



PÉCSI TUDOMÁNYEGYETEM
MŰSZAKI ÉS INFORMATIKAI KAR

ÉPÍTÉSZMÉRNÖK BSC
T004416/FI58544

SZAKDOLGOZAT

TETTYE - FORRÁSHÁZ

KONZULENSEK

TERVEZÉS.....DR. KONDOR TAMÁS

ÉPÜLETSZERKEZETEK.....DR. PERÉNYI LÁSZLÓ MIHÁLY

STATIKA.....ARADI FERENC

GÉPÉSZET.....CAKÓ BALÁZS

RESCH ESZTER

PÉCS, 2017

TARTALOMJEGYZÉK

1. FŐTÉMA I. - TERVEZÉS.....	2
2. FŐTÉMA II. - ÉPÜLETSZERKEZETTAN.....	18
3. MŰSZAKI LEÍRÁS.....	49
4. I. MELLÉKTÉMA - STATIKA.....	68
5. II. MELLÉKTÉMA - GÉPÉSZET.....	74
6. ADMINISZTRÁCIÓS LAPOK.....	80

FŐTÉMA I. - TERVEZÉS

TETTYE - FORRÁSHÁZ

TÉMAVEZETŐ: DR. KONDOR TAMÁS

TARTALOMJEGYZÉK

1. FŐTÉMA I. - TERVEZÉS.....	2
1.1. TERVEZÉSI PROGRAM.....	4
1.2. ELHELYEKEDÉS A VÁROSSZÖVETBEN.....	4
1.3. TETTYE FORRÁS ÉS FORRÁSHÁZ RÖVID TÖRTÉNETE.....	5
1.4. KUTATÁS ÉS INSPIRÁCIÓ KÉPEKBEN.....	8
1.5. ÉPÍTÉSZETI KONCEPCIÓ	10
1.5.1. alaptézisek.....	10
1.5.2. tömegalakítás.....	11
1.5.3. Homlokzati anyaghasználat.....	12
1.5.4. alaprajzi elrendezés	13
1.5.5. belsőépítészet.....	14
1.5.6. Épületszerkezetek.....	16
1.6. ÖSSZEGZÉS, TÉMAVÁLASZTÁS.....	16
1.7. IRODALOMJEGYZÉK.....	16
1.8. ÁBRAJEGYZÉK.....	17

1.1. TERVEZÉSI PROGRAM

A tervezési feladat, Pécs város HRSZ.:16213 helyrajzi számon található Tettye Forrásház műemléki épületének felújítása, új funkcióval való bővítése. A meglévő épület megóvása, felújítása mellett a funkció feltárás, valamint közösségi érték teremtés az elsődleges célja a kialakítandó koncepciónak. A forrásház eredeti szerepe a víz gyűjtés, raktározás és a város egy részének ellátása ivóvízzel. A bővítés szerepe kettős, az eredeti funkció múzeum jellegű bemutatása mellett, a forrás jelenlétére épülő szikvíztöltő üzem tervezése a cél.



1. Ábra - Pécs látkép a mecsekből

1.2. ELHELYEZKEDÉS A VÁROSSZÖVETBEN

A Tettye forrás és vízgyűjtő területe a Nyugati-Mecsekben, a Pécs várost északról határoló vonulaton helyezkedik el. Pécs városa a délkelet dunántúli Baranya megye közigazgatási központja, de térbelileg is a megye geometriai közepe táján települt. A várost északról a Mecsek határolja, melynek déli oldalára a XX. században felhúzódott a város. Az elmúlt század második felében pedig dél felé is jelentősen terjeszkedett. A

lakótelepi építési formával kialakított Kertváros a déli lapályra települt. Maga a Tettye forrás a vonulatnak a déli lábánál, annak egy meredek törése tövében fakad. A város terjeszkedésével ma már belterületre esik.



2. ábra - a műemléképület látképe

1.3. TETTYE FORRÁS ÉS FORRÁSHÁZ RÖVID TÖRTÉNETE

A szélesebb körű, lakossági vízellátás megoldása Pécs városában az 1800-as évek végén kezdődött. Vízbázisként a Tettye-forrás kínálkozott, ami megbízható hozamával, jó vízminőségével, valamint a város fölötti fakadási pontjával (233 m.B.f.) alkalmas volt gravitációs alapú rendszer kiépítésére. A rendszer átadása 1892-ben I. Ferenc József császárt kérte fel a város. Az igényesen kiépített rendszer a forrásfoglalásból, a kapcsolódó tárolómedencéből, túlfolyó alagútból és a vezetékhalozatból állt. A vízigény növekedésével a szökevényforrások foglalására épültek ki a későbbiek során a forrás alá nyúló karsztakna, mely tárolási funkciót is kapott.

A vízmű ma is üzemel, és üzemeltetése során jónéhány tudománytörténeti adatot is szolgáltatott. A hosszú üzemidő módot adott a forrás hozamának hosszú időn át történő mérésére és az adatok kiértékelésére.

Kessler Hubert ennek az adatsornak a feldolgozása után közölte a közismert beszivárgás-vízhozam számítási képletét, melyet későbbi kutatók (Böcker Tivadar, Maucha László) újabb adatok felhasználásával pontosítottak.



3. ábra - Városi Vízmű épülete

A korábban elfolyó árvízi hozamok visszatartására épült ki a 70-es években Vass Béla irányításával a felszín alatti duzzasztómű. Ma már a rendszer a beépített zavarosságmérő felhasználásával árvizek jelentkezésekor lezárja a hálózatot, abba csak tiszta víz juthat. A víz minősége ma is kiváló, klórozásos baktériummentesítés után a hálózatba juttatható.

A vízgyűjtő terület beépítése szükségessé tette a forrás védelmét, amit az ENVI-COM Kft. tervezett meg. Ma a forrásnak hatóságilag kijelölt védőövezeti és kiépített monitoring hálózata van.



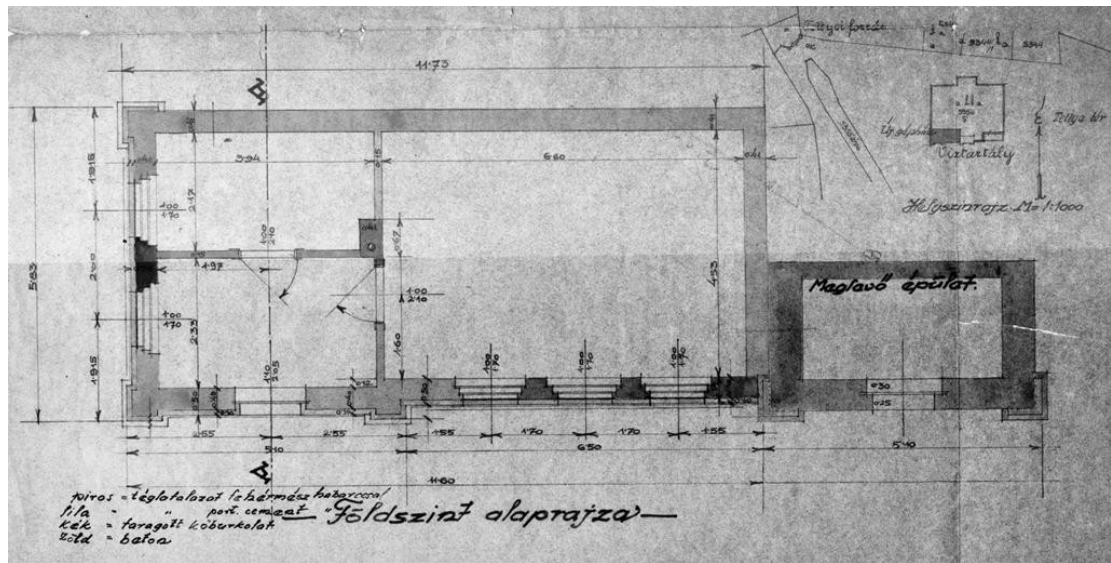
4. ábra - belső látványkép a vízgyűjtő kútról

A forráshoz tartozó barlangrendszer ma még ismeretlen. A zárógát építéséhez kapcsolódó bányászati tevékenység során sem sikerült ember számára járható barlangfolyosóba jutni, azt a barlangkutatók egyik „ősi ellensége”, a bizonytalan omladék akadályozta meg.

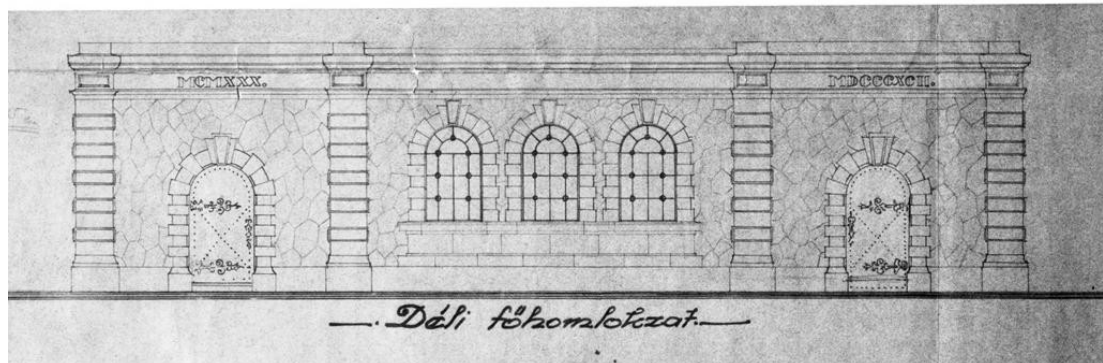


5. ábra - víztározóról belső képek

1.4. KUTATÁS ÉS INSPIRÁCIÓ KÉPEKBEN



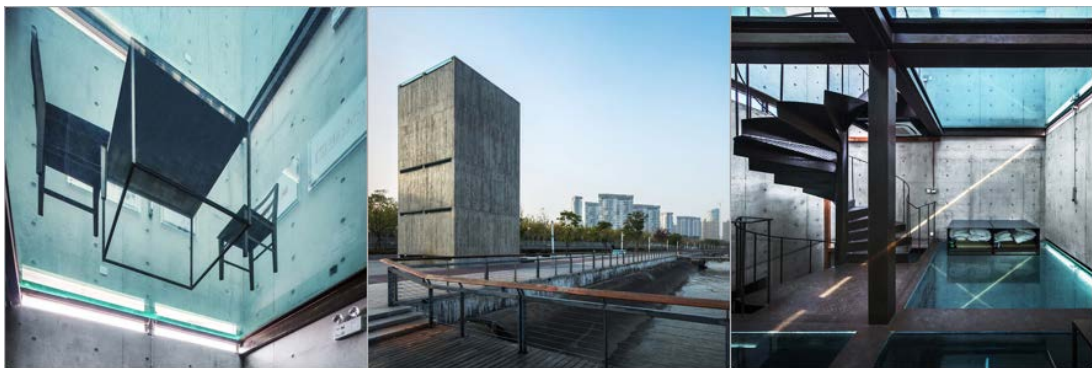
6. ábra - Magyar Nemzeti Levéltár - Baranya Megyei Levéltára



7. ábra - Magyar Nemzeti Levéltár - Baranya Megyei Levéltára



8. ábra - Aquaiseberg Factory



9. ábra - Vertical Glass House - Atelier FCJZ, Longteng Avenue, Xuhui, Shanghai, China



10. ábra - Water Museum - Juan Domingo Santos, 18420 Lanjarón, Granada, Spain [2009]

1.5. ÉPÍTÉSZETI KONCEPCIÓ

1.5.1. ALAPTÉZISEK

A környezet bejárása és felmérése után, arra jutottam, hogy nem csak elhanyagoltá vált az újonnan felújított tettye tértől északra található műemléképület, de egyúttal a közvetlen környezete sem kap elegendő figyelmet. A telek közvetlen közelében kezdődik a város felett húzódó sziklafalakkal tagolt erdő, itt található a Balázs-pihenő ahonnan rálátni a telekre és egyben tiszta kilátás nyílik Pécs városára. Itt találkozik az épített környezet a természetes élővilággal. A Tettyének van egy különleges hangulata, látszódnak rajta a különböző korok lenyomatai. Parkosított területek, rengeteg füves rész, hatalmas fák sziklafallal körülölelve. Egyetlen tényező hiányzik az étellel teliségéből. A víz, a feladat kidásáig nem volt tudomásom arról, hogy a Tettyén van egy karsztvíz lelőhely. Úgy éreztem ez az a plusz, amitől talán még varázslatosabb lenne. Alapvetően egy olyan létesítményre gondoltam, ami vonzza a természetjárókat, a helyiséget pedig büszkeséggel tölti el.

A palackozó üzem a környezetére való tekintettel, kisipari termeléssel működne, úgy gondoltam célszerű lenne elrejtteni, nem pedig elvenni a szomszédok kilátását a park felé. Ezt úgy valósítottam meg, hogy magát az üzem részét és hozzá kapcsolódó funkciókat a műemlék alatt található víztározó szintjére terveztem, másfél szinttel a földfelszín alá, így a víztározóból nyert vizet közvetlenül lehetne tisztítani, tölteni és palackozni, majd csomagolás után a felszínre hozni. A másik oldalról megközelítve pedig a meglévő műemléki épületben lenne egy víztörténeti kiállítás és gépház múzeum, időnként akár lehetne tárlatvezetést tartani kis csoportok számára, hogy betekintést kapjanak a víztározó helyiségébe is, ahol a tárolás mellett, folyamatosan lehet ellenőrizni a víz mennyiségét és minőségét. Majd ezt követően az épület mellett lehetőségük lenne egy kis kostolóra, az erre kialakított vízbárban. Szeretném, ha ez a rész nem csak a kiállítást látogatók részére lenne elérhető, így arra gondoltam, hogy az épületet megkerülve, közvetlen a zöld környezetből is be lehessen sétálni és az itt palackozott vizet, szikvizet, vagy frissítő limonádét ihassanak az arra látogatók.

1.5.2. TÖMEGALAKÍTÁS

Ezek az alaptézisek segítettek abban, hogy kialakulhasson ez a látványos épület koncepció. Miután az üzemet a felszín alatt helyeztem el, arra gondoltam, hogy játékos módon, kisléptékű könnyűszerkezetes épületeket helyeznék el a telken. A víztározó tetejéről leszedtem a földtömeget és „vízre cseréltem”. A boltíves szerkezetet megővva, egyben az ívét követve, egy díszmedencét terveztem a múzeum épület mögé, amire látszólag lebegő módon acélpilléres kubus épületeket állítottam, melyeket hasonló szerkezetű járófelületekkel, illetve szigetekkel kötöttem össze. Hogy ezt a közlekedő részt megközelíthessük, szükség volt a régi épülettömeget megmagasítani és épületen belül egy új lépcsőt elhelyezni.

Az üzem megközelítése egy lépcsőház kubuson keresztül fog történni, közvetlenül a medence mellett, a kibukkanó két szint mély épületre egy terasztetőt terveztem, ahonnan élvezhető, mint a természet szépsége, mint a medence játékosága. Emellett szerettem volna, ha az üzem nem maradna természetes fény nélkül, ezért a terasztető attikájához csatlakozva - a medence részét képezve - létrehoztam egy üvegfordómat, így - ha vízzel tört fényt is, de - kapott természetes világítást az iroda és palackozó helységei is.



11. ábra - madártávlat a tervezett épületről

1.5.3. HOMLOKZATI ANYAGHASZNÁLAT

A műemléképületnek egy világos színű, számomra tisztaságot jelképező terméskő mintázatú mészkő burkolata van.

Szerettem volna kiemelni az új szerkezeteket ebből, ugyanakkor visszaadni a helynek egy természetes anyaghasználatot. Ezáltal, hogy a víz és a természet a felszínre került, úgy gondolom, mint a mesterséges, mint a természetes anyagok helyet tudtak kapni.

A könnyűszerkezetes építményeket és az üzem közlekedő épületét alumínium kompozitlemezzel burkoltam, de hogy átadja a Tettye-tér hangulatát, réz színt – rozsdamentes acél szín – választottam nekik.

A medence aljzatát és belső falait vékony IVANKA betonlapokkal burkoltam, hogy minél közelebb tarthassam a hangulatát a régi vasbeton víztározónak, ahol pedig a feszített víztükör túlcserél a szerkezeten, egy változó vastagságú kőburkolatot képzeltem el, hogy megtörhesse a medence falán a vizet.



12. ábra - homlokzati anyaghasználatokhoz nézetkép

1.5.4. ALAPRAJZI ELRENDEZÉS

A Magaslati út felől érkezve a műemlék bejárati ajtaján át a fogadó térbe érkezünk, ebből nyílik a gépház múzeum terme, majd a következő helyiségből nyílik lefelé fél szint eltolással a víztározó, felfelé pedig a vízbár és teraszrész folyosója.

A közlekedőkön át baloldaltól megközelíthetjük a női mosdót, ami az egyik kúbusban található, ez körülbelül 40-45 hölgy vendéget, illetve dolgozót szolgál ki (253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet alapján), a közvetlen mellette lévő vízbár kúbuson keresztül, pedig a férfi mosdóba érkezünk, ez körülbelül 40-en férfi személy használatára elegendő (253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet alapján). Az épületeknek ez a látogatói befogadó képessége körülbelül 200 fő legfeljebb. A helyiségeknek az egyidejű használók száma körülbelül 45-50 főre lett tervezve.

A vízbárban a pultnál történik a kiszolgálás, a belső részében a bárnál 5-6 fő számára elegendő hely van, a két kis asztalnál, pedig 3-3 fő tud helyet foglalni. A külső téren, a medence feletti úszó szigeteken asztalonként 6-8 fő tud leülni.

A medencén keresztül a folyosó végén egy fém rácsos rámpa húzódik a szerkezet mellett, amivel eljutunk a teraszrészhez, innen talán még jobban élvezhető az üvegfüdém és a víztározó tetején lévő medence kapcsolata, ami vízzel van borítva.

A keleti oldalról, a parkoló és az étterem felől megközelítve a létesítményt az itt dolgozók bejáratához érkezünk, ez a kis épületrész egy lépcsőház illetve lifttel ellátott fogadórész. Egy emelettel lejjebb érkezünk az iroda szintre, először közvetlenül a tárgyalóba, majd egy üvegfallal elválasztva itt foglalnak helyet az irodában dolgozók. Mögöttük baloldaltól megkerülve a mellékhelyiség található, 2 illemhellyel ellátva és a kézmosóból nyíló takarító szertárral. Jobb oldalról megkerülve, egy közlekedőkön át, az iratraktár, valamint a medence gépészetét szolgáló helyiséget helyeztem el. Ugyan ezen a szinten, a tárgyaló másik oldalán egy pultrésszel elválasztva közelíthető meg egy másik raktárhelyiség.

A legalsó szinten, a víztározóval egy magasságban, pedig a lépcsőház egy közlekedőbe nyílik, innen egyenesen a teakonyhába érkezünk, majd ezen keresztül a dolgozóknak egy fekete-fehér öltözőn kell keresztül menniük, amiből 1-1 mellékhelyiség

nyílik az elején és a végén, a két öltöző között pedig 2 db zuhanyfülke és kézmosó található. Az öltözők utáni előtérből pedig közvetlenül az üzembe érkezünk, ahol bal kéz felől az üzem és irodaház gépészete található, jobbra pedig a szikvíz töltő pultok, illetve szódás üvegmosogatók, majd a rekeszekbe pakolandó címkéző pultok. Innen visszaérkezünk a folyósórészre, amin keresztül viszik fel a lifttel a kész rekeszeket.

1.5.5. BELSŐÉPÍTÉSZET

A belső design a vízre utal, az iroda részen vízcsepp minták jelennek meg az álmennyezeten, a terekben a tisztaságot kihangsúlyozó neutrális anyaghasználatot jellemzi a fehér falfestés, a világos önterülő padlóburkolat.

Az iroda használata szempontjából 4 különböző téregyégre bontottam a szintet. Az első egy közösségi tér, aminek az egyik fele tárgyalóként, a másik irodaként működik, ezeket elválasztva egymástól elemekből álló eltolható üvegfalat használtam, rozsdamentes acél megfogásokkal és biztonsági üvegezéssel. Az üvegen dekorfóliázás jelenik meg, ami a szikvíztöltést szimbolizálja egy szódaszifon üveggel. A következő egység a bár rész, itt a dolgozók és a tárgyaló vendégek helyben tudják megízlelni az elkészült termékeket. A harmadik a kiszolgáló részek, ahol a mosdók és raktárak találhatóak és végül a negyedik a közlekedők, illetve egyéb mellékes terek.

Az üzem részben elsősorban funkcionális szempontok vezéreltek, a legfontosabb dolog az volt, hogy tisztán tartható legyen a tér, mivel rendkívül nagy az üzemi víz hatás a munka során, ezért egy önterülő padlóburkolatot kapott a töltő helyiség, ami biztosítja a teljes vízzáróságot. Az aljat 1%-os lejtésképzéssel készült, középen egy vonalmenti összefolyó gyűjti össze a vizet. Az oldalfalon metro csempeburkolat készül, kenhető vízszigetelésre, kontaktba ragasztva – úgy működik, mint egy kontakt padló – ajtó szemöldök magasságig tart a vízszigetelés, a csempe pedig teljes falmagasságban burkolt. Mint a csempe, mint a padló burkolat színe fehér, hogy az épületbe bejutó fény minél inkább tudjon érvényesülni. A kiemelt szín, amit használtam, egy water blue szín, ami az üzemben az alacsonyabb belmagasságú részen jelenik meg, az ajtók körül a csempe, illetve itt futnak felül a gépészeti csövek – szellőzés, víz, fűtés – amit szintén ezzel a kék színnel festettem le. Ezt szintén a víz jelenléte inspirálta.



13. ábra - iroda belső látványkép



14. ábra - üzem belső látványkép

1.5.6. ÉPÜLETSZERKEZETEK

A víztározó épülete és a régi szerkezetek, amiket megőriztem, vagy felújítottam mind vasbeton szerkezetek. A medence szintén beton, illetve egy részén üveg jelenik meg az üzem és medence kapcsolata között.

A talajban lévő szerkezetek, szintén vasbetonok, több helyen statikus által méretezett gerendák és attika került betervezésre, valamint az üzemben túllógatott földműszerkezetet szükség volt alátámasztani 2db HEB „I” acél pillérrel – lásd műszaki leírás.

Ezen kívül a kubusok könnyűszerkezetesek, acél váz az alapjuk, amik a vasbeton boltvállak közé támaszkodnak fel. Hasonló zártszelvényes, keretes szerkezetek a víz felett „lebegő” fogyasztóteraszok, acél pillér alátámasztással, másodlagos zártszelvény acél tartószerkezettel, befogott üvegpánél járőfelületekkel.

1.6. ÖSSZEGRZÉS, TÉMAVÁLASZTÁS

A koncepció során kialakult engedélyezési terv „újszerű és bátor megközelítéseket használ a telepítésre és a térszervezésre”, így a feladat tovább gondolása, kiviteli terv szintű feldolgozása lett a diplomamunkám témája.

1.7. IRODALOMJEGYZÉK

- BALÁZS F., KRAFT J.: Pécs város településfejlődésének mérnökgeológiai vonatkozásai. JPTÉ University Kiadó, Pécs, 185 p. (1998)
- RÓNAKI L.: A Mecsek-hegység vízföldtani áttekintése. Tankönyvkiadó, Bp. (1984)
- RÓNAKI L.: A Tettye forrás vízgyűjtő területe (A vízföldtani viszonyok és a fokozottabb hasznosítás lehetőségei). MÉV, Kővágószőlős, (1996)
- SCHEUER Gy., AUJESZKY G., KRAFT J.: A Tettye-forrás hozamának vizsgálata csapadékviszonyok függvényében. Pécsi Műszaki szemle XXVIII. Évfolyam 2. szám, Pécs (1983)

1.8. ÁBRAJEGYZÉK

- 1. Ábra – Pécs látkép a mecsekből
- 2. ábra - a műemléképület látképe
- 3. ábra - Városi Vízmű épülete
- 4. ábra - belső látványkép a vízgyűjtő kútról
- 5. ábra - vitzárazóról belső képek
- 6. ábra - Magyar Nemzeti Levéltár - Baranya Megyei Levéltára
- 7. ábra - Magyar Nemzeti Levéltár - Baranya Megyei Levéltára
- 8. ábra - Aquaiseberg Factory
- 9. ábra - Vertical Glass House - Atelier FCJZ, Longteng Avenue, Xuhui, Shanghai
- 10. ábra - Water Museum - Juan Domingo Santos, 18420 Lanjarón, Granada, Spain
- 11. ábra - madártávlát a tervezett épületről
- 12. ábra - homlokzati anyaghasználatokhoz nézetkép
- 13. ábra - iroda belső látványkép
- 14. ábra - üzem belső látványkép

FŐTÉMA II. - ÉPÜLETSZERKEZETTAN

ÜVEGFÖDÉMEK AZ ÉPÍTÉSZETBEN

TÉMAVEZETŐ: DR. PERÉNYI LÁSZLÓ MIHÁLY

TARTALOMJEGYZÉK

2. FŐTÉMA II. - ÉPÜLETSZERKEZETTAN.....	18
2.1. BEVEZETÉS.....	20
2.2. FEJLŐDÉSTAN.....	20
2.3. ELSŐDLEGES ÉS MÁSODLAGOS TARTÓSZERKEZETEK ANYAGTANA.....	23
2.3.1. Az üveg jellemzői.....	23
2.3.1.1. Szerkezet szilárdság.....	23
2.3.1.2. Az üveg szilárdságát befolyásoló tényezők.....	23
2.3.1.3. Korrózió.....	25
2.4. SZERKEZETI RENDSZEREK.....	26
2.4.1. Előrendű tartószerkezetek.....	26
2.4.2. Másodrendű tartószerkezetek.....	28
2.5. REFERENCIA ÉPÜLETEK ELEMZÉSE.....	29
2.5.1. PÉCS, RÉCÉSZETI MÚZEUM, ÜVEGTETŐ, ÜVEGFAL, ÜVEGFÖDÉM - MÚZEUM UDVARLEFEDÉSE.....	29
2.5.1.1. Az üvegtető fő adatai.....	32
2.5.2. cella septichora - pécs, 2006 [Bachman & bachmann].....	33
2.5.2.1. Főbb jellemzői.....	33
2.5.2.2. Jelmagyarázat a csomópontokról.....	34
2.5.3. erzsébet téri kulturális központ és park - Budapest, 2002 [Firka stúdió].....	35
2.5.3.1. Főbb jellemzői.....	35
2.5.3.2. Rövid leírás.....	36
2.5.3.3. A Gödör üvegmedencéje.....	36
2.6. ÜVEGFÖDÉMEK A TETTYE - FORRÁSHÁZBAN.....	40
2.7. ÖSSZEGZÉS.....	46
2.8. IRODALOMJEGYZÉK.....	47
2.9. ÁBRAJEGYZÉK.....	47

2.1. BEVEZETÉS

„Ha kultúránkat magasabb szintre akarjuk emelni, építészetünket bármilyen áron át kell alakítanunk. Ezt pedig csak az teszi lehetővé, ha megszüntetjük az életünket keret adó terek zártóságát. Ezt egy olyan üvegepítészet létrehozásával érhetjük el, amely a nap, a hold és a csillagok fényét nem csupán ablakon engedi be a terekbe, hanem minél nagyobb, lehetőleg egész üvegfelületeken – színes üvegeken – át.“

Paul Scheerbart, Glasarchitektur, 1914, forrás: Kenneth Frampton: A modern építészet kritikai története, Terc Kft, 2002, 154. o

A hasznosított üvegtetők a tervezett épület kulcsfontosságú koncepcionális elemei, ezen kuriozumnak tartott megoldások, semmilyen mással nem pótolhatók teljes értékűen. A történeti és jelenkori szerkezeti rendszereket megismerni, majd a saját épületen alkalmazni szakmai kihívás elé állított. A téma sokrétegűsége arra sarkalt, hogy a lényegretörő tanulmányban összefoglaljam össze az építészetben használt üvegfödémek ismereteinek esszenciáját.

2.2. FEJLŐDÉSTAN

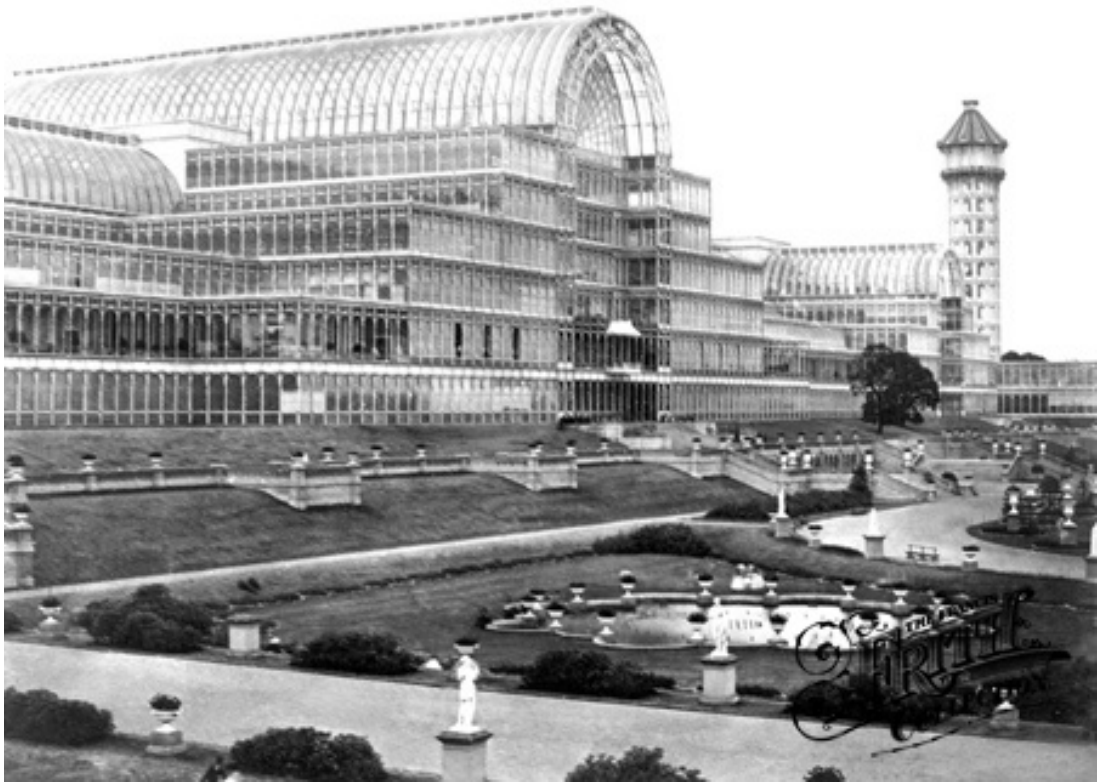
Az üveg az építészetben hosszas szerkezeti és tervezési útkeresés során a homlokzati nyílászárókról eljutott egészen a tetőkben való alkalmazáshoz.

A XVII. században kezdtek el az üveggel, mint térfedő elemmel foglalkozni. Az előrehaladó urbanizáció miatt a városokból eltűntek a zöldfelületek és ennek kiegyensúlyozására kezdtek el üvegből falakat és tetőket építeni, amik megvédik a növényeket a környezeti tényezőktől(pl.: szél, viharok, fagy) de mégis elengedő napfényt kapnak, ami nélkülözhetetlen az életben maradásukhoz. Ezen épületek könnyűszerkezetes vázrendszerét általában fatáblákkal zárták le, hogy télen hatékonyan lehessen fűteni. Az első üvegtetejű növényházról 1717ből van feljegyzés, de az első megvalósult üvegházat Humprey Repton nevéhez köthetjük a XVIII. század végéről. A legismertebb üvegháza a Belton House amely szinte minden felületet üveggel lát el a pillérek között.



15. ábra Belton House – Reith András [szerk.] – Üveg az építészetben: 1.1.6 kép 18.old

Valamint az 1851-es Nagy Kiállításnak otthont adó Kristálypalotát érdemes megjegyezni, ami a monumentalitásával egyedi volt az épületek között. Előregyártott szerkezetként készült miután eredeti szerepét betöltötte elbontották és más helyre szállították.



16. ábra Kristálypalota Reith András [szerk.] – Üveg az építészetben: 1.19-es ábra 19.old.

A II. világháború után Amerikában kezdődött el az üveg beépítésének fejlesztése. Eero Saarinen nevéhez fűződik az üveg tömítésének fontos technikai újítása. A detroiti General Motors számára tervezett üveg épületben alkalmazták először a kocsik szélvédőjénél is használt neoprén rögzítő szalagot az üvegfülek összeillesztésénél. A levegő, pára, hangtechnika összetett kérdését megoldva ezzel és a csapadék bejutását is sikerült meggátolni. A rögzítő szalag másik előnye, hogy rugalmas egymáshoz illesztést biztosított az üvegpanelek között.

Mára az üveg az egyik legdominánsabb építészeti alkotóelem az egész világon.

2.3. ELSŐDLEGES ÉS MÁSODLAGOS TARTÓSZERKEZETEK ANYAGTANA

Az üveg a mai kor építészetének egyik meghatározó eleme. Felhasználása igen sokrétű és ezeket a tervezés során próbálják a végletekig kihasználni. Egyre nagyobb feszítávokat változatos formákkal próbálunk beborítani. Maga a másodlagos teherhordó szerkezet is sokszor üvegből készül a transzparencia, vagyis az átláthatóság jegyében. A belső terekben a klíma kialakítása nagyon fontos szerepet játszik és emellett az építészeti formaképzés igen nagy feladatok elé állítja a szerkezettervezőket és az anyaggyártó cégeket.

2.3.1. AZ ÜVEG JELLEMZŐI

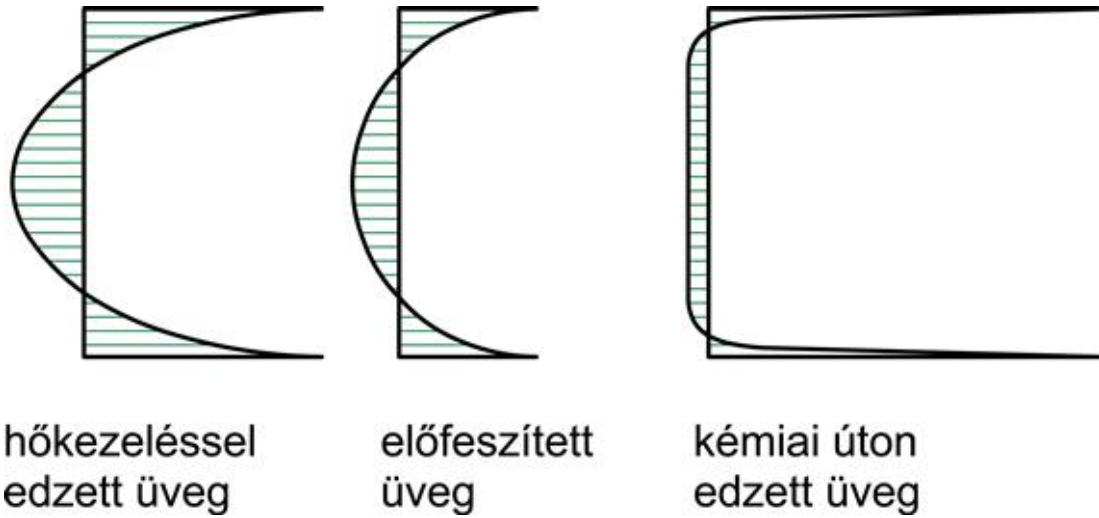
2.3.1.1. Szerkezet szilárdság

Elsősorban az anyag mennyiségétől függ az üveg szilárdsága. Az üveg egy amorf szilikátvegyület ennek következtében a nano- és makroszilárdsága eltérő. Nanoszilárdság: 2000-11000 N/mm² a mérhető szilárdsága: 33-81 N/mm². A szilárdság befolyásoló tényezője az üveg inhomogenitása, nagyobb mennyiségű anyagban nagyobb mértékű inhomogenitási hiba léphet fel. Az építészetben használt üveg húzó- és hajlítoszilárdsága kicsi ellentétben a nyomószilárdsággal, ami viszont magas. Az üveg legnagyobb hátránya, hogy egy bizonyos feszültségi állapot elérése után alakváltozás nélkül tör, ami ugye a ridegségéből fakad.

2.3.1.2. Az üveg szilárdságát befolyásoló tényezők

- Függ a terhelési időtől, rövidebb távon kétszer, háromszor akkora terhelést bír ki mint egy nagyobb idő intervallumban.
- Függ a felületi hibáktól minél finomabban van megmunkálva annál nagyobb a szilárdsága.

A hőkezelt üvegek fajtái:



17. ábra - BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék - Üvegtetők jegyzet

Épületfizikai jellemzők

megnevezés	jel	mértékegység
hőátbocsátás	U	W/m ² K
fényáteresztés	vagy Lt	%
összenergia át bocsátás	g	%
szelektivitás	-	-
fényvisszaverés	R	%
színhűség	Ra	%

Az építési üvegek fajtái, táblaüveg táblaüveg termékek

<i>építési alapüvegek</i>	<i>termékek</i>
<i>átlátszó sík üvegek</i> float (húzott)	<ul style="list-style-type: none"> ● normál ● bevonatos (lágy vagy kemény bev.) ● hőkezelt (edzett, előfeszített stb.) ● rétegelt-ragasztott („biztonsági”) <ul style="list-style-type: none"> – gyantával – PVB vagy EVA fóliával ● utólag (egy oldalán) fóliázott ● többrétegű ragasztott hőszigetelő ● többrétegű ragasztott hangszigetelő ● többrétegű tűzgátló
<i>nem átlátszó sík üvegek</i> float (húzott)	<ul style="list-style-type: none"> ● maratott (fluorsavval) ● homokfúvott
öntött, hengerelt huzalbetétes idomüveg	<ul style="list-style-type: none"> ● ornamentals, színtelen – színezett
<i>félig fényáteresztő üvegek</i> float (húzott)	<ul style="list-style-type: none"> ● reflexiós ● intelligens üvegek
anyagában színezett	<ul style="list-style-type: none"> ● abszorpció

18. ábra - BME Építészmérnöki Kar Épületszerkezzettani Tanszék - Üvegtetők jegyzet

2.3.1.3. Korrózió

A környezet lúgos és savas oldatainak hatására, kémiai és fizikai reakciók révén a fémeken korróziós elváltozások jelentkeznek. Akkor beszélünk egy fémnél korrózióállóságról ha maga a korróziós folyamat egyenletes és az előrehaladási sebessége nem haladja meg a 0,1 mm/év határértéket. Az építésben használt szerkezeti acélok nem teljesítik ezt a feltételt ezért felületvédelemre szorulnak. Az alumínium – és réz anyagokat és azok gyenge ötvözeteit amiket általában az üvegfalakhoz és üvegtetőkhez alkalmaznak bár megfelelnek a határértéknek mégis esztétikai okok miatt felületkezeltnek kell.

Ez a felületkezeltési eljárások a következők lehetnek:

- műanyag pórszórás,
- festés,
- anódos oxidálás,
- kontaktkorrózió

2.4. SZERKEZETI RENDSZEREK

Az üvegfalak, üvegtetők készítésénél a tartószerkezeti elemeket, másodlagos és elsődleges tartószerkezeti elemekre bonthatjuk.

Tehát a járható üvegfödém fő elemei általában:

- az üvegfödém,
- az üvegezést tartó teherhordó üveggerendák, fém gerendák
- a csatlakozó szerkezeti elemek, pl. „acélpapucsok”, amelyek segítségével az üveggerenda a peremszerkezethez csatlakozik.

2.4.1. ELŐRENDŰ TARTÓSZERKEZETEK

Az elsőrendű tartószerkezetek az építmény terheit és az azokat ért hatásokat viselik, s az egész építmény stabilitásáért felelősek. Üvegből is kialakítható elsőrendű tartószerkezet. Ebben az esetben ma már nem is annyira az üveg, hanem a nagyobb méretek miatti üvegtoldások, kapcsolatok jelentik a nehézséget. Elsőrendű tartószerkezetként (mint pl. üveggerendák, üvegoszlopok) való alkalmazásában külföldön nagyobb a gyakorlat. Az üveg ilyen jellegű felhasználása sok esetben kísérleteken alapszik az előírások hiánya és a feladat sajátosságai miatt. Az üvegre jellemző rideg anyagviselkedés miatt azonban ma még nagy a bizalmatlanság a merészebb szerkezetek kialakításával szemben. Mivel az üvegnek egy réteg esetében nincs teherbírési tartaléka, így a több rétegű biztonsági üveg jelent részben megoldási lehetőséget. Csak azért részben, mert a teherbírési tartalék igazolása számításokkal ma még nehezen végezhető el, vagy csak közelítőleg történhet, egységes módszer nincs rá. A gyakorlatban néhol megoldást jelentett a több rétegű edzett üvegtáblák esetében, hogy – az esetleges töréskor a tábla ne hulljon szét apró szilánkokra – a fóliás védelem mellett valamely réteget, hőkezelőt üvegből kellett kialakítani, és az így közvetve a maradó teherbírásra hatott (a hőkezelőt üvegnek más a törésképe, mint az edzettnek). A maradó teherbírás javítása érdekében az üveget járulékos elemekkel, pl. acélkötéllal

erősítik, mely számítása nem jelent nehézséget (korábban a drótüvegnél is ezt a szerepet töltötte be a drótháló). Amikor az üvegszerkezet több elem kapcsolódásával épült fel, a kapcsolatok kialakítása miatt jobb kísérlettel modellezni a szerkezetet, hogy a reális viselkedést le lehessen írni.

A megtámasztásra alkalmas szerkezeti rendszereket csoportosíthatjuk, az üvegtartó bordák elhelyezése szerepe szerint:

- bordás
- keretes

a bordák alapanyagának milyensége szerint:

- acél
- alumínium
- acél alumínium kombinált
- fa alumínium kombinált

Döntő többségben az üvegtetők, üvegfalak alumínium bordás megoldásúak, ezt hívjuk hagyományos kialakításnak.

Azonban a legteljesebb esztétikai élményt az üveg gerendás, vagy a huzalozott pontmegfogásos szerkezetek adják. Az üvegfödém önmagában is szinte teljesen áttetsző felületet biztosít, de az üveg vastagsága miatt anyagának jellemző zöldes színe dominálhat. A modern, kötéllel aláfeszített üvegfödémek típuspéldái. Az aláfeszítő szerkezet az üvegtáblát a peremszerkezetek között támasztja alá. Az üvegtábla a rövidebb oldalain a tartószerkezetre fekszik fel, és a közepén, ill. a két szélén van alátámasztva kötél szerkezettel. Az aláfeszítő szerkezet elhelyezése a helyszíni beépítéskor történhet. A kötélszerkezetet tartó fül elhelyezhető az acél peremszerkezeten, ill. pontmegfogással az üvegtábla szélein. Az üvegtábla csak a közepén van alátámasztva, és a kötélszerkezet a peremszerkezethez rögzített a tábla 4 sarkának környezetében, ill. pontmegfogással az üvegtábla szélein.

2.4.2. MÁSODRENDŰ TARTÓSZERKEZETEK

Azok a szerkezetek tekinthetők másodrendűnek, amelyek nemcsak közvetítik a terheket, hanem részben viselik, és átadják az őket megtámasztó elsőrendű tartószerkezetre. tönkremenetelük nem veszélyezteti az épület teherhordó szerkezetének stabilitását. A járható üvegfödémek üveg járólapjai, mert azok az alátámasztás kiosztásától függően viselnek több-kevesebb terhet és szintén méretezendők.

A járófelület biztonsági üvegezéssel készül (több rétegű ragasztott, edzett üvegből), felületén lehet csúszás mentesítve homokszórt mintával, ill. savmaratva.

2.5. REFERENCIA ÉPÜLETEK ELEMZÉSE

2.5.1. PÉCS, RÉGÉSZETI MÚZEUM, ÜVEGTETŐ, ÜVEGFAL, ÜVEGFÖDÉM - MÚZEUM UDVARLEFEDÉSE

A pécsi Janus Pannonius Múzeum Régészeti Múzeuma a város polgári főterén helyezkedik el. Eklektikus térfalak határolják, közvetlenül a főhomlokzatával szemben pedig a Gázi Kászim pasa dzsámija található, mely Európában is egyedülálló történelmi épületemlék. Az épülettől nyugati irányba indulva juthatunk el a 2000-ben világörökségi rangot nyert ókeresztény temetlegyűttes létesítményeihez. Az ókeresztény temető együttes fő épülete, a Cella Septichora Látogatóközpont mely mind építészeti, mind régészeti emlékei miatt szintén kedvelt turistacélpont.



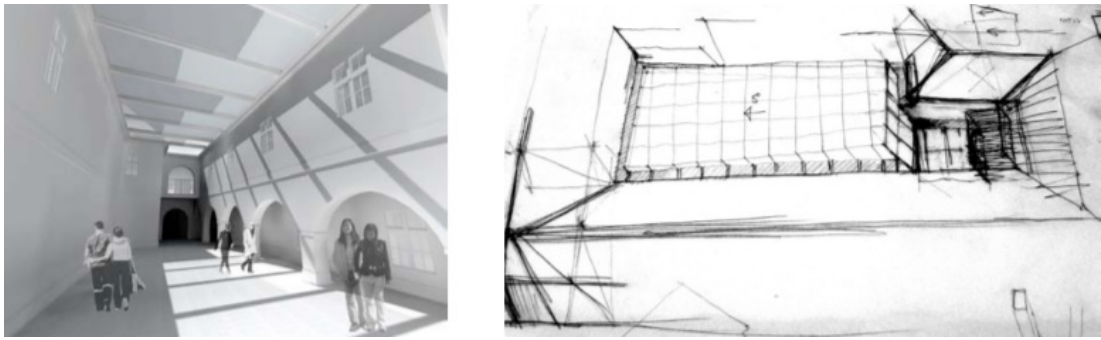
19. ábra - A pécsi Régészeti Múzeum főhomlokzata

Bár a fenti képen nem szembetűnő, az épület igen megviselt állapotban volt, belső udvari homlokzatai, nyílászárói felújításra szorultak, múzeumterei a mai igényeket nem tudták kielégíteni, egyrészt térszervezés, másrészt helyigény szempontjából. Emellett a dzsámi felújításakor tett kutatások földalatti régészeti emlékeket sejtettek.

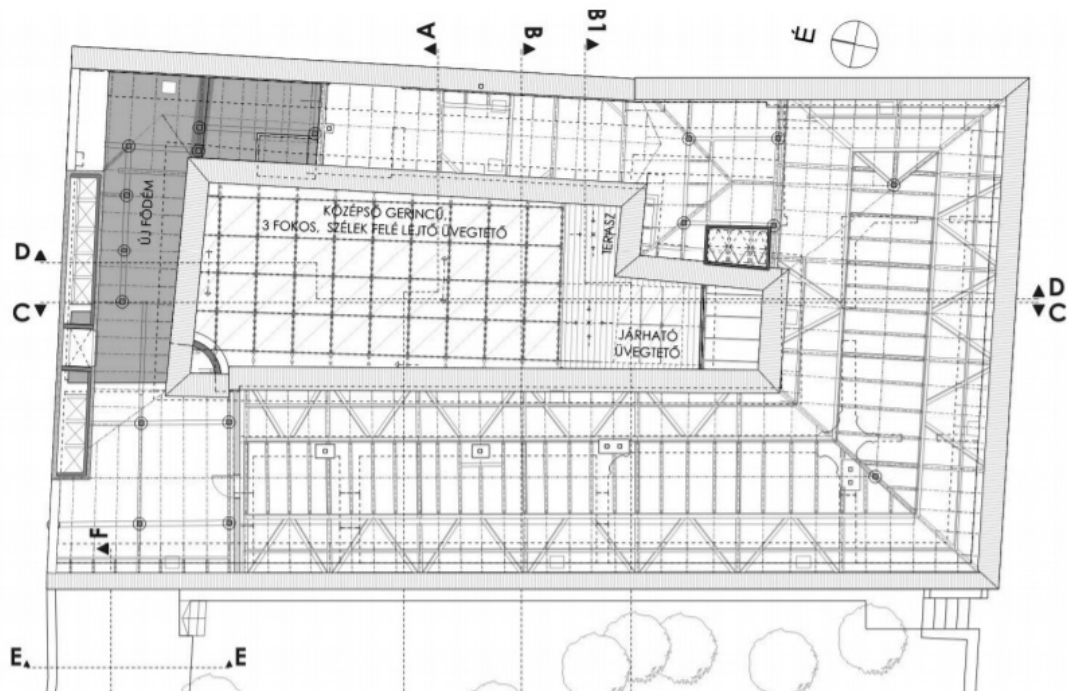
A Baranya Megyei Önkormányzat 2007-ben meghívásos tervpályázatot írt ki rekonstrukcióra és bővítésre. A nyertes pályázatot követően az engedélyezési terveket a Bachman & Bachmann Építésziroda készítette el. Tervükben szerepelt a múzeum racionális, eredeti közlekedési rendszerének visszaállítása, régészeti kutatások indokolta szerkezeti kihívásokat rejtő, de ugyanakkor nagyvonalú pincebővítés, a múzeumkert élővé varázslása, valamint a belső tér ma közkedvelt üvegtetős lefedése, megteremtve ezzel egy világos, multifunkcionális, belső előadótermet.

A múzeum belső udvarának lefedéseként tervezett üvegtető geometriája nem a legegyszerűbb, mivel a különböző korokban épült épületrészek párkánymagasságai nem egyformák. Ezért bár az előzetes felmérési tervekhez természetesen készültek helyszíni mérési adatok, a részletek újbóli, fókuszált, pontos méréseket igényeltek.

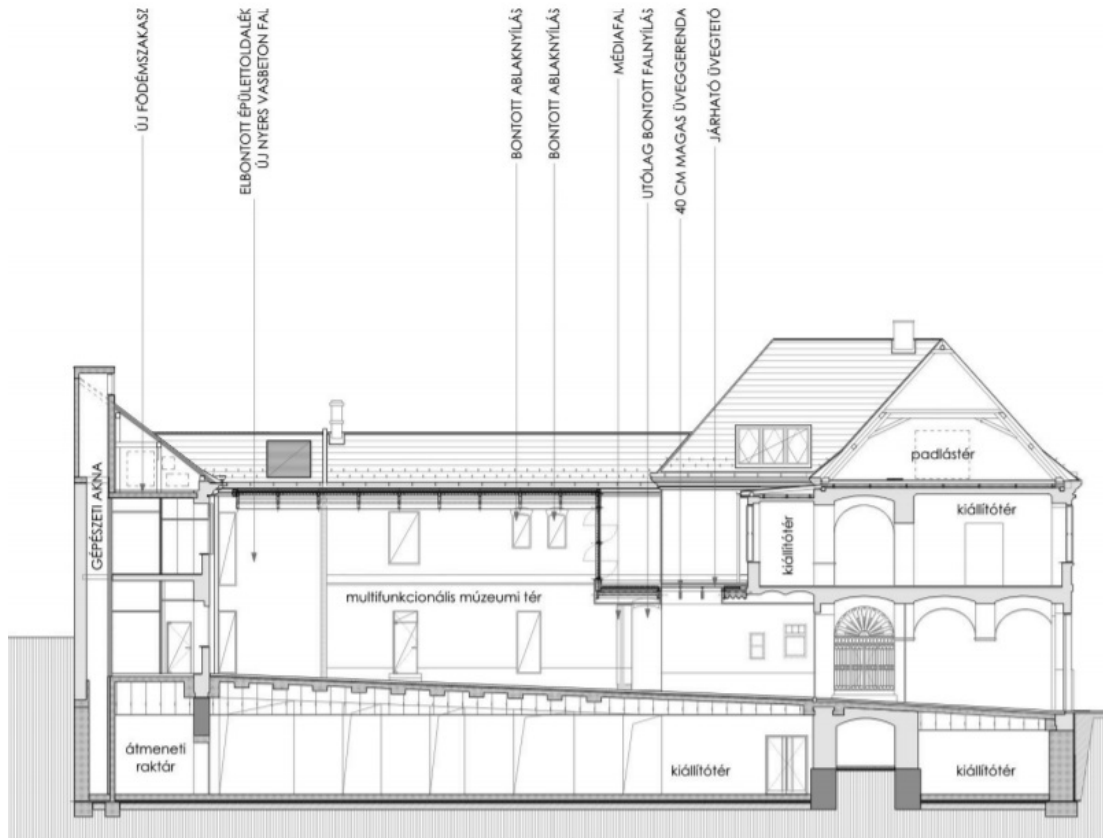
A bonyolult geometriát és a változó párkánymagasságokat kezdetben, az első koncepciók egyikéként úgy próbáltuk kivédeni, hogy az üvegtetőt a héjazat síkja fölé emeljük. Ehhez a tartószerkezet rögzítéséhez a tető közepén vissza kellett ejteni. Az így kialakult „pillangó” forma azonban vízvezetési nehézségeket okozott mind a középső gerincrészen, mind a széleken. A héjazatot is meg kellett volna bontani az üvegtető-hagyományos tető találkozásakor.



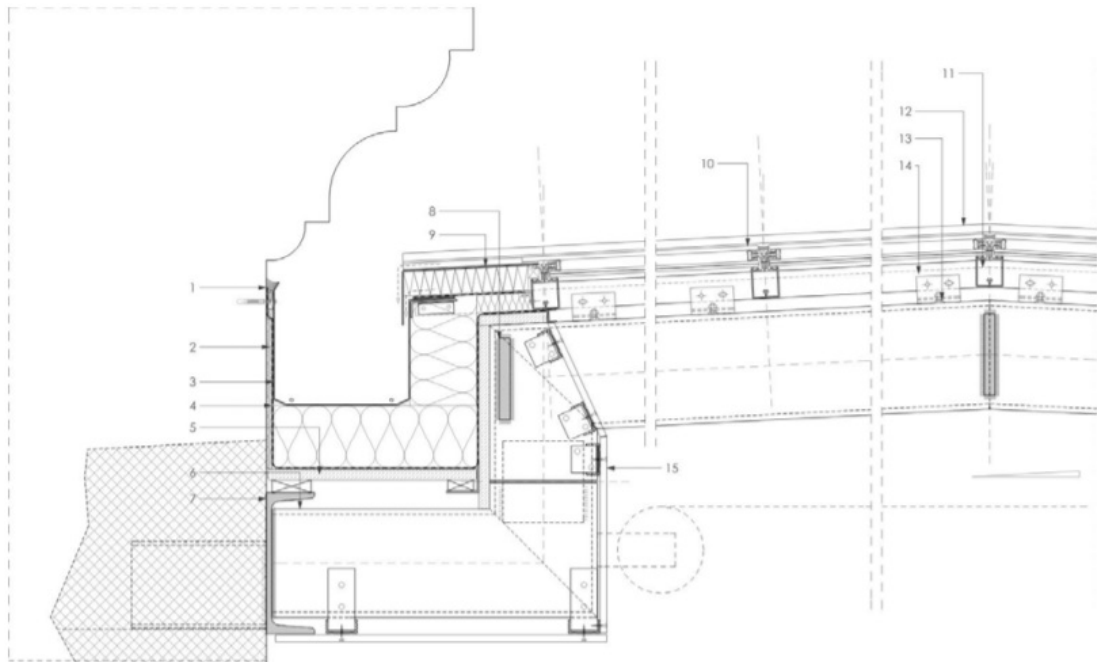
20. ábra - Az üvegtető első koncepcionális látványterve
 Forrás: Halász György szabadkézi skicc



21. ábra - Az épület tetőfelülnézete - sematikus magyarázó ábra
 Forrás: Stokplan Építésziroda, Halász György kiviteli terve alapján készítette: Bachman és Bachmann Építésziroda



22. ábra - Az épület jellemző hosszmettszete - sematikus magyarázó ábra
 Forrás: Stokplan Építészroda, Halász György kiviteli terve alapján készítette: Bachman és Bachmann Építészroda



23. ábra - Az üvegtető jellemző keresztmetszeti csomópontjai
 Forrás: Stokplan Építészroda, Halász György

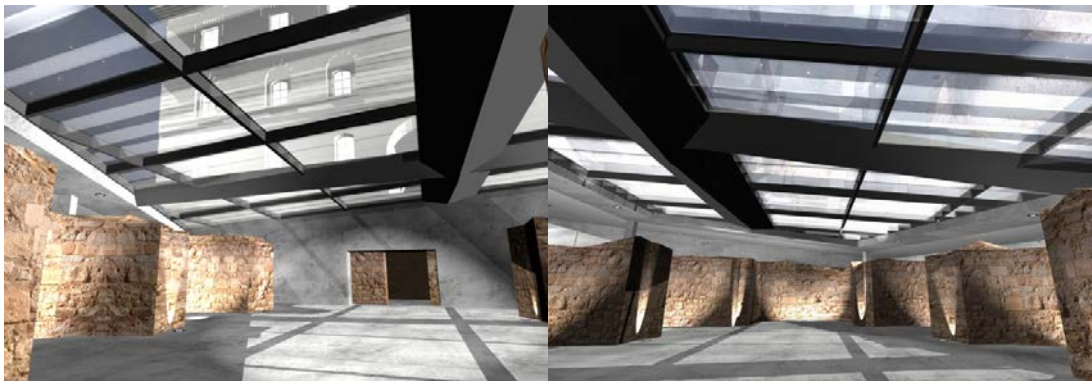
2.5.1.1. Az üvegtető fő adatai

- főtartók: 160x100x6 mm-es törttengely" acél zártszelvény tartó (10 db)
- főtartó merevítés: 150.20 laposacél, több helyen, főtartók között
- fesztáv: változó: 7,60 m-8,95 m
- főtető hossza: 14,85 m (csatornák, alacsonyabb rész nélkül)
- üvegosztás: 1650 x1650 mm-es elvi táblaméret
- üvegezés: Schüco FW50+ alumínium szerkezet, hőszigetelő üvegezéssel
- üvegezés - üvegtetőn: 8 mm ESG + 20 mm légrés + 5.5.1 VSG edzett, ragasztott, hőszigetelő üveg
- üvegezés - függőleges üvegfalon: 8 mm ESG + 20 mm légrés + 4.4.1 VSG edzett, ragasztott, hőszigetelt üveg
- üvegtető lejtés: 5 %
- járható üvegtető-rész - üveggerenda: 10.10.10.10.4.4.4 ESG üveggerenda
- járható üvegtető-rész - járófelület: 8.8.8.8.2.2.2 ESG + 20 mm légrés + 4.4.2 float low-e üveg
- lefedett forma befoglaló méretei: 22,3 m x 8,95 m

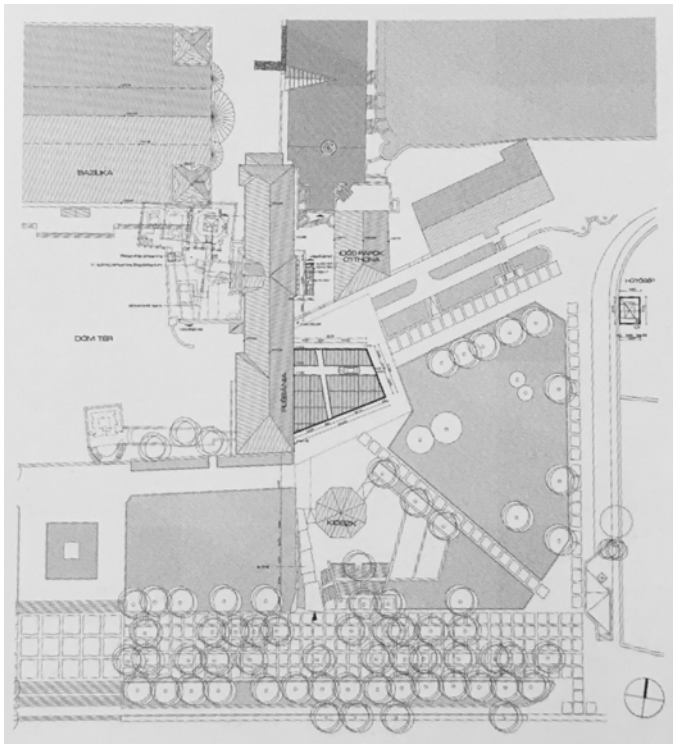
2.5.2. CELLA SEPTICHORA – PÉCS, 2006 [BACHMAN & BACHMANN]

2.5.2.1. Főbb jellemzői

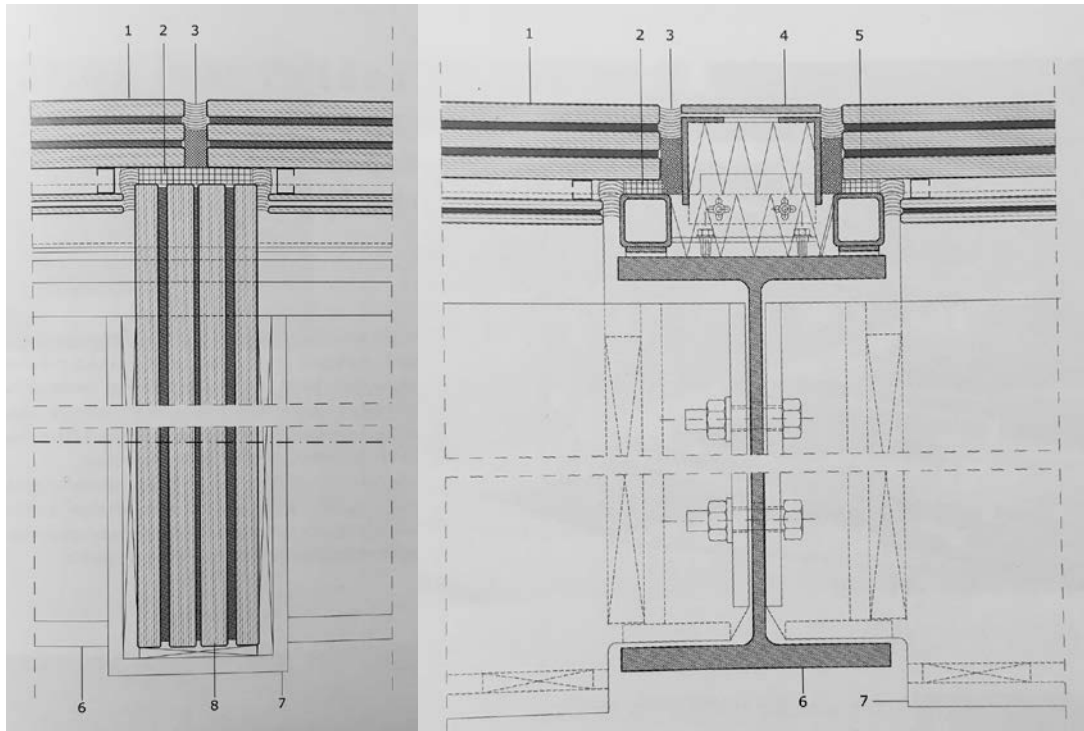
- Ókeresztény emlékeket bemutató múzeum, mely ötvözi a modern és a régmúlt elemeit.
- Különleges acél-üveg hibridszerkezet a mai térszín megvilágítását szolgáló üvegfödém.
- Az üvegfödém hőszigetelt kialakítása biztosítja a megfelelő termikus zárást a kül- és beltér között.
- Az acél főtartók között üveggerendák biztosítják a födém teherhordását.



24. ábra - Az ókeresztény múzeum belső látványképei



25. ábra - Helyszínrajz a múzeumról M=1:2000



26. ábra - Csomóponti ábrák

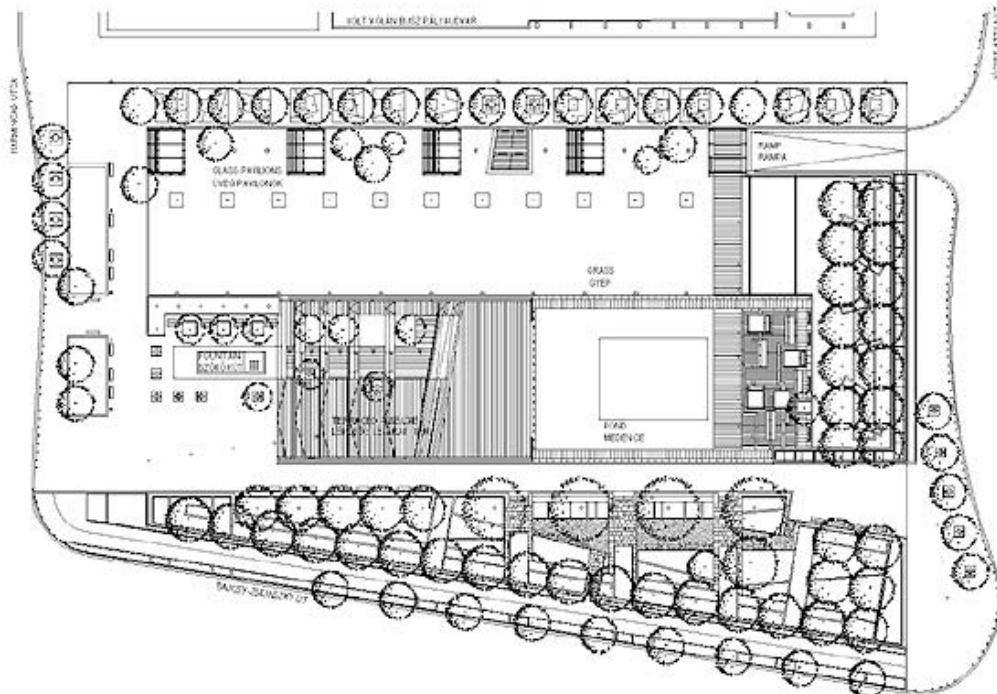
2.5.2.2. Jelmagyarázat a csomópontokról

- 1 3x12 mm edzett ragasztott biztonsági üveg 1,52 mm PVB fóliával laminálva - 8 mm légrés - 2x5 mm ragasztott biztonsági üveg 0,76 mm PVB fóliával laminált (12.12.12.4. ESG - 8 lr - 5.5.2. float) hőszigetelő üvegezés, szoknyás kialakítással, felső rétegén csúszásmentesítve
- 2 keménygumi alátét
- 3 tartósan rugalmas szilikon kitt tömítés
- 4 rozsdamentes acél lemez burkolás
- 5 25.25.3 mm acél zártszelvény
- 6 acél tartószerkezet
- 7 egyedi acél saru az üveggerendák fogadására
- 8 4x15 mm edzett ragasztott biztonsági üveg 1,52 mm PVB fóliával laminált üveggerenda (15.15.15.15.4 ESG)

2.5.3. ERZSÉBET TÉRI KULTURÁLIS KÖZPONT ÉS PARK – BUDAPEST, 2002 [FIRKA STÚDIÓ]

2.5.3.1. Főbb jellemzői

- A föld alá süllyesztett kulturális központ és a felette található közpark, Budapest egyik leglátogatottabb közösségi találkozóhelye.
- A központi aula felett, 40 cm vízzel borított medence található.
- A vízmedence aljzata 2970x1360 mm-es laminált, hőszigetelt kialakítású üvegtáblákból épül fel, amelyek 3,00m fesztávolságú laminált üveggerendákra adják át a terhet.
- Az üveggerendák 16,00 m fesztávolságú vasbeton gerendákra helyezett egyedi acélsarukba kerültek, amelyek a milliméteres építési toleranciák betartásának érdekében, magukban foglalják a medence vízgépészetének beömlőcsonkjait is.



27. ábra - Helyszínrajz a központról és a parkról

2.5.3.2. Rövid leírás

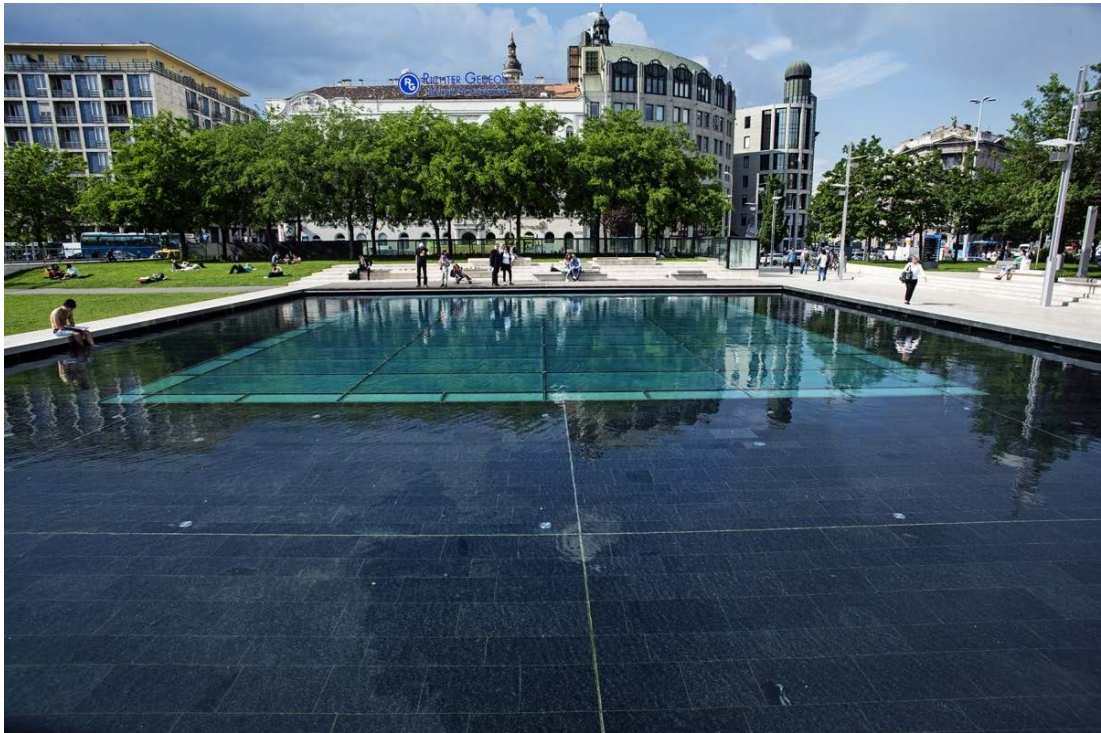
Az épületszerkezetek alapvetően vasbetonból készültek, a felszíni építmények és az előadótermek acél tartói mellett. A medence alatti egyteret 5 darab 18 méter fesztávú keret biztosítja, kapcsolt üveg fióktartókkal, vonalmentén alátámasztva a 4 rétegű üvegfödémét. Szerkezeti különlegességként említésre méltó az előadótermek „doboz a dobozban” megoldása, melyet akusztikai okból a metróvonalak közelsége indokolt.

Az anyaghasználatot a házban nagyon jellemző építészeti térkapcsolatok determinálták, melyek a „kint-bent”, a „fent-lent”, mellé- és alárendelt viszonyaira építve kerültek betervezésre. A rokon, nem ritkán azonos anyagok a belső környezetben kifinomulnak, felületük és színviláguk megváltozik. Jellemzően a mészkő, a fa, az üveg és a fém viszonyba állításai dominálnak.

2.5.3.3. A Gödör üvegmedencéje

A terv sok szerkezetileg érdekes és esztétikájában is különleges elemet tartalmaz. Ezek közé tartozik a parkban lévő vízmedence, amelynek üvegfödém az aljzata.

A 720 m² területen elhelyezkedő vízmedence mintegy 230 m²-es szakasza üveg födémszerkezettel készült. Mind anyaghasználatban, mind a szerkezet kialakításában különleges megoldásokra volt szükség. Fej fölötti födémkialakításról lévén szó, fontos szempontként jelentkezett az alkalmazott üveg törési viselkedése, biztonsága, amely szinte egyértelműen meghatározta a gerenda és födém anyagául szolgáló üvegtípust. Olyan üveget kellett beépíteni, amelynél a spontán törés veszélye nem áll fenn, esetleges tönkremenetelekor megreped, de nem hull apró darabokra. Mindemellett az építészeti-esztétikai kialakítás pedig nagy hajlítószilárdságot és teherbírást követelt meg az alkalmazott anyagtól és szerkezettől.



28. ábra - A Gödör üvegmedencéje

A feszített üvegtáblákat vékony rétegű ragasztással erősítik egymáshoz, amely megakadályozza a rétegek egymáson való elcsúszását. A laminálás célja, hogy az üvegrétegek tönkremenetele után az egyes rétegek ne hulljanak szilánkokra. Így érhető el, hogy a tartószerkezeti szerepet betöltő szerkezeti elem állékonysága a tönkremenetel után is biztosított legyen. Az összeragasztott üvegek optikai tulajdonságai nem változnak.

Laminált üvegek előállításához használhatunk műgyantás ragasztóanyagot is, azonban az érvényes német és osztrák szabványok szerint teherhordó üvegszerkezeteknél elsősorban fej felett kizárólag fóliás ragasztással készülő laminált szerkezeteket lehet beépíteni. A ragasztófóliák közül a PVB-fólia terjedt el. A fóliaréteg vastagsága 0,38 mm. Technikai és statikai okokból két vagy több réteget kell alkalmazni, egy réteg csak kivételes esetben elégséges.

Tulajdonságai:

- szakadási határfeszültség (hossz és kereszt): 20 N/mm^2
- szakadási nyúlás (hossz és kereszt): 300 %
- továbbszakadási ellenállás (hossz és kereszt): 20 N/mm^2



29. ábra - Az üveggerendák és a medence nézete a kiállítóteremből

A medence 400 mm magas vízszloppal telített, egy, a szerkezet belsejében elhelyezett rendszer biztosítja és frissíti a vizet. Azon kívül, hogy természetes fényt szolgáltat az alatta elterülő épületnek, a medence a park központjául is szolgál.

A tervezést nehezítette, hogy a már meglévő alapokhoz kellett integrálni egy egészen más funkciót betöltő épületet. Mivel a vasbeton gerendákat arra tervezték, hogy majd többszintes épületet kell gyámolítaniuk, a „Gödörbe” belépve, a maguk 1 m magas és 30 cm széles méretükkel túlságosan is robosztusnak tűnnek, és sokat takarnak az üvegszerkezetből.

A 16 m hosszú vasbeton főtartók között acél szaruzatba ültetett üveggerendák hordják saját és a 2970mm x 1360 mm-es hőszigetelő üvegtáblák önsúlyát, ami kb. 700 kg. Ehhez adódik hozzá az üveg felett elterülő 40 cm-es vízszlop állandó súlya (400 kg/m²). A 2556 mm-es fesztávot 350 mm magas és 52 mm öszvastagságú üveggerendával hidalták át.



30. ábra - Erzsébet tér, Budapest

A szerkezetek szerelése csak 2002. januárban kezdődött meg. Az ideális egy tavaszi vagy kora őszi időpont lett volna, mert a tömítési munkálatok $5\text{ }^{\circ}\text{C}$ alatt nem végezhetők. A téli körülmények miatt a munkaterületet fűtött védősátorral fedték le. Az üvegszerkezetek beépítésénél további nehézséget jelentett, hogy a mintegy 800 kg súlyú üvegtáblák beemelését daru használata nélkül kellett megoldani, mert azt nem engedték be a térre.

Az Erzsébet téren a fel nem épített Nemzeti Színháznak kiásott gödör helyén végül megépült az Erzsébet téri Kulturális Központ és Park, és beváltotta a hozzá fűzött reményeket. A Gödör Klub 2002 őszén azért jött létre, hogy bizonyítsuk, szükség van egy nyitott, sokszínű, befogadó kulturális helyre a város szívében. Ez a változatosan használható tér befejezése után végre alkalmas arra, hogy méltó otthona legyen az élő zenének - az alternatív rocktól a jazzen, világzenén át a műfaji határokon átívelő improvizatív zenéig-, miközben kiállítások, színházi előadások, civil rendezvények befogadása mellett helyet adhat a város életében egyre fontosabb ösztönző eseményeknek is.

2.6. ÜVEGFÖDÉMEK A TETTYE – FORRÁSHÁZBAN

Az építményen belül két féle üvegfödémet különböztethetünk meg. Vannak a víz felett „lebegő” terasz jellegű járófelületek, melyek acél pillér alátámasztással, másodlagos zártszelvény acél tartószerkezettel és befogott üvegpanelekkel rendelkeznek. A másik pedig az üzemet és a medencét választja el.



31. ábra - látvány a terasztetőről

Utóbbira azért volt szükség, mert szerettem volna, ha az üzem nem maradna természetes fény nélkül, ezért - ha vízzel tört fényt is, de - kapott természetes világítást az iroda és palackozó helységei is.

Az első gondolat az volt, hogy szükségem lesz egy felülvilágítóra, majd ezután következett a diszmedencével való összekombinálása, miután kialakult a két szerkezet - medence és üzem - magassága, így az üvegfödémet tovább gondolva, hogy minél több fény juthasson az épületbe, a medence felőli oldalról is a betonszerkezetet üvegfalra cseréltem.

Ezután szükségem volt statikussal átgondolni, hogy is valósítható meg ez a szerkezet, mivel már nem csak egy vízzel terhelt üvegfödémről volt szó, hanem egyúttal egy erősen víznyomásnak kitett üvegfalról is. Ezt szükség volt megtámasztanom az üzem felőli oldalról 3 db 300 x 100-as „I” acél pillérrel, ezek fel tudják majd venni az üvegfödém terheit is hasonlóan kialakított, ugyan azon méretű 300 x 100-as „I” acél gerendákkal.

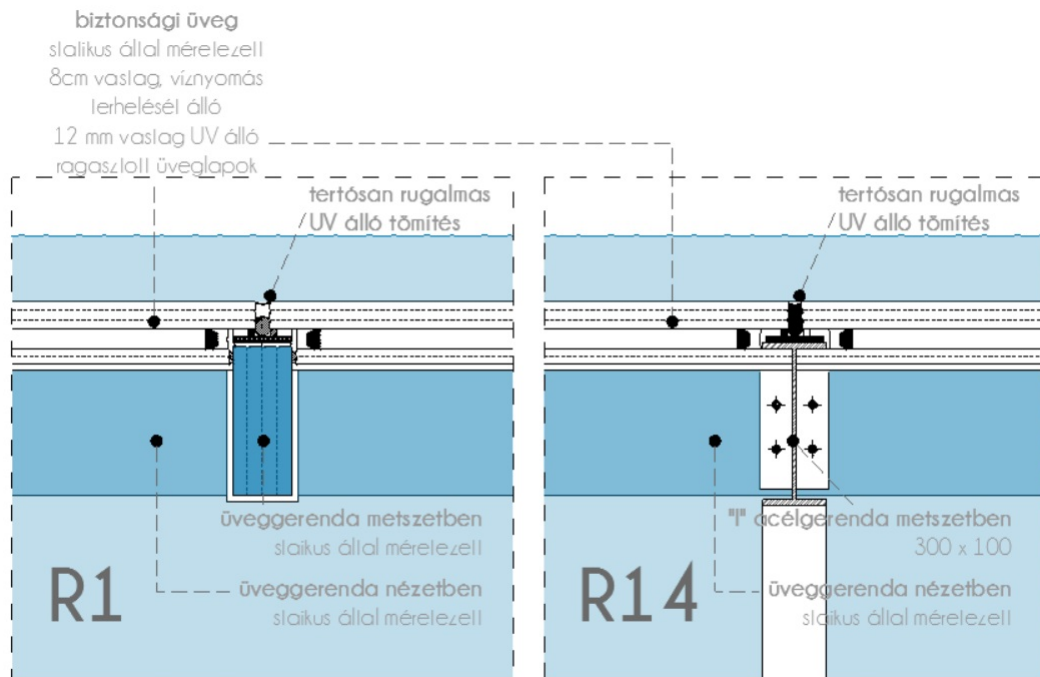


32. ábra - iroda és üzem belső látványkép az üvefalra nézve

Mindkét oldalról több rétegű, biztonsági üvegre van szükségem, először az üvegfalra 10 cm vastagságú követelményt számoltunk, az üvegfödémre pedig 5cm-t. Később átgondolva, arra jutottunk - habár a falnak a víznyomás terheit fel kell vennie -, szükség lesz avval is számolni, hogy az üvegfödém mint egy terhelhető járófelület is képes legyen funkcionálni. Ezért 10 cm vastagra határoztam meg mindkettő külső réteget üvegfelületet.

Nagy kihívást jelentett a megkövetelt hőszigetelési érték betartása is. A medence alatti belső térnek állandó tartózkodásra alkalmasnak kell lennie, ami megköveteli a helyiségek fűtését. A medence vizének hőfoka a külső levegő hőmérsékletet követi, így a két oldal között jelentős lehet a hőmérsékletkülönbség, különösen a téli hónapokban. A víz fagyását és az ebből adódó károkat elkerülendő, a folyamatos temperálás mellett döntöttem. Azonban még ez sem biztosította volna, hogy a belső

felületen a pára ne csapódhasson le, ezért hőszigetelő üvegréteg beépítésére is szükség volt. Ezt a funkciót 2 réteg, gáztöltéses, szoknyás kialakítású low-E bevonatos TVG üveg látja el. A távtartó helyett közvetlenül a teherhordó üvegréteg ül fel a gerendákra.



33. ábra - üvegfödém csomópontok

A másik nehézség az illesztések pontos kialakítása, megfelelő szigetelése, továbbá az üvegfödém átlyukasztó gépészeti áttörések megoldása volt. A gépészeti átvezetéseket az acél tartószerkezeti egységekbe integrálták, így azok tömítése az üveglapokhoz – azáltal, hogy így kényszerálláspontot kaptak, és nem eshettek ki az építészeti raszterből – már nem jelentett akadályt. Az alkalmazandó anyagminőségekre, mérettűrésekre szigorú előírások vonatkoztak. A szerelvényekhez, fogadóprofilokhoz KO1 jelű korrózióálló, hegeszthető porszórt acélt használtak, az elemek készítésénél csupán +/- 1 mm mérettűrés lehetett.

A teljes vízzárás érdekében vízzáró varratokat készítenék és a csavarkapcsolatoknál is a megszokottnál kisebb furatátmérőket alkalmaznék. Tömítőanyagként olyan szilikont kellett találni, amely ellenáll a medence algásodását gátló sóknak.

2.6.1. R-02-ES RÉSZLETRAJZ

FESZÍTETT VÍZTÜKRŰ ATTIKA ÉS ÜVEGFÖDÉM CSATLAKOZÁSA

2.6.2. AZ ÉPÜLET B-B METSZETE

ÜZEM ÉS MEDENCE CSATLAKOZÁSA

2.6.3. CSOMÓPONTOK

VÍZTÁROZÓ ÉS ÜZEM KÖZTI KAPCSOLAT - ÜVEGFAL, ÜVEGFÖDÉM



34. ábra -madárperspektív nézet az épülettömegről

2.7. ÖSSZEGZÉS

A tanulmány végére nagyon megkedveltem a hasznosított üvegfödémeket és az általuk képviselt értékeket.

Inspiráló szerkezetek, amik könnyedén egyedivé tehetik a legkülönbözőbb funkciójú épületeket is. Csomóponti kialakításuk összetett és megfelelő szakértelemmel rendelkező kivitelezőt találni legalább akkora feladat, mint a gondos építészeti tervezés és az előkészítő munkálatok. A felsorolt példák alapján látható, hogy nagy volumenű beruházások esetén a fentiek ellenére is van létjogosultsága ezen szerkezeteknek.

Érdeemes tágítani a látókörünket, gondolkodni az ilyen és ehhez hasonló egyedi megoldásokban. A Tettye-forrásház tervezése során, a transzparens födémek jelentős szerepet játszottak a funkciók teljessé tételében, alkalmazásuk nélkül nem lehetne teljesértékű az épület.

2.8. IRODALOMJEGYZÉK

- Reith András [szerk.] – Üveg az építészetben, Hungarian edition TERC Kft., 2012¹
- Dr. Seregi György – Fémszerkezetű üvegtetők, üvegfalak és télikertek – Danár Kft., Budapest, 1998
- Ph. Dr. Széll Mária: Az üvegfal ideájától a kéthéjú homlokzatig. Építés-Felújítás, 1997/1. szám
- Széll M. (2001): Transzparens épületszerkezetek, Szerényi és Gázsó Bt., Pécs
- Szilánk Kft. kiadványa: Szigetelő üvegek
- www.epitesz.bme.hu/document/905/original/00001825.pdf

2.9. ÁBRAJEGYZÉK

- 15. ábra Belton House – Reith András [szerk.] – Üveg az építészetben: 1.16 kép 18.old
- 16. ábra Kristálypalota Reith András [szerk.] – Üveg az építészetben: 1.19-es ábra 19.old.
- 17. ábra - BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék – Üvegtetők jegyzet
- 18. ábra - BME Építészmérnöki Kar Épületszerkeztani Tanszék – Üvegtetők jegyzet
- 19. ábra - A pécsi Régészeti Múzeum főhomlokzata
- 20. ábra - Az üvegtető első koncepcionális látványterve
- 21. ábra - Az épület tetőfelülnézete – sematikus magyarázó ábra
- 22. ábra - Az épület jellemző hosszmetsete – sematikus magyarázó ábra
- 23. ábra - Az üvegtető jellemző keresztmetseteti csomópontjai
- 24. ábra - Az ókeresztény múzeum belső látványképei
- 25. ábra - Helyszínrajz a múzeumról M=1:2000
- 26. ábra - Csomóponti ábrák
- 27. ábra - Helyszínrajz a központról és a parkról
- 28. ábra - A Gödör üvegmedencéje

- 29. ábra - Az üveggerendák és a medence nézete a kiállítóteremből
- 30. ábra - Erzsébet tér, Budapest
- 31. ábra - látvány a terasztetőről
- 32. ábra - iroda és üzem belső látványkép az üvegfalra nézve
- 33. ábra - üvegfödém csomópontok
- 34. ábra -madárperspektív nézet az épülettömegről
-

MŰSZAKI LEÍRÁS

TETTYE - FORRÁSHÁZ

TARTALOMJEGYZÉK

3. MŰSZAKI LEÍRÁS.....	49
3.1. HELYSZÍN LEÍRÁSA, ÉPÍTÉSSZABÁLYOZÁS.....	52
3.2. ÉPÜLETSZERKEZETEK KIALAKÍTÁSA.....	52
3.2.1. Alépitményi munkák.....	53
3.2.1.1. Alapozás.....	53
3.2.1.2. Aljzatbetonok.....	53
3.2.1.3. Liftakna.....	53
3.2.1.4. Vízároló boltozat megerősítés.....	54
3.2.1.5. Épületdilatáció.....	54
3.2.2. Vasbeton Szerkezetek.....	54
3.2.2.1. Merevítő falak, pengefalak, gyűrűk, vasbeton medencék.....	54
3.2.2.2. Födémek, gerendák.....	55
3.2.3. Lépcsők.....	55
3.2.4. Falazott és szakipari falszerkezetek.....	55
3.2.4.1. Szigeteléstartó fal.....	55
3.2.4.2. Válaszfalak.....	56
3.2.4.3. Üvegfalak, üveg korlátok, üvegfödémek.....	56
3.2.4.4. Szerelt válaszfalak.....	56
3.2.5. Vakolatok.....	57
3.2.5.1. Belső vakolat.....	57
3.2.5.2. Külső vakolat.....	57
3.2.6. Szigetelések.....	57
3.2.6.1. Vízszigetelés a talajban.....	57
3.2.6.2. Vízszigetelés a könnyűszerkezetes tetőn.....	57
3.2.6.3. Vízszigetelés a terasztetőn.....	58
3.2.6.4. Szivárgó rendszer.....	58
3.2.6.5. Vízvezetés az üzemben.....	58
3.2.7. Hőszigetelés.....	58
3.2.7.1. Hőszigetelés a szigetelés tartófalán, és lábazati helyzetben.....	58
3.2.7.2. Hőszigetelés a homlokzaton.....	59
3.2.7.3. Hőszigetelés a könnyűszerkezetes épületrészekben.....	59
3.2.7.4. Hőszigetelés a tetőn.....	59

3.2.8. Nyílászárók.....	59
3.2.8.1. Külső ablakok és ajtók, kiegészítő szerkezeteik.....	59
3.2.8.2. Belső nyílászárók.....	60
3.2.9. Burkolatok.....	60
3.2.9.1. Padlóburkolatok.....	60
3.2.9.2. Térburkolat.....	60
3.2.10. Csatornázás, csapadékvíz elvezetés.....	60
3.2.11. VILLANYSZERELÉSI MUNKÁK.....	60
3.4. RÉTEGRENDEK.....	61

3.1. HELYSZÍN LEÍRÁSA, ÉPÍTÉSSZABÁLYOZÁS

Az építkezés helye: 7625 PÉCS, TETTYE TÉR 5/1

Építési övezet: VG-700030(T)

HRSZ: 16213

Telken belüli azonosító: 139

Az övezeti és beépíthetőségi előírásokat Pécs Településrendezési Terve és a Helyi Építési Szabályzat határozta meg. A feldolgozott engedélyezési terv minden beépítési paramétert figyelembe véve készült. Az beépítési százalék, az építménymagasság, a szintterületi mutatók, zöldfelületi mutatók a megengedett határértéken belül vannak.

3.2. ÉPÜLETSZERKEZETEK KIALAKÍTÁSA

Az építményt és szerkezeteit úgy kell megvalósítani, hogy a rendeltetésszerű használat során előálló hatások következtében sem az építmény szerkezeteiben (túlzott hőmozgás vagy páralecsapódás, korrózió stb.), sem környezetében vagy a talajban az építményre káros állapotváltozás (kifagyás, talajmozgás stb.) ne következék be. Építési tevékenységgel már meglévő építmények, építményrészek állékonyságát veszélyeztetni nem szabad.

3.2.1. ALÉPÍTÉMÉNYI MUNKÁK

3.2.1.1. Alapozás

Az épület teljes egészében alapincézett. A talajban lévő szerkezetek szigetelése szivárgó rendszer alkalmazása mellett talajvíz ellen készül. A fogadó felületre helyezett DIADEM VLT-100 szűrőszövetre 10 cm kavicsagyazat (8/16) készül. Újabb réteg geotextília fektetése után 5 cm kavics zuzalék, majd 10 cm vastag vasalt aljzatbeton (C6-24 FN) készül, ami a függőleges teherhordó szerkezetek alatti sávban megvastagításra kerül. Az aljzatra kellősítő alapozás után SIKA SIKAPLAN WP1100 PVC talajvíznyomás elleni szigetelés készül, egy rétegben a toldásoknál forrólevegős hegesztéssel. Szigetelés védőfólia fektetése után szerelőbetont szükséges készíteni, 5 cm vastagságban C6-24 FN minőségben. Ezután készülhet a monolit vasbeton ellenlemez 50 cm vastagságban és C12-24 KK minőségben.

3.2.1.2. Aljzatbetonok

- A talajvíz elleni szigetelés aljzata 10-25 cm vastagságú vasbeton (C6 - 24 FN)
- A belső terekben az önterülő burkolat aljzataként úsztatott beton réteg kerül kialakításra, 8 cm vastagságban C12-16 KK minőségben, benne padlófűtés csővezetékezés készül.
- A tetőterasz és a zöldtető azon szakaszán ahol a lejtésképzés betonból készül, vasalatlan C20-24 KK minőségű betont kell alkalmazni. A lejtést 5 cm-ről kell indítani.
- A könnyűszerkezetes épületrész tetőszerkezetében a lejtés szintén betonból készül, min. 4 cm-ről indítva.

3.2.1.3. Liftakna

A liftaknák süllyesztéke 1000 mm, így hidraulikus liftek fogadására alkalmas. A lemez-alap lépcsőztetését és a vízszigetelés vonalvezetését a tervrajzokon látható módon kell készíteni.

3.2.1.4. Víz tároló boltozat megerősítés

A meglévő víztározó vasbeton szerkezet eredeti állapota szerint földel borított védett szerkezet. A tervezési koncepció szerint, a föld elhordásra kerül és felette díszmedence kerül kialakításra. A medence alzata leköveti a boltozatok struktúráját. A helyes erőtan és szerkezettani működés szempontjából a meglévő szerkezetet 6 cm beton kéregerősítéssel kell ellátni.

Az új vasbeton lemez mely a medence terheit eloszlatja, elválasztó rétegre és gumipaplan terítésre készül. Az új vasbeton lemez lesz egyben a kenhető vízszigetelés alzata és a kontakt módon ragasztott beton burkoló elemek fogadószerkezete.

3.2.1.5. Épületdilatáció

A vasbeton szerkezetek leghosszabb szakaszon 25 métereseek, ezért épületen belüli dilatáció nem szükséges, azonban a meglévő épület víztározó oldalfala, valamint az új üzemépület vasbetonszerkezetei között szükséges dilatáció kialakítása. A dilatációképzés Sika profilokkal történik.

3.2.2. VASBETON SZERKEZETEK

3.2.2.1. Merevítő falak, pengefalak, gyűrűk, vasbeton medence falak

A medence oldalfalai, valamint a talajban lévő üzemépület tartószerkezeti falai vasbeton falszerkezetek, jellemzően 30 cm vastagságban készülnek C16-24 KK beton minőségben. A medencében tárolt víz oldalfalra gyakorolt nyomása jelentős, ezért a szerkezet felső 1/3-ában 2 db vasbeton feszítőgyűrű (gallér)k készül, ami megerősített koszorúként, valamint nyomás átadó felületként viselkedik a talaj irányában. Az épület merevítését a körbe szaladó gallér valamint a liftkna 15 cm-es vasbeton fala és a rendszerbe tartozó vasbeton födémek egybe vasalt szerkezetei teljes értékűen biztosítják.

3.2.2.2. Födémek, gerendák

A kedvezőbb erőjáték miatt az üzemben a közbenső födém fejlemezés gerendával került kialakításra. C25 - 8 KK minőségben készülő betonból 17 cm vastagságban. A gerendák lelógása 53 cm szélességben. A járható lapostető födém szerkezete szintén 17 cm vastag.

3.2.3. LÉPCSŐK

Azvíztározó épületében 3 meglévő lépcső található. 1 db fél szintet áthidaló vasbeton lépcső, mely felújított járó és homlokfelületet kap, kéregerősítés formájában. További 2 db egyforma jó állapotú kétkarú lépcső vezet a tározók szintjére. Az új bejárati helyzet, valamint a jobb belső infrastruktúra miatt egy új húzottkarú acél lépcső is készül. A lépcsőlemez járófelülete csepplemez, 1 mm-es horganyzott acélból készül. L(50x50x3) acél keretre támaszkodik és zártszelvény gerendákra (200x100x3) hegesztéssel kerül rögzítésre. A fellépés 14,5 cm a belépés 30 cm. A fenti lépcsőkkel minden épített szint megközelíthető.

Az üzempületben a liftakna körül a merevítő falak közé befogott csepplemez acél lépcső készül. A lépcsőlemez kerete L (50x50x3) acélból készül. Dűbelezéssel kerül rögzítésre a vasbeton falhoz. A lépcsővel minden épített szint megközelíthető. A fellépés az alsó szinten 15,8 cm a felső szinten 17,8 a szintmagasságok különbsége miatt. A belépés szélessége egységesen 30 cm.

3.2.4. FALAZOTT ÉS SZAKIPARI FALSZERKEZETEK:

3.2.4.1. Szigeteléstartó fal

Leier ZS20 zsaluzóelemből készül, az alkalmazás technikai leírásainak megfelelően, C12 - 16 K betonnal kibetonozva, statikai méretezés szerinti vasalattal, két soronként lágyvashuzal fektetéssel.

3.2.4.2. Válaszfalak

A válaszfalak Porotherm falszerkezetek N+F 10 és N+F 12 építőelemekből készülnek, a terveken jelölt helyeken a megfelelő vastagságban, az alkalmazás technikai leírásainak megfelelően. A gyártó ajánlására a kiékelés a födémhez a várható >2cm lehajlás miatt puhábbal történik.

3.2.4.3. Üvegfalak, üveg korlátok, üvegfödémek

Az épület külső tereiben pontmegfogású üveggörbítők találhatók, acél zártszelvény szerkezetekhez rögzítve. A korlátok 1,0 méter magasak, a járófelület síkjától mérve. Az üzem iroda részében térelhatároló üveg mobilfal rendszer készül. A megoldások a dán DEKO cég termékei, MV rendszerben kapható sínek és rozsdamentes befogóelemek szerelvényeiből áll.

Az épület meghatározó része az üzem felülvilágító rendszere mely egyben, a díszmedence oldalfalaként is funkcionál. A víznyomás miatt a szerkezet statikai méretezése rendkívül fontos. Öszvér megoldásként üveg tartók és acél tartók egyaránt másodlagos tartószerkezetként funkcionálnak az üvegfödémek alátámasztásaként. Az üvegfödémek többrétegű ragasztott üveg szerkezetek, alsó réteggént elválasztásaként gáz töltésű hőszigetelő réteggel kerül beépítésre. A beépítési és egyéb csatlakozási részletrajzok összetettek, az anyagminőségek és a méretek a részletrajzokról olvashatók le. Az üvegszerkezetek minden esetben méretezett biztonsági üvegek. A részletrajzok és az alkalmazás technikai útmutatók pontos betartásával kerülnek beépítésre.

3.2.4.4. Szerelt válaszfalak

A könnyűszerkezetes épületrész vizes helyiségben a konzolos wc-k falba süllyesztett tartályát fogadni képes Rigips gipszkarton falak készültek. Az épület egyéb tereiben épített válaszfalak készülnek.

3.2.5. VAKOLATOK

3.2.5.1. Belső vakolat

Az épület belső tereiben BAUMIT® vakolat kerül felhordásra kellősítés után.

3.2.5.2. Külső vakolat

Külső, vakolt, látszó homlokzat felület nem készül. A homlokzatok minden esetben burkoltak. Alapvakolat a terveken jelölt helyeken Baumit SockelPutz rendszerben készül az alkalmazás technikai leírásban foglaltak betartásával.

3.2.6. SZIGETELÉSEK

3.2.6.1. Vízszigetelés a talajban

Az aljzat megszilárdulása után kellősítő alapozással kell ellátni a felületet, ezután készülhet az SIKA SIKAPLAN WP1100 PVC talajvíz elleni szigetelés egy rétegben forrólevegős hegesztéssel rögzítve. A szigetelést 10 cm-es toldásokkal kell készíteni. A hajlatok képzése alkalmazástechnika szerinti hajlaterősítéssel készül, a toldásokat fűgaszalaggal kell védeni.

3.2.6.2. Vízszigetelés a könnyűszerkezetes és monolit vasbeton tetőn

A könnyűbetonból kialakított lejtésképző felületre mechanikai rögzítésű SIKA SIKAPLAN SGmA 1,5 PVC vízszigetelés készül, az alkalmazástechnikai leírásnak megfelelően, az attika lezárás fólia bádoggal készül.

3.2.6.3. Vízszigetelés a terasztetőn

A könnyűbetonból kialakított lejtésképző felületre mechanikai rögzítésű SIKKA SI-KAPLAN SGmA 1,5 PVC vízszigetelés készül, az alkalmazástechnikai leírásnak megfelelően. Felette fordított rétegrendként zártcellás hőszigetelés, vízlevezető réteg készül geotextília kasírozással. A járható felületet ágyazóréteg és kavicssterítés biztosítja.

3.2.6.4. Szivárgó rendszer

Északi, keleti és déli oldalon a lábazat mellett 30 cm-es sávban kavics ágy kerül kialakításra. A bejáratok előtt betonlapra ültetett BCU-Z folyókát kell készíteni. A helyenkénti térburkolatok besöpört fűgával készülnek. Így a felszíni vizeket, az ellenlemez síkjában készülő lejtésben lévő ACO drénrendszer vezeti el. A 20 cm átmérőjű Opti-DRAIN csövet 20 cm vastag rétegben 8/16 mm-es kavicságyba kell fektetni és geotextíliával bevonni. Az alapozás alatti kavicságy lehetőséget ad a szivárgórendszer hosszanti irányú vezetésére is, így a Mecsek felől érkező vizeknél nem alakul ki torlaszvíz.

3.2.6.5. Vízlevezetés az üzemben

Az üzem hézagmentes önterülő ipari padlóburkolatot kap, mely egyben vízhatlan szigetelésként is funkcionál. A víz elvezetés az aljzatbeton pontra és vonalra lejtésével, a terveken jelölt módon történik. A folyókák és összefolyók az ACO cég javasolt termékei.

3.2.7. HŐSZIGETELÉS

3.2.7.1. Hőszigetelés a szigetelés tartófalán, és lábazati helyzetben

AUSTROTHERM XPS® TOP 30 SF hőszigetelő lemez készül drénezéssel és kasírozott geotextíliával.

3.2.7.2. Hőszigetelés a homlokzaton

Az üzemépületen szerelt homlokzatburkolat készül átszellőztetett légréssel. A fém tartószerkezet között ISOVER FDPL üvegyapot hőszigetelés készül 8 cm vastagságban.

3.2.7.3. Hőszigetelés a könnyűszerkezetes épületrészekben

A könnyűszerkezetes épületrészekben, mind a tetőben mind az oldalfalakon, acél profilok között kialakuló helyek adnak lehetőséget a hőszigetelés fogadására. Alkalmazástechnika szerint rakott ISOVER FDPL üvegyapot hőszigetelés készül a tartószerkezeti váz vastagságában..

3.2.7.4. Hőszigetelés a járható lapostetőn

Az üzemépület tetején a lejtésképző betonréteg alatt, AUSTROTHERM AT-N 150 –es lépésálló hőszigetelés készül.

3.2.8. NYÍLÁSZÁRÓK

3.2.8.1. Külső ablakok és ajtók, kiegészítő szerkezeteik

SCHÜCO AWS és ADS 65 HD nyílászárók kerülnek beépítésre. Sötétszürke szárnyal és tokkal. Az ajtók bejárati ajtóként tartós kialakításúak, nyitott állapotban rögzíthetők. Külső ablakok egyedül a vízbár részen található, ezek harmonika szerűen nyitható szerkezetek. Előttük fix réz dekor perforált kompozit lemezből álló árnyékoló szerkezet készül. A nyílászárók hagyományos ablak beépítő profillal van rögzítve, a hőszigetelés síkjában. A párazáró fóliákat a részletrajzoknak megfelelően kell vezetni, rögzíteni.

$$u_f=2,2 \text{ w/(m}^2\text{k)}$$

$$u_g=1,1 \text{ w/(m}^2\text{k)}$$

$$u_w=1,6 \text{ w/(m}^2\text{k)}$$

3.2.8.2. Belső nyílászárók

A belső terekben, gipszkarton tokos, kőművestokos acél nyílászárók kerülnek beépítésre SCHÜCO ADS 65.NI profilrendszerrel. A tok és szárny szerkezetek sötétszürke színben készülnek, porszórt felülettel. A mélyen üvegezett nyílászárók, biztonsági üveggel vannak ellátva.

3.2.9. BURKOLATOK

3.2.9.1. Padlóburkolatok

A meglévő épület múzeum részében a simított beton járófelület kéregerősítést kap. Az új épületrészekben kétféle burkolat kerül használatra. A vizes helyiségekben 30x30 retifikált gresslap kerül elhelyezésre, az irodai és az üzem tereiben önterülő padlóburkolat készül, mely egyben vízzáró szigetelésként is funkcionál.

3.2.9.2. Térburkolat

Az épület körüli a tömörített visszatöltött talajra 16/32mm-es kavics réteg készül, majd ezt követi egy 5 cm vastag zúzott kő terítés. A kialakult új járófelületek gyeprács erősítést kapnak.

3.2.10. CSATORNÁZÁS, CSAPADÉKVÍZ ELVEZETÉS

A lapostetők vízvezetése, belső vízvezetéssel történik, gépész tervek szerint helyenként vákuumos Geberit PLUVIA rendszerrel. A lapostetők minden esetben további egy homlokzaton kivezetett túlfolyóval is rendelkeznek. A csapadékvíz elvezető hálózat a drén rendszerbe kerül bekötésre.

3.2.11. VILLANYSZERELÉSI MUNKÁK

A meglévő rendszerről lecsatlakozva, épületen belül védőcsőben szerelve. Az épületbe PRODAX termékek kerülnek beépítésre fehér színben. Az építmény villamosenergia-hálózatát és berendezéseit a rendeltetésének megfelelően, a vonatkozó jogszabályok és a kötelező szabványok előírásainak megfelelően kell megvalósítani és fenntartani.

Rétegredek

R1 – Könnyűszerkezetes külső fal rétegrede

Homlokzatburkolat	5,00 mm
PREFA REYNOBOND – kompozitlemez réz színű homlokzatburkolat	
Háttértámasz	50,0 mm
WET-SEAL System (légrés)	
Építőlemez	12,0 mm
RIGIPS RIGIDUR H	
Hőszigetelés.....	140, mm
C140 acél vázszerkezettel – ISOVER FDPL üveggyapot hőszigetelés	
PE párazáró fólia	1,00 rtg
-	
Építőlemez	12,5 mm
RIGIPS RBI vízálló gipszkarton lemez	
Festés.....	1,00 rtg
Gletzelt felületre, POLIFARBE PLATINUM RAL9016	

R2 – Könnyűszerkezetes lapostető rétegrede

Vízszigetelés.....	1,00 rtg
Kemperol v210 kenhető szigetelés üvegháló erősítéssel	
Lejtésképzés.....	min 40 mm
EPS hőszigeteléssel kikönnyített lejtést képző könnyűbeton	
Felületkiegyenlítés.....	min 30 mm
Cementkötésű felületkiegyenlítő réteggel	
Építőlemez	12,0 mm
OSB 4 építőlemez	
Hőszigetelés + C203 acélgerendázat.....	203 mm
ISOVER FDPL üveggyapot hőszigetelés + gerendázat közé fektetett építőlemez	
Hőszigetelés + C90 acélgerendázat	45,0 mm
ISOVER FDPL üveggyapot hőszigetelés + gerendázat közé fektetett építőlemez	
PE párazáró fólia	1,00 rtg
-	
Hangszigetelés.....	40,0 mm
AUSTROTHERM AT-L 20 lépéshangszigetelés	
Építőlemez	12,0 mm
OSB 4 – vizes környezetben teherhordó célra	
PE párazáró fólia	1,00 rtg
-	
Építőlemez	12,5 mm
RIGIPS RBI vízálló gipszkarton lemez	

R3 – Könnyűszerkezetes padló rétegrend

Padlóburkolat.....	8,00 mm
30x 30 MARGRES TECHNICA - UNICOR PRETO -	
Ragasztó réteg	5,00 mm
FLEX C2T, FLEXIBILIS JÁRÓLAP	
Száraz padló.....	25,0 mm RI-
GIPS RIGIDUR szárazpadló	
PE csúsztató fólia.....	1,00 rtg
AUSTROTHERM technológiai szigetelés 10-cm-es átlapolással	
Hangszigetelés.....	40,0 mm
AUSTROTHERM AT-L 20 lépéshangszigetelés	
építőlemez.....	12,0 mm OSB
4 - vizes környezetben teherhordó	
PE párazáró réteg.....	1,00 rtg
-	
Hőszigetelés + C203 acélgerendázat.....	203 mm
ISOVER FDPL üvegyapot hőszigetelés + gerendázat közé fektetett építőlemez	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
Mapei Idrostop B130 PVC vízszigetelés dilatációs szalaggal, sarkoknál kent vízszigeteléssel	

R4 – Medence aljzat rétegrend

Beton burkolat	30,0 mm
IVANKA beton elemekkel burkolt - Muse grey színben, pórusos felülettel	
vízszigetelés.....	1,00 rtg
KEMPEROL v210 kenhető szigetelés üvegháló erősítéssel	
vasbeton lemez.....	120,0 mm
statikailag méretezett boltíves vasbeton lemez	
Elválasztó, rugalmasságot biztosító réteg.....	20,0 mm
Neoprén gumi paplan terítés N20 2x 10 mm	
PE csúsztató fólia	2,00 rtg
AUSTROTHERM technológiai szigetelés 10-cm-es átlapolással	
Kéreggerősítés.....	60,0 mm
beton kéreggerősítés, a meglévő vb szerkezeten	
Vasbeton lemez	300,0 mm
Meglévő vb szerkezet	

R5 – Üzem – víztározó fal rétegrend

Beton víztározó Meglévő szerkezet	550 mm
Dilatáció AUSTROTHERM XPS® TOP 30 SF hőszigeteléssel	20,0 mm
Szigeteléstartó fal LEIER ZS20 zsalukő kibetonozva, bevasalva	200 mm
Vakolat Baumit SockelPutz alapvakolat	10,0 mm
Vízszigetelés talajvíznyomás ellen SIKA SIKAPLAN WP1100	1,00 rtg
Hőszigetelés STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	100,0 mm
Vasbeton falszekezet monolit vasbeton tartófal	300,0 mm
Üzemi víz elleni szigetelés KEMPEROL® AC	1,00 rtg
Ragasztó KERAKOLL BIOFLEX CSEMPERAGASZTÓ	1,00 rtg
Csempeburkolat METRO csempe, fehér színben	15,0 mm

R6 – Járható lapostető rétegrend

Kavicsterítés tömörített apró szemcsés kavics járófelület rácserősítéssel	50 mm
Ágyazóréteg homok és bazaltkő zúzalék ágyazó réteg	100,0 mm
Szűrőfátyol BAUDER FV125 szűrőfátyol	1,00 rtg
Vízmeztartó réteg Bauder drén és víztároló elem DSE 20	20,0 mm
Hőszigetelés STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	200 mm
Vízszigetelés SIKA SIKAPLAN SGmA 1,5	1,00 rtg
Lejtésképző réteg könnyűbeton min. 2%lejtéssel	min. 50,0 mm
Vasbeton födém statikailag méretezett monolit vasbeton födém	170 mm
Direkt függesztő gipszkarton álmennyezet direkt függesztő rendszere	175 mm
Gipszkarton RIGIPS STANDARD gipszkarton 2 x 12,5 mm	25,0 mm

R7 – Üzem – iroda közbelső födém rétegrend

Önterülő padlóburkolat	1,00	rtg
<i>KEMPEROL Kempedur FC bevonatszigetelés és felületképzés</i>		
Lejtésképzés.....	max. 30,0	mm
<i>BAUMIT NIVELLO 30 cementkötésű aljzatkiegyenlítő</i>		
Úsztatott beton.....	80	mm
<i>benne padlófűtés csőrendszere</i>		
PE csúsztató fólia	1,00	rtg
<i>AUSTROTHERM technológiai szigetelés 10 cm-es átlapolással</i>		
Úsztató réteg.....	50,0	mm
<i>AUSTROTHERM AT-L 25 lépésálló hangszigetelés</i>		
Vasbeton födém	170	mm
<i>statikailag méretezett monolit vasbeton födém, glettelt, fehérre festett felülettel</i>		

R8 – Üzem – talajon fekvő padló rétegrend

Önterülő padlóburkolat	1,00	rtg
<i>KEMPEROL Kempedur FC bevonatszigetelés és felületképzés</i>		
Lejtésképzés.....	max. 30,0	mm
<i>BAUMIT NIVELLO 30 cementkötésű aljzatkiegyenlítő</i>		
Úsztatott beton.....	80	mm
<i>benne padlófűtés csőrendszere</i>		
PE csúsztató fólia	1,00	rtg
<i>AUSTROTHERM technológiai szigetelés 10 cm-es átlapolással</i>		
Úsztató réteg.....	80,0	mm
<i>AUSTROTHERM AT-L 25 lépésálló hangszigetelés</i>		
Vasbeton födém	500	mm
<i>statikailag méretezett monolit vasbeton ellenlemez</i>		
Szerelőbeton	50,0	mm
-		
Vízszigetelés.....	1,00	rtg
<i>talajvíznyomás ellen SIKA SIKAPLAN WP1100</i>		
Vízszigetelés aljzata.....	100	mm
<i>gyengén vasalt szigetelés aljzata, széleken +10cm vastagítással</i>		
Kavicszuzalék.....	50	mm
<i>tömörített</i>		
Elválasztó réteg.....	1,00	rtg
<i>DIADEM VLT-100 elválasztó geotextília</i>		
Kavicsfeltöltés	100	mm
<i>Tömörített, DIADEM VLT-100 elválasztó geotextiliával fektetve a termett talajra</i>		

R9a – Üzem – külső fal rétegrend lábazati helyzetben

Kőburkolat.....	20,0 mm
természetes vágott pala burkolat változó szélességben, hosszúságban	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Vakolat.....	10,0 mm
Baumit SockelPutz alapvakolat	
Hőszigetelés.....	100 mm
STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
SIKA SIKAPLAN WP1100	
Vasbeton fal.....	300,0 mm
statikailag méretezett vasbeton falszerkezet, glettelt, fehérre festett felülettel	

R9 – Üzem – külső fal rétegrend talajban

Tömörített visszatöltött talaj	
-	
Szigeteléstartófal.....	200 mm
LEIER ZS20 zsalukő kibetonozva, bevasalva	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
SIKA SIKAPLAN WP1100	
Hőszigetelés.....	100 mm
STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	
Vasbetonfal.....	300 mm
statikailag méretezett vasbeton falszerkezet, glettelt, fehérre festett felülettel	

R10 – Medencefal 01 rétegrend

Tömörített visszatöltött talaj	
-	
Vasbeton medencefal.....	550 mm
statikailag méretezett mon.vb.medence a felső 1/3-ában méretezett vasbeton gallér erősítéssel	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
SIKA SIKAPLAN WP1100	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Beton burkolat.....	20,0 mm
IVANKA beton elemekkel burkolt – Muse grey színben, pórusos felülettel	

R11 – *Medencefal 02 rétegrend*

Tömörített visszatöltött talaj	
-	
Vasbeton medencefal.....	300 mm
statikailag méretezett mon.vb.medence a felső 1/3-ában méretezett vasbeton gallér erősítéssel	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
SIKA SIKAPLAN WP1100	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Beton burkolat.....	20,0 mm
IVANKA beton elemekkel burkolt – Muse grey színben, pórusos felülettel	

R12 – *Medencefal 03 rétegrend*

Kőburkolat.....	20,0 mm
természetes vágott pala burkolat változó szélességben, hosszúságban	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
KEMPEROL v210 kenhető szigetelés üvegháló erősítéssel	
Szigetelésstartófal.....	200 mm
LEIER ZS20 zsalukő kibetonozva, bevasalva, kétoldalon vakolva	
Hőszigetelés.....	max, 12 cm
STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	
Vasbeton falszerkezet.....	300 mm
Statikailag méretezett monolit vasbeton tartófal	
Üzemi víz elleni szigetelés.....	1,00 rtg
KEMPEROL® AC	
Ragasztó.....	1,00 rtg
KERAKOLL BIOFLEX CSEMPERAGASZTÓ	
Csempeburkolat.....	15,0 mm
METRO csempe, fehér színben	

R13 – *Medencefal 04 rétegrend*

Kőburkolat.....	20,0 mm
természetes vágott pala burkolat változó szélességben, hosszúságban	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Vízszigetelés.....	1,00 rtg
KEMPEROL v210 kenhető szigetelés üvegháló erősítéssel	
Szigeteléstartófal.....	200 mm
LEIER ZS20 zsalukő kibetonozva, bevasalva, kétoldalon vakolva	
Hőszigetelés.....	max, 12 cm
STYROFOAM Roofmate SL-A XPS hőszigetelés	
Vasbeton falszerkezet.....	300 mm
Statikailag méretezett monolit vasbeton tartófal	
Üzemi víz elleni szigetelés.....	1,00 rtg
KEMPEROL® AC	
Ragasztóréteg.....	10,0 mm
BAUMIT ONE (C1) fagyálló ragasztó	
Beton burkolat.....	20,0 mm
IVANKA beton elemekkel burkolt – Muse grey színben, pórusos felülettel	

MELLÉKTÉMA I. - STATIKA

TETTYE - FORRÁSHÁZ

TÉMAVEZETŐ: ARADI FERENC

TARTALOMJEGYZÉK

4. MELLÉKTÉMA I. - STATIKA.....	68
4.1. STATIKAI VÁZRAJZ – ROBBANTOTT ÁBRÁKON KERESZTÜL	70
4.2. STATIKAI VÁZRAJZ – MEDENCE ÉS VÍZTÁROZÓ KAPCSOLATA.....	71
4.3. STATIKAI VÁZRAJZ – ÜZEM ÉPÜLET SZERKEZETÉNEK ERŐJÁTÉKA	72
4.4. IRODALOMJEGYZÉK – FELHASZNÁLT SEGÉDLETEK	73

4.1. STATIKAI VÁZRAJZ – ROBBANTOTT ÁBRÁKON KERESZTÜL

A statikai vázrajz feladata bemutatni az általános szerkezeti elveket, méretezési irányvonalakat. Mivel az épület szerkezeti rendszere összetett, leghatékonyabban a szöveges leírás helyett térbeli robbantott ábrával mutathatók be a megerősítések és az új szerkezeti kialakítások.

A munkarészem, első ábrasora az új földfelszín alá épített üzemépület statikai teherhordását prezentálja, a második ábra a régi és az új szerkezetek kapcsolatát, illetve a rájuk terhelő erők hatását mutatja be.

4.2. STATIKAI VÁZRAJZ – MEDENCE ÉS VÍZTÁROZÓ KAPCSOLATA

4.3. STAIKAI VÁZRAJZ – ÜZEM ÉPÜLET SZERKEZETÉNEK ERŐJÁTÉKA

4.4. IRODALOMJEGYZÉK – FELHASZNÁLT SEGÉDLETEK

- A Deák György–Draskóczy András–Dulácska Endre–Kollár László–Visnovitz György (2007): Vasbetonszerkezetek, Tervezés az Eurocode alapján. Budapest, Műegyetemi Kiadó
- Deák Gy.-Erdélyi T.-Fernezeyi S.-Kollár L.-Visnovitz Gy: (2006) „Terhek és hatások”, Budapest, Műegyetemi Kiadó
- Dr. Iványi M.: (2004) „Táblázatok acélszerkezetek méretezéséhez az Eurocode 3 szerint” Budapest, Műegyetemi Kiadó
- Dunai L.- Horváth L.-Kovács N.-Verőci B.- Vigh L. G.(2009)” Acélszerkezetek méretezése az Eurocode 3 alapján”, Budapest, Műegyetemi Kiadó, MMK Tartó szerkezeti Tagozat

Felhasznált szabványok:

- MSZ EN 1990:2005: A tartószerkezetek tervezésének alapjai.
- MSZ EN 1991-1-1:2005: A tartószerkezeteket érő hatások. Általános hatások. Sűrűség, önsúly és épületek hasznos terhei.
- MSZ EN 1991-1:2005: Betonszerkezetek tervezése. Általános előírások és az épületekre vonatkozó szabványok.
- MSZEN 1990:2005 Eurocode: A tartószerkezetek tervezésének alapjai.

MELLÉKTÉMA II. - GÉPÉSZET

TETTYE - FORRÁSHÁZ

TÉMAVEZETŐ: CAKÓ BALÁZS

TARTALOMJEGYZÉK

5. MELLÉKTÉMA II. - GÉPÉSZET.....	74
5.1. BEVEZETÉS.....	76
5.2. KÜLSŐ KÖZMŰELLÁTÁS.....	76
5.3. VÍZELLÁTÁS.....	77
5.4. CSATORNÁZÁS.....	77
5.5. ESŐVÍZ ELVEZETÉS.....	77
5.6. GÁZELLÁTÁS.....	78
5.7. KÖZPONTIFŰTÉS.....	78
5.8. SZELLŐZÉS.....	79

5.1. BEVEZETÉS

Jelen munkarész elkészítésénél Cakó Balázssal, dr. Eördöghné Miklós Máriával és Hummel Márkkal tartott egyeztetéseken elhangzottakat vettem figyelembe. Az érintett hatósági szervek által, az előzetes tájékoztatóban illetve előzetes egyeztetéseken támasztott követelmények maradéktalanul figyelembe vételre kerültek.

5.2. KÜLSŐ KÖZMŰELLÁTÁS

Az ingatlan közmű ellátásról az alábbiak állapíthatók meg:

- az épület előtt szétválasztott rendszerű csatornahálózat üzemel. A telek egy 160-as KG csatorna bekötéssel rendelkezik a terven jelöltek szerint. A keletkezett szennyvíz kommunális jellegű és gravitációs úton tud távozni az ingatlanról. A telekhatártól 0,6 m-re tisztítási lehetőség ki van alakítva.
- az épület speciális jellege miatt saját belső vízhálózattal rendelkezik. Amely csatlakozik a városi közmű hálózatra és a saját vízgyűjtő területéről látja el a városi rendszert. Erre a hálózatra kerül kiépítésre egy NA32 KPE vezetékről melyre egy NA25-ös vízmérő lesz kiépítve.
- az ingatlan gázellátás a városi kisnyomású gázhálózatról házi nyomásszabályozóval biztosítható. Jelenleg a telken nincs gázmérő.

5.3. VÍZELLÁTÁS

Az épület vízfogyasztásának meghatározása az engedélyezési tervek szerint kialakításra. A kialakításra kerülő vízhálózat alapvezetékeinek anyaga KPE műanyag cső. A tervezett belső ágvezetékeinek anyaga Rehau ötrétegű műanyag csővezeték. Az épület használati melegvíz ellátását egy Viessmann Vitodens 200-W 60 kW kombi gázkazán biztosítja melyhez csatlakozik egy indirekt fűtésű kombinált Viessmann Vitocel 100-V 500L-es használati melegvíz tároló. A páralecsapódás, illetve az átmelegedés elkerülés érdekében a vízvezetékek szakaszokat 13mm vastag SH/Armaflex szigeteléssel kell ellátni.

Az tervezői elképzeléseinek megfelelően, az épület tetőszintjén medence kerül kialakításra. A medence évenkénti két alkalommal kerül ürítésre, tisztításra majd újbóli feltöltésre. A nem használati célú víz megfelelő minőségéről automatikus vízforgató berendezés és UV csírátlanító gondoskodik. A medence gépészet részletesebb leírását az épületgépész által készített medence gépészeti anyag tartalmazza.

5.4. CSATORNÁZÁS

A keletkező szennyvíz és uszoda gépészeti szennyvíz zárt rendszerű átemelő szivattyúval csatlakozik a közműhálózatra. Az esetleges szennyvíz visszatörődésének megakadályozására visszatörésgátló beépítése tervezendő.

A kialakításra kerülő szennyvízhálózat anyaga GEBERIT PE lefolyó cső. A szennyvíz hálózat kialakításakor kiemelt figyelemmel kell lenni, hogy meglegyenek a megfelelő lejtések.

5.5. ESŐVÍZ ELVEZETÉS

Az épület lapostetejéről az esővíz épületen kívüli ejtővezetéken csatlakozik kerül összegyűjtésre és gravitációs úton csatlakozik a közműhálózatra.

5.6. GÁZELLÁTÁS

Az épület hőszükségletének biztosítására a pince szinti fűtőhelyiségben 1 db Viessmann Vitodens 200-W kondenzációs kombi gázkazán kerül elhelyezésre. Ezen készülék elégíti ki a használati melegvíz igényeket is egy indirekt fűtési tároló segítségével.

A belső gázvezeték hálózat mennyezet alatt, oldalfalon, szabadon szerelve kerül elhelyezésre. A létesítendő gázhálózat anyaga szavatolt félkemény vörösrézcső "Viega Profiress C" idomos kötésekkel szerelve.

Az égéshez szükséges levegő utánpótlására és az égéstermék elvezetésre gyári Viessmann ALU/PPS levegő/füstgáz cső szolgál. A gázfogyasztó készülék beépítési módja "C" típusú. A létesítendő udvari gázhálózat anyaga PE80/C SDR 11műanyag gázcső elektrohegesztett idomos kötésekkel.

5.7. KÖZPONTIFŰTÉS

Az épület transzmissziós hőveszteségének számítását épületgépész fogja végezni az építész terveknek megfelelő, illetve méretezés alapján korigált rétegrendeknek megfelelően.

Megrendelő igényeknek megfelelően az alábbi fűtési rendszerek kerülnek kialakításra:

- radiátoros fűtés
- padlófűtés
- légfűtés
- HMV készítés
- medence fűtés

A fűtési energiaszükséglet fedezésére a pince szinti fűtőhelyiségben 1 db Viessmann Vitodens 200-W kondenzációs kombi gázkazán kerül elhelyezésre. A fűtési rendszer kétcsöves módon a padozatban, illetve oldalfalon kerül kialakításra. A fűtési csővezeték anyaga Reha Rautitan S ötrétegű fűtési csővezeték.

A főbb rendszerelemek:

- Vogel_Noot lapradiátorok
- Rehau Tackerlemezes padló fűtési rendszerelem

5.8. SZELLŐZÉS

A mellékhelyiségek elszívására ATC SAF D oldalfali elszívó ventilátorok kerülnek elhelyezésre beépített időzítővel.

Az összes többi terepszint alatt elhelyezett helyiség szellőzéséről egy központi légkezelő berendezés gondoskodik. Melynek típusa Ventus VS40. A légkezelő beépített fűtési hőcserélővel rendelkezik melynek fűtését a gázkazán biztosítja.

ADMINISZTRÁCIÓS LAPOK

TETTYE - FORRÁSHÁZ