

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM  
ÚJ, DEBRECENI GYŰJTEMÉNYI KÖZPONTJA  
**MŰSZAKI LEÍRÁS**



## TARTALOMJEGYZÉK

00	TARTALOMJEGYZÉK
01	BEVEZETÉS
02	ÉPÍTÉSZET
03	BELSŐ LÁTVÁNYOK
04	FUNKCIONÁLIS KONCEPCIÓ
07	RAKTÁRTECHNOLÓGIA
09	TÁJÉPÍTÉSZETI KONCEPCIÓ
10	ÉPÜLETGÉPÉSZETI KONCEPCIÓ
12	FENNTARTHATÓSÁG
15	TARTÓSZERKEZETI KONCEPCIÓ

## TERVLAPOK

01	LÁTVÁNYTERV
02	HELYSZÍNRAJZ 1:2000
03	ROBBANTOTT ÁBRA
04	FÖLDSZINTI ALAPRAJZ 1:250
05	PINCESZINTI ALAPRAJZ 1:250
06	1. EMELETI ALAPRAJZ 1:250
07	2. EMELETI ALAPRAJZ 1:250
08	3. EMELETI ALAPRAJZ 1:250
09	HOMLOKZAT 1:250
10	HOSSZMETSZET, HOMLOKZAT 1:250

## MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM

### A gyűjteményi központ célja

A Magyar Természettudományi Múzeum új, debreceni gyűjteményi központjára kiírt építészeti tervpályázat célja a Debrecenbe költöző múzeum raktározási, kutatási, oktatási és digitalizálási igényeinek innovatív és környezettudatos épületben történő kiszolgálása, látogatók számára is publikus területek kialakításával. A raktározási központ épületével szemben elvárás a gyűjteményalapú hagyomány és a jövőbe mutató korszerűség kettőségének biztosítása. Az épületnek a kialakítását tekintve a funkcionalitás mellett tükröznie kell az intézmény előremutató, innovációra nyitott gondolkodásmódját. Külső megjelenése és belső kialakítása utalhat a múzeum gyűjtőkörére és tudományos irányelveire, de elsődlegesen kell szem előtt tartania a használhatóság és a fenntarthatóság szempontjait. Az épületet úgy kell megtervezni, hogy kiszolgálja és elősegítse a magas színvonalú állományvédelmi, gyűjteménykezelési, preparátori, tudományos kutatói, és mindazon egyéb múzeumszakmai munkát, melyek az intézmény feladatát képezik. Az épület tereinek kialakításakor a funkciók és a térkihasználás tökéletes összhangjára kell törekedni, hogy üzeneteket és értékeket képviselő legyen a megújuló energiákat használó épület, amely egyben közösségi helyszín is.

### Helyszín

A helyszín Debrecen észak-nyugati részén kialakított Science Park területén a 0181/24 helyrajzi számú több mint 6 hektáros telken található, amelynek kb. 25.000 m<sup>2</sup>-es középső harmadára helyezhető el az új raktározási épület. Biztosítani kell az ingatlan fennmaradó déli részének egyéb beruházás, északi részének esetében pedig távlati fejlesztés céljából történő szabadon tartását. A tervezési terület jelenleg mezőgazdasági művelés alatt áll, hozzávetőlegesen sík felszínű, növényállományát tekintve kizárólag haszonnövényekből áll. A Science Park területén jelenleg egyetemi épületek – köztük az Innovációs Központ – és jelentős nemzetközi cégek telephelyei, központi irodái találhatók.

### Szabályozás

A tervezett szabályozás szabadon álló beépítés és legalább 10 m-es előkert mellett legfeljebb 50%-os beépítést, 15 m-es épületmagasságot, és legalább 30%-os zöldfelületet irányoz elő. A tervezett épülettel ezeket a szabályozási paramétereket maximálisan kihasználjuk, a zöldtetőkkel együtt a zöldfelület meghaladja a 37%-ot. Mind gyalogos és mind gépjárművel történő feltárása a terület nyugati oldala mellett épülő – jelenleg Domokos Márton kert nevet viselő – útról történik.

## ÉPÍTÉSZET

### Telepítés

A tervezett gyűjteményi központ egy, az építési helyre befeszülő téglalap alaprajzú épület, a belsejében egy átriummal. A természetes fényt nem igénylő raktárterületek a teljes alapterületi igényből jóval nagyobb arányt tesznek ki, mint a természetes fényt igénylő iroda és laborterületek, így utóbbiakat az átrium mentén koncentrálnak elhelyezték, miközben közvetlen kapcsolatban maradnak a külső homlokzat mentén elhelyezett raktárterületekkel. Ennek az alaprajzi kialakításnak köszönhetően egy kívülről tömör megjelenésű épülettömeget kapunk, a munkahelyek befelé, az „édenkertet” megtestesítő átriumba nyílnak. Ez a telepítés párhuzamba állítható az épületben folyó elmélyült kutatási munka befelé forduló jellegével. Az átriummal ellentétben az épület körüli területek funkcionálisak, déli oldalon találhatóak a parkolók, nyugati oldalra került az épület főbejárata, és a gyalogos járda mellett a dolgozói parkolók, északi oldalra pedig a gazdasági udvar, innen történik mind a műtárgy mind pedig a mindennapi üzemelést szolgáló beszállítás, valamint a keletkező hulladékok elszállítása. Keleti irányban az épület teljesen zárt.

Az épület egésze alatt egy pinceszint, egy kis része alatt két pinceszint van. Az átrium a pinceszinttel azonos szintről a természetes talajról indul, így ide valóban dús növényzet telepíthető. A földszint 6 méteres szintmagassággal teljesen körbeveszi az átriumot, az első emelet már csak L alakban, míg a második és harmadik emeletek már csak keleti oldalról határolják azt.



### Tömegformálás

Az épület tömegformálása a telepítésből fakad, a tömegformálás és a funkcionális elrendezés egyetlen egységet alkot, egymásból következnek. Az épület tömege egy hatalmas meteoritra emlékeztető hasáb faragásából adódik oly módon, ahol belevágunk a tömör tömegbe, ott kristályszerű felület adódik, ami üvegfelületként természetes bevilágítást ad a mögötte elhelyezkedő funkcióknak. Ennek megfelelően alakítottuk ki a főbejárat és a gazdasági bejárat bemetszéseit, és az átriumot az azt körbevevő homlokzati felületekkel. A lépcsőzetesen növekvő tömegképzés a tömb szeleteléséből adódik a meteoritok rétegzett felépítéséhez hasonlóan. A tömegtagolás a belső funkcionális elosztást is leképezi, a publikus területek a földszintes L alakú épületrészben vannak, a beszállítás a két szintes, míg a raktározás és az ehhez kötődő munkavégzés a négy szintes épülettömegben zajlik.

### Anyaghasználat

Az anyaghasználat a tömegalakítási koncepcióval koherens egységet képez és szintén a meteorit – mint a Földünkön elforduló egyik legkülönlegesebb természeti képződmény – analógiát követi. A Föld légkörében megégett szabálytalan durva külső burk hihetetlen tiszta és fémesen csillogó kristályszerű belsőt takar. Az épület külső burka is nyers felületű fémes-földes színű fémlamezekből áll, a változó csúcskiállású háromszögszerkesztésből fakadó szabálytalan felülettel. Ezzel kontrasztban áll a bemetszett tömeg mentén megjelenő szabályos, csillogó – klímahomlokzatként működő – síkúveg felület. Az alacsonyabb épülettömegek lapostetőire zöldtető került.

Egyes homlokzat mögötti funkciók – mint előadóterem, közlekedők végei – előtt a homlokzati lemezek perforáltak, így napközben szűrt természetes fény jut be, sötétedést követően pedig belső fény szűrődik ki.





## FUNKCIONÁLIS KONCEPCIÓ

### Látogatói megérkezés

A területet alapvetően kerékpárral, gépkocsival és – a jövőben a tömegközlekedési hálózatba bekötve – autóbusszal lehet megközelíteni. Az épület déli homokzata előtt található a látogatói parkoló. Innen közvetlenül elérhető az épület főbejárata, amelyet a tömegformálási koncepcióból adóan egyértelműen kijelöl a bejáratí bemetszés, természetes módon biztosítva a védett megérkezést.

Az előcsarnokba lépve rögtön érzékelhető a funkciók rétegződése, átlátásokat biztosítva az épület különböző terei között. Az előcsarnokot harántirányban határoló üvegfalon keresztül belátunk a látvány állattárba, az átriumot határoló üvegfalon keresztül a belső kertbe annak gazdag növényvilágával, amely között átselylik a kristály szerű homlokzat.

Az előcsarnok elosztó térként működik. Innen jobbra indulva közvetlenül bejuthatunk a látvány állattárba, balra indulva pedig a múmiagyűjtemény mellett bejuthatunk az ásványgyűjteményi valamint őslénytári látványraktárakba, vagy a múmiagyűjtemény előtt tovább haladva elérhetők az előadótermek. Az előcsarnokban található – az átrium felé szélesedő – lépcsőn lehet lejutni a pincszinti publikus terekbe.

A földszinti látogatói közlekedő területek galériásan kapcsolódnak a pincszinti publikus közlekedő terekhez. A belső átriumot bekapcsoltuk a látogatói zónába, az oda telepített gazdag növényvilág egy bejárható botanikus kert.

A pincszinten találhatóak a könyvtári olvasótermek és workshop szobák, valamint a fotó- és médiaarchívum, és a tudományos illetőségű gyűjtemény. Itt üvegfalon keresztül betekintést lehet nyerni a központi könyv- és folyóirat gyűjtemény raktározási területére. A pincszinti publikus és vegyes használatú zónák működtetését az itt elhelyezett pultnál dolgozók biztosítják. A ruhatár a lépcső alatti térben kapott helyet. Látogatói mosdót a földszinti előadótermekhez és a pincszinti könyvtári olvasótermekhez kapcsolódóan is elhelyeztünk.

Az előadótermek multifunkcionalitását biztosítva catering háttér helyiséget alakítottunk ki az előadótermek előteréhez kapcsolódóan. A szintek közötti akadálymentes mozgás lehetőségét az előcsarnokból elérhető felvonó biztosítja.

## Dolgozói megérkezés

A dolgozói parkolás a nyugati homlokzattal párhuzamosan a járda mentén történik. Az épületnek egyetlen főbejárata van, a gyűjteményi központban dolgozók ugyanazt a bejáratot használják mint a látogatók. Az előcsarnokban – akár a földszinten, akár a pincészinon – a déli oldali közlekedőn jutnak a raktározási zóna határához, ahol kontrollálható beléptetést követően érkeznek a munkahelyükre.

Az egyes részlegekhez tartozó raktározási területek, laborok és munkaszobák tömbösítetten vannak csoportosítva. A laborok és munkaszobák mindig az átrium mellé kerültek, ezektől egy 3,50 m széles, műtárgyak mozgatására alkalmas közlekedő folyosó választja el a raktárakat, amelyek a keleti oldali homlokzat mellé kerültek. A közlekedőfolyosó keleti oldala menti sávba kerültek a közlekedési magok, és minden egyéb kiszolgáló funkció, mint teakonyhák, mosdók, takarítószer tárolók, valamint a raktározási területekre vezető zsilipek. A raktározási épülettömb közlekedési rendszere valamennyi szinten ugyanezt az elvet követi.

Az épületet két közlekedőmag szolgálja ki, magonként egy-egy lépcsőházzal és személyzeti lifttel. Az épületben három darab nagy méretű műtárgylift van, kettő a déli közlekedőmaghoz, egy az északi közlekedőmaghoz kapcsolódóan. Valamennyi közlekedőmag közvetlen kapcsolatban áll a műtárgy beszállítással.

## Műtárgy beszállítás és mozgatás

A műtárgy beszállítást végző kamionok behajtója a rakodó udvar felől történik, ami az épület északi homlokzata mentén van. A kamion egy rámpán tud betoladni a dokkolóba, ami teljes egészében egy épületen belüli zárt tér, hiszen előfordulhat, hogy kipakolás előtt a műtárgyakat még több órán keresztül a kamionban kell tartani, hogy azok fokozatosan felvegyék az épületen belüli klímatis állapotokat. A rámpás lejutásnak köszönhetően a kamiont szintben lehet kipakolni, a műtárgyak közvetlenül a kicsomagolóba érkeznek. Itt történik a beérkezett műtárgyak átvizsgálása, dokumentálása, ha fertőzöttség gyanúja áll fenn, a műtárgy az elkülönítőbe kerül. A csomagolóanyagok raktározására külön helyiségeket alakítottunk ki.

A rakodó udvarhoz közvetlenül kapcsolódnak a hulladéktárolók, a közvetlen külső kapcsolatot igénylő elektromos helyiségek, valamint a preparáláshoz köthető helyiségcsoport. Mind a műtárgy kicsomagoló, mind a preparáló zóna közvetlen kapcsolatban áll a műtárgyak mozgatására szolgáló belső közlekedő rendszerrel is, így azok innen az épület bármely részére könnyedén eljuttathatók.

A napi beszállítást végző járművek szintén a rakodó udvarba érkeznek, a műtárgy beszállítástól teljesen szeparáltan történik az árubeszállítás.



3. EMELET

2. EMELET

1. EMELET

FÖLDSZINT

-1. PINCE SZINT

-2. ÜZEMI SZINT

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM ÚJ,  
DEBRECENI GYŰJTEMÉNYI KÖZPONTJA

növénytár  
üzemi területek

mtm  
ásvány- és kőzettár  
öslénytani és földtani tár  
üzemi területek

állattár  
embertani tár  
üzemi területek

publikus zóna  
állattár  
embertani tár (látvány)  
ásvány- és kőzettár (látvány)  
öslénytani és földtani tár (látvány)  
üzemi területek  
dokkolás és műtárgykezelés

publikus zóna  
központi könyvtár  
tudományos pályázatok és  
nemzetközi kapcsolatok főosztálya  
digitalizálási központ  
üzemi területek

ÉPÍTÉSZETI TERVPÁLYÁZAT



## RAKTÁRTECHNOLÓGIA

Az épületben a raktárak közvetlen megközelíthetősége a teherbejáratától kezdve a polcsorokig megfelelő szélesség-és magassági méretű átjárókon, folyosókon keresztül megoldott. A teherbejáratnál az ideiglenes tárolás és csomagolás funkció, valamint a karantén és előkészítő funkció is közvetlenül elérhető. A teherbejárat elsősorban a tehergépjárművek hátsó rakodására lett kialakítva, de szükség esetén oldalsó rakodás is lehetséges egy, az erre a célra kialakított rámpán keresztül. A közlekedési útvonalak olyan kialakításúak, hogy raklapemelővel, vagy akár kézikíséretű targoncával is kényelmesen lehet rajtuk közlekedni.

A raktárak és a hozzájuk kapcsolódó kiszolgáló helyiségek tömör horizontális blokkot képeznek, így az egyes raktárak az adott gyűjteményhez kapcsolódó műhelyekből, előkészítő helyiségekből azonos szinten, rövid úton és kényelmesen megközelíthetőek. A raktárak és egyéb helyiségek egy tengelyirányú folyosó két oldalára vannak felfűzve. Az egyes raktárhelyiségek, illetve akár egész gyűjteményrészek leválasztása is megoldható, a belépési jogosultságoknak megfelelően szeparálható.

A raktárhelyiségek belépő zsilipzónával rendelkeznek, melyek elsősorban a raktárhelyiségek klimatizálási leválasztását szolgálják, de átmeneti tárolásra, illetve előkészítő tárolásra is alkalmasak lehetnek. A raktárak belmagassága és mérete az adott gyűjteményhez megadott méretekkkel és kapacitással lett tervezve.

Az épületben található látványraktárakat úgy helyeztük el, hogy azok már az épületbe belépő látogatók által is azonnal belátható legyen, vonzza a tekintetet, így a tárolási funkció mellett elsősorban a látványos elhelyezés és bemutatás a cél.

A raktárak és a látogatói terek jól elkülönülnek egymástól, így ezek az épületrészek biztonsági és műtárgyvédelmi szempontból is jól elválaszthatók egymástól.

A gyűjteményi raktárak az elvárt raktározási rendszerekkel (fix polcos állványokkal, gördíthető állványrendszerrel, rácsos tárolórendszerrel) felszerelt. Az egész épület tekintetében javasoljuk azonos típusú állványrendszer használatát, mivel ez nagyban megnöveli az állványok, polcok variálhatóságát, az egyes komponensek az egész épület tekintetében cserekompatibilisek lesznek. Az állványrendszereket úgy helyeztük el, hogy a fő-illetve mellékfolyosók megfelelően nagyok legyenek a kényelmes mozgatus és rakodás elősegítése érdekében.

A gördíthető állványrendszerek esetében javasoljuk az elektromos meghajtású rendszerek telepítését, mivel ezek a rendszerek a múzeumi gyűjteményekben történő felhasználáshoz rendelkeznek önálló automatikus tűzvédelmi, szellőzési, világítási, hozzáférési, finommozgatási, beállítási és adatrögzítési-követési funkciókkal is, akár belső hálózaton keresztül is.



## TÁJÉPÍTÉSZETI KONCEPCIÓ

### Környezetrendezés

A környezetrendezés épület körüli koncepciója elsősorban a funkcionalitást szolgálja. A bejárat előtt nagyobb egybefüggő burkolt teret alakítottunk ki. A parkolóterületek beálló felületei gyeprácsos kialakításúak. Az épületet széles durva bazalt köves sáv veszi körül, azt az érzetet keltve, hogy az épület abból nő ki, erősítve az épület közet szerű viselkedését.

Az átrium mint belső édenkert ezzel szemben egy gazdag növényvilágú botanikus kert. Ez jelentősen növeli az ide néző munkahelyek élhetőségét, és bejárhatóságával gazdagítja a látogatói élményt. A zöldtetők passzív kialakításúak hazai klímához adaptálódott szárazságtűrő növényfajok alkalmazásával.

### Burkolatok

Az épület közvetlen környezete és a fő érkezési útvonalak, sétányok stabilizált szórt burkolatot kapnak. A belső kert úthálózata természetesebb hatású szórt murva burkolattal tervezett. Az összes tervezett burkolattípus jó vízáteresztő képességgel rendelkezik.

### Berendezések, arculat

Az ülőbútorok kültéri finombetonból készülő, fa ülőfelületű termékek. A hulladéktárolók lehetővé teszik a szelektív hulladékgyűjtést, színben és formavilágban a többi szabadtéri elem arculatához igazodnak. A tervezési területen középmagas fénypontú lámpatestek kerültek elhelyezésre.



### Növényalkalmazás

Az átriumban kifejlett méretűre előnevelt mediterrán karakterű növényfajokat javasolunk telepíteni, a tervezési terület többi részén javasoljuk a honos, illetve a hazai klímához adaptálódott szárazságtűrő növényfajok alkalmazását.



## ÉPÜLETGÉPÉSZETI KONCEPCIÓ

### Általános ismertetés

A Magyar Természettudományi Múzeum Gyűjteményi Központjának épületgépészeti rendszereinek tervezése során elsődleges szempont lesz az energiahatékonyság, az üzembiztonság, valamint a műtárgyak hosszú távú megőrzéséhez szükséges stabil belső környezet biztosítása. A hőellátást javasoljuk teljes mértékben megújuló energiaforrásokra alapozni, elsősorban talajszondás és levegős hőszivattyús rendszerek alkalmazásával. A kialakítandó gépészeti rendszer célja, hogy az épületben várható egyidejű fűtési és hűtési igényekre energiatakarékos és rugalmas megoldást adjon.

### Hő és hűtési energia termelés

A fűtési és hűtési energiaigények biztosítására elsősorban talajszondás hőszivattyús rendszer alkalmazását javasoljuk. A hőszivattyú berendezések a pince szinten kialakítandó hőközpontban kapnának helyet.

A rendszer primer oldalát az épület alatt és az azt környező szabad területen kialakítandó, 100-150 mélyre lefúrt talajszondákból álló mezőből kinyert energia biztosíthatja. A talaj-, és vízszennyezés kizárható, mivel a légmentesen zárt talajszondában monoetilén-glikol-víz keveréke kering és speciális zagyszigetelés veszi körül. A szondamezők sugaras kapcsolással csatlakoznának az előregyártott, föld alatti vízzáró osztó-gyűjtő aknákhöz.

A hőszivattyúk a várható egyidejű hűtési-fűtési igények kiszolgálására alkalmasak lesznek, teljesítményüket fokozatmentesen igazítva az aktuális terheléshez. A megtermelt energiát külön fűtési és hűtési puffertárolókba javasoljuk betárolni.

A komfortzónák hőmérsékletének egyedi szabályozására szükség esetén kiegészítő VRF vagy levegő/víz hőszivattyús rendszer alkalmazását javasoljuk. A kültéri egységek elhelyezését a tetőn kialakítandó gépészeti térben, saját tartószerkezeten tervezzük.

### Légtechnikai rendszerek

Az épület kiemelt funkcióira tekintettel a szellőztetési rendszerek tervezésénél elsődleges cél lesz a stabil hőmérséklet, páratartalom és légminőség fenntartása. A légtechnikai rendszereket két nagy csoportban javasoljuk kialakítani:

A műtárgyraktárak légkezelésére teljes klimatizációt biztosító légkezelőgépek alkalmazását javasoljuk. A levegő kezelése recirkulációs rendszerben történne: hűtés, fűtés, nedvesítés, szárítás és finomszűrés biztosításával. A légtechnikai rendszerekben csak a nyomás szabályozáshoz és az időszakosan bent tartózkodó néhány fő kiszolgálásához szükséges mennyiségű frisslevegő hányadot alkalmaznánk.

A műtárgyvédelem érdekében a raktárak túlnyomásos üzem módját javasoljuk kialakítani.

Az emeleti restaurátor műhelyekben – amelyek állandó munkahelyként is üzemelnek – a megfelelő belső légállapotot 100% frisslevegős üzemű szellőzőgépekkel javasoljuk biztosítani. A hőmérséklet egyedi szabályozását szükség esetén egyedi hőszivattyús beltéri egységekkel javasoljuk megvalósítani.

A rendszerek lehetőséget biztosítanak túlnyomásos vagy depressziós üzem mód kialakítására is, a befúvó és elszívó ágakba telepített VAV eszközökkel.

### Összegzés

A tervezés során olyan épületgépészeti megoldásokat javasolunk alkalmazni, amelyek:

- a hőellátást teljes mértékben megújuló energiaforrásokra alapozzák,
- a műtárgyak megőrzéséhez szükséges stabil hőmérsékleti és páratartalmi viszonyokat biztosítják,
- energiahatékony és korszerű légtechnikai, hűtési és fűtési technológiákat alkalmaznak,
- a látogatók és dolgozók számára magas komfortszintet teremtenek,
- hosszú távon gazdaságosan üzemeltethetők.

A javasolt épületgépészeti kialakítás megfelel a fenntarthatósági és technológiai követelményeknek, és hosszú távú, megbízható működést tehet lehetővé a Gyűjteményi Központ számára, a megrendelő döntéseinek megfelelő véglegesítés mellett.



## FENNTARTHATÓSÁG

A káros környezeti hatások csökkentése érdekében (a BREAM V7 irányelveinek megfelelően) a gyűjteményi központ tervei olyan előremutató és hatékony fenntartható stratégiákat integrálnak, mint a passzív design (adaptív és reziliens építészeti koncepció), a körforgásos anyaghasználat, energiahatékonyság, társadalmi fenntarthatóság, valamint a befogadó és akadálymentes tervezés. Az általunk alkalmazott keretrendszer nem csupán a természetet és az építészetet harmonizálja, hanem magában foglalja a társadalmi, az anyagi és az ökológiai szempontokat is, maximalizálja a felhasználói élményt.

Stratégiánk egy maximális energiahatékonysággal működő, NetZero karbon minősítésű épület létrehozása, amely minimalizálja az üzemeltetés energia- és vízlábnyomát. Az épület tervezése és működtetése olyan integrált rendszerekre épül, amely új mércét állít a komfortos, megbízható és fenntartható gyűjteménykezelési környezet kialakításában, ezáltal az épület kiemelkedően teljesít az energiahatékonyság, a vízgazdálkodás és a környezeti terhelés minimalizálása terén.

A fenntarthatósági stratégia a következő alapelvek köré épül:

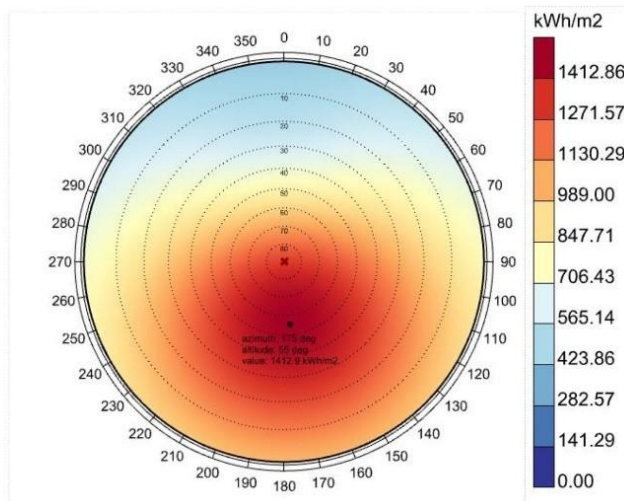
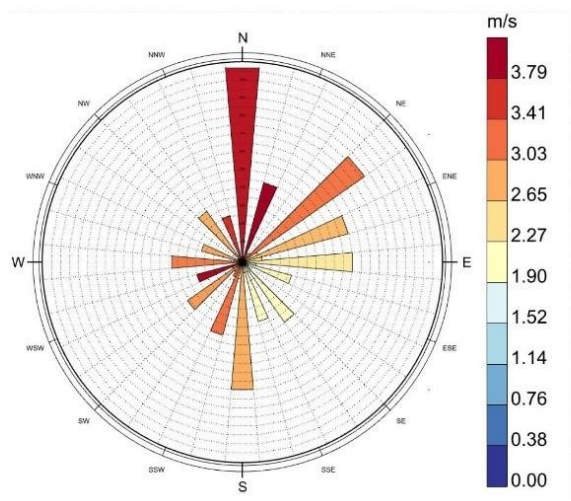
### **Környezeti adottságok figyelembevétele: Adaptív és reziliens építészeti koncepció**

A szűkebb és tágabb értelemben vett tervezési helyszín környezeti adottságainak részletes vizsgálata alapvető kiindulópontként szolgált egy időtálló építészeti megoldás kereteinek a meghatározásához. Célunk olyan adaptív és reziliens építészeti koncepció létrehozása, amely nemcsak reagál a meglévő környezeti feltételekre, hanem képes alkalmazkodni klímaváltozásból eredő, jövőbeli kihívásokhoz is.

A helyi sajátosságok figyelembevétele mellett célunk a maximális komfortélmény biztosítása a felhasználók számára (benapozás, árnyékolás, megfelelő légcsereszám, optimális akusztikai paraméterek). Az épülettömeg kialakítása figyelembe veszi az uralkodó szélirányokat, az átriumos kialakítás védett módon teszi lehetővé az irodák számára a szükséges természetes fénnel rendelkező homlokzatot.

### **Körforgásos anyaghasználat**

A beépített karbontartalom csökkentése érdekében preferáltuk a természetes építőanyagok alkalmazását és tudatos termékválasztásokkal előnyben részesítettük az újrahasznosított anyaghányaddal, valamint EPD-vel rendelkező építőipari termékeket. Törekedtünk helyi forrásból származó, illetve az életciklusuk végén szétszerelhető, szétválogatható és újrahasznosításra előkészíthető építőanyagok és technológiák használatára. A lehetséges megoldásokat életciklus-elemzéssel (LCA) hasonlítottuk össze.



## Energihatékonyság és maximális komfort

- Alacsony szén-dioxid-kibocsátású fűtési-hűtési rendszer alkalmazása, földhő hasznosítása
  - o Az épület talajszondás hőszivattyús hűtés-fűtés rendszerrel működik, amelynek a gazdaságos üzemeltetés mellett a környezetre ható alacsony zajterhelés is az előnye. A talajszondák nagy része az épület és az utak alatt elhelyezhető.
- Energiahatékonyság: az épület határolószervezeteinek jó hőszigetelő képessége
  - o Kitűzött célértékek (W/m<sup>2</sup>K)
 

- Falak	0,12-0,15
- Padlók	0,10-0,12
- Tető	0,10-0,12
- Nyílászárók	max. 1
- Légtömörség	0,6 (1/h)
- Megújuló energiaforrások használata
  - o A megújuló energiatermelés legalább az épület éves energiafelhasználásával megegyezik. Pl. földhő hasznosítása, aktív és passzív napenergia hasznosítás (szoláris energianyereség kihasználása, a lapostetőn elhelyezett PV panelek alkalmazásával az aktív napenergia hasznosítás végett).

## Társadalmi fenntarthatóság, akadálymentesség

A tervezés során egy olyan középület megalkotása volt a célunk, amely nyitott, fenntartható, igazságos és közösségileg beágyazott intézménnyé teszi a Természettudományi Múzeum Gyűjteményi Központját.

Az épület és környezetének kialakítása lehetővé teszi a teljes körű akadálymentesítést (mozgásukban korlátozott személyek, látássérültek, hallássérültek) kritériumait a hozzáférhetőség tekintetében. Családbarát kialakítása, inkluzív terei hiánypótló szolgáltatást biztosítanak a régióban látogatók és az ott dolgozók számára egyaránt. Törekedtünk rá, hogy a megközelítési útvonalakat a bejárat körül a biztonságos gyalogos zónák dominálják.

Az átriumot azért terveztük, hogy megfelelő benapozást és vizuális környezetet biztosítson az irodák, a laborok és a publikus zónák számára, ösztönözze a mozgást és pihenésre szánt idő kültérben való eltöltését, a zöldterületekkel való aktív interakciót. A raktározási zónákat leszámítva az átrium vizuális kapcsolatban van az épület valamennyi állandó tartózkodásra szolgáló helyiségével, kiegészíti a beltéri környezetet, növelve a használók jólétét, vizuális és pszichés komfortját.

## Környezetterhelés (ÜHG gázok) és vízhasználat csökkentése

Az üzemeltetési karbon kibocsátás minimalizálása az energiahatékonyság által, valamint a beépített karbon minimalizálása a körforgásos anyagok alkalmazása által mind az üvegházhatású gázok csökkentése érdekében történnek.

Vízhasználat csökkentése - A vízhasználat csökkentésének érdekében a nagy területű tetőn keletkező esővíz egy részét ciszternában gyűjtjük, majd hasznosítjuk locsoláshoz aszályos időszakban. A keletkező esővíz fennmaradó részét az épület két hosszoldala mentén esőkertekbe gyűjtjük és talajban tároljuk, szikkasztjuk, csökkentve a süllyedő talajvízszint okozta káros hatásokat. Az esővíz ilyen módon való kezelése, komfortosabbá teszi az épület körül a mikroklimát, élőhelyeket teremt és tart fent, javítja a biodiverzitást.

Építési hulladék szelektív hasznosítása, kezelése - A körforgásos anyaghasználatnak és a szétszerelhető, szelektálható technológiák alkalmazásának köszönhetően az épület életciklusa végén a bontási anyagok nagy része alapananyagként tér vissza a gazdasági körforgása.

## Hulladékgazdálkodás – Célok: Csökkentés, Újrahasznosítás, Újrafelhasználás

A projekt tervezése és megvalósítása során olyan átfogó hulladékgazdálkodási stratégia alkalmazását javasoljuk, amely az építési és üzemeltetési fázisok hulladéktermelésének minimalizálására, valamint az anyagok körforgásban tartására törekszik.

Az üzemeltetés során szintén fontos a hulladékkezelési stratégia kidolgozása, amely helyszíni hulladékgyűjtő és újrahasznosító állomások segítségével biztosítják a fenntartható hulladékkezelést, az újrahasznosító létesítményekkel való szoros együttműködésben. Az intézmény oktatási platformként bemutathatja és ösztönözheti az innovatív hulladékkezelési és csökkentési stratégiákat, motiválva a használókat ezen módszerek elsajátítására, saját közösségeikben és otthonaikban való alkalmazására.

## Közösségi közlekedési megoldások

Az intézmény karbon-lábnyomának csökkentése érdekében támogatni kell a közösségi közlekedés megoldásainak minél szélesebb palettáját. Biztosítani kell és motiválni a dolgozókat és a látogatókat a fenntartható közlekedési eszközök igénybevétele: közösségi közlekedés, elektro-, és mikro-mobilitás eszközök, melyek csökkentik a fosszilis üzemanyaggal működő járművek használatát. Az épületben és környezetében javaslatokat tettünk a fenntartható mobilitási módok támogatására (kerékpárút, zárt és fedett kerékpártároló, elektromos töltőállomás, közösségi közlekedés fejlesztése).

**ELEMZÉS, HELYSZÍNI ADOTTSÁGOK**  
klíma, területi adottságok, épített környezet



**ANYAGHASZNÁLAT**  
körforgásos anyagok preferálása  
természetes anyagok használata



**AKTÍV TERVEZÉS**  
aktív napenergia-felhasználás (PV panelek)



**PASSZÍV TERVEZÉS, REZILIENCIA**  
rugalmasság, klímadaptív tervezés  
tájolás, geometria, elhelyezés  
árnyékolás, passzív hőnyereség vizsgálat  
hőátviteli tényező/transzparens felületek optimalizálása



**BIODIVERZITÁS NÖVELESE**  
átriumban talajkapcsolatos fák ültetése  
esőerdőben élőhelyek létrehozása



**KÖRFORGÁSOS GAZDÁLKODÁS**  
anyag/termék/technológia/hulladék  
teljes életciklus elemzés (LCA módszer)



**VÍZ (GAZDÁLKODÁS)**  
vízvíz takarékosság  
csapadékvíz hasznosítás



**VÍZ MEGTARTÁS**  
vízmegtartó kék-zöld tetők  
mikroklíma javítása



**FENNTARTHATÓ KÖZLEKEDÉS**  
közösségi közlekedés fejlesztése  
kerékpár, elektro-, és mikro-mobilitás



**ESG, ÉRTÉKNÖVELES**  
környezeti, társadalmi, gazdasági előnyökért



**ESG, SZOCIÁLIS FENNTARTHATÓSÁG**  
edukáció, innováció  
inkluzív design



**KARBONLÁBNYOM-CSÖKKENTÉS**  
energiatékony  
építőanyag és építési technológia



## TARTÓSZERKEZETI KONCEPCIÓ

A pince, földszint és egy-három emeletes épület tartószerkezetét, vasbeton fal és oszloprendszerre támaszkodó födémlemez szerkezet alkotja. A raktározási területekre jutó terhelést a tároló rendszerek maximális terhelhetőségére kell méretezni, így ezeken a területeken alulbordás födémek alkalmazására lehet szükség.

### **Függőleges tartószerkezet**

Az épület alapasztere 8,10 x 8,10 m, a raktározási tömbben ennél nagyobb fesztávokat terveztünk. Az épület külső tömör héja vasbeton falszerkezetből készül, ez adja a födémperemek függőleges támaszát, míg a belső támaszokat a raszterpontokban lévő vasbeton pillérek adják. A függőleges közlekedőmagok szintén vasbeton falszerkezetből készülnek.

### **Vízszintes tartószerkezet**

A belső átrium a pinceszintről a termett talajról indul, így az épület valamennyi szintje – az alaplemezt is beleértve – gyűrű alakban körbeveszi azt. Az épület vízszintes tartószerkezetét vasbeton födémlemezek adják. A földszinti födém az átrium nyugati és déli oldala mentén az utolsó raszterig tart, azon konzolosan túlnyúlik, galériás teret alkotva a pinceszinttel.

A raktározási területek nagy teherbírású födémei haránt irányú alulbordákkal gyámolított födémei. A bejárati és rakodó udvari bevágások mentén a zárófödém konzolosan nyúlik az épület külső kontúrjáig. A zárófödémek a rájuk kerülő terhekre méretezettek, a nyugati oldalon zöldtetővel, a keleti oldalon napelemparkkal számolunk.

### **A pince tartószerkezete**

A várható talajvíznyomás miatt a pince vasbeton dobozszerkezete teknőszigeteléssel ellátott vasbeton fal és alaplemez szerkezetből áll. A változó épületmagasságok miatt az alacsonyabb épülerészek esetleges felúszásának elkerülése lehorgonyzással oldható meg.

### **Az épület merevítése**

Az épület hossz- és keresztirányban a sarokmereven kialakított homlokzati vasbeton falakkal van merevítve. A vízszintes erőket a födém tárcsák továbbítják a vasbeton közlekedő magokra, a pince vasbeton doboz szerkezetére, majd az altalajra.