

HILD JÓZSEF ÉPÍTŐIPARI SZAKGIMNÁZIUM

Az épületegyüttes állapotfelmérése és korszerűsítési javaslatok

Kutatói jelentés
 Szerkesztette Horváth Tamás
 Kiadja a Széchenyi István Egyetem
 Építészeti és Épületszerkezettani Tanszék
 Győr, 2017.

A szerkesztő „1950-70 között épült oktatási épületek
 komplex korszerűsítési javaslatainak épületenergetikai elemzése”
 című doktori értekezésének 1. melléklete

Bevezető:

A Széchenyi István Egyetem építészhallgatóinak munkája a győri iskolaépületek megóvása és korszerűsítése érdekében

A Széchenyi István Egyetem szerkezettervező építészmérnök MSc szakán az Építészeti és Épületszerkezet-tani Tanszék gondozásában 2010 óta fut két olyan tantárgy, melyeknek gyakorlati kurzusain a hallgatók évről évre egy-egy meglévő épülettel, épületegyüttessel ismerkedhetnek meg. E feladatok betekintést engednek nekik a meglévő épületek problémáinak komplexitásába, a tervjavaslatok elkészítésekor pedig megpróbálkozhatnak mindenre kiterjedő megoldást nyújtani a felmerülő problémákra és a használók egyéb igényeire.

A Gyakorlati épületfizika című tárgy (tantárgyfelelős Tóth Péter PhD, majd Bozsaky Dávid PhD, előadó és gyakorlatvezető: Horváth Tamás) célja az épületekkel kapcsolatos hő- és páratechnikai, akusztikai és tűzvédelmi problémák áttekintése, mely témák között kiemelt szerepet kap az épületenergetikai tanúsítás. A hallgatók a mesterképzés első félévében a gyakorlati kurzuson egy iskola épületével foglalkoznak csoportokba szerveződve. Először fel kell dolgozniuk és értelmezniük kell az épületről rendelkezésre álló levéltári vagy irattári rajzokat, ezzel megismerkednek az épület jelenlegi állapotával, majd szakvéleményt kell készíteniük az épületről. A szakvélemény tartalma általában:

- Legjelentősebb része a hő- és páratechnikai elemzésen alapuló épületenergetikai tanúsítás, melyet hőkamerás vizsgálat egészít ki.
- Foglalkozik az épület akusztikai tulajdonságaival, vizsgálja a szerkezetek hangszigetelő képességét a külső és belső zajok ellen, és az egyes helyiségek teremakusztikáját is.
- Áttekinti az épületek és szerkezeteire vonatkozó tűzvédelmi szabályozást és irányelveket, feltárja az épület hiányosságait.

A hallgatók a mesterképzés második félévében az Épített környezetünk című tárgy gyakorlati kurzusán tovább foglalkoznak a korábban szakvéleményezett iskolaépülettel. Az Épített örökségünk és Épített környezetünk tárgy egy két féléves történeti szerkezetten témát feldolgozó tárgy (tantárgyfelelős és előadó: Fátrai György PhD, gyakorlatvezető: Horváth Tamás). A második félév elméleti anyagához gyakorlat is kapcsolódik, melynek keretében egy meglévő épület korszerűsítését, felújítását, szükség esetén bővítését kell megtervezniük csoportmunkában. A félév rendszerint az iskolaépülettel kapcsolatos igények átbeszélésével kezdődik. A hallgatók különböző témák szerint vizsgálják meg az épületet, részben az előző féléves szakvéleményekre alapozva. Az állapotelemzésben megvizsgált szempontok általában:

- az épület építészeti értékei egykor és most;
- funkcionális kialakítás, megfelelőség és a használók jelenlegi igényei;
- akadálymentes használat lehetőségei;
- épületszerkezetek állapota, szemrevételezéses vizsgálatok alapján;
- épületenergetika;
- épületakusztika;
- tűzvédelem.

Az állapotelemzés eredményei alapján a csoportok egy-egy tervezési programot dolgoznak ki, melyben célokat tűznek ki maguk elé, hogy az egyes felmerülő problémákra milyen mértékben kívánnak majd reagálni. A félév közepétől már tervekben megfogalmazott megoldásokról folyik a diskurzus. Először egy vázlaterv készül el, majd a vázlaterv alapján ráközelítünk a konkrét szerkezeti problémákra, végül a tanulságokat összegyűrva egy-egy részlettervetet (pl.: falmetszeteket) is tartalmazó tervjavaslat születik meg minden csoport munkájának eredményeként.

A leírt módszeres állapotelemzéshez és a felújítási, bővítési tervek kidolgozásához olyan épületállományt kerestünk, mely alkalmas a sokrétű elemzésre és melynek jövőbeni megújítása előttünk álló feladat. Így a kidolgozott vélemények és javaslatok akár még az épületek valós megújulásához is hozzájárulhatnak, ami egyrésztől motiválja az intézményeket a munkánk támogatásában, másrésztől a hallgatókat a gondos munkavégzésben. Az iskolaépületekre fentiek kiemelten igazak, legtöbbször esetében minden felsorolt témakörben találhatunk megoldandó feladatokat.

Győrben mintegy 45 óvoda, 30 általános iskola és 30 középiskola működik, változó intézményi háttérrel és olykor épületállománnyal [Győr MJV, 2015; Szóke, 2015], így az esettanulmányok tárgya még hosszú évekig biztosítható. Az épületállomány egyedeinek kora természetesen erősen szór, vannak több száz éves, és egészen új néhány éves épületeink is, nem beszélve a részben vagy egészben felújított, esetleg bővített épületekről. Az épületállományból azért választottuk elsőként az 1950-60-as évek épületeit, mert ennek a korszaknak a győri iskolaépületei építészeti és értékesek és értékesek, épületszerkezeti szempontokat tekintve pedig egy különösen izgalmas korszakban, a hagyományos technológiákat leváltó iparosított építés korának kezdetén születtek.

A témaválasztás indoklásakor megjegyzendő még, hogy 2011 januárja és 2013 októbere között tanszékünk részt vett az ATRIUM című európai uniós projektben, melynek témája a totalitárius rezsimok építészeti öröksége volt, mely témakör alatt hazánk esetében főként a szocreál építészet alkotásait kutattuk, kiemelten kezelve a korszak győri építészeti alkotásait [Winkler, 2012].

„A második világháború utáni évtizedek különböző lakásépítéseihez ún. »járulékos beruházásként« mindig közvetlenül kapcsolódott az alap- és középfokú intézményrendszer valamilyen mértékű kiépítése. A korszak építészeti történései így nem csak a lakóépületek, hanem például az oktatási intézmények alakításában is tükröződnek.” E sorokkal vezeti be Hartmann Gergely cikkét [Hartmann, 2013], melyben az 1950-60-as években épült győri iskolákról ír az általa feldolgozott források alapján. Cikkében

mind az öt az elmúlt években általunk megvizsgált győri épület említésre kerül mint a korszak kiemelkedő alkotása.

A 2011/12-es tanévben az építész mesterszakos hallgatók a Hild József Építőipari Szakgimnázium épületegyüttésével foglalkoztak. Az intézmény megkeresésünket szívesen fogadta, munkánkat folyamatosan támogatta, melyet ezúton is hálásan köszönünk.

E dokumentum a hallgatók által elkészített állapottrógrógi tervek, az elemző vizsgálataik főbb eredményeit és három részletesen kidolgozott, korszerűsítési javaslatot kíván egységes formában bemutatni. A dokumentáció teljességét fokozandó tartalmaz még néhány, az anyaggyűjtés során előkerült korabeli tervrészletet és fotót, valamint a jelenlegi állapotokat bemutató fotókat és termográf felvételeket is.

Az elemző vizsgálatokat készítették [Bognár-Dörner és tsi, 2011; Molnár és tsi, 2011; Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011; Gergely-Kuruc-Pálla, 2011]:

- Bognár-Dörner Ágnes,
- Borsai Árpád,
- Gergely Gyula Mátyás,
- Kuruc Krisztián,
- Molnár Szilvia,
- Pajor Zsófia Rita,
- Pálla Károly,
- Tánczos Szabina,
- Vados-Tóth Nikolett,
- Zámbó Viktória.

Az állapottrógrógi tervek és az „A” korszerűsítési tervet készítették [Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011]:

- Molnár Szilvia,
- Tánczos Szabina,
- Zámbó Viktória.

Az állapottrógrógi tervek és a „B” korszerűsítési tervet készítették [Bognár-Dörner és tsi, 2011]:

- Bognár-Dörner Ágnes,
- Borsai Árpád,
- Pajor Zsófia Rita,
- Vados-Tóth Nikolett.

Az állapottrógrógi tervek és a „C” korszerűsítési tervet készítették [Gergely-Kuruc-Pálla, 2011]:

- Gergely Gyula Mátyás,
- Kuruc Krisztián,
- Pálla Károly.

A munka teljes folyamatát építész tervezői és épületszerkezeti konzulensként vezette:

- Horváth Tamás egyetemi tanársegéd.

Az épületek jelenlegi állapotának felmérése és az állapottrógrógi felújítási bővítési tervek elkészítésének elengedhetetlen előzménye. A féléves feladatokban a hallgatók 1:200-as léptékű állapottrógrógi tervek készítését minden épületegyüttésről, mely egyrészt segíti a szakvéleményezést, másrészt a felújítási és bővítési

tervek alapanyagául is fog szolgálni. Sajnos az egyetemi fél éves gyakorlati feladatok kerete nem engedi meg, hogy ezek a tervek részletes, mindenre kiterjedő helyszíni felmérésen alapuljanak, így általában a rendelkezésünkre álló levéltári, vagy irattári tervek aktualizálásai készülnek el a helyszíni bejárás tapasztalt, szembetűnő változások átvezetésével.

A Hild József Építőipari Szakgimnázium esetében az eredeti engedélyezési tervek álltak rendelkezésünkre. Az iskola irattárából [Hild, 2010] a következő tervek tudtuk beszerezni az állapot rögzítő tervek elkészítéséhez:

- Az 1958-as főépület eredeti engedélyezési dokumentációjából [Győri Tervező Vállalat, vezető tervező: Fátay Tamás]:
 - 3 db építész alaprajz,
 - 2 db építész keresztmetszet,
 - 4 db homlokzati rajz.
- Az 1971-es hat tantermes bővítés terveiből [Felsőfokú Építőipari Technikum, vezető tervező: Ágostháznő Dr. Eördögh Éva]:
 - 2 db építész alaprajz,
 - 1 db keresztmetszet,
 - 2 db homlokzat.
- A földszintes bővítés terveiből:
 - 1 db gépészeti alaprajz.
- Az udvari épületről nem kaptunk rajzokat.
- Az 1988-as tornaterem engedélyezési tervdokumentációjából [a Hild József Építőipari Szakközépiskola Műszaki Munkaközössége, vezető tervező: Sebők Tibor]:
 - 1 db helyszínrajz,
 - 2 db alaprajz,
 - 2 db metszet,
 - 3 db homlokzati rajz.

A helyszíni bejárásokkor alkalmat keresünk arra is, hogy információkat kaphassunk az épületek üzemeltetési tapasztalatairól, melyek felhívhatják a figyelmünket az épületek építészeti,

épületszerkezeti és gépészeti hiányosságaira. A nyilvánvaló hiányosságokon túlmenően rá szoktunk kérdezni arra is, hogy milyen meglévő vagy új funkcióknak szeretnének helyet teremteni az épületekben.

A vizsgálódás eredményeit a hallgatók a tankör előtt tematikusan prezentálják, gondolatébresztő jelleggel. A kialakuló diskurzus eredményeként a hallgatói csoportok egyedi tervezési programokat tudnak kialakítani. Az állapotelemzés metódusa az évek során fokozatosan finomodott, tartalmát tekintve az alábbi területeket öleli fel, a jelölt szakirodalmak alapján:

- Építészeti értékek például [Cságoly, 2014], [Román, 2004] és [Ágostházi, 2003] alapján
- Funkcionális megfelelés a hatályos [OTÉK], az [MSZ 24203-3:2007] majd az [MSZE 24203-3:2012] alapján is
- Akadálymentes használat a hatályos [OTÉK] és [Pandula, 2009] alapján is
- Épületszerkezetek állapota a hatályos [OTÉK], [Bajza, 2003] és a termografikus felvételek alapján
- Épületenergetika a hatályos [7/2006. TNM], [176/2008. Korm.] és a WinWatt programmal elvégzett energetikai számítások alapján
- Épületakusztika [Reis, 2003] és [P. Nagy, 2004] alapján
- Tűzvédelem a hatályos [28/2011. BM] majd a [54/2014. BM] alapján

Az állapotelemzésben az 50-60 éves épületeket az éppen aktuális követelmények szerint vizsgáljuk. Ezért szinte természetes, hogy az épületek nem felelnek meg minden tekintetben, mivel a műszaki követelmények, különösen az épületenergetika és a tűzvédelem területén, az elmúlt évtizedekben jelentősen átalakultak, de hasonló szigorodást figyelhetünk meg a funk-

cionalitás területén is, ha például az akadálymentes használat követelményére gondolunk, vagy áttekintjük az iskolaépületekre vonatkozó hatályos szabványokat.

Megjegyzendő, hogy a vizsgálatok konzultációval kísért hallgatói munkák, így a hivatkozott „szakvélemények” tartalma csak megfelelő forráskritikával kezelhető, értelmezhető. A vizsgálatok fő célja az épületszerkezeti szakértői feladatokba való betekintés volt, melynek mélységét erősen befolyásolhatta az egyes hallgatók feladat iránti elkötelezettsége és motiváltsága is. A konzultációk során törekedtünk a vizsgálati módszerek és eredmények szakszerűségét a lehető legnagyobb mértékben elősegíteni.

Az Épített környezetünk tárgy gyakorlati kurzusán az épületek állapotelemzése után a hallgatói csoportok egyéni tervezési programokat dolgoznak ki, melyekben különböző hangsúlyokat kapnak az épületgyűttesekkel kapcsolatos problémák. A csoportok így különböző komplex megoldásokat tudtak kidolgozni a fennálló problémákra. A tervezési folyamatok hangsúlyos problémái évről-évre változtak egyrészt az épületek egyedi igényei szerint, másrészt az MSc-s hallgatók előképzettsége szerint. Így került előtérbe a funkcionális igények, az akadálymentesítés, a műemlékvédelem, a fokozott energiatudatosság, vagy akár a passzív ház komponensek alkalmazásának témaköre az egyes tervezőcsoportok megközelítési módjában. A tervdokumentációk minősége természetesen változó, de javuló tendenciát mutat. Minden tervben találhatunk értékes gondolatokat, melyek reményeink szerint megtermékenyítőleg hathatnak majd egy esetleges későbbi felújítások vagy bővítések tervezésekor, kivitelezésekor.

Forrás: [Horváth, 2015] alapján.

Hild József Építőipari Szakgimnázium

Állapotrögzítő tervek és szakvéleményezés

Az épület fontosabb adatai

Feladat tanéve: 2010/11.

Iskola jelenlegi neve:

Győri Műszaki Szakképzési Centrum
Hild József Építőipari Szakgimnáziuma

Címe: Győr, Szent István út 1.

Építész tervezők:

Fátay Tamás (1926-2008);
Ágostházy Dr. Eördögh Éva;
Sebők Tibor

Tervezés ideje: 1956-58, 1971, 1988.

Kivitelező:

Győr Megyei Állami Építőipari Vállalat

Építés befejezése: 1959, 1973, 1991.

Bővítések, átalakítások:

1971-73: hat tanterem új szárnyban;
1988-91: tornaterem

Összes szintterület, fűtött térfogat:

3 324 m², 11 469 m³

Szintszámok:

4 - főépület, 3 - új tantermi szárny,
1 - földszintes bővítés, 1-2 - tornaterem

Tantermek száma: körülbelül 25 db

Szerkezeti rendszer:

főépület: hosszfalas, ikersejt téglafalazat,
gerendás-tálcás földém;
tornaterem: előregyártott pillérváz, kitöltő
falazattal, feszített vasbeton földém.

Homlokzatképzés:

travertin kőlap és mázas kerámia burkolat,
kőporos vakolat, bitumenes lemez fedések,
fémszerkezetű függönyfalak, cserélt, mű-
anyag ablakok.

A vizsgálatok főbb észrevételei

Építészeti értékek például [Cságoty, 2014],
[Román, 2004] és [Ágostházy, 2003] alapján:

- főépület tömegkompozíciója, alaprajzi szervezése, közlekedési rendszere;
- utcafronti travertin burkolt homlokzatok;
- a földszintes épületrész és a tornaterem különösebb építészeti értéket nem képvisel, az eredeti koncepciót nem folytatja.

Funkcionális megfelelés a hatályos [OTÉK], az [MSZ 24203-3:2007] majd az [MSZE 24203-3:2012] alapján is:

- általában megfelelő;
- az épületek összekötésének hiánya;
- étkező komfort szintje alacsony;
- további tantermekre van igény;
- az udvar jobb kihasználása cél.

Akadálymentes használat a hatályos [OTÉK] és [Pandula, 2009] alapján is:

- nem akadálymentes;
- főbejárat előtt előlépcső, lift nincs;
- illemhely nincs;
- egyéb akadálymentesítés nincs.

Épületszerkezetek állapota a hatályos [OTÉK], [Bajza, 2003] és a termografikus felvételek alapján:

- ragasztással burkolt homlokzatok balesetveszélyesek, felújítandók;
- nedvességproblémák az ereszeknél és a lábazatoknál;
- földszintes épületrészen alapozási gondokra utaló repedések;
- tornacsarnok attikája repedt;
- rozsdásodó függönyfalak;
- hőhidas, hőszigetetlen szerkezetek.

Épületenergetika a hatályos [7/2006. TNM], [176/2008. Korm.] és a WinWatt programmal elvégzett energetikai számítások alapján:

- szerkezetek a kicserélt ablakok kivételével nem felelnek meg;
- a fajlagos hőveszteség tényező [W/m³K] nem felel meg,
 $q_{\text{főépület}} = 0,411 > 0,237 = q_m$,
 $q_{\text{tornaterem}} = 0,422 > 0,293 = q_m$;
- nyári túlmelegedés megfelel;
- az összesített energetikai jellemző a főépület esetében nem felel meg [kWh/m²a],
 $E_{\text{ptfőépület}} = 158,53 > 121,75 = E_{\text{pm}}$,
130%, E osztály;
- megújuló energiák hasznosítása: néhány kollektor üzemel.

Épületakusztika [Reis, 2003] és [P.Nagy, 2004] alapján:

- igen jelentős, közeli közúti (1-es főút) és üzemi (nyomda, tűzoltóság) zaj;
- kedvező alaprajzi elrendezés;
- a szerkezetek valószínűleg megfelelnek.

Tűzvédelem a hatályos [28/2011. BM] majd a [54/2014. BM] alapján:

- D tűzveszélyességi osztály;
- jelentősebb hiányosságot a vizsgálat nem tárt fel.

Források:

- [Bognár-Dörner és tsi, 2011],
- [Gergely-Kuruc-Pálla, 2011],
- [Molnár és tsi, 2011],
- [Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011],
- [Kiss-Józsa-Sebők, 2006] és
- [Horváth, 2015] alapján.



Az épület egykor ... [Hartmann, 2014]



... és ma [Nagy, 2013]



Korabeli képek

[Régi Győr, 2016]

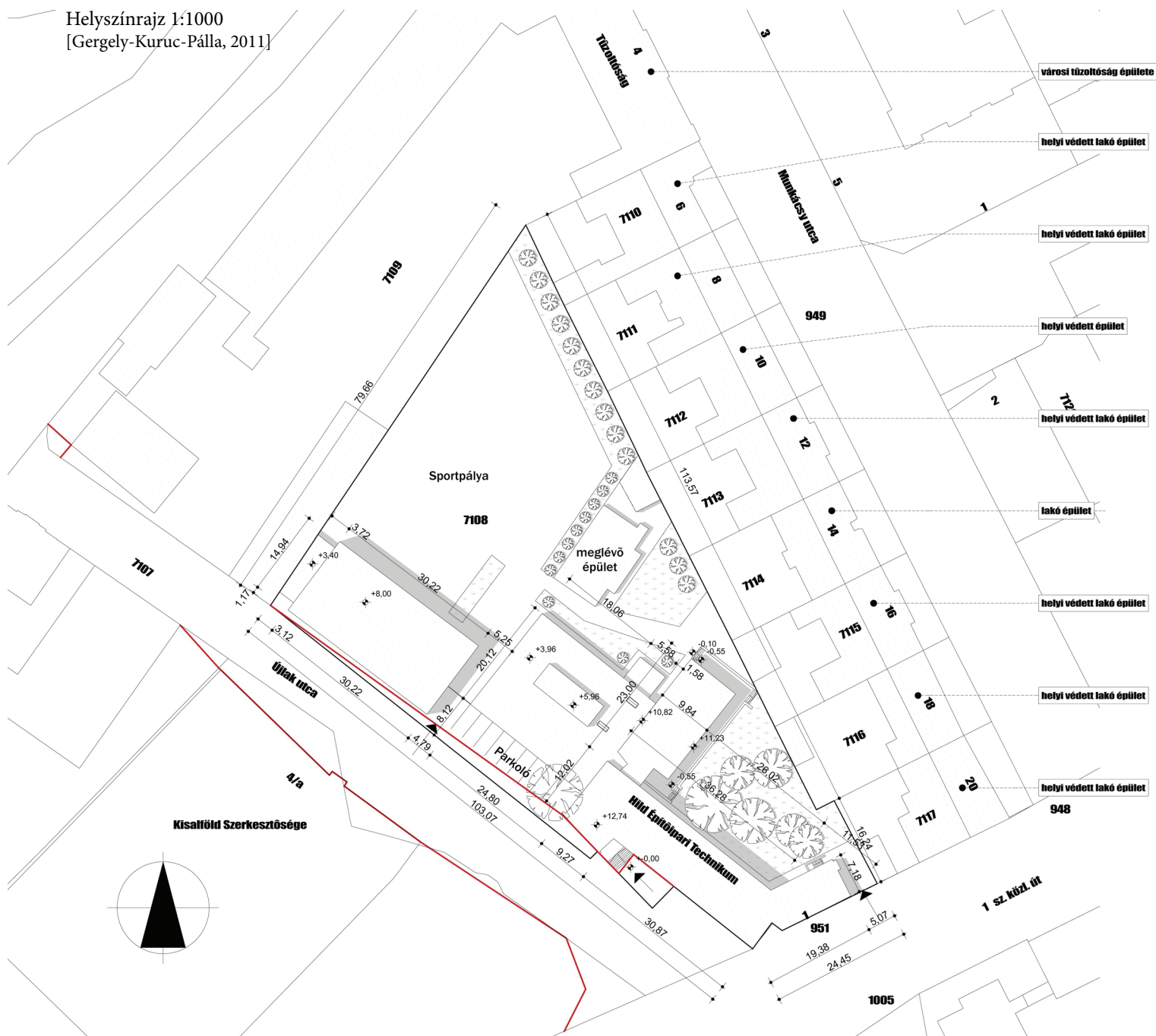


[Régi Győr, 2016]

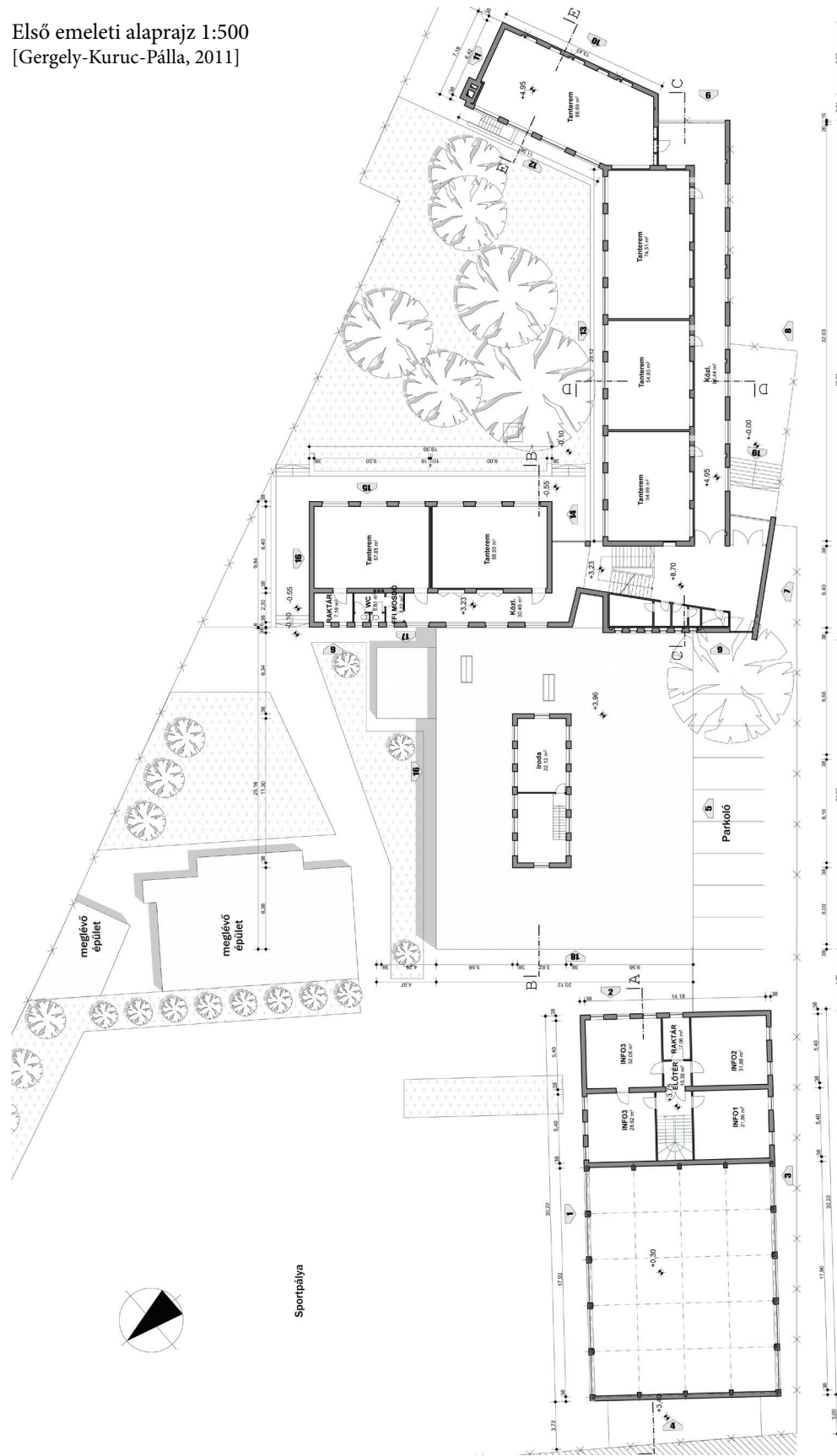
Aktuális képek
[Gergely-Kuruc-Pála, 2011]



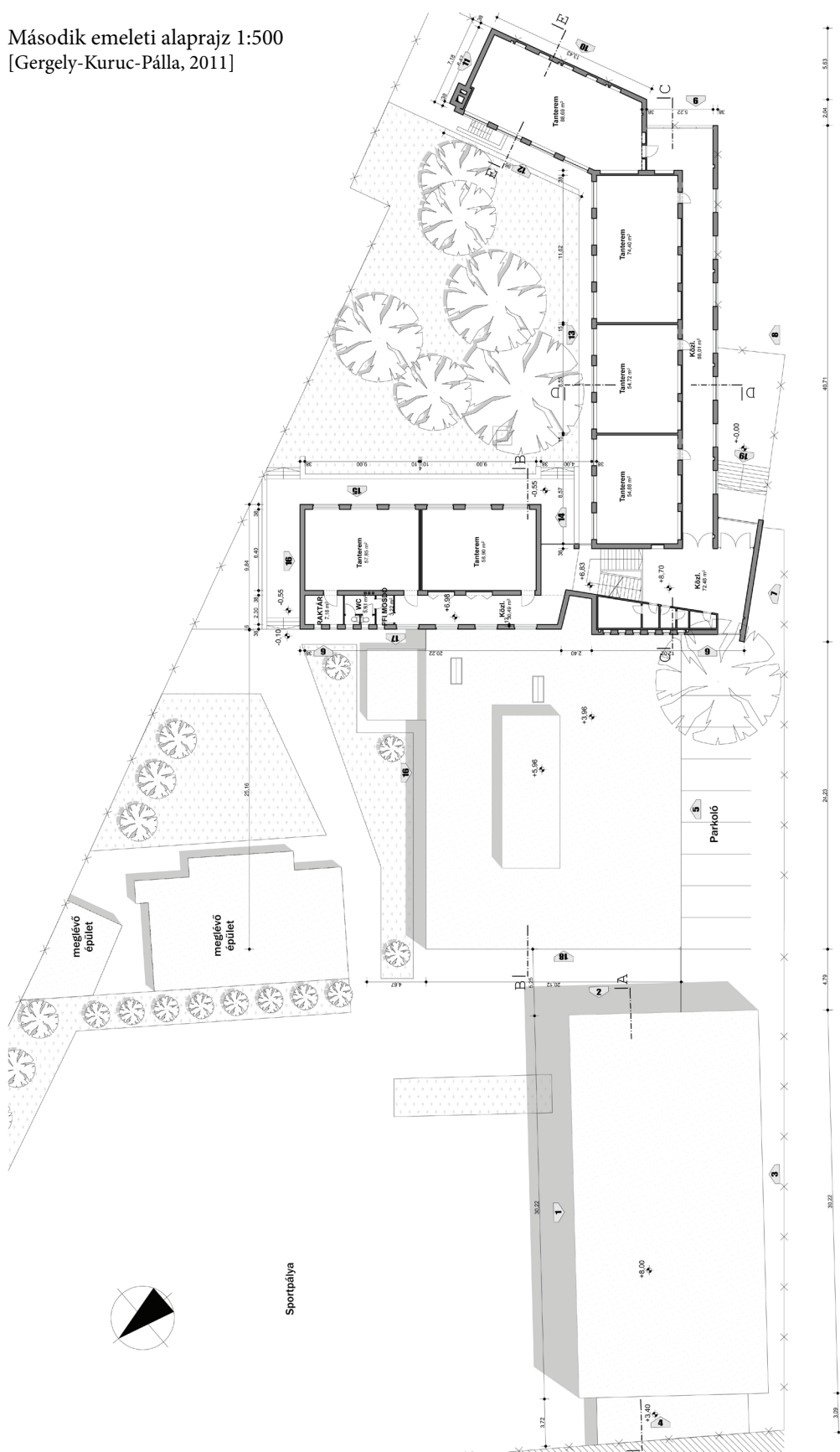
Helyszínrajz 1:1000
 [Gergely-Kuruc-Pála, 2011]



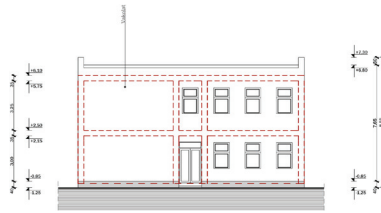
Első emeleti alaprajz 1:500
[Gergely-Kuruc-Pála, 2011]



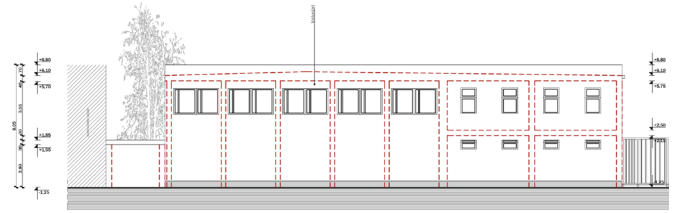
Második emeleti alaprajz 1:500
[Gergely-Kuruc-Pála, 2011]



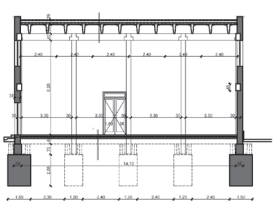
Délkeleti homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



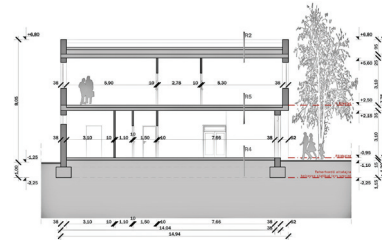
Délnyugati homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



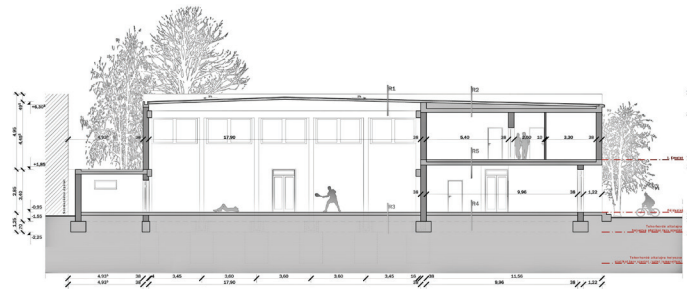
Keresztmetszet 1:500
[Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011]



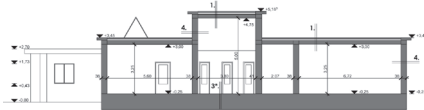
Keresztmetszet 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



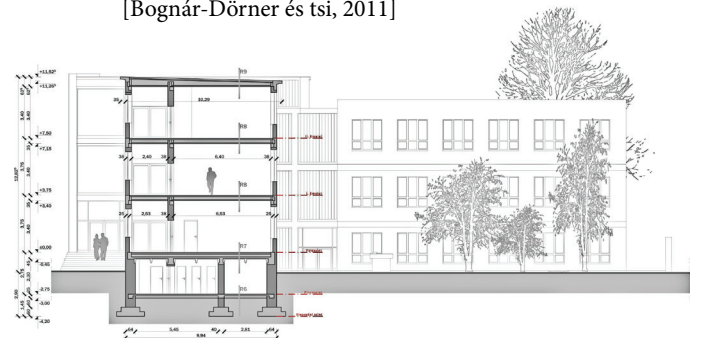
Hosszmetszet 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



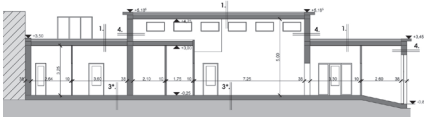
Keresztmetszet 1:500
[Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011]



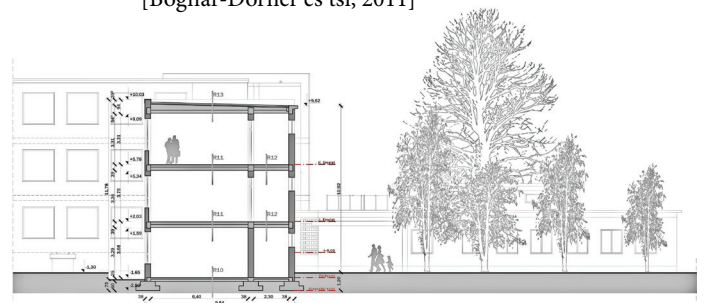
Keresztmetszet 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



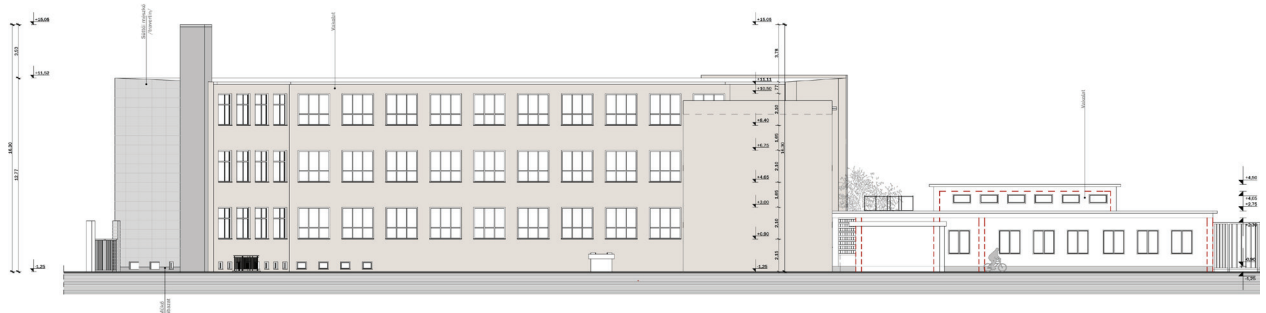
Hosszmetszet 1:500
[Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011]

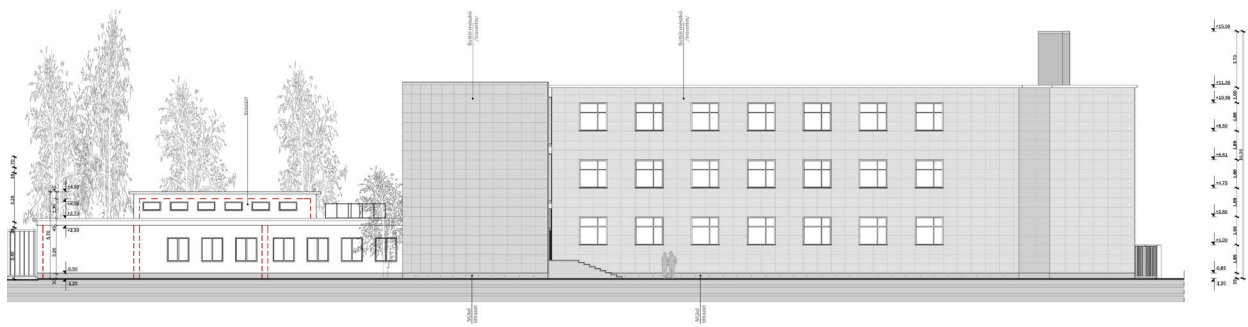


Keresztmetszet 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]

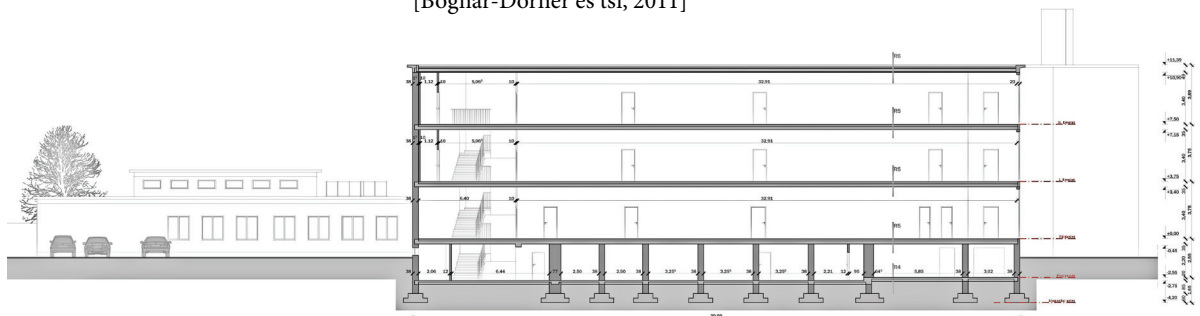


Északkeleti homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]

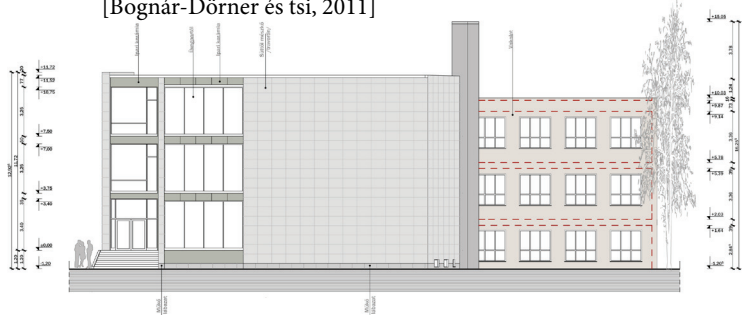




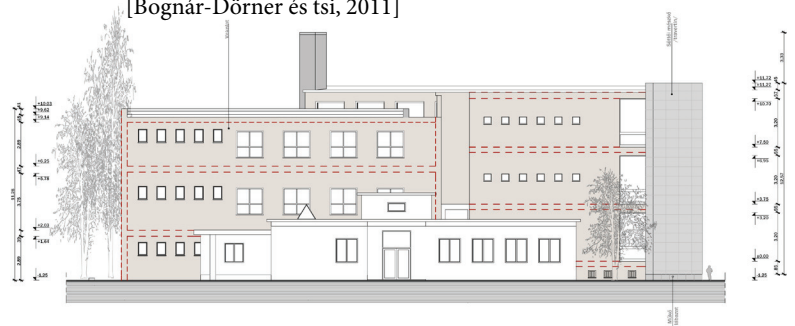
Hosszmetszet 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



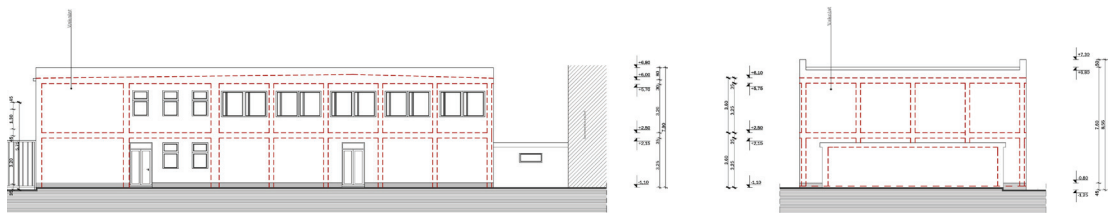
Délkeleti homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



Északnyugati homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]

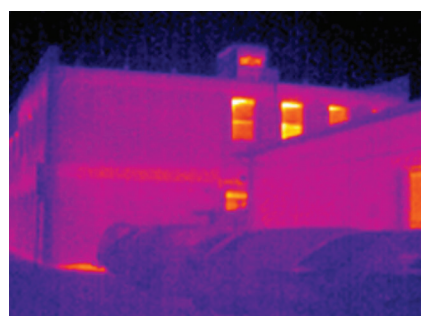
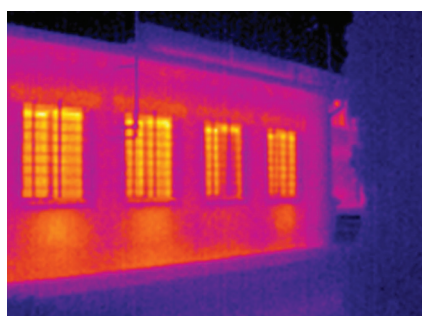
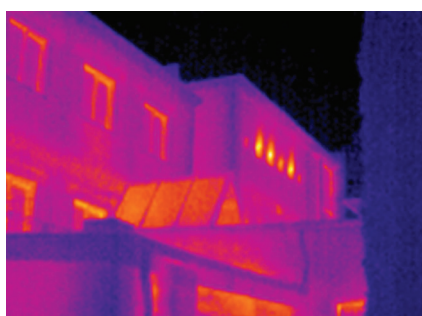
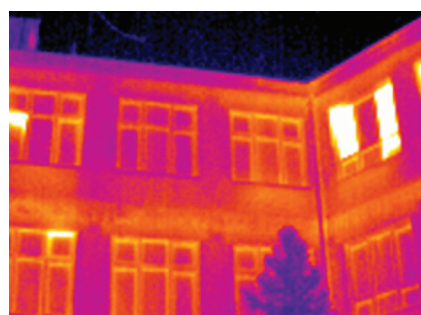
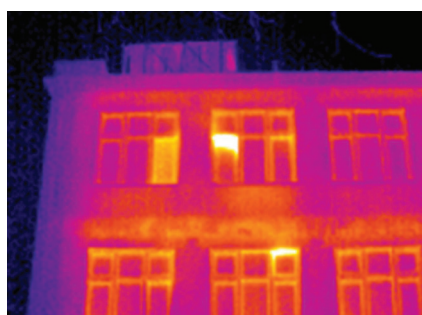
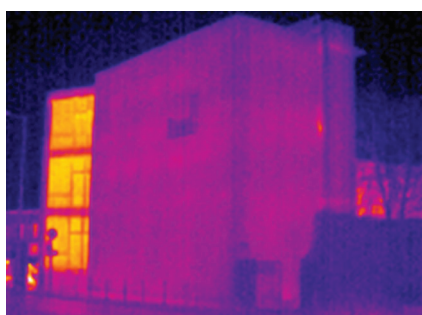
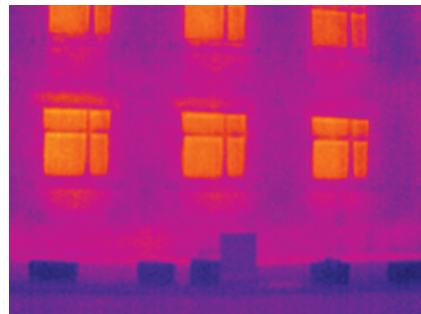
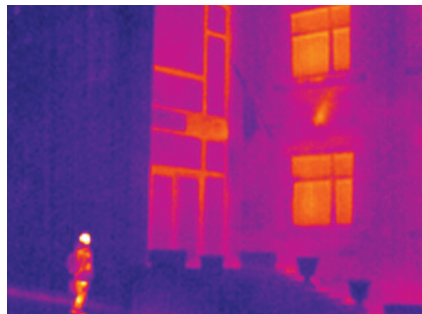


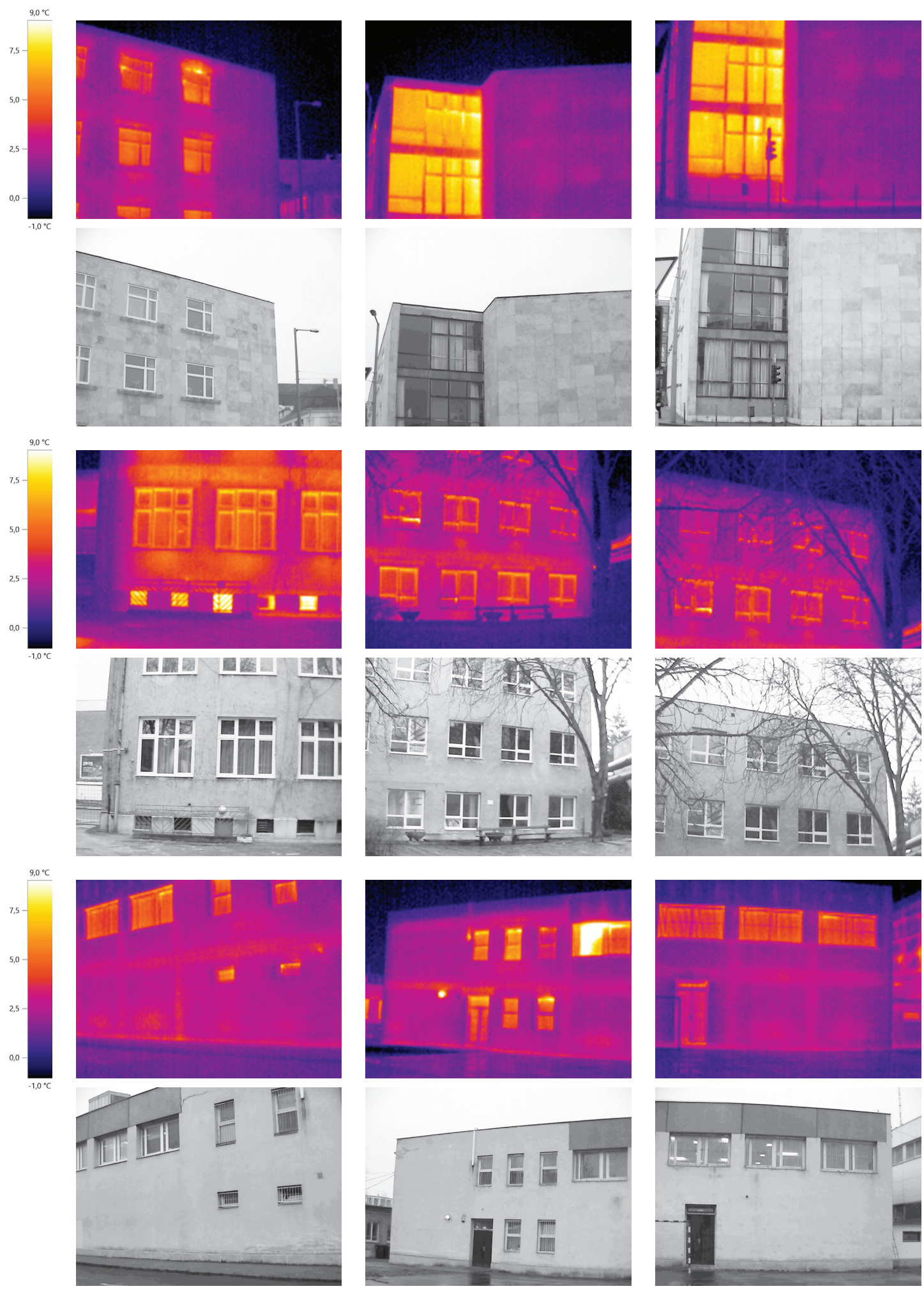
Északnyugati homlokzat 1:500
[Bognár-Dörner és tsi, 2011]



Termográf felvételek

14





A termográf felvételek 2010. február 18-án reggel készültek egy Testo 880-3 típusú hőkamerával. A képek egységes beállításai: hőmérsékleti skála -1 és 9 °C között, környezeti és reflektált hőmérséklet 0 °C, páratartalom 65%, emissziós tényező 0,95.

Hild József Építőipari Szakgimnázium

„A” korszerűsítési terv

Az „A” korszerűsítési tervet készítették [Molnár-Tánczos-Zámbó, 2011]:

- Molnár Szilvia,
- Tánczos Szabina,
- Zámbó Viktória.

Munkájuk értékelésének átlaga: 3,50.

Műszaki leírás

Az épület felújításánál olyan változtatásokat vittünk végbe, amelyek költséghatékonyak. Az épület jellegét megtartottuk, de modern formába öntöttük.

A homlokzat-felújítási koncepció a régebben készült, de megtartandó homlokzatburkolat köré épült. Az épület homlokzat-felújításának megtervezése során megtartottuk a régebbi szerelt kőburkolatot (amely az oktatási intézmény bejáratánál található) és ehhez új elemekkel igazodtunk. A homlokzatra a HunterDouglas Terracotta kerámia burkolatot használtuk. A rendszer Terrant-Mid Baguette kerámia elemekből áll. Az új szerkezetek mindegyike színében igazodik a meglévő homlokzatburkolathoz. A meglévő téglafalazatra 8 cm szálal hőszigetelés (ISOVER FDPL) került. A burkolat mögött légrés biztosítja az átszellőztetést. A homlokzatburkolati elemeket tartóvázra szerelik. A belső udvarra Baumit Country 3085 és Family 3111 vakolatot terveztünk, amely színében igazodik a tervezett reprezentatív utcai homlokzatburkolatokhoz. A főépületen sötétebb, míg a hátsó „alárendeltebb” ÉMI és tornacsarnok épületeken világosabb tónust kapott.

A jelenlegi épületszerkezeteket meghagytuk, ez alól kivételt képez az ÉMI épülete, amelyre még egy szint ráépítését terveztük a jelenlegi GM földem megtartásával. A ÉMI épület új felmenő fa-

lazata 37,5 cm YTONG falazat és erre 8 cm hőszigetelés kerül. A zárófödém vasbeton földem. A felső szinten a folyosó megvilágítása felülvilágítókkal, a funkcionális elrendezés megváltozása miatt a főfalak kiváltása gerendával történik.

Törekedtünk a meglévő szerkezetek megtartása mellett funkcionálisan tisztább alaprajzot létrehozni, emellett tantermekkel, ebédlővel kibővíteni az épületet. Az épület tömege így egységesé vált.

Az ÉMI épülete funkcionálisan az egyenes folyosó miatt kissé megváltozott. A büfé kinyúló épületét megszüntettük, áthelyezésre került a melegítőkonyha kiegészítő részeként. A mellékhelyiségeket meghagytuk. A felső szintre is azonos elrendezésben kerültek vizesblokkok. Az épületrészbe saját lépcsőt és liftet terveztünk. A földszinten került elhelyezésre a melegítőkonyha és a kibővített étkező. A folyosó és az étkező közötti falat pillérekkel váltottuk ki. Az ÉMI épületét és a főépületet összeköttöttük egy előregyártott LEIER lépcsővel. A könyvtárat áttelepítettük a régi büfé helyére, amely így saját irattárral rendelkezik. Eredeti tervek alapján a büféhez vezető ajtónyílás megszüntetésre került, helyette az étkező felőli oldalon létesült egy. A négy informatikatermet a tornaterem épületéből két nagyobb terembe költöztettük az ÉMI épületébe. Az ÉMI így két nagyobb teremmel bővült.

A tornateremi épületben megszüntettük az étkezőt és a tálalót, helyébe konditerem és orvosi szoba került. A felső szinteken helyeztük el a leány és a fiú öltözőt és egy kardio termet. Az épületen belüli megközelíthetőség miatt az első emeleten az ÉMI felől az első emeletre átjárót biztosítunk, amely így indokolja az öltözők emeleti elhelyezését.

Az átjáró fő szerkezeti váza acél I szelvényekből áll. A meglévő épületekbe falkibontással HEB 240-es acéloszlop keretet helyeztünk, amiket körbebetonoztunk. Az eljárásra a tűz- és korrózióvédelem miatt volt szükség, így azt csak könnyűbetonnal burkoltuk körbe a súlycsökkentés érdekében. Az acél vázszerkezet megépítése talajmechanikai vizsgálatot igényel, nem kellő teherbírás esetén alapmegerősítés vagy talajszilárdítás szükséges. A beépített acél tartókerethez HEB 240-es acél szelvényű gerendát rögzítettünk, amihez további HEB 240-es acél szelvényeket csavaroztunk keresztirányban két L acél segítségével. Ezekre fiókerendákat (HEB 100-120-as) helyeztünk. Az átjárót HEB 100-as szelvényű acéloszlopokkal és gerendákkal merevítettük, amely keretként funkcionál. A tornaterem más tűzszakasz, így az átjáró végére a tornaterem épületébe tűzgtátló ajtó elhelyezését javasoljuk.

Az ÉMI nagyobb volumenű felújítása miatt az akadálymentesítést ebben az épületrészben fontosnak tartottuk, amelybe így akadálymentes lift kerül. Az épületrész megközelíthetősége hátulról, a tornatermi épület és az ÉMI közötti kapun keresztül történne. A tornaterem épülethez vezető két lépcsőt megszüntettük, helyette rámpát helyeztünk el, amely így biztosítja a tornaterem akadálymentességét is. A főépület akadálymentessége költséghatékonyan nem megoldható, mivel több helyen a rámpa elhelyezése költséges és van, ahol egyáltalán nem megoldható a megfelelő lejtéssel. A főépületben több helyen csak egy-egy lépcsőfok biztosítja a szintek közötti összeköttetést. Az ÉMI és a főépület közötti legkisebb szintkülönbség a földszinten 30 cm, amely rámpával nem oldható meg, hely hiányában.

Helyszínrajz 1:1000

18



5

7122

7120

5

4

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

7115

7116

7117

7118

7119

7120

7121

7122

7105

7106

7107

7108

7109

7110

7111

7112

7113

7114

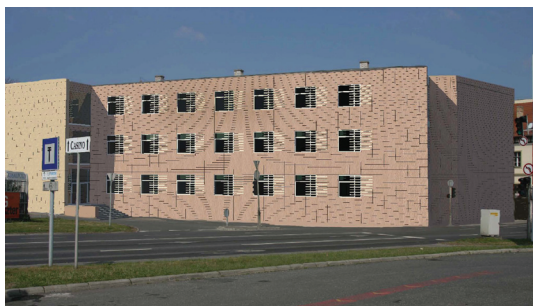
7115

7116

7117

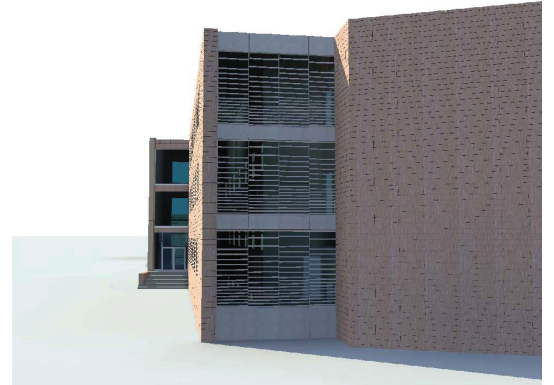
7118

Földszinti alaprajz 1:500



Beillesztett képek

Első emeleti alaprajz 1:500

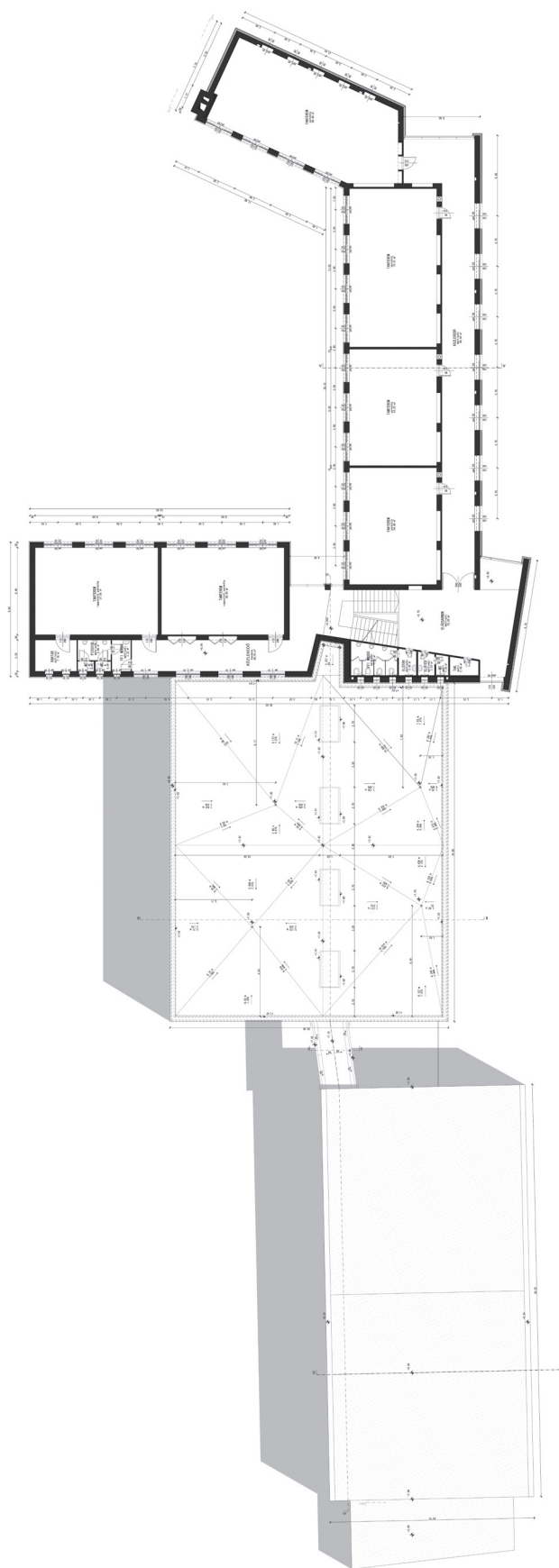


Utcafronti látványtervek

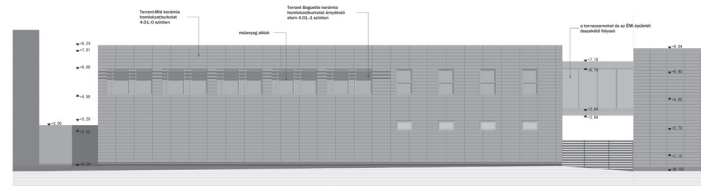
Második emeleti alaprajz 1:500



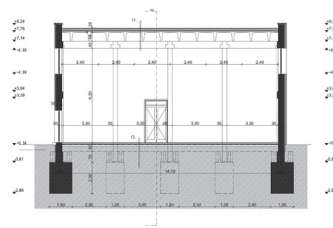
Udvari látványtervek



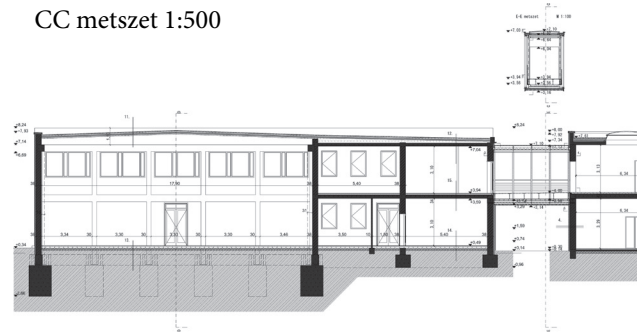
Délnyugati homlokzat 1:500



DD metszet 1:500



CC metszet 1:500



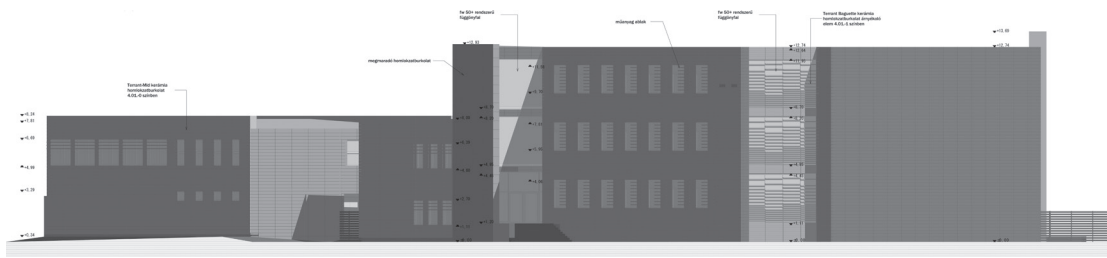
AA metszet-homlokzat 1:500



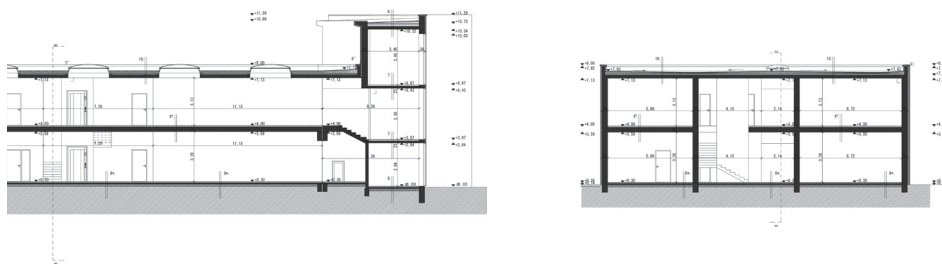
Északkeleti homlokzat 1:500



Déli homlokzat 1:500



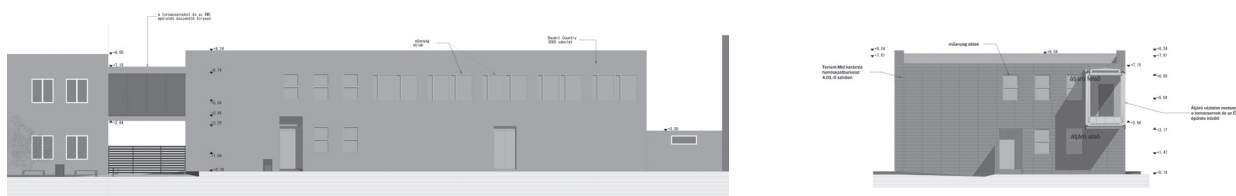
BB metszet 1:500



Északnyugati homlokzat 1:500

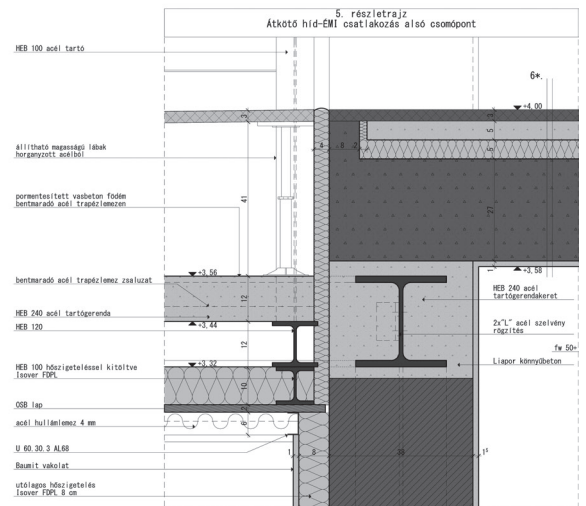
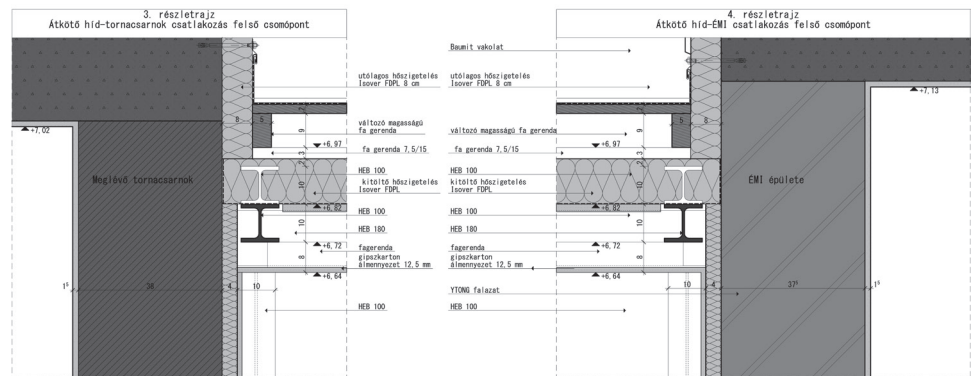
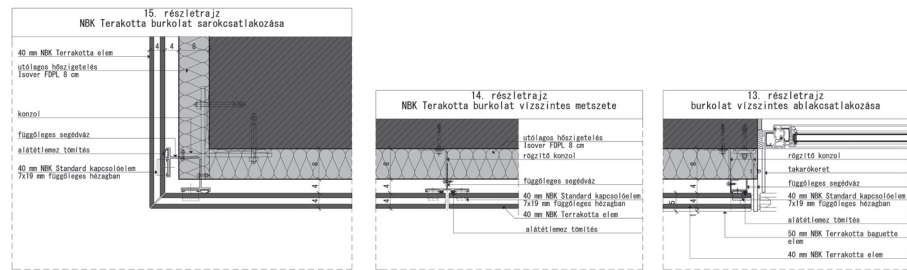


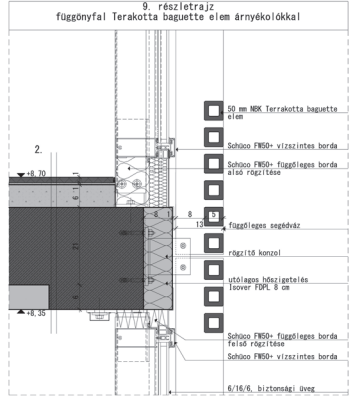
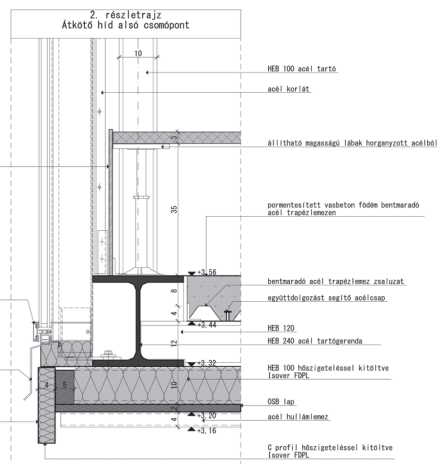
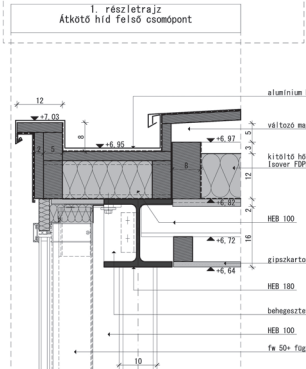
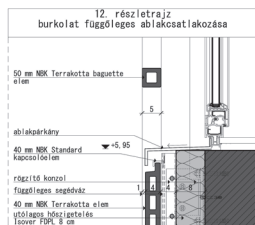
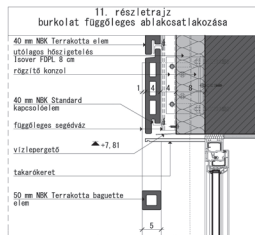
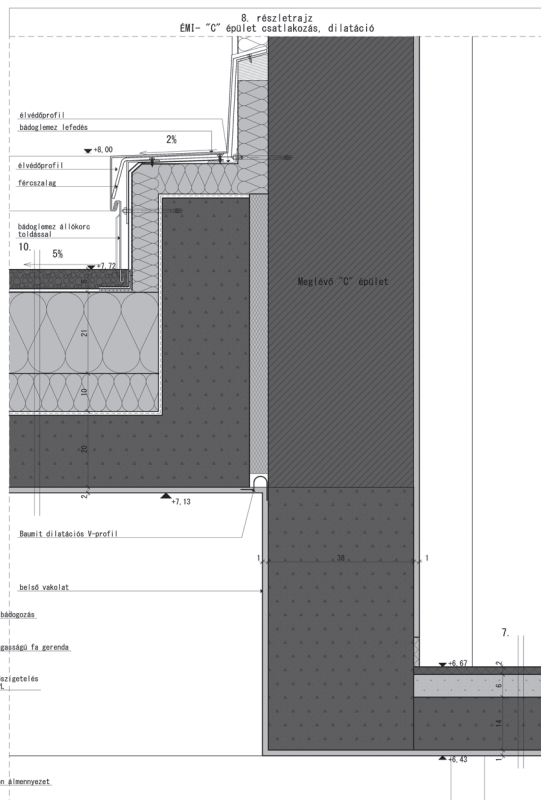
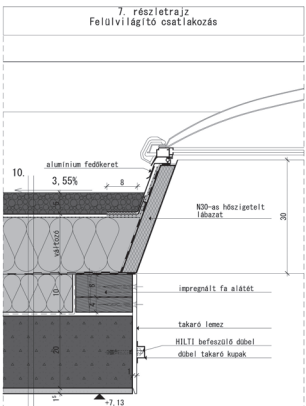
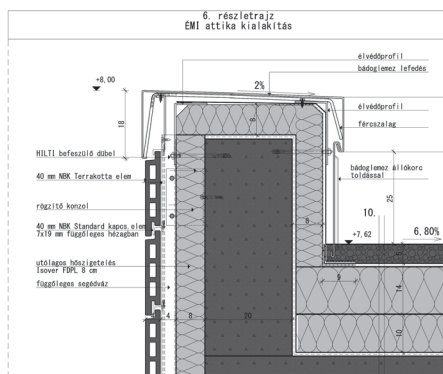
Délkeleti homlokzat 1:500

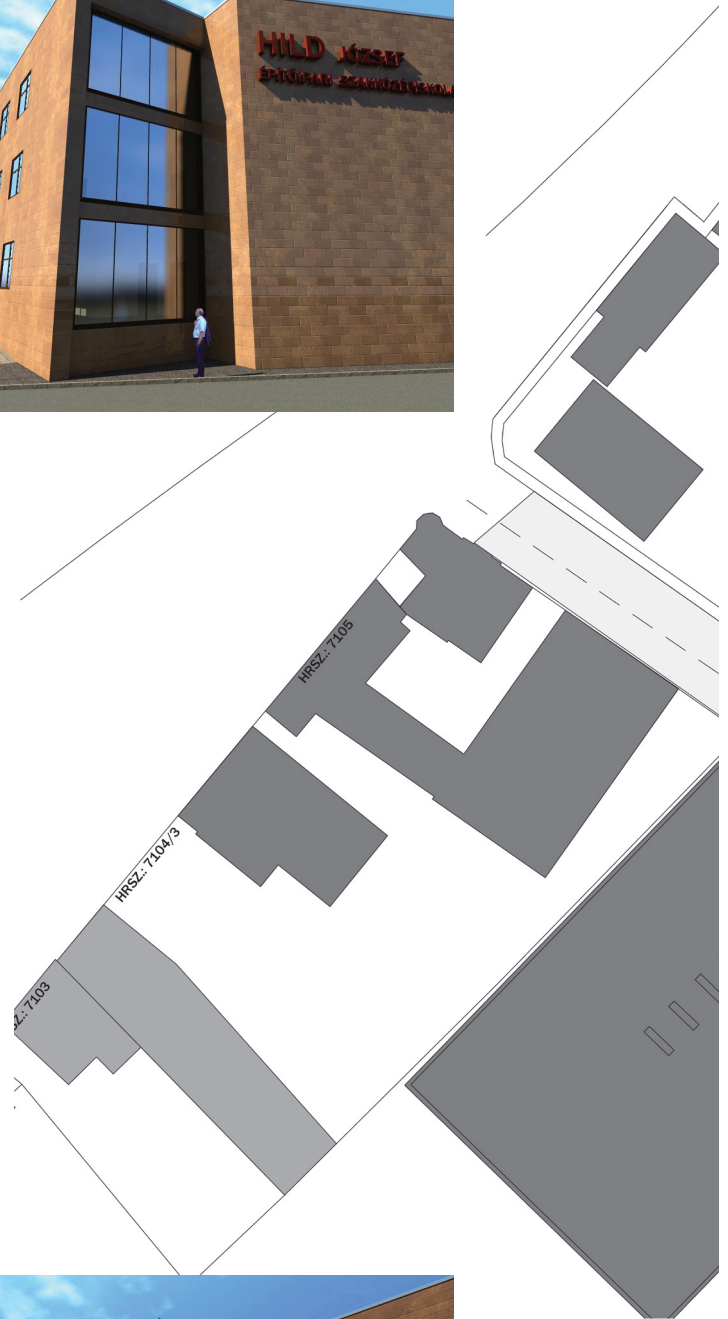




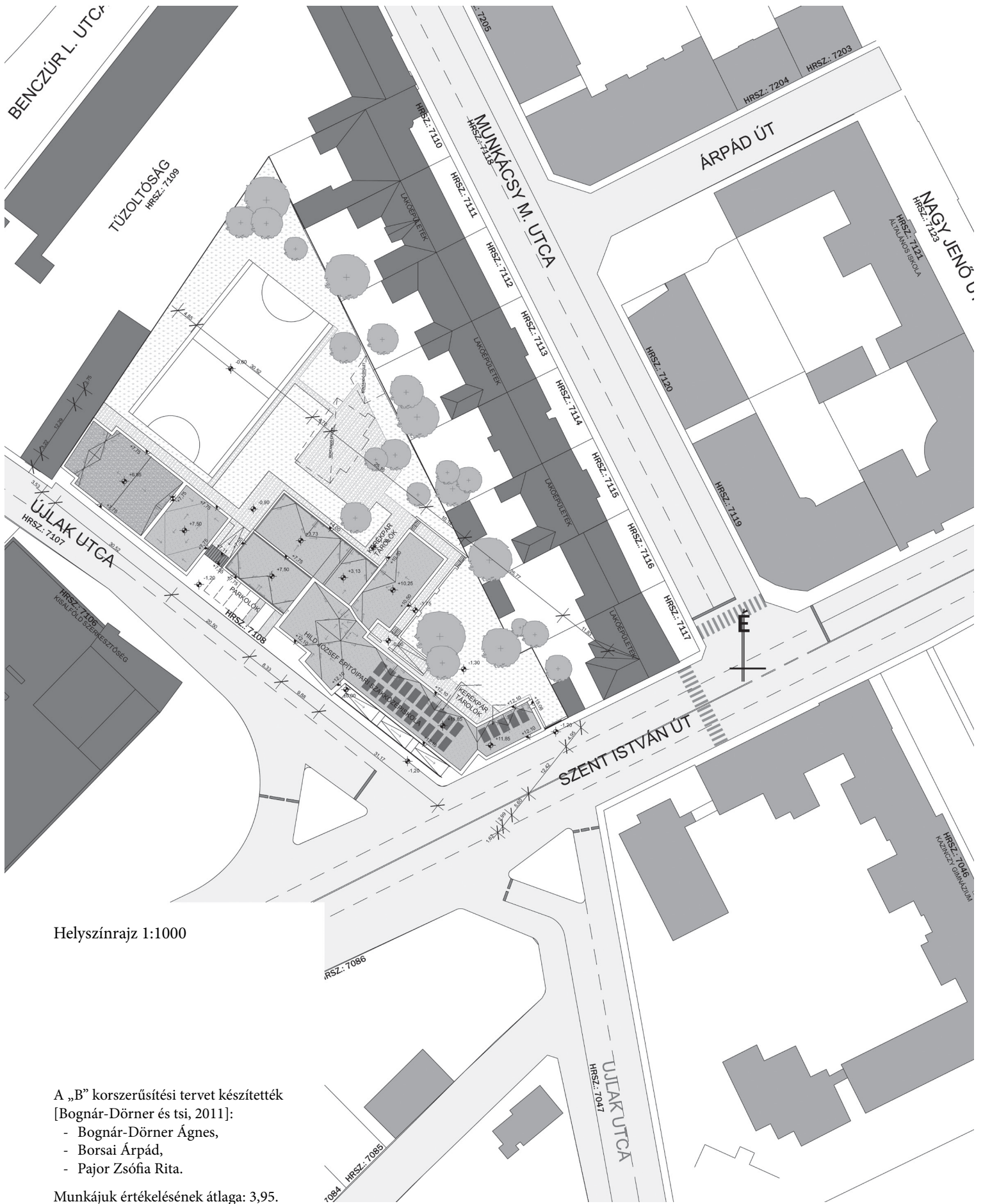
Szerkezeti részletek 1:20







Hild József Építőipari Szakgimnázium „B” korszerűsítési terv



Helyszínrajz 1:1000

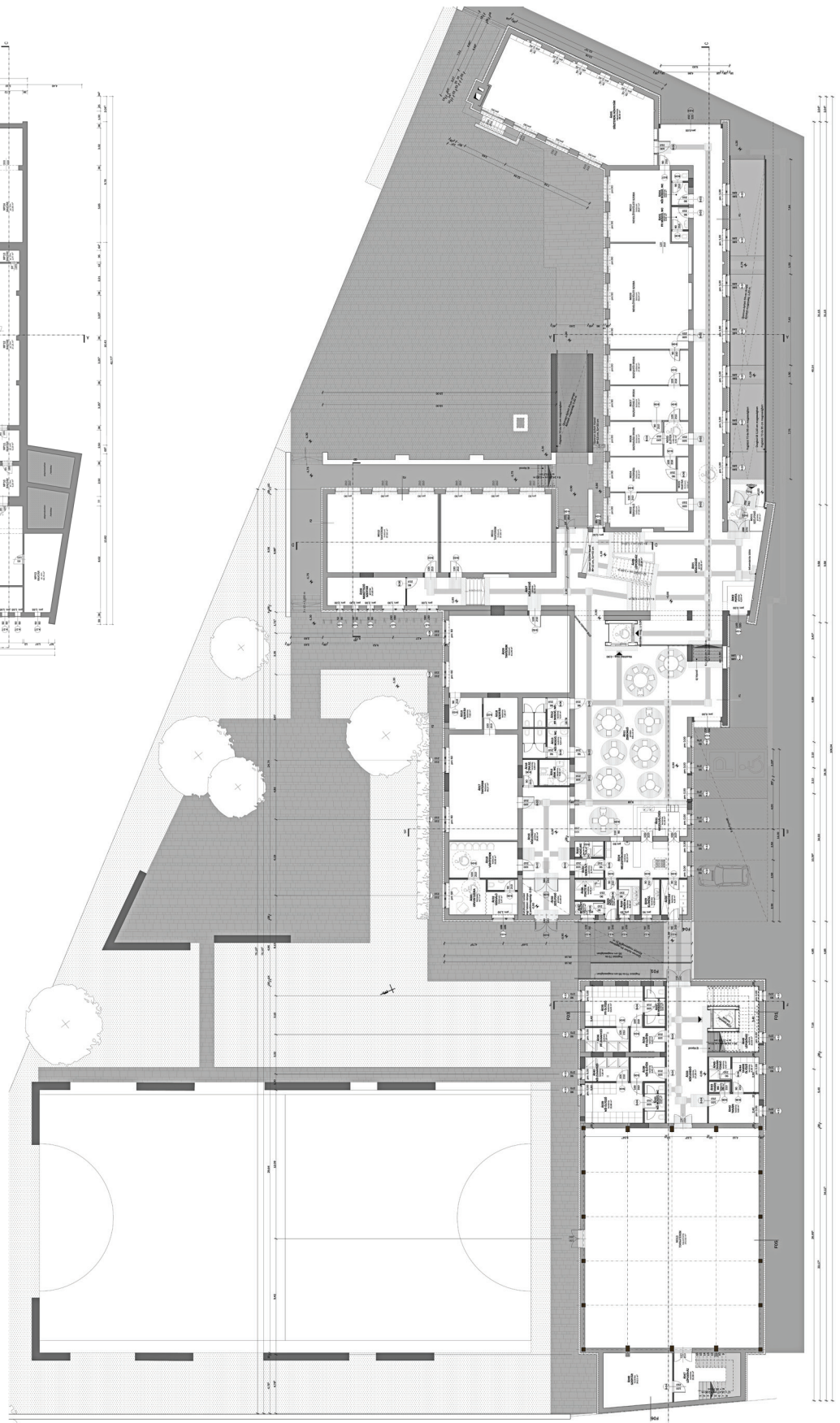
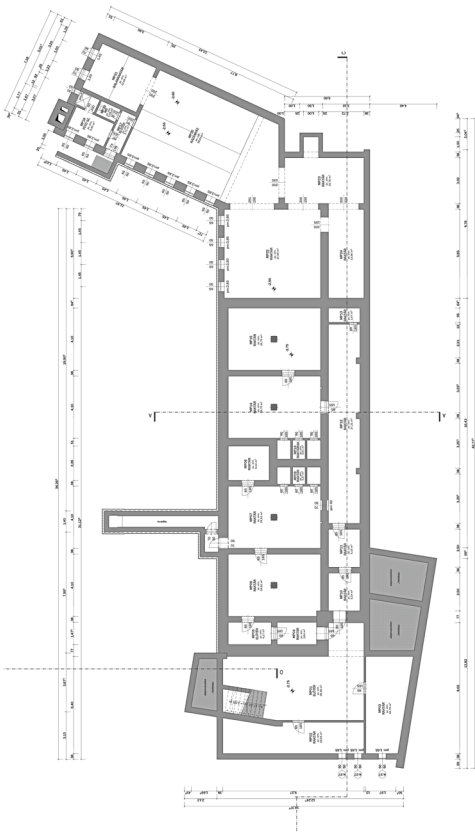
A „B” korszerűsítési tervet készítették [Bognár-Dörner és tsi, 2011]:

- Bognár-Dörner Ágnes,
- Borsai Árpád,
- Pajor Zsófia Rita.

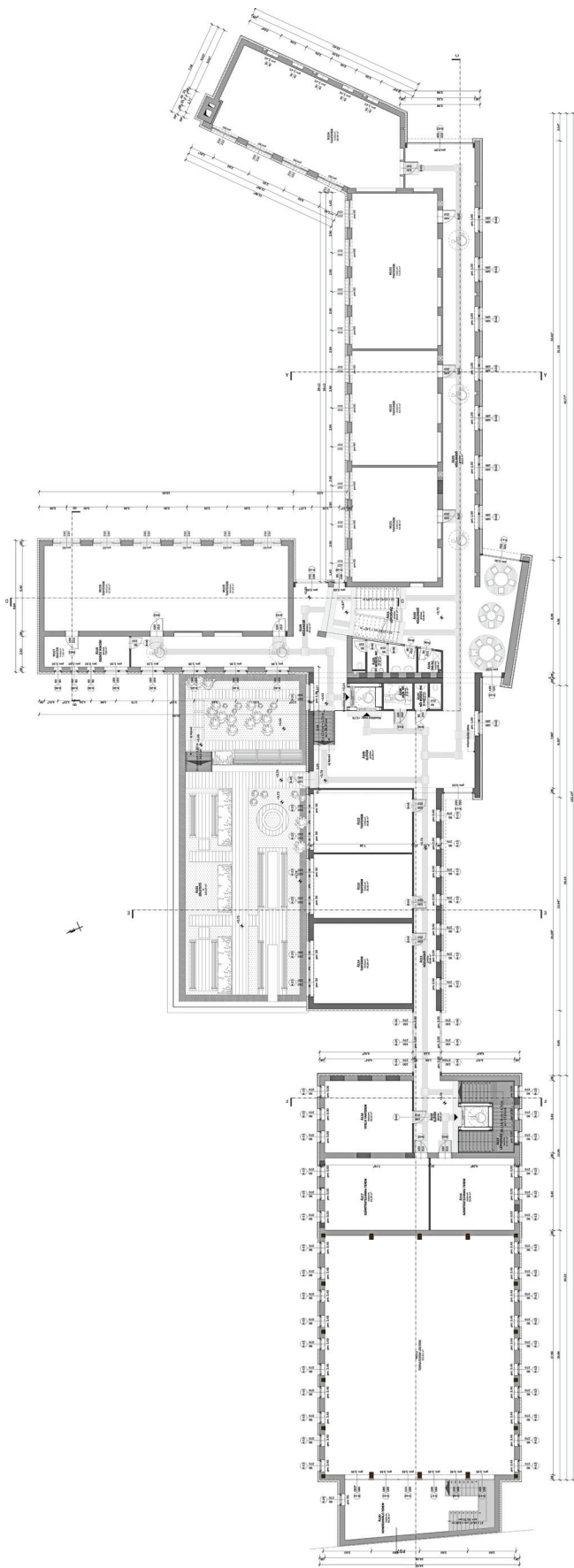
Munkájuk értékelésének átlaga: 3,95.

Pince alaprajz 1:500

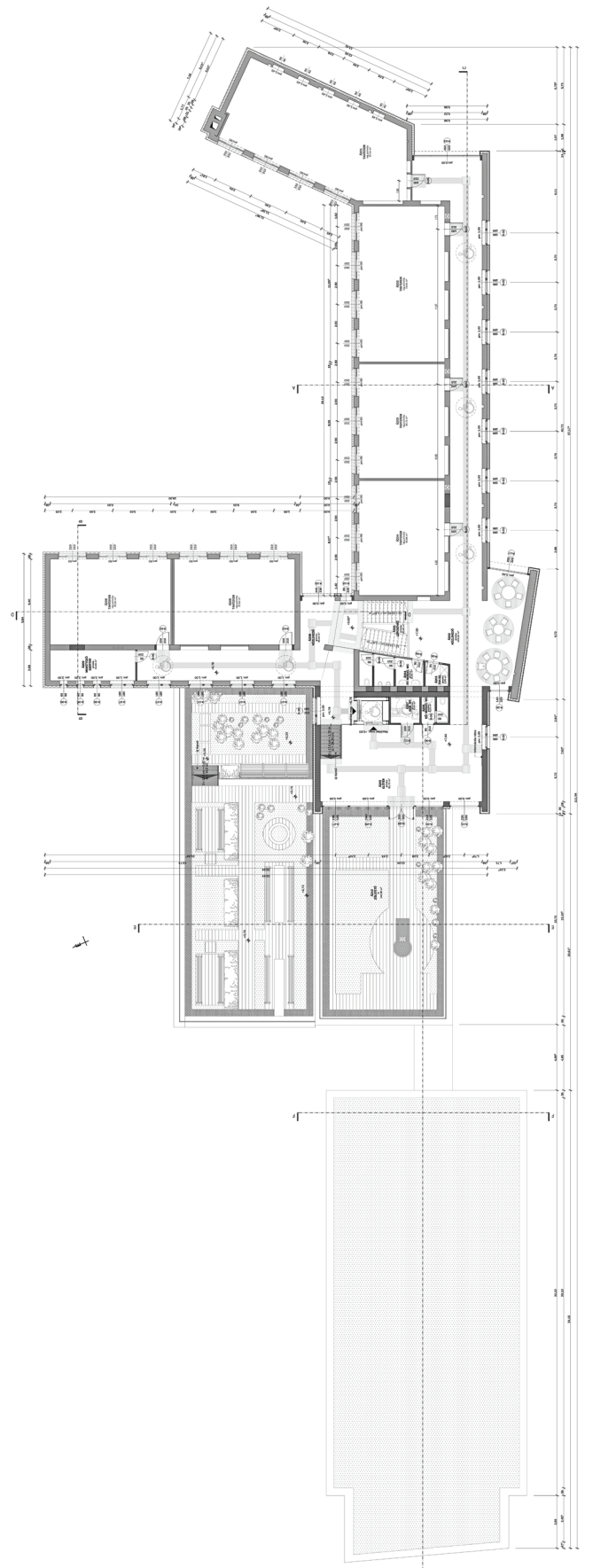
Földszinti alaprajz 1:500



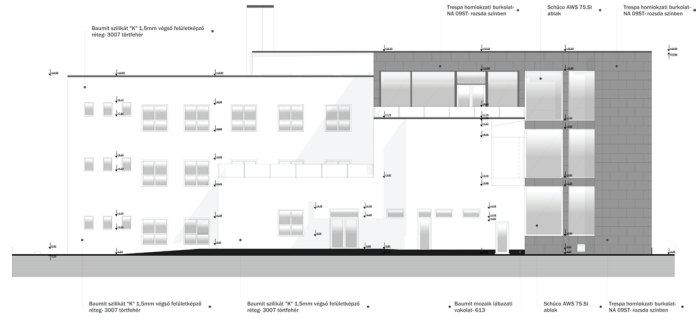
Első emeleti alaprajz 1:500



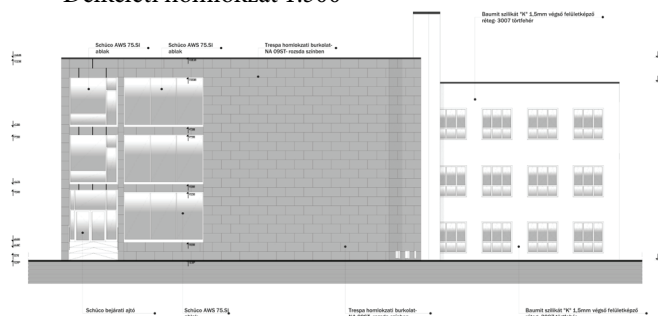
Második emeleti alaprajz 1:500



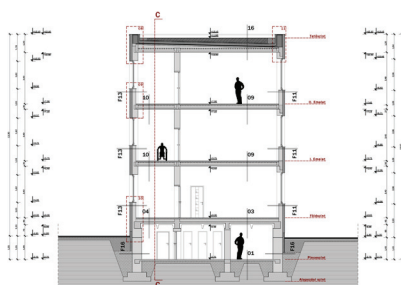
Északkeleti homlokzat 1:500



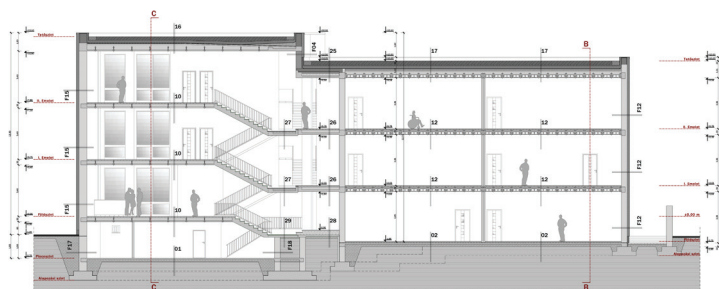
Délkeleti homlokzat 1:500



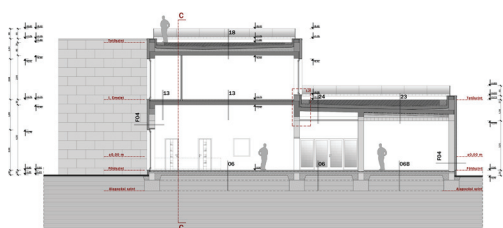
AA metszet 1:500



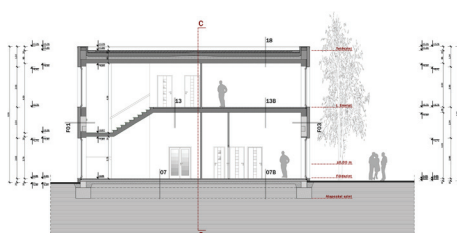
DD metszet 1:500



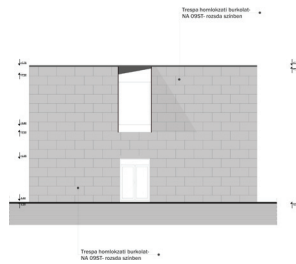
EE metszet 1:500



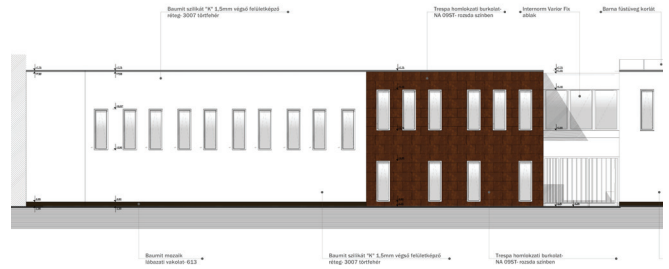
FF metszet 1:500



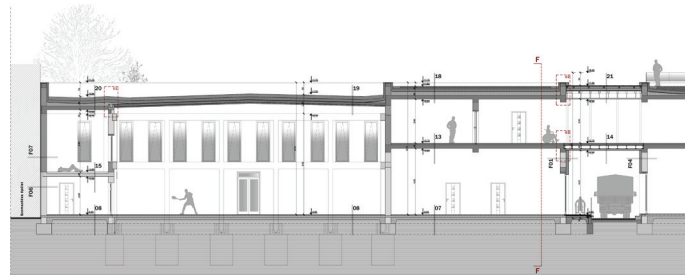
Délkeleti homlokzat 1:500



Délnyugati homlokzat 1:500



BB metszet 1:500

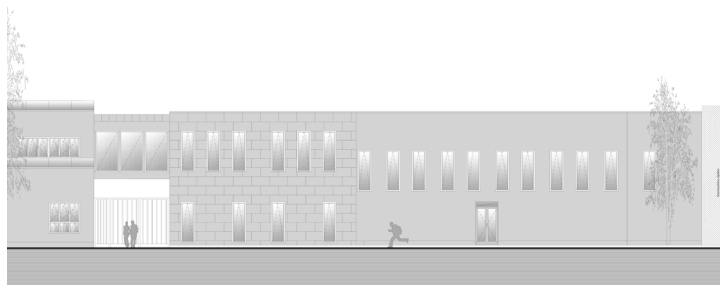
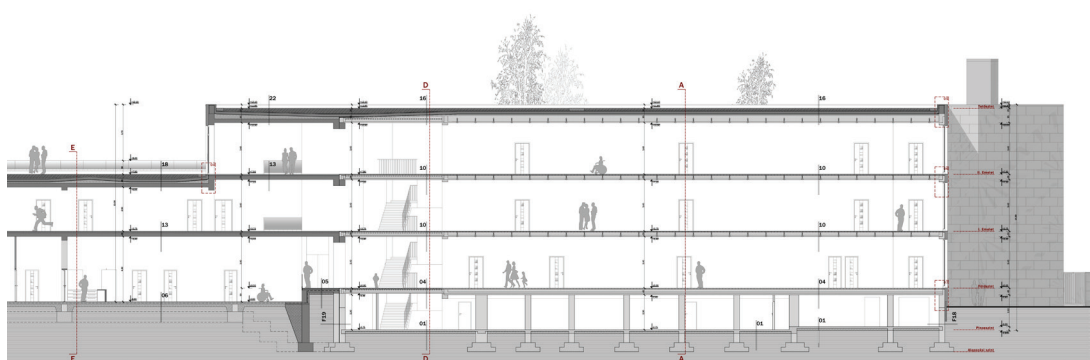
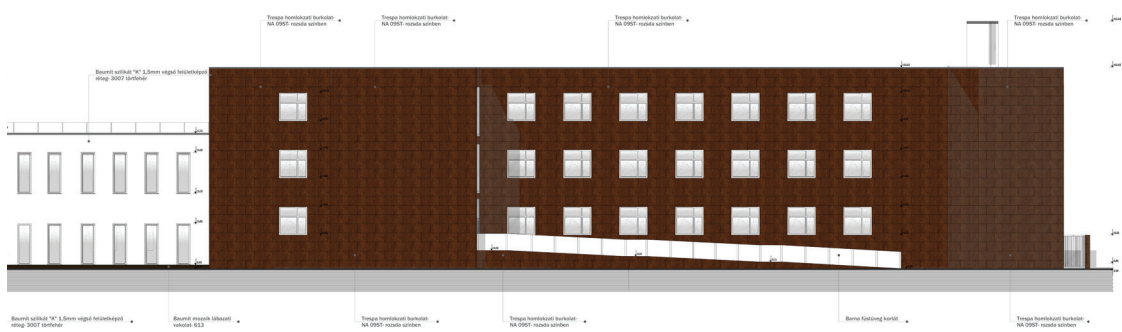


EE metszet 1:500

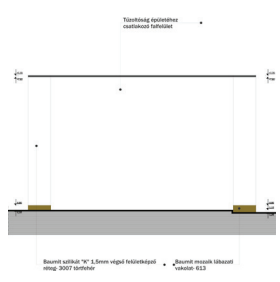
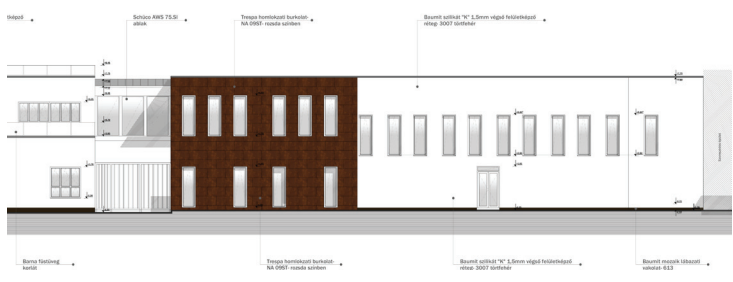


Északkeleti homlokzat 1:500

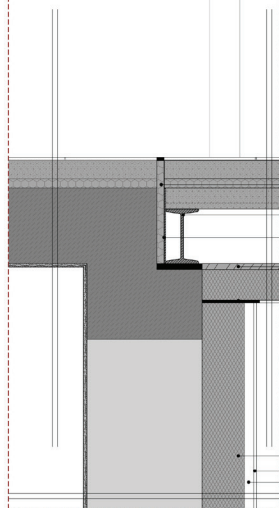
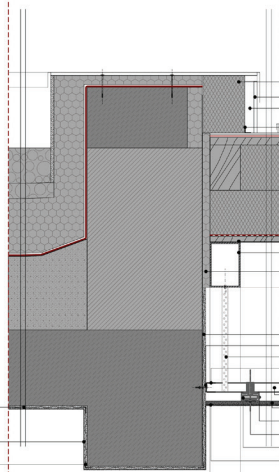
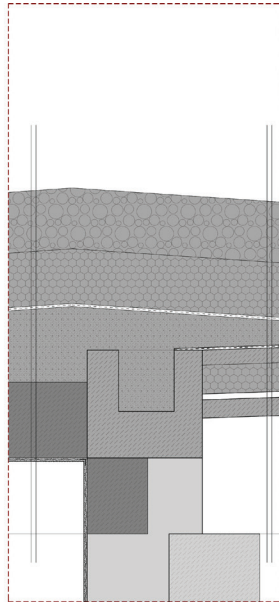




Északnyugati homlokzat 1:500



Szerkezeti részletek 1:25



KÉK VAMOLATERŐSÍTŐ HÁLÓ
 RIGIPS RIMANO 0-3 GLETT
 HÁLÓS ALUMÍNIUM ÉLYEDŐ

ROCKWOOL MONROCK MAX E HŐSZigetelő
 HŐSZigetelő
 TRESPA MONROCKBURKOLAT
 NISZELŐZETETT LEGERÉS
 VÉDKÖZÖS

DESZKATARTÓ
 150X100X5mm ACÉL ZÁRTSZELVÉNY
 DILATÁCIÓS HÉZAG
 STYRODUR 2800C EXTRUDÁLT ZÁRBEÁLLÁS
 HŐSZigetelő

BAUMIT ENPRUTZ VAKOLAT SZŐRKE
 RIGIPS SZIGETELŐ SZIVACSOS 30X30MM
 HLT SZALAG
 RIGIPS UD30 PROFIL

RIGIPS CD FŐTARTÓ PROFIL 27X60MM
 RIGIPS RF 15mm TÖZGÁTLÓ GIPSZKARTON
 LAF 30X30X9MM
 RIGIPS CD SZERELŐPROFIL 27X60MM
 RIGIPS 312 30X30 FOSZTÓFALRÖZÍTŐ
 EGYENRÉPÍTŐ CSALVAR 13X20MM
 RIGIPS KERESZTESRÖZÍTŐ
 RIGIPS ÖNTAPADÓ HÉZAGRÖZÍTŐ SZALAG
 /FIBRA HÁLÓ/ SCH SZELÉS

DILATÁCIÓS HÉZAG
 STYRODUR 2800C EXTRUDÁLT ZÁRBEÁLLÁS
 HŐSZigetelő

ISZELVÉNY 380x45

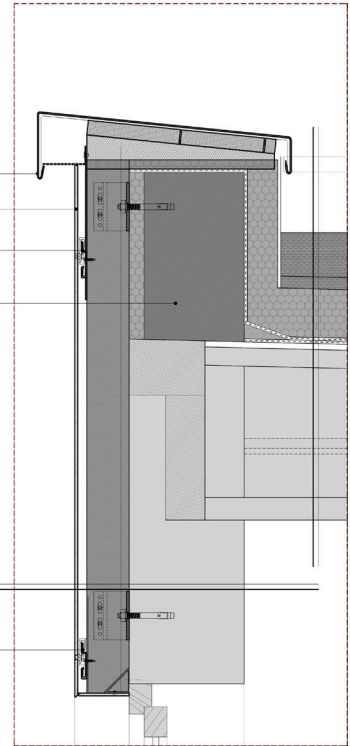
LAPOSKÉL HEGESZTVE

NEOPHÉN ALÁLET

DILATÁCIÓS PROFIL

ROCKWOOL MONROCK MAX E HŐSZigetelő
 HŐSZigetelő
 TRESPA MONROCKBURKOLAT
 NISZELŐZETETT LEGERÉS

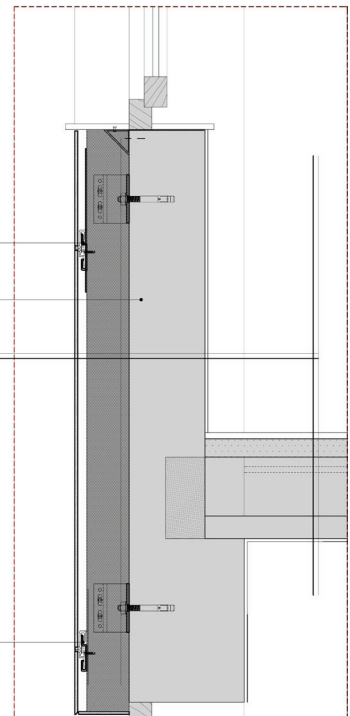
BÁDOGLEMEZ FEDÉS
 TRESPALEMEZ BURKOLAT
 MAX FOX RÖGZÍTŐELEM
 ÚJ VASBETON KÖSZORÚ

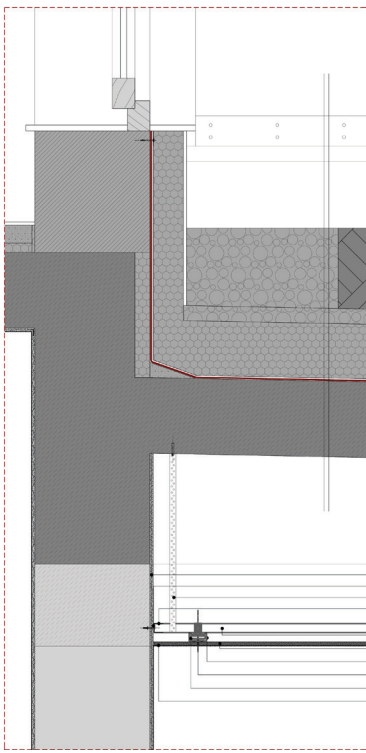
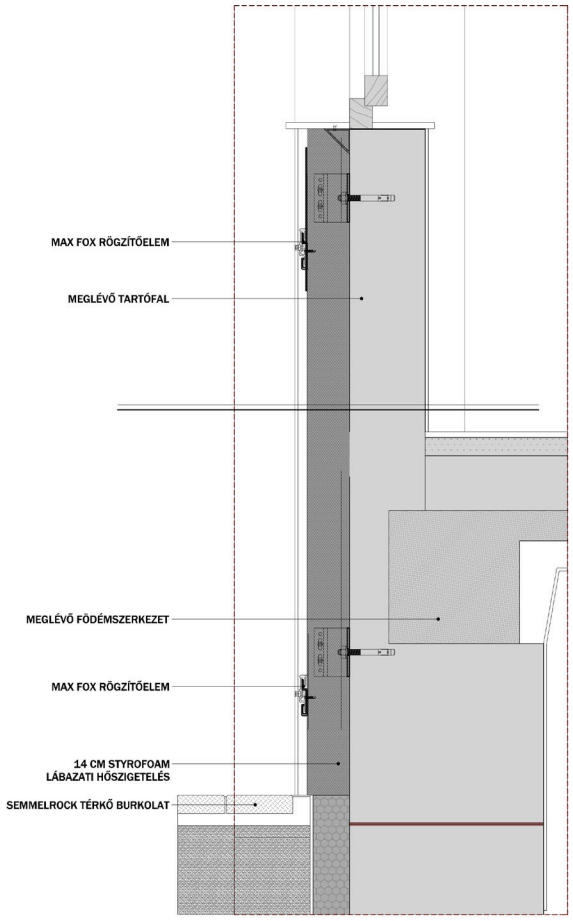


MAX FOX RÖGZÍTŐELEM

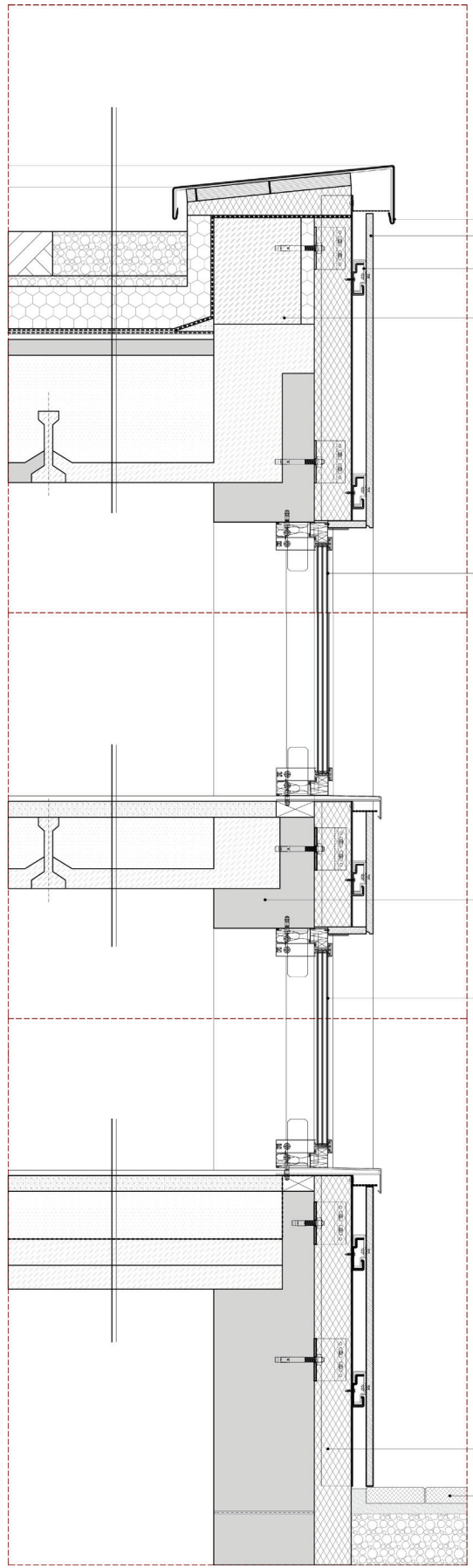
MAX FOX RÖGZÍTŐELEM
 MEGLELVŐ TARTÓFAL

MAX FOX RÖGZÍTŐELEM





BAUMIT UNIFITZ VAKOLAT SZŐRKE
 RGIPS SZIGETELŐ SZIVACSCSÍK 3X300MM
 HILT SZALAG
 RGIPS ÜCÖS PROFIL
 RGIPS CD FŐTARTÓ PROFIL 27X60MM
 RGIPS RD 32.0mm NORMÁL LÁP 2X20X20CM
 RGIPS CD SZELŐLŐPROFIL 27X60MM
 RGIPS 212 TÍPUSÚ FÖDÉSZERŐZŐT
 ÖYÖRÉPTŐ CSÁVAR 3.5X20MM
 RGIPS HÍRESZKÖRÖSÖRÖZŐ
 RGIPS ÖNTAPADÓ HÉZÁRSZÍRÍTÓ SZALAG
 7/8A HÁLÓ / SON SZÉLES



14 CM STYROFOAM
 LÁBAZATI HŐSZIGETELÉS
 SEMMELROCK TÉRKŐ BURKOLAT

Hild József Építőipari Szakgimnázium

„C” korszerűsítési terv

A „C” korszerűsítési tervet készítették [Gergely-Kuruc-Pála, 2011]:

- Gergely Gyula Mátyás,
- Kuruc Krisztián,
- Pála Károly.

Munkájuk értékelésének átlaga: 4,05.

A bővítés, felújítás építészeti koncepciója

A jelenlegi épületet a 20. század második felében építették több ütemben. Az erkölcsi avuláson kívül, szerkezeti és esztétikai hibák is jelentkeznek, ezen kívül energiapazarló és nem felel meg az akadálymentes használat követelményeinek sem. Az épületegyüttes tömegét és elrendezését tekintve is rendezetlen.

Az épületben egy építőipari középiskola működik. Az iskola több különálló épületből áll, amelyek a telken elszórtan helyezkednek el. A tanulók és a dolgozók csak az udvaron keresztül tudnak a különböző épületeket között közlekedni. Az iskolában a tantermek száma nem elegendő, a könyvtár és a büfé elhelyezése ésszerűtlen. Az épületen látszanak a nem megfelelő szigetelés következményei. A helyiségek szellőztetése nem megoldott. A homlokzatokon vakolat leválás és repedések vannak több helyen.

A bővítési, felújítási elképzelés építészeti koncepciója két részre bontható:

Épületegyüttes tömegének és helyiségkapcsolatainak rendezése:

- Az ÉMI épületrész függőleges bővítése egy szint építésével, belső lépcső kialakításával. Az így kialakuló épületrész tömege jobban illeszkedik a főépülethez.
- Új tantermek létrehozása, a büfé és a könyvtár áthelyezése megfelelőbb helyekre, jobb helyiségkapcsolatokkal.
- Az akadálymentesítés megoldása: A épület szinte teljes területét akadálymentesen lehet megközelíteni, ami alapelvárás a 21. században egy közintézménnyel szemben.
- Az ÉMI épületrész és a tornaterem összekapcsolása egy közlekedővel. Így az egész intézmény egy egységet alkot. A tornaterem mellett található termek jobban kapcsolódhatnak a többi tanteremhez és a tornaterem emeleti része is akadálymentesen megközelíthető.
- Az ÉMI épületrész földszinti alaprajzának átgondolása, az épületben akadálymentes illemhelyek kialakítása.
- Az udvaron lévő kettő különálló épület elbontása, az így felszabaduló helyen növényzet telepítése és burkolat építése (udvari rész bővítés, rendezés).

A homlokzat felújítás:

- Régi homlokzati nyílászárók cseréje, a már kicseréltek kivételével.
- Homlokzatok szigetelése, szálás hőszigetelő anyaggal.
- Utcafronti homlokzatok burkolása, kőburkolatokkal.
- Udvari homlokzatok hőszigetelése Dryvit rendszerrel.
- Árnyékolás megoldása a délnyugati homlokzaton.

Az építészeti elemeken túl az épület gépészeti rendszerébe is bele kell nyúlni. Az elképzelés kidolgozásakor fő szempont volt a megújuló energia forrásainak bevonásán túl az energiataudatosság. Mivel ez egy iskola, ráadásul építőipari középiskola, fontos szempontnak tartottuk, hogy az épület pozitív példát is mutasson. Az épület felújításával, korszerűsítésével a megcélzott energetikai osztály B.

Épületszerkezetek

Az épületet a 20. század második felében építették, az akkori eljárásoknak megfelelő technológiával. A főépület pince, földszint, plusz kettő emelet kialakítású. Az ÉMI épületrész földszintes, a tornaterem földszint, plusz emelet kialakítású. Az épület eredeti tartószerkezeti rendszerét nem változtattuk meg. Az épületben történő átalakítások és a bővítés az eredeti tartószerkezeti rendszer megváltoztatását nem igénylik.

A bővítés tartószerkezetei:

- Az ÉMI épületrész meglévő épületét függőleges irányba bővítjük.
- A külső falakat 37,5 cm vastag Ytong P2-0,4 A+ jelű falazóelemből falazóhabarccsal állítják elő.
- A válaszfalakat P2-05 jelű 10 cm vastagságú falazóelemből készítik.
- A tantermek között a válaszfalakat 30 cm vastagságúra (2×10 cm fal + 10 cm légrés) terveztük.
- Az áthidalásokat Ytong Pta jelű áthidalókkal kell megoldani.
- Az emeletráépítés fölé tervezett födém 20 cm vastag helyszíni monolit vasbeton lemez-födém C20-16/KK betonminőséggel.
- Az épületrészben készül egy új monolit vasbeton lépcső.
- Az ÉMI épületrész és a tornaterem emelete közé egy összekötő híd készül. A két épületrész magassági szintjei eltérnek ezért a híd alsó része enyhén lejt, de kielégíti az akadálymentes megközelítés paramétereit (< 5%). A híd alsó és felső födéme 20 cm vastag statikailag méretezett monolit vasbetonból készül.

Egyéb szerkezetek:

- A főépület utca felől látható részét süttői kőburkolattal (50×50) látjuk el. A kőburkolat alá 8 cm szálás hőszigetelés kerül.
- A homlokzat többi részére Austrotherm AT-H80 hőszigetelés kerül ragasztópogáccsákkal rögzítve, dübellel megerősítve, fehér és barna színű nemes vakolattal ellátva.
- Az épület meglévő lapostetőinek hő- és vízszigetelését 30 cm vastagságú Austrotherm AT-N150 hőszigeteléssel és Villas Elastovill E-PV 4 F/K Extra 2 rétegű bitumenes vízszigeteléssel oldjuk meg.
- A még ki nem cserélt külső nyílászárókat műanyag, hőszigetelt, fehér színű, három rétegű üvegezésű, öt légkamrás tokszerkezetű szerkezetekre cseréljük.
- Az új belső ajtók fából készülnek, MDF lapokból fóliázva terv szerinti méretekkel. Az új ajtók mérete a bővített épületrészben úgy lesz kialakítva, hogy a mozgáskorlátozottak részére is megközelíthető helyiségek-nél a szabad falméret legalább 90×195 cm legyen. Az ajtók azon oldalán ahová nyílik, a zárszerkezet felőli részen legalább 55 cm, a másik oldalon 30 cm széles szabad sáv lesz biztosítva, a nyílás tokméretén felül.
- A tantermekben és a közlekedőkben nagy kopásállóság, csúszásmentes járólapot kell alkalmazni. A WC helyiségekben és az öltözőkben ajtómagasságig körben csempeburkolás készül. A vizes helyiségek padozatába padlóösszefolyókat terveztünk.
- Az épületben kettő darab lift készül. Az ÉMI épületrészben egy 2,0×2,0 m-es, a főépületben egy 2,5×2,0 m-es monolit vasbeton liftház készül. A liftházakban elhelyezésre kerül egy-egy IGV gyártmányú, DL-1C/4 típusú, 300 kg teherbírású, akadálymentes lift.
- Az ÉMI épületrész tetejére fotovoltaikus elemek elhelyezését terveztük. A főépület és a tornaterem déli nyílászáróinak árnyékolására is fotovoltaikus elemeket használunk. A rendszert a Sharp fotovoltaikus rendszerével építenénk ki, amely áll: PV modulokból, melyek a fényt elektromos energiává alakítják; egy inverterből, ami a napenergiát hálózati energiává alakítja; egy töltés vezérlőből az akkumulátorok töltéséhez és kisütéséhez; akkumulátorokból a megtermelt egyenáram tárolására.
- A szellőztetést a Dantherm HTH 8 típusú automata szellőztető berendezéssel lehetne megoldani. A szellőztető berendezés telepítése a tornateremnél a legfontosabb, mert így kezelni lehetne a nagy mennyiségű párat, és folyamatos friss levegő utánpótlás érhető el az ablakok kinyitása nélkül.



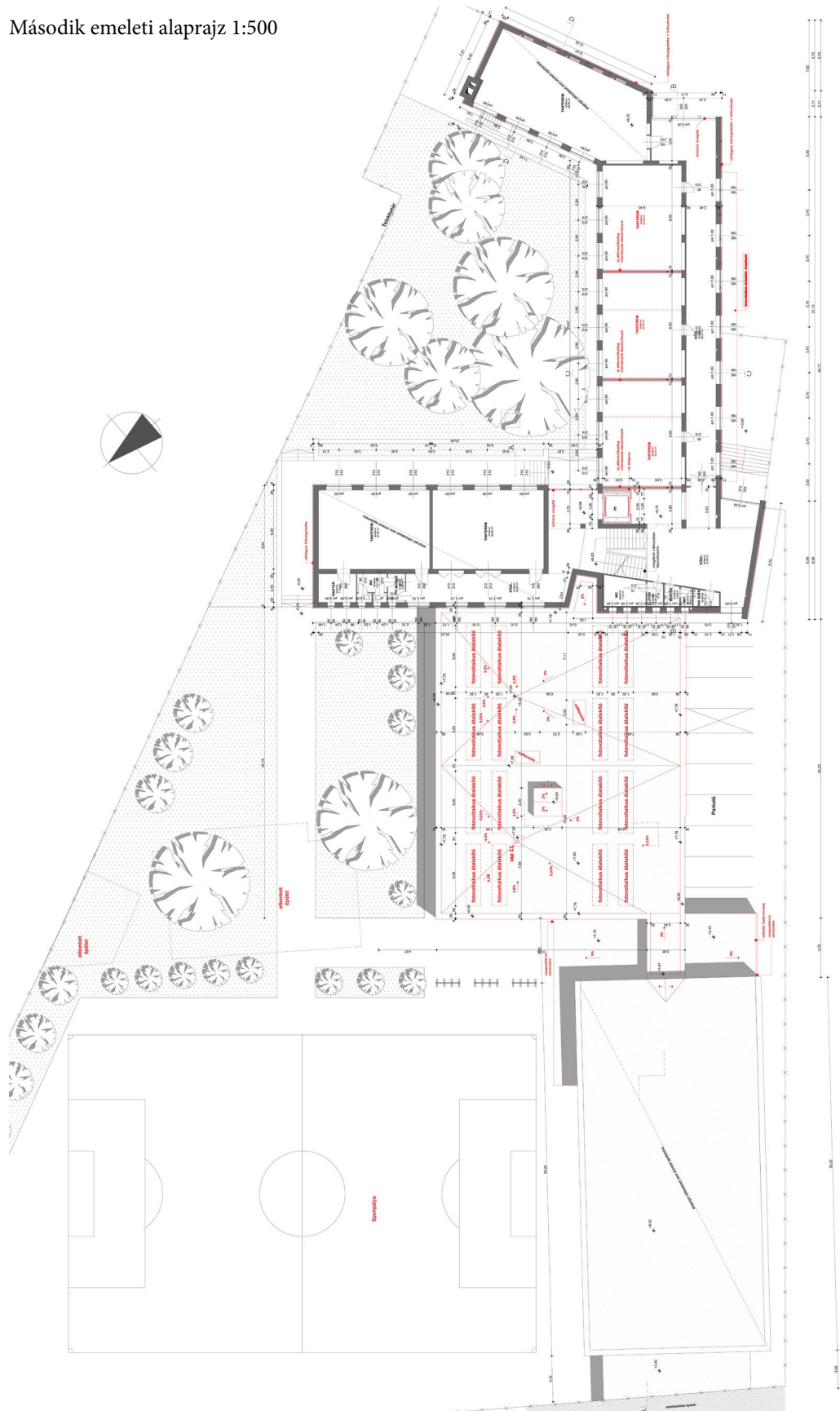
Földszinti alaprajz 1:500



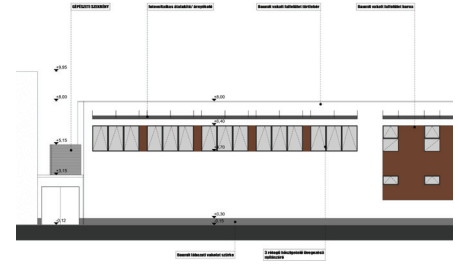
Első emeleti alaprajz 1:500



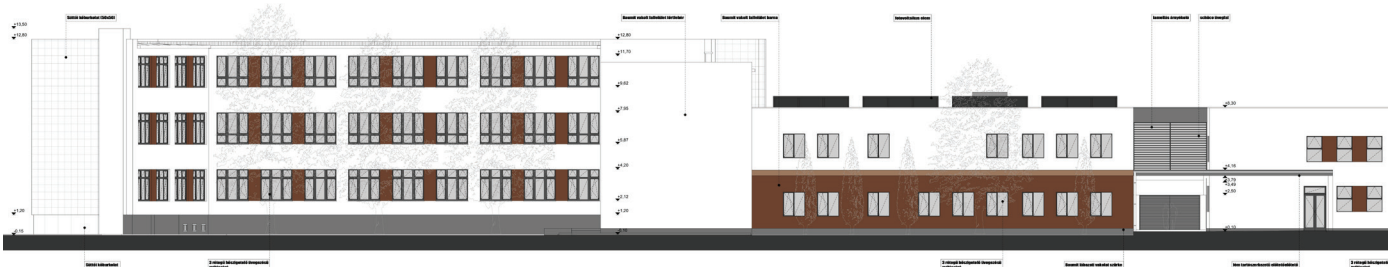
Második emeleti alaprajz 1:500

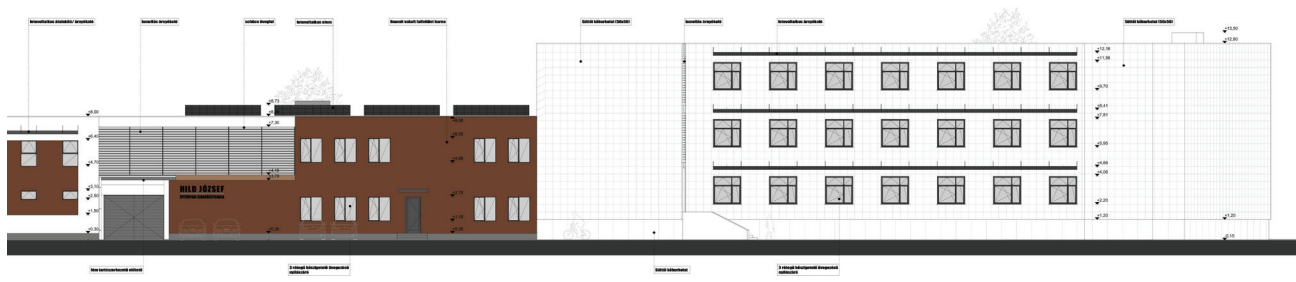


Délnyugati homlokzat 1:500



Északkeleti homlokzat 1:500

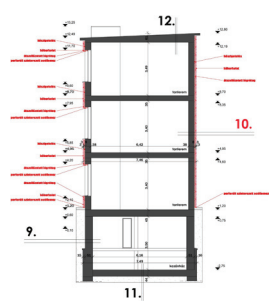
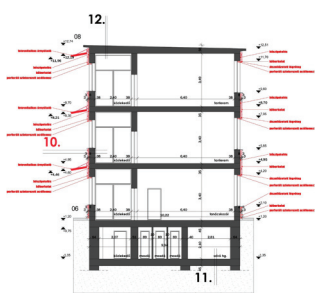




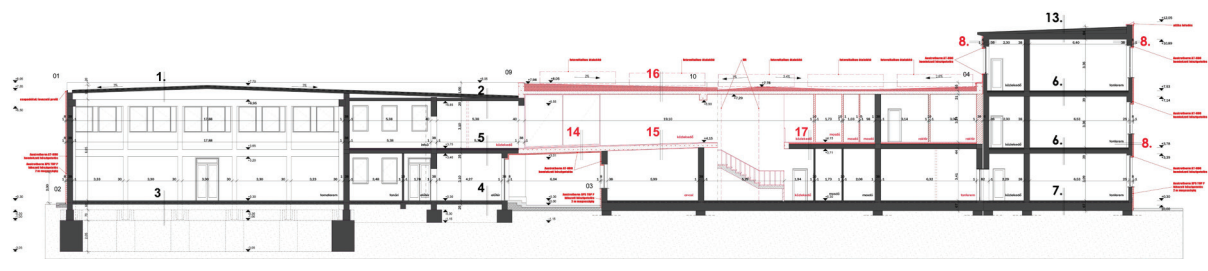
CC metszet 1:500

BB metszet 1:500

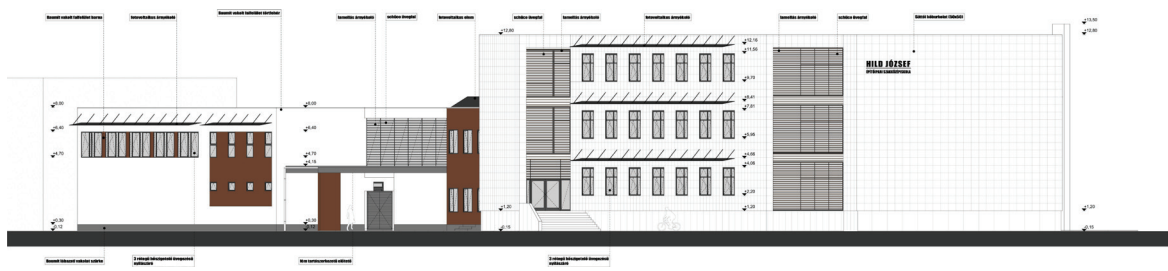
DD metszet 1:500



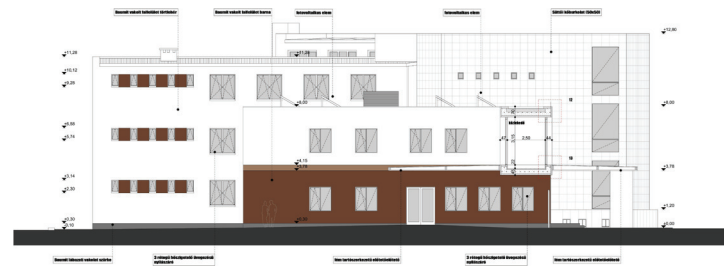
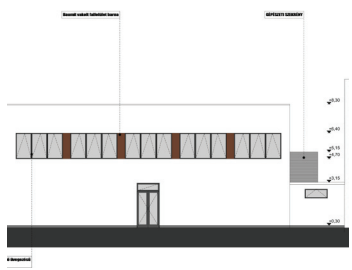
AA metszet 1:500



Déli homlokzat 1:500

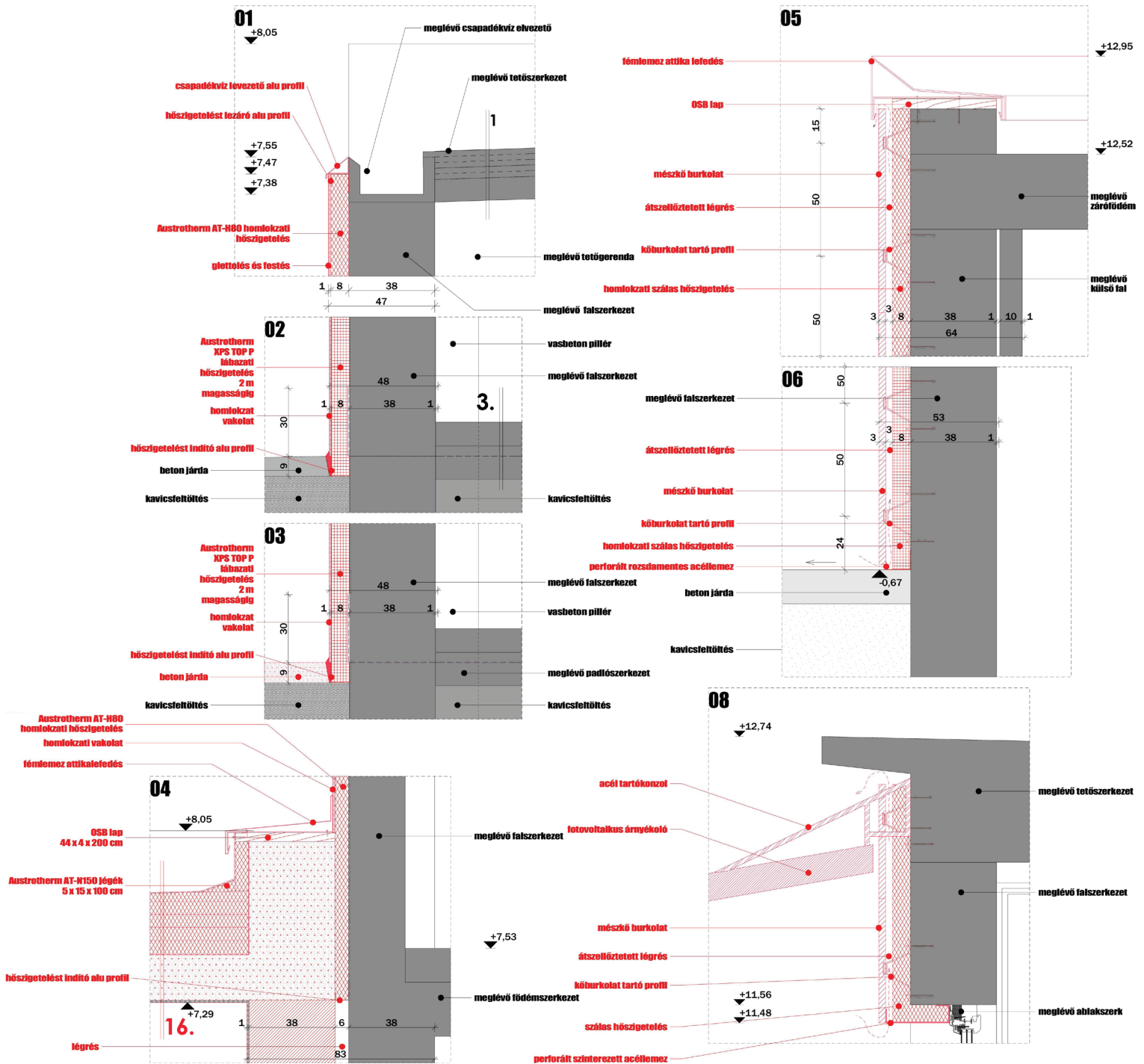


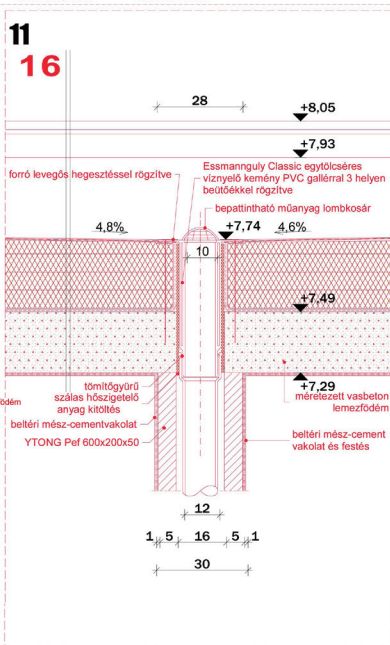
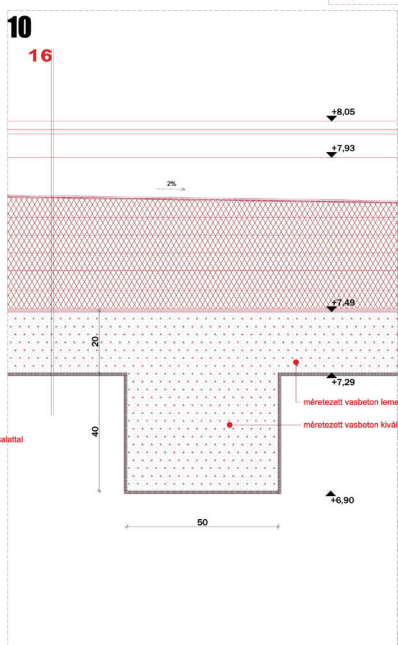
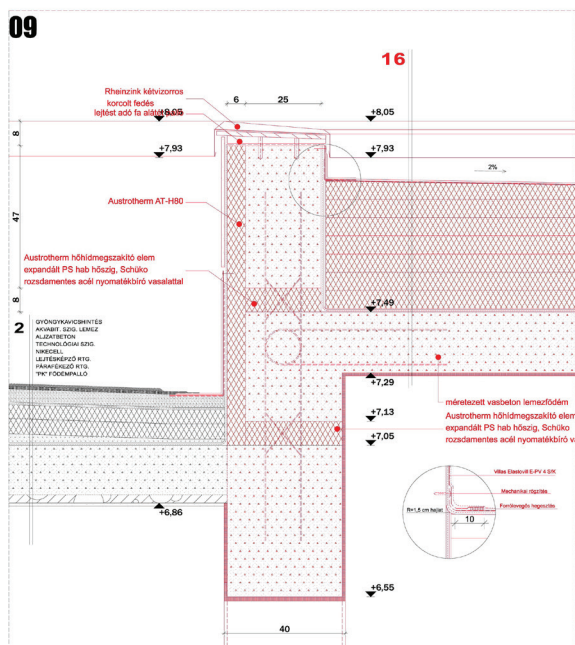
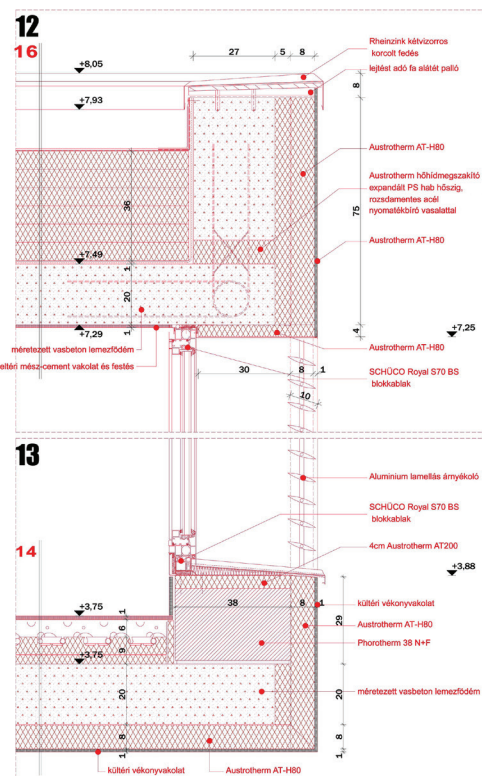
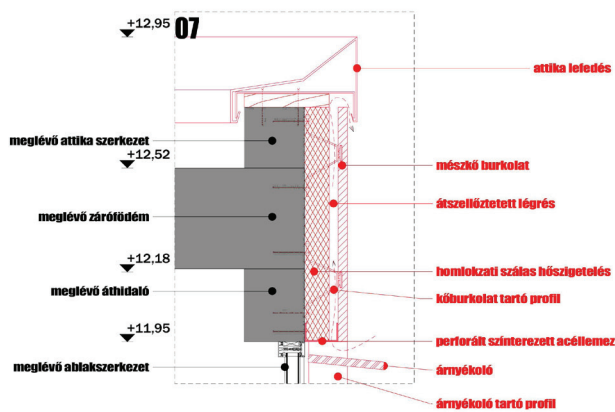
Északnyugati homlokzat 1:500





Szerkezeti részletek 1:25

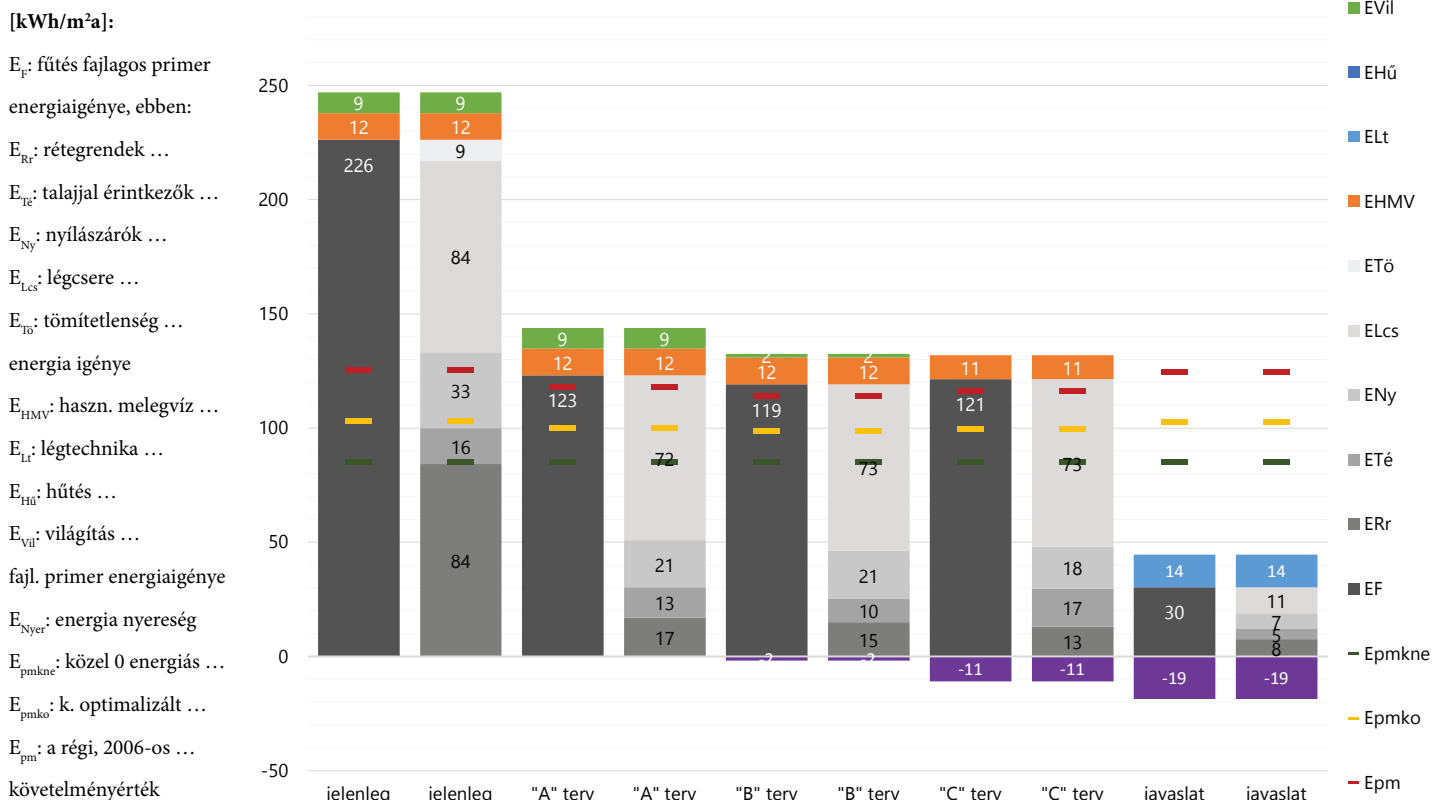




Épületállapot	jelenleg	„A” terv	„B” terv	„C” terv	javaslat
Összes szintterület [A_N]	3 324 m ²	3 742 m ²	3 711 m ²	3 768 m ²	3 312 m ²
Fűtött térfogat [V]	11 469 m ³	12 771 m ³	13 171 m ³	12 951 m ³	11 441 m ³
Lehűlő felületek [A]	5 925 m ²	6 013 m ²	5 907 m ²	5 954 m ²	5 859 m ²
A/V arány	0,517	0,471	0,448	0,460	0,512
$A_{Rr} / A_{Tc} / A_{Ny}$ arány	61% / 28% / 11%	61% / 27% / 12%	64% / 23% / 13%	60% / 28% / 12%	61% / 28% / 11%
Réteges szerkezetek	1 + 16 féle	7 + 13 féle	22 + 1 féle	7 + 11 féle	15 + 2 féle
... U érték szerint	30 + 3 581 m ²	1 722 + 1 921 m ²	3 755 + 10 m ²	1 698 + 1 886 m ²	3 316 + 216 m ²
Talajjal érintkező szerk.	0 + 9 féle	0 + 9 féle	3 + 6 féle	0 + 9 féle	3 + 6 féle
... U érték szerint	0 + 1 643 m ²	0 + 1 643 m ²	187 + 1 174 m ²	0 + 1 643 m ²	192 + 1 467 m ²
Nyílászáró szerkezetek	0 + 29 féle	3 + 25 féle	6 + 22 féle	15 + 14 féle	18 + 8 féle
... U érték szerint	0 + 671 m ²	85 + 641 m ²	145 + 635 m ²	300 + 426 m ²	249 + 419 m ²
Fajl. hőveszt. tényező [q]	0,446 W/m ² K	0,176 W/m ² K	0,145 W/m ² K	0,167 W/m ² K	0,161 W/m ² K
... $q_{mknc} / q_{mko} / q_m$	0,170/0,219/0,282 W/m ² K	0,160/0,206/0,265 W/m ² K	0,154/0,200/0,256 W/m ² K	0,157/0,203/0,261 W/m ² K	0,169/0,217/0,281 W/m ² K
Nyári túlmelegedés	2,073 °C	2,098 °C	2,336 °C	1,950 °C	2,165 °C

Az összesített energetikai

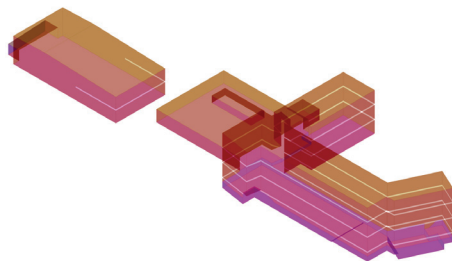
jellemző összetevői



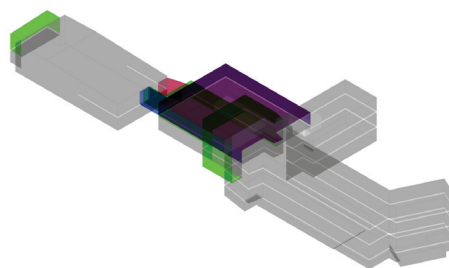
Energetikai jell. [E_p]	246,917 kWh/m ² a	143,842 kWh/m ² a	130,668 kWh/m ² a	121,005 kWh/m ² a	25,844 kWh/m ² a
... $E_{pmknc} / E_{pmko} / E_{pm}$	85 / 103 / 126 kWh/m ² a	85 / 100 / 118 kWh/m ² a	85 / 99 / 114 kWh/m ² a	85 / 100 / 116 kWh/m ² a	85 / 103 / 126 kWh/m ² a
Megújuló energia [E_{sus}]	14,324 kWh/m ² a	11,852 kWh/m ² a	17,616 kWh/m ² a	14,432 kWh/m ² a	24,043 kWh/m ² a
... részaránya	5,779%	8,192%	12,681%	10,934%	47,589%
Energetikai osztály	290%; GG; „átlagost megközelítő”	169%; EE; „átlagosnál jobb”	154%; DD; „korszerűt megközelítő”	142%; DD; „korszerűt megközelítő”	30%; AA++; „minimális energiaigényű”

Hild József Építőipari Szakgimnázium

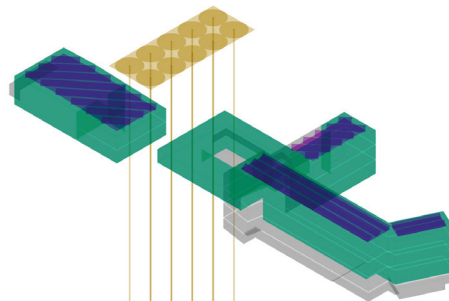
Épületenergetikai számítások



Az épületegyüttes térbeli viszonyai, fűtött terei és lehülő felületei, méretarányos axonometria, a különböző típusú lehülő felületek eltérően színezve



Az épületegyüttes térbeli viszonyainak, fűtött terei- nek és lehülő felületeinek változásai az egyes korszerősítési tervek szerint, méretarányos axonometria, vörös: „A” terv, zöld: „B” terv, kék: „C” terv



Az épületegyüttes térbeli viszonyai, fűtött terei és lehülő felületei, méretarányos axonometria; zöld: mesterségesen szellőztetett terek; lila: napelem mezők; sárga: talajszondák

Napjainkban az épületek korszerősítésének legfőbb indoka az energiahatékonyságuk növelése, ezért doktori kutatásom is ezt a kérdéskört vizsgálta a győri 1950-70 között épült oktatási épületek esetében. A kutatásban hat győri iskola-épületet dolgoztunk fel hallgatóimmal közösen. Részletes energetikai számításokat készítettem az iskolaépületek jelenlegi és a hallgatói tervek szerint korszerősített állapotairól, melyek alapján elemezni tudtam az egyes energetikai korszerősítési intézkedések hatásait és hatékonyságát, fel tudtam tární a tervekben kihagyott lehetőségeket.

A korszerősítési tervek tanulságai alapján kénytelen voltam megállapítani, hogy a vizsgált épületegyüttesek a 2016-tól hatályos „költség-optimalizált” vagy „közel nulla energiaigényű” épületek követelményeinek megfelelő energetikai korszerősítése a jelenlegi műszaki gyakorlatban általában használt tervezési módszerekkel és megoldásokkal nem lehetséges. Az csak gondos építészeti, épületszerkezeti és épületgépészeti tervezéssel és hatékony, új technológiák alkalmazásával valósítható meg.

Kutatásomban ezért megfogalmaztam egy olyan általános intézkedéscsomagot, melynek alkalmazásával bármely a vizsgált épületekhez hasonló karakterisztikával rendelkező épület felújítható lehet a „költségoptimalizált” vagy a „közel nulla energiájú” épületek elvárásai szerint. Az általános intézkedéscsomag alkalmazását teszteltem a hat tanulmányozott iskola-épületen, és külön megvizsgáltam a javasolt épületgépészeti megoldások hatékonyságát is.

A bal oldali táblázatban megtalálhatók a Hild József Szakgimnázium épületegyüttesére készített energetikai számításaim fontosabb eredményei, az épület több különböző állapotában. A jobb oldali táblázatban pedig egy intézkedéscsomag látható, mellyel az épület „közel nulla energiaigényű” épületté lenne alakítható.

Általános intézkedéscsomag	Konkrét javaslatok
A termikus burok vonalvezetésének meghatározása, racionalizálása.	1. Az első és második emeleti zug beépítése a főépület és a C szárny között, az északnyugat homlokzaton. A büfé bővítésének megszüntetése.
A fűtött teret határoló réteges szerkezetek utólagos hőszigetelése lehetőleg a „költségoptimalizált” követelményeknek megfelelően, az épületszerkezetek műszaki állapotának és az épület értékeinek figyelembe vételével.	2. Külső oldali, követelményeknek megfelelő hőszigetelés minden szerkezeten.
A fűtött teret határoló szerkezetek hőhidasságának felülvizsgálata.	3. A külső oldali hőszigetelés miatt a hőhidasság mértéke csökkenhet.
A talajjal érintkező szerkezetek hőszigetelése racionális mértékben, az épületszerkezetek műszaki állapotának és az épület értékeinek figyelembe vételével.	4. Talajon fekvő földszinti és pincepadlók nem kapnak kiegészítő szigetelést. Pincefalaknál és az alappincezetlen lábazatoknál a külső oldali hőszigetelést továbbvezetik a talajba.
A hőszigetelési és/vagy légzárási követelményeket már nem teljesítő nyílászárók cseréje.	5. A nyílászárók többségét a közelmúltban cserélték. Cserélendő minden eddig még nem korszerősített nyílászáró, és amelyek nem felelnek meg a leírt követelményeknek, különösen az eredeti fémszerkezetű üvegfalak, a profilüveg falak és a tornaterem eredeti nyílászárói.
A nyílászárók jó légzárási követelményeinek biztosítása, a tömítetlenség felszámolása.	6. Csak a „jó légzárású” nyílászárók megtartása, csak ilyenek beépítése.
A szellőztetés korszerősítése a funkcionális igényeknek megfelelően, a légszűrő hővesztésének csökkentése érdekében, hővisszanyerővel rendelkező decentralizált szellőztető rendszerek kiépítésével, lehetőleg az egész épületben, szakaszos üzemmóddal.	7. Hővisszanyeréses szellőztető rendszerek kiépítése minden szellőztető tér számára, tetőszinti gépekkel, vertikális gyűjtőcsövekkel.
A direkt sugárzási hőnyereségek optimalizálása, a megfelelő üvegezés, ablakosztás és árnyékolás eszközeivel, figyelemmel a nyári túlmelegedés kockázatára.	8. A kicserélendő nyílászárók magas üvegezési aránnyal és sugárzásátbocsátási tényezővel tervezendők, tájolásuknak megfelelően. Ahol szükséges árnyékolás tervezendő.
A fűtési rendszer felülvizsgálata, korszerősítése és megújuló energiákkal történő támogatása, a geotermikus (talajkollektoros, talajszondás), hőszivattyús hőtermelés lehetőségeinek vizsgálata az épület és környezetének adottságai szerint.	9. A meglévő távhős rendszer átalakítása geotermikus hőszivattyús fűtésre. Szondák a sportpálya alatt.
A melegvíz termelő rendszer felülvizsgálata, korszerősítése és megújuló energiákkal történő támogatása, lehetőség szerint a fűtési rendszerhez kapcsolása.	10. A meglévő HMV rendszer átalakítása, kapcsolása az új geotermikus rendszerhez.
A világítás felülvizsgálata, korszerősítése, szabályozhatóvá tétele, megújuló energiákkal történő támogatása.	11. LED-es fényforrások telepítése, a világítás szabályozhatóvá tétele.
Napelemek telepítése a tetőfelületekre az épület gépészete és egyéb elektromos fogyasztói számára, az épület és környezetének adottságai szerint.	12. Napelemek telepítése a főépületre, a C szárnyra és a tornateremre.

- [28/2011. BM] Szerző nélkül: 28/2011. (IX. 6.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról. Jogtár, http://njt.hu/cgi_bin/njt_doc.cgi?docid=137910.230386 2015.07.22.
- [54/2014. BM] Szerző nélkül: 54/2014. (XII. 5.) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról. Jogtár, http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A1400054.BM 2015.07.22.
- [7/2006. TNM] Szerző nélkül: 7/2006. (V. 24.) TNM rendelet az épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról. Jogtár, http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0600007.TNM 2015.07.22.
- [Ágostházi, 2003] Ágostházi László: Műemlékvédelem. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003.
- [Bajza, 2003] Bajza József: Szemrevételezéses épületdiagnosztika. TERC, Budapest, 2003.
- [Bognár-Dörner és tsi, 2011] Bognár-Dörner Ágnes, Borsai Árpád, Pajor Zsófia Rita, Vados-Tóth Nikolett: Hild József Építőipari Szakközépiskola felmérési dokumentációja (tanulmány), SZE, Győr, 2011.
- [Bognár-Dörner és tsi, 2011] Bognár-Dörner Ágnes, Borsai Árpád, Pajor Zsófia Rita, Vados-Tóth Nikolett: Hild József Építőipari Szakközépiskola állapotörögztítő terv 1:200, SZE, Győr, 2011.
- [Bognár-Dörner és tsi, 2011] Bognár-Dörner Ágnes, Borsai Árpád, Pajor Zsófia Rita: A Hild József Szakközépiskola felújítási terve. SZE, Győr, 2011.
- [Bognár-Dörner és tsi, 2011] Bognár-Dörner Ágnes, Pajor Zsófia Rita, Gergely Gyula Mátyás, Borsai Árpád: Hild József Építőipari Szakközépiskola szakértői vélemény, SZE, Győr, 2011.
- [Cságoly, 2014] Cságoly Ferenc: Három könyv az építészetről 1-2-3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2014.
- [FÉT, 1971] Felsőfokú Építőipari Technikum: Győr, Hild József Építőipari szakközépiskola 6 tantermes bővítés. Vezető tervező: Ágostházy Dr. Eördögh Éva. Budapest, 1971.
- [Gergely-Kuruc-Pálla, 2011] Gergely Gyula Mátyás, Kuruc Krisztián, Pálla Károly: Hild József Építőipari Szakközépiskola épület korszerűsítésének előzetes vizsgálata (tanulmány), SZE, Győr, 2011.
- [Gergely-Kuruc-Pálla, 2011] Gergely Gyula Mátyás, Kuruc Krisztián, Pálla Károly: Hild József Építőipari Szakközépiskola állapotörögztítő terv 1:200, SZE, Győr, 2011.
- [Gergely-Kuruc-Pálla, 2011] Gergely Gyula Mátyás, Kuruc Krisztián, Pálla Károly: A Hild József Szakközépiskola felújítási terve. SZE, Győr, 2011.
- [Győr MJV, 2015] Szerző nélkül: Oktatási intézmények. Győr MJV honlapja, <http://oktatas.gyor.hu/> 2015.07.16.
- [Győri Tervező, 1958] Győri Tervező Vállalat: Építőipari technikum Győr, kiviteli terv. Vezető tervező: Fátay Tamás Győr, 1958.
- [Hartmann, 2013] Hartmann Gergely: Oktatási épületek 1945–1963. Modern Győr, <http://moderngyor.com/2013/03/16/iskolaepitesek-1945-1963/> 2013.03.16.
- [Hartmann, 2014] Hartmann Gergely: Építőipari technikum (Hild József Szakközépiskola). Modern Győr, <http://moderngyor.com/2014/01/02/epitoipari-technikum/> 2014.01.02.
- [Hild, 1988] A Hild József Építőipari Szakközépiskola Műszaki Munkaközössége: A Hild József Építőipari Szakközépiskola bővítésének (tornaterem + szociális helyiségek) engedélyezési terve. Vezető tervező: Sebők Tibor. Győr, 1988.
- [Hild, 2010] Szerző nélkül: Különböző műszaki dokumentumok és tervek a Hild József Építőipari Szakközépiskola épületegyütteséről. Az iskola irattárában történt kutatás ideje: 2010. augusztus-szeptember
- [Horváth, 2015] Horváth Tamás: Állapotelemzésen alapuló felújítási és bővítési javaslatok 1950-es, 1960-as években épült győri középiskolák épületeire. In: XL. Épületszerkeztani Konferencia. Győr-Pannonhalma, 2015. május 21-23. pp. 39-58.
- [Kiss-Józsa-Sebők, 2006] [Kiss Imre, Józsa Tamás, Sebők Tibor]: A Hild József Építőipari Szakközépiskola jubileumi évkönyve 2006. Hild József Építőipari Szakközépiskola, Győr, 2006.
- [Molnár és tsi, 2011] Molnár Szilvia, Pálla Károly, Tánczos Szabina, Zámbo Viktória: Hild József Építőipari Szakközépiskola vizsgálata (tanulmány), SZE, Győr, 2011.
- [Molnár-Tánczos-Zámbo, 2011] Molnár Szilvia, Tánczos Szabina, Zámbo Viktória: Épített környezetünk I. feladat (tanulmány és állapotörögztítő terv), SZE, Győr, 2011.
- [Molnár-Tánczos-Zámbo, 2011] Molnár Szilvia, Tánczos Szabina, Zámbo Viktória: A Hild József Szakközépiskola felújítási terve. SZE, Győr, 2011.
- [MSZ 24203-3:2007] Szerző nélkül: Oktatási intézmények tervezési előírásai. 3. rész: Középfokú oktatási intézmények. Magyar szabvány. 2007.
- [MSZE 24203-3:2012] Szerző nélkül: Oktatási intézmények tervezési előírásai. 3. rész: Középfokú oktatási intézmények. Magyar szabvány. 2012.
- [Nagy, 2013] Nagy András fényképe. In: [Horváth Tamás]: Győr – Építészeti alkotások a XX. századból (tematikus turista térkép), SZE, Győr, 2013.
- [OTÉK] Szerző nélkül: 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről. Jogtár, http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=99700253.KOR 2015.07.22.
- [P. Nagy, 2004] P. Nagy József: A hangszigetelés elmélete és gyakorlata. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2004.
- [Pandula, 2009] [Pandula András]: Segédlet a közszolgáltatások egyenlő esélyű hozzáférésének megteremtéséhez – Komplex akadálymentesítés. Fogyatékos Személyek Esélyegyenlőségéért Közalapítvány, Budapest, 2009.
- [Régi Győr, 2016] Szerző nélkül: Régi Győr. Helytörténeti weboldal, <https://www.facebook.com/regigyor> 2016.08.31.
- [Reis, 2003] Reis Frigyes: Az épületakusztika alapjai – Épületek akusztikai tervezésének gyakorlata. TERC, Budapest, 2003.
- [Román, 2004] Román András: 487 bekezdés és 617 kép a műemlékvédelemről. TERC, Budapest, 2004.
- [Szőke, 2015] Szőke János: Győri iskolák a 20. század második felében (szakdolgozat). SZE, Győr, 2015.
- [Winkler, 2012] Winkler Gábor: Teljhatalom és monumentalitás. Alkotások Győr 20. századi építészetében. In: [Horváth Tamás]: ATRIUM Nemzetközi építészeti szemle. SZE, Győr, 2012.

