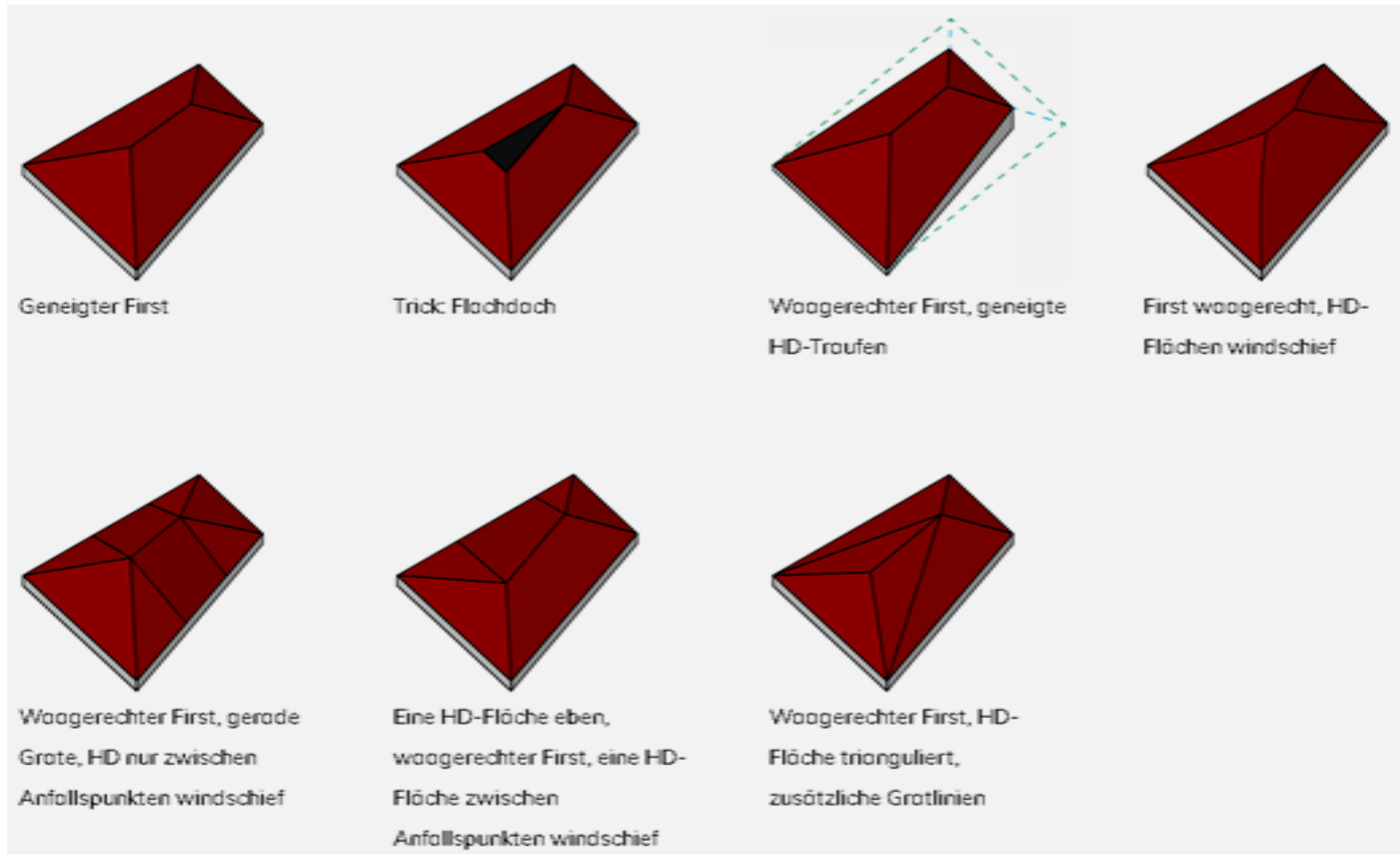


Az összetartó ereszvonalú tető közepeléséhez

Már sokszor megcsodáltuk a német tetőépítéssel foglalkozó szakirodalom és segédanyagok fejlettségét. Most is egy ilyenről foglalkozunk egy keveset.

Az [1] forrás egy képe látható az 1. ábrán.



1. ábra – forrása: [1]

Itt a kasseli képzési centrum egy feladata látható, megoldásaival együtt. Valószínű, hogy ezekkel még máskor is kell majd foglalkoznunk.

A probléma úgy vetődik fel, hogy – a tetőépítők hitvallása szerint – az összetartó ereszvonalú tetőre a szokásos módon kiközepelt tetőidom – melynek taréja ferde – : csúnya, ezért kerülendő. Ez a „megoldás” látható az 1. ábra felső ábrásorának első ábráján.

Az összes többi (6 darab!) tető - kialakítás ennek elkerülését szolgálja.

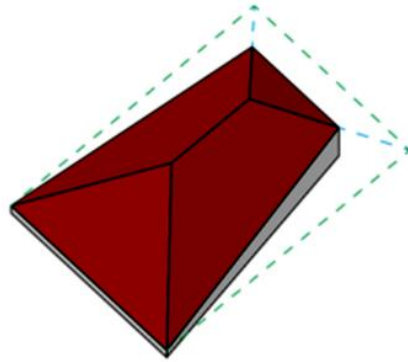
A felső sor 2. ábrája szerinti megoldás nálunk is megtalálható a szakkönyvekben – [2].

Eszerint:

...a nem párhuzamos ereszekből azonos hajlásszöggel indítjuk a tetősíkot, a tetőcsúcsban vízszintes síkkal levágjuk a tetőt, és az így adódó háromszög alakú részt kishajlású deszkázott tetővel borítjuk és bádoggal fedjük le.

Emiatt ezzel a megoldással itt tovább nem foglalkozunk.

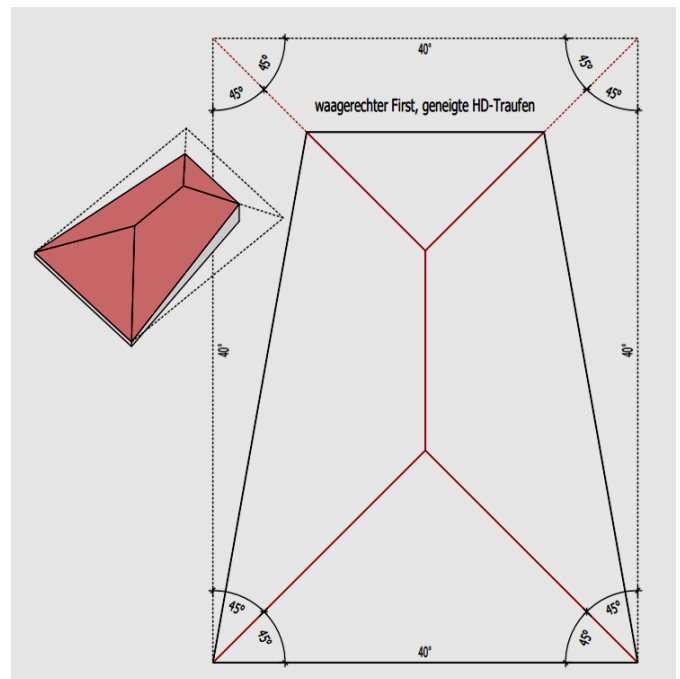
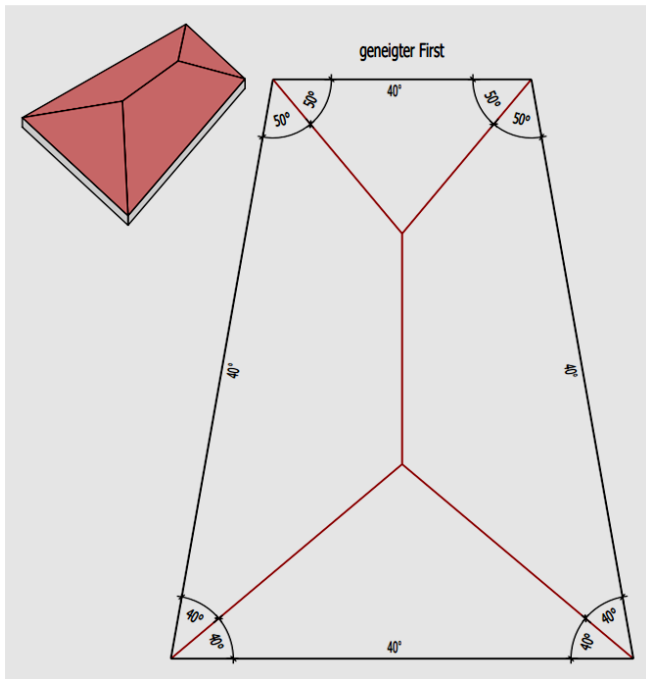
Ennél érdekesebb az 1. ábra felső sorának 3. ábrája – 2. ábra.



Waagerechter First, geneigte
HD-Traufen

2. ábra – forrása: [1]

Itt azt látjuk, hogy a nem párhuzamos ereszekre úgy szerkesztenek vízszintes taréjjal tetőt, hogy a főtető nem párhuzamos ereszvonalai nem egy vízszintes, hanem egy ferde síkban helyezkednek el. (HD = főtető). Részletesebb a 3. ábra.



3. ábra – forrása: [1]

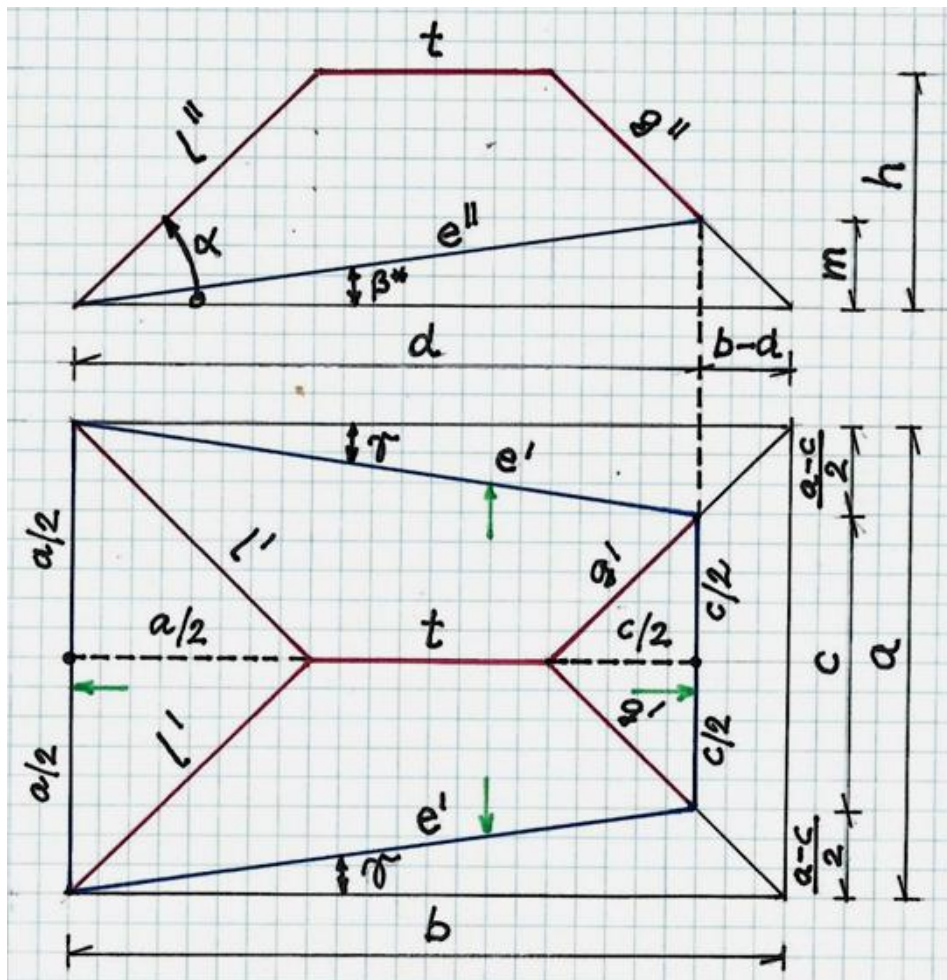
Erről leolvasható, hogy a módosított tetőidom közepelését nem az eredeti, hanem a kiegészített alaprajzzal végezzük el, az eredetivel egyező (itt: 40° - os) tetőhajlásokkal.

A 3. ábra jobb oldali kis axonometrikus ábrája szerint úgy is jellemezhetjük a geometriai helyzetet, hogy a téglalap alaprajzú kontytetőt „megmetszettük”, azaz három függőleges síkkal levágtunk belőle egy - egy darabot. Úgy tűnik, ez a legkönnyebb szemléltetési mód itt. Már ha valaki ragaszkodik az összetartó eresztvonalú alaprajzi kialakításhoz.

Erről [2] - ben azt írják, hogy:

Leghelyesebb az épület alaprajzát úgy tervezni, hogy az eresztvonalak párhuzamosak legyenek.

Most felírunk néhány összefüggést. Ehhez tekintsük a 4. ábrát!

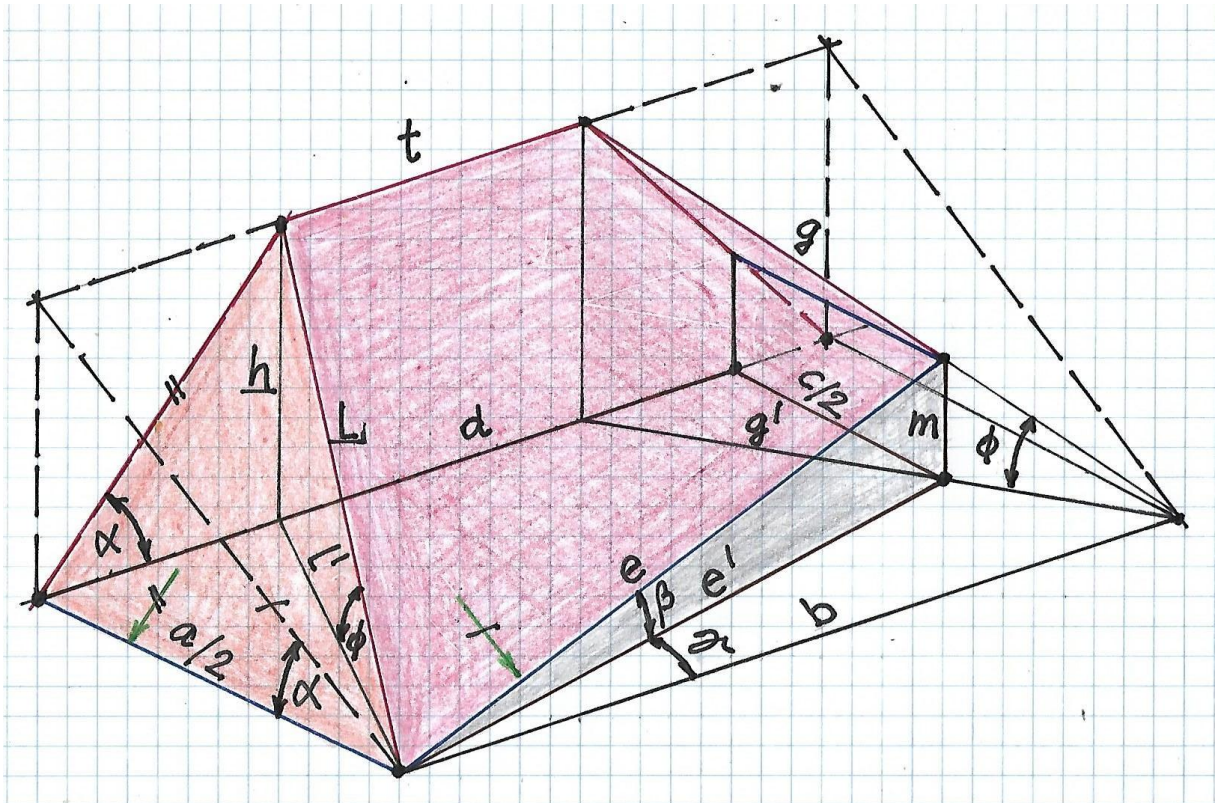


4. / 1 ábra

Érdemes lehet feladat formájában dolgozni. A feladat kiírása az alábbi is lehet.

Adott: $a, b, c, d, m; \alpha$.

Keresett: $h, l, t, g, e; \phi, \beta, \gamma$.



4. / 2 ábra

Ha a 4. / 1 ábráról nem lenne egyértelmű, akkor a 4. / 2 ábráról látszik, hogy minden tető - sík hajlása azonos, és pedig α .

A hosszabbik élgerinc l hosszának számítása *Pitagorász* tételével:

$$l^2 = l'^2 + h^2 ; \quad (1)$$

az élgerinc vízszintes vetületi hossza:

$$l' = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{2} ; \quad (2)$$

a taréj magassága:

$$\underline{\underline{h = \frac{a}{2} \cdot \operatorname{tg} \alpha ;}} \quad (3)$$

most (1), (2) és (3) - mal:

$$l^2 = 2 \cdot \left(\frac{a}{2}\right)^2 + \left(\frac{a}{2}\right)^2 \cdot \operatorname{tg}^2 \alpha = \left(\frac{a}{2}\right)^2 \cdot (2 + \operatorname{tg}^2 \alpha) ,$$

innen:

$$\underline{\underline{l = \frac{a}{2} \cdot \sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha} .}} \quad (4)$$

A taréj hossza:

$$t = b - 2 \cdot \frac{a}{2} = b - a, \text{ tehát:}$$

$$\underline{\underline{t = b - a}}. \quad (5)$$

Másképpen is:

$$t = d - \frac{a}{2} - \frac{c}{2} = d - \frac{a+c}{2}, \text{ tehát:}$$

$$\underline{\underline{t = d - \frac{a+c}{2}}}. \quad (6)$$

Most (5) és (6) - tal:

$$b - a = d - \frac{a+c}{2} \rightarrow b - \frac{a}{2} = d - \frac{c}{2} \rightarrow \underline{\underline{b - d = \frac{a-c}{2}}}. \quad (7)$$

A (7) összefüggés a 4. / 1 ábráról is leolvasható.

Ezután kiszámítjuk a rövidebbik élgerinc **g** hosszát.

A 4. / 2 ábráról:

$$\cos \phi = \frac{l'}{l} = \frac{g'}{g} \rightarrow g = g' \cdot \frac{l}{l'}; \quad (8)$$

most a 4. / 1 ábráról:

$$g' = \frac{c}{2} \cdot \sqrt{2}; \quad (9)$$

majd (8), (4) és (2) - vel is:

$$\cos \phi = \frac{l'}{l} = \frac{\frac{a}{2} \cdot \sqrt{2}}{\frac{a}{2} \cdot \sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha}} = \frac{\sqrt{2}}{\sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}; \quad (10)$$

ezután (8), (9) és (10) - zel:

$$g = \frac{c}{2} \cdot \sqrt{2} \cdot \frac{\sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}{\sqrt{2}} = \frac{c}{2} \cdot \sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha},$$

tehát:

$$\underline{\underline{g = \frac{c}{2} \cdot \sqrt{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha}}}. \quad (11)$$

Az élszarufáknak a vízszintes síkkal bezárt szöge (10) -ből:

$$\underline{\underline{\phi = \arccos \left(\sqrt{\frac{2}{2 + \operatorname{tg}^2 \alpha}} \right)}}. \quad (12)$$

A hosszanti függőleges „szeletelő sík” γ elfordulási szögére, (7) - tel is:

$$\operatorname{tg} \gamma = \frac{a-c}{2 \cdot d} = \frac{b-d}{d} \rightarrow \underline{\underline{\gamma = \operatorname{arctg} \left(\frac{a-c}{2 \cdot d} \right) = \operatorname{arctg} \left(\frac{b-d}{d} \right) .}} \quad (13)$$

A ferde ereszvonál e hosszára:

$$e^2 = e'^2 + m^2 ; \quad (14)$$

az ereszvonál alaprajzi vetületének e' hossza:

$$e' = \sqrt{d^2 + \left(\frac{a-c}{2} \right)^2} ; \quad (15)$$

most (14) és (15) - tel:

$$\underline{\underline{e = \sqrt{d^2 + \left(\frac{a-c}{2} \right)^2 + m^2} .}} \quad (16)$$

A ferde ereszvonálnak a vízszintes síkkal bezárt β szögére:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{m}{e'} ; \quad (17)$$

most (15) és (17) - tel:

$$\operatorname{tg} \beta = \frac{m}{\sqrt{d^2 + \left(\frac{a-c}{2} \right)^2}} ,$$

innen:

$$\underline{\underline{\beta = \operatorname{arctg} \left[\frac{m}{\sqrt{d^2 + \left(\frac{a-c}{2} \right)^2}} \right] .}} \quad (18)$$

Ezzel a kitűzött feladatot megoldottuk.

Megjegyzések:

M1. A 4. / 2 ábra a teljes tetőidomnak csak a felét mutatja. Ez a szimmetria miatt nem okozhat gondot. Egyébként e fél tető önmagában is megállhatja a helyét, adott körülmények között.

M2. Több alternatív formula is benne maradhatott még, amiket már nem írtunk ki.

Ezek kifejtését rábízunk az érdeklődő Olvasóra.

M3. A 4. / 1 ábrán a téglalap szögfelezői 45° - os szöget zárnak be a téglalap oldalával; e szögfelezők nem felezik az alaprajzi trapéz szögeit, ahogyan az a 3. ábráról is leolvasható.

M4. A 4. ábrán zöld nyilak mutatják az esővíz lefolyásának irányát. E nyilak a téglalap oldalaira merőlegesek, de a trapéz összetartó oldalaira nem. Ez lehet, hogy egyeseknél zavart okozhat. Ez a tulajdonság is egy specialitása ennek a nem kicsit fura feladatnak.

M5. A 4. / 1 ábráról azonnal leolvasható, hogy az alaprajzi egyenlő szárú trapéz szárai a csatlakozó oldalakkal $90^\circ \pm \gamma$ szögeket zárnak be.

M6. A 4. / 1 ábrán jelölt β^* szögre írhatjuk, hogy:

$$\operatorname{tg} \beta^* = \frac{m}{d} \rightarrow \beta^* = \operatorname{arctg} \left(\frac{m}{d} \right) ; \quad (19)$$

összefüggése β - val (17) és (19) - cel adódik:

$$\operatorname{tg} \beta^* = \frac{m}{d} = \frac{m}{e' \cdot \cos \gamma} = \frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \gamma} \rightarrow \underline{\beta^* = \operatorname{arctg} \left(\frac{\operatorname{tg} \beta}{\cos \gamma} \right)} \rightarrow \beta^* \geq \beta . \quad (20)$$

Esetünkben $\gamma \neq 0^\circ$, így itt $\beta^* \neq \beta$.

M7. A 4. / 1 ábráról az is leolvasható, hogy:

$$\operatorname{tg} \alpha = \frac{m}{b-d} \rightarrow \alpha = \operatorname{arctg} \left(\frac{m}{b-d} \right) . \quad (21)$$

Ez is mutatja, hogy a feladat kiírása során felesleges bemenő adatokat is megadtunk.

Ez semmi bajt nem okoz, viszont segítheti a többféle pályán való haladást.

M8. Fontos emlékeztetni arra a tényre, hogy e mintafeladatban minden tetősík egyforma hajlású. Ellenkező esetben a feladat és megoldása is bonyolultabb lesz.

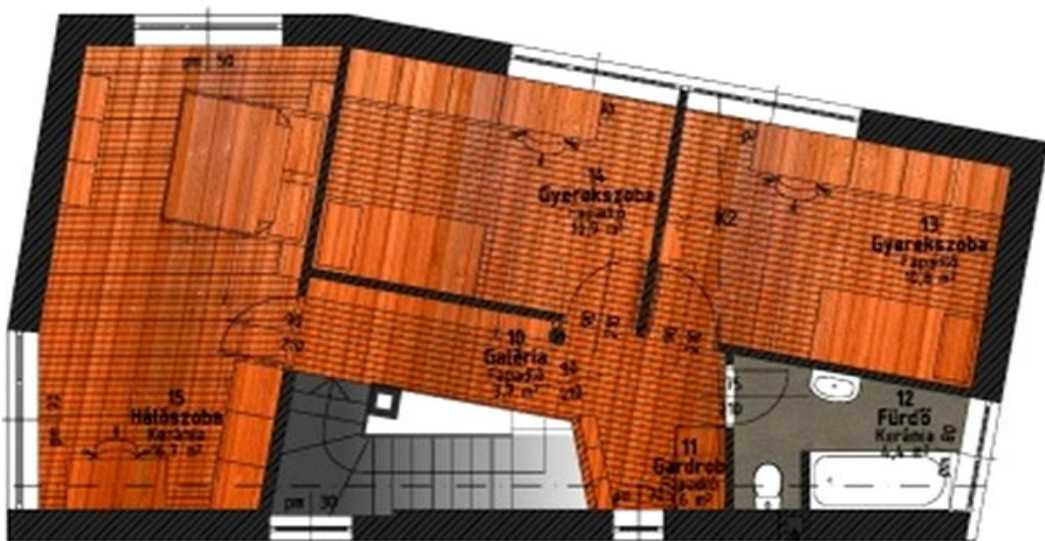
M9. Az [1] anyagokból kiderül, hogy ezek a mesterkurzus részei. Ez is magyarázhatja, hogy az ács szakmunkásképzés során az 1. ábra eseteinek többségével miért nem talál - kozik a tanuló.

M10. Első pillantásra kicsit ijesztő lehet a 4. ábra. Alaposabban megnézve kiderül, hogy valójában eléggé egyszerűen el lehet boldogulni a feladattal. Javasoljuk a saját jó és szép ábrák kidolgozását!

M11. A tetőalakok tanulmányozása során gyakran járunk el úgy, hogy egy újabb tető - idomot egy régebbiből származtatunk. Itt is ez történt a „megmetszés” alkalmazásával.

M12. Az egyik nyomós oka az összetartó ereszvonalakkal bíró tető építésének az lehet, ha a ház hegyesszögben összemetsződő tengelyű utcák sarka közelében áll. Ekkor adja magát, hogy az 1. ábra valamely – az elsőtől eltérő? – megoldásával éljenek.

M13. Hangot adunk elképedésünknek, hogy mit meg nem tesznek az építősök azért, hogy elkerüljék a „ferde taréj” - t. Mégis meglepően gyorsan találtunk ilyen – 5. ábra.



5. ábra – forrása: [3]

Mifelénk ennél sokkal kevesebb miatt is elmeszelik az engedélyezést. Merthogy nem illik a környezetébe, stb. Ha több ilyen tilalmas épület is lenne, akkor már nem lógna ki a sorból. Igaz, valakinek el kell kezdeni ezt a sort.

Az 5. ábra tetőjének tervezője kapott is rendesen, nem csak díjat. Úgy tűnik, van az az ideológia, mely szükségből erényt kovácsol. Mindkét oldalon.

M14. Mielőtt ráfognánk a ferde taréjú tetőre, hogy csúnya, elgondolkodhatunk azon, hogy miért mondanánk ilyet. Meglehet, valóban nem tetszik. De mihez igazodva mondjuk azt valamire, gondoljuk azt valamiről, hogy nem tetszik? Talán azért, mert valaki egyszer azt mondta, hogy ez meg az csúnya? Tanították az iskolában, leírták a tankönyvekben, szakmai folyóiratokban? Csúnya, mert szokatlan? Láttunk már bálna alakú, csavarfúró alakú, stb. épületeket, meg olyat is, amiről még azt sem tudtuk megmondani, hogy mire hasonlít. Ez elegendő ok lenne arra, hogy egy ilyen meg se szülessen? Miközben az építészek magukat művészeknek képzelik. Ezek szerint van megengedett és nem megengedett művészet? Ez így biztosan nem tetszik a nem megengedőknek, hiszen azt a bizonyos kultúrpolitikát juttathatja eszükbe, melynek talán ők is vesztesei, elszenvedői lehettek. Egyébként meg az úttörők nem kérnek engedélyt, mert tudják, hogy ha kérnének, akkor sem kapnának. Így megy ez.

Források:

[1] – <https://www.schiftzirkel.de/standard-titel/da-aufgabe-12>

[2] – ***Tóbiás László ~ Tóbiás Loránd: Ácsszerkezetek***
25. kiadás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1993.

[3] – https://epiteszforum.hu/uploads/images/2010/10/1920_800-m3rck2-p-03.jpg

Összeállította: ***Galgóczi Gyula***
ny. mérnöktanár

Szödliget, 2020. 08. 19.

Továbbiak: <https://galgoczi.net/>