

PÁRHUZAMOK ÉS ELTÉRÉSEK

Két iskolabővítés új tornacsarnokkal



1. kép Látványterv (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

Az utóbbi években jelentős hangsúlyt kapott az iskolai testmozgás szerepének növelése, ennek kapcsán nemzeti programmá lépett elő a meglévő iskolaépületek tornateremmel való bővítése. Cikkünk két olyan esetet mutat be, ahol mind a tervezési program, mind a helyszíni adottságok szinte megegyeztek. Mégis, az elsőre szerénynek tűnő eltérések, majd az építészeti hozzáállás eltérő volta teljesen más tervezési feladatokat generált és más épületszerkezeti megoldásokat tett szükségessé. A két eset hasonlóságainak és különbségeinek összevetése alkalmas annak bemutatására, hogy a peremfeltételek csekély mértékű eltérése is milyen nagy mértékben változtatja meg az optimális épületszerkezeti döntéseket. Ennek háttérében az építészeti és az épületszerkezeti kialakítás közötti rendkívül erős kölcsönhatás áll, és éppen áll az épületszerkezeti tervezés szépsége és nehézsége.

1. Bevezető

Jelen publikáció két budapesti iskola tornacsarnokkal való bővítésének terveit mutatja be, elsősorban az épületszerkezeti szaktervezési feladatok hasonlóságainak és eltéréseinek szemszögéből.

A) Kós Károly Iskola Budapest, XII. kerület
Építész tervező: Beöthy Mária (Beöthy és Kiss Kft.)
Kiviteli terv építész munkatárs: Hadnagy Csaba
Épületszerkezeti szaktervező: Kapovits Géza (Artheseus Kft.)

(1-2-3. kép, 1-2. ábra)

B) Szent Margit Gimnázium Budapest, XI. kerület
Építész tervező: Félix Zsolt DLA, Fialovszky Tamás, Kenéz Gergely, Gulyás Bálint (Építész Stúdió Kft.)
Épületszerkezeti szaktervező: Heincz Dániel, Kapovits Géza

(4-5. kép, 3. ábra)

Mindkét projekt esetén meglévő épületegyüttes mellett kerül sor az új tornacsarnok építésére.

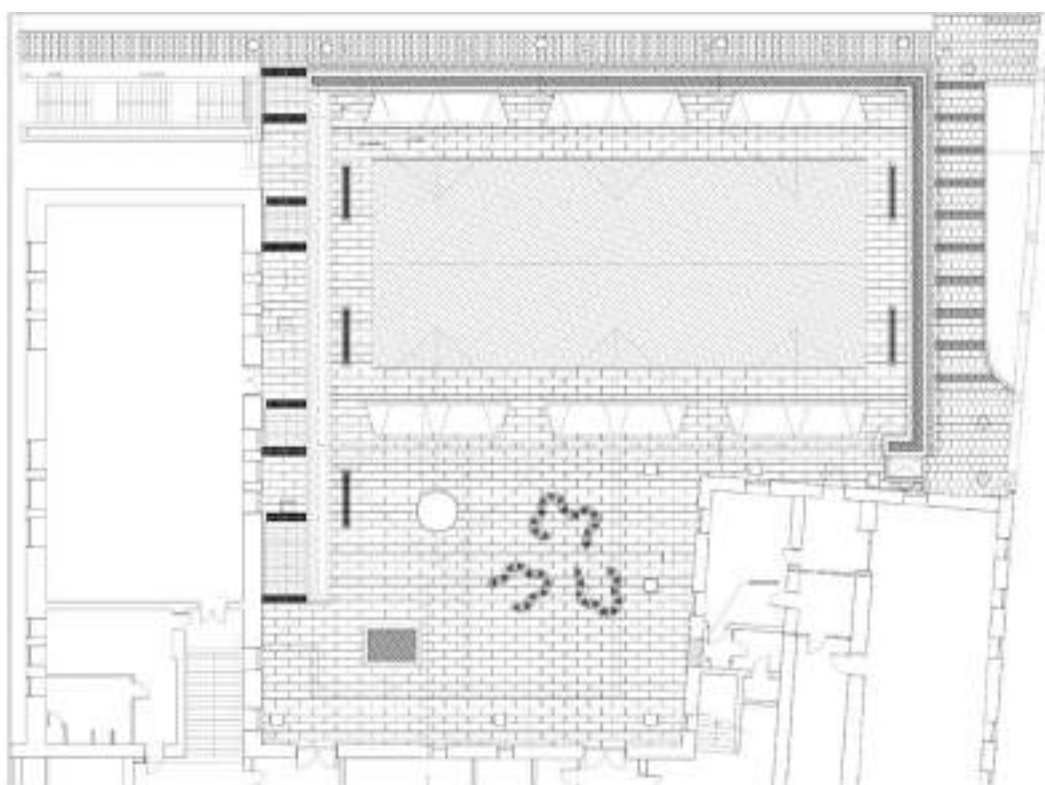
Mindkét esetben lényeges volt az illeszkedés a meglévő beépítéshez, ezért a nagy belmagasságú, nagy térfogatú új tömegeket mindkét tervező a tereplejtést kihasználva, jelentős mértékben a terepszint alá süllyesztve képzelte el, tehát mindkét épületrésznek csak egy valódi homlokzata van.

Különbség, hogy az új részek a Szent Margit Gimnázium esetén a meglévő épület mögött, tehát a hegy felőli oldalon, a meglévő épülettől elhúzva, míg a Kós Károly iskola esetén a meglévő épület „öblében”, azzal terepszint alatt összekötve, a jelenlegi udvar helyén épültek.

Mindkét esetben az épület által elvett kültéri részt a lapostetős zárófödémre elhelyezett járható tetőudvarral, kültéri sportpályával hasznosították.

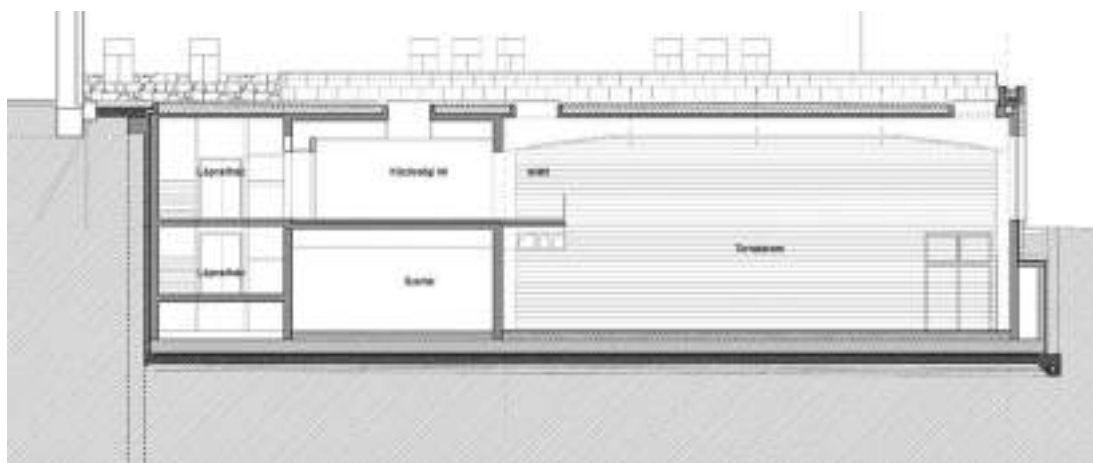
2. Alapozási koncepció

A földpart megtámasztás mindkét esetben ritkított cölöpsorral, de eltérő statikai működési változatban történik:



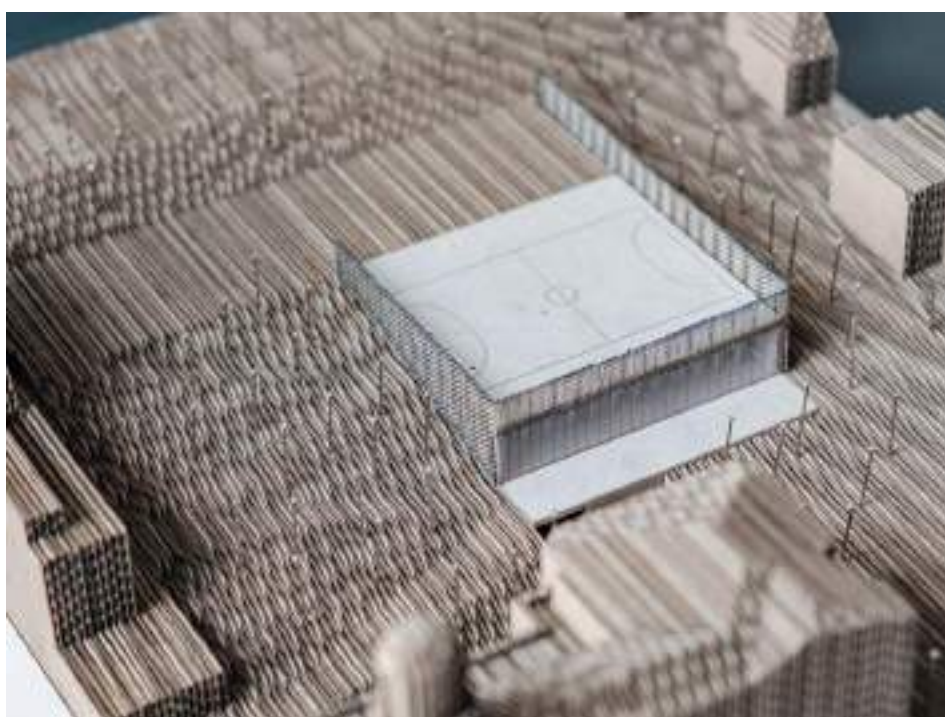
2-3. kép Látványterv (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

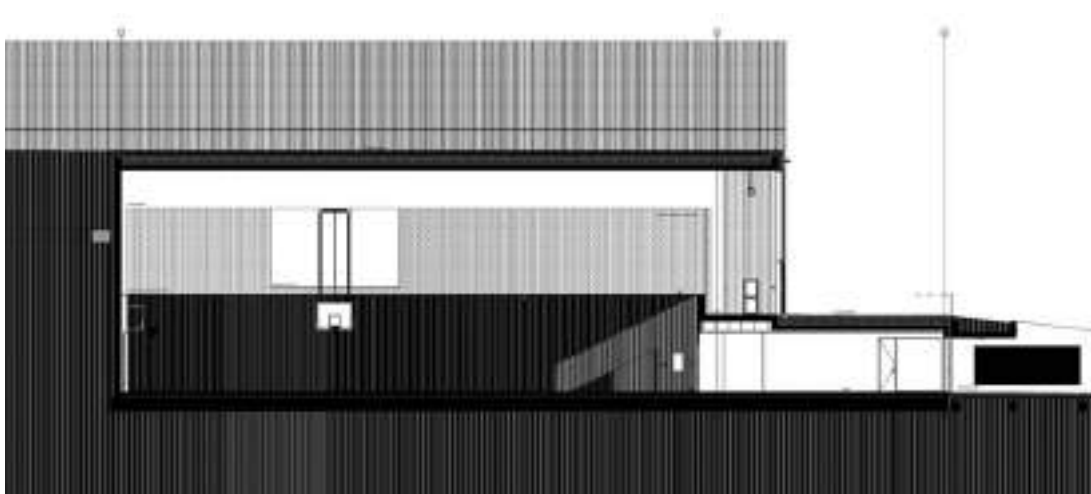
1. ábra Tetőterasz kialakítása (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)



2. ábra Keresztmetszet (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

4-5-6. kép Látványterv (Szent Margit
Gimnázium, tornaterem-bővítés)





3. ábra Keresztmetszet (Szent Margit Gimnázium, tornaterem-bővítés)

- az A) épületnél ideiglenes kihorgonyzással,
- a B) épületnél kihorgonyzás nélküli, kettős cölöpsorral, gerendákkal összekötve („horgonytámfal”).

Mindkét esetben a földmésíkok támaszként szolgálnak a vízszintes erők felvételére. Az épület alatt mindkét esetben lemezalpozás készül.

3. Vízszigetelési koncepció

A ritkított cölöpsor és a lejtős terepadottságok miatt rétegvíz elleni szigetelési rendszert kellett tervezni, teljes értékű lemezes vízszigetelési rendszerrel és szivárgó rendszerrel. Ennek komponensei: felületszivárgó a fal mellett, vonalmenti szivárgó a lemezalap mellett, szivárgópaplan a lemezalap alatt, szivárgótést a szivárgócső körül, kontrollaknák.

A hézagos cölöpfal földpart-megtámasztás előtt lőttbeton felületkiegyenlítés drénlemez felületszivárgó sávokkal, zártcellás hőszigetelés, majd szerkezetre visszatapadó FPO [1] (rugalmas poliiolefin) vízszigetelő lemez rétegrendi kialakítással.

A lemezalap alatt teknőszigetelés-szerűen [2] alkalmazott, a vasbeton szerkezetre visszatapadó FPO vízszigetelés és a nagy alapterületű épület alatt is átmenő szivárgórendszer került megtervezésre, utóbbit vonalmenti dréncsövek kiosztásával és szivárgópaplan elhelyezéssel.

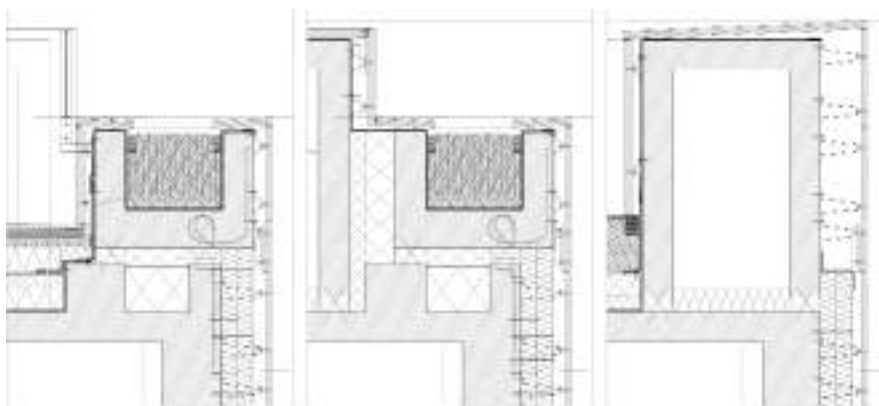
Hangsúlyozni kell a vízszigetelés rendszerjellegét [3]: mivel egy épület esetén felületfolytonos vonalvezetéssel készül, így nem célszerű a szigetelés anyagát megváltoztatni, hiszen a talajban lévő nedvesség és csapadékvíz elleni védelem közvetlenül csatlakozik. Bár technológiájában különböző szigetelésekről beszélhetünk, azok azonos anyaga miatt minősített rendszer csatlakozások alakíthatóak ki:

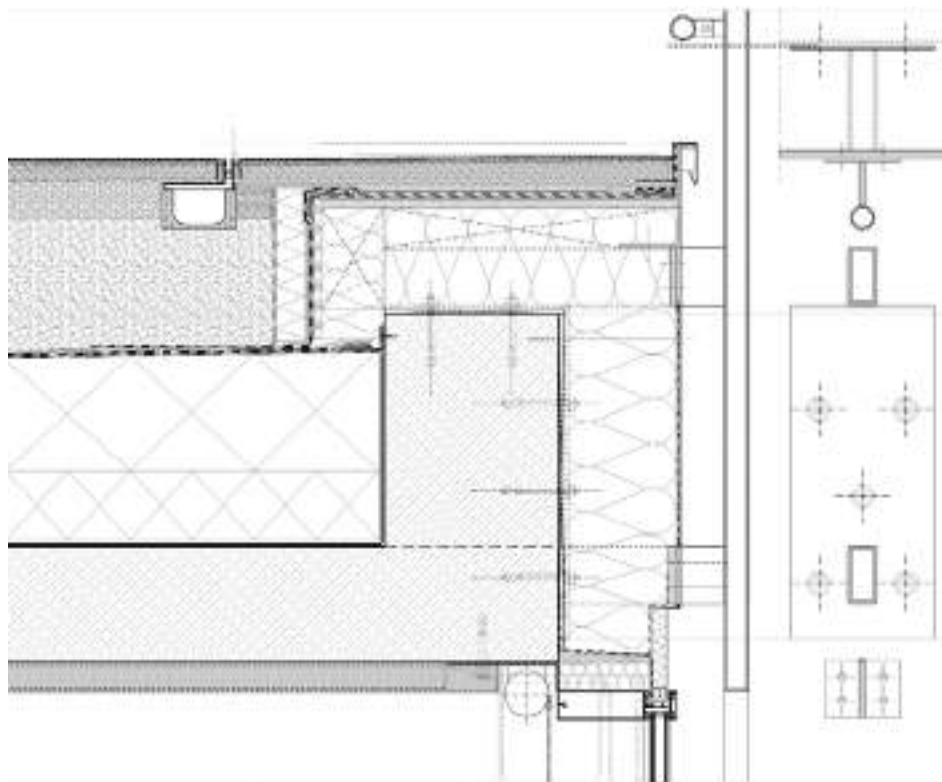
- vasbeton szerkezetre tapadó FPO vízszigetelés (Sikaproof-A),
- vasbeton szerkezetre utólag kerülő öntapadó FPO vízszigetelés (Sikaproof-P),
- vasbeton szerkezettől független, lapostetőre készülő leterhelt FPO vízszigetelés (Sika-Sarnafil),
- azon helyeken, ahol a vízszigetelést lemezes szigeteléssel nehezen vagy egyáltalán nem lehetne szakszerűen elkészíteni (pl. zöldsztető vályú, üvegtető, korlátrögztítés), ott a lemezes szigeteléshez rendszersaját, rugalmas poliuretán bevonatszigeteléssel lehet csatlakozni (Sika MTC Roof).

4. ábra Attika kialakítási részletek (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

4. Zárófödém-szigetelés, sportpályákkal

A nagy alapterületű zárófödémeken mindkét épület esetében hasznosított tér, sportudvar helyezkedik el. Itt feladatot jelent a burkolat vízmentesítése (csúszásmentesége) és a nagy mennyiségű víz elvezetése.





5. ábra Attikarészlet (Szent Margit Gimnázium, tornaterem-bővítés)

A) esetben: 2 cm fagyálló greslap burkolat készült zúzalékba rakva és műfüves sportpálya. A vízvezetés belső pontszerű és külső vízköpös elvezetéssel, a sportpálya körül résfolyókákkal van megoldva.

B) esetben: vízáteresztő rekortán (poliuretán) burkolat készült, a vízvezetés belső pontszerű és körben, a perem mentén és a sportpálya körül résfolyókák készültek.

Mindkét esetben biztosítani kellett a lejtéshez szükséges rétegrendi magasságot.

5. Homlokzatok

A terepbe süllyesztés miatt mindkét épület csak egy teljes homlokzattal rendelkezik, a többi oldalról részben vagy egészben talajjal takart.

A) épület: az iskola műemléki védettségű épületéhez illeszkedő homlokzati szerelt kőburkolatot kapott.

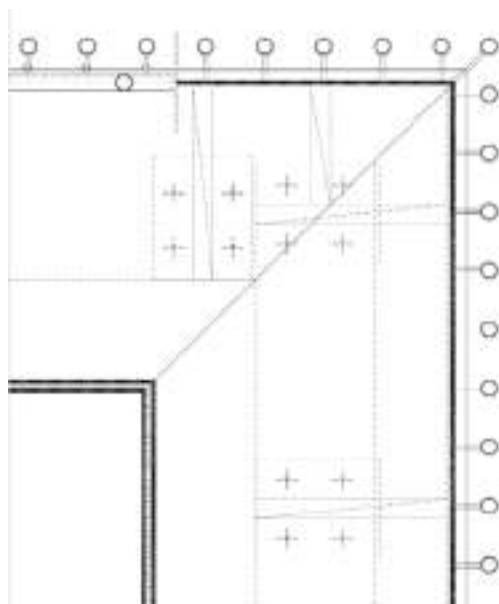
B) épület: vasbeton falon 20 cm vakolt kőzetgyapot.

Mindkét épület esetében meghatározó elemmé vált az attikakialakítás koncepciója.

5. a. Kós Károly Iskola

Az A) épület esetében közvetlenül az attika mentén nem volt szükség labdafogó hálóra, kerítésre. Az attika szélén az építész elképzelés szerint egy virágvályú fut végig, annak érdekében, hogy egyrészt a gyerekek számára egy tömör mellvéddel záruljon a külső terasz, másrészt a zöldesítéssel színesedjen, oldódjon a kőburkolat domináns látványa. A lapostető rövidebb oldalán egy szellőzálóágút fut végig, melyre már csupán a kőburkolat került fel.

Maga a „zöldtető vályú” [4] technószigetelt, és kőburkolattal takart, felső éle mentén egy fém korlátsor is végighúzódik. A vályú vasbeton szerkezetű, hőhíd megszakítókkal kapcsolódik a vasbeton zárófödémhez. Mivel a tornacsarnok mindkét szélén sávszerű üveg felüvilágítókkal megnyitott, kontúrjuk a vasbeton gerendáihoz lett igazítva. A vályú viszonylagos kis mérete miatt bevonatszigeteléssel van kibéelve, csatlakoztatva a lapostető lemezes vízszigeteléséhez. A termőközeg vízmegtartó réteggel ellátott és biztonsági vízvezető nyílásokkal kialakított. (4. ábra)



6. ábra Attika nézetrajz (Szent Margit Gimnázium, tornaterem-bővítés)

5. b. Szent Margit Gimnázium

A B) épület attikakialakításánál más volt az alaphelyzet: a lapostető terasz teljes felületén rekortánburkolattal [5] szabadtéri pályák helyezkednek el, kifuttatva az attika széléig, így labdafogó hálóra egyértelműen szükség volt. Az építészek egységes, egyszerű homlokzati látványt képzeltek el, sem rászterszintű osztással, sem keretszegélyezett korlát-háló mezőkkel nem szerették volna hangsúlyozni a külső megjelenést. Ráadásul a térelhatároló „függőnyt” optimalizált költségkeretben kellett kitárolni. Az építészeti megoldást a homlokzati rúdelemek sorolása adta végül, kizárólag függőleges szelvényekből, így végeredményül a teljes épülettömegre hangsúlyos, filigrán, körszelvényű acél oszlopok látványa adja az egyedi homogén megjelenést, a kompakt tömeg fő látványelemét.

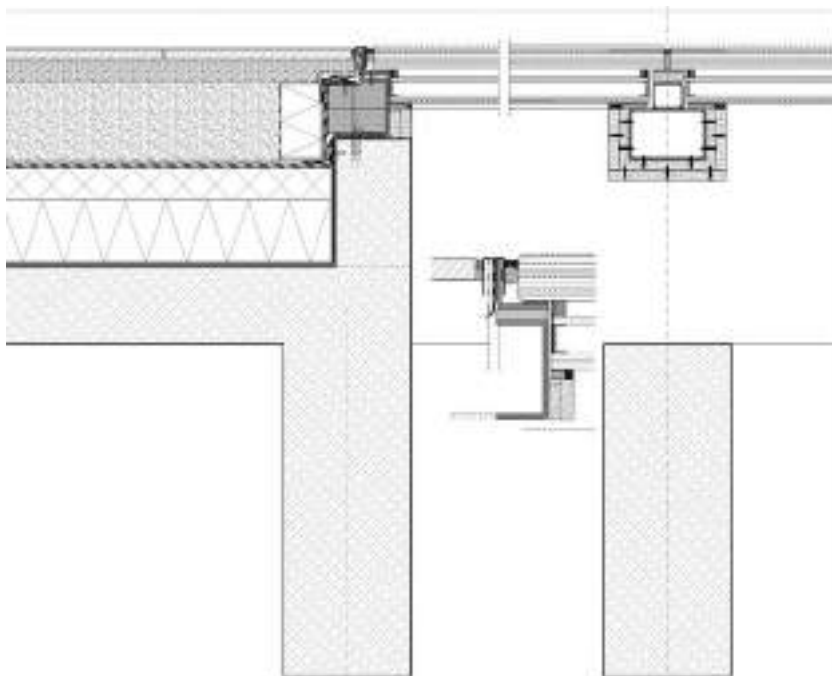
Az „attika nélküli” peremszélnél így a vízszigetelés kialakításának és az oszlopok tartószerkezeti rögzítésének együttes, szakszerű tervezői megoldása adta a szerkezet-tervezési feladatot. A csapadékvíz-elvezetés kialakítása, a vízszigetelés élzárása, a hőhídmentesség biztosítása és a tartószerkezeti konzolok elhelyezése egyedi megoldásokat tettek szükségessé.

Csapadékvíz elvezetés: Az „attika nélküli” perem 2 cm kiállású acélprofilal minimalizált, befelé lejtéssel. A vízáteresztő rekortánburkolat alatt tömörített, vízelvezető bazaltzúzalék ágyazat kerül, amibe a perem menti, a kb. 75 cm széles felület vizét részfolyóka vezeti le.

Vízszigetelés-élzárás: A lemezes vízszigetelés zárása fóliabádog [6] sávrögzítéssel történik, majd a fémpenge lemezre rugalmas, poliuretán bevonatszigeteléssel lehet vízhatlan módon szegélyezni és zárni. A szigetelés védelmére ragasztott, korracél takarólemez elhelyezése szükséges. A labdafogó szerkezeti konzolokat – rúdelemsort – célszerűen nem a lapostető felületre, hanem a „légréteges” fal függőleges szerkezetére rögzítették.

Hőhídmentesség: A vasbeton attika a rétegtrendi vastagságban kapott helyett, de így is figyelni kellett a felületfolytonos hőszigetelés-vezetésre. Mivel a labdafogó kerítés konzoltartó elemei vonalmenti hőhidat okoznak, azok hőhídmentesítő alátéttel kapcsolódnak a vasbeton szerkezethez.

Tartószerkezeti konzolok: A korlát igénybevétele a „normál” erőkhöz képest megnőtt, így a korlátot mind az attika vasbeton szerkezetére, mind az épület falszerkezetére talplemezzel és több, pontszerű dübelezéssel kellett bekötni. A konzolok toldását a függőnyfal felett lehetett megoldani, hogy egységes megjelenést kapjunk a nem függőnyfallal határolt falfelületeken is. (5-6. ábra)



7. ábra Járható üvegtető részletkialakításai
(Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

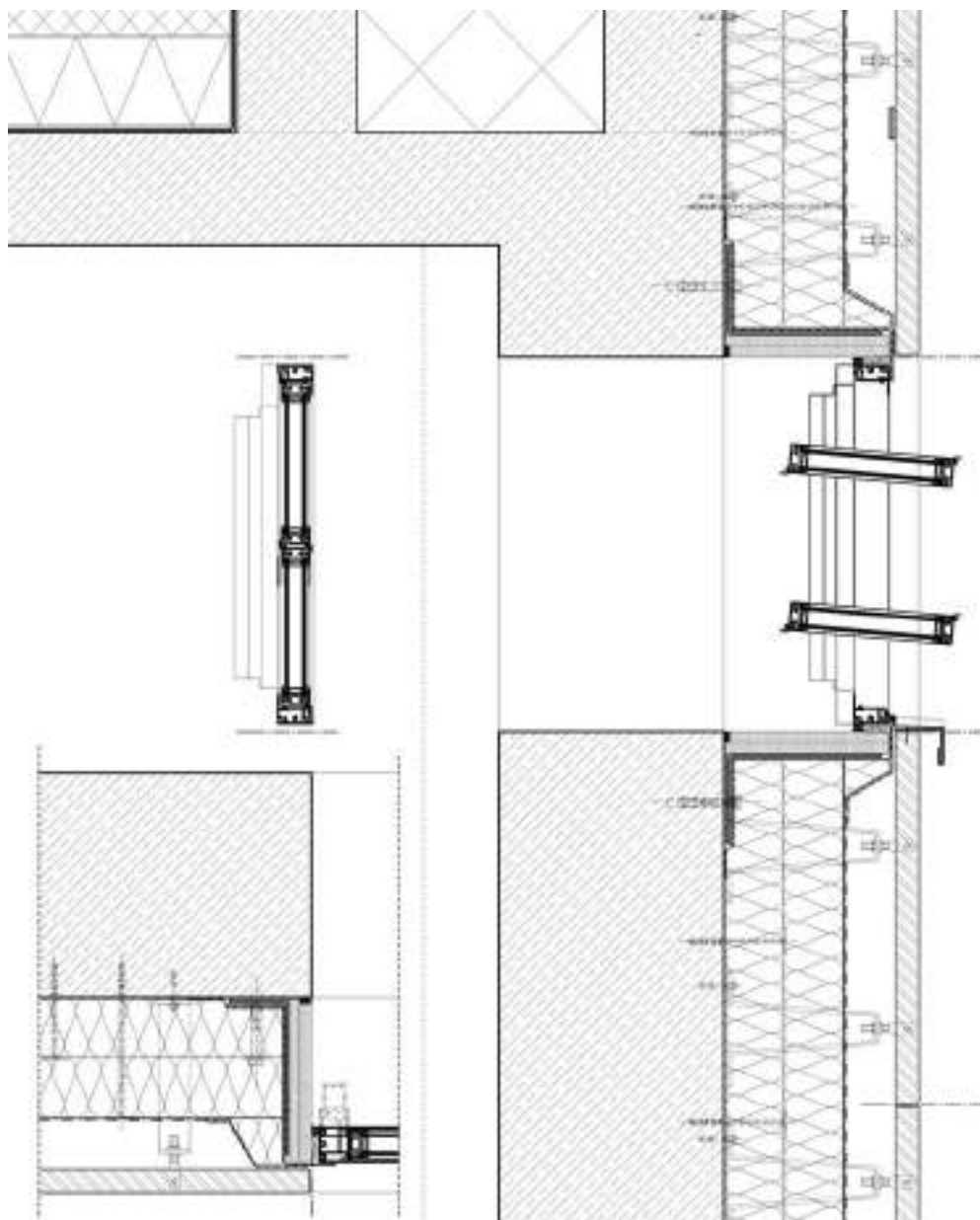
6. Üvegezett szerkezetek

6. a. Kós Károly Iskola

Az A) épület esetében a tornacsarnok felőli homlokzati nyílásai nem elégségesek a megfelelő mértékű természetes bevilágításhoz, ezért a tornacsarnok udvarként hasznosított zárófödémén két szélső sávban járható üvegtető mezők készülnek. Ezek egy részét tűzgátló szerkezeti kialakítással kellett ellátni, mivel a meglévő épület nyílászáróhoz túl közel esnek. A járható üvegtetők megtámasztása a belső térből légies, de az üvegtáblák széléin (minden perem mentén) megtámasztottak.

Az üvegezők kiosztásánál fontossá vált a belső zárófödém átlós, egymásba metsző szerkesztéssel kialakított vasbeton főtartóinak geometriai helyzete, így az üvegtetők trapéz alaprajzi formát kaptak. Az üvegtáblák háromrétegű hőszigetelő üvegezéssel, felső felületükön teherhordó, csúszásmentes koptató üvegréteggel lettek megtervezve. A peremeknél, illetve a táblák csatlakozásainál strukturális kialakításúak, azaz PE-habzsinór mögöttes háttámaszon UV- és időjárásálló, egykomponensű, tartósan rugalmas szilikon strukturális fugázóanyaggal vízhatlan módon tömítették. (7. ábra)

A hő- és füstelvezetési igények szimulációs tűzvédelmi szaktervezése során beigazolódtott, hogy egyes homlokzati nyílászárókba beépített tűzvédelmi nyitásmóddal vezérelt ablakaikon kívül más homlokzati oldalon is meghatározott felületű megnyitást kell biztosítani. Mivel viszonylag kis méretű felületekre volt szükség, és lényeges szemponttá vált a transzparens szerkezetnek a lehetőségekhez képest homlokzati síkba hozása, végül hőszigetelt, üveglamellás tűzgátló szerkezet betervezése mellett döntöttünk, a hozzá tartozó minimális tokszerkezettel,



8. ábra Füstelvezető homlokzati üveglamella
részletkialakításai (Kós Károly Iskola, tor-
naterem-bővítés)

melyet a hőszigetelési síkba helyeztünk és a szükséges tűzvédelmi építőlemezekkel peremeztünk. (8. ábra)

6. b. Szent Margit Gimnázium

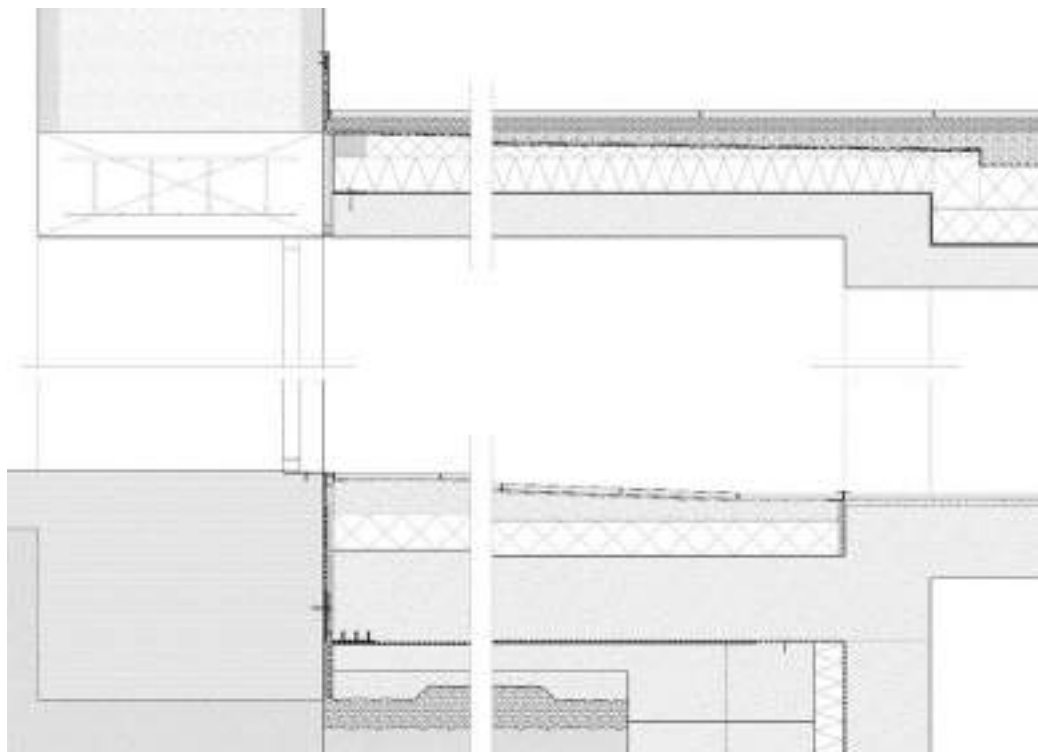
A B) épület esetén nagy felületű homlokzati bevilágításra volt lehetőség. A homlokzati koncepció egységesítésé-
ként logikus döntésként felvetődött, hogy a transzparens
felületeket is lássuk el az egységes fém homlokzati kor-
látmezővel vagy egyéb külső árnyékoló elemmel. Mivel a
csarnok más bevilágító felületet nem kapott, a kérdés a
természetes megvilágítás, az esetleges külső árnyékolás
okozta energetikai nyereség vagy veszteség, és a bejutó
fény szűrése voltak. Végül belső, gépileg szabályozható
vászonroló beépítése mellett döntöttünk.

7. Csatlakozás a meglévő épülethez

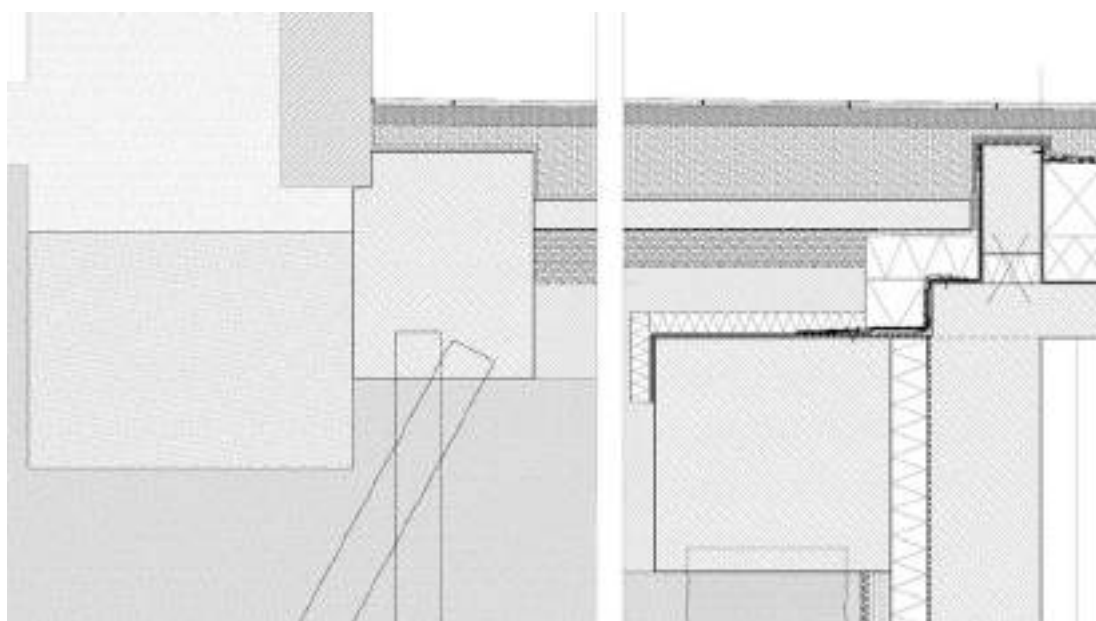
A Kós Károly Iskola meglévő külső falszerkezete már ele-
ve utólagos aláalapozást kapott.

Az új tornacsarnok egy átjáró nyaktaggal kapcsolódik,
ahol tűzgátló ajtószervezetet, utólagos acél nyíláskivál-
tást és szükségszerűen dilatációs hézagképzést kellett ki-
alakítani, vízhatlan vízszigetelési csatlakoztatással. (9.
ábra)

A meglévő és új épület közti talajon fekvő burkolat
egységes, kültéri, nyílt hézagos rétegrenddel készül, a
műfüves sportpályarész kivételével. Mivel számítani le-
het süllyedéskülönbségekre, és mivel nem cél a csapa-
dékvíz levezetése a meglévő és új épületrész közé, a ta-
lajon fekvő burkolt felület alá lejtésben kialakított vasalt
beton aljzatot terveztünk, a tornacsarnok új vasbeton zá-
rófödémére felültevve. Ezáltal biztosítani lehetett, hogy a
nyílt hézagos burkolat egységes, tömörített zúzalék alj-
zatra kerülhessen, a beton aljzat, illetve az épület felett
is. A burkolt felületek vonalmenti és pontszerű vízelve-
zetése teljes körűen megoldott, egységesen összegyűjtve
és bekötve a közműrendszerbe. (10. ábra)



9. ábra Meglévő épülethez való csatlakozás részletkialakításai (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)



10. ábra Kültéri burkolat aljzatainak kialakítása (Kós Károly Iskola, tornaterem-bővítés)

A B) épület a meglévőtől elhúzva helyezkedik el, így itt csatlakozási problémák nem merültek föl.

Összegzés

A bemutatott két épület rövid ismertetése után elmondható, hogy a helyszíni adottságok és a tervezési program erős hasonlósága ellenére az építészeti koncepció több síkú és tartalmú, komplex rendszerének szisztematikus végiggondolása szaktervező részéről jelentősen eltérő feladatot és különböző részletmegoldásokat eredményezhet, mind az alapozási rendszerének, mind a homlokzati kialakításnak, mind a lapostetők csapadékvíz-elvezetésének kérdésében. A végleges építészeti részletek

csak folyamatos, az adott tervezési projektben részt vevő összes szakági tervező összehangolt munkája és kölcsönös egyeztetései révén válhatnak valóban életszerű és kivitelezhető csomópontokká.

Heincz Dániel, Kapovits Géza

Irodalom / References

- [1] Mihályi, István: „Vízjáró és vízhatlan mélyépítési szerkezetek”, *Építési Megoldások* Vol 5, No 4 (2014/4), hozzáférhető: <<https://www.epites-imegoldasok.hu/vizzaro-es-vizhatlan-melyepitesi-szerkezetek.html>> [utolsó belépés: 2018-11-04].
- [2] Horváth, Sándor – Vladár, Péter (eds): *Talajnedvesség és talajvíz elleni szigetelések tervezési és kivitelezési irányelvei*, ÉMSZ, Kassay Jenő ügyvezető titkár, Budapest, 2010.
- [3] „Vízjáróság-vízhatlanság biztosítása”, hozzáférhető: <http://innotekamelyepites.hu/cikk/vizjarosag-vizhatlansag_biztositasa.52.html> [utolsó belépés: 2018-11-04].
- [4] Horváthné Pintér, Judit (ed): *Zöldtetők tervezési és kivitelezési irányelvei*, ÉMSZ, Kassay Jenő ügyvezető titkár, Budapest, 2011.
- [5] „Rekortán vagy gyep, esetleg gyöngykavics?”, hozzáférhető: <<http://kertlap.hu/rekortan-vagy-gyep-esetleg-gyongykavics/>> [utolsó belépés: 2018-11-04].
- [6] Csobajiné Tóth, Judit (ed): *Műanyag és gumialapú lemezekből készülő csapadékvíz-szigetelések tervezési és kivitelezési szabályai*, ÉMSZ, Kassay Jenő ügyvezető titkár, Budapest, 2011.