

Aktívház moduláris építészeti koncepció alapján

A Model Home 2020 kísérleti program utolsó épülete

Október végén adták át a Velux Model Home 2020 kísérleti programjának hatodik, egyben utolsó épületét a Párizs melletti Verrieres Le Buisson-ban. A Nomade Architectes építésziroda által kidolgozott magastetős moduláris építészeti koncepció szerint a különböző hajlásszögű épüleategységek sorolásával sokféle funkció kiszolgálása érhető el.



1



1. A homlokzaton a kültéri változásokra reagáló szenzorok találhatók, melyek szabályozzák a belső hőmérsékletet, valamint az árnyékolók mozgását

2. A tetőbe épített 35 négyzetméternyi napelem által termelt energia teljes mértékben fedezi a ház elektromos áram szükségletét

3. A nyílászárók átgondolt elhelyezésével jelentősen csökkenthető a mesterséges megvilágítás szükségessége



2

A jövő fenntartható épülettervezési folyamatait támogatva létrejött Model Home 2020 kísérleti program a természetes megvilágításra, a napfény jótékony hatására, a szellőzés, a kellemes beltéri klíma megteremtésére és a megújuló energiaforrások alkalmazására helyezi a hangsúlyt. A 130 négyzetméter alapterületű, francia Maison Air et Lumière is ezen építészeti koncepció gyakorlati megvalósítása; az átgondoltan elhelyezett, különböző méretű homlokzati és tetőtéri ablakok annyi fényt engednek a belső terekbe, hogy azok szinte fényárban úsznak, nagymértékben csökkentve a mesterséges megvilágítás szükségességét. A nyári időszakban a túlmelegedés elleni védelemről a dinamikus árnyékolás és a hőtároló kapacitást növelő épületszerkezetek gondoskodnak.

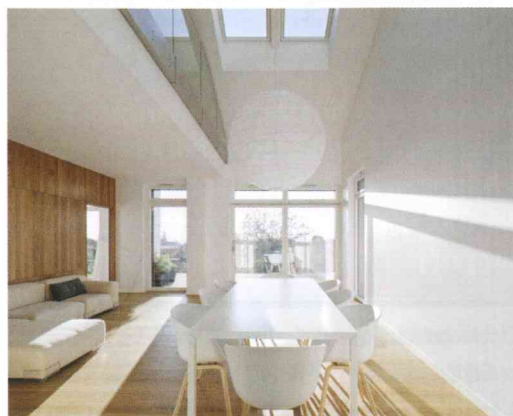
Megújuló energiaforrások, pozitív energiamérleg

A bőséges napfény a folyamatos szellőztetéssel kombinálva egész évben egészséges, kellemes környezetet teremt az épületben tartózkodók számára. A francia aktívház maximálisan kihasználja a megújuló energiaforrásokat, minimálisra csökkentve ezzel nyaranta a légkondicionáló, telente a hagyományos fűtés, valamint a mesterséges megvilágítás szükségességét. A napkollektorok és a hőszivattyú a használati meleg vízhez és a padlófűtéshez szükséges hőmennyiséget állítják elő, a tetőbe épített 35

négyzetméternyi fotovoltaikus napelem által termelt energia pedig éves szinten teljes mértékben fedezi a ház elektromosáram-fogyasztását. Az elektromos fényforrások, háztartási gépek és szórakoztató elektronikai eszközök kiválasztásakor is az alacsony fogyasztás volt mérvadó. Az energiaszükséglet további minimalizálása érdekében a mosó- és mosogatógépek a ház hideg- és melegvíz-hálózatára közvetlenül is ráköthetők.

Az épület energiamérlege pozitív, hiszen több energiát termel, mint amennyit működéséhez felhasznál, továbbá szén-dioxid-kibocsátás szempontjából is semleges. Ugyancsak az energiaszükséglet csökkentése érdekében az épület aktív homlokzattal készült, ahol a kültéri változásokra reagáló szenzorok találhatók, melyek „önállóan” szabályozzák a belső hőmérsékletet, valamint az árnyékolók mozgását. A ház természetes és mechanikus szellőzőrendszerrel is rendelkezik. Utóbbi télen lép működésbe, és hővisszanyerőt használ, a természeti

3



Fotók: Adam Mörk

tes rendszer pedig az ablakok nyitásával teremt ideális belső klímát enyhe időben. A játékos tetőszerkezet ellenére az épület kompakt és jól szigetelt. A hőszigetelésnek és a légtömör szerkezetnek köszönhetően a termikus burok nagyfokú energiamegtakarítást eredményez.

Velux Magyarország Kft., Budapest

A világítóudvarok energiatudatos felújítására is szükség van

Ötletes, újrahasznosítható állvány-podeszttal oldották meg a kivitelezést

Az energiahatékonyság javítását szolgáló felújítások alkalmával elsősorban a homlokzati hőszigetelés kérdése vetődik fel – pedig a világítóudvarok is sokat ronthatnak a házak energetikai tulajdonságain! A cikkben bemutatott példához hasonló, átgondolt felújítások nemcsak energiát takaríthatnak meg, de a penészedési problémákat is megszüntethetik.

Egy régi lakóépület felújítása közben szerzett tapasztalatait adjuk itt közre; ezek nagyon sok más hasonló épület felújításához is hasznosíthatók. Mindenekelőtt tisztázni szükséges a világítóudvar fogalmát: „Lichthof (német) az épület homlokzati falaival nem határos, jobbra mellékhelyiségek természetes megvilágítására és szellőztetésére szolgáló kis alapterületű belső udvar. Különösen a 19. századi bérházépítésnél alkalmazták.”¹ Legtöbbször a földszinttől a tetőig terjed, esetenként üvegtetővel fedett.² Az egyszerűbb definíciója: mellékhelyiségek világítására és szellőztetésére használt kisméretű udvar.³

Megjegyzendő, hogy a légudvarral energetikai vonatkozásait tekintve azonos elbírálás alá esik, és azonos megoldásokat eredményez a légakna is:

- Légakna: közel azonos légszennyezettségű mellékhelyiségek közvetlen természetes szellőzésére szolgáló, épületszerkezetekkel körülhatárolt, vagy a szomszédos építési telek beépítéséig a telekhatárhoz csatlakozó oldalán nyitott tér.⁴

- Légudvar: helyiségek közvetlen természetes szellőzésére és megvilágítására szolgáló, épületszárnyakkal, határfalakkal körülhatárolt belső udvar, vagy a szomszédos építési telek beépítéséig a telekhatárhoz csatlakozó oldalán nyitott tér.

Épületünk 1927-ben épült, négyemeletes (a pincével együtt összesen tehát 6 szintes) budai társasház, de lehetne – kevés eltéréstől eltekintve – szinte bármelyik más budapesti, nagyvárosi bérháznak épült lakóépület.

Az épület és a világítóudvarok alapozási rendszerre régi kisméretű téglából falazott, illetve beton



A lichthof és egy részlete

sávalap; vízszigetelés nem készült. Függetlenes teherhordó szerkezete: régi kisméretű téglából falazott hosszfőfalak. A födém szerkezetek acélgerendák közötti födém téglabetétes boltozatok, illetve vasbeton lemezek. A tető szerkezet két állószerkes fogópáros, talp-, derék-, és taréjszelemen, fiókgerendák nyeregfedél kettős függesztő művel, bakdúccal, hornyolt cserépfedés héjalással. A bádogos munkák horgany-, illetve horganyzott vaslemezről készültek. A lichthof felületei sima homlokzatvakolattal vakolva, festve. A világítóudvar ablakai: palólótkos, egyszárnyú, faszervezetű, üvegezett ablakok. A padlóburkolat beton, cementsimítással, lábazat nélkül.

A részletes helyszíni felmérést az adatok feldolgozása és CAD-es szerkesztés követte. A sok részlet miatt a felmérési tervek az átlagosnál sokkal részletesebbek, és több adatot, információt tartalmazóak voltak.

A felmérést követően, a felmérési tervdokumentáció adatainak felhasználásával el lehetett végezni az adott épületszerkezet – a világítóudvar falszer-

1. Zádor Anna: Építészeti szakszótár – Corvina Kiadó Budapest, 1984. – p 83. – ISBN 963 13 1794 3.

2. Wikipédia, szabad enciklopédia

3. Pallas Nagylexikon

4. 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről, 1. számú melléklet: Fogalom-meghatározások: 60. és 61.

Meglévő állapot alkalmazott anyagai és szerkezetei

7	4 cm	IV. emelet feletti födém
	6 cm	agyagtapasztás
	24 cm	salakfeltöltés
		I 240 acélgerenda
		födémtegla betétes vb.föd
	1 cm	vakolat festve
	28,02cm	légrés
1,2 cm		rugós függesztő
		2×60/27 mm fémváz
		gipszkarton
		fűrészporos tapéta festve

4	0,8 cm	III. emelet feletti födém
	0,2 cm	20/20 máz. ker. lapburk.
	0,3 cm	ragasztó
	5 cm	aljzatkiegyenlítő rtg.
	4,8 cm	aljzatbeton
	24 cm	cm homokos feltöltés
		I 240 acélgerenda
1 cm		födémtegla betétes vb.f.
		vakolat festve

kezetének – hőtechnikai, páratechnikai vizsgálatát és számításait. A világítódvar falszerkezete a következő volt: 1,75 cm külső vakolat, sok hiánnyal; 14 cm vastag, régi, kisméretű téglafalazat, javított mészhabarcsba; 1 cm belső, sima vakolat; 1 cm ragasztott csempeburkolat. A hő- és páratechnikai számítás monitorképe mellékelten látható.

A számítás 8 cm hőszigetelés szükségességét alapította meg, a rákerülő dryvit vékonyvakolat-réteggel együtt.

A következő folyamat a tervezés fázisainak elkészítése, megoldva az épületszerkezeti, technológiai, és organizációs problémákat is, tekintettel a világítódvar speciális elhelyezkedésére.

A részlettervek már tartalmazták az aprónak tűnő, de fontos és el nem hanyagolható részletek megoldásait is. Elsőként a lichthofállvány-podeszt szerkezet elemeit mutatjuk be, hiszen e nélkül nem volna kivitelezhető a hőszigetelés és kapcsolódó épületszerkezetei:

- 2 db □ 40/60/3 zártszelvény hegesztve,
- két végén: 100/80/6 laposacél,
- 2-2 db / db M8 HILTI fémdübeles, csavaros rögzítéssel

- az elhelyezési hézagba egy 80/80/4 mm-es laposacél kerül,

- L 40/60/5 keret hegesztve (csavarozva).

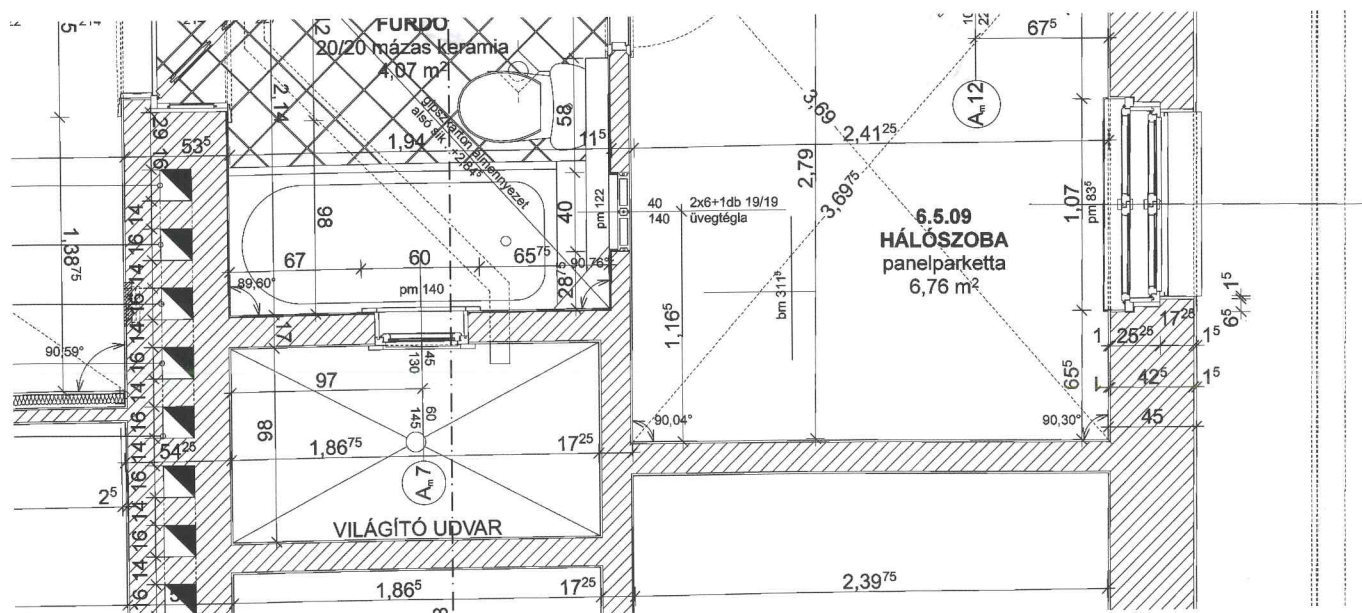
Tűzihorganyzott, ötvözetlen A38 vagy S235JRG2 szerkezeti acélból normál formájú fűzött (F2), Nagév gyártmányú ponthegeesztett podesztrács, melyből a 33/33 mm bordaosztását választottuk U keretben. Az acélszerkezetek korrózióálló mázolásal készültek.

A részletterven is bemutatott állvány-podeszt ráadásul csak a kivitelezés idejére áll rendelkezésre, mert utána a rácsok kiemelhetők, és csak későbbi, valamilyen építés-szerelési munkához kell visszahelyezni és használatba venni. A kivétel után a társasház a raktárában tárolja.

A hőszigetelés akár szintenként is elvégezhető, miután az egyes szakaszok csatlakoztathatók egymáshoz, és az állványszerkezet – annak egyszerűsége miatt – néhány szinttel lejjebb is megvalósítható, minden nehézség nélkül.

A részletterveken látható, hogy az acélkeret és tartószerkezete marad benn, de a dryvit burkolatú hőszigetelésről lefolyó, lecsöpögő víz a kihagyott hézagon keresztül a lichthof padlójára folyhat, ahol

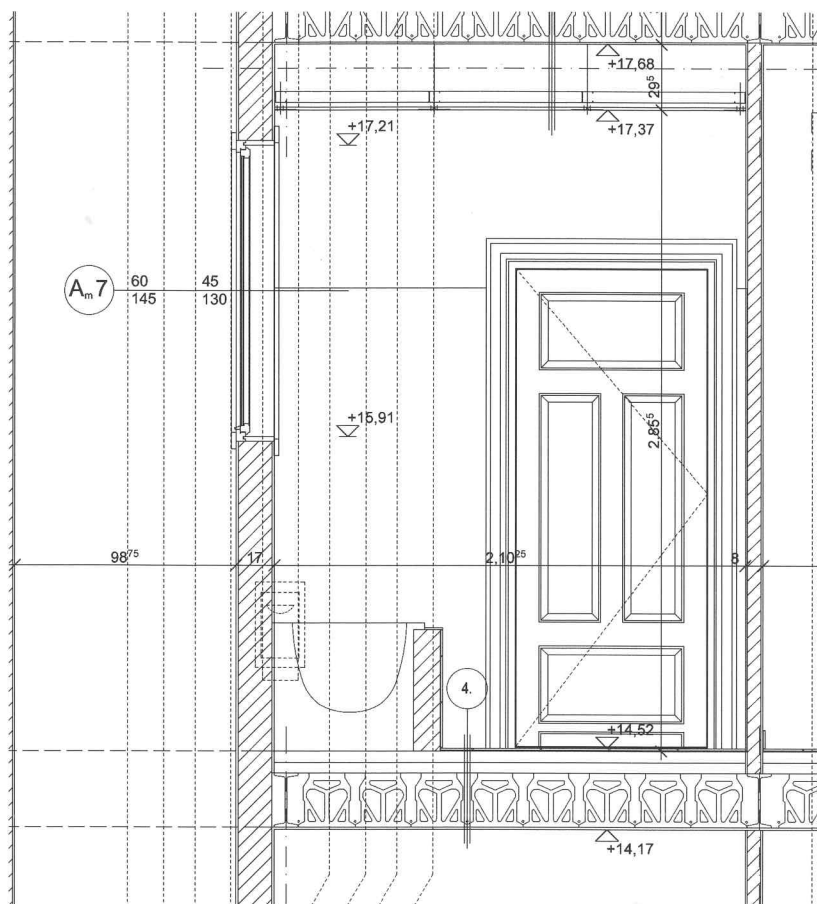
A meglévő, felmért állapot alaprajzi részlete



a meglévő összefolyón keresztül távozik a csatornába. A rács három darabban emelhető ki, így kis mérete miatt könnyen mozgatható (a meglévő világítóudvari ablakokon keresztül), és tárolható is. Ugyancsak e részletterven látható a hőszigetelés lábazati indítóprofilja, vízzel kialakításával együtt.

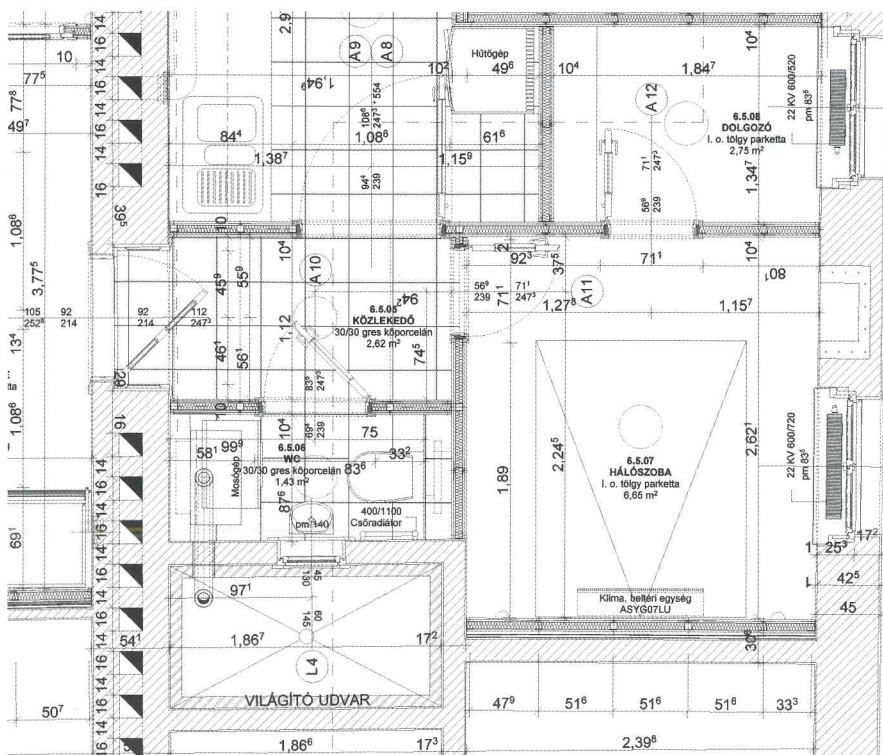
A részletterven is látható módon alakul ki a világítóudvar réteges falának új rétegrendje. A 17,25 cm vastag régi falszerkezet 1,25 cm homlokzatvakolatból, 14 cm régi méretű kisméretű téglafalból, 1 cm belső sima vakolatból és 1 cm lapburkolatból ragasztva áll össze. Eerre hordják fel a nem elhagyható 0,2 cm vastagságú kiegyenlítő ragasztóréteget. Ennek megszilárdulása után szerelik fel a hőtechnikai számításal igazolt 8 cm Nikecell D expandált polisztirol (15 kg/m³ testsűrűségű) műanyag hab homlokzati hőszigetelést dübelezzve, ragasztva, a lábazati indítóprofilról kezdve. Az utolsó fázis – a hőszigetelés finom átcsiszolása után – a 0,3 cm vastagságú, fehér, kapart vékonyvakolat felhordása, miután a műanyagháló felragasztása megtörtént. Szükséges itt az indítóprofil, a ragasztás, a dübelezés és dryvit vékonyvakolat készítésének részletes szabályait is közreadni, az alkalmazástechnikai kézikönyvben – mint külön előírásként – előírtak szerint.

Az alu indítósín biztosítja a homlokzati hőszigetelés alsó élének esztétikus és ütésálló kialakítását, továbbá a már említett csatlakozási-folytathatósági lehetőséget. A profil vízzel készül, így megakadályozza a víz visszavezetését a szigetelés alá – nem

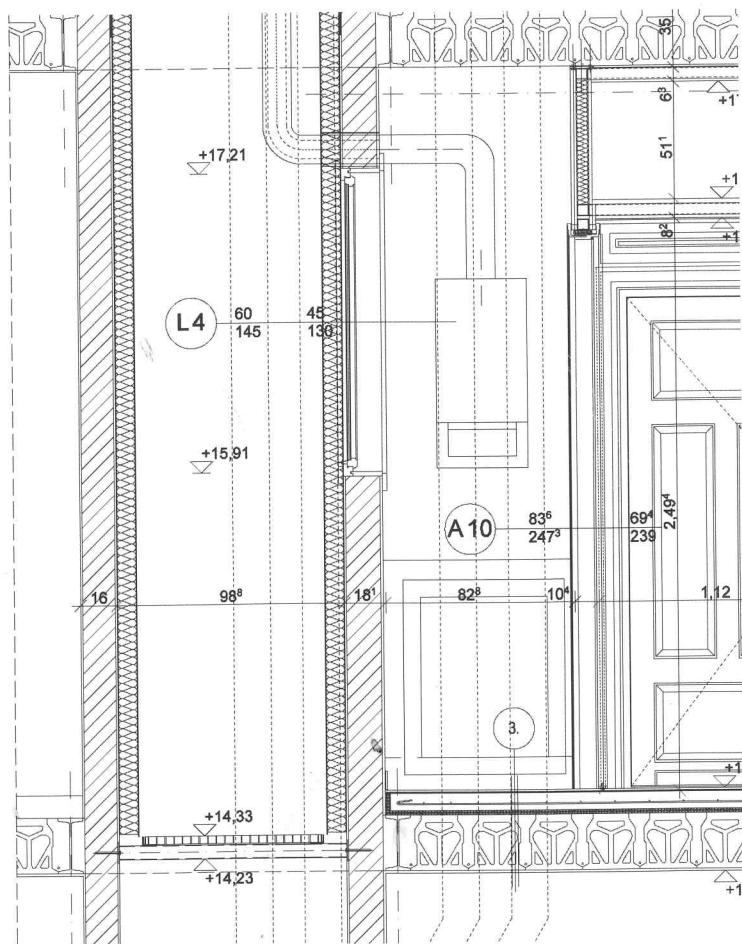


engedi alulról felázni –, és ezzel megelőzi az alsó él mentén a színvakolat feltáskásodását. A lábazati indítósín anyaga korróziómentes alumínium, mely hosszú távon ellátja feladatát. Szélessége igazodik a szigetelőanyag vastagságához. Rögzítéséhez a beütőékes tipli használható.

A meglévő, felmért állapot met-szetének részlete



A tervezett állapot alaprajzi részlete



A tervezett állapot metszetének részlete

A továbbiakban bemutatjuk a világítódvar tervezett hő- és páratechnikai felújításának teljes alaprajzát, metszetét, valamint az állvány-podeszt szerelésének és épületszerkezeti kapcsolatainak részletét. E tervekről leolvashatók nemcsak a világítódvar teljes méretei, az acél állvány-podeszt tartószerkezetének beépítése, hanem az acél áll-

homlokzati könnyű csőállvány is építhető rá, melyről már magasabban is lehet építés-szerelési munkákat végezni. Ilyen munkák elsősorban a hőszigetelés és a rákerülő dryvit vékonyvakolat, de ugyancsak elvégezhetőek ezekről az állványokról a kapcsolódó épületszerkezetek megvalósításának (például bádogosszerkezetek) munkái, valamint különféle vezetékek és berendezések szerelése (például szellőzővezetékek és szerelvényeik, szerelt kémények stb.) is.

A világítódvarok felső lezárása a másik fontos csomópont, melyet szakszerűen szükséges kivitelezni, nehogy a már elkészített hőszigetelés és vékonyvakolat tönkremenjen az időjárási hatások következtében, ezzel ugyanis maga a hőszigetelő hatás is romlik.

Az elkészült hőszigetelést felül az alu indítóprofilal zárják le, annak elkerülésére, hogy a hőszigetelés és a dryvit vékonyvakolat megsérülhessen. Ez az alu indítóprofil biztosítja a további, kapcsolódó épületszerkezetek szerelhetőségét is.

Az alu indítóprofilra szerelik a lejtést (min. 5 %) adó deszkát, amelyre – továbbá a falra, amelyről előzőleg letisztították a már amúgy is málló homlokzatvakolatot – rögzítik a bádogos falszegély előre meghajtott rögzítőelemét. Erre kerül a szigetelőlemez és a vízorros falszegély is. A falszegély felső szakasza a falhoz van – tömítés közbeiktatásával – csavarozva, míg a felette lévő vakolathoz UV-álló szilikonos tömítéssel csatlakozik. E felső csomópont biztosítja a bádogosszerkezet (falszegély) vízállóságát is. A csomópont méreteit a csomóponti részletterv tartalmazza.

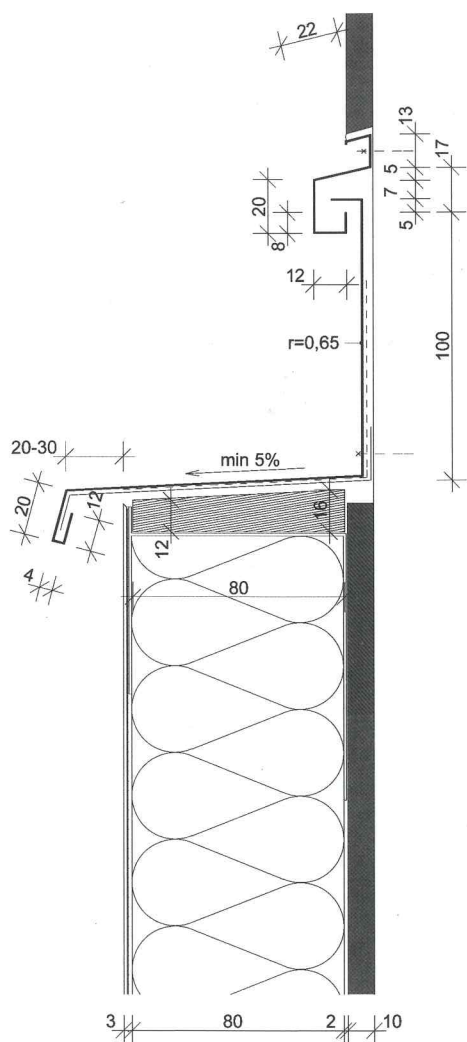
0,3cm	IV. emeleti lichthoffal
8 cm	0,3 cm fehér, kapart vékonyvakolat + műanyag háló
0,2 cm	Nikecell D expandált polisztirol (15 kg/m ³ testsűrűségű) műanyaghab homlokzati hőszigetelés dübelelve, ragasztva, lábazati indítóprofilal
17,25cm	kiegynlítő ragasztó rtg
	régi falszerkezet 1,25 cm homlokzatvakolat, 14 cm régi kisméretű téglafal 1 cm belső sima vakolat, 1 cm lapburkolat, ragasztva
	állvány-podeszt részletterv szerint!

Tervezett anyagok és épületszerkezetek

vány-podeszt használhatósága, szét- és összeszerelhetőségének lehetőségei, továbbá az összes épületszerkezeti kapcsolat és összefüggés is.

Az acél állvány-podeszt tartószerkezetének első beépítési üteme alpinechnikával vagy kidugó-, esetleg függesztőállvánnyal kivitelezhető. Ezt követően azonban már az acél állvány-podesztről lehet a további munkálatokat végezni. Ez az állvány-podeszt ugyanis terhelhető, és további – például kisbák vagy nagybák – állvány, esetleg kisebb méretű

Az előzőekben ismertetett épületszerkezeti, épületrészi hő- és páratechnikai felújítások láthatóan eredményesnek bizonyultak. E szerkezetek többségükben – társasházi ingatlan tulajdonlói viszonylatban – közös tulajdonban lévő épületszerkezetek. Nem függetlenek azonban a lakástulajdonosok egyéni érdekeitől sem. Tehát a közösségi érdek és döntések, valamint az egyéni ambíciók, érdekek és lehetőségek kompromisszumos összeegyeztethetőségétől is függ, hogy e mostoha épületrészek, épü-

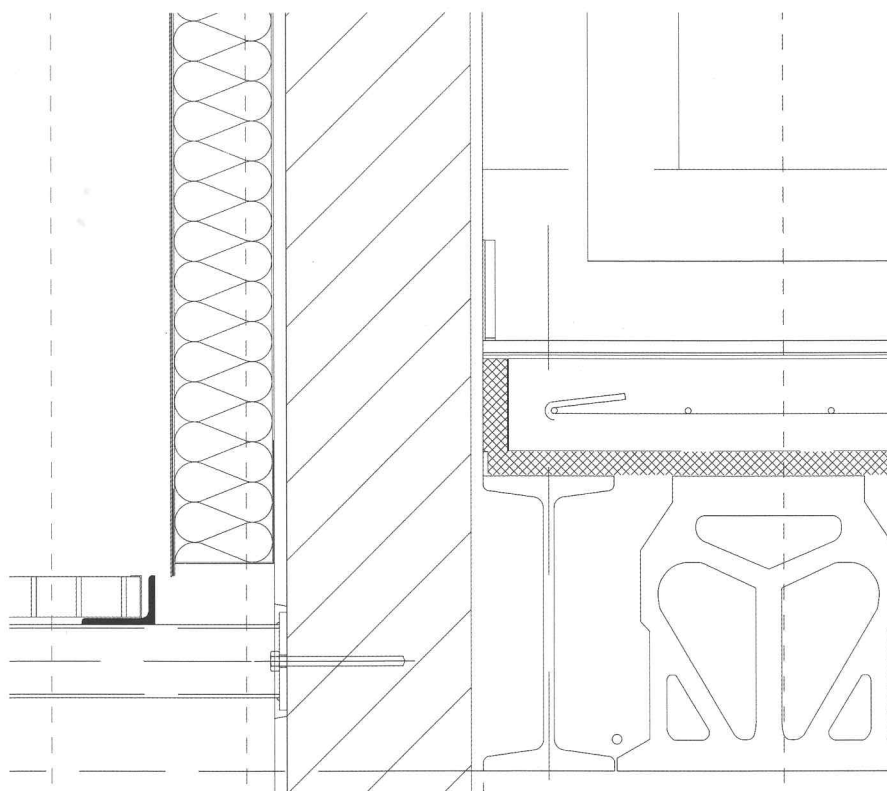


A világítódudvar hőtechnikai felújításának felső, lezáró részlete, valamint bádogos-falszegélyének csomópontja (CAD: Karsai János)

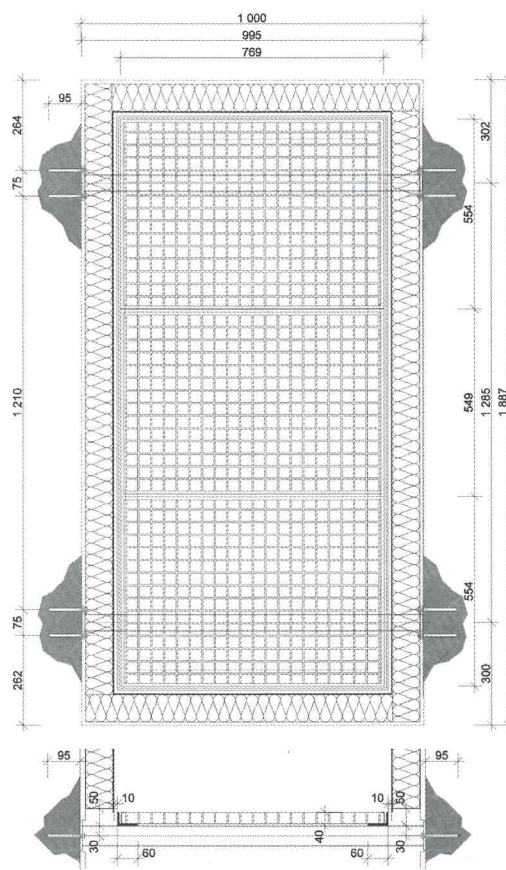
letszerkezetek energetikai szemléletű felújítása tere né elöbbre tudunk e lépni. Erre nagy szükség lenne minél több régi épület – elsősorban lakóépületek – esetében.

Szende Árpád

CAD: Karsai János



A világítódudvar állvány-podesztjének és a hőszigetelés kialakításának függőleges részlete



A világítódudvar alaprajza, metszete, és az állvány-podeszt szerelésének, épületszerkezeti kapcsolatainak részlete

