

Kállai György
okl. szerkezetépítő mérnök
tartószerkezeti (statika)
igazságügyi szakértő
statikus vezető tervező

2483 Gárdony, Paál László u. 11.
Tel: +36209332514
Email: gyorgy.kallai@sonicon.hu
MMK reg.sz.: ET-T, SZÉS-1/07-0026
MISZK reg.sz.: 009013

2018. február 13.

TARTÓSZERKEZETI SZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY



Sóskút Község
Önkormányzat
2038 Sóskút, Szabadság tér 1.

Öreg Iskola épületének
tartószerkezeti felülvizsgálata
2038 Sóskút, Fő utca 22.

Készítette:

Kállai György
okl. szerkezetépítő mérnök
statikus vezető tervező
tartószerkezeti szakértő
MMK: ET-T, SZÉS-01/07-0026
Tel.: 20/9332-514
Email: gyorgy.kallai@sonicon.hu
Web: www.sonicon.hu





TARTALOMJEGYZÉK

1. MEGBÍZÁS TÁRGYA. ELŐZMÉNYEK	3
1.1 Megbízó	3
1.2 Feladatok meghatározása	3
1.3 Vizsgálati alapelvek és módszerek	3
1.4 Felhasznált adatok	3
2. TARTÓSZERKEZETI RENDSZER ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA	4
3. RÉSZLETES FELÜLVIZSGÁLAT	19
4. ÁLTALÁNOS ÉRTÉKELÉS	39
5. FELELŐSSÉGI TARTOMÁNY	40



1. MEGBÍZÁS TÁRGYA. ELŐZMÉNYEK

1.1 MEGBÍZÓ

Sóskút Község Önkormányzat (cím: 2031 Sóskút, Szabadság tér 1.) megbízott, hogy a 2031 Sóskút, Fő utca 22. alatt levő Öreg Iskola épületének újrashasznosítási szempontból való tartószerkezeti vizsgálatát és ez alapján tartószerkezeti véleményezését készítsem el.

1.2 FELADAT MEGHATÁROZÁSA

A szakértő feladata az épület részletes átvizsgálása, a helyszínen tapasztalt tartószerkezeti hibák szakértői szemléjének elvégzése, valamint a vizsgálat alapján a fellelt probléma kezelésének konkrét meghatározása. Azzal a kiegészítéssel, hogy milyen közvetett hatással lehet a többi tartószerkezet, így az egész építmény biztonságos statikai működésére. Külön kitérve az újrashasznosítás esetén figyelembe veendő valamennyi tartószerkezetet érintő kockázat meghatározására és azok kezelési módjára tett javaslatlétellel.

Az épület komplett statikai tartószerkezeteinek szemrevételezéssel történő vizsgálatát a következő munkafázisokat alapján végeztem el:

- földemek átvizsgálása, repedések és egyéb látható hibák, továbbá látható kapcsolataik átvizsgálása;
- tetőszerkezet átvizsgálása, repedések és egyéb látható hibák, továbbá látható kapcsolataik átvizsgálása;
- falazott falak átvizsgálása;
- padló szerkezet átvizsgálása;
- közvetlen környezet átvizsgálása;
- csapadékvíz elvezetés véleményezése.

1.3 VIZSGÁLATI ALAPELVEK ÉS MÓDSZEREK

A szakvélemény a TSZ 01-2013 műszaki szabályzat előírásai, valamint az MSZ 15000 és MSZ EN szabványrendszer előírásai szerint készült, melyek szabályozzák a helyszíni bejárások vizsgálati metodikáját, valamint az épületek építési időszakára vonatkozó szabványossági kötelezettségeket a tartószerkezetek terheinek és szerkezeti ellenállásainak meghatározására vonatkozólag. A két szabványrendszer figyelembe vétele a vizsgálat során azért fontos, mert az épület építése még a régi MSZ 15000-es szabványrendszer szerint előtt készült, mely 2011.01.01-én visszavonásra került. Viszont az újrashasznosítás során felmerült annak tervezésekor érvényes MSZ EN 1990 (Eurocode) tartószerkezeti szabványrendszer előírásainak figyelembe vétele is. Ezek összefüggéseire és esetleges ellentmondásaira az újrashasznosítással kapcsolatos átalakítások tükrében kifejezetten ki fogok térni a 4. fejezetben.

A felülvizsgálat során a falakról, a padló szerkezetről, ill. a földem- és tetőszerkezetről látható, fényképezőgéppel fotózható tartószerkezeti jellemzők és hibák összegyűjtését végeztem el, valamint a dokumentáltam jelen szakvéleményben.

1.4 FELHASZNÁLT ADATOK

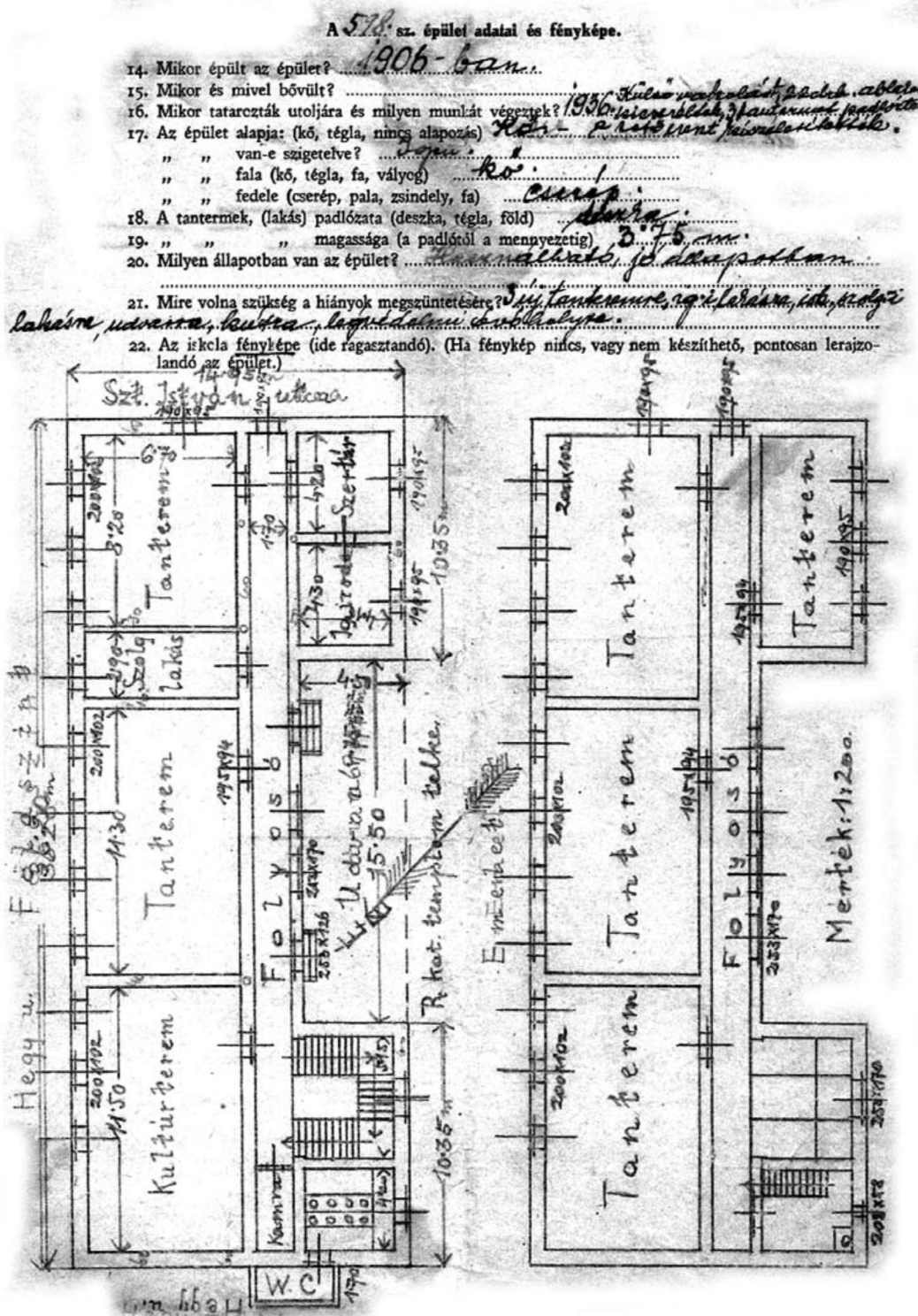
A szakértői dokumentációhoz a megbízó egy 2001.11.30-án készült földszinti- és emeleti alaprajzon és korabeli homlokzati fotókat, alaprajzokat és műszaki leírás részletet. Ezekon kívül sem engedélyezési-, sem kiviteli tervdokumentációval nem rendelkeznek. Ezért a dokumentáció a 2018.01.19-én a helyszíni bejárás során készített fényképek, roncsolásmentes mérések és az azok alapján levezetett tartószerkezeti következtetésekre épül. A képeket a magyarázatok könnyebb érthetősége végett a szakvéleményben a szükséges fejezetekben elhelyeztem.



2. TARTÓSZERKEZETI RENDSZER ÁLTALÁNOS BEMUTATÁSA

Az épület a fellelt dokumentumok szerint 1906-ban épült. Ezt láthatjuk a következő képen. Majd 1936-ban végezték el az első tatarozási munkákat. Akkor külső javításokat végeztek rajta, majd használható- jó állapotúnak minősítették.

1-2. képek: korabeli dokumentum az épület jellemzőiről



[illegible]

NYOLCAS HUNGARIZÁCIÓVÉLTÁRA
FÜZETES NYOLCAS LÉVELTÁRA



2. kép: korabeli fotó az építés évében, 1906-ban az épületről



A következő oldalakon bemutatott képeken jól láthatjuk az egyes épületszerkezetek tartószerkezeti rendszerét. Az épületekhez nem állnak rendelkezésre kiviteli tervek, de a helyszíni vizsgálat alapján a szükséges részletezettséggel levezethető tartószerkezeti modelljeik működése.

Az épület tartószerkezeti értelemben alaprajzi szempontból egyszerűen szimmetrikus szerkezeti rendszerrel rendelkezik. Kétszintes, pince nélküli, kétállószerű fedélszékekkel, hagyományos jellegű épületszerkezetekkel felépítve, melyek az első világháború előtt szokványosak voltak ilyen típusú közösségi épületek esetén. A tartószerkezetek között a födémrendszer tér el kifejezetten az ilyen korú épületeknél eddig alkalmazott rendszerektől, de erre még a későbbiekben részletesen kitérek, mert nagyon érdekes és egyedi szerkezeti megoldást alkalmaztak.

A szerkezeti rendszer alapozása nagy valószínűséggel mészhabarcossal, kőből rakott sávalapozás, melyet a lábazati falaknál is megfigyelhetünk. Erre épültek fel a külső főfalak, melyek ugyancsak kőből rakott tartószerkezetek. A falak alapanyaga mészkő, mészhabarcba rakva. Néhol találkozhatunk nagyméretű tömör téglafalazati területekkel az épületben, de ezek csupán kiegészítésként épültek be a falszerkezetekbe régebbi átalakítások során és sérülések javítása során. A falak és az alapozás között nagy valószínűséggel szigetelés nincs, vagy csekély mértékű.

A földszinti falak vastagsága 65 cm és 51 cm, az emeleti főfalaké 51 cm vakoltan. A válaszfalak általában 15 cm vastagságúak a nagyméretű tömör téglára utalva.



3. kép: korabeli fotó 1950-ben az épületről és a templomról



4. kép: udvari homlokzat





5. kép: utcai első homlokzat



6. kép: utcai első és hosszirányú oldalhomlokzat





7. kép: hátsó utcai és hosszirányú oldalhomlokzat



8. kép: hátsó végfali homlokzat





9. kép: hátsó végfali és udvari homlokzat



10. kép: udvari homlokzat





Az ablakok, ajtók, egyéb nyílások felett nagy valószínűséggel tömör nagyméretű téglából készült boltöveket építettek áthidalásként. Erre utaló jeleket több helyütt is láthatunk az épület falszerkezeteiben. Néhol találkozhattunk acél, vagy vasbeton áthidalásokkal is, de ezek utólagosan, az építési kor után jóval később kerültek beépítésre. A vasbeton építőipari alkalmazása hazánkban a II. világháború után kezdett nagy mennyiségben elterjedni. A két világháború között csekély mértékben már alkalmazták, de az I. világháború előtt egyáltalán nem került be épületek tartószerkezeteibe.

11. kép: nyílásáthidalás téglaboltövvel



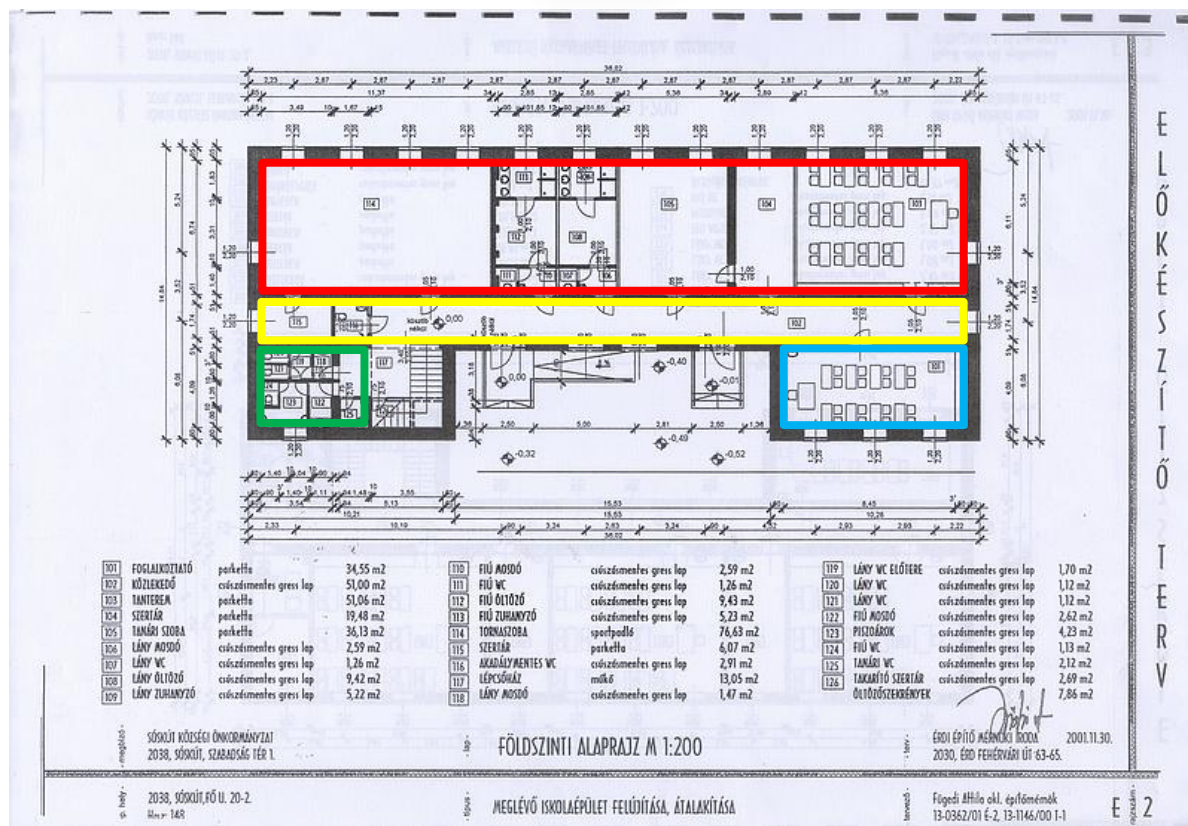
A földszinti padlószervezetet nagyobb felületeken már elbontották a lábazati falak közötti földfeltöltésig. Egyén helyeken hidegpadló burkolattal találkoztunk, nagy valószínűséggel beton aljzatra rakva. Ez már biztosan nem az eredeti építésű padlószervezet.

A földszinti födém szerkezetében négy födém típust figyelhattunk meg. Ezeket a következő két alaprajz egyes egységeire hivatkozással pozícionálni is tudjuk. Ezek nem eredeti alaprajzok, csupán egy felújítás elképzelését láthatjuk rajtuk, de alkalmasak a födém típusok ábrázolására. Az egyes födém típusokat különálló színekkel ábrázoltam.

Az I-es födém típust jelöltem piros színnel. Ez a típus, mely a terület javarészét borítja, nagyon érdekes tartószerkezeti jellemzőkkel rendelkezik. Ilyen korú épületekben még sehol sem találkoztam ilyen födém szerkezettel az elmúlt 25 év szakmai gyakorlatom alatt. A jellemzői jól megfigyelhető a 14-16. képeken. A födém szerkezetben harántirányban melegen hengerelt I 300-as gerendákat építettek be ~ 2,90-3,00 m-ként. Az acél gerendákat Resicabányán gyártották, mely a rajtuk levő feliratról könnyen leolvasható. Ezeket a gerendatípusokat, ezzel a mérettel az 1930-as évek végéig gyártották (Dulácska-Gerber-Rausch: Építőipari műszaki táblázatok, Táncsics Kiadó, 1967). Az acél gerendák közé ~ 1,00 m-ként 18*18 cm keresztmetszetű fa gerendákat építettek be. A gerendákra alulról deszka borítás került, majd a gerendák közé homokfeltöltés és rajta padlóburkolati rendszer, amit már régebben elbontottak.



12. kép: földszinti tervezett alaprajz



Az I 300-as acél gerendákat nyilván a ~ 7,00 m-es gerendafesztáv miatt építették be. Egy másik érdekesség még, hogy a 15 cm szélességű válaszfalak alatt nem duplázták az I 300-as gerendákat, hanem a válaszfalak alatt levő I 300-as gerenda fölé még beépítettek egy I 240-es melegen hengerelt gerendát is, mely a válaszfal súlyának megfelelő alátámasztást szolgált. Erre láthatunk példát a következő oldalak 15-16. képein, ahol látható a dupla acél gerenda.

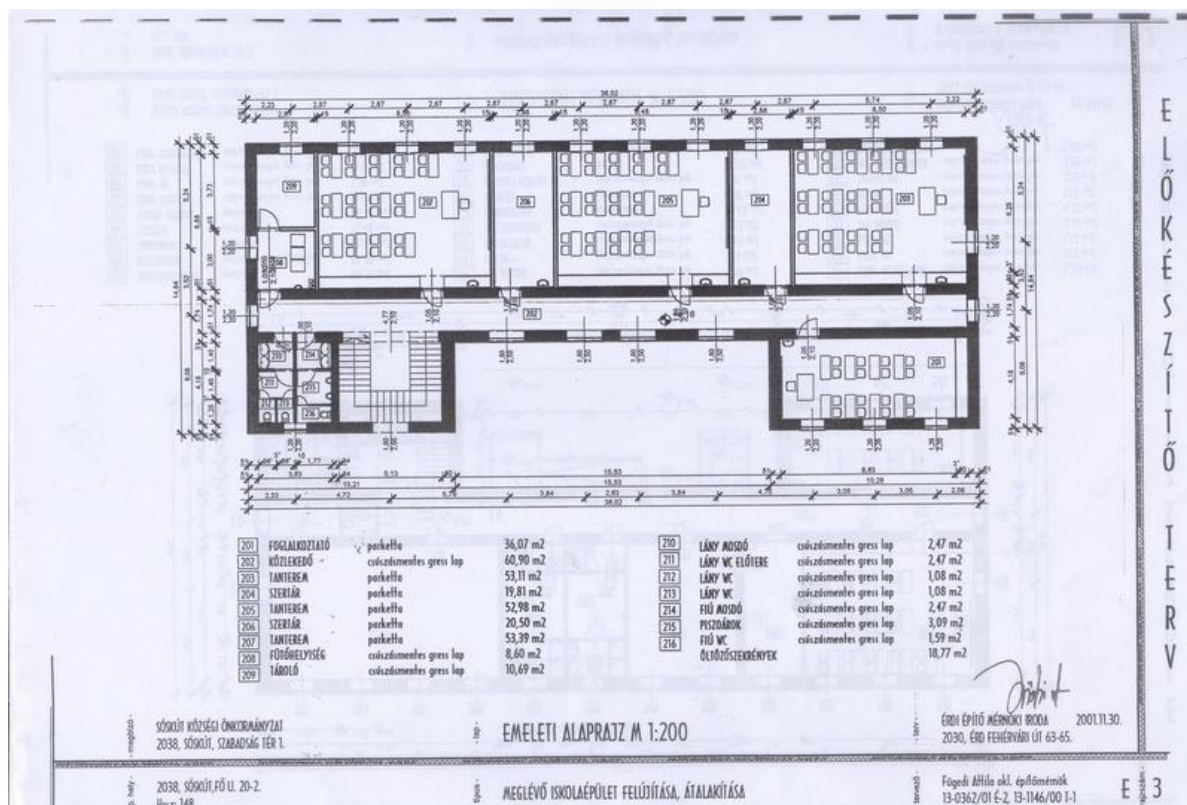
A második födém típus hasonló kialakítású az elsőhöz, de annyiban eltér tőle, hogy itt az acél gerendák már hiányoznak. Ezt láthatjuk a kék színnel szegélyezett kicsi alapterületen. Itt a fa gerendák 18*18 cm-es keresztmetszete és ~ 1,0 m-es elhelyezési távolsága mellett a födém acél gyámolítás nélkül is láthatólag képes viselni terheit a ~ 4,30 m-es fesztávon. Ezt a födém típust láthatjuk a 17. képen.

A harmadik födém típus már jelentősen eltér az előzőektől, bár itt visszaköszön az acél gerenda főtartózás. Ez a födém szabályos acél gerendák közötti poroszsüveg boltozat. A gerendák távolsága ~ 0,80-0,90 m. A gerendák között tömör téglá boltozat hordja a födém szerkezet rétegrendjének terheit és hárítja az acél gerendázatra. Ez a födém típus a zöld színnel szegélyezett kis területen található, valamint a 18. képen mutatjuk be megjelenését.

Az utolsó, negyedik födém típusnál a falköz miatt már elhagyták a gerendázást. Sem fa, sem acél gerenda gyámolítást nem alkalmaztak. Ez a födém szakasz egyszerű, tömör téglá dongaboltozat. Az előző földszinti alaprajzon a sárga színnel jelzett területen található a közlekedő folyosó felett. Az alatta levő falköz, melyet áthidal, 1,74 m szélességű. A téglá boltozat terheit az 51 cm vastagságú hosszirányú közbenső és udvari külső hosszfalra továbbítja. Ennek a födém szerkezetnek a megjelenését a 19-20. képeken láthatjuk.



13. kép: emeleti tervezett alaprajz



14. kép: földszinti földem I.





15. kép: földszinti földém II.



16. kép: földszinti földém III.





17. kép: földszinti földém IV.



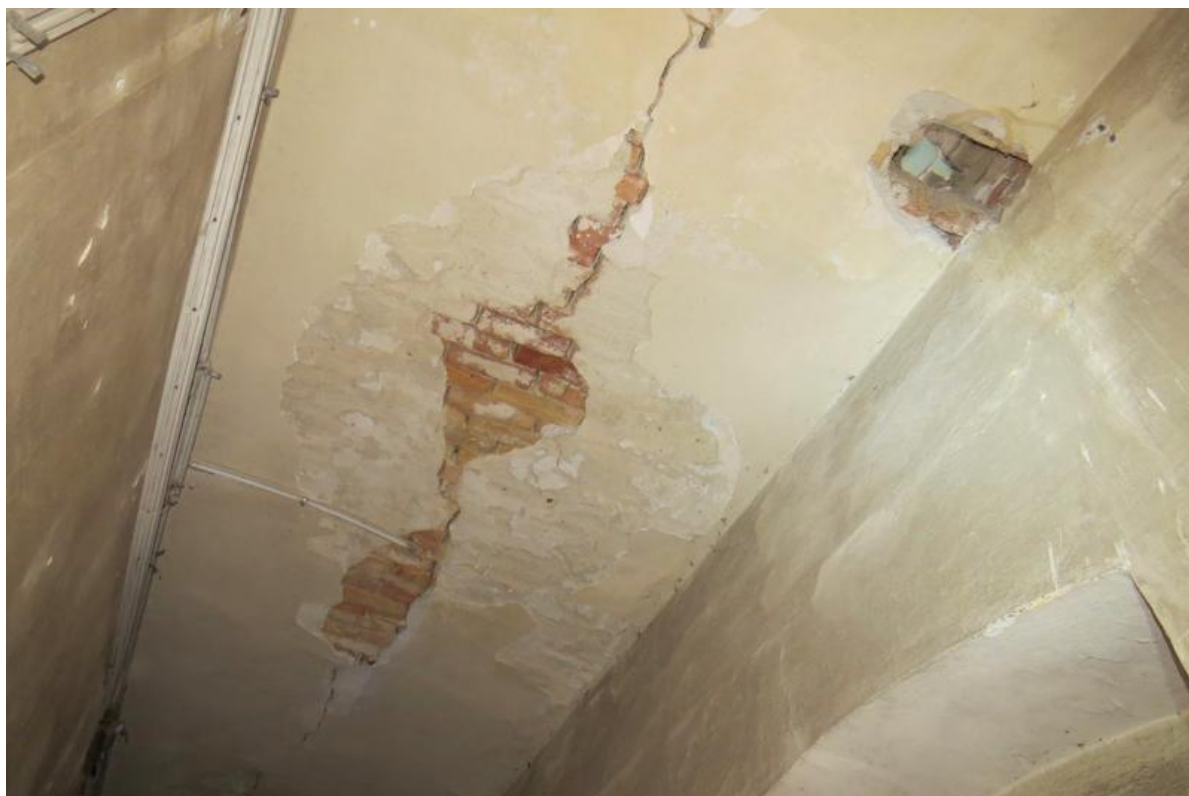
18. kép: földszinti földém V.



19. kép: földszinti földém VI.



20. kép: földszinti földém VII.





Az épület emeleti födémszerkezete a tetőszerkezet alatti padlásfödém. A födémszerkezet borított gerendás fafödém. A födémgerendákon levő alsó deszkázaton nádszövettel és mészvakolattal ellátva. A gerendák felett felső deszkaburkolattal és homokterítéssel.

A födémgerendák a szélső és a közbenső hosszirányú főfalakra támaszkodnak. A födémgerendák távolsága ~ 0,90-1,00 m. Keresztmetszetük ~ 20*20 cm. A gerendák a közbenső főfalak felett toldottak, még az 1,74 m szélességű folyosó melletti közbenső főfalon is.

A tetőszerkezet kétállószerűes bakdúcos fedélszék. A tetőgerinchen taréjszelemen nélküli változatban. A kötőgerenda 20*24 cm keresztmetszetű, az állószék keresztmetszete 15*15 cm, a bakdúccok és szarufák 12*15 cm keresztmetszetűek. A szarufakiosztás ~ 90 cm-es.

A padlástérben láthatóak a nagyméretű tömör téglából falazott kémények, melyek a tetőszerkezeten át nem nyúlnak ki a szabad térbe, visszabontották őket. A tetőszerkezeten sűrű lécezésen cserépfedés található. A tetőszerkezet peremén függő ereszcsonna helyezkedik el, ejtővezetékekkel, melyek az utcai és az udvari térburkolatra juttatják a tetőszerkezetre hulló csapadékot.

Az épület körüli külső területen az utcai hosszirányú homlokzatnál található még egy beton lépcsőszerkezet, ami lehetővé teszi az épület innen való megközelítését egy egyszárnyú külső ajtón keresztül. Acél szerkezetű előtetővel. Láthatólag egy az épület építése után sokkal később épült szerkezet. A hátsó és az első homlokzatnál kőkerítés nyomai találhatók, acél kerítéselemekkel.

A hátsó utcai homlokzaton látható egy elbontott külső előtető, vagy toldalék nyoma, mely a régi tervek alapján nem tartozott az épület eredeti épület szerkezetéhez. Az eredeti tervek ott egy külső wc-t mutatnak. Lásd 8-9. képeken.

21. kép: padlás és födémszerkezet általános megjelenése I.





22. kép: padlás és födém szerkezet általános megjelenése II.



23. kép: padlás és födém szerkezet általános megjelenése III.



24. kép: padlás és födém szerkezet általános megjelenése IV.



3. RÉSZLETES FELÜLVIZSGÁLAT

Az épületegyüttes felülvizsgálata során első ütemben megvizsgáltam az épület külső területét, ideértve a homlokzatokat.

A vizsgálatot folytattam ezt követően a belső területeken, ahol megvizsgáltam a megbízás terjedelmében szereplő tartószerkezeti rendszereket.

A felülvizsgálat során minden olyan látott problémát felsoroltam, melyek észlelhetők voltak és nem voltak éppen tárolt anyaggal, vagy egyéb más felületi elhatárolással eltakarva. Nyilván az eltakart rendszerek állapotáról nem tudok nyilatkozni, csupán tartószerkezeti következtetést levonni azok állapotából és geometriai jellemzőiről.

A tartószerkezeti hibákon kívül minden olyan hibát felsoroltam és elemeztem, ami építészeti (szigetelési) hibajelenséget mutatott, mert ezek közvetlenül, vagy közvetetten tartószerkezeti vonatkozásúak is voltak és az épület későbbi hasznosíthatóságára hatással lehetnek.

3.1 KÜLSŐ TERÜLETEK VIZSGÁLATA

A külső terület vizsgálatát az épület körüli térburkolatok és a csapadékvíz elvezetés problémáival kezdjük el. Az épület belső udvara nagyon elhanyagolt. Az udvaron a múltban készült beton térburkolatokon keresztül átnőtt a mára már elvadult növényzet. Ezt láthatjuk a 25. képen. A belső udvari oldalon négy helyen találunk esőcsatorna ejtővezetékét. Ezek közül az udvari második lefolyónál hiányzik a bekötés az ismeretlen föld alatti gerincbe. De az összes függőereszcsatorna állapota nagyon elhasználódott, sok helyütt nem tömör és az esővíz a falakra folyik (lásd 27-28. képek).



25. kép: növényzettel benőtt belső udvar



26. kép: hiányos ejtővezeték az udvari második lefolyónál



27. kép: rossz állapotú függőereszcsatorna I.



28. kép: rossz állapotú függőereszcsatorna II.





A hátsó végfali homlokzatnál láthatjuk, hogy a csatornahiba nem csak a falak nedvesedését okozta, amit körben észrevehetünk az épület homlokzata mentén. A hátsó udvari saroknál az épület sarka a múltban megsüllyedt. A süllyedés oka a folyamatos csapadékterhelés, ami áztatja a sarok alatti alapozást. A süllyedés repedésnyomai egyértelműen a kiváltó okra mutatnak.

A 29. képen látható az az ejtővezeték, aminek a szabad kifolyása gátolt és a csapadékvíz a csatorra körül nagyobb eső esetén biztosan feltelik és az átázott talaj az alapozási síkon ettől roskadt, ami az alapozás süllyedését okozta. Magyarországon a normál mélységű alapozások többségénél jellemzően iszapos homokliszt található, magyarul lösz. Ez a talaj nagy légpórustartalmú és földnedves állapotában jó teherbíró tulajdonságokkal rendelkezik. De átázva a talaj összeroskad és ez addig tart, amíg a csapadékvizet el nem vezetik az alapozás mellől. A 30. képen jól láthatók a repedésnyomok a falon.

Ugyancsak problémás csatornahibák találhatók az utcai oldalon levő 3 db ejtővezeték környezetében is. Ezek közül a hátsó ejtővezeték bekötése hiányzik. A csapadék közvetlenül az alapozás mellé folyik. Itt annyiban szerencsés a helyzet, hogy a talaj erősen lejt az épület falától, így a lezuhogó víz azonnal el tud folyni, és nem gyűlik össze az alapozás mellett.

A homlokzatokon nagyon jól látszik a világos elszíneződésből, hogy hol jut csapadékvíz a falszerkezetre. Néhol a függőereszcsatornából közvetlenül, néhol a sok helyütt sérült héjaláson keresztül a födém károsítva a belső térben áztatja a falat, néhol a függőereszcsatorna hiányossága miatt a falon vakolat-elszíneződések. Azokon a helyeken, ahol az emeleti födém magasságában láthatók feltűnő foltok, ott a tetőszerkezeten keresztül a födém ázott át és a földszinti régi vizsgálatok során felhalmozott és azóta el nem takarított földkupacok áznak, valamint rávezetik ez által a csapadékot az ott levő falak belső felületére.

29. kép: rossz állapotú ejtővezeték miatt az alapozás alatti talaj ázik



30. kép: repedések az átázott sarok mellett



31. kép: ejtővezetékek az utcai hosszirányú homlokzaton





Főbb teendők a külső területen

Az épületállag további romlásának megakadályozására a tetőszerkezet héjalásának helyreállításával együtt a függőereszcsatornát végig ki kell cserélni az ejtővezetékekkel együtt. Továbbá felülvizsgálni a jelenlegi elvezető gerincvezetékét, melyet szinte biztosan ki kell cserélni, mert az elmúlt évtizedek alatt jelentősen elszennyeződhetett, sőt kora miatt nagy valószínűséggel sok helyütt már lehasználódott, nem megfelelően tömör.

Az épület körül levő kerítések állapota is erősen leromlott. A kőelemek közül a habarcs kifagyott, az acél elemek is erősen korrodáltak. Emiatt a kerítéseket le kell bontani, majd újra falazni és az acél elemeiket felhasználva, kiegészítve újra építeni.

3.2 BELSŐ TERÜLETEK VIZSGÁLATA

3.21 Tetőszerkezet

A tetőszerkezet héjalása nagyon sok helyen hézagos, törött volt. Erre már utaltam az előző fejezetben is. A héjalás sok helyen beázott, eláztatva az alatta levő borított gerendás fa födémét, sőt az alatta levő acél gerendás, fa gerendás és boltozatos födémszakaszok egy részét is.

Ennek ellenére a fa tetőszerkezet meglepően jó állapotban van. A tetőszerkezet elemein sok helyütt fellelt római számos jelölések arra utalnak, hogy a múltban részletes faanyagvédelmi szakértői felmérést végeztek az épület nem csak tetőszerkezetében, hanem fa födémszerkezetében is. A tetőszerkezet fa elemeiben kevés helyen talákoztam károsodással. Ilyent javarészt ott találtunk, ahol a héjalás hibái miatt a tetőszerkezet beázott. Viszont ezek az elemek utólag jól javíthatók. Ennek felmérésére részletes faanyagvédelmi szakvéleményt kell készíttetni. Ez alapján a javítási-megerősítési terv egzaktnak módokon elkészíthetővé válik.

32. kép: fa tetőszerkezet I.





33. kép: fa tetőszerkezet II.



34. kép: fa tetőszerkezet III.



35. kép: fa tetőszerkezet IV.



36. kép: fa tetőszerkezet V.





Teendők a tetőszerkezettel kapcsolatban

A folyamatos ázások miatt károsodott elemek állapotának, anyagjellemzőinek felmérésére faanyagvédelmi szakvéleményt kell készíttetni. Ez alapján megtervezhetők az elemmegerősítések, elemcserék. A tetőszerkezet vázrendszerének javítása után a teljes héjalást le kell cserélni, valamint a fa vázszerkezet rovar- és gombavédelméről gondoskodni.

3.22 Emeleti földémszerkezet

A tetőszerkezet alatt található az emeleti földémszerkezet. Ez szokványos borított gerendás földémszerkezet, ahogy azt már részleteiben bemutattuk a szerkezeti elemző fejezetben.

A fa földémszerkezet látható problémái ugyancsak a tetőszerkezet héjalási hibáinak köszönhetőek. Valamint annak, hogy a múltban elvégzett faanyagvédelmi vizsgálatnál a feltárt gerendák mellett a homokfeltöltést kupacokban hagyták és nem teregették vissza a gerendák mellé. Így, ahol a tető beázott, ezek a földrakások is átáztak, de nagy vastagságuk miatt nagyon nehezen tudnak kiszáradni, így az alattuk levő deszka borítás és az érintett gerendavégek is károsodhattak. Ezeket a homokhalmok miatt nem láthattuk, de a földém alatt több helyen is láthatóvá váltak az átázott területek.

A földémgerendák állapota a sok és nagy mennyiségű feltárás miatt viszont jól látható. A gerendák jelentős része láthatólag jó állapotban van tartószerkezetileg, csupán néhány helyen láthatók kiszáradt korhadásnyomok, valamint aktív átázások. Ezért itt is el kell végezni a tetőszerkezet faanyagának vizsgálatával együtt faanyagvédelmi szakértői vizsgálatot. A vizsgálat során a földémről el kell távolítani az átázott homokhalmokat, hogy főleg ezeken a helyeken meg tudjanak győződni a gerendák tartószerkezeti állapotáról, mert ezek a pontok főleg a támaszok környezetében találhatóak.

37. kép: emeleti földémszerkezet I.





38. kép: emeleti födémszerkezet II.



39. kép: emeleti födémszerkezet III.





40. kép: emeleti földémszerkezet IV.



41. kép: emeleti földémszerkezet V.





42. kép: emeleti földémszerkezet VI.



Teendők az emeleti földémszerkezettel kapcsolatban

A folyamatos ázások miatt károsodott elemek állapotának, anyagjellemzőinek felmérésére faanyagvédelmi szakvéleményt kell készíttetni. Ez alapján megtervezhetők az elemmegerősítések, elemcserék. A földémszerkezet vázrendszerének javítása után, valamint közben a teljes alsó-felső deszkaburkolatot le kell cserélni és felújítani, valamint a fa vázszerkezet rovar- és gombavédelméről gondoskodni.

3.23 Földszinti földémszerkezet

A földszinti földémszerkezet, mint ahogy az előző elemző fejezetben már kifejtettem, négy különböző szerkezeti egységből áll tartószerkezetileg.

Az első szerkezeti egységben, ami a terület javarészét fedi, szinte sehol nem találkoztam tartószerkezeti károsodással. A régi és nem visszatermelt feltárásoknak köszönhetően az acél gerendák és a közöttük levő fa fióktartók állapota kifejezetten jól vizsgálható. Nagyon kevés olyan helyet találtam, ahol a faszervezet károsodott volna. Itt sem a fa gerendák, hanem a gerendákra alulról szegelt deszkázat és nádszövetes vakolat. Alapvetően a felülről, az emeleti földém irányából érkezett csapadékvíz okozott korhadást és leszakadást egy-két helyen. Erre láthatunk példát a következő 43. képen. Az acél gerendák állapota mintaszerű, némi felületi rozsdásodással, de ez semmilyen befolyásolja a gerendák tartószerkezeti felhasználhatóságát a felújított földémszerkezetben. De a fa gerendák is felhasználhatók azzal a kiegészítéssel, hogy itt is szükséges lesz faanyagvédelmi szakvélemény készítése.

A második földém szerkezeti egységben, ahol az acél gerendák már nem kerültek beépítésre a fesztáv miatt, a faszervezetű gerendák állapota ugyancsak jó, láthatólag teherbírási probléma nem merült fel velük kapcsolatban. Itt is van beázás, ami károsította a földém alsó burkolatát, de ez helyreállítható, előzetes faanyagvédelmet követően.

43. kép: földszinti födémszerkezet alsó burkolatának károsodása



44. kép: földszinti födémszerkezet alsó burkolatának károsodása (2. födém típus)





45. kép: földszinti födém szerkezet alsó burkolatának károsodása (2. födém típus)



46. kép: földszinti födém szerkezet boltozatának károsodása (4. födém típus)





A harmadik födémtípust az említett acél gerendák közötti poroszsüveg boltozat alkotja. Ennek tartószerkezeti károsodásával egyáltalán nem találkoztam. Ugyan fordulhat elő korrózió olyan területeken, ahol nedvesedést okozott a külső csapadékterhelés, de ilyen jelét sehol nem tapasztaltam.

A negyedik típusú födémterület a legkritikusabb. Ez mutatta a legerősebb tönkremenetelt az épületben és a legaggasztóbbnak tűnik. Ez a födém egyszerű dongaboltozat. A fesztávja kifejezetten csekély, 2.0 m alatti. Mégis markáns repedést láthatunk a teljes hosszán végig futva.

A repedés megértéséhez és okának elemzéséhez ismernünk kell az ilyen boltozatok statikai működési logikáját. A boltozatok lényege, hogy viszonylag kis méretű falazóelemekből hozunk létre a boltozat vastagságához képest jelentős fesztávú téráthidaló szerkezetet. Mindezt úgy, hogy kihasználjuk optimálisan azt a tényt, hogy ezek az építőanyagok a nyomófeszültséget részesítik előnyben. Ilyen feszültségkörnyezetben tudnak jól funkcionálni. A boltozott statikai modellel érhető el, hogy a szerkezet egészében nyomófeszültség uralkodhasson. Ezért szükséges a boltozatokat középsíkjukban megemelni és a klasszikus formát kialakítani. Viszont ez a forma mindaddig stabil, amíg a boltvállak – esetünkben a falak a folyosó két oldalán – stabilak, mozdulatlanok tudnak maradni. Ahogy bármelyik megtámasztás megmozdul oldal irányban, a boltozat megpróbál szétszúszni, hogy így tudja azt a vízszintes reakcióerőt biztosítani, ami a további stabilitásához szükséges. De mivel ezzel a boltozat érzékeny szöge a támasznál kisebb lesz, az oldalnyomás is meg kell növekedjen a statikai egyensúly miatt, ami még jobban növeli a vízszintes erőt a támasznál. Az ilyen boltozatok addig tudnak stabilak maradni a süllyedés ellenére, amíg az elmozdult két boltozat oldal nyomóerejének középső függőleges komponense felfelé mutat és amíg a vízszintes komponensnek ellen tud állni mindkét oldali falazat. Ezt láthatjuk a jelenlegi állapotban is, amit az előző és a következő kép mutat.

47. kép: földszinti födém szerkezet boltozatának károsodása (4. födémtípus)





A boltozatos födém már szinte átfordult. Ráadásul a változás progresszív módon következik be. Ebben az állapotában már rendkívül balesetveszélyes. A lehető leghamarabb alá kell támasztani teljes felületű állványozással. Nem elegendő középen, mert, ha tovább süllyednek az oldalai, széthullhat az egész. A károsodás alapvető oka a csapadékvíz elvezetésben keresendő.

Ha jól megnézzük az udvaron levő elgazosodott, roncsolódott burkolatot, valamint a nagyon rossz állapotban levő csapadékvíz elvezetést, láthatjuk, hogy a csapadékvíz nem tud elfolyni a fal közvetlen közeléből, sőt valószínűsítem, hogy a csapadékvíz gerinc is a fal mellett lehet közvetlenül. Így a tönkrement vezetékből a víz folyamatosan áztatja jó ideje ennek a falszakasznak az alapozását. A faltest a boltozatból mindig vízszintes erőt kapott. A folyosó belső falát a mellette levő nagy fesztávú födém megbízhatóan megtudja támasztani, de a külső fal esetén csak a fal önsúlya tud támasztani. Az egyik oldalon átázott talaj miatt a fal törvényszerűen elkezdett kifelé dőlni, majd a boltozati nyomás ezt tovább erősítette. Ez okozta azt, ami a következő képes is látható. A fal a két végén levő kiugró épületrészek között – ezek ugyanis megtámasztották már onnan a mellékük futó dongaboltozatot – kinyomódott. A fal kihalmozása egyértelműen érzékelhető.

48. kép: földszinti falszerkezet kihalmozása dongaboltozat mellett





Teendők a földszinti födémszerkezettel kapcsolatban

A folyamatos ázások miatt a néhol károsodott fa elemek állapotának, anyagjellemzőinek felmérésére faanyagvédelmi szakvéleményt kell készíttetni az első és a második födém típus esetén. Ez alapján megtervezhetők az esetleges elemmegerősítések, elemcserék. A födém szerkezet vázrendszerének javítása után, valamint közben a teljes alsó deszkaburkolatot és vakolatot le kell cserélni és felújítani, valamint a fa vázszerkezet rovar- és gombavédelméről gondoskodni.

A harmadik födém típus esetén nincs teendő, annak teherbírása megfelelő. A negyedik födém típushoz tartozó dongaboltozat jelenleg balesetveszélyes, sőt életveszélyes állapotú. Mivel a csapadévízelvezetés továbbra is rossz állapotú, a fal tovább fog süllyedni és kifelé dőlni. Ez már most olyan fokozatú, hogy a boltozat tönkremenetele bármelyik pillanatban megtörténhet. Javaslom a boltozati szakasz mihamarabbi elbontását, vagy teljes aláállványozását teljes felületű aládeszkázással. Amíg ez meg nem történik, az épületet megbízhatóan le kell zárni, hogy ennek a födémhez sem alulról, sem pedig felülről ne lehessen hozzáférni. A födém szerkezet a felújítás során biztosan elbontásra kell kerüljön. Korhúság kedvéért a boltozat visszaállítható, de ez esetben a külső falat vonórudakkal be kell kötni a belső hosszirányú főfalba, valamint az alapozása mellett megvizsgálni annak mélységét és a mellette levő vízelvezető rendszer állapotát.

3.24 Falszerkezet és lábazat

A lábazati vakolat sok helyütt mállik. Ennek egyik oka, hogy az épület talajnedvesség elleni szigetelése az építési kornak köszönhetően, az akkor rendelkezésre álló, de ma már elavult technológia miatt javarészt alkalmatlanná vált a megfelelő szintű szigetelésre. Ha volt egyáltalán. A másik oka a rossz csapadékvíz elvezetés miatt a felső szakaszokon a beázás, az alsó szinten pedig a lábazatra felfröcsögő csapadékterhelés.

49. kép: lábazat állapota I.





50. kép: lábazat állapota II.



51. kép: lábazat állapota III.





52. kép: lábazat állapota IV.



53. kép: falak belső nedvesedései I.





54. kép: falak belső nedvesedései II.



Teendők a falszerkezettel kapcsolatban

Az épület falai javarészt kőből és kevés tömör égetett agyagtéglából készültek. Ezek valamennyi eleme fagyálló alapanyag. Kivételt képez a falazóhabarcs, de a falak vastagsága miatt ennek csak a külső néhány cm-es kérgé károsodott jelentős mértékben, ami viszont nem okoz statikai problémát a teljes fal tekintetében.

A felnedvesedéseket úgy lehet meggátolni, hogy a falak talajnedvesség elleni szigetelését utólag meg kell oldani, az erre megfelelő szigetelési technológiai alkalmazásával.

A folyosó külső falának alapozási- és a mellette levő csapadékvíz gerinc- és területi csapadékvíz elvezetési problémájának megoldását követően ez a fal is stabilá tehető és akár a lebontott dongaboltozat vissza is építhető. De amennyiben úgy döntenek, a külső folyosói fal akár teljesen elbontható és a folyosó kiszélesíthető. Ez az egész épület tartószerkezeti biztonságát nem befolyásolja káros mértékben. Nyilván a tetőszerkezetet hozzá kell igazítani az így előálló új épülettömeghez.

3.25 Földszinti padlószerkezet

A földszinti padlószerkezetet a terület jelentős részén már elbontották. A maradék területen kőburkolat található. Nem valószínű, hogy ágyazati rétegrenden, csupán földfeltöltésre épített aljazbetont, vagy ágyazó habarcsot valószínűsítek.

De ez nem változtat semmit azon, hogy a teljes földszinti padlószerkezetet el kell bontani a hasznosítás során. Az új padlószerkezet alatti földfeltöltést gépi módon tömöríteni kell, majd tömörített ágyazaton készített aljzatra olyan talajnedvesség elleni szigetelési rendszer építeni, mely együttműködik a falak alatti új szigeteléssel és komplett szigetelési egységet képez vele.



4. ÖSSZEFOGLALÓ ÉRTÉKELÉS

A folyosó feletti dongaboltozat kivételével az épület minden eleméről egyértelműen kijelenthető, hogy jelenleg nem jelent tartószerkezeti kockázatot. A dongaboltozatot sürgősen le kell bontani, vagy teljes felületén aláállványozni. Ameddig ezek a munkák közül valamelyik nem készül el, az épületbe való bejutást a folyosó alsó és felső hozzáférésehez teljesen meg kell akadályozni, hatékony leválasztással, lezárással.

A tartószerkezeteinek károsodása kivétel nélkül a nem megfelelően karbantartott csapadékvíz elvezető rendszer, valamint tetőhéjalás miatt következtek be és annak köszönhetően folyamatosan folytatódik napjainkban is.

Faanyagvédelmi szakvéleményeket kell készíttetni a tető- és födémszerkezetekre vonatkozólag és az alapján meghatározni a megerősítendő és esetlegesen cserére szoruló elemeket. Továbbá értékelni a láthatólag jó állapotban levő faanyagok anyagminőségi jellemzőit, mely alapján felhasználhatók a felújított épület szerkezetében.

A födémekben levő acél gerendák állapota is feltűnően jó. Az új födémszerkezetben változatlan módon felhasználhatók fő tartószerkezeti elemként. Az esetleges terhelhetőségük értékelésekor javasolom értékelni, hogy a most rajtuk levő nagy tömegű homokfeltöltés eltávolításával jelentős súlycsökkenést lehetne elérni a hasznos teherbírás növelése érdekében. Nyilván ehhez a födémszerkezet konstrukcióján némi átalakítást kell majd végrehajtani, de ez nem befolyásolná az épületben való változatlan felhasználásukat.

A folyosó feletti dongaboltozat akár újra építhető vagy más födémszerkezettel pótolható, ha a felelős statikus tervező így dönt. Előtte viszont a külső hosszfal alatti alapozást és csapadékvízvezetést helyre kell állítani, megelőzendő a további alapozás és az ebből eredő falmozgásokat.

Az átalakítás egy fontos kérdése az átalakítás idején alkalmazandó tartószerkezeti szabványok alkalmazhatósága. Az épület építése idején nem voltak tartószerkezeti szabványok. Az építést szakmai íratlan és írt szabályok, szakmai tapasztalatok szerint végezték el. Az, hogy ez az épület 112 éve ilyen állapotban lehet úgy, hogy közben megért két világháborút és emellett az utóbbi évtizedekben nem túl sokat foglalkoztak a karbantartásával, azt bizonyítja, hogy az építői alapos és jó szakemberek voltak. A szerkezet bizonyított, sokkal többet, mint a jelenleg épített épületeink.

A fentiek miatt az épület újrahasznosításának tartószerkezeti tervezésénél szakmailag indokoltnak tartom az MMK Tartószerkezeti Tagozat által kiadott irányelv alkalmazását, miszerint amennyiben az épület tartószerkezetéhez jelentős mértékben nem nyúlnak hozzá, azon jelentős mértékben nem módosítanak, az ahhoz tartozó tartószerkezeti tervezés elvégezhető a 2011.01.01. előtt érvényes MSZ 15000-es tartószerkezeti szabványsorozat alapján. Az MSZ EN 1990-es szabványsorozat elkerülhető.

Úgy gondolom, hogy egy olyan épület esetén, ami sokkal többet ért meg, mint hazánkban a tartószerkezeti szabványosítás eddigi teljes múltja, nem reális elvárás egy olyan szabványrendszernek az alkalmazását előírni, mely alkalmazása országunkban még egy évtizedre sem tekint vissza.

Egy ilyen korú épülettel kapcsolatban ez a szakmai tisztelet és alázat elvárható minden mérnök részéről. Nekünk, felelős mérnököknek – legyen az építész, vagy statikus - az a feladatunk, hogy ezt az épületet reális szakmai elvárásoknak megfelelően őrizzük meg egyrészt az utókornak, másrészt azoknak, akik számára életük meghatározó részét képezi mind a mai napig az abban eltöltött tanulmányi időszak valamennyi emléke.



5. FELELŐSSÉGI TARTOMÁNY

A fenti szakvélemény a konkrét szerkezetek statikai vizsgálatát tárgyalja a látható helyszíni adottságok alapján. A felülvizsgálat során a padlószerkezetről és födémszerkezetről látható, fényképezőgéppel fotózható, észlelhető hibák összegyűjtését végeztem el. Ezért az ezekkel a módszerekkel és eszközökkel nem látható, nem érzékelhető hibákból eredő felelősséget az épületszerkezetek viszonylatában nem vállalok.

A fa tartószerkezetek részletes állapotát az említett, javasolt faanyagvédelmi szakvélemények eredményei tükrében lehet az újrahasznosítás esetén statikailag figyelembe venni. Mindazonáltal egyértelműen az a statikai szakmai véleményem, hogy az épület tartószerkezete, annak szinte az összes szerkezeti elemének felhasználásával gazdaságosan újjáépíthető, felújítható.

Kállai György
okl. szerkezetépítő mérnök
statikus vezető tervező
tartószerkezeti szakértő
MMK: ET-T, SZÉS-01/07-0026
Tel.: +36209332514
Email: gyorgy.kallai@sonicon.hu