



MŰSZAKI LEÍRÁS

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM ÚJ, DEBRECENI GYŰJTEMÉNYI KÖZPONTJA
építészeti tervpályázatához

TARTALOMJEGYZÉK

A MAGYAR TERMÉSZETTUDOMÁNYI MÚZEUM ÚJ, DEBRECENI GYŰJTEMÉNYI KÖZPONTJA
építészeti tervpályázatához

Címlap

Tartalomjegyzék

1 Tervlapok

fekvő A0 (1189 x 841 mm) méretben

01	Központi aulatér emeleti nézete	
02	Helyszínrajz és magyarázó ábrák	m 1:2000
03	Földszinti alaprajz és nyugati homlokzat	m 1:250
04	Főbejárat felőli nézet	
05	1. emeleti alaprajz, keleti homlokzat és látogatói területek	m 1:250
06	2. emeleti alaprajz, északi homlokzat és keresztmetszet	m 1:250
07	Központi aulatér nézete a dolgozói területről	
08	3. emeleti alaprajz, déli homlokzat és keresztmetszet	m 1:250
09	Pincszinti alaprajz, hosszmetset és fenntarthatósági koncepció	m 1:250
10	Munkaszobák előtti esőkert nézete	

2 Műszaki leírás

15 oldal 210 x 297 mm (A4) méretű dokumentáció, álló tájolással

1. fejezet	Építészeti koncepció
2. fejezet	Funkcionális működés
3. fejezet	Közlekedés
4. fejezet	Vendégforgalmi útvonalak
5. fejezet	Akadálymentesítés
6. fejezet	Tartószerkezeti rendszer
7. fejezet	Épületgépészeti rendszerek
8. fejezet	Fenntarthatóság
9. fejezet	Speciális épületszerkezeti elemek bemutatása

3 Helyiséglista

4 Költségbecslés

5 Kiegészítő dokumentumok

5_1	Makett fotó
5_2 – 5_5	Értelmező ábrák
5_6	Fenntarthatósági koncepció

6 Látványtervek

6_1 – 6_10	Belső látványtervek
6_11 – 6_20	Külső látványtervek

1. fejezet Építészeti koncepció

A Magyar Természettudományi Múzeum új Gyűjteményi Központ épülete tervek szerint a debreceni Nagyerdőben megvalósuló Múzeum épület vonzaskörzetében lévő Science Park területén kerül elhelyezésre. Az újonnan fejlődő innovációs területen létrejövő program rendkívül összetett és szenzitív igényeket fogalmaz meg: elsődleges célja a tárukba rendezett különleges gyűjtemények biztonságos elhelyezése, állományvédelme és gyarapítása, valamint az ehhez kapcsolódó tudományos kutatások téri környezetének megteremtése és a társintézményekkel való együttműködés támogatása.

Az Intézmény téri programja is ezt az egyensúlyra törekvő összetettséget hordozza: az egyes gyűjtemények, valamint az azokat kutatók és látogatók terei precízen meghatározott módon kapcsolódnak, mindamelllett, hogy eltérő épületfizikai állapotokat, esztétikai megjelenést és térkapcsolati igényeket támasztanak.

Ebben az összetett struktúrában kulcsszerep hárul a diverz rendeltetéseket magába foglaló tér átlátható szervezésére: egy olyan, – a természetben is számtalan formában fellelhető struktúrák kristálytiszta működési vázát megidéző – rendezőelvre, ami egységes keretet ad a heterogén rendeltetésnek.

A Gyűjteményi Központ tereinek legfontosabb identitásteremtő rendezőelvre – természeti hasonlaltal élve: *gerince*, vagy az *anyagcsere folyamatokat lebonyolító szára* – az épület hossz tengelyében megjelenő aulatér, amely determinálja az átlátásokat, téri kapcsolatokat, természetes megvilágítást, függőleges- és vízszintes közlekedési rendszereket, valamint a gyűjtemények feltöltési útvonalát, tehát az épület „*anyagcserejét*” is a dokkolótól az emeleti tárukig. A felülről és a végek felől megvilágított aulatér az intézmény formális és informális kommunikációját meghatározó eleme, ami amelllett, hogy izgalmas vizuális kapcsolatot biztosít, egyúttal el is határolja a publikus és a nem publikus tereket.

A központi elrendezésű hosszanti aulatér a vele határos többszintes zárt tárolóttereket teljes keresztmetszetében felhasítja, ezáltal a metszék mentén lehetőség van állandó emberi tartózkodást magába foglaló munkaszobák, laborok tereinek feltárására: átlátható megközelítésére, természetes megvilágítására is.

Az aulatér tehát kijelöli a cirkulációs rendszert, meghatározza a közlekedési magok pozícióit, és természetes módon definiálja a látogatók által bejárható és belátható tér határait, ugyanakkor kitekintést enged környezetére, és ezzel a gyűjteményi központ részévé teszi a természetet – a belső térrel szemben támasztott magas műszaki elvárások feladása nélkül.

Maguk a gyűjteményi táruk a központi tér leágazásai – úgy, mint a növény *hajtástengelyéhez kapcsolódó levelek* – amelyek ortogonális és méretkoordinált szerkesztésükkel tudják feldolgozni és raktározni a gyűjteményeket különböző múzeum- és raktártechnológiai megoldásokkal. A többszintes raktártömböket és az aula légterét behálózó közlekedőrendszer – mintegy élő testben az *idegpálya* – amelllett, hogy közvetlen kapcsolatot teremt az egyes rendeltetések között, kijelöli a látogatói és dolgozó zónahatárokat is.

A gyűjteményi táruk különböző tárolórendszereinek, polcainak, szekrényeinek belső szabályos szerkesztési rendje határozza meg az épület külső karakterét is. A belső szerkezeti és téri tagolások homlokzati kivetülése organikusán írja le az épület belső működését, a tárolás és a rendszerezés által megkövetelt racionális felépítését.

Az épületnek a Gyűjteményi Központ működési struktúráját tükröző felülnézeti rajzolata egy száras növény vagy egy gerinces állat lenyomatára – egy *fosszília*ra emlékeztet, ahol a nyomkövület maga az épület struktúrája, ami hűen keretezi páratlanul értékes tárgyát, tehát a gyűjteményeket, és a tárak által formált tereket.

2. fejezet Funkcionális működés

A Gyűjteményi Központ részére kijelölt telekrész a környezetétől kerítéssel elválasztott terület, amelyen három elkülönített – gyalogos, személygépkocsi, valamint teherforgalmi – bejárat létesül. A kerékpáros megközelítés a közterületi kerékpársávokon, a főbejárati kapun keresztül biztosított a bejárat előtti fedett rész alatt található kerékpártárolókig. Dolgozói és látogatói megközelítés egyaránt portával ellenőrzött főbejáraton keresztül történik.

Az épület belső terei alapvetően három funkcionális kategóriába sorolhatóak: publikus terek, műtárgyi terek és nem publikus terek, úgy, hogy az adott gyűjteményhez tartozó valamennyi tér (munkaszobák, látványtárak, laborok, preparatóriumok, raktárak, egyéb kiszolgáló terek) azonos szinten helyezkednek el és az utcaszínti dokkolótértől az egyes emeleti szinteken lévő különböző funkcionális egységek akadálymentesen, nagyméretű teherlift segítségével közelíthetők meg. A főbejárat felől az aulatérből tárulnak fel a látogatók által bejárható publikus terek, valamint a beléptetési rendszerrel védett nem publikus, valamint műtárgyi terek a dolgozók számára.

A megegyező funkcionális egységbe tartozó helyiségek azonos szinten, egymás közelében tömbösítve kerül elhelyezésre.

A három látogatható látványtár, a földszinti őslénytár, az 1. emeleti kőzet- és ásványtár, valamint a 2. emeleti állattár is azonos szinten van gyűjteményével és az egységéhez tartozó valamennyi helyiséggel, ugyanakkor a dolgozói területek egyértelműen elhatárolódnak a megérkezéstől könnyen percipiálható publikus felületektől. A két gyűjteményhez tartozó emeleti látványtárak kivételével valamennyi publikus terület a földszinten, az aulatérből közvetlenül megközelíthetően helyezkedik el. Az emeleti látogatható terek az aulatérbe lebegő lépcsőn, valamint akadálymentesen a közönségforgalom részére dedikált felvonóval is elérhetők.

A publikus terek mellett a nem publikus és műtárgyi területek elérhetősége is a földszinti főbejárat porta ellenőrzésén keresztül történik a dolgozók számára.

Valamennyi szinten megjelenő raktározás a gyűjteményi anyag igényeinek megfelelően történik, az erre flexibilisen és méretkoordináltan kialakított térben. A raktártechnológia része, hogy a gyűjteményi termek, raktárak, technológiai terek raktározási magassága mind a polcos, mind pedig a kompaktuszos rendszereknél 200 cm magasságú, és a felette lévő területen a gépészeti és elektromos szerelvények, hőleadók, hálózatok kialakítása, nyomvonalai, karbantarthatósága sem vertikálisan, sem horizontálisan nem akadályozzák a tárolási, értékmozgatási, technológiai folyamatokat.

Állandó emberi tartózkodásra, munkavégzésre dedikált terek természetes bevilágítással rendelkeznek. A munkaszobák, irodák jellemzően a raktártömböket lezáró, külső homlokzati üvegfelülettel felnyíló rövidebb oldalakon vannak, a laborok és a preparatóriumok pedig a gyűjteményi terek közvetlen közelében az aula felé tárulnak fel. Az épület működését támogató kiszolgáló területek minden szinten megjelennek: földszinten a feltöltési udvar felé tájolt kiszolgáló, dokkoló és műtárgy fogadó helyiségek, a pincében egyéb gépészeti és kiszolgáló területek, és a legfelső szintre pedig a homlokzati fallal védett, felülről részben nyitott térbe a gépészet kültéri egységei kerülnek- akusztikailag és vizuálisan rejtett kialakítással.

3. fejezet Közlekedés

Megközelítési lehetőségek

Az építésre kijelölt 0181/24 hrsz telekrész feltárása a terület nyugati hosszoldala mentén végig húzódó 0204/43 hrsz közforgalmi út felől történik három, - a gyalogos-, a kerékpáros-, a gépjármű- és a teherforgalmat elkülönítő- bejáraton keresztül, tehát az épület bejáratainak, parkolási lehetőségeinek elhelyezését úgy alakítottuk ki, hogy működésével gyalogos és kerékpáros forgalmi útvonal közlekedését ne zavarja.

Az út mentén a telek előtti közterületen gyalogos és kerékpáros közlekedősáv létesül. A kerítéssel és sövényzással körbevett terület gyalogos bejárata a telek délnyugati részén történik, közvetlenül az épület főbejárata előtt kialakított, részlegesen fedett, nyitott térre vezetve. Itt, az egyesített látogatói és dolgozói főbejárat fedett előterében kerülnek kialakításra a 40 férőhelyes kerékpár tároló is, amik a személyforgalmi főbejáraton keresztül közvetlenül kapcsolódnak a közterületi kerékpár úthálózathoz.

A személygépkocsi tárolás az épület út felőli oldalán lévő, a kerítéssel elhatárolt telekrészbe kerül, ellenőrzött, kétirányú sorompós behajtással, 74 parkolóhellyel, amik közül kettő akadálymentes, további négy állás pedig elektromos töltési lehetőséggel kialakított. A parkolóterület vízáteresztő gyeprácsos kialakítású, továbbá minden negyedik állásonként egy-egy fa kerül telepítésre.

A parkoló területről telken belül egy burkolt gyalogos járda vezet az épület főbejárati előteréhez. A látogatói buszmegálló a járdához kapcsolódóan közvetlenül az út mellett létesül. A bejáratok megközelítése a vakok és gyengénlátók számára is biztosított. A taktilis sávok telepítésén túl a tervezett kontrasztos burkolatok és utcabútorok segítik a tájékozódást.

A telek harmadik közterület felőli feltárása a terület északi részén kialakított – közönségforgalomtól elválasztott, a műtárgyak beszállítását biztosító – teherforgalmi bejárata, ami a maximum 25 méter hosszúságú kamionok megközelítését teszi lehetővé. A sorompóval és tolókapuval lehatárolt gazdasági bejárat az épület üzemeltetési területének feltöltési udvarára vezet, ahonnan a teherszállító gépjárművek „Y” fordulóval az épület fedett, zárt dokkoló és műtárgy rakodóba állnak, és onnan kifordulva akadálymentesen hagyhatják el a területet. A zárt dokkoló terében amellet, hogy figyelembe vettük az űrszelvény méreteket – szélességi, - fordulási- és belmagassági igényeket, az akadálymentes és biztonságos rakodás érdekében emelőplatform is beépítésre került. Egyéb forgalomtól elválasztva a feltöltési udvaron a tehergépjárművek számára a manőverező területtől elkülönülő parkoló és várakozó hely biztosított.

Belső közlekedési rendszer

Látogatói és dolgozói megközelítés szélfogón keresztül az épület főbejáratán történik az épület aulaterébe, ahol a porta biztosítja az érkezők és a távozók ellenőrzött forgalmát.

A megérkezést követően az épületben a látogatói és dolgozói útvonalak tisztán elkülönülnek, a két forgalom sehol sem keresztezi egymást.

Tervezésnél kiemelten fontos szempont volt a látogatói útvonal élményszerű, ugyanakkor a dolgozói résztől biztonságosan lehatárolt definiálása. Ennek keretében a látogatók az épületbe érkezve az aulaterén keresztül vizuális kapcsolatba kerülnek a számukra megnyitott területekkel, úgymint: a nagy- és kiselőadóval, a workshop terekkel, a látványtárakkal, az olvasótermekkel, a közlekedőkkel és a közönségforgalmi kiszolgáló terekkel, ugyanakkor az előlük elzárt, nem

publikus dolgozói területek csak részleges vizuális betekintést engednek, de nem elérhetőek a külső látogatók számára.

A portával ellenőrzött aulateréből nyíló dolgozói területek kártyás védelemmel ellátottak. Az épületben három dolgozói és egy, ezektől elválasztott látogatói – akadálymentesítést és menekítést is biztosító, személyfelvonóval is ellátott – függőleges közlekedési mag létesül az aulaterben lévő egy-egy látogatói és dolgozói látványlépcső mellett.

A műtárgyak akadálytalan szállításához az épület északi részében lévő dokkoló közelében további egy teherfelvonó létesül, ami a dolgozói területek közlekedőrendszerén keresztül akadálymentesen köti össze az épület tereit.

A terület megközelítését, valamint a telken belüli és az épületen belüli közlekedést szignalizációs rendszer és akadálymentesítést szolgáló rendszerek segítik.

4. fejezet Vendégforgalmi útvonalak

A vendégforgalom részére a telek megközelítése a 0204/43 hrsz közforgalmi út felől feltároló gyalogos főbejáraton, valamint a gépjármű bejáraton keresztül történik. Személygépkocsival érkezők a sorompós felszíni parkolóterületről egy telken belüli gyalogos járdán keresztül érik el a gyalogos főbejárat részlegesen fedett előterét. A látogatói megközelítés szélfogón keresztül az épület főbejáratán történik az épület aulaterébe, ahol a porta biztosítja az érkezők és a távozók ellenőrzött forgalmát.

Tervezésnél kiemelten fontos szempont volt a látogatói útvonal élményszerű, ugyanakkor a dolgozói résztől biztonságosan és egyértelműen lehatárolt kialakítása.

A megérkezést követően az épületben a látogatói és dolgozói útvonalak tisztán elkülönülnek, a két forgalom sehol sem keresztezi egymást. Ennek keretében a látogatók az épületbe érkezve az aulaterén keresztül közvetlen kapcsolatba kerülnek a számukra megnyitott területekkel ugyanakkor az előlük elzárt, nem publikus dolgozói területek csak részleges vizuális betekintést engednek, de nem elérhetőek a külső látogatók számára.

Látogatók számára az épület pinceszint, földszint és további három szintje közül csak a földszint, valamint az 1. és 2. emelet egyes terei érhetőek el.

A földszinti aulateréből közvetlenül nyílnak a nagy- és kiselőadó terei, a workshop terei, az olvasótermek, valamint a közönségforgalmi kiszolgáló terek, értékmegőrző-, ruhatár- és vizesblokkok terei. A földszinti aulateret az őslény látványtár üvegezett térelhatárolása választja le a dolgozói területekről.

Látogatók számára szintén az aulateréből nyílik az emeleti szintekre felvezető látványlépcső, valamint ezen szintek megközelítését akadálymentesen segítő felvonó is, amely az 1. emeleti ásvány- és kőzetgyűjtemény látványraktárak, valamint a 2. emeleten található három állat látványtárakhoz vezető közlekedőket tárják fel.

Amellett tehát, hogy a vendégforgalmi területek egyértelműen lehatároltak a dolgozói területektől, és nincsenek az útvonalak közötti kereszteződések, a koncepciónak fontos eleme, hogy a látogatók – ha csak vizuálisan is, de – betekintést nyerjenek az épület egyes nem publikus, és ezáltal nem bejárható területeinek életébe. Így az emeleti vendégforgalmi galériákról az aula légtérén keresztül olyan üvegfallal elválasztott labor terekbe is részleges és szabályozható betekintés jön létre, amelyek szervesen egészíthetik ki a látogatók benyomását az Intézmény múzeumszakmai háttérközpontjáról anélkül, hogy zavarnák az ott folyó elmélyült munkát.

5. fejezet Akadálymentesítés

A tervezett fejlesztés során létrejövő gyűjteményi központ épületének valamennyi tere akadálymentesített, így teljeskörűen megfelelnek a hatályos jogszabályi előírásoknak és szabványoknak. Mind a köztér, mind pedig az onnan feltároló intézményterület valamennyi szintje és rendeltetési egysége elérhetővé válik a követelmények és ajánlások alapján méretezett horizontális és vertikális közlekedőrendszerek, felvonók nyílászárók és egyéb, a tájékozódást segítő beépített rendszerek által.

Amellett tehát, hogy valamennyi tér akadálymentesen megközelíthető, biztonságosan, több útvonal mentén, így kültéren keresztül tűzvédelmi szempontok alapján is biztonságosan menekíthető válik.

6. fejezet Tartószerkezeti rendszer

A tervezett pincszint + földszint + három szint kialakítású épület tartószerkezeti rendszere síkfödémes, monolit vasbeton vázas szerkezeti rendszer, 6,00×8,00 méteres tengelytávolságú raszterrel, amely a gyűjteményi, kutatási és irodai funkciókhoz igazodó flexibilis térszervezést biztosít. A teherhordó rendszert előregyártott vasbeton pillérek, kéregzsalus félmonolit födémek és monolit vasbeton falas merevítő magok alkotják, kiegészülve a nagy belmagasságú aulatérben elhelyezett acélszerkezetű hidakkal és „lebegő” lépcsőkkel, valamint az acél rácsostartókra függesztett üvegburkolatú bevilágító tetővel.

A várható geotechnikai adottságok alapján az épület homokos, homoklisztes teherbíró talajrétegben kerül alapozásra monolit vasbeton lemezalappal. A pincszinten a földnyomásra vasalt monolit vasbeton körítő pincefalak készülnek. A közlekedési magok monolit vasbeton falai adják a teljes épület merevítő rendszerét, összekötve a födémhátsókkel biztosítják a vízszintes erők felvételét és az épület globális stabilitását. A felszerkezetben a 6,00×8,00 m osztású pillérrácsra félmonolit kéregzsalus födemelemek kerülnek, melyek előregyártott betonkéreg nagy pontosságú alsó zsaluzati felületet ad, míg a helyszíni felbeton a végleges teherviselést biztosítja.

A rendszer minimalizálja a helyszíni zsaluzási és állványozási igényt, csökkenti a kivitelezés időtartamát és hulladéktermelését, valamint javítja a gyártási minőséget. A pillérek előregyártása megkönnyíti a szerkezeti raszter precíz geometriai beállítását, kiszámítható építési ütemezést eredményez, valamint a gyári környezetben optimalizált vasalási kiosztásnak köszönhetően acélfelhasználás-kontrollt és pontos mennyiségtervezést tesz lehetővé. A vasbeton falak pakettfalként készülnek, azaz előregyártott két héj közötti helyszíni betonmaggal, amely gyors építést és jó minőségű felületkialakítást biztosít, miközben a monolit falmező statikai működését biztosítja.

Az aula feletti üvegtetőt gazdaságos acélszerkezetű rácsostartók hordják, amelyek a vasbeton peremgerendákra támaszkodnak. A választott acél szerkezetrendszer kis önsúlya miatt alkalmas a nagy belső világító felület kialakítására. A két tömeget összekötő acélhidak és a lépcsők filigrán, áttört tartószerkezeti kialakítása csökkenti a vizuális tömeget és minimalizálja az önsúlyból származó igénybevételeket.

A szerkezeti rendszer kialakítása a BREEAM Excellent minősítési célkitűzéshez igazodva nagy arányú előregyártott vasbeton elemeket és csökkentett karbonlábnyomú betonkeverékeket alkalmaz. A betonkeverékekben csökkentett klinkertartalmú cement alkalmazása történik, például CEM II/B vagy CEM III/A típusú kötőanyaggal, amely a hagyományos CEM I cementhez

képest 30–50% közötti CO₂-kibocsátás-csökkenést eredményez, különösen nagytömegű vasbeton szerkezetek esetén. Az előregyártás további karbonelőnye, hogy a gyárban optimalizált betonfelhasználás, csökkentett cementadagolás, víz-visszaforgatás és energiatakarékos kötésgyorsítási technológiák alkalmazhatók; ez a kivitelezés során akár 10–15% tényleges anyagmegtakarítást jelent a helyszíni monolitszerkezethez képest. A teljes szerkezeti rendszer hosszú élettartamú, alacsony karbantartási igényű, és a műtárgytárolási funkció speciális klimatikus követelményeinek kiszolgálására is optimális megoldás.

7. fejezet Épületgépészeti rendszerek

Az épületgépészeti rendszerek tervezése, majd kiépítése a Gyűjteményi Központ három funkcionális kategóriájának (publikus terek, műtárgyai terek és nem publikus terek) a követelményein alapul. A beruházás a BREEAM Excellent minősítését célozza, így az egyes épületgépészeti rendszerek tervezését a fenntarthatóság, az energiahatékonyság és a klímaváltozás hatásainak igényei határozzák meg.

Központi fűtés-hűtés

Az épületben a megújuló energiát alkalmazó, energiahatékony megoldások alkalmazhatóságát figyelembe véve a fűtési/hűtési energiát talajhő-víz üzemű geotermikus hőszivattyús (talajszondás hőszivattyús) rendszer fogja biztosítani. Az épület hőszükséglete előzetes becslés alapján (35W/m²-es fajlagos fűtési hőszükséglettel kalkulálva) kb. 1500 kW.

Amennyiben szükséges, kiegészítésként hőtermelői oldalon levegő-víz hőszivattyús rendszer is telepíthető, amelynek kültéri egységei az épület tetején helyezhetők el.

Hőforrás oldal kialakítása: A hőszivattyús rendszer hőforrás oldalát talajszonda rendszer biztosítja, a talajszonda rendszerek telepítésére lehetőséget biztosít a rendelkezésre álló terület. A rendszer kialakítása lehetővé teszi az egyidejű fűtő, ill. hűtővíz előállítását. A kialakításra kerülő hőszivattyús rendszer távfelügyelettel (BMS) kerül ellátásra, amely távfelügyeleten keresztül az üzemi paraméterek lekérdezhetők, illetve a kívánt hőmérséklet és egyéb értékek beállíthatók, módosíthatók. Az egyes intézményi egységek mérhetősége külön-külön történik. A nagyobb fogyasztók (pl. légkezelők, légnedvesítők) fűtési és hűtési energiafogyasztásának mérése szintén külön-külön, önállóan történik.

A hőleadást az épületben a megújuló energiát hasznosító hőszivattyús rendszerhez kapcsolódóan, alacsony hőmérsékletű fűtés fogja biztosítani. A helyiségek funkcióit figyelembe véve a hőleadás az alábbiak szerint alakul:

- a gyűjteményi termék, műtárgyakkal, gyűjteményi anyaggal foglalkozó funkciójú helyiségek, restaurátori, preparátori helyiségek, munkaszobák, raktárak, szociális helyiségek, műhelyek, technikai terek: légfűtés és/vagy légcsatornázzható/parapet/oldalfali négycsöves fan-coil berendezések
- irodaterek: padló- és/vagy mennyezetfűtés/hűtés, esetleg aktív klímagerenda is megfontolandó
- előcsarnok: padlófűtés és padlókonvektorok

A hőtermelő berendezés vezérlése külső hőmérsékletérzékelőről, a felületfűtési körök, fan-coilok vezérlése pedig a telepített programozható szobatermosztátokról történik.

A hűtést igénylő helyiségekben a feljebb említett fan-coil berendezések, ill. felülethűtés fogja biztosítani a hűtést. Ahol szükséges (pl. szerver helyiségek, IT helyiségek stb.), egyedi hűtési rendszerek (pl. split rendszerű klímaberendezések) kialakításával történik a hűtés biztosítása.

A gyűjteményi terek, a műtárgykezeléssel foglalkozó helyiségek, a műtárgyraktárak és a restauratori műhelyek fűtési–hűtési rendszerei redundanciával kerültek megtervezésre, hogy egy esetleges üzemleállás során is biztosítható legyen e helyiségek követelmények szerinti megfelelő légállapota.

Az épületben számos helyiség jelentős belső hőterheléssel rendelkezik nyári üzemállapotban (a látogatók száma, a világítás, a kiállítási technológiák stb.), a hűtést biztosító gépészeti rendszerek jelentős mennyiségű hulladékhőt termelnek. Ennek a hőnek az „eldobása” nagy energiaveszteséget jelentene, ezért az energiatakarékosság és az üzemeltetési költségek csökkentése érdekében célszerű hővisszanyerési megoldásokat alkalmazni. Ez a hő alkalmas HMV előállításra (dolgozói és látogatói kiszolgálóterek igényeire), teakonyhai melegvíz-ellátásra is akár. A hulladékhő-hasznosítással a múzeum primerenergia-felhasználása és CO₂-kibocsátása mérséklődik, ami a fenntartható épületüzemeltetés egyik kulcsfontosságú eleme, és a zöld minősítések (BREEAM) eléréséhez is hozzájárul.

Napelem és napkollektor

A nagyobb, a telek keleti oldala felé eső épületszárny déli irányba lejtő tetőfelületein napelemek kerülnek telepítésére. Emellett azon helyiségek számára, ahol jelentős használati melegvíz igény keletkezik, napkollektorok létesítése is történik ezeken a tetőfelületeken.

Légtechnika

A gyűjtemények megóvása érdekében kiemelten fontos a megfelelő légcsere, a stabil klíma és a magas szintű levegőszűrés biztosítása. A Gyűjteményi Központ szellőztetése mesterségesen előkezelt (hűtött, fűtött, nedvesített/száritott, szűrt) szellőztetéssel, funkcióként önálló rendszerekkel biztosítható. A légtechnikai rendszer finomporszűrőkkel- szükség esetén pollen- és HEPA-szűrőkkel - ellátott légkezelő berendezéseken keresztül biztosítja a kifogástalan légminőséget, megelőzve a szennyező anyagok, por vagy mikroorganizmusok lerakódását a tárolt műtárgyakon. A beépített szabályozástechnika folyamatosan figyeli a páratartalom, a hőmérséklet és a légminőségi paraméterek alakulását, hogy a gyűjtemények számára optimális, stabil környezet hosszú távon fennmaradjon.

Energiatakarékosságból, a gazdaságos üzemeltetés miatt az összes légkezelő nagy hatásfokú keresztáramú hővisszanyerővel rendelkezik.

A tervezett légkezelők esetében a levegő fűtése/hűtése talajhő/víz üzemű hőszivattyús rendszerről történik. A berendezés nyáron képes 18°C-os levegőt is befűjni, így a hűtésben is részt tud venni. Azokban a helyiségekben, ahol télen is hűteni szükséges, ott légtechnikai rendszer által szabadhűtéssel (free cooling) lehet biztosítani a légállapotot.

Bizonyos helyiségek esetén, ahol az előírt relatív páratartalom betartása kulcskérdés, a fűtés és a hűtés légtechnikai úton (befűjt levegő által) történik. Az ezeket a helyiségeket ellátó légtechnikai vezetékekbe VAV szabályzókat tervezünk be, amelyek vezérlése páraérzékelőkről történik, így biztosítva a helyiségek megfelelő relatív páratartalom értékét.

Múzeumi raktárhelyiségek esetén (ahol a relatív páratartalom bizonyos szinten történő tartása fontos) az alacsonyabb, de szabályozott légcsere mellett a friss levegő adekvát szűrése biztosítja

a megfelelő mikroklímát. A légcseré optimalis szinten tartása minimalizálja a külső szennyezőanyagok bejutásának kockázatát.

Az épület legtöbb helyiségénél szükséges a levegő nedvesítése vagy szárítása, így az ezeket friss levegővel ellátó légkezelőket légnedvesítő/légszáritó berendezésekkel látjuk el.

Vízellátás

Az épületek vízellátása az utcai közműhálózatról biztosítható. A WC berendezések és vizeldék víztakarékos öblítőtartállyal, a mosdók és zuhany víztakarékos perlátoros, érzékelős csapteleppel kerülnek felszerelésre. A mosdó és WC helyiségek vizes berendezési tárgyainak átfolyásszabályozására jelenlétérzékelőt, amely használaton kívül lezárja az adott egység vízellátását.

Az épületben egy központi vízlágyító berendezés kerül beépítésre, melynek alkalmazása jelentősen csökkenti a vízkőképződés kockázatát, ezáltal növeli a hőcserélők, szaniter szerelvények és berendezések élettartamát, valamint javítja azok hatásfokát. A rendszer a teljes épület vízellátási struktúrájába integráltan működik, ha szükséges, zónánként is szabályozható, hogy mely fogyasztók kapjanak lágyvizet. A központi megoldás előnye, hogy a karbantartási igény és az üzemeltetési költség lényegesen alacsonyabb, mint több kisebb, lokális vízlágyító alkalmazása esetén.

A hideg- és melegvíz fogyasztásának mérése épületrészenként/helyiségcsoportonként elhelyezett almérőkkel történik. Az almérők az épületfelületei rendszerhez kapcsolódnak.

A csővezetékekhez automatikus szivárgásérzékelő rendszert építünk ki, amely szivárgás észlelésekor jelzést küld a BMS vagy MODBUS épületfelügyelet felé.

Melegvízellátás

A WC-k és vizeldék kivételével valamennyi vizes berendezési tárgy melegvíz ellátását is biztosítjuk. Az épületek használati melegvíz ellátását talajhő/víz üzemű hőszivattyús rendszer által fűtött indirekt tárolók fogják biztosítani. A melegvíz ellátó rendszer tervezése a potenciálisan kiépülő napkollektor figyelembevételével történik. A vizes berendezési tárgyaknál az állandó, kb. 45°C-s HMV biztosítására, és a legionella kockázatának csökkentése érdekében cirkulációs hálózat kiépítését és időkapcsolóval ellátott cirkulációs szivattyú beépítését tervezzük. A hőmérséklet-emeléses (termikus) fertőtlenítést az automatikával vezérelt rendszer ütemezetten elvégzi, így a baktérium elszaporodásának kockázata minimalizálható.

Szennyvíz- és csapadékvízvezetés

A csapadék és szennyvízcsatorna hálózat épületen belül és kívül szétválasztott rendszerű.

Az épületben keletkező szennyvizet a megfelelő-, bizonyos esetekben (pl. állattári preparatórium, nyúzó, főző-zsírtalanító helyiség) speciális szennyvízkezelés után az utcai közműhálózat fogadni tudja.

A keletkező csapadékvíz bizonyos hányada összegyűjtésre kerül (az üzemeltető által meghatározott követelmények figyelembevételével) szürkevíz tárolóba, ahonnan a zöldterületek locsolása és a WC-k öblítése is megoldható. A szürkevíz-hasznosítás egyben a fenntarthatósági minősítések (pl. BREEAM) szempontjából is előnyös, hiszen több kritériumban is pontot ér a víztakarékosság és a csapadékvíz-gazdálkodás optimalizálása.

Épületgépészeti automatika

Az épületbe épített gépészeti berendezések működése automatikus üzemmódban történik. A légkezelők, hőszivattyúk, fűtési-hűtési szivattyúk stb. automatikus működését és azok paramétereit BMS/MODBUS vagy egyéb kommunikáción keresztül épületfelügyeleti rendszer biztosítja. A rendszer a gépészeti és villamos alrendszerek folyamatos monitorozásával lehetővé teszi a hibák gyors észlelését, valamint az üzemeltetési hatékonyság növelését. Az adatgyűjtés és trendkövetés révén az épületfelügyelet támogatja a megelőző karbantartási stratégia kialakítását, amellyel csökkenthetők a meghibásodások és optimalizálhatók az üzemeltetési költségek. A vészjelzők (szivárgásérzékelők stb.) tervezése kiemelt figyelemmel történik.

8. fejezet Fenntarthatóság

A projekt a zöldmezős beruházás és a funkció speciális igényei miatt környezettudatos építés szempontjából hátránnyal indul, azonban tudatos tervezéssel, gondos kivitelezéssel és üzemeltetéssel jelentősen csökkenthető az épület karbonlábnyoma.

Energiahatékonyság

Az épület határoló szerkezetei nagy hőátbocsátási ellenállású üvegezett felületekből és kiváló hőtechnikai paraméterekkel rendelkező, nagy hatékonyságú szendvicspanel-rendszerekből épülnek fel. A nagy üvegfelületek előtt részben fix, részben bioklimatikus árnyékolás az aktuális besugárzási szögekhez igazodó geometriájával passzív módon csökkenti a hőterhelést.

Az épület épületgépészeti rendszereinek tervezésekor kiemelt szempont a hosszú távú fenntarthatóság és az alacsony üzemeltetési költség biztosítása. Ennek érdekében a megújuló energiát alkalmazó, energiahatékony megoldások alkalmazhatóságát figyelembe véve a fűtési/hűtési energiát talajhő-víz üzemű geotermikus hőszivattyús (talajszondás hőszivattyús) rendszer fogja biztosítani intelligens vezérléssel. Az épület hőszükséglete előzetes becslés alapján kb. 1500 kW, amely körülbelül 270 db talajszondával biztosítható.

A frisslevegő-ellátást hővisszanyerős szellőzőgépek garantálják, amelyek állandó CO₂-, páratartalom- és hőmérséklet-monitorozással biztosítják a jó beltéri levegőminőséget. A nyári hűtést biztosító gépészeti rendszerek jelentős mennyiségű hulladékhőjének hasznosításával sok energia és üzemeltetési költség takarítható meg. Azokban a helyiségekben, ahol télen is hűteni szükséges, ott légtechnikai rendszer által szabadhűtéssel (free cooling) lehet biztosítani a légállapotot, ezzel is csökkenteni a felhasznált energiát.

A tetőn létrehozott napelem-park 4000 m² alapterületen, dél felé nézve ideális szögben cca. 1400 kWh/m², összesen 5,5 GWh/év energiatermelést tud biztosítani. Ezzel az épület becsült energiaszükségletének akár 70-95%-a fedezhető. A tetőn napkollektorok is elhelyezésre kerülnek, ezek éves viszonylatban a HMV termelés 40-50%-át képesek előállítani.

Az egész kialakulóban lévő Science Park fejlesztését figyelembe véve meggondolandó az esetleg közelben elérhető forrás felhasználásával termálvíz alapú geotermikus hőszolgáltatás kiépítése a területen, amellyel több épület hatékonyan ellátható megújuló hőenergiával.

Az épület tervezésekor fontos szempont volt az összes olyan helyiség természetes fénnel való megfelelő megvilágítása, ahol ezt a funkció nem kifejezetten tiltja. Az épület és a telek méreteiből adódóan a tájolás adott volt, ám a természetes fényt igénylő, állandó tartózkodásra szolgáló helyiségek elhelyezésekor figyelembe vettük, hogy ezek ne a fokozottabb hőterhelést kapó keleti és nyugati oldalra, hanem az északi és déli irányokba nézzenek. A tájolás és a világos

belső felületek fényvisszaverése közvetlen és jelentős hatással van az épület világítási energiafelhasználására. Laborokban és irodákban a világítás energiaigénye a teljes épületfogyasztás 15–25%-át is kiteheti, így a fényvisszaverő felületek optimalizálása kézzelfogható megtakarítást eredményez.

Az épületen belüli kifizasztók (irodatechnika, számítógépek, stb) és a technológiai fogyasztók (laborberendezések, műszerek, HVAC-hoz kapcsolódó speciális rendszerek) energiafelhasználata csökkenthető automatikus alvó módok, optimalizált üzemidő, időzített áramtalanítás, hővisszanyerés és energiatakarékos eszközök alkalmazásával.

Vízhatékonyság

A beruházás vízgazdálkodási stratégiája a csapadék- és szürkevíz-rendszerek integrált hasznosítására épül. A tetőfelületekről összegyűjtött csapadékvíz előtisztítást követően szürkevíz tárolóba kerül, amelyből az épület környezetének öntözése biztonságosan megvalósítható. A további vízmegtakarítás érdekében a kialakított szürkevíz-hasznosítás lehetőséget biztosít a WC-k öblítésére, jelentősen csökkentve a hálózati ivóvíz felhasználását. A megoldás hosszú távon jelentősen mérsékli az üzemeltetési költségeket, miközben csökkenti a közműhálózat terhelését és a csapadékcsúcsokból eredő elöntési kockázatokat is.

Egy 11 500 m² tetőfelülettel Debrecen környékén évente nagyjából 4-5 ezer m³ esővíz „kinyerhető” megfelelő gyűjtő- és tároló rendszerrel. Az éves szürkevíz igény (a teljes zöldfelület és a megadott felhasználószám figyelembevételével) körülbelül 3800 m³. Megfelelő tervezéssel és üzemeltetéssel akár a teljes szürkevíz igény fedezhető az összegyűjtött csapadékvízből. A kiíró által megadott alapterületű, kb. 400 m³-es esővíztartály több, mint egy hónapos tartalékkal rendelkezik száraz időszak esetén.

Az épületen belüli vízfogyasztás csökkentésére vízhatékony berendezések (takarékos, csaptelepek, zuhanyfejek, kétmennyiséges WC-k, modern háztartási / technológiai készülékek) kerülnek kiválasztásra. A beltéri vízmegtakarítás tipikus irodaépület esetén összesítve 30–50% is lehet a hagyományos eszközökhöz képest.

A kültéri vízfogyasztás csökkentésére szerteágazó megoldásokat alkalmazunk a tájépítészetben, a szárazságtűrő, helyi klímához alkalmazkodott őshonos fajok alkalmazásával, szárazságtűrő gyepekkel, többszintű növényzettel, csökkentjük a zöldfelületek locsolási igényét. A hagyományos gyepek alkalmazásához képest akár 60-70%-kal is csökkenthető ilyen módon a felhasznált víz mennyisége (kb. 2500 m³/év). Esőkertek és vízáteresztő burkolatok kialakításával csökkentjük a villám-esőzések csapadékvíz terhelését, ezek lassú filtrációt biztosítanak a talajba, meghosszabbítva a locsolásmentes időszakokat, javítva a helyi mikroklimát.

A megújuló energiaforrások, a víztakarékos megoldások és az energiahatékony gépészeti elemek együttesen jelentősen csökkentik az épület primerenergia-igényét és környezeti terhelését, hozzájárulva a korszerű, fenntartható működéshez. A fejlett épületfelügyeleti rendszer lehetővé teszi az energia- és vízfogyasztási adatok folyamatos nyomon követését, így az üzemeltetés hosszú távon is optimalizálható.

Beltéri komfort és akadálymentesség

Kiemelt cél a magas szintű beltéri komfort biztosítása a látogatók és a dolgozók számára. A korszerű hőszivattyús rendszerek és a precízen szabályozható légtechnika homogén, huzat-

mentes hőmérséklet-eloszlást nyújtanak. A komplex komfortstratégia biztosítja a kellemes és egészséges beltéri környezetet, amely elengedhetetlen egy modern épület működéséhez.

A tetőn és az épületben telepített gépészeti berendezések működésekor keletkező zajterhelés minimalizálása érdekében a kültéri gépészeti egységek akusztikailag méretezett zajvédő falakkal, burkolatokkal és szükség esetén rezgéscsillapított gépalapokkal kerülnek elhatárolásra, így a zajterjedés hatékonyan csökkenthető a belső terek és a környező területek irányába. A légtechnikai rendszerek csőhálózata zajcsillapított elemekkel és rugalmas bekötésekkel készül, ezzel tovább mérsékelve a szerkezetbe vezetett rezgéseket.

A belsőtéri levegőminőség biztosítása nem csak az intelligens rendszerekkel biztosított megfelelő légcsereszámmal és a légtechnikai rendszerekben alkalmazott szűrőkkel történik, hanem a felhasznált építőanyagok és belsőépítészeti burkolatok tudatos kiválasztásával. Tanúsítottan alacsony VOC kibocsátású, és ftalát-mentes anyagok kiválasztására kell törekedni az újonnan elkészült épület beépített anyagai egészségre káros kipárolgásának megelőzésére.

Az alapkövetelményként biztosított akadálymentesség fenntarthatósági előnyt is jelent: csökkenti az energia- és anyagfelhasználást, optimalizálja a munkahelyi hatékonyságot, biztonságos és inkluzív környezetet teremt, és támogatja a fenntartható humán és társadalmi erőforrás-gazdálkodást.

Fenntartható közlekedési megoldások

Az autózástól való függés mérséklése és a környezetbarátabb közlekedési módok népszerűsítésére kell törekednünk. A BREEAM irányelvvel összhangban cél, hogy a projekt ne biztosítson a szükségesnél több parkolóhelyet, ezzel csökkentve a forgalmi torlódást, a területfoglalást és a kibocsátásokat. A terület elhelyezkedése, és a jelenleg a debreceniek által preferált közlekedési eszköz indikálja, hogy a legtöbben autóval érkeznének itteni munkahelyükre. Az autós ingázás, és emiatt családonként több autó fenntartása jelentős környezeti terhelést jelent, ennek visszaszorítására hatékony, kényelmes alternatívákat kell nyújtani átfogó várostervezéssel, a tömegközlekedési infrastruktúra fejlesztésével, autómegosztási szolgáltatás bevezetésével.

Javaslatunk, az épületnek otthont adó, folyamatosan fejlődő Science Park területe mellett elfutó vasútvonalon a Vezér utcai kereszteződésnél egy megálló létesítése, ezzel a kötöttpályás közlekedés használatának ösztönzése. (Akár későbbiekben összeköthető a belvárosi villamoshálózattal az azonos nyomtávoknak köszönhetően.) Az itt közlekedő buszjárat, gyalog, vagy kerékpárral a vonatállomásra pár perc alatt elérhető az épület. Az új vonatállomáson, és a Science Park területén létrehozott közösségi kerékpár megosztó pontok kialakításával ösztönözhető a zéró kibocsátású közlekedési mód. A város felől a Vezér utca mentén létrehozott, forgalomtól elválasztott, kerékpársáv folytatódik a Domonkos Márton kert felé, épületünk így közvetlenül, biztonságosan megközelíthető. Az épület főbejáratánál létrehozott fedett kerékpártároló 40-50 kerékpárnak ad helyet, emellett ennek a kitüntetett elhelyezésnek edukációs célja is van.

Anyaghasználat

A fókusz: alacsony környezeti terhelés, beépített karbon csökkentése, újrahasznosított anyagok használata, tartósság és anyaghatékonyság. A 3R szabály szem előtt tartása: reduce, reuse, recycle. Az épület a speciális technológiai követelmények és a méretek miatt vasbeton

tartószerkezettel és kiegészítő acélszerkezetekkel készül, szendvicspanel, beton kéregpanel és üvegezett homlokzatokkal.

A beton tartószerkezeti elemek, ahol lehet, részben, vagy teljesen előregyártottan készülnek, ezzel hatékony anyag- és energiahasználat, minimális helyi munka és zsálužási igény, csökkentett hulladékképződés érhető el. Az előregyártott elemeket újrahasznosított beton adalékkal gyártják, ezzel a beépített karbonjuk 10-40%-kal csökkenthető. A kiegészítő acélszerkezetek-üvegtető, hidak stb. újrahasznosított acél felhasználásával készülnek, és a jövőben is teljes egészében újrahasznosíthatóak.

Az alkalmazott homlokzati szendvicspanelek fegyverzete szintén teljes mértékben újrahasznosítható acélból vagy alumíniumból készül. Belső magjuk újrahasznosított, vagy környezetbarát hőszigetelés kitöltésű. U értékeik kiválóak, alkalmazásukkal csökkenthető a hőhidak mennyisége. Alacsony a karbantartási igény, mely előnyös ilyen méretű épületnél. Gyorsan, alacsonyabb munka- és szállítási igénnyel szerelhetőek, gyártásuk kevesebb energiát igényel, mint a hagyományos szilikát falazatoké.

A három rétegű modern üvegfelületek jó hőtechnikai teljesítményűek (alacsony U-érték, megfelelő g-érték), mely csökkenti a fűtési-hűtési energiaigényt. A természetes fény beengedése mellett biztosítják a túlmelegedés elleni védelem külső árnyékolókkal és napszabályozó bevonatokkal. Magas újrahasznosított üveg- és alumíniumtartalommal, valamint a tartós, könnyen karbantartható bevonatokkal készülnek.

Anyaghatékonyságot és kisebb beépített karbonlábnyomot adnak a moduláris, javítható és szétszerelhető homlokzati rendszerek.

A vízelvezető rendszerek, térburkolatok alatti geotextília, drénréteg, illetve bizonyos belső burkolatok, bútorok esetében előnyben részesítjük az újrahasznosított műanyagok, kompozitok használatát. A fa, mint belsőépítészeti anyag használata nem csak komfort és esztétikai szempontból előnyös, hanem a fa szénmegkötő tulajdonsága révén közvetlenül csökkenti az épület beépített karbonját.

CO₂-kibocsátás csökkenésére a teljes ellátási láncban helyi üzemeket kell előnyben részesíteni, melyek Debrecen vonzáskörzetében nagy számmal megtalálhatóak.

Hulladék

Fix szelektív hulladékgyűjtő pontokat helyezünk el az irodai és kutatói terekben, raktári bejáratoknál. A gyűjtő edények mobilak, és modulárisak, könnyen áthelyezhetőek, bővíthetők a változó térhasználathoz. Azokon a helyeken, ahol a laborokból biológiailag lebomló, komposztálható hulladék kerül ki, ennek megfelelő hulladékgyűjtő is elhelyezésre kerül, melyet a telken elhelyezett komposztálókban hasznosítunk. Kiemelt figyelmet kell fordítani a felhasználók edukációjára és a könnyen érthető grafikai jelölésekre, melyek segítik a helyes szelektálást.

Telekhasználat és ökológia

Az épület kertjében gyorsan növvő árnyékos fák alatt könnyen fenntartható árnyéki évelők találhatók. A kert napos részeinek összefüggő gyepterületét biodiverz évelő kiültetések strukturálják. A víz zöldfelületen történő szikkasztása mellett az épület északi, árnyékot adó homlokzata előtt egy nagyobb tómeder kialakításával egy olyan vízgyűjtő árok jöhet létre, amely a villám-esőzések vizét gyűjti. Ez az esőkert egy összetett vizes élőhely kialakítását segíti elő.

Partja mentén vizes ökológiai társulásokat bemutató terület jön létre, víztűrő/vízimitátor, fajgazdag évelőkiültetéssel. A kertben létrehozott természetes növényekkel kísért ösvény a természet felfedezésére, barangolásra hívja az ott pihenőket.

A földszinti tömb tetején kialakuló lapostető tetőkertjén beporzóbarát biodiverz mező található, mely javítja a hőszigetelést, a terület mikroklímáját, hasznossága mellett pedig megkapó látványt biztosít az épület belső tereiből. A biodiverz gyepteremtés fenntartása is egyszerű: évi két kaszálással könnyen fenntartható.

A tájkert kialakításánál elsősorban őshonos növényeket használunk, melyek már alkalmazkodtak a helyi talajhoz, klímához és ökológiai viszonyokhoz. A térség természetes növényvilága — mint a homoki gyepekben élő őshonos fajok — jelentős természeti értéket képvisel. Sok faj — pl. a magyar kökörtin vagy a homoki nőstír — védett, állományaik visszaszorultak; élőhelyeik fennmaradása fontos a biológiai sokféleség szempontjából. Az őshonos növények használata segít a Nyírség és a Hajdúság természetes arcátát visszaadni: enyhén hullámos homoki gyepek hangulatát, pusztai réti növénytársulásokat. Természetes, mozaikos, alföldi-erdőssztyepp jellegű kert létrehozásában az alábbi fajok alkalmazását javasoljuk:

- Hátsó zóna (nagyobb fák, 4–8 m magas cserjék): kocsányos vagy kocsánytalan tölgy, fehér nyár, boróka, kökörtin, galagonya cserjefal
- Középső zóna (közepes termet): som, bodza, vadrózsák, dísfüvek nagyobb foltban (csenkesz, sédbúza)
- Előtér/napos foltok: kökörtinek, homoki nőstír, buglyos fátolvirág, zsályák, kakukkfű

Az első évek után a megfelelő ültetéssel az őshonos fajok szinte önfenntartók lehetnek, karbantartási, metszési igényük is csekély.

Szennyezésmegelőzés

A kültéri fényszennyezés csökkentése érdekében irányított LED világítást alkalmazunk, mozgás- és fényérzékelőkkel, valamint az épület és ablakelhelyezés optimalizálásával minimalizáljuk a kifelé sugárzott fényt. Kültéri fényvédő elemek és időprogramozás tovább mérséklék a fényenergia-pazarlást és védik az éjszakai élővilágot. A zajszennyezés csökkentésére hangszigetelt homlokzatok, csendes HVAC rendszerek, vibráció-csillapított gépek és a zajos tevékenységek napközbeni időzítése alkalmazható.

9. fejezet Speciális épületszerkezeti elemek bemutatása

A tervezett épület külső és belső tereinek és térelhatároló felületeinek kialakításánál az esztétikus, visszafogott megjelenés és anyaghasználat mellett kiemelkedő szempont a felhasznált anyagok tartóssága, környezettudatos jellemzői, valamint természetes eredete is, ami az idő előrehaladtával biztosítja felületeinek szép öregedését is mindamellett, hogy karbantartásuk a későbbiekben nem ró többlet terheket az épületet üzemeltető intézmény számára.

Az épület tartószerkezeti rendszere alapvetően síkfödémes vasbeton váz, aminek elsődleges térelhatárolása fal- és tető fémvéretezett szendvicspanelel történik. A nagyobb külső igénybevételeknek kitett földszinti homlokzati felület nagytáblás, kívülről hullámos felületű, műkö minőségű, műhelyben előregyártott finombeton kéregpanel. Az emeleten és a tetőn a földszinti finombeton hullámos felületével megegyező szinuszgörbű, világos tónusú porszórt fém

hullámlemez borítás készül. Míg a földszinten a hullámos felületű, szintmagas finombeton lapok a hosszhomlokzatok egy épületléptékű nagy ívére vannak szerkesztve, addig az emeleti hullámos felületű fémlemez a belső tárolási funkció méretkoordinált szerkesztésből fakadóan a nagy ívet követve szakaszosan lépdelenek vissza. Az alkalmazott anyagpárosítás a finoman eltérő felületi és formai rezdülésekből, valamint a napszakokkal változó fény- és árnyékhatásokból eredően egyedi, intézményi megjelenést ad az épületnek a Science Park területén. A földszint feletti két tömeg között északi irányba lejtő acélszerkezetű üvegtető készül, míg a nagyobb tömeg déli irányba lejtő tetőelemein napelemek kerülnek elhelyezésre.

Az épület rendeltetéséből és a belső helyiségek igényeiből fakadóan a külső felületek alapvetően zártak, megnyitások jellemzően az emberi tartózkodásra és munkavégzésre dedikált terekben, jellemzően a rövidebb homlokzatok mentén kerülnek kialakításra. Ezen megnyitásoknál, üvegfelületeknél kiemelt tervezési szempont volt azok megfelelő árnyékolásáról, benapozás elleni védelméről való gondoskodás, így a függönyfal homlokzatok előtt az üvegfelületek karbantartását segítő, szintenként járható, áttört acélrács készül, aminek külső felületein a sodronyhálóra felfuttatott növényzet biztosítja a túlzott benapozás elleni védelmet, valamint kiegyensúlyozott, évszaktól függő szabályozott mikroklimát biztosít az állandó emberi tartózkodásra szolgáló belső terek előtt.

A bejárat feletti nagy üvegfal árnyékolását a homlokzat elé installált sűrű szövésű rozsdamentes acélsodrony-szövet biztosítja, ami amellett, hogy tartós és az időjárási viszontagságoknak ellenálló, a benapozás védelme mellett nem akadályozza a ki- és belátást.

Külső nyílászárók hőszigetelt, cellás kialakítású acél-, vagy alu profilú háromrétegű üvegszerkezetek, és a déli tájolású munkaterek előtt automatika rendszer segítségével vezérelt külső árnyékolórendszer véd a túlzott benapozottság és felmelegedés ellen.

A belső közlekedési rendszer akadálymentességét biztosító négy személylift mellett egy nagy kapacitású teherfelvonó, valamint a teherbejárat dokkolónál egy-egy emelő plató kerül elhelyezésre. Emellett közvetlenül az üvegtető alatt a 8 méter szélességű aulatér teljes hosszában egy, a túlméretes tárgyak emelését és azok egyes helyiségcsoportok közötti mozgatását segítő sínrendszer készül futómacska rendszerű emelővel. Álpadló az épületben sehol nem kerül kialakításra, akusztikai szerepet betöltő álmennyezet a nagy befogadó képességű előadótermekben és az állandó használatú irodákban létesül. Az aulatér északi, feltöltési zónájában nagyméretű billenőkapu segíti a gyűjteményi tárgyak zárt térben történő szállíthatóságát, pakolását. Az aulatérre néző látványtárak és laboratórium terek, valamint nagy előadó részleges üvegezett válaszfalazása mind a megfelelő közvetett természetes megvilágításért, mind pedig a könnyebb beláthatóságért, tájékozódásért és téri kapcsolatok erősítéséért felel.

A szabadonálló, pincszint + földszint + három szint kialakítású épület körül összefüggő zöldfelület létesül alapvetően háromszintes növényállománnyal, munkaszobák előtti területen vízgyűjtő esőkerttel, ügyelve a biodiverzitásra és az alacsony fenntartási igényekre, honos növényfajok, illetve a hazai klímához adaptálódott, jó vízgazdálkodású, szárazság-, és várostűrő fajok és fajták alkalmazásával. Kültéri burkolatok a feltöltési udvarnál rázkódásmentes aszfalt felület, a parkolónál vízáteresztő gyeprács, míg a gyalogos bejáratnál szintén vízáteresztést biztosító kiskockakő létesül. A fedett bejárat megérkezést biztosító egyszintes épületrész zöldtetős kialakítású, ami sajátos mikroklimájával a homlokzati megnyitással rendelkező emeleti kutatószobák humanizált munkakörnyezetét biztosítja.