

# SZABÓKY ADOLF SZAKISKOLA

## Az épületegyüttes állapotfelmérése és korszerűsítési javaslatok

Kutatási 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 6. melléklete





## Bevezető:

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

3

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 használok 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 használok 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, legtöbbjük esetében minden felsorolt témakörben található 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 egészen felújított, esetleg bővített épületekről. Az épületállományból azért választottuk elsőként az 1950-60-as évek épületeit, mert ennek a korszaknak a győri iskolaépületei építészeti érdekesek 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 vezet 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 2014/15-ös tanévben az építész mesterszakos hallgatók a Szabóky Adolf Szakiskola épületegyüttésével foglalkoztak, mely akkor még a Speciális Szakiskola nevet viselte. Az intézmény megkeresésünket szívesen fogadta, munkánkat folyamatosan támogatta, melyet ezúton is hálásan köszönünk.

E dokumentum a hallgatók által elkészített állapottrógi 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 épületegyüttés állapottrógi terveit [Adamik és tsi, 2015], az átfogó energetikai, akusztikai és tűzvédelmi szakvéleményeket [Fekete és tsi, 2016; Bögyöl-Czeferner-Szigeti, 2016; Adamik és tsi, 2016] és a téma specifikus tanulmányokat [Adamik-Indrich, 2016; Czeferner-Méhes, 2016; Jakab-Roxin, 2016; Bognár-Fekete, 2016; Rozina-Szigeti, 2016; Bögyöl-Simo, 2016] készítették:

- Adamik Zsanett Martina
- Bognár Márton
- Bögyöl Patrik
- Czeferner Balázs
- Fekete Dániel
- Indrich Patrícia Rita
- Jakab András
- Méhes Orsolya
- Nagy Mária Anna
- Roxin Ágota
- Rozina Tibor
- Simo Orsolya
- Szigeti Tamás

Az „A” korszerűsítési tervet készítették [Adamik és tsi, 2016]:

- Adamik Zsanett Martina
- Indrich Patrícia Rita
- Jakab András
- Roxin Ágota

A „B” korszerűsítési tervet készítették [Bögyöl és tsi, 2016]:

- Bögyöl Patrik
- Czeferner Balázs
- Méhes Orsolya
- Rozina Tibor

A „C” korszerűsítési tervet készítették [Bognár-Fekete-Simo, 2016]:

- Bognár Márton
- Fekete Dániel
- Simo Orsolya

A munka teljes folyamatát építész tervezői és épületszerkezeti konzulensként vezette:

- Horváth Tamás egyetemi tanársegéd.

Az épületek jelenlegi állapotának felmérése és az állapotörögztítés a felújítási bővítési tervek elkészítésének elengedhetetlen előzménye. A féléves feladatokban a hallgatók 1:200-as léptékű állapotörögztítő terveket készítettek minden épületegyüttesről, mely egyrészt segíti a szakvéleményezést, másrészt a felújítási és bővítési tervek alapanyagául is fog szolgálni. Sajnos az egyetemi féléves 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 Szabóky Adolf Szakiskola esetében az épületekről készült kiviteli és engedélyezési tervek egyes tervlapjai álltak csak rendelkezésünkre. Az iskola irattárából [Szabóky, 2015] és Győr Megyei Jogú Város Műszaki Levéltárából [Levéltár, 2015] a következő terveket tudtuk beszerezni az állapotörögztítő tervek elkészítéséhez:

- Az 1967-es eredeti kiviteli tervek [É. M. Győri Tervező Vállalat, vezető tervező: Vidra Aladár].
  - 3 db alapozási alaprajz,
  - 6 db szerkezeti alaprajz,
  - 7 db gépészeti alaprajz,
  - 5 db építész alaprajz,
  - 1 db tetőalaprajz,
  - 2 db metszet-homlokzat,
  - 3 db lépcsőterv,
  - 11 db részlet, konszignáció jellegű terv,
  - építészeti műszaki leírás.
- A 2004-es és 2006-os átalakítás tervei [Talent-Plan Tervező, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft., vezető tervező: Németh Gyula]:
  - a külső pincelépcső kialakításának terve,
  - a szociális blokkok átalakításának tervei,
  - első emeleti átalakítások alaprajza,
  - főbejárat felmérési és átalakítási terve,
  - konyhatechnológiai terv.

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 funkcionalitás 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 épületegyüttesekkel 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 passzívház komponensek alkalmazásának témaköre az egyes tervezőcsoportok megközelítési módjában. A tervdokumentációk minősége természetesen változó, de javuló tendenciát mutat. Minden tervben található értékes gondolatokat, melyek reményeink szerint megtermékenyítőleg hathatnak majd egy esetleges későbbi felújítások vagy bővítések tervezésekor, kivitelezésekor.

Forrás: [Horváth, 2015] alapján.

# Szabóky Adolf Szakiskola

## Állapotrögzítő tervek és szakvéleményezés

### Az épület fontosabb adatai

Feladat tanéve:  
2015/16.

Iskola jelenlegi neve:  
Győri Műszaki Szakképzési Centrum  
Szabóky Adolf Szakiskolája

Címe:  
Győr, Szabolcska Mihály utca 26.

Építész tervezők:  
Vidra Aladár (1926-2012),  
Németh Gyula

Tervezés ideje:  
1967, 2004, 2006.

Kivitelező:  
Győr Megyei Állami Építőipari Vállalat

Építés befejezése: 1969, 2004, 2006.

Bővítések, átalakítások:  
2004, 2006: kisebb belső átalakítások.

Összes szintterület, fűtött térfogat:  
3 001 m<sup>2</sup>, 10 003 m<sup>3</sup>

Szintszámok:  
3 - „A” és „B” épület;  
2 - „C” épület

Tantermek száma:  
körülbelül 23 db

Szerkezeti rendszer:  
vegyes hosszvázás és -falas szerkezeti rendszer, kohóhabsalak blokkokból, előre-gyártott vasbeton teknőpaneles födéme, a tornaterem födéme acél rácsostartós szerkezetű, kőszivacs lap pallókkal.

Homlokzatképzés:  
moduláris homlokzat, kőporos vakolat, bézs és vörös színben, a blokkok megmutatásával; többségben cserélt műanyag szerkezetű nyílászárók.

### A vizsgálatok főbb észrevételei

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

- títusterv alapján, alaprajzában és homlokzatain is következetes szerkesztésű blokkos épület, a technológia jellegzetességeivel;
- a környezetében már az újabb technológiájú paneles lakóépületek állnak;
- egységes lakótelepi beépítés, fontos közfunkciójú épülete;
- eredetileg általános iskola, az új szakiskola funkció miatt kisebb átalakítások történtek;
- de jelentős, az épület jellegzetességeit érintő átalakítás nem volt az épületben.

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

- funkcionálisan éppen megfelelő;
- a zsigong kialakítása nem megfelelő, nem reprezentatív, gyülekezésre nem alkalmas;
- a tanterem és a tornaterem kicsik;
- néhány tanterem arányai alkalmatlanok;
- pincében nem lehetnének tanteremek;
- bizonyos funkciók hiányoznak;
- az udvar kialakítása felülvizsgálandó, parkoló, sportcélú, a műhelyekhez kapcsolódó területek alakítandók ki.

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

- az épület nem akadálymentes, pedig a speciális iskola funkció ezt igényelné;
- bejáratoknál a rámpák nem megfelelőek;
- jelentős probléma a 90 cm-es szintkülönbség az „A” és „B” szárny között;
- lift nincs;
- akadálymentes WC nem megfelelő;
- egyéb akadálymentesítés nincs.

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

- blokkok kirajzolódása, illesztéseknél repedések;
- nedvességproblémák: felázások, kifagyások, vakolatleválás a homlokzatokon;

- ablakcserék utáni helyreállítási munkák elmaradtak;
- hőhidak, hőszigetetlen szerkezetek.

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

- a szerkezetek nem felelnek meg, már a kicserélt műanyag ablakok sem;
- a fajlagos hővesztesség tényező [W/m<sup>3</sup>K] nem felel meg,  
 $q=0,466 > 0,259=q_m > 0,202=q_{mopt}$ ;
- a nyári túlemelegedés mértéke túl nagy;
- az összesített energetikai jellemző [kWh/m<sup>2</sup>a] nem felel meg, EE osztály,  
 $E_p=146,5 > 99,3=E_{pm} > 85,0=E_{pref}$ , 172,3%;
- nincs megújuló energia hasznosítás.

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

- a védendő terek, tanteremek jelentős része a közepesen forgalmas útra néz;
- tanteremek és műhelyek egymás mellett;
- a válaszfalak hanggátlása nem megfelelő;
- a födéme hanggátlása és lépéshangszigetelése sem megfelelő;
- a tanteremek visszhangosak.

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

- asztalosműhely miatt közepes kockázati osztály, a műhelyek kitelepítése javasolt;
- a vékony födéme tűzállósága kérdéses;
- az épület befogadóképességét érdemes 300 főben maximalizálni;
- a számított kiürítési idő nem felel meg a KK és az AK követelményeknek sem;
- a lépcsőházak füstelvezetése biztosítandó.

Források:

[Adamik és tsi, 2015], [Adamik és tsi, 2016], [Adamik-Indrich, 2016], [Bognár-Fekete, 2016], [Bögöly-Czeferner-Szigeti, 2016], [Bögöly-Simo, 2016], [Czeferner-Méhes, 2016], [Fekete és tsi, 2016], [Jakab-Roxin, 2016], [Rozina-Szigeti, 2016] és [Horváth, 2015].

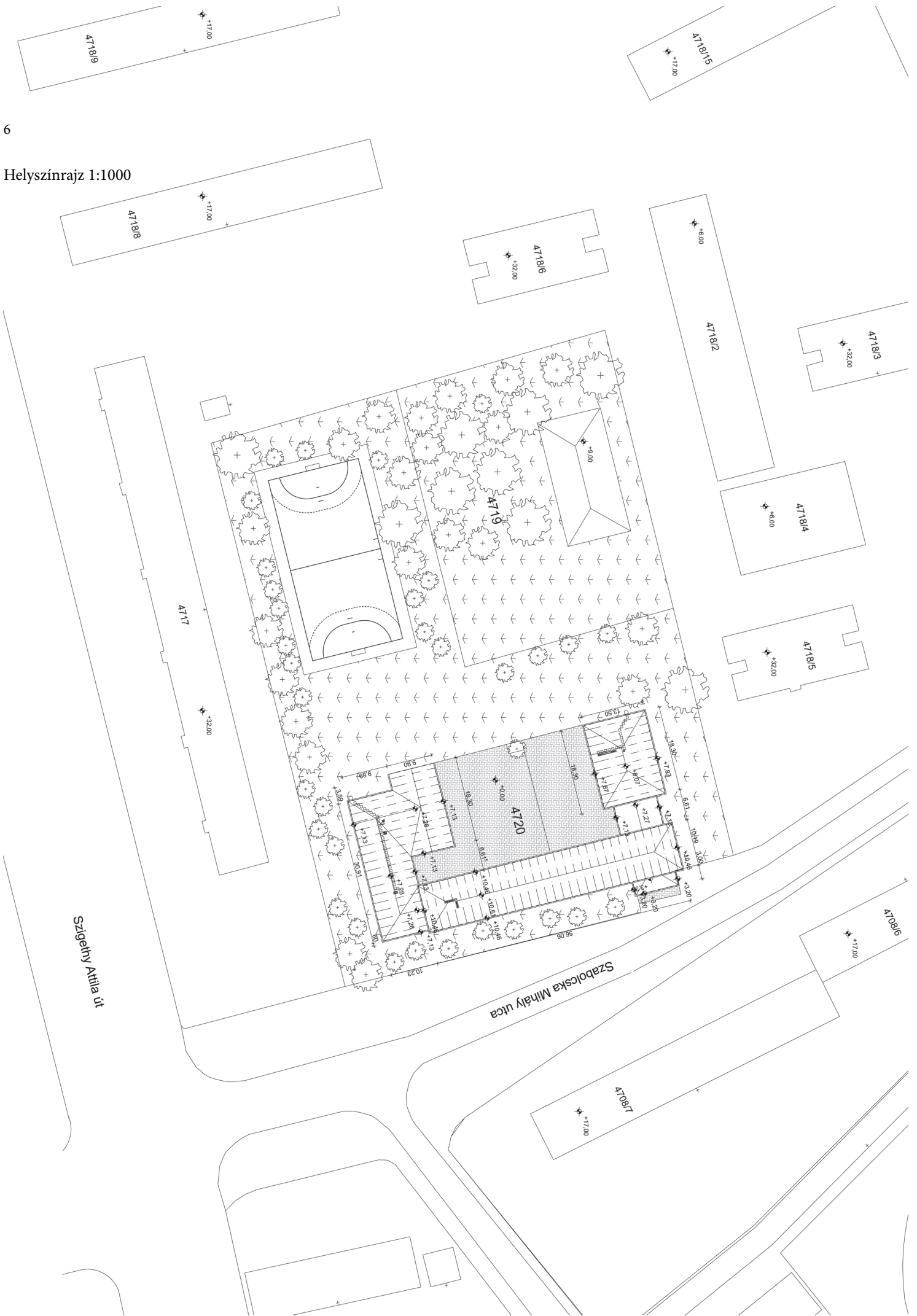


Az épület egykor ... [Régi Győr, 2016]



... és ma [saját fotó]

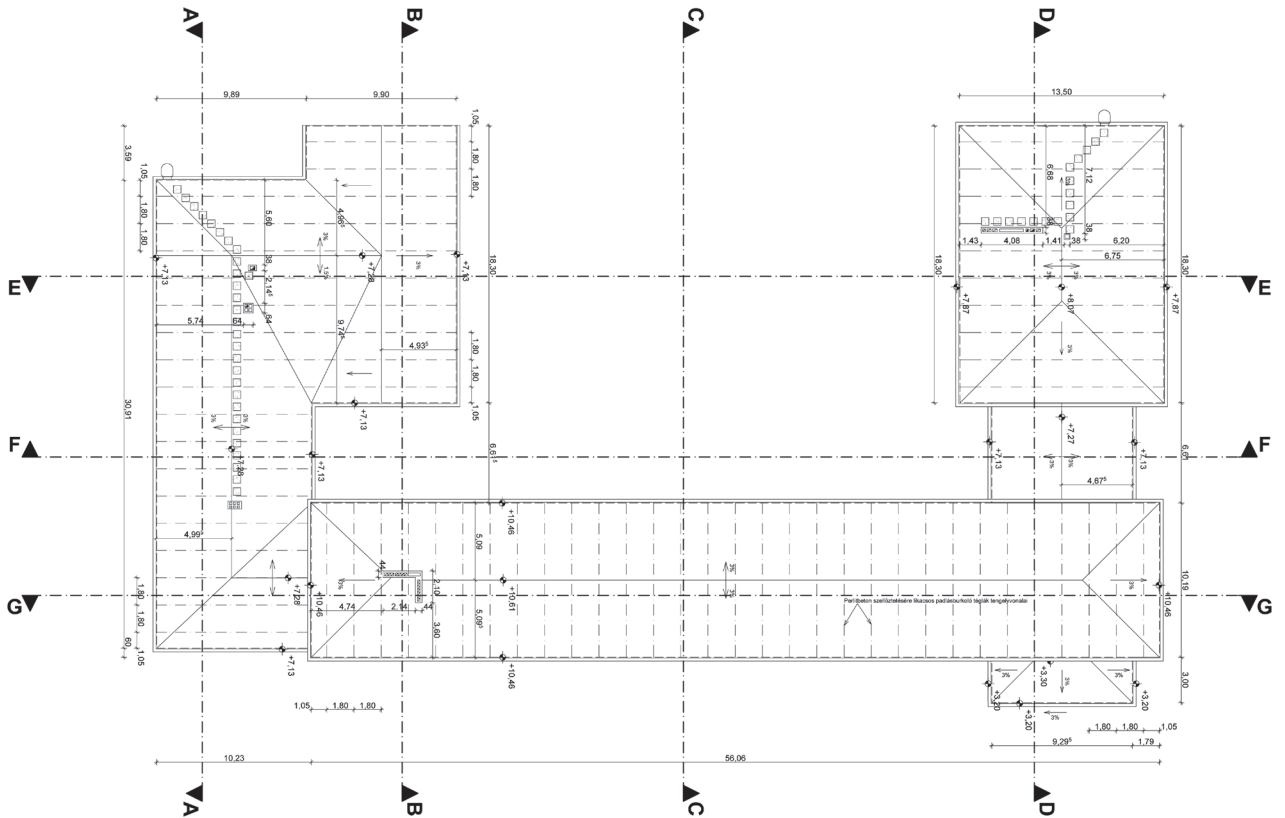
Helyszínrajz 1:1000





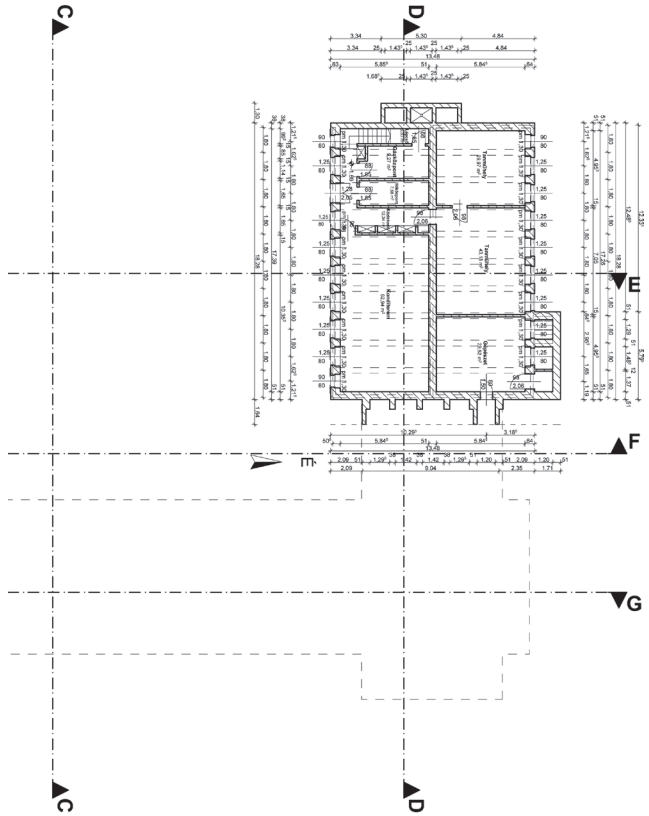


Tetőfelülnézet 1:500

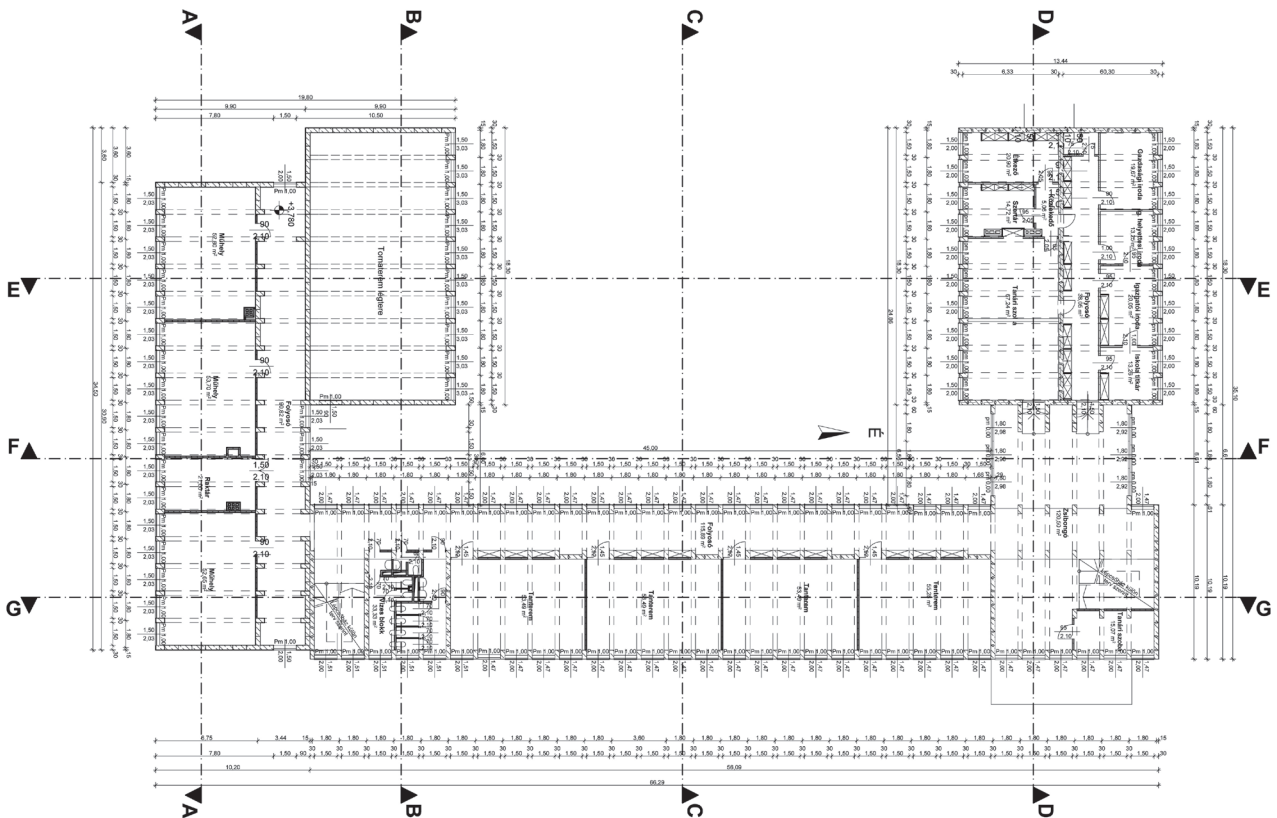




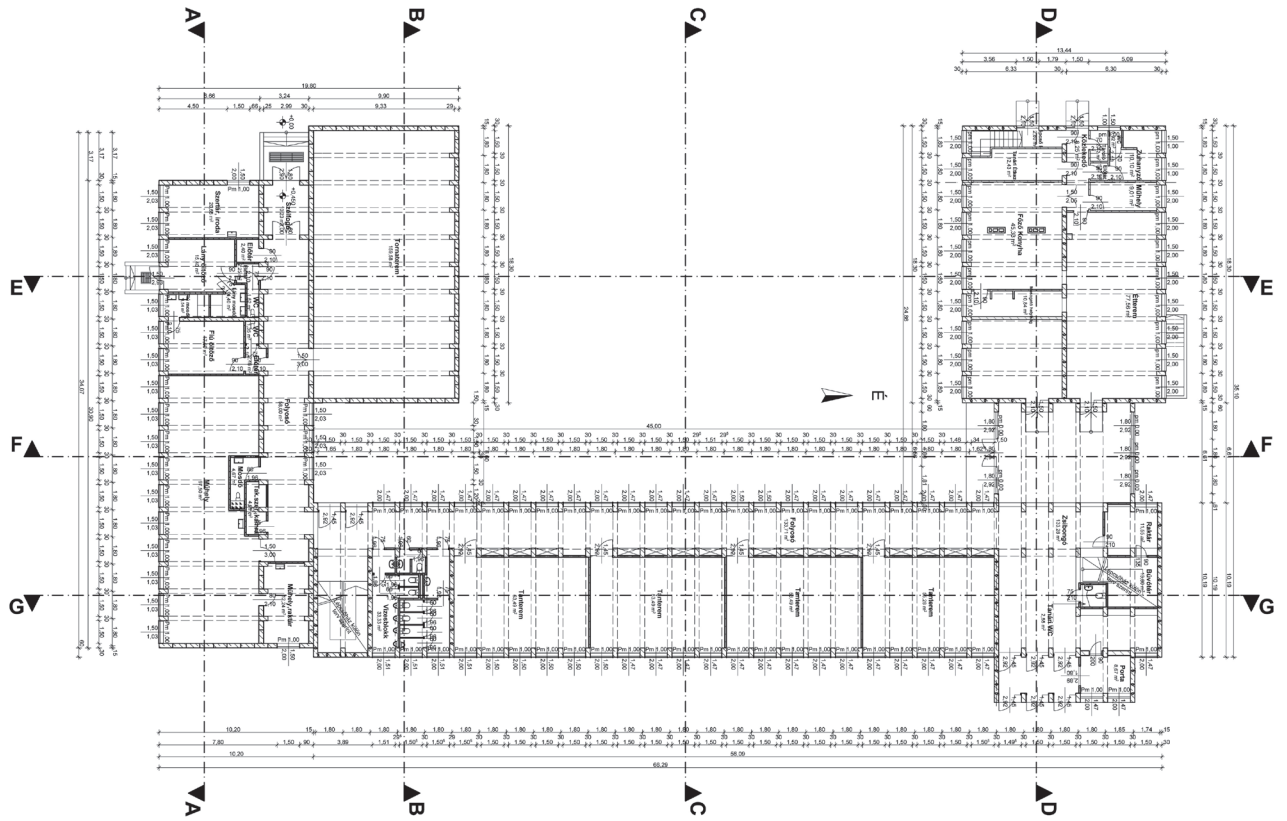
Pince alaprajz 1:500



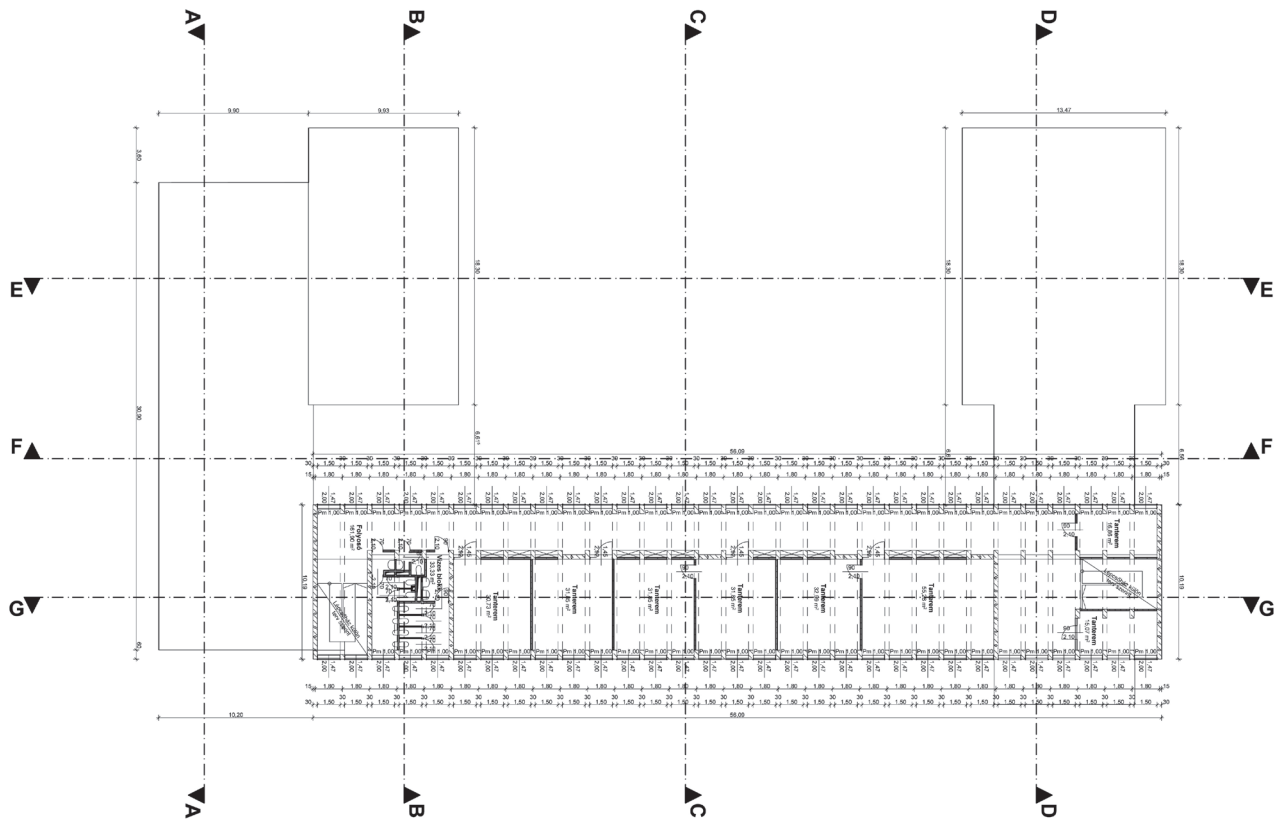
Első emeleti alaprajz 1:500



Földszinti alaprajz 1:500

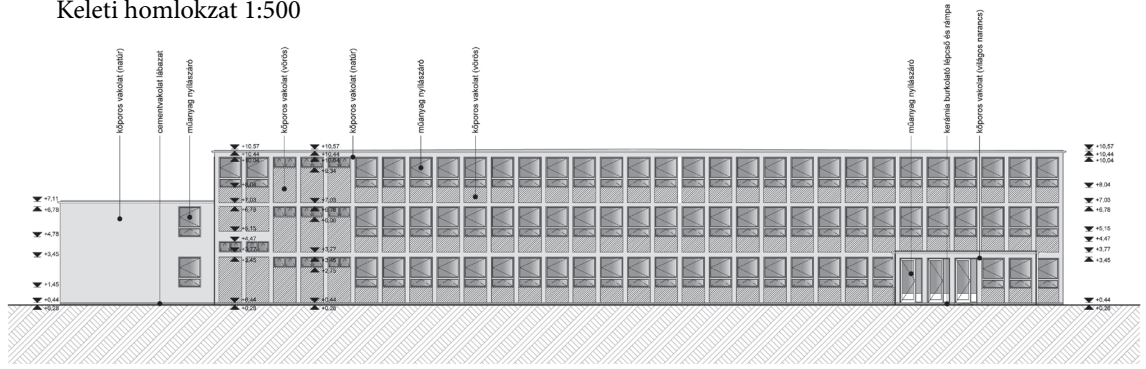


Második emeleti alaprajz 1:500





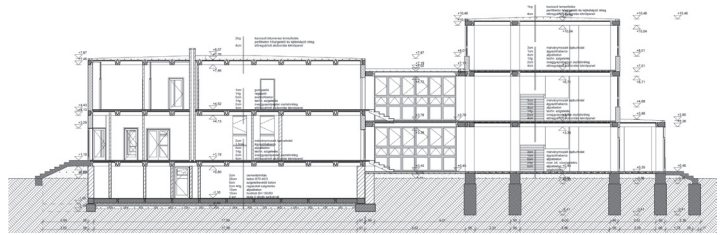
Keleti homlokzat 1:500



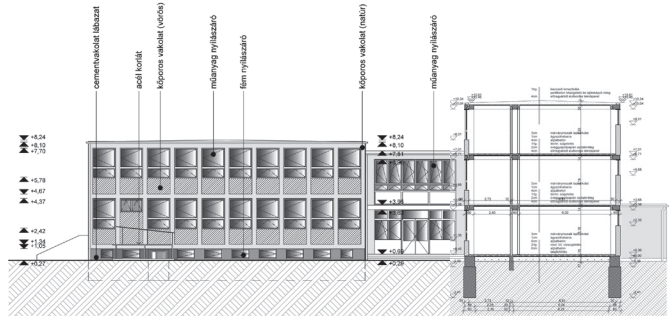
Üdvari képek  
[saját fotók]



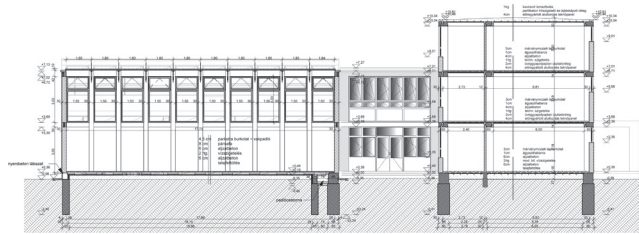
DD metszet 1:500



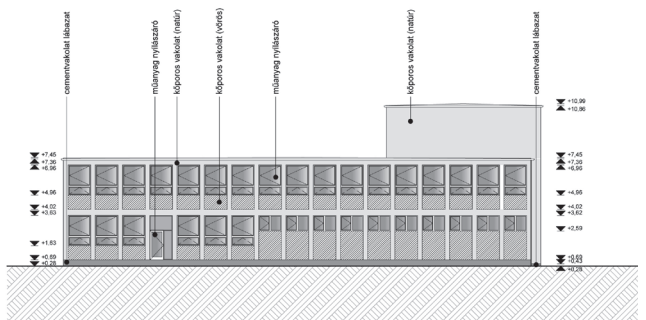
CC metszet-homlokzat 1:500



BB metszet-homlokzat 1:500

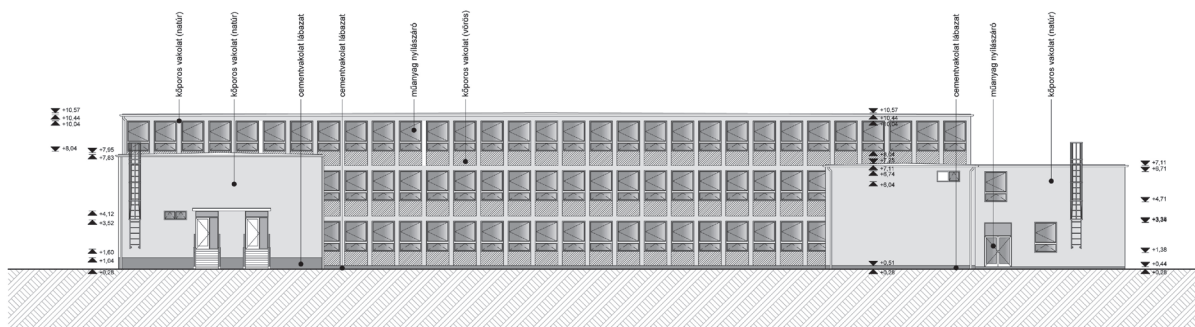


Déli homlokzat 1:500

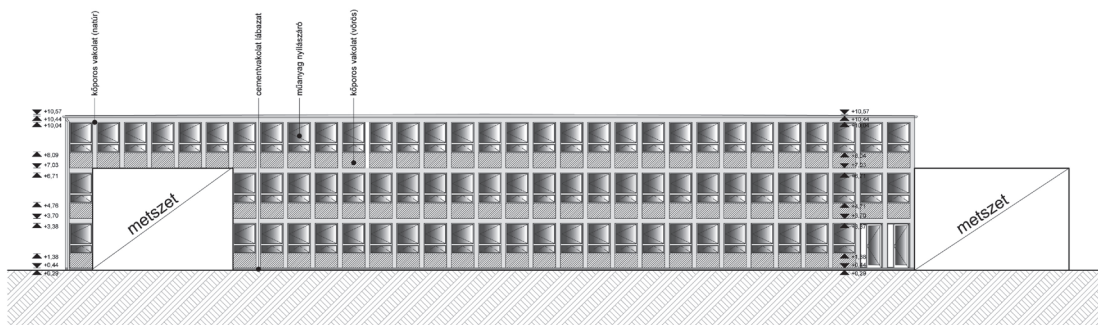




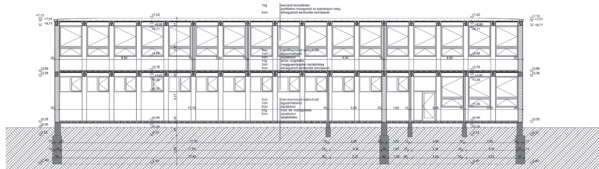
### Nyugati homlokzat 1:500



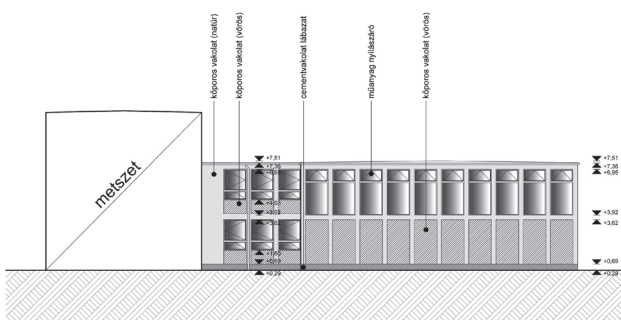
### FF metszet-homlokzat 1:500



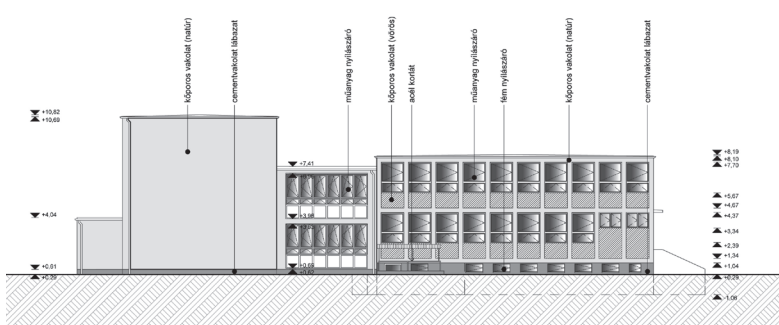
### AA metszet 1:500



### CC metszet-homlokzat 1:500



### Északi homlokzat 1:500



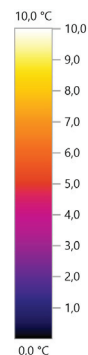
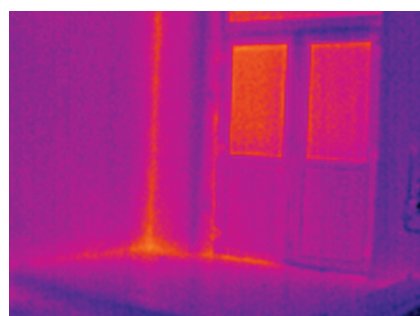
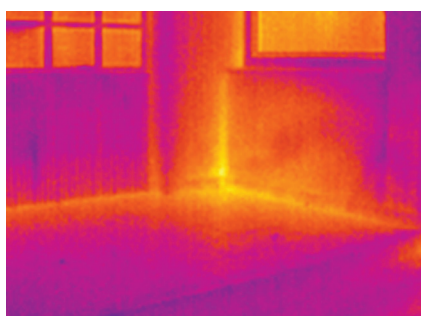
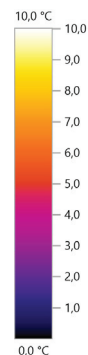
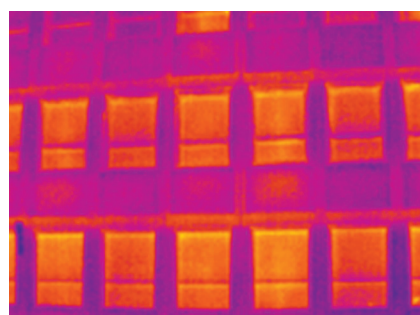
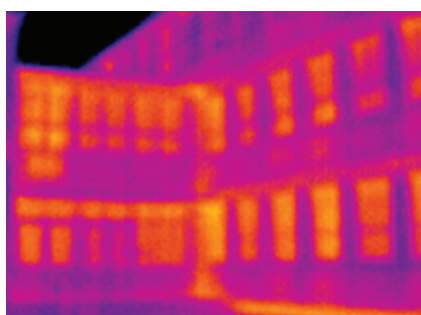
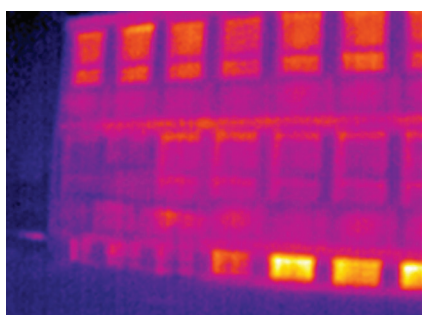
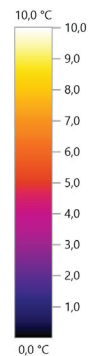
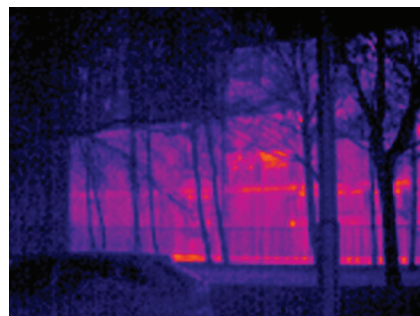
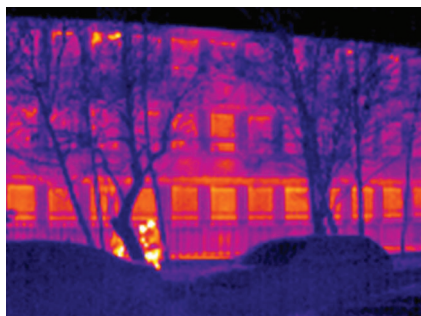
Utcafronti képek  
[saját fotók]



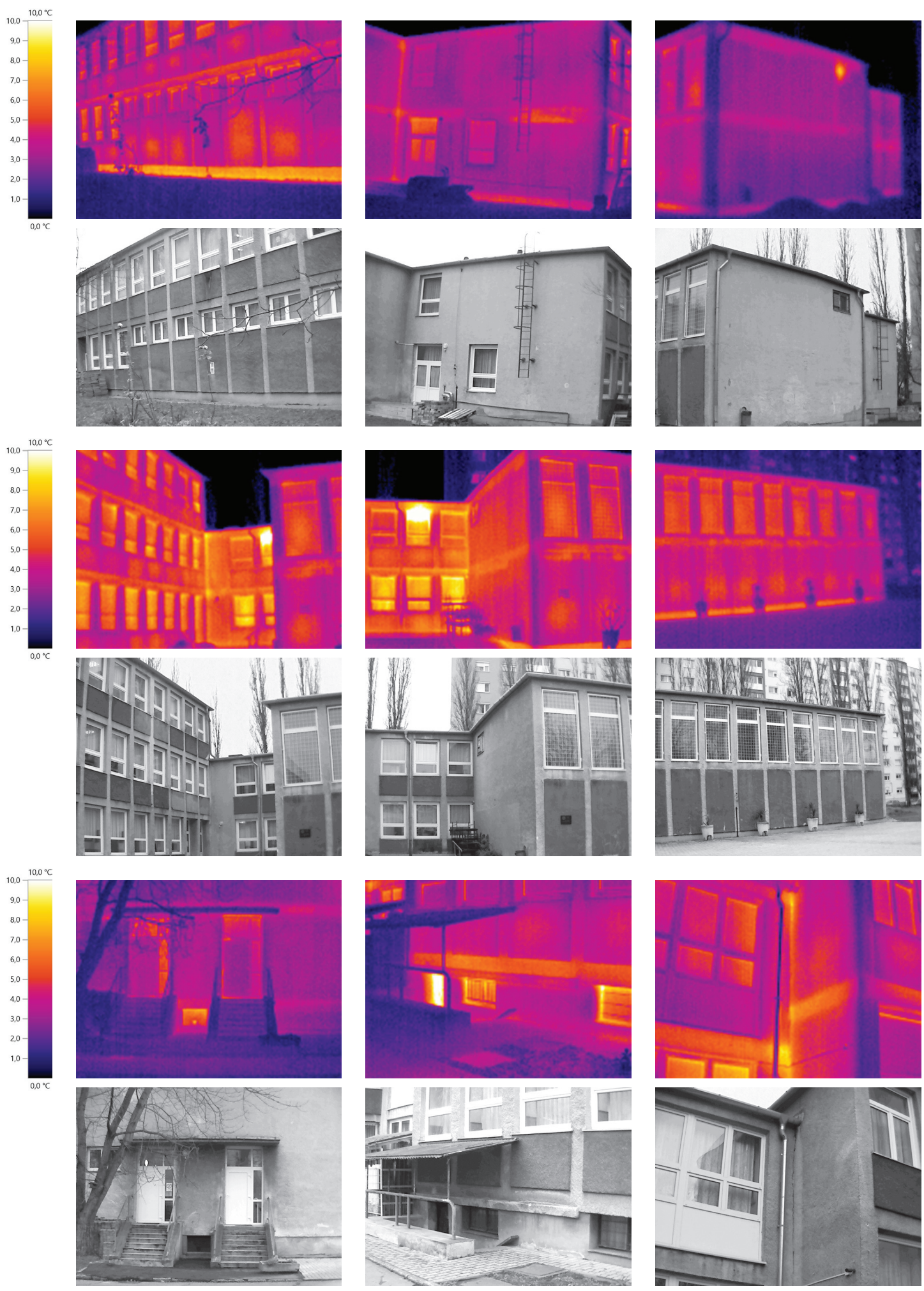


Termográf felvételek

12







A termográf felvételek 2015. december 21-én reggel készültek egy Testo 880-3 típusú hőkamerával.  
 A képek egységes beállításai: hőmérsékleti skála 0 és 10 °C között, környezeti és reflektált hőmérséklet 5 °C, páratartalom 65%, emissziós tényező 0,93.





# Szabóky Adolf Szakiskola „A” korszerűsítési terv

Az „A” korszerűsítési tervet készítették [Adamik és tsi, 2016]:

- Adamik Zsanett Martina
- Indrich Patrícia Rita
- Jakab András
- Roxin Ágota

Munkájuk értékelésének átlaga: 3,80.

## A korszerűsítés fontosabb elemei

### Funkcionális módosítások:

- A zajos és tűzveszélyes asztalosműhely és a pincszinti műhely funkciók kitelepítése egy külön épületbe.
- Funkcionális változások: alagsorban raktárak, műhely helyén könyvtár, a könyvtár helyén stúdió, klubszoba megszüntetése.
- Az oszlopok és lefalazások miatt előnytelen kialakítású, szűk zsbongó terek kiszabadítása, tágasabb terek létrehozása.

### Akadálymentesítés:

- Bejárat kiszabadítása, a szabad közlekedés biztosítása, küszöbök megszüntetése.
- Lépcsők, rámpák, korlátok előírások szerinti kialakítása.
- Felvonó kiépítése, a lift elhelyezésével akadálymentesen megközelíthető az étterem is.
- A mozgássérült WC előírásoknak megfelelő kialakítása.
- Infokommunikációs akadálymentesítés.

### Az építészeti értékek védelme:

- Cél az épület megőrzése, a legszükségesebb változásokkal.
- Az új, elkülönített műhelyépület illeszkedjen a meglévő kompozícióhoz.
- A homlokzati struktúra, a nyílások rendszerének megőrzése, kortárs megjelenés kialakítása.
- A ma már ritkán használt beltéri burkolatok megőrzése, pl.: márványmozaik, műkő.

### Épületenergetika:

- Cél a költségoptimalizált követelményszint teljesítése.
- A szerkezeti rétegrendek vizsgálata és felújítása: lábazatok, homlokzati falak és tetők hőszigetelése.
- Egységes nyílászáró csere, háromrétegű üvegezésű, korszerű nyílászáró szerkezetekre.
- Megújuló energiaforrásként napelemek telepítése.
- A q fajlagos hővesztésgtényező 0,48-ról 0,11 W/m<sup>3</sup>K-re csökkent.
- Az E<sub>p</sub> összesített energetikai jellemző 254-ről 83 kWh/m<sup>2</sup>a-re csökkent.
- Az energetikai minőség szerinti besorolás GG-ről BB-re változott.

### Tűzvédelem:

- A KK közepes kockázatú asztalosműhely egy fedett átjáróval csatlakozó új épületbe kerül a többi műhellyel együtt.
- Fedett átjáró tűzoltó autóra méretezve.
- A lépcsőház hő- és füstelvezetése a bontások következtében megoldható a nyílászárók nyitásával.
- A kiürítési útvonalak felülvizsgálata.
- Nyílászárók vizsgálata méretek és nyitásirányok tekintetében.
- A külső nyílászárók cseréje, új menekülőajtók, pl. a tornatermen.
- Tűzjelző berendezések telepítése.
- Tűzvédelmi jelzések elhelyezése.

### Épületakusztika:

- A zajos műhelyek új épületbe telepítve, ahol a műhelyek nem a lakóépületekre néznek, az épület szerkezetei pedig fokozott hanggátlással rendelkeznek.
- A tantermek közötti szimpla válaszfalak hanggátlásának javítása plusz hangszigetelő réteg beépítésével.
- Az egymás feletti termetek elválasztó födémek lépéshangszigetelésének vizsgálata, fejlesztése.

### Fontosabb helyszínrajzi változások:

- Új épülettel bővülő iskola.
- Elbontott pincelejáró.
- Padok, növényzigetek, növényesítés, hulladékgyűjtők.
- Új térkő felületek, elkülönülő iskolaudvar és műhelyudvar funkcióval.
- Új kosárlabdapálya épül.
- Parkolók száma 5 helyett 10 db.
- Kerékpártároló az eredeti helyén bővítve.

### Fontosabb homlokzati változások:

- Új homlokzati és nyílászáró színek.
- Főbejárat átalakítása, akadálymentesítés, előtető építése.
- Átkötő rész három szintessé alakul, függönyfalas homlokzatokkal.
- Megszűnő előtetők pincelejáró felett, konyha bejáratoknál.
- Új acél lépcsők, előregyártott műkő lapokkal a konyhánál és a tornatermenél.
- Műhelyek homlokzata az egyes műhelyek jellegének megfelelő anyagokkal.
- Szükségtelemenél vált ajtók ablakká alakítása.

A korszerűsítés egyes céljainak hozzávetőleges megoszlása célcsoportok szerint:

- 15% funkcionális fejlesztés,
- 25% akadálymentesítés,
- 5% értékvédelem,
- 25% épületenergetika,
- 20% tűzvédelem,
- 10% épületakusztika.

Az elvégzendő munkák hozzávetőleges jellege:

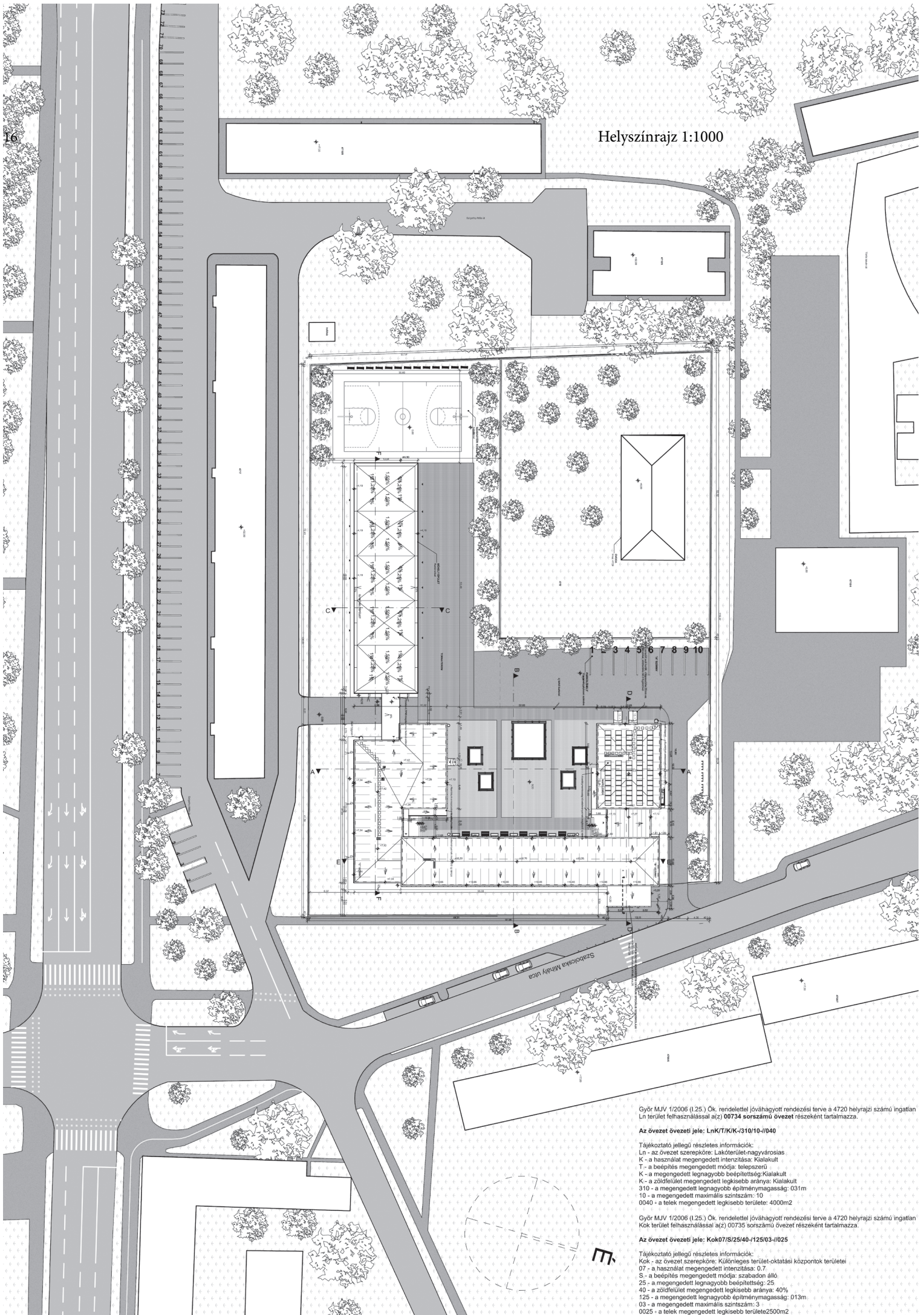
- 25% bontás,
- 40% átépítés,
- 35% új építés.

Összegezve a tervezett átalakítások:

- szükségesek,
- gazdaságosak,
- bonyodalommentesen kivitelezhetőek és
- esztétikus épületeket eredményeznek.







Győr MJV 1/2006 (I.25.) Ök. rendelettel jóváhagyott rendezési terve a 4720 helyrajzi számú ingatlan Ln terület felhasználással a(z) 00734 sorszámú övezet részeként tartalmazza.

**Az övezet övezeti jele: LnK/T/K/K-310/10-/040**

Tájékoztató jellegű részletes információk:  
 Ln - az övezet szerepköre: Lakóterület-nagyvárosias  
 K - a használat megengedett intenzitása: Kialakult  
 T - a beépítés megengedett módja: telepszerű  
 K - a megengedett legnagyobb beépítettség: Kialakult  
 K - a zöldfelület megengedett legkisebb aránya: Kialakult  
 310 - a megengedett legnagyobb építménymagasság: 031m  
 10 - a megengedett maximális szintszám: 10  
 0040 - a telek megengedett legkisebb területe: 4000m<sup>2</sup>

Győr MJV 1/2006 (I.25.) Ök. rendelettel jóváhagyott rendezési terve a 4720 helyrajzi számú ingatlan Kók terület felhasználással a(z) 00735 sorszámú övezet részeként tartalmazza.

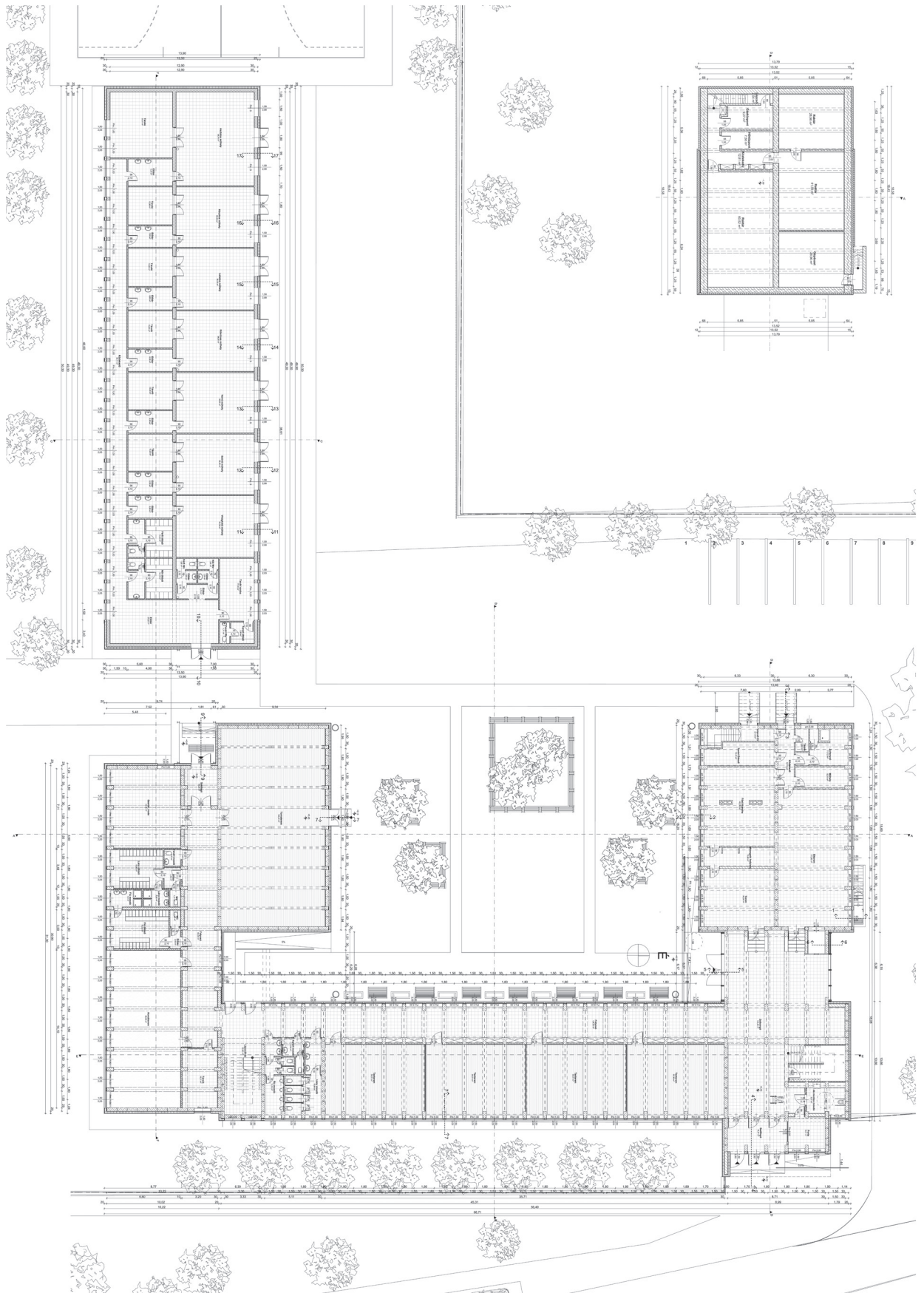
**Az övezet övezeti jele: Kók07/SI/25/40-125/03-/025**

Tájékoztató jellegű részletes információk:  
 Kók - az övezet szerepköre: Különleges terület-oktatási központok területi  
 07 - a használat megengedett intenzitása: 0,7  
 S - a beépítés megengedett módja: szabadon álló  
 25 - a megengedett legnagyobb beépítettség: 25  
 40 - a zöldfelület megengedett legkisebb aránya: 40%  
 125 - a megengedett legnagyobb építménymagasság: 013m  
 03 - a megengedett maximális szintszám: 3  
 0025 - a telek megengedett legkisebb területe: 2500m<sup>2</sup>

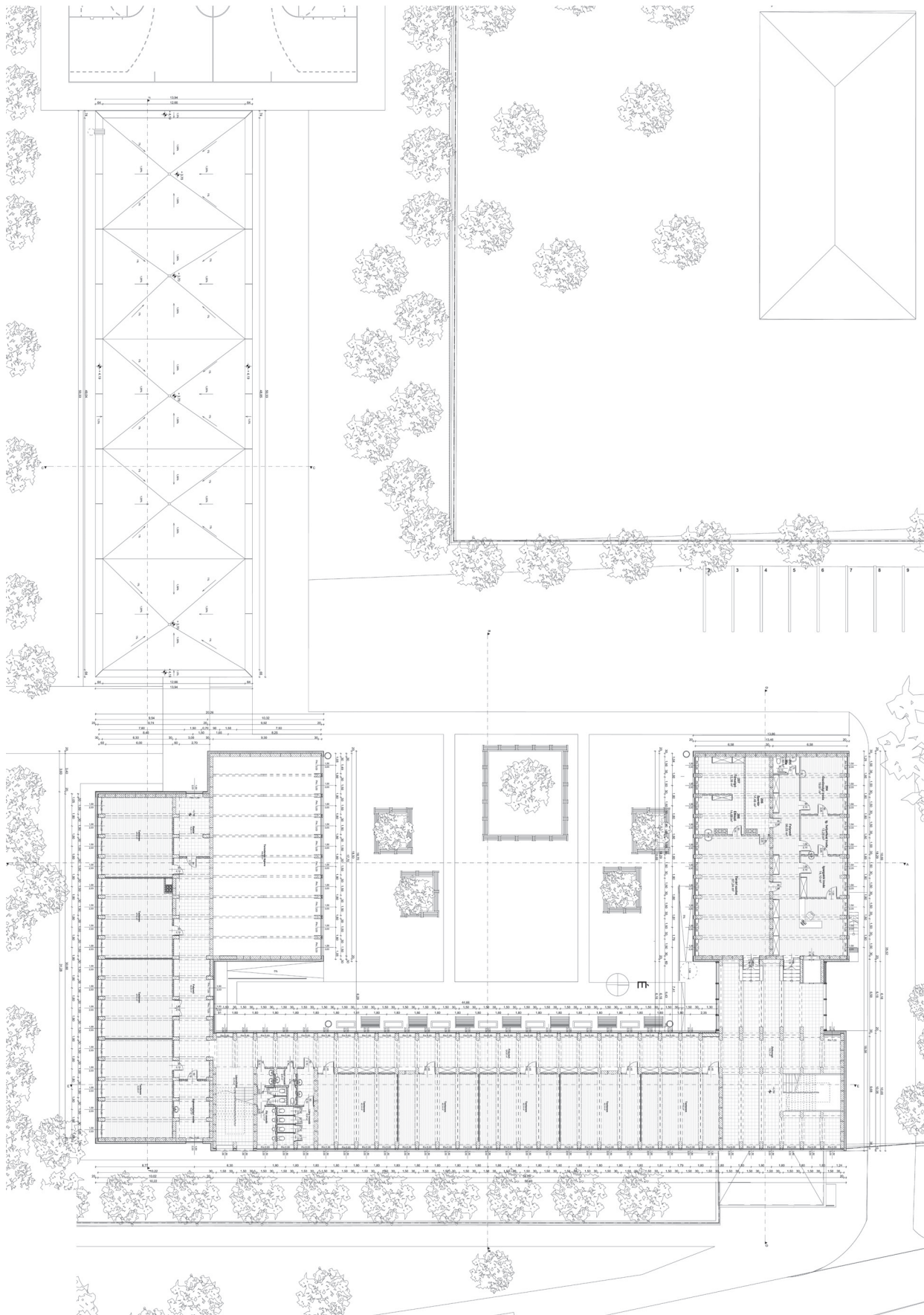


Földszinti alaprajz 1:500

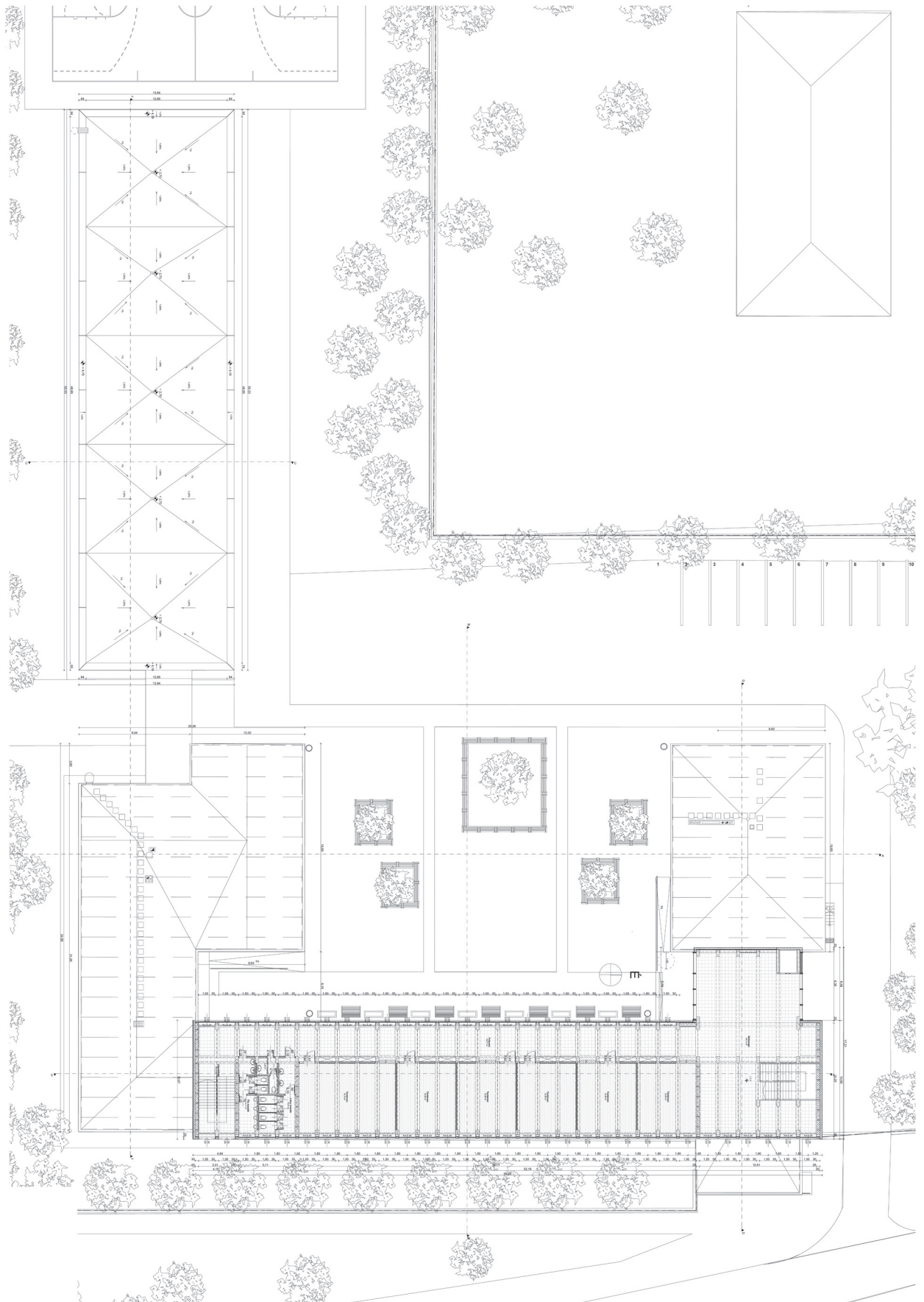
Pince alaprajz 1:500



Első emeleti alaprajz 1:500

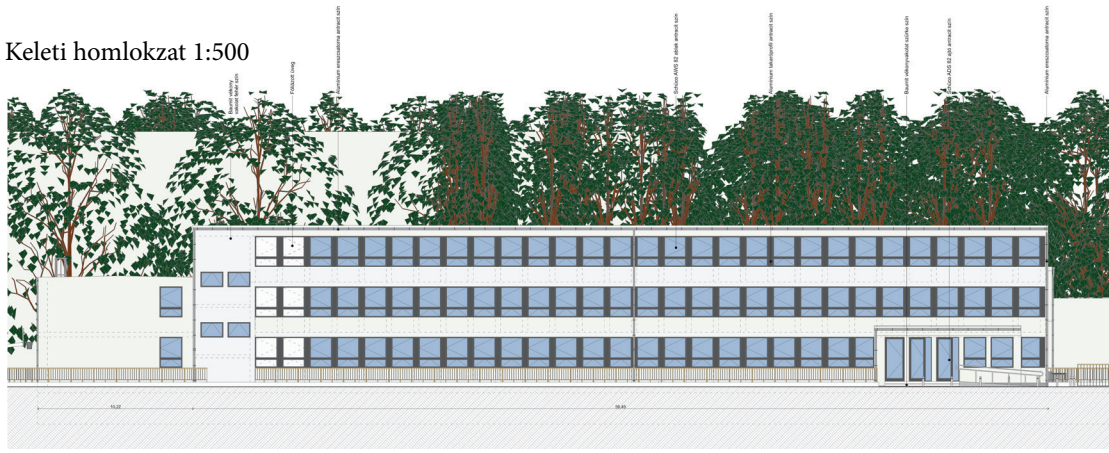


Második emeleti alaprajz 1:500

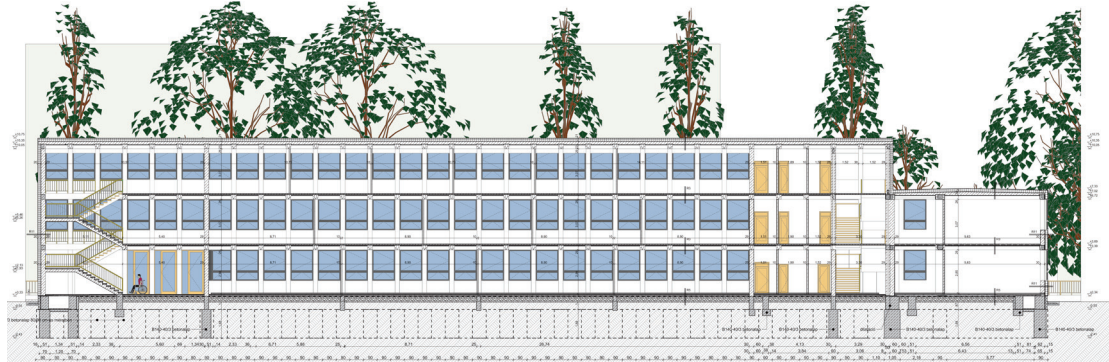




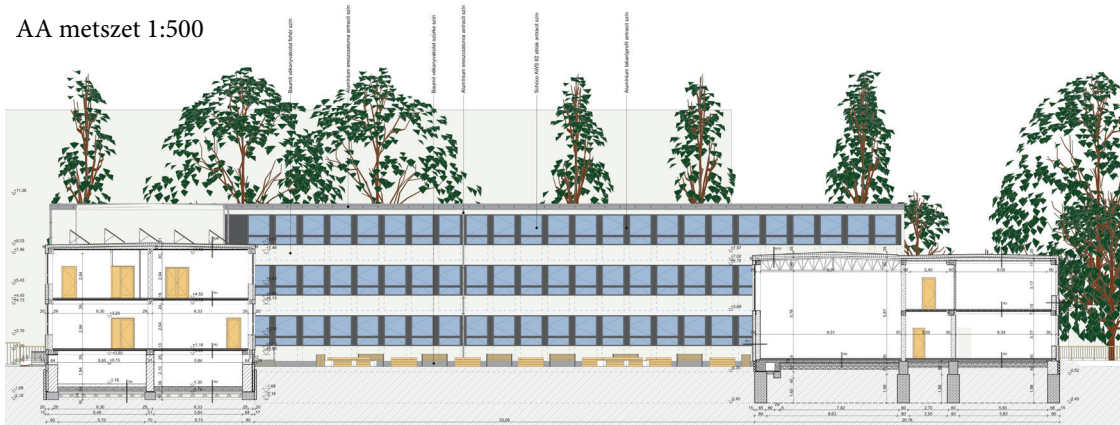
Keleti homlokzat 1:500



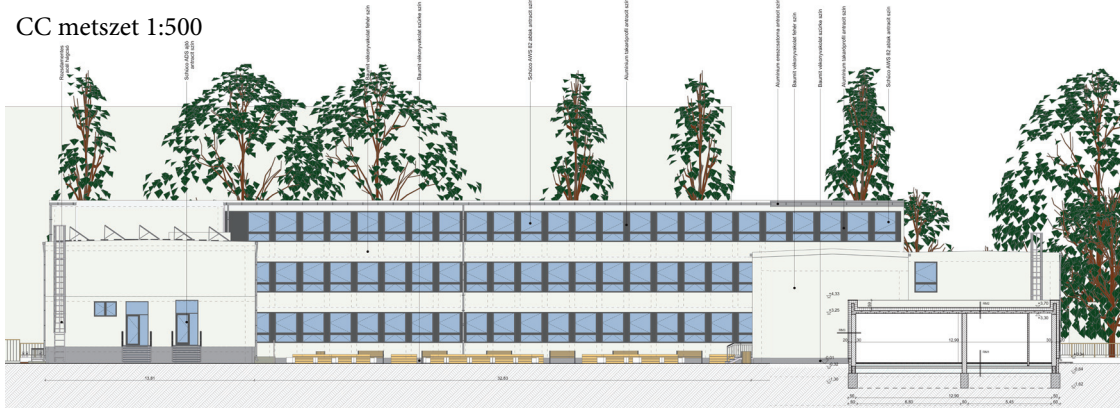
EE metszet 1:500



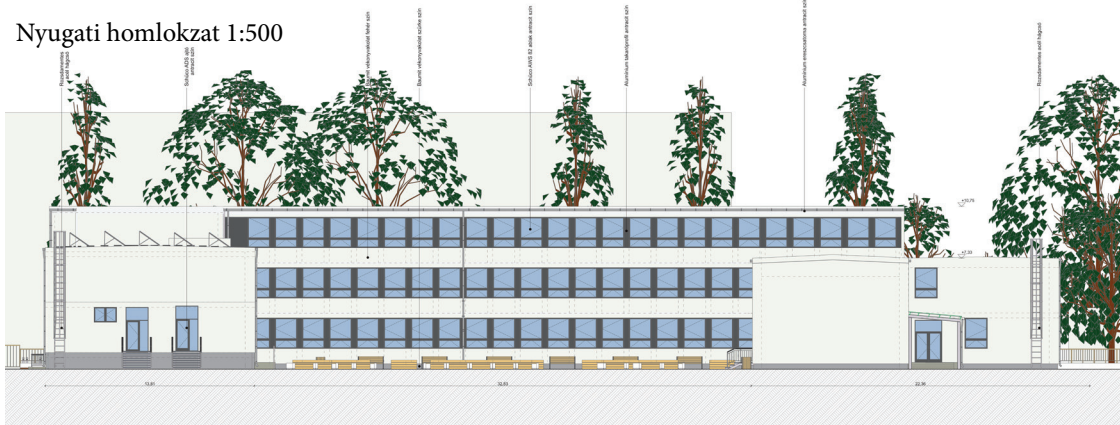
AA metszet 1:500



CC metszet 1:500



Nyugati homlokzat 1:500





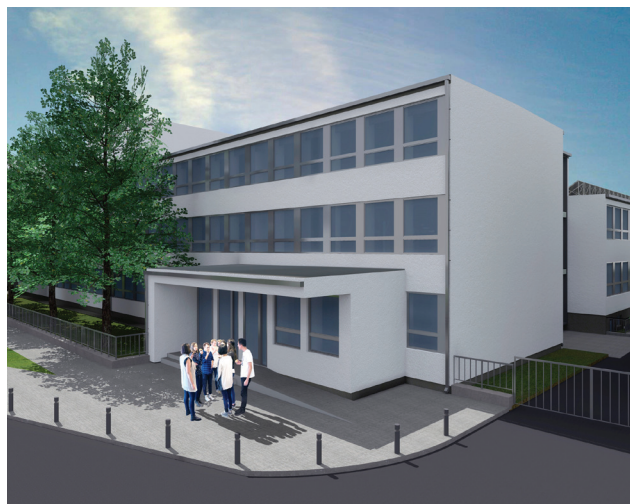








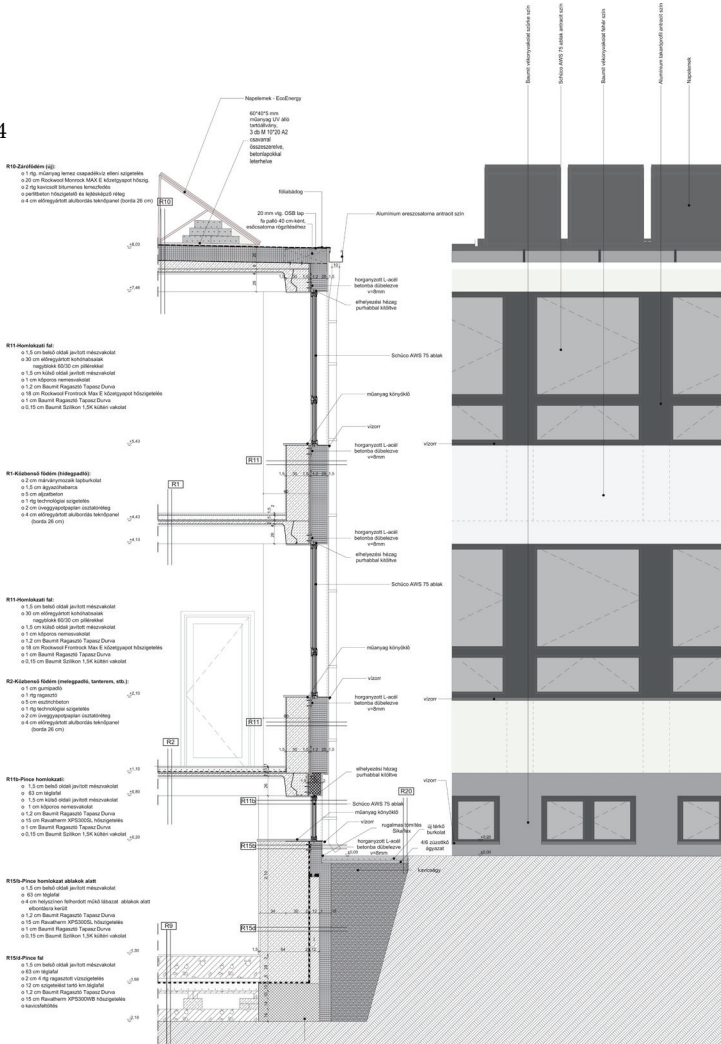
# 4-4 falmetszet 1:100



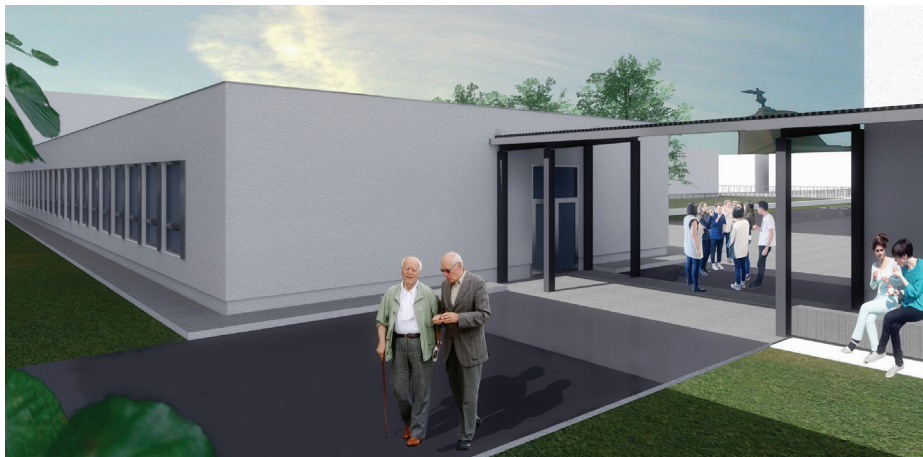
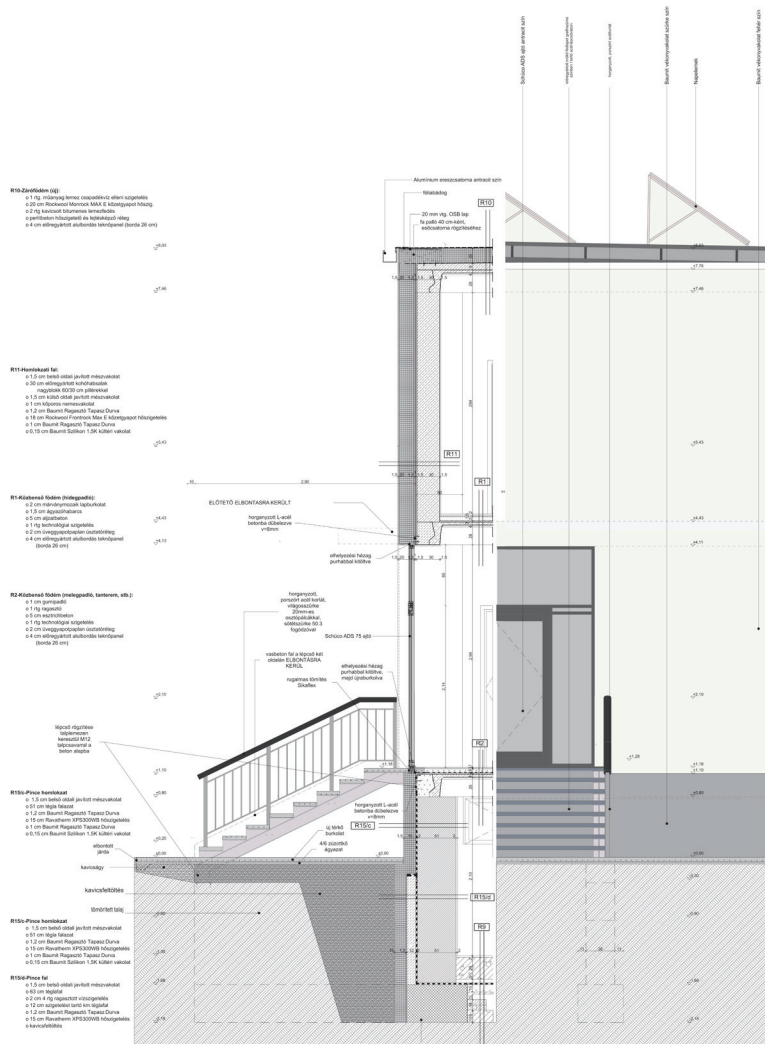


2-2 falmetszet 1:100

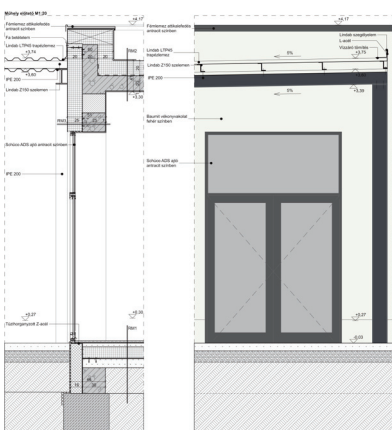
24



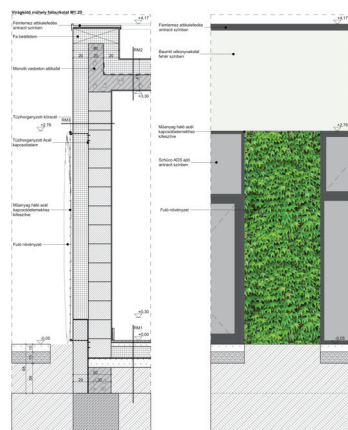
3-3 falmetszet 1:100



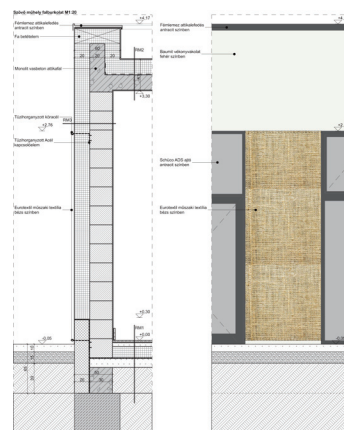
10-10 falmetszet 1:100



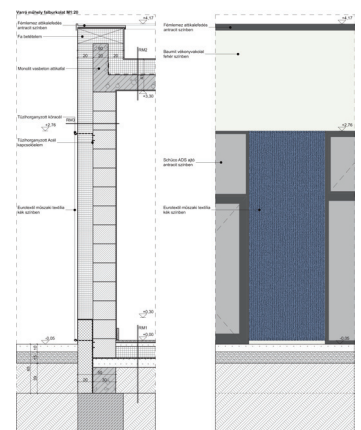
11-11 falmetszet 1:100



12-12 falmetszet 1:100

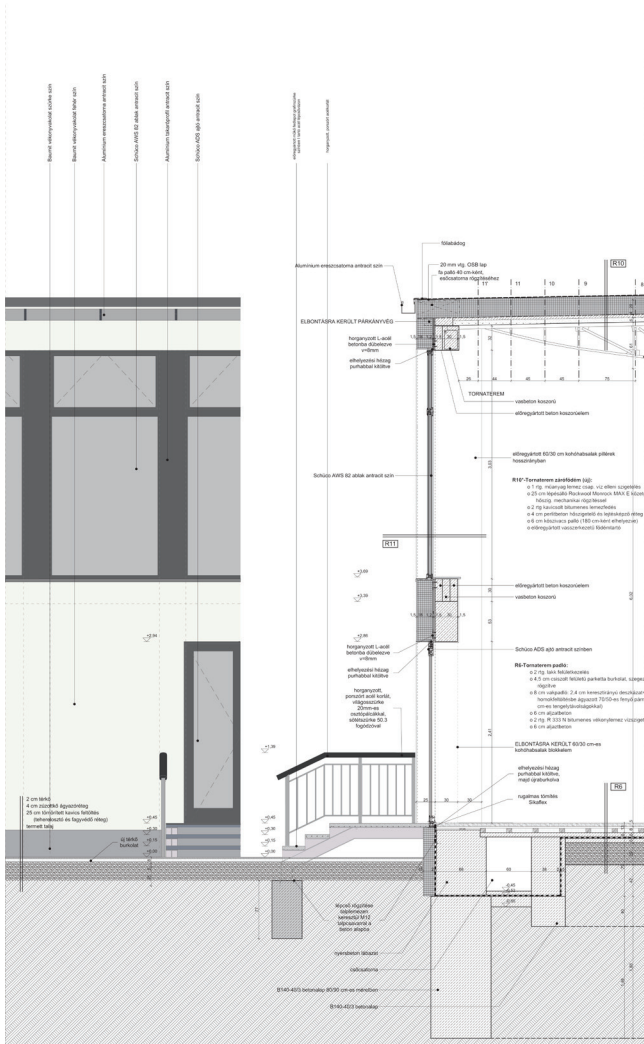


13-13 falmetszet 1:100

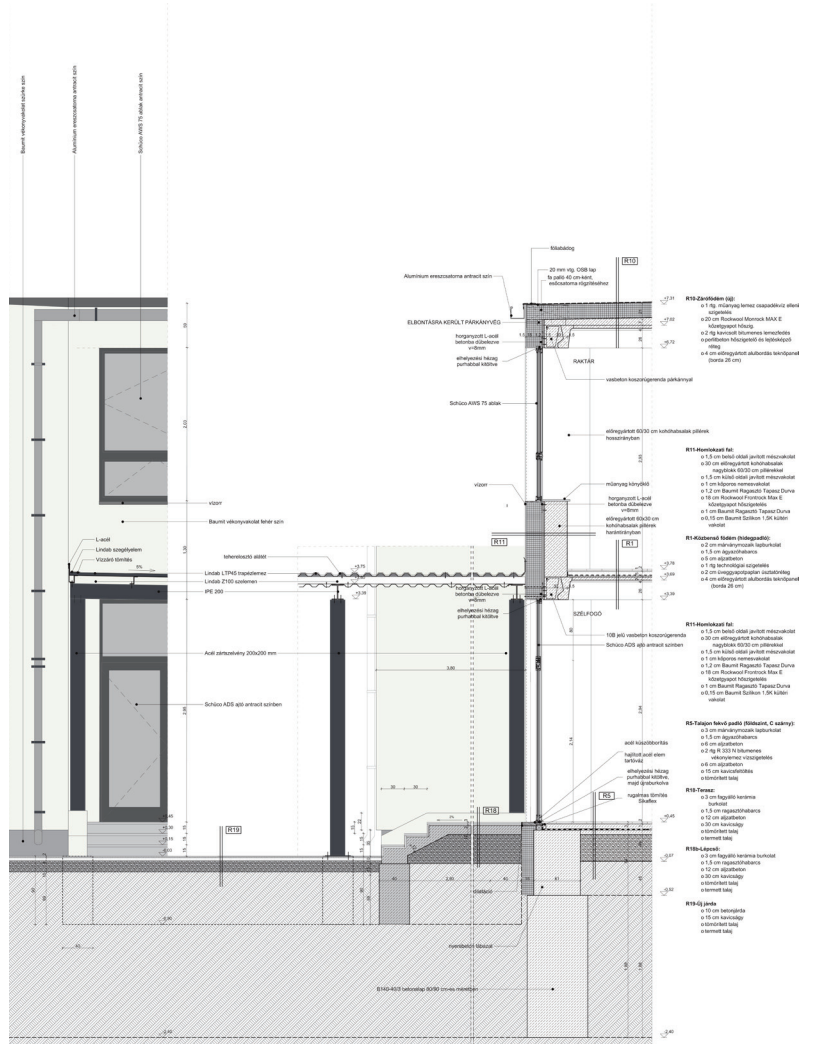




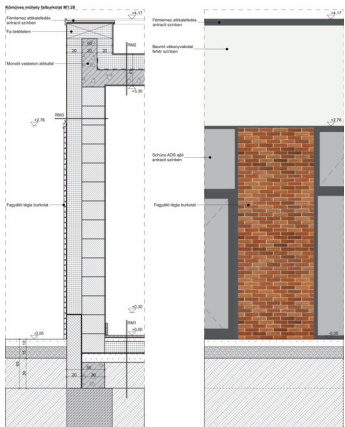
7-7 falmetszet 1:100



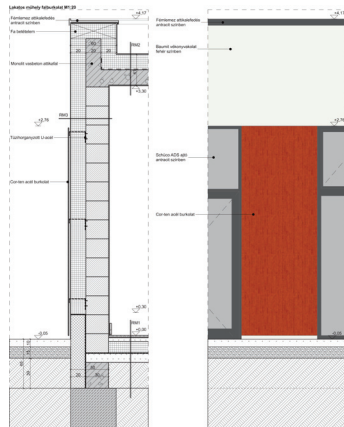
9-9 falmetszet 1:100



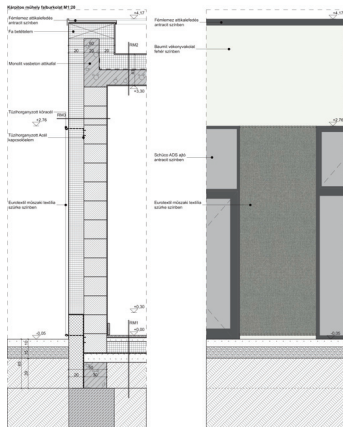
14-14 falmetszet 1:100



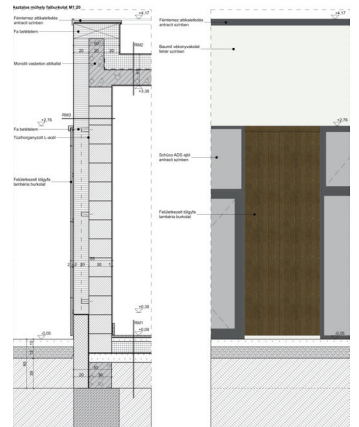
15-15 falmetszet 1:100

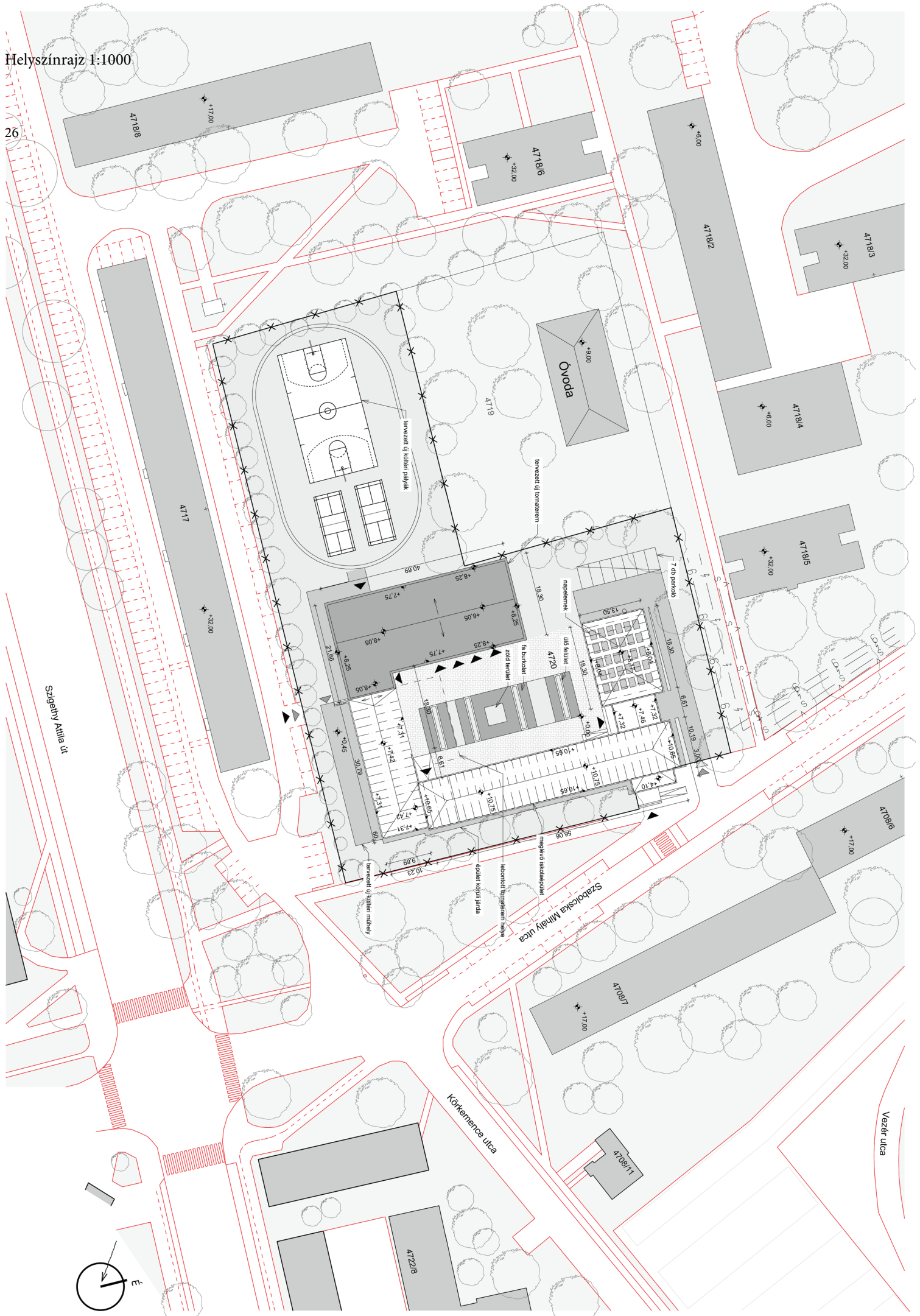


16-16 falmetszet 1:100



17-17 falmetszet 1:100



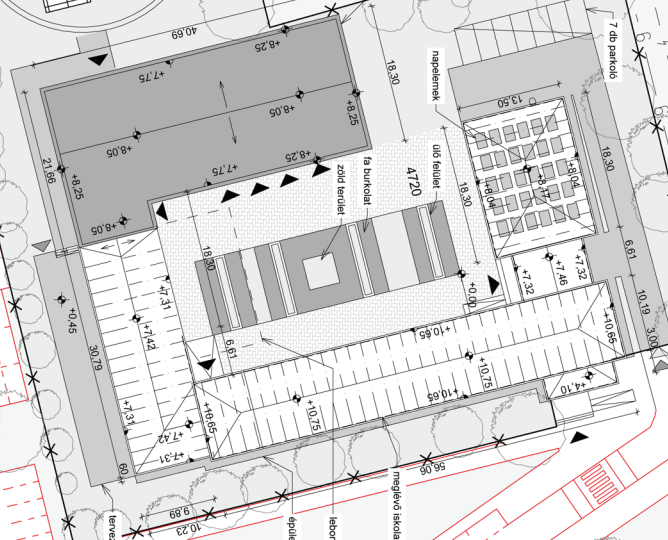
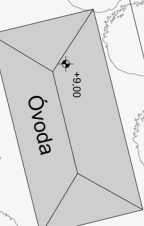
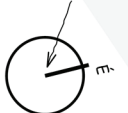


Széchenyi Altitia út

Szabócska Mihály utca

Körömenye utca

Vezér utca





# Szabóky Adolf Szakiskola „B” korszerűsítési terv

A „B” korszerűsítési tervet készítették  
[Bögöly és tsi, 2016]:

- Bögöly Patrik
- Czeferner Balázs
- Méhes Orsolya
- Rozina Tibor

Munkájuk értékelésének átlaga: 3,86.

Az iskola felújításának tervezési programja

Funkcionalitás:

- Új szabványos pályát befogadni képes méretű tornaterem, öltözők és konditerem építése.
- A sportfunkció új épületbe kerül, külön bejárat, külön kiadható, bevételt generálni képes módon.
- Zártabb iskolaudvar létrehozása az tornaterem tömegével.
- A belső udvar átalakítása az új kapcsolatok alapján, a tornaterem és az udvar közötti intenzív vizuális kapcsolat létrehozása.
- A sportpálya felújítása és funkcióbővítése.

Akadálymentesítés:

- Lift beépítése a B épületrész főlépcsőháza mellé. Liftre mindenképpen szükség van, mert a földszinten nem alakítható ki az összes szükséges akadálymentes tanterem és a mozgáskorlátozottak által végezhető szakmák műhelyei sem.
- Az étterem megközelítése emelőlap segítségével biztosítható.
- Az épület főbejáratának akadálymentes megközelíthetőségén javítottunk.
- A folyosók, lépcsőházak kontrasztos vezetősvonalakat kapnak.

Az építészeti értékek védelme:

- Cél az épület karakterének megtartása, a homlokzati struktúra megőrzése.
- Az új épületrész karakteres elkülönítése a meglévő, felújított részeketől.
- Az esztétikai megjelenés javítás érdekében az idők során a homlokzatra került plusz elemek újragondolása szükséges.
- A márványmozaik padló megőrzése.

Épületenergetika:

- Ésszerűség és realitás.
- A talajon fekvő padlók rétegrendjének megtartása, a lábazati falak külső hőszigetelése az alaptestekig.
- A homlokzati falakat kőzetgyapot táblákkal szigeteljük.
- Az új ablakok meghagyása, 5 cm vastag hőszigetelés befordítása a bétetbe, számolva a fellépő hővesztéssel.
- A régi fa nyílászárók cseréje, alkalmazkodva a már meglévő nyílászárókhoz.
- Az ablakokra árnyékolókat szerelünk fel.
- A meglévő tetőszerkezetre 20 cm kőzetgyapot hőszigetelés beépítése, új csapadékvíz elleni szigetelés készítésével.
- Megújuló energiaforrásként fotovoltaikus panelek felszerelése a tetőre déli tájolással.

Tűzvédelem:

- A földemek tűzállósága elégtelen, az OTSZ-ben meghatározott ideig nem képesek ellenállni a tűznek. Ezért szükséges egy tűzzel szembeni védelmet nyújtó álmennyzeti rendszer kialakítása.
- Az útvonalhosszak alapján történő kiürítési idő túl hosszú a B épületrész második szintjéről számítva. Megoldási lehetőségek: (1) A szinten tartózkodók létszámának maximalizálása 96 főben. (2) Plusz lépcsőház építése. (3) Az épület tűzszakaszokra bontása, amivel a kiürítési idő követelményértéke megengedőbb értékre változik.
- Tűzszakaszolás: B és C épületrész két tűzszakaszra bontása. A B épületrész alacsony kockázatú (AK). Itt a kiürítési követelmény 8 perc. A C épületrész közepes kockázatú marad, szigorúbb követelménnyel.
- A főbejárati szélfogó elbontásával a kiürítési idő 8 perc alá csökkenthető.
- A C épületrész folyosójának nyugati végéhez új lépcsőház építése.
- A B és C épületrészek szerkezeteinek elkülönítése, a szerkezetek állékonyságának biztosítása, tűzgátló szerkezetek beépítése.
- A B épületrészben elhelyezkedő tantermek ajtóméreteinek növelése.

- A kiürítési útvonalon szükséges a menekülési irányok jelzése.
- A lépcsők füstmentesítése érdekében felső füstelvezetés készül nyitható tetőkupolákkal. Az alsó légutánpótlás a lépcsőházakat körülvevő válaszfalak kibontásával biztosítható.
- Pánikzárás menekülő ajtók elhelyezése.
- Fali tűzcsapok létesítése.
- Tűzjelző berendezés kiépítése.

Épületakusztika:

- Külső zajforrásokat tekintve az épület eredeti határoló szerkezetei az előírásoknak megfelelnek.
- A belső tereket elválasztó szerkezetek hanggátlása azonban nem megfelelő, ezért a meglévő válaszfalak elé új gipszkarton előtétfalak készülnek.
- A tűzvédelmi szempontból alkalmazott mennyezetburkolat az egymás felett lévő helyiségeket elválasztó földemek hanggátlását is növeli.

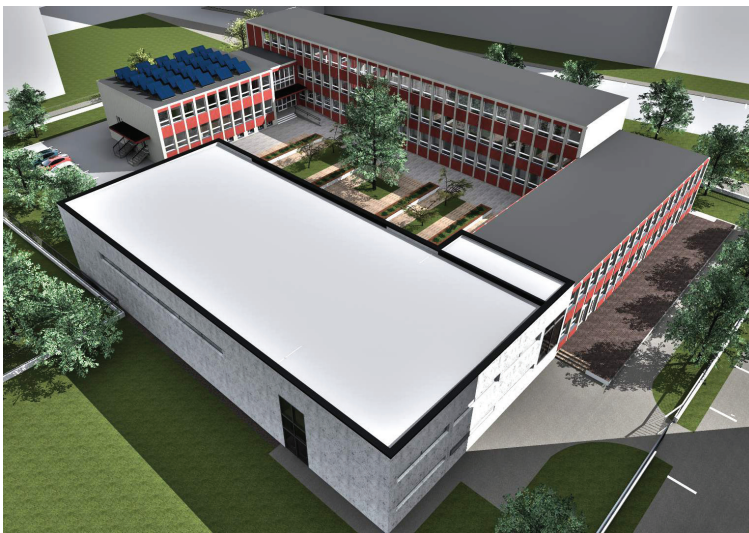
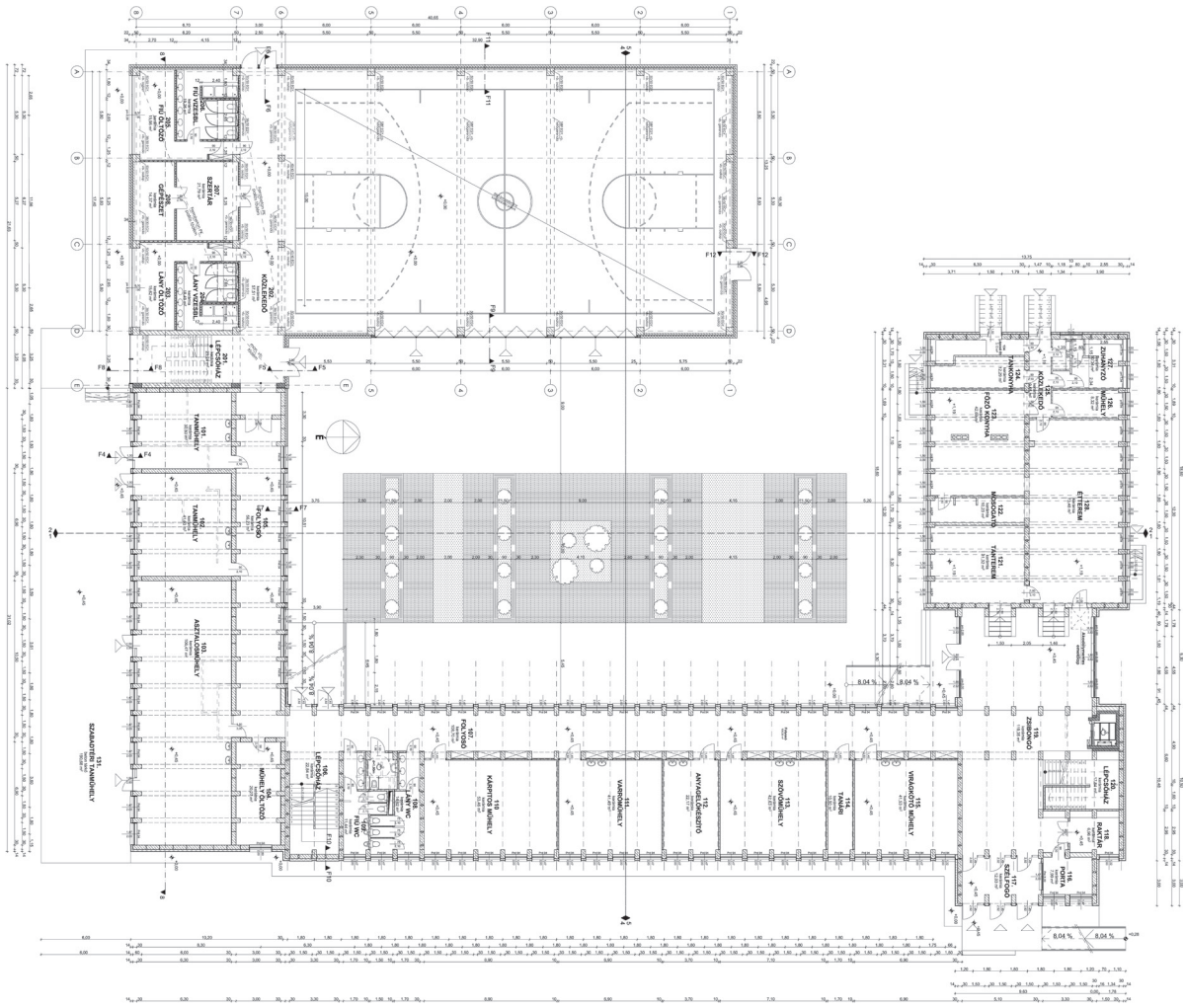
Az iskola jelenlegi és a tervezett felújítás utáni állapotának összehasonlítása az energetikai számítások eredményei alapján:

- A felújított szerkezetek hőátbocsátási tényezői a meglévő, megmaradó nyílászárók és a felújítással nem érintett talajon fekvő padlók kivételével megfelelnek a költségoptimalizált követelményeknek.
- Az épület fajlagos hővesztesség tényezője  $q$  [ $W/m^3K$ ] 0,604-ről 0,160-ra csökken.
- A fűtési rendszer primer energia fogyasztása  $E_p$  [ $kWh/m^2a$ ] 147,95-ről 82,61-re csökken.
- A tervezett fotovoltaikus rendszer primer energianyerése  $E_{pv}$  [ $kWh/m^2a$ ] 53,99.
- Az épület összesített energetikai jellemzője  $E_p$  [ $kWh/m^2a$ ] 171,52-ről 27,70-re csökken.
- Az épület energetikai osztálya FF-ről (201,8%-ról) CC-re (32,5%-ra) változott.
- Az AA++ minősítést az összesített energetikai jellemző alapján teljesíti az épület, de a minősítés egyes speciális feltételeit nem.



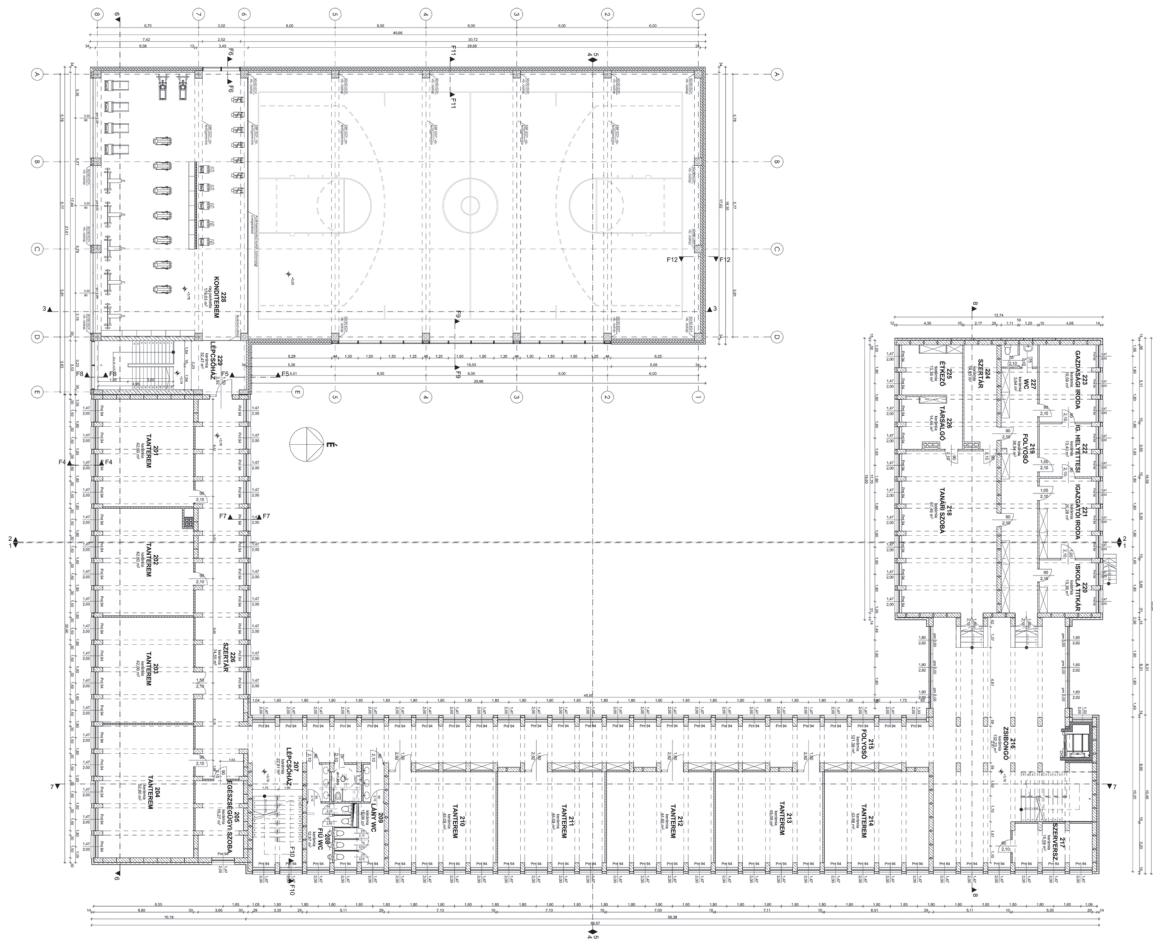
Földszinti alaprajz 1:500

28

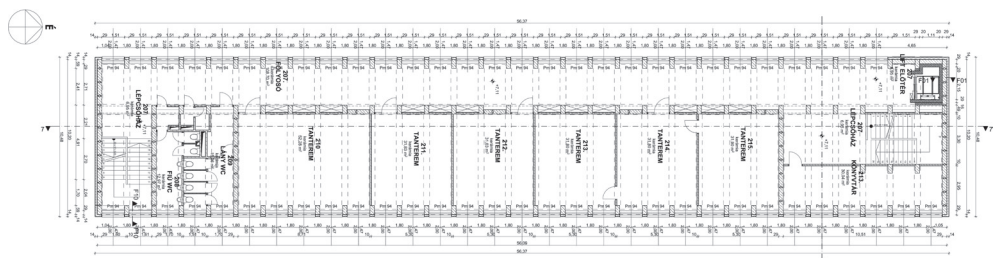




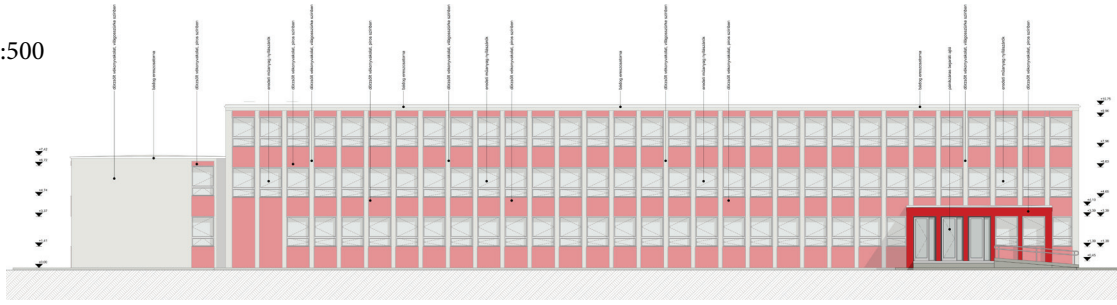
Első emeleti alaprajz 1:500



Második emeleti alaprajz 1:500

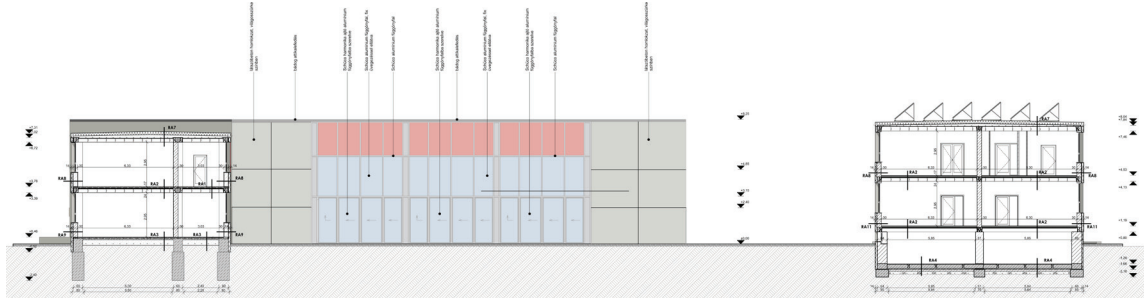


Keleti homlokzat 1:500

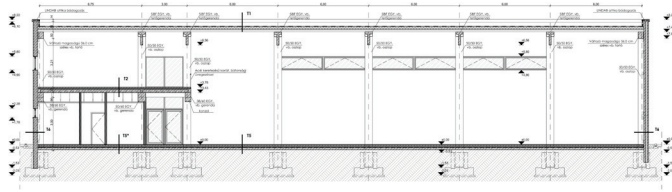


30

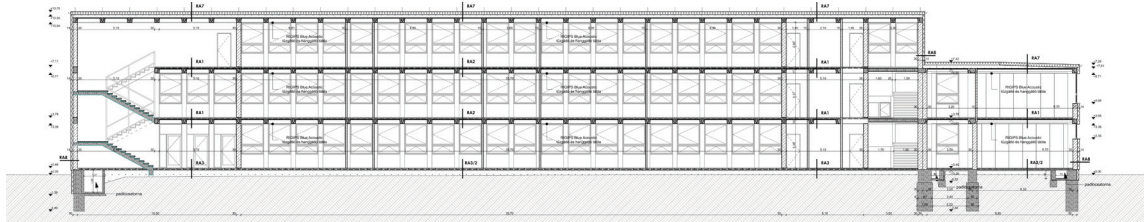
2-2 metszet 1:500



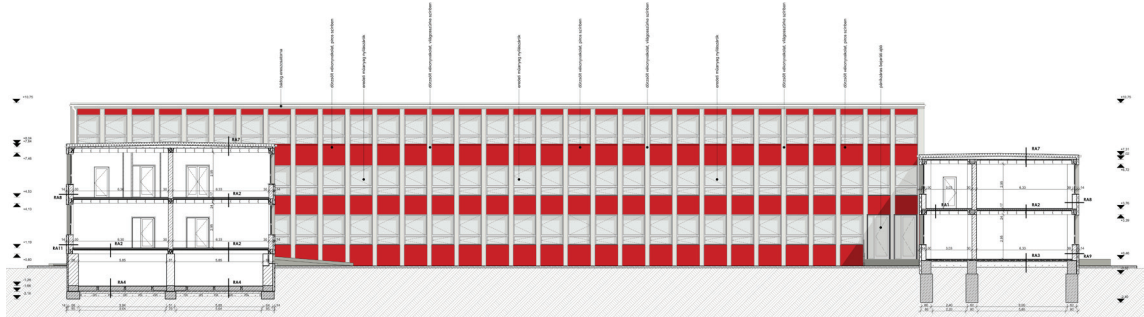
6-6 metszet 1:500



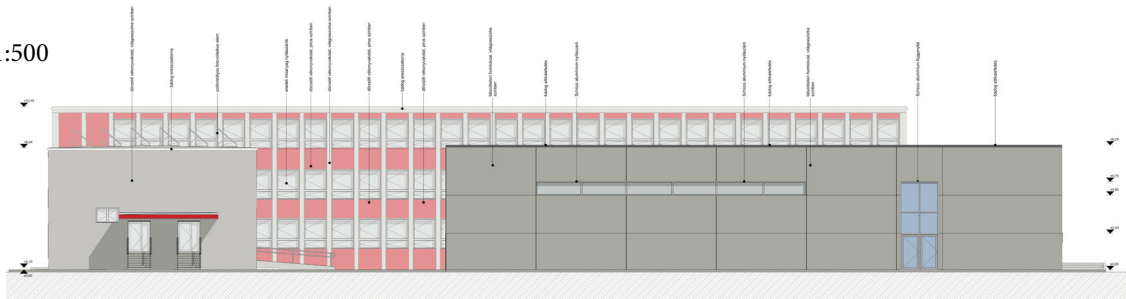
3-3 metszet 1:500



1-1 metszet 1:500

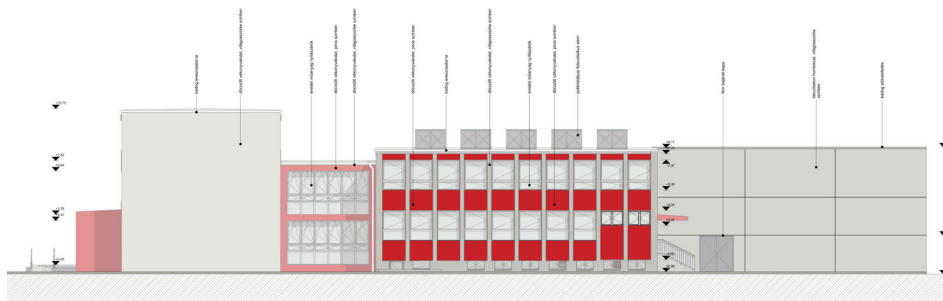


Nyugati homlokzat 1:500

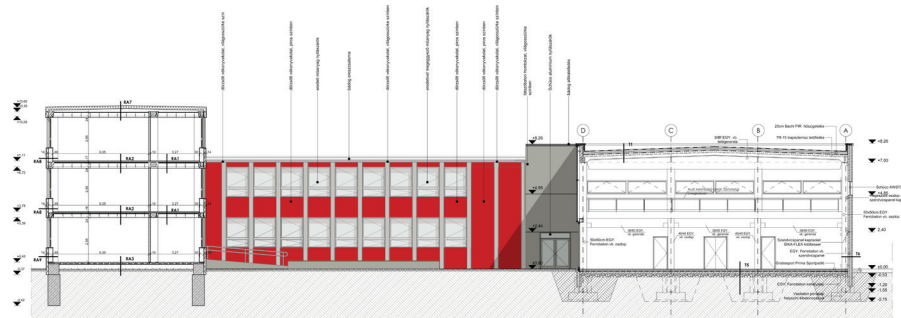




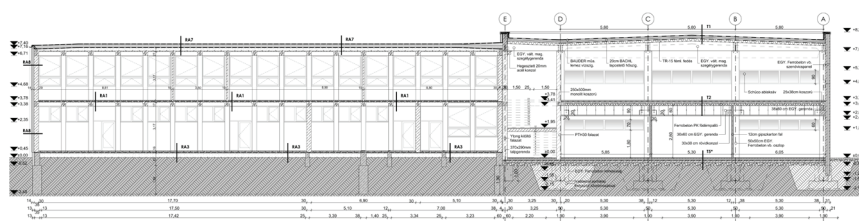
Északi homlokzat 1:500



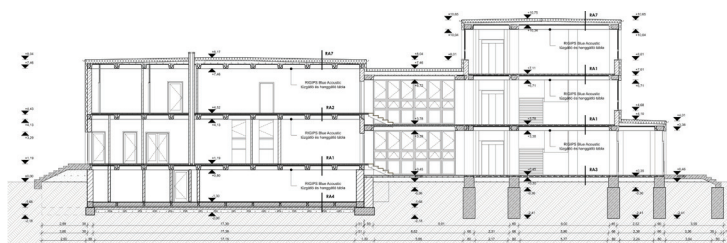
4-4 metszet 1:500



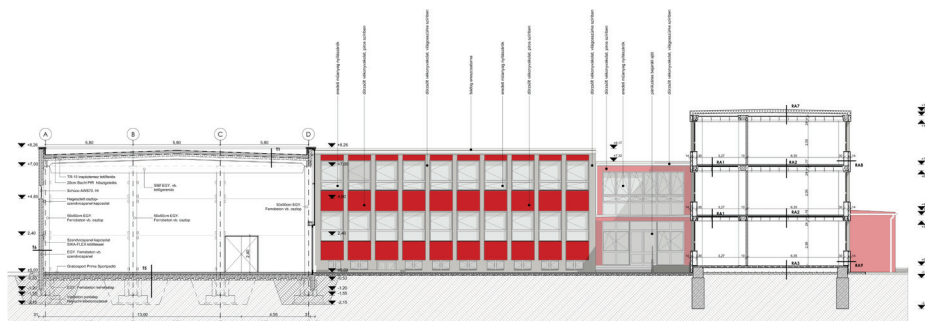
8-8 metszet 1:500



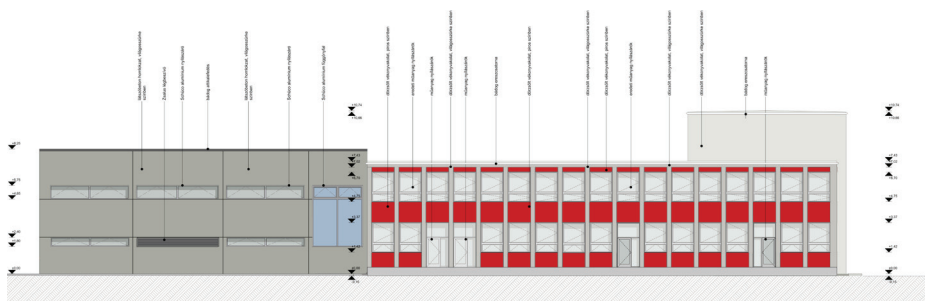
7-7 metszet 1:500

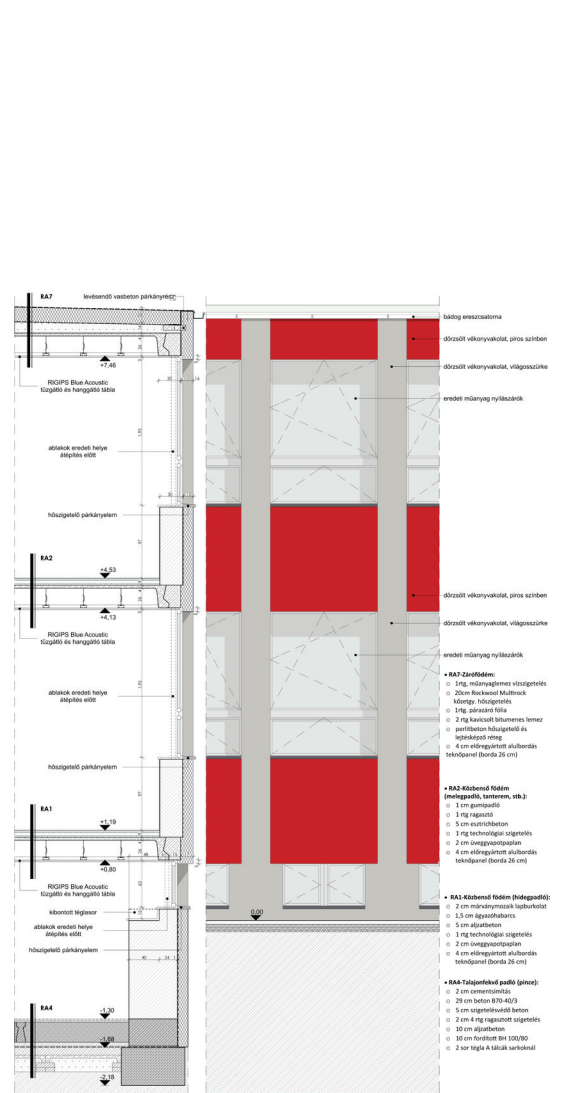
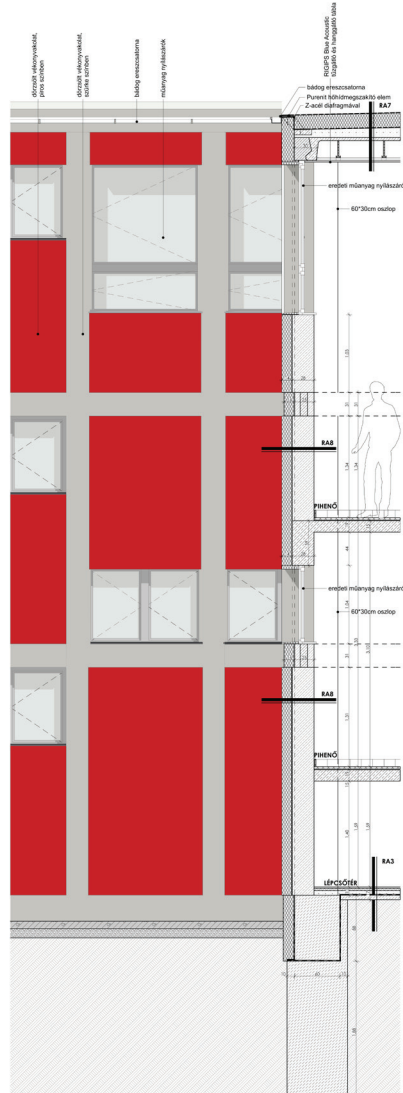
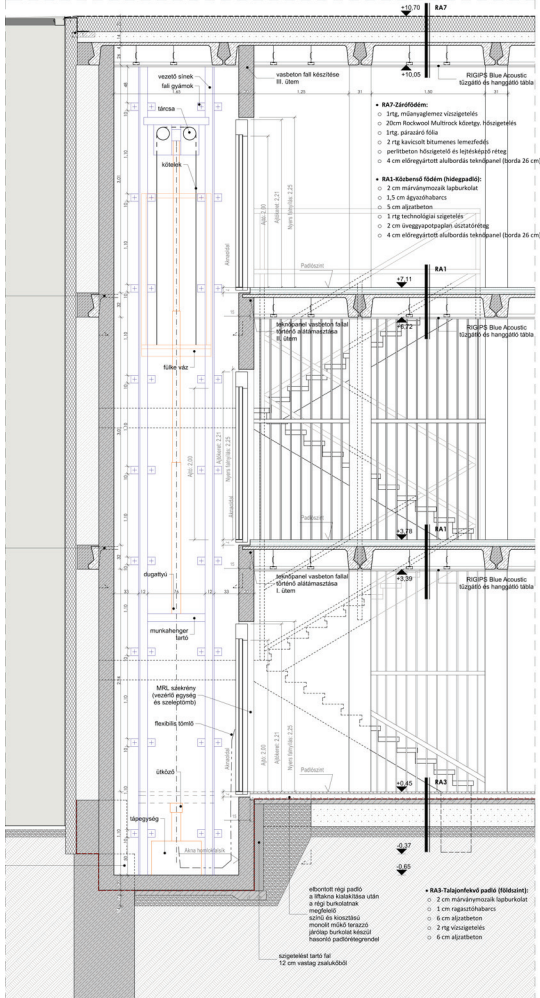


5-5 metszet 1:500

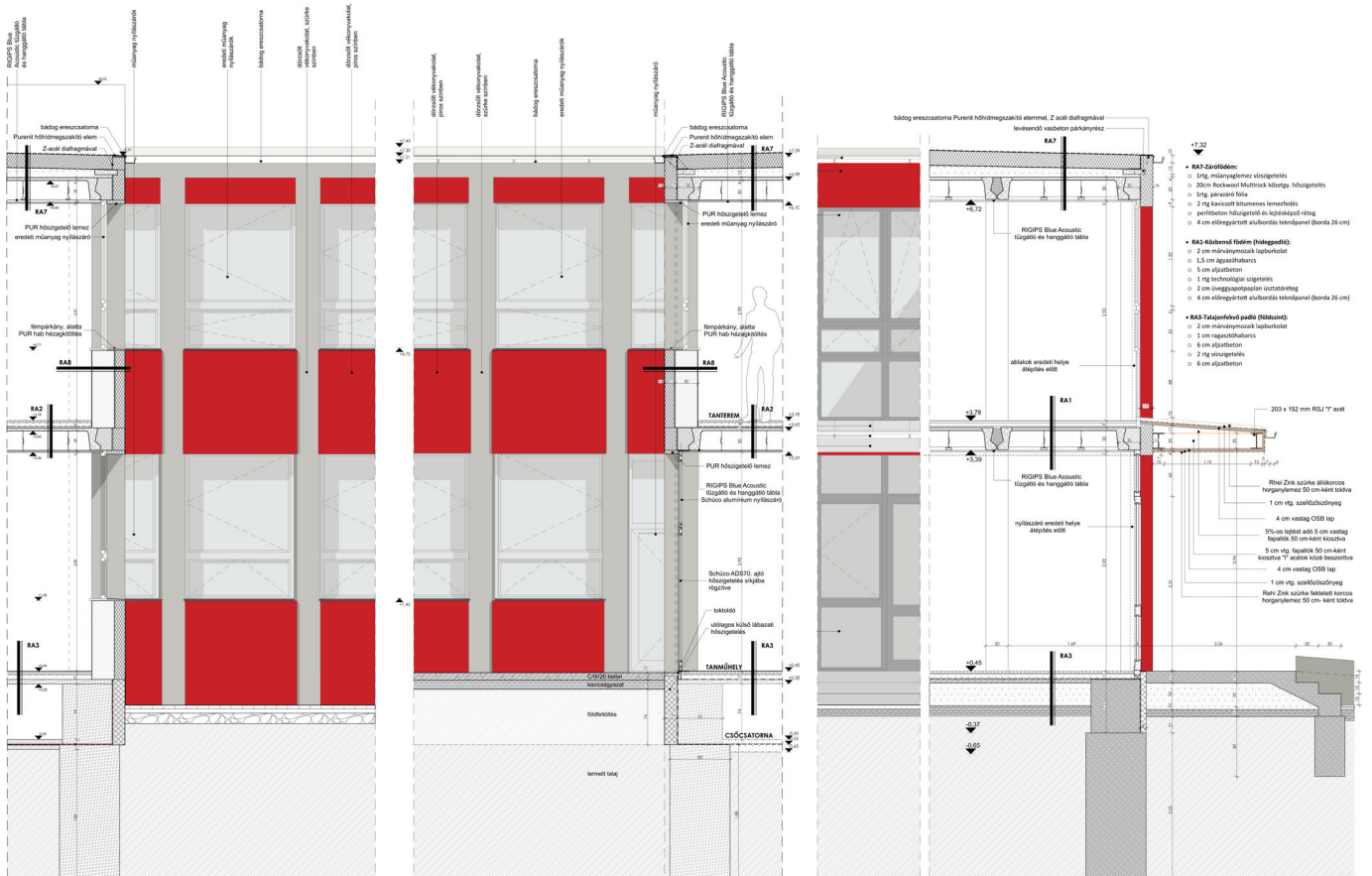


Déli homlokzat 1:500



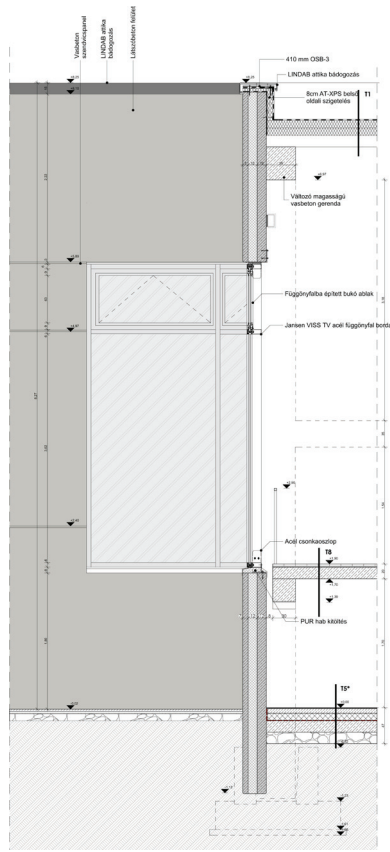




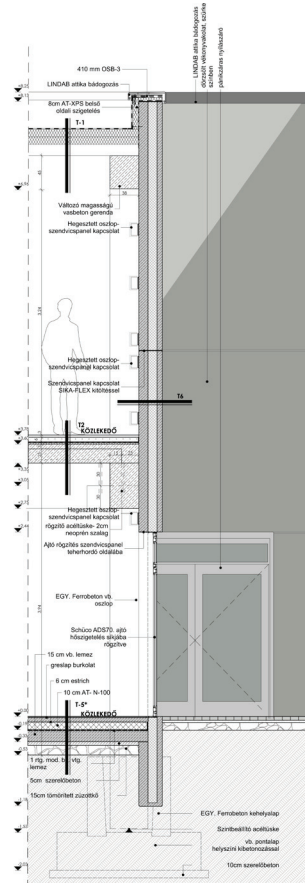




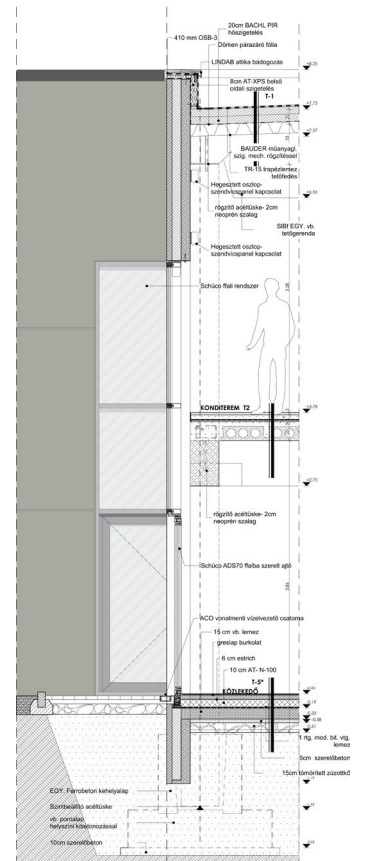
8. falmetszet 1:100



5. falmetszet 1:100

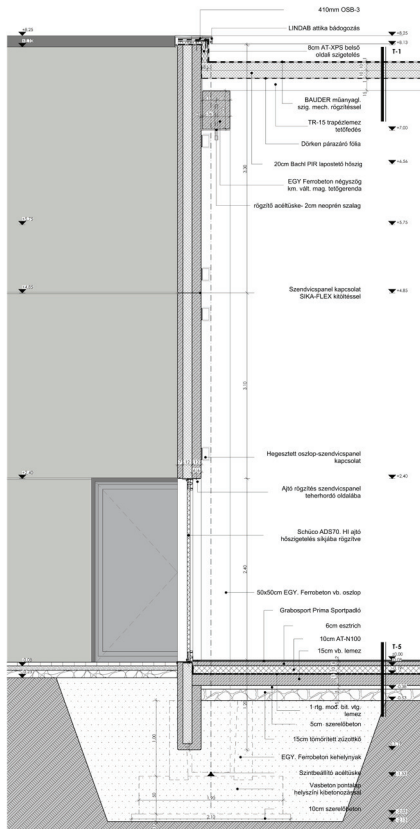


6. falmetszet 1:100

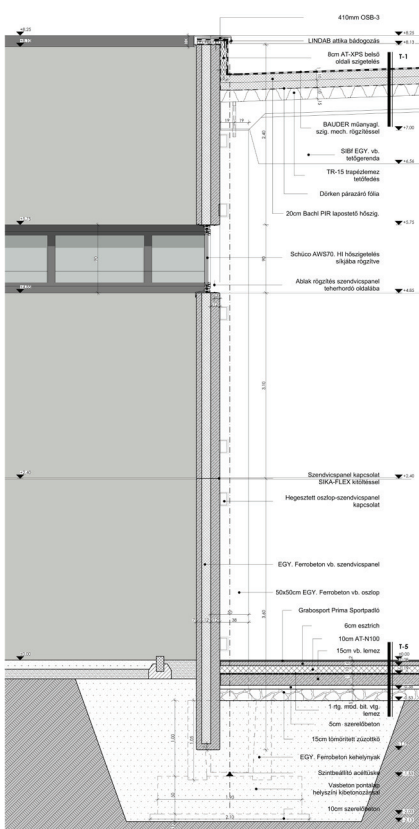




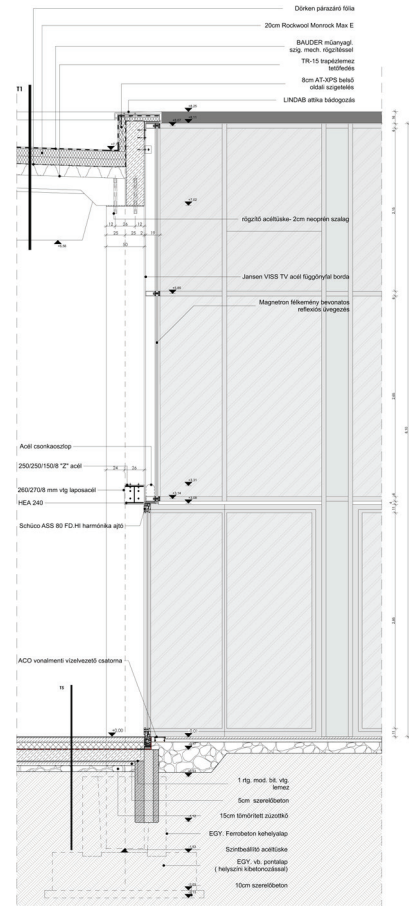
12. falmetszet 1:100



11. falmetszet 1:100



9. falmetszet 1:100





# Helyszínrajz 1:1000

## Szabályozási előírások:

A 4720 helyrajzszámú telekre vonatkozó hatályos helyi építési szabályok az alábbiak:

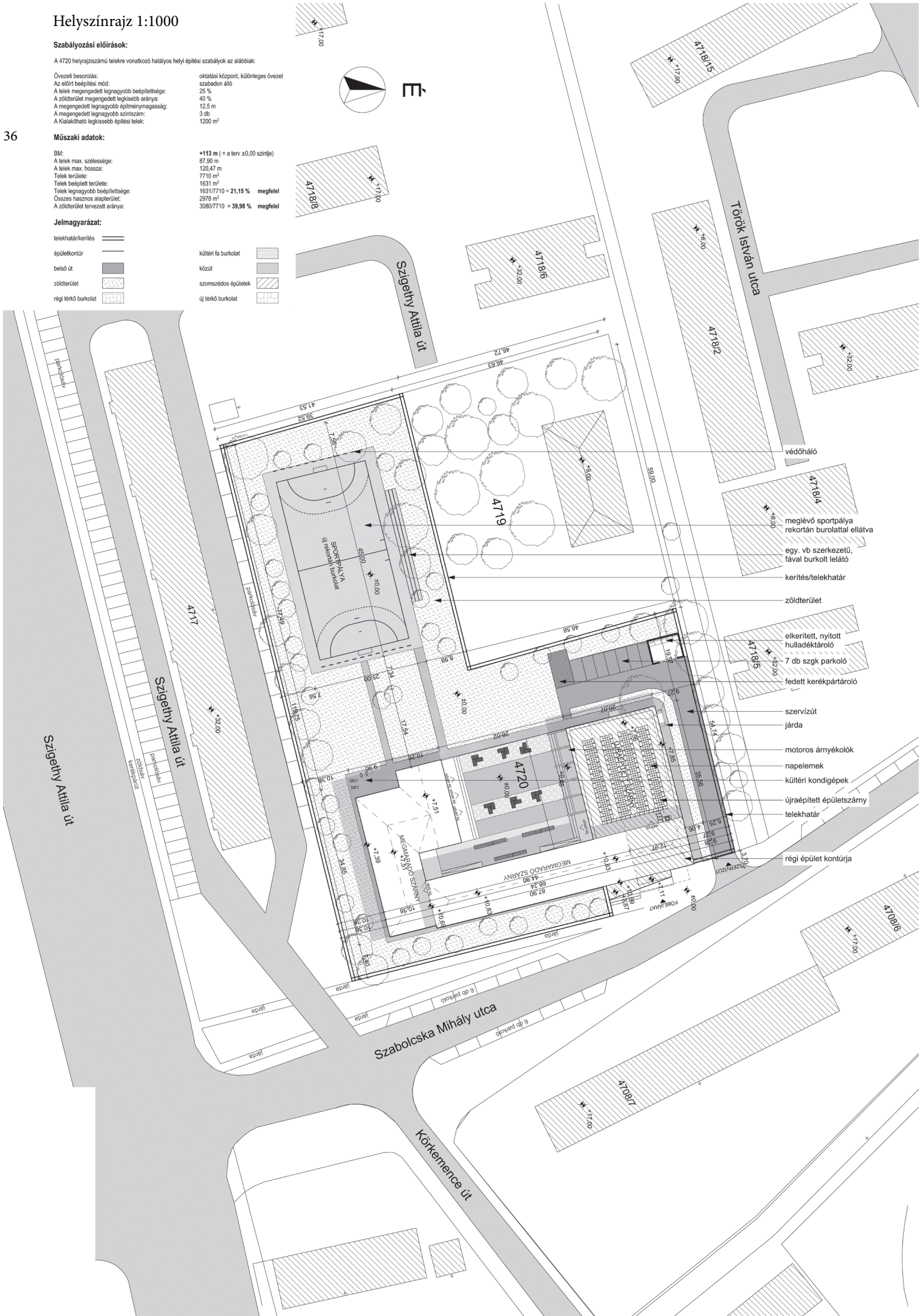
Övezeti besorolás:	oktatási központ, különleges övezet
Az előírt beépítési mód:	szabadon álló
A telek megengedett legnagyobb beépítettsége:	25 %
A zöldterület megengedett legkisebb aránya:	40 %
A megengedett legnagyobb építménymagasság:	12,5 m
A megengedett legnagyobb szintszám:	3 db
A kialakítható legkisebb építési telek:	1200 m <sup>2</sup>

## Műszaki adatok:

BM:	+113 m (= a terv ±0,00 szintje)
A telek max. szélessége:	87,90 m
A telek max. hossza:	120,47 m
Telek terület:	7710 m <sup>2</sup>
Telek beépített területe:	1631 m <sup>2</sup>
Telek legnagyobb beépítettsége:	1631/7710 = 21,15 % <i>megfelel</i>
Összes hasznos alapterület:	2978 m <sup>2</sup>
A zöldterület tervezett aránya:	3080/7710 = 39,98 % <i>megfelel</i>

## Jelmagyarázat:

telekhatár/kerítés	———	külső fa burkolat	▨
épületkontúr	▭	köztű	▨
belső út	▭	szomszédos épületek	▨
zöldterület	▨	új térkö burkolat	▨
régi térkö burkolat	▨		



- védőháló
- 4718/15
- 4718/12
- 4718/14
- 4718/16
- 4718/17
- 4718/18
- 4718/19
- 4718/20
- 4718/21
- 4718/22
- 4718/23
- 4718/24
- 4718/25
- 4718/26
- 4718/27
- 4718/28
- 4718/29
- 4718/30
- 4718/31
- 4718/32
- 4718/33
- 4718/34
- 4718/35
- 4718/36
- 4718/37
- 4718/38
- 4718/39
- 4718/40
- 4718/41
- 4718/42
- 4718/43
- 4718/44
- 4718/45
- 4718/46
- 4718/47
- 4718/48
- 4718/49
- 4718/50
- 4718/51
- 4718/52
- 4718/53
- 4718/54
- 4718/55
- 4718/56
- 4718/57
- 4718/58
- 4718/59
- 4718/60
- 4718/61
- 4718/62
- 4718/63
- 4718/64
- 4718/65
- 4718/66
- 4718/67
- 4718/68
- 4718/69
- 4718/70
- 4718/71
- 4718/72
- 4718/73
- 4718/74
- 4718/75
- 4718/76
- 4718/77
- 4718/78
- 4718/79
- 4718/80
- 4718/81
- 4718/82
- 4718/83
- 4718/84
- 4718/85
- 4718/86
- 4718/87
- 4718/88
- 4718/89
- 4718/90
- 4718/91
- 4718/92
- 4718/93
- 4718/94
- 4718/95
- 4718/96
- 4718/97
- 4718/98
- 4718/99
- 4718/100



# Szabóky Adolf Szakiskola „C” korszerűsítési terv

A „C” korszerűsítési tervet készítették [Bognár-Fekete-Simo, 2016]:

- Bognár Márton
- Fekete Dániel
- Simo Orsolya

Munkájuk értékelésének átlaga: 4,24.

Az iskolaépület korszerűsítésének tervezési programja

Alapgondolat: Jól működő, korszerű létesítmény, mely megfelel...

- funkcionálisan,
- energetikailag,
- tűzvédelmileg,
- akusztikailag,
- örökségvédelmileg és
- az akadálymentesség szempontjából is.

Építészeti értékek:

- A „B” és „C” szárny alaprajzi rendszere.
- Homlokzati karakterisztika.
- Belső udvar.
- Márványmozaik padlóburkolatok.

Fejlesztési lehetőségek:

- A jelenlegi alaprajz átszervezése a szűkösség és a szerkezeti kötöttségek miatt nehézkes.
- Az emeletráépítés teherbírési kapacitás hiányában nem lehetséges.
- Új épületszárny hozzáépítéséhez a telken nincs elegendő hely.
- Részleges bontás és újjáépítés jó megoldást adhat, de költséges.

Bontás és újjáépítés: Az újragondolandó épületrész a korábbi A szárny és a B szárny főbejárati oldalából hat raszter.

A bontás indoklása:

- A meglévő szinteltolás funkcionális szempontból indokolatlan, az ésszerű akadálymentesítés nem lehetséges így.
- A tartószerkezet nem teszi lehetővé a szükséges közösség térek kialakítását.
- A belső lépcsőház átalakítandó, szellőztethetővé, világossá teendő.
- A lift kialakítása csak jelentős szerkezeti beavatkozással lehetséges.
- Az akusztikailag problémás helyiségek, műhelyek áthelyezhetők az új szárnyba új, kiemelten jó hanggátlású szerkezetekkel megépítve.
- Az elbontott szerkezetek újrahasználhatók (falpanelek, nyílászárók), vagy anyagukban újrahasznosíthatók (födémpanelek).

Az új, három szintes épületszárnyban elhelyezett funkciók:

- Megérkezés, porta, lépcsőház, lift.
- Tágas közösségi tér.
- Tanári és igazgatási helyiségek.
- Stúdió, olvasó.
- Melegítőkonyha, étkező.
- Áthelyezett tanműhelyek.
- Gépészet, raktárak.

Akadálymentesítés:

- Részleges akadálymentesítés.
- Minden funkció elérését biztosítani.
- Lift beépítése.
- Indukciós hurokkal ellátott tanteremk hallássérülteknek.
- Tájékoztató segítő burkolatok alkalmazása, kontrasztos színhasználattal.

Tűzvédelem:

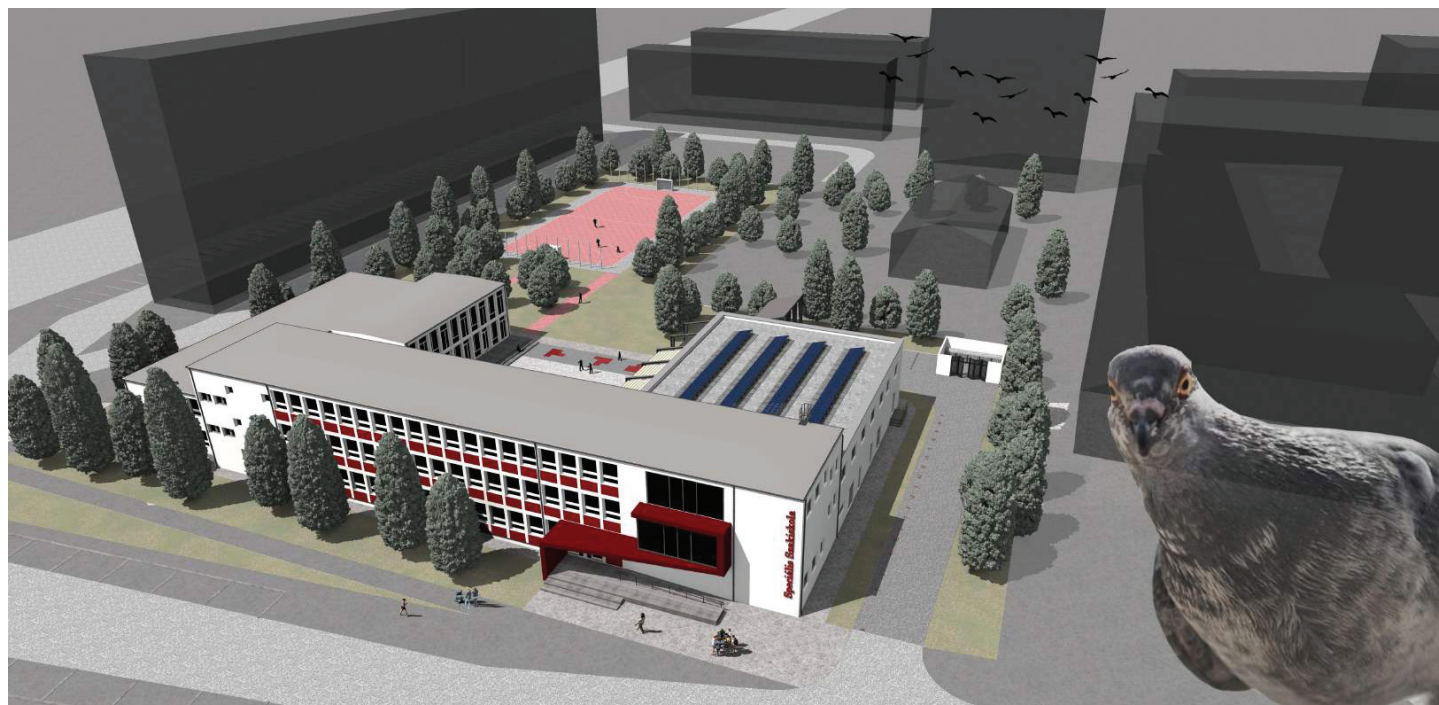
- A kiürítési idő megengedett érték alá csökkentése.
- Néhány ajtóáthelyezése.
- A főlépcsőt bezáró két helyiség megszüntetése.
- A tanterem befogadó képessége 17 helyett csak 16 lehet.
- Vészkijáratok a tornateremre.

Épületakusztika:

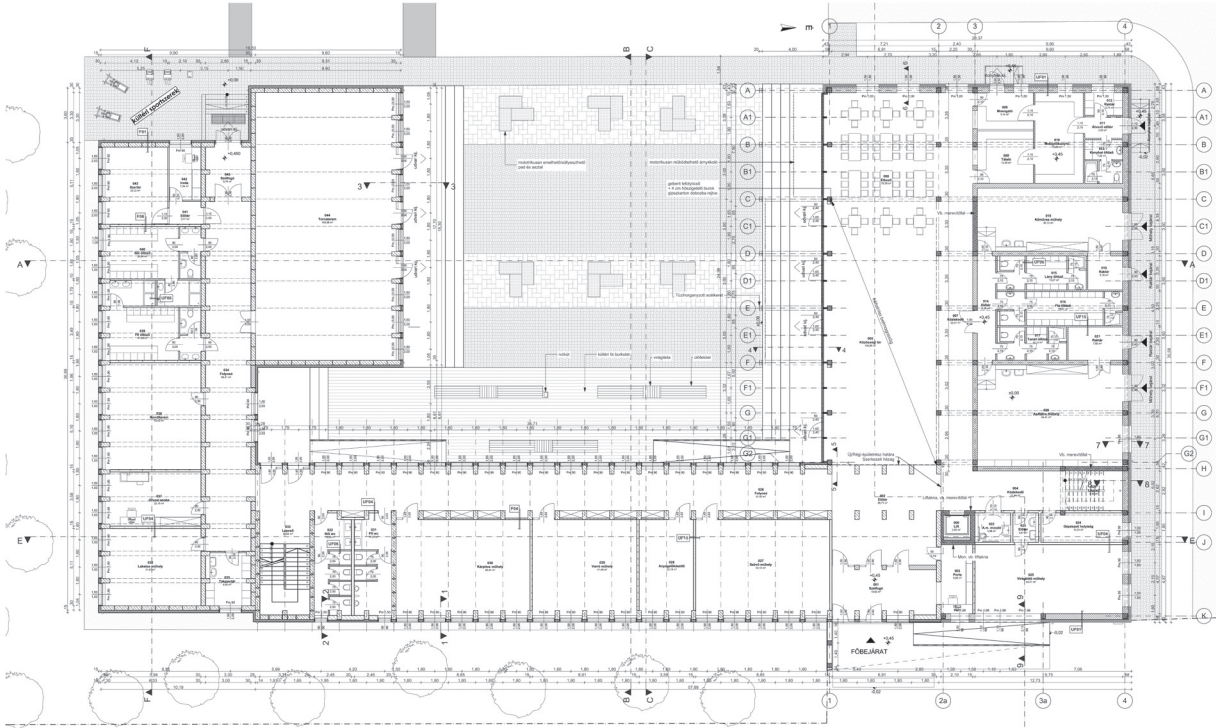
- A tantermet elválasztó válaszfalak (eredeti és új válaszfalak) hanggátlása növelendő előtétfalakkal.
- Az födémek utólagos hangszigetelése szükséges.

Épületenergetika: az iskola a tervezett felújítás után az energetikai számítások eredményei alapján:

- A felújított szerkezetek hőátbocsátási tényezői a meglévő, megmaradó nyílászárók és a felújítással nem érintett talajon fekvő padlók kivételével megfelelnek a költségoptimalizált követelményeknek.
- A felújított épület fajlagos hőveszteség tényezője megfelel,  $q=0,143 \text{ W/m}^3\text{K} < q_m=0,253 \text{ W/m}^3\text{K}$ .
- A fűtési rendszer primer energia fogyasztása  $E_p=73,02 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .
- A tervezett fotovoltaikus rendszer primer energianyeresége  $E_{pv}=20,49 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .
- Az épület összesített energetikai jellemzője megfelel,  $E_p=76,02 \text{ kWh/m}^2\text{a} < E_{pm}=98,32 \text{ kWh/m}^2\text{a}$ .
- A korszerűsített épület energetikai osztálya BB (89,04%).

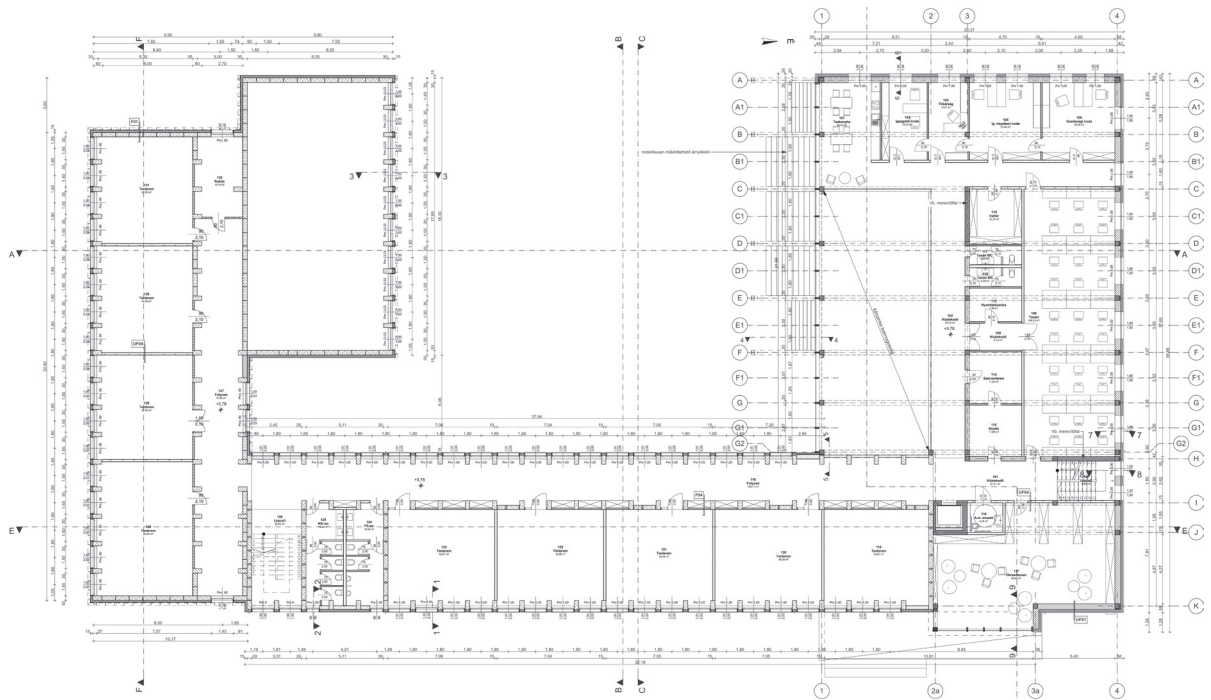


Földszinti alaprajz 1:500

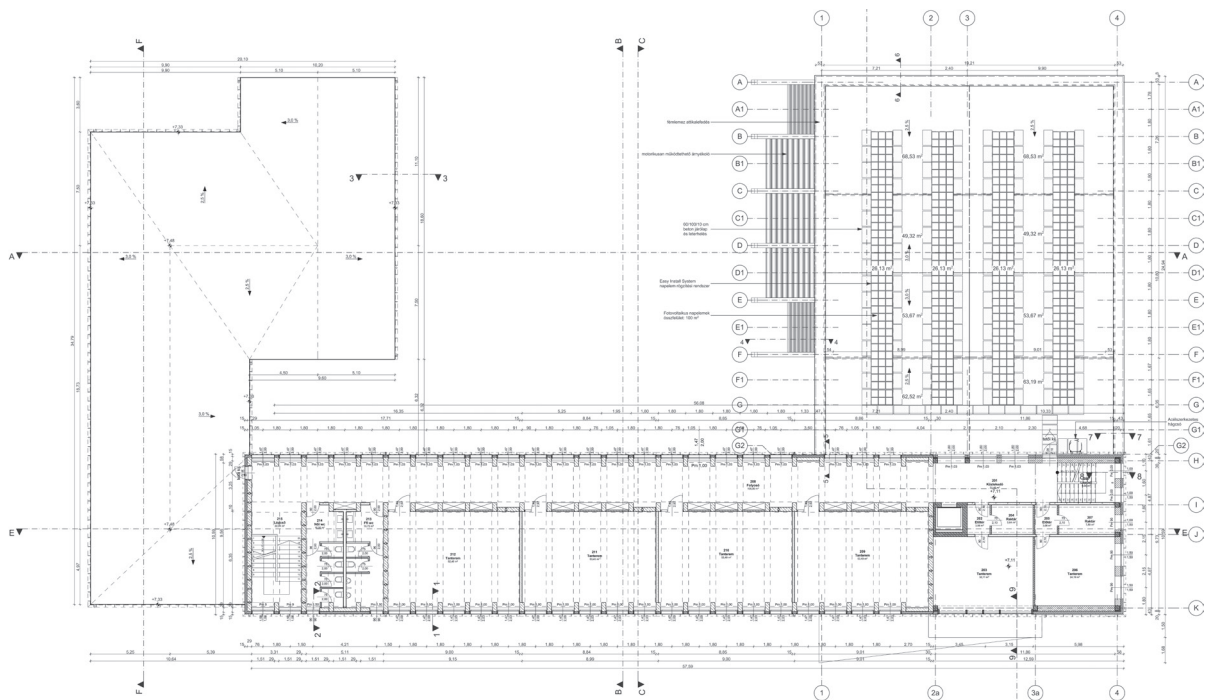




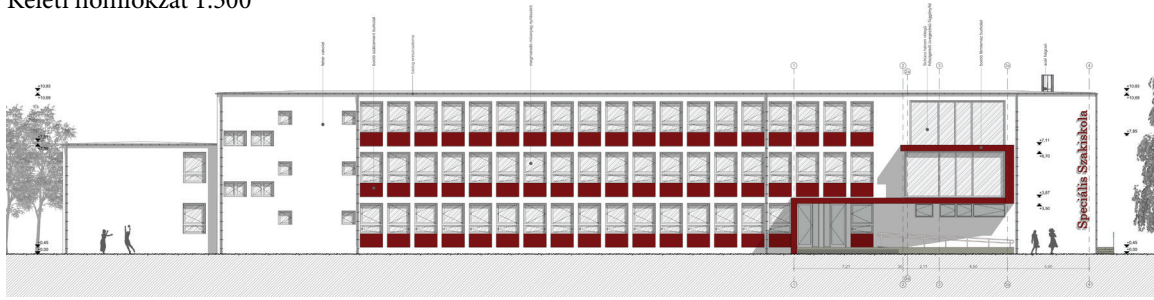
Első emeleti alaprajz 1:500



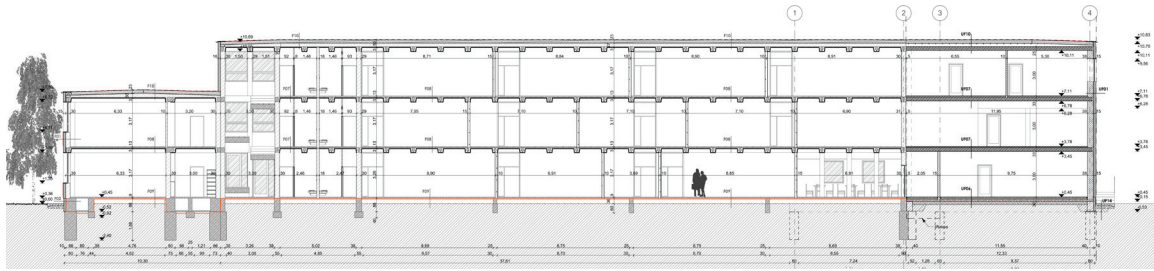
Második emeleti alaprajz 1:500



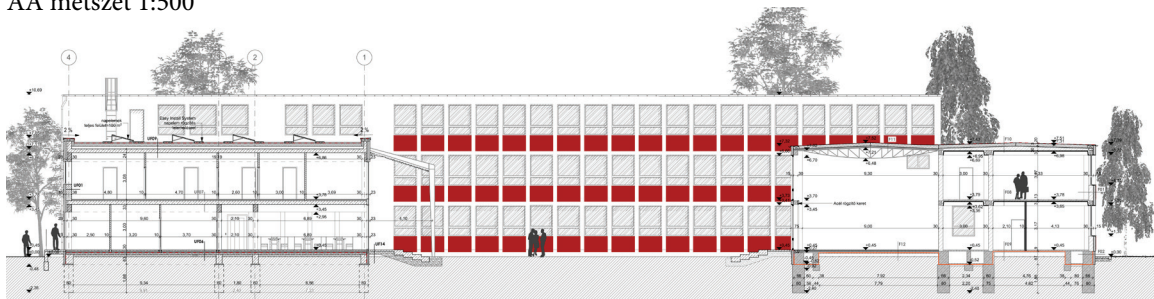
Keleti homlokzat 1:500



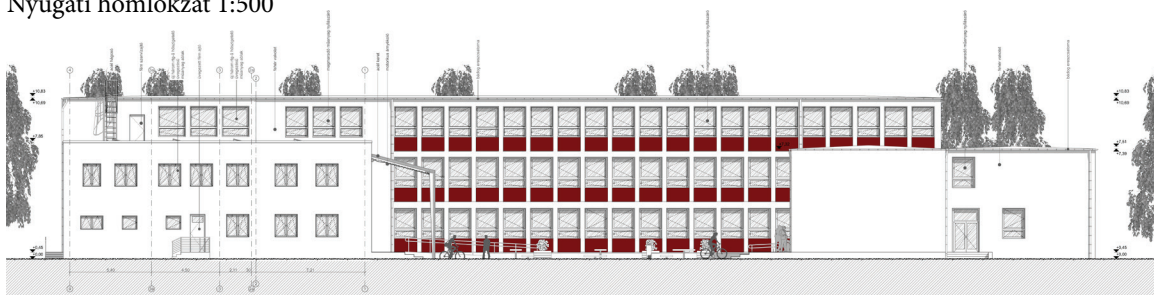
EE metszet 1:500



AA metszet 1:500

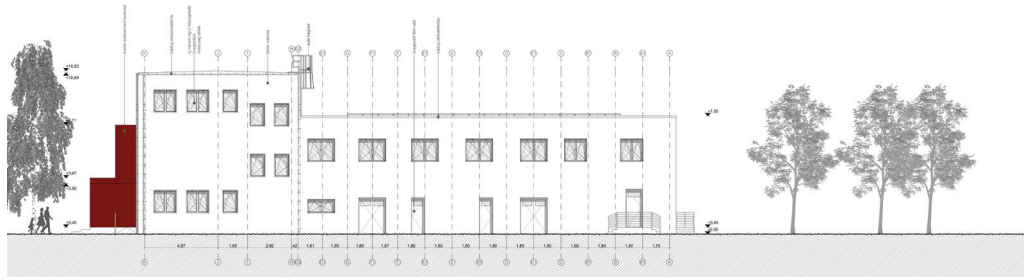


Nyugati homlokzat 1:500

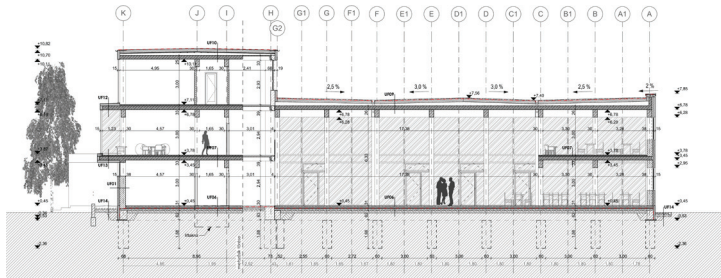




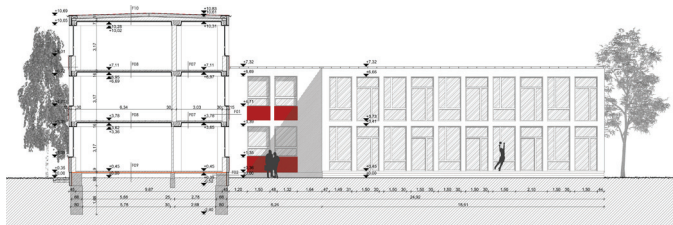
Északi homlokzat 1:500



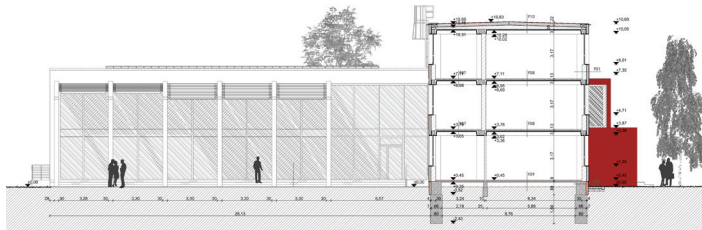
DD metszet 1:500



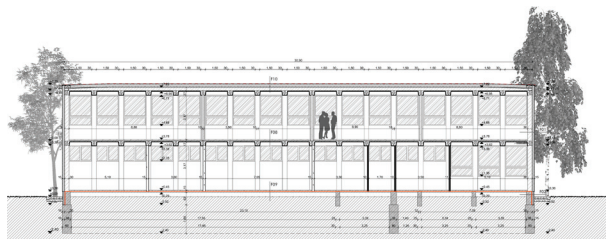
BB metszet 1:500



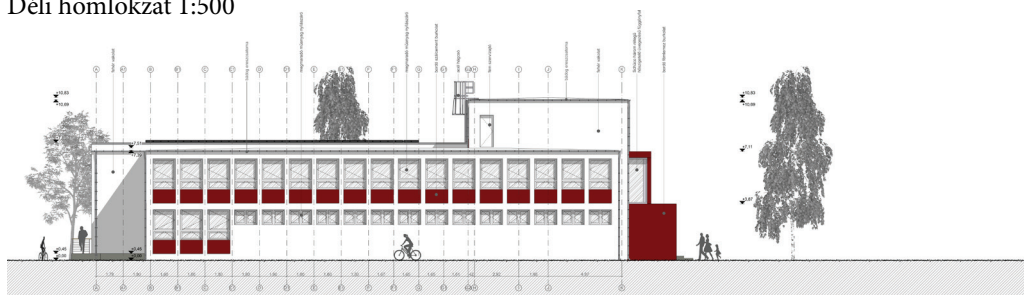
CC metszet 1:100



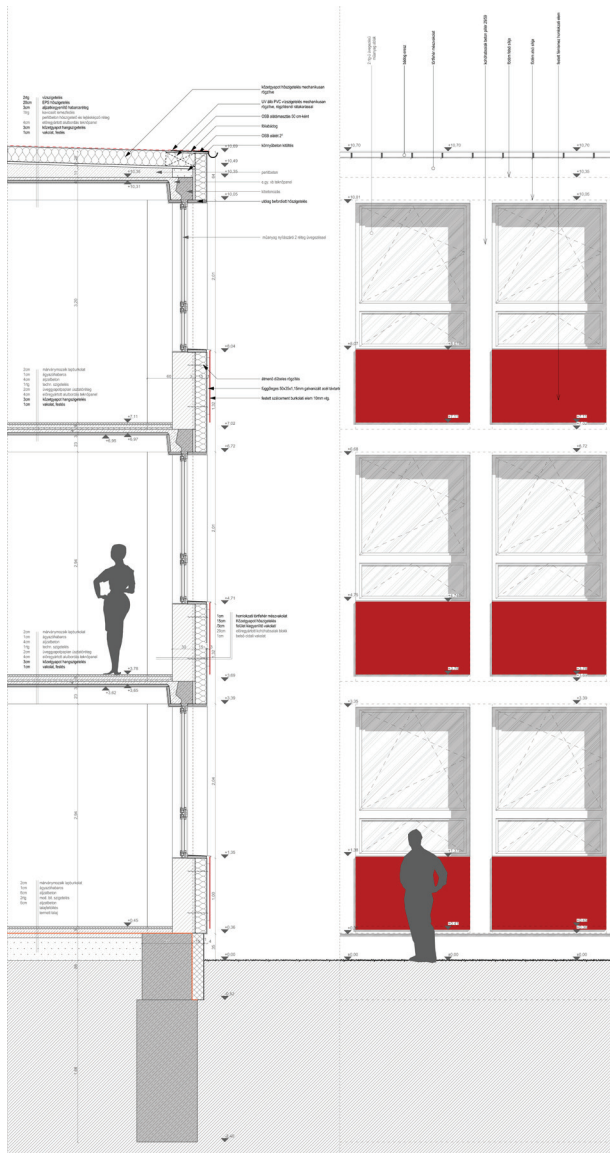
FF metszet 1:500



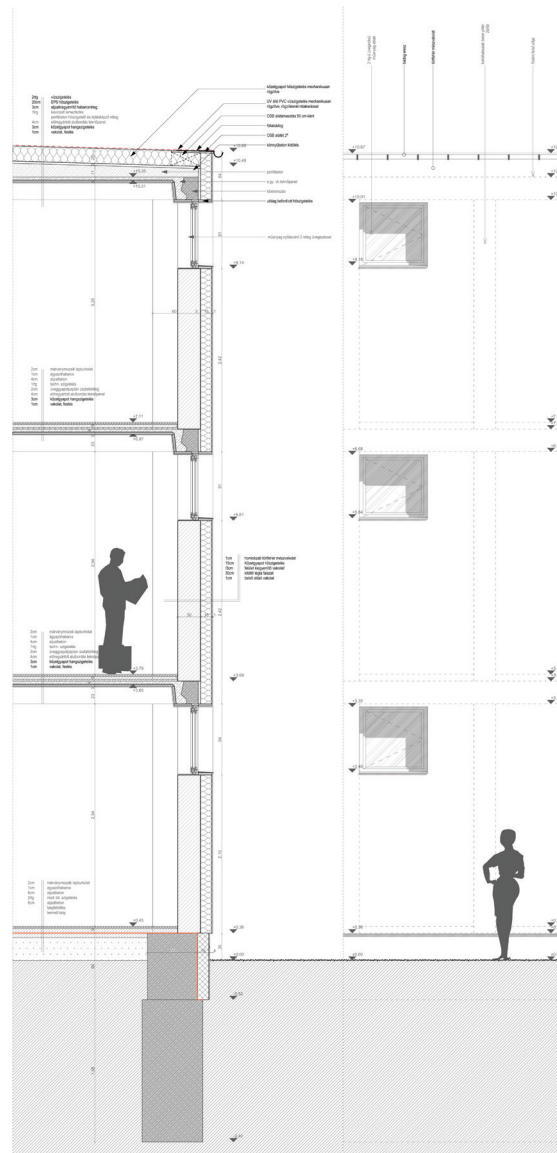
Déli homlokzat 1:500



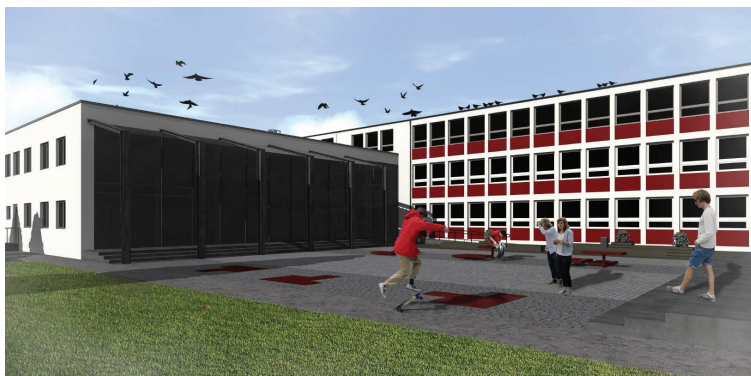
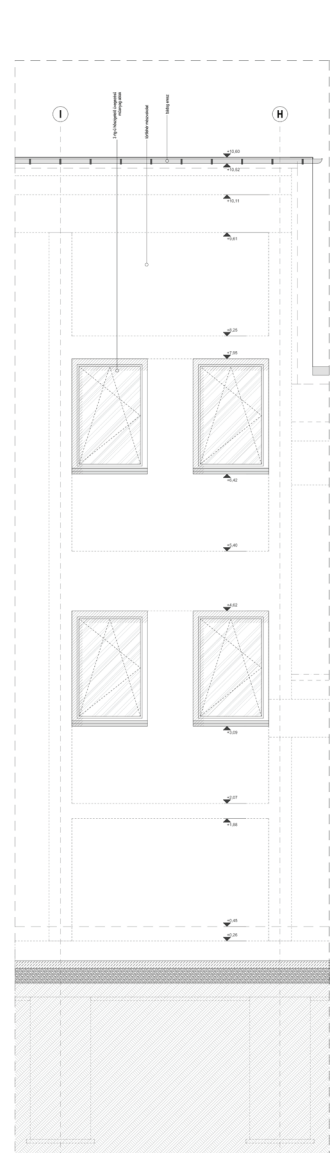
42 1-1 falmetszet 1:100



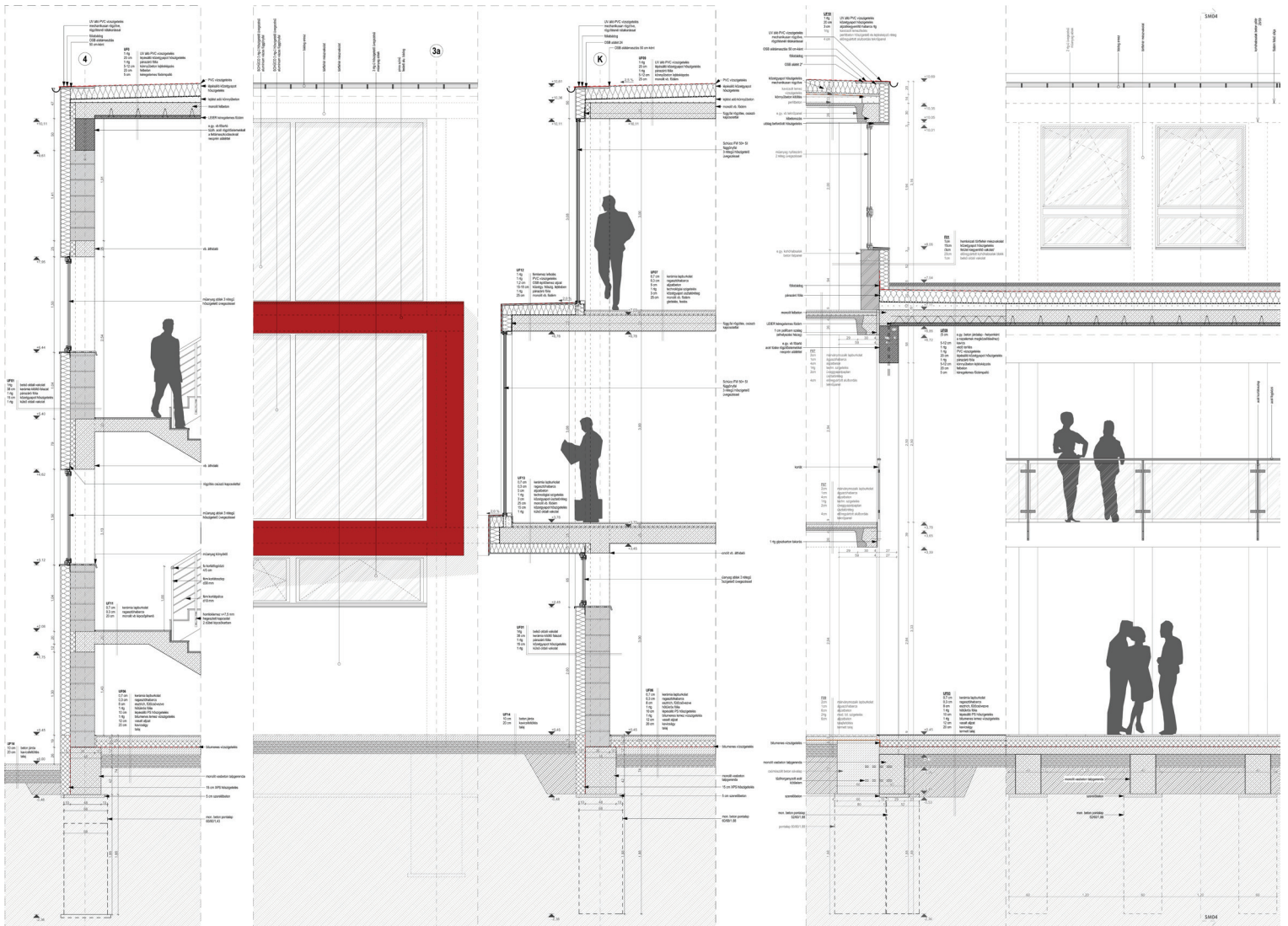
2-2 falmetszet 1:100



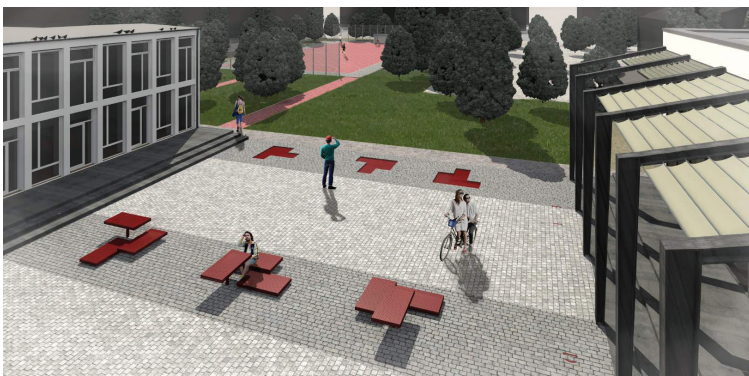
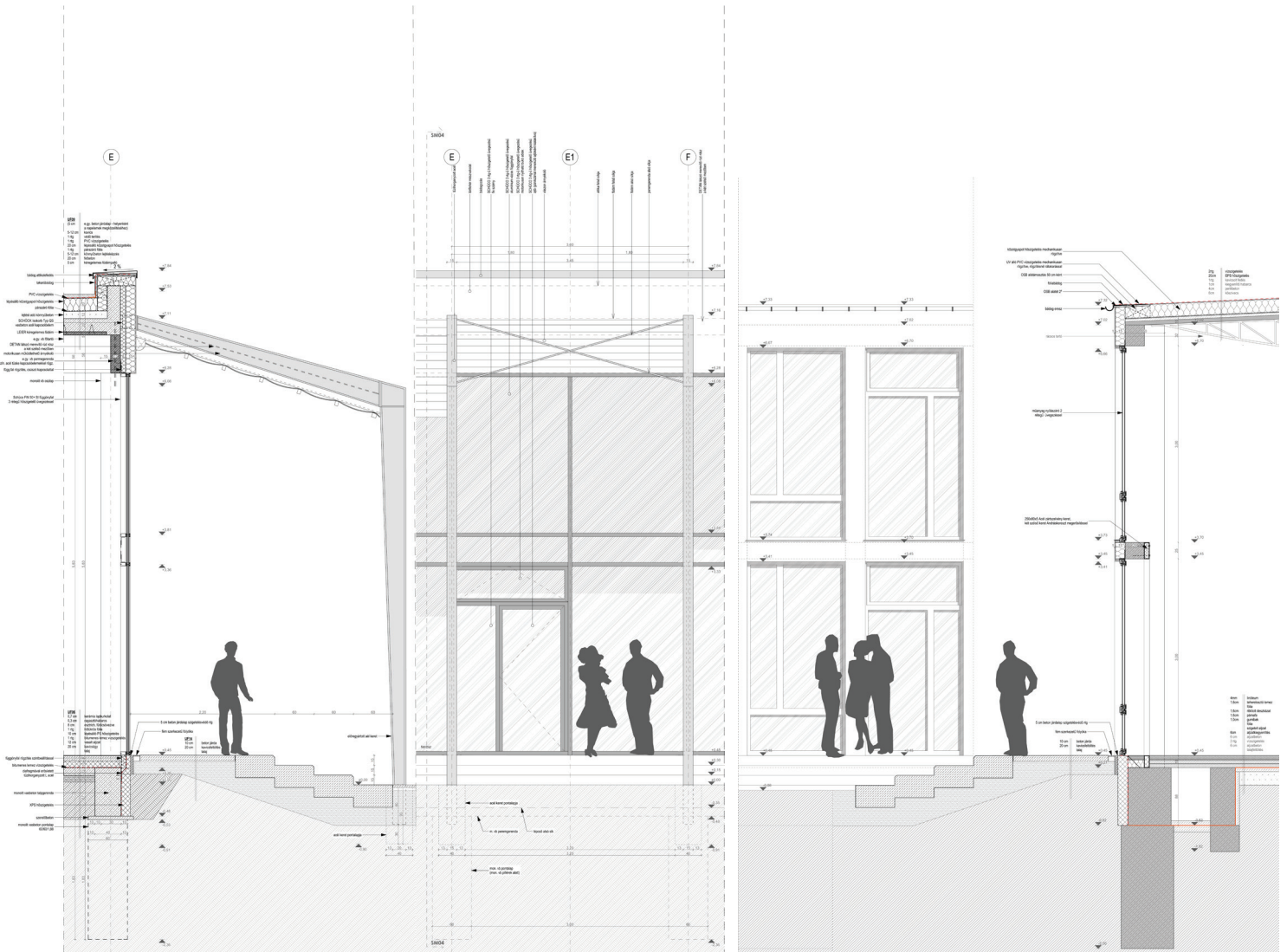
8-8 falmetszet 1:100







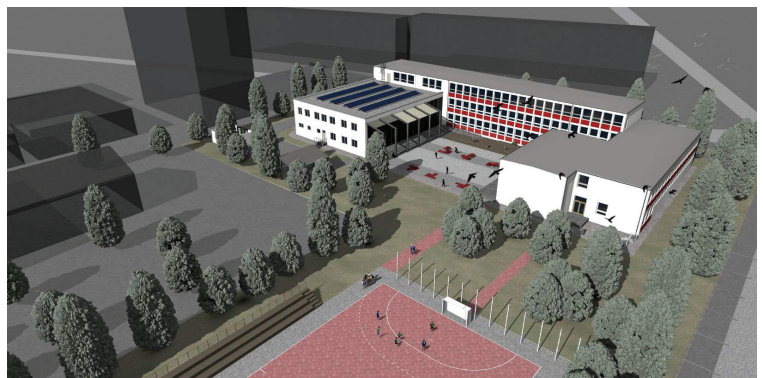
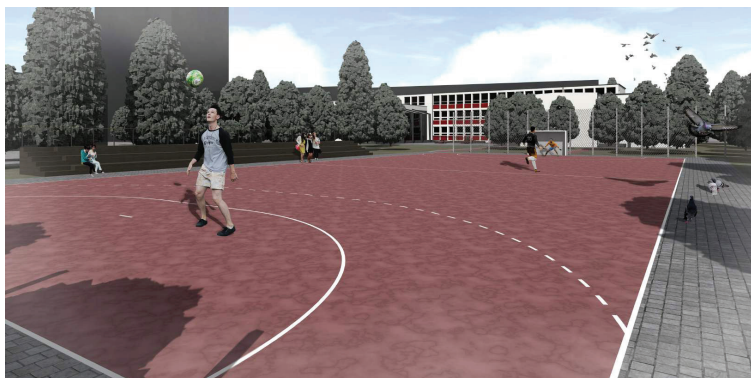
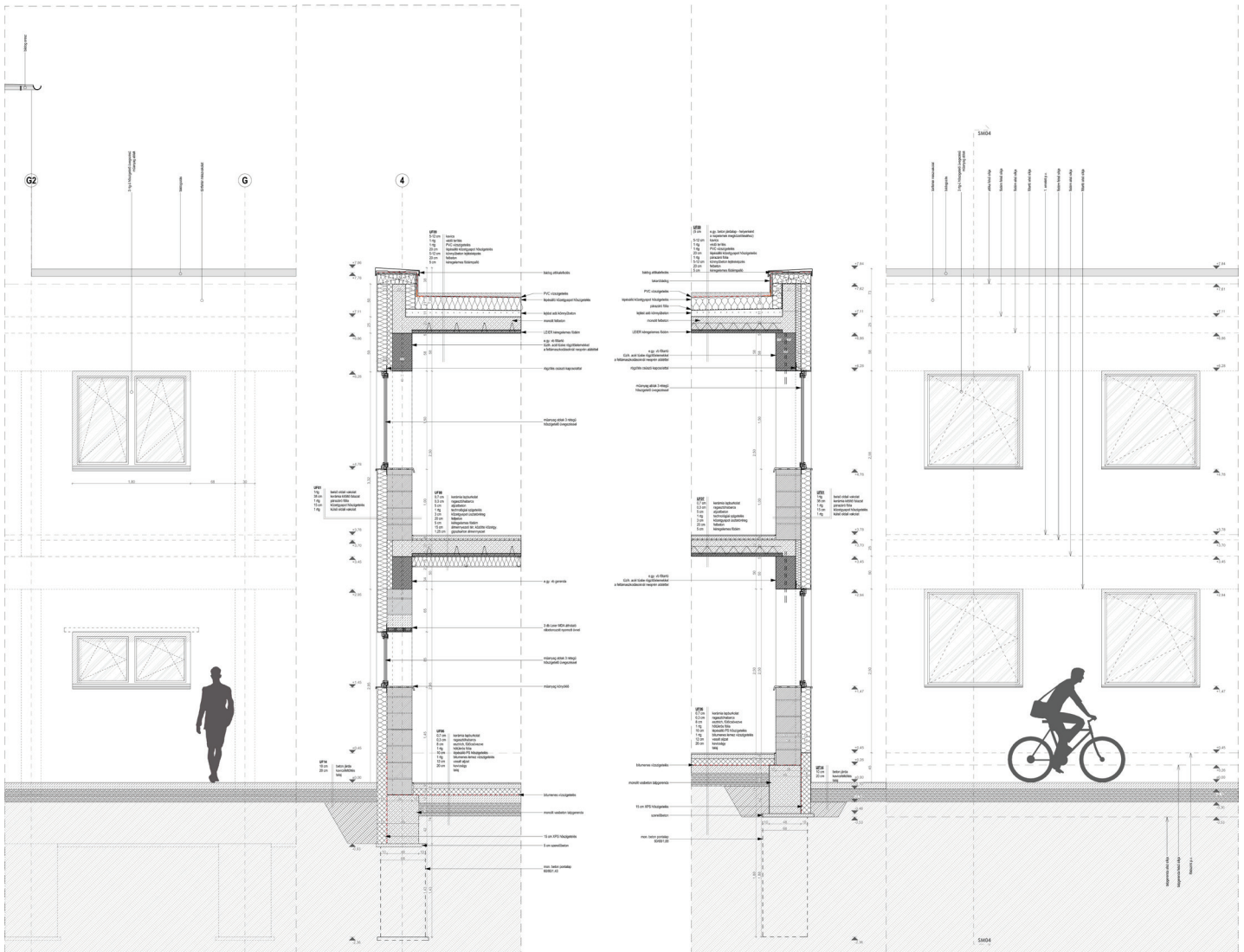






7-7 falmetszet 1:100

6-6 falmetszet 1:100



Épületállapot	jelenleg	„A” terv	„B” terv	„C” terv	javaslat
Összes szintterület [ $A_N$ ]	3 001 m <sup>2</sup>	3 661 m <sup>2</sup>	3 759 m <sup>2</sup>	3 036 m <sup>2</sup>	3 001 m <sup>2</sup>
Fűtött térfogat [V]	10 003 m <sup>3</sup>	12 177 m <sup>3</sup>	14 300 m <sup>3</sup>	10 495 m <sup>3</sup>	10 003 m <sup>3</sup>
Lehűlő felületek [A]	4 476 m <sup>2</sup>	6 406 m <sup>2</sup>	6 478 m <sup>2</sup>	5 154 m <sup>2</sup>	4 765 m <sup>2</sup>
A/V arány	0,476	0,526	0,453	0,491	0,476
$A_{Rr} / A_{Tc} / A_{Ny}$ arány	54% / 27% / 19%	54% / 30% / 17%	55% / 28% / 17%	52% / 31% / 17%	54% / 27% / 19%
Réteges szerkezetek	0 + 4 féle	7 + 1 féle	3 + 2 féle	6 + 2 féle	4 + 0 féle
... U érték szerint	0 + 2 589 m <sup>2</sup>	3 287 + 166 m <sup>2</sup>	2 198 + 1 350 m <sup>2</sup>	2 679 + 21 m <sup>2</sup>	2 589 + 0 m <sup>2</sup>
Talajjal érintkező szerk.	0 + 5 féle	2 + 4 féle	1 + 4 féle	1 + 3 féle	1 + 4 féle
... U érték szerint	0 + 1 286 m <sup>2</sup>	671 + 1 222 m <sup>2</sup>	64 + 1 774 m <sup>2</sup>	606 + 980 m <sup>2</sup>	64 + 1 222 m <sup>2</sup>
Nyílászáró szerkezetek	0 + 15 féle	14 + 0 féle	7 + 11 féle	13 + 5 féle	5 + 10 féle
... U érték szerint	0 + 890 m <sup>2</sup>	1060 + 0 m <sup>2</sup>	883 + 209 m <sup>2</sup>	288 + 580 m <sup>2</sup>	33 + 857 m <sup>2</sup>
Fajl. hőveszt. tényező [q]	0,459 W/m <sup>2</sup> K	0,111 W/m <sup>2</sup> K	0,131 W/m <sup>2</sup> K	0,113 W/m <sup>2</sup> K	0,150 W/m <sup>2</sup> K
... $q_{mknc} / q_{mko} / q_m$	0,161/0,208/0,267 W/m <sup>2</sup> K	0,172/0,221/0,286 W/m <sup>2</sup> K	0,155/0,201/0,258 W/m <sup>2</sup> K	0,164/0,212/0,273 W/m <sup>2</sup> K	0,161/0,208/0,267 W/m <sup>2</sup> K
Nyári túlmelegedés	2,557 °C	2,552 °C	2,641 °C	2,542 °C	2,877 °C

## Az összesített energetikai

## jellemző összetevői

[kWh/m<sup>2</sup>a]: $E_f$ : fűtés fajlagos primer

energiaigénye, ebben:

 $E_{Rr}$ : rétegrendek ... $E_{Tc}$ : talajjal érintkezők ... $E_{Ny}$ : nyílászárók ... $E_{Lcs}$ : légcseré ... $E_{Tio}$ : tömítetlenség ...

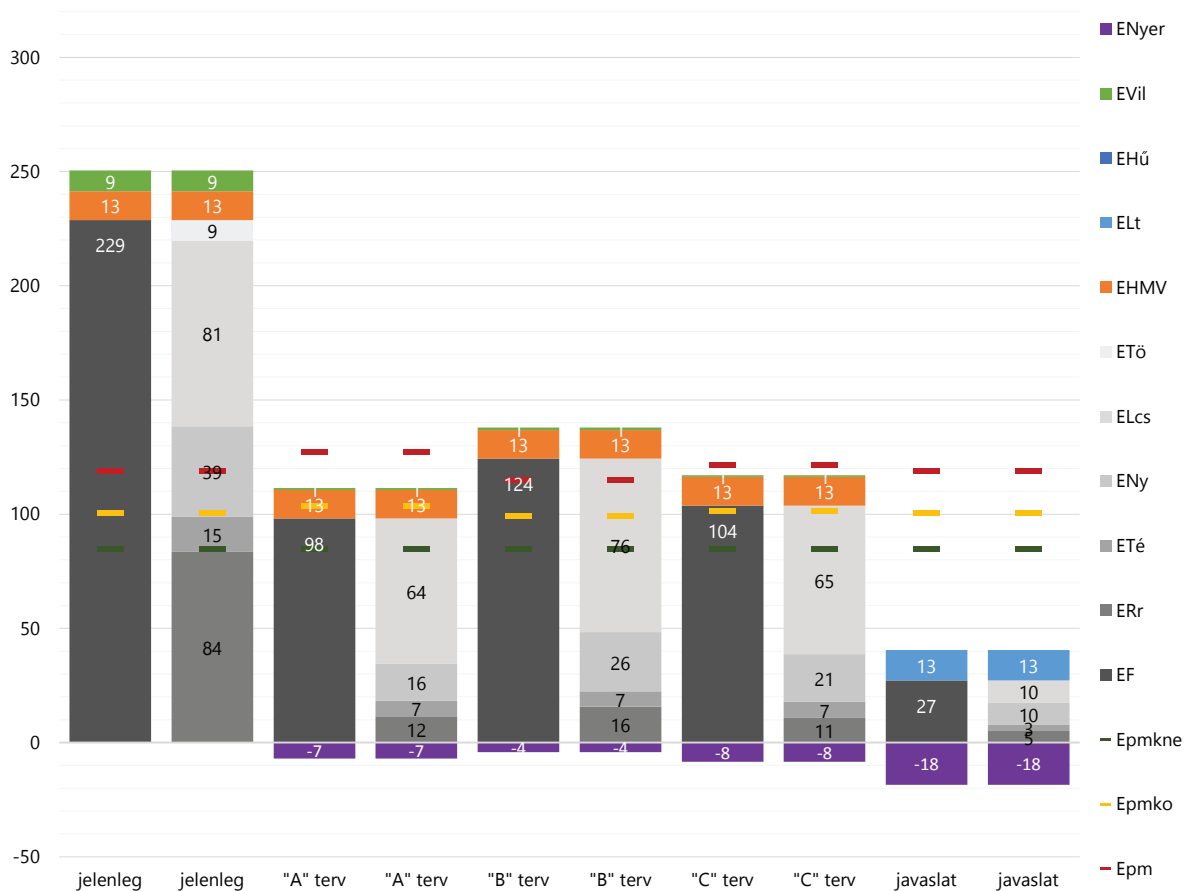
energia igénye

 $E_{Hmv}$ : haszn. melegvíz ... $E_{Li}$ : légtechnika ... $E_{Hu}$ : hűtés ... $E_{Vil}$ : világítás ...

fajl. primer energiaigénye

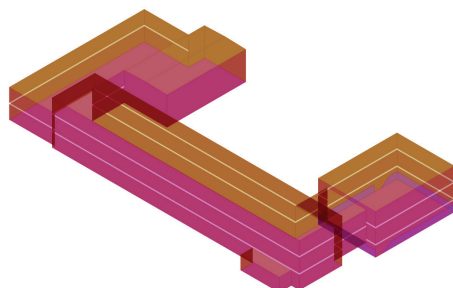
 $E_{Nyer}$ : energia nyereség $E_{pmknc}$ : közel 0 energiás ... $E_{pmko}$ : k. optimalizált ... $E_{pm}$ : a régi, 2006-os ...

követelményérték

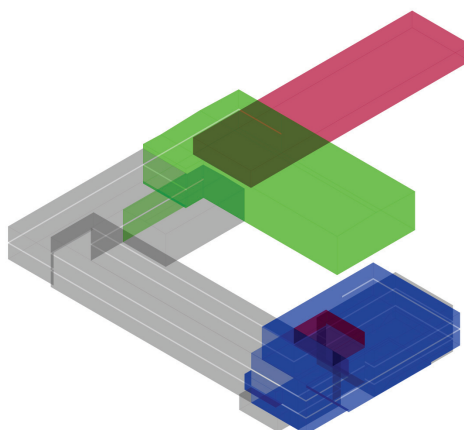


<b>Energetikai jell. [<math>E_p</math>]</b>	250,407 kWh/m <sup>2</sup> a	104,394 kWh/m <sup>2</sup> a	133,745 kWh/m <sup>2</sup> a	108,617 kWh/m <sup>2</sup> a	22,019 kWh/m <sup>2</sup> a
... $E_{pmknc} / E_{pmko} / E_{pm}$	85 / 101 / 119 kWh/m <sup>2</sup> a	85 / 104 / 127 kWh/m <sup>2</sup> a	85 / 99 / 115 kWh/m <sup>2</sup> a	85 / 101 / 121 kWh/m <sup>2</sup> a	85 / 101 / 119 kWh/m <sup>2</sup> a
<b>Megújuló energia [<math>E_{sus}</math>]</b>	18,465 kWh/m <sup>2</sup> a	17,759 kWh/m <sup>2</sup> a	22,288 kWh/m <sup>2</sup> a	21,817 kWh/m <sup>2</sup> a	29,418 kWh/m <sup>2</sup> a
... részaránya	7,374%	15,761%	15,729%	18,668%	65,618%
<b>Energetikai osztály</b>	295%; GG; „átlagost megközelítő”	123%; CC; „korszerű”	157%; DD; „korszerűt megközelítő”	128%; CC; „korszerű”	26%; AA++; „minimális energiaigényű”

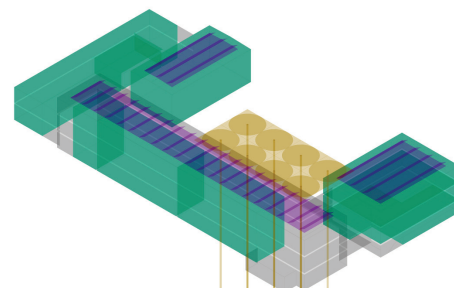




Az épületegyüttes térbeli viszonyai, fűtött terei és lehűlő felületei, méretarányos axonometria, a különböző típusú lehűlő felületek eltérően színezve



Az épületegyüttes térbeli viszonyainak, fűtött terei- nek és lehűlő 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 lehűlő 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 „költségoptimalizált” 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 alkalmazhatóságát teszteltem a hat tanulmányozott iskola-épületen, és külön megvizsgáltam a javasolt épületgépészeti megoldások hatékonyságát is.

A bal oldali táblázatban megtalálhatók a Szabóky Adolf Szakiskola épületegyüttesére készített energetikai számításaim fontosabb eredményei, az épület több különböző állapotában. A jobb oldali táblázatban pedig egy intézkedéscsomag látható, mellyel az épület „közel nulla energiájú” épületté alakítható.

Általános intézkedéscsomag	Konkrét javaslatok
A termikus burok vonalvezetésének meghatározása, racionalizálása.	1. Nincs módosítási javaslat.
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 a zibongóból az udvarra vezető fa ajtó és környezete.
A nyílászárók jó légzárási követelményeinek biztosítása, a tömítetlenség felszámolása.	6. Csak a „jó légzárási” nyílászárók megtartása, csak ilyenek beépítése.
A szellőztetés korszerősítése a funkcionális igényeknek megfelelően, a légcsera hővesztésének csökkentése érdekében, hővisszanyerővel rendelkező decentralizált szellőztető rendszerek kiépítésével, lehetőleg az egész épületben, szakaszos üzemmel.	7. Hővisszanyeréses szellőztető rendszerek kiépítése minden szellőztetendő tér számára, pince- és 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 tervezendő, tájolásuknak megfelelően. 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 az iskolaudvar 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 háromszintes épületrészre, az igazgatási blokk és a tornaterem fölé.





- [176/2008. Korm.] Szerző nélkül: 176/2008. (VI. 30.) Korm. rendelet az épületek energetikai jellemzőinek tanúsításáról. Jogtár, [http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy\\_doc.cgi?docid=A0800176.KOR](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0800176.KOR) 2015.07.22.
- [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](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](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](http://net.jogtar.hu/jr/gen/hjegy_doc.cgi?docid=A0600007.TNM) 2015.07.22.
- [Adamik és tsi, 2015] Adamik Zsannett Martina, Bognár Márton, Bögöly Patrik, Czeferner Balázs, Fekete Dániel, Indrich Patrícia Rita, Jakab András, Méhes Orsolya, Nagy Mária Anna, Roxin Ágota, Simo Orsolya, Szigeti Tamás: Speciális Iskola, Győr. Felmérési terv. SZE, Győr, 2015.
- [Adamik és tsi, 2016] Adamik Zsannett Martina, Bognár Márton, Indrich Patrícia Rita, Nagy Mária Anna: Oktatási épület hő- és páratechnikai, épületakusztikai és tűzvédelmi szakvéleménye. SZE, Győr, 2016.
- [Adamik és tsi, 2016] Adamik Zsannett Martina, Indrich Patrícia Rita, Jakab András, Roxin Ágota: Épített környezetünk: Iskola felújítása és bővítése. Korszerűsítési terv és kapcsolódó dokumentumai. SZE, Győr, 2016.
- [Adamik-Indrich, 2016] Adamik Zsannett Martina, Indrich Patrícia Rita: Akadálymentes elemzés: Győri Műszaki Szakképzési Centrum Speciális Szakiskolája. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Ágostházi, 2003] Ágostházi László: Műemlékvédelem. Műszaki Könyvkiadó, Budapest, 2003.
- [Bajza, 2003] Bajza József: Szemrevételezéses épületdiagnosztika. TERC, Budapest, 2003.
- [Bognár-Fekete, 2016] Bognár Márton, Fekete Dániel: Győri Speciális Szakiskola: Akusztikai elemzés. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Bognár-Fekete-Simo, 2016] Bognár Márton, Fekete Dániel, Simo Orsolya: Épített környezetünk: Speciális Iskola, Győr. Korszerűsítési terv és kapcsolódó dokumentumai. SZE, Győr, 2016.
- [Bögöly és tsi, 2016] Bögöly Patrik, Czeferner Balázs, Méhes Orsolya, Rozina Tibor: Épített környezetünk: Speciális Iskola, Győr. Átépítési terv és kapcsolódó dokumentumai. SZE, Győr, 2016.
- [Bögöly-Czeferner-Szigeti, 2016] Bögöly Patrik, Czeferner Balázs, Szigeti Tamás: Győri Műszaki SZC Speciális Szakiskola „B” épületrez hőtechnikai, épületakusztikai és tűzvédelmi szakvéleménye. SZE, Győr, 2016.
- [Bögöly-Simo, 2016] Bögöly Patrik, Simo Orsolya: Győri Műszaki Szakképzési Centrum Speciális Szakiskolája: Tűzvédelmi összefoglaló. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Czeferner-Méhes, 2016] Czeferner Balázs, Méhes Orsolya: Energetikai vizsgálat. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Cságoly, 2014] Cságoly Ferenc: Három könyv az építészetéről 1-2-3. Akadémiai Kiadó, Budapest, 2014.
- [Fekete és tsi, 2016] Fekete Dániel, Jakab András, Méhes Orsolya, Roxin Ágota, Simo Orsolya: Oktatási épület hő- és páratechnikai, épületakusztikai és tűzvédelmi szakvéleménye. SZE, Győr, 2016.
- [Győr MJV, 2015] Szerző nélkül: Oktatási intézmények. Győr MJV honlapja, <http://oktatas.gyor.hu/> 2015.07.16.
- [Győri Tervező, 1967] É. M. Győri Tervező Vállalat: Győr, Délnádváros I. ütem, 12 tantermes iskola, kiviteli terv. Vezető tervező: Vidra Aladár. Győr, 1967.
- [Hartmann, 2013] Hartmann Gergely: Oktatási épületek 1945–1963. Modern Győr, <http://moderngyor.com/2013/03/16/iskolaepitesek-1945-1963/> 2013.03.16.
- [Horváth, 2015] Horváth Tamás: Állapotelemzésen alapuló felújítási és bővítési javaslatok 1950-es, 1960-as években épült győri középiskolák épületeire. In: XL. Épületszerkezettani Konferencia. Győr-Pannonhalma, 2015. május 21-23. pp. 39-58.
- [Jakab-Roxin, 2016] Jakab András, Roxin Ágota: Győri Speciális Szakiskola: Funkcionális elemzés. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Levéltár, 2015] Szerző nélkül: Különböző műszaki dokumentumok és tervek a Szabóky Adolf Szakiskola épületegyütteséről. A Győr Megyei Jogú Város Műszaki Levéltárában történt kutatás ideje: 2015. augusztus-szeptember
- [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.
- [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](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 hozzáféréseinek megteremtéséhez – Komplex akadálymentesítés. Fogyműhelyek Esélyegyenlőségért 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.
- [Rozina-Szigeti, 2016] Rozina Tibor, Szigeti Tamás: Győri Műszaki Szakképzési Centrum Speciális Szakiskolája örökségvédelmi szempontú elemzése, állapot jellemzése. Tanulmány. SZE, Győr, 2016.
- [Szabóky, 2015] Szerző nélkül: Különböző műszaki dokumentumok és tervek a Szabóky Adolf Szakiskola épületegyütteséről. Az iskola irattárában történt kutatás ideje: 2015. augusztus-szeptember
- [Szőke, 2015] Szőke János: Győri iskolák a 20. század második felében (szakdolgozat). SZE, Győr, 2015.
- [Talent-Plan, 2004] Talent-Plan Tervező, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.: Speciális Szakiskola: Épület belső átalakításának építési engedélyezési terve. Vezető tervező: Németh Gyula. Győr, 2004.
- [Talent-Plan, 2006] Talent-Plan Tervező, Szolgáltató és Kereskedelmi Kft.: Speciális Szakiskola: Épület belső átalakításának építési engedélyezési terve. Vezető tervező: Németh Gyula. Győr, 2006.
- [Winkler, 2012] Winkler Gábor: Teljhatalom és monumentalitás. Alkotások Győr 20. századi építészetében. In: [Horváth Tamás]: ATRIUM Nemzetközi építészeti szemle. SZE, Győr, 2012.

