



# Ismeretlen értékeink

## XIX.-XX. századi magyarországi téglaszárító színek vizsgálata

TDK konferencia  
Építészmérnöki kar  
2020

### **Szerzők:**

Kuklis Tibor

Szabó Simon

### **Konzulensek:**

Dr. Halmos Balázs

Dr. Hegyi Dezső



M Ű E G Y E T E M 1 7 8 2

Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem

Szilárdságtani és Tartószerkezeti Tanszék

Építészettörténeti és Műemléki Tanszék

# Tartalomjegyzék

|   |    |
|---|----|
| Absztrakt .....   | 1  |
| Bevezető .....  | 2  |
| 1. Téglagyártás Magyarországon .....                              | 4  |
| 1.1. A téglagyártás rövid története Magyarországon.....           | 5  |
| 1.2. A téglagyártás fontossága hazánkban.....                     | 9  |
| 1.3. Miért épp téglaszáritók? .....                               | 10 |
| 2. Technológia.....   | 12 |
| 2.1. A téglagyártás technológiája .....                           | 13 |
| 2.2. Nyíltszíni szárítás .....                                    | 14 |
| 3. Nyíltszíni szárítószínek vizsgálata .....                      | 18 |
| 3.1. Felmérés és feldolgozás célja, eszközei .....                | 19 |
| 3.2. A szárítószínek terhei .....                                 | 20 |
| 3.3. A felmért szárítószínek ismertetése .....                    | 23 |
| 3.3.1. Közönséges szárítószínek.....                              | 24 |
| 3.3.2. Állványos szárítószínek.....                               | 34 |
| 4. Hazai szárítószínek szerkezeti és technológiai fejlődése ..... | 40 |
| 4.1. Máglyázás a vetőhelyen.....                                  | 41 |
| 4.2. Máglyázás a szárítószínben .....                             | 41 |
| 4.3. Állványos szárítás.....                                      | 42 |
| 4.4. Nyíltszíni szárítás megújítása Magyarországon .....          | 43 |
| 4.5. Keller típusú szárítók.....                                  | 43 |
| 5. Konklúzió .....  | 45 |
| Köszönetnyilvánítás .....   | 47 |
| Felhasznált irodalom .....  | 48 |

### Mellékletek

A Melléklet: teveli szárítószín felmérési dokumentáció

B Melléklet: mázai #1 szárítószín felmérési dokumentáció

C Melléklet: mázai #2 szárítószín felmérési dokumentáció

D Melléklet: mázai vasbeton szárítószín felmérési dokumentáció

E Melléklet: sásdi szárítószín felmérési dokumentáció

F Melléklet: érdi szárítószín felmérési dokumentáció

G Melléklet: mázai fa Keller szárítószín felmérési dokumentáció

H Melléklet: paksi szárítószín felmérési dokumentáció

I Melléklet: paksi szárítószín felmérési dokumentáció

J Melléklet: mázai vasbeton Keller szárítószín felmérési dokumentáció

### Absztrakt

A téglagyártás hazánkban régóta fontos gazdasági ágazatnak számít, melynek jelentősége tovább növekedett a trianoni békeszerződésből adódó fahiány miatt. A tégl előállításához az alapanyagoknak egy bonyolult technológiai láncon kell végig futnia: ki kell termelni, szállítani, formázni, szárítani és égetni kell. Sokáig a legnagyobb helyigényű folyamat a téglák szárítása volt, amit kültéren, szárító színekben végeztek. A gyártási technológia fejlődésével a XX. Század második felében, a folyamatos gyártás igénye és a szárítási idő csökkentése miatt gyorszártó kamrákat kezdtek használni, így a szárító színek funkciójukat veszítették.<sup>1</sup>

Mivel hosszú évtizedekig nagy számban volt rájuk szükség, ezért a tervezésnek és kivitelezésének lehetőleg minél olcsóbban és könnyebben kellett zajlania. Így elterjedtek típusmegoldások a szárítószínek építésére, melyek minimalizálták az építési időt és munkát. Később, a vasbetonépítés kezdeti időszakában előregyártott szerkezeti elemekből is építettek szárítókat.<sup>2</sup>

Dolgozatunk célja, hogy örökségvédelmi célból építészeti és tartószerkezeti szempontból vizsgáljuk ezen színeket. Forrásaink helyszíni felmérések, és hasonló szerkezetű, kisléptékű mezőgazdasági/ipari épületek vizsgálata.<sup>3</sup> Az szakirodalomban talált szerkezeti típusok közül 1-1 példát kiválasztunk, melyet alaposabban fel is mérünk, elemzünk.

A színek vizsgálata során tipologizáljuk a korban használt szerkezeti rendszereket, illetve kitérünk a szerkezetválasztás, rendszer, csomóponti kialakítás technológiai és tartószerkezeti vonatkozásaira is.

---

<sup>1</sup> Déry Attila (2000): *Történeti anyagtan*. Budapest: TERC kiadó

<sup>2</sup> Áll. Gazdaságok Min. Prop. és Kísérleti Oszt (1955): *Mezőgazdasági épületek típus- és sorozatterveggyűjteménye*. Budapest

<sup>3</sup> Kronavetter Péter (2019): *A magyarországi téglagyárak építészeti öröksége, DLA értekezés*. Budapest

### Bevezető

Történeti épületállományunk helyzete évtizedek óta egyre csak romlik. Egyfelől a védelem nagyon esetleges, kevésbé szabályozott, másrészt nagyon sok történeti épületünkről nem, vagy csak hiányos felmérés készült. Egy felmérés önmagában az épület alapeometriáját és (jobb esetben) szerkezeti rendszerét taglalja. Épített örökségünk valódi arca értékleltár készítésével, illetve történetileg térben és időben elhelyezve mutatkozik meg igazán.

És mindez „csupán” az adatgyűjtés. Épületeink létezésének értelme azok rendeltetésben keresendő. Mára funkcióját veszített történeti épületeink valódi védelmét alapos kutatással és értékleltárral alátámasztott rehabilitáció jelentheti. Hazánktól nyugatra az építési tevékenység 57% -át a meglévő épületállomány rehabilitációja teszi ki.<sup>4</sup> Nálunk sokszor az értékeink számbavétele se történik meg, így az újrashasznosítás fel se merülhet. Pedig a rehabilitáció nemcsak elvi, hanem mára komoly környezetvédelmi kérdés is. Meglévő épületeink kivitelezésük során és anyagukban tekintélyes mennyiségű energiát „tárolnak”, továbbá jelentős tartalékokkal és újrashasznosítható low-tech szerkezetekkel rendelkeznek.

Épített örökségünk egyik leginkább elhanyagolt részét történeti ipari épületeink képezik. Számos érv szól amellett, hogy felülvizsgáljuk épületállományunk ezen részét. Ezek a létesítmények nem csupán az egykori gazdasági ágazat eszközei voltak, hanem már kulturális örökségünk részévé váltak. Így nem csupán az előállított termékek értékesek, hanem a gyártótelepek szerkezeti is.

A történeti ipari építészet jelentősége sokkal nagyobb, hiszen sok esetben itt jelentek meg elsőként azok a tervezésméleti és kivitelezési szempontok, amelyek később a XX. századtól megjelentek a lakó és középületeknél is. Gyárépületeknek, raktáraknak és szárítóknak nemcsak az aktuális építészeti irányzat miatt kellett funkcionálisnak, lennie: cél a minél rövidebb gyártási idő, minél kisebb előállítási költség volt a lehető legtöbb termék előállítása mellett. A funkcionális a költségek csökkentése miatt volt fontos.

Mindeközben a költségek minimalizálása mellett a legújabb anyagokat, szerkezeteket és technológiákat is kellett alkalmazniuk, hogy lépést tarthassanak a konkurenciával.<sup>5</sup> Erre jó példa a szárítóknál is előkerülő típusstervek készítése, az anyagmozgatás felgyorsításának igénye vagy épp a vasbeton előregyártás alkalmazása.

Az ipari épület fogalmán hétköznapi értelemben olyan épületet értünk, amelyben egy termék előállítása zajlik. Mégis számos olyan technológiai fázis van, ami szervesen kapcsolódik

---

<sup>4</sup> [https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/587326/IPOL\\_STU\(2016\)587326\\_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2016/587326/IPOL_STU(2016)587326_EN.pdf)

<sup>5</sup> Kuklis Tibor & Pilsitz Martin (2017): Műemlékvédelem a történeti ipari építészet területén az egykori királyi malátázó gabonaraktára, *Architectura Hungarie*, 5. oldal

## BEVEZETŐ

---

termeléshez, mégis más építményben végzik. Legyen szó raktárakról, kisebb műhelyekről, vagy kocsiszínekről. Ráadásul nagyon sok esetben ezek a melléképületek ugyanolyan igényes kivitelben készültek, mint maga az üzemi épület. Ez az építészeti és (gyártás)technológiai egység pedig magával hozza, hogy valójában nem egy-egy értékes ipari épületről, hanem sokkal inkább egész telephelyekről, vagy összefüggő ipari területekről lehetne beszélni.

Ilyen értéket hordoznak hazánk téglagyári épületei, köztük dolgozatunk témái, a nyíltszíni téglaszáritó színek is. Anyaguk, szerkezetük és fejlődésük sajátos képet mutat. Az egyszerű funkció ellenére rendkívül változatos épületekről van szó, ugyanakkor típusstervek és az előretörő előregyártás ellenére sok szempontból különböznek a hasonló léptékű és funkciójú mezőgazdasági és ipari épületektől is. Egyszerű, racionális kialakításuk és szerkezeti rendszereik viszont sokkal könnyebbé teszik fejlődésük nyomon követését.

# 1. Téglagyártás Magyarországon



*1. ábra: paksi téglagyár épületei, fotó: Zsebók Tamás*



## 1.1. A téglagyártás rövid története Magyarországon

Hazánkban zajló téglagyártás legelső fennmaradt bizonyítékai a Római Birodalom Pannónia provinciájából származnak. A Birodalom elsődleges építőanyaga a vályog és később az égetett agyagtégla volt, ezért számtalan telepet létesítettek a mai Magyarország területén is (pl.: 1976-ban feltárt balatonfüredi téглаégető.) A Birodalom bukásával a gyártási kedv nem szűnt meg, sőt a népvándorlás korának népei is átvették a római technológiákat, illetve nagyon sok már beépített falazóelemet hasznosították újra.<sup>6</sup>

A honfoglaló magyarság is folytatta a római tradíciót, de igazi fejlődés a XIII. századi céhrendszer megjelenésével érhető tetten. A bevándorló olasz és német iparosok mellett a magyar mesterek is részt vettek a versenyben.<sup>7</sup> A középkori magyar téglagyártás egyik legfontosabb emléke a XIV.sz-i őrszentpéteri téглаégető (**2. ábra**).



*2. ábra: őrszentpéteri téглаégető<sup>8</sup>*

A magyarországi céhes téglatermelés I. (Hunyadi) Mátyás korára már európai szinten is jelentőssé vált.<sup>9</sup>

A török hódoltság évtizedekre visszavetette a téglagyártást. A hódoltság kialakulásával a törökök lassan, de biztosan behozták a megszállt országrészekbe saját kultúrájukat. A

---

<sup>6</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téгла és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 20. oldal

<sup>7</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téгла és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 34. oldal

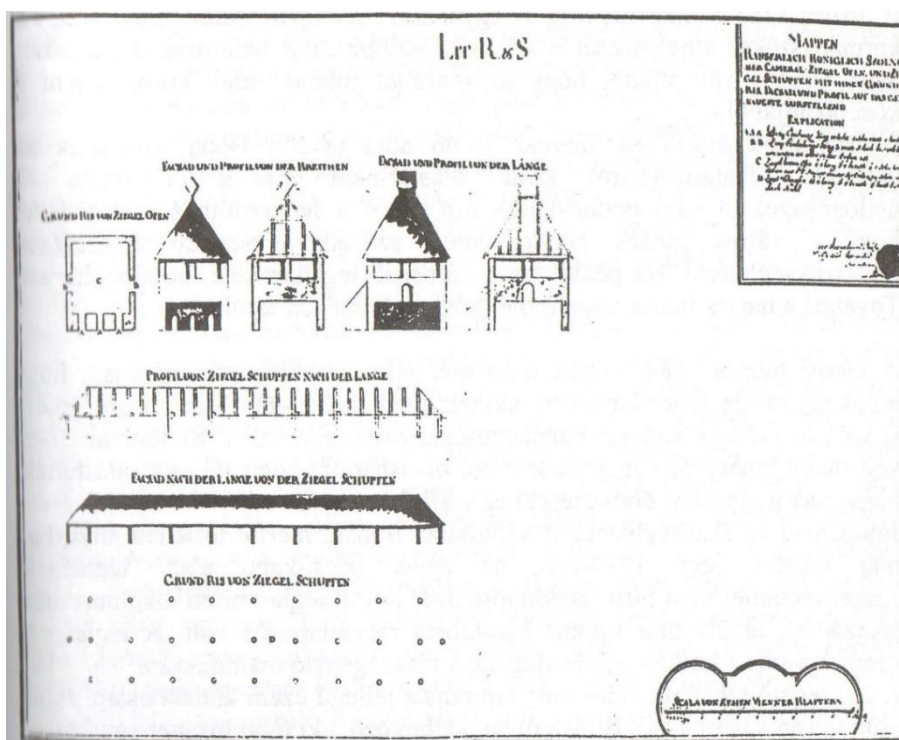
<sup>8</sup> <http://www.orszentpeter.hu/turizmus/helyi-ertekek/epített-orokseg/kozepkori-teglaegeto>

<sup>9</sup> Az orosz cár építkezéseéhez magyar és olasz mestereket kért Mátyás királytól.

Fodor József (2005): Magyarországi téгла és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 35. oldal

betelepülő török mesteremberekhez magyar céhlegények csatlakoztak. Az együttműködés eredménye számtalan kő-tégla vegyes falazatú dzsámi, fürdő és kút volt.

A török kiűzése után a XVIII. században a főúri téглаégetők domináltak. Ezek mellett voltak még egyházi és császári ill. királyi égetők is. A századra jellemző a téглаégetéshez szükséges tűzifa hiánya. Így a vegyes falazat még mindig domináns volt, jól mutatva a téгла drágaságát (vegyes falazatok aránya  $\frac{2}{3}$  kő,  $\frac{1}{3}$  téгла volt). Ezek az igények hívták életre a szénrel való égetést, amelyet az országban Sopronban használtak először 1793-ban. A minőség azonban rosszabb volt, mint előtte a fatüzelésű kemencében égetett téglaké.



3. ábra: A szolnoki császári-királyi téglagyár tervcsomagja<sup>10</sup>

A XIX. századra a téglagyártási technológia gyors fejlődése a jellemző. A kerámia építőanyagokkal szembeni igény folyamatosan nőtt, amit a hagyományos technológiákkal nem tudtak követni. A Budapesti 1838-as árvíz hatására sok vályogfalú épület összedőlt és a felújítási munkálatok során a legtöbb épületet kerámia téglából akarták építeni, így sok téglagyárat építettek Budapest környékén. Ugyanekkor behívták az országba Drasche Henrik bécsi gyárost, aki a téglagyártási technológiai folyamatok iparosításának úttörője volt Magyarországon.<sup>11</sup> Több téglagyárat létesített Budapest körül, mindegyik az Európában ismert

<sup>10</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglák és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 67. oldal

<sup>11</sup> Mona Ferenc (1988): Bevezető. In Mona Ferenc (szerk.): *Tégla és Cserépgyárak Magyarországon a XIX. végén.* Budapest. 1. oldal

legmodernebb technológiákkal lett felszerelve. Nagyobb városok közelében a budapesti technológiai fejlődést követve változott a technológia.

A XIX. századból három főbb technológiai újítás említhető meg, mely gyorsította a gyártást, csökkentette a munkaigényt és növelte a téglák minőségét. A téglák előkészítésénél Otto Rost szabadalmaztatta az ún. szeparátort, mely meg tudta az agyagot tisztítani a szennyező mészrögöktől. Ezt elsőként 1868-ban Drasche Henrik téglagyárában alkalmazták Kőbányán.<sup>12</sup> Az agyagmasszát sokáig kézzel, vagy gőzgépek segítségével vetőládákban vetették, mely változó minőségű téglákat eredményezett és nagy munkaigénye volt. 1858-ban találták fel az ún. csigaprést, mely sokkal jobban tudta tömöríteni az agyagot, gyorsabban gyártott, illetve lehetővé tette lyukacsos termékek gyártását is. Végül a téglá égetésénél áttörést jelentett az 1857-ben szabadalmaztatott Hoffmann-féle körkemence, amely lehetővé tette a téglák folyamatos üzemű égetését, a régebben használt szakaszos üzemű kemencékkel szemben. Magyarországon elsőként Drasche Henrik téglagyárában építettek Hoffmann-kemencét 1868-ban (**4. ábra**).



*4. ábra: Hoffmann-féle kemence Pakson, saját fotó*

Az első világháború alatt a munkaerő- és szénhiány miatt szinte a teljes magyar téglagyártás leállt. A háború után az (elsősorban lengyel és magyar) idénymunkások elmaradtak, az építési áruhitelék megszűntek, az építési költségek pedig állandóan ingadoztak. Mindezek a dualizmus-kori termelés 50%-ára csökkentették a hazai téglagyártást. Az 1929-33-

---

<sup>12</sup> Kádár József (2005): Miesbach - Drasche Téglyagyár. In Kádár József (szerk.): *Kőbányai Téglyagyárak*. Budapest: ÚMK. 55-61. oldal

as gazdasági világválság pedig újabb mélypontot hozott. A recessziót követően az állami adókedvezményeknek és a területi visszacsatolások (Felvidék, Délvidék, Kelet-Magyarország és Erdély egy része) során visszakerült gyáraknak köszönhetően újra javult a téglagyártás helyzete. Növekedés ellenére a munkaerőhiány még mindig komoly gondot jelentett, ugyanis nehéz volt fix dolgozói állományt kialakítani. (Míg a legtöbb gyár átlagosan 285 napon át dolgozott, addig a téglaiiparban csak 229 napon át tudták foglalkoztatni az alkalmazottakat.<sup>13</sup>) A hosszú, kényszerű téli szünet és a szokásos munkásbérnél is alacsonyabb fizetések komoly szociális problémákat okoztak. A gyárosok mindezt olyan rövidtávú kényszermegoldásokkal kívánták áthidalni, mint a kevesebb helyet igénylő párhuzamos gyártási ágak bevezetése (samott, virágcserep stb.)<sup>14</sup>

A második világháborúban bekövetkező hatalmas épületkárok (lakások 80%-a sérült) a téglagyártás épületeit is érintették. A háború alatt sok kemence, kémény sérült. Régi nyíltszíni szárítókat bontottak el, hogy védelmi állásokat építsenek ki belőlük. A gyártókapacitás csökkenése ellenére 1945-ben az eddigieknél nagyobb szükség lett volna téglára. Így az újjáépítés igénye indította el az igazi fejlődést.

Az 1947-ben az államosítást követően a szocialista tervgazdaság keretein belül indult meg mindez. Az agyagbányászat, tégliformázás és -égetés gépesítése mellett erős szárítóhiány mutatkozott. Az 1952-54-es években a nyerstéglák egyharmadát bankettákon tárolták, amelynek óriási kár lett az eredménye: 1953-es évben 2400 családi háznyi téglament tönkre a szabad ég alatt az eső és fagykárok által<sup>15</sup>. A két világháború között a műszárítás már ismert dolog volt hazánkban (pl.: kemence hőjének hasznosítása), de nem terjedt el széles körben. A második világháború után a kevés fűtőanyag és a drága hőenergia következtében új szabadszárítók fejlesztése és építése volt a cél. A német Keller-cég szárítói mellett, hazai tervezésű vasbeton vázas színek is épültek (pl.: Szász-Folly-féle).

A nyerstégla mozgatás folyamatos gépesítésével pedig egyre kisebb hibák keletkeztek, mivel munkás egyre kevésbé ért a téglához<sup>16</sup>. Így az 1950-es, '60-as években a nyíltszíni szárítást és a drágább műszárítást kombinálták, fokozva a száradás gyorsaságát.<sup>17</sup> 1960-75-ig terjedő évekre az országgyűlés több mint 1 millió új lakás építését irányozta elő. Ez tovább

---

<sup>13</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglagyártás és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém

<sup>14</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglagyártás és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 278. oldal

<sup>15</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglagyártás és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 357. oldal

<sup>16</sup> Zala újság, (1953-11-01) / 257. szám, 7. oldal

<sup>17</sup> Sümegi István (1959): Keller rendszerű téglaszárítók, ÉM. Iparterv Műszaki Osztály Kiadványai, Budapest, 3. oldal

ösztökélte a téglagyártás tudományos alapokon nyugvó fejlődését. A hatvanas évek közepétől az Építőanyagipari Központ Kutató Intézete is hozzájárult az intenzív fejlődéshez (Zeöld István korszerű alagút kemencéje, üreges kerámiablokkok előállítására szolgáló üzem terve, olcsóbb kamrás szárítás stb.). A program befejeztével is komoly igény maradt a téglákra: egész héten üzemeltek a gyárak, hála az előretörő automatizálásnak. 1980-ra néhány gyárban emberi kéz érintése nélkül zajlott a téglagyártás. A fejlesztések miatt a fővárosi és a dunántúli téglagyárak szerepe csökkent, az alföldieké nőtt. A külföldi technológiák vásárlása ekkora már a keleti blokkon belül is lehetővé vált, így sok új külföldi licenzű és hazai termék(család) jelent meg a hazai piacon. Mindez az 1980-as évek második felére európai szintre emelte a magyar téglaiipart.

A rendszerváltás véget vetett az állami tulajdonú hazai téglagyártásnak. Több külföldi cég (pl.: az osztrák Wienerberger és Leier) már a rendszerváltáskor megvette a lábát hazánkban. A piacgazdaságra való átállással és privatizációval a magyar tulajdon jelentősége a hazai téglagyártásban megszűnt (ma a Wienerberger és Leier uralja a magyar téglapiacot). Magyar tulajdonú cégek továbbra is fennmaradtak (pl.: Bakonytherm), de nem jelentenek konkurenciát a nagyobb külföldi vállalatoknak.

Magyarországon 1938-ban 314 téglagyár működött, 2019-re csupán 18 gyárban folyik termelés, 55 gyár pedig hasznosítatlanul áll.<sup>18</sup> Sok magyar tulajdonú gyártól megválna gazdája (pl.: Sásd), de az újabb tulajdonos sem garancia a gyártás folytatására, sőt sokszor a bontás az újra gazdára talált téglagyárak sorsa.

Másik véglet, amikor az új tulajdonos felismeri, hogy az egykori gyár már nem képes múltbeli funkcióját ellátni és kísérletet tesz a telep értékeinek felmérésére és az esetleges újrahasznosításra (pl.: Paks). Ugyanakkor a rehabilitáció anyagi források hiányában és a gyártelep rossz elhelyezkedése miatt (település széle) ritkán lehetséges.

### 1.2. A téglagyártás fontossága hazánkban

Előző fejezetből is látható, hogy a Kárpát-medencében már a honfoglalást megelőzően is jelentékeny volt a téglagyártás, gondoljunk csak a népvándorlás korában is újrahasznosított római falazóelemekre. A középkori Magyarországon a céhrendszer előre törésével tovább élénkült a hazai téglagyártás, mely kicsi megtorpanás után a török hódoltság alatt is lassan, de biztosan fejlődött. Ahogy a XVIII. század elején javarészt még a vegyes téglakő falazat volt előtérben (régióként ez eltérhet, pl.: az Alföldön tisztán téglakő szerkezetű középkori

---

<sup>18</sup> Kronavetter Péter (2019): A magyarországi téglagyárak építészeti öröksége, DLA értekezés. Budapest, 7. oldal

templomok), úgy a XIX. század végére az iparosodás miatt előre tört a tisztán téglafalazat. A nagyméretű téglát lassan felváltotta a kisméretű téglafalazat az első világháború után. Persze a technológia fejlődése önmagában nem növelte volna az igényt. Az 1838-as pesti árvíz után azonban az egész várost újjá kellett építeni. Mindez magával hozta a kb. 30 nagyobb kőbányai téglagyár felfutását<sup>19</sup>. Az első világháborút megelőző évtizedekben a gépesítés miatt a belső területeken gyártott téglák a peremterületekre is eljutottak, tartva a versenyt a külföldi téglákkal. A két világháború és gazdasági válságok ugyan megnyirbálták a hazai téglagyártást, de mint építőelem, jelentősége nem csökkent. Hogy lehetett ez?

Egyfelől a téglafalazat a nagy kiterjedésű agyaglelőhelyek miatt sokáig megtérülően gyártható építési termék volt hazánkban. Másrészt, az elmúlt néhány évszázad építészeti hagyományának megfelelően a Kárpát-medence középső részén a masszív, falas, vakolt épületek lettek „házak”. Ez a vélekedés a mai magyar építetők körében is megmaradt, még ha csak a családi házak szintjén is. Másfelől a téglafalazat képes volt megújulni a XXI. század energetikai elvárásainak megfelelően (ez ugyan nem magyar sajátosság, de sikerült köztudatban tartani a téglafalazattal ezzel). Ugyan a hőtehetetlenség csökkent, viszont a hőszigetelési képesség nőtt, miközben megfelelő vakolattal biztosítható a kellő légzárás. Arról nem is beszélve, hogy az új típusú falazóblokkokkal a kivitelezés is egyszerűbb, miközben a belső légkörülmények szempontjából a kerámia anyag továbbra is a legkedvezőbb.

A másik oka a téglafalazat reneszánszának az igényesebb kortárs magyar építészetben érhető tetten: mind az organikus (pl.: Turi Attila), mind neomodern (pl.: Tomay Tamás) stílus, illetve a kritikai regionalizmus (pl. Nagy Tamás) irányzata is előszeretettel használja a tömör téglafalazatot, mint homlokzatburkolatot. Ez hol a rusztikusságot, hol a geometrikusságot és letisztultságot hangsúlyozza ki.

### 1.3. Miért épp téglaszárítók?

Már a bevezetőben is említettük, hogy a gyártelepek építményei nem csupán a termék előállításának helyéből állnak. Ugyanez igaz a téglagyárakra is. A mérnöki műtárgyak (pl.: tornyok, belső vasúti pályák, kémény stb.) mellett számtalan melléképület található, legyen szó raktárakról, kocsiszínekről, vagy kültéri nyílászárókról.

Utóbbiak funkciója volt a formázott, de még ki nem égetett téglák szárítása. A szárítószínek földrajzi elhelyezkedéstől függetlenül számtalan méretben, szerkezeti rendszerrel fordultak elő. Volt ahol építészeti szempontból is értékes kialakításban, máshol már csak szükségleti („születli”)

---

<sup>19</sup> Buzás Kálmán (2017): Kőbánya oda és vissza – mesék ihlette emlékezet. Ráth Lépcső Tudásközpont, Budapest, 20. oldal

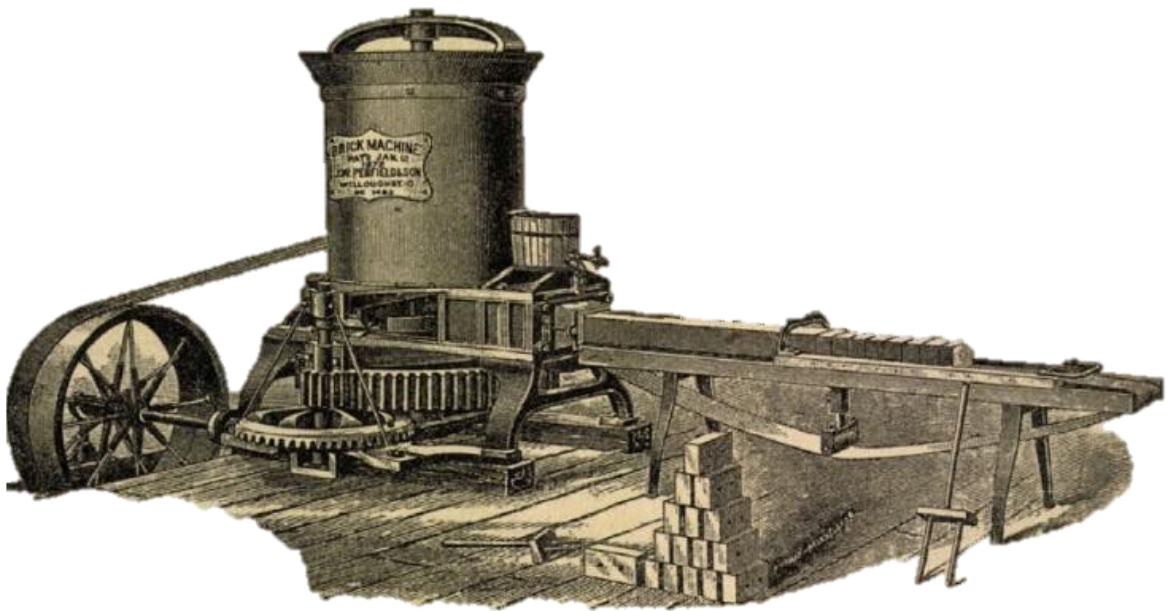
jelleggel készültek. Nagyobb részük vázas, lehetővé téve az építmények harántirányú szellőzését is. Bár a tetőgerinc menti kiszellőzés erősen ajánlott volt, ezt nem mindig építették be. A szárítók keretszerkezetének anyaga fa, acél, téglá és vasbeton, illetve ezek kombinációi voltak. Sokszor egy téglagyár területén többfajta ilyen szárítósín is állt (lásd a későbbiekben Máza például). Építésük extenzívnek mondható, mivel sokáig a szárítókapacitást újabb nyíltszíni szárítókkal növelték, a szárítás korszerűsítése helyett. Ez a tendencia Magyarországon még a XX. század első felében is megfigyelhető, noha a nyíltszíni szárítás csupán a napon szárításnál „fejlettebb”. Luzsa Ferenc, korabeli gyárigazgató szavaival élve: „[...]Komoly téglagyáros nem az időjárás szeszélyeire bizza az áruját, hanem csak addig nyújtózkodik, ameddig a szárítószíne ér [...]”,<sup>20</sup>

Épp ez a mennyiségi hozzáállás hozta magával, hogy a nagy építkezések ellenére spórolni kellett a szárítószínek tervezésekor és kivételezésekor is, valamint a hosszirányban toldott szárítóknál egyre nagyobb gondot okozott a ki és berakodás is, mivel a távok egyre nőttek. Mindezek az igények okozták a nyíltszíni szárítószínek fejlődését és később bukását is. Bár a legtöbb hazai téglagyár már nem üzemel és ezen épületeket nagyjából elbontották, mégis kellő mennyiségben és variációban maradtak fenn, hogy a szakirodalom és helyszíni felméréseink segítségével pontosabb képet kapjunk a fejlődéstörténetről szárítási technológia és tartószerkezeti fejlődés tekintetében.

---

<sup>20</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 103. oldal

## 2. Technológia



5. ábra: Kézi téglasajtó<sup>21</sup>

---

<sup>21</sup> [https://img.index.hu/imgfrm/7/2/3/1/BIG\\_0016077231.jpg](https://img.index.hu/imgfrm/7/2/3/1/BIG_0016077231.jpg)



## 2.1. A téglagyártás technológiája

A téglagyártás bonyolult technológiai folyamat, melyben a téglanyagnak négy elkülöníthető technológiai lépésen kell átesnie. A következőkben röviden bemutatjuk ezeket a lépéseket.<sup>22</sup>

A téglagyártás első lépése a téglanyag kitermelése és előkészítése. A téglanyagot a kitermelés után a gyártás helyszínére szállítják, ahol a szükséges szemméretűre szakaszosan finomítják (törik pofás törővel → aprítják hengerművel → őrlők görgőjáráttal és golyósmalommal). Az őrlés minősége a kerámiatermék kialakításától függ. Durvakerámiát elég 1-2 mm-es szemméretig finomítani, míg finomkerámiát tovább kell őrlni.

A megfelelő finomságú alapanyagot adott formára kell alakítani. A formáláshoz szükséges képlékeny viselkedést pihentetéssel, hideg/meleg feltárással (párás környezetben tartás) vagy gyúrással, keveréssel lehet elérni. Ezután az alapanyagot tömöríteni, formázni majd darabolni kell.

A megformálás után a nyerstéglából el kell távolítani a fölösleges vízmennyiséget. A szárítás során a tégl elveszíti a képlékeny viselkedését, így tartja az alakját az égetés során. Nedves tégl égetése nemcsak kellemetlen deformációkkal, de túlzott pórusképződéssel is jár, ami rontja a szilárdságot.

Végül a tégl égetése során alakulnak ki a végső tulajdonságai. A kemencében a hőmérséklet növekedésével az agyagszemcsék közelebb húzódnak egymáshoz (csökken a porozitás, nő a szilárdság). Az égetés négy szakaszból áll, mivel gyors melegítés vagy lehűtés esetén a tégl megrepedhet.<sup>23</sup> Az égetés első szakasza az utószárítás, melyben alacsony (120 C°) hőmérsékleten eltávolítják a szárítás során még megmaradt vizeket. A második szakaszban előmelegítik az anyagot. A harmadik szakaszban a hőmérsékletet az égetési hőmérsékletig emelik, ami az a hőmérséklet, melynél az anyag fizikai tulajdonságai nem változnak, de nagyobb hőmérséklet-túllépéskor romlani kezdenek. Az égetés negyedik szakaszában az anyagot lassan lehűtik.

---

<sup>22</sup> Dr. Balázs György (1980): A kerámia gyártástechnológiája. In Palotás-Balázs (szerk.): *Beton-habarc-s-kerámia-műanyag*. Budapest: Akadémia kiadó. 452-467. oldal

<sup>23</sup> Dr. Artinger István (2004): Kerámiák. In Artinger-Csikós-Krállics-Németh-Palotás (szerk.): *Fémek és Kerámiák Technológiája*. Budapest: Műegyetem Kiadó. 7. fejezet 1-16. oldal

## 2.2. Nyíltszíni szárítás

A téglanyag formázásához vizet kell hozzáadni, hogy az plasztikusan alakítható legyen. Ezt a hozzáadott vízmennyiséget égetés előtt el kell távolítani belőle, ezt a technológiai lépést szárításnak hívják. A szárítás történhet nyíltszíni szárítókkal vagy mesterséges szárítókkal. A szárítás során a vizet hőkezeléssel távolítják el a téglából. A hőt általában levegő útján, konvektív hőátadással közlik a téglával. A levegő hőjét átadja a téglafelületnek, melyen így a víz elpárolog. Az keletkezett gőzt a levegő elszállítja. A levegőnek így kettős szerepe van a szárítási folyamatban, egyrészt hőátadó, másrészt gőzfeltevő közegként működik.<sup>24</sup>

A téglanyagban kötetlen módon jelen van a víz a pórusokban kapilláris vízként, fizikailag kötött módon az agyagásványokhoz adhéziós erőkkel kötődve, illetve kémiai kötésekkel kristályközi vízként (főleg montmorillonit tartalmú agyagásványoknál). A szárítás során nem szabad az összes vizet eltávolítani az anyagból, csak a kapilláris és az adszorpciós vizet. A szárítás folyamatát két részre lehet osztani. Az első szakaszban a kapilláris víz távozik a téglából a téglafelületén. A meleg levegő felmelegíti a téglafelületét, melyen így elpárolog a víz, ezzel lehűl a felület. A kapillárisokban lévő víz a hidegebb levegő felé áramlik, így pótlódik a nedvesség a téglafelületén. A kapilláris víz távozása után a szárítás második szakaszában az adszorpciós víz is távozik. A második szakaszban a téglafelülete már száraz és az adszorpciós víz a téglabelsejében válik gőzzé és párolog el az üres pórusokon keresztül. Ez a folyamat sokkal lassabb, mint az első szakasz. A szárítási folyamat növelhető a kapilláris átmérő növelésével, ami nem képlékeny adalékok (homok, égetett téglatörmelék, fűrészpor) hozzáadásával érhető el. Ügyelni kell, hogy a szárítás ne legyen túl gyors, mivel ez a téglában egyenetlen zsugorodást, repedéseket okozhat.

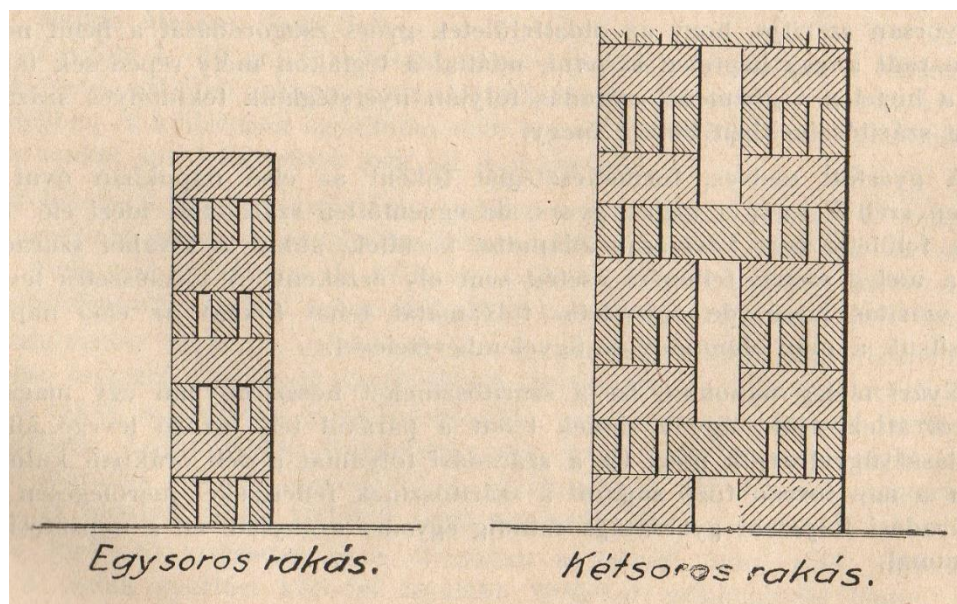
A kerámia termék szárításának sebessége függ az alapanyagtól és a szárítóközegetől. Minél magasabb a szárító levegő hőmérséklete, annál gyorsabban szárad a téglafelület, viszont a téglatermékeket 100 C° alatt kell szárítani, hogy a téglafelület ne essen szét a gyors szárítás útján. Minél kisebb a levegő páratartalma, annál több gőzt képes felvenni, így annál gyorsabb a szárítás. Gyorsabb levegő gyorsabban szárít (több hőt ad át, több gőzt visz el), így például szeles időben gyorsabban szárad a téglafelület. A szárított anyag minél nagyobb felületével érintkezik a levegő, annál gyorsabban szárít, így minél nagyobb felülete van egy anyagnak a térfogatához képest (tömör téglánál kisebb, lyukacsosnál nagyobb), annál gyorsabban szárad. Ez azt is jelenti, hogy minél több oldalát éri az anyagnak a levegő, annál gyorsabban szárad.

---

<sup>24</sup> Zeöld István (1958): *Tégla és cserépgyártás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 229. oldal

A történeti téglagyártás során a nedves agyag saját súlyának 20-25%-át vette fel vízben, amit a formázás után a szárítás közben kell elpárologtatni, hogy a téglák már szárazabb állapotban kerüljenek a kemencébe. A téglák kiszáritása azért szükséges, hogy a kemencében ne képződjön sok pórus, ezzel nagyban csökkentve a szilárdságot. A szabad levegőn történő szárítás igen lassú és nehézkes művelet volt, valamint élőmunka igénye (anyagmozgatás) is viszonylag sok volt. Sok múlott az időjárásról (hőmérséklet, páratartalom, szélirány), ugyanakkor a rakodók ügyességén is (gyorsaság, rakás milyensége), illetve a szakszerűen kivitelezett szárítókon (pl.: átszellőzés a szél tetőgerince mentén, védelem a csapóeső ellen, vízelvezetés a színek körül).

Nyári hónapok során volt a legkedvezőbb a szárítás, kb. feleannyi idő alatt ment végbe a folyamat, mint tavasszal, vagy ősszel. A levegő páratartalma szempontjából április és augusztus között volt a legkedvezőbb időszak. Az augusztusi hideg éjszéken a harmatképződés növekedésével a szárítás elkezd stagnálni (50 éves budapesti átlagolás, 1931-ben).<sup>25</sup> A száraz, meleg szelek a téglákat túl gyorsan szárították ki, mivel az oldalfelületek túl hamar száradtak ki. Ez a túl magas belső nedvességgel párosulva mély repedéseket okozott. A friss, formakész téglát még óvni kellett bármilyen szélétől az első napokban. Az égetetlen téglák egyenesen száradva 3-4 nap után ellenálló vált a meleg szelekkel szemben (jó jelzés volt a bőrszáraz felület). A formakész téglák szárítása történhetett egyes vagy kettős sorban, illetve kettős sorban kasztnizva (**6. ábra**).



6. ábra: Száradó téglák máglyázási módjai

<sup>25</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 62. oldal

Ezek közül az egyes sorba rendezés volt a legkedvezőbb, mert a száradás egyenletes volt mindkét oldalról (bár a középső rész száradása, ezzel nem tart lépést). A legnagyobb probléma ezzel a módszerrel, hogy a máglya túl nagy helyet foglalt, valamint nem lehet 8-10 sornál magasabb (különben ledől).

Ahol kevés szárítószín állt rendelkezésre, ott a kettős sorolásban történő máglyázást használták. Ennél a módszernél a középső oldalfelület nedves maradt, míg a külső oldali felületek hamar megszáradtak. Ilyenkor az egyenetlen száradás miatt az oszlopok jobbra és balra dőlhettek. tapasztalati úton sorok közt minimum 70 cm-t kellett hagyni (később amikor sínpályák haladtak el a sorok között, ez a távolság nőtt).

Mivel a középső rész mindig nedvesebb marad, ezért a már oldalt szárazabb téglákat átrakták. Ez volt az ún. kuglizás. Lényege, hogy a téglákat négyszögbe rakva máglyázták fel úgy, hogy a belső felületek is könnyen kiszáradhassanak, miközben a legszárazabb elemek helyet cseréltek a legnedvesebbekkel.<sup>26</sup>

A formázott, de kiégetetlen nyerstégla szárítása évezredek óta a teljes szabadban, napon szárítva történt. Ezt a módszert olyan helyeken, ahol nem érte meg szárítószín építése akár a XX. század elejéig használták. Fedésükre gyékényt, szalmát, zsuppal, náddal, vagy deszkával összerakott fatakarót használtak. A szikkadt téglákat ezek után kazalba helyezték, így védve az esős időjárástól.

A nyíltszíni szárítószínek alkalmazása a legkisebb téglagyárak esetében is célszerű volt, mert elkerülhető volt a takaróknál felmerülő hánykódás és dobálás, amelyek a nyerstégla tönkremenetelét okozták<sup>27</sup>. Az ilyen színek építése már évszázadok óta zajlott, a tervezési szempontok azonosak voltak.

Fontos volt, hogy a levegő kellőképp átjárhassa őket, ugyanakkor harántirányban nem volt szabad túl szélesnek lenniük (ököl szabály alapján 7 m volt az ideális téglaszárítóknál), a színek távolsága is fontos volt (tapasztalati úton 3-4 m). Elhelyezésnél pedig ügyelni kellett a levegő szabad áramlására, így kerülni kellett az épületek közé történő elhelyezést, vagy a földkatlanba építést. Célszerű volt továbbá a tetőgerinc mentén kiszellőzöt elhelyezni, azonban ez sokszor elmaradt, csökkentve a szárítás hatásfokát.

Másfelől a csapadékvíztől is óvni kellett a színekben tárolt téglákat, így a szárítókat a mindenkori lejtésiránnyal párhuzamos hossz tengellyel kellett felépíteni, miközben vízelvezető árkokat is létesítettek.

---

<sup>26</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 100. oldal

<sup>27</sup> Fodor József (2005): Magyarországi tégla és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 230. oldal

Bár a tűzvédelem a XIX. és XX. század fordulóján is szempont volt, a sokszor gyúlékony fa téglaszáritók egyetlen védelme a mellé elhelyezett 8-10 m<sup>3</sup>-es tartály volt. (Kisebb téglagyárakban is működött helyi tűzoltóság, illetve éjjel őr járőrözött a száritók körül)<sup>28</sup>

A gépi téglát a formázás után végig színekben száritották. A sajtóból kikerülő téglát kocsira tették, majd a szín alá helyezték, ahol két-három sorban rakták egymásra aszerint, milyen keménységgel hagyta el a sajtót. Egy száradási ciklus egy-két napig tartott, ezután újabb sorokat helyeztek a félszáraz téglák tetejére. Általános eljárás 3-6 egymáson lévő sor volt. Egy nyár alatt a száritószíneket 8-12 alkalommal tudták feltölteni<sup>29</sup> A száritóban történő 15-20 napos száradást átkuglizás, majd újabb 5-10 nap száradás követte („[...]a száritási processzus idővesztésében és költségében egyáltalán nem marad a többi gyártási fázis mögött, hanem azokat sok tekintetben még túl is szárnyalja.[...]”)

A kézzel vetett téglát a formáló helyen fektetve, majd élére állítva néhány napig a szabadban száritották. Amikor kellő szárazságot elérve már egymásra lehetett rakodni, száritószínekben tárolták a téglákat a továbbiakban. Jó időben a kézi téglá 12-14 nap alatt száradt ki.<sup>30</sup>

A nyíltszíni száritás során a téglá tömegének 20-25%-át vesztette el, még a kemence előmelegítése során 10-12%-át. Ezek a tömegszázalékok a nedvességvesztést jelentik mindkét esetben.<sup>31</sup>

A téglaszáritó színek építése extenzív volt. Még a műszáritás megléte után is kedvelt vélekedés volt a gyárosok körében, hogy száritószínekből sosem lehet elég, mivel a formázás és égetés sokkal rövidebb folyamat volt, mint a száritás. Így túl kevés szín esetén akár a gyártást is szüneteltetni kellett volna időszakonként.

A gerinc mentén elhelyezett szellőzőnyílás kialakítását a korabeli szakirodalom<sup>32</sup> szerint is javasolt volt (noha valóságban kevés szín épült ilyen kivitelben).

Tartószerkezetük anyaga sokáig téglá és fa volt. A száritók fedése jellemzően agyagcserép volt, ami a megfelelő kiszellőzést is nagyrészt biztosította.

---

<sup>28</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 119. oldal

<sup>29</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglá és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 230. oldal

<sup>30</sup> Fodor József (2005): Magyarországi téglá és cserépgyártás története, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 140. oldal

<sup>31</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 151. oldal

<sup>32</sup> Luzsa Ferenc (1931): Tégla és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 103. oldal

### 3. Nyíltszíni szárítósínek vizsgálata



*7. ábra: dombóvári téglaszáritó szin, saját fotó*

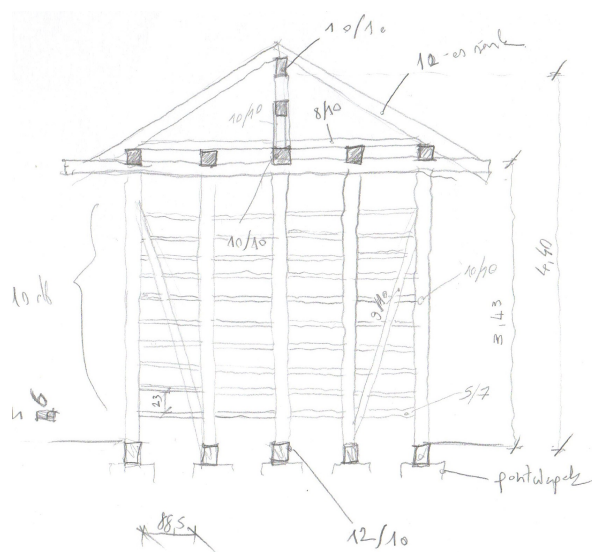
### 3.1. Felmérés és feldolgozás célja, eszközei

A dolgozat elkészítése során célunk volt, hogy ne csak a szakirodalomból, illetve a korabeli sajtóból ismerjük meg a nyíltszíni szárítókat. Így 2020 augusztusától októberig bezárólag több magyar téglagyárban is bejárást tartottunk, felmérve a helyi színeket. Mivel az 1970-es évekig a magyar téglagyártás központi területe Budapest és vonzáskörzete, illetve a Dél-Dunántúl volt, így a legnagyobb “lefedettséget” ezen helyszínek bejárásával tudjuk elérni. Az előzetes tájékozódásban nagy segítségünkre volt Kronavetter Péter magyar téglagyárakkal foglalkozó DLA értekezése. Történeti téglagyárak száma évről évre egyre fogy, így nagyon sok lebontott szárítónak csak a nyomát találtuk.

Augusztustól októberig 5 helyszínen összesen 11 téglaszárítót mértünk fel. A helyszínen alaprajzi, harántmetszeti és hosszmetseti vázlatokat rajzoltunk.

A kézi felmérés (mérőszalag, lézeres távmérő), mellett a fotódokumentálás volt a másik adatrögzítési mód (Paksi szárítók homlokzati felméréseit lehetett pontosítani a fotók ortogonális transzformációjával)

A manuálék alapján Autodesk Revit programban 3D modelleket készítettünk. Ezek, a szárítók esetleges eltűnése után is jó bemutató eszközei lehetnek a magyar történeti ipari építészet ezen részének, akár szélesebb közönség számára is. Másfelől ez sokkal könnyebbé teszi a szárítók tartószerkezeti elemzését. A terjedelmi korlátok miatt csak a legfontosabb rajzok és fotók kerültek a TDK dolgozatunkba, de az A2-es mellékletben megtalálható a színek részletes dokumentációja.



8. ábra: Felmérési manuálé

### 3.2. A szárítószínek terhei

A szárítószínek statikai viselkedésének és szerkezeti kialakításának megértéséhez fontos meghatározni a színekre ható domináns erőhatásokat. Az MSZ EN 1991-1-1 a terheket a hatás időbeli változása szerint állandó és ideiglenes terhekre osztja.

Az állandó terhek a szárítószínek súlyterheiből adódnak. A súlyterhek lehetnek a tartószerkezet és a burkolat súlya, illetve a szárított téglák súlya. Az **1. táblázat**: Szárítószínek tartószerkezeteinek önsúlyterhe kiszámoltuk különböző kialakítású felmért szárítószínek egy négyzetméterre vonatkoztatott önsúlyát és anyagfelhasználását. Habár a téglá szerkezetek jelentős önsúlya torzítja az eredményeket, de látható, hogy az állványos kiszolgálású szárítótkba sokkal több anyagot kellett tenni, mint a közönséges szárítótkba.

| Kiszolgálás módja | Szerkezet / anyag          | Fajlagos önsúly<br>$\left[\frac{kN}{m^2}\right]$ | Fajlagos anyagfelhasználás<br>$\left[\frac{m^3}{m^2}\right]$ |
|-------------------|----------------------------|--|--|
| Közönséges        | Tégla pillér, fa fedélszék | 0,99   | 0,105  |
|                   | Vasbeton keretváz          | 1,04   | 0,042  |
|                   | Acél keretváz              | 0,382  | 0,0049   |
| Állványos         | Tégla                      | 2,7  | 0,15   |
|                   | Vasbeton, acél             | 1,33   | 0,044  |
|                   | Fa                         | 0,48   | 0,107  |

*1. táblázat: Szárítószínek tartószerkezeteinek önsúlyterhe*

A színek tetejének burkolásához általában fa cserépléceket és kerámiacserepeket vagy palafedést használtak.

Cserépfedés rétegrendi terhe:  $p_{burk} = 0,5kN/m^2$

(Természetes) palafedés rétegrendi terhe:  $p_{burk} = 0,85kN/m^2$

A szárítandó téglák csak állványos színeknél terhelték a szerkezetet, közönséges kiszolgálású színeknél azokat a földön, máglyafalakba építve tartották. Az állványos szárítótknál a téglákat fa kereteken helyezik el, így egy folyosón (melyen 10 darab rögzítő lécs van egymás felett) folyóméterenként 360 db kisméretű téglát helyezhetünk el.<sup>33</sup> Egy kisméretű téglá súlya attól függ, hogy a szárítás melyik szakaszában tart. Nedvesen egy téglá a tömegének 20-25%-át veszi fel vízben:

A kisméretű téglá tömege nedvesen:  $g_{t,nedves} = 4,50kg$

A kisméretű téglá tömege kemenceszárazon:  $g_{t,száráz} = 3,75kg$

---

<sup>33</sup> Zeöld István (1958): *Tégla és cserépgyártás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 229. oldal



## A SZÁRÍTÓSZÍNEK TERHEI

Egy fakeret két darab 1,40 méter hosszú 50×50 mm-es lécből áll, melyből folyóméterenként átlagosan 4-et helyeznek el, így folyóméter súlyuk:

$$g_{keret} = 1,4m * 0,05m * 0,05m * 4db * 4,5kN/m^3 = 0,063kN/m$$

Ebből következően egy tartólécre folyóméterenként jutó teher:

Nedves tégláknál: 
$$p_{t, nedves} = \left( \frac{360db/m}{10db} * 0,045kN + \frac{0,063kN}{m} \right) / 2 = 0,85kN/m$$

Száraz tégláknál: 
$$p_{t, sz\acute{a}raz} = \left( \frac{360db/m}{10db} * 0,0375kN + \frac{0,063kN}{m} \right) / 2 = 0,715kN/m$$

A szárítószínek esetleges terhei a meteorológiai terhekből adódnak.

A szárítószínek tetejére jutó hőteher a felszíni hőteher karakterisztikus értékéből számítható, melynek értéke Magyarországon:  $s_k=1,25kN/m^2$ . A felszíni hőterhet meg kell szorozni a hőteher alaki tényezőjével, mely a tetőformától függ.

| Id | Szárítószín helye / kiszolgálás / anyag | Tető hajlásszög [°] | Hőteher alaki tényezője [-] | Tető hőterhe [kN/m <sup>2</sup> ] |
|----|---|---------------------|-----------------------------|-----------------------------------|
| 1  | Paks, Keller-rendszer, téгла            | 18,6                | 0,8                         | 1,00                              |
| 2  | Tevel, közönséges, téгла-fa             | 43,5                | 0,44                        | 0,55                              |
| 3  | Máza, Keller-rendszer, vasbeton-acél    | 10,3                | 0,8                         | 1,00                              |
| 4  | Máza, Keller-rendszer, fa               | 23,3                | 0,8                         | 1,00                              |
| 5  | Máza, közönséges, vasbeton              | 19,4                | 0,8                         | 1,00                              |
| 6  | Máza, közönséges, téгла-fa              | 37,1                | 0,61                        | 0,76                              |
| 7  | Máza, közönséges, téгла fa              | 35,3                | 0,66                        | 0,825                             |
| 8  | Sásd, közönséges, acél                  | 19,0                | 0,8                         | 1,00                              |

*2. táblázat: Tetők hőterhei*

Az összes vizsgált szárítószín szimmetrikus nyeregtetővel készült és szabadon áll, így az Eurocode előírja, hogy szimmetrikus és aszimmetrikus teherelrendezésre is vizsgálni kell. Az aszimmetrikus terhet úgy nyerjük, hogy a nyeregtető egyik oldalán a hőterhet megfelezzük.

A szárítószínekre ható szélteher függ a környék beépítettségétől, a színek legnagyobb magasságától és a tető hajlásszögétől. A tetők alatt elhelyezett téglák a szél turbulens áramlását okozzák, ami így befolyásolja a tetőre ható szélterhet. Az Eurocode 1 ezt a hatást a  $\varphi$  tényezővel veszi figyelembe, ahol  $\varphi = 0$  estén nincs torlasz a szél útjában,  $\varphi = 1$  esetén a szél a teljes metszeten torlódik.

## A SZÁRÍTÓSZÍNEK TERHEI

Az összes szín esetén a II. Beépítettségi osztállyal számoltunk (Mezőgazdasági terület kerítésekkel, elszörtan mezőgazdasági építményekkel).

| Id | Tető hajlásszög<br>[°] | Tető legmagasabb pontja<br>[m] | Szél torlónyomás referenciaci értéke<br>[ kN/m <sup>2</sup> ] | Erőtényező*<br>[ - ] | Tető szélterhe<br>[kN/m <sup>2</sup> ] |
|----|------------------------|--------------------------------|---|----------------------|--|
| 1  | 18,6                   | 5,17                           | 0,672   | +0,6                 | +0,40                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,87                                  |
| 2  | 43,5                   | 5,16                           | 0,672   | +0,9                 | +0,60                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,87                                  |
| 3  | 10,3                   | 4,41                           | 0,645   | +0,4                 | +0,26                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,84                                  |
| 4  | 23,3                   | 3,57                           | 0,5   | +0,6                 | +0,30                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,65                                  |
| 5  | 19,4                   | 3,20                           | 0,48  | +0,6                 | +0,29                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,62                                  |
| 6  | 37,1                   | 6,95                           | 0,742   | +0,9                 | +0,67                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,96                                  |
| 7  | 35,3                   | 5,02                           | 0,672   | +0,9                 | +0,60                                  |
|    |                        |                                |   | -1,3                 | -0,87                                  |
| 8  | 19,0                   | 3,30                           | 0,59  | +0,6                 | +0,35                                  |
|    |                        |                                |   | -1,30                | -0,78                                  |

\* A (+) jel lefelé mutató, a (-) jel felfelé mutató szélhatásra utal

A közölt adatokból látható, hogy szinte az összes hatásból adódó teher hasonló értékek között ingadozik, így a szerkezet viselkedésére, kialakítására az összesnek domináns hatása lehet.

A súlyterhek és a hőteher főleg függőlegesen lefele hatnak, viszont az építési imperfekciók hatására az alapozásra hajlítónyomatékokat is kifejthetnek. Ez különösen a Keller-rendszerű szárítóknál lehet jelentékeny, ahol a szerkezet súlyához még a téglák súlya is hozzáadódott.

A szélterhek dominánsan vízszintes erőt fejtenek ki a színekre merőlegesen, melyekre a keretállásokat merevíteni kellett.

### 3.3. A felmért szárítószínek ismertetése

A fejezetben bemutatjuk az általunk felmért szárítószíneket technológiai és tartószerkezeti szempontok szerint. Úgy választottuk meg a felmért szerkezeteket, hogy az összes típusú szárítószínből legalább egyet alaposabban felmérhessünk. A színek két nagyobb csoportba oszthatóak a kiszolgálás módja szerint: közönséges és állványos (Keller). A közönséges szárítószíneknél a nyerstéglát a földön, máglyafalakba építve helyezték el, míg az állványosnál a szárítószín szerkezetére helyezték.



*9. ábra: bal: Szárítás Keller-rendszerű szárítóban,  
jobb: Szárítás közönséges szárítószínben*

A következőkben külön tárgyaljuk a két csoportba tartozó felmért szárítószíneket. A közönséges fa-tégla színek a legkorábbiak mind közül, építésük éve nagyságrendileg megegyezik a gyárépület építésnek évével. Közönséges vasbeton, illetve acél szárítók építése a második világháború utánra tehető a hetvenes évek elejéig bezárólag. Állványos Keller-rendszerű szárítóknál hasonló a korszakolás.

### 3.3.1. Közöséges szárítószínek

A közöséges kiszolgálású szárítószíneknél a szárított téglák a szerkezetet nem terhelték, azokat a földön helyezték el. A téglákat a szárítószín hossz tengelyében kialakított vágányokon szállították, kézzel pakolták ki és be. Szerkezeti anyaguk szerint épülhettek fából, fa-tégla kombinációjából, vasbetonból és acélból.

#### Tevel (Tégla – fa szerkezetű)

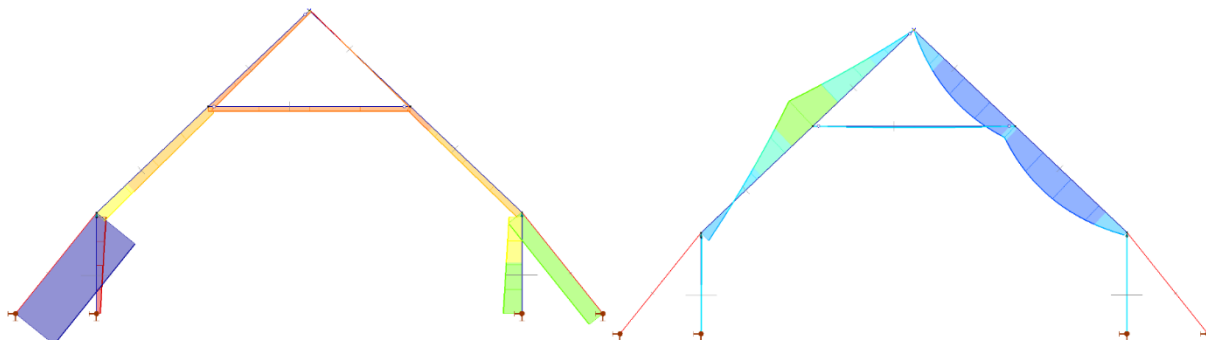


10. ábra: teveli téglaszárítószín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

A teveli téglagyárban körülbelül 1914-ben épült téglapillérű, fa fedélszékű téglaszárítószín található (10. ábra). A felmérés képei és a tervek az A Mellékletben találhatóak. A szárítószín  $7,2 \times 4,0$  méteres raszterosztásban készült, alapozását nem tártuk fel, de az feltehetően égetett téglából, vagy betonból készült. A pontalapokra 1,65 méter magas, 2 tégla széles, négyzetes téglapilléreket építettek, melyekre hosszirányban egy-egy  $15 \times 15$  cm keresztmetszetű talpszelemet helyeztek. A talpszelemeneket a téglapillérekre toldották ácskapcsokkal, viszont a téglapillérekhez nem rögzítették. A szelemenekre 93 cm tengelytávval torokgerendás fedélszéket építettek. A szarufákat  $16 \times 10$  cm keresztmetszetű gerendákból, a torokgerendákat a szarufák egyik oldalához szegelt  $16 \times 6$  cm-es pallóból készítették. A hosszmerítést a tetősíkban elhelyezett, a szarufák belső síkjához rögzített viharlécekkal biztosították. Mivel a téglapillérek viszonylag alacsonyak, kötőgerendákat nem lehetett elhelyezni, így a talpszelemenekhez ferde I szelvényű dúcokat kapcsoltak a téglapillérek síkjában a vízszintes reakcióerők felvételére. Felmerül viszont a kérdés, hogy ha ilyen alacsony téglapilléreket építettek, akkor miért nem alakították ki olyan keresztmetszettel, hogy az a dúcok nélkül elbírja a vízszintes erőket.

A szárítószín egy közbenső keresztmetszetét megmodelleztük. A támaszokat és a falkapcsolatokat csuklós kapcsolattal modelleztük. A 11. ábra feltűntettük a téglaszárító szerkezetében ébredő normálerőket és nyomatékokat. Látható, hogy a szarufákban és

torokgerendákban főleg nyomaték ébred, míg a téglapillérekben és az acél dúcokban normálerő. A fedélszék vízszintes reakcióerejét a dúc veszi fel, így a téglapillérekben csak kis mértékű nyomaték ébred. Az is látható, hogy elegendő szélszívás esetén a pillérekben húzóerő válik, mely húzóerőt az erő átrendeződés után a dúcok fel tudják venni. Így a dúcokat nemcsak a vízszintes erők felvételére, hanem a fedélszék lekötésére is építhették be.



11. ábra: téglaszáritó keresztmetszetének erőábrái, fent: normálerő, lent: nyomaték

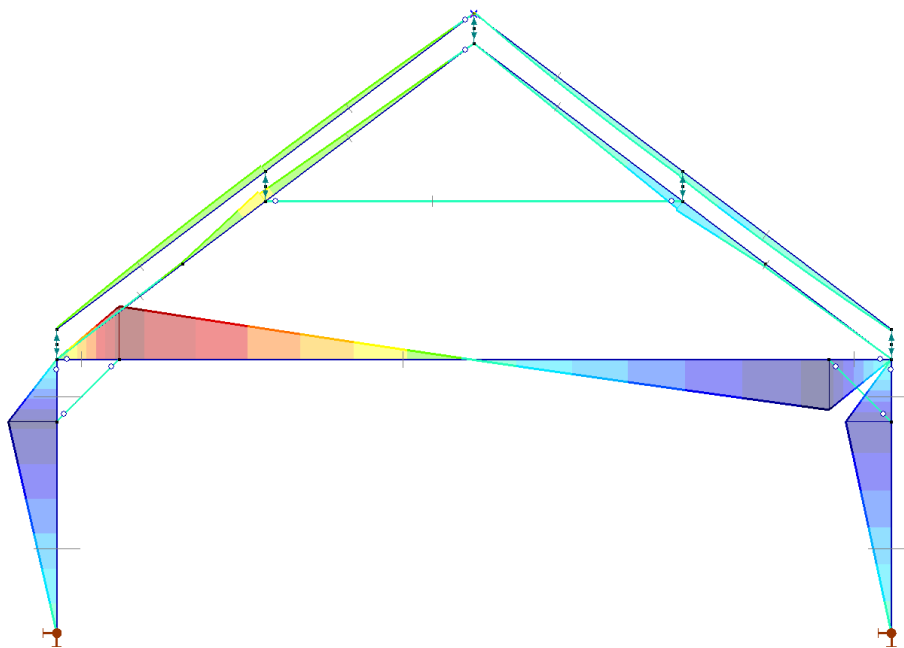
### Máza #1 (Tégla – fa szerkezetű)



12. ábra: mázai téglaszáritószín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

A régi mázai téglagyárban található szárítószín építésének ideje 1890 körülre tehető (12. ábra). A felmérési képei és tervei az **B Mellékletben** találhatóak. A szárítószín 9,35×4,00 méter raszterosztású hálózatra lett szerkesztve. Alapozását nem tártuk fel, de feltehetően égetett téglá vagy beton pontalapokon áll. Az alaptestekre 2 téglá széles, 2,98 méter magas falazott pilléreket építettek. A pillérekre a szín hosszirányában 18×18 cm-es talpszelemenek, harántirányban ugyanilyen szelvényű kötőgerendák kerültek. A talpszelemeneket és a kötőgerendákat ácskapcsokkal egymáshoz rögzítették, hogy a kapcsolat húzóerőt is át tudjon adni. A kötőgerendák a szarufák vízszintes reakcióerőit fel tudták venni, de a szélből adódó aszimmetrikus terhelést nem. Mivel a kötőgerendák és a téglapillérek közötti kapcsolat csuklós,

és a téglapillér-alaptest se tekinthető tökéletes befogásnak, így nagyobb szélterhelés esetén a szerkezet mechanizmussá válhat, ha a nyomaték meghaladja a berepedt keresztmetszet nyomatéki teherbírását, ami a viszonylag kis normálerő mellett reálisan be is következne. Így a téglapillér és a kötőgerendákat ferde laposvassal kötötték össze, hogy a keretsarkokat merevítsék. A laposvasak feltehetően csak húzóerőre működtek, és nem engedték a két szerkezetet egymáshoz képest elfordulni (**13. ábra**). A kötőgerendákra egy „primer” keret építettek 12×10 cm szelvényű szarufákkal és torokgerendával. Az ollólábakat a tetőgerincnél felesen lapolták, így kialakítva egy ollós megtámasztást, melybe a 15×15 cm-es taréjszelemet 45 fokban elforgatva helyezték el. Körülbelül a torokgerenda magasságában az ollólábakhoz 15×15 cm szelvényű derékszelemeneket rögzítettek. Ezek a „primer” keretek csak a pillérek síkjában készültek és ezek tartják a szelemeneket, amelyekre a tetőburkolatot tartó szarufákat helyezték. A szarufákat 12×10 cm szelvényű gerendákból készítették, 1,33 méter osztásközzel. A „primer” keretek szarufái és a derékszelemenek közé könyökfákat helyeztek el, hogy csökkentsék a derékszelemenekben ébredő nyomatékot. A fedélszék hosszmerevségének biztosítására két állásban a „primer” keretek közé 10×10 cm-es gerendákból András-kereszt merevítést helyeztek el a talpszelemen és a derékszelemen között.



*13. ábra: téglaszárító szín keresztmetszetének nyomatéki ábrája*

### Máza #2 (Tégla – fa szerkezetű)

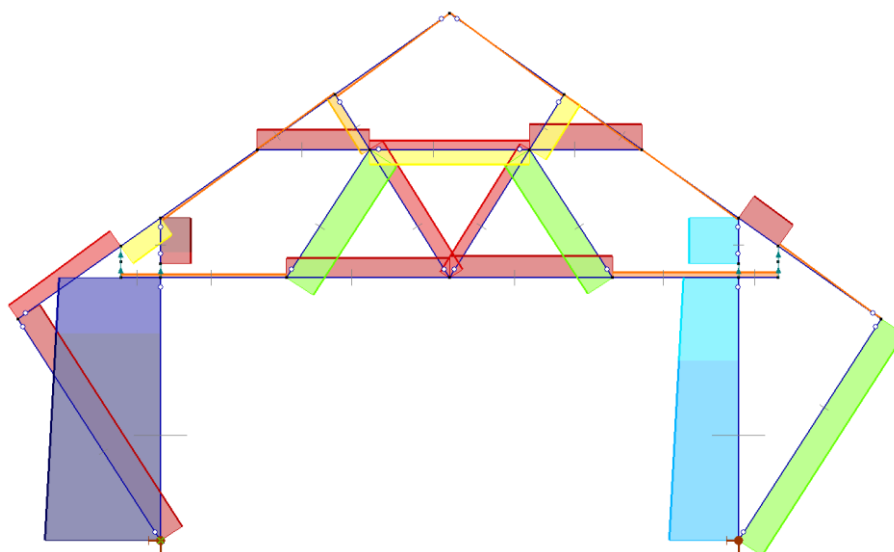


14. ábra: mázai téglaszárítószín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

A régi mázai téglagyárban található másik téglá és fa szerkezetű szárítószín építésének ideje ugyancsak 1890 körülre tehető. A felmérési képeki és tervek az **C Mellékletben** találhatóak. A szárítószín 5,51×3,48 méter raszterosztású hálózatra lett szerkesztve. Az alaptesteket itt se tártuk fel, de azok feltehetően égetett téglából vagy betonból készített pontalapok. Az alaptesteken 2 téglá széles 2,43 méter magas téglapillérek állnak. A téglapillérekre 15×14 cm keresztmetszetű kötőgerendákat helyeztek a szín hossz tengelyére merőlegesen. A kötőgerendák két gerendából készültek, melyeket az egyik támasz közelében 2 méter hosszú, kétoldali hevederrel toldották 7 db átmenő csavarral. A kötőgerendára, egy 12×12 cm szelvényű talpgerendát és a pillérek középsíkjában egy 15×15 cm méretű talpszelemt helyeztek el. A talpszelemt a pillér közép síkjától kijebb, a torokgerenda kilógatott végére helyezték. A talpgerendákra minden szaruállásnál a gerendákkal megegyező szelvényű oszlopokat állították, melyre felültették a szarufákat. A külső szelemenekhez a szarufák horgolással kapcsolódtak. A fedélszék főállásait a pillérek síkjában alakították ki, és közöttük 3 mellékállást helyeztek, így a szaruosztás 87 cm. A pillérek lábazatából a vízszintessel 57 fokot bezáró 10×10 cm szelvényű dúcot állítottak felki, melyre egy ugyanilyen szelvényű szelemt helyeztek. Ehhez a szelemenhez rögzítették a szarufák végeit. A szelemenekre torokgerendás fedélszékét szerkesztettek, melyet megerősítettek ferde rácsrudakkal. A fedélszék hosszirányú merevségét tetősíkból viharlécekkal biztosították.

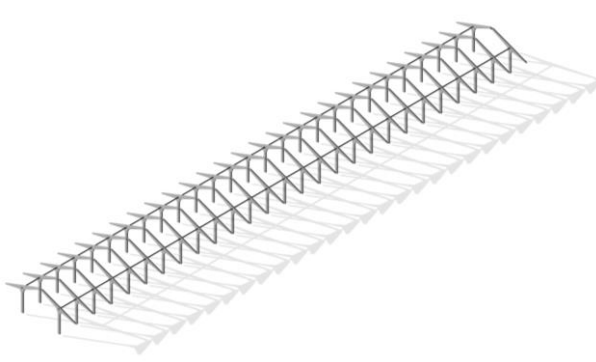
A főállások a téglapillérekéből kiálló dúcok nélkül túlhatározottak, mivel a téglapillér-alaptest kapcsolat nem tekinthető befogottnak, így a szerkezet egy mechanizmus. További problémát okoz, hogy a téglapilléreknek nincs húzószilárdságuk, így a nyomatóki ellenállásuk viszonylag alacsony. A szarufák szimmetrikus terheiből (hó, burkolat) ébredő vízszintes erőket a kötőgerendák képesek hordani, viszont az aszimmetrikus szélteherből adódókat nem. A ferde

dúcokkal merevítették a szerkezetet, illetve minimalizálták a pillérekben ébredő nyomatékokat. A dúcok az aszimmetrikus terhelésből ébredő vízszintes terheket húzott-nyomott rúdként tudják egyensúlyozni (15. ábra).



15. ábra: téglaszárító keresztmetszetének normálerő ábrája

### Máza (előregyártott vasbetonváz)



16. ábra: mázai vasbeton szárítósín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

A Szász-Folly féle szárítósín Szász Béla és Folly Róbert újítása volt, melyről első említést 1953-ban találtunk.<sup>34</sup> (Felméréseink során ugyanezt a típust Dombóváron és Sásdon is megtaláltuk). Az így megépített sín szinte teljes egészében vasbetonból épült, így nagy faanyag megtakarítással járt. Az akár helyszínen is előregyártható vasbeton keretek szétszedhetőek, könnyen áthelyezhetőek voltak. Egy keret elemet kézierővel 10 ember tudott

<sup>34</sup> Újítók Lapja, 1953 (5. évfolyam, 5.szám), 26. oldal



mozgatni és felállítani, viszont gépi mozgatás és emelés esetén csak 3 emberre volt szükség.<sup>35</sup> Sok helyen építettek ilyen típusú szárítót az országban.

A szerkezetet részletesebben a régi mázai téglagyárban található, 1958-ban épített (a keretgerendára karcolt évszámból következtetve) szárítószínen keresztül mutatjuk be (**16. ábra**). A felmérési képei és tervei az **D Mellékletben** találhatóak. A szín 4×2 méteres raszterosztású hálózatra lett szerkesztve. A színeket felépítő keretek két részből állnak, melyeket a tetőgerincnél acél kapcsolóelemmel lehetett összekapcsolni. A keretek felső síkja ferdén lett kialakítva így ezzel megadva a tető lejtését. A keretekre általában fa cserépléc és cserépfedés került. A cserépléceket a keretgerendákból kitüskézett acélbetétekkel rögzítették. Egy keret oszlopai egymástól 4 méterre helyezkednek el, illetve a keretgerenda kifelé túllóg mindkét oldalt 2-2 métert, ezzel védve a téglákat az esőtől és nagyobb helyet biztosít a téglaszárításra. A keretoszlopok és a keretgerendák a nyomaték alakulásával változnak, a keretsaroknál a legnagyobbak és az eresz, gerinc és alaptetek felé laposodnak. A keretoszlopok 21×10,5 cm-es keresztmetszettől egészen a 42×10,5 cm-ig változnak. A szárítószín hosszirányú merevségét a keretoszlop és keretgerenda találkozásánál elhelyezett D = 8 cm acél csőszelvényel biztosították. A csőszelvényeket a keretekben rekesztett lyukakban átvezették, az elcsúszásukat rájuk hegesztett lemezek gátolják meg.

A vasbetonszerkezet előnye a merev keretsarok könnyű kialakíthatósága volt. A szerkezetet nem kellett semmilyen dúccokkal merevíteni a keret síkjában, az háromcsuklós tartóként működött. Az **5. ábrán** látható a szárítószín egyik keretének nézetrajza és nyomaték alakulása. Látható, hogy a keresztmetszetet magasságát a magasabb nyomatékoknál megnövelték, a kisebbeknél csökkentették, így a rendszer építése nagy anyagmegtakarítással járt. A keretek merevek voltak saját síkjukban, viszont nagyon karcsúak a síkjukra merőlegesen. A hosszirányban elhelyezett csőszelvények sarokmereven voltak rögzítve az összes kerethez, így az összes keret merevítette egymást. A csőszelvények kivételével a keretek könnyen összedőltek, melyre több példát láttunk Dombóváron.

---

<sup>35</sup> Újítók Lapja, 1960 (12. évfolyam, 11.szám), 28. oldal



### Sásd (acél keretváz)



*19. ábra: sásdi téglaszárító szín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell*

A sásdi téglagyárban található acél szerkezetű szárítószín 4,6×2,2 méteres raszterosztású hálózatra lett szerkesztve (**19. ábra**). A felmérési képei és tervei az **E Mellékletben** találhatóak. Az alapozást nem tártuk fel, de az feltehetően beton pontalap. A szárítószín szerkezete a hossz tengelyre merőleges acél keretből és ezekre merőleges szelemenekből, merevítésből áll. Az acélkeretek I140-es szelvényekből lettek összehegesztve. A keretsarok még egy I140-es gerenda behegesztésével lett merevítve. A keretgerendák 2 métert túl lettek lógatva mindkét oldalt, hogy védjék a nyerstéglákat az esőtől. Hossz irányban 2-2 darab L60×60 szelvényű szelemeneket helyeztek el, melyek hossz irányban merevítik a kereteket. A hossz irányú merevség biztosítására 6 állásonként merevítették a színeket, tetősíkban elhelyezett K rácsoszással, melyet U120 és L60×60 szelvényekből alakítottak ki. A szárítószín felső légelvezetővel készült, ami növelte a szárító levegő sebességét, és így csökkentette a szárítási időt.

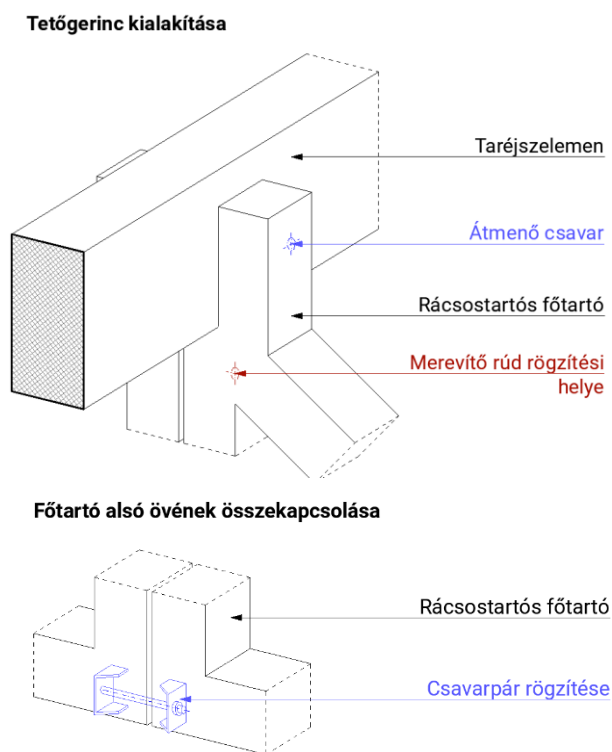
A szerkezet erőjátéka megegyezik a Szász-Folly féle szárítószínével. Az acélszerkezetnél nem lehetett olyan szabadon változtatni a szelvények magasságát, így a keretsarok merevségének növelésére behegesztett acélszelvényt használtak, viszont az elv ugyanaz, mint vasbetonnál.

### Érd (előregyártott vasbetonváz)



20. ábra: érdi téglaszáritó szín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

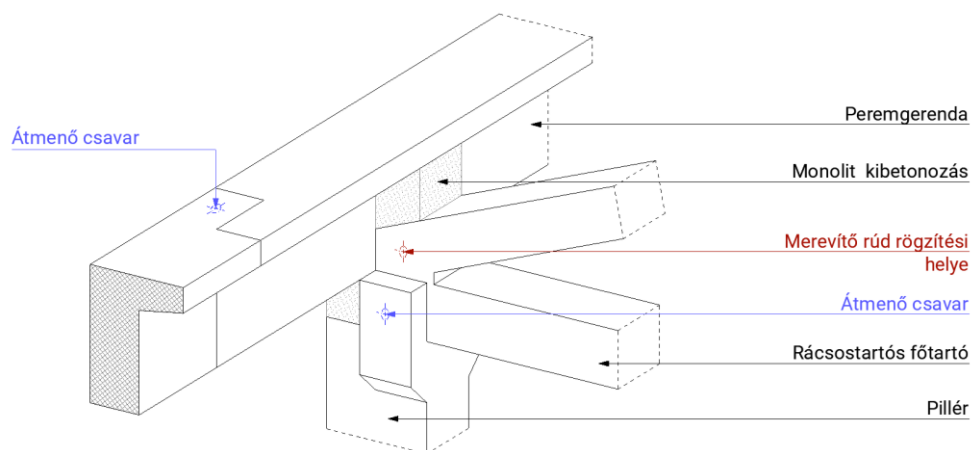
A régi Érdi Göztégla és Agyagáru Rt gyártelepén feltehetően az 1951-ben (a peremgerendára karcolt évszámból következően) épített előregyártott vasbetonvázás téglaszáritó található (20. ábra). A felmérési képek és tervek az **F Mellékletben** találhatóak. A szárítószín  $8,7 \times 6,5$  méteres raszterosztású hálózatra lett szerkesztve, összesen 12 keretállásból áll. A szerkezetet feltehetően helyszínen előregyártott elemekből készítették. A szín keretek sorolásából áll, egy keret két oszlop és két főtartó elemből épül fel. A szerkezet alapozása  $1,7 \times 1,7$  széles, 1,2 méter mély pontalap. A  $36 \times 26$  cm keresztmetszetű oszlopok az alaptestekbe befogott szerkezetek, ezek tartják a rácsostartós kialakítású főtartókat. Az oszlopok felül villás kialakításúak, ebbe helyezték a főtartók végeit. A két elem elmozdulása ellen acélcsavarokkal kötötték össze őket. A főtartóra támaszkodnak a talp- és gerincszelemenek. A főtartó rácsostartós kialakítású, két derékszögű háromszög formájú elemből épült fel. A két főtartóelemet alul M16-os, felül M10-es csavarokkal kötötték össze. Az alsó kapcsolathoz 1-1 U szelvényt helyeztek el a két elembe, melyet egy csavarpárral feszítettek össze. A felső kapcsolat átmenőcsavaros kialakítású, úgy, hogy a csavar a taréjszelemenen is átmegy.



21. ábra: Szerkezeti csomópontok

kialakítás előnye, hogy a szelemben ébredő nyomatékokat így csaknem 50%-al csökkentették. A Gerber-tartó csuklóit a szelemben egyenes lapolásával alakították ki. A belógatott gerendarész felső övét ráültették a másik gerendarész gerincrézére, elcsúszás ellen a két gerendarészt átmenő csavarral kötötték össze.

A rácsostartó alsó övének keresztmetszete 17×17 cm. A középső oszloppár keresztmetszete 15×17 cm. A ferde helyzetű felső öv keresztmetszete 20×17 cm. A hossz tengely irányában két oldalt a vállaknál, illetve a gerincen végigfut egy-egy szelemen. A szélső szelemenek fejjel lefele fordított L keresztmetszetűek, magasságuk 38 cm, a felső övük 25 cm széles és 13,5 cm magas, a gerinc 15 cm. A gerincszelemen 39×15 cm keresztmetszetű. Mindhárom szelemen kör alakú lyukakkal ki lett könnyítve (átlagosan 8 darab). A talpszelemenek Gerber-tartóként lettek kialakítva, a csuklók körülbelül 90 cm-re helyezkednek el a pillérektől. A Gerber-tartós



22. ábra: szárítószín keretsarok kialakítása a peremgerenda feltüntetésével.

A szelemben vasbeton szaruzat támaszkodik. A szaruzat osztása nem igazodik a főtartókhoz, tengelytávolsága körülbelül 1 méter. A szaruk keresztmetszete a szélektől a közepükig parabolikusan növekedik. Középen a keresztmetszet 23×8 cm, míg a széleken 10×8 cm-ig vékonyodik. A hosszirányú merevítést 12 mm átmérőjű köracél András-keresztek

biztosítják, melyeket az épület két szélső és középső traktusában helyeztek el. A merevítőrudaknak kirekesztettek lyukakat a főtartókban a vállaknál és a gerincnél, majd a rudakat átbújtatva a lyukakon, azokat hatlapfejű csavarokkal rögzítették, feszítették.

### 3.3.2. Állványos szárítószínek

Az állványos kiszolgálású szárítószíneknél a szárított téglák a szerkezetre lettek felültetve a száradási sebesség növelésének érdekében. A legtöbb állványos szárítószín, melyben téglát is szállítottak gépi kiszolgálású volt, ezzel csökkentve az élőmunkaigényt. A sajtolt téglák szárítására leggyakrabban használt állványos szárítók a Keller-rendszerű szárítószínek, melyeket a német Keller cég 1910-ben szabadalmaztatott. A nyerstéglákat a formázás helyszínén fa keretekre tették, melyeket karos kocsikon a szárítószín folyosóin két oldali tartólécekre helyezték. A folyosók lehettek a szárítószín hossz vagy harántirányában kialakítva.



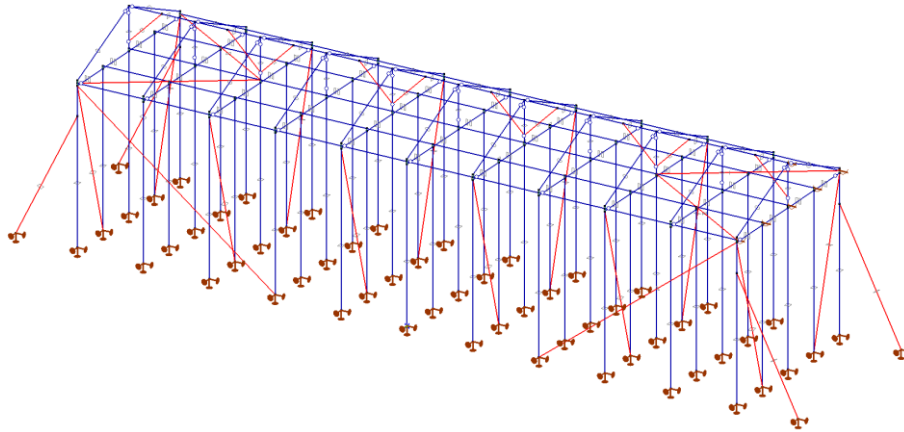
23. ábra: balra: Keller-kocsi, jobbra: Keller-keretek

### Máza (Fa szerkezetű Keller)



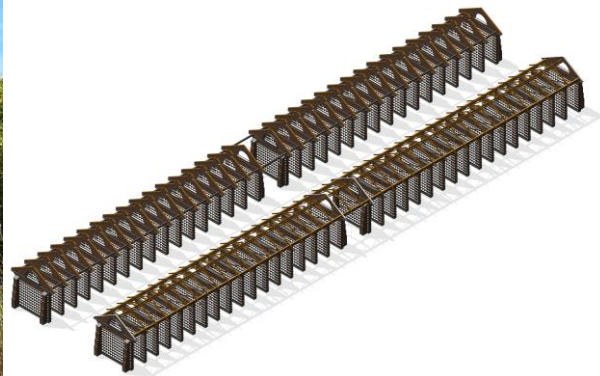
24. ábra: mázai, Keller-rendszerű szárítószín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

Az eredeti Keller-típusú téglaszárítók fa szerkezettel épültek. Ilyen kialakítású színt láthatunk a régi mázai téglagyár területén (24. ábra). Építésének ideje az 1950-as évekre tehető. A felmérési képei és tervei az **G Mellékletben** találhatóak. A színek egy oldali kiszolgálásúak, a folyosók a hossz tengelyre merőlegesek. A folyosókba vágányok vezetnek, melyen a Keller kocsik be tudták pakolni a nyers téglákat. A szín szerkezete fa tartókeretek sorolásából áll, melyek 1,40 méter távolságban helyezkednek el egymástól, hogy a Keller-kereteket be lehessen helyezni. A tartókeretek öt darab, egymástól 1 méterre elhelyezett 10×10 cm keresztmetszetű oszlopból állnak. Minden második állásban a kereteket ferde dúcokkal merevítették a szélső oszlopok között. Ezekre az oszlopokra lettek felcsavarozva a tartólécek, melyek 5×7 cm keresztmetszetű lécekből lettek kialakítva. Két állásonként az oszlopok felett a tartókeretek síkjában 4×12 cm-es fogópárokat helyeztek el. Minden oszlop felett a fogópárokra ül fel egy-egy 10×10 cm keresztmetszetű gerenda, mely hosszirányban végigfut a teljes színen. A szín hossz tengelyében elhelyezett gerenda két állásonként 22cm magas, 8×8 cm-es oszlopokat helyeztek el, amelyen a taréjszelemen ül. Ezen oszlopok merevítésére kétállásonként könyökfákat helyeztek el. A taréjszelemenre és a két szélső talpszelemenre ülnek fel a körülbelül 10 cm átmérőjű rönkfa szarufák. A szarufák végei két állásonként be vannak fogva a fogópárokba. A szerkezet hosszirányú merevségét a hosszomlokozaton és a szelemenek síkjában elhelyezett 10×3 cm-es lécekkal, illetve a véghomlokozatokon elhelyezett ferde 10×10 cm-es dúcokkal biztosították (25. ábra).



25. ábra: szárítószín statikai modellje, kék: teherhordó hajlított rudak, piros: merevítő húzott-nyomott rácsrudak

### Paks (Tégla szerkezetű Keller)



26. ábra: paksi Keller-rendszerű téglaszárító szín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

Pakson, a régi téglagyár területén található kétfajta állványos kiszolgálású téglaszárító szín, melyek 1948-ban épültek (26. ábra). A felmérési képei és tervei az **H-I Mellékletben** találhatóak. A szárítószín folyosói a színek hossz tengelyére merőlegesen helyezkednek el úgy, hogy az állványok közötti szabad tér 1,40 méter széles. Feltehetően Keller-rendszerű a szárítószín, mivel annál is 1,40 méter széles folyosók kialakítása szükséges és több Keller-rendszerű fa tartókeretet találtunk a helyszínen. A szín alapozását nem tártuk fel, de az feltehetően betonból kialakított sávalap a harántfalak alatt, mivel fölötte egy 30 cm magas beton lábazat található. A harántfalak áttört kialakításúak, hogy engedjék levegő mozgását hosszirányban, de így is feltehetően 20-25% lassabban tud szárítani, mint egy fából vagy acélból épített Keller-rendszerű szárító.<sup>36</sup> A falak három sor magasan, egy téglá szélesen

<sup>36</sup> Zeöld István (1958): *Tégla és cserépgyártás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 274. oldal

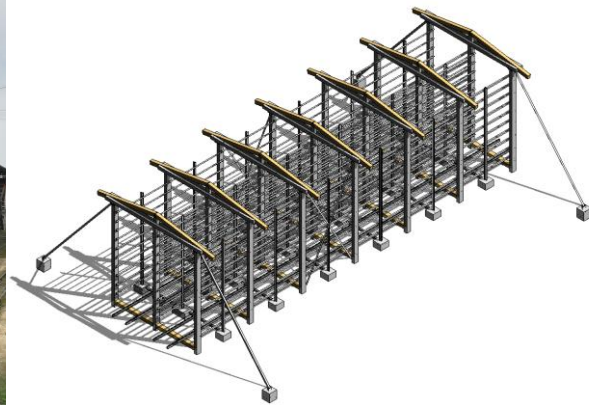


nagyméretű tömör téglából vannak kifalazva úgy, hogy a fal két szélén egy-egy tömör pillér fut, a közepén pedig élére állított téglák vannak szakaszosan elhelyezve, hogy közöttük áttörések maradjanak. A tömör téglá fölött egy sor lapjára fektetett lyukacsos válaszfallap van elhelyezve, melyek kilógnak a tömör téglák síkjából, így ezekre lehetett elhelyezni a Keller kereteket. Ez a sorolás összesen kilencszer ismétlődik, így összesen 10 magasságban lehetett elhelyezni a szárítandó téglákat. A szárítósín tetőszerkezetére két változatot találtunk a helyszínen, az egyik téglából, a másik fából készült.

A téglából épült tetőszerkezetű variánsnál a harántfalak tetejére egy vasbeton koszorút építettek, melyre egy falazott ív épült. Az ív külső kontúrját háromszög alakúra falazták, ez adja a nyeregtető formáját. A vasbetonkoszorú feladata egyrészt a fedélszékből átadódó vízszintes erők hordása, másrészt az ívből átadódó reakcióerők egyenletesebb eloszlása a falazaton. Feladata lehetett még a falak összefogása, mivel a Keller-rendszerű szárítókat nagyon pontosan kellett építeni, mert nagy mozgások esetén a Keller keretek beleütköztek a tartólécekbe és így nem lehetett berakodni. A hosszirányú merevség biztosítására a harántfalak két végén elhelyeztek 1-1 vasbeton gerendát, illetve egyes állásokban tetősíkban elhelyezett falécekkel merevítettek. A színek felső légelvezetővel épültek, a falazott ív megmagasításával a gerinc közelében. A légelvezető meggyorsította a levegő mozgását, így nőtt a szárítás sebessége.

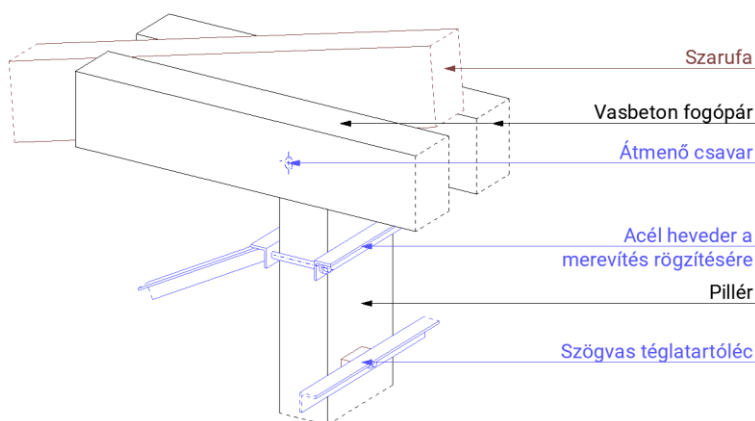
A második variáns fa tetőszerkezetű szegezett deszkaívekből készült. Az ívek egymástól kb. 90 cm-re készültek három fenyődeszkából, melyeket a végeiken és a harmadolópontokban 3-3 szeggel rögzítettek egymáshoz. Az ívek pár szárítónál közvetlenül a harántfalakra ülnek rá, nincsen koszorú, máshol hasonló koszorút alakítottak ki, mint az első variánsnál. Azoknál a színeknél, ahol nincs koszorú, ott az ívek feltámaszkodásainál el van helyezve 1-1 fagerenda, melyekbe 2,80 méterenként belekötöttek 1-1 vonórudat az ívek vízszintes támaszreakcióinak felvételére. A hosszmerovítést az ívek közé elhelyezett, deszkából összeszegelt keresztek, illetve a rácsostartós kialakítású gerincszelemenek biztosítják. Ennél a variánsnál nem helyeztek el felső légelvezetést.

**Máza (vasbeton szerkezetű Keller)**



27. ábra: mázai Keller-rendszerű téglaszárító szín, bal: saját fotó, jobb: 3D modell

Keller-rendszerű téglaszárítókat vasbetonból is építettek, mint az a régi mázai téglagyárban is látható. A szárítószínnek két folyosója van, melyek a hossz tengellyel párhuzamosak. Hosszfolyosós szárítószíneket általában nem szerették, mivel a támaszmozgások miatt sokszor megütköztek a tartólécekben a Keller-keretek, illetve a nyerstégla betöltése is lassabb volt, mint a rövidfolyosós rendszerénél.<sup>37</sup> A szín szerkezete a hossz tengelyre merőleges vasbeton tartókeretből áll, melyek acél szögvasakkal vannak hosszirányban összekapcsolva. A vasbeton keretek két szélső és egy középső (feltehetően helyszínen) előregyártott 10×15 cm-es vasbeton oszlopból állnak. A két szélső oszlop magasságában el lett helyezve 1-1 vasbeton fogópár. A középső oszlop a fogópár magasságában elvékonyodik és még 30 cm-t meg van hosszabbítva, így ez adja a tetőgerinc (szarufák) gyámolítását, mivel nincsen taréjszelemen. A sarufák középső gerenda megnyújtására, illetve

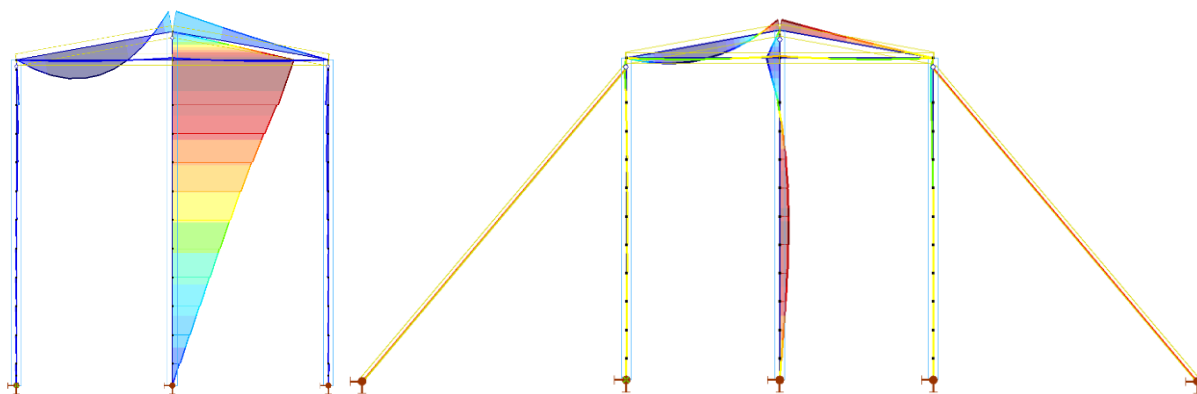


28. ábra: Keretváll kialakítása

a fogópárokhoz vannak rögzítve (28. ábra). A tartókeretek a síkjukra merőlegesen csak a Keller-kereteket tartó L 40×40 szögvasakkal vannak összekapcsolva. Két vasbeton keret között elhelyeztek 1-1 acél sínszelvényt (feltehetően ugyanazt a szelvényt, amit a vágányok kialakításához

<sup>37</sup> Zeöld István (1958): *Tégla és cserépgyártás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 274. oldal

használtak) melyet hozzáhegesztettek a szögvas tartólécekhez. Valószínűleg ezzel a tartólécek lehajlását akarták csökkenteni. A vasbeton keretek síkjukban sem túlságosan merevek, csak a szarufáknak köszönhető, hogy statikailag határozottak. Haránt irányú merevítést nem is tudtak elhelyezni, mert akkor nem lehetett volna berakodni. A haránt irányú merevség biztosítására a szín két végén elhelyeztek L szelvényű acél dúcokat, hogy merevítsék a kereteket. A haránt irányú szélterheket a középső állásokban csak a középső pillére képes a hajlítómerevségével egyensúlyozni (**29. ábra**). A hosszirányú merevséget egyrészt a hosszirányban futó szögvas tartólécek, másrészt egy belső állásban kialakított Andráskereszt merevítés biztosítja. A szélső dúcok és az Andráskereszt merevítés rögzítéséhez a vasbeton oszlopokra helyeztek egy acél hevedert, melyhez hegesztéssel kapcsolták az acélszelvényeket. A hevederek két szögacélból készültek, melyeket két oldalukon hatlapfejű csavarokkal összecsavaroztak, a csavarok megfeszítésével a heveder a vasbeton oszlophoz súrlódásos kapcsolattal rögzül.



**29. ábra:** Nyomatékok alakulása a szárítószín egy keretében, bal: középső keret, jobb: szélső keret

## 4. Hazai szárítószínek szerkezeti és technológiai fejlődése



*30. ábra: sásdi téglaszárító színek, saját fotó*

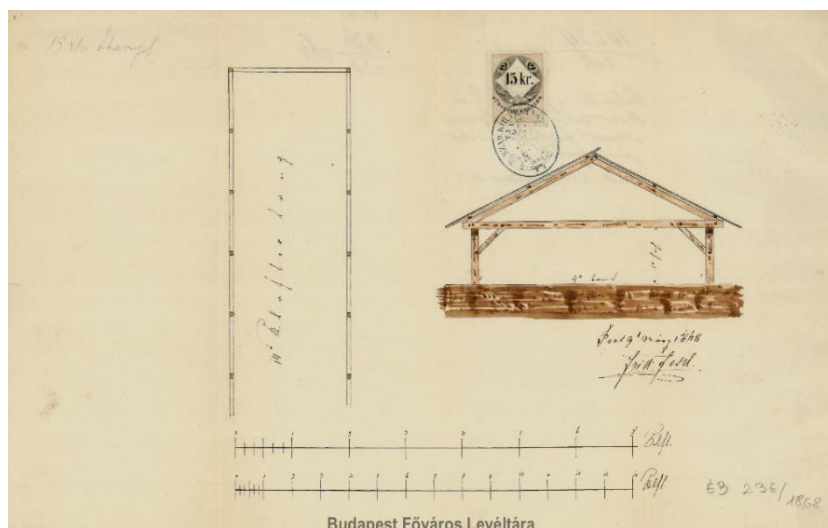
### 4.1. Máglyázás a vetőhelyen

A téglaszárítás egyik legprimitívebb módja a vetőhely mellett történő szárítás. A téglavetést követően a téglákat a szabad ég alatt máglyázták. Előfordult, hogy a már megszáradt téglákat egyszerű kazalozósínbe helyezték. A máglyázóterületet homokkal szórták fel, köré árkot ástak. Formázás után a téglákat 1-2 napig lapjukra fektetve szárították a napon. A bőrkeménységre száradás után élükre állítva további 2-4 napra a szabadban maradtak. Ezután a máglyázóterületen 6-8 sor magasra kazalozták föl a téglákat

A napon szárítás Magyarországon a még XX. század második felében is előfordult, főleg a kisebb téglagyárak esetében. Azonban a teljesen szabad ég alatt történő szárítást az időjárás viszontagságai miatt ekkor már kerülték (szabad ég alatt gyorsabban szárad a téгла, de több a selejt), ilyenkor a XVIII-XIX. századtól már elterjedt “fa-tégla”, illetve “fa-fa” színeket használták. A szárítás módja innentől azonos az előbbivel. Másik alternatíva volt a szárításra az ún. pillangófészteres megoldás. Ilyenkor a szárító teteje mozgatható volt, így az időjárás függvényében lehetett a fedést változtatni. Hátránya a ráfordított munka nagysága volt.

### 4.2. Máglyázás a szárítósínben

A magyarországi téglaszárítók “igazi” archeotípusai a téglapilléreken/faoszlopokon álló ácsszerkezetes (“fa-tégla”/”fa-fa”) szárítók. Első dokumentált megjelenései a XVIII. századra tehetőek. Jellemezően tervezett építmények voltak és sokszor a téglagyári tervcsomag részét képezték. Egyszerű kivitelük lévén sok helyütt másolták őket. Így több variáció született más fesztávokkal, merevítéssel, eresztúlnyúlással stb. A téglák tárolása a tetőgerincre merőleges sorokban történt. A szárítandó elemeket először más téglákra, később betonlapokra helyezték. Jellemzően a téglavetőhelyek között helyezkednek el ezek az építmények. Kevés ilyen eredeti szárítósín maradt fenn, de anyaghasználatában, szerkezeti logikájában nagyon hasonló építmények ma is állnak pl.: Tevelen, Mázán, Sásdon.



31. ábra: Handl Károly fa téglaszárítójának terve, 1868-ban<sup>38</sup>

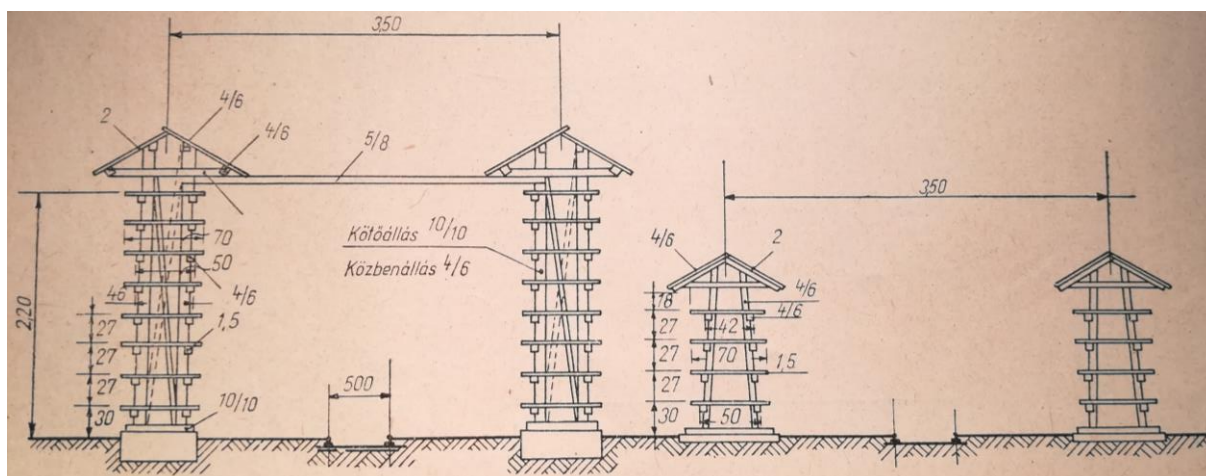
A XIX. végétől, XX. század elejétől kezdődően a fa és tégl mellett megjelent az acél és vasbeton a téglagyári építészetben. Az új anyagok azonban csak lassan gyűrűztek be a nyíltszíni szárítósínekhez. A tartószerkezeti anyagtól függetlenül azonban a szárítók “tömegformálása” megmaradt. Egyszerű nyeregtető, pala, agyagcserép, esetleges bitumenes lemez fedéssel. Az építmények oldalt nyitottak voltak. A téglák mozgatása kezdetben talicskával történt, a XX. századtól kezdve, már sínrendszereket alakítottak ki. A nyerstéglákat falazva kötésbe rakták, vagy máglyázták. A szimpla falak 8-10, míg a dupla falak 12-14 sor magasak voltak. A felső sorban lévő téglák száradtak a leggyorsabban. Hogy kiküszöböljék az egyenetlen száradást, a téglákat “kuglizták” (felső és alsó sorok helyet cseréltek. Egyes helyeken a kuglizást kiváltották, átszellőző ágyazat alkalmazásával. A műszárítás előfutáraként néha ventillárokat szereltek a sínekre növelve a légmozgást. Ilyen szárítók találhatók pl.: Érden, Mázán.

### 4.3. Állványos szárítás

Még a második világháború előtt alkalmaztak nem Keller-rendszerű, de már állványos szárítók, elsősorban üreges téglák és cserépek szárítására. A száradás ilyenkor több irányban is végbement. Ez a szárítási időt kevesebb, mint felére csökkentette. Az állványok egy, illetve kétoldalas kialakítással is készültek, megkönnyítve a be- és kirakodást. Közlekedés haránt és hosszirányú folyósókon történt. A legelső szintet 30 cm-re emelték el a földfelszíntől. Egy állvány maximum 10 sor magas lehetett. Efölött a rakodás nehézkes lett volna. A homlokzatot legtöbbször zártak voltak a beszellőzéstől állítható lamellák gondoskodtak. Ezek állítása

<sup>38</sup> Budapest, Kőbánya, Óhegy. Forrás: e-levéltár. Jelzet: HU BFL XV.17.b.312 0236/1868

nagyon munkaigényes volt. Később ez a típus teljesen eltűnt a téglaszáritók közül, ma már nem is találni ilyet. Azonban mindenképp egy érdekes átmenet a technológiában és talán az egyetlen kapcsolat a nem téglatermékek/termények (cserép, dohány stb.) és a téglaszárításában.



32. ábra: Állványos cserépszárító sín<sup>39</sup>

#### 4.4. Nyíltszíni szárítás megújítása Magyarországon

A második világháború után érkezett az igény a nyíltszíni téglaszáritók fejlesztésére. Nagyon sok téglagyár károsodott, ami nem egy szárítószín pusztulását hozta, csökkentve a gyártókapacitást. Ezzel párhuzamosan komoly téglai igény alakult ki a háború utáni újjáépítés miatt. A fűtőanyag hiány és a korábbi elektromosítás elmaradása miatt a műszárítás fejlesztése szóba sem jöhetett, ugyanakkor a korábbi extenzív bővítés túl sok anyagot, időt és munkaerőt emésztett volna föl, nem is beszélve a technológia elavultságáról. Így a nyíltszíni szárítók fejlesztése volt az egyetlen reális megoldás. Ez külföldi technológiák vásárlásával (Keller-rendszer), illetve hazai innovációval (Szász-Folly-féle vasbeton szárítók) valósult meg. Ez a hozzáállás az 1970-es években is élt, mérnöki tudományt (Építőanyagipari Központ Kutató Intézetének) állítva a nyíltszíni téglaszáritás mögé.

#### 4.5. Keller típusú szárítók

Ebben a rendszerben már a gépesítés játssza a főszerepet. A leszabott nyerstéglákat a gép szabályos távolságban egy fakeretre helyezte. Keret megtelésével azt egy kiemelőkocsira helyezték. Innen a gyári síneken keresztül a szárítókhoz vitték, ahol a kereteket az erre a célra kialakított szárítókba helyezték. Így a dolgozók száma csökkenthető, másfelől elkerülhetőek az

<sup>39</sup> Zeöld István (1958): *Tégla és cserépgyártás*. Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 271. oldal, 146. ábra

érintésből adódó deformációk, rosszabb esetben selejtek. A szárítás így 14 napra csökkenthető, szemben a második világháború előtti átlag 3 héttel. Mindez azonban rendkívül pontos kivitelezést kívánt meg, illetve nagy anyagszükséglete volt a színeknek. Ezek a kihívások hívták életre az acél, fa, téglá és vasbeton rendszerek vegyítését (pl.: Máza), illetve helyi jellegű módosítását (kisebb keresztmetszetű sínek alkalmazása hosszirányú merevítésként. A fejlesztések ellenére a használat során több probléma is előjött: hosszfolyósós rendszer esetében a vágány és az építmény alapjainak egyenlőtlen süllyedése miatt a szárítókerekek az állványba ütköztek. Ezt harántirányú, vagy több rövidebb hosszirányú folyosóval igyekeztek orvosolni.

Másik probléma volt a hosszfolyósós rendszernél, hogy haránt irányban sokkal jobban ki kellett merevíteni a szélnyomás miatt. A túl hosszú kirakodási útvonal pedig feleslegesen növelte a szállítókoszik útját. Többfajta termék szárítása esetén pedig a berakott téglá egy részét többször kellett áthordani.



## 5. Konklúzió

Összefoglalásképp a címben lévő “ismeretlen értékekre” szeretnénk reflektálni. Kutatásunk elején nagyon sok logikusnak tűnő feltételezéssel indultunk, legyen szó akár a szárítók régiségértékéről, vagy az összetett tartószerkezeti kialakításról. Azonban a szakirodalom, korabeli híradások és saját felméréseink feldolgozása közben ezek sokszor megdőlték. Történeti épületek tipizálása során többször felmerül, hogy nehéz “beskatulyázni” őket, mert minden példánál van olyan szempont, ami egyedivé teszi őket. Ez hatványozottan igaz a (nagyrészt) építész nélküli ipari építészetre.

Nyíltszíni téglaszárítóink nem attól értékesek, hogy már a XIX. században is álltak, vagy máshol nem látható szerkezeti kapcsolatokkal rendelkeznek, hanem hogy teljesen egyedi igényekkel épületek. Eközben ugyanazokat a szerkezeti és technológiai kérdéseket járták körül az évszázadok során.

Pusztán a téгла tömege komoly korlátokat szab egy gyárépülethez képest kis költségvetésű szárító építésénél (emeletes kivitel nem reális, hozzáférhetőség kérdése, hány darab téгла és miként tárolható egységnyi területen stb.). Alacsony igényszintű, relatíve olcsó épület esetén ez egy komoly megkötés. Ezért is nehéz a kapcsolatot keresni a téglaszínekhez hasonló funkciójú épületekkel (dohányszárítók, kukoricagórék stb.). Mivel az alapanyag és a gyártás helye azonos volt, a történeti cserépszárító színek mutatnak némi átfedést (kisebb tömeg miatt üreges téglák szárítására is lehetett használni állványos szárítókat). Másfelől a tömeg és a nyomásra való érzékenység révén a nyerstéгла kívánja meg leginkább a mielőbbi gépesítést és gördülékenyebb logisztikát. Mindez a téglaszárítók korábbi raszterét és elhelyezését is megváltoztatta.

A nyíltszíni téglaszárítók fejlődéstörténetét jól mutatja a hirtelen jött átalakulás. A színek kialakulásától egészen a második világháborúig a jellemző típus a téglapilléreken, vagy faoszlopon nyugvó ácsszerkezetes szárító volt. Bár a téglagyártás leghosszabb és legtöbb embert kívánó fázisa a szárítás volt, még a trainoni békeszerződéssel is számtalan idénymunkást veszítő Magyarországon sem indult meg a színek fejlesztése, holott minden más részfolyamat (nyerstéгла formázása, égetés stb.) komoly fejlődésen ment keresztül. Így az egyetlen lehetőség az extenzív terjeszkedés volt. A színek változása ritkán és csak a meglévő archetípus módosításával helyi szinten történt.

Ezzel szemben 1945 után a sürgős és nagyszámú újraépítés és a téglagyárak részleges pusztulása miatt, szükség volt a nyíltszíni szárítás gyors modernizációjára. Így, Magyarországon először, mérnöki tudomány került a szárítószínek tervezése és építése mögé,

## KONKLÚZIÓ

---

az addigi tapasztalati úton kialakított szemlélet helyett (lásd Luzsa Ferenc téglagyár igazgató könyve az 1930-as években). A munkaerőhiány és a műszáritást lehetetlenné tevő fűtőanyag hiány ezt a fejlődést tovább ösztökélte.

Ezt az utat mutatják be a téglagyárak rossz helyzete ellenére még ma is nagy számban előforduló téglaszíneink. Egy egyszerű kérdésre adott számtalan válasz.

### Köszönetnyilvánítás

Köszönetünket szeretnénk kifejezni témavezetőinknek, Halmos Balázsnak és Hegyi Dezsőnek, akik felvetették az érdi téglaszárító szín vizsgálatának lehetőségét, mely egy szélesebb körű vizsgálatra sarkalt minket, és köszönjük, hogy a kutatás során folyamatosan segítséget nyújtottak. Köszönjük Kronavetter Péternek, aki sokat segített a felmérések előkészítésében. Köszönjük Árva Józsefnek és Kis Yvettnek, akik még ilyen vészterhes vírusos időben is rendelkezésünkre bocsájtottak több fontos irodalmat. Köszönjük továbbá Farkas Gyöngyinek és Kuklis Lajosnak, akik a felmérési helyek közötti fuvarozásban segítettek sokat.

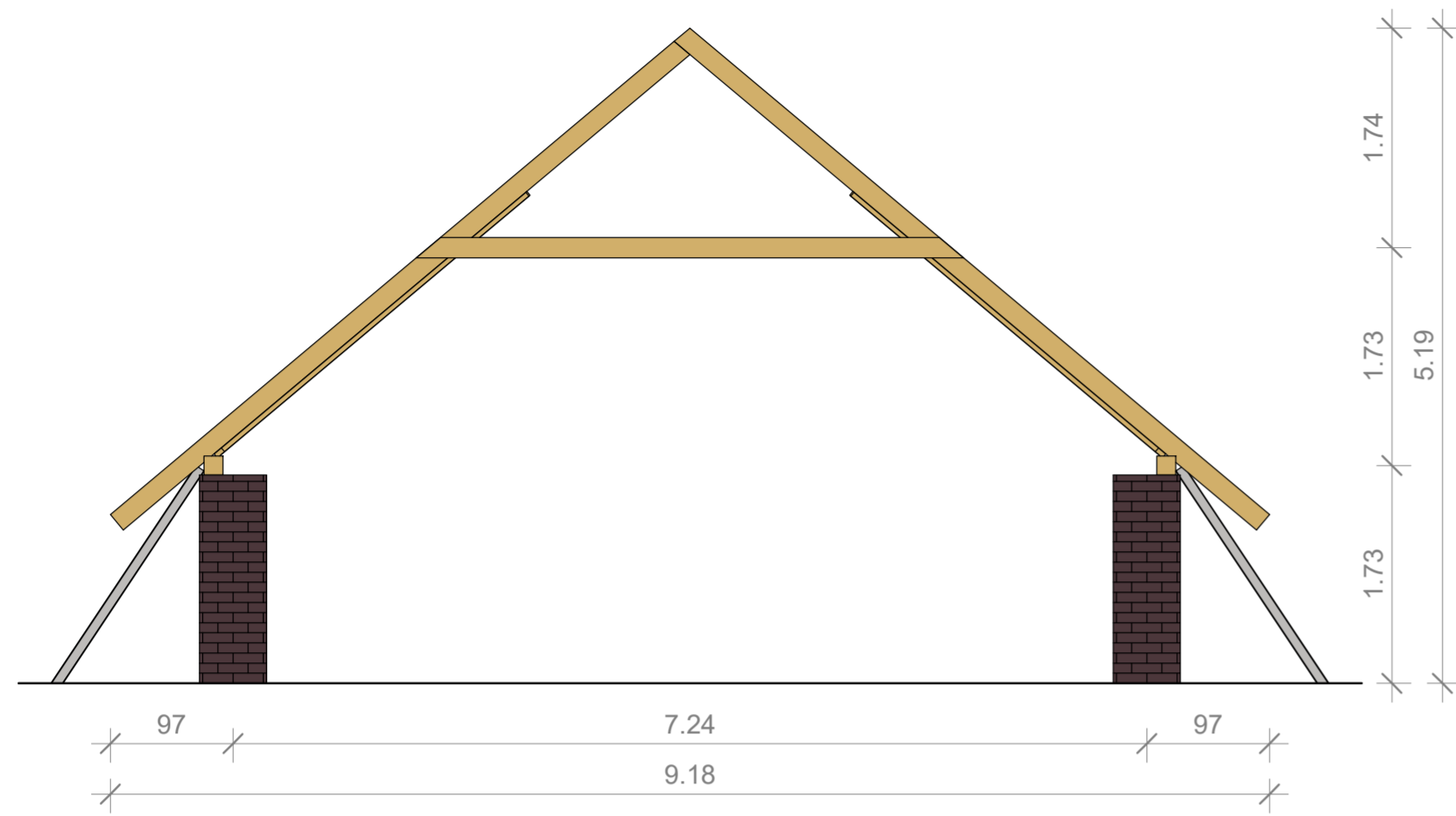
Hálánkat fejezzük ki továbbá Füredi Ferencnek és a Téglarusztika Kft.-nek, hogy megengedték, hogy a gyártelepükön felmérhessük a szárítószíneket.

## Felhasznált irodalom

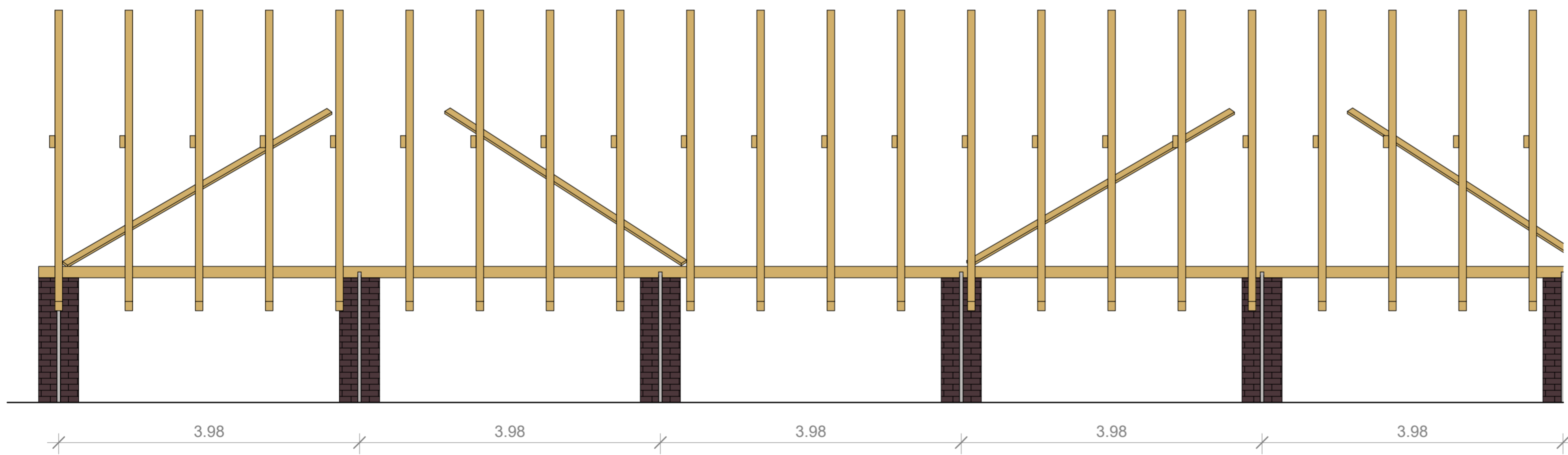
- [1] Déry Attila, Történeti anyagtan, TERC Kiadó, Budapest, 2000
- [2] Áll. Gazdaságok Min. Prop. és Kísérleti Oszt, Mezőgazdasági épületek típus- és sorozattervgyűjteménye, Budapest, 1955
- [3] Kronavetter Péter, A magyarországi téglagyárak építészeti öröksége, DLA értekezés, Budapest, 2019
- [4] Kuklis Tibor & Pilsitz Martin, Műemlékvédelem a történeti ipari építészet területén az egykori királyi malátázó gabonarakára, Architectura Hungarie, 2017
- [5] Fodor József, Magyarországi téglá és cserépgyártás történe, Fodor József (magánkiadás), Veszprém, 2005
- [6] Mona Ferenc, Téglá és Cserépgyárak Magyarországon a XIX. végén, Budapest, 1988
- [7] Kádár József, Kőbányai Téglagyárak, ÚMK, Budapest, 2005
- [8] Sümegi István, Keller rendszerű téglaszárítók,ÉM. Iparterv Műszaki Osztály Kiadványai, Budapest, 1959
- [9] Kronavetter Péter, A magyarországi téglagyárak építészeti öröksége, DLA értekezés. Budapest, 2019
- [10] Buzás Kálmán, Kőbánya oda és vissza – mesék ihlette emlékezet, Ráth Lépcső Tudásközpont, Budapest, 2017
- [11] Luzsa Ferenc, Téglá és tetőcserép gyártás, Németh József Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 1931
- [12] Dr. Balázs György, Beton-habarc-s-kerámia-műanyag, Akadémia kiadó, Budapest, 1980
- [13] Dr. Artinger István, Fémek és Kerámiák Technológiája, Műgyetem Kiadó, Budapest, 2004
- [14] Zeöld István, Téglá és cserépgyártás, Műszaki Könyvkiadó, Budapest. 1958

# A melléklet

Keresztmetszet, M= 1:50

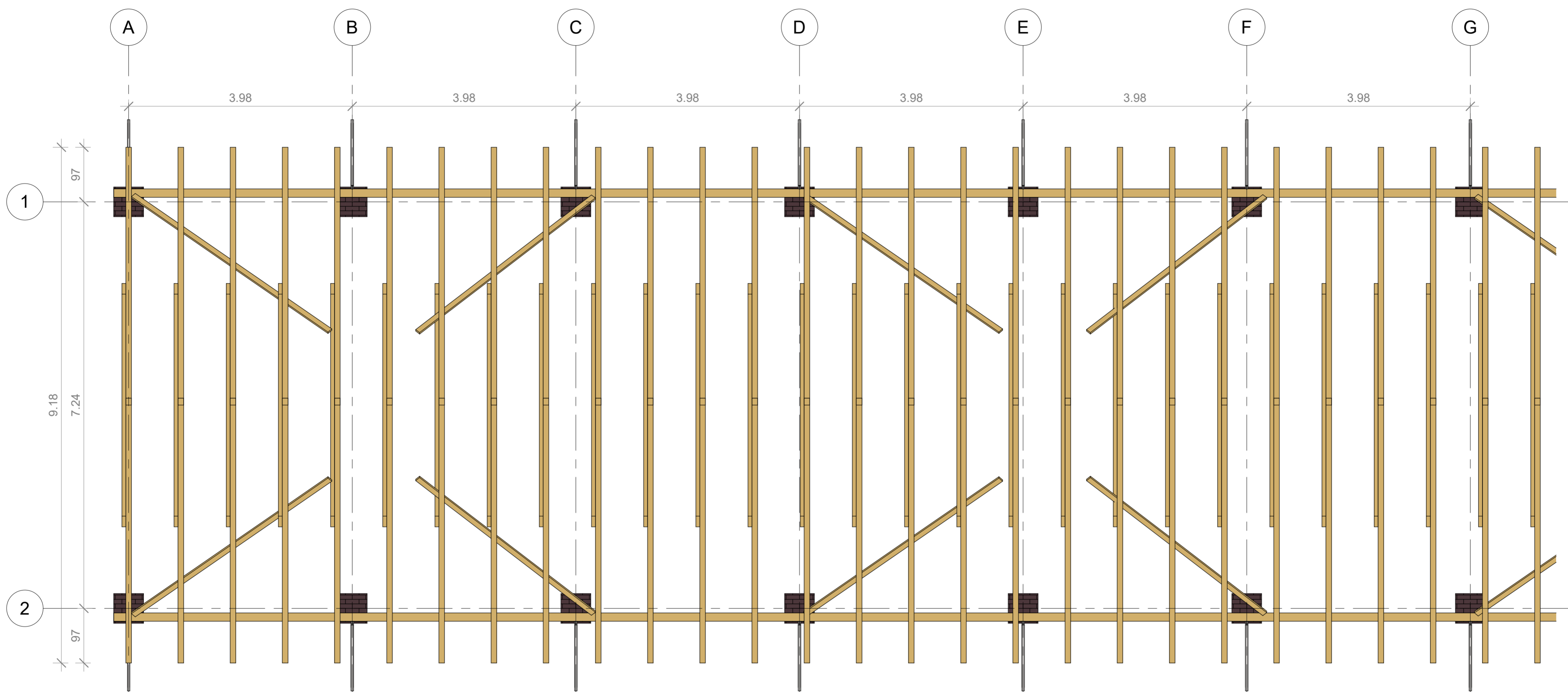


Hosszmetszet, M= 1:50



|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Tevel   |
| Felmérés ideje: | 2020                   |
| Keretállások:   | 15 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa             |
| Kapcsolatok:    | Ácskapcsok, ácskötések |
| Építés ideje:   | 1914                   |

Alaprajz, M= 1:50



|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Tevel   |
| Felmérés ideje: | 2020                   |
| Keretállások:   | 15 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa             |
| Kapcsolatok:    | Ácskapcsok, ácskötések |
| Építés ideje:   | 1914                   |

# Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Keretállások kialakítása



Talpszelemen kialakítása



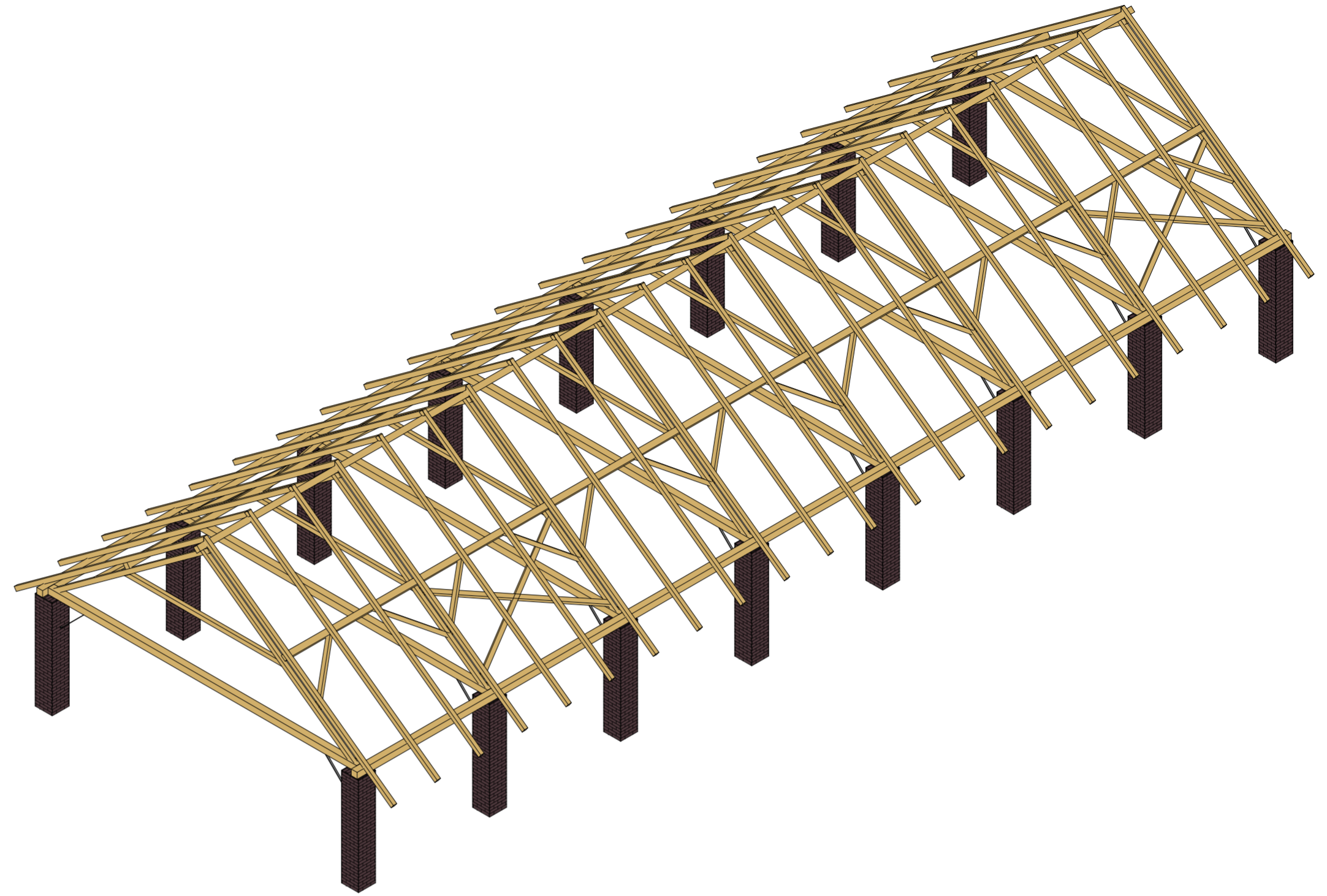
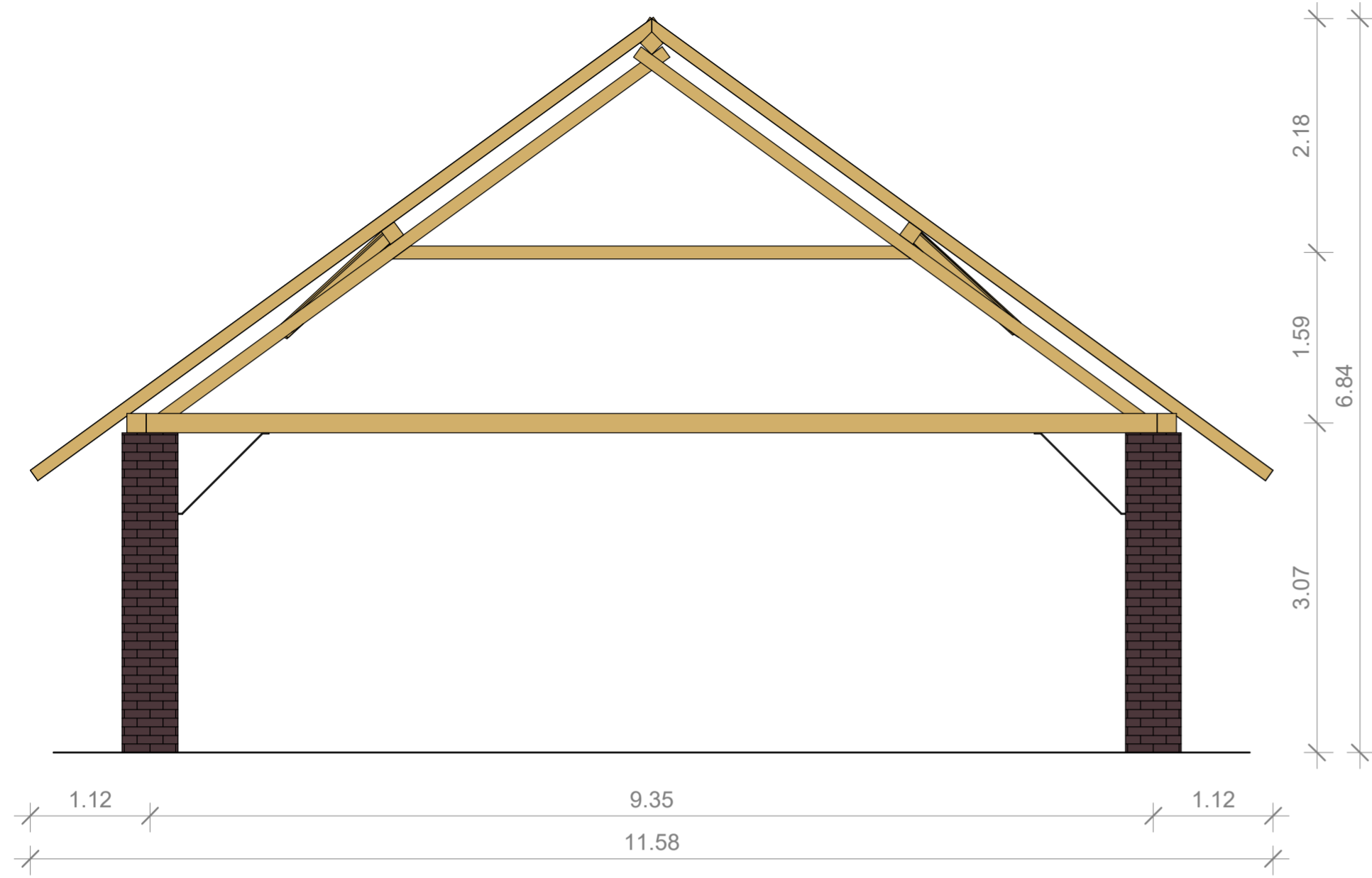
Merevítés kialakítása



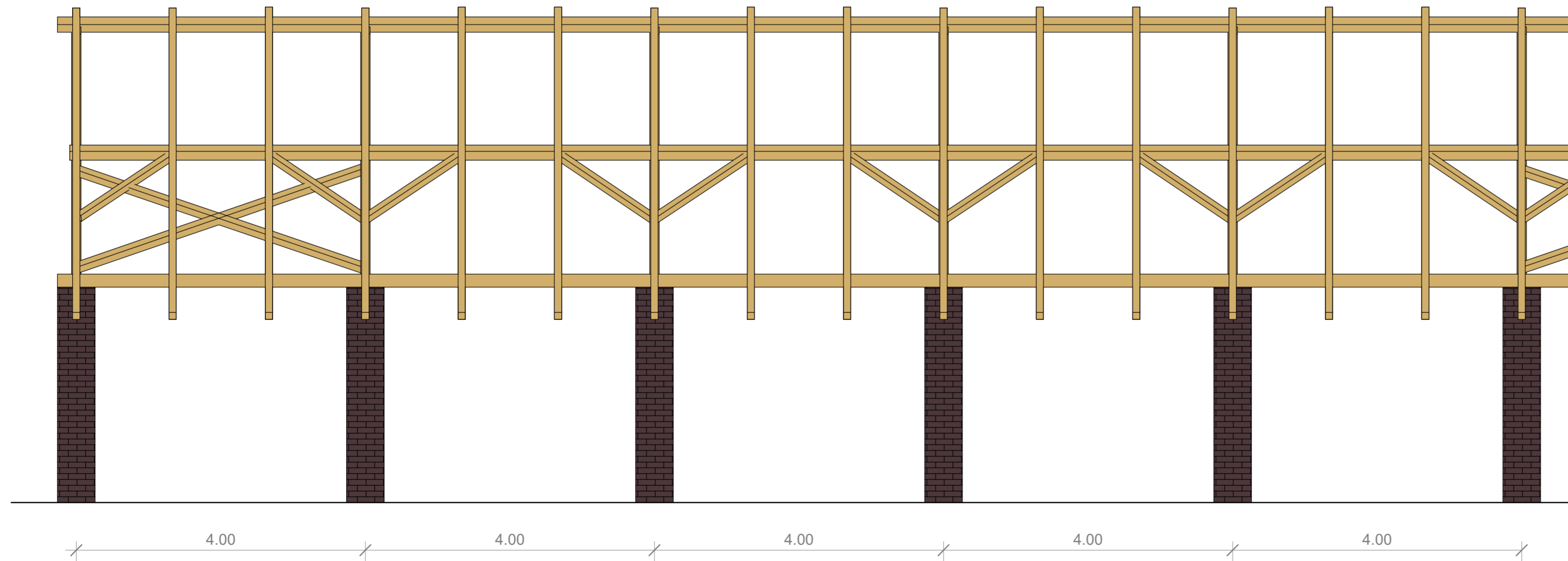
|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Tevel   |
| Felmérés ideje: | 2020                   |
| Keretállások:   | 15 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa             |
| Kapcsolatok:    | Ácskapcsok, ácskötések |
| Építés ideje:   | 1914                   |

# B melléklet

Keresztmetszet, M= 1:50



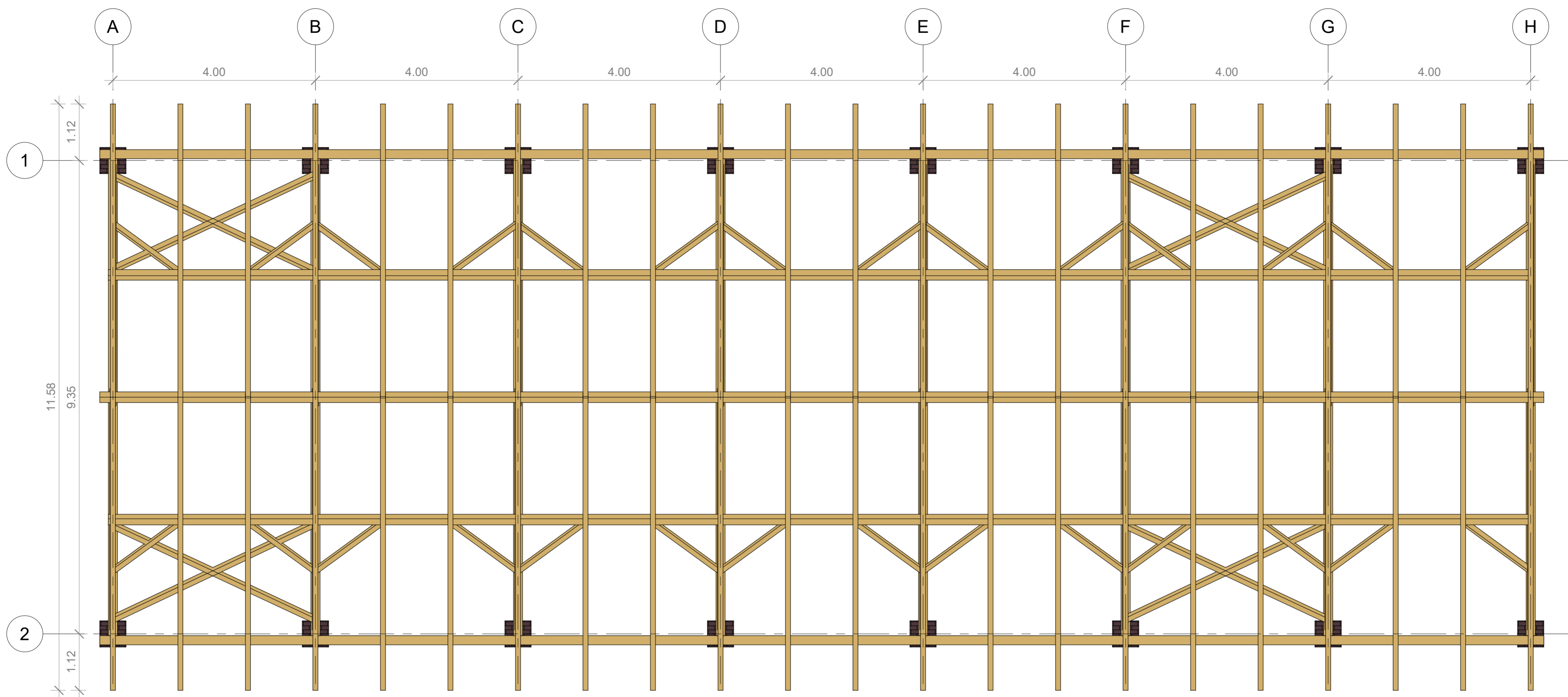
Hosszmetszet, M= 1:50



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza   |
| Felmérés ideje: | 2020                  |
| Keretállások:   | 8 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa            |
| Kapcsolatok:    | Ágykapcsok, fakötések |
| Építés ideje:   | ~1890                 |



Alaprajz, M= 1:50



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza   |
| Felmérés ideje: | 2020                  |
| Keretállások:   | 8 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa            |
| Kapcsolatok:    | Ágykapcsok, fakötések |
| Építés ideje:   | ~1890                 |

## Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Gerinc kialakítása



Szelemenek kialakítása



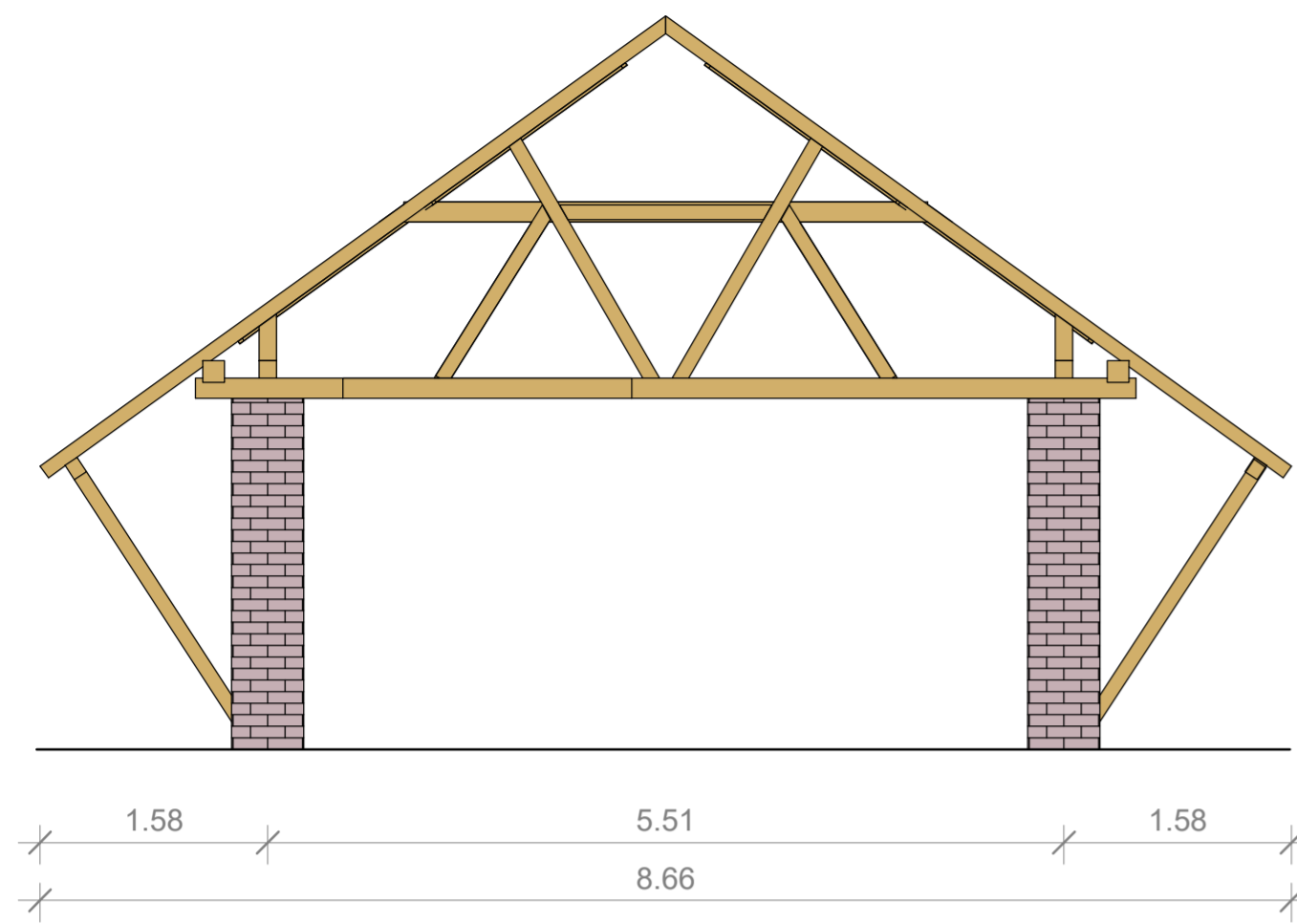
Merevítés kialakítása



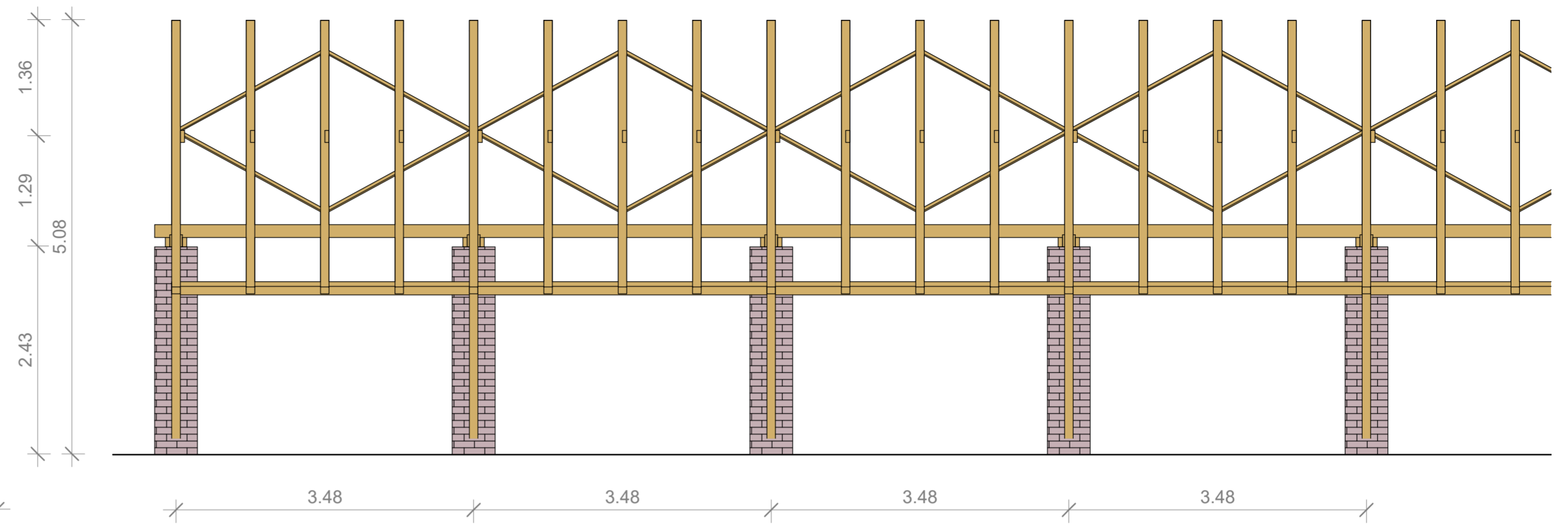
|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza   |
| Felmérés ideje: | 2020                  |
| Keretállások:   | 8 db                  |
| Anyag:          | Tégla - fa            |
| Kapcsolatok:    | Ágykapcsok, fakötések |
| Építés ideje:   | ~1890                 |

# C melléklet

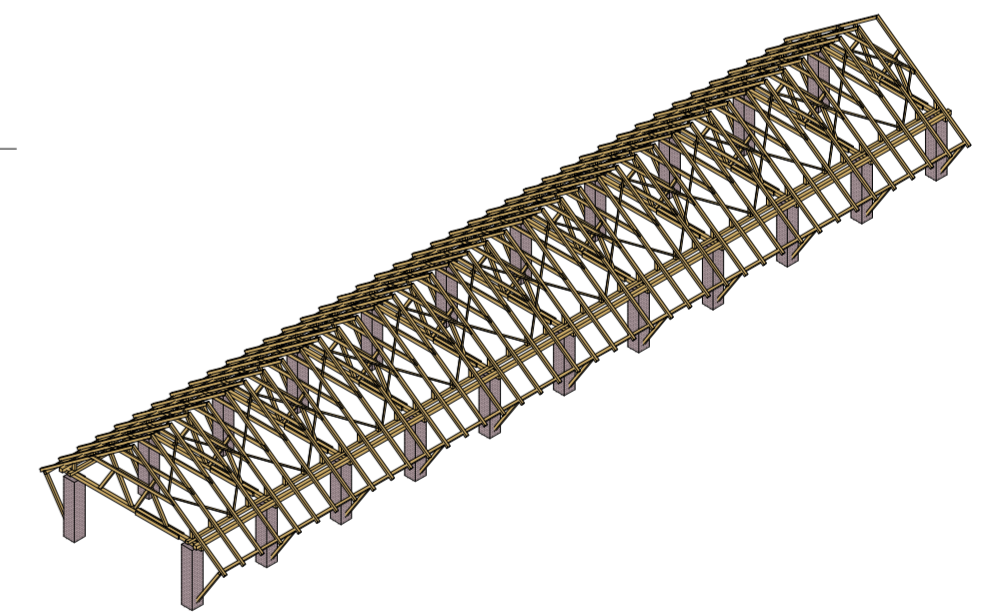
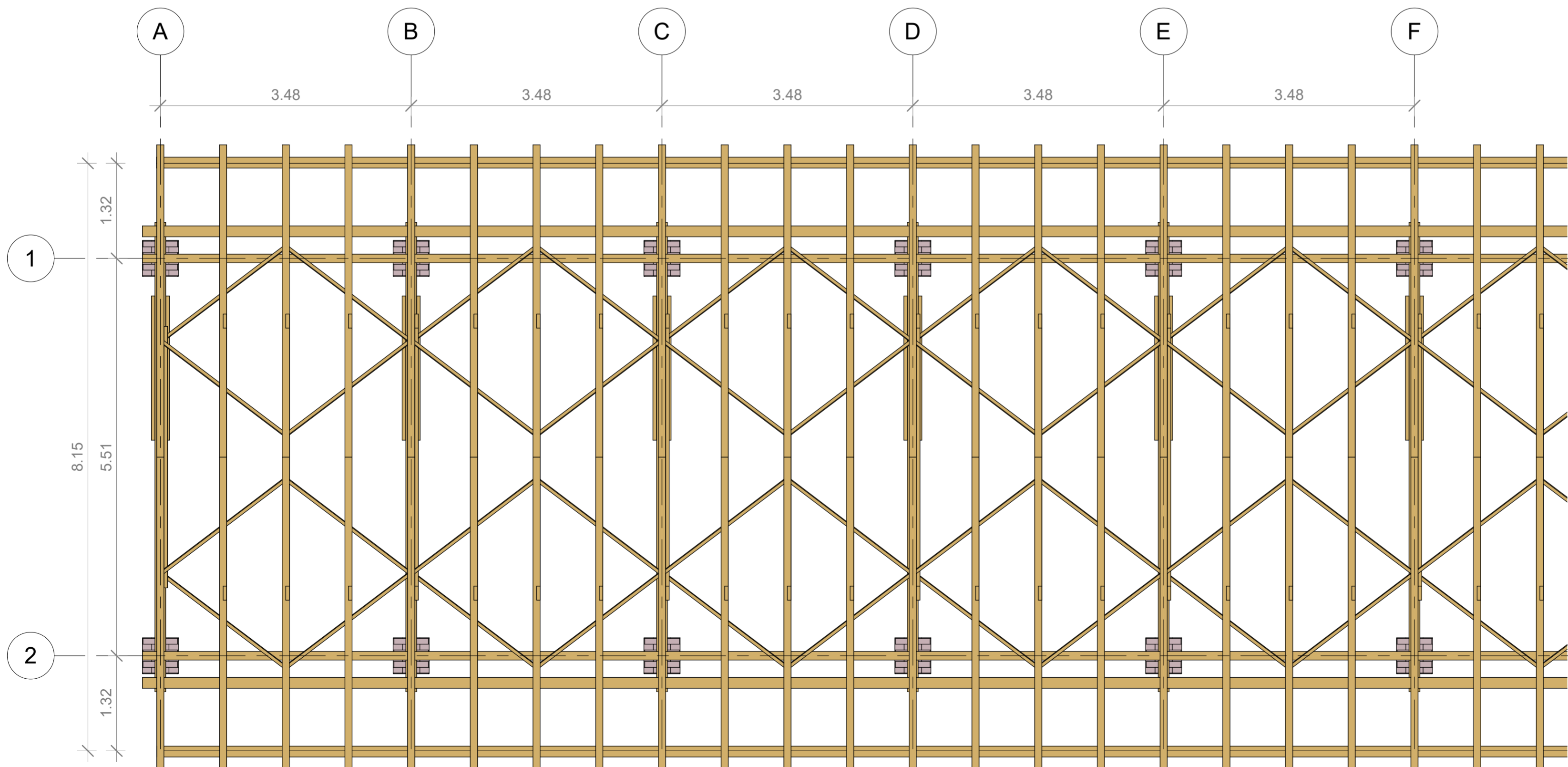
Keresztmetszet, M= 1:50



Hosszmetszet, M= 1:50



Alaprajz, M= 1:50



|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza   |
| Felmérés ideje: | 2020                  |
| Keretállások:   | 11 db                 |
| Anyag:          | Tégla - fa            |
| Kapcsolatok:    | Ágykapcsok, fakötések |
| Építés ideje:   | ~1890                 |

# Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Kötőgerenda toldása



Talpstelemenek kialakítása



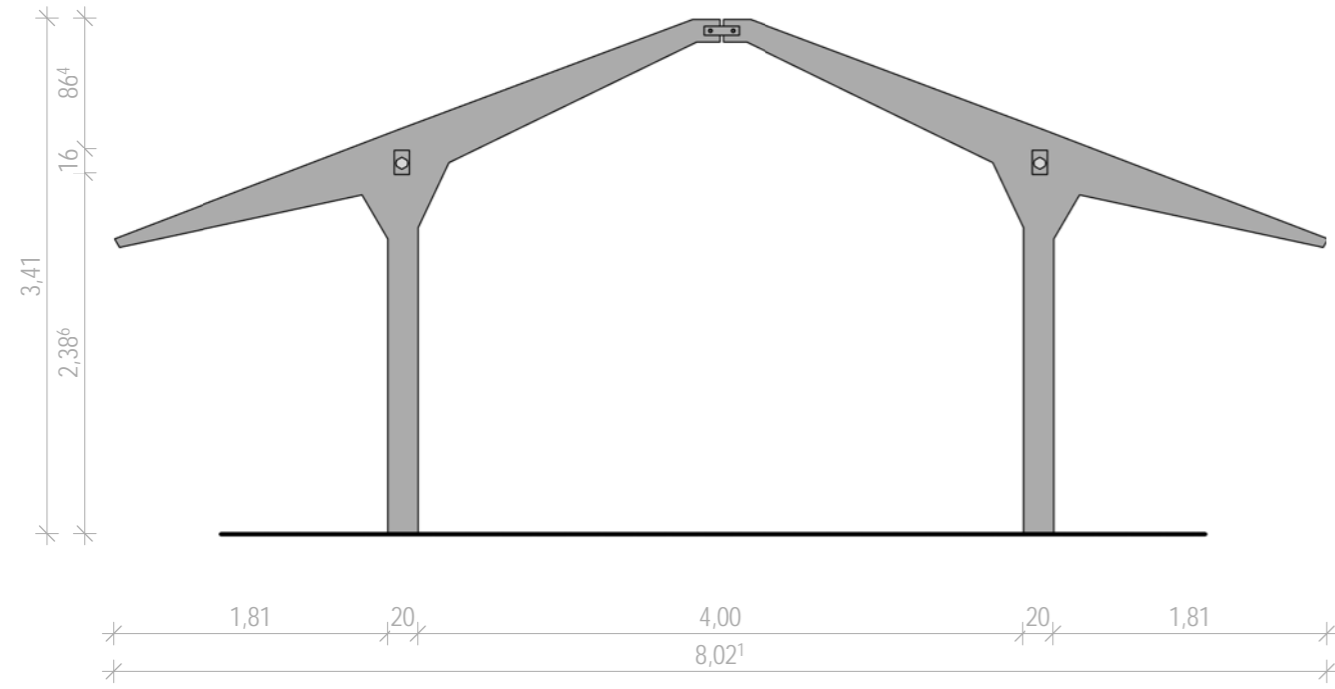
Merevítés kialakítása



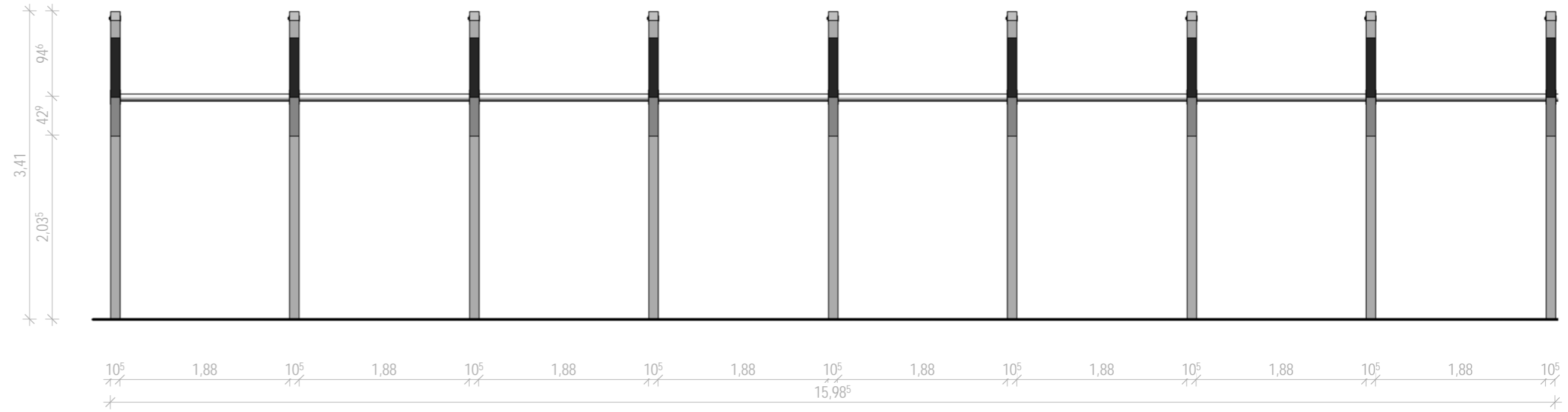
|                 |                       |
|-----------------|-----------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza   |
| Felmérés ideje: | 2020                  |
| Keretállások:   | 11 db                 |
| Anyag:          | Tégla - fa            |
| Kapcsolatok:    | Ágykapcsok, fakötések |
| Építés ideje:   | ~1890                 |

# D melléklet

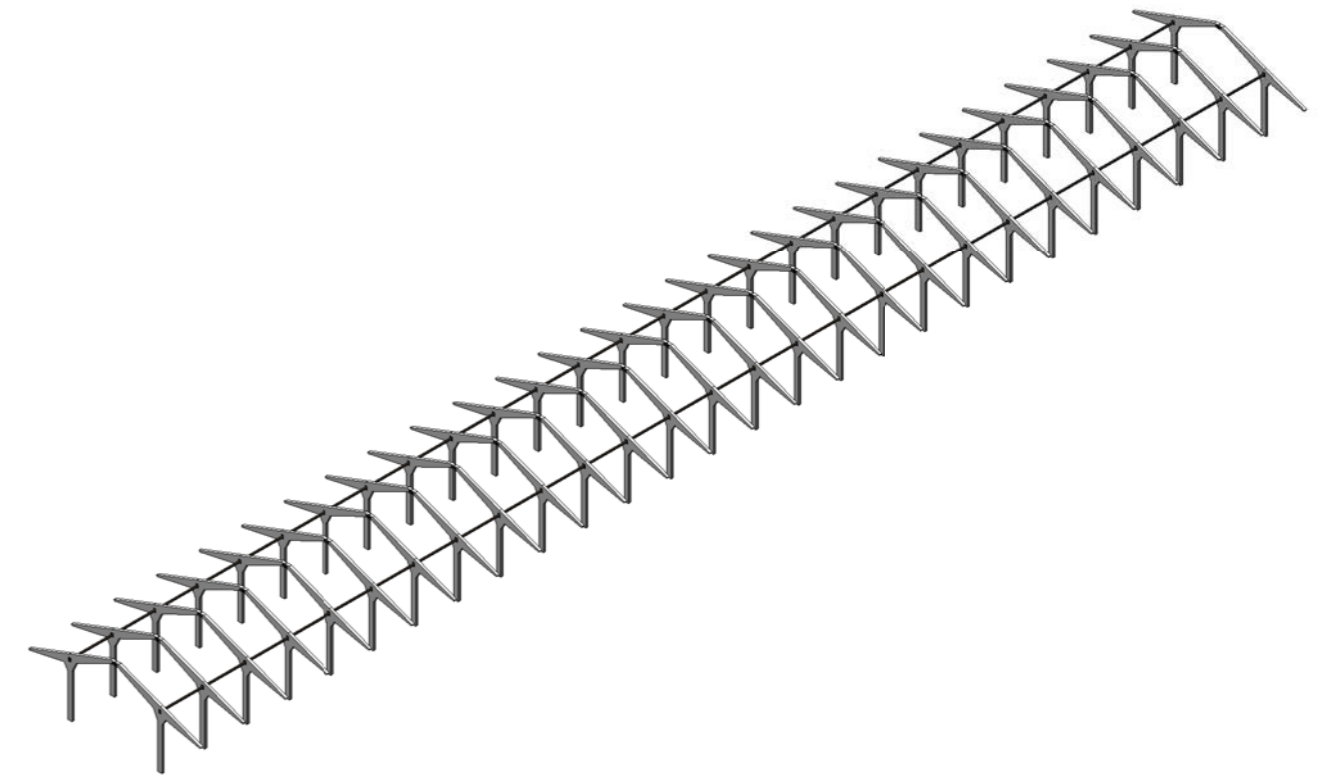
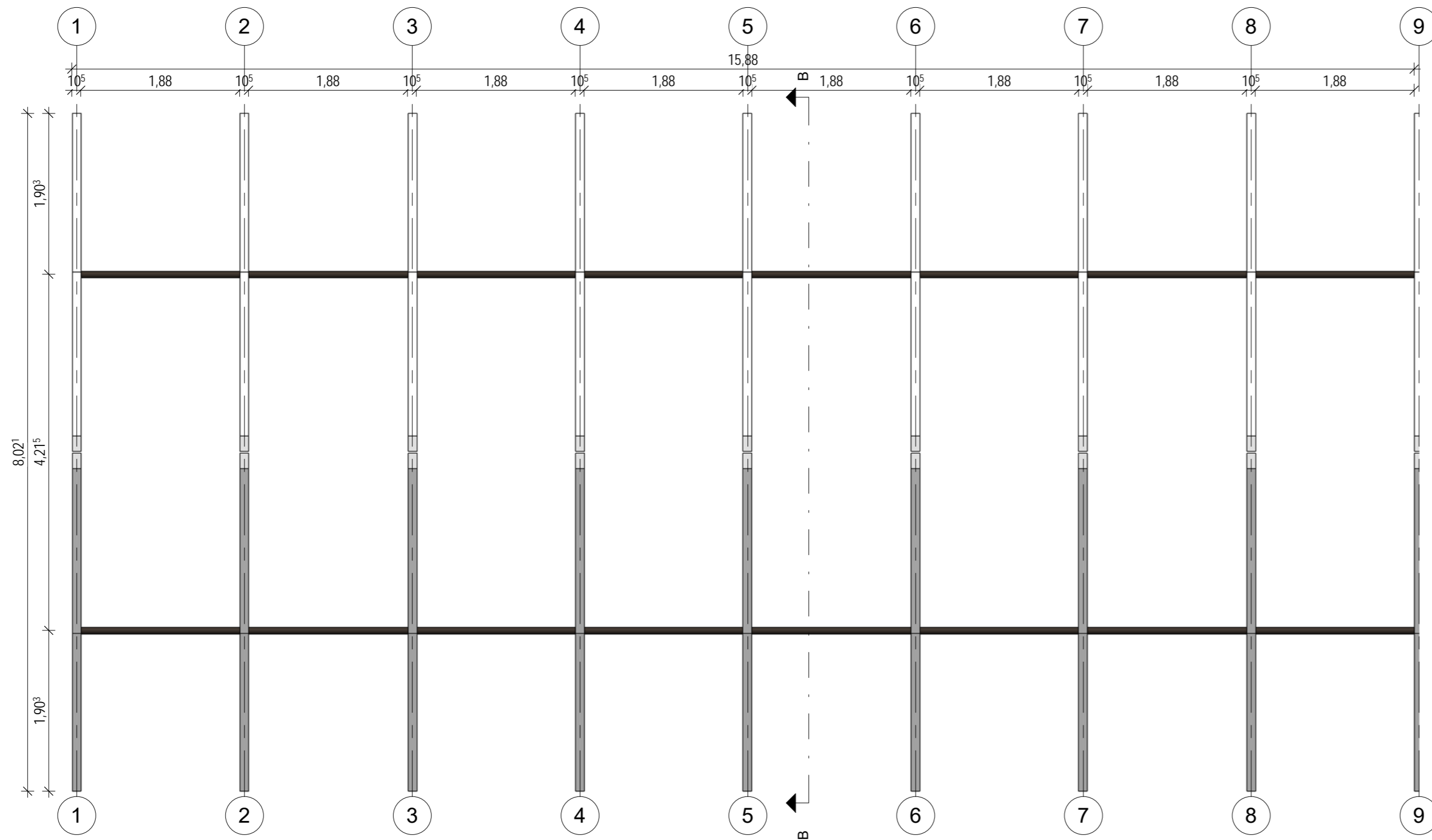
Keresztmetszet, M= 1:50



Hosszmetszet, M= 1:50



Alaprajzi, részlet M= 1:50



|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Helyszín:       | Máza                |
| Felmérés ideje: | 2020                |
| Keretállások:   | 28 db               |
| Anyag:          | Vasbeton            |
| Kapcsolatok:    | Acél kapcsolóelemek |
| Építés ideje:   | 1958                |

## Fotódokumentáció

Szárító szerkezete



Gerinckialakítás



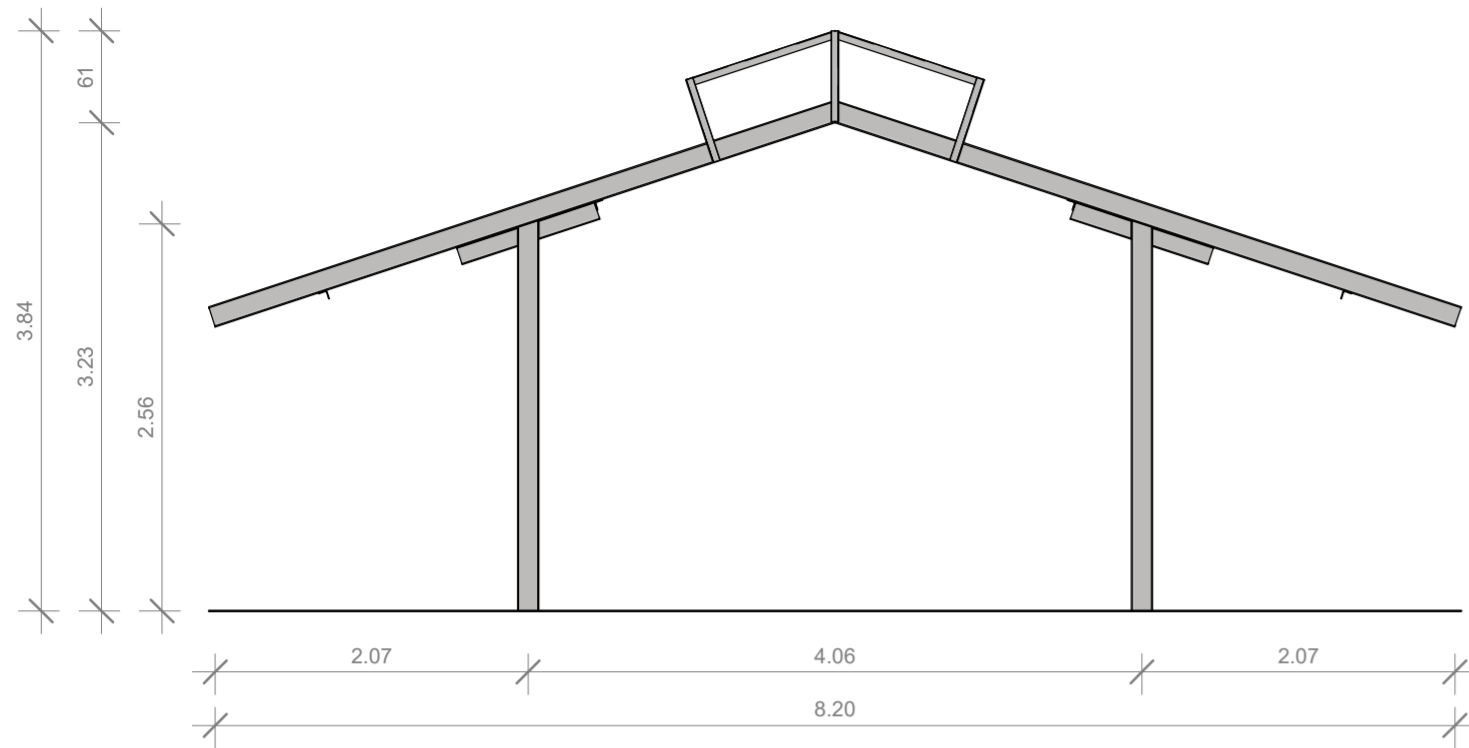
Hosszmerevítés



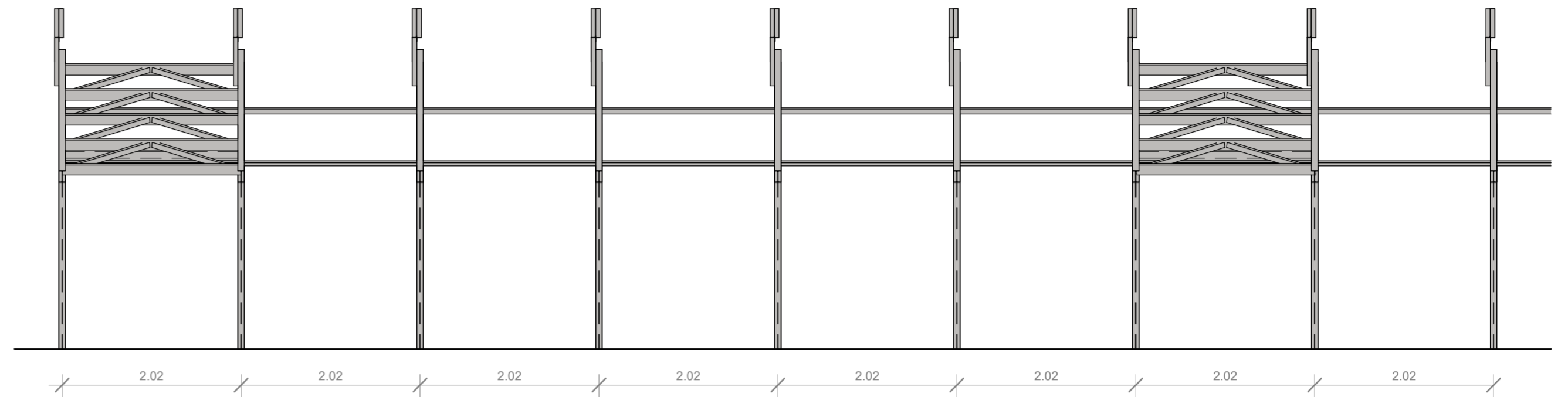
|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Helyszín:       | Máza                |
| Felmérés ideje: | 2020                |
| Keretállások:   | 28 db               |
| Anyag:          | Vasbeton            |
| Kapcsolatok:    | Acél kapcsolóelemek |
| Építés ideje:   | 1958                |

# E melléklet

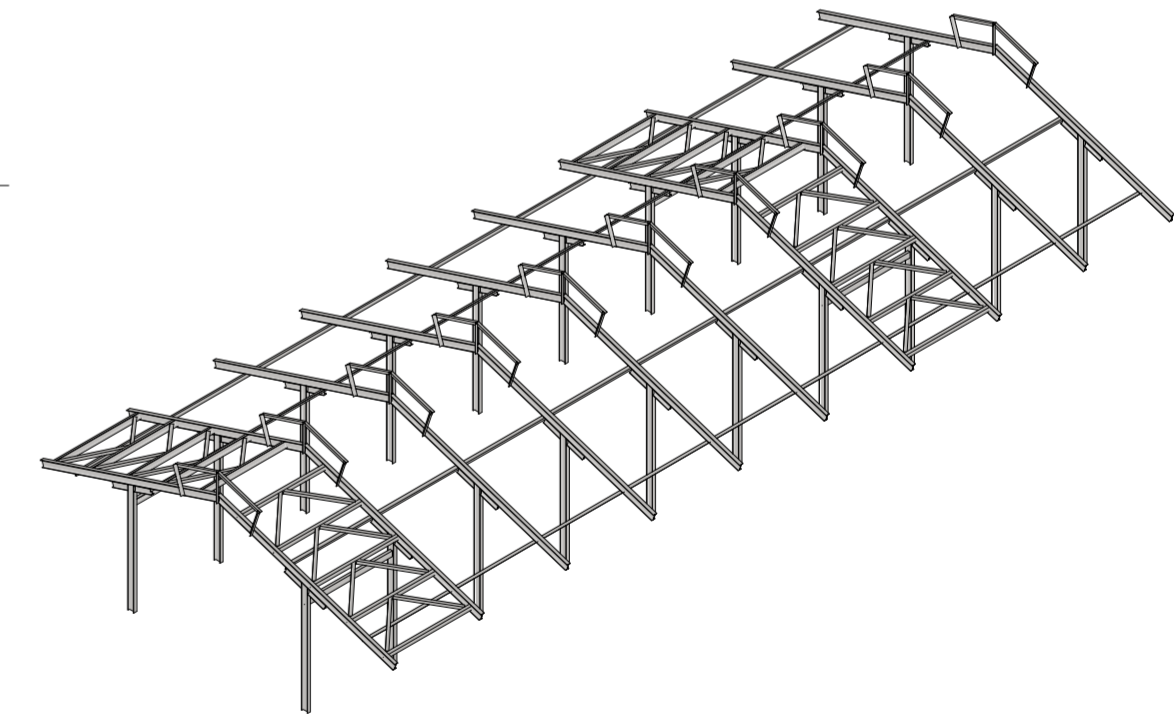
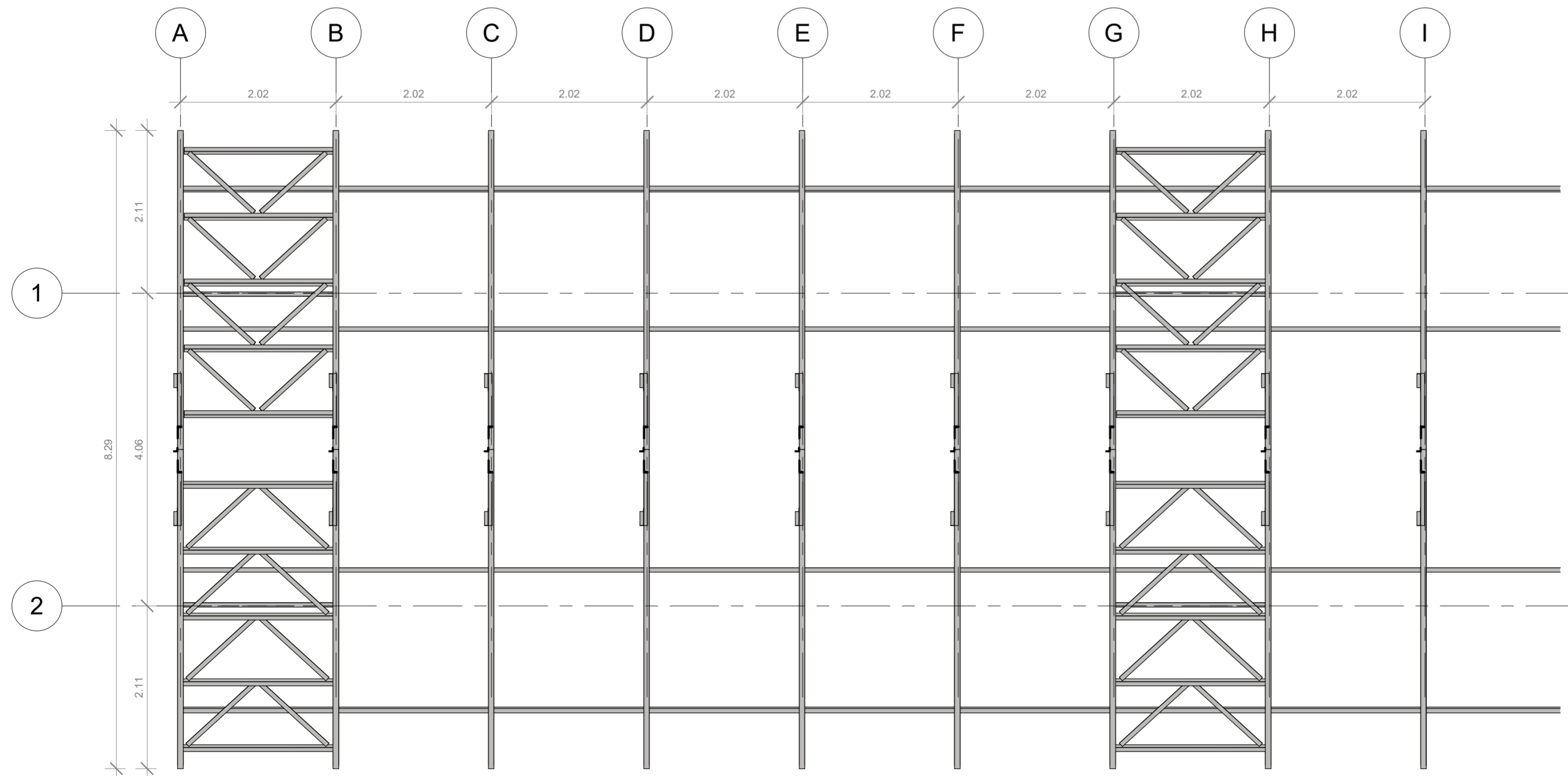
## Keresztmetszet, M= 1:50



## Hosszmetszet, M= 1:50



## Alaprajz, M= 1:50



|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Sásd |
| Felmérés ideje: | 2020                |
| Keretállások:   | 30 db               |
| Anyag:          | Acél                |
| Kapcsolatok:    | Hegesztett          |
| Építés ideje:   | ?                   |

# Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Gerinc kialakítása



Keretsarok kialakítása



Merevítés kialakítása

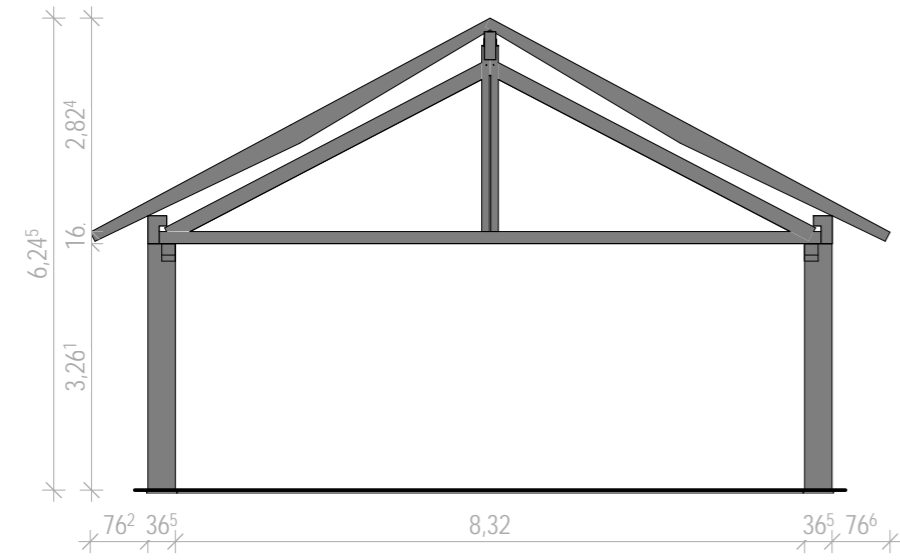


|                 |                     |
|-----------------|---------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Sásd |
| Felmérés ideje: | 2020                |
| Keretállások:   | 30 db               |
| Anyag:          | Acél                |
| Kapcsolatok:    | Hegesztett          |
| Építés ideje:   | ?                   |

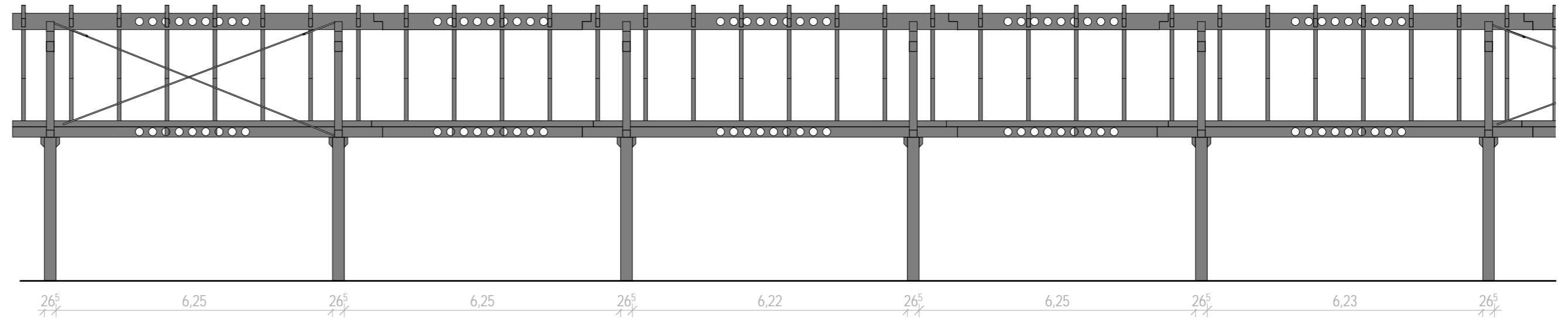


# F melléklet

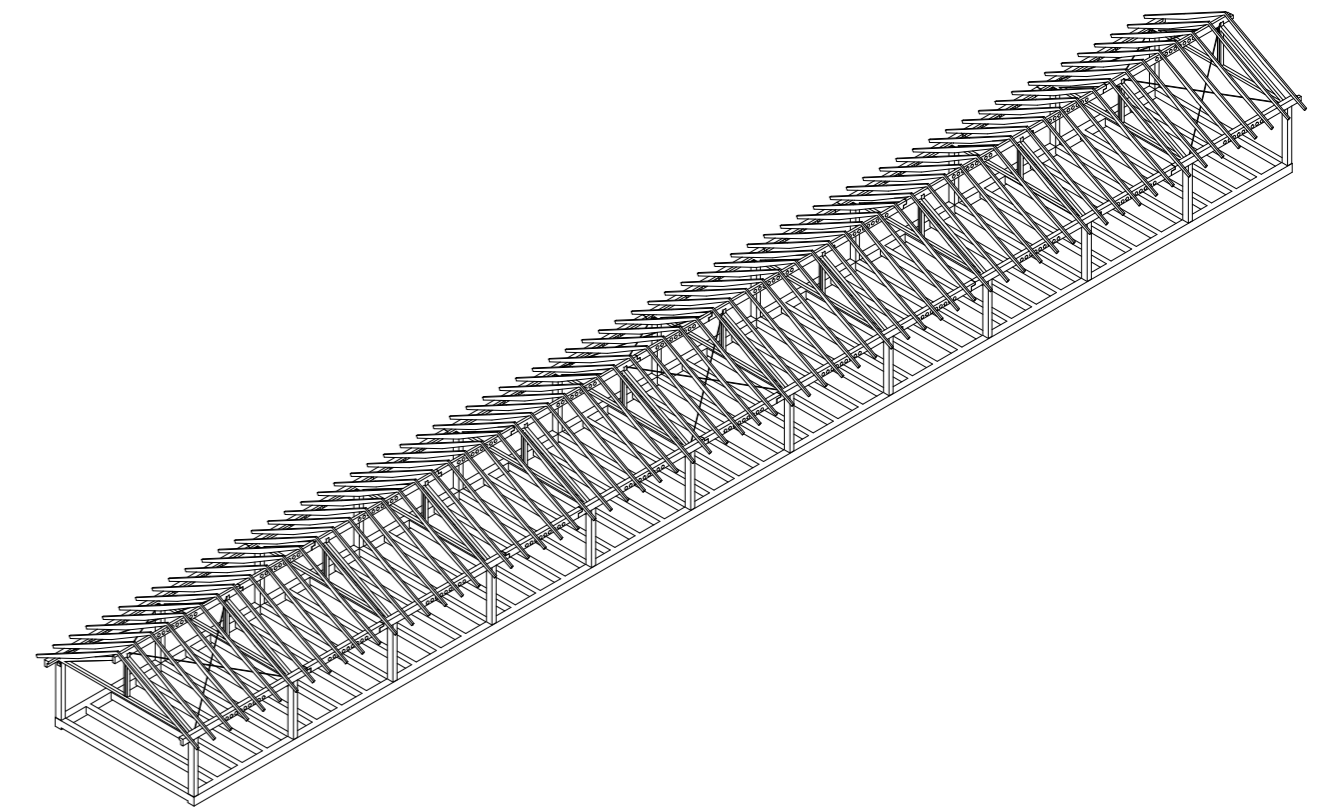
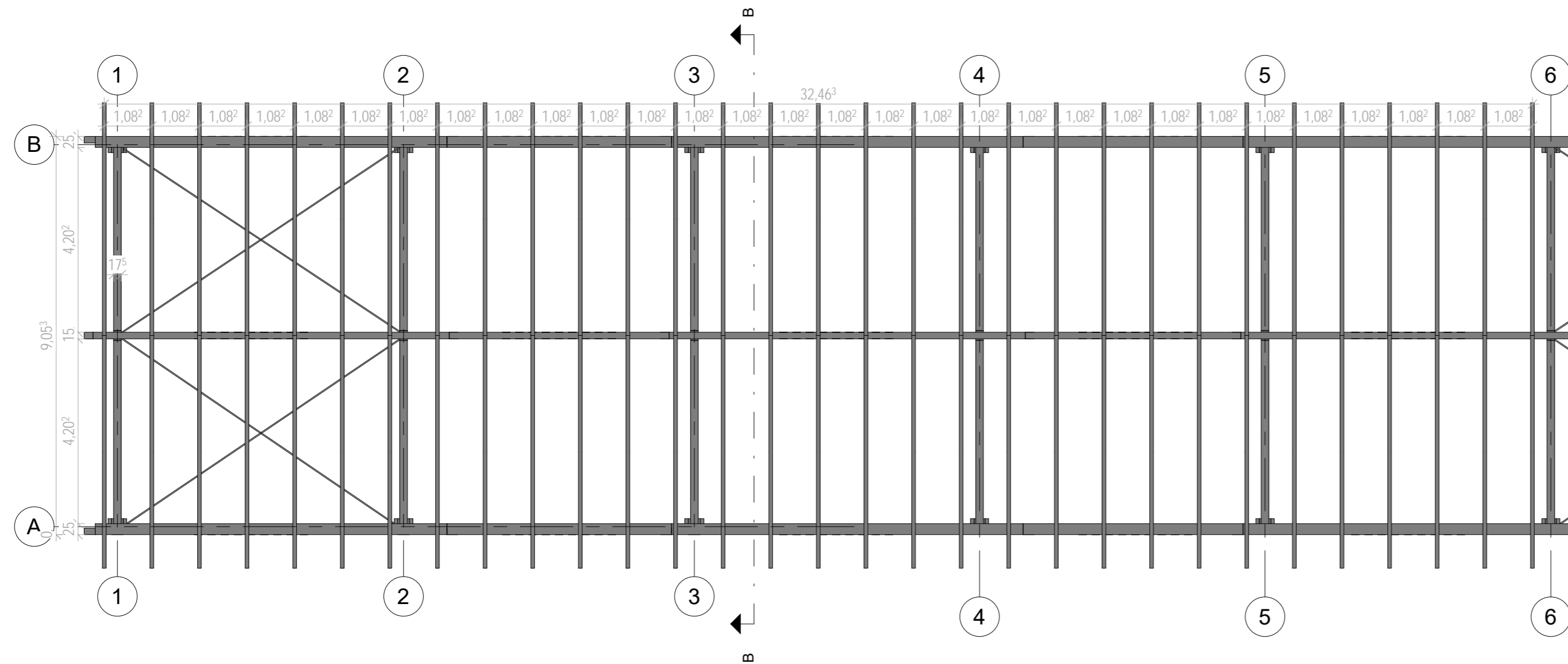
Keresztmetszet, M= 1:100



Hosszmetszet, M= 1:100



Alaprajzi, részlet M= 1:50



|                 |                 |
|-----------------|-----------------|
| Helyszín:       | Pest megye, Érd |
| Felmérés ideje: | 2020            |
| Keretállások:   | 12 db           |
| Anyag:          | Vasbeton        |
| Kapcsolatok:    | Átmenőcsavaros  |
| Építés ideje:   | 1951            |

## Fotódokumentáció

Szárító szerkezete



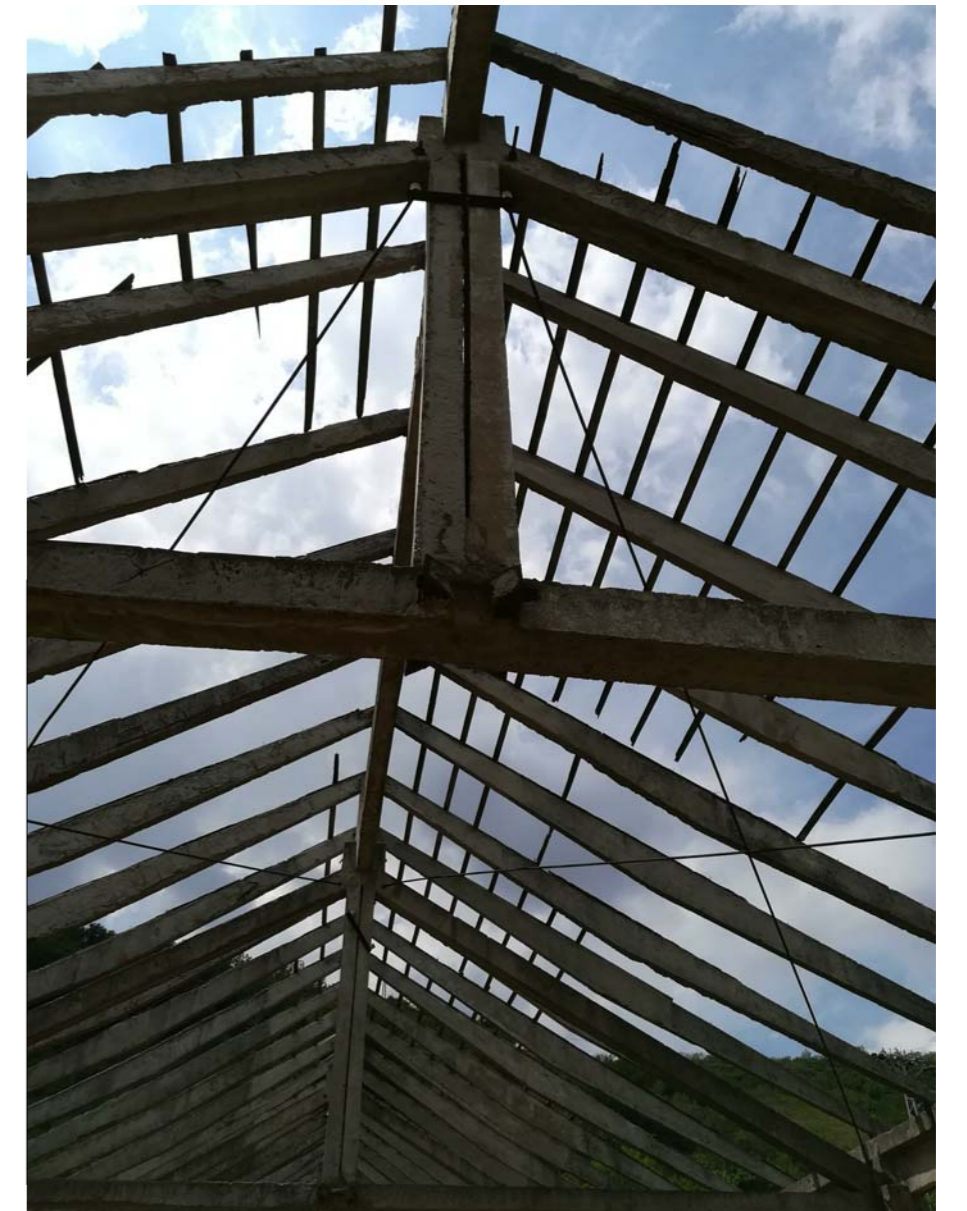
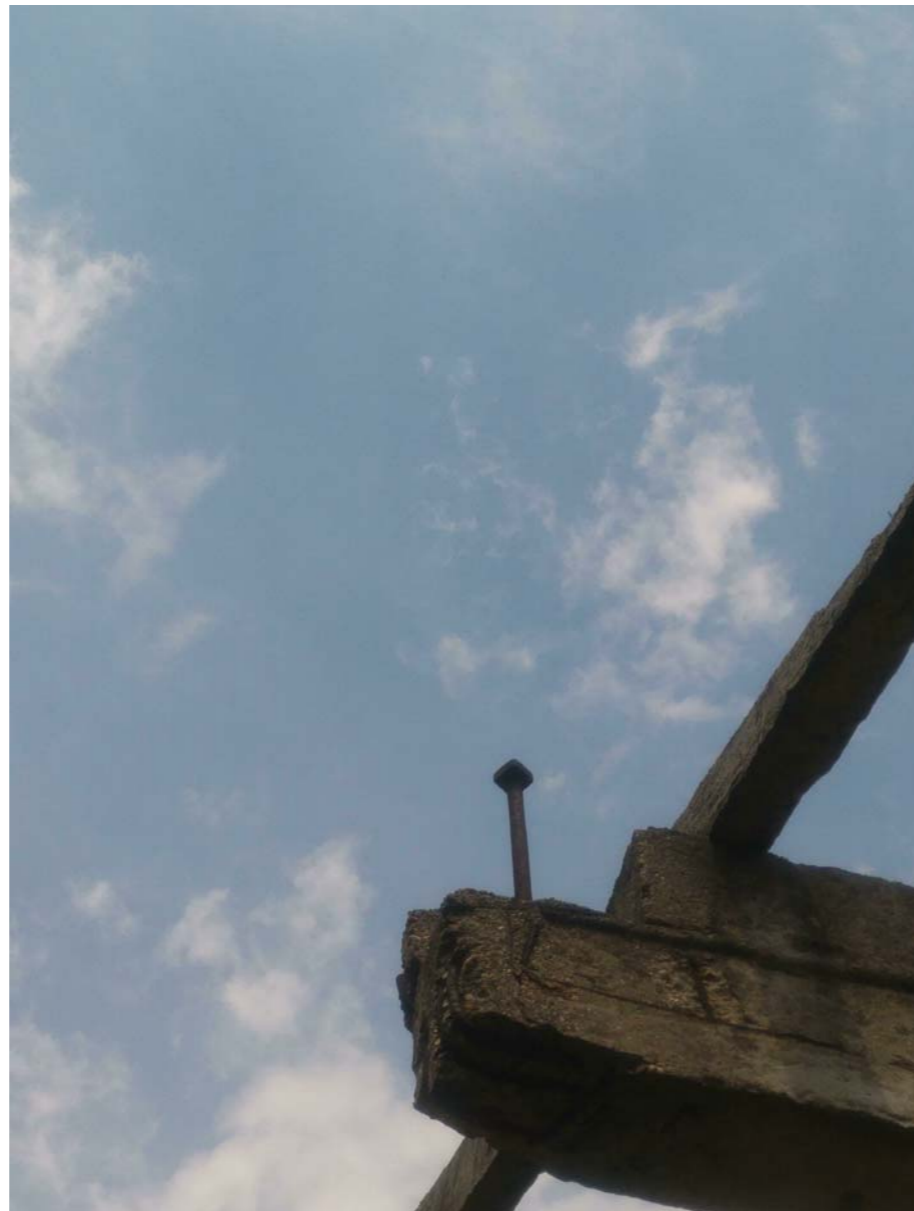
Talpszelemen hosszoldása



Keret kialakítása



Andráskereszt merevítés



Helyszín: Pest megye, Érd

Felmérés ideje: 2020

Keretállások: 12 db

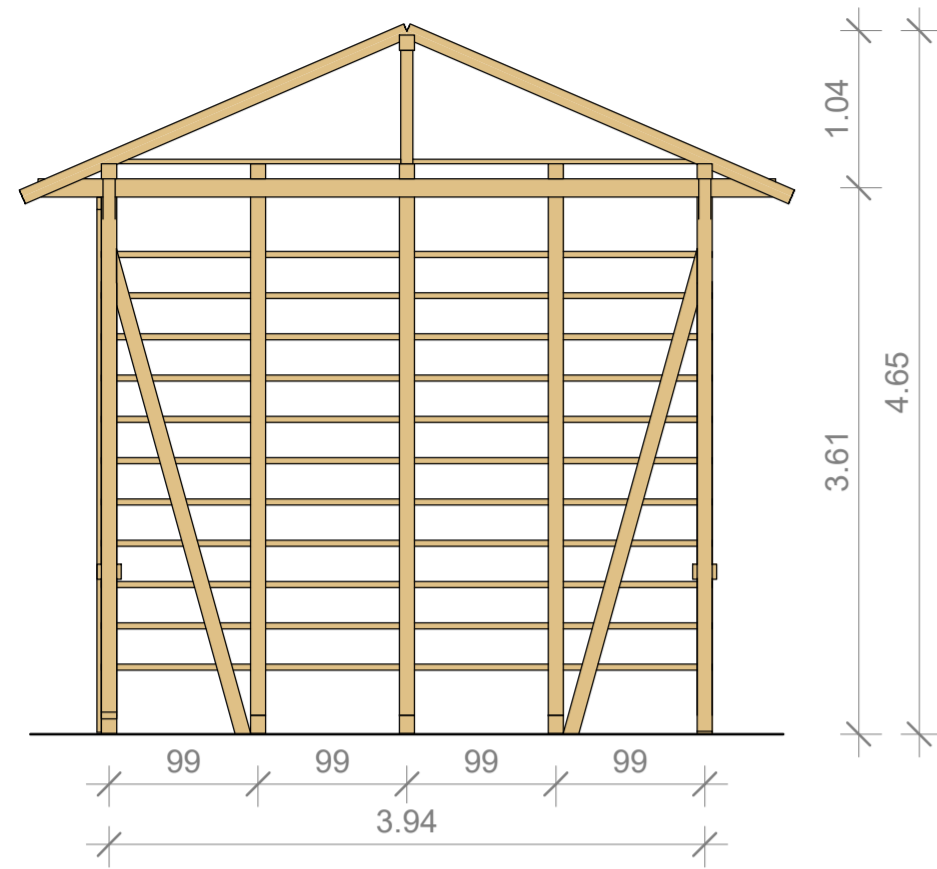
Anyag: Vasbeton

Kapcsolatok: Átmenőcsavaros

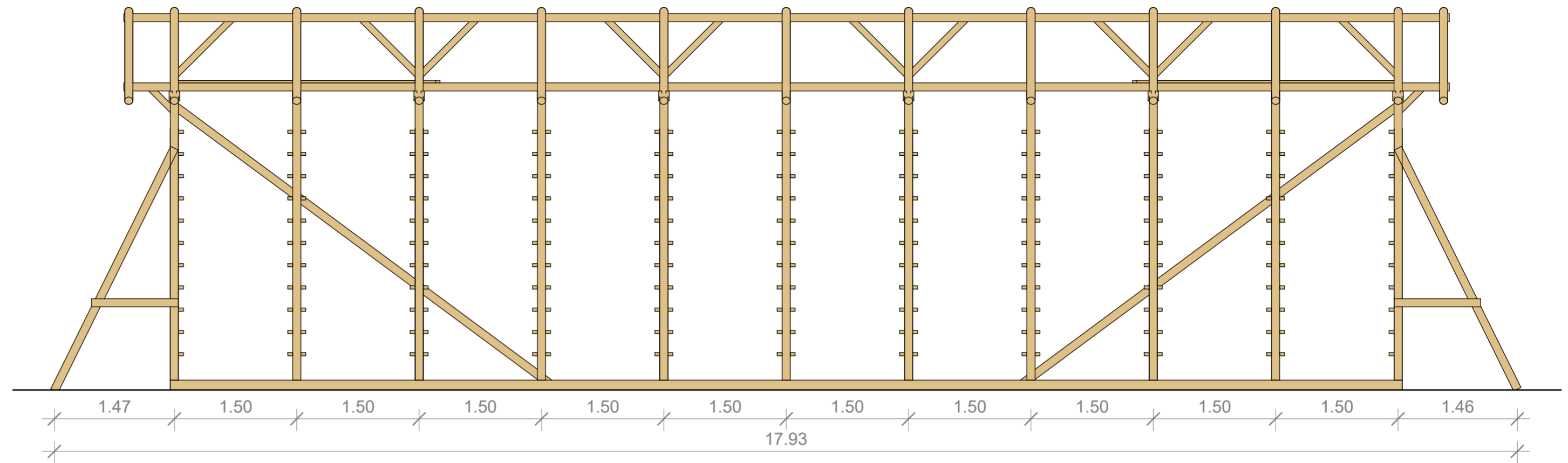
Építés ideje: 1951

# G melléklet

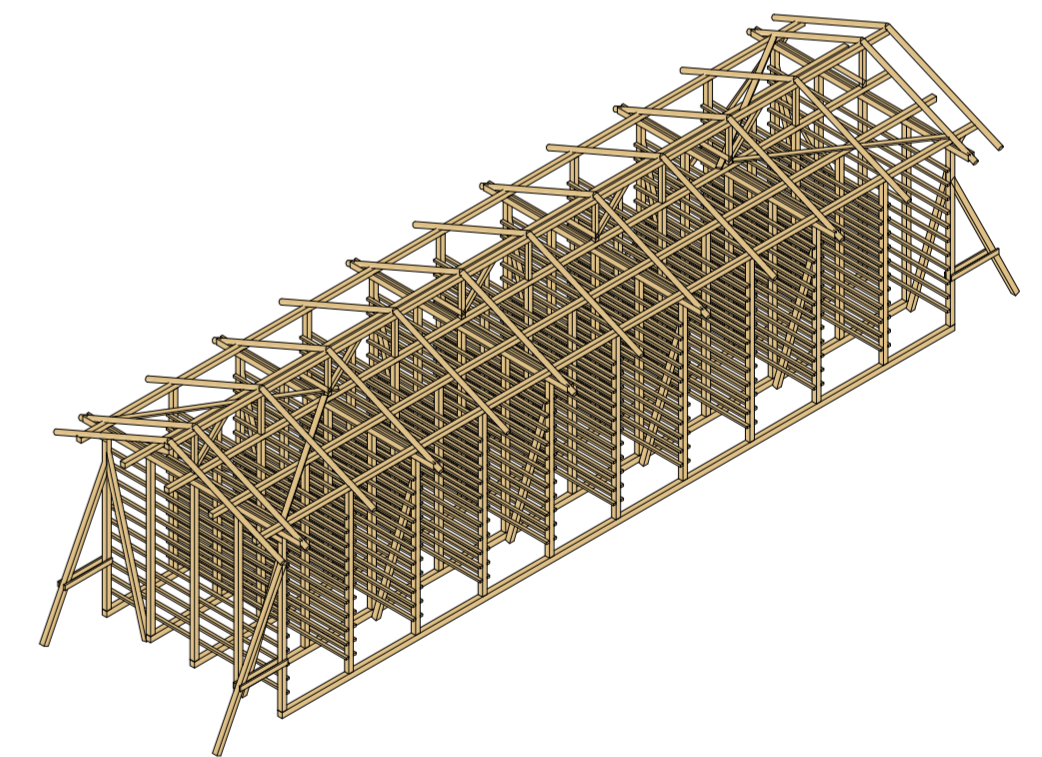
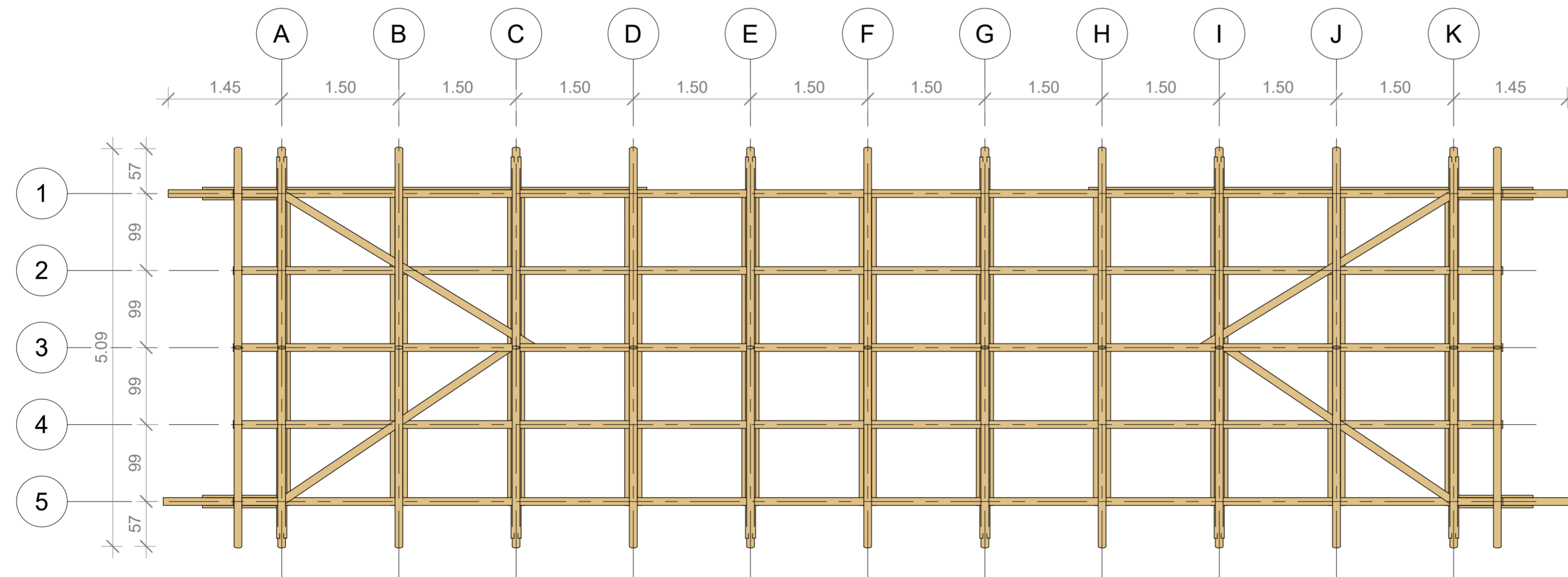
Keresztmetszet, M= 1:50



Hosszmetszet, M= 1:50



Alaprajz, M= 1:50



|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza    |
| Felmérés ideje: | 2020                   |
| Keretállások:   | 11 db                  |
| Anyag:          | Fa                     |
| Kapcsolatok:    | Ácskapcsok, ácskötések |
| Építés ideje:   | 1950                   |

# Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Gerinc kialakítása



Kapcsolatok kialakítása



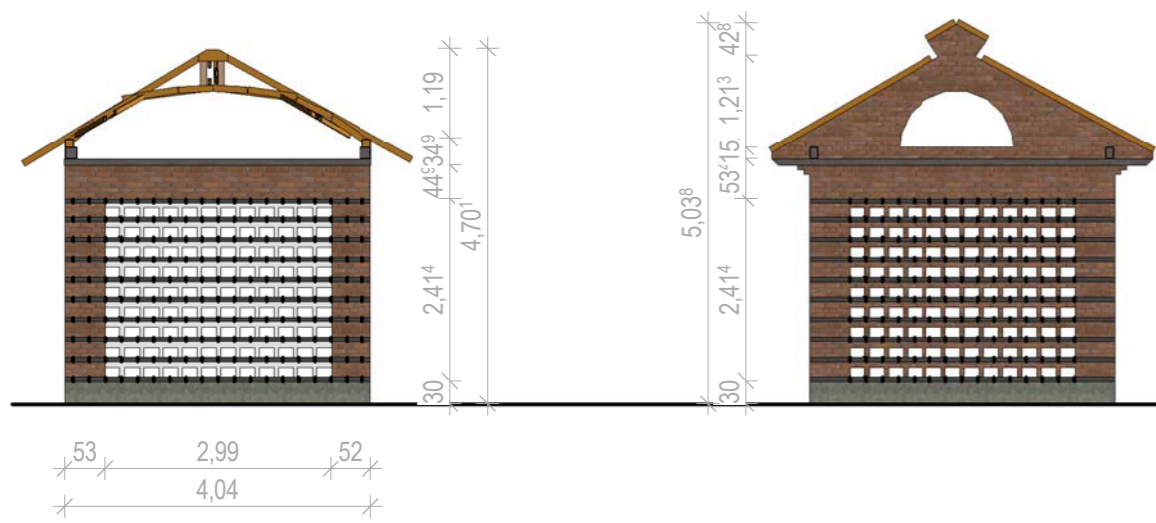
Merevítés kialakítása



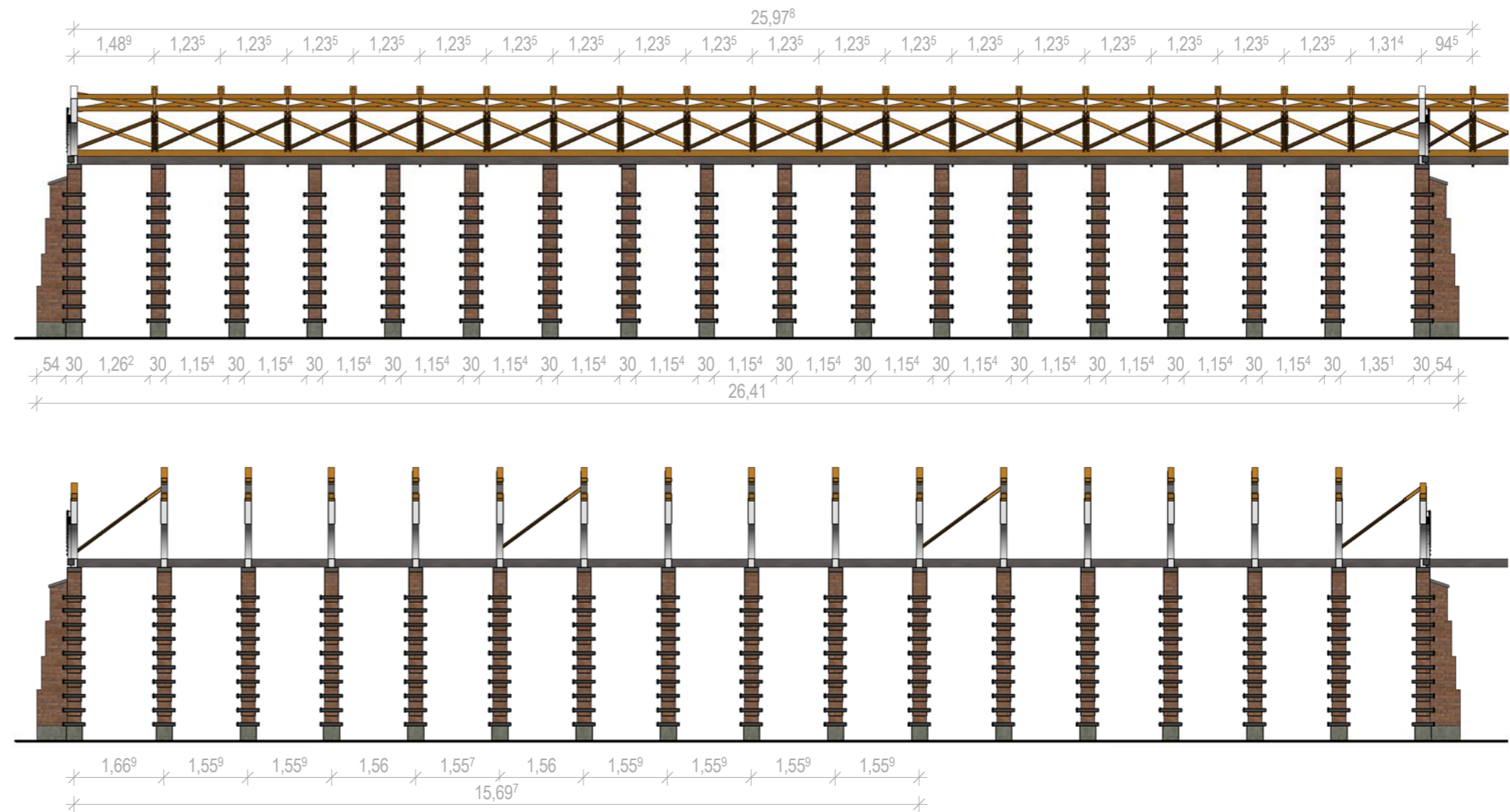
|                 |                        |
|-----------------|------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Mába    |
| Felmérés ideje: | 2020                   |
| Keretállások:   | 11 db                  |
| Anyag:          | Fa                     |
| Kapcsolatok:    | Ácskapcsok, ácskötések |
| Építés ideje:   | 1950                   |

# H-I melléklet

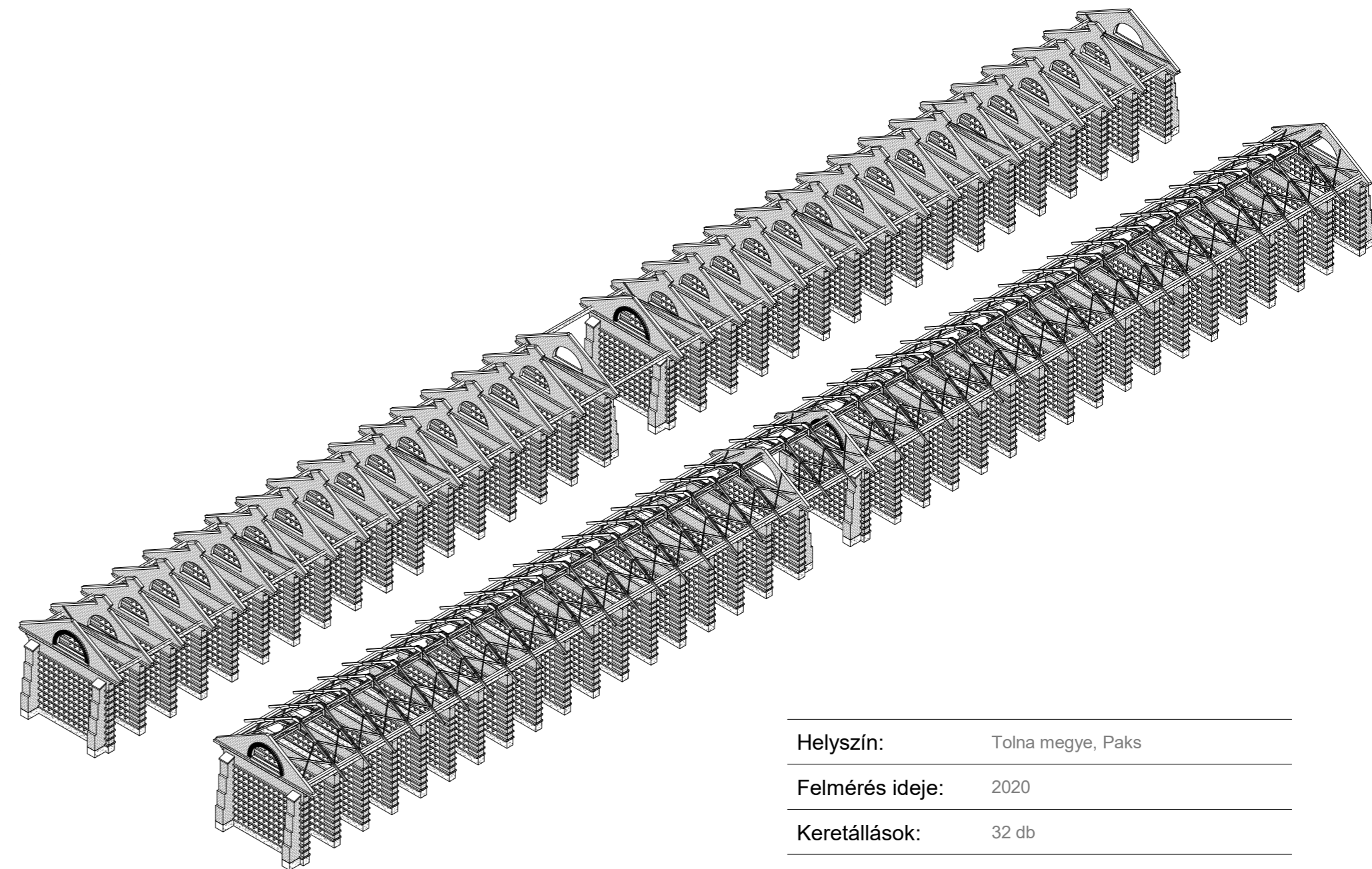
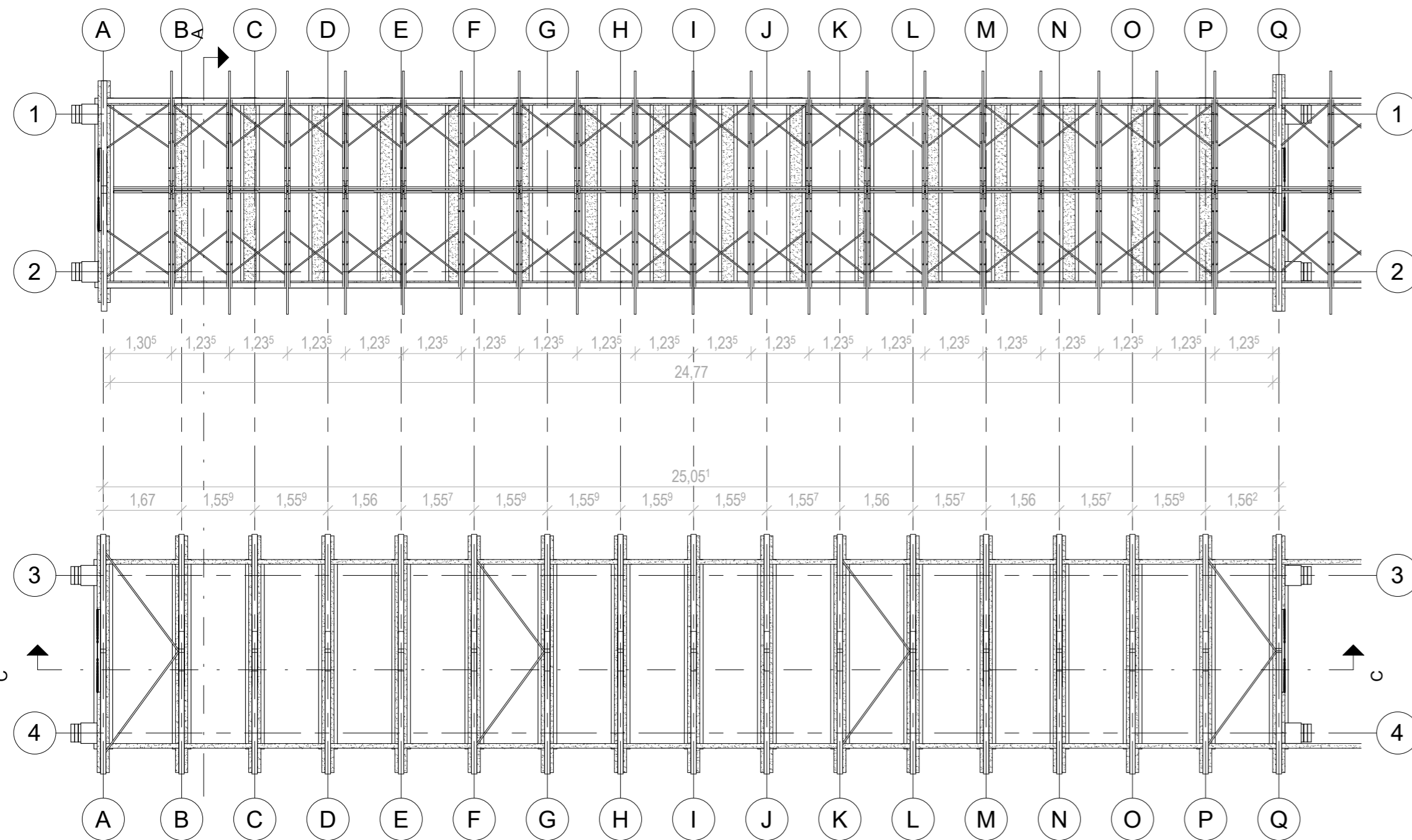
Keresztmetszet, M= 1:100



Hosszmetszet, M= 1:100



Alaprajzi részlet M= 1:100



|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Helyszín:       | Tozna megye, Paks            |
| Felmérés ideje: | 2020                         |
| Keretállások:   | 32 db                        |
| Anyag:          | Tégla, fa, vasbeton          |
| Kapcsolatok:    | Szegek, csavarok (tetőszerk) |
| Építés ideje:   | 1948                         |

## Fotódokumentáció

Szárító homlokzata



Harántirányú falak



Tetőszerkezet



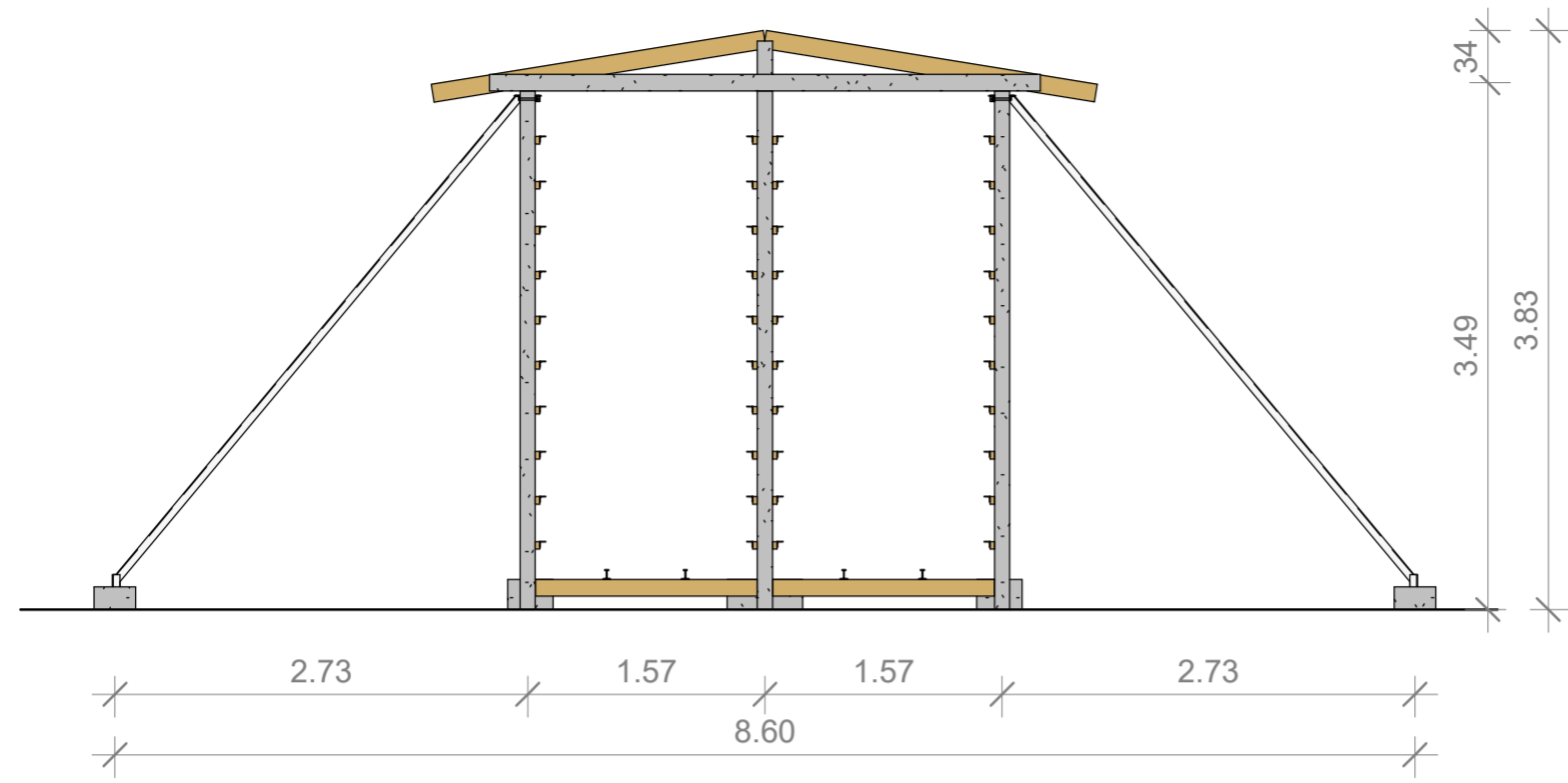
Tetőszerkezet (deszkaíves)



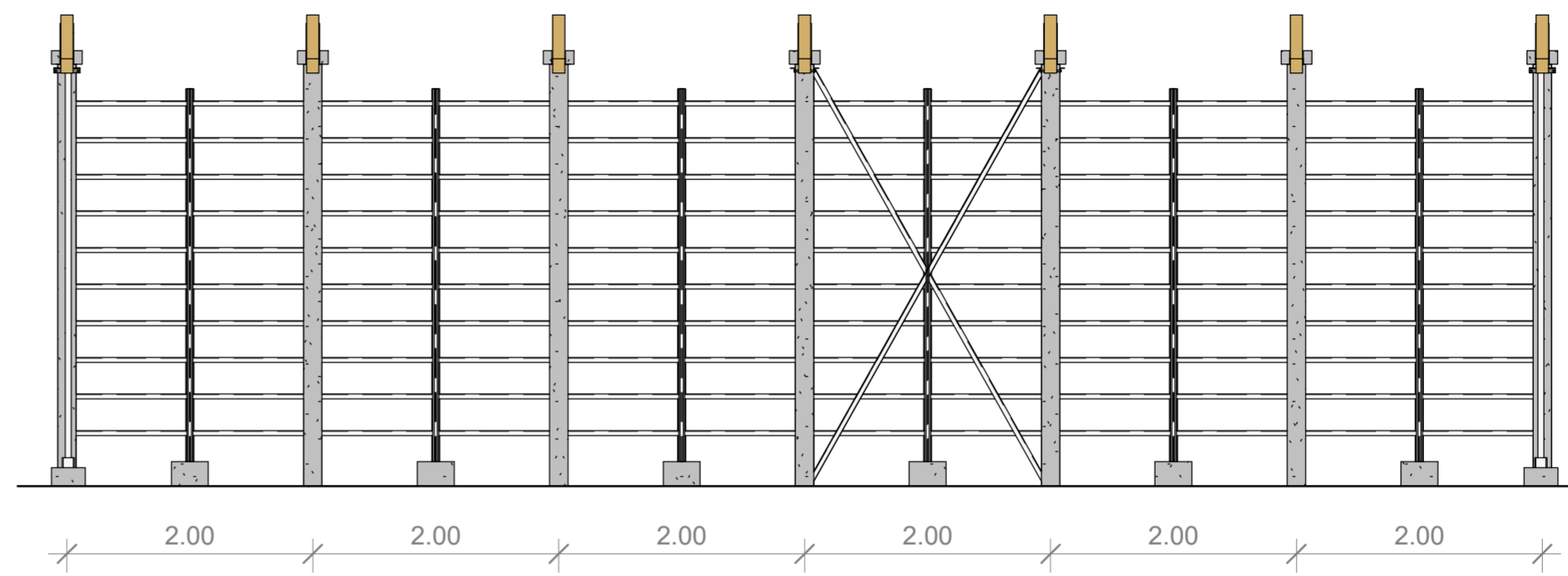
|                 |                              |
|-----------------|------------------------------|
| Helyszín:       | Tolna megye, Paks            |
| Felmérés ideje: | 2020                         |
| Keretállások:   | 32 db                        |
| Anyag:          | Tégla, fa, vasbeton          |
| Kapcsolatok:    | Szegek, csavarok (tetőszerk) |
| Építés ideje:   | 1948                         |

# J melléklet

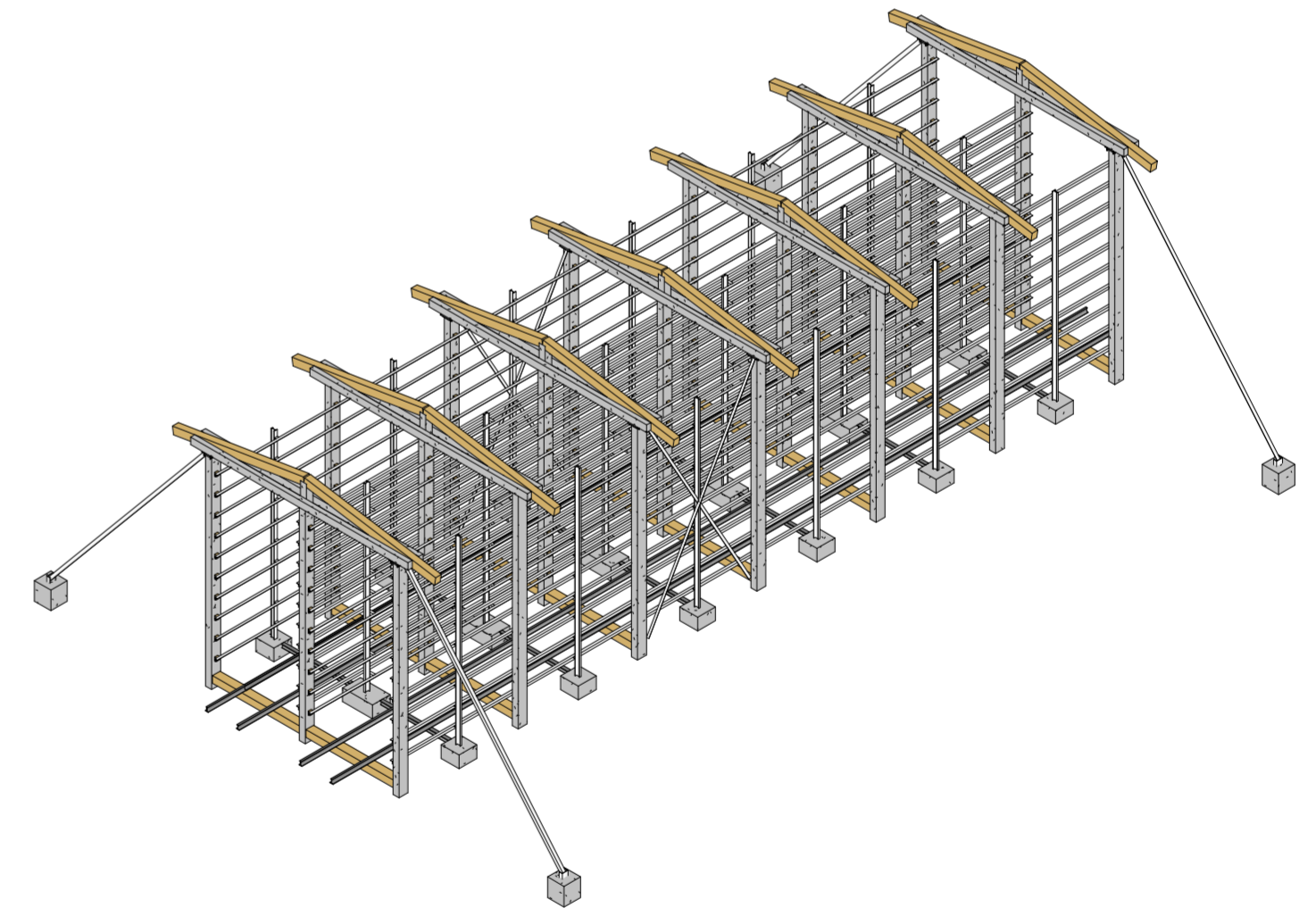
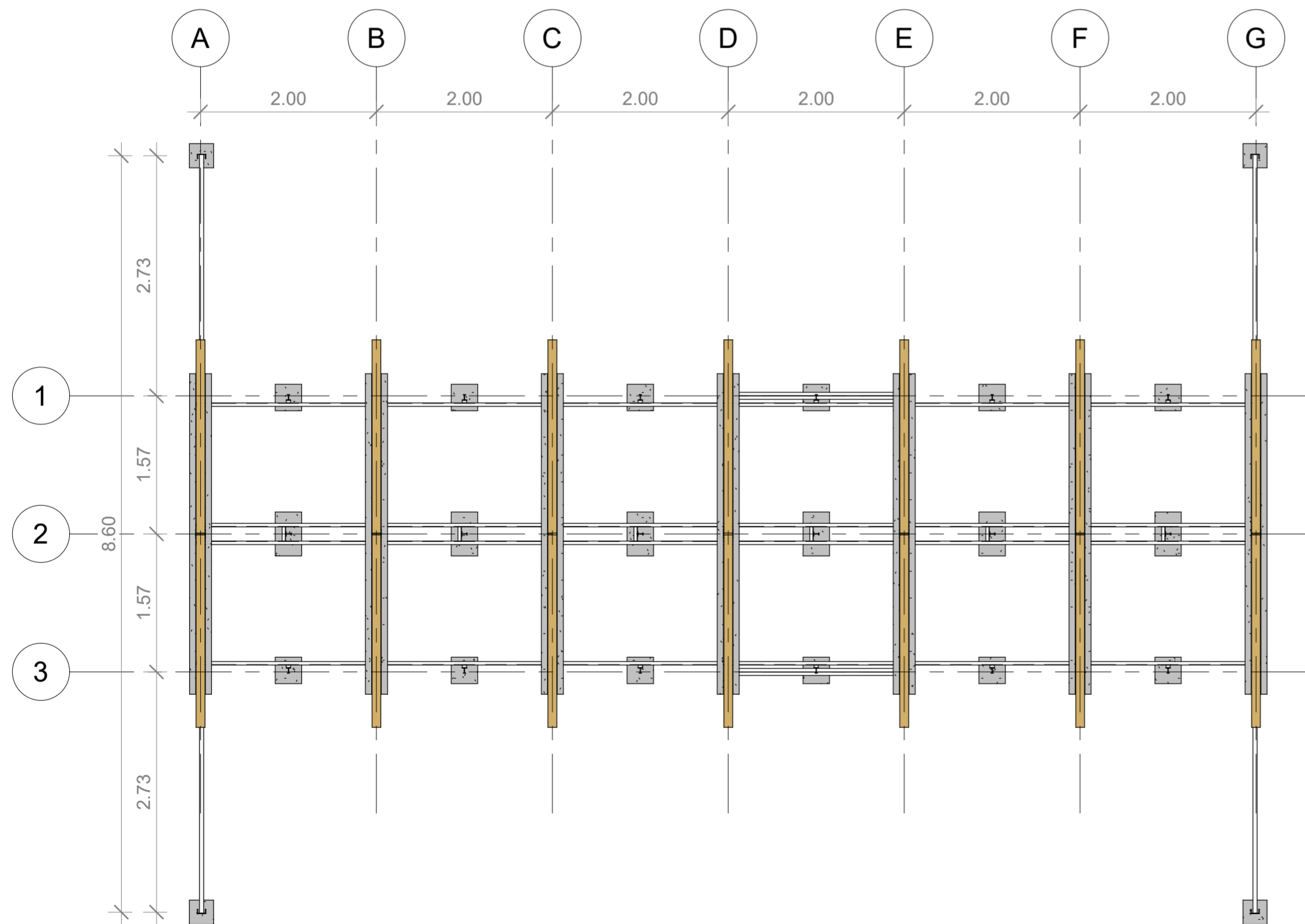
Keresztmetszet, M= 1:50



Hosszmetszet, M= 1:50



Alaprajz, M= 1:50



Helyszín: Baranya megye, Mába

Felmérés ideje: 2020

Keretállások: 7 db

Anyag: Előregyártott vasbeton

Kapcsolatok: Acél csavarok, hegesztés

Építés ideje: 1950

## Fotódokumentáció

Csarnok szerkezete



Gerinc kialakítása



Keretsarok kialakítása



Merevítés kialakítása



|                 |                          |
|-----------------|--------------------------|
| Helyszín:       | Baranya megye, Máza      |
| Felmérés ideje: | 2020                     |
| Keretállások:   | 7 db                     |
| Anyag:          | Előregyártott vasbeton   |
| Kapcsolatok:    | Acél csavarok, hegesztés |
| Építés ideje:   | 1950                     |