

# **ASZTRONÓM**

## **DIPLOMATERVEZÉS 2010 JANUÁR**

### **ÉPÍTÉSZETI MŰSZAKI LEÍRÁS**

#### **TARTALOMJEGYZÉK**

<b>Az Asztronóm építésze</b>	<b>2</b>
<b>Az Asztronóm tartószerkezeti koncepciója</b>	<b>9</b>
<b>Az Asztronóm épületszerkezetei</b>	<b>10</b>

# AZ ASZTRONÓM ÉPÍTÉSZETE

## 1. AZ ASZTRONÓM KONCEPCIÓJA

Diplomamunkám tárgya az **Asztronóm** építészeti kialakításának megfogalmazása, ehhez kapcsolódó munkarészek elkészítése.

Az Asztronóm a csillagászat iránt érdeklődők számára, illetve azok megszólítására épül, akik még nem ismerkedtek meg a csillagászat tudománya által feltárt lenyűgöző világgal. A hi-tech építészet technológiájának és a digitális építészet eszközeinek alkalmazásával olyan helyszínt teremtek, mely a látogatók felé médiacsatornaként működik. A társadalom mai, plázadizájnhoz szokott kultúrájába betörni képes figyelemfelkeltő formavilágot támogató építészetet alkalmazok, mely egyúttal a kor világmindenséget kutató szupertudományának világából is megsejtet, közvetít valamennyit.

## 2. AZ ASZTRONÓM ÉPÍTÉSZETI MEGFOGALMAZÁSA

Az Asztronóm közvetlen környezete a Népliget dél-nyugati sarka, a Planetárium és a Könyves Kálmán körút környéke. A telepítést és a tájolást az épített környezet és a Népliget úthálózata határozza meg. Az meglévő épületek által kijelölt irányokra egy háromszögekből álló struktúrát helyeztem, melynek a középpontját a Bay Zoltánról, a radarcsillagászat megalapítójáról elnevezett háromszög alakú tér alkotja. A háromszög egyik csúcsában a Planetárium, a másikban az Asztronóm helyezkedik el, a harmadik csúcs üres, onnan az Asztronóm jellegzetes nézete látszódik. A háromszöges struktúra az Asztronóm belsejében is folytatódik.

Az Asztronóm épülettömege két részre tagolódik. A talapzatra, illetve a testre. A talapzat a csillagászat tudományának ősi, mitikus oldalát hirdeti. Formája prehisztorikus kor első fennmaradt, csillagászati ismeretekről is tanúskodó építészeti emlékeire, a halomsírokra, kurgánokra emlékeztet. Az építészeti megjelenésében tömör, földdel elfedett épületrész csak kevés nyílással áttört, azokat látszóbeton szegély keretezi. Belsejébe hosszú folyosó nyúlik, mely a főbejárathoz vezet, illetve azon belül is folytatódik.

A test a talapzaton nyugszik, kiegyensúlyozottan támaszkodik a hasonló alakúra rajzolt földhalmon. Csillogó testét fényesre polírozott tükörszerű rozsdamentes acél táblák teszik „égi tárgy” szerűvé. Formáját egy kozmikus vízió, lehetséges csillagvárosok (galaxisok) közötti kölcsönhatás gravitációs erőtere formálja meg. A kozmosz hatalmas tömegű égitestjei által elhajló tér részletét 2 dimenzióssá

redukáltam, és az építészeti tér 3 dimenziójában kétszer görbült felületként ábrázolom. A test egy monolitikus erőtest, melynek a belső szerkezete az egyenletes, a struktúrátlan és izotróp kozmikus tér szerkezetét modellezi, határolófelülete pedig a kétszer görbült térfelület. A test erői a föld mélységébe futnak, mely az alap szerkezetében is nyomon követhető, de a talapzat ezt elhantolja a kívülről báméskodók szeme elől.

A látogató a talapzatba érkezik. A talapzat középpontjában függőleges nyílás néz felfelé és lefelé, átdöfi a talapzatot és a testet, kijelöli az építmény középpontját és az erők tömegközéppontját is. A tömegközéppontban, azaz a centrumban a szingularitás látható. A szingularitás az a hely az univerzumban, melyben a tér görbülete végtelen, az idő megáll, nincs se kiút, se anyag, se létezés. Nincs fizikai elmélet, mely leírná, mi rejtezik ott. A szingularitás a galaktikus gravitációs erőter velejárója. Építészeti eszközök segítségével a látogatót olyan helyre vezetem, ahol az Univerzum ezen elérhetetlen pontja mégis megérinthetővé válik. A talapzat belsejében, az Asztronóm tömegközéppontjában a függőleges tengelyt a végtelenbe görbülő tér víziója tölti ki.

A központi csarnokban, a talapzat belsejében rideg, tömör borítás nélküli vasbeton galériára érkezik az látogató, ahonnan függőleges irányban tárul fel a tér. Ennek a térnek a legmeghatározóbb eleme a szingularitást ábrázoló, a tető síkjából a mélybe folyó üvegtölcsér. Az üvegtölcsér áthalad a csarnok padlóján lévő áttörésen és a mélybe tart. Egy szinttel lejjebb megállítom, és egy szűk sötét helyen megengedem a látogatónak, hogy megérintse. A központi csarnokból a tér felfelé tágul, ahol feltárul a test más természetű, világos, tiszta sci-fi hangulatát idéző világa.

*Megjegyzés: A forma keresésénél céлом volt a 20. század fizikájának egyik felismerése, a tér görbületének bemutatása. Csillagászati ismereteim alapján arra a következtetésre jutottam, hogy a tér természetének kutatása és megismerése döntő jelentőséggel bír a világegyetem megértésében. Ezt a tényt eddig mindegyik csillagászati, vagy tudományos témájú épület figyelmen kívül hagyta.*

### **3. ASZTRONÓM - MEETING THE UNIVERSE**

Az Asztronóm tematikus, átjárható, szintenként lineárisan is bejárható a világegyetemről alkotott képünket bemutató tárlatot kínál a látogatónak. A tárlat dinamikus, technológiája a digitális kép és filmvetítés, mely az épület több helyszínén interaktív, illetve térhatású vetítéssel kombinált. Ekkor a látogató a polarizált térhatású szemüveg használatával élvezheti a vetítést. A digitális-vizuális tárlat témája alapozza meg az Asztronóm csillagászati ismeretterjesztő jellegét. A tárlat strukturált,

szisztematikus és tudományosan hiteles, a látogatónak az állandó, vagy éppen az aktuális témával kapcsolatban juttat információt. Az Asztronóm világa bepillantást nyújt a nagy obszervatóriumok, kutatóközpontok életébe a távcsövek ccd-kameráiról, és magukról a távcsövekről érkező folyamatos élőképek vetítésével. A látogató térhatásúként megjelenített, körbejárható galaktikus térképek (Sloan Digital Sky Survey (SDSS) adataiból, illetve a Millenium Simulation térbeli szupermodelljéből és más csillagászati térbeli modellekből alkotott virtuális térben is sétálhat. A digitális tárlat folyamatosan fejlesztés alatt áll, így a visszatérő vendég mindig találkozik a csillagászat legújabb hazai vagy nemzetközi újdonságaival is.

Az Asztronóm támogatja a magyar tudományos tevékenység megismertetését a nagyközönséggel, ezért digitális vetítőfelületein platformot biztosít az arra érdemesnek ítélt magyar, akár amatőr-, akár szakcsillagászathoz és szervezeteihez kapcsolódó kutatásoknak, fejlesztéseknek, eredményeknek és munkáknak.

Az Asztronóm másik feladata az csillagászati témájú időszak kiállításoknak helyet adni. Az Asztronóm múzeumtechnológiája lehetővé teszi a kiállítási tárgyak bemutatását, illetve időszaki képképző kiállítások, mint a Világegyetem a Földről „The Universe from the Earth”, Űrlenyomat, vagy Az égbolt mindenkié (TWAN) rendezését.

#### **4. AZ ASZTRONÓM FUNKCIONÁLIS FELÉPÍTÉSE**

Az Asztronóm Interaktív Digitális-vizuális Múzeum, felépítése ezért a múzeumok felépítésével rokon. Az épületben helyet kaptak a kiállítási tárgyak, ebben az esetben a vetítés számítógépes tárhely és hálózati igényét kielégítő technológiái, és a kisméretű kiállításra szánt műtárgyak szállítását és elhelyezését biztosító funkciók, a közönségfogadó terek és a kiállítás terei.

A közönségfogadó terek a talapzatban kaptak helyet. A Bay Zoltán térről nyíló főbejáraton keresztül az Asztronóm előterébe érkezik a látogató, ahol lehetősége nyílik a jegyvásárlásra. Az előtérből nyílik a központi csarnok, melyből indulva a kiállítás terei érhetők el. A központi csarnokhoz csatlakoznak a közönség-kiszolgáló funkciók, a ruhatár, a múzeumbüfé és a vizesblokkok. Az szingularitás tölcseré a központi csarnok galériájáról látható, illetve a központi csarnok lépcsőn megközelíthető alsó szintjén kézzel megfoghatóvá válik.

A kiállítás terei három emeleten helyezkednek el. Az emeleteket spirális vonalban lépcső köti össze. A kiállítás tematikája igazodik a lineárisan is körbejárható terekhez. A terek emeletről emeletre szélesednek, így adnak egyre több helyet a tárlatnak és a benne elmélyülő látogatónak. Az első emelet tere zár. Ez az a hely, ahol a látogató ráhangolódik az Asztronóm által előidézett világra. Az

emelet falain bevezető, összefoglaló, vagy éppen az aktuális időszak kiállítás látható.

A második és a harmadik emelet szervesen kapcsolódik egymáshoz, a két szint egy végtelen önmagába forduló téregyüttest alkot. Ezen a két szinten helyezkednek el a digitális tárlat főbb attrakciói. A második emeleten feltárul a körülöttünk lévő, de csak kevesek által ismert kozmikus valóság, annak építőelemei és távolságaik. Ezen a szinten található az úgynevezett mélyvetítő terem, az épület egyik fő látványossága. A terembe lépők egy perspektivikus hatást erősítő szűkülő térben 32 m<sup>2</sup>-es ritkaszövésű vászonra vetítve 5 rétegben látják a távolság szerinti elhelyezkedésük alapján sorrendbe állított égi jelenségek fotográfiáit, mozgóképeit. A mélyvetítő térben az Univerzum jelenségei között befelé haladva térbeli és időbeli utazásban is részt vesz a látogató. A tér végében a látogatót továbbvezetem a kiállítás harmadik emeletére.

A harmadik emeleti a legnagyobb alapterületű kiállítótér. Három részlegében 3 téma van feldolgozva: az Univerzum kutatásának eszköztára, élőképekkel a helyszínekről, és a műszerekről; a világegyetemről alkotott szupermodellek és a valóság térhatású vetítésen keresztül; Isa pur es chomuu vogymuk, azaz a földi világ születésének kozmikus története.

A digitális tárlat 250 m<sup>2</sup>-en van az Asztronóm falára vetítve, ebből 50 m<sup>2</sup> térhatású vetítés. A tárlatot audióműsor kíséri. A látogató érintőképernyős konzolok segítségével tájékozódhat, hívhat le adatokat, kereshet kérdéseire válaszokat.

Ha időszaki kiállítás rendezésére kerül sor, azt az első emeleten, a központi csarnokból közvetlenül elérhető helyen kerül megrendezésre. Mivel az időszaki kiállítások speciálisan illeszkednek az épület tárlatának rendjébe, ezért elhelyezésük előnyös az első szint kompakt, zárt kiállítási terében.

A közönségforgalmi terekhez minden szinten kapcsolódik mosdó/wc helyiségcsoportja és a függőleges közlekedést alkotó lépcső és felvonó.

Az Asztronóm esetében a műtárgyforgalom java részét az alagsorban elhelyezett számítógépes központ és szerverszoba látja el. Ha mégis fizikailag megfogható (nem elektronikus) műtárgyakat szállítanak az épületbe, azt a gazdasági bejáratokon keresztül, a földszinten, vagy az alagsorban tehetik meg. A műtárgyakat az arra kialakított raktárban helyezik el, amíg a kiállítás nem kerül megrendezésre. Az épület kiszolgáló-gazdasági funkciói a közönségforgalomtól elzárt helyen zajlanak.

## 5. AZ ASZTRONÓM HELYSZÍNE

Az Asztronóm Magyarországon, Budapesten, a Népligetben a Könyves Kálmán körút és az Üllői út találkozásánál kap helyet a 38442-es helyrajzi számú területen a Budapesti Planetárium közvetlen közelében. A Népliget teljes területe műemléki védetség alatt áll, ezért a szabályozási terv megváltoztatására irányuló kérelem elbírálása a Kulturális Örökségvédelmi Hivatal hatáskörébe tartozik.

A helyszínrajzon egy új rendezési tervre teszek javaslatot. Mivel a Népliget teljes területe zöldterület, ami alól csak a Népliget úthálózata és a már meglévő, a területtel együtt védetséget élvező épületek jelentenek kivételt, ezért a zöldterület védelmére fokozottan ügyelni kell. A helyszínrajzon törekedtem arra, hogy az épület telepítésével a legkisebb zöldfelületet vegyem el a parktól, emellett javaslom a Népliget úthálózatának korszerűsítését, aszfaltfelületeit a zöldfelületek javára történő csökkentését. Az Asztronóm alapterületének 30 %-a aszfaltfelületből felszabaduló területen helyezkedik el. Az alapterületének 70%-a alacsony növésű, fáktól mentes területre kerül, melynek 50%-a az épület elkészültekor zöldfelülettel lesz borítva. Emellett javaslom a Planetárium és az Asztronóm közötti Bay Zoltán tér kialakítását, fasor telepítését, és az Önkormányzat által javasolt mélygarázs megfelelő elhelyezését.

Az új rendezési terv létrehozásával a célom egy olyan terület, illetve park egység kialakítása, ahol az adott épületek szerves funkcionális egységet alkotnak, emellett az építészeti formálás nem csupán az épületeken, hanem az adott területen is érvényesül, így a látogatók számára is hosszabb időtöltést lehetővé tevő város és kertépítészeti egység alakul ki.

## 6. AZ ASZTRONÓMRÓL SZÁMOKBAN

Telek területe:	25000 m <sup>2</sup>
Bruttó alapterület:	825 m <sup>2</sup>
Nettó épületterület:	1595 m <sup>2</sup>
Nettó szinterület:	
alagsor:	289 m <sup>2</sup>
földszint:	269 m <sup>2</sup>
1. emelet:	134 m <sup>2</sup>
2. emelet:	355 m <sup>2</sup>
3. emelet:	546 m <sup>2</sup>
Építménymagasság:	17,2 m

Funkcionális lebontás:

Közönségoldal:

Előcsarnoki zóna:

előtér	44,91 m <sup>2</sup>
központi csarnok	91,26 m <sup>2</sup>
központi csarnok alsó szintje	27,21m <sup>2</sup>
	Σ163,38 m2

Közönségszolgálati zóna:

férfi wc	7,98 m <sup>2</sup>
férfi wc	7,98 m <sup>2</sup>
férfi wc	7,98 m <sup>2</sup>
férfi wc	7,98 m <sup>2</sup>
közlekedő	24,25 m <sup>2</sup>
közlekedő	24,53 m <sup>2</sup>
közlekedő	25,93 m2
közlekedő	35,36 m <sup>2</sup>
mosdó	6,29 m <sup>2</sup>
mozgáskorlátozott wc	5,36 m <sup>2</sup>
mozgáskorlátozott wc	5,36 m <sup>2</sup>
múzeum shop	20,13 m <sup>2</sup>
női wc	8,39 m <sup>2</sup>
női wc	8,39 m <sup>2</sup>
női wc	8,39 m <sup>2</sup>
női wc	8,39 m <sup>2</sup>
ruhatár	7,98 m <sup>2</sup>
	Σ220,87 m2

Kiállítási zóna:

állandó kiállítás	500 m <sup>2</sup>
állandó kiállítás	115,78 m <sup>2</sup>
időszaki kiállítás	88,44
mélyvetítőterem	193,32 m <sup>2</sup>
	Σ897,54 m2

Intézményi oldal:

Igazgatási zóna:

iroda	35,36 m <sup>2</sup>
mosdó	6,29 m <sup>2</sup>
raktár	6,14 m <sup>2</sup>
	Σ47,79 m <sup>2</sup>

Raktározóna:

műhely	22,3 m <sup>2</sup>
raktár	45,55 m <sup>2</sup>
szerverszoba	33,49 m <sup>2</sup>
	Σ101.34 m <sup>2</sup>

Épületfenntartási zóna:

kazánház	16,97 m <sup>2</sup>
közlekedő	95,06 m <sup>2</sup>
légkezelő központ	39,63 m <sup>2</sup>
mérőhelyiség	5,38 m <sup>2</sup>
mosdó	3,98 m <sup>2</sup>
tároló	5,36 m <sup>2</sup>
tetőfeljáró	4,06 m <sup>2</sup>
	Σ170.44 m <sup>2</sup>

Vetített felület: 250 m<sup>2</sup> ebből térhatású vetítés 50 m<sup>2</sup>



# AZ ASZTRONÓM TARTÓSZERKEZETI KONCEPCIÓJA

## 1. A TALAPZAT

Az épület fő tartószerkezeti rendszere két egységre tagolódik. Az első két szintet (alagsor, földszint) magába foglaló monolit vasbeton épületrész, a továbbiakban „talapzat”, egy csak kis nyílásokkal átütött, rendkívül merev vasbeton test. A talapzat magába foglalja a fő közlekedési és merevítő magot, a fölötte elhelyezkedő épületrészek terheit a teherhordó talajra továbbító vasbeton bordázatot, az lemezalapot illetve az délnyugati szárny pilonját. A talapzat megjelenését tekintve egy földfeltöltéssel részben elfedett, látszóbeton-burkolatú épületrész, melynek funkciója a közönségszolgálat, gépészet és épületigazgatás elhelyezése, építészeti szerepe pedig a stabilitás és tömörség kifejezése.

## 2. A TEST

A második, felmenő tartószerkezeti egység a „test”, melynek funkciója a csillagászati és tudományos ismeretek átadása. Építészeti koncepció volt, hogy a test emelkedjen el a földtől, illetve azzal csak kis területen érintkezzen. A test tartószerkezetének szükségszerűen könnyűnek, nagy nyomatóéki teherbírásúnak, illetve könnyen formálhatónak kell lennie. Az acél lemezszerkezet fajlagosan kis tömege és nagy teherbírása, emellett szerelhetősége miatt megfelelt a tartószerkezettel szemben támasztott követelményeknek. Az acél tartóváz 2x2-es mintázatú kétirányú lemezszerkezet, melyet az elemterv alapján üzemi körülmények között gyártanak, 2x2x<8 méteres darabokban a helyszínre szállítanak, majd összeszerelnek. A harmadik emelet tartóváza acél pillér és gerendaszerkezet, mely a lemezszerkezet rászterpontjaiban folytatódik. A felmenő acélszerkezetek merevítését és vízszintes irányú nyírási ellenállását a 80 cm-ként elhelyezett diafragmák, 2. emeleti 2 cm vastag összefüggő acéllemez és a 3. emeleti összefüggő vasbeton lemez adja.

# AZ ASZTRONÓM ÉPÜLETSZERKEZETEI

Az épület szerkezeteit determinálja a fő tartószerkezet jellege. A talapzat szerkezetei jellemzően a monolit vasbetonhoz csatlakozó szerkezetek, a test szerkezetei pedig a könnyűszerkezethez kapcsolódóak.

## 1. TEHERÁTADÁS

Az épület acélszerkezete nehezen viseli el az 1-2 cm-nél nagyobb süllyedéskülönbségeket, ezért a lemezalaphoz biztosítani kell az egyenletes teherelosztást, és nagy teherátadó felületet. A délnyugati szárny pontszerű terhet lemezalaphoz épített gerendarács továbbítja a talajra. Az alaptest a terhet egy egyirányba mozgó, nagy teherbírási görgős saruval veszi fel.

## 2. VÍZZÁRÁS

Az mértékadó talajvíz szintje -2,5 méter mélyen van. Ez alatt a mélység alatt 1,8 mm vastag hálóerősítéses műanyag talajvíznyomás elleni szigetelést kell építeni. A talapzat csapadékvízszigetelése, a talajnedvesség elleni szigetelés és a talajvíznyomás elleni szigetelés összefüggő hártóréteget képez a talapzat körül, ezért a 1,5 mm vtg. műanyag csapadékvíz elleni szigetelés és a 1,8 mm vastag hálóerősítéses műanyag talajvíznyomás elleni szigetelés a -2,3 m-es szinten összeér, és folytonosítva van.

A csapadékvíz elleni szigetelés 1,8 mm vtg. hálóerősítéses műanyaglemezzel történik, mely lehetővé teszi a 2,5% lejtést a hőszigetelőből képzett lejtésadó rétegen is. A szigetelést kívülről 8 cm vtg. 16 m<sup>2</sup>-enként dilatált leterhelőbeton borítja.

## 3. PÁRAZÁRÁS

A talapzat külső 20 cm vtg. vasbeton határolófalainak fordított rétegrövidje megoldja a párazárást. A test acélszerkezetének határolófelületein a párazárást 0,6 mm vtg. polietilén párazáró fólia alkalmazásával oldom meg. A párazáró fólia az acélszerkezetek belső oldalára öntapadó ragasztószalaggal alkalmazásával kerül.

## 4. HŐSZIGETELÉS

A teljes épület temperált – ezalól csak bizonyos alagsori gépészeti helyiségek képeznek kivételt-,

ezért az összes külső térrel érintkező felületet hőszigeteléssel kell ellátni.

A talapzat vasbeton szerkezetét 12 cm öntapadó extrudált polisztirol-hab hőszigetelés védi, a test acélszerkezetéhez 16 cm vtg. ásványiszálas hőszigetelést rögzítenek.

## **5. AKUSZTIKA ÉS HANGSZIGETELÉS**

Az épületet jelentős hangterhelés éri a Hungária körút felől. Az épület monolit vasbeton szerkezetei tömegüknek és vastagságuknak köszönhetően elégséges léghanggátlást biztosítanak. A test acélszerkezete kis tömegének és rácsos, azaz nem összefüggő felülete miatt nem biztosítja a belső terekre vonatkozó, a funkcióból következő 45dB-es zajhatárértéket. Az acél tartószerkezet elemei közé 30 kg/m<sup>2</sup> tömegű, 10cm vastag kalcium-szilikát paneleket kell beépíteni, melyek a zajjal terhelt északnyugati homlokzat síkbeli szakaszain a hanggátlást biztosítják a test belső terei felé.

## **6. MEGJELENÉS**

A külső és belső felületek megjelenését teljes mértékben alárendeltem az építészeti koncepciónak. Az épületen kívül három, belül pedig 2 féle burkolatot különböztetek meg.

A talapzat burkolatképzésére ősi épületek megjelenésére utaló tömör szerkezeteket alkalmazok melyek alkotói a vasbeton és a föld. A test külső felületén a fém játssza a legfontosabb szerepet. Burkolata 10mm vtg. fényesre polírozott rozsdamentes acél. Az üvegezett felületek Schüco sw 60 strukturális üvegfal rendszeréből épülnek.

A talapzat belső burkolata látszóbeton, mely a legtöbb esetben maga a csupasz tartószerkezet. A test belső burkolata Corian gyártmányú szerelhető 1,5 m-szer emeletmagas akrillemez burkolat. A törekedtem belső térben is a homogén megjelenésű felületek kialakítására, ezért padlóburkolatnak látszóbeton, vagy műgyantaburkolatot választottam.

## **7. A KÖZPONTI ÜVEGTÖLCSÉR**

A szingularitás, azaz az üvegtölcsér egy síkban görbített 80x150x5 mm-es acél zártszelvény vázra pontmegfogással rögzített kétszergörbült 8 mm vtg. belső oldalán biztonsági fóliával ellátott üvegtáblákból áll, melyek tömege 25 kg/m<sup>2</sup>. A megközelítőleg 220 m<sup>2</sup> felületű, 8 tonna tömegű tölcser az alsó pontján nem támaszkodik le, a teljes szerkezet a vasbetonfőtartón lóg.