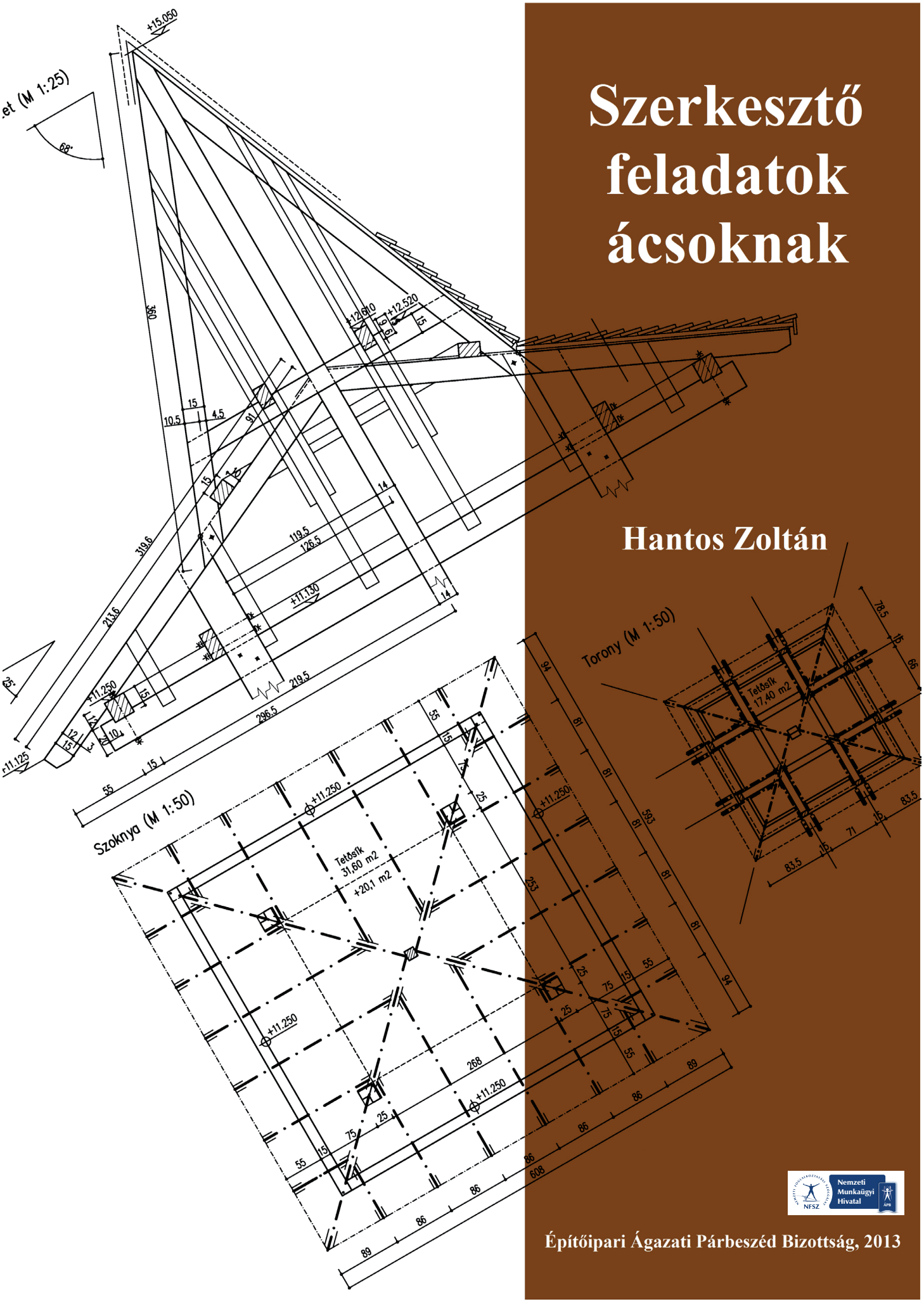
Szerkesztő feladatok ácsoknak

Hantos Zoltán



Nemzeti Munkaügyi Hivatal
NFSZ

Építőipari Ágazati Párbeszéd Bizottság, 2013

Hantos Zoltán

Szerkesztő feladatok ácsoknak

Budapest
2013. augusztus

Készítette a Wiesner Bt.
az Építőipari Ágazati Párbeszéd Bizottság megbízásából

Kiadja a Nemzeti Munkaügyi Hivatal
Felelős kiadó: Komáromi Róbert főigazgató

Készült a Nemzeti Munkaügyi Hivatal digitális nyomdájában
1089 Budapest, Kálvária tér 7.

251/2013

ISBN 978-963-264-094-5

Előszó

A nemzetközi szakmunkás versenyek a sportversenyekhez hasonlóan a mindennapi szakmai követelményeknél magasabb szintű elvárásokat támasztanak az azokon résztvevő szakmunkás fiataloktól. Sokaknak meglepőnek tűnhet, hogy a nemzetközi versenyeken milliméterben mérik a megadott mérettől való eltéréseket, azonban ne feledjük, hogy ezeken a versenyeken az egyes országok legjobb szakmunkás fiataljai vesznek részt, ezért a precíz és pontos munkavégzés mellett a gyorsaság és az esztétikus kivitelezés is fontos értékelési szempontnak számít.

A korábban Szakmai Olimpiának nevezett WorldSkills Szakmai Világversenynek, valamint az EuroSkills Szakmai Európa Bajnokságnak is elsődleges célja, hogy ráirányítsa a figyelmet a szakképzés fontosságára, valamint a gazdaságban betöltött meghatározó szerepére, és ezáltal a pályaválasztó fiatalok és szüleik körében is elősegítse a szakképzést népszerűsítését.

Az Építési Vállalkozók Országos Szakszövetsége (ÉVOSZ) szponzorként támogatja a nemzetközi versenyeken induló ács fiatalok kiválasztását és szakmai felkészítést.
Emellett a Leonardo program keretében már közel két évtizede szervez szaktanárok és gyakorlati oktatók számára németországi szakmai továbbképzéseket, ahol a német duális szakképzés egyik fontos pillérének számító üzemen kívüli gyakorlati képzőközpontokban megvalósuló gyakorlati képzés feladataival és oktatás-módszertanával ismerkedhetnek meg.

A kiadvány szerzője szakértőként képviseli hazánkat a nemzetközi versenyek szakmai zsűrijében, és több alkalommal közreműködött az ÉVOSZ által szervezett Leonardo projektek megvalósításban is.

Az ÉVOSZ kezdeményezésére az Építőipari Ágazati Párbeszéd Bizottság kiadásban megjelenő kőműves feladatgyűjtemény a nemzetközi versenyek, illetve a németországi szakmai továbbképzések tapasztalatai összegzésével a szakmailag elhivatott, tehetséges szakmunkás fiatalok továbbképzéséhez a tanulók és a felkészítésüket irányító szaktanárok és gyakorlati oktatók számára kíván segítséget nyújtani.

Budapest, 2013. augusztus

Pete Zoltán
ügyv. ig. helyettes
ÉVOSZ

Bevezető

Hazánk 2008 óta folyamatosan indít versenyzőket az egyes nemzetközi szakmai versenyeken. A WorldSkills és a EuroSkills mellett többször vettünk részt az Európai Ácsszövetség bajnokságán is.

A nemzetközi versenyeken kialakult gyakorlat, hogy a versenyfeladat egy kisebb tető makettje, a hétköznapi szerkezetekben megszokottnál bonyolultabb tetőformával, illetve jóval összetettebb fakötésekkel. A versenyen csupán a kész szerkezetről kapnak rajzokat a versenyzők, így minden alkatrészt külön-külön ki kell szerkeszteniük ahhoz, hogy a megmunkáláshoz szükséges jelöléseket meghatározhassák. Miután minden alkatrész elkészült, az összeállításnak már úgy kell mennie, mint egy kirakósjátéknak. Mindezt 1 mm-es pontossággal és fél mm-nél kisebb hézagokkal. Ráadásul időre. Mondhatjuk, hogy a feladat nem életszerű, de a 100 m-es versenyfutásban, vagy épp a rallyversenyzésben ugyanúgy nincs semmi életszerű, mégis tömegeket vonz. Tömegeket, akik érdeklődnek, időt és pénzt költenek rá, a versenyzők pedig életvitelszerűen ezzel foglalkoznak, sőt, a legjobbak ebből élnek. A verseny tehát valós kihívás, mert vannak, akik a szakmájukból csinálnak versenyt, akik abban a témában akarják megütköztetni képességeiket, amiből egyébként is élnek.

Ki lesz a verseny végén a legjobb? Akinek a geometriai ismeretei a legmagasabb szinten állnak, és a leggyorsabban meg tudja rajzolni az alkatrészrajzokat. Aki a legpontosabban és legszebben fűrészel. Aki be tudja osztani az idejét, energiáját. Aki a verseny teljes ideje alatt magabiztos tud maradni, mert tudja, hogy felkészült, és bármilyen problémát meg tud oldani.

Nem szabad azonban azt hinnünk, hogy erre bármelyik frissen végzett szakmunkásunk képes. A hazai szakképzés nem versenyistálló. Ács tanulóink olyan fiatalok, akik remélhetőleg azért választották az ács szakmát, mert szeretnének alkotni valamit az életben. Elcsépelt mondat, hogy az iskola az életre készít fel, de azt el kell fogadnunk, hogy az iskola semmiképp nem a versenyekre készít fel – ugyanis nem az a feladata. De ha akad olyan fiatal, aki szívesen kiállna a többi ország versenyzői ellen egy-egy megmérettetésre, akkor őket bátorítanunk kell és segítenünk abban, hogy a lehető legjobban felkészülhessen.

Az iskolák mindennapi feladatai nagyon zsúfoltak. A szakképzés válsága, a jelentkezők hiánya eltagadhatatlan. A szakmák gazdaságossági alapon történő összevonása folyamatosan rontja az egyes részterületeken való elmélyülés lehetőségét. A hároméves ács képzésben napjainkban már alig egy év jut az ácsszerkezetekre. Arra a területre, amiről a szakma a nevét kapta, és ami a nemzetközi versenyek feladatát is adja. Az iskola alig ér a végére azoknak a legfontosabb ismereteknek, amik a mindennapi életben való boldoguláshoz szükségesek. A kevésbé hétköznapi feladatokra és versenyre való felkészülésre más keretek között kell időt szakítani. A megoldást nevezhetjük tehetséggondozásnak, de ez a szakképző intézményekben meglehetősen idegenül hangzó fogalom. Pedig ahol tartottak illetve tartanak szerkesztő/makettező szakköröket, pozitív benyomásokkal gazdagodtak. Az érdeklődő, az átlagosnál netán jobb képességű és motiváltabb fiatalok inspirálják az oktatót is arra, hogy egy kicsit többet, egy kicsit jobban készüljön, mutasson pár érdekességet, vagy egyáltalán kizökkenjen a csoportok fegyelmezésével és a rengeteg adminisztrációval eltöltött fárasztó mindennapokból.

Ez a kiadvány segítséget kíván nyújtani az ilyen jellegű műhelymunkához. Összegyűjtöttünk néhány segédanyagot a geometriai alapismeretektől kezdve az egyes jellemző ácsszerkezeti elemek szerkesztési lépésein át pár korábbi versenyfeladatig. A feladatok nem tekinthetők elrugaszkodottnak, előre leszabott, a helyszínen csupán összeépített látszó faszerkezetek esetén a világon bárhol ezt a technológiát alkalmazzák azok, akiknek nincs lehetőségük CNC-vel megmunkálni a szerkezeti elemeket. Tény, hogy csak kevés ácsnak jut rendszeresen látszó szerkezetes feladat, és az építőipar Magyarországon nem az

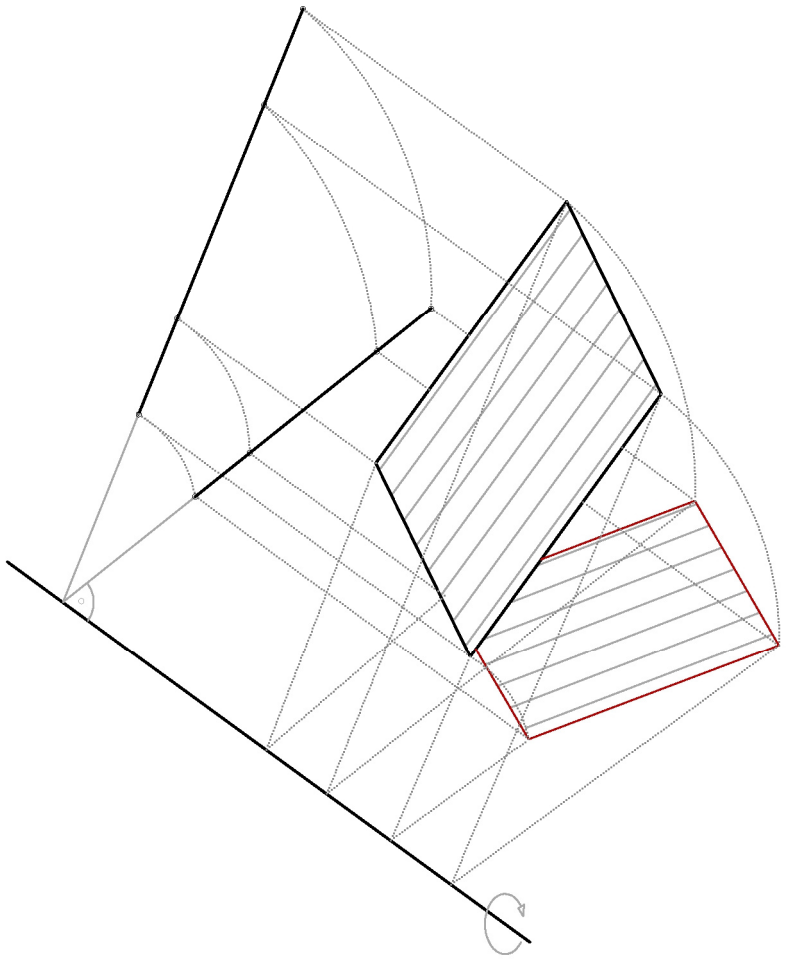
előregyártás, annál inkább a helyszíni szabás technológiáját alkalmazza. De az itt bemutatott gondolatmenet bármilyen napi feladat kivitelezésére alkalmas. A geometriai pontosság akkor is alapkövetelmény, ha a tényleges fakötéseket az elburkolás miatt nem kell hajszálpontosan elkészíteni. Ezért a síkokban való gondolkodás, a kiközepelési feladatok, a valódi nézetek meghatározása és az áthatások szerkesztése minden olyan ácsnak a tarsolyában kell, hogy legyen, aki faszerkezetekkel akar foglalkozni.

Az első két témakör, vagyis a síkműveletek és a kiközepelések elengedhetetlenül szükségesek ahhoz, hogy az egyes alkatrészek szerkesztése érthető legyen. Az alkatrészek meghatározása nehézségi sorrendben van, de kisebb nagyobb kötődésektől eltekintve külön-külön is gyakorolható. A feladatok című fejezet pedig az egész kiadványnak a célja, hiszen a versenyfeladatok hibátlan megoldásával mondhatjuk azt, hogy valaki felkészült egy megmérettetésre. Az egyes feladatokat megoldhatjuk úgy is, hogy tényleges versenyhelyzetet alakítunk ki, vagyis előre legyártjuk a nyers alkatrészeket, berendezzük a versenyterületet gyalupaddal és rajztáblával, majd időre építtetjük meg a makettot, a végén értékelve a feladatot. Ugyanakkor az is egy járható út, hogy az oktató és a tanuló közösen beazonosítják az egyes alkatrészeket, a korábbi fejezetben megkeresik a hozzá tartozó szerkesztés menetét, és aszerint közösen végigveszik az egyes lépéseket, végül összeállítják a makettet. Elengedhetetlen, hogy az oktató tisztában legyen az egyes lépésekkel, hiszen csak így tud érdemi segítséget nyújtani a fiataloknak. Ugyanakkor a közös munka után a fiatal már egyedül is használhatja a kiadványt, akár versenyre készül, akár egy kerti pavilont épít a megrendelőinek.

Szerzőként kívánom mindenkinek, hogy örömmel forgassa e kiadvány lapjait, és találjon benne olyan ismereteket, amiket hasznosnak ítél megtanulni és ami még fontosabb: továbbadni. Mert az ács – akárcsak a többi kézműves – a mestertől tanulja meg a szakma fortélyait, és mesterként adja tovább, hozzátéve a saját, máshonnan megszerzett tudását, így fejlődve generációkon keresztül.

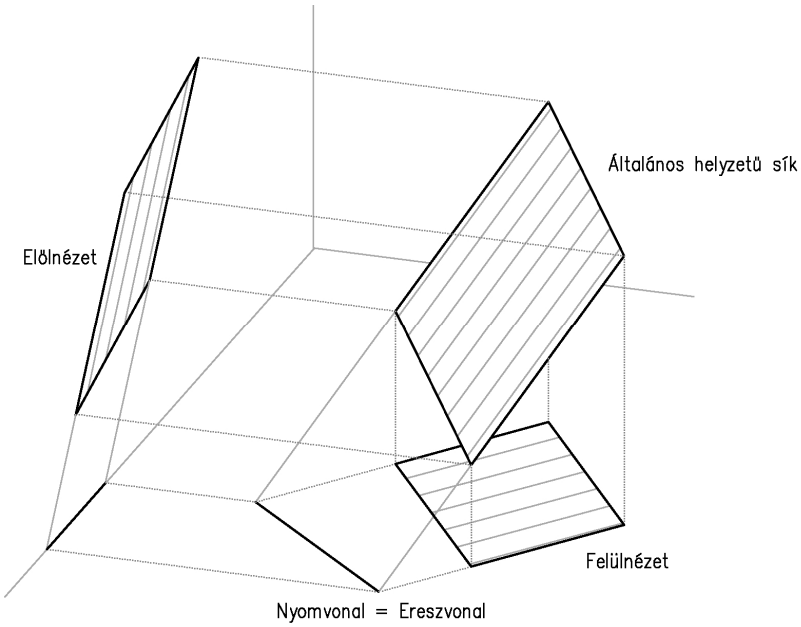
Sopron, 2013 Hantos Zoltán

Műveletek síkokkal



Síkműveletek

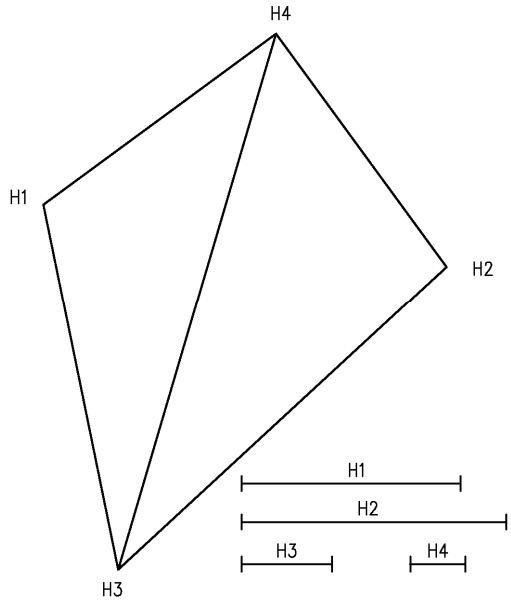
A síkműveletekkel olyan speciális nézeteket állíthatunk elő, melyek hiányában az egyes alkatrészek valódi méretének meghatározása lehetetlen lenne. Ehhez azonban az ereszvonalra és a profilra szükségünk van, tehát meghatározásuk elengedhetetlen.



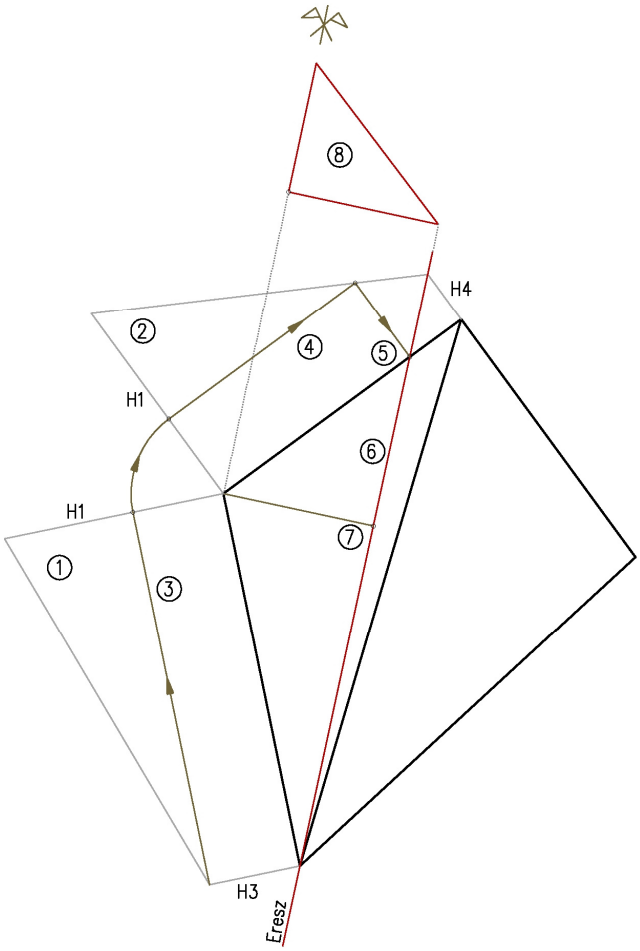
Általánosságban elmondható, hogy a tetősík akkor ismert, ha ismerjük a felülnézetben az ereszvonalát (vagy legalább egy ismert magasságú szintvonalát), valamint a hozzá tartozó profilt (olyan metszetet, ahol a tetőhajlás egyértelműen és valódi méretében látható). Mivel az egyes alkatrészek oldalnézetét általában is profilnak nevezzük, ezért ki kell emelnünk a normálprofil kifejezést. A normálprofil minden esetben merőleges az ereszvonalra, rajta a tetősíkot, és az ú.n. egyenes szarufát tudjuk ábrázolni. A normálprofil kifejezéssel különbséget teszünk olyan későbbi profilokkal szemben, melyek az egyes, ereszvonalra nem merőleges alkatrészek (pl. ferde szarufa, vagy élszarufa) oldalnézetének illetve valódi méretének meghatározására készülnek.

A feladat egy sík meghatározása, ami akkor oldható meg, ha rendelkezésünkre áll három, ismert magasságú pont. Egyszerűbb a feladat, ha adott az ereszvonal (ennek bármelyik pontja ± 0,00 magasságon van) és egy külső pont a tetősíkon. Ilyenkor a felülnézeten merőlegest állítunk a külső pontból az ereszvonalra, majd a merőlegesen felvett szakaszból oldalnézetet szerkesztünk. A szakasz lesz az oldalnézetet jelképező derékszögű háromszög vízszintes befogója, míg a pont és az ereszvonal magasságkülönbsége a derékszögű háromszög függőleges befogója. Az átfogó megrajzolásával a profil el is készült.

Problémásabb a helyzet, ha az ereszvonal ferde (emelkedik vagy lejt), illetve – mint ahogy a később bemutatandó feladatban – egyáltalán nincs. Ilyenkor előbb az ereszvonalat, vagy legalább is egy szintvonalat kell keresnünk. A feladat voltaképpen azzal bővül az előzőhöz képest, hogy első lépésként találnunk kell két egyforma magasságú pontot a tetősíkon, azokat összekötve már adott az ereszvonal (vagy ereszvonalként használható segédmagasság).
A következő példában két tetősíkot, és egy ezek összemetsződése által kialakuló vápát látunk. Határozzuk meg a két sík ereszvonalát, valamint a hozzájuk tartozó normálprofilokat.

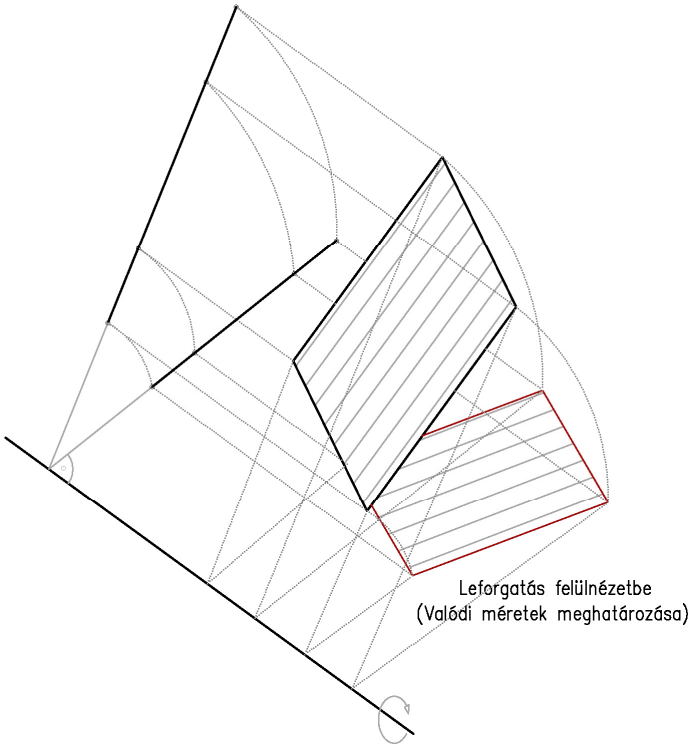


Profil meghatározásának lépései

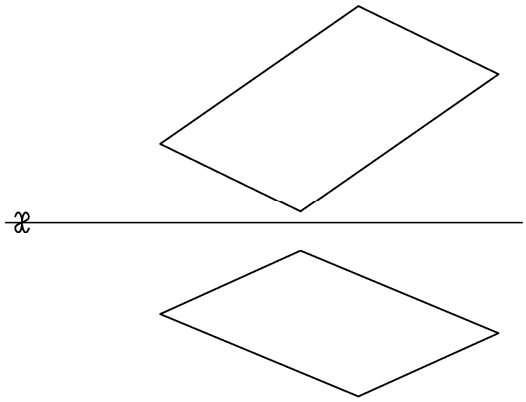


1. és 2.: Forgassuk ki az alaprajz mind a 4 oldalnézetét a megadott H3, H1 és H4 magasságokkal
3. Szerkesszünk vízszintest az oldalnézeteken egy ismert magasságú pontból, jelen esetben a H3 magasságból
4. Vetítsük tovább a H3 magasságú vízszintest a következő oldalnézetre
5. Keressük meg ennek a vízszintes segédmagasságnak és a sík élének közös pontját a felülnézeten
6. A két azonos magasságú pontot a felülnézeten összeköthetjük, ezzel egy olyan szintvonalat kapunk, amit ereszvonalként kezelhetünk
7. Egy ismert magasságú pontból az ereszvonalra vetített merőleges megadja a sík függőleges metszetét, vagyis a normálprofilt (egyenes szarufa ezzel lenne párhuzamos)
8. A sík függőleges metszetét kiszerkeszthetjük egy, az ereszvonallal párhuzamos vetítéssel (normálprofil)
9. Az átellenes síkon ugyanezekkel a lépésekkel kiszerkeszthető a másik profil

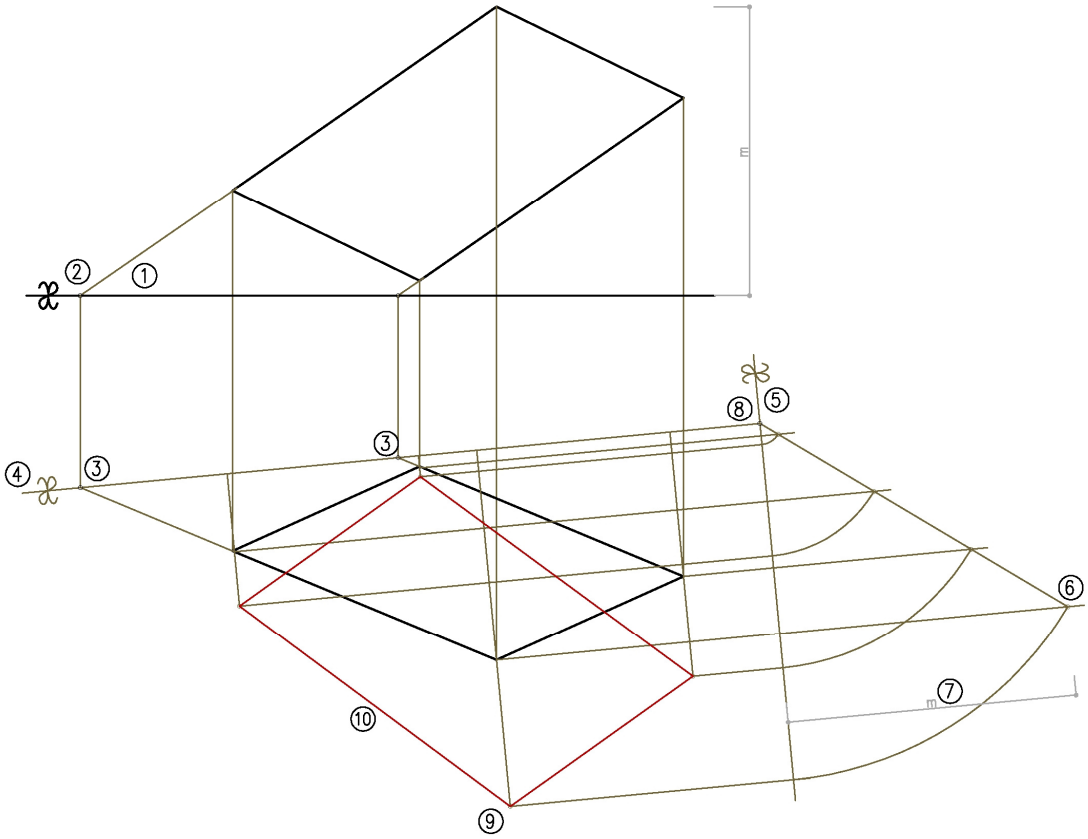
Egyes alkatrészek meghatározásához szükséges lehet arra a nézetre, amiben a tetősík valós méretei látszanak (tetőfelületre merőleges nézet). Ennek a nézetnek a meghatározását voltaképpen a tetősík leforgatásával végezhetjük el. A tetősíkot az ereszvonal (vagy egy szintvonal) körül kell leforgatni, hogy az alapsíkkal párhuzamos legyen, ilyenkor a felülnézet egyből a tetősík valódi nézetét mutatja. A forgatást végezhetjük kifelé és befelé is. A kifelé forgatás előnye, hogy átláthatóbb, de sok helyet foglal, a befelé forgatás helytakarékosabb, de könnyen összekeveredik a felülnézettel. A két módszer egymással egyenértékű, alkalmazásuk csupán a megszerzett rutin kérdése. Segédmagasság körüli forgatásnál általában befelé forgatunk, vagyis a szarufák felső síkja lesz hozzánk közelebb.



Ismert egy általános helyzetű síklap (paralelogramma), szerkesszük meg a valódi nézetét síkbaforgatásos módszerrel. A szerkesztéshez előbb az ereszvonalat és a normálprofilt kell meghatározni, ehhez azonban nem a korábban bemutatott módszert alkalmazzuk, hanem az oldalélek meghosszabbításával keressük meg a nyomvonalat, vagyis a sík képzeletbeli ereszvonalát.

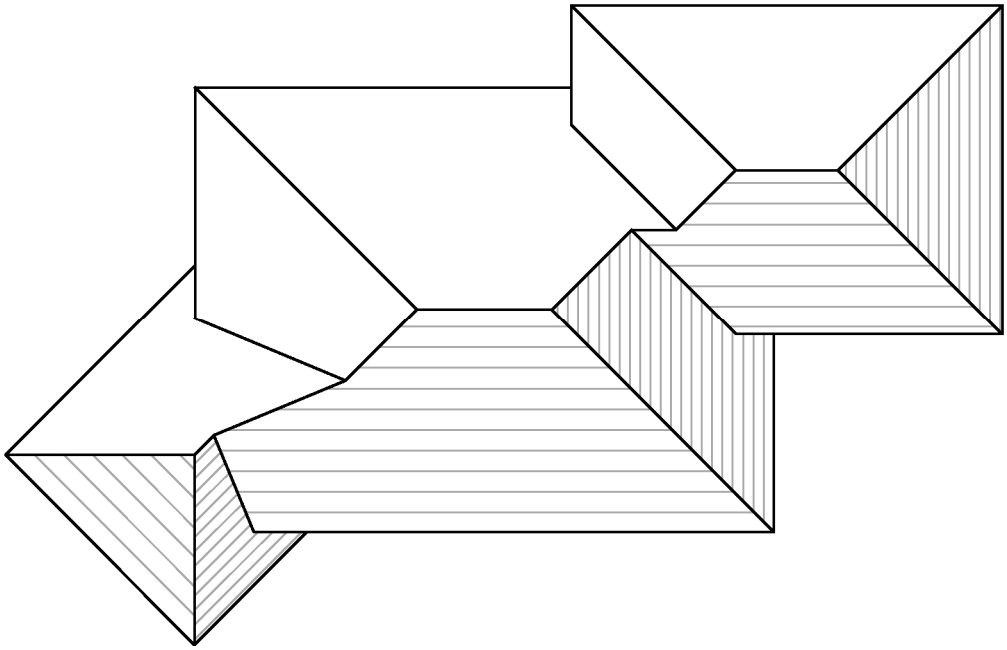


Síkbaforgatás lépései



1. vetítsük le az előlnézeten a sík két élét az alapsíkra
2. a vetítővonalak és az alapsík egyenesének metszéspontjai adják a nyomvonal két pontját
3. keressük meg a két kapott pontot a felülnézeten, a sík megfelelő éleinek meghosszabbításán
4. a nyomvonal két pontjának felülnézete megadja a nyomvonalat, amit ereszvonalnak tekinthetünk. Az ereszvonal irányába végzett vetítéssel (transzformációval) a síkot oldalnézetben ábrázolhatjuk
5. vegyünk fel egy tengelyt (ereszmagasságot) a vetítővonalra merőlegesen
6. vetítsük a sík pontjait az eresszel párhuzamosan
7. az egyes pontok tengelytől való távolsága az oldalnézeten és a felülnézeten azonos, így nincs más dolgunk, mint az előlnézeten felvett magasságokat átszerkeszteni az oldalnézetre (megjegyzendő, hogy a sík oldalnézetének kiszerkesztéséhez egy pont is elegendő, ahonnan egyszerűen felveszünk egy egyenest az ereszponton keresztül)
8. a leforgatáshoz az ereszpontot használjuk, körzőzzük le az egyes pontokat a tengelyre
9. a pontok leforgatott képét a felülnézeten az ereszvonalra állított egyenesen találjuk
10. a leforgatott pontok összekötésével megkapjuk a leforgatott síkot

Kiközepelések



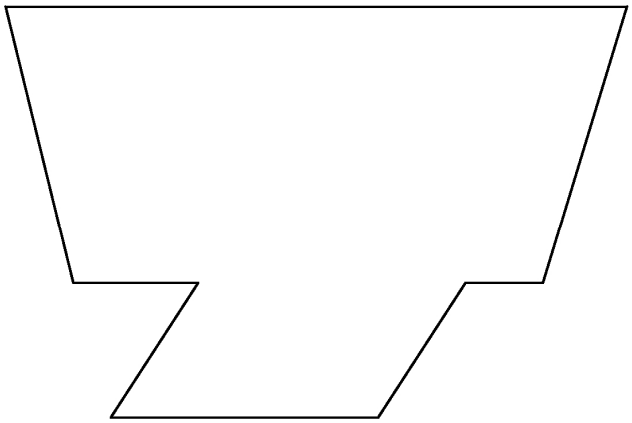
A kiközepelés

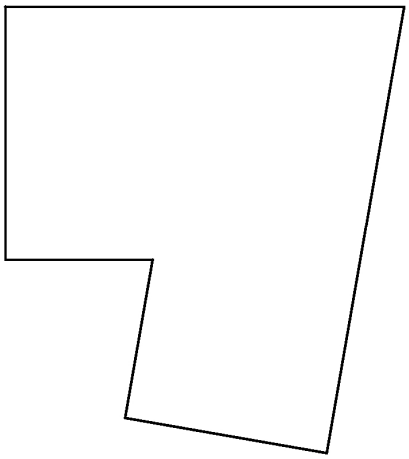
A kiközepelés egy olyan eljárás, ami a tetőfelületek meghatározását hivatott elvégezni. A tetőfelületekről rendszerint ismerünk olyan alapvető adatokat, mint a falkontúr, az ereszkinyúlás, az ereszmagasság, a tervezett hajlásszög, de esetenként a gerincmagasságot ismerjük, esetleg a talpszelemen felső magasságát. A rendelkezésre álló adatokból azonban meg kell tudnunk határozni azt a geometriai alakzatot, amit később tetőfelületként elnevezve az összes további lépés alapjaként használhatunk. Ha gyakorlatban akarjuk megközelíteni a tetőfelület kifejezést, akkor a legegyszerűbben úgy képzelhetjük el, hogy a tetőfelület a szarufák felső síkja, látványos megfelelője a kifeszített tetőfólia. A tetőfelület rendszerint síkokból áll, melyek az épület kontúrvonalának függvényében különböző helyzetekben állhatnak egymáshoz képest. Ilyen módon az egyes síkok között metszésvonalak alakulnak ki. Egyenes síkok között a metszésvonal is egyenes. Azok a metszésvonalak, amelyek konvex módon kapcsolódó síkokat választanak el, az él elnevezést kapják; míg a konkáv módon kapcsolódó síkok között hajlatról, vagy vápáról beszélhetünk. Azokban az esetekben, ahol az él vízszintes, a gerinc kifejezést használjuk. Bizonyos szakkönyvek az élekre az élgerinc elnevezést használják, azonban az él és a gerinc szavak használata egyértelműbb. Fontos még az eresz illetve az ereszvonal kifejezés meghatározása is. Eresznek nevezhetjük a szerkezetileg ereszként (ereszcsatorna, cseppentő, stb.) funkcionáló tetőrészletet, az ereszvonal azonban jelentse azt az elméleti egyenest, ahol a tetősík metszi a felvett ± 0,00 magasságot. Az ábrázoló geometriából átvehetnénk a nyomvonal kifejezést, de a mi esetünkben az ereszvonal illetve az ereszmagasság elnevezés kézenfekvőbb. Az ereszvonal meghatározása nagyon fontos eleme a munkánknak, mivel a legtöbb geometriai eljárás ebből indul ki. Tulajdonképpen az ereszvonalra illesztjük a ± 0,00 magasságot, és onnan számítjuk át az összes további értéket − függetlenül attól, hogy a feldolgozandó terveken hogyan voltak megadva a magasságok – ezért az ereszvonal meghatározása az első lépéseink egyike. Használunk még az eresszel párhuzamos, de nem alapmagasságot jelölő magassági vonalakat, szintvonalakat is. Ezeket voltaképpen a tetőlécekkel lehet elképzelni, hiszen ugyanúgy körbefutnak a kontúr mentén, és ugyanúgy törnek az élek és hajlatok vonalában. Az azonos szintmagasságok meredek tetősíkokon sűrűbben, lapos tetősíkokon ritkábban helyezkednek el.

A kiközepelés a fenti kifejezések tisztázása után immár azt az eljárást jelenti, amikor az ereszvonalak és a tetőhajlásszögek ismeretében meghatározzuk az élek és hajlatok, valamint a gerincek vonalát a tető felülnézetén. A kiközepeléshez a magasságok miatt az alaprajzon kívül szükségünk lehet metszetekre is.

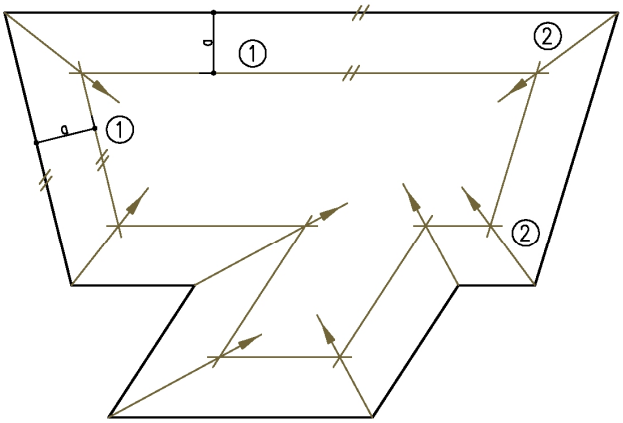
A kiközepelés egyrészt fejleszti a térlátást, másrészt az analitikus geometriai gondolkodást. A kiközepelések gyakorlása során fejleszthető a síkokban való gondolkodás. Fontos ez, hiszen annak ellenére, hogy az ács vonalszerű alkatrészekkel dolgozik, azokból szinte minden esetben síkokat állít elő. A kiközepelési fejezet több nehézségi szinten mutat be feladatokat: az azonos ereszmagasság és azonos tetőhajlás a legegyszerűbb feladattípus, voltaképpen nem csak szintmagasságokkal, hanem szögfelezőkkel egyaránt megoldható. A szintmagasságok használata azonban több okból is kifizetődő: egyrészt nem kell hozzá körzőt használni, másrészt a módszer a nehezebb feladatok megoldásában is alkalmazható. A következő nehézségi szint az egyes síkok hajlásszögének eltérése, majd az egyes ereszmagasságok eltérése, a legmagasabb szint pedig ezek kombinációja. A kiközepelésekhez köthető feladat az épületek közé ékelés, vagyis olyan tetőgeometria meghatározása, ahol attól függetlenül nem alakulnak ki hózugok (lefolyástalan, vízgyűjtő felületrészek), hogy a tető egy vagy több oldalon magasabb szomszédos épület falához csatlakozik.

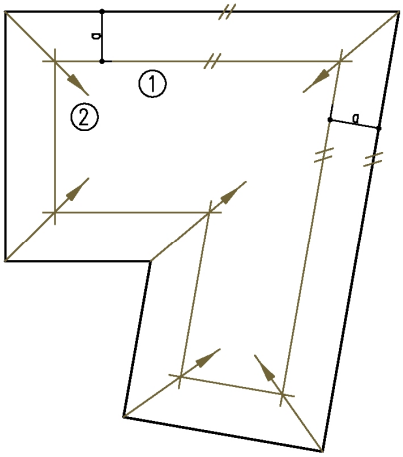
1. Határozzuk meg a következő alaprajzi kontúrokra szerkeszthető kontyolt tető felülnézetét:

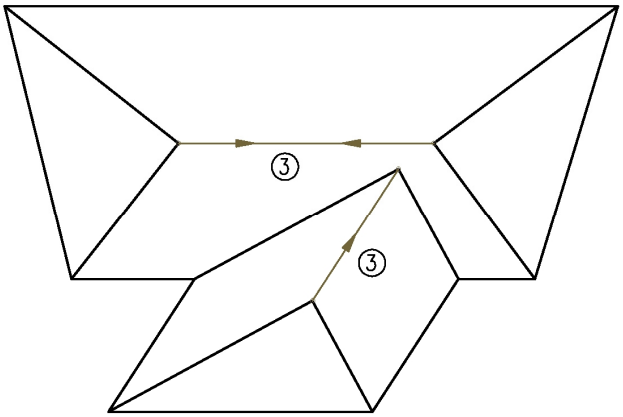


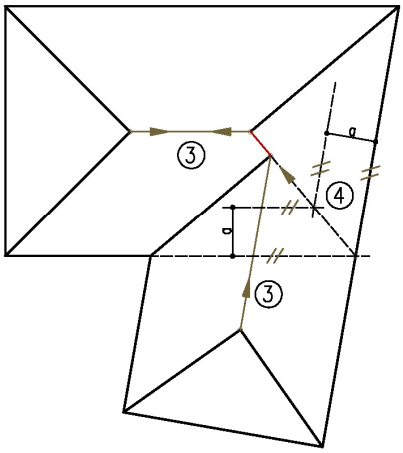


Kiközepelés azonos ereszmagasság és azonos tetőhajlásszög esetén



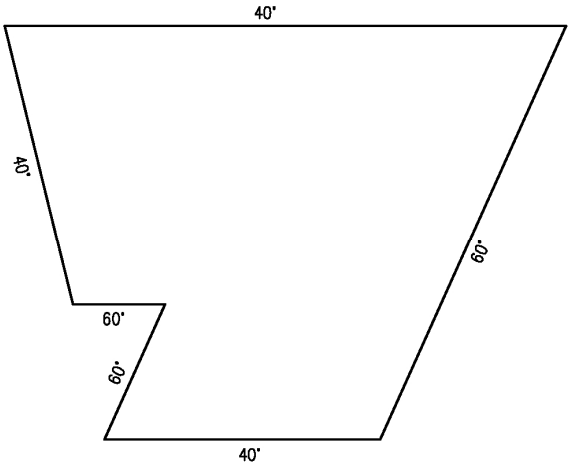


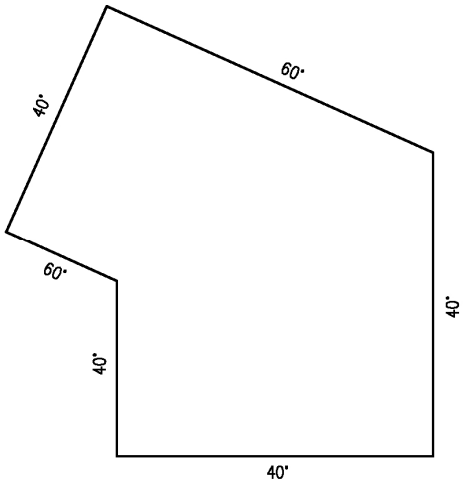




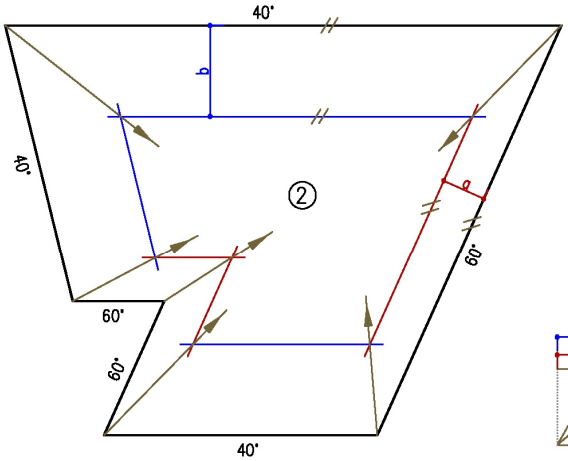
1. vegyünk fel tetszőleges magasságú szintvonalakat, vagyis rajzoljunk az ereszvonallal párhuzamos egyeneseket
2. a metszéspontok mentén szerkesszük fel az éleket illetve a hajlatokat
3. zárjuk le a tetősíkokat az élek és hajlatok metszéspontjait összekötő gerincvonalakkal
4. amennyiben nem záródnak a tetősíkok, úgy kössük ezen tetősíkok ereszvonalait, és a képzeletbeli ereszvonal segítségével értelemszerűen ismételjük meg a korábbi lépéseket

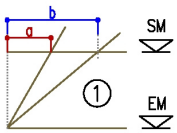
2. Határozzuk meg a következő alaprajzi kontúrokra szerkeszthető kontyolt tető felülnézetét:

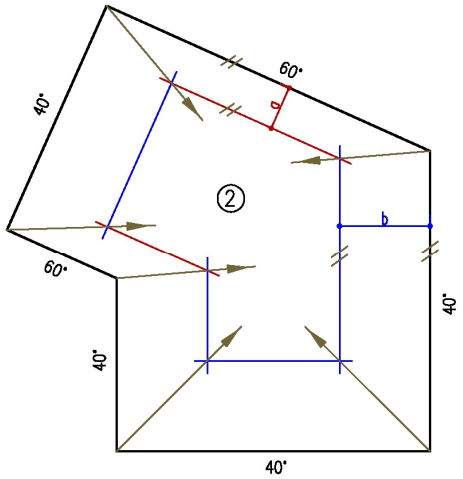


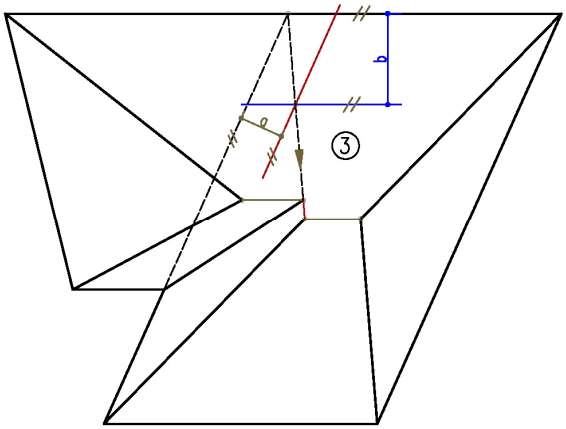


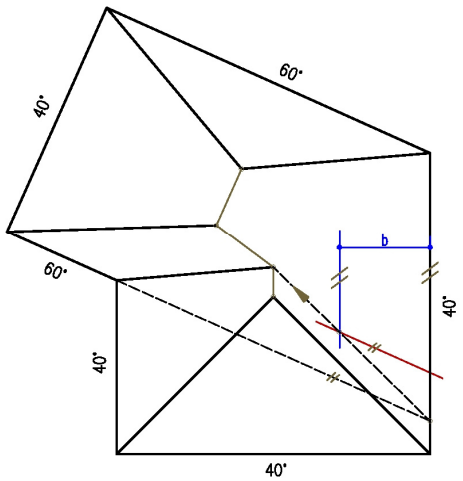
Kiközepelés azonos ereszmagasság és eltérő tetőhajlásszög esetén





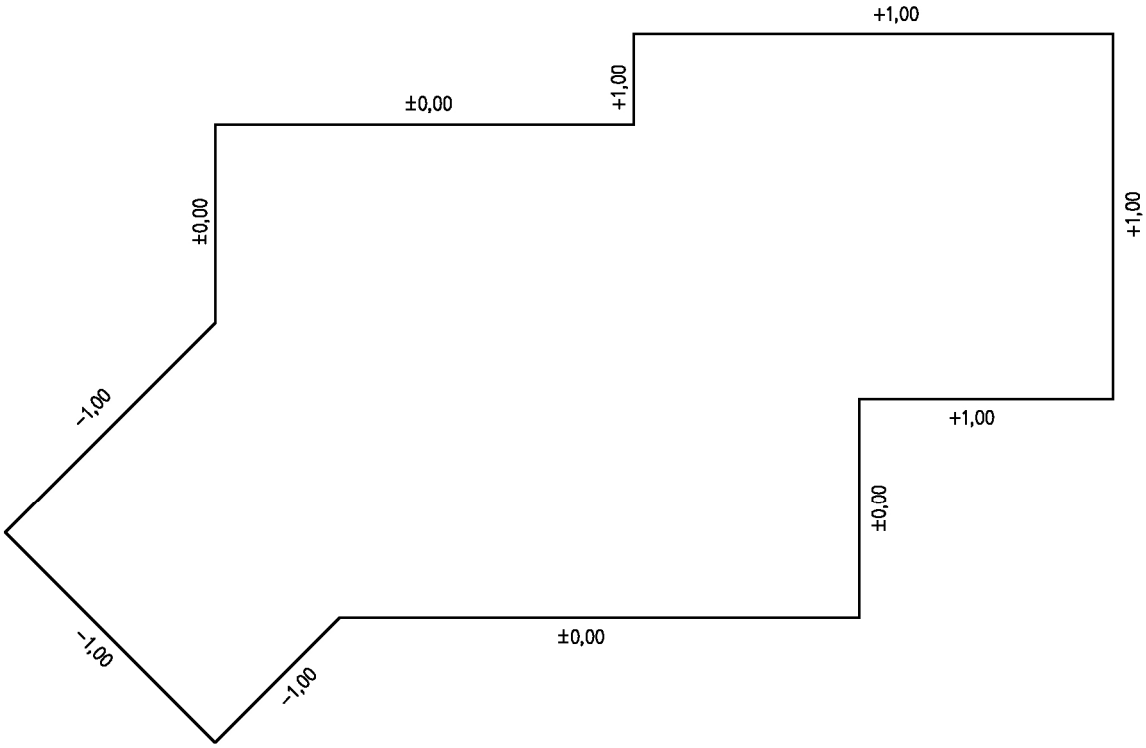




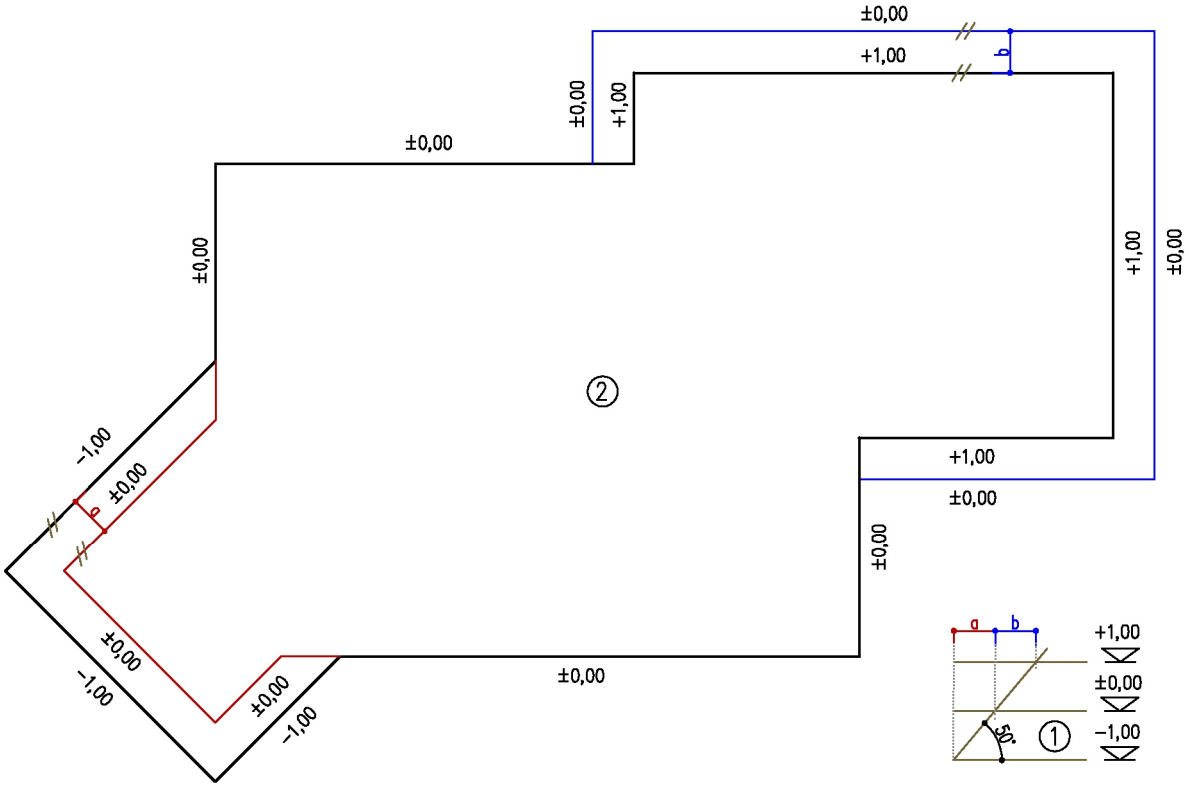


1. vegyük fel az egyes tetősíkok hajlásszögeit, azonos ereszmagassággal és segédmagassággal
2. a segédmagasságból adódó vízszintes távolságok alapján vegyük fel a az egyes tetősíkoknak megfelelő (az ereszvonallal párhuzamosan) szintvonalakat
3. a kiközepelés további lépései az előbbi feladatokkal azonos módon történik (ügyeljünk arra, hogy az egyes tetősíkoknál mindig az azoknak megfelelő szintmagasságokat vegyük fel)

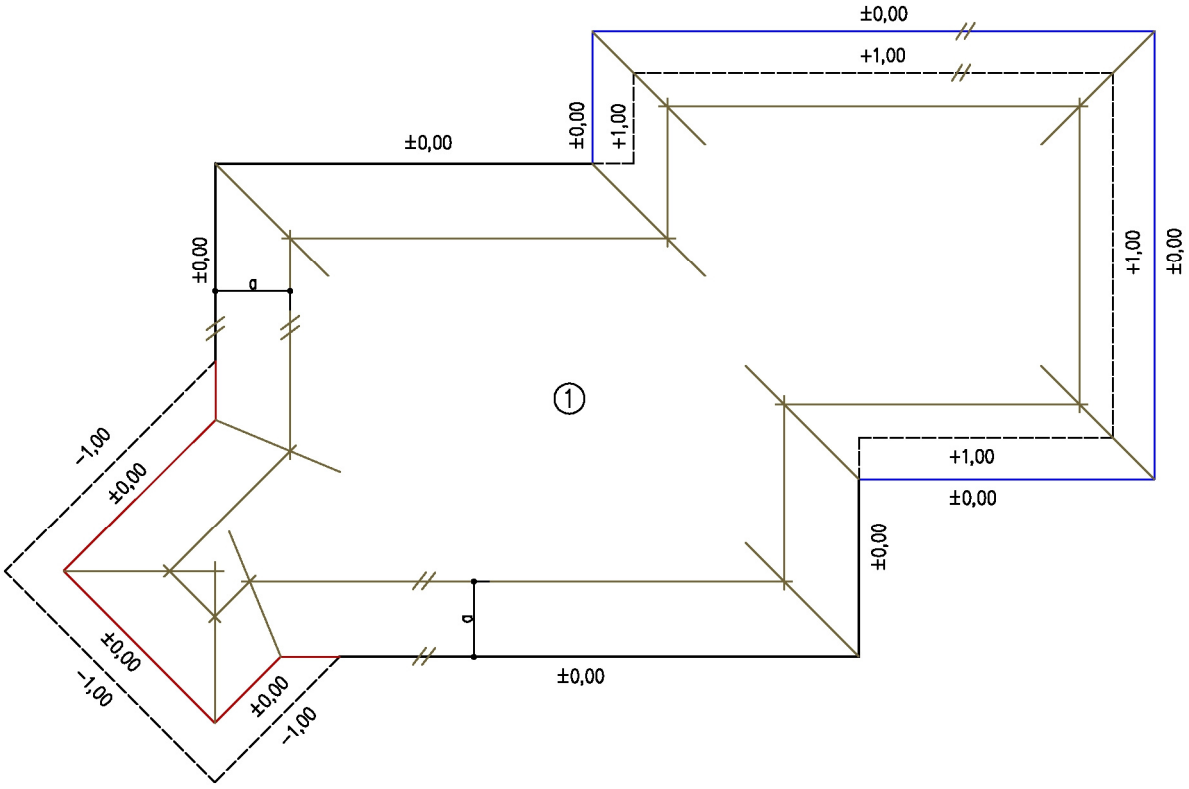
3. Határozzuk meg a következő alaprajzi kontúrra szerkeszthető kontyolt tető felülnézetét:



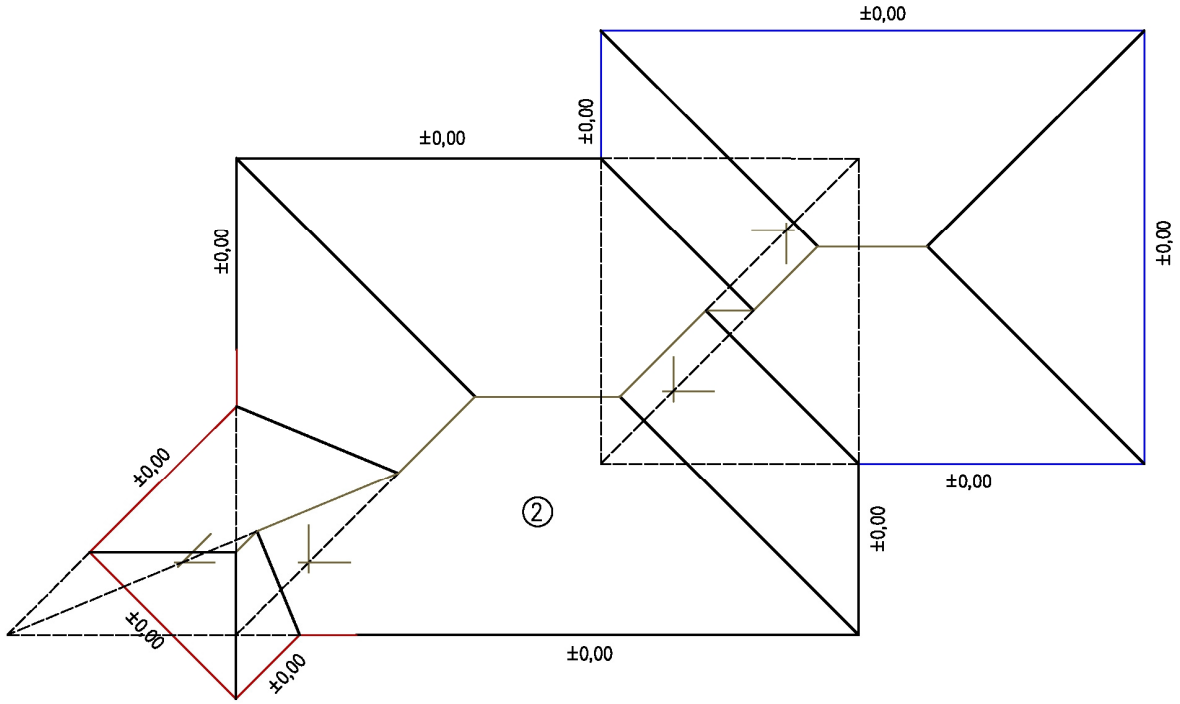
Kiközepelés eltérő ereszmagasság és azonos tetőhajlásszög esetén



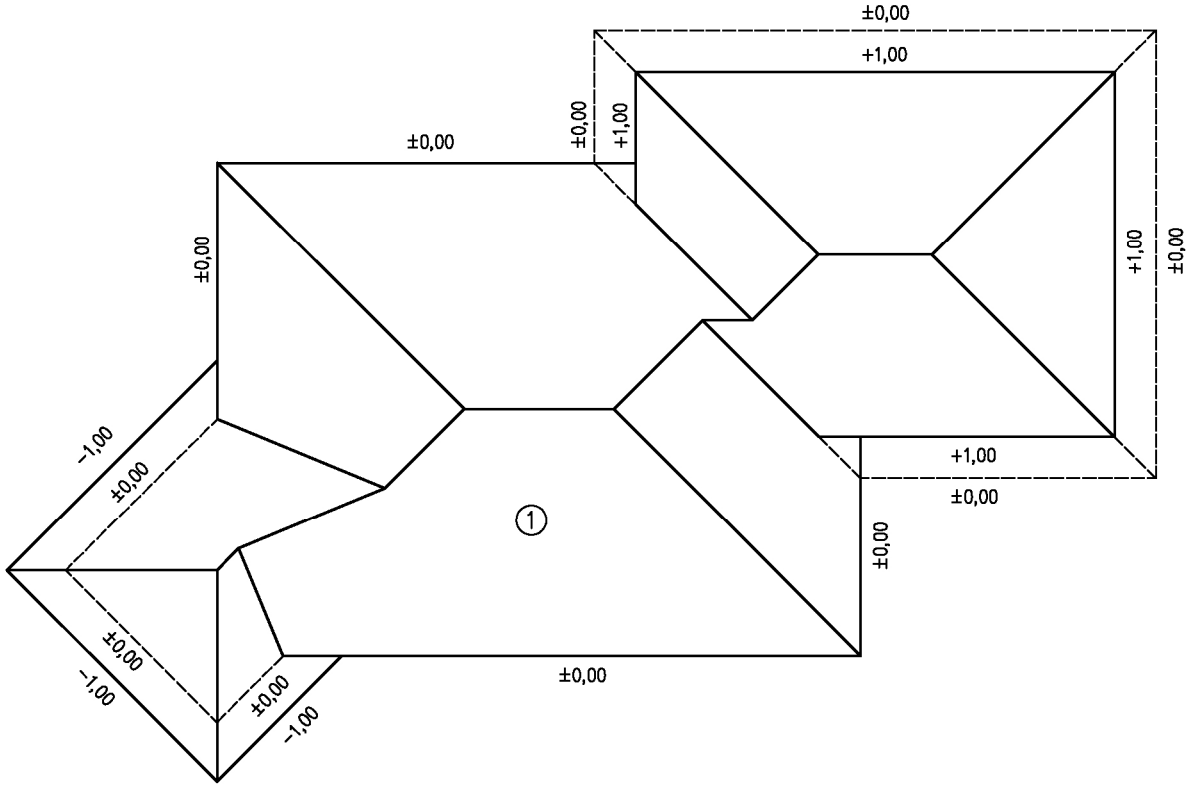
1. vegyünk fel egy metszetet, majd jelöljük be rajta a tervezett ereszmagasságokat, és az ezeknek megfelelő vízszintes vetületi távolságokat
2. a vetületi távolságok segítségével szerkesszük fel az azonos magasságú, tehát a ±0,00 szintnek megfelelő elméleti ereszkontúrt (az alacsonyabb ereszvonalakat befelé, a magasabbakat kifelé módosítsuk)



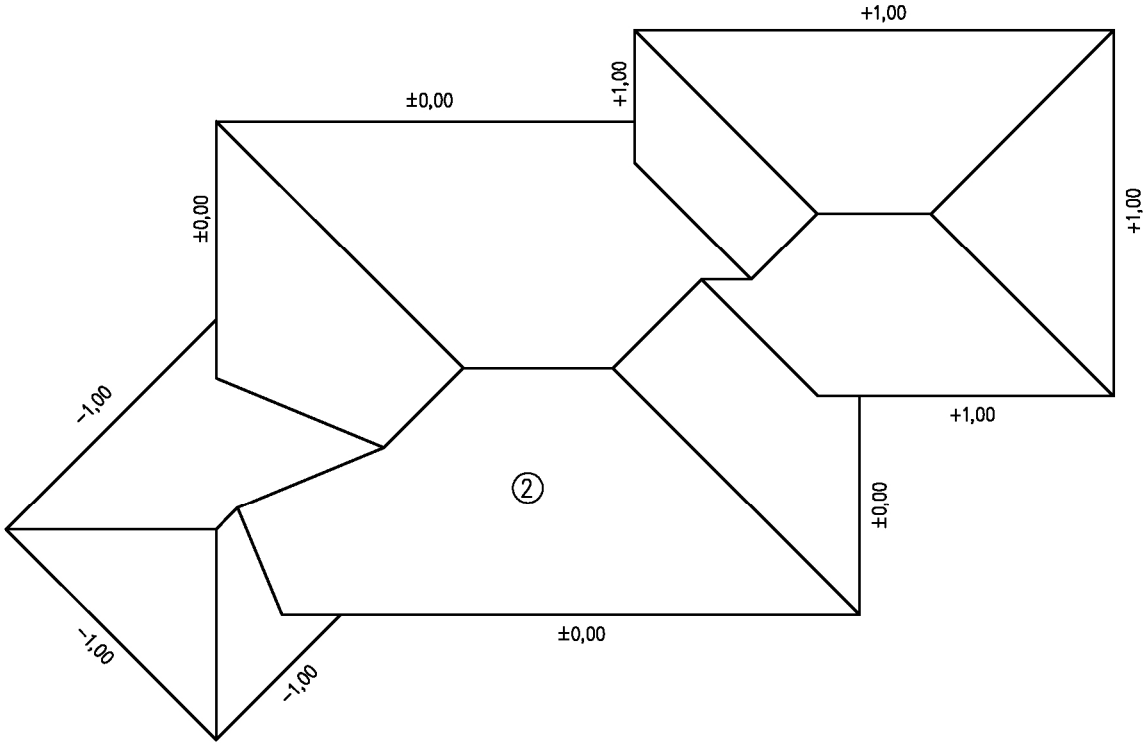
1. vegyünk fel egy metszetet, majd jelöljük be rajta a tervezett ereszmagasságokat, és az ezeknek megfelelő vízszintes vetületi távolságokat



2. a vetületi távolságok segítségével szerkesszük fel az azonos magasságú, tehát a ±0,00 szintnek megfelelő elméleti ereszkontúrt (az alacsonyabb ereszvonalakat befelé, a magasabbakat kifelé módosítsuk)



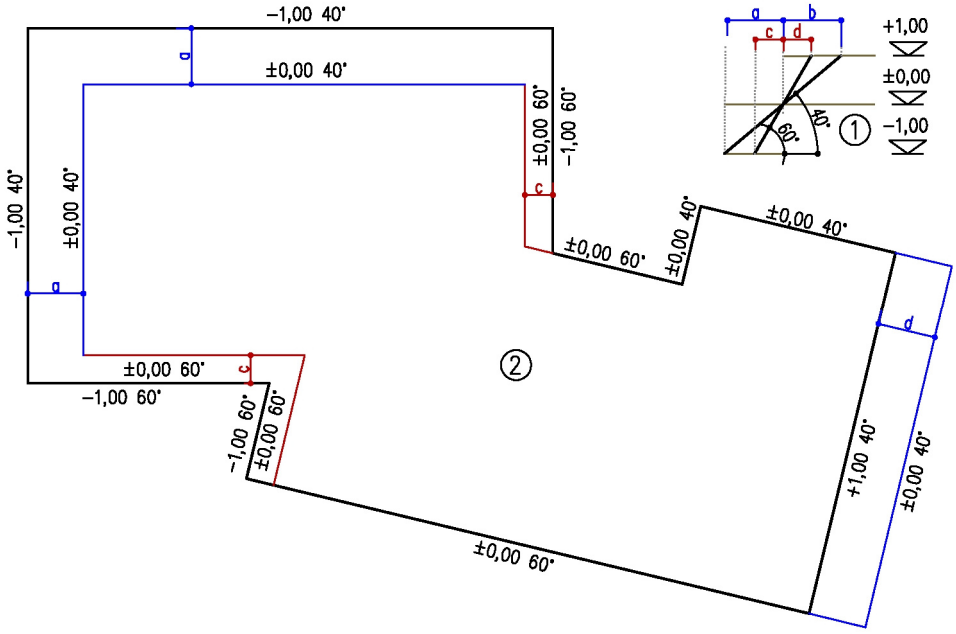
1. jelöljük vissza az eredeti ereszmagasságokat, és futtassuk be a magasabb ereszvonalakat az alacsonyabb tetősíkokba



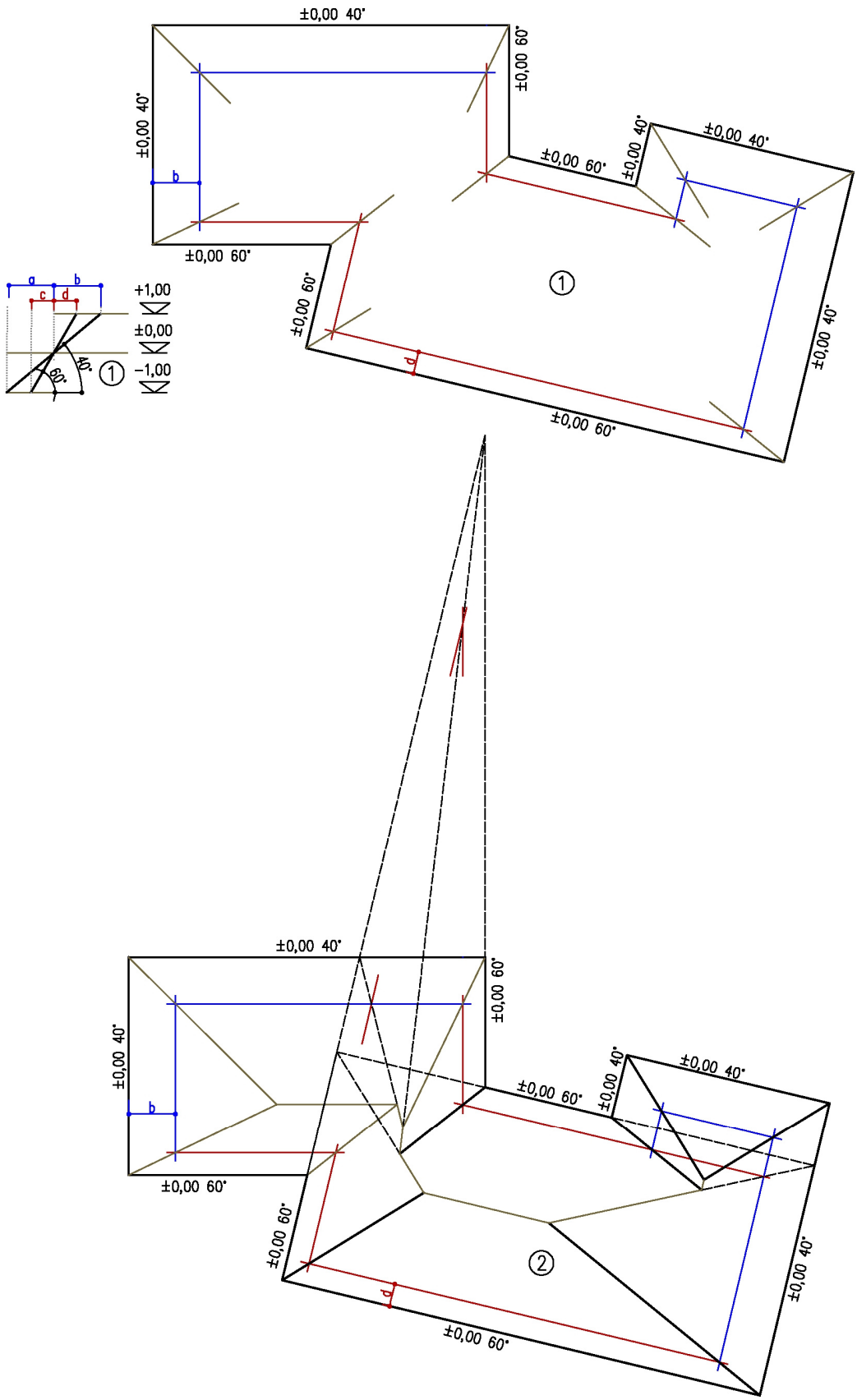
2. ábrázoljuk a kész tetőformát

4. Határozzuk meg a következő alaprajzi kontúrra szerkeszthető kontyolt tető felülnézetét:

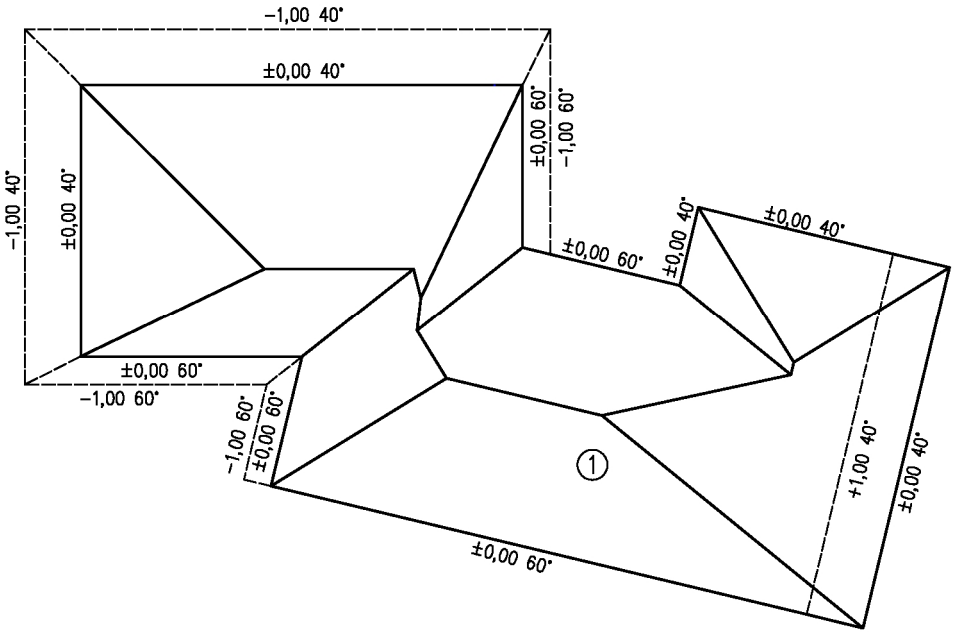
Kiközepelés eltérő ereszmagasság és eltérő tetőhajlásszög esetén



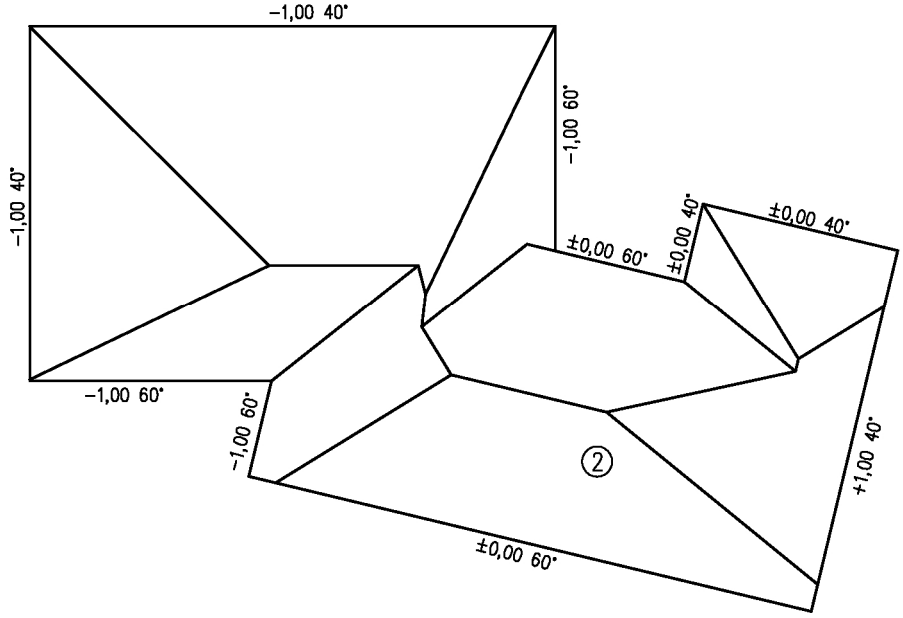
1. vegyünk fel egy metszetet, majd jelöljük be rajta a tervezett ereszmagasságokat, tetőhajlásokat, és az ezeknek megfelelő vízszintes vetületi távolságokat
2. a vetületi távolságok segítségével szerkesszük fel az azonos magasságú, tehát a ±0,00 szintnek megfelelő elméleti ereszkontúrt (az alacsonyabb ereszvonalakat befelé, a magasabbakat kifelé módosítsuk)



1. vegyük fel a módosított ereszkontúron a +1,00 magasságnak megfelelő szintvonalakat és a metszéspontjaik segítségével kezdjük el a kiközepelést
2. amennyiben nem záródnak a tetősíkok, úgy kössük ezen tetősíkok ereszvonalait, és a képzeletbeli ereszvonal segítségével értelemszerűen ismételjük meg a korábbi lépéseket

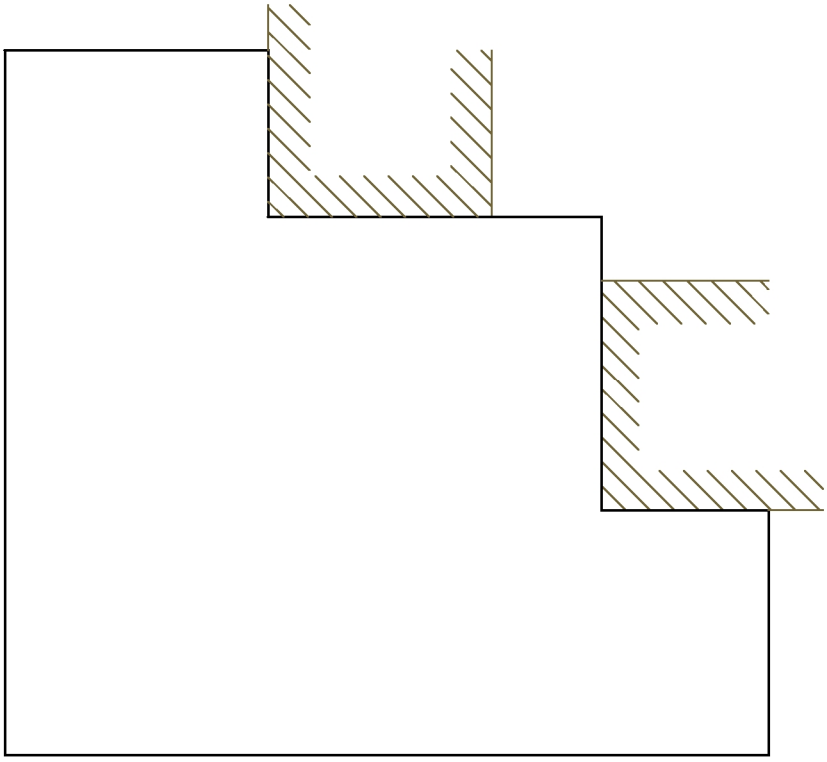


1. jelöljük vissza az eredeti ereszmagasságokat, és futtassuk be a magasabb ereszvonalakat az alacsonyabb tetősíkokba

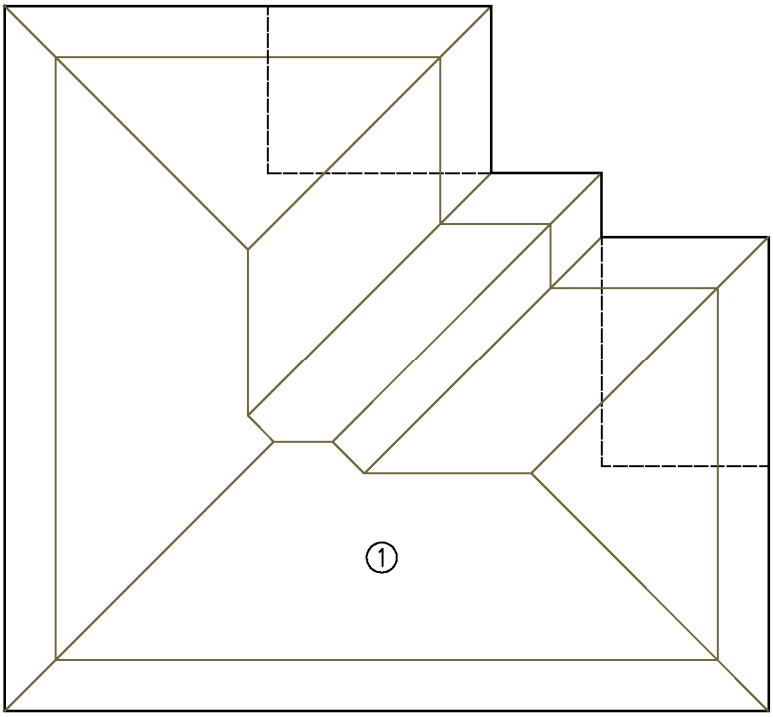


2. ábrázoljuk a kész tetőformát

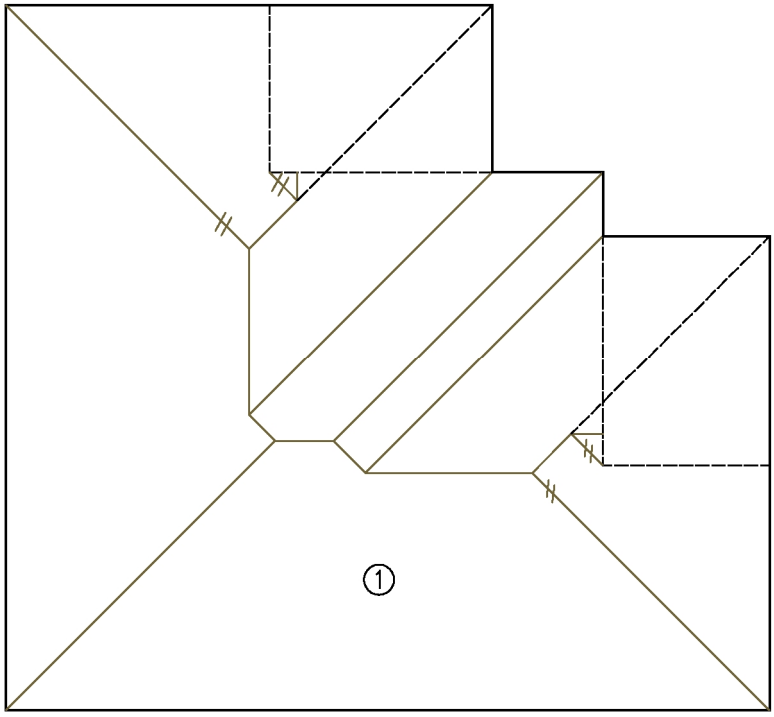
5. Határozzuk meg a következő alaprajzi kontúrra szerkeszthető kontyolt tető felülnézetét, figyelembe véve, hogy a vonalkázott szakaszokon a tető olyan szomszédos épületek falához csatlakozik, melyek magasabbak, így tűzfalat kell kialakítani.



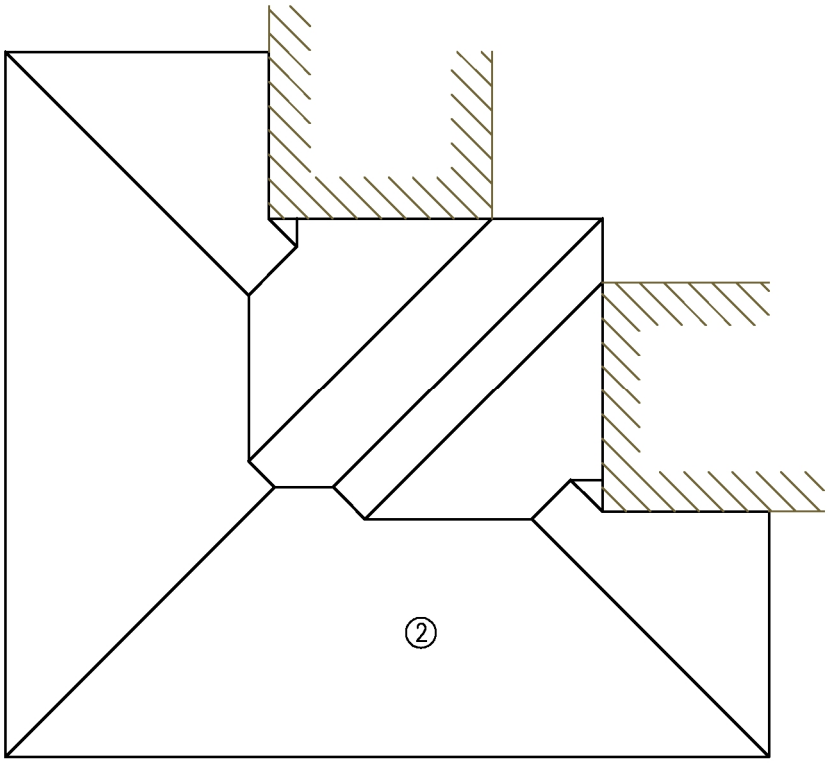
Kiközepelés tűzfalak közé



1. egészítsük ki az alaprajzot az ereszvonalak meghosszabbításával illetve párhuzamos eltolásával, majd végezzük el a kiközepelést a korábban megismert módszerekkel

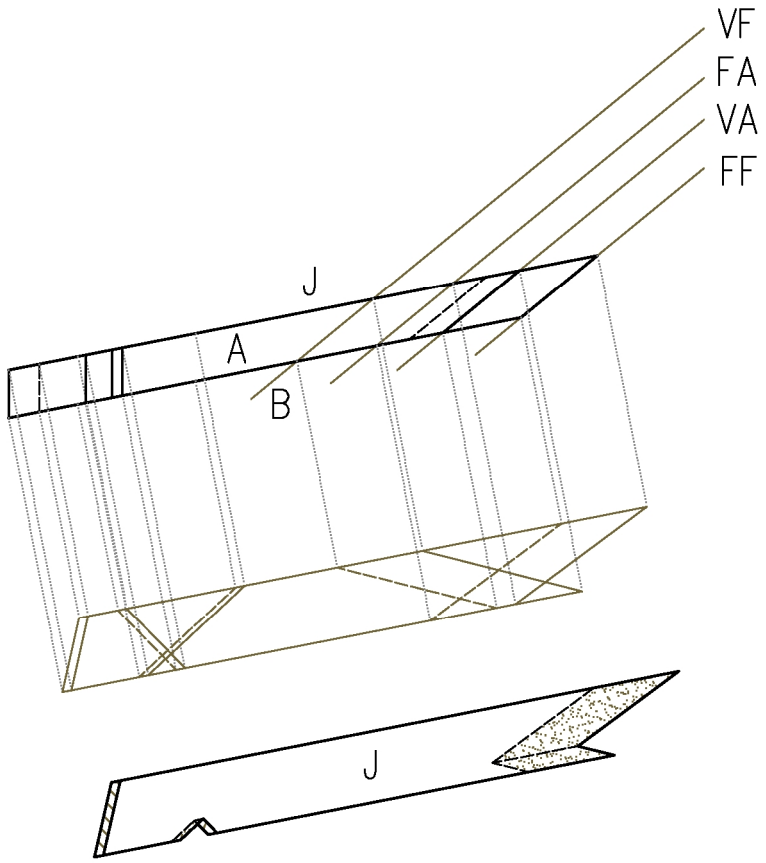


1. indítsunk élvonalakat a tűzfalak sarkából, hogy felnyissuk a tűzfalak felé lejtő tetősíkokat a metszésvonalakból futtassunk gerincvonalakat a tűzfal felé



2. ábrázoljuk a kész tetőformát

Alkatrészrajzok



Alkatrészrajzok

Az ácsszerkezetek alkatrészeinek rajzát, ami alapján felrajzolhatók az egyes fakötések kimunkálásához szükséges jelölések, zsinórpadnak szokás nevezni. Kisebb makettek esetén, amikor az alkatrészek mérete inkább az asztalos szerkezetek méreteivel mérhető össze, használható a műhelyrajz kifejezés is.

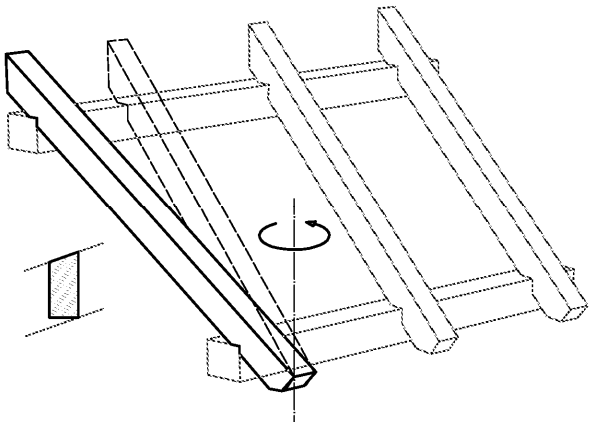
Az alkatrészrajzok lényege, hogy azokra a nyers faelem ráfektethető, és azokról minden szükséges jel felhordható. Ezért az alkatrészrajznak nem feltétlenül az alkatrészt, annál inkább az egyes vágásfelületeket meghatározó vonalakat kell tartalmaznia. Az alkatrésszel kapcsolatos jelek közül éppen csak annyira van szükség, ami alapján az már pontosan elhelyezhető a rajzon, és egyértelműen elvégezhető a feljelölés. Ahhoz, hogy ezt valóban el tudjuk végezni, az alkatrésznek valamelyik oldalfelületén kell feküdnie. Ez a kijelentés nyilvánvalónak tűnik, azonban a szerkesztések során néha nem is olyan egyszerű ezt megvalósítani.

Az itt bemutatott alkatrészrajzolási módszer lényege és alapja a síkbafektetés, vagyis a Monge-féle kétképsíkos ábrázolásmód, illetve azon belül a transzformációk gyakorlati alkalmazása. A nyeregtető függőleges oldalélű, tehát oldalnézetben valódi méretében látszó alkatrészeinek (szarufa, szelemenek) meghatározását ismertnek tekintjük, hiszen ezen elemek esetében elegendő az oldalnézetet kiszerkesztenünk. Ilyen esetekben a transzformáció alapját képező nézet az alaprajz (felülnézet) lesz, míg a tengelytől való távolságokat a profilról (oldalnézet) vesszük le. A kimunkálásához szükséges jeleket az így elkészített egyetlen nézeti rajz alapján már könnyedén fel lehet jelölni az alkatrészekre. Az eredményvonalakat rövidítésekkel és színekkel is érdemes elkülöníteni, hogy a jobb és bal oldali (illetve alsó és felső) megmunkálások fel ne cserélődjenek (rövidítések és jelölések táblázatát lásd lejjebb).

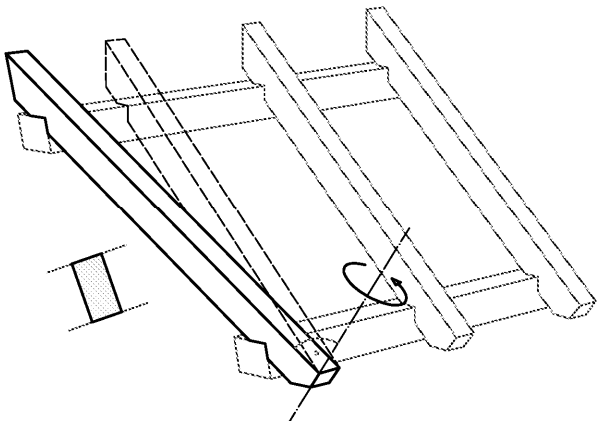
Az alkatrész jobb és bal oldalának meghatározásához az alkatrészt az eresztől a gerinc felé tekintve vizsgáljuk. A lefektetést igyekezzük magunktól eltávolodva végezni. Annak viszont, hogy az így készült nézet az alaprajz melyik oldalára esik, nincs jelentősége.

Azok a szarufák illetve más elemek, melyek éle nem a normálprofilban helyezkedik el (ún. ferde elemek, de a kifejezés alatt nem a vízszintessel bezárt ferdeséget, hanem a normálprofil síkjával bezárt ferdeséget kell érteni), többféle módon alakíthatók ki.

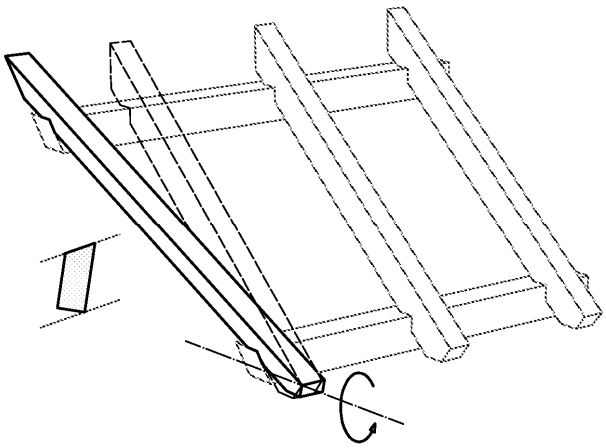
1. Ha a ferdeséget egy függőleges tengelyű elforgatással értük el, akkor az alkatrész oldalélei továbbra is függőlegesek maradnak, így az oldalnézetén a valódi méretek látszanak, illetve az oldalnézetre „lefektethető”. Mindössze új profilt kell felvennünk, hiszen az ilyen alkatrészek rendszerint laposabb szögűek, mint a normál szarufák. A derékszög keresztmeszet miatt azonban a felső és alsó felületek többé nem fekszenek rá az elméleti tetősíkra illetve tetővastagságra, hacsak nem munkáljuk le a fa felső (és szükség szerint alsó) felületét. A műveletet leélezésnek hívjuk, ferde szarufák esetén trapéz (illetve abban az esetben, ha a felső felületen kívül az alsó felületet is lemunkáljuk, akkor paralelogramma), élszarufák esetén konvex, hajlatszarufák esetén pedig konkáv ötszög keresztmetszetet kell kialakítanunk. A feladat megoldása során a lemunkálás mértékét is meg kell határozni. Tipikus feladat erre a típusra az élszarufa és a hajlatszarufa.



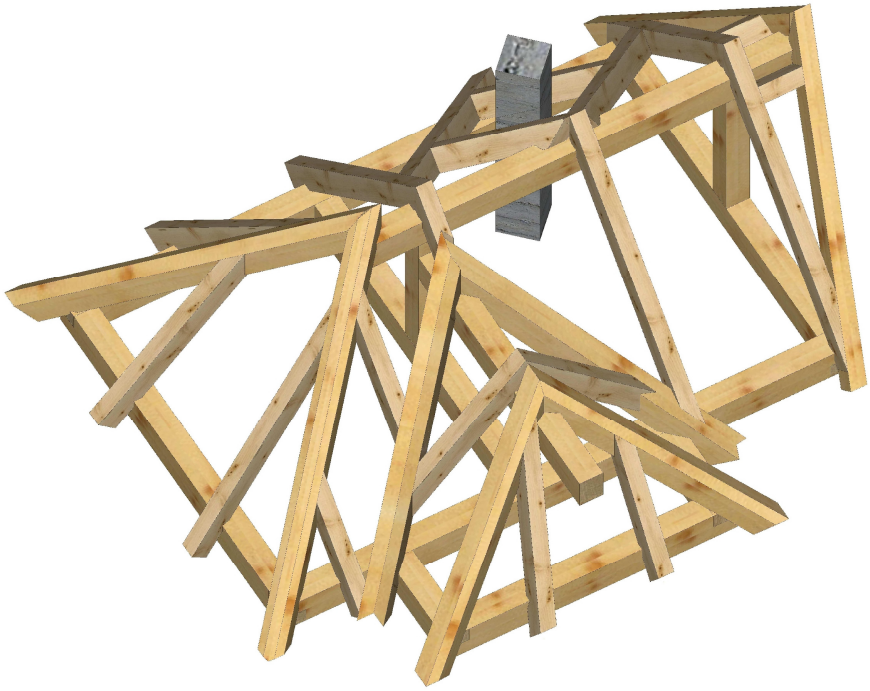
2. Ha a ferdeséget egy, a tetősíkra merőleges tengelyű elforgatással hoztuk létre, akkor az alkatrész az eredeti (téglalap) keresztmetszetével továbbra is felfekszik az elméleti tetősíkra, illetve tetővastagságba, azonban az oldalnézete ugyanúgy nem valódi méretet mutat, mint a felülnézet. Az ilyen, ú.n. síkbaforgatott alkatrészeknél azt az egész síkot kell leforgatni a vetületi síkba, amiben elhelyezkednek (szarufák esetében ez a tetősík), és így a síkra merőleges nézetben látszanak a valódi méretek. A leforgatás történhet kifelé és befelé is, ettől függ majd, hogy az alkatrészeket az alsó vagy a felső felületükre kell majd fektetni a feljelöléshez. Tipikus feladat erre a típusra a kéménykiváltás.



3. A ferdeséget kialakíthatjuk úgy is, hogy az alkatrészt egy vízszintes tengelyen forgatjuk el, ilyenkor az alkatrész oldalfelülete fogja meghatározni azt a síkot, amiben valódi méretével ábrázolható. Az alkatrész kiszerkesztéséhez ezért az előbbivel ellentétben nem a felső felületét (tetősíkot), hanem az oldalfelületet kell lefektetni. Ezek az alkatrészek rendszerint leélezéssel készülnek. Tipikus feladat erre a típusra a hajlatpalló.



A továbbiakban az egyes tipikus tetőszerkezeti alkatrészek szerkesztési lépései találhatók. Az lépésenként elkészíthető elemekből egy kis tetőmakett állítható össze. A feladatot Roland Schumacher, a német ács válogatott felkészítő mestere találta ki, és ő készítette a látványtervet is.



A nehézségi szint alkatrészről alkatrészre haladva folyamatosan emelkedik, és természetesen tovább is folytatható.

A feladat megoldásához szükség lesz egy nagyjából 180×100 cm felületű rajzlapra (ajánlatos a papír alkalmazása, mert kontrasztosabb és ezért átláthatóbb, valamint könnyebb rajta dolgozni)

A munka során többször válhat szükségessé az egyes alkatrészek helyére próbálgatása, így könnyebb megérteni az egyes lépések okait illetve összefüggéseit. Ezért a makett készítését ajánlatos úgy szervezni, hogy először az alaprajz és kiközepelés készüljön el, a teherhordó váz (szelemenek, oszlopok) rajzaival – ezek rögtön le is szabhatók és össze is építhetők. Ezután a rajzolás és „gyártás” már alkatrészenként történjen.

A szelemenek és az élszarufák 3/4 cm szelvényméretttel készülnek, az oszlopok illetve a hajlatszarufák 3/3 cm, a szarufák és kiváltások 2/3 cm méretűek. A kereszttető hajlatszarufái kicserélhetők hajlatpallókra, ezek mérete 2/5 cm. Nem érdemes tényleges hosszakat leszabni, tanácsosabb inkább folyóméterben előkészíteni az alapanyagot.

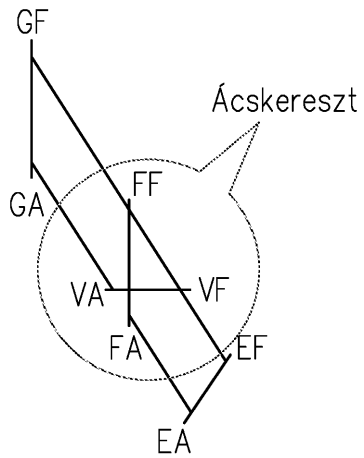
A bemutatásra kerülő szerkesztési eljárás még azoknak is szokatlan lehet, akik egyébként jól eligazodnak a zsinórpadon, hiszen a módszer látványosan közelebb áll a műszaki felsőoktatásban alkalmazott, „tudományos” ábrázoló geometriához, mint a deszkákból szegezett felületen, csaptatózsinórral végzett szerkesztésekhez. Az áttekinthetőség és ellenőrizhetőség miatt nagyon fontos az egyes vonalak egyértelmű elkülönítése és szükség esetén feliratozása. Főleg azok számára nagy segítség ez, akik még csak ismerkednek a bemutatásra kerülő módszerekkel. Ennek érdekében az alábbiakban kigyűjtött rövidítések és jelölések alkalmazása mindenképp ajánlatos.

Kifejezések és rövidítések

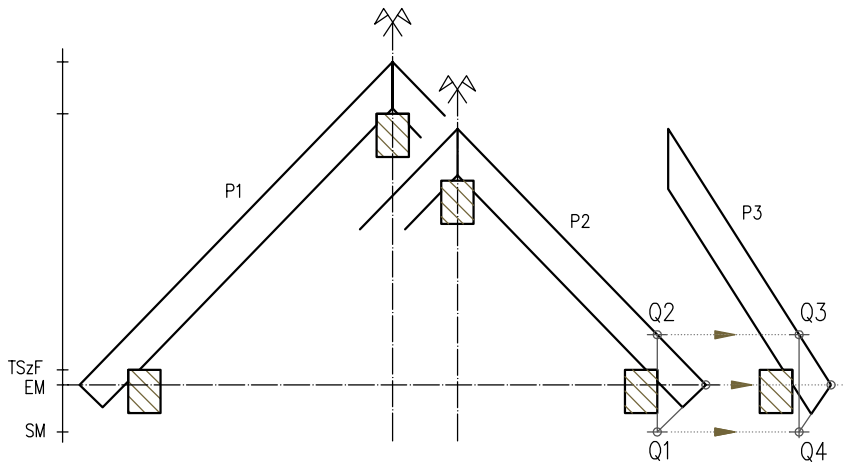
E – Eresz, ereszpont
EM – ereszmagasság
EV – ereszvonal
EF: ereszvágás felső pont
EA: ereszvágás alsó pont
TSz: talpszelemen
TSzF: talpszelemen felső síkja

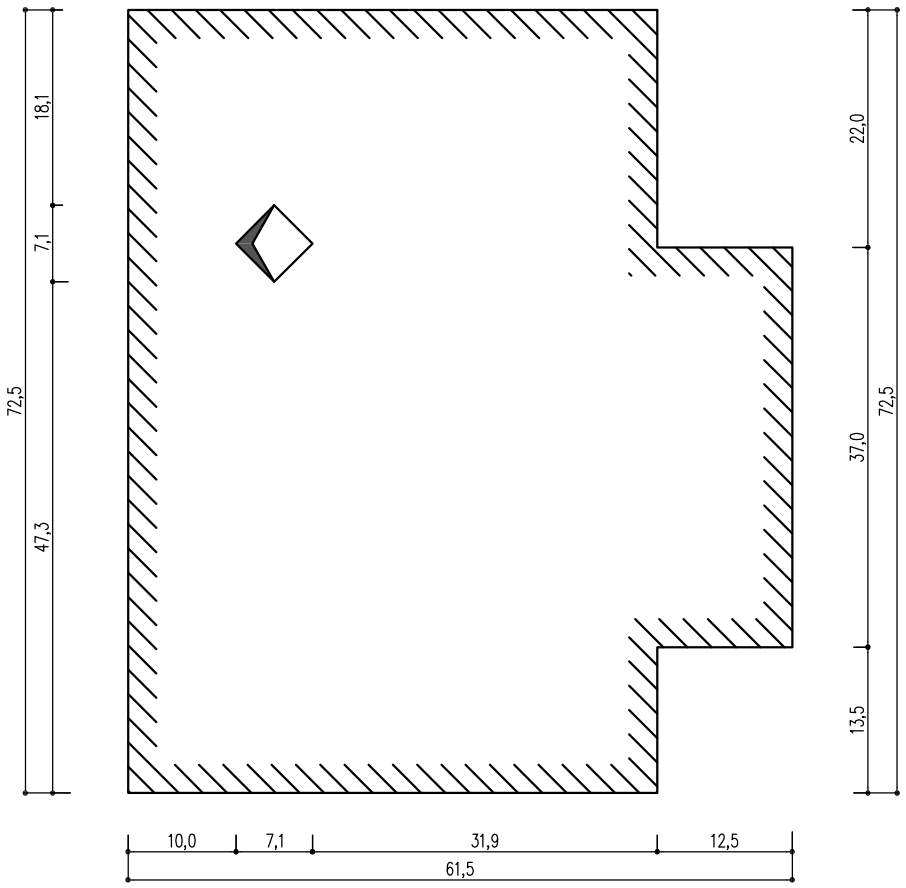
G – Gerinc, gerincpont
GM – gerincmagasság
GV – gerincvonal
GF: gerincvágás felső pont
GA: gerincvágás alsó pont
GSz: gerincszelemen
GSzF: gerincszelemen felső síkja

F – Felső	felső sík, felső él
A – Alsó	alsó sík, alsó él
B – Bal	bal oldal (általában kék szín)
J – Jobb	jobb oldal (általában zöld szín)
F – Függőleges	függőleges vágás, függőleges sík (általában fekete szín)
V – Vízszintes	vízszintes vágás, vízszintes sík (általában piros szín)



FF: függőleges sík felső pont (az ácskeresztben)
FA: függőleges sík alsó pont (az ácskeresztben)
VF: vízszintes sík felső pont (az ácskeresztben)
VA: vízszintes sík alsó pont (az ácskeresztben)



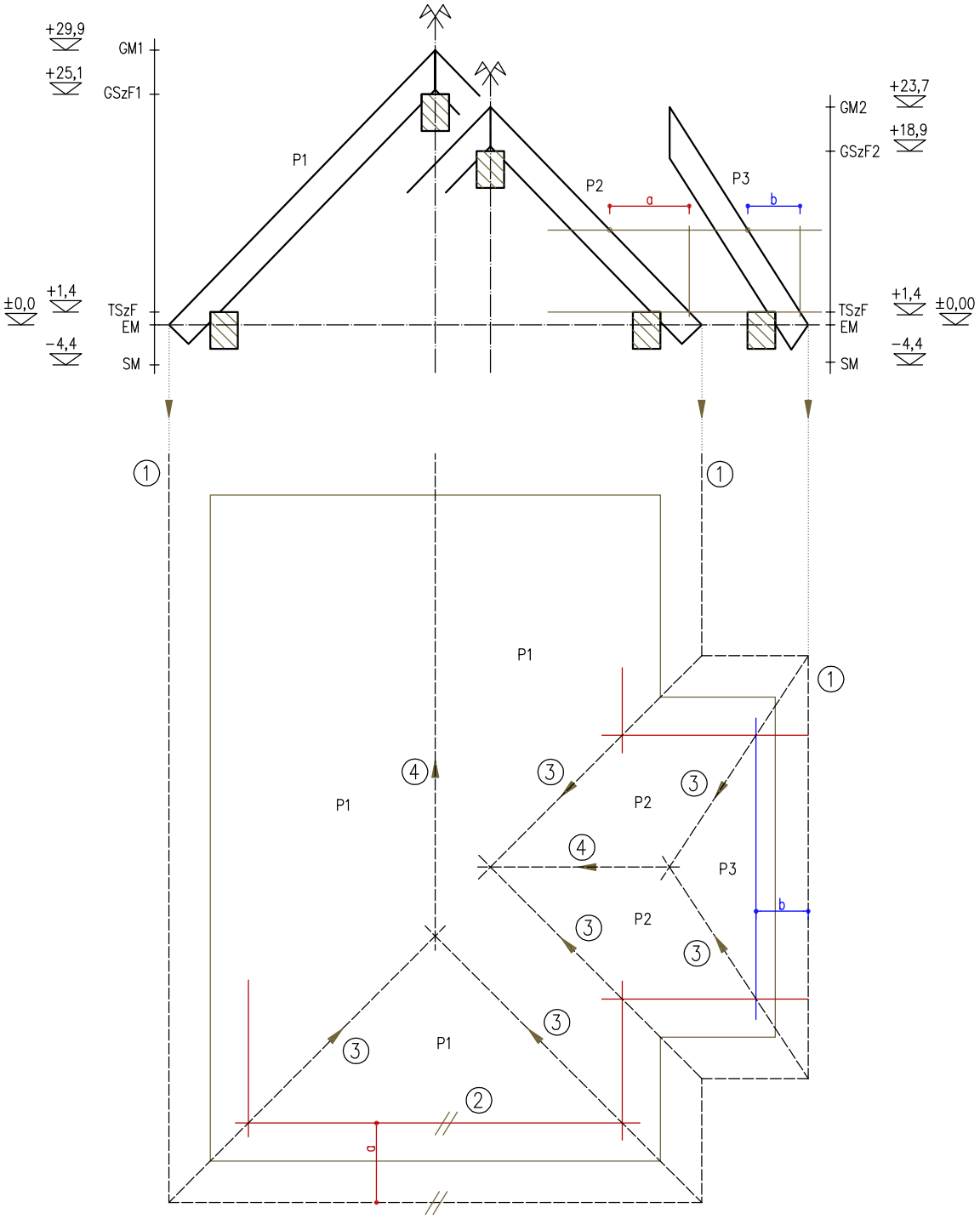


A kontytető ereszvágásának szerkesztése:

1. vetítsük le a fötető ereszvágását a talpszelemen külsö síkjára: Q1
2. határozzuk meg a szarufa felsö síkját a talpszelemen vonalában: Q2
3. vetítsük ki Q2–t a kontytető szarufájának felsö síkjára: Q3
4. vetítsük a Q3–mal megadható föggöleges síkra Q1–et: Q4
5. a kontytető ereszvágását Q4 segítségével határozhatjuk meg

SM: az ereszvágás irányának meghatározásához használható segédmagasság

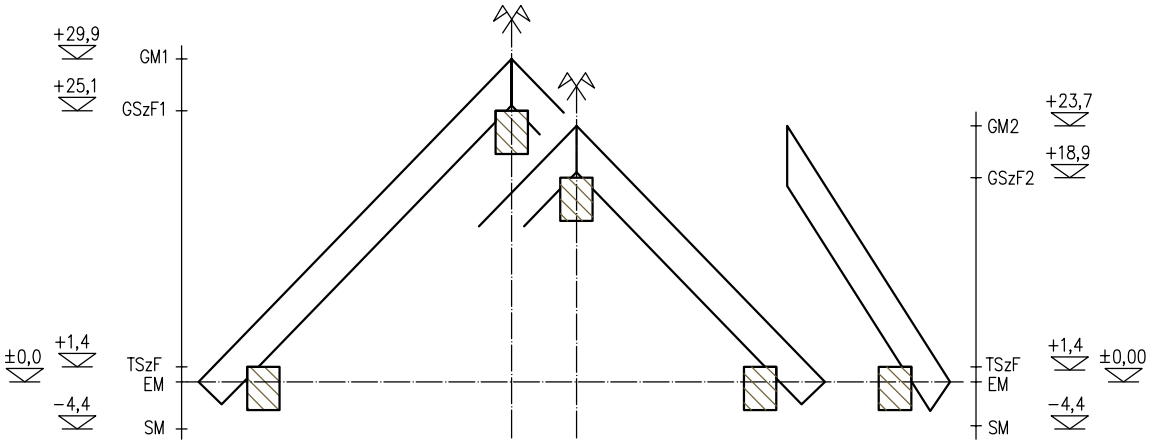
Alaprajz és metszetek

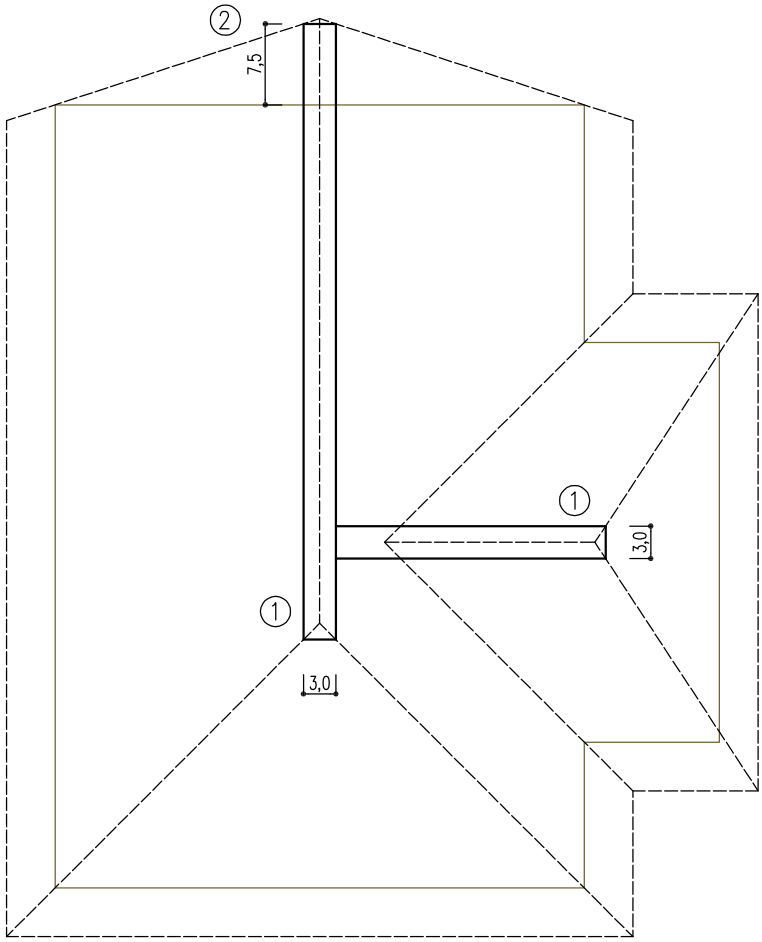


A kiközepelés szerkesztése:

1. vetítsük le metszetekröl az ereszpontokat, és rajzoljuk meg az ereszkontúrt
2. az egyes ereszvonalakkal párhuzamosan vegyük fel a segéd–szintvonalakat amiknek a vetületi távolságát a metszetröl tudunk leolvasni (a és b)
3. a szintvonalak metszéspontjai segítségével szerkesszük meg a tetöidom éleit és hajlatait
4. az élek és hajlatok metszéspontjai alapján rajzoljuk meg a gerincvonalakat

Kiközepelés

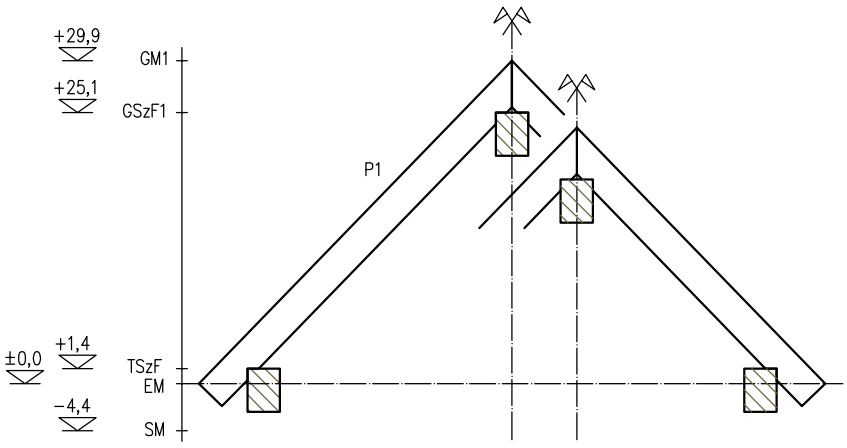


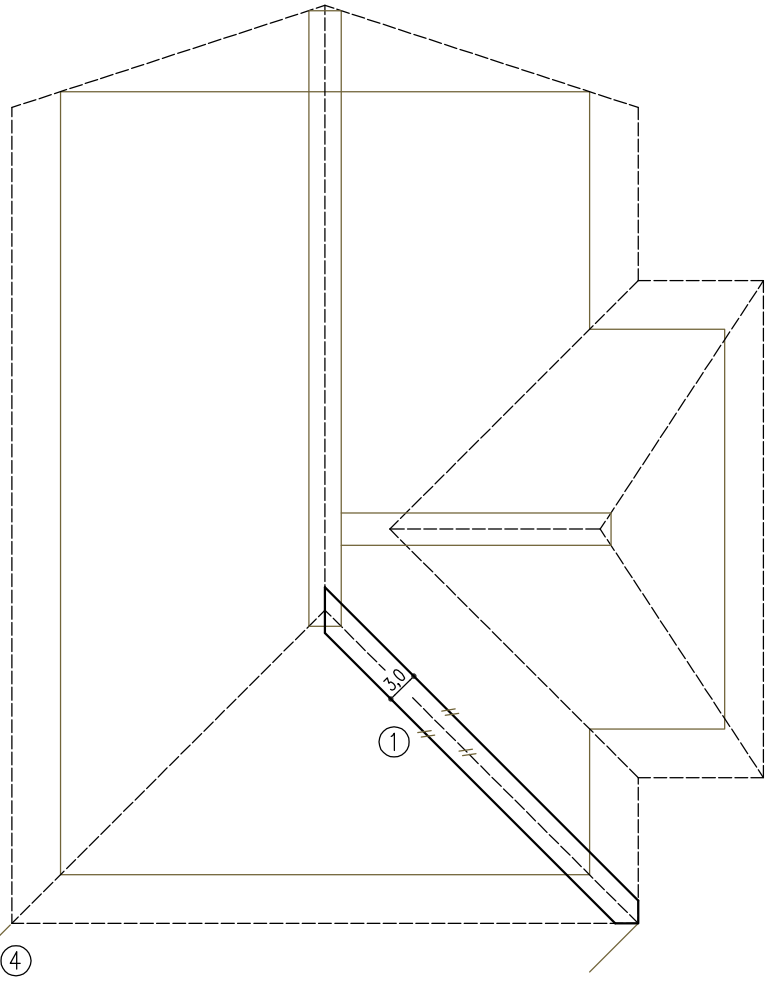


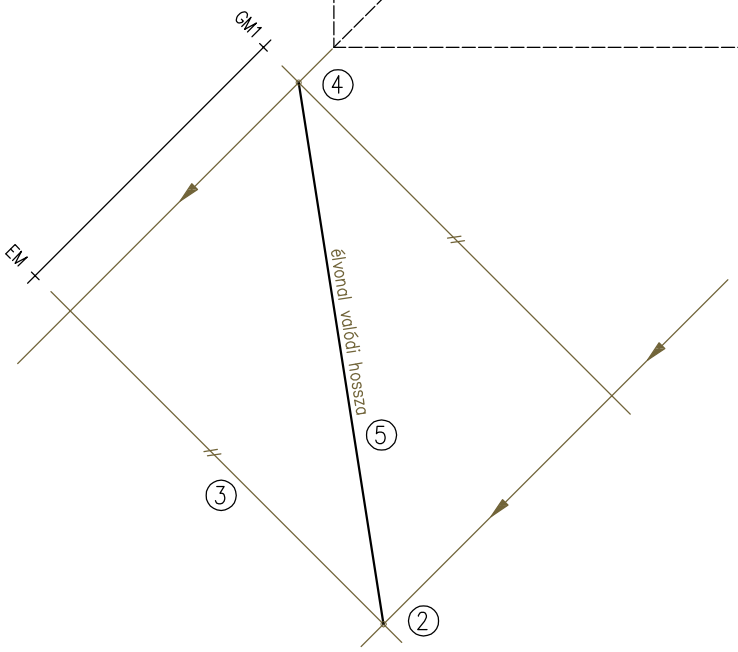
A szerkesztés menete:

1. a gerinvonalak mentén vegyük fel a szelemenek szélességét (3/4 cm szelvényméret)
2. a ferde oromfalnál a szelement futtassuk túl 7,5 cm–rel

Gerincszelemenek



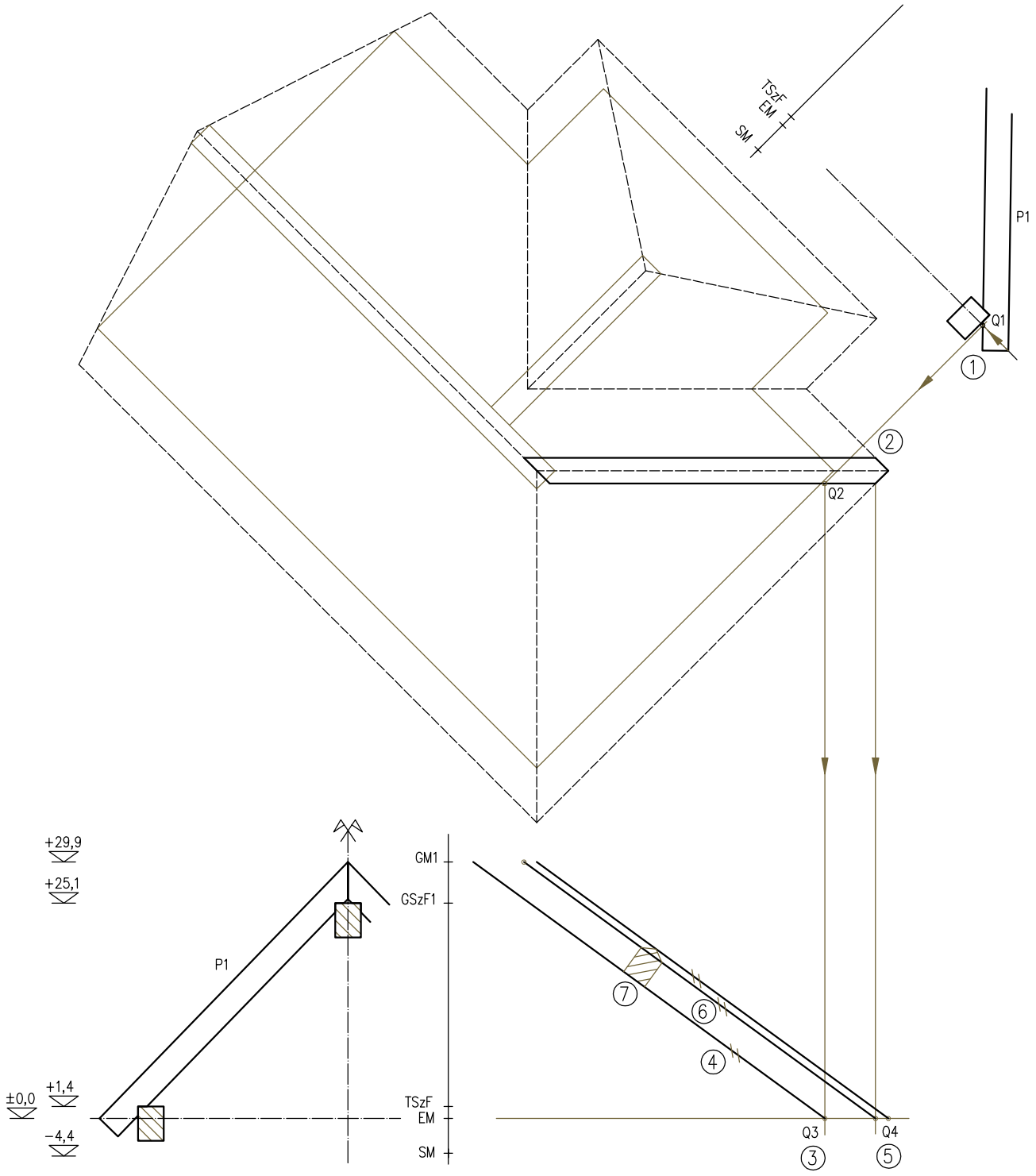




A szerkesztés menete:

1. az élvonal mentén vegyük fel az anyag szélességi méretét (3/4 cm szelvényméret)
2. rajzoljunk vetítőegyeneseket az élvonalra merőlegesen, majd jelöljük ki rajta az ereszpontot
3. az ereszpontban rajzoljuk párhuzamost az élvonallal, ez lesz a vízszintes sík vonala
4. vegyük fel a gerincmagasságot az eresztől megfelelő távolságra, és jelöljük ki a gerincpontot
5. a két pont összekötésével megkapjuk az él valódi hosszát

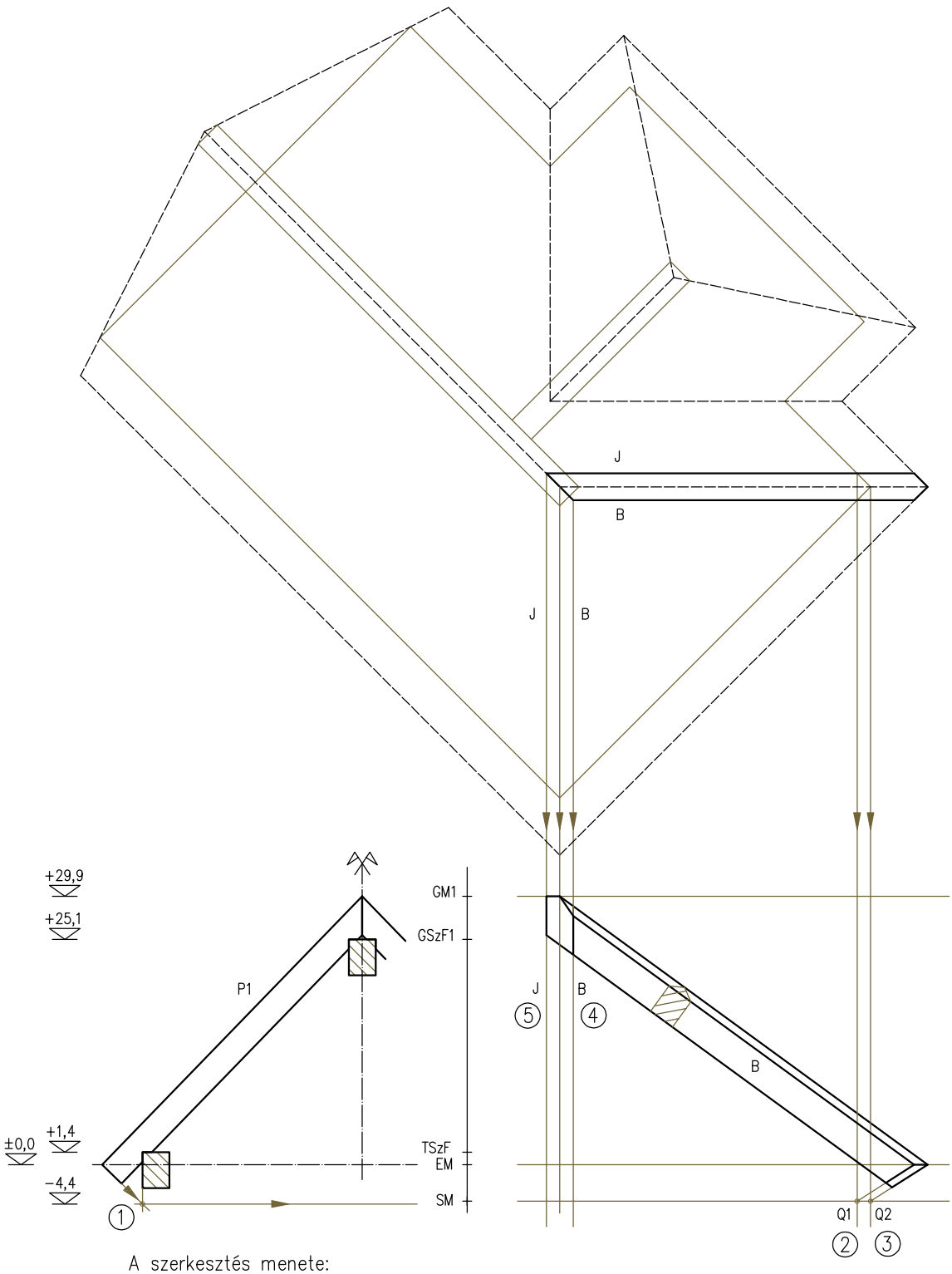
Azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük át a fötető ereszmagasságát a szarufák alsó síkjára: Q1
2. vetítsük le Q1–et az élszarufa oldalélére a felülnézeten: Q2
3. vetítsük le Q2–t a valódi nézeten az ereszmagasságra: Q3
4. Q3–mal megszerkeszthető az élszarufa alsó síkja
5. vetítsük le az élszarufa oldalélének és az ereszvonalnak a metszéspontját: Q4
6. Q4–gyel megszerkeszthető az élszarufa leélezése (vállvonala)
7. szerkesszük ki az élszarufa szelvényét (3 cm széles)

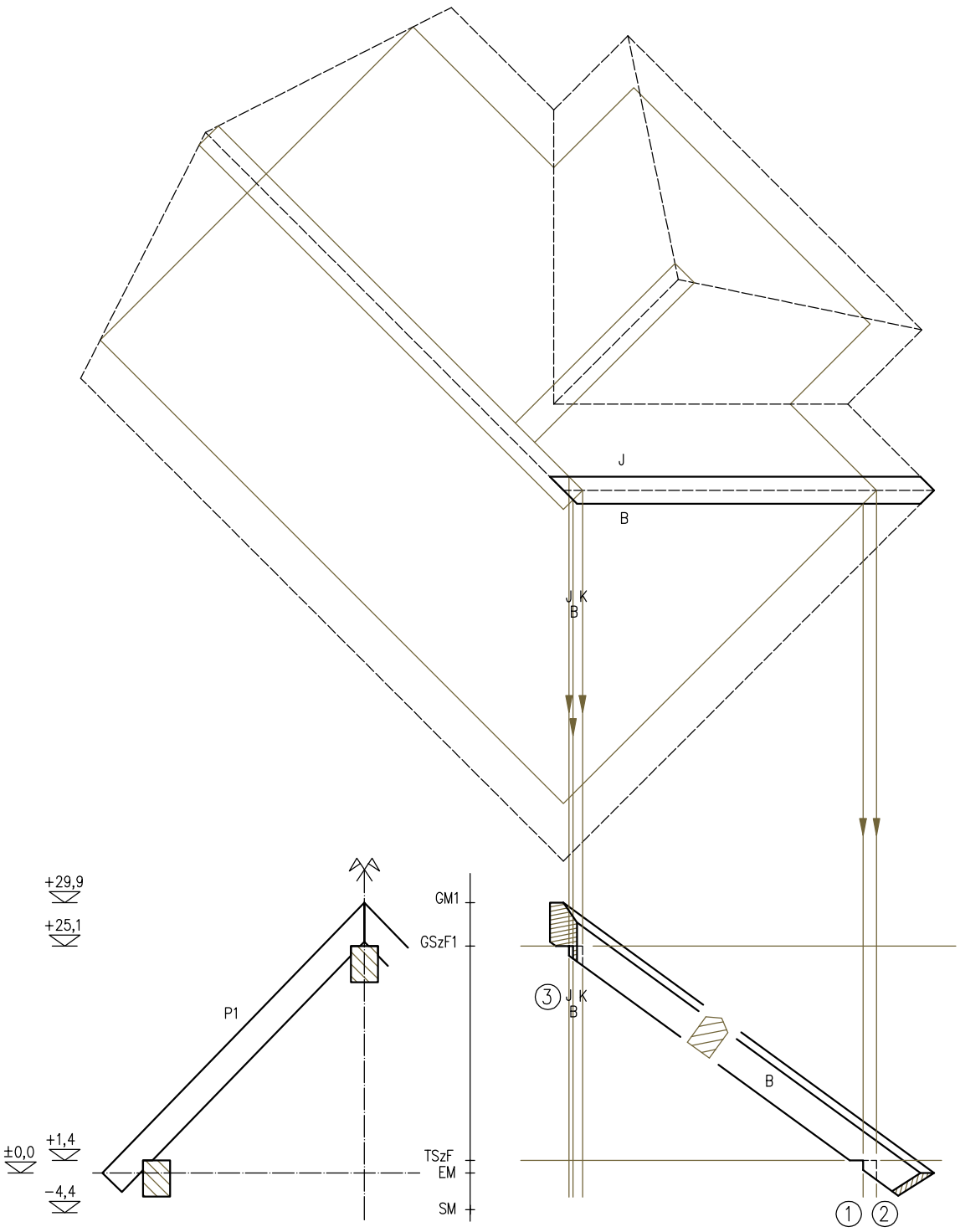
Azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa



A szerkesztés menete:

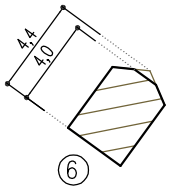
1. vetítsük le a szarufa ereszvágását a talpszelemen függőleges síkjára, így megkapjuk az ereszvágás irányát megadó segédmagasságot (SM)
2. vetítsük le a talpszelemen külső síkjának és az élszarufa oldalélének metszéspontját az SM vonalára: Q1, ez adja az ereszvágás iránypontját az oldalakon
3. vetítsük le a talpszelemen külső síkjának és az élszarufa tengelyének metszéspontját az SM vonalára: Q2, ez adja az ereszvágás iránypontját a tengelyben
4. vetítsük le az élszarufa baloldali oldalélének végpontját, ez adja a gerincvágás baloldali vonalát
5. vetítsük le az élszarufa jobboldali oldalélének végpontját, ez adja a gerincvágás jobboldali vonalát

Azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa

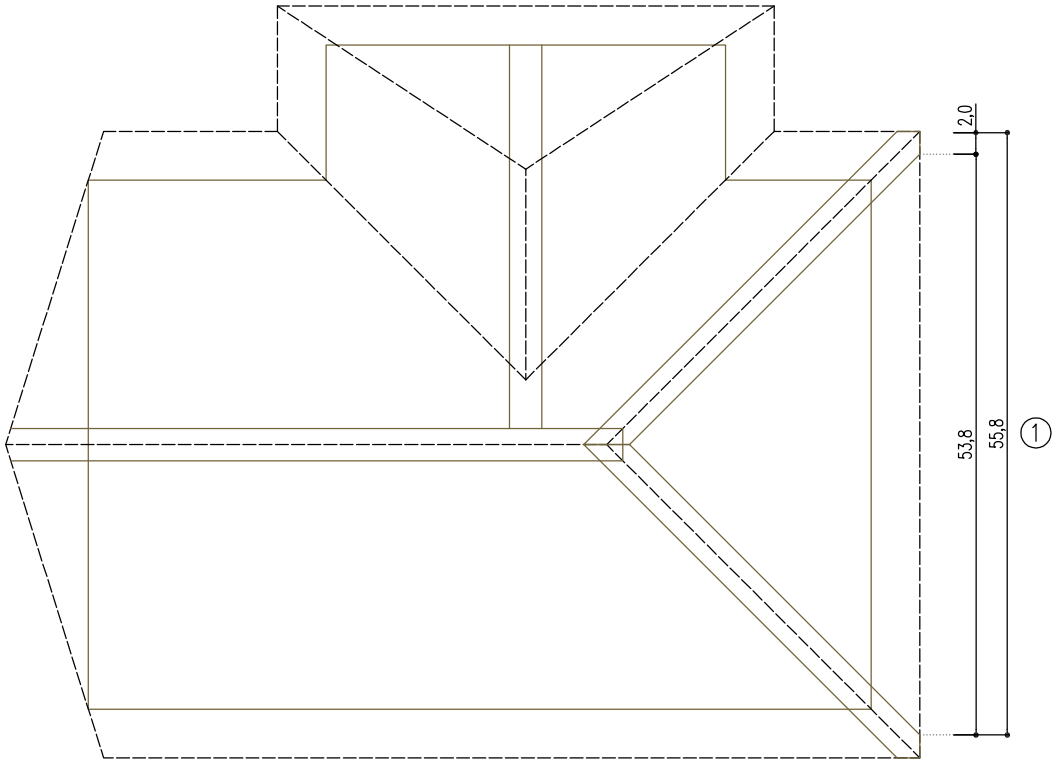


A szerkesztés menete:

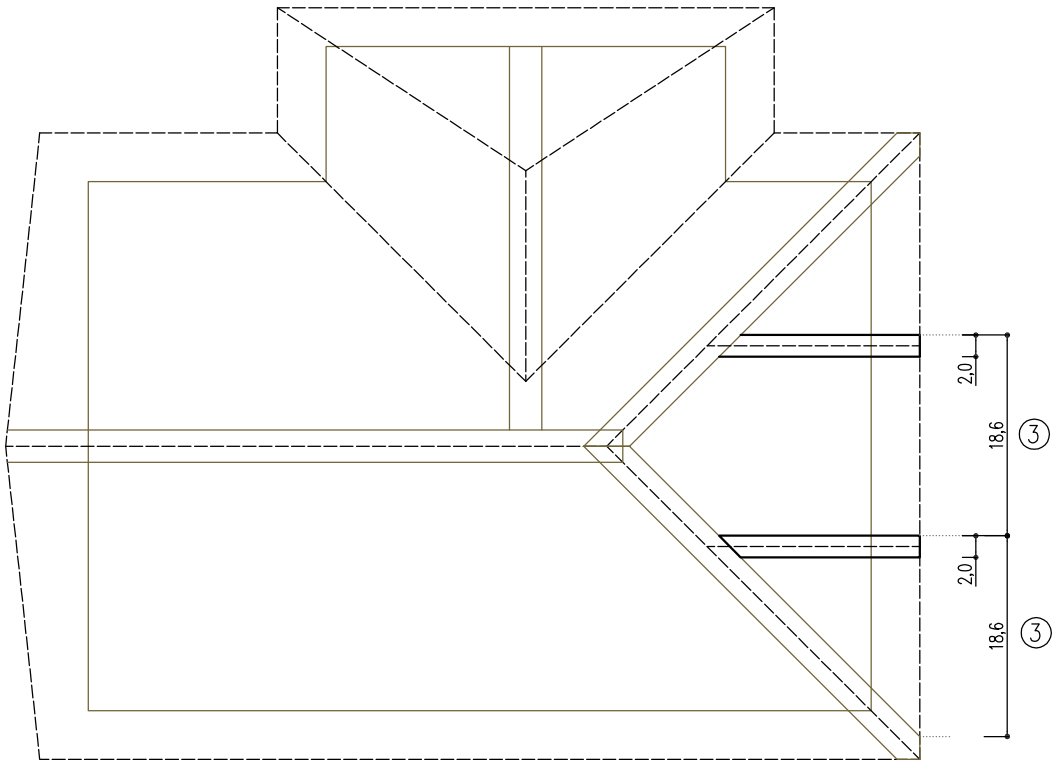
1. vetítsük le a talpszelemen külső síkjának és az élszarufa oldalélének metszéspontját a TSzF vonalára, ez adja a szívkármi külső vonalát
2. vetítsük le a talpszelemen külső síkjának és az élszarufa tengelyének metszéspontját a TSzF vonalára, ez adja a szívkármi tengelyvonalát
3. végezzük el ugyanezt a gerincszelemennél is, ügyelve arra, hogy a gerincszelemennél a baloldali kármi kifut az ereszvágás felületére
4. ábrázoljuk a láthatóságot az alkatrészen
5. az ellendarab tükrözéssel (a jobb– és baloldal felcserélésével) készíthető
6. mivel 3/4 cm–es szelvénnyel dolgozunk, a felső oldalon el kell csalnunk a hiányzó anyagmennyiséget



Azonos tetöhajlásszögü tetösíkok közötti élszarufa



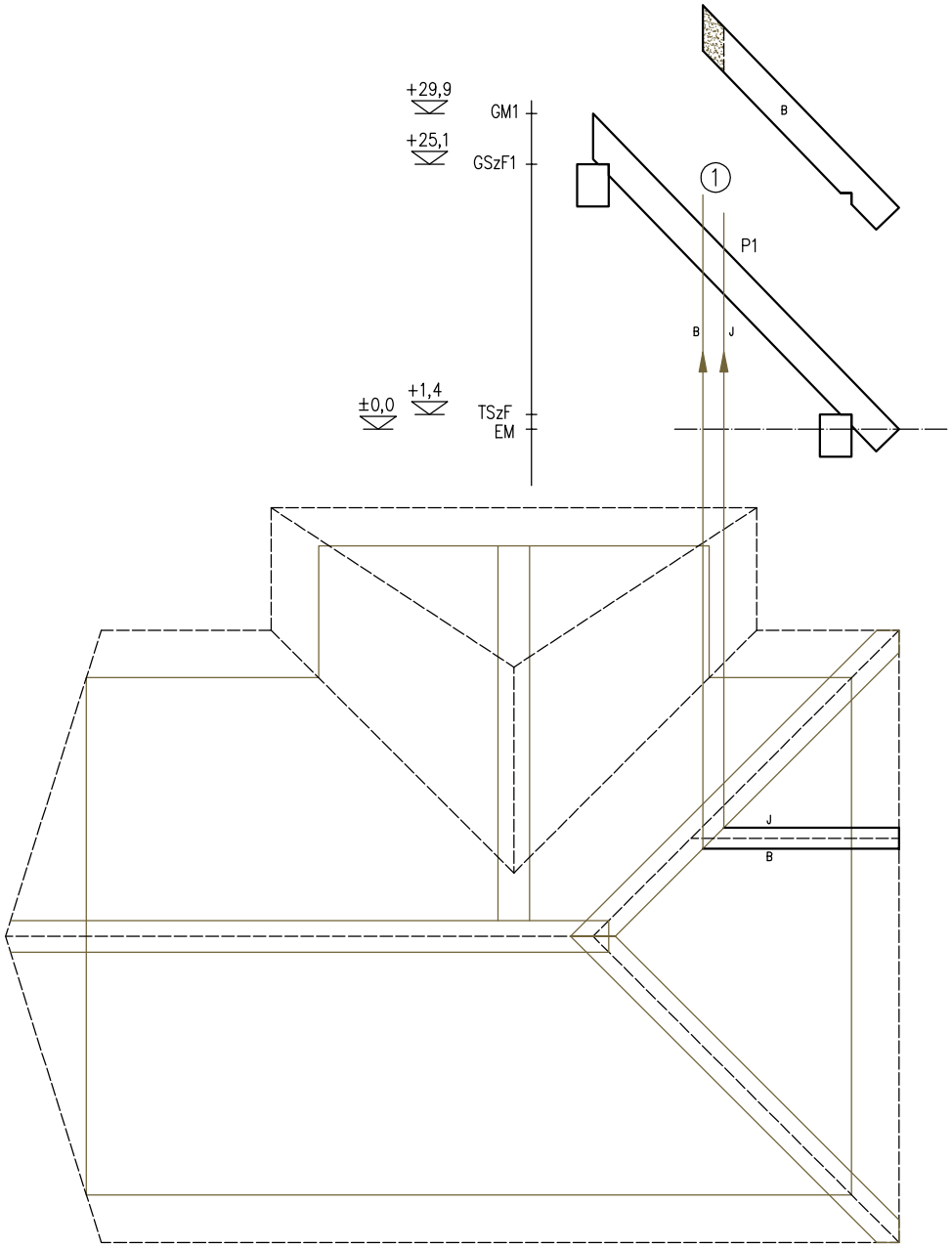
55,8 : 3 = 18,6 cm ②



A szerkesztés menete:

1. mérjük meg az élszarufák közti szabad távolságot, és adjunk hozzá egy szarufavastagságot
2. osszuk el ezt a távolságot annyi részre, ahány szarufaközt akarunk kapni
3. a számított szarufaközt akármelyik élszarufától kezdhetjük felmérni, de arra figyeljünk, hogy az alkatrészeket mindig vegyük bele a felmért távolságba

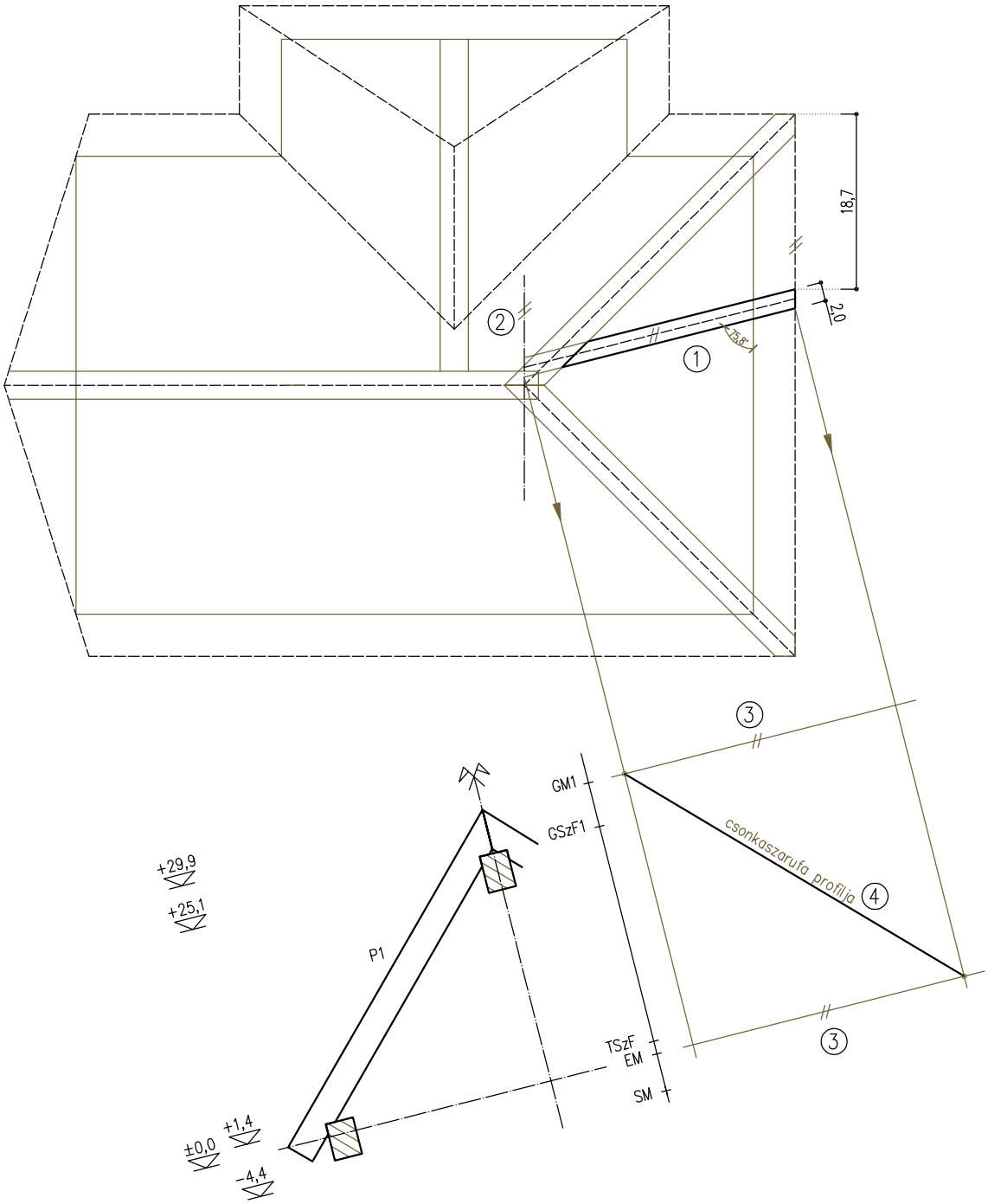
Szarufák kiosztása az eresz mentén



A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel a siftervágás jobb és bal oldalát a csonkaszarufának megfelelö profilra
2. ábrázoljuk a láthatóságot
3. az ellendarabot tükrözéssel (a jobb és baloldal felcserélésével) fel tudjuk szerkeszteni

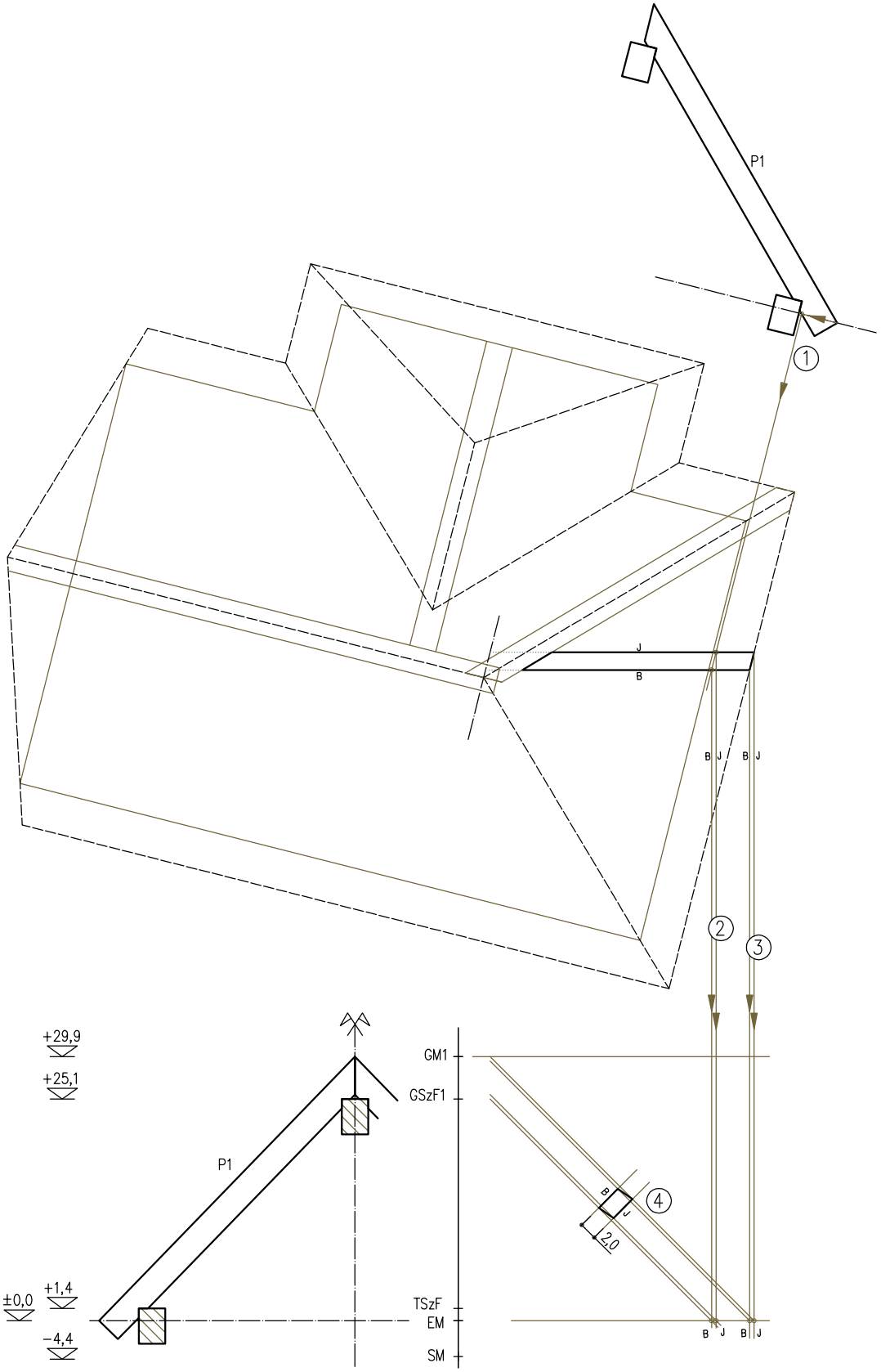
Csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. helyezzük el a sugárirányú szarufát az alaprajzon, a terveknek megfelelően
2. rajzoljuk meg a tetősíkhoz tartozó gerincvonalat (ezt a kontysíkon úgy kapjuk meg, hogy a gerincpontban párhuzamost rajzolunk az ereszvonallal), majd hosszabítsuk meg a szarufa oldaléleit a gerincig
3. vetítsük le a felénk eső oldal eresz– és gerincpontját, majd a vetítő egyeneseken jelöljük fel az eresz– és gerincmagasságokat
4. a kijelölt pontok mentén rajzoljuk meg a csonkaszarufa profilját (hajlásszögét)

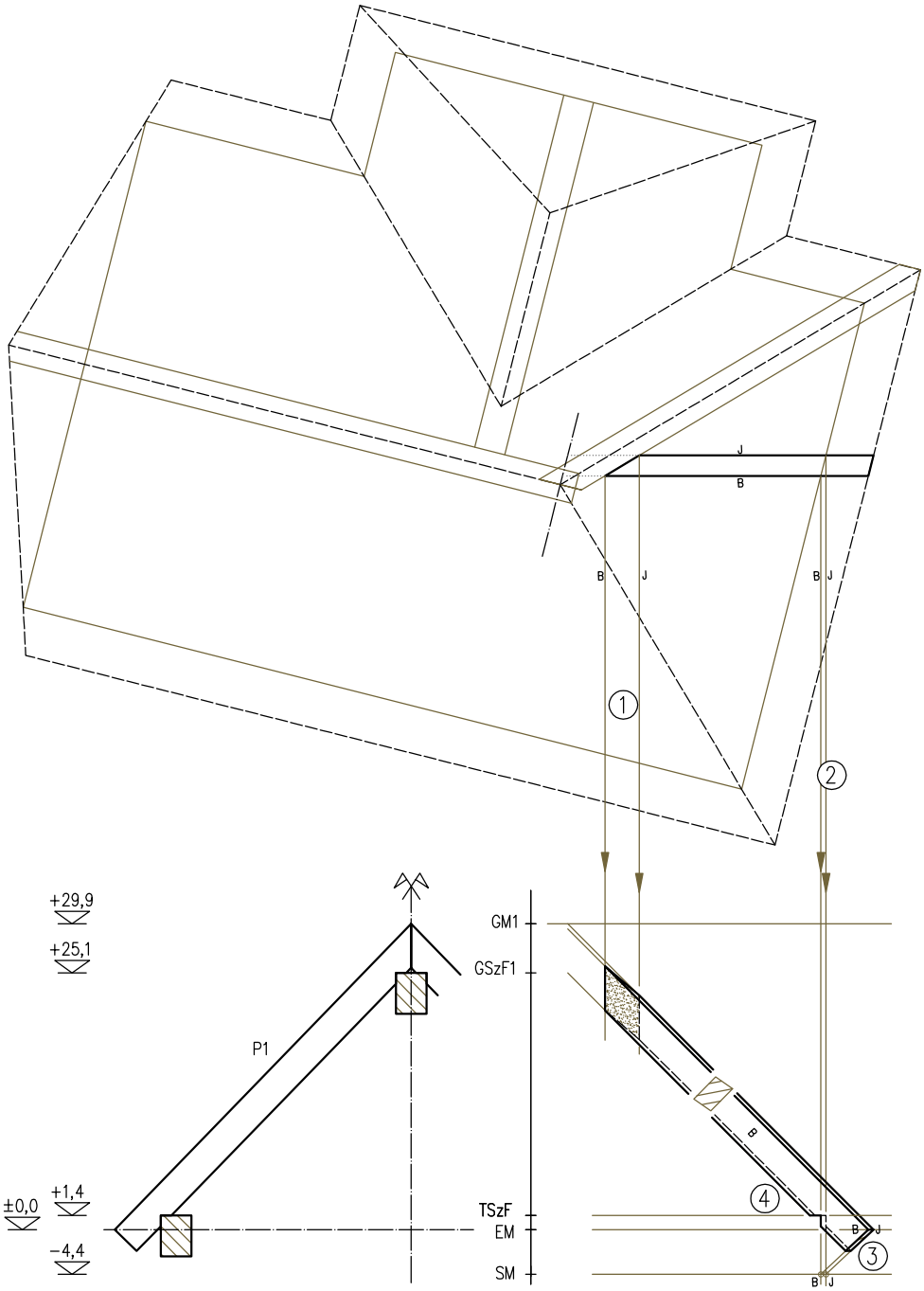
Leélezett sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük be a profilon az ereszmagasságnak megfelelő vízszintes metszővonalat, majd a szarufa alsó síkján kapott metszéspontot (alsópont) vetítsük le az alaprajzon a szarufa jobb– és bal (J és B) oldalára
2. a kapott pontokat vetítsük tovább a kifektetett oldalnézet ereszmagasság–vonalára ezek segítségével megrajzolhatjuk a szarufa alsó síkjának vonalait
3. az alaprajzról vetítsük le a szarufa J és B ereszpontját az oldalnézet ereszvonalára ezek segítségével megrajzolhatjuk a szarufa felső síkjának vonalait
4. szerkesszük meg a szarufa paralelogramma formájú szelvényét, ügyelve a J és B oldalakra

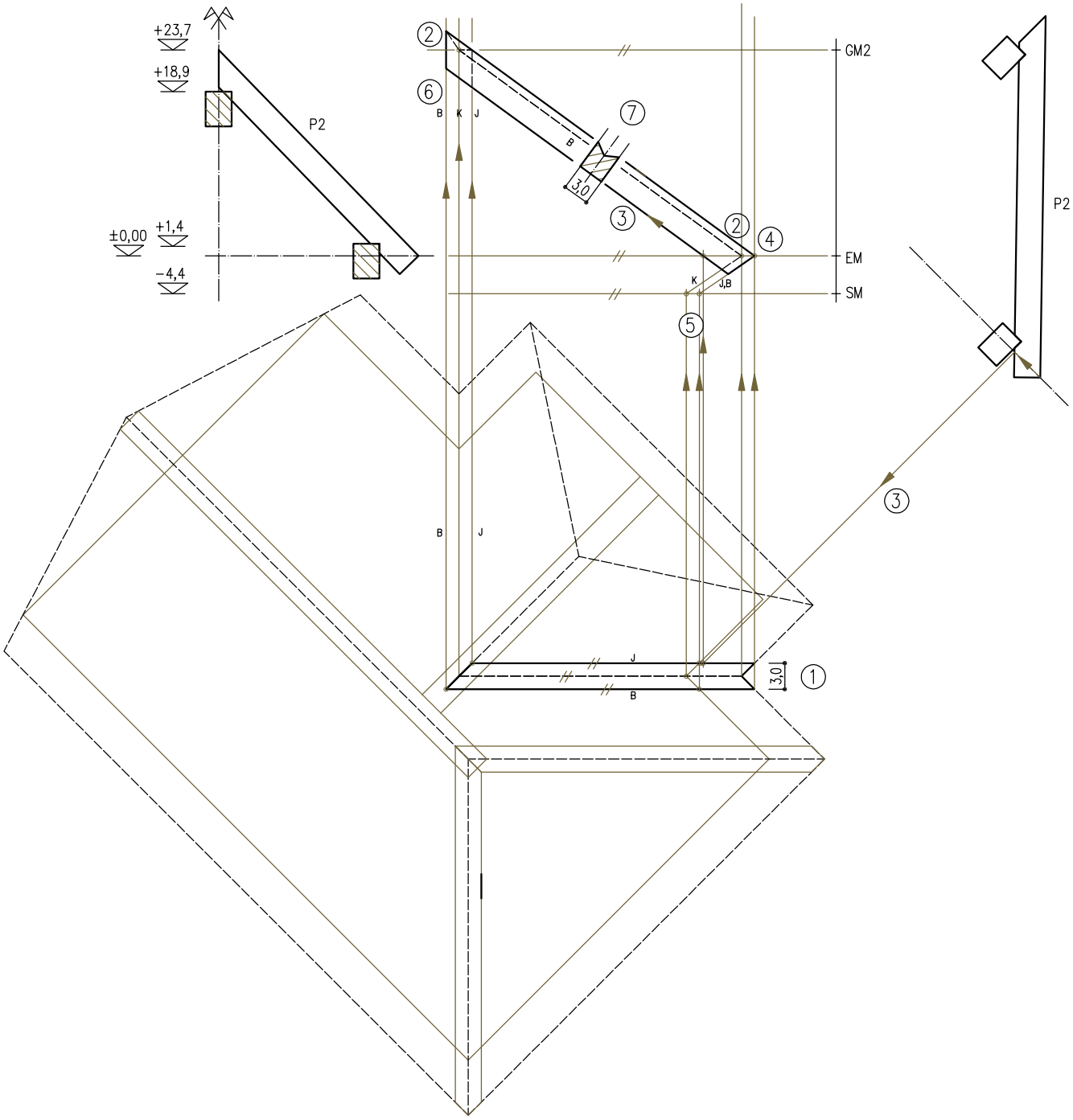
Leélezett sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük le a siftervágás J és B oldalát az oldalnézetre
2. vetítsük le a talpszelemen (TSz) külső élének, és a szarufa oldaléleinek metszéspontjait SM–re
3. a szarufa ereszvágását a J és a B oldalak értelemszerű összekötésével kapjuk meg
4. a 2. pont vetítővonalai a TSzF vonalon kijelölik a kármi J és B oldalát
5. ábrázoljuk a láthatóságot

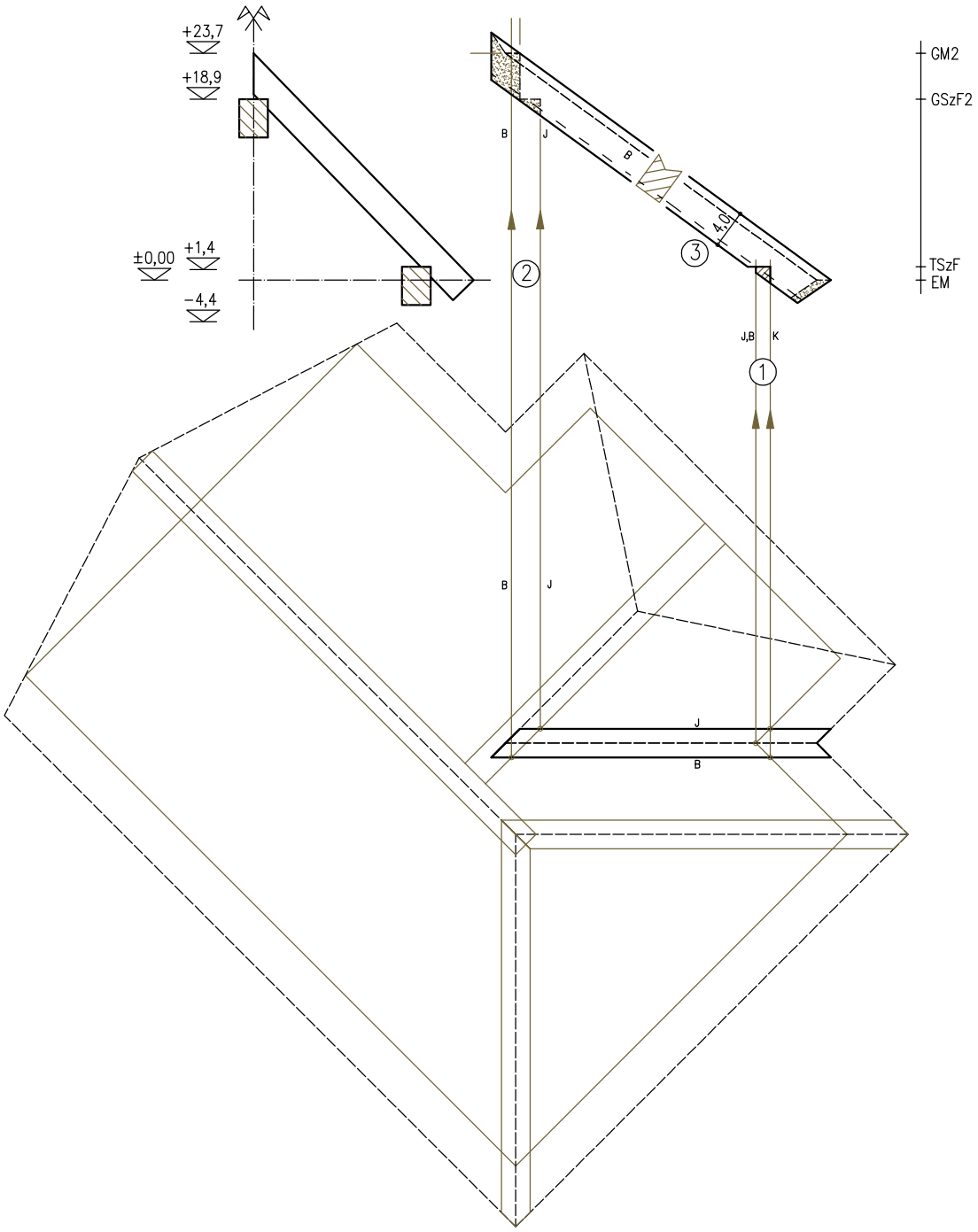
Leélezett sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. szerkesszük fel a hajlatszarufa szélességét az alaprajzra (3/4 cm–es szelvényméret)
2. vetítsük fel a hajlatvonal eresz és gerincpontját, majd jelöljük ki a P2 profilnak megfelelő eresz és gerincmagasságot a két pont összekötésével megkapjuk a hajlatvonal oldalnézetét (profilját)
3. a P3 profilról vetítsük le az ereszmagasság alsópontját (ereszmagasságban felvett vízszintes sík, és a szarufa alsó síkjának metsződése), ezt felvetítve az oldalnézetre meghatározhatjuk a hajlatszarufa alsó síkját
4. a hajlatszarufa oldalélek és az ereszvonal a metszéspontjait felvetítve megszerkeszthetjük a hajlatszarufa vállvonalát
5. a hajlatszarufa oldal–, illetve tengelyvonalának, és a talpszelemen kontúrjának metszéspontjait felvetítve SM–re megkapjuk az ereszvágás iránypontjait, amit értelemszerüen kell meghatározni az ereszpontokból
6. a gerincvágás pontjait vetítsük fel a hajlatszarufa J és B oldalára
7. a hajlatvonal, a vállvonalak és az alsó sík segítségével kiszerkeszthetjük a hajlatszarufa szelvényalakját

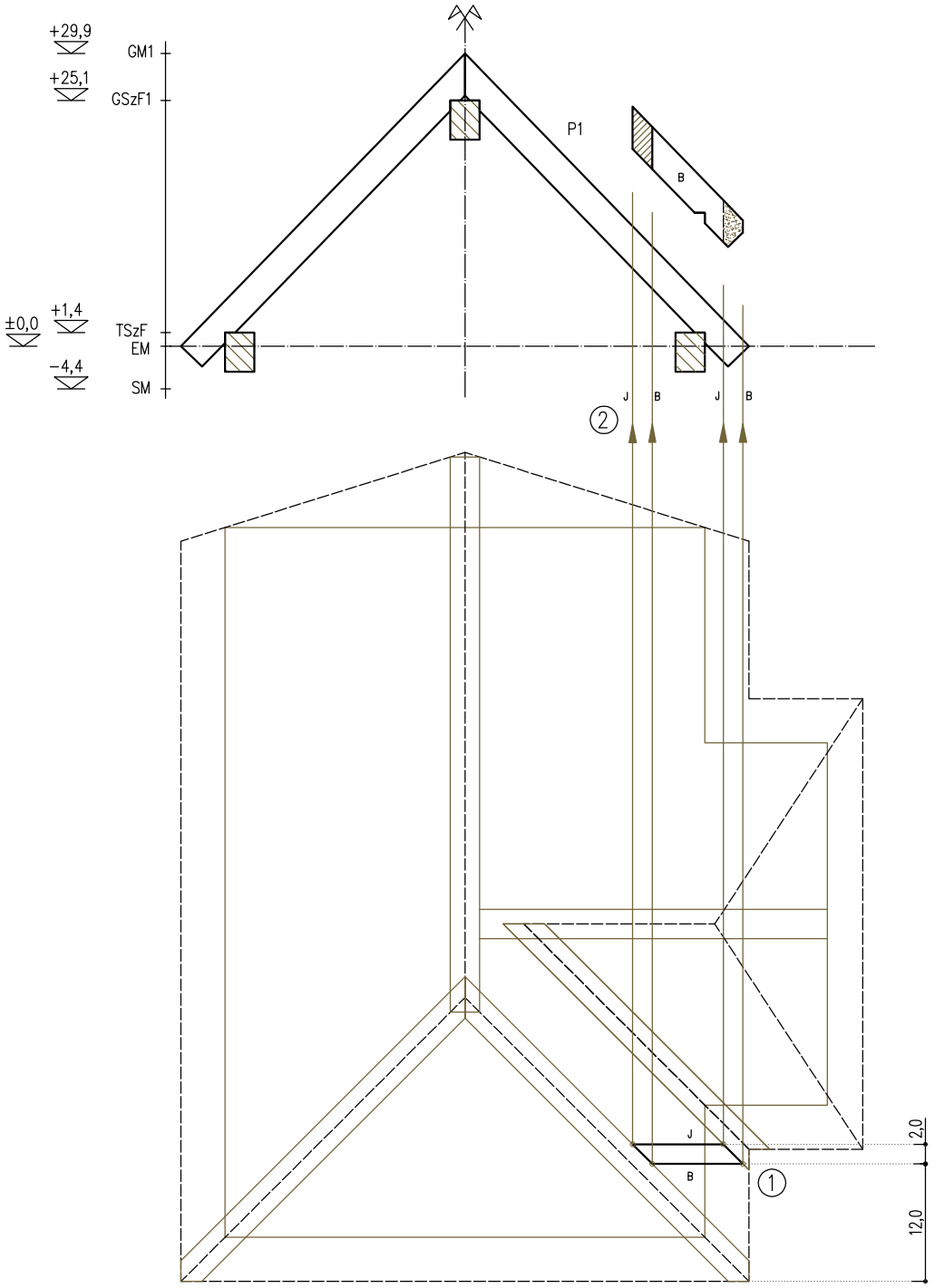
Azonos hajlásszögü tetősíkok közötti hajlatszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel a hajlatszarufa oldaléleinek illetve a tengelyének és a TSz külső élének a metszéspontjait TSzF–re, ez adja az alsó szívkármi vágásait
2. vetítsük fel a hajlatszarufa oldaléleinek, és a gerincszelemen (GSz) oldalélének metszéspontjait GSzF–re, ez adja a felső szívkármi vágásait
3. mivel láthatjuk, hogy a szívkármik nagyon kicsik lesznek, ezért használjuk ki, hogy 4 cm magas az alapanyagunk, a vállvonalakkal párhuzamosan vegyük fel a 4 cm–es anyagvastagságot, és szerkesszük meg a kármikat
4. ábrázoljuk a láthatóságot

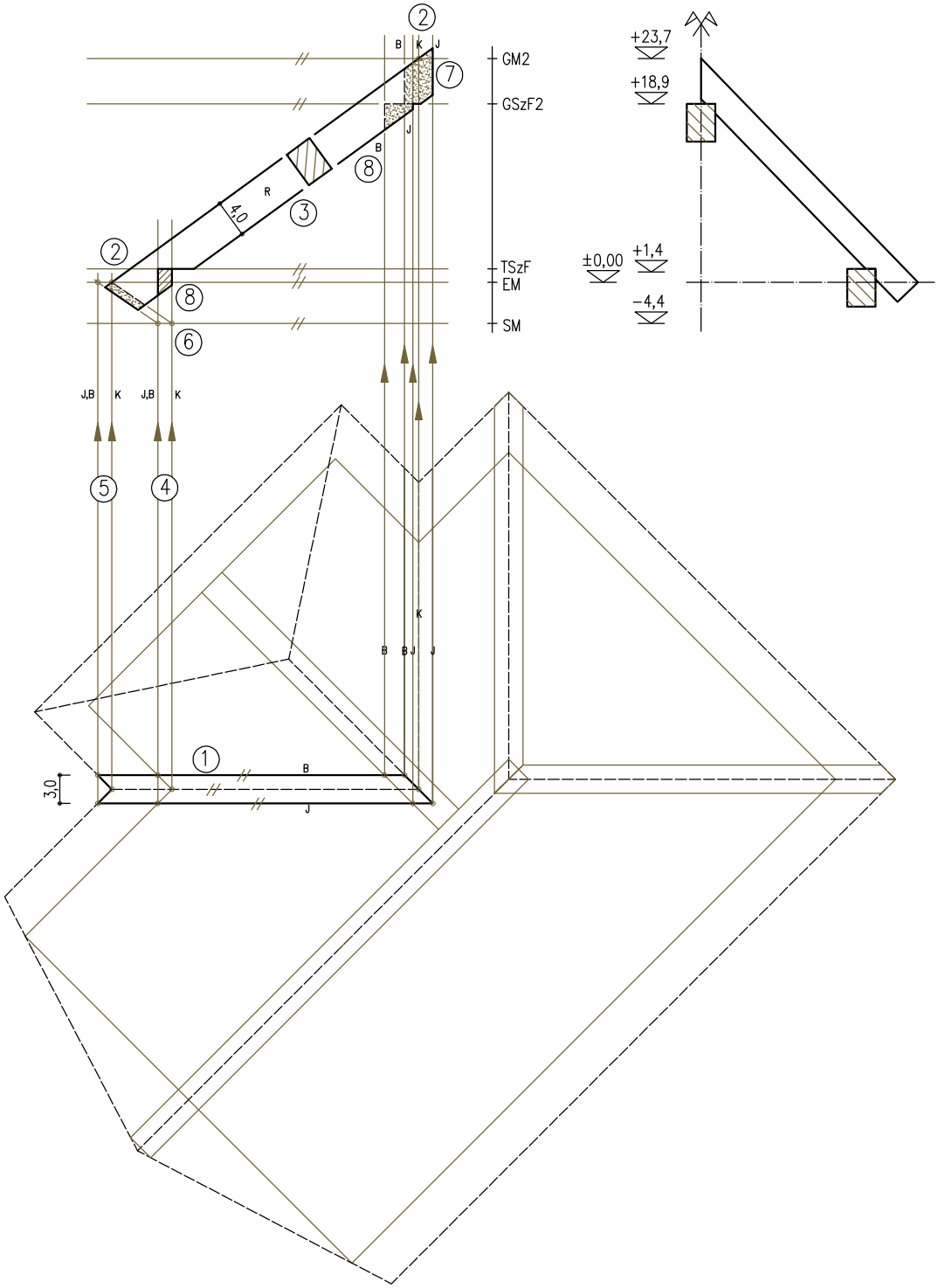
Azonos hajlásszögü tetősíkok közötti hajlatszarufa



A szerkesztés menete:

1. helyezzük el a csonkaszarufát az alaprajzon a terveknek megfelelően
2. vetítsük fel a J és B oldali vágásokat a P1 profilrajzra
3. ábrázoljuk a láthatóságot

Kettős csonkaszarufa

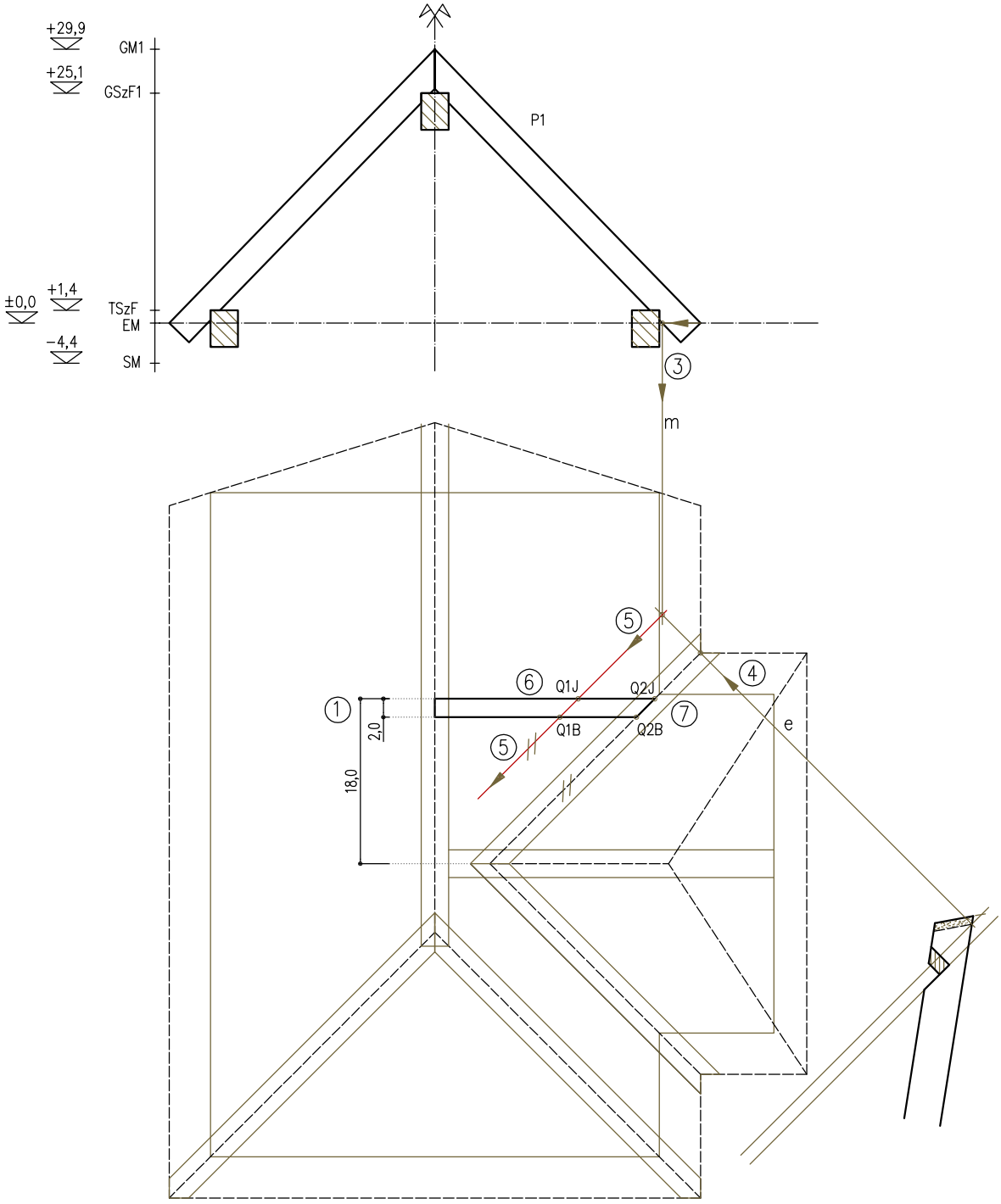


A szerkesztés menete:

1. rajzoljuk fel a hajlatszarufa szélességét az alaprajzra (3/4 cm–es szelvényméret)
2. vetítsük fel a hajlatvonal eresz– és gerincpontjait az oldalnézetre, ezzel meghatározhatjuk a hajlatvonalat
3. a hajlatvonallal párhuzamosan vegyük fel a hajlatszarufa magasságát (4 cm)
4. vetítsük fel a hajlatvonal, illetve a hajlatszarufa oldalleinek, és a TSz külső élének metszéspontjait a SM–re
5. vetítsük fel a hajlatvonal, illetve a hajlatszarufa oldallei és az ereszvonal metszéspontjait az ereszmagasságra
6. 4. és 5. pontok eredményeivel megrajzolhatjuk az ereszvágás vonalait
7. vetítsük fel a gerincvágás vonalait J és B oldalon egyaránt
8. a kármik szerkesztése a korábbiakkal azonos módon történik: fel kell vetíteni a hajlatvonal, illetve az oldalélek és a szelemenek vonalának metszéspontjait a TSz illetve a GSz magasságára
9. ábrázoljuk a láthatóságot

Azonos hajlásszögü tetősíkok közötti hajlatszarufa

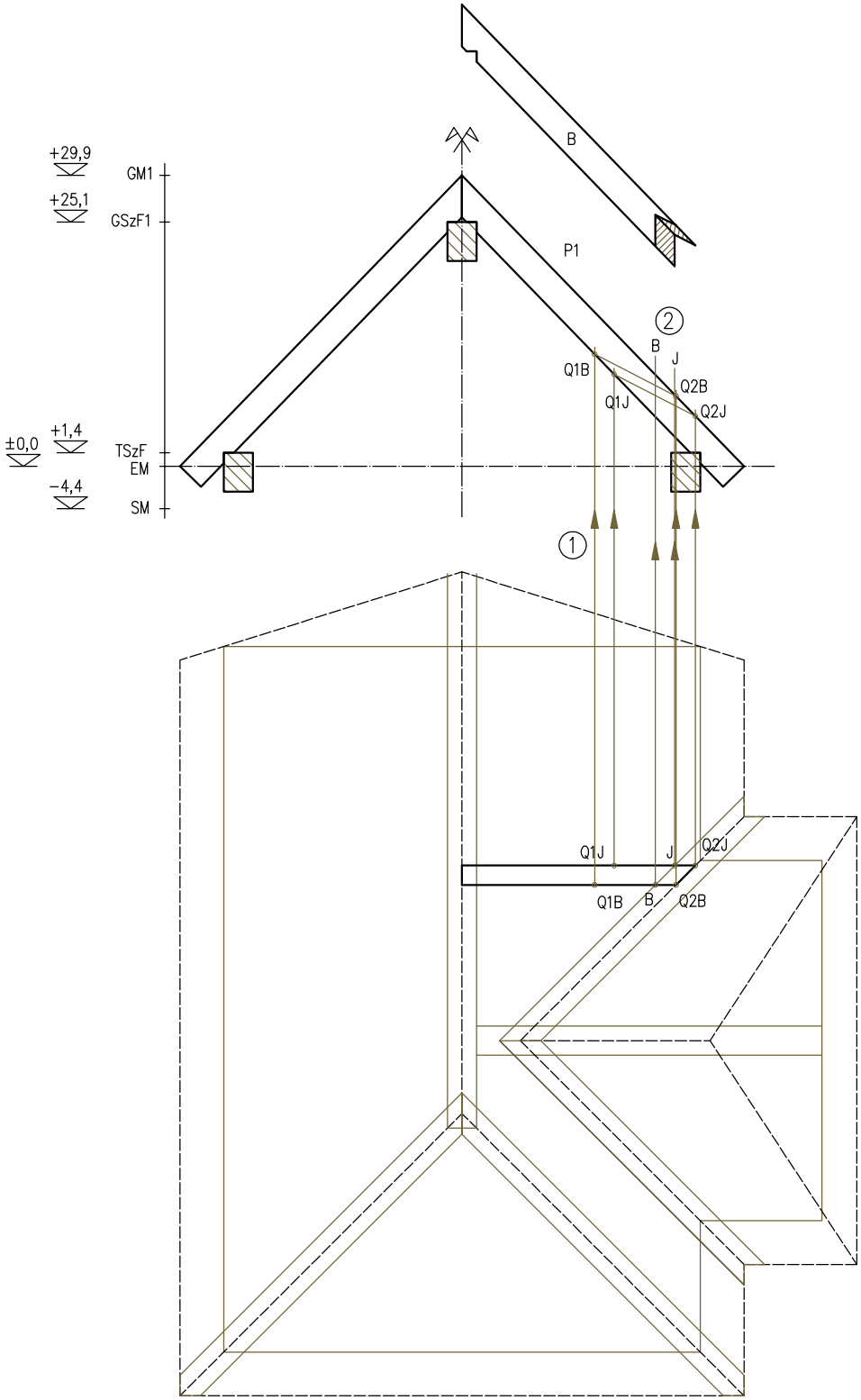
(hajlatkialakítás nélkül, ojtott csonkaszarufákhoz)



A szerkesztés menete:

1. rajzoljuk fel a csonkaszarufát az alaprajzra, a tervnek megfelelö helyre (szelvényméret: 2/3 cm)
2. határozzuk meg a hajlatszarufa felsö síkjának (erre ül rá az ojtás), és a P1 tetösík metszésvonalait:
3. vetítsük le a P1 profilról az ereszmagasságnak és a szarufák alsó síkjának a metszésvonalát: m
4. állítsunk merölegest a hajlatvonalra az eresz sarokpontjából: e
5. határozzuk meg "m" és "e" metszéspontját, és innen szerkesszünk a hajlatvonallal párhuzamos egyenest: v
6. a hajlatszarufa felsö síkja a "v" vonalban metszi a P1 tetösík szarufáinak alsó síkját: Q1J és Q1B
7. a hajlatszarufa felsö síkja a hajlatvonalban metszi a P1 tetösík szarufáinak felsö síkját: Q2J és Q2B

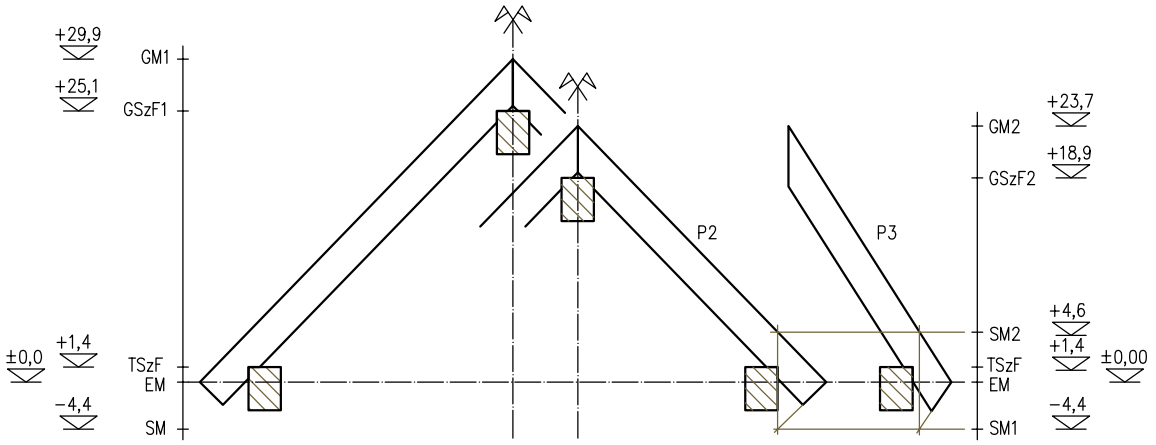
Hajlatszarufára ojtott csonkaszarufa

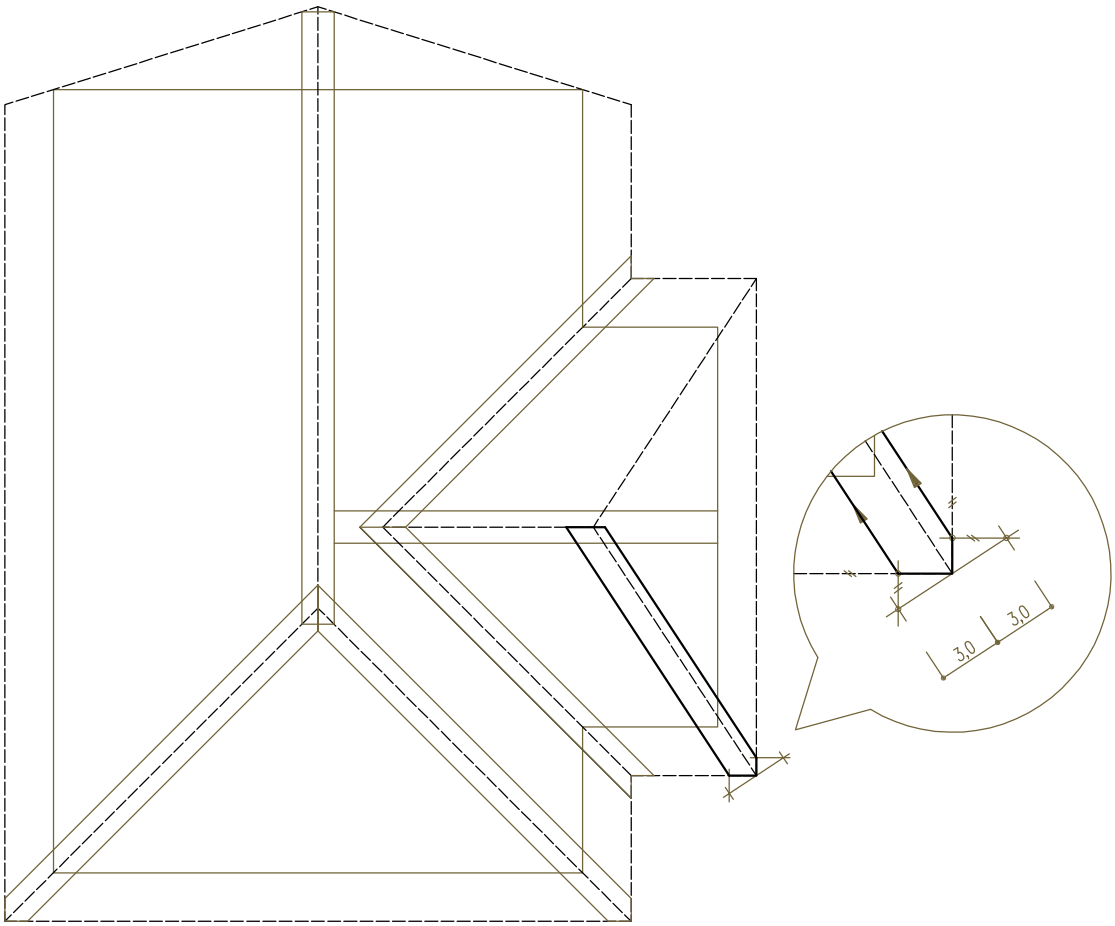


A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel Q1J, Q1B, Q2J, Q2B pontokat a P1 profilra, majd értelemszerüen kössük össze
2. vetítsük fel a hajlatszarufa oldaléle és a csonkaszarufa J és B oldaléleinek metszésvonalait a P1 profilra (ez lesz az ojtás függöleges felülete)
3. ábrázoljuk a csonkaszarufát láthatóság szeint

Hajlatszarufára ojtott csonkaszarufa

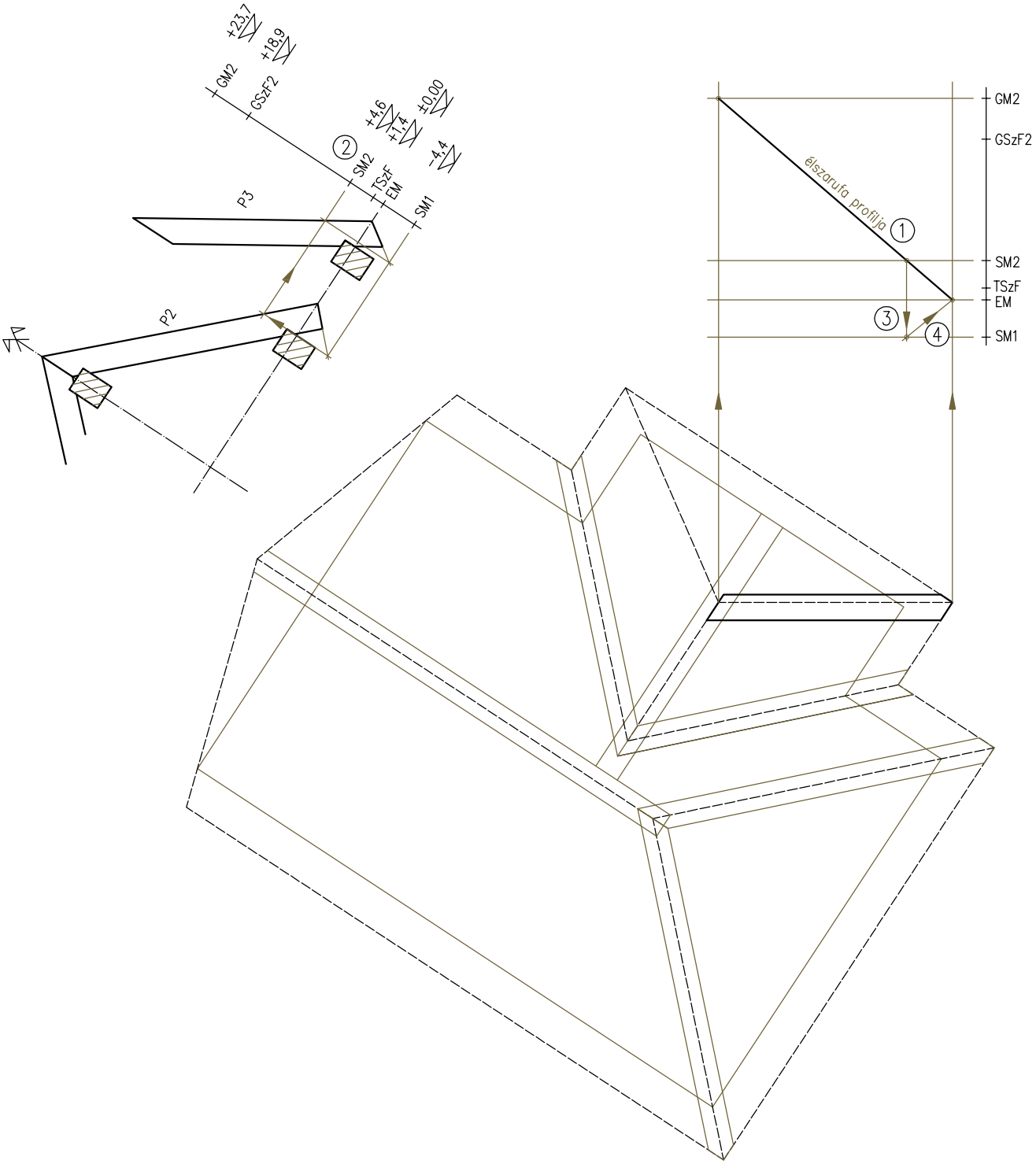




A szerkesztés menete:

1. állítsunk merőlegest az élvonalra az eresz sarokpontjában
2. vegyük fel jobbra és balra a tervezett élszarufa szélességét (3/4 cm–es szelvény esetén 3–3 cm–t)
3. vetítsük vissza a kapott pontokat az ereszvonalra, párhuzamosan az átellenes ereszvonallal
4. a visszavetített pontokból szerkesszünk párhuzamost az élvonallal, ez megadja az élszarufa két oldalélét

Nem azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa

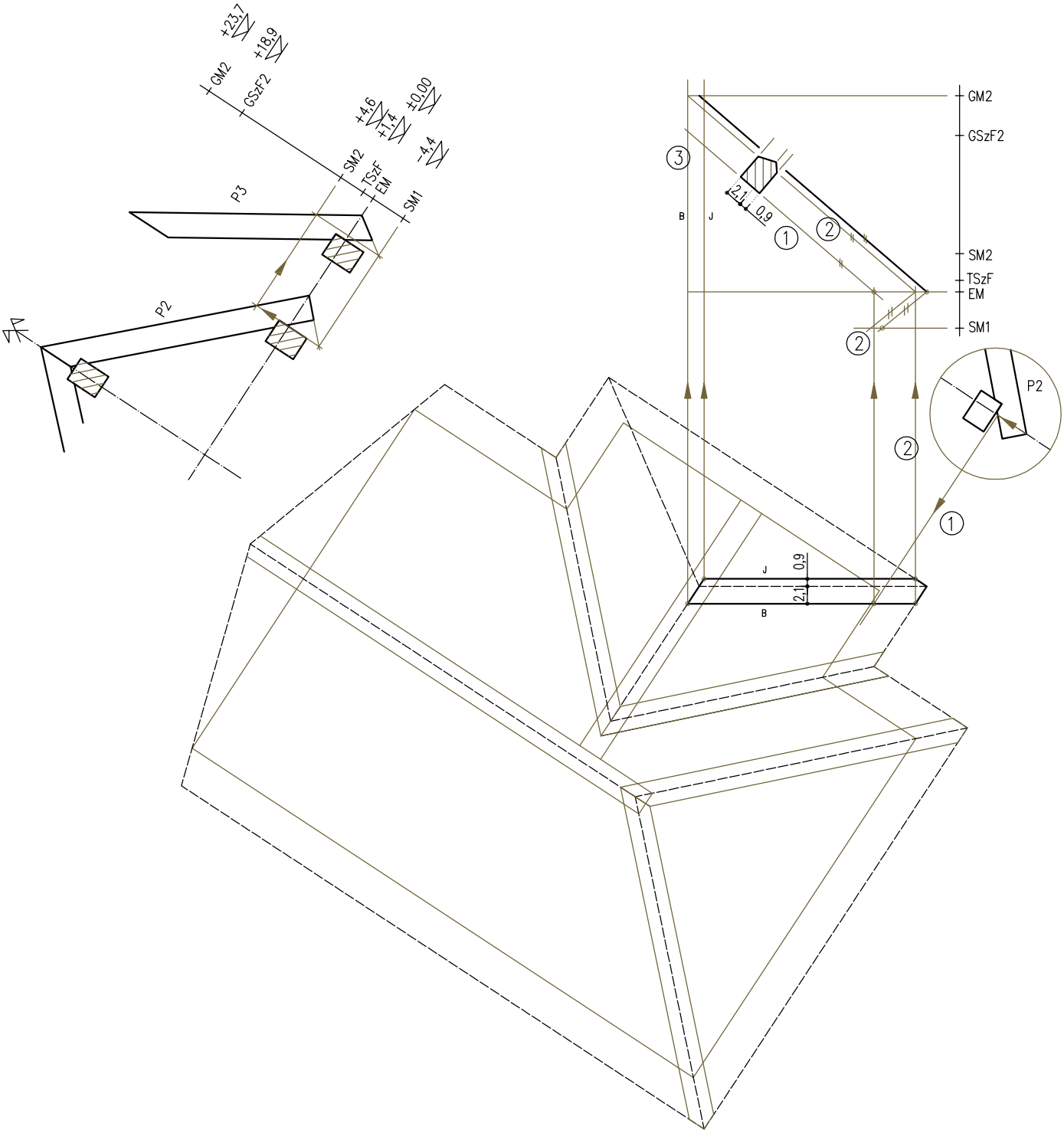


A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel az élvonal eresz és gerincpontját, és határozzuk meg az élszarufa profilját
2. az ereszvágáshoz vetítsük fel a P2 profilon a TSz külső élét a szarufa felső síkjára (SM2)
3. jelöljük át SM2–t az élszarufa profiljára, és a kapott pontot vetítsük le SM1–re

innen megszerkeszthető az ereszvágás vonala

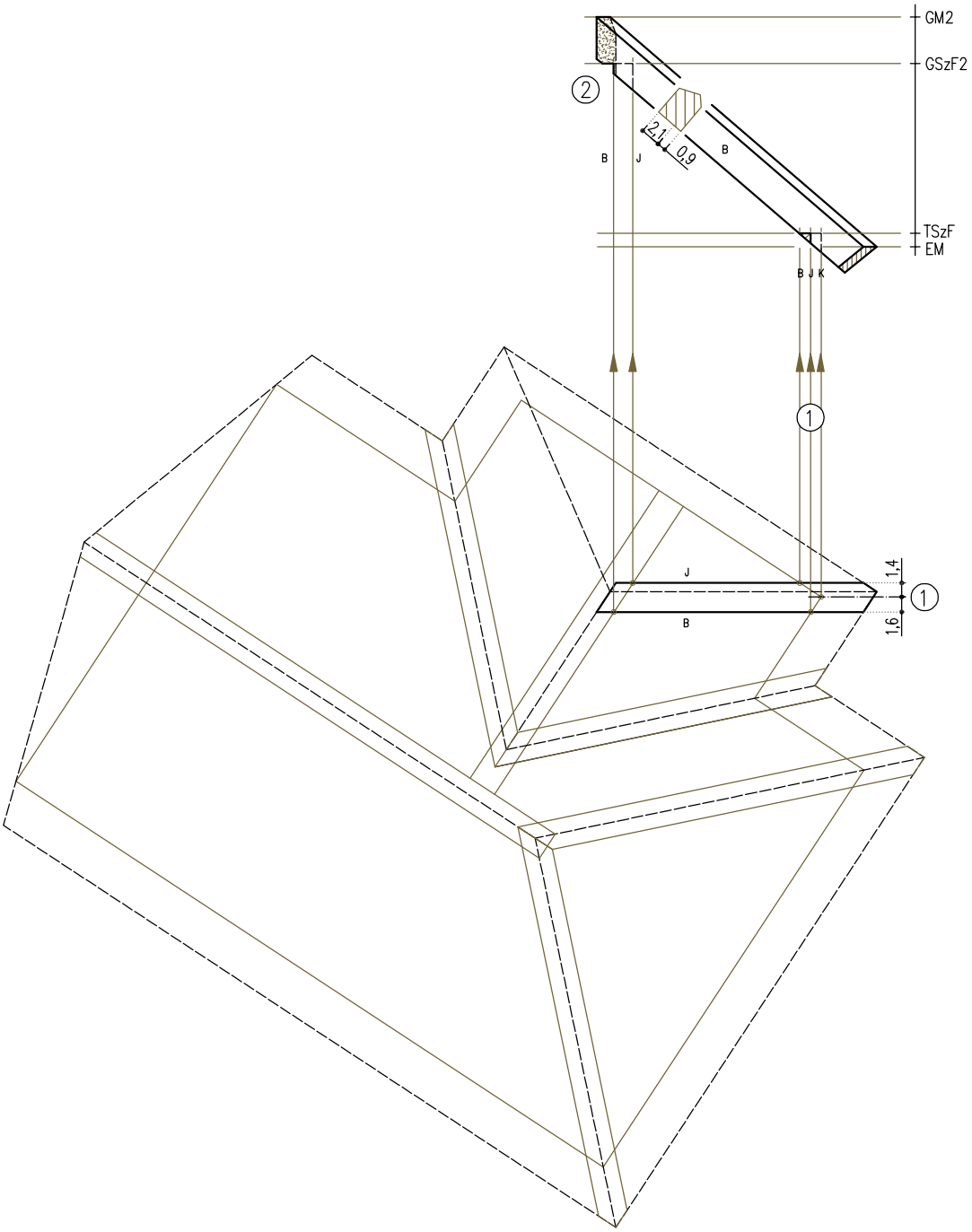
Nem azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük le a P2 profilról az ereszmagasság és a szarufák alsó síkjának metszésvonalát az élszarufa P2 tetősíkon fekvő oldalélére, majd ezt a pontot felvetítve az oldalnézeten az ereszmagasságra megkapjuk az élszarufa alsó élének vonalát (ami így a P2 síkban fekvő szarufákhoz igazodik)
2. vetítsük fel az élszarufa oldaléleinek ereszpontjait az oldalnézeten az ereszmagasságra, ez adja a leélezés vállvonalait, és az ereszvágás oldalvonalait
3. vetítsük fel a gerincvágás J és B oldali vonalát
4. szerkesszük meg az élszarufa szelvényét (az él elhelyezkedését az alaprajzról tudjuk leolvasni)

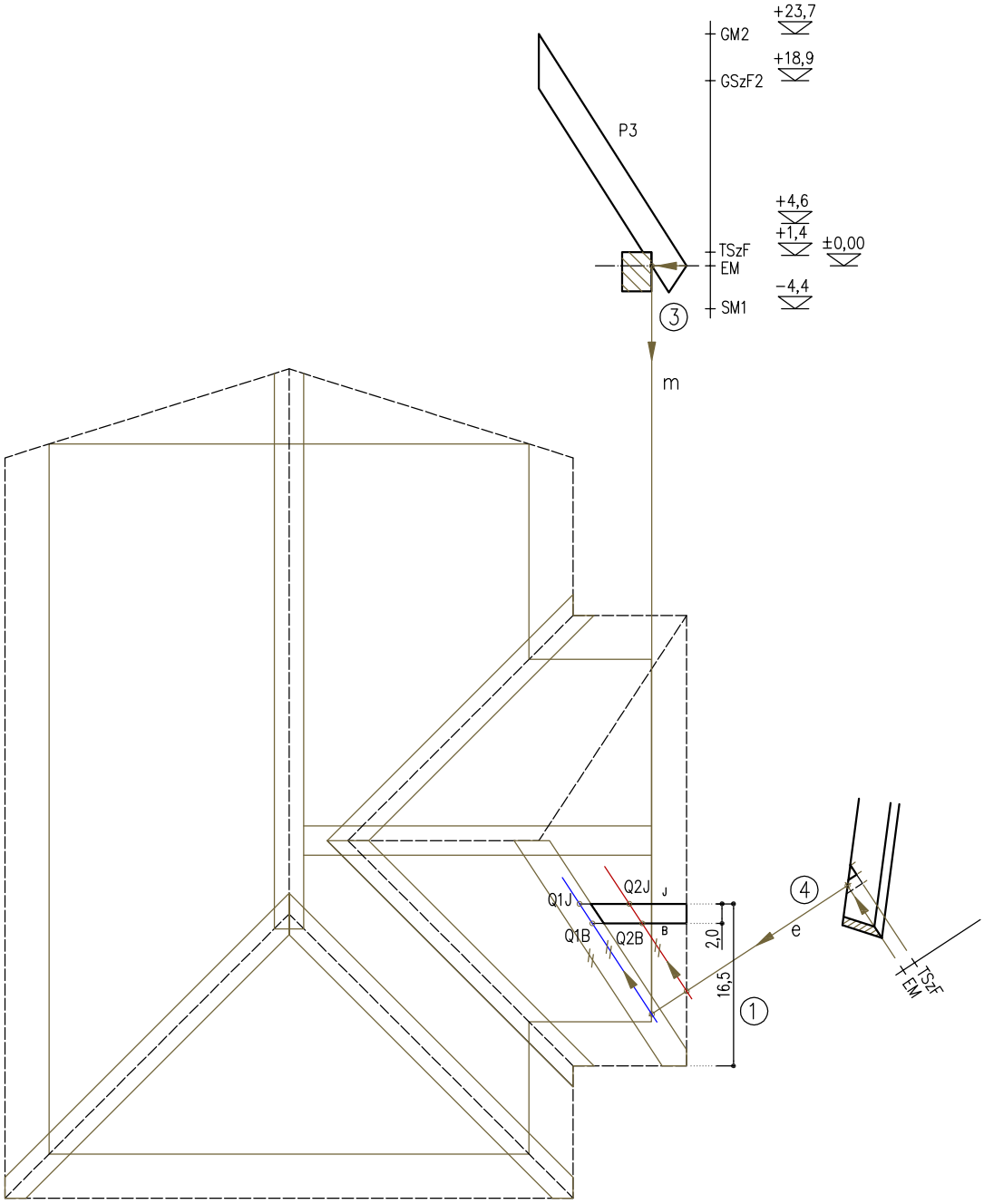
Nem azonos tetőhajlásszögü tetősíkok közötti élszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel a szívkármi jellemző pontjait, ügyelve arra, hogy a talpszelemen kármija nem szimmetrikus, tehát a J és B oldali vonalak nem egy egyenesre kerülnek, a középvonal pedig nem az élszarufa közepére esik
2. vetítsük fel a ferde kármi jellemző pontjait a J és B vonalakkal
3. ábrázoljuk a láthatóságot
4. mivel 3/4 cm–es szelvénnyel dolgozunk, a felső oldalon el kell csalnunk a hiányzó anyagmennyiséget

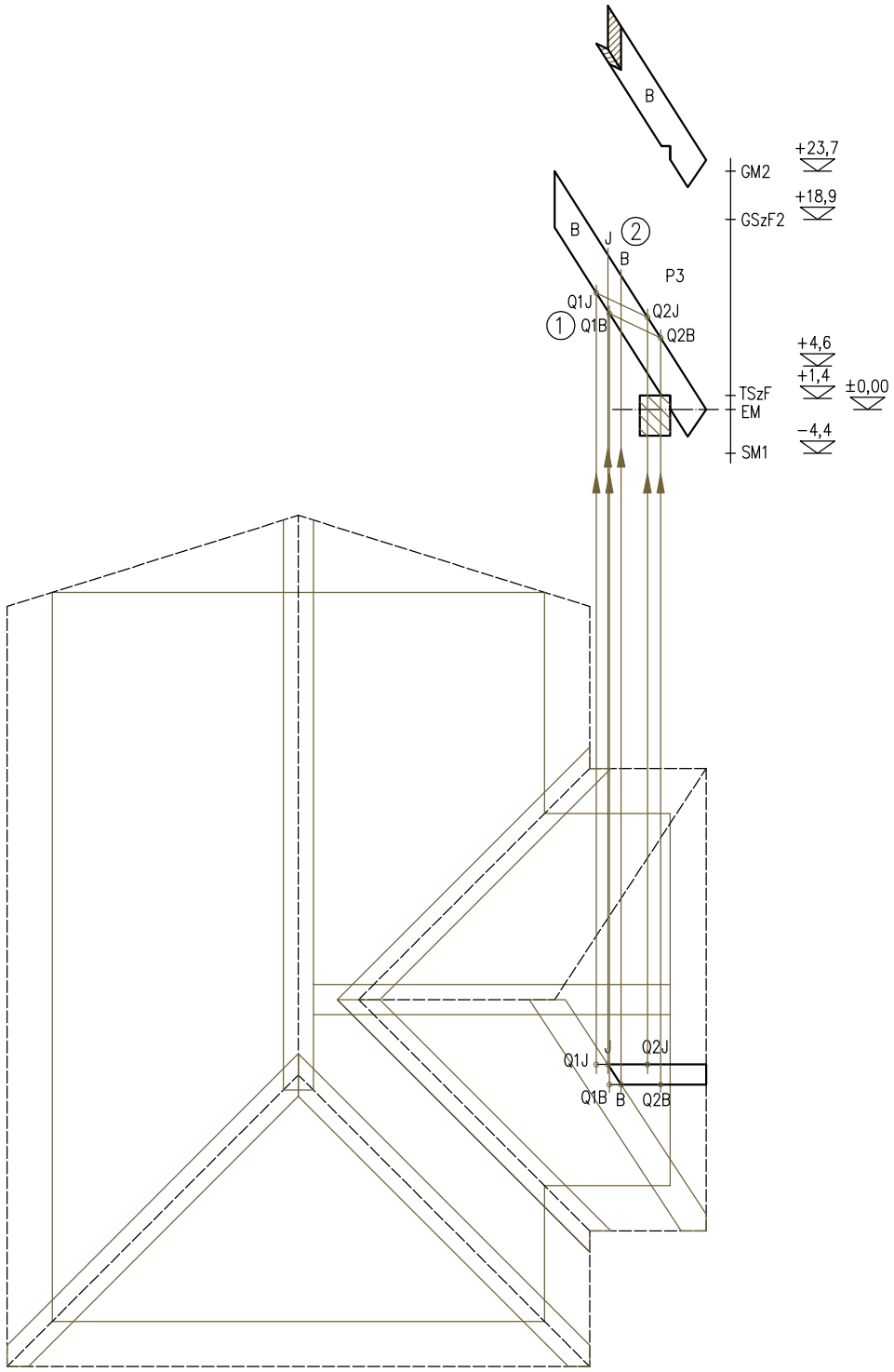
Nem azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa



A szerkesztés menete:

1. rajzoljuk fel a csonkaszarufát az alaprajzra, a tervnek megfelelö helyre (szelvényméret: 2/3 cm)
2. határozzuk meg az élszarufa síkjának (erre ül rá az ojtás), és a P3 tetösík metszésvonalait:
3. vetítsük le a P3 profilról az ereszmagasságnak és a szarufák alsó síkjának a metszésvonalát: m
4. vetítsük le az élszarufa profiljáról az ereszmagasságnak és az élszarufa alsó síkjának a metszésvonalát: e
5. határozzuk meg "m" és "e" metszéspontját, és innen szerkesszünk az élvonallal párhuzamos egyenest: a
6. határozzuk meg az ereszvonal és "e" metszéspontját, és innen szerkesszünk az élvonallal párhuzamos egyenest: f
7. az élszarufa alsó síkja az "a" vonalban metszi a P3 tetösík szarufáinak alsó síkját: Q1J és Q1B
8. az élszarufa alsó síkja az "f" vonalban metszi a P3 tetösík szarufáinak felsö síkját: Q2J és Q2B

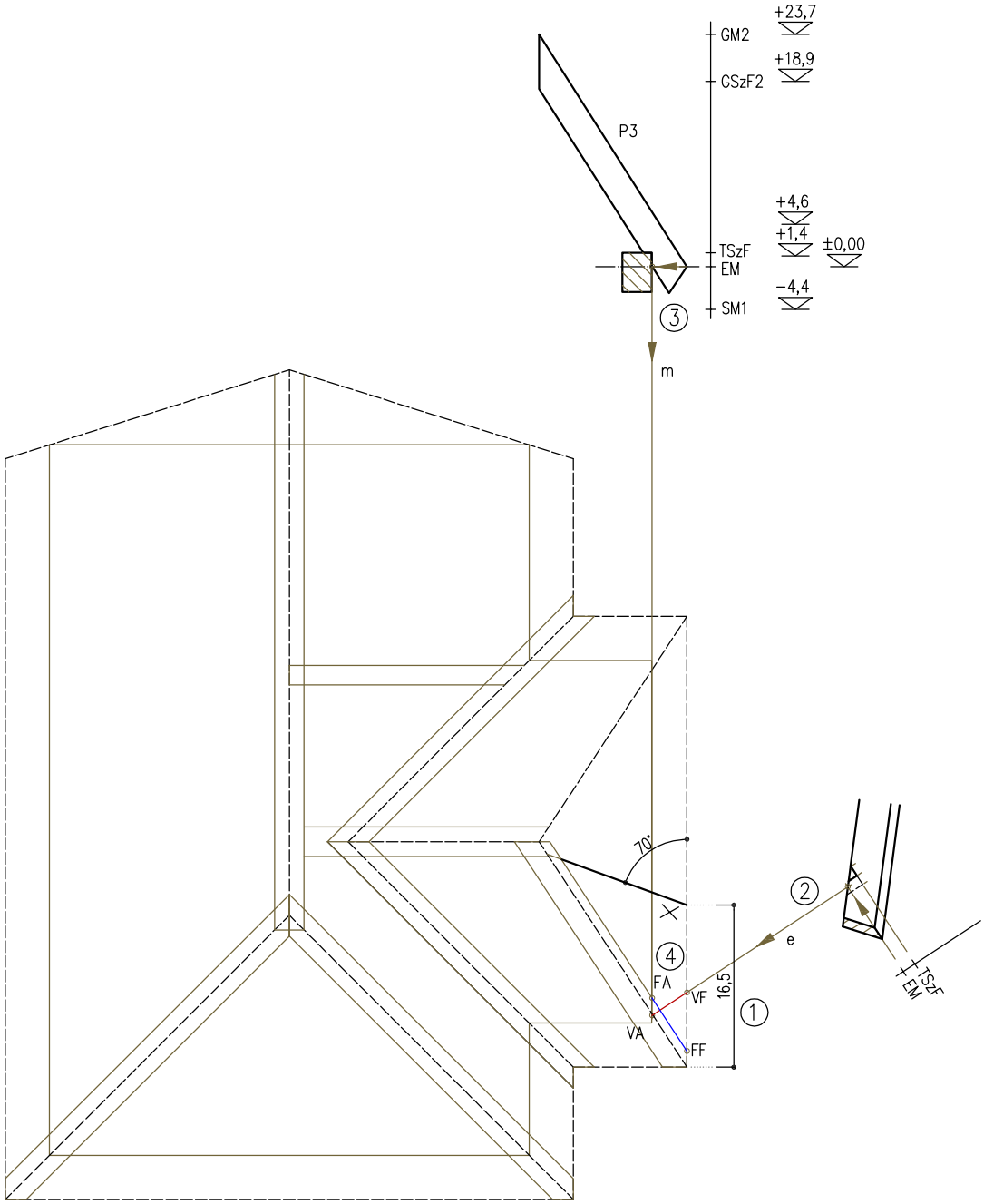
Élszarufára ojtott csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. vetítsük fel Q1J, Q1B, Q2J, Q2B pontokat a P3 profilra, majd értelemszerüen kössük össze
2. vetítsük fel az élszarufa oldaléle és a csonkaszarufa J és B oldaléleinek metszésvonalait a P3 profilra (ez lesz az ojtás függőleges felülete)
3. ábrázoljuk a csonkaszarufát láthatóság szeint

Élszarufára ojtott csonkaszarufa

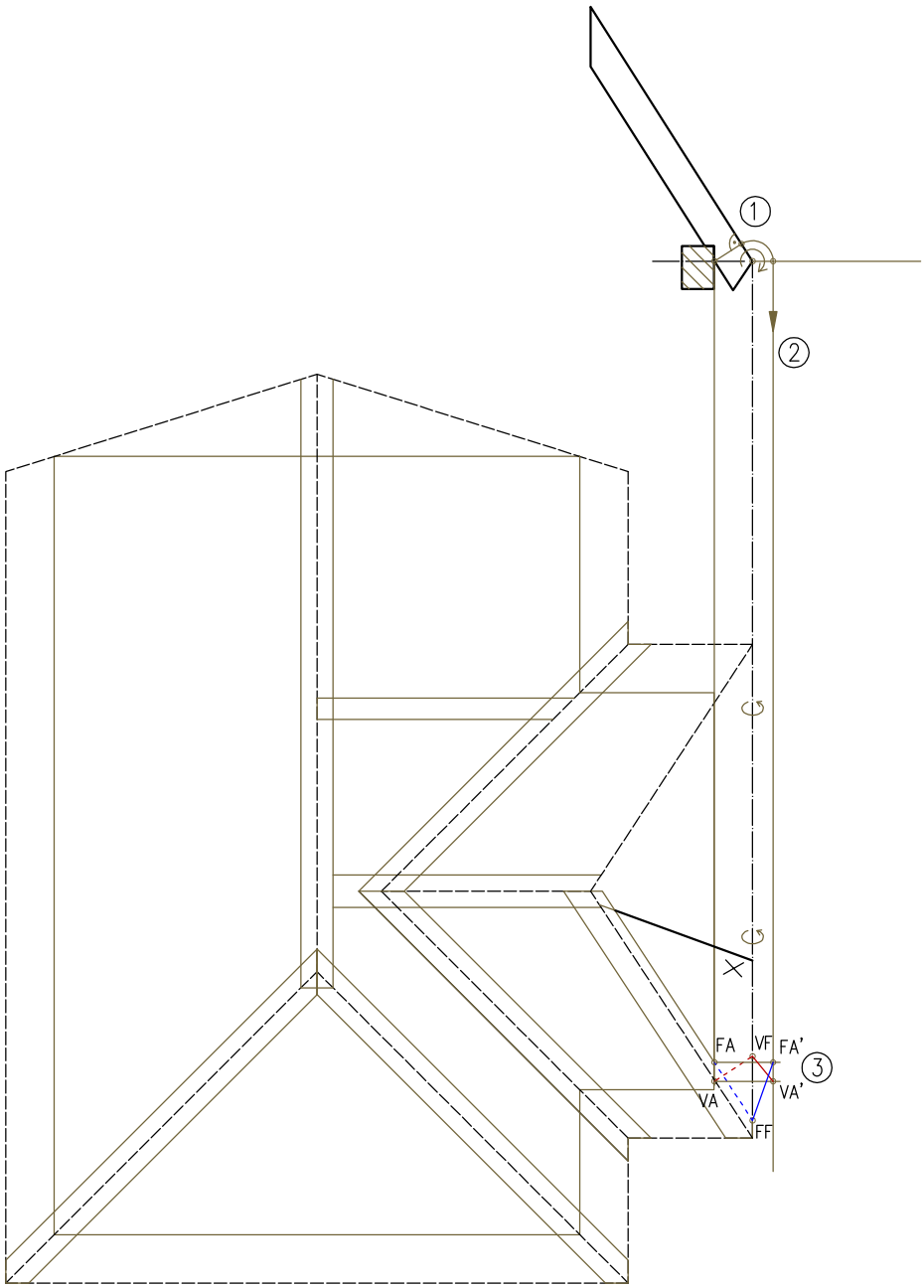


A szerkesztés menete:

1. rajzoljuk meg a sugárirányú szarufa jellemzö élét a terveknek megfelelöen
2. vetítsük le az élszarufa profiljáról az ereszmagasság alsó pontját, vagyis az ereszmagasságban felvett sík és az élszarufa alsó síkjának metszésvonalát: e
3. vetítsük le a P3 profilról az ereszmagasság alsó pontját, vagyis az ereszmagasságban felvett sík és a szarufa alsó síkjának metszésvonalát: m
4. vegyük fel az ácskeresztet, ami az élszarufa oldalsó illetve alsó felületének, valamint az ereszmagasságban felvett vízszintes síknak az összemetszödéséböl keletkezik.

- az ácskereszt az élszarufa azon élét jelöli, aminek neki kell vágni a csonkaszarufa ojtását
- "e" egyenes adja az vízszintes felületet, melyen az "m" kijelöli az alsó pontot (VA), az ereszvonal a felsö pontot (VF)
- az élszarufa oldalának vonala adja a függöleges felületet, melyen "m" kijelöli az alsó pontot (FA), az ereszvonal a felsö pontot (FF)

Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa

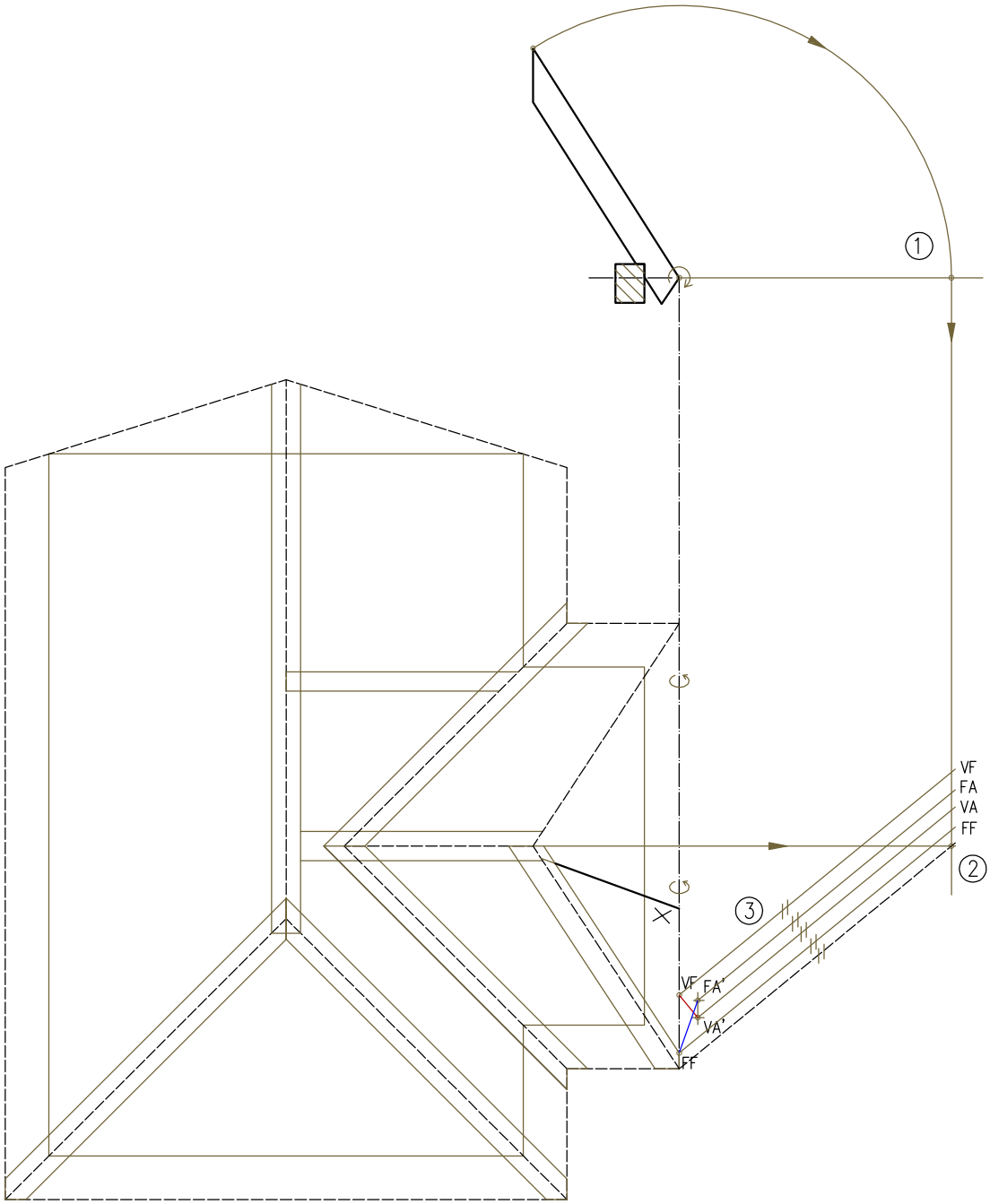


A szerkesztés menete:

1. forgassuk síkba az ácskeresztet, vagyis az alsó pontjait vetítsük fel a P3–as profilon a felső síkra, majd az ereszpont mentén forgassuk le a vetületi síkba.
2. a leforgatott pontokat vetítsük vissza az ereszvonallal párhuzamosan
3. vetítsük fel az ácskereszt VA és FA pontjait ereszvonalra merőleges vetítővonallal, a metszéspontok adják az ácskereszt leforgatott FA' és VA' pontjait

a VF és FF pontok nem változnak, mert azok a forgástengelyként szolgáló ereszvonalon vannak

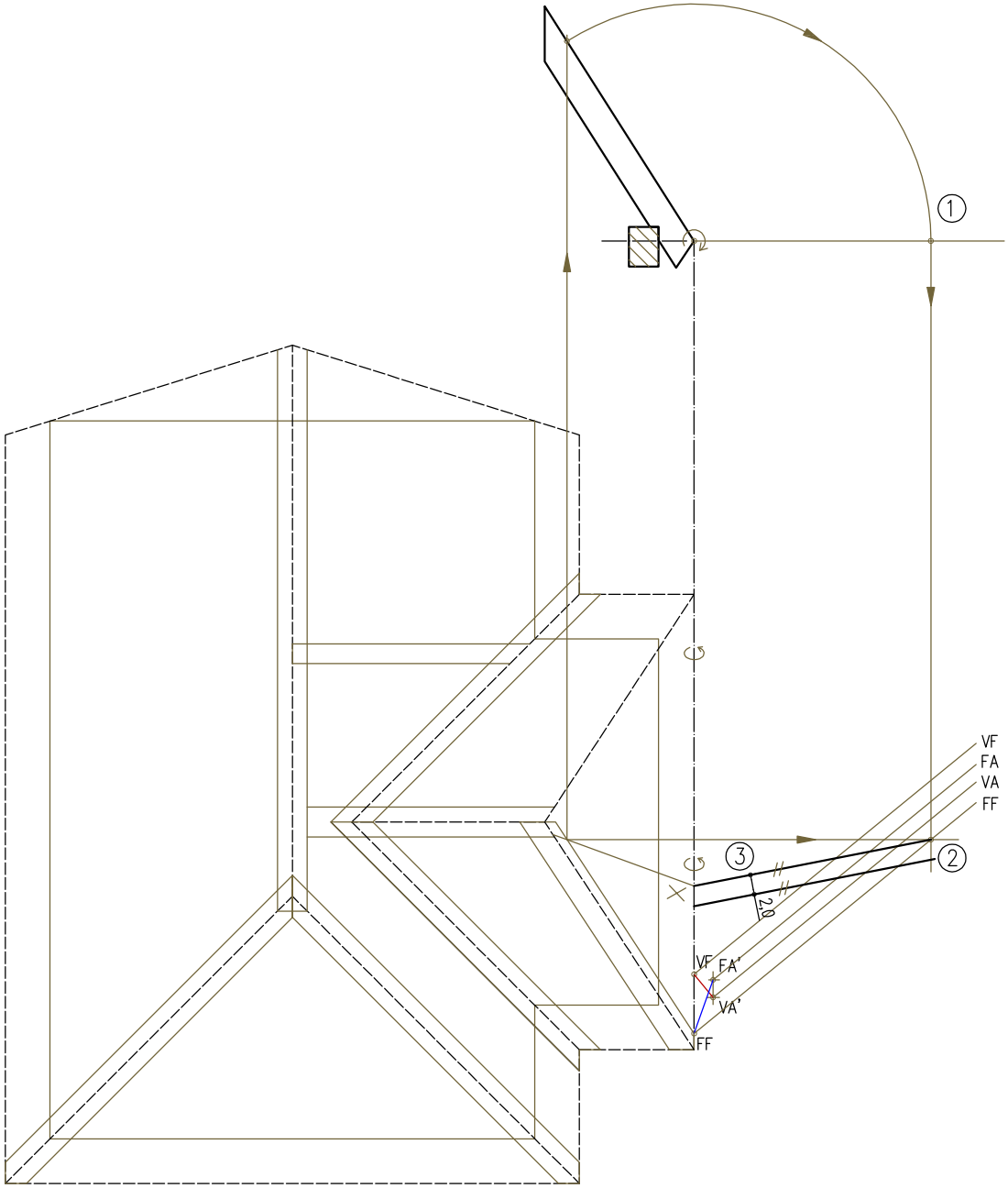
Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. forgassuk síkba az élvonalat, vagyis a P3–as profilon vetítsük le a vetületi síkba a gerincpontot, majd a leforgatott pontot vetítsük le az ereszvonallal párhuzamosan
2. erre vetítsük rá az élvonal gerincpontját az alaprajzról, és kössük össze az élvonal ereszpontjával (az ereszpont a forgatás során nem változik, mivel a forgástengelyen van)
3. húzzúk ki az ácskeresztet az élszarufa mentén, vagyis az ácskereszt négy pontjából szerkesszünk az élvonnallal párhuzamos vetítöegyeneseket

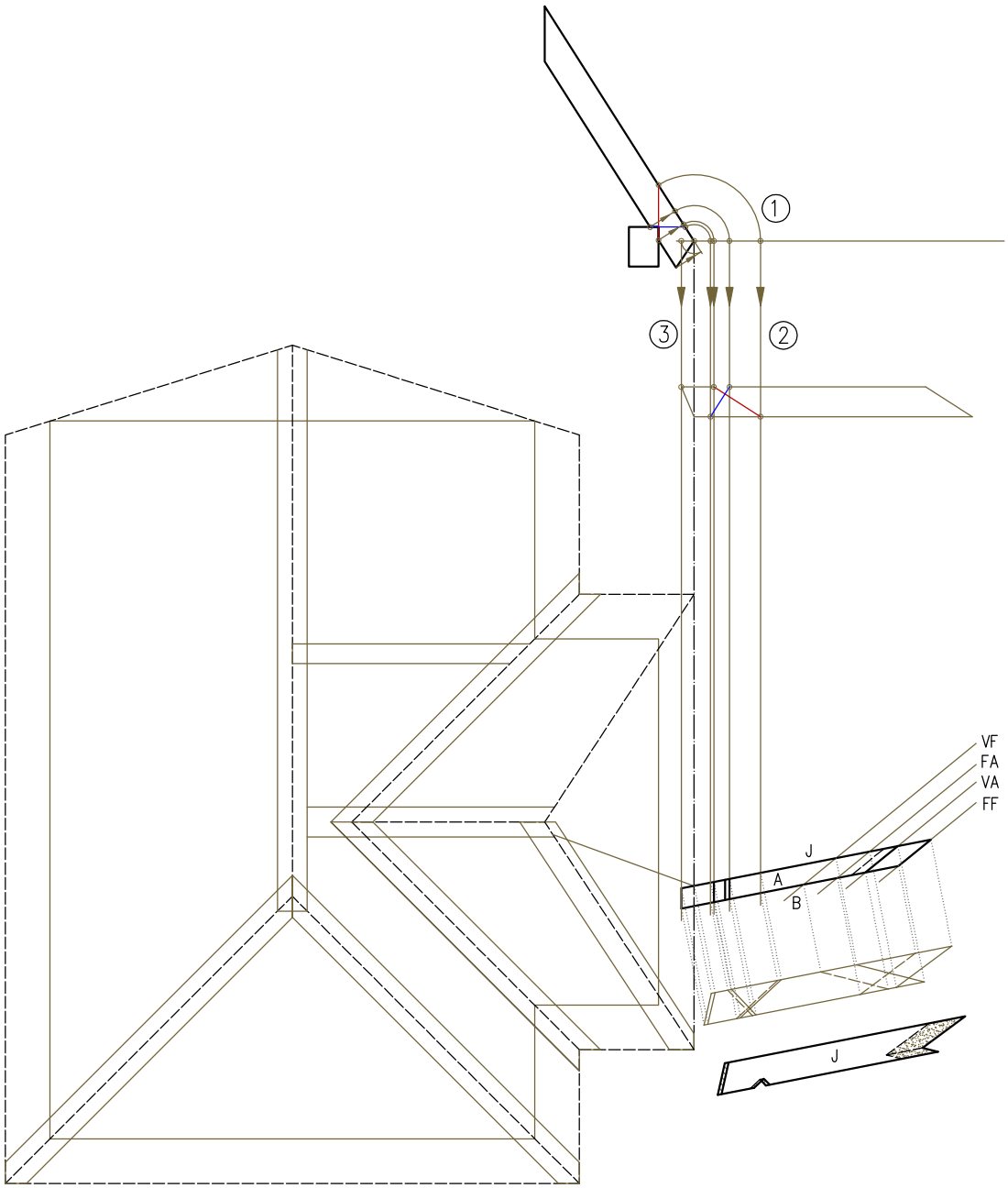
Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. forgassuk síkba a szarufa élét, vagyis a P3–as profilon vetítsük le a vetületi síkba, majd az ereszvonallal párhuzamosan szerkesszünk vetítővonalat
2. erre vetítsük rá az alaprajzról a szarufa oldalélének, és az élszarufának a metszéspontját (ennek a pontnak az élszarufa vállvonalát ábrázoló FF vonalra kell esnie)
3. rajzoljuk meg a szarufa vonalát (ereszpont nem változik), és vegyük fel a vastagságát (2 cm) (az ojtás ez alapján már szerkeszthető, de az egyszerübb értelmezhetöség érdekében később elkészítjük az alkatrész oldalnézetét is)

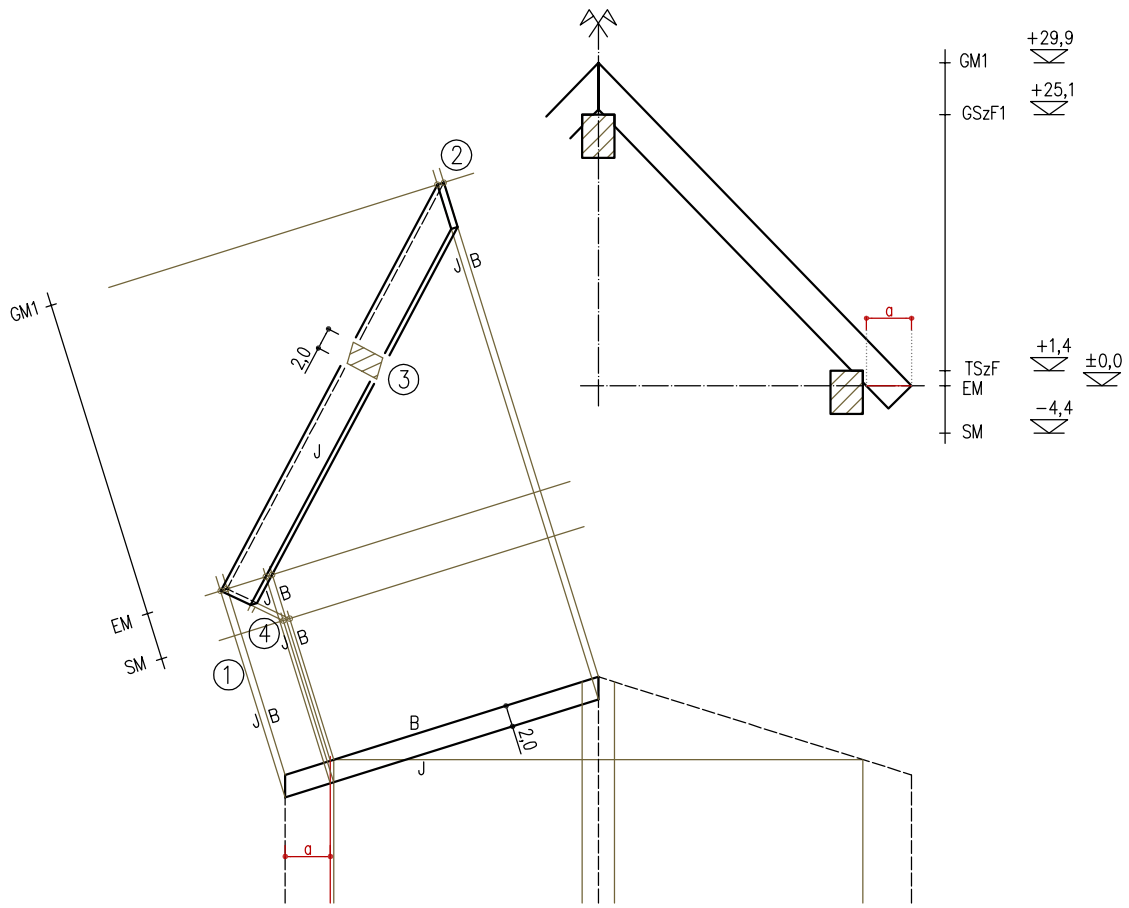
Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. forgassuk síkba a talpszelemen kármiját, vagyis a P3–as profilon vegyük fel a kármi ácskeresztjét, az alsó síkon lévő pontokat vetítsük fel a felső síkra, majd mind a négy pontot forgassuk le a vetítősíkra
2. a négy pontból szerkesszünk vetítőegyeneseket, melyekkel messük át a leforgatott szarufa mindkét oldalélét (ennek a pontnak az élszarufa vállvonalát ábrázoló FF vonalra kell esnie)
3. forgassuk síkba az ereszvágást, vagyis a P3–as profilon vetítsük a felső síkra az ereszvágás alsó pontját, és szerkesszünk vetítőegyenest a korábbiakkal párhuzamosan
4. szerkesszük meg a csonkaszarufa oldalnézetét, és ábrázoljuk a láthatóságot

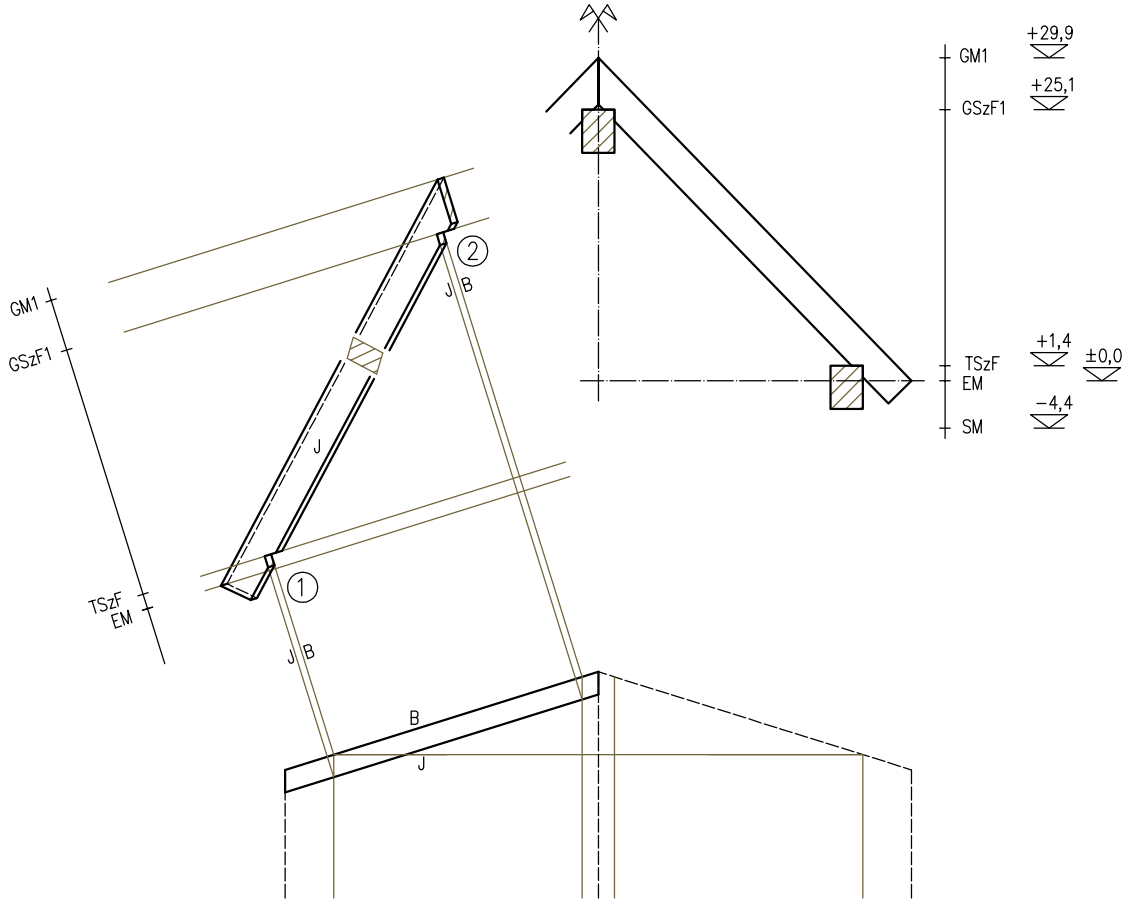
Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa



A szerkesztés menete:

1. szerkesszünk vetítőegyeneseket az oromvonal két végpontjából, majd vegyük fel a P1–es profilnak megfelelő magassági vonalakat, az eresz– és gerincpontokkal kijelölve a csonkaszarufa oldalnézetét
2. szerkesszük fel a csonkaszarufa J oldalának nevezetes pontjait is, húzzuk meg a leélezés vonalát
3. szerkesszük be az alaprajzba a szarufák alsó síkjának, és az ereszmagasságnak a metszetvonalát (vegyük fel "a" távolságot a P1 profilon, majd szerkesszünk az eresszel párhuzamos vonalat) ezt felvetítve az oldalnézetre meghatározhatjuk a szarufa alsó élét, illetve a szelvényalakot
4. a TSz külső élét felvetítve az SM–re megkapjuk az ereszvágás irányát

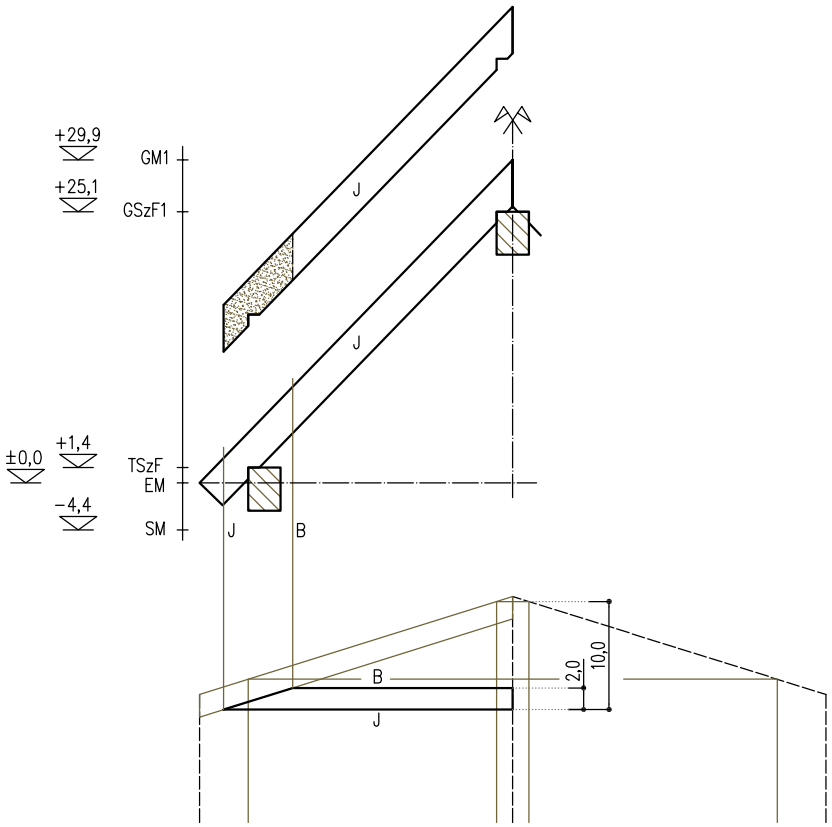
Leélezett ferde oromzati szarufa



A szerkesztés menete:

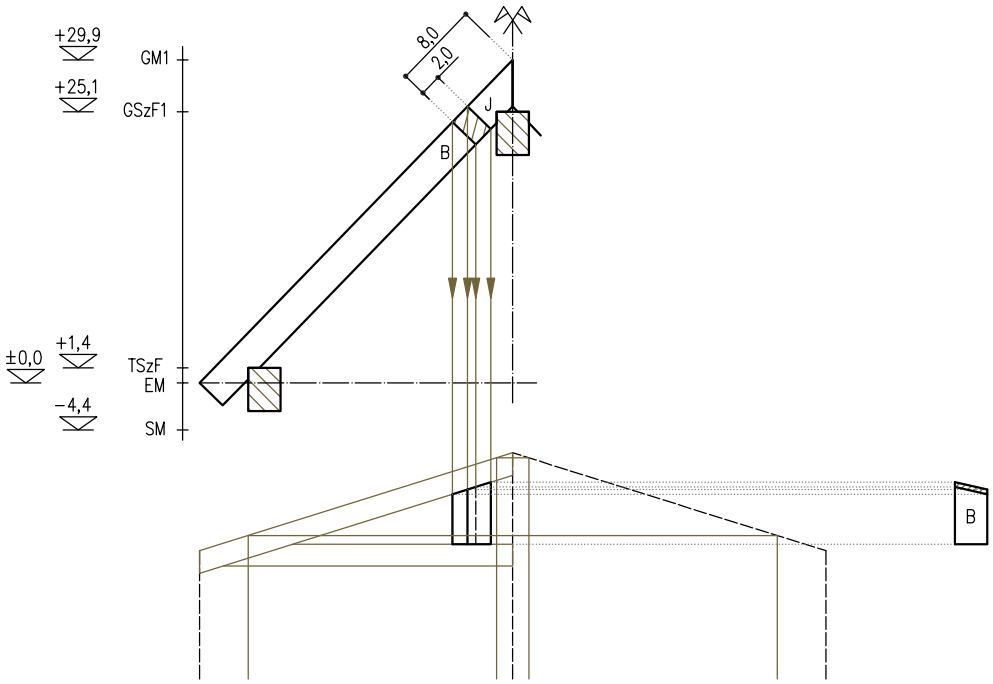
1. a TSz külső élét felvetítve a TSzF–re megkapjuk az alsó kármi vonalait
2. a GSz külső élét felvetítve a GSzF–re megkapjuk a felső kármi vonalait
3. ábrázoljuk a láthatóságot

Leélezett ferde oromzati szarufa



A szerkesztés menete:

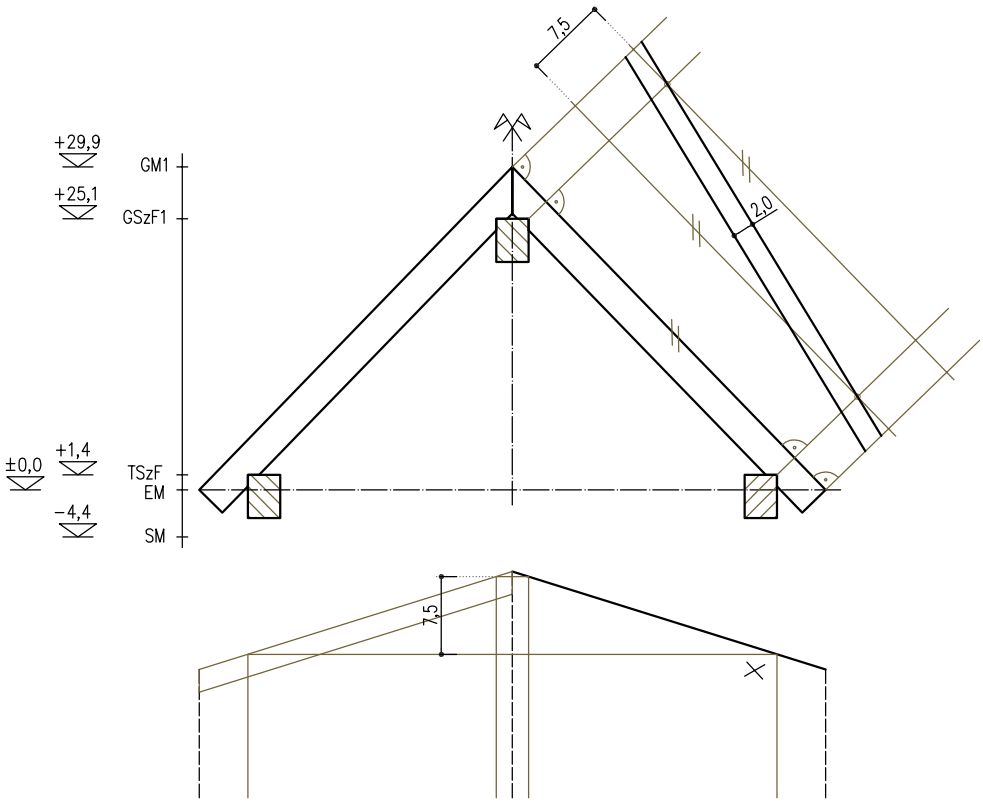
1. helyezzük el az alaprajzon a csonkaszarufát a terveknek megfelelően
2. vetítsük fel a siftervágás pontjait a P1 profilra, és ábrázoljuk a láthatóságot



A szerkesztés menete:

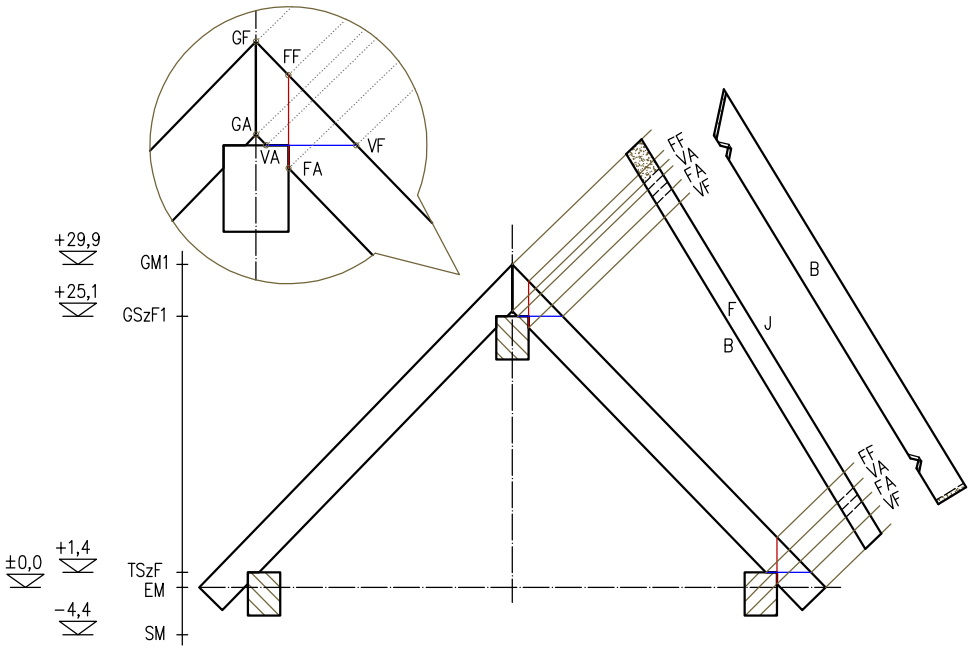
1. helyezzük el a kiváltót a P1 metszetrajzon a terveknek megfelelően
2. vetítsük le a kiváltó egyes oldaléleit az alaprajzra
3. forgassuk ki a kiváltót oldalnézetbe, és ábrázoljuk a láthatóságot

Leélezett ferde oromzati szarufára simuló csonkaszarufa és kiváltó



A szerkesztés menete:

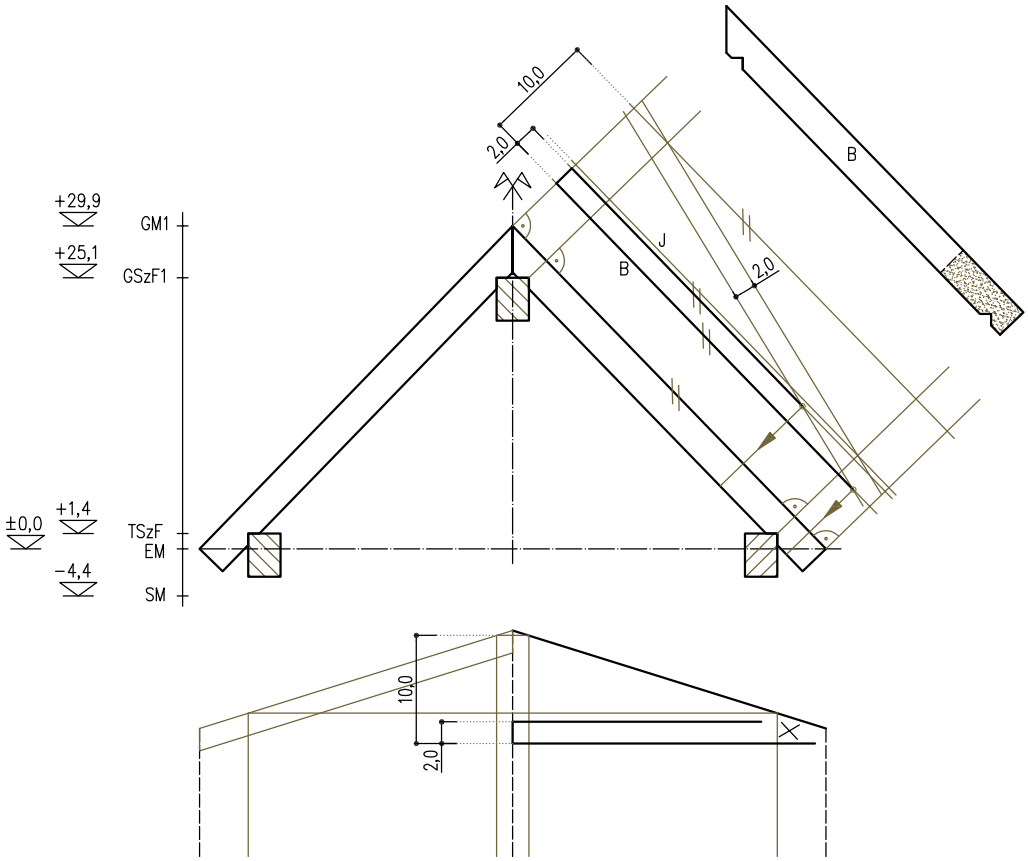
1. forgassuk ki a P1 profilrajzot, vagyis szerkesszünk vetítőegyeneseket a szarufa tengelyvonalára merőlegesen az ereszpontból, a gerincpontból, a talp– és a gerincszelemen kármipontjaiból
2. hordjuk fel a felülnézetnek megfelelő távolságokat a vetítőegyenesekre, és szerkesszük meg az oromvonalat
3. rajzoljuk ki az oromzati szarufa oldaléleit (2/3 cm–es szelvényméret miatt 2 cm)



A szerkesztés menete:

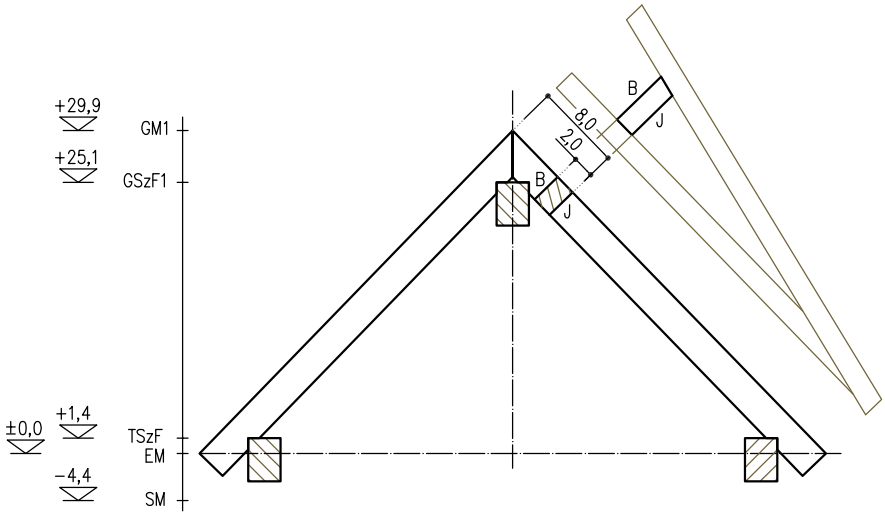
1. vetítsük ki a talpszelemen és a gerincszelemen kármijainak ácskeresztjeit
2. vetítsük ki a gerincvágás vonalát (az ereszvágás merőleges lesz, így azt nem kell)
3. forgassuk ki a ferde oromzati szarufa oldalnézetét, és ábrázoljuk a láthatóságot

Síkbaforgatott ferde oromzati szarufa



A szerkesztés menete:

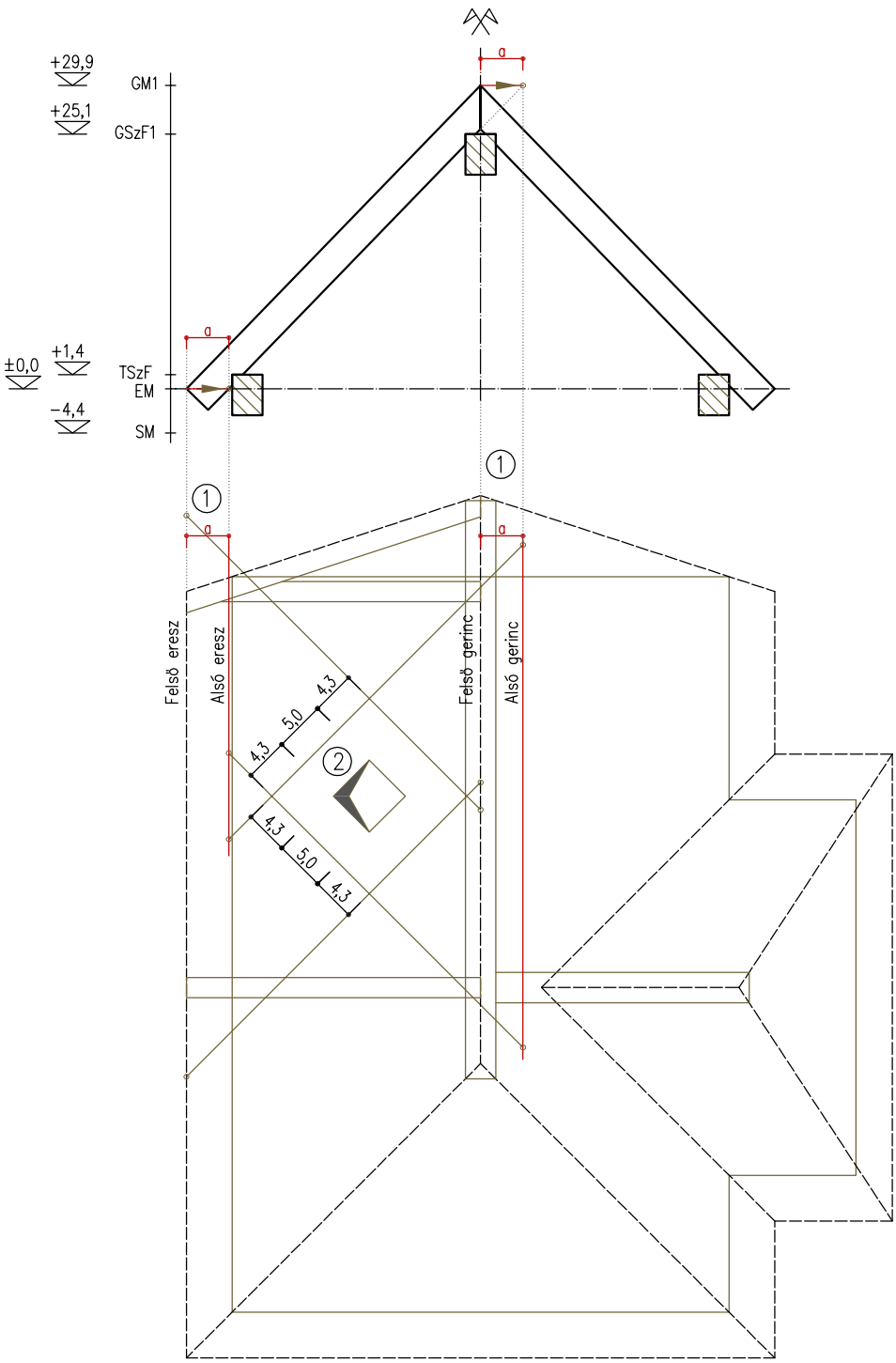
1. helyezzük el az alaprajzon a csonkaszarufát a terveknek megfelelően
2. forgassuk ki a P1 profilrajzot, vagyis szerkesszünk vetítőegyeneseket az ereszpontból, a gerincpontból, a talp– és a gerincszelemen kármipontjából, a szarufa tengelyvonalára merőlegesen
3. hordjuk fel a felülnézetnek megfelelő távolságokat a vetítőegyenesekre, és szerkesszük meg az oromvonalat
4. rajzoljuk meg az oromzati szarufát és a csonkaszarufát (2/3 cm–es szelvényméret miatt 2–2 cm)
5. vetítsük vissza a siftervágás vonalait, és ábrázoljuk a láthatóságot



A szerkesztés menete:

1. helyezzük el a kiváltót a P1 metszetrajzon a terveknek megfelelően
2. vetítsük ki a kiváltót a kiforgatott nézetbe

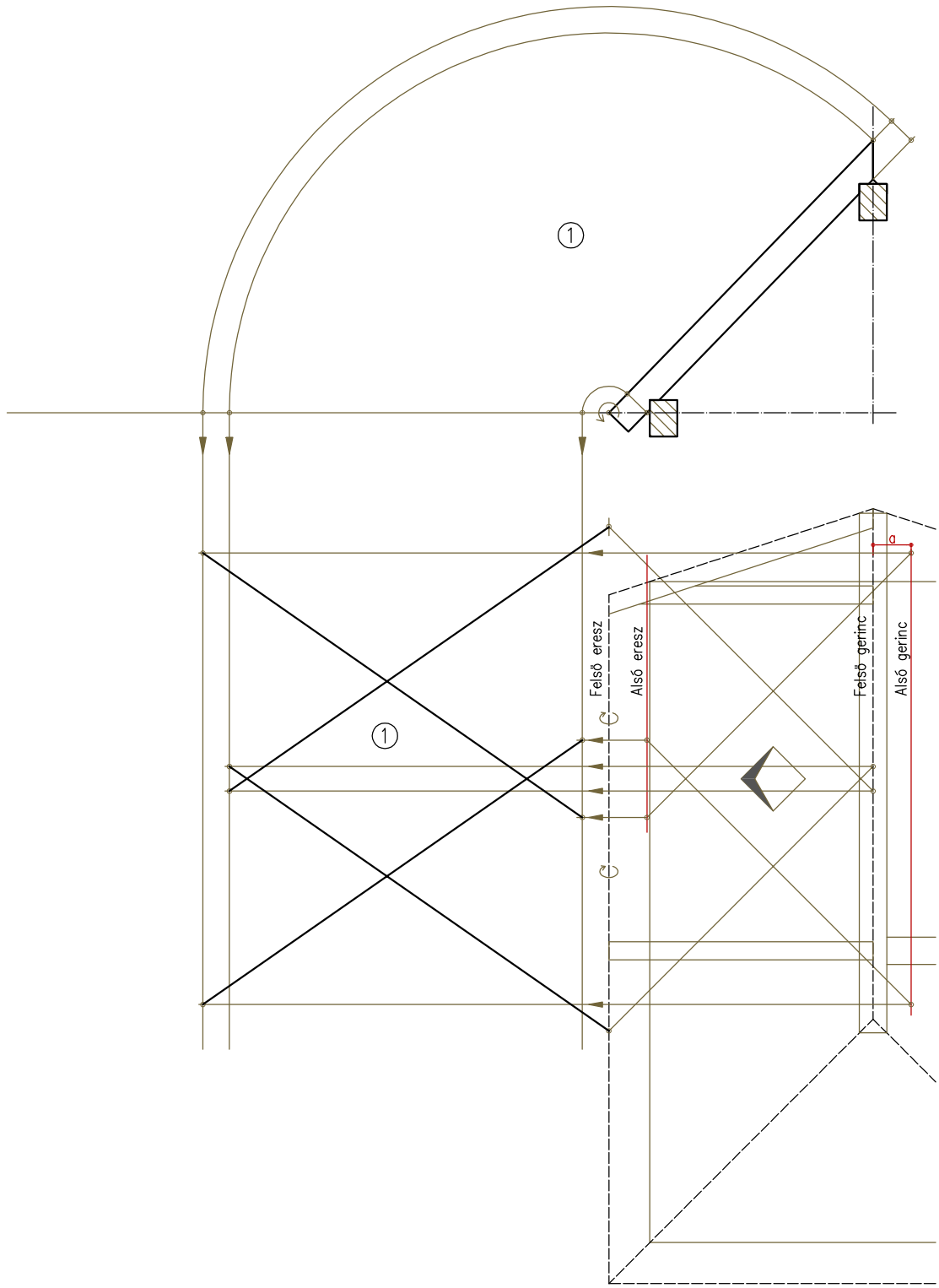
Síkbaforgatott ferde oromzati szarufára simuló csonkaszarufa és kiváltó



A szerkesztés menete:

1. szerkesszük meg az ereszmagasságban illetve a gerincmagasságban felvett vízszintes sík és a szarufák alsó síkjának metszésvonalait az alaprajzon
2. vegyük fel a kémény körül betartandó távolságot (4,3 cm), és szerkesszünk párhuzamost a kéménykontúr körül
3. a kéménykiváltó alacsonyabb éleit az alsó eresz– és gerincvonalra, míg a kéménykiváltó magasabb éleit a felső eresz– és gerincvonalra vetítsük tovább

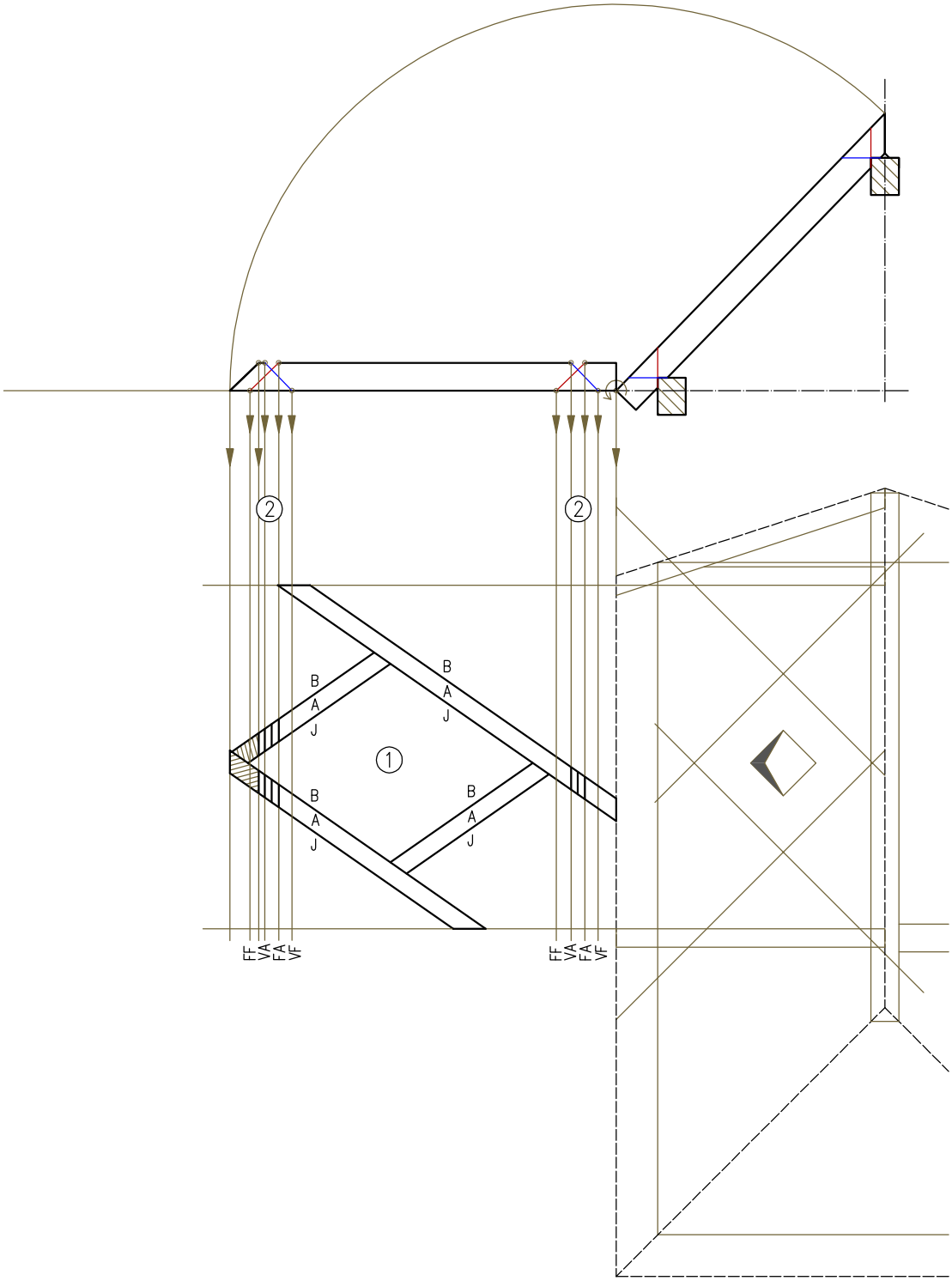
Síkbaforgatott ferde kéménykiváltás



A szerkesztés menete:

1. forgassuk le a vetítősíkba a kéménykiváltó éleit a korábban megszerkesztett pontok egyenkénti levetítésével

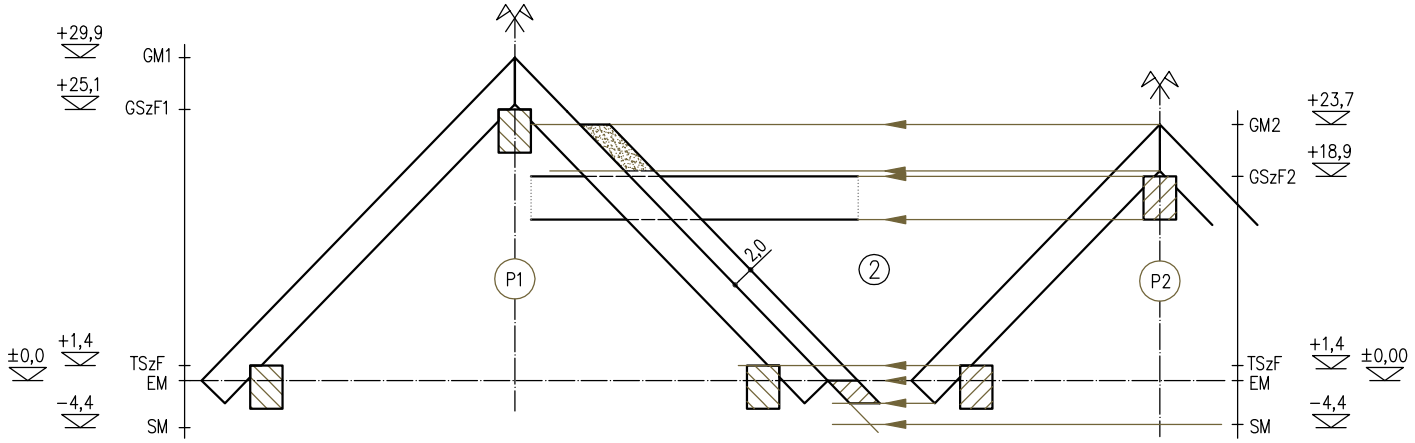
Síkbaforgatott ferde kéménykiváltás

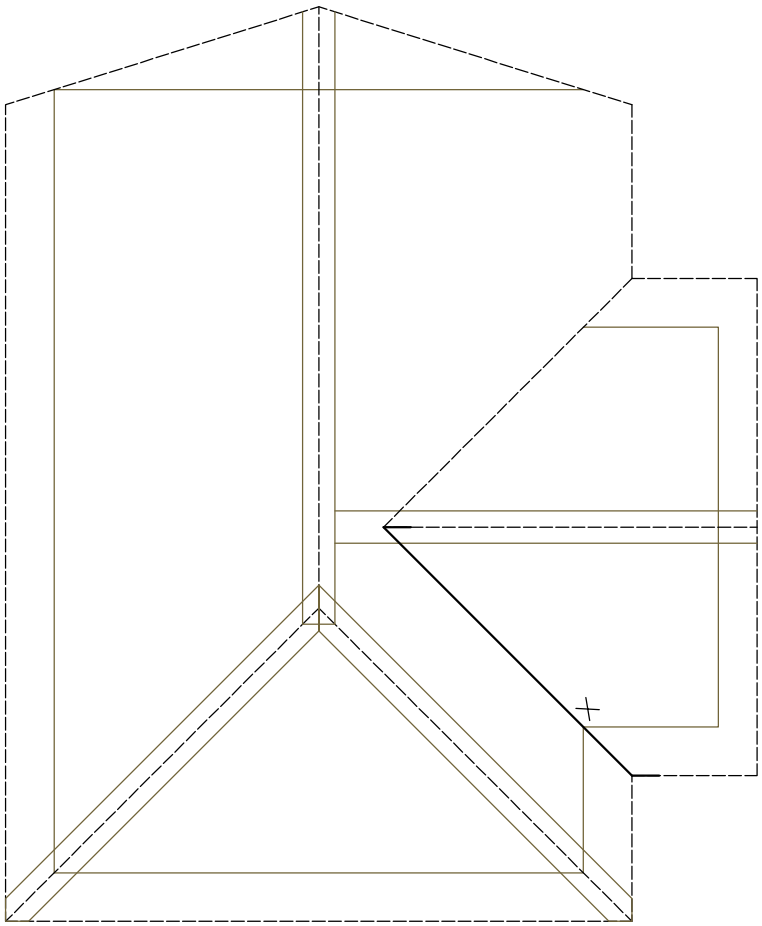


A szerkesztés menete:

1. szerkesszük fel a kiváltók szélességi méreteit, illetve az egymáshoz kapcsolódásukat ügyelve arra, hogy az alkatrészek a tetösík–nyílás külsö oldalára kerüljenek
2. forgassuk síkba a talpszelemen illetve a gerincszelemen kármijainak ácskeresztjeit, valamint a gerincvágás vonalát (az ereszvágás merőleges, így azt nem kell), és vetítsük a leforgatott pontokat az alkatrészek éleihez
3. oldalnézetet itt nem készítünk, mivel az alkatrészek anélkül is felrajzolhatók, de az alkatrészek felrajzolásánál ügyeljünk arra, hogy az ácskereszt alsó pontjai az alkatrészek A oldalára, vagyis felülre kerüljenek, a felsö pontok pedig az F oldalra, tehát alulra. ezen kívül ügyeljünk a J és B oldalra is

Síkbaforgatott ferde kéménykiváltás

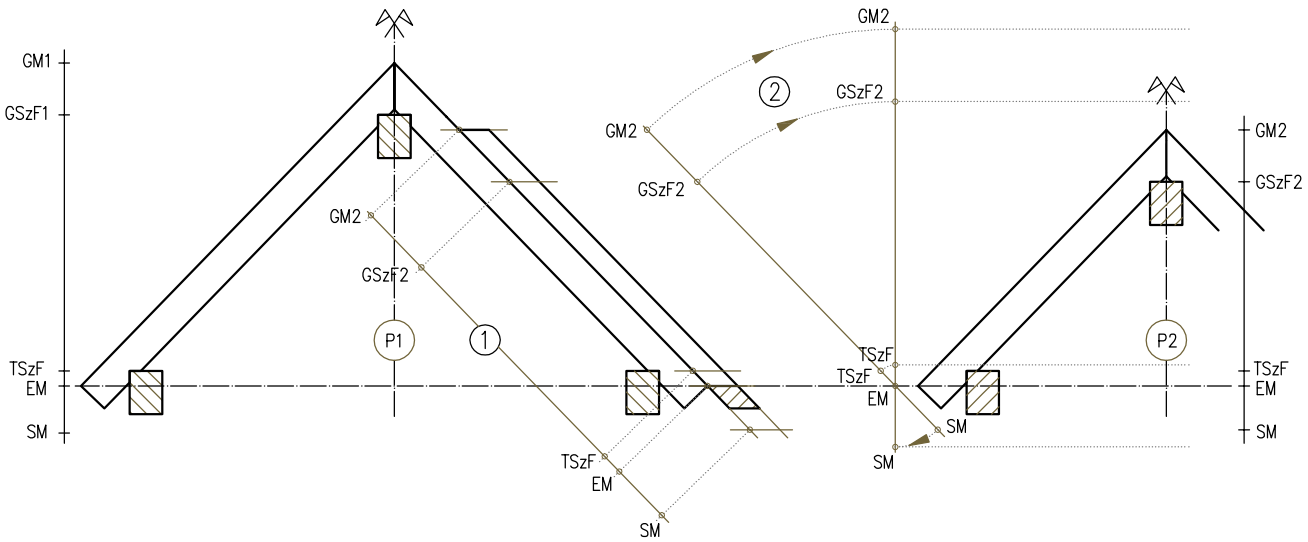




A szerkesztés menete:

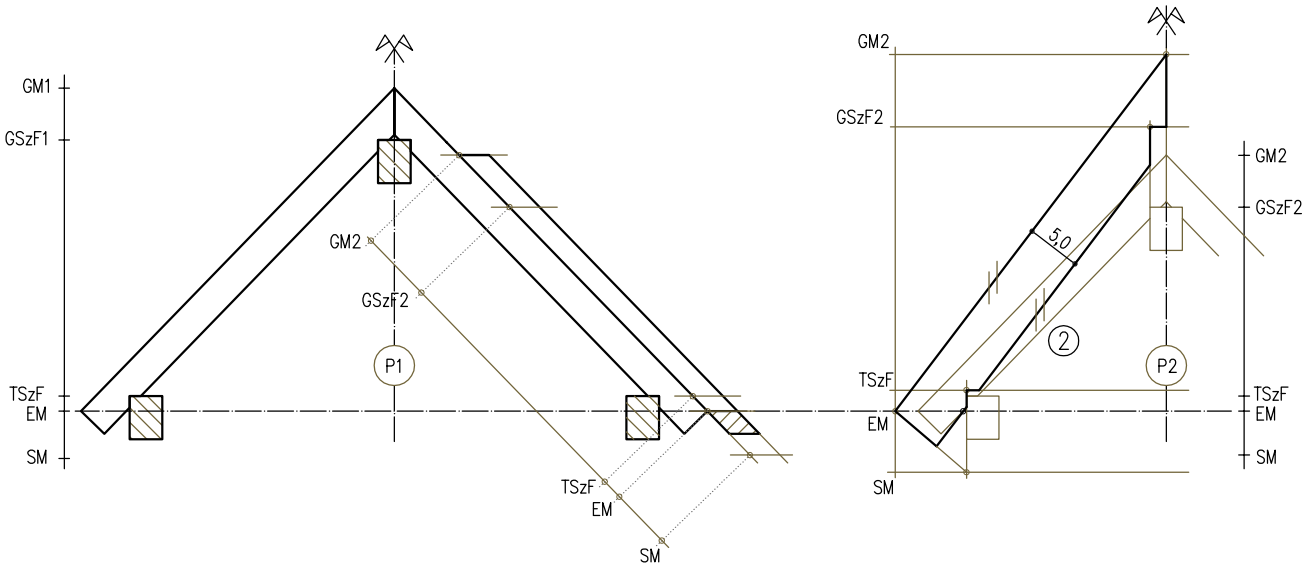
1. a hajlatpallót a P1 profil tetősíkjára fektetjük rá, és a P2 profil szerint élezzük le
2. rajzoljuk meg a hajlatpallót a P1 profilon (2 cm vastag), majd a P2 profilról vetítsük át a nevezetes pontokat (gerincvonal, gerincszelemen, talpszlemen, ereszvonal, ereszvágás)

Hajlatpalló



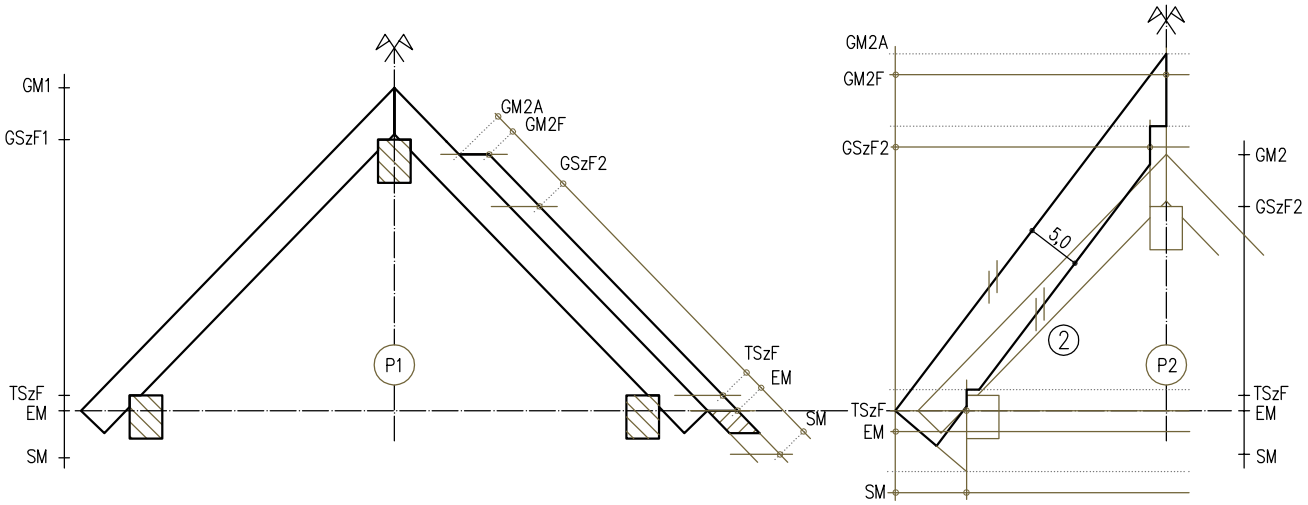
A szerkesztés menete:

1. vegyük fel a nevezetes pontok távolságát a P1–es profil tetősíkja mentén egy méretlécre
2. a méretlécet illesszük a P2–es profil ereszmagasságára, majd forgassuk függőlegesbe, és vetítsük be a pontokat a P2 profilba



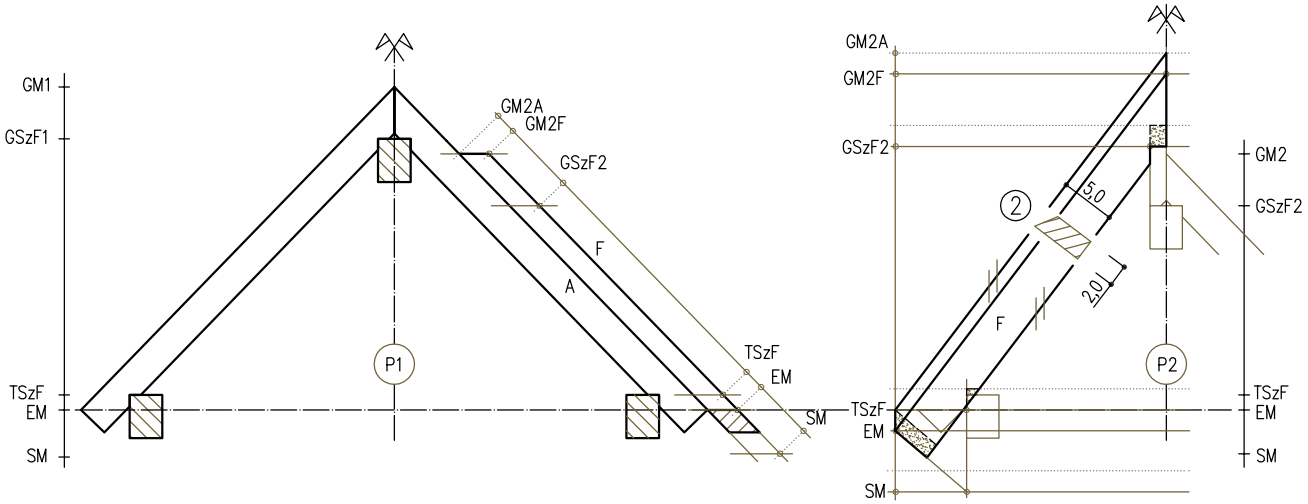
A szerkesztés menete:

1. mivel a jelenlegi szerkesztés síkbafektetés az ereszpontok körül, ezért a P2–es profilon függőleges helyzetű vetítőegyenesek segítségével megkapjuk a nevezetes pontok lefektetett helyét, és ezekből megszerkeszthetjük a hajlatpalló alsó kontúrját (ami a P1–es tetősíkra fekszik rá)
2. a hajlatpalló pontos szélességét úgy kapjuk meg, hogy az ereszvonal, és a P2 szarufa alsó síkjának metszéspontjából párhuzamost húzunk a hajlatpalló felső élével
(adott szelvényméret esetén (ez most 5/2 cm) a palló szélességével (5 cm) húzunk párhuzamost)



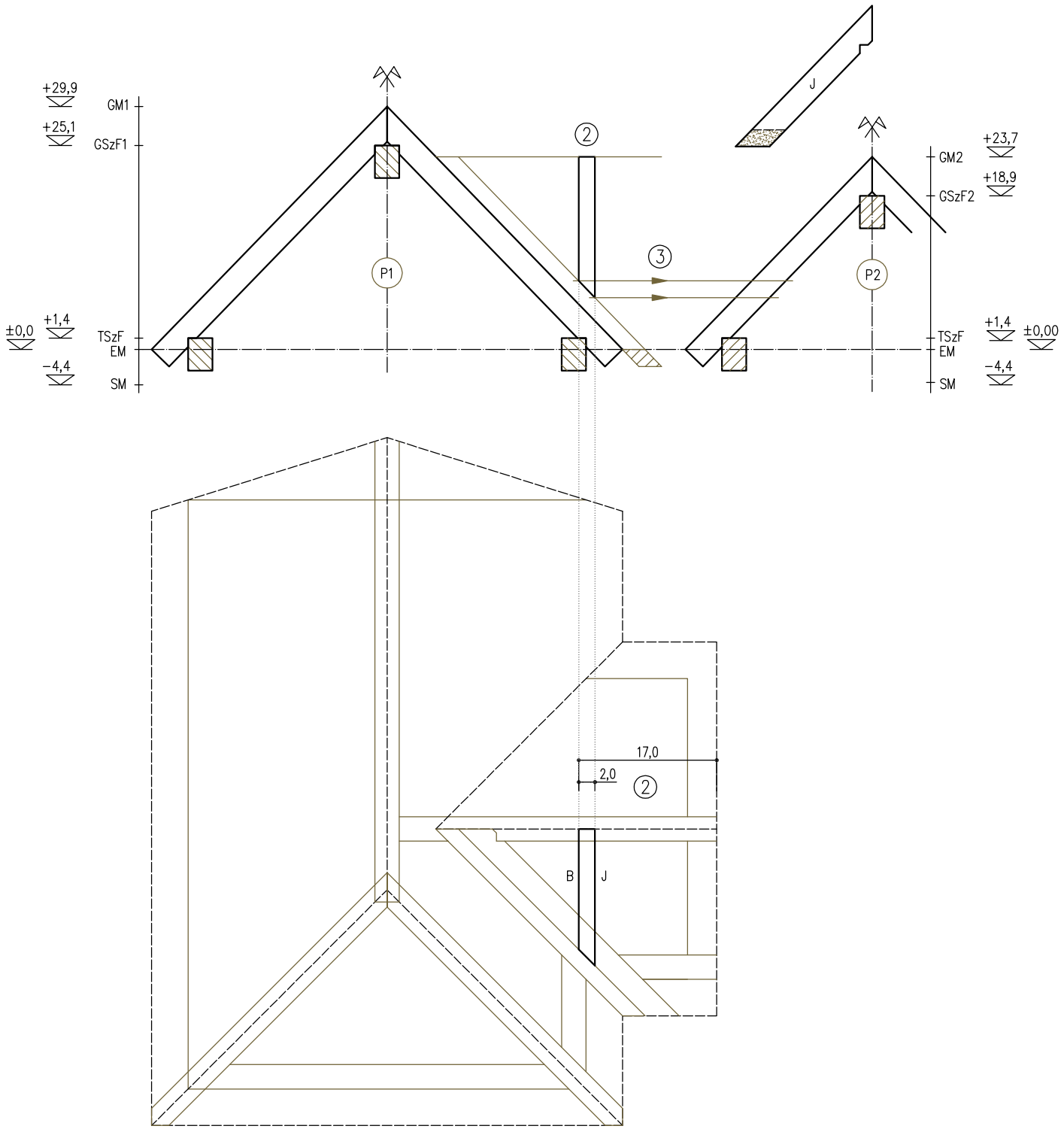
A szerkesztés menete:

1. vegyük fel a hajlatpalló nevezetes pontjait egy méretlécre a P1 profil tetősíkja mentén (a lécre vegyünk fel egy pontot az alsó síkról, hogy a két léc egymástól való eltolását megkapjuk): GM2A
2. forgassuk ezt a méretlécet az előzöre, úgy, hogy a felvett GM2A pont az előző méretléc GM2 pontjára kerüljön, majd vetítsük be a pontokat a P2 profilra



A szerkesztés menete:

1. kössük össze a pontokat értelemszerüen, arra ügyelve, hogy a hajlatpalló alsó éle nem tolódik el, mivel csak a felsö élen lesz leélezve
2. rajzoljuk meg a hajlatpalló szelvényalakját, ábrázoljuk a láthatóságot

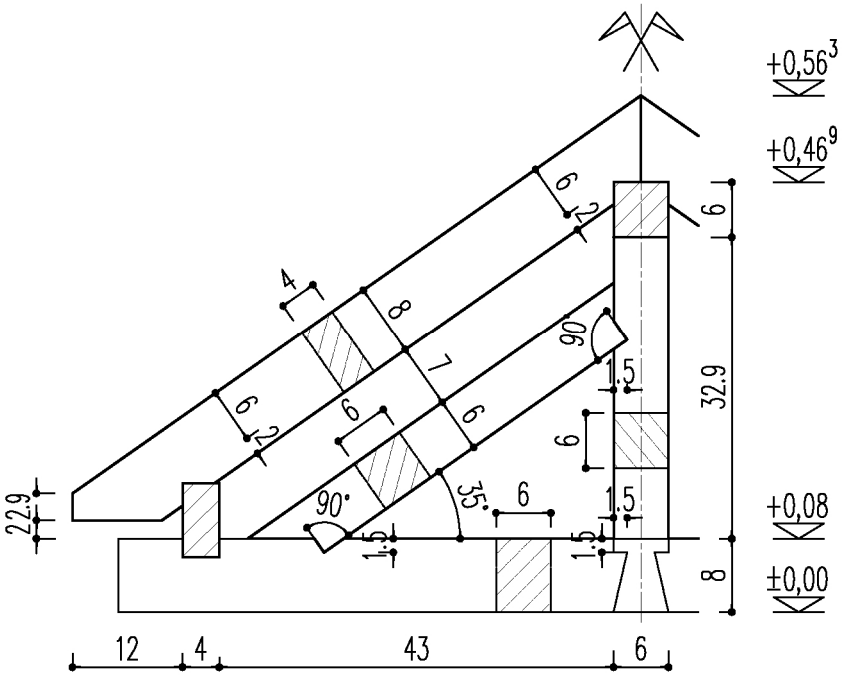


A szerkesztés menete:

1. helyezzük el a csonkaszarufát az alaprajzon a terveknek megfelelően
2. rajzoljuk meg a csonakszarufát a P1–es profilrajzon, ahogy ráül a hajlatpallóra
3. vetítsük át a siftervágás pontjait a P2 profilra, és ábrázoljuk a csonkaszarufát láthatóság szeint

Hajlatpallóra simuló csonkaszarufa

Feladatok



Feladatok

Ebben a fejezetben olyan feladatkiírások találhatók, melyek a korábban megismert módszerek alkalmazásával, azok gyakorlásaként oldhatók meg. A feladatok között található magyar válogató verseny illetve európai nemzetközi versenyfeladat is. Az első feladat magában foglalja a hozzá tartozó értékelő lapot is, ami segít az elkészült feladat ellenőrzésében.

Az értékelés során a legtöbb verseny azonos szempontokat alkalmaz. Legfeljebb a pontozás szigora és az egyes részek arányai változnak. A pontozás követi a verseny során elvégzendő feladatokat.

Első lépésben a versenyző a rendelkezésre bocsátott rajztáblán kidolgozza a versenyfeladat összeépítéséhez szükséges alkatrészek szabási rajzait. A feladatkiírás a kész szerkezetről minden szükséges információt tartalmaz (összeállítási rajz), ugyanakkor az egyes alkatrészekről nincsenek rajzok. Ez megfelel a való életben annak a helyzetnek, amikor az ács kiviteli tervekből dolgozik. A legtöbb nemzetközi versenyen ez a feladatrész még nem kerül értékelésre, azonban az Európai Ácsszövetség bajnokságán a zsűri 10 fontos méretet ellenőriz a rajzon, majd a rajz összképét is értékeli. Hogy melyik alkatrészek milyen méretei számítanak fontos méretnek, az mindig a versenyt megelőző előkészítő megbeszéléseken dől el.

Második lépésben a versenyző a rendelkezésére bocsátott nyers alkatrészekre felrajzolja a szabáshoz szükséges jeleket. Ehhez természetesen a korábban készített szabási rajz adja a támpontokat. A versenyző az alapanyagot a befoglaló téglalapnak megfelelő gyalult keresztmetszettel és az egyes alkatrészeknek megfelelő hosszban kapja meg. Amennyiben az egyes alkatrészek szelvénye nem téglalap, úgy a leélezést illetve a kelelést már a versenyzőnek egyedül kell elvégeznie. Ez a feladatrész szintén csak az Európai Ácsszövetség bajnokságán számít bele a pontszámokba, ún. szubjektív, tehát 1-10 skálán, személyes benyomás alapján történő pontozással.

Harmadik lépésben a versenyző kimunkálja az összes fakötést, amit a korábbi fázisokban meghatározott. A kimunkáláshoz bármilyen kéziszerszám, és meghatározott szerszámgépek használhatók. Ha valaki egy alkatrészt elront, akkor csak előzetes bejelentés, és pontlevonás árán kaphat másik nyers alkatrészt, ráadásul az ilyen javítási lehetőségek száma is korlátozott (rendszerint legfeljebb kettő fa pótolható). A szerszámgépek használatával kapcsolatban az egyes országok szakértői a verseny előzetes megbeszélésein illetve interneten keresztül hoznak állásfoglalást. Olyan korlátozás is volt már, hogy csak gyalu használható, vagy olyan is, hogy csak egyféle körfűrész. A leginkább sportszerű megoldás az, amikor csak a verseny szervezői által, a szponzoroktól beszerzett gépek használhatók, illetve természetesen a saját kézi szerszámok. A kimunkálás minden esetben pontozásra kerül, a szubjektív pontozási kritériumokra jellemző módszerrel, vagyis 1-10 skálán, személyes benyomás alapján történő értékeléssel. A WorldSkills és az EuroSkills versenyeken ezeket a szubjektív pontozásokat azzal igyekeztek szabályozni, hogy az ötfős zsűri legnagyobb és a legkisebb értékű pontja között nem lehet nagyobb a különbség háromnál (ha mégis, akkor rövid szóbeli egyezkedés után meg kell ismételni az értékelést), majd ezután a legmagasabb és a legalacsonyabb értéket a pontokat összesítő számítógépes rendszer ki is törli, és csak a maradékból számítja ki a végeredményt adó átlagot.

Miután megtörtént a kimunkálás értékelése, elkezdődhet az összeépítés. Az összeépítéskor a versenyző csak fúró- és csavarbehajtó gépeket használhat (előfúrás, csavarfej-süllyesztés és csavarozás). Minden olyan további beavatkozás, ami az elmaradt megmunkálásokat hivatott pótolni, vagy csupán a jobb illeszkedést vagy a pontosabb méreteket szolgálja, újramegmunkálásnak számít, és pontlevonás jár érte. Amennyiben a versenyző nem él a javítás lehetőségével, úgy az itt levonható pontjai megmaradnak. Ha teljes

alkatrészt kell újra szabni, akkor az ilyenkor is megtehető, de az elvesztett versenyidő nem kompenzálható.

Miután megtörtént az összeépítés, a kész maketten (vagy kész modulon) elkezdődhet az utolsó értékelés. Ami egyrészt a jellemző külméretek, másrészt a kötések illeszkedésének ellenőrzését jelenti. Az, hogy a méret hány helyen, illetve a hézagok hány csomópontban kerülnek ellenőrzésre, mindig a versenyelőkészítő megbeszéléseken dől el. Fontos, hogy a pontok jól követhetők legyenek, az ellenőrzés a lehető legjobban fedje le a szerkezet egészét (pl. a legutolsó adódó méret csak akkor lehet pontos, ha az előtte lévő méretek is pontosak, tehát elegendő egy-egy ilyen méretet kijelölni), és nem utolsósorban az is fontos, hogy az ellenőrzés ne legyen nagyon időigényes.

Utolsó értékelési szempont az elkészült szerkezet illetve modul összbenyomása, ami szintén 1-10 skálán kerül értékelésre.

Amennyiben a szerkezet modulokra tagolódik, úgy az itt felsorolt értékelési procedúrát minden modulon külön-külön le kell folytatni.

Az értékelési rendszerről minden verseny szabályzata tartalmaz támpontokat (pl. milyen súlyúak legyenek az egyes kritériumok, mennyire legyen részletekbe menő a mérés, milyen pontossági kategóriákat kell alkalmazni) de a tényleges pontozólapokat mindig a versenyfeladat ismeretében lehet csak véglegesíteni.

A nemzetközi versenyeken a méretpontosság 50-60%, a hézagmentesség 20-30%, a többi, ú.n. szubjektív kritérium pedig rendszerint egyenként 5-10% részét teszi ki az elérhető pontoknak. Amennyiben a feladat modulokra tagolódik, úgy az egyes modulok aránya alapján (ráfordítandó munka, vagy az alkatrészek darabszáma, vagy esetleg a fakötések darabszáma szerint) tovább kell osztani a kritériumokra kapható pontokat. Ezután történik a mérési pontok meghatározása: pl. az 1. modulban 4, a második modulban 9, a harmadik modulban 6 mérési pont kerül kijelölésre, és ezek egy-egy modulon belül azonos pontértéket kapnak. Ekkor megkaptuk az egy mérendő méretre kapható maximális pontszámot, amit a hiba mértékével kell csökkenteni. Hosszméretek esetében a nemzetközi versenyek mindegyikén a következő módon kell a hibát meghatározni: ± 1.0 mm-ig maximum, efölött minden ± 1.0 mm eltérés 10-10%-ot ront a kapható ponton. Tulajdonképpen ez annyit tesz, hogy 1 cm-nél nagyobb méreteltérés esetén a megszerezhető pontnak mindössze a 10%-át kapja a versenyző. A hézagok esetében ugyanígy történik a pontértékek elosztása, a hiba meghatározása pedig a következő elv szerint történik: + 0.5 mm-ig (vagyis a 0.5 mm-es hézagmérő nem tolható be a hézagba) maximum, efölött minden 0.5 mm-nyi ugrás (pl. a 0.5 mm-es hézagmérő betolható, de az 1.0 mm-es még nem) 20-20 %-ot ront a kapható ponton. 3 mm-nél nagyobb hézag esetén pedig a pontok mindössze 10%-a jár a versenyzőnek.

A szubjektív pontozásnál az öttagú pontozózsűri minden tagja 1-10 közötti ponttal értékeli a versenyző munkáját. Az 5 érték legkisebbjét és legnagyobbját törölve, a maradékból átlagot számítva egy arányszámot kapunk, ez az arányszám megmutatja, hogy a megszerezhető pont mekkora hányadát kapja a versenyző az adott kritériumra. Pl. 6/5/7/6/7 esetén (6+6+7)/3=6.33, vagyis a kritérium maximumértékének 63.3%-át kapja a versenyző.

A hazai versenyek még csak néhány éve folynak, az iskolák, a tanárok és az oktatók még csak most ismerkednek a nemzetközi versenyek működésével, így még nem érkezett el az idő, hogy ezt a kétségtelenül szigorú követelményrendszert alkalmazzuk. A hazai válogatókon úgy a méretpontosság, mint a hézagmentesség tekintetében egyszerűbb és kevésbé részletes pontozási szisztémát használunk. A szempontok azonosak, de a pontozási határértékek lazábbak. Fontos ez, hiszen akkor jó egy verseny, ha a résztvevők fele-kétharmada be tudja fejezni a feladatot, az első helyezett valóban kiemelkedik, az utolsónak pedig nem kell azt éreznie, hogy esélye sem volt. Ez pedig nem csupán a feladaton, hanem az értékelő rendszeren is múlik. A következőkben bemutatott feladatok egyikéhez a bíráló lapot is csatoltuk, így tanulmányozható a hazai válogatóversenyeken alkalmazott értékelés menete.

1. Feladat

A feladat ismertetése:

A 2010-es országos válogató feladat egy kontyolt nyeregtető, két normál szaruállással. A talpszelemenek rovással kapcsolódnak a keresztirányú és az átlós kötőgerendákhoz. Az egyik szaruállásban egyszeres függesztőművet kell kialakítani, erre fekszik fel a gerincszelemen, amit ferde dúc merevít. A másik szaruállásban a gerincszelement egy székoszlop támasztja alá a torokgerendáról. A kontyolt tetősíkon két ferde helyzetű csonka szarufa van. A szarufavégek ereszkialakítása kétszeres vágás, ami az élszarufák, valamint a ferde szarufák végein is ismétlődik. A szerkezetet és facsavarokkal kell rögzíteni.

A mekettot két nap alatt, összesen 12 munkaóra alatt kell összeépíteni, gyalult fűrészáruból. A kivitelezéshez beméretezett fedélszékterv, metszetrajzok, háromdimenziós képek, valamint szöveges leírás állnak rendelkezésre. Mindenki annyi rajzot (illetve számítást) készít, amennyit szükségesnek lát a feladat elkészítéséhez.

A szerkezetet modulonként, sorban kell elkészíteni. Fontos szabály, hogy az egyes modulokat addig nem szabad összeszerelni, amíg a hozzá tartozó összes alkatrész nincs kész, és a zsűri nem végzett azoknak a pontozásával. A pontozás után viszont már csak szerelni szabad (előfúrás, süllyesztés, csavarozás), bármilyen forgácsolással járó utólagos megmunkálásért pontlevonás jár. Az összeépített modulokon értékelésre kerül a méretpontosság (az ellenőrzésre kerülő méretek a rajzon be vannak karikázva), a kötések illeszkedése, valamint a kész szerkezet összképe.

A feladathoz használhatók saját kéziszerszámok, valamint kézi kisgépek. A hozott kisgépeket azonban csak abban az esetben szabad használni, ha azok teljesítik a vonatkozó műszaki és biztonsági előírásokat. A versenyen csak a munkavédelmi előírásoknak megfelelő munkaruházatban szabad részt venni.

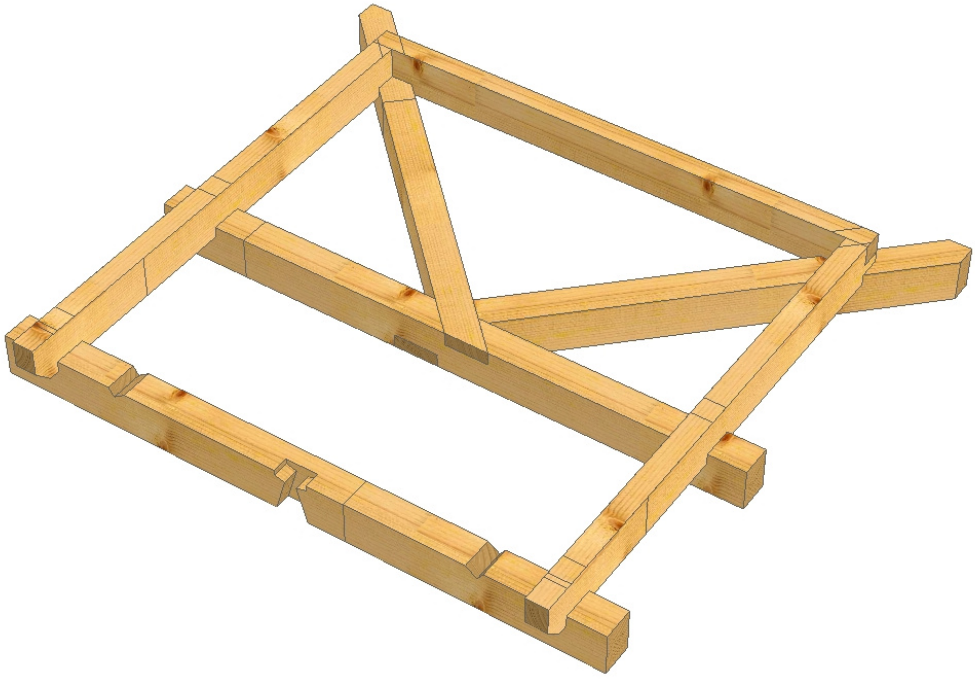
A versenyen minden versenyző számára rendelkezésre áll 1 gyalupad, 1 pillanatszorító, 1 rajztábla, és elektromos hálózati csatlakozási lehetőség. A többi szerszámról illetve eszközről a versenyzőknek kell gondoskodniuk.

Anyagszükséglet:

Megnevezés	Db	sz (cm)	m (cm)	h (cm)	V (m3)
Kötőgerenda	2	6	8	114,0	0,0109
Kötőgerenda	2	6	8	97,8	0,0094
Talpszelemen	2	4	8	100,0	0,0064
Talpszelemen	1	4	8	100,0	0,0032
Függesztőoszlop	1	6	6	42,9	0,0015
Dúc	2	6	6	48,7	0,0035
Könyökfa	1	6	6	43,7	0,0016
Gerincszelemen	1	6	6	54,0	0,0019
Torokgerenda	1	4	6	102,3	0,0025
Támasztóoszlop	1	4	6	22,4	0,0005
Szarufa	2	4	8	77,4	0,0050
Szarufa	2	4	8	80,3	0,0051
Élszarufa	2	4	9,6	102,6	0,0079
Ferde szarufa bal	1	4	10,1	51,6	0,0021
Ferde szarufa jobb	1	4	10,1	51,6	0,0021
				Összesen:	0,0636

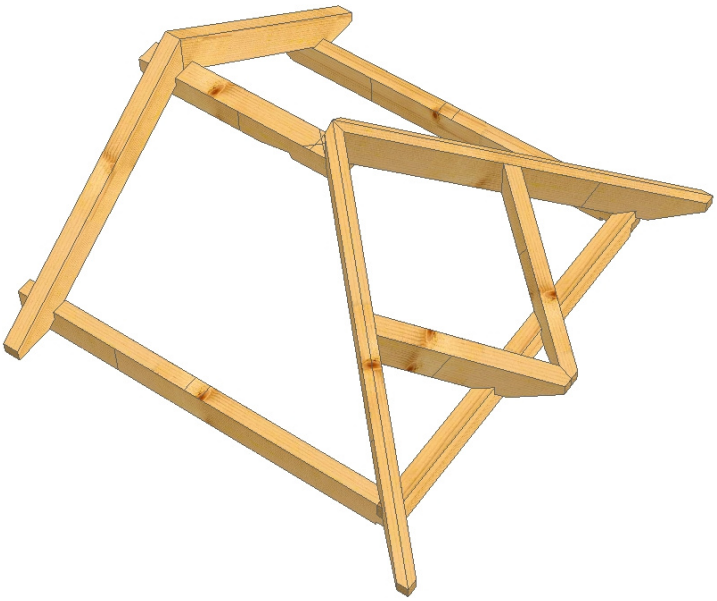
(+ kötőelemek: 75 mm hosszú facsavar ~ 30 db)

A szerkezet három modulból áll:
1. modul: a kötőgerendák és a talpszelemenek



2. modul: a függesztőmű, a gerincszelemen, a könyökfa, és a konty szaruállása

3. modul: az oromzati szarufapár, az élszarufák, valamint a ferde szarufák



A pontozás során 5 kritériumot veszünk figyelembe:

1. méretpontosság (a méretek ± 1 mm tűrésig maximális pontot érnek – objektív)
2. kötések illesztése (a méretek 1 mm hézagig maximális pontot érnek – objektív)
3. kimunkálás minősége (szubjektív)
4. összkép (szubjektív)
5. hibátlan munka (összeépítés közbeni, ún. utólagos megmunkálás, pótdarab igénybe vétele, rajz szerinti munka – levonandó)

Az egyes kritériumok pontértékei és arányuk az összpontszámban nem azonosak, de az alább mellékelt pontozólapokon a tényleges értékek megismerhetők:

Pontozólap minta 1/3

Versenyző neve: *Minta Tamás*

Pontozási kritérium: méretpontosság							
Kritérium típusa: objektív							
Elérhető pontszám		5	4	3	2	1	-
Modul: 1							
Megnevezés	Névleges érték	< 1 mm	1-2 mm	2-3 mm	3-4 mm	4-5 mm	5< mm
Hosszméret	1000 mm	*5*					
Keresztméret	1000 mm		*4*				
Kötőgerenda távolság	450 mm	*5*					
Kötőgerenda távolság	340 mm		*4*				
Modul: 2							
Szelemen magasság az oromnál	469 mm		*4*				
Szelemen magasság a kontynál	469 mm			*3*			
Torokgerenda helyzete	125 mm	*5*					
Székoszlop hossza	144 mm	*5*					
Szarufa hossza kontynál (rosszabik)	757 mm				*2*		
Modul: 3							
Szarufa hossza oromnál (rosszabik)	757 mm			*3*			
Élszarufa (rosszabik)	978 mm			*3*			
Ferde szarufa (rosszabik)	461 mm				*2*		
Elért pontszám:		*45* / 60 pont					

Pontozási kritérium: kötések kimunkálása					
Kritérium típusa: szubjektív					
Elérhető pontszám	5	4	3	2	1
Modul: 1					
1. zsűritag		*4*			
2. zsűritag		*4*			
3. zsűritag	*5*				
átlag:	*4.33*				
Modul: 2					
1. zsűritag	*5*				
2. zsűritag		*4*			
3. zsűritag	*5*				
átlag:	*4.67*				
Modul: 3					
1. zsűritag			*3*		
2. zsűritag			*3*		
3. zsűritag		*4*			
átlag:	*3.33*				
Elért pontszám:	*11.33* / 15 pont				

Pontozólap minta 2/3

Versenyző neve: *Minta Tamás*

Pontozási kritérium: kötések illesztése					
Elérhető pontszám		3	2	1	-
Megnevezés		<1 mm	1-2 mm	2-5 mm	5< mm
Modul: 1					
Kötőgerenda-talpszelemen (rosszabik)	4 egyf.	*3*			
Átlós kötőgerenda-talpszelemen (rosszabik)	2 egyf.	*3*			
Kötőgerenda keresztkötés			*2*		
Modul: 2					
Dúc beeresztése (rosszabik)	4 egyf.		*2*		
Könyökfa beeresztése (rosszabik)	2 egyf.	*3*			
Torokgerenda belapolása (rosszabik)	2 egyf.	*3*			
Székoszlop belapolása			*2*		
Székoszlop csapolása (rosszabik)	2 egyf.			*1*	
Szarufapár lapolása		*3*			
Szarufák illeszkedése a talpszelemenen	2 egyf.		*2*		
Modul: 3					
Szarufák illeszkedése a gerincen (r.)	2 egyf.	*3*			
Szarufák illeszkedése a talpszelemenen (r.)	2 egyf.		*2*		
Élszarufák illeszkedése a gerincen (r.)	2 egyf.				-
Ferde szarufák illeszkedése az élszarufán (r.)	2 egyf.		*2*		
Ferde szarufák illeszkedése a talpszelemenen (r.)	2 egyf.		*2*		
Elért pontszám:		*33* / 45 pont			

Pontozási kritérium: szerkezet összképe					
Kritérium típusa: szubjektív					
Elérhető pontszám	5	4	3	2	1
Modul: 1					
1. zsűritag		*4*			
2. zsűritag		*4*			
3. zsűritag		*4*			
átlag:	*4.00*				
Modul: 2					
1. zsűritag			*3*		
2. zsűritag		*4*			
3. zsűritag		*4*			
átlag:	*3.67*				
Modul: 3					
1. zsűritag				*2*	
2. zsűritag			*3*		
3. zsűritag			*3*		
átlag:	*2.67*				
Elért pontszám:	*10.33* /15 pont				

Pontozólap minta 3/3

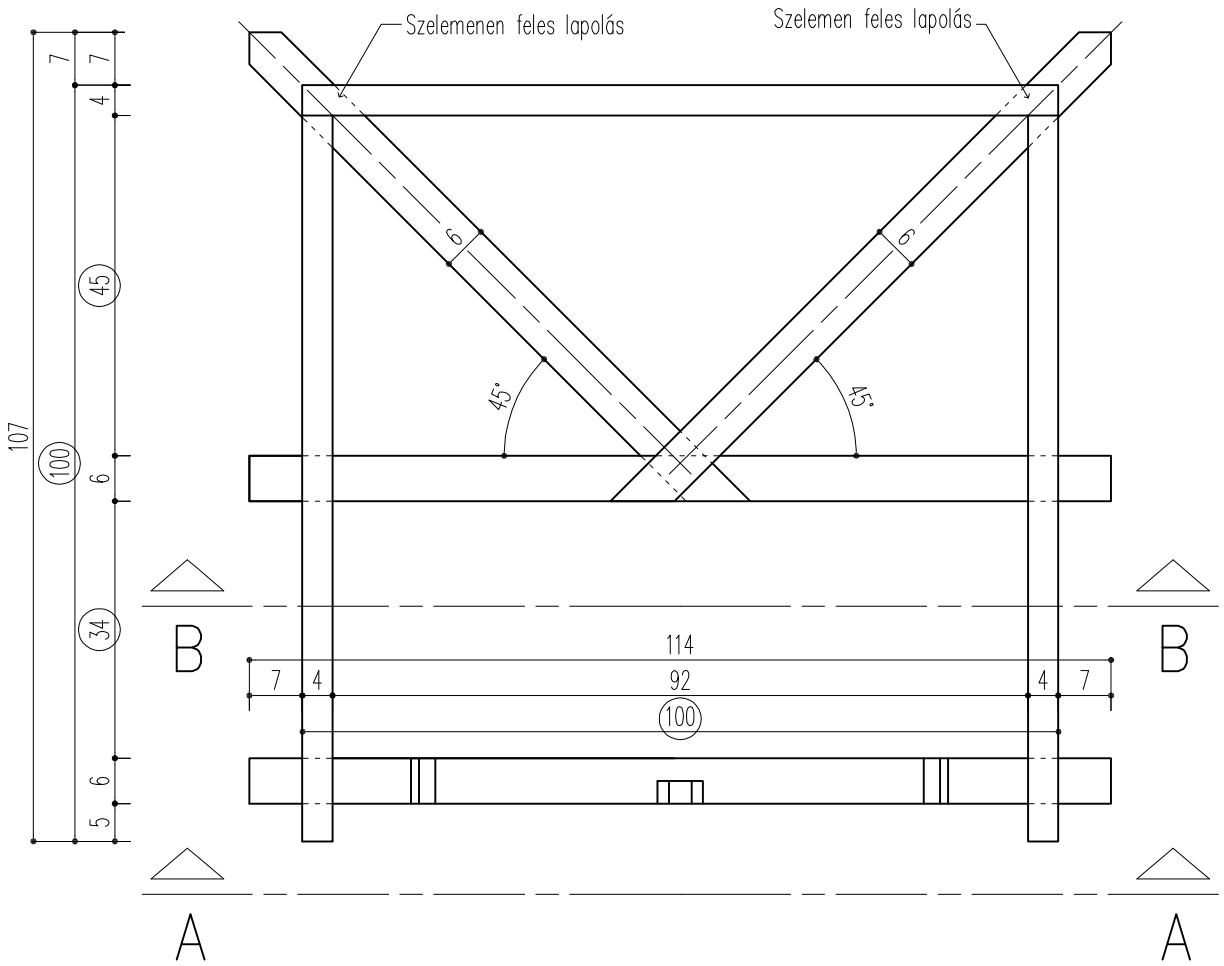
Versenyző neve: *Minta Tamás*

Pontozási kritérium: javítás		
Kritérium típusa: elveszthető		
Elérhető pontszám	3	2
Modul: 1		
pótdarab		
utólagos megmunkálás		*-2*
Modul: 2		
pótdarab		
utólagos megmunkálás		
Modul: 3		
pótdarab		
utólagos megmunkálás		*-2*
Elért pontszám:	*11* /15 pont	

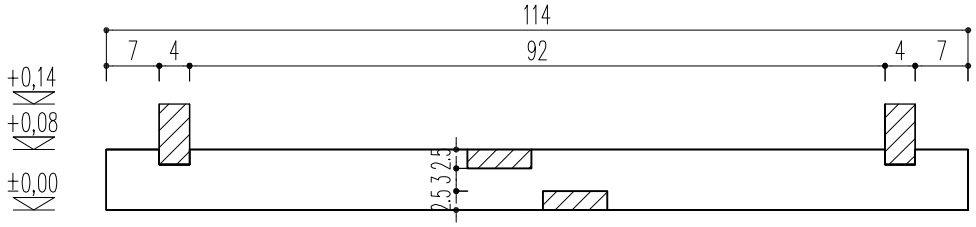
Összesítés:

Pontszám összesítés	
Kritérium	Elért pontszám
méretpontosság	*45*
kötések illeszkedése	*33*
kötések kimunkálása	*11.33*
szerkezet összképe	*10.33*
javítás	*11*
Összes pontszám	*110.66* /150 pont
Arány	*73.78* %
Helyezés	*II.*

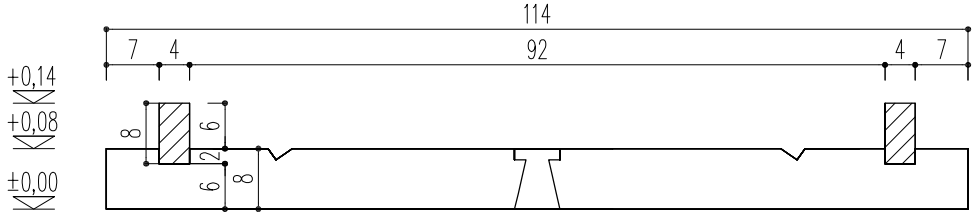
Budapest, 2010.04.17.



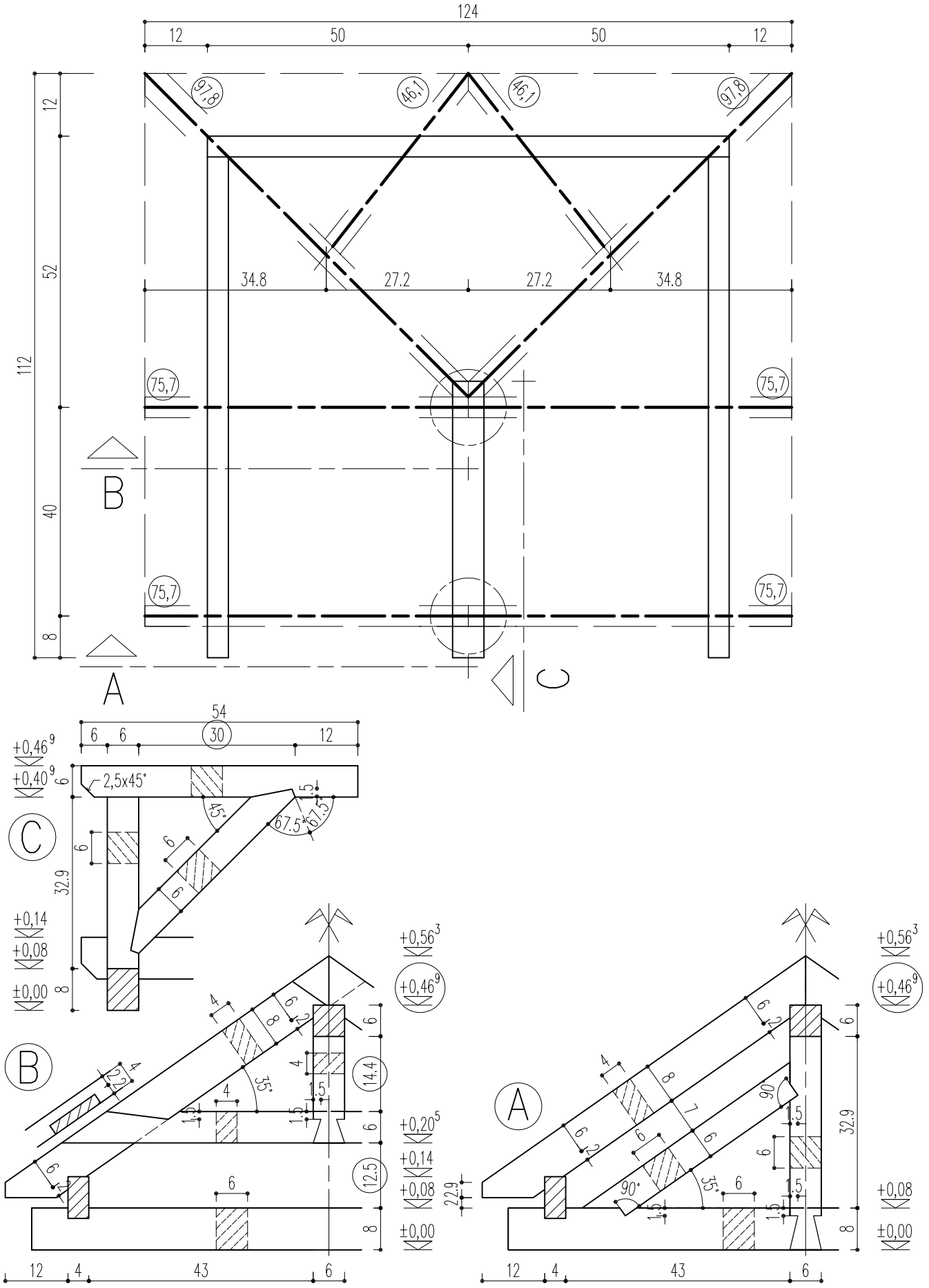
B–B



A–A



EuroSkills Válogató Verseny 2010 – szelemenek – M 1:10



EuroSkills Válogató Verseny 2010 – szaruzat – M 1:10

2. Feladat

A feladat ismertetése:

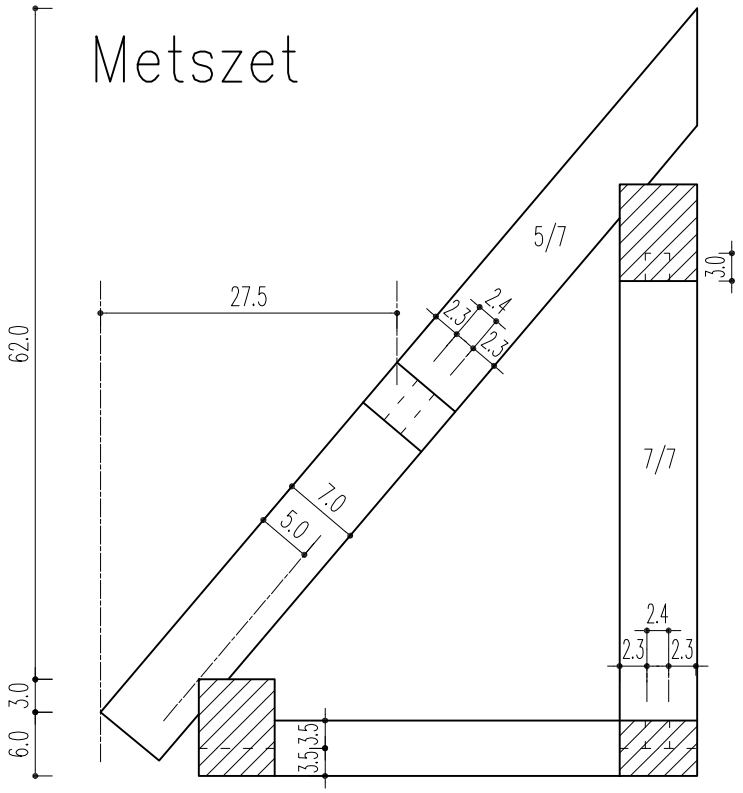
Az alábbi gyakorló feladat két tetősíkból áll. A feladatban található egyenes szarufa, leélezett illetve síkbaforgatott csonkaszarufa, és olyan élszarufa, ami két eltérő tetőhajlásszög közé van szerkesztve. A talpszelemenek keretében különböző fakötések találhatók. A feladatot 12 munkaóra alatt kell összeépíteni, gyalult fűrészáruból. A kivitelezéshez beméretezett fedélszékterv, metszetrajzok állnak rendelkezésre. A rajzhoz fejenként egy-egy rétegelt lemez tábla szükséges. A feladathoz használhatók kéziszerszámok, valamint kézi kisgépek.

Értékelésre kerül a kidolgozás minősége, a méretpontosság, a kötések illeszkedése, valamint a kész szerkezet összképe.

Anyagszükséglet:

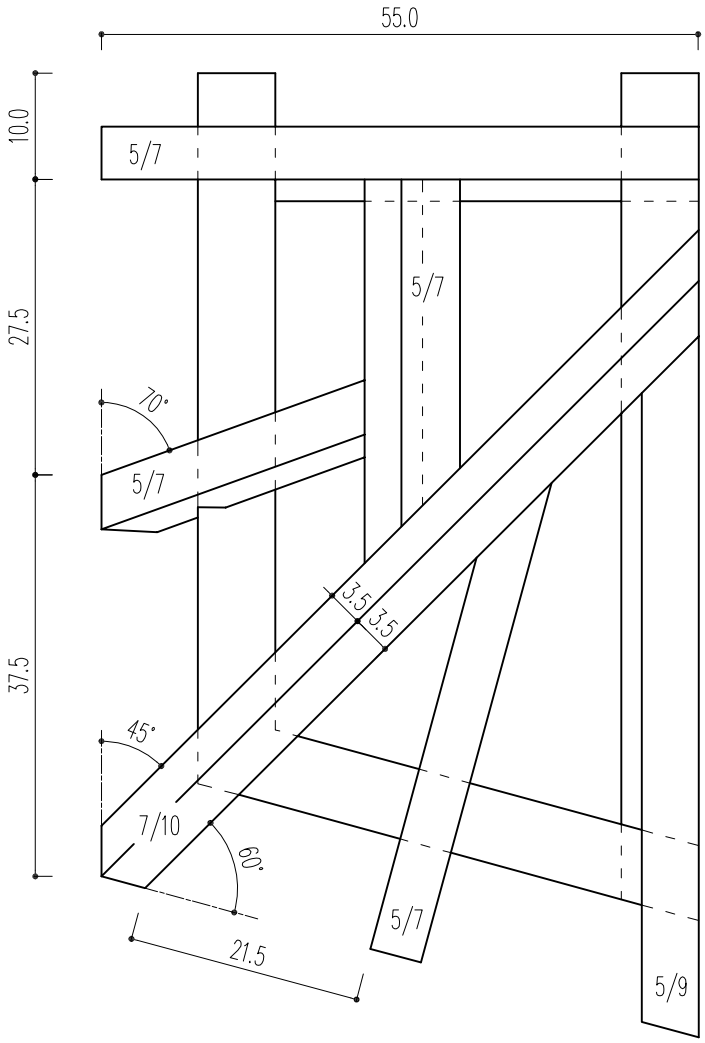
Megnevezés	Db	sz (cm)	m (cm)	h (cm)	V (m3)
Talpszelemen	1	7	9	75	0,005
Talpszelemen	1	7	9	60	0,004
Talpszelemen	1	7	7	90	0,004
Talpszelemen	1	7	7	55	0,003
Oszlop	1	7	7	55	0,003
Gerincszelemen	1	7	9	40	0,003
Szarufa	1	5	7	90	0,003
Kiváltó	1	5	7	40	0,001
Fiókszarufa	1	5	7	55	0,002
Élszarufa	1	7	10	115	0,008
Csonkaszarufa	1	5	7	80	0,003
Szarufa	1	5	9	100	0,005
				Összesen:	0,043

Metszet

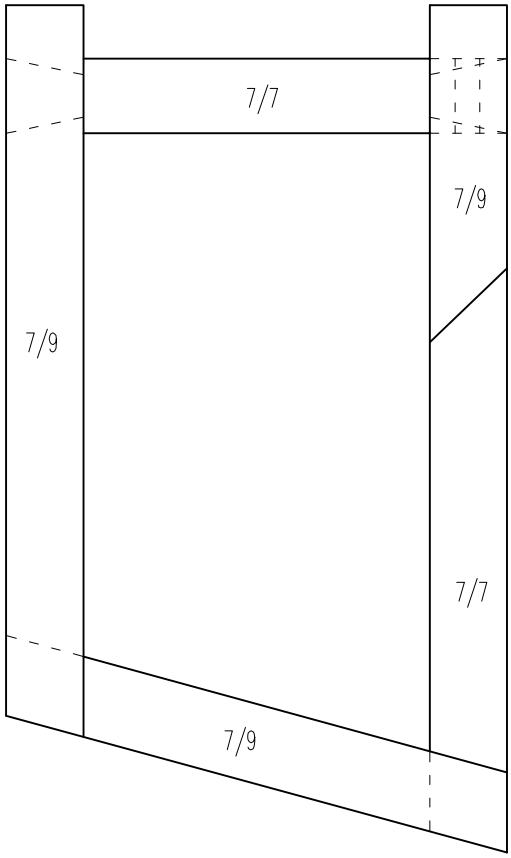


Anyagszükséglet		
Talpszelemen	7/9	75 cm
Talpszelemen	7/9	60 cm
Talpszelemen	7/7	90 cm
Talpszelemen	7/7	55 cm
Oszlop	7/7	55 cm
Gerincszelemen	7/9	40 cm
Szarufa	5/7	90 cm
Kiváltó	5/7	40 cm
Fiókszarufa	5/7	55 cm
Élszarufa	7/10	115 cm
Csonkaszarufa	5/7	80 cm
Szarufa	5/9	100 cm

Felülnézet

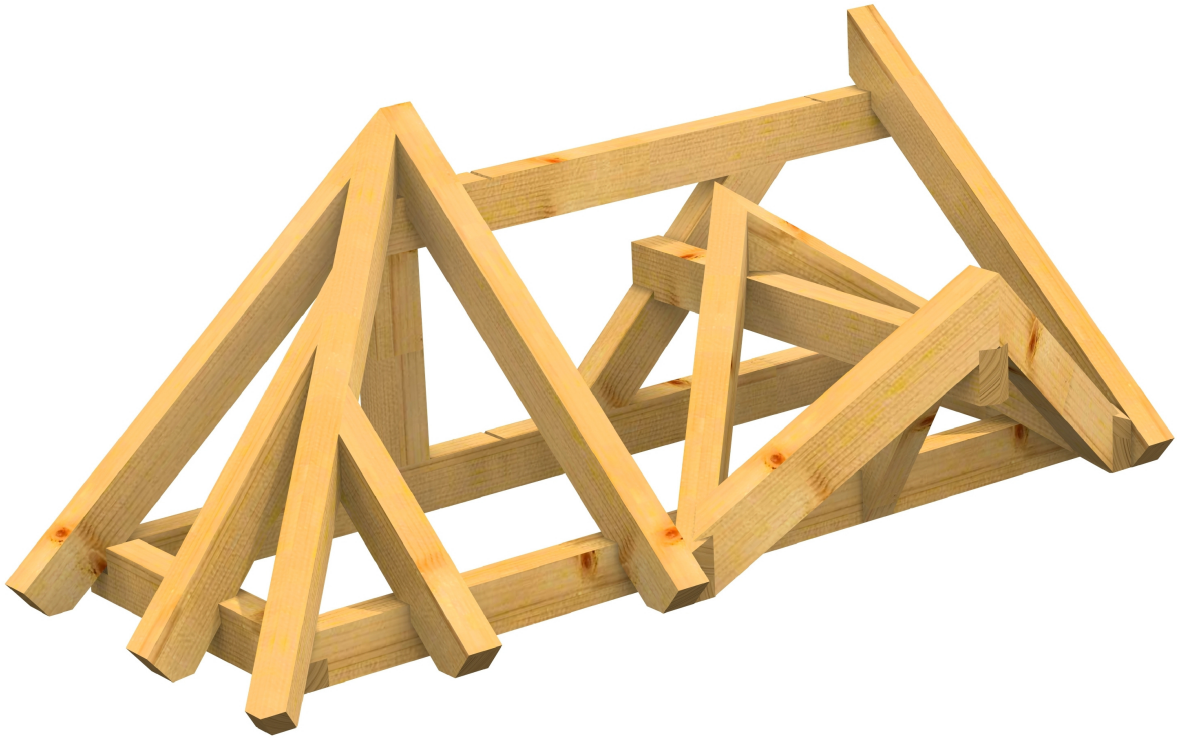


Szelemenek



Általános gyakorló feladat

3. Feladat



A feladat ismertetése:

A 2011-es országos válogató feladat egy negyedbevágott kontyolt tető, álló tetőablakkal. A szerkezet három modulra tagolódik. Az első modul a szerkezet talp- és gerincszelemenjeit, valamint a stabilitáshoz szükséges oszlopokat és dúcokat tartalmazza. A második modul a szerkezet él- hajlat- valamint egyenes szarufáit tartalmazza. A harmadik modulba a legbonyolultabb, ferde és síkbaforgatott csonkaszarufák kerültek. Az egyes modulokra nincs időkorlát, de egymást követő sorrendben kell őket elkészíteni. Az alkatrészek meghatározásához tetszőleges technika használható (rajz illetve számolás), mindenki annyi rajzot készíthet, amennyit szükségesnek lát. A rajzhoz fejenként egy-egy rétegelt lemez tábla szükséges. Fontos, hogy az egyes modulokat csak azután szabad összeszerelni, miután a hozzá tartozó összes alkatrész elkészült, és a zsűri pontozta a kimunkálást. A pontozás után viszont már csak szerelni szabad (előfúrás, süllyesztés, csavarozás), bármilyen forgácsolással járó utólagos megmunkálásért pontlevonás jár.

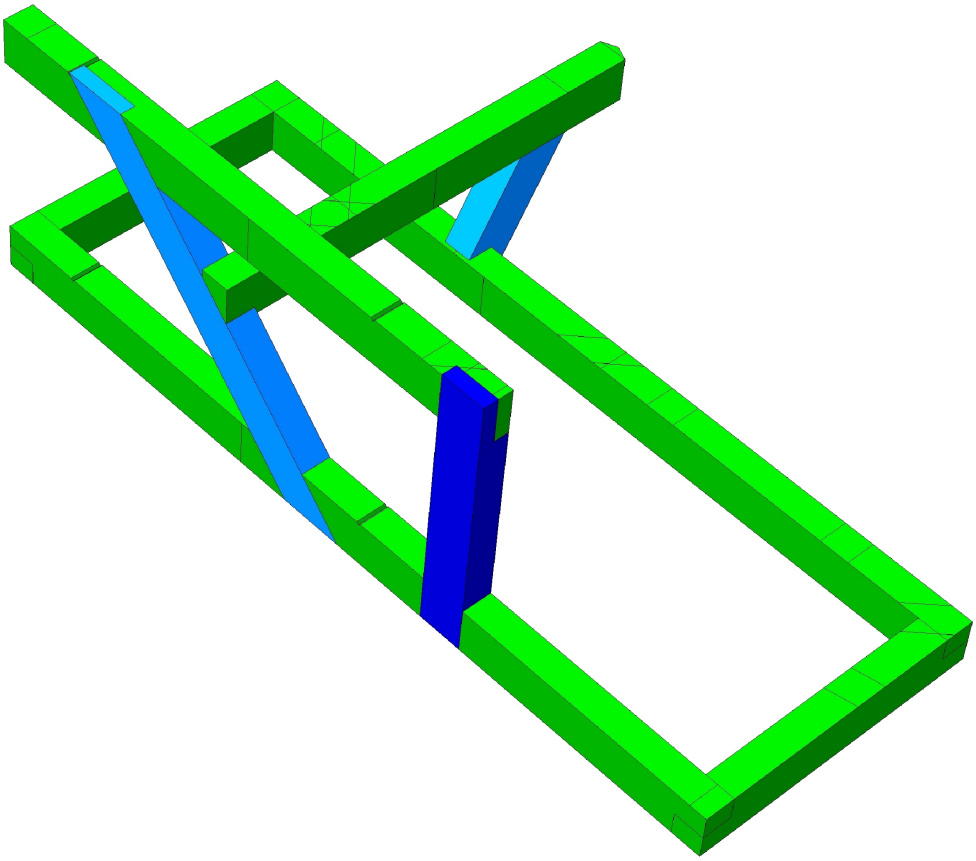
Az összeépített modulokon értékelésre kerül a méretpontosság (az ellenőrzésre kerülő méreteket a rajzon körök jelölik), a kötések illeszkedése, valamint a kész szerkezet összképe. A feladathoz használhatók kéziszerszámok, a leélezett alkatrészek kimunkálásához pedig kézi kisgépek (körfűrész illetve gyalugép). Az összeszerelésnél akkumulátoros csavarbehajtó használható.

Anyagszükséglet:

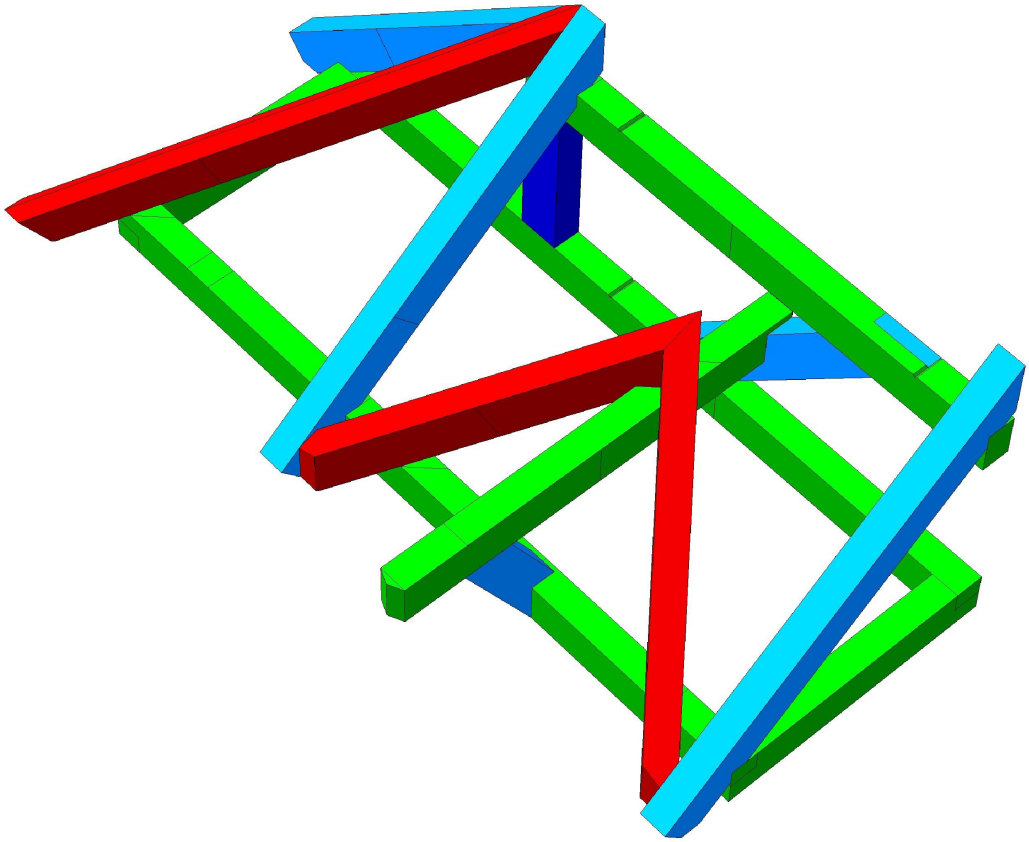
Megnevezés	Db	sz (cm)	m (cm)	h (cm)
szelemen	2	4	6	115
szelemen	2	4	6	45
szelemen	1	4	6	80
szelemen	1	4	6	65
oszlop	1	4	6	40
ferde oszlop	1	4	6	65
ferde oszlop	1	4	6	25
szaru	2	4	6	70
élszaru	1	4	6	90
vápa szaru	2	4	6	60
csonkaszaru	1	4	6	65
csonkaszaru	1	4	6	55
csonkaszaru	1	4	6	40
csonkaszaru	2	4	6	50

(+ kötőelemek: 75 mm hosszú facsavar ~ 30 db)

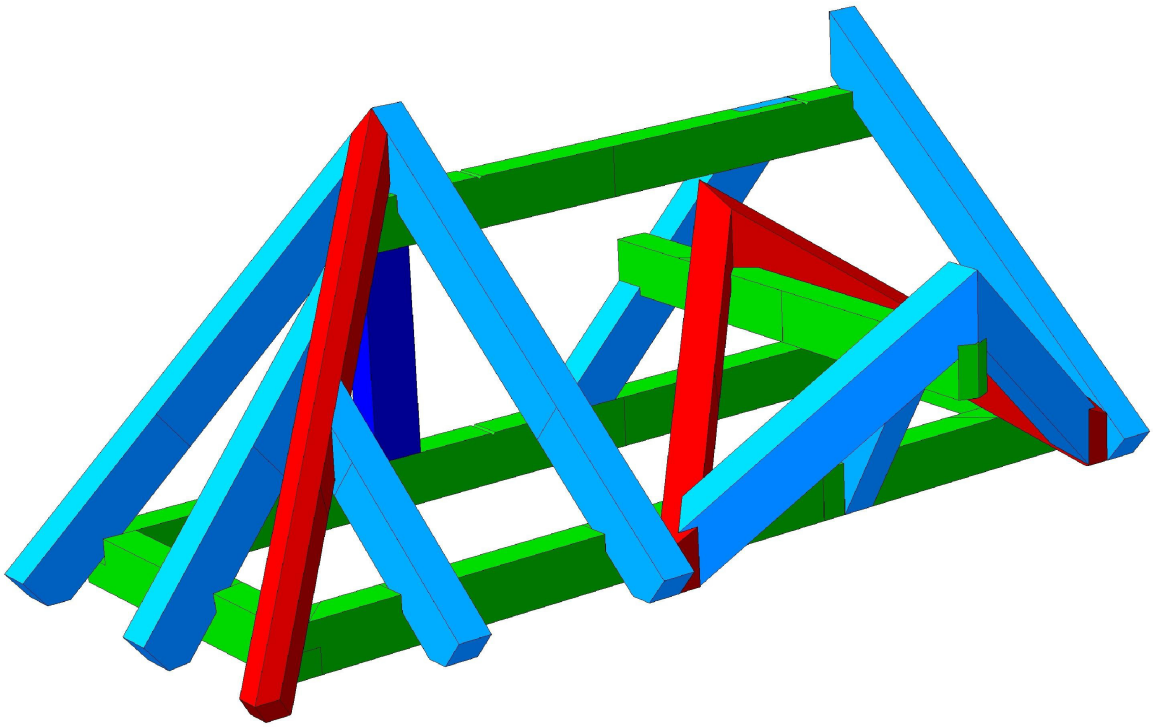
A szerkezet három modulból áll:
1. modul: a talp-és gerincszelemenek

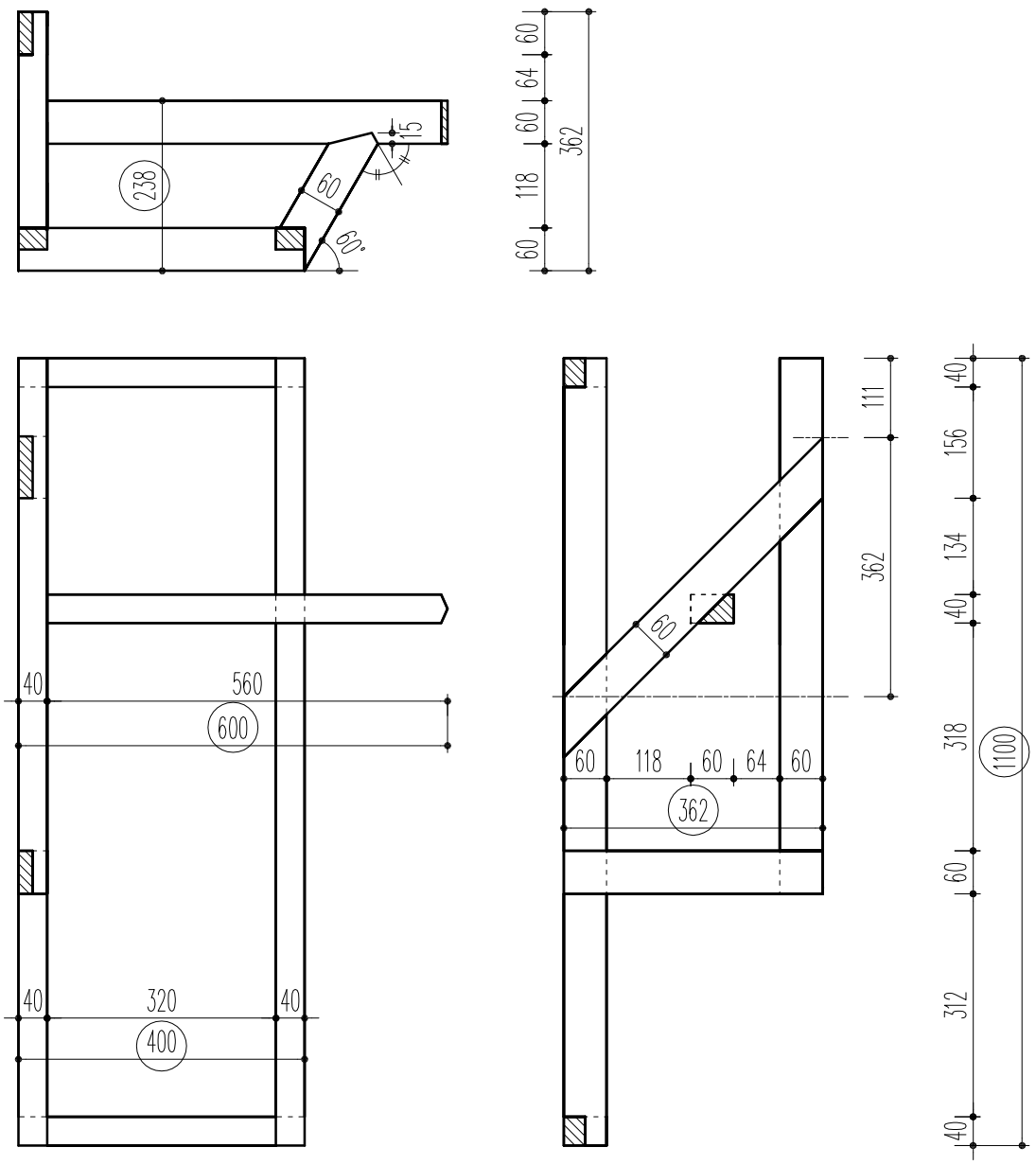


2. modul: az egyenes szarufák, az élszarufa és a hajlatszarufák

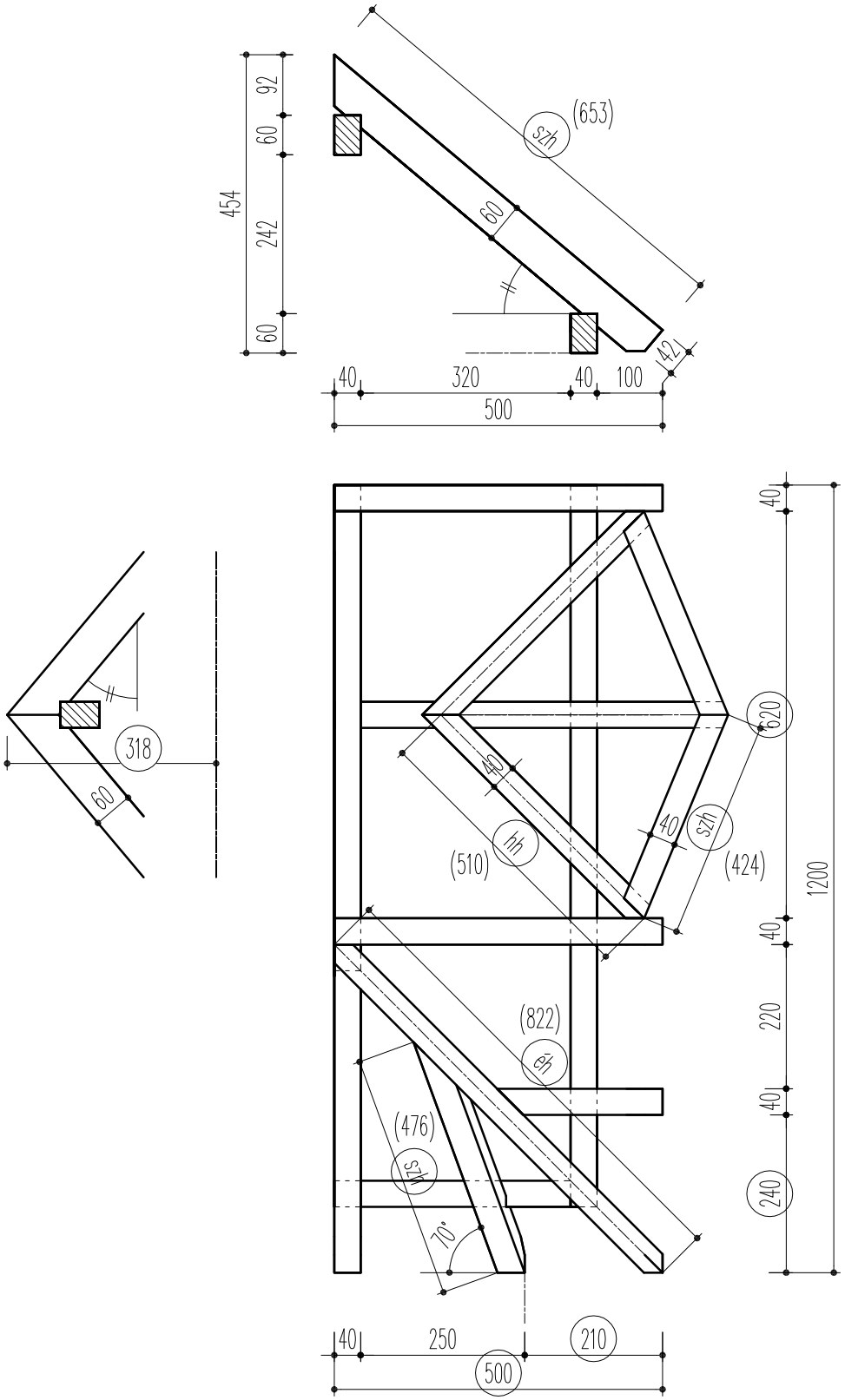


3. modul: a csonkaszarufák



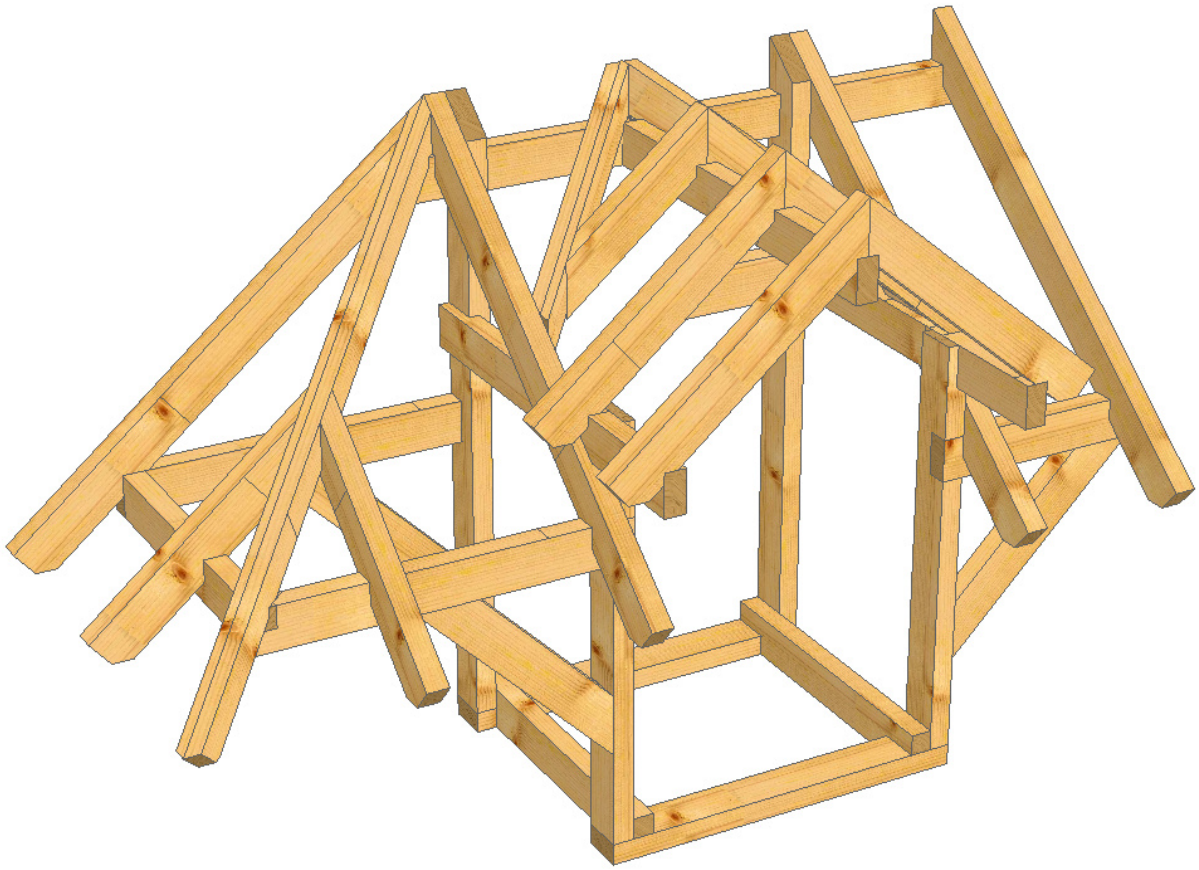


WorldSkills Válogató Verseny 2011 – szelemenek – M 1:10



WorldSkills Válogató Verseny 2011 – szaruzat – M 1:10

4. Feladat



A feladat ismertetése:

A 2012-es országos válogató feladat egy negyedbevágott kontyolt tető, álló tetőablakkal. A szerkezet két modulra tagolódik. Az első modul a szerkezet talp- és gerincszelemenjeit, valamint az oszlopokat és dúcokat tartalmazza. A második modul a szerkezet szarufáit tartalmazza. A két modulra nincs külön-külön időkorlát, de egymást követő sorrendben kell elkészíteni őket. Az alkatrészrajzok elkészítéséhez tetszőleges technika használható (rajz illetve számolás). A rajzhoz egy-egy rétegelt lemez tábla használható. Fontos hogy az egyes modulokat csak akkor szabad összeépíteni, ha az összes hozzá tartozó alkatrész elkészült, és a zsűri pontozta a kimunkálást. Az összeszerelés közben végzett forgácsoló megmunkálás ú.n. utólagos megmunkálásnak számít, és pontlevonással büntetendő.

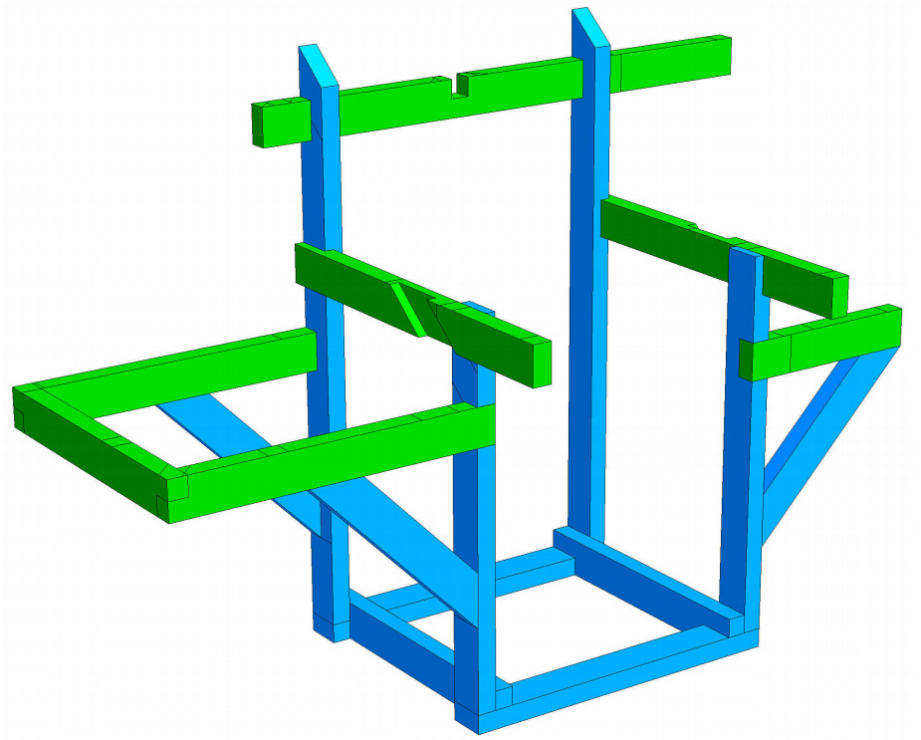
Az összeépített modulokon értékelésre kerül a méretpontosság, a kötések illeszkedése, valamint a kész szerkezet összképe. A feladathoz használhatók kéziszerszámok, a leélezett alkatrészek kimunkálásához pedig kézi kisgépek (körfűrész illetve gyalugép). Az összeszerelésnél akkumulátoros csavarbehajtó használható.

Anyagszükséglet:

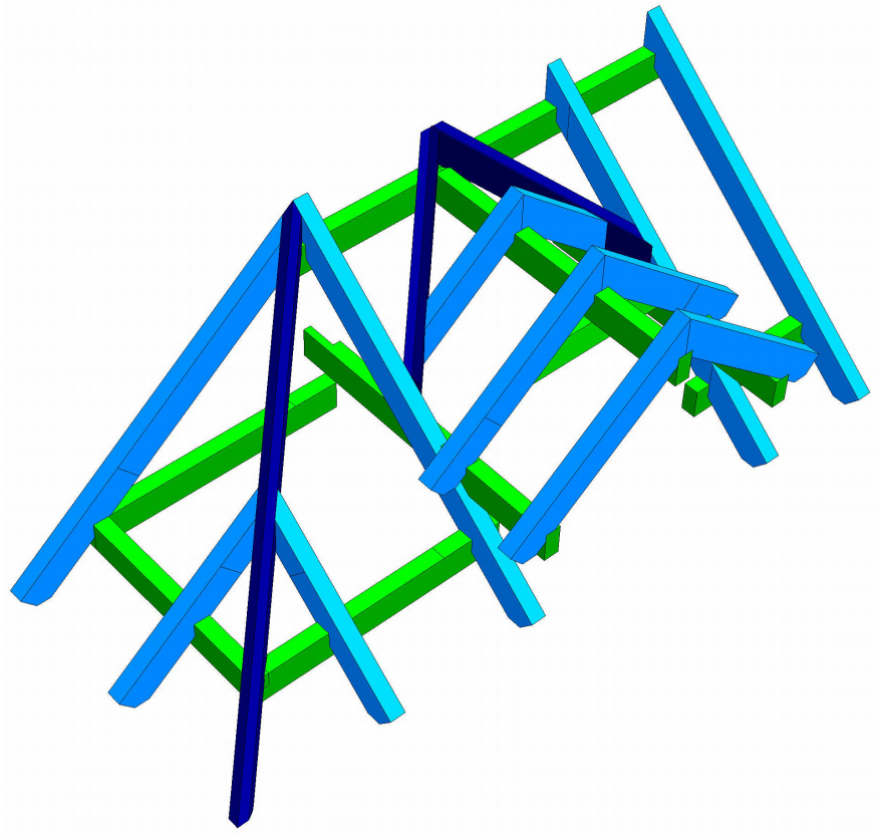
Megnevezés	db	szelvény (cm)	hossz (cm)
talpgerenda	2	8x4	80
talpgerenda	2		70
oszlop	2		125
oszlop	2		90
szelemen	1		70
szelemen	1		50
szelemen	1		80
szelemen	2		80
gerincszelemen	1		125
gerincszelemen	1		90
könyökfa	3		60
élszaru	1		140
szaru	3		115
él csonkaszaru	1		115
él csonkaszaru	1		70
él csonkaszaru	1		70
vápa szaru	2		80
szaru	4		70
vápa csonkaszaru	2		50
fogópár	1		50

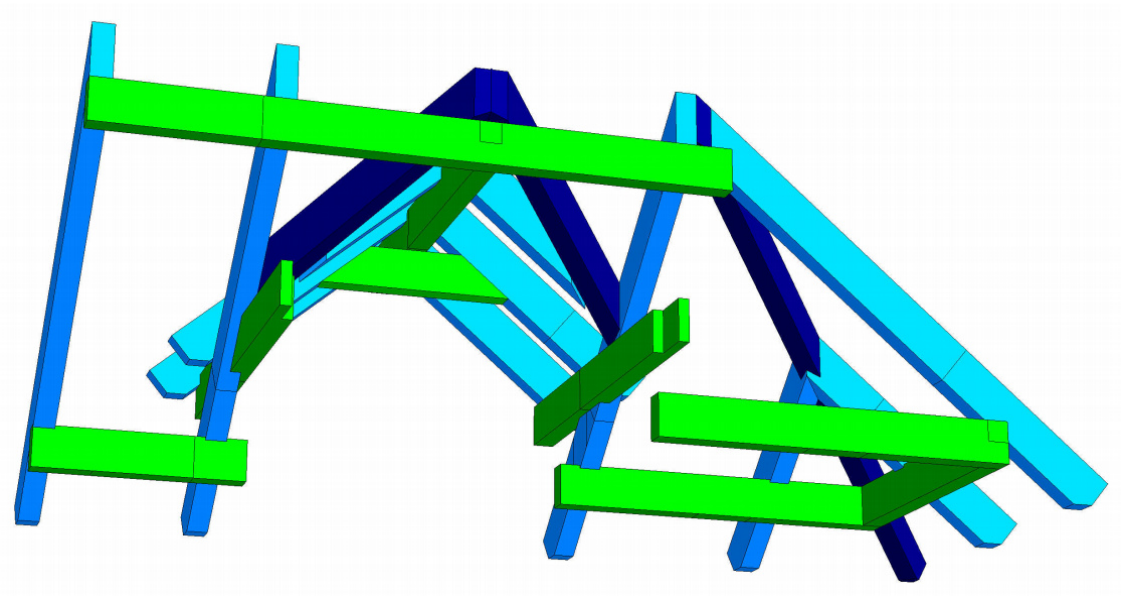
(+ kötőelemek)

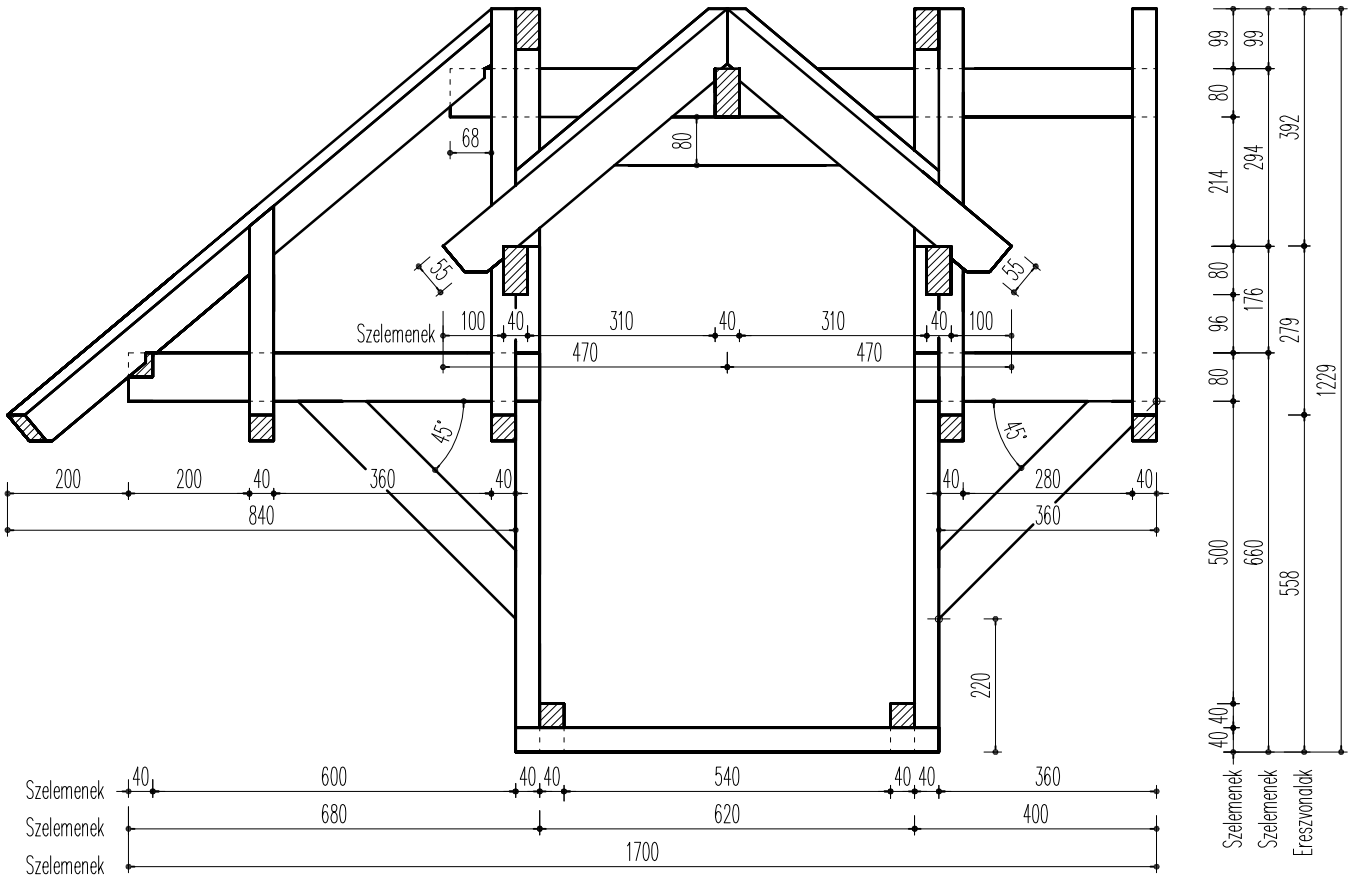
A szerkezet két modulból áll:
1. modul: a talp-és gerincszelemenek

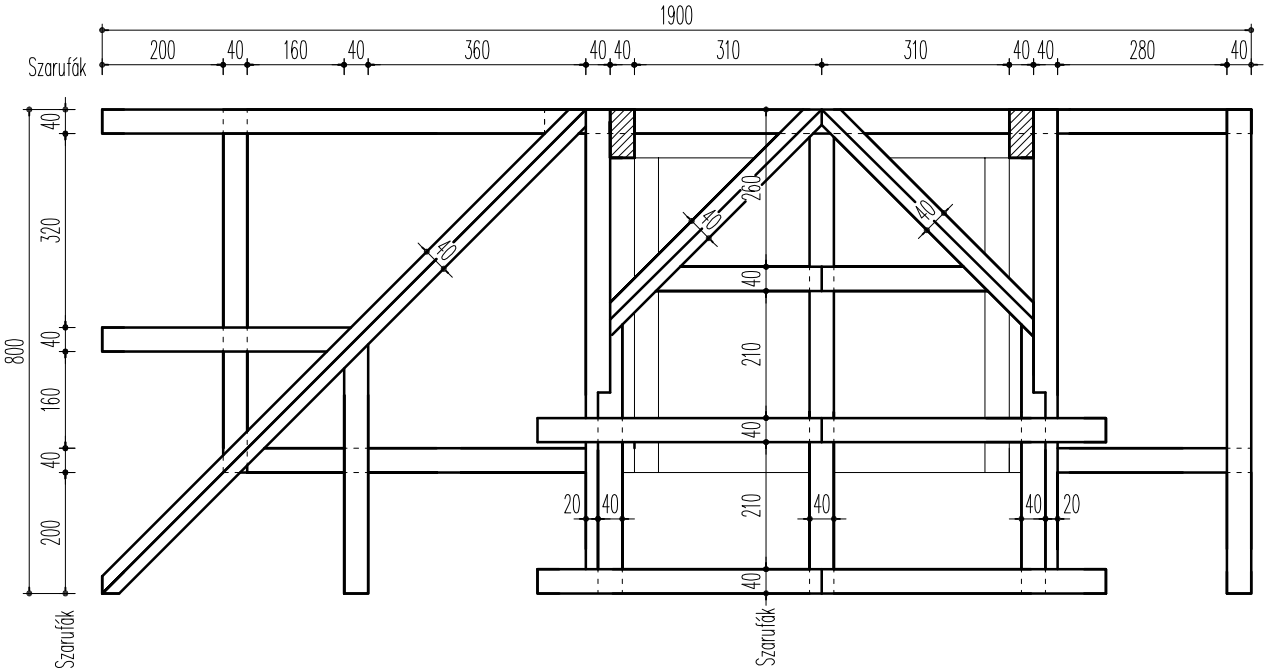


2. modul: szarufák, az élszarufa és a hajlatszarufák, csonkaszarufák

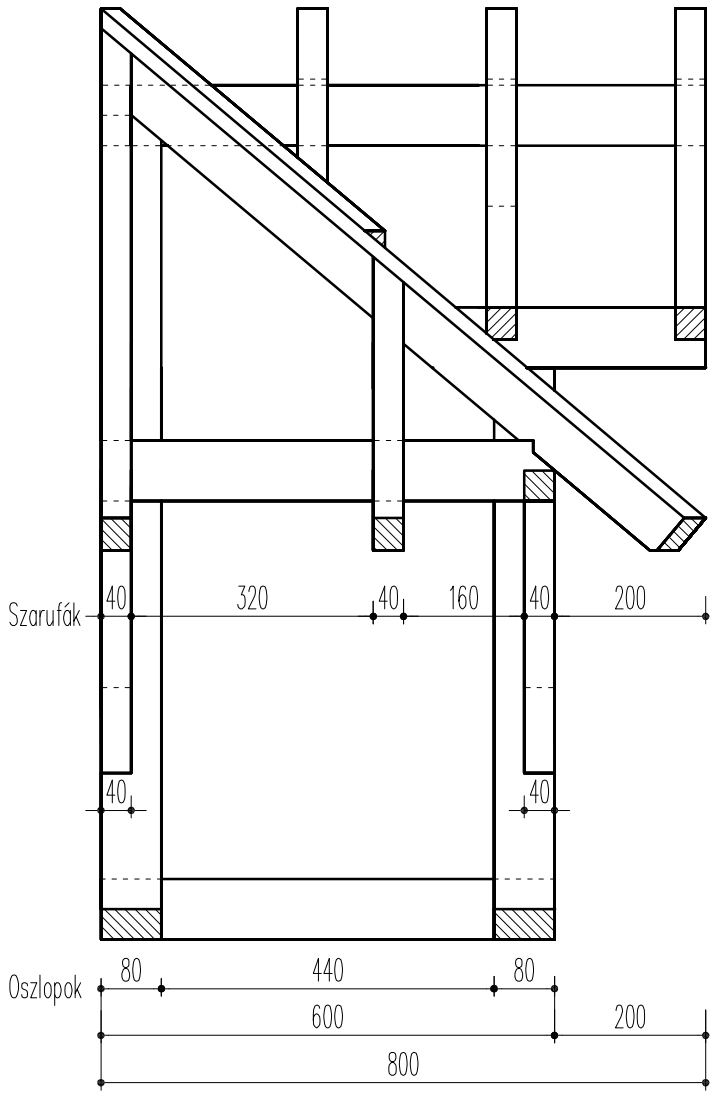








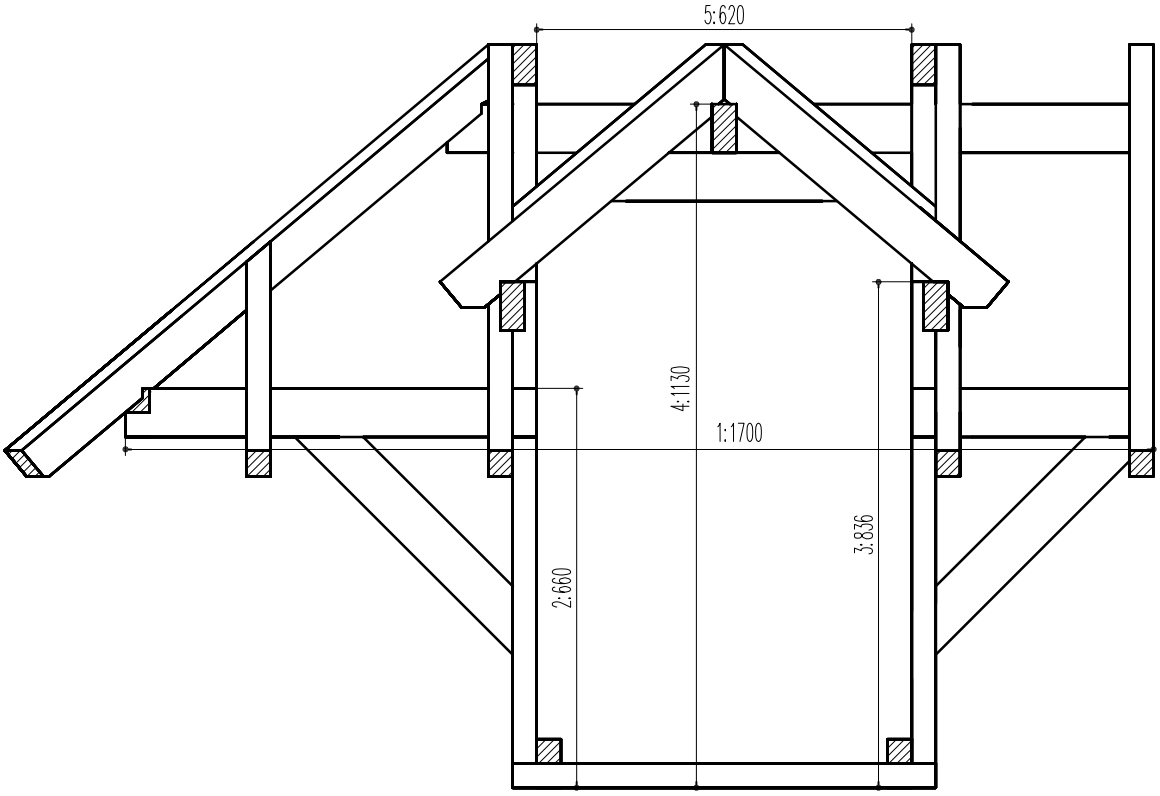
EuroSkills Válogató Verseny 2012 – elölnézet/felülnézet

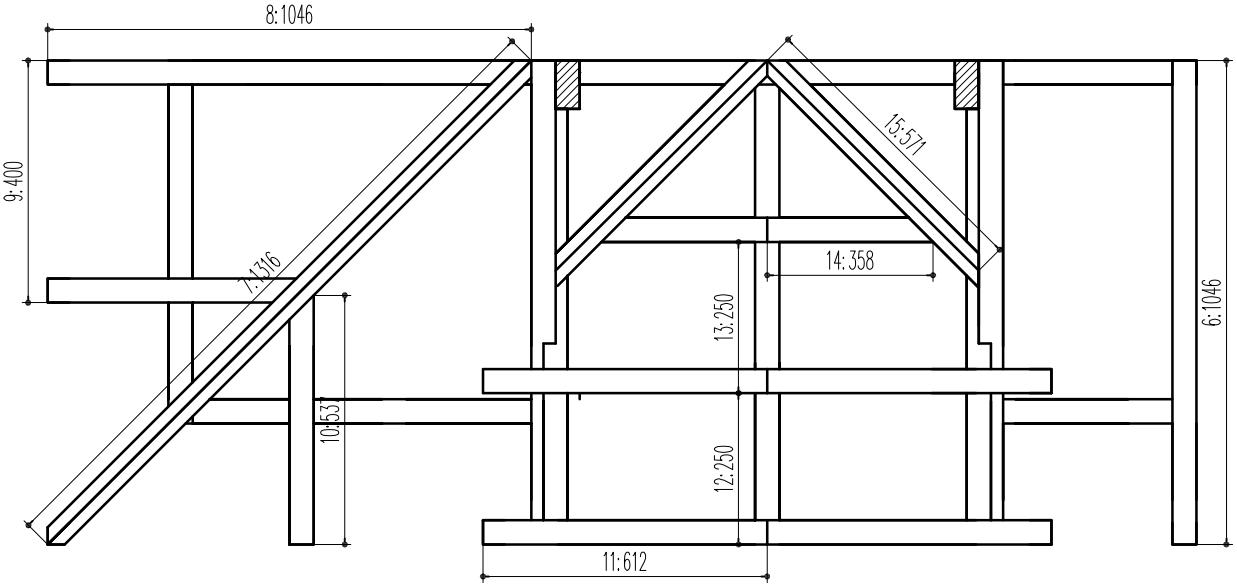


MEGJEGYZÉSEK:

1. Talpgerendák tompa illesztéssel illetve lapolással készülnek.
2. Talp- és gerincszelemenek csatlakozásai feles lapolások egységesen.
3. A fötető szelemenjei teljes szélességükben ráülnek az oszlopokra.
4. A keresztirányú szelemenek elöl ráülnek az oszlopok vállaira, hátul rá vannak lapolva az oszlopokra.
5. Kármimélység a fö- és kereszt-tetön nem azonos (értéke a geometriából adódik)
6. Az élszarufa és a hajlatszarufa ötszög keresztmetszetü.
7. A csonkaszarufák ojtással (körmöléssel) csatlakoznak az élszarufához.
8. A szarufavégek 5.5 cm magasságig merőleges, alatta vízszintes kialakításúak.

EuroSkills Válogató Verseny 2012 – oldalnézet – M 1:10





EuroSkills Válogató Verseny 2012 – ellenőrző méretek

5. Feladat

A feladat ismertetése:

A 2012-es EuroSkills versenyfeladat egy 4.0×2.5 m alapterületű kontyolt tetőszerkezet, amit bonyolít, hogy az alaprajz derékszögű trapéz, valamint az, hogy a kontysíkok meredekebb hajlásszögűek, mint a fő tetősíkok. A tető díszeként egy háromszögletű tetőablak szolgál, ami hajlatpallókkal csatlakozik a tető hosszanti oldalához.

A szerkezet három modulja a következőképp alakul: első modulban a talpszelemenek, a gerincszelemen, és a torokgerendákkal megfogott egész szarufapárok tartoznak. A második modulba az élszarufák, és az ahhoz csatlakozó csonkaszarufák tartoztak, míg a harmadik modul a komplett tetőfelépítményt (a tetőablak gerincszelemenjét, a hajlatpallókat és a szarufapárokat) tartalmazza.

Az alkatrészek keresztmetszeti méretei miatt a szarufák alsó csatlakozásainál, valamint a kontysíkok csonkaszarufáinak felső csatlakozásainál is ojtott kötést kell alkalmazni. Az élszarufákat és a hajlatpallókat egyaránt leélezve kell elkészíteni. Az élszarufákat úgy kell elhelyezni az élvonalon, hogy az élvonal az anyagvastagság felébe essen. A főtető gerincszelemenjének bütüjét a kontysíkokra kell vágni.

Az egyes modulokra nincs külön-külön időkorlát, de egymást követő sorrendben kell elkészíteni őket. Az alkatrészrajzok elkészítéséhez tetszőleges technika használható (rajzolás vagy számolás). A rajzhoz kettő-kettő rétegelt lemez tábla használható. Fontos, hogy az egyes modulokat addig nem szabad összeszerelni, amíg a hozzá tartozó alkatrészek nincsenek készen, és a zsűri nem pontozta a kimunkálást. Az összeépített modulokon pontozásra kerül a méretpontosság, kötések illeszkedése, valamint a kész szerkezet összképe. A feladathoz használhatók kéziszerszámok, valamint kézi kisgépek (körfűrész illetve gyalugép). Az összeszerelésnél akkumulátoros csavarbehajtó használható.

Anyagszükséglet:

	Alkatrész megnevezése	Db	Vast. (cm)	Szél. (cm)	Hossz. (cm)
1. Modul	Talpszelemen	1	8	8	410
	Talpszelemen	1	8	8	315
	Talpszelemen	1	8	8	260
	Talpszelemen	1	8	8	285
	Szarufa	9	4	8	170
	Torokgerenda	4	4	8	60
	Gerincszelemen	1	8	8	245
2. Modul	Élszarufa	2	4	10	185
	Élszarufa	1	4	10	175
	Élszarufa	1	4	10	215
	Csonkaszarufa	2	4	8	65
	Csonkaszarufa	2	4	8	110
	Csonkaszarufa	2	4	8	90
	Csonkaszarufa	1	4	8	120
	Csonkaszarufa	1	4	8	70
	Csonkaszarufa	1	4	8	75
	Csonkaszarufa	1	4	8	125
	Csonkaszarufa	1	4	8	105
	Csonkaszarufa	1	4	8	70
3. Modul	Kiváltó	2	4	8	55
	Élszarufa	1	8	8	115
	Csonkaszarufa	1	4	8	25
	Hajlatpalló	2	4	10	170
	Szarufa	2	4	8	125
	Szarufa	2	4	8	75
	Torokgerenda	2	4	8	60

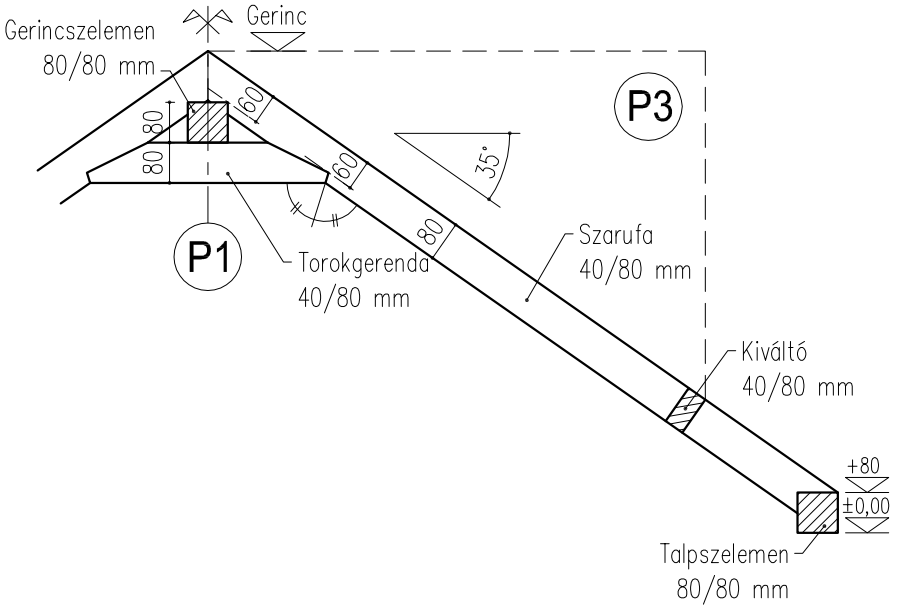
(+ kötőelemek)

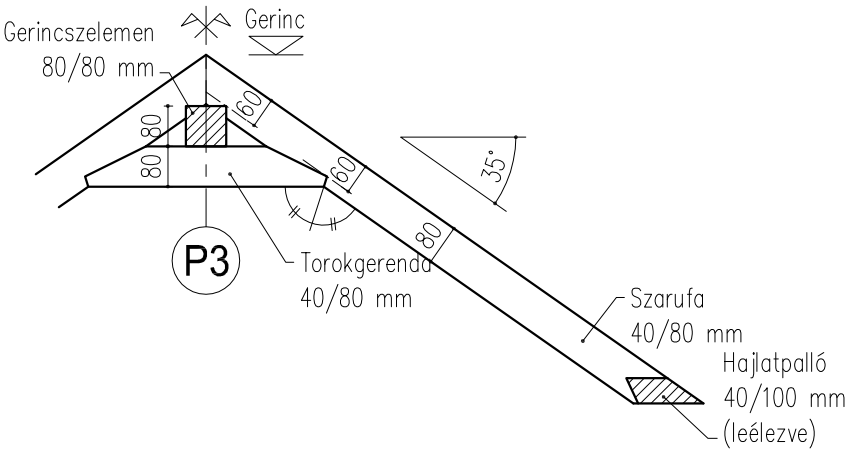
A szerkezet három modulra bontható:

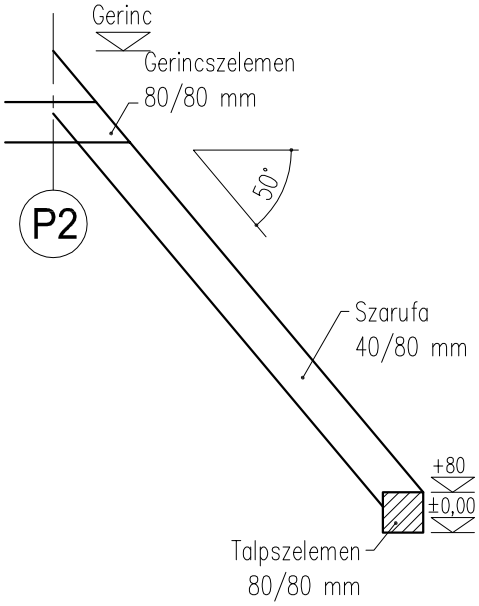
1. modul: a talpszelemenek és egész szarufák

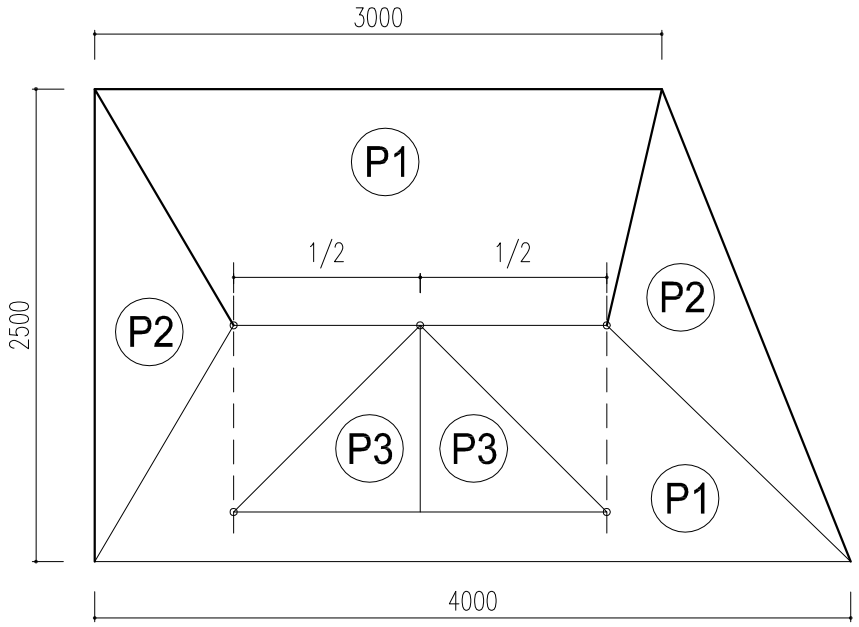
2. modul: élszarufák és csonkaszarufák

3. modul: álló tetőablak

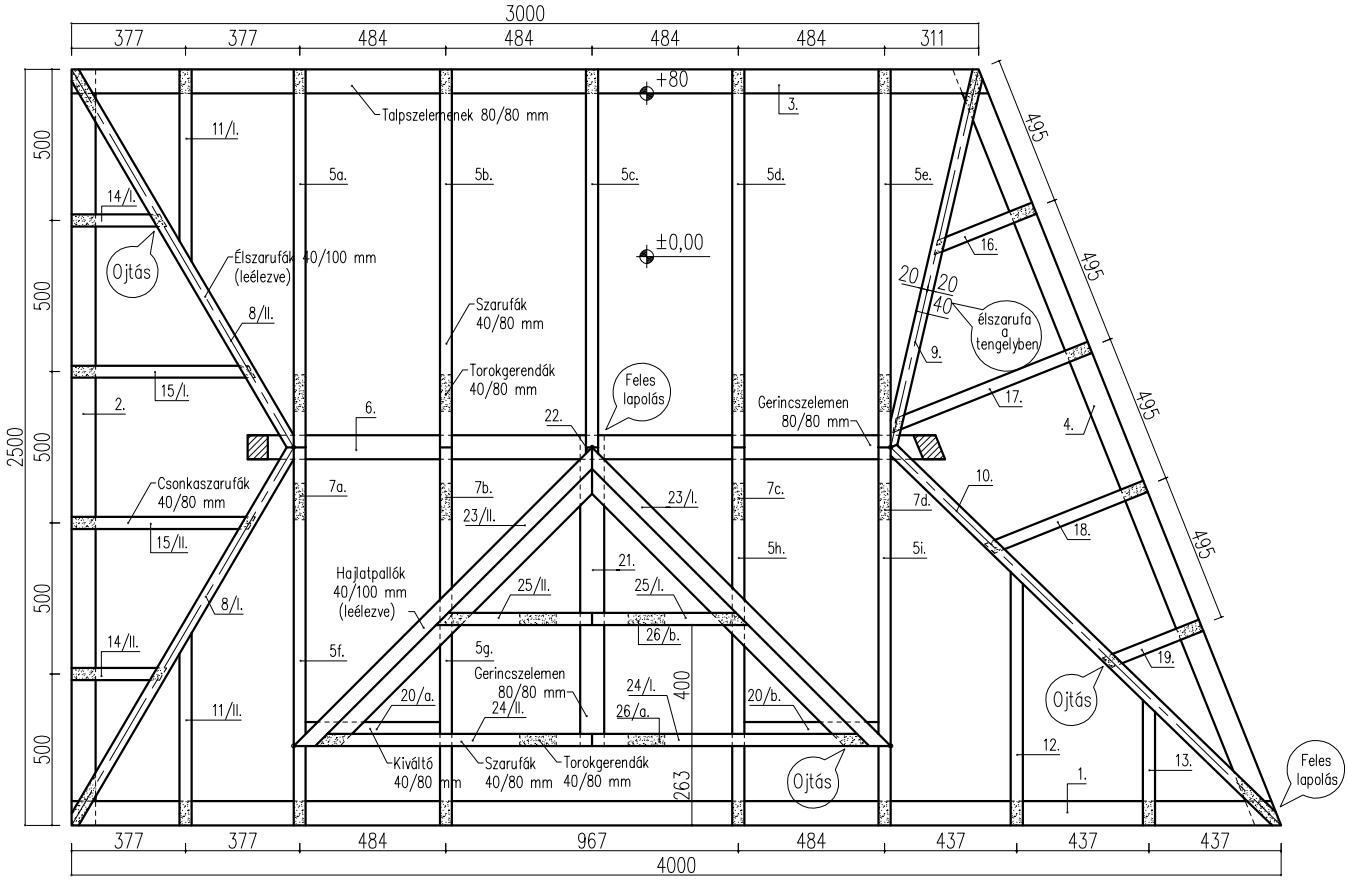








EuroSkills Verseny 2012 – profilok/kiközepelés – M 1:15



Megjegyzések

1. Modul: Talpszelemenek és egyenes szarufák (P1 profil)
2. Modul: Kontysíkok elemei (P2 profil)
3. Modul: Álló tetőablak (P3 profil)

A hajlatvonalak a gerincvonal középpontjában metsződnek.
Feles lapolásokban mindenhol a hosszabbik elem kerül felülre
A fötető gerincszelemenjének bütüje a P2 síkra van vágva
A torokgerendák ferde beeresztését szögfelezőben kell készíteni
Az élszarufákat az élvonalhoz tengelyben kell helyezni
A P2 felületen a csonkaszarufák ojtással készülnek
A P3 felületen a szarufák ojtással készülnek

EuroSkills Verseny 2012 – felülnézet – M 1:25

Tartalomjegyzék

Bevezető 1
Műveletek síkokkal 3
Síkműveletek 4
Profil meghatározásának lépései 5
Síkbaforgatás lépései 6
Kiközepelések 7
A kiközepelés 8
Kiközepelés azonos ereszmagasság és azonos tetőhajlás esetén 9
Kiközepelés azonos ereszmagasság és eltérő tetőhajlás esetén 10
Kiközepelés eltérő ereszmagasság és azonos tetőhajlás esetén 11
Kiközepelés eltérő ereszmagasság és eltérő tetőhajlás esetén 14
Kiközepelés tűzfalak közé 17
Alkatrészrajzok 19
Alkatrészrajzok 20
Kifejezések és rövidítések 22
1. Alaprajz és metszetek 23
2. Kiközepelés 24
3. Gerincszelemenek 25
4. Azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa 26
5. Szarufák kiosztása az eresz mentén 30
6. Csonkaszarufa 31
7. Leélezett sugárirányú csonkaszarufa 32
8. Azonos hajlásszögű tetősíkok közötti hajlatszarufa 35
9. Kettős csonkaszarufa 37
10. Azonos hajlásszögű tetősíkok közötti süllyesztett hajlatszarufa 38
11. Hajlatszarufára ojtott csonkaszarufa 39
12. Nem azonos tetőhajlásszögű tetősíkok közötti élszarufa 41
13. Élszarufára ojtott csonkaszarufa 45
14. Élszarufára ojtott, síkbaforgatott sugárirányú csonkaszarufa 47
15. Leélezett ferde oromzati szarufa 52
16. Leélezett ferde oromzati szarufára simuló csonkaszarufa és kiváltó 54
17. Síkbaforgatott ferde oromzati szarufa 55
18. Síkbaforgatott ferde oromzati szarufára simuló csonkaszarufa és kiváltó 56
19. Síkbaforgatott ferde kéménykiváltás 57
20. Hajlatpalló 60
21. Hajlatpallóra simuló csonkaszarufa 63
Feladatok 64
Feladatok 65
1. Feladat + pontozólap minta + tervlapok 67
2. Feladat + tervlapok 75
3. Feladat + tervlapok 77
4. Feladat + tervlapok 82
5. Feladat + tervlapok 88
Tartalomjegyzék 93