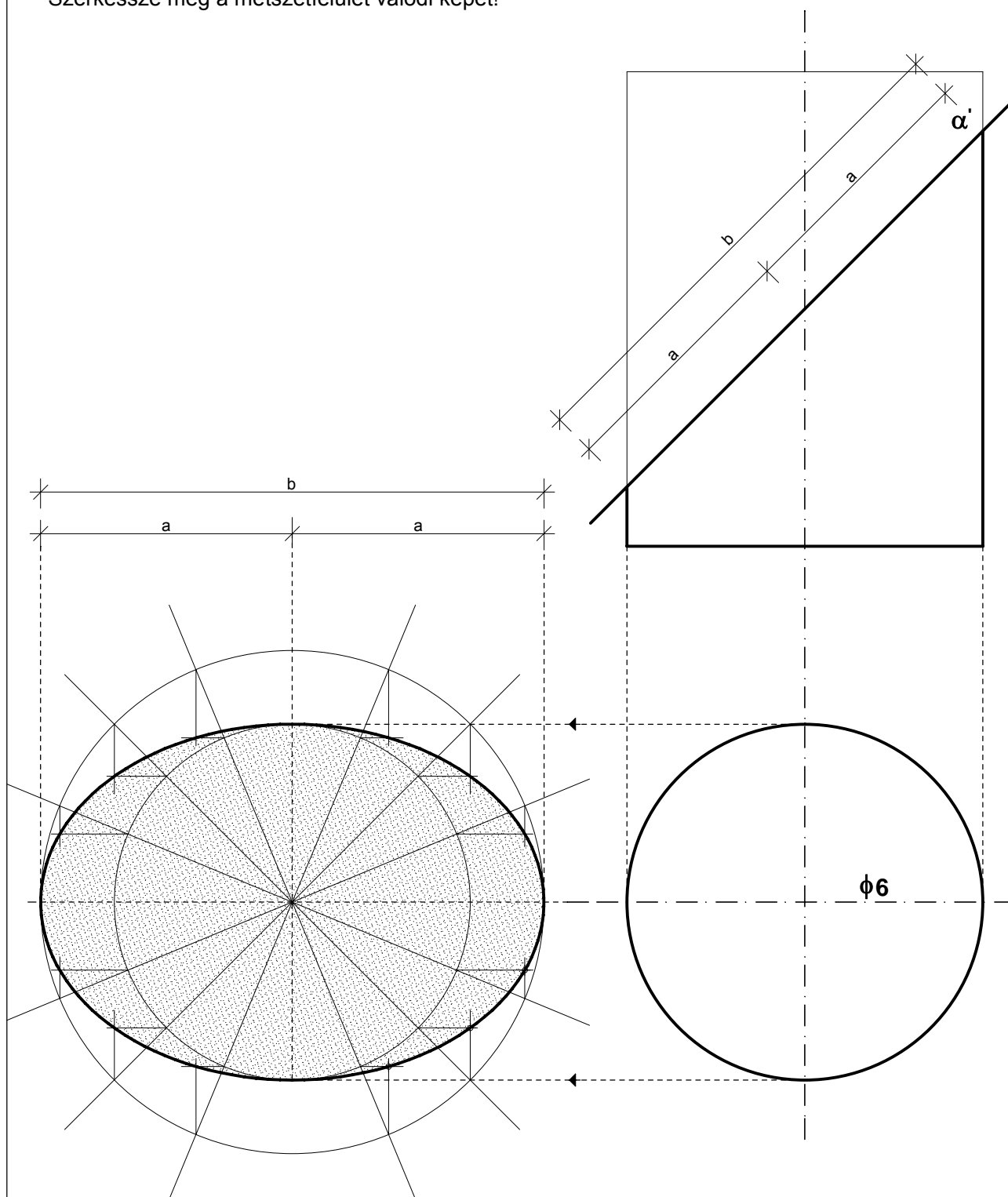
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.4. HENGERMETSZET

15 perc

Az ábrán egy egyenes forgáshenger két vetülete látható.  
A hengert egy második vetítősíkkal ( $\alpha$ ) elmeteszük.

Szerkessze meg a metszettelület valódi képét!



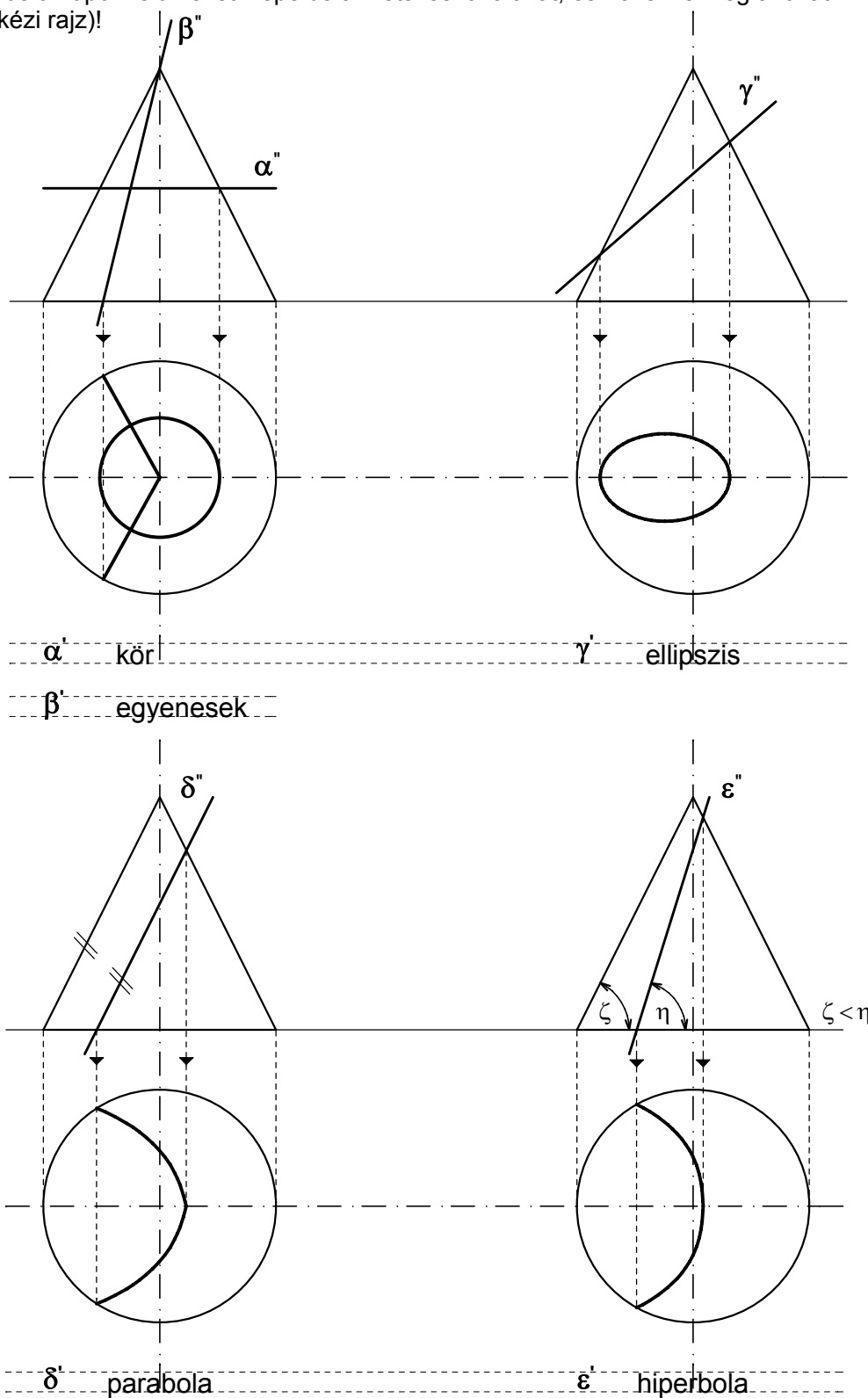
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.5. KÚPMETSZETEK

5 perc

Az ábrákon egy egyenes forgáskúpot különböző meredekségű vetítősíkokkal metszettünk el.

Rajzolja be a kúpok felülnézeti képeibe a metszésvonalakat, és nevezze meg azokat (szabadkézi rajz)!



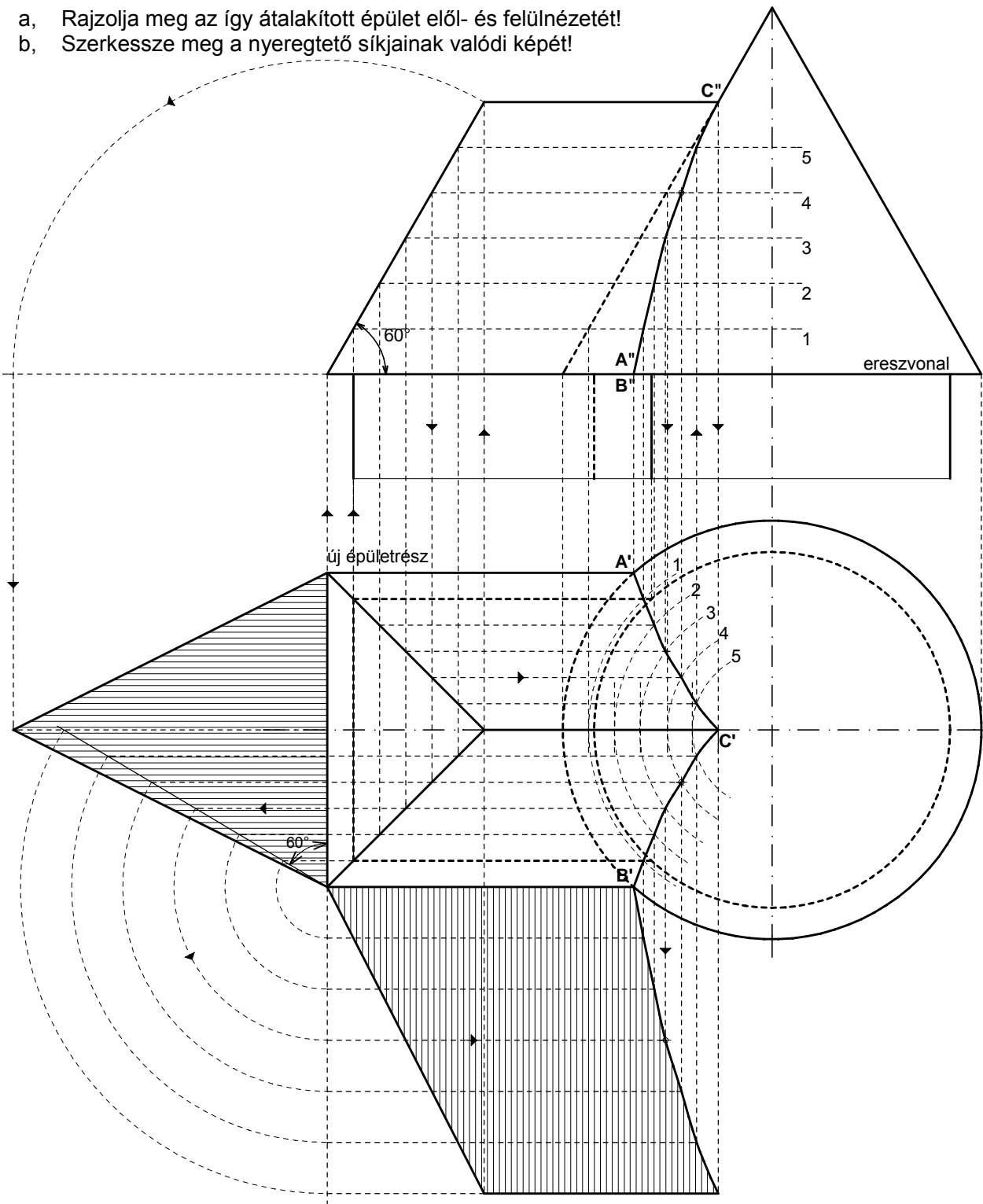
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.6. ÚJ ÉPÜLETSZÁRNY

30 perc

Adott egy kúptetővel fedett hengeres épület két vetülete. Az épülethez egy, a felülnézetével ábrázolt új épületszárnyat illesztünk. A csatlakozó épületrész tetőzete kontyolt nyeregtető, meredeksége  $60^\circ$ , ereszmagassága a kúptetőével azonos.

- Rajzolja meg az így átalakított épület elől- és felülnézetét!
- Szerkessze meg a nyeregtető síkjainak valódi képét!



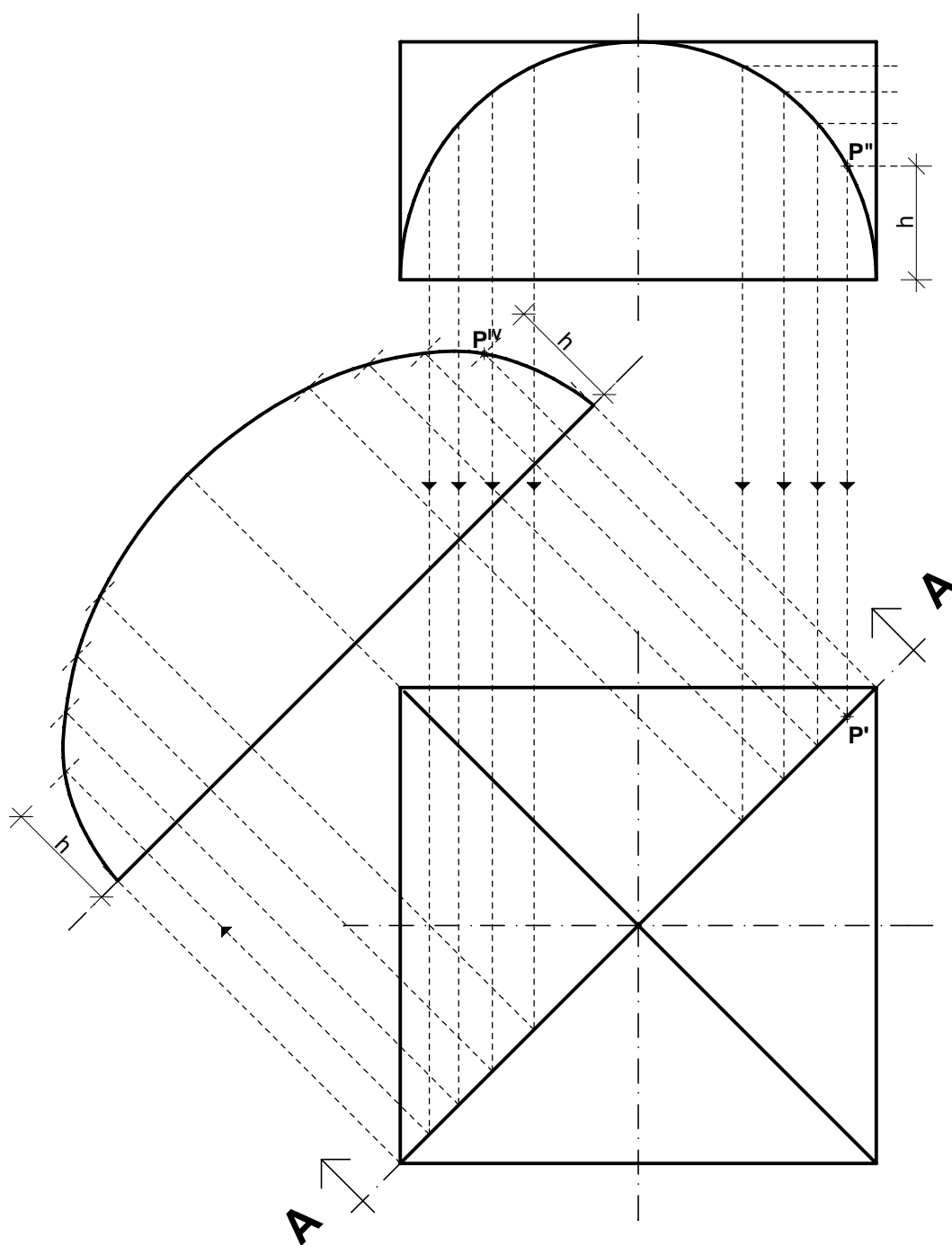
## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

### 4.2.7. KERESZTBOLTOZAT

15 perc

Az ábrán megadtuk egy négyzetalaprajzú, félköríves keresztboltozat előlnézeti képét és felülnézeti körvonalrajzát.

Rajzolja meg a boltozat felülnézetét és átlós metszetét!  
A nézetben megjelenő alakzatokat nem kell ábrázolni.





## 4.2. FORGÁSTESTEK SÍKMETSZÉSE

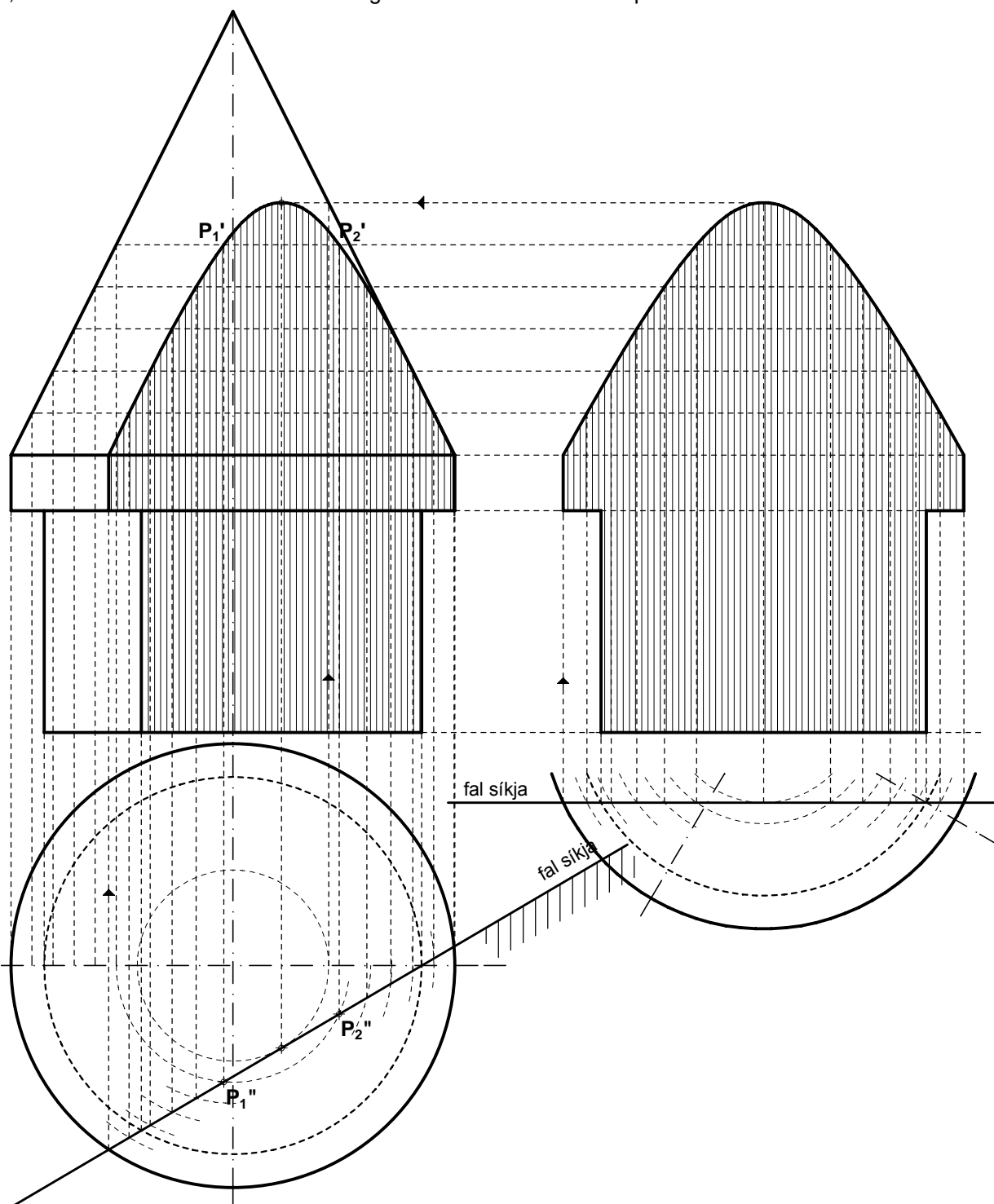
### 4.2.8. FALSÍKMETSZET

30 perc

Egy kúptetővel fedett hengeres épületrész magasabb falhoz simul, amely geometriai értelemben mintegy lemetszi azt.

Az ábrán megadtuk az épületrész felül- és előlnézetét, valamint feltüntettük a fal síkját (első vetítősík).

- Rajzolja meg az épületrész falsíkkal elmetszett képét!  
Az előlnézeti képen csak a megmaradt toronyrészt tüntesse fel!
- Az előlnézet mellé szerkessze meg a metszetfelület valódi képét!



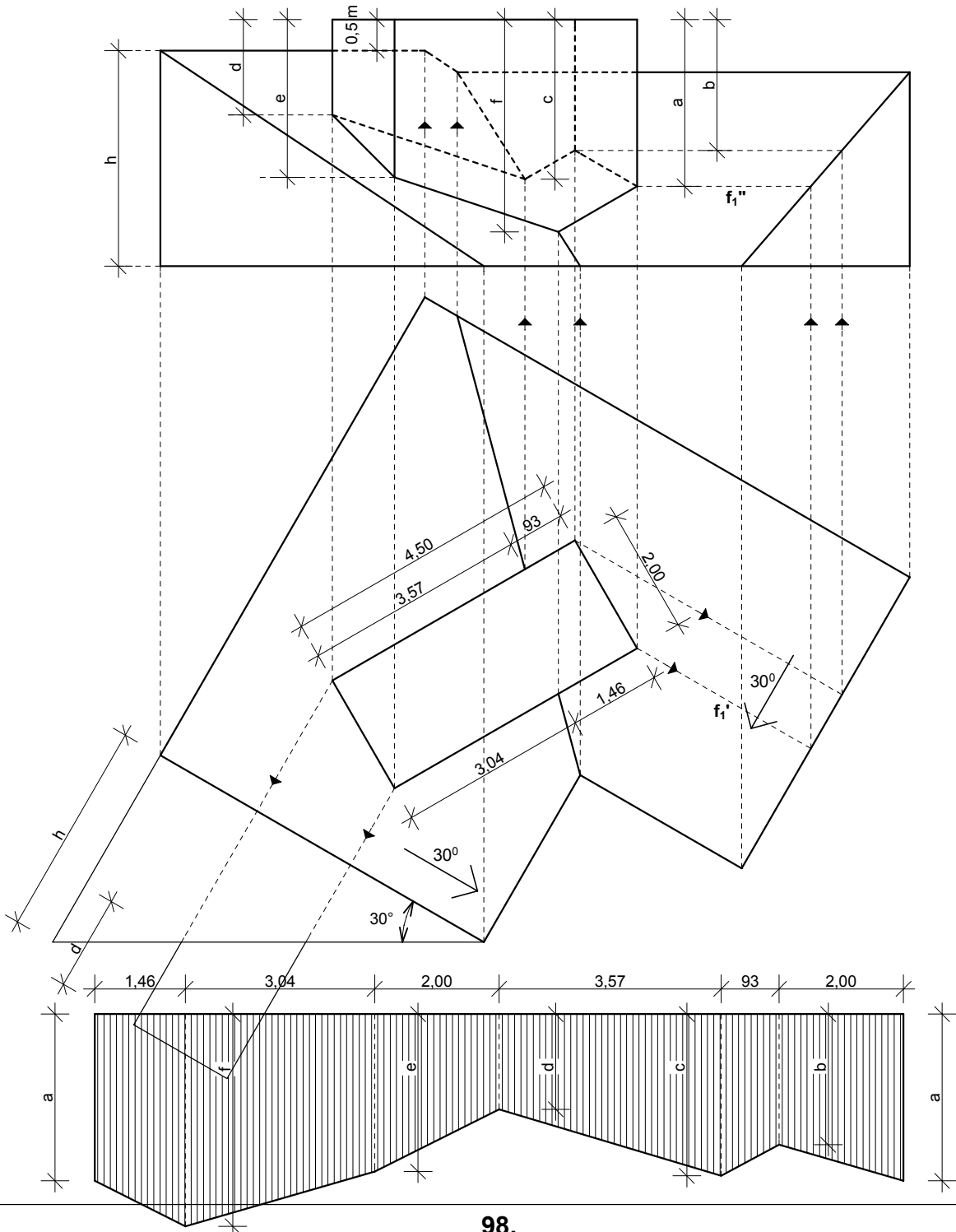
## 5.1. SÍKLAPÚ TESTEK ÁTHATÁSA

### 5.1.1. TETŐFELEPÍTMÉNY A VÁPÁBAN

Az ábrán egy L alakú félnyeregtes épület tetőzetét ábrázoltuk felülnézetben, 1:100 méretarányban. Mindkét tetősík hajlásszöge azonos,  $30^\circ$ . A tetőt egy nagyméretű tetőfelépítmény dőfi át, melynek felső síkja 0,5 m-el a tetőgerinc fölé magasodik.

Megjegyzés: A felépítmény vápába helyezése a csapadékvíz elvezetését akadályozza, ezért kerülendő.

- Készítse el a tetőidom felül- és előlnézeti képét a felépítménnyel!
- Rajzolja meg a felépítményfalast tető feletti részének kiterített képét!





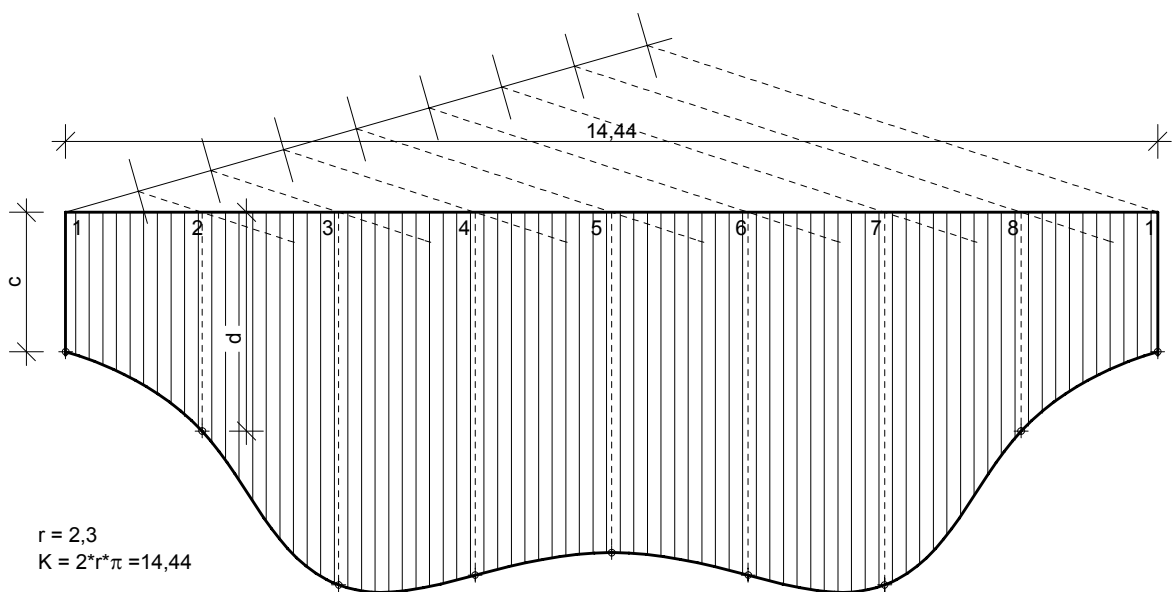
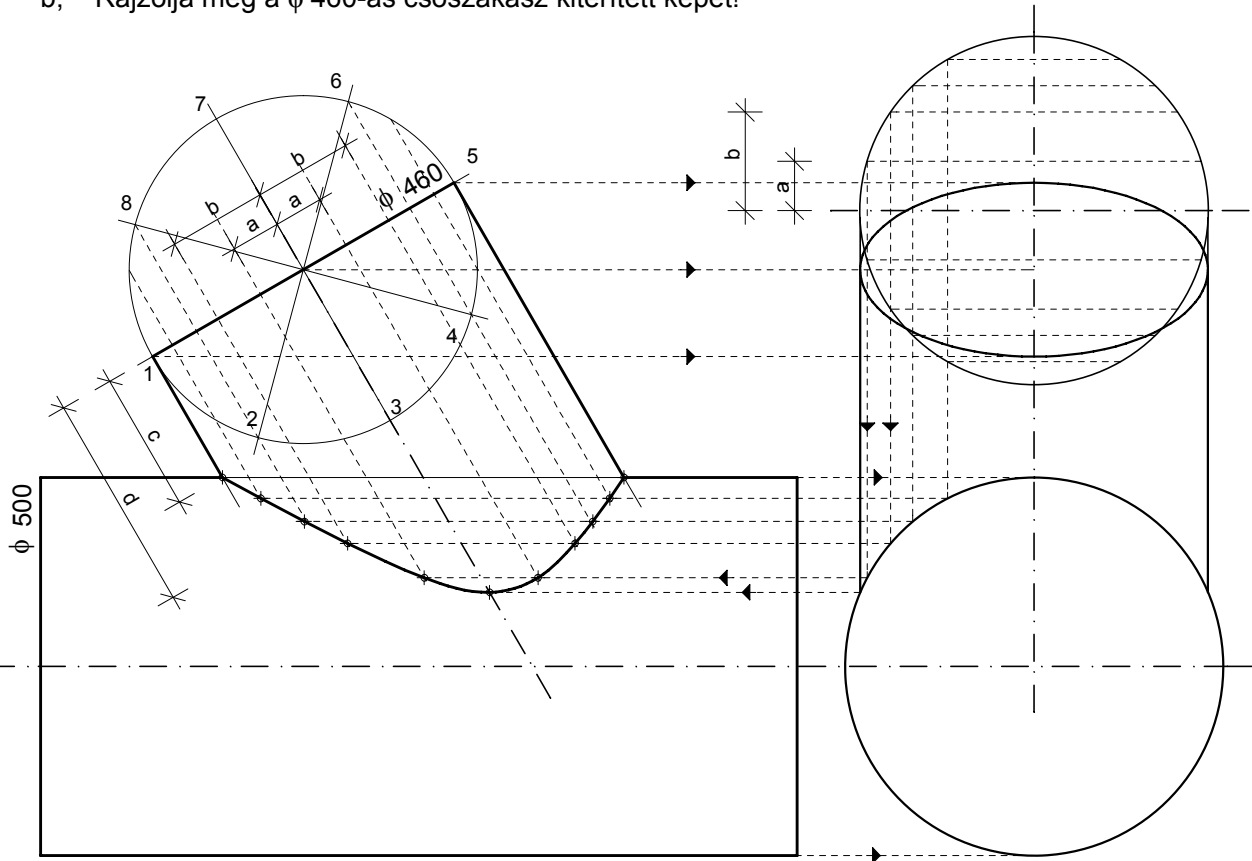
## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.1. CSŐCSATLAKOZÁS

35 perc

Az ábrán egy 500 mm és egy 460 mm átmérőjű csőszakasz csatlakozását vázoltuk fel 1:10 méretarányban. A csőszakaszok tengelyei szögben metszik egymást.

- Szerkessze meg a két cső áthatását!
- Rajzolja meg a  $\phi 460$ -as csőszakasz kiterített képét!



$$r = 2,3$$
$$K = 2 \cdot r \cdot \pi = 14,44$$

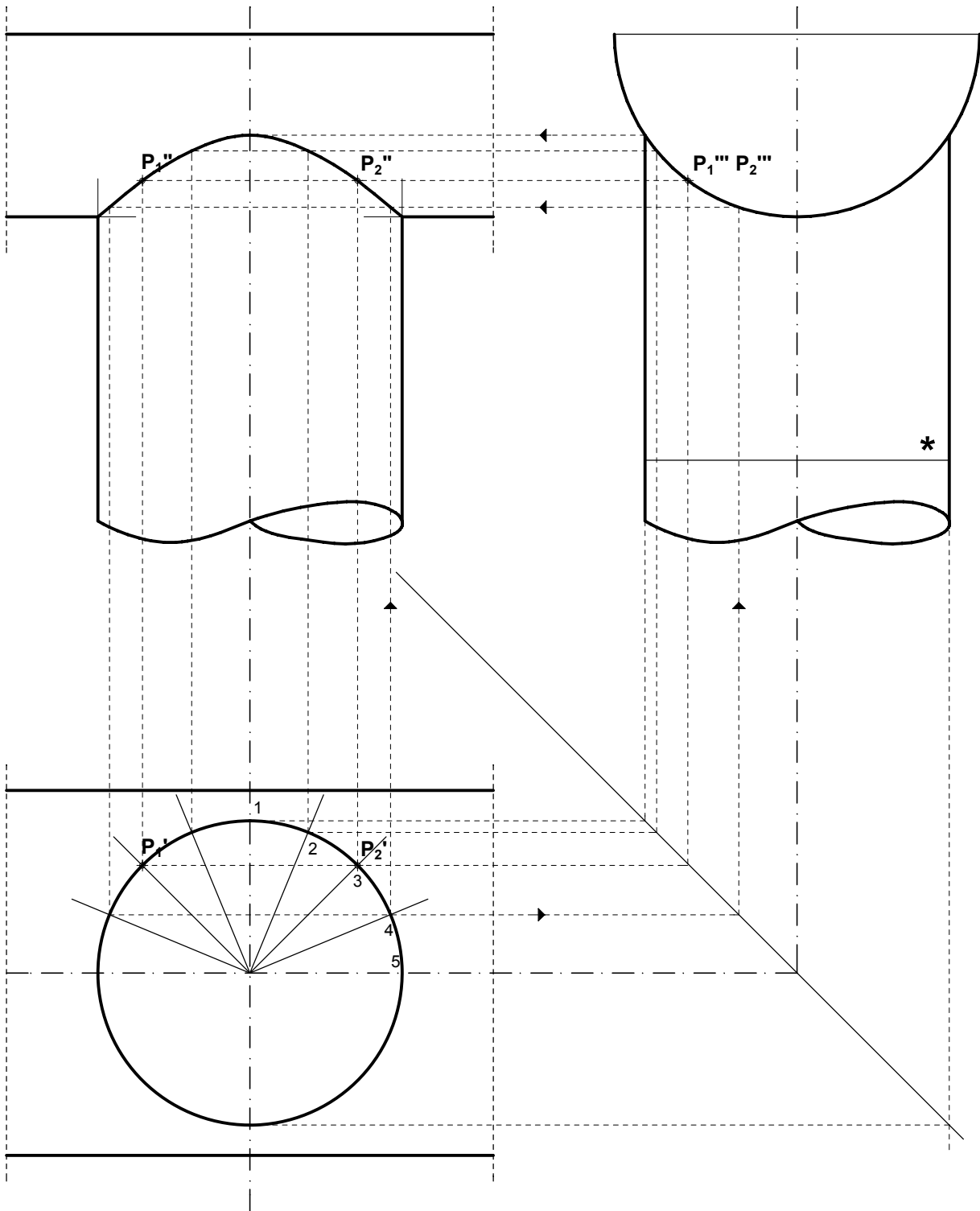
## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.2. LEFOLYÓCSŐ - CSATLAKOZÁS

35 perc

Az ábrán egy félkör keresztmetszetű függőereszcsatorna és egy körszelvényű lefolyócső előlnézeti és oldalnézeti rajzoltuk meg.

- Szerkessze meg a csatornaelemek áthatási vonalát az előlnézeti képen!
- Szerkessze meg a \*-gal jelölt vonal feletti rész "szabási tervét"!

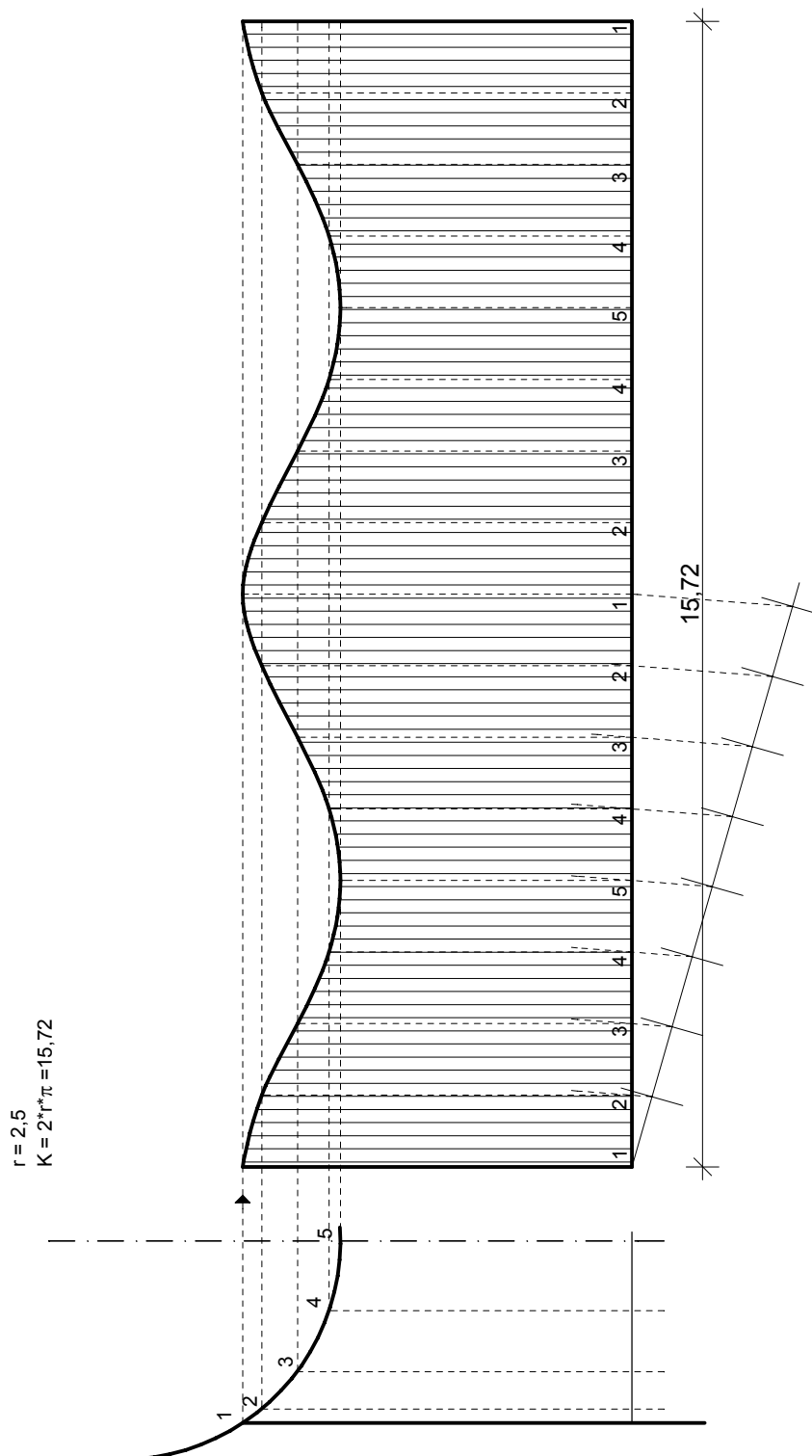


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.2. LEFOLYÓCSŐ - CSATLAKOZÁS

Az ábrán egy félkör keresztmetszetű függőereszcsatorna és egy körszelvényű lefolyócső előlnézetét és oldalnézetét rajzoltuk meg.

- Szerkessze meg a csatornaelemek áthatási vonalát az előlnézeti képen!
- Szerkessze meg a \*-gal jelölt vonal feletti rész "szabási tervét"!

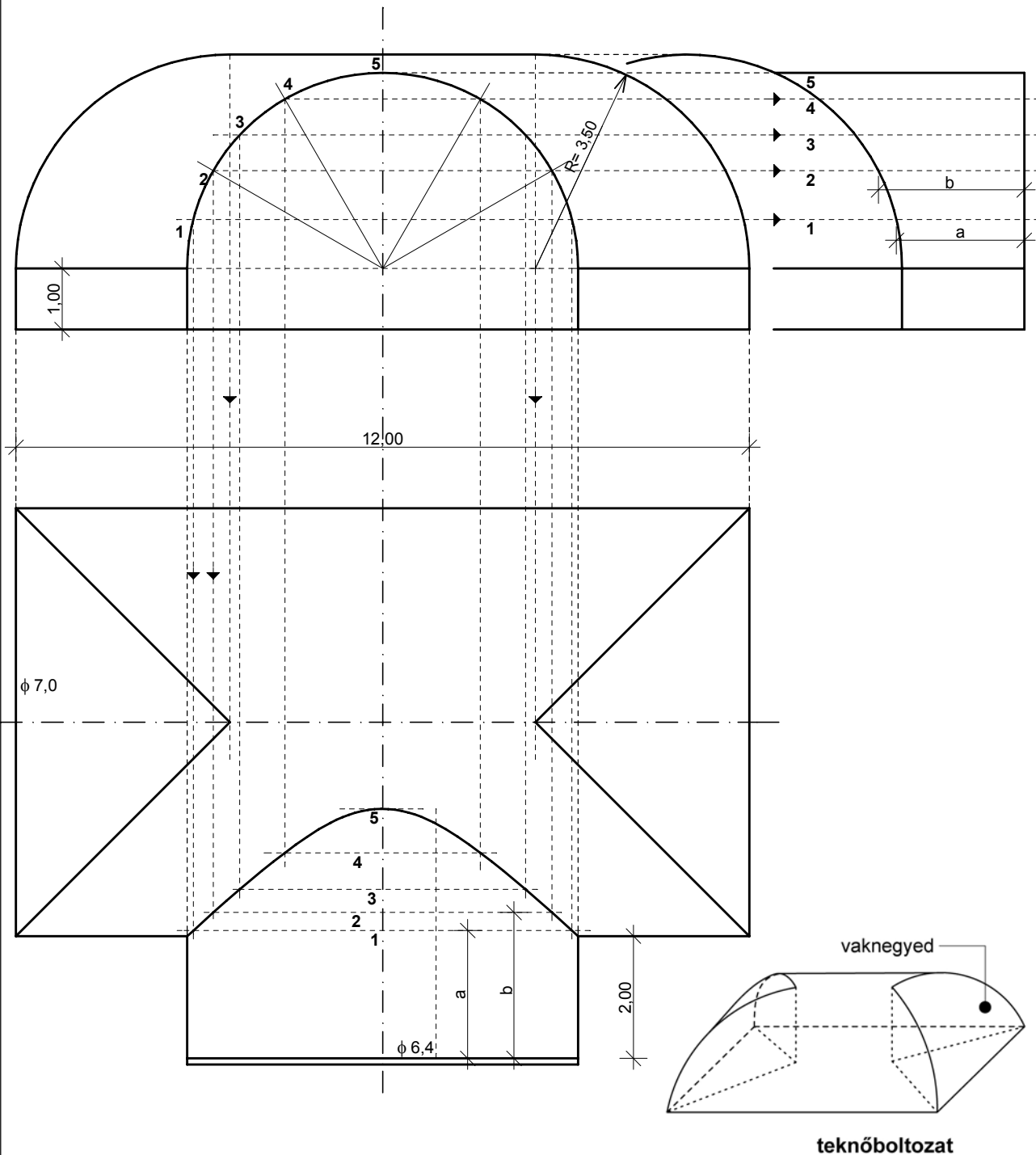


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.3. TEKNŐBOLTOZAT

Az ábrán egy teknőboltozattal fedett építmény előlnézetét és felülnézetének körvonalrajzát adtuk meg 1:100 méretarányban. A boltozathoz egy oldalról fiókboltozat csatlakozik.

- Szerkessze meg az építmény felülnézetét az áthatási vonallal és a boltfelületek metszsvonalával!
- Szerkessze meg a fiókboltozat felületének kiterített képét!
- Szerkessze meg a teknőboltozatot lezáró un. vaknegyed kiterített képét!

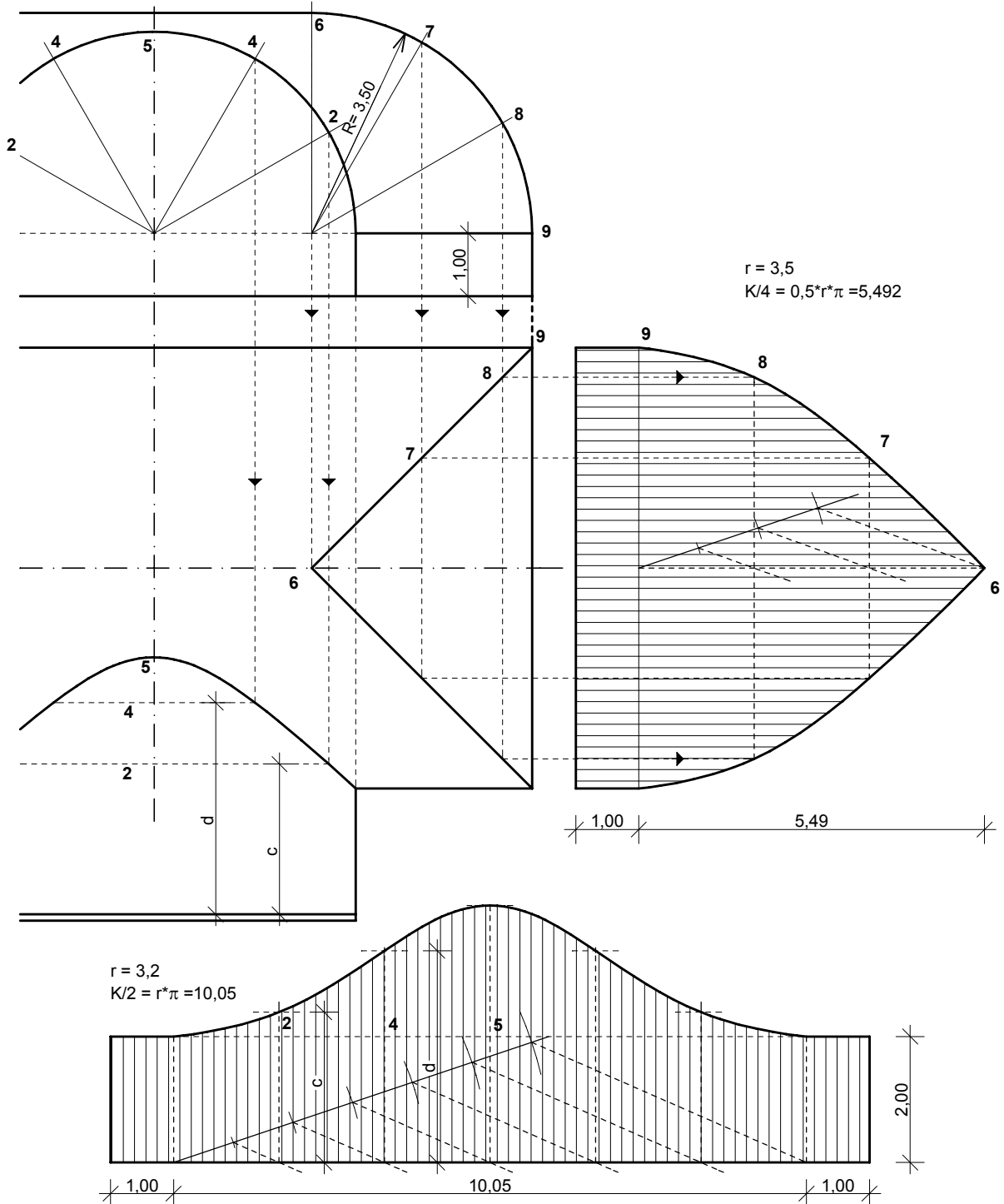


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.3. TEKNŐBOLTOZAT

Az ábrán egy teknőboltozattal fedett építmény előlnézetét és felülnézetének körvonalrajzát adtuk meg 1:100 méretarányban. A boltozathoz egy oldalról fiókboltozat csatlakozik.

- Szerkessze meg az építmény felülnézetét az áthatási vonallal és a boltfelületek metszésvonalaival!
- Szerkessze meg a fiókboltozat felületének kiterített képét!
- Szerkessze meg a teknőboltozatot lezáró un. vaknegyed kiterített képét!





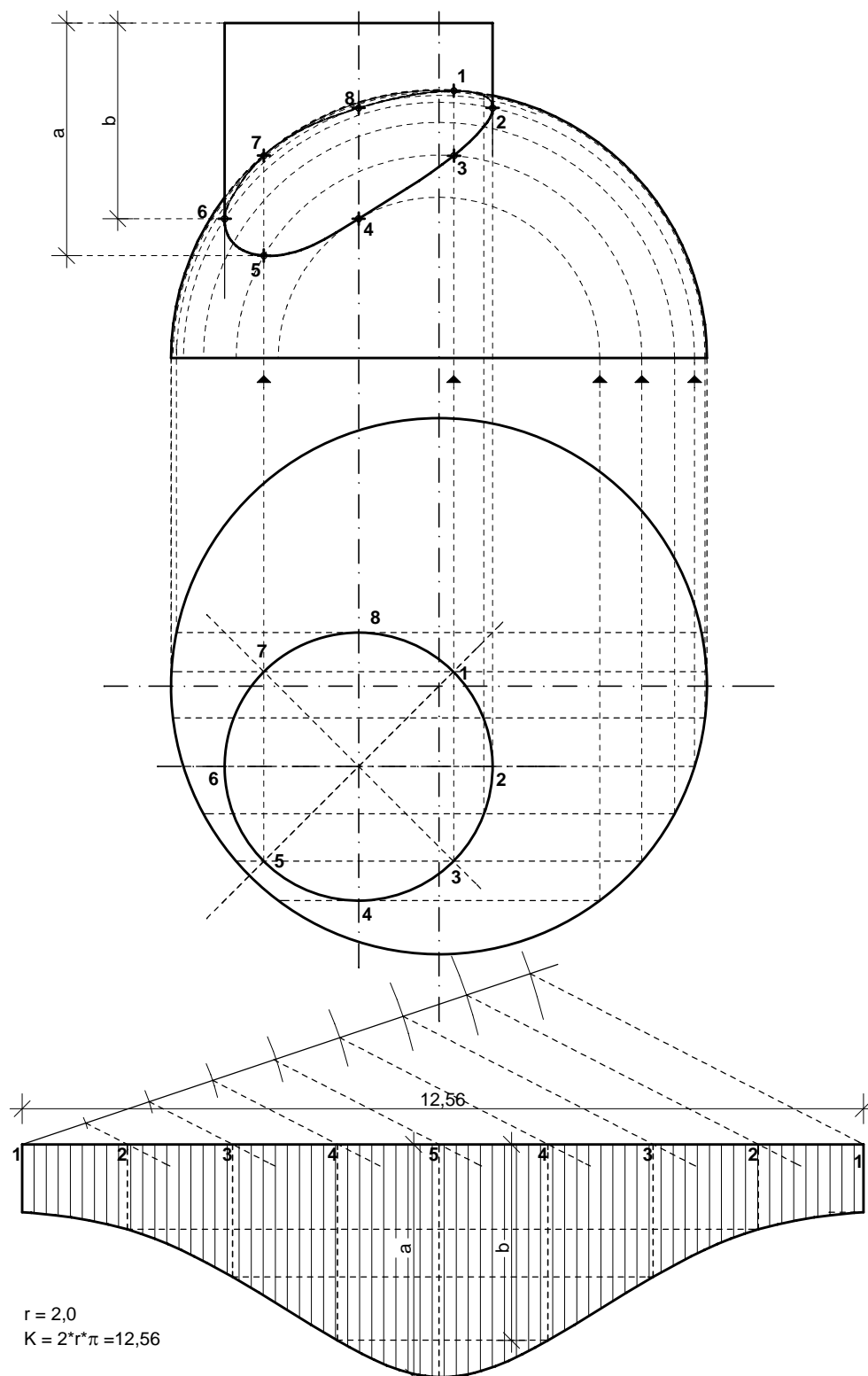
## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.4. GÖMB - HENGER

25 perc

Az ábrán bemutatott félgömbkupolára hengeres felépítmény épül.

- Szerkessze meg a gömbfelület és a henger áthatását!
- Szerkessze meg a hengeres felépítmény kupola fölé magasodó szakaszának kiterített képét!



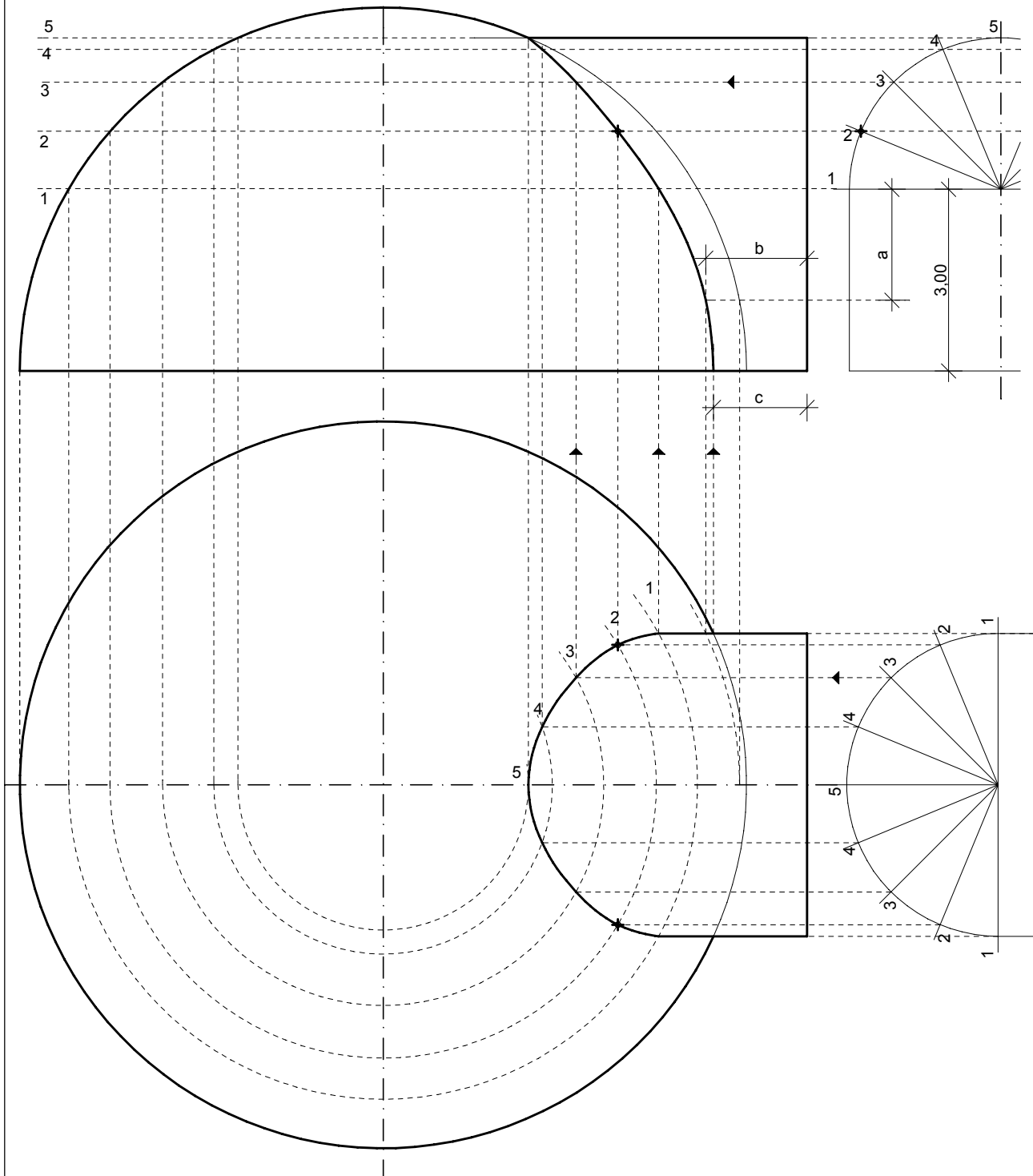
## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.5. FÉLGÖMBKUPOLA

35 perc

Egy félgömb alakú építményhez bejárati nyaktagot illesztünk. A nyaktag függőleges falakon fekvő félhenger-tetőből (donga) áll. Metszetképét az előlnézeti kép mellett feltüntettük. Az építmény felül- és előlnézeti képébe nem rajzoltuk be az építményrészek csatlakozását.

- Szerkessze meg mindkét képen az épületformák pontos csatlakozását!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!

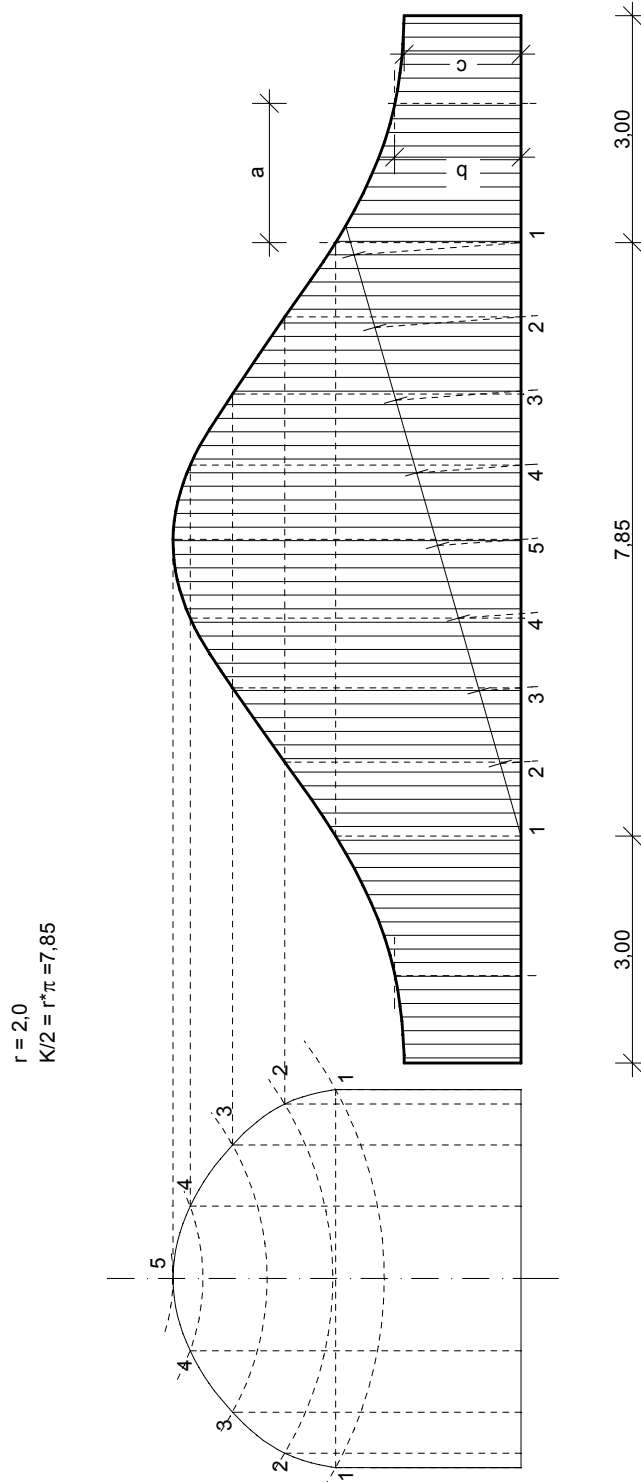


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.5. FÉLGÖMBKUPOLA

Egy félgömb alakú építményhez bejárati nyaktagot illesztünk. A nyaktag függőleges falakon fekvő félhenger-tetőből (donga) áll. Metszetképét az előlnézeti kép mellett feltüntettük. Az építmény felül- és előlnézeti képébe nem rajzoltuk be az építményrészek csatlakozását.

- Szerkessze meg mindkét képen az épületformák pontos csatlakozását!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!



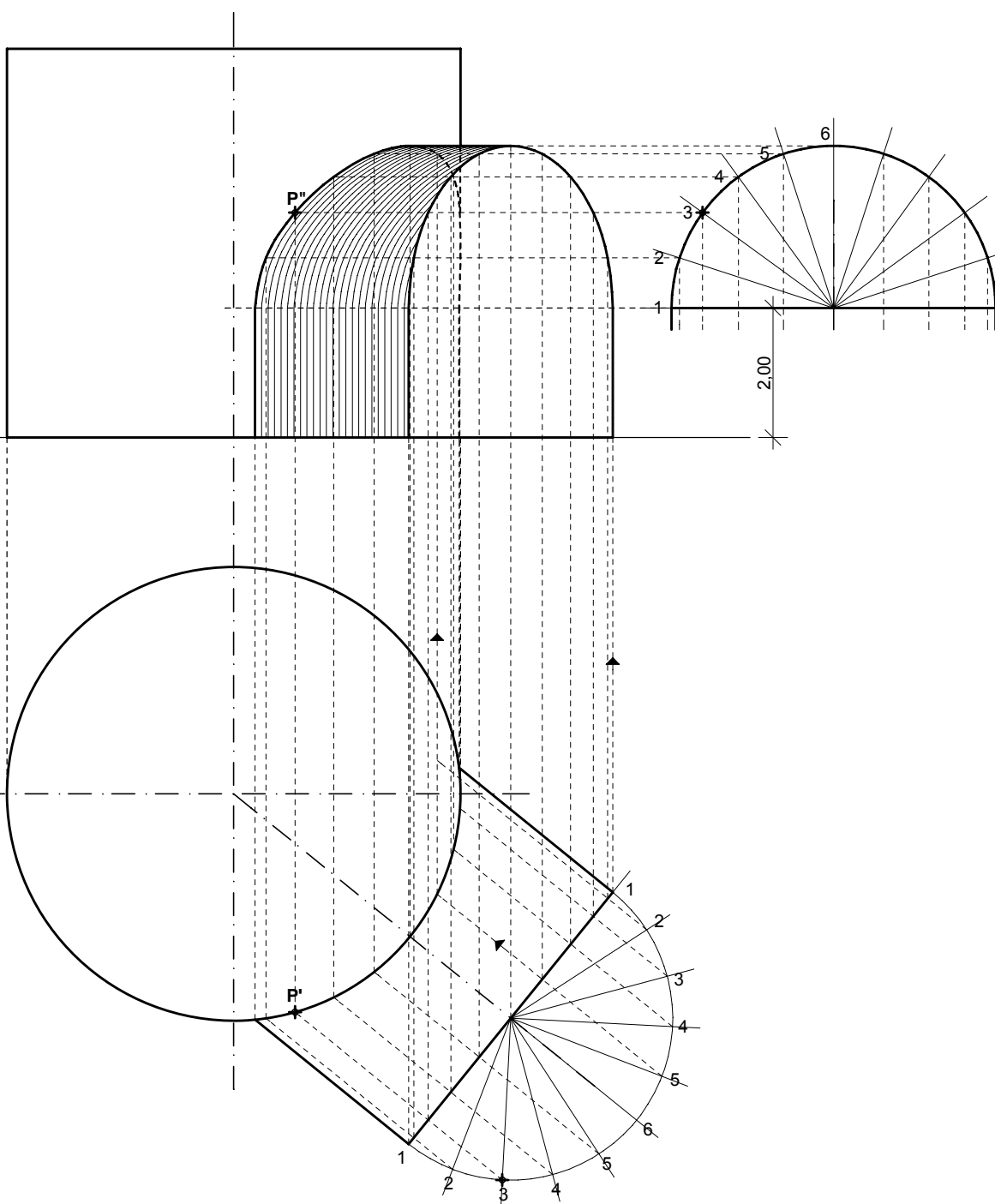
## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.6. HENGERES HÁZ

25 perc

Megrajzoltuk egy egyenes körhenger-formájú épület felülnézeti és előlnézeti vetületeit. A hengerhez ferdén csatlakozik egy kisebb épületszárny, melynek 2 cm (a rajzon) magas falain félkörívű dongatető (egyenes félhenger) ül.

- Rajzolja meg az épülettest áthatásának előlnézeti képét!  
Ábrázolja szaggatott vonallal az áthatási vonal nem látható szakaszát is!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!

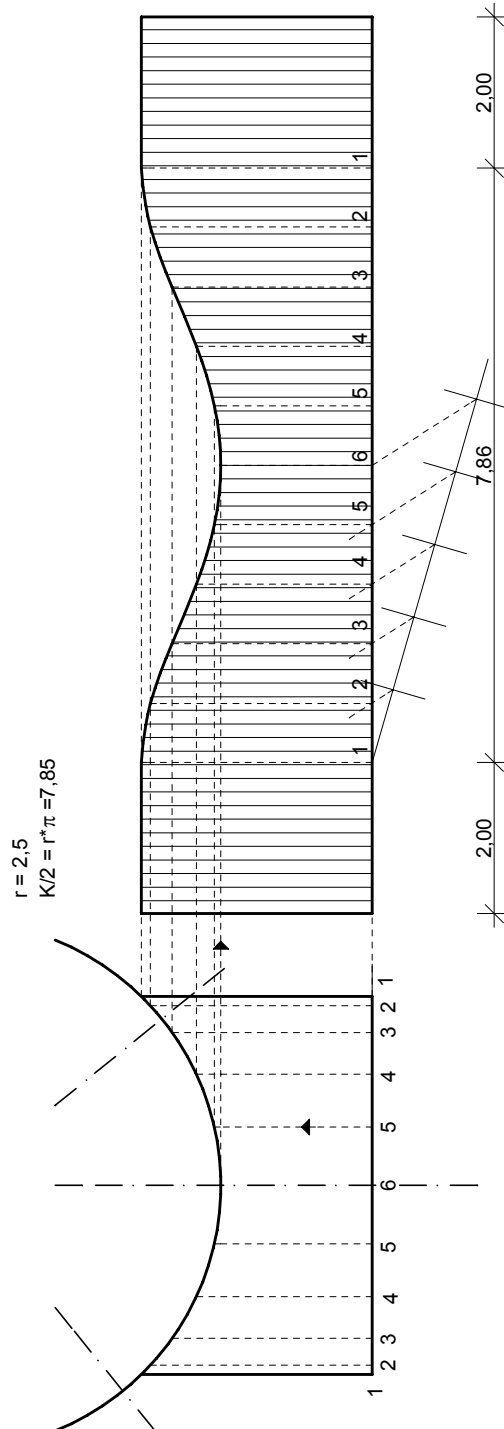


## 5.2. FORGÁSFELÜLETEK ÁTHATÁSA

### 5.2.6. HENGERES HÁZ

Megrajzoltuk egy egyenes körhenger-formájú épület felülnézeti és előlnézeti vetületeit. A hengerhez ferdén csatlakozik egy kisebb épületszárny, melynek 2 cm (a rajzon) magas falain félkörívű dongatető (egyenes félhenger) ül.

- Rajzolja meg az épülettest áthatásának előlnézeti képét!  
Ábrázolja szaggatott vonallal az áthatási vonal nem látható szakaszát is!
- Szerkessze meg a bejárati épületszárny palástjának kiterített képét!



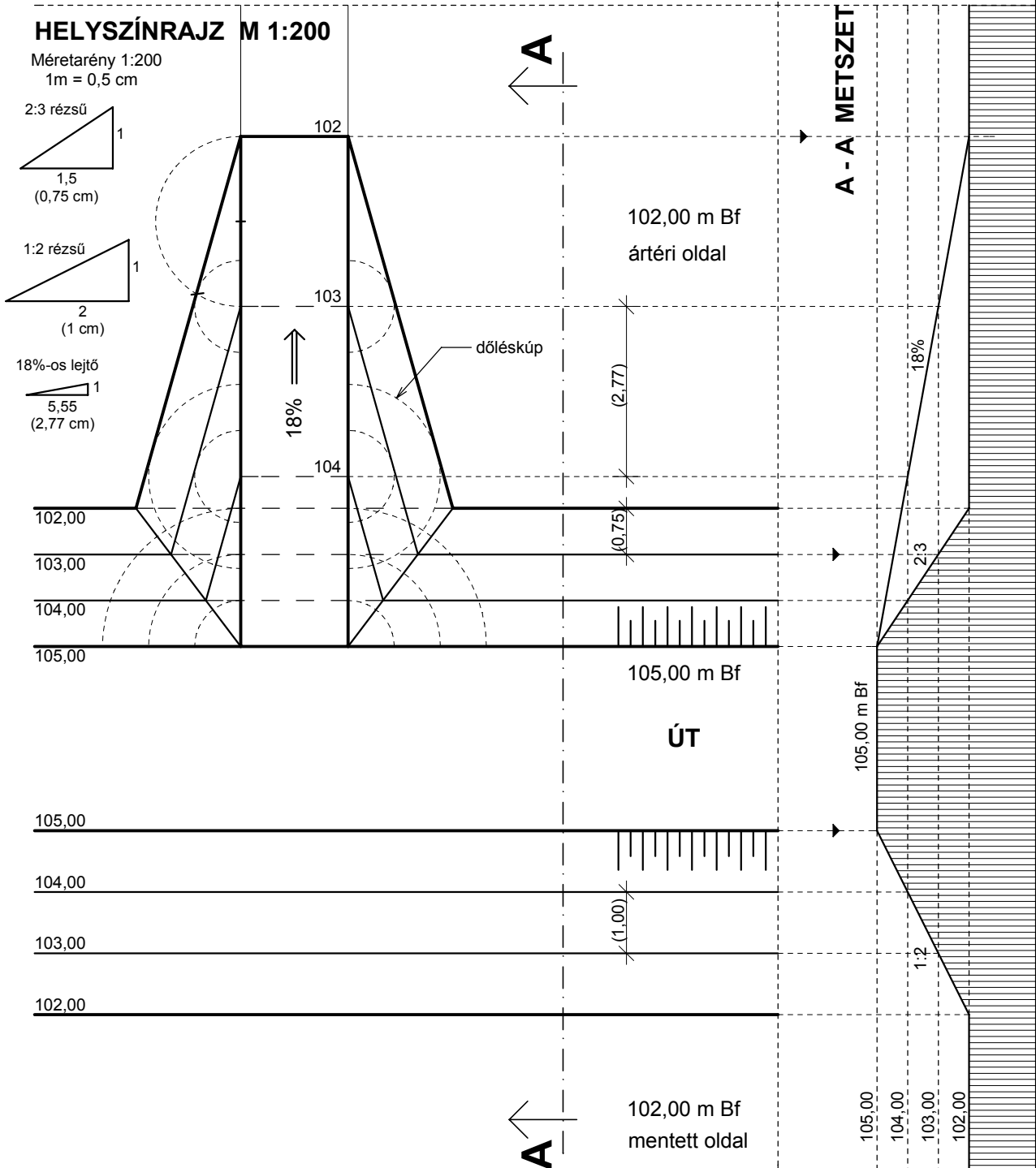
## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.1. LEHAJTÓ RÁMPA

25 perc

Egy töltésen vezetett út koronaszintje 105,00 m Bf, a környező terep sík és vízszintes, tengerszint feletti magassága 102,00 m Bf. Az útról 18%-os lejtőjű lehajtó (rámpa) vezet a terepsíkra. Az út és rámpa megtámasztására a rámpa oldalon 2:3, az út másik oldalán 1:2 meredekség földrészűket alkalmazunk.

- Rajzolja meg az úthoz ill. a rámpához simuló részűk helyszínrajzát 1:200 méretarányban!
- Szerkessze meg a kijelölt A-A metszetet 1:200 méretarányban!



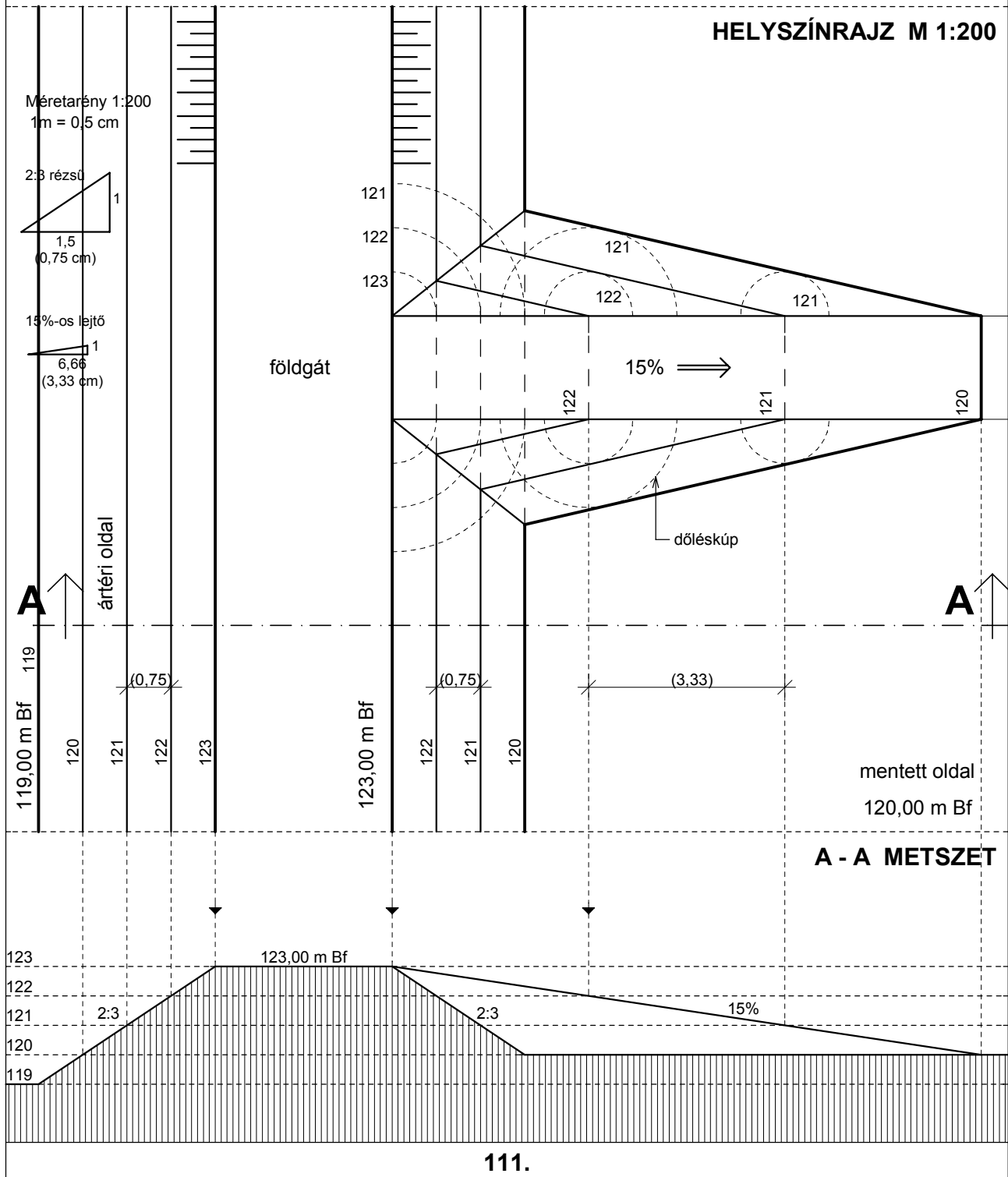
## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.2. TISZAGÁT

25 perc

Az ábrán egy földgát és arról levezető rámpa helyszínrajzát ábrázoltuk 1:200 méretarányban. A gát környezetében lévő vízszintes terep magassága az ártéri oldalon 119,00 m Bf, a mentett oldalon 120,00 m Bf. A rámpa meredekségét 15%-ra tervezzük. A gát és rámpa töltésének megtámasztására mindenütt 2:3 arányú földrézsűket alkalmazunk.

- Rajzolja meg az úthoz ill. a rámpához simuló rézsűk helyszínrajzát 1:200 méretarányban!
- Szerkessze meg a kijelölt A-A metszetet 1:200 méretarányban!

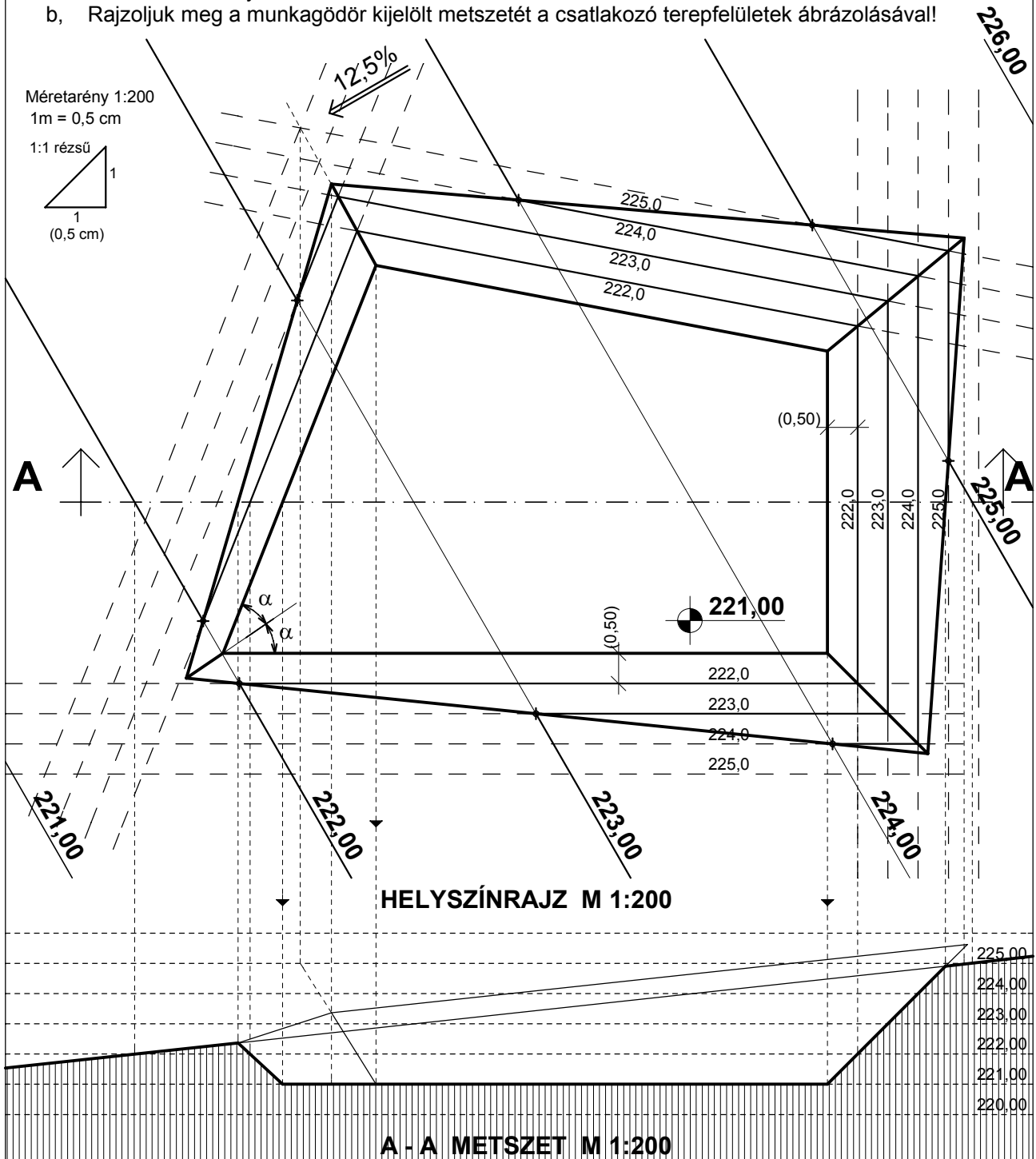


## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.3. SZABÁLYTALAN MUNKAGÖDÖR

Egy lejtős (egyébként sík) terepen épület alapozási munkáihoz vízszintes fenéksíkú munkagödört létesítünk. Az ábrán feltüntettük a lejtő esésvonalát, meredekségét és szintvonalait egy méteres méretlépcsőben. A terepre rárajzoltuk a munkagödör fenéksíkjának körvonalait is 1:200 méretarányban. A fenéksík magassága 221,00 m Bf. A munkagödör beomlását elkerülendő, partfalait 1:1 meredekségű földrézsűvel alakítjuk ki.

- Szerkessze meg a munkagödör helyszínrajzát a rézsűfelületek feltüntetésével 1:200 méretarányban!
- Rajzoljuk meg a munkagödör kijelölt metszetét a csatlakozó terepfelületek ábrázolásával!



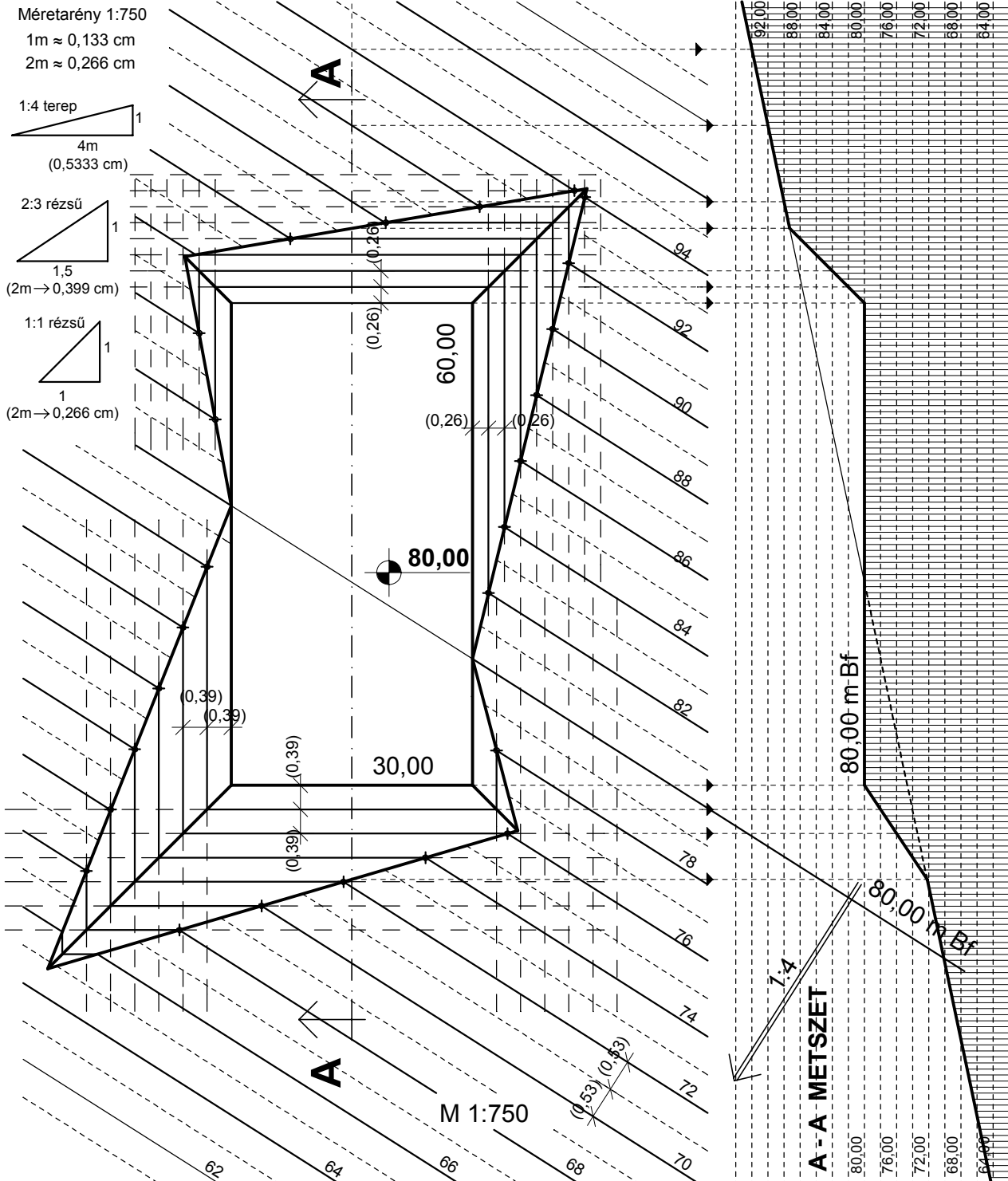


## 6.1. MÉRŐSZÁMOS ÁBRÁZOLÁS

### 6.1.4. TENISZPÁLYA

Lejtős terepen tenispálya részére 30x60 m méretű vízszintes sík felületet (platót) alakítunk ki feltöltéssel és bevágással. A terep lejtése 1:4 arányú, a feltöltéseket 2:3, a bevágásokat 1:1 arányú meredekséggel alakítjuk ki. A plató szintmagassága 80,00 m Bf.

- Szerkessze meg a pálya kialakítását ábrázoló helyszínrajzot 1:750 arányban!
- Rajzolja meg a kialakított plató középvonalán felvett A-A metszetet!

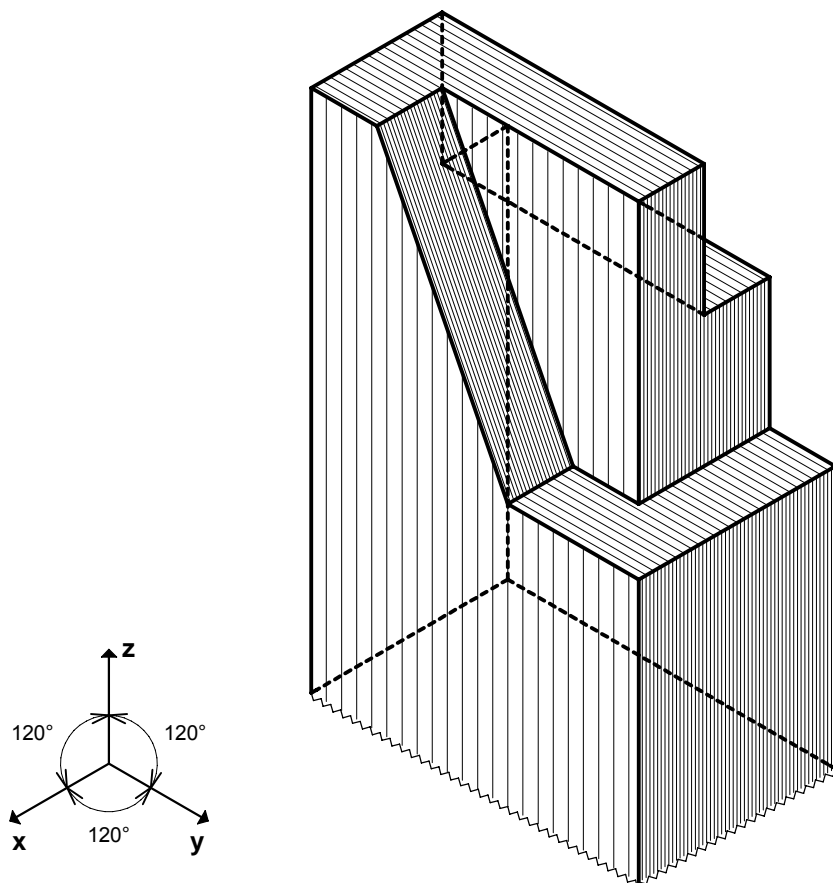
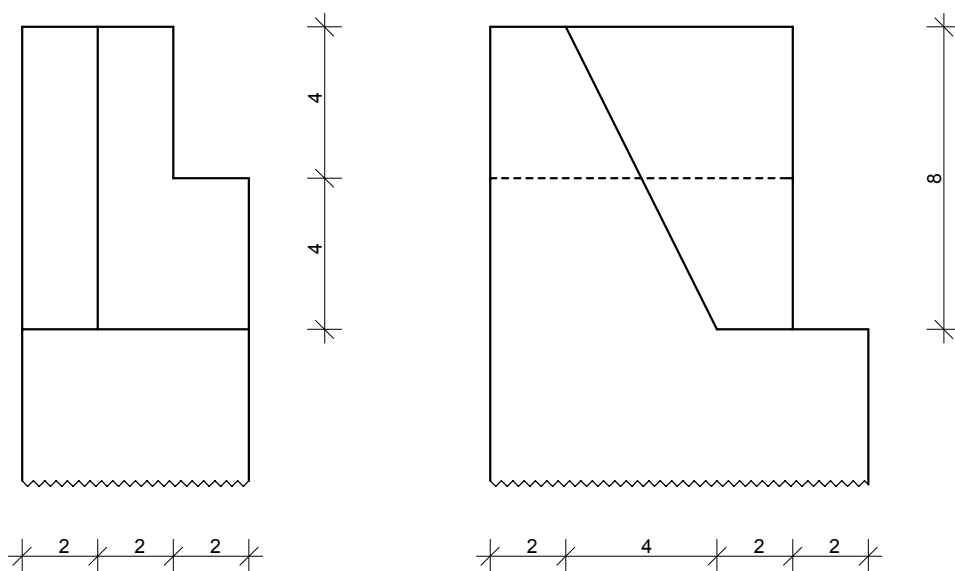


## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS

### 6.2.1. FAKÖTÉS

Az ábrán egy csapozásra előkészített fa rúdvég vetületeit rajzoltuk meg.

Szerkesszen szemléletes izometrikus képet a rúdvégről a megadott méretek alapján 1:2 méretarányban!

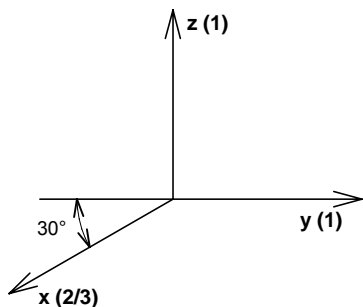
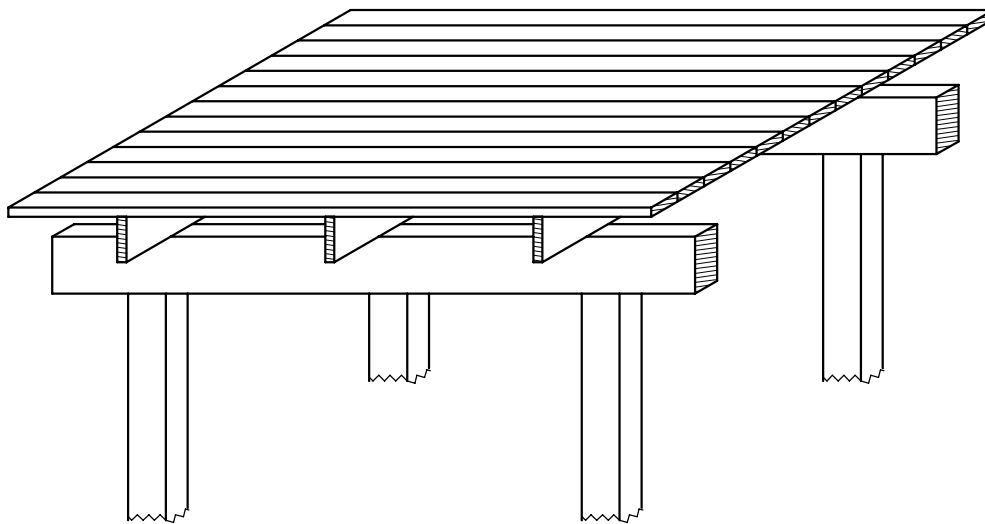
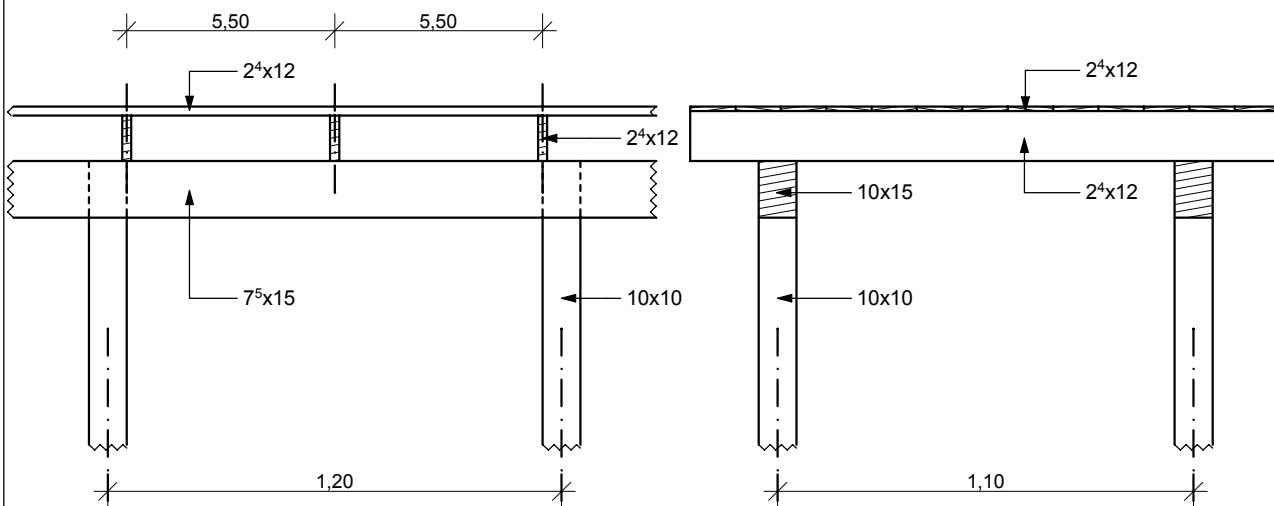


## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS

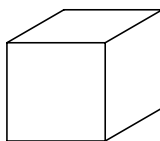
### 6.2.2. LEMEZZSALUZAT

Az ábrán egy vasbeton födémlemez készítéséhez alkalmas hagyományos fa zsaluzat részletét adtuk meg két vetületében. Feltüntettük a fa elemek keresztmetszeti méreteit is.

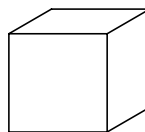
Készítsen a zsaluzati részletről szemléletes térbeli képet kavalier axonometriával! Alkalmazzon a megadott tengelykeresztet a feltüntetett rövidüléssel!



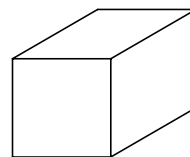
A megfelelő rövidülés kiválasztása



x (2/3)

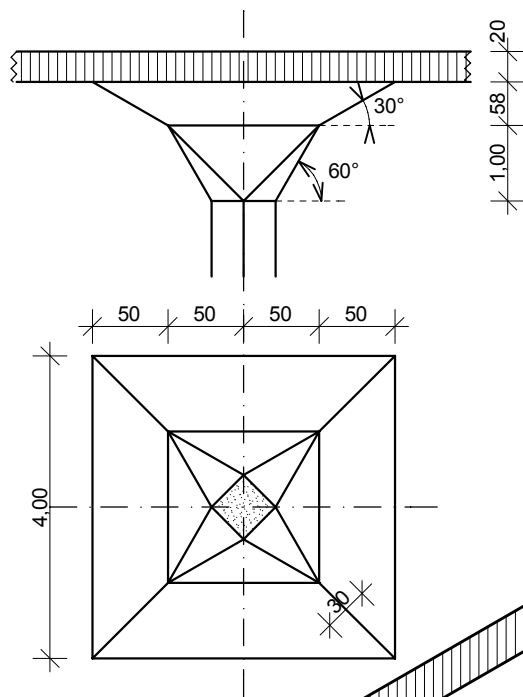


x (1/2)



x (1)

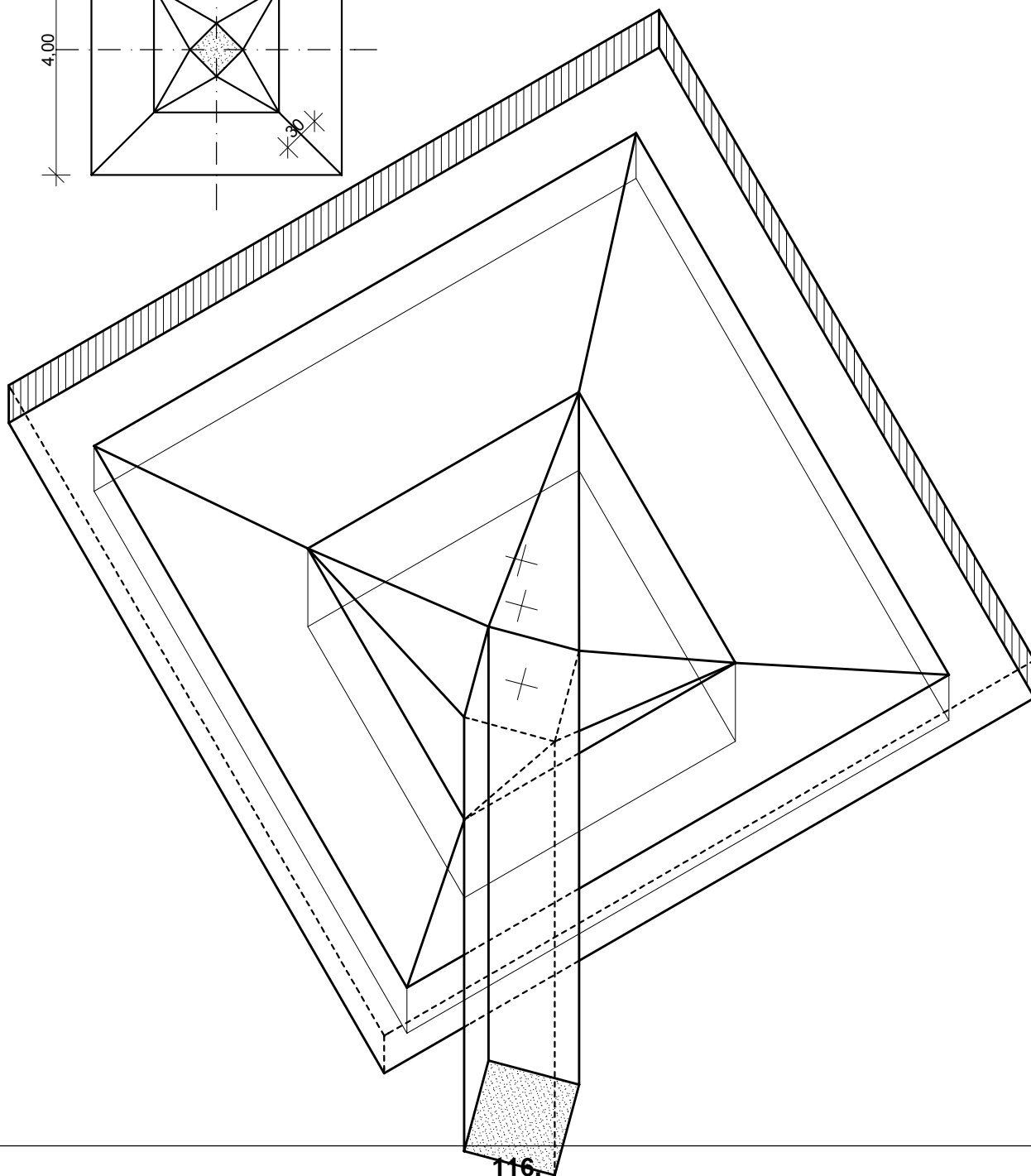
## 6.2. AXONOMETRIKUS ÁBRÁZOLÁS



### 6.2.3. GOMBAFÖDÉM

Az ábrán megadtuk egy vasbeton gombafödém egy részletét két vetületében (elől- és alulnézet). A vasbeton födémlemez gombafejszerűen kiszélesedő vasbeton oszlopok támasztják alá, amelyeknek oldalsíkjai  $45^\circ$ -ban el vannak forgatva.

Szerkesszen a födémrészletről szemléletes térbeli ábrát un. katonaperspektívával!  
Ábrázolja a részletet alulról, békaperspektívában!

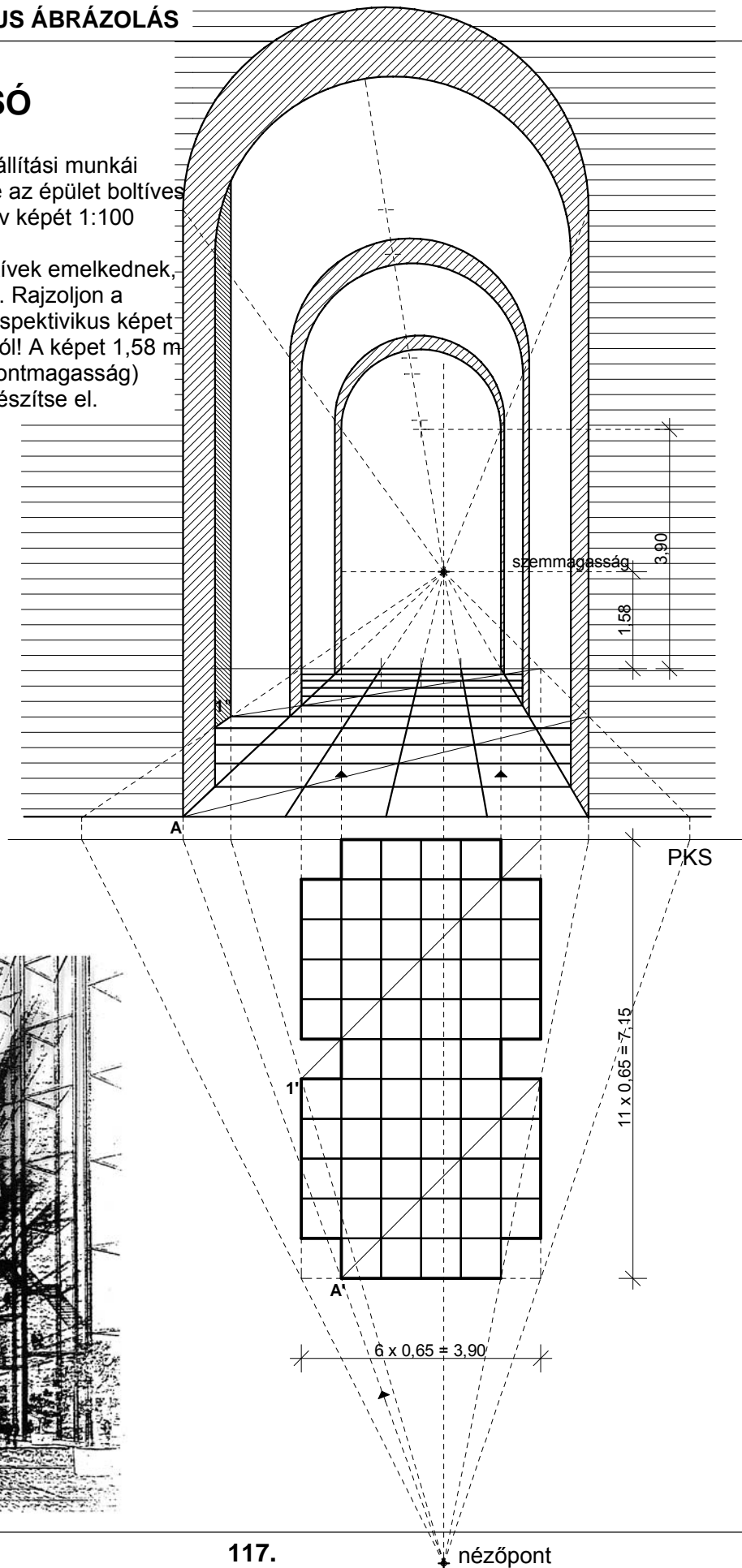
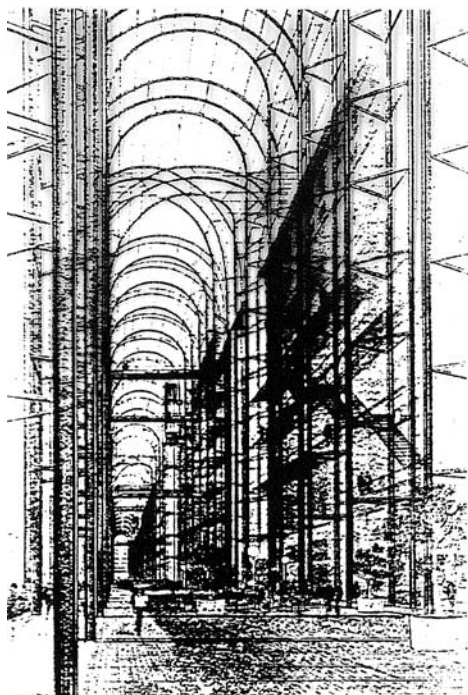


## 6.3. PERSPEKTIVIKUS ÁBRÁZOLÁS

### 6.3.1. FOLYOSÓ

Műemléképület helyreállítási munkái során el kell készítenie az épület boltíves folyosójának perspektív képét 1:100 méretarányban.

A falpillérek között boltívek emelkednek, vállmagasságuk 3,9 m. Rajzoljon a folyosóról centrális perspektívus képet a megadott nézőpontból! A képet 1,58 m szemmagasság (horizontmagasság) figyelembe vételével készítse el.

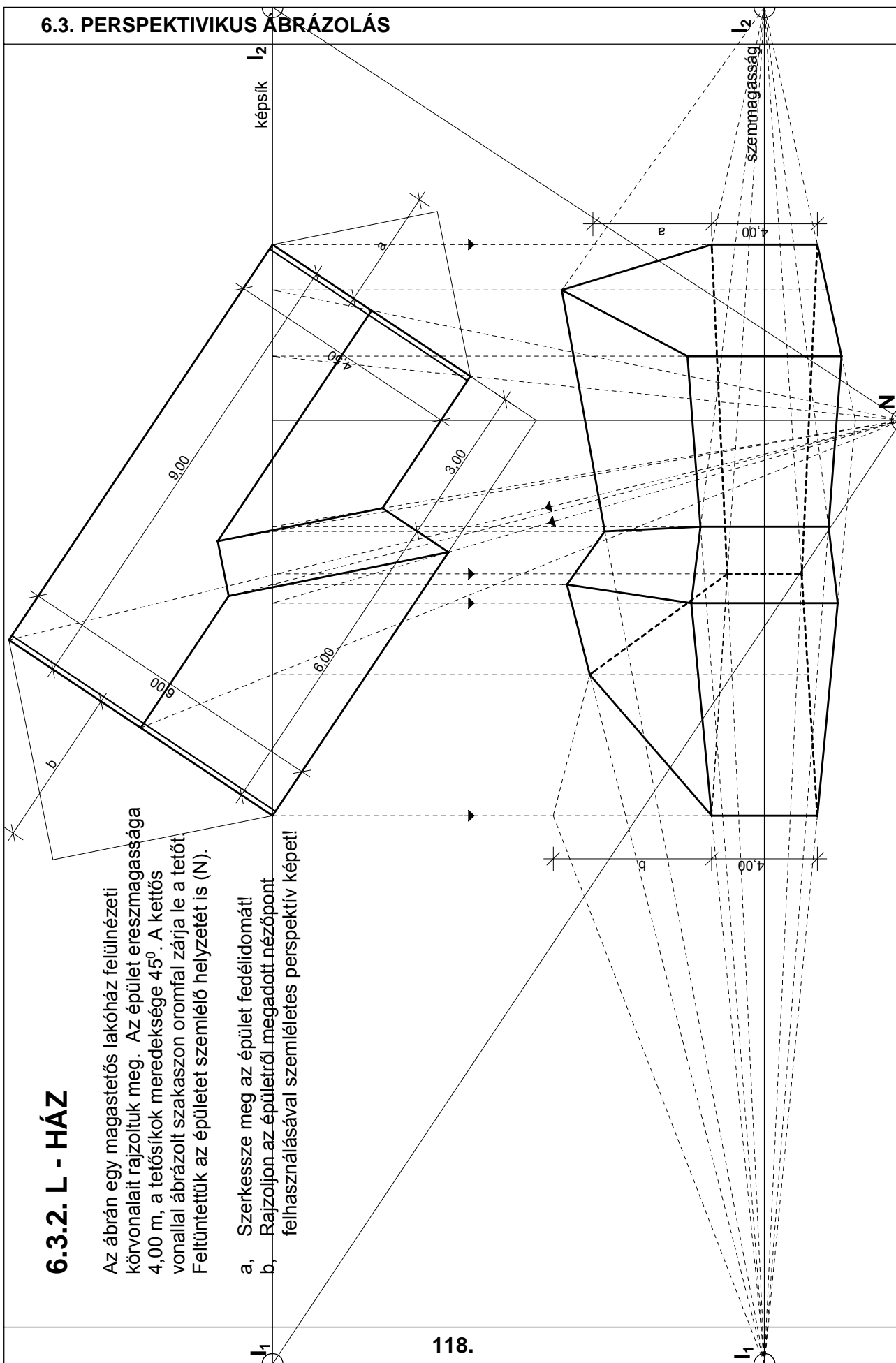


### 6.3. PERSPEKTIVIKUS ÁBRÁZOLÁS

#### 6.3.2. L - HÁZ

Az ábrán egy magastető lakóház felülnézeti körvonalait rajzoltuk meg. Az épület ereszmagassága 4,00 m, a tetősíkok meredeksége  $45^\circ$ . A kettős vonallal ábrázolt szakaszon oromfal zárja le a tetőt. Feltüntettük az épület szemléltető helyzetét is (N).

- a, Szerkeszse meg az épület fedéldomát!  
 b, Rajzoljon az épületről megadott nézőpont felhasználásával szemléletes perspektív képet!



## 1.1. Merőleges vetítési rendszer

### 1.1.1. Testvetület

Megrajzoltuk a test előlnézeti képét. Ez a függőleges képsíkon keletkező vetület a tárgynak olyan képe, amelyet akkor látunk, ha a tárgyat előlről szemlélünk.

Ezt követően készült a felülnézet (első vetület), majd az oldalnézet (harmadik vetület). Ez utóbbi ún. balnézet, mivel a testet balról szemlélve vetítettük a 3. képsíkra. A vetületek azonos pontjait összekötő egyenesek (rendezők) merőlegesek a képsíktengelyekre ( $x_{1,2}$ ,  $x_{1,3}$ ). Az így megrajzolt vetületek a test rendezett vetületei.

### 1.1.2. Síklapú test

A vetületek alapján fejben „összeraktuk” az alakzat képét, majd vékony szerkesztő vonalakkal befoglaló hasábot rajzoltunk, amire az alakzat jellemző pontjait felmértük. A megfelelő pontokat testekké kötöttük össze, amelyek közül a láthatókat vastag vonallal húztuk ki.

### 1.1.3. Csürlős toronysisak

A megoldás menete azonos az 1.1.2. feladatával.

## 1.2. Térelemek ábrázolása

### 1.2.1. Láthatóság

Az ábrázolt egyenesek kitérők, a vetületeken jelentkező metszéspontjaik csak látszólagosak. Először eldöntöttük, hogy az első vetületen az  $a$  és  $b$  egyenesek „metszéspontjában” melyik látszik, azaz melyik fedi a másikat. Mivel a vetítés felülről történt, az az egyenes takarja a másikat, amelyik a kérdéses pontban „magasabban” van, amit a második kép segítségével döntöttünk el. Esetünkben  $b$  fedi  $a$ -t, ennek értékelésére  $a$ -t kissé megszakítottuk. A második képen  $a$  és  $b$  látszólagos metszéspontjában valójában az  $a$  egyenes látszik e pontban „előrébb”, a szemlélőhöz közelebb van. Rendező segítségével megállapítható: ehelyütt  $a$  fedi  $b$ -t, így  $b$  egyenest szakítottuk meg. A továbbiakban rendre minden látszólagos metszéspontot megvizsgálva az előzőekhez hasonlóan döntöttük el és ábrázoltuk az egyenesek láthatóságát.

### 1.2.2. Egyenessereg

Az első fővonal második képe vízszintes egyenes, a második vetítőegyenest előlnézeti képe egy pont. Az egyenesek kitérők, így a vetületekben jelentkező metszéspontok csak látszólagosak. Az egyenesek nyompontja a képsíkokkal alkotott dőféspontjuk ( $N_1$ ,  $N_2$ ). Láthatóságuk eldöntését és ábrázolását az előző 1.2.1 feladat szerint végeztük.

### 1.2.3. Parallelogramma

A második vetületen az  $AC$  átló felezőpontjában kijelöltük a másik átló egyenesét. Ez vízszintes, mivel első fővonal. Ezen Thalesz-kör segítségével kitértük a másik átló végpontjait  $B''$ -t és  $D''$ -t. Így megrajzolhattuk a parallelogramma második képét. Az első vetületen a  $B'C'$  és  $A'D'$  parallelogramma oldalakat a második képsíkkal párhuzamosan felvettük, mivel második főegyenest. Végül vastag folytonos vonallal húztuk ki a parallelogramma vetületét.

### 1.2.4. Síképítés

a) Három pont meghatároz egy síkot. Ha további pontokat akarunk kijelölni a síkon, azt „bele kell szerkeszteni”.

Megrajzoltuk az első képen a négyszög  $A'C'$  és  $B'D'$  átlóit, amelyek  $M'$  pontban metszik egymást. Megrajzoltuk az  $A'C'$  átló második vetületét is az  $M''$  metszésponttal. A  $D$  pont második képét az  $M$  ponton áthaladó másik átló tűzte ki.

b) Megkerestük  $AC$  és  $AB$  szakaszokat tartalmazó egyenesek első nyompontjait. (Egy egyenes nyompontja a képsíkkal alkotott dőféspontja.) A két nyomponton áthaladó egyenes a sík (első) nyomvonal. A második nyomvonalnál ugyanígy járunk el.

### 1.2.5. Fedélszék

A két vetület alapján képzeletben rekonstruáltuk (megértettük) a szerkezeti részletet, majd rendezők segítségével ábrázoltuk az alakzat legjellemzőbb pontjait, amelyeket azután élékké, síkokká rajzoltunk össze. A láthatóságot szemlélet alapján döntöttük el.

### 1.2.6. Gömbi pontok

A gömb második képét  $P_1$  magasságában első fősíkkal elmetszettük. Ez a gömbből kört metsz ki, melyet az első képen ábrázoltunk.  $P_1$  első képe rajta kell legyen a metszetkörön, amit a pont rendezőjével kijelöltünk.

$P_2$  második képét az előzőekhez hasonlóan, de metszősíkként második fősíkot alkalmazva szerkesztettük meg.

Láthatóság:  $P_1$  pont második képe látható, tehát a gömb hozzánk, szemlélőkhöz közelebbi felén helyezkedik el, a felülnézeti rajzon ennek megfelelően jelöltük ki helyét. A felülnézeti rajzon a pont képét láthatóan ábrázoltuk, mivel a gömb felső felén („az északi féltekén”) helyezkedik el.  $P_2$  láthatóságát hasonló megfontolásokkal döntöttük el.

## 2.1 Transzformáció

### 2.1.1 Más nézőpont

a) A második kép felhasználásával a felülnézeti rajzba berajzoltuk a tetőgerinc- és élgerinc vonalait, ez utóbbiak az azonos tetőhajlásszögek miatt szögfelezők. A nagyobb épület ereszvonalának a tetősíkkal alkotott dőféspontjait oldalnézeti részletrajzból vetítettük át.

b) Az új (4.) képsíkot a megadott vetítési irányra merőlegesen vettük fel ( $x_{1,4}$  tengely). A vetítésugarak a tengelyre merőlegesek, az egyes épületpontok magasságát a második képről mértük át. A láthatóságot aszerint állapítottuk meg, mit látunk a vetítés irányába nézve.

c) a tetősík valódi képét az  $e$  ereszsík körül történő vízszintes forgatással (leforgatással) állítottuk elő. Ehhez felhasználtuk az oldalnézeti részletrajzot is, amelyen ez a tetősík élben látszik.

### 2.1.2. Zsalukő

Az új, negyedik képsík helyét a test jellemző élével szöget bezáróan vettük fel ( $x_{1,4}$  tengely). Befoglaló hasáb segítségével megszerkesztettük a test negyedik képét. A merőleges rendezőkre a ponttávolságokat a második kép alapján mértük fel.

Az ötödik képsík helyét a negyedik képpel szintén szöget bezáróan jelöltük ki ( $x_{4,5}$  tengely). Képkalkotást természetesen ismét merőleges vetítésugarakkal valósítottuk meg, az egyes pontok helyét az első kép és az  $x_{1,4}$  tengely távolsága adta. (A szerkesztés érdekében segédsíkot vettünk fel.)

A láthatóságot aszerint döntöttük el, mely élék láthatók a vetítés irányából.

### 2.1.3. Transzformáció

Egy sík képe akkor látszik egyetlen egyenesként, ha a síkot olyan képsíkra vetítjük, amely merőleges a sík valamely egyenesére. Megszerkesztettük a sík első nyomvonalát, ez vízszintes, mivel az első képsíkban fekszik, és erre merőlegesen jelöltük ki az új képsík helyét ( $x_{1,4}$  tengely). Transzformáltuk, vagyis új, negyedik vetületben ábrázoltuk az  $M$  metszéspontot és a nyomvonalat. Ez utóbbi negyedik vetülete is egy pont. A két pont kijelöli a sík élben látszó képét, amelyben a sík minden egyenese, így az  $a$  és  $b$  is benne van.



#### 2.1.4. Új vetületek

- a) Az  $AB$  és  $BC$  oldalak egyenesei nyompontban metszik az első képsíkot. A nyompontok első képein át megrajzoltuk az  $ABC$  sík első nyomvonalát ( $n_1$ ).
- b) az első nyomvonalra merőlegesen új, negyedik képsíkot állítottunk ( $x_{1,4}$  tengely), amelyre a síkidomot  $A, B, C$  pontjai segítségével transzformáltuk. A síkidom új vetülete egy egyenes szakasz.
- c) A sík negyedik képével párhuzamosan újabb képsíkot állítottunk fel ( $x_{4,5}$  tengely). Az erre szerkesztett ötödik vetület az idom valódi képét mutatja, hiszen itt fősík helyzetű.

### 2.2. Méretes szerkesztések

#### 2.2.1. Magasságvonal

Egy háromszög magasságvonalát úgy szerkeszthetjük meg, hogy a csúcsból a szemközti oldalra merőleges egyenest bocsátunk. Az  $ABC$  síkunk általános helyzetű a vetületeken, méretei, szögei torzulnak. Ezért a síkot egyik első főegyenesre ( $f_1$ ) körül első fősík helyzetbe (vízszintesbe) forgattuk. A leforgatás során a tengely és a rajta lévő  $C$  pont helyben maradnak,  $A$  és  $B$  pontok a tengelyre merőleges síkban fordulnak el.  $B^o$  (leforgatott) tengelytől mért valódi távolságát vetületi háromszög – módszerrel határoztuk meg. A leforgatott képét az  $AB$  oldal tengelyt metsző, tehát helyben maradó pontja segítségével egyszerűbben találtuk meg. A leforgatott háromszögben ezek után síkmértani módszerekkel megszerkesztettük a magasságvonalat, és visszaforgattuk az első képre, majd ábrázoltuk második vetületen is.

### 3.1 Dőféspont

#### 3.1.1 Tetőantenna

Az épület előlnézeti rajzához a tetőgerinc magasságot a tető negyedik vetületéről mértük át ( $m$ ). Az antennarúd dőféspontjának magasságát a dőféspont első képén ( $D'$ ) átvezetett és a tetősíkjában fekvő első fővonal segítségével tűztük ki.

#### 3.1.2. Dőféspont, nyomvonal

- a) Az egyenes második vetületéhez második vetítősíkot illesztettünk, amely elmetsette az  $ABC$  síkot ( $m''$ ). Az első képen felkerestük a metszésvonal első vetületét ( $m'$ ) is. A dőféspont első képe az egyenes ( $e'$ ) és a metszésvonal ( $m'$ ) közös pontja ( $D'$ ). Második képét rendező segítségével találtuk meg az egyenesen. A láthatóságot szemlélet alapján döntöttük el, ennek megkönnyítésére ceruzával és háromszög-vonalzóval „eljátszottuk” a térelemek helyzetét.
- b) A második kép segítségével megkerestük  $AB$  és  $CB$  egyenesek első nyompontjait  $N'_1, N'_2$ . A két nyompont első képe meghatározza a nyomvonal első vetületét ( $n'_1$ ). (A nyomvonal második képe ( $n''_1$ ) az  $x_{1,2}$  tengelyen fekszik.)

### 3.2. Metszésvonal

#### 3.2.1. Vetítősík - tetősík

A két egymásba metsző tetősík közös metszésvonala a második képen pontként látszik, mivel vetítőegyenest ( $m''$ ). Első képét ( $m'$ ) rendezővel kerestük meg. A látóságot szemlélet alapján döntöttük el: mi látszik felülről.

(Az épülettömegek ilyen elhelyezése a vízszintes vápa miatt kerülendő.)

#### 3.2.2 Ferde épületszárny

A rövidebb épületszárny gerincvonalának a tetősíkkal alkotott dőféspontját egy oldalnézeti kép segítségével állítottuk elő ( $D_1''$ ). A hosszabb szárny ereszvonalának dőféspontjait céltranszformált képből vetítettük vissza az első, majd a második képre ( $D_2, D_3$ ). A rövid

szárny ereszvonalaiknak dőféspontjai a felülnézeti képről közvetlenül felvetíthetők ( $D_4$ ,  $D_5$ ). A dőféspontokat összekötő egyenes szakaszok a csatlakozó síkok metszėsvonalai.

### 3.3 Fedélidom-szerkesztés

#### 3.3.1. Összetett fedélidom

a) A felülnézeti képen a párhuzamos ereszelek közötti tetőgerincek az ereszekkel párhuzamosak, és az azonos tetősík-merekségek miatt felezik az eresztávolságot. Az ereszsarkokba befutó élgerincek és vápák a szöget felezik. A még hiányzó tetőeleket az egymáshoz csatlakozó tetősíkok ereszvonalaiknak meghosszabbításával kialakuló metszéspontba futtattuk.

b) Az előlnézeti kép megszerkesztésével csak élben látszó tetősíkok (vetítősíkok) merekségét mérhettük fel valódi szögekkel.

c) A jelzett tetősík valódi képét leforgatással kaptuk, amihez megszerkesztettük a tetősík élben látszó képét. A leforgatást az első és negyedik vetületen párhuzamosan hajtottuk végre.

#### 3.3.2 Zártudvaros ház

A feladat megoldása megegyezik a 3.3.1. a) és b) feladatrészek megoldásával.

#### 3.3.3. Sarokház

A szerkesztést a 3.3.1 feladatnál leírtak szerint hajtottuk végre.

#### 3.3.4 Hosszú ház

A szerkesztés menetét lásd a 3.3.1 feladatnál.

#### 3.3.5 Változó merekségű tető - 1

a) Az azonos hajlású tetősíkok között megrajzoltuk az élgerincek egyenesét (szögfelezővel) és a tetőgerinc vonalát (eresztávolság felezésével). A különböző hajlásszögű síkok közötti élgerincek is az ereszsarkokból indulnak ki, de egyenesük kitézéséhez további pontra van szükségünk. A csatlakozó tetősíkokat ezért közös vízszintes metszősíkkal (első fősík) metszettük el, metszėsvonaluk az ereszekkel párhuzamos, azoktól különböző távolságban futva egy pontban metsződnek ( $P$ ), mely kitézi az élgerinc egyenesét.

b) Számos tetősík második vetítősík helyzetű (élben látszódnak), ezek mereksége az előlnézeti képen a hajlásszögek ( $40^\circ$ ,  $55^\circ$ ) felmérésével előállítható. Ezek egyben a kisebb gerincek helyzetét is kijelölik. A kontyecsúcsokat az alaprajzról a nézeti képre felvetítve meghatároztuk a főgerinc magasságát.

c) Az  $\underline{g}$  tetősíkot ereszvonala körül forgattuk vízszintes helyzetbe, ahol az valódi képét mutatja. Ehhez –mint korábban is- felhasználtuk a sík élbe transzformált képét.

#### 3.3.6 Változó merekségű tető - 2

A szerkesztés menete azonos az előző 3.3.5. feladatával. Az oromfallal lezárt szakaszon természetesen nincs élgerinc, a vízszintes tetőgerinc kifut az oromfal síkjáig.

#### 3.3.7 Ferdegerincű tetőablak-fülke

A fülketető síkja általános helyzetű, vetületei nem valódi nagyságúak. A síkot a ferdegerinc – mint forgástengely – körül függőleges síkba, azaz a képsíkkal párhuzamos helyzetbe (fősík) forgattuk. A pontja a tengely körül merőleges síkban fordul el,  $\underline{a}$  valódi oldalhosszát az előlnézeti képről mértük át.

## 4.1. Síklapú testek síkmetszése

### 4.1.1. Karcsú torony

a) A feladatot új kép felvételével (céltranszformációval) oldottuk meg. Az épület vízszintes ereszvonálára merőlegesen új vetületet rajzoltunk az épületegyüttesről. Ezen a képen a tető síkja egyetlen vonalszakasz, tehát a toronyélek dőléspontjai közvetlenül nyerhetők. A dőléspontokat a felül- és előlnézetre átvetítve és azokat egyenesekkel összekötve nyertük a metszésvonal képeit.

A láthatóságot szemlélet alapján döntöttük el.

b) A tetősík-metszősík a toronytestből egy háromszög-idomot vág ki, ami a vetületeken torzultan látszik. Valódi képét felülnézeten rajzoltuk meg úgy, hogy a negyedik kép felhasználásával az eresszel párhuzamos oldala körül vízszintes síkba forgattuk (leforgattuk).

### 4.1.2. Toronytető

a) A torony síkjaiba két tetőfelület is belemetsz, a metszésvonal szerkesztésénél kihasználtuk, hogy az alakzatok az élgerinc egyenesére szimmetrikusak. A második vetületen élben látszik (második vetítősík) a két tetősík egyike, így a toronyélek és az alapél dőléspontjait a felülnézetre levetítettük. A szimmetriát kihasználva a tengelyre merőlegesen átvetítettük azokat a megfelelő toronyélpárokra, majd egyenesekkel összekötve megrajzoltuk a torony és a tetősíkok metszésvonalát. A háromszög valódi oldalhosszát ( $h$ ) az első és második kép segítségével határoztuk meg. A torony oldalfalán keletkező metszésvonalakhoz szükségünk volt a tetőeresz és a toronyfal dőléspontjaira, ami azonban az első képen látható.

b) A toronytető-felület valódi képét hat egybevágó háromszög idomból metszettük vissza. A tetőidomok valódi képét a (vízszintes) alapélre merőlegesen felvett negyedik kép segítségével, leforgatással állítottuk elő. A visszametszési pontok valódi helyzetét is ugyanezen a képen tűztük ki.

### 4.1.3. Épületmetszet

a) Vízszintes, majd függőleges rendezőkkel előállítottuk a megmaradó alakzat második ill. első vetületeit. A metszett felületek mindkét képen jól látszódnak.

b) A metszett felületet a harmadik kép felhasználásával készítettük el.

### 4.1.4. Szegezett tartó

a) A metszett felületek vetületeit a másik képről rendezővonalak segítségével rajzoltuk meg szakaszról-szakaszra haladva.

b) A metszett felület a felülnézeten torzult. Alsó vízszintes egyenes szakasza körül a vízszintes síkba forgatva (leforgatva) valódi képét kaptuk.

## 4.2. Forgásfelületek síkmetszése

### 4.2.1. Íves tetőablak

a) A dongaformájú tetőfülke és a tetősík metszésvonala ellipszis darab. Jellegetes pontjait ( $A$ ,  $B$ ,  $C$ ) a második és harmadik képek segítségével jelöltük ki. A görbe további pontjait ún. szeletelő eljárással állítottuk elő: mind a dongát, mind a tetősíkot vízszintes síkokkal (első fősíkok) elmetsztettük. Ez a dongából párhuzamos alkotókat, a tetőből egyeneseket metsz ki. A metszésvonalak közös pontjai az ellipszis darab pontjai. Kellő számú segédpont előállítását követően göbevonalzót mellett a metszetgörbét megrajzoltuk. A fülke kicsiny oldalfalai és a tetősík természetesen egyenesben metszi egymást.

b) A tetőfülke oldalfalainak képe egy-egy háromszög-idom, valódi méretei a vetületekről átmérhetők. A dongafelület valódi képe „alul” egyenes, hosszát az adatok alapján ívhosszszámítással határoztuk meg.

A kiterített körívszakaszt egyenlő részekre osztottuk fel. Ennek osztásait az előlnézeti képre is felvetítettük (szögfelezéssel). Az osztópontokhoz tartozó alkotóhosszakait az első vagy a harmadik képről (ez utóbbi pontosabb) felmértük.

#### 4.2.2. Kúptető

A kúpot a torony falai mentén hat függőleges síkkal metsztük el, ezek metszészvonala egy-egy hiperbola darab. *A* és *B* pontjai a vetületekből következnek. További hiperbolapontokat (pl. *D*) a kúp és a függőleges síkok vízszintes síkokkal (első fősíkok) történő szeletelésével állítottuk elő. A szeletelő sík a kúpból kört, a síkból egyeneseket metsz ki. Ezek közös pontjai hiperbolapontok. A *C* pontot a hatszöget belülről érintő metszetkörhöz tartozó szeletelő sík magassága adja. Végül a szerkesztett pontokat szépívű hiperbolákká rajzoltuk össze.

#### 4.2.3. Csavarfej

A függőleges metszősíkok a félgömböt a felülnézeti képen hatszögletűre metszették le. A csavarfej felső részét körlap zárja, a kör sugarát a második képről mértük át. Az előlnézeti képen a függőleges metszősíkok körívben záródó lapokat metszenek ki. A ferde lapokon ezek a körívek ellipszis-darabokká torzulnak. Ellipszis pontokat (pl. *P*) első fősíkokkal való szeletelés segítségével nyertünk.

#### 4.2.4. Hengermetszet

A henger ferde metszete ellipszis. Kis- és nagytengelye a vetületekről felmérhető. Ezek ismeretében ún. kétkörös módszerrel állítottunk elő kellő számú ellipszispontot, amelyeket összerajzoltunk.

#### 4.2.5. Kúpmetszetek

A feladatot szerkesztés nélkül, elméleti ismeretekre és megfontolásokra támaszkodva oldottuk meg.

#### 4.2.6. Új épületszárny

a) A tetősíkok a kúpból parabola-metszészvonalaikat vágnak ki. *A*, *B* és *C* pontjaik a vetületekből adódnak. Közbenő metszészvonalpontokat (parabolapontokat) szeletelő módszerrel állítottuk elő: a vízszintes szeletelő síkok a kúpból kört, a tetősíkból egyeneseket metszenek ki, melyek közös pontjaik parabolapontok (1-5). A tető élgerince az azonos hajlásszögek miatt szögfelező, gerince felezi az ereszvonalak közötti távolságot. Az új falsík és a régi épülethenger metszészvonalát a felülnézeti rajzról vetítettük fel.

b) A síkok valódi képét az ereszvonalak körüli leforgatással állítottuk elő.

#### 4.2.7. Keresztboltozat

A keresztboltozat félhengerek (dongák) összemetsződéséből származtatható. Átlós metszete félhenger-metszet, azaz félellipszis. Ellipszispontokat ezúttal az első és második vetület pontjaiból nyertünk.

#### 4.2.8. Falsíkmetszet

a) A függőleges metszősík az épület-hengerekből alkotókat, a kúpból hiperbolát metsz ki. A hiperbolapontokat vízszintes szeletelő síkokkal nyertük: ezek a kúpból köröket, a metszősíkokból egyeneseket vágnak ki, melyek közös pontjai metszészvonalpontok. A második képre vetítve „kipontozzák” a hiperbolát.

b) A metszett felület valódi képét úgy nyertük, hogy a metszősíkot a metszéspontokkal második képsíkkal párhuzamos helyzetbe forgattuk (2. fősík), és lerajzoltuk az előlnézeti vetületét.

## 5.1. Síklapú testek áthatása

### 5.1.1. Felépítmény a vágásban

a) A tetőhajlásszög ismeretében készítettünk egy olyan képet, amelyen a nagyobb tetősík élben látszik (vetítősík), és erről a tetőgerinc-magasságokat az előlnézeti képre átmértük. A felépítmény éleinek a tetősíkkal alkotott dőféspontjait is ezen transzformáció segítségével találtuk meg. A kisebb tetősíkhöz tartozó dőféspontok második képét az első képen a dőféspontokat is tartalmazó felépítmény éleken és vágán átvezetett segédegyenesek (első főegyenese) segítségével nyertük.

b) A kiterített idom megszerkesztéséhez szükséges magassági méreteket a második képről, a vízszintes méreteket az első képről mértük át.

### 5.1.2. Saroktorony

Az áthatási sokszög csúcspontjait tetőélek és tetősíkok dőféspontjai alkotják. Ezeket abból a vetületből nyertük, ahol a sík vetítősík (élben látszik). Az 1. dőféspontot a negyedik kép, a 2. és 3. pontokat a második vetület szolgáltatta. Az áthatási vonal további pontjait a szimmetria kihasználásával nyertük, amelyeket aztán egyenesekkel összekötve áthatási vonallá fejlesztettünk.

## 5.2. Forgásfelületek áthatása

### 5.2.1. Csőcsatlakozás

a) Az áthatási vonal görbe. Pontjait alkalmasan választott szeletelő síkokkal (harmadik fősíkokkal) szerkesztettük. A fősíkok a csatlakozó hengerekből alkotópárokat metszenek ki, amelyeket az előlnézeti képen ábrázoltunk. A kishenger alkotópárjait véglapkörének képsíkkal párhuzamos helyzetbe forgatásával szerkesztettük meg. Ezen ugyanis megmérhető az alkotók középtengelytől mért távolsága és a második képen ábrázolható. Az alkotópárok metszéspontjai az áthatási görbe pontjai. Elegendő pontot szerkesztve ezeket áthatási vonallá rajzoltuk össze.

b) A kiterített palást hossza a kör kerületével azonos. A nyolc egyenlő részre felosztott kerülethez tartozó alkotókat a második képről mértük át. Végül a palástpontokat szabásmintává rajzoltuk össze.

### 5.2.2. Lefolyócső-csatlakozás

a) Megrajzoltuk a csatornarészlet felülnézeti képét.

Az áthatási vonal képe görbe, melynek számos pontját szeletelő módszerrel szerkesztettük meg. Segédsíkként harmadik fősíkot alkalmaztunk, melyek a hengerfelületekből alkotópárokat metszettek ki, és azokat az előlnézeti képbe berajzoltuk. Az alkotók közös pontjai áthatási pontok (pl.  $P_1$ ,  $P_2$ ), amelyeket a második képen áthatási vonallá rajzoltunk össze.

b) A lefolyócső-szakasz kiterített képének hossza a kör kerületével azonos. A kerületet egyenlő ívszakaszokra osztottuk és felmértük a második képről a megfelelő alkotóhosszakát. Az így kapott pontsor segítségével megrajzoltuk a csatornacsonk szabási tervét.

### 5.2.3. Teknőboltozat

a) A felülnézeti képbe berajzoltuk a vaknegyedekhez tartozó „élgerinc” vonalát. Ez a fedélidomokhoz hasonlóan szögfelező egyenes a fiókboltozat és a teknőboltozat áthatási vonala a felülnézeten görbe. Pontjait szeletelő síkokkal szerkesztettük meg. Első fősíkokkal elmetsztettük a csatlakozó hengerfelületeket, amelyekből a sík alkotópárokat metsz ki. Ezek közös pontjai egyben áthatási pontok.

b) A kiszámított palásthosszra felmértük az egyenlő ívszakaszokat és az ezekhez tartozó alkotóhosszakát ( $a$ ,  $b$ ,  $c$ ). Végül törésmentes görbévé rajzoltuk össze a pontsereget. A kiterített képen megjelenítettük a fiókhoz csatlakozó falszakaszok felületét is, amelyek téglalapok.

c) A vaknegyed kiterített felületét hasonló módon állítottuk elő.

#### 5.2.4. Gömb - henger

a) A két forgásfelület áthatási vonala görbe, melyek pontjait második fősík – szeletelő síkokkal szerkesztettük meg. A síkok a félgömbből félköröket, a hengerből alkotókat metszenek ki. Ezek közös pontjaik áthatási pontok, amelyeket az előlnézeti képen áthatási vonallá rajzoltunk össze.

b) A palásthossza a henger kerületével azonos, amit egyenlő ívszakaszokra osztottunk. Az osztópontokhoz a második vetületről átmértük a hozzájuk tartozó alkotóhosszakát, a pontokat göbevonalzóval zárt palástfelületté rajzoltuk össze.

#### 5.2.5. Félgömbkupola

a) A két épületrész görbe áthatási vonal mentén csatlakozik egymáshoz. A vonal pontjait szeletelő módszerrel állítottuk elő. Vízszintes segédsíkokkal elmetstettük mind a két alakzatot. A félgömbből kimetszett körök és félhengerből(!) kimetszett egyenes alkotók közös pontjai áthatási pontok. Amelyeket mindkét vetületen vonallá rajzoltunk össze.

b) A palástfelület hossza a félhenger kerületének és a két oldalfal hosszának (magasságának) összegével azonos. A nyolc részre felosztott félkör kerületéhez tartozó alkotóhosszakát a második vetületről mértük át a palástfelületre.

#### 5.2.6. Hengeres ház

a) Megrajzoltuk a kisebb épületrész véglapjának előlnézeti képét. A félkör itt félellipszissé fajul. A két test áthatási vonala részben egyenes (ott ahol a síklap találkozik a hengerrel), részben görbe vonal. Ez utóbbit függőleges, a kisebb épületrész oldallapjaival párhuzamos vetítősíkkal, mint segédsíkkal szerkesztettük ki.

A szeletelő síkok a dongából vízszintes az állóhengerből függőleges alkotókat metszenek ki. Az alkotópárok metszéspontjai áthatási pontok ( $P$ ), amelyeket az előlnézeti képen áthatási vonallá rajzoltunk össze.

b) A palást kiterített képét az előző 5.2.5 feladat szerint állítottuk elő.

### 6.1. Mérőszámós ábrázolás

#### 6.1.1 Lehajtó rámpa

a) A földrézsű töltés mentett oldalán 3 m-re emelkedik a környező terepsík fölé, meredeksége 1:2 arányú. Ez a meredekség  $3 \times 2$  vagyis 6 m-es vízszintes rézsűvetületet jelent, ami a rajzon 3 cm. Az ártéri oldalon ez a rézsűszélesség 2:3-as meredekség mellett 4,5 m, a rajzon 2,25 cm. A rámpa 3,0 m-es szintkülönbséget hidal át. Ehhez 18%-os lejtés esetén 16,66 m-es vetületi hossz tartozik, ami 1:200 méretarányban a rajzon 8,33 cm. A rámpához simuló rézsűk terepcsatlakozását és a szintvonalait dőlésűvek (a kúpalkotóinak meredeksége 2:3) érintőjeként szerkesztettük.

b) A keresztmetszetet a már kiszámított és megrajzolt rézsűméretek felhasználásával szerkesztettük. Nézetben ábrázoltuk a rámpa képét is.

#### 6.1.2. Tiszagát

A megoldás főbb lépéseit lásd az előző 6.1.1. feladatnál.

#### 6.1.3. Szabálytalan munkagödör

a) Mind a négy rézsűfelületen 1 m magassági lépcsőkben ábrázoltuk a szintvonalakat (222,0; 223,0 stb.). Mivel a rézsűk meredeksége 1:1, a szintvonalak távolsága a vízszintes vetületen is 1 m, a rajzunkon 0,5 cm. Azonos rézsűmeredekség esetén a rézsűfelületek a vetületen szögfelezőben metszik egymást. A rézsűfelületek szintvonalai és a terepfelület szintvonalainak metszéspontjai kijelölik a rézsűsíkok és a terep metszéspontjait. Ezek jelentik a munkagödör szélét.

b) A metszeti képen ábrázoltuk a munkagödör fenéksíkját és a méterenkénti szint-síkokat (221,0 m; 222,0 m; 223,0 m). Ezekre vetítettük a felülnézeti képről a rézsűk jellemző metszéspontjait, amelyek segítségével megrajzoltuk a gödör metszetképét (vastag vonal) és nézetben látszó éleit (vékony vonal).

#### **6.1.4. Tenispálya**

a) Ábrázoltuk a terep 1 m szintkülönbségéhez tartozó rétegvonalait, amelyek 4 m-ként helyezkednek el, rajzunkon 0,53 cm-ként. Az áttekinthetőség miatt csak minden másodikat ábrázoltuk folyamatos vonallal. A 80,0 m-es terepszintvonalról fölfelé bevágással, lefelé feltöltéssel alakítjuk a rézsűket. Mindkettőhöz 2 m-es lépcsőben ábrázoltuk a szintvonalakat. A rézsűszintvonalak és a terepvonalak metszéspontjai kitűzték a bevágások és feltöltések kontúrvonalait. Az egymással metsződő rézsűsíkok metszéspontjai a vetületen szögfelezőt alkotnak.

b) A metszetképen is 2 m-es lépcsőben ábrázoltuk a szint-síkokat. Ezekre vetítettük az A-A metszősík által a rézsűből kimetszett jellegzetes pontokat, majd rajzoltuk össze egységes metszeti képpé.

### **6.2. Axonometrikus ábrázolás**

#### **6.2.1. Fakötés**

Felrajzoltuk az izometrikus tengelykeresztet;  $x$  és  $y$  tengelyek a vízszintessel  $30^\circ$ -os szöget zárnak be, a  $z$  tengely függőleges. Felszerkesztettük a megmunkálandó farúd befoglaló kubusát, és ebből kimetszésekkel alakítottuk ki végleges formáját. Végül a látható éleket vastag folytonos vonallal húztuk ki, a megértéshez szükséges nem látható éleket szaggatott vonallal ábrázoltuk.

#### **6.2.2. Lemezzsaluzat**

A megadott tengelykeresztet irányába felmértük a zsaluzat-alátámasztó állványzat befoglaló hasábját, ami nagyban megkönnyíti az egyes fa elemek beszerkesztését.

#### **6.2.3. Gombafödém**

Az  $x$  és  $y$  tengelyek derékszöget zárnak be egymással és az alaphelyzethez képest el vannak forgatva; a  $z$  tengely függőleges. A szerkesztés megkönnyítésére a részletet négy befoglaló hasájból rajzoltuk ki: a lemez, a laposabb és a meredekebb gombafejrész, valamint az oszlop kubusaiból. A láthatóság ábrázolását az oszlop kihúzásával kezdtük.

### **6.3. Perspektivikus ábrázolás**

#### **6.3.1. Folyosó**

A folyosó lezáró falsíkjában vettük fel a perspektív képsíkot. A folyosónak ebben a síkban fekvő vonalszakaszait valódi nagyságukban ábrázoltuk. A perspektivikus képen megrajzoltuk a folyosóba benyúló falpillérek vonalait, ezek mind a nézőpontból indulnak ki. Az alaprajzi nézőpontból a képsíkra vetítettük a folyosó elülső síkjának sarokpontjait (pl.  $A'$ ). A perspektív képen így felkereshettük azokat. Megrajzoltuk a padló négyzethálóját, ez megkönnyíti a pontok elhelyezését a perspektivikus képen. A láthatóságot szemlélet alapján döntöttük el.

#### **6.3.2. L-ház**

Megszerkesztettük az épület fedélidomát: a tetőgerincek felezik az eresztávolságot, az élgerincek és vápák az azonos hajlásszög miatt a vetületen szögfelezőben helyezkednek el. A perspektivikus képen valódi méretben ábrázoltuk a ház képsíkban lévő élét. Kijelöltük a horizontmagasságot és azon az iránypontokat ( $I_1, I_2$ ). Az épületsíkok és élek ezekbe az iránypontokba tartanak. A nem képsíkban fekvő függőleges élék helyét a felülnézeti rajzon a nézőpontból a képsíkra vetítettük.

*Kedves Jegyzetfelhasználó!*

A jó jegyzet nagyon hatékony segítség a tanulásban. A legjobb jegyzeteket pedig még aktív mérnökként is használni lehet. Egyetemi tanulmányai alatt valószínűleg különböző színvonalú jegyzetekkel találkozott eddig, és fog találkozni ezután. **Kérjük, hogy ennek a kérdőívnek a kitöltésével segítse alábbi törekvéseinket:**

- ennek a jegyzetnek a következő kiadásában kevesebb sajtóhiba legyen és indokolt esetben készüljön el az átdolgozott kiadása,
- a jegyzeteket értékelni lehessen, amelynek eredményeként a legjobb jegyzetkészítői díjazást kaphatnak.

Kérjük, hogy a kiküldött kérdőívet a Jegyzetbolt bejárata (V2 földszint) mellett elhelyezett gyűjtőládába dobja be. Fáradozását köszöni az *Egyetemi Jegyzetbizottság*

---

A jegyzet címe: **ÁBRÁZOLÓ FELADATOK az Építőmérnöki ábrázolás című tantárgyhoz**

A jegyzet szerzője: **Mika Endre - Tömböly Cecília - V. Horn Valéria**

A jegyzet azonosítója: **95057**

Melyik tárgyhoz használta a jegyzetet:

Kar:

Félév:

Tárgy neve:

A jegyzet hány százalékát tudta használni (pl. 75%):

A jegyzet a tárgy anyagának hány százalékát fedte le (pl. 50%):

A jegyzet minősítése:

(0: használhatatlan, 1: nagyon rossz, 2: rossz, 3: tűrhető, 4: jó, 5: nagyon jó)

Javaslat átdolgozásra:

A megtalált sajtóhibák:

(A túloldalon folytatható)

-----