

Author: Mizsei, Anett

Title: SKY VAULT IN STEEL

Citation: Metszet, Vol 17, No 1 (2026), pp 10-19,

DOI: 10.33268/Met.2026.1.1

<https://doi.org/10.33268/Met.2026.1.1>

Received: 20 January 2026

Accepted: 10 February 2026

Published: 6 March 2026

JEDIK ÁNYOS SECONDARY SCHOOL AGORA,  
CSEPEL, HUNGARY;

ARCHITECTS: Ádám Szabó and Zoltán Porcsalmy

The reconstruction and expansion of the Jedlik Ányos Secondary School in Budapest involved creating a central 84-meter-long aula designed as a modern "agora" or indoor grove for community events.

This space features a complex, double-curved roof rationalized using parametric design and algorithmic optimization, resulting in a triangulated steel grid visible both internally and externally. The design integrates structural efficiency with aesthetic and functional requirements, including a glass skylight and natural ventilation.

01

## ÉGI BOLTOZAT

# ACÉLSZERKEZETTEL

AULA | CSEPEL, BUDAPEST

—A Jedlik Ányos Gimnázium különlegessége, hogy szülői kezdeményezésre alapították, s közel nyolc évtizedes fennállása alatt végig őrizte hagyományait, a helyi nevelés és kultúra bázisaként. A mindenkori korszerű oktatás mellett az emberi értékek, a lokális identitás és a közösség építése is fontos szerepet kapott az iskola programjában. [1] A 2010-es évek végére a régi, a szocreál időszakból örökölt patinás iskolaépület, amely bár funkcionális, logikus felépítésű, állapotát tekintve megérett egy felújításra. A csatlakozó későbbi hozzáépítés, a régi tornaterem és kiszolgálófunkciói azonban elavult, gyenge építészeti minőségű épületrészek voltak, amelyek megváltozott, huszonegyedik századi igényekre nem tudtak reagálni, és a növekvő tanulói létszámot is nehezen szolgálták ki. A felújítással egybekötött bővítés új épületszárnya ezek elbontásával jött létre, és három nagy funkciócsoportot fogad be: közösségi, sport- és oktatási területeket. A régi

épület egyik nagy hiányossága volt, hogy nem kínált megfelelő teret, ünnepélyes aulát az egész iskolát megmozdító rendezvények számára.

—Így vált az aula a koncepció lelkévé: a közösséget szervező, befogadó fedett tér, egy beltéri „liget” – az ókori „gymnasium” gondolatát ülteti át 21. századi igényekre. [2] Egyféle áramló, városi „agora”, amely a kampusz jellegű középiskolai épületegyüttes központja. Több ponton megnyílik az iskola kertje felé, valamint egy tetőbevilágító felületen keresztül az ég felé is tekint, miközben beépített vagy mobil ültetőközegekben élő növények népesítik be. Hagyomány, természet és kortárs épített környezet kapcsolódik össze a koncepcióban, amely így a használók testi, szellemi és lelki épülését, gazdagodását hivatott szolgálni. [3] Építészeti koncepcióalkotás alatt leggyakrabban a koncepcióelemek, formakoncepciók létrehozását értjük, amelyet általában a probléma és az építészeti

03  
05  
14

01  
02



02

- 01 Az aulater központi kontúrját üveg felülvilágító „vetfti ki” az épület ötödik homlokzatára  
02 Új súlypont - új bejárat: a megközelítés tengelyétől könnyen elérhető az épület valamennyi funkciója

ÉPÍTÉSZ | ARCHITECT  
**Szabó Ádám, Porcsalmy Zoltán**

FOTÓ | PHOTO  
Palkó György

SZERZŐ | AUTHOR  
Mizsei Anett

program elemzése, értékelése, a célok és építészeti alap-gondolatok megfogalmazása támaszt alá. [4] Azt gondolhatnánk, hogy e szakasz a vázlattervvel lezárul, ez azonban csak félig igaz: a részletek kidolgozása, a szerkezeti vagy épp gépészeti rendszerek egészének megalkotása éppúgy koncepcionális döntéssorozatot jelent, mint a téralakítás kezdeti felvetései.

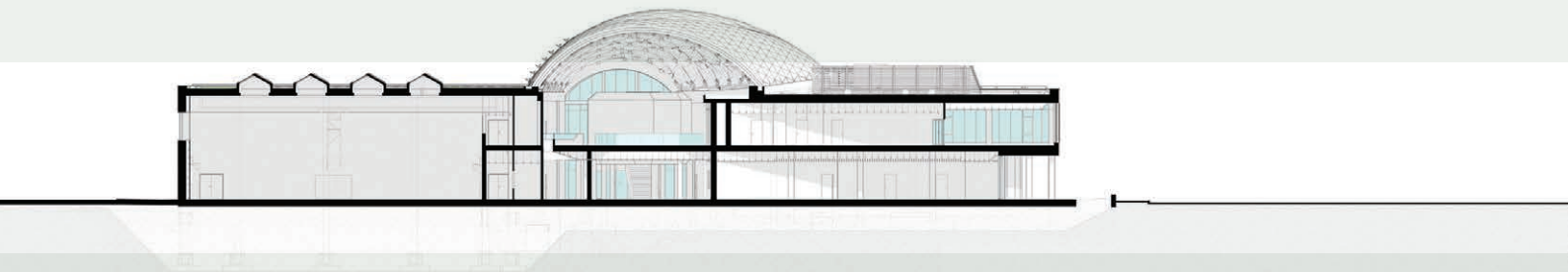
—A parametrikus tervezés eszköztárát nem csak a formaképzés során alkalmazták a tervezők. A koncepcióterv fázis után is előnyt jelentett, hogy egyes elemek parametrikus módon gyorsan módosíthatóak voltak, s ez a megvalósíthatóságra is kihatott. Így történt a kiviteli terv készítése során, amikor az aulát lefedő tartószerkezetet optimalizálták. A 84 méter hosszú és 25 méter széles tető burkolata alatti acélrács látszó szerkezetként készült. E szerkezet két monolit vasbeton peremgerendára támaszkodik, amelyek alaprajzi és magassági értelemben is ívelt

vonalvezetésűek. Ezt a geometriát hajlított tartószerkezettel is le lehetett volna követni, de a gyártása rendkívül költséges lett volna, és fennállt a pontatlanság veszélye. Ezért a felületet már az engedélyeztetéshez racionalizálták a tartószerkezet-tervezők, parametrikus tervezési módszerrel.

—A kortárs formavilágú, komplex geometriájú tetőnél az első tartószerkezeti koncepciótól kezdve fontos volt a rendszerszintű gondolkodás, a rész és egész átlátása, figyelembe véve a még rákerülő további burkolati rétegeket, rögzítéseket és egyéb szükséges elemeket. Ez, illetve a tetőn található üvegkupola kialakítása végül a teljes felületen és a tartószerkezeti rendszerben is a felület háromszögekre bontását indokolta. Parametrikus szoftveres módszerekkel a tervezők különféle koncepciókat hoztak létre, melyeket tovább vizsgáltak az erőjáték és az anyagfelhasználás tekintetében. Végeredményben



03



04

A maga nemében a Jedlik Ányos Gimnázium kiemelkedő létesítmény és projekt volt. Az oktatási intézmény Budapest Csepel városrészében található, ahol a régi gimnázium fejlesztése, 6500 m<sup>2</sup>-rel való bővítése és komplett rekonstrukciója valósult meg. A koncepciótervezés utáni további fázisokat, azaz az engedélyes tervdokumentáció készítését, a kiviteli tervezést és a gyártmánytervezést is a bim.GROUP Kft. végezte az 5 fő szakágat (építészet, vasbeton és acél tartószerkezet, épületburok, elektromos és gépész tervezés) magában foglaló csapatunk közreműködésével. A projekt legnagyobb tartószerkezeti kihívását az aula térfedése jelentette, amelyhez kellő tapasztalatra, gyakorlatra és a megfelelő szoftverekre is szükség volt. | BIM Group

- 03 A felülvilágító hangsúlyozza és egyben könnyedebbé teszi a formát felülnézetből
- 04 Metszet az aulán keresztül, balra a tornacsarnok
- 05 Építészeti koncepciótól a szerkezeti megoldásokon keresztül a tájépítészeti egységes formavilággal valósult meg a terv
- 06 Hosszmetszet az éttermi és előadótermi szárnyon keresztül; az aula oldalnézete

a tartószerkezeti rendszer 34 db főtartóból, 576 db kereszt-tartóból és 66 db peremtartó rúdból állt össze. „A részlet-tervezés során az elsődleges optimalizációs cél a műszaki típusmegoldások meghatározása és kialakítása volt. Csúpn néhány, a tartószerkezeti rendszerhez megfelelően megválasztott verzióval ugyanis – a parametrikus-algoritmikus tervezés segítségével – a teljes gyártmánytervi modell viszonylag könnyen és kontrolláltan építhető fel, ami igazodik bármilyen geometriához” – mondja Gyuricza Arnold, tartószerkezeti tervező. Mindez természetesen a belső megjelenést is befolyásolta: a tetőszerkezet látszó csomópontokkal és nem álmennyezettel takart

szerkezetként jelenik meg a kiemelt jelentőségű központi csarnokban.

—Az aula üveg felülvilágítójának terve ugyancsak parametrikus előkészítés után állt elő, amelyből így már a gyártáshoz kinyerhető volt a „szabásminta” – „kiterítve” a háromdimenziós modell elemeit. A gondos tervezői munkának köszönhetően végül a külső borítás és a belső struktúra kohéziója tovább erősödött: szerkezet és épületburok nem válik el többé vizuálisan egymástól, hanem ugyanazt a rendszert rajzolja ki kint, mint bent.

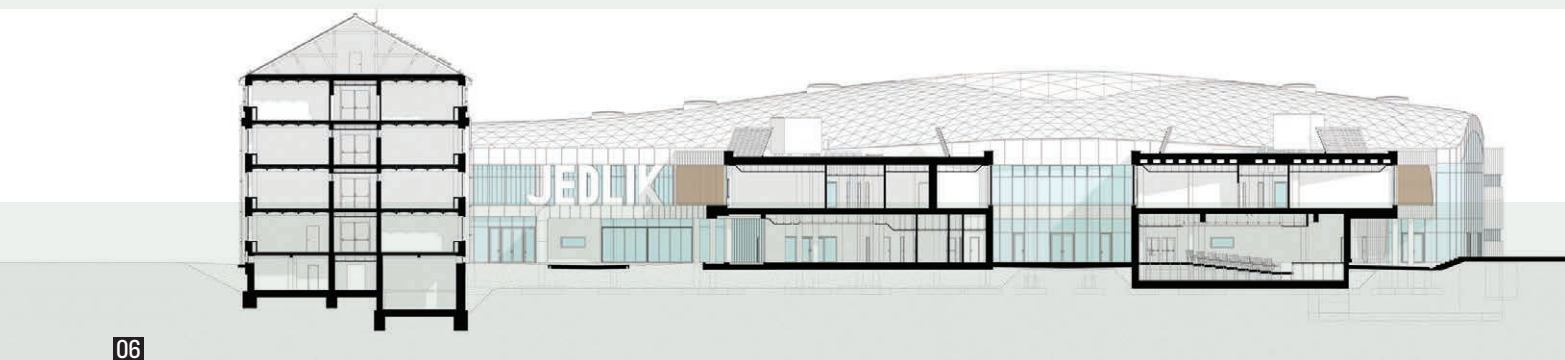
—A térélmény mellett a tervezés kevésbé ismert és keveset említett, de a háttérben nagyon is fontos szempontjai

04  
08  
06

10



05



06

is érvényesültek: a biztonsági, tűzvédelmi követelmények, amelyeket jó esetben sosem kell „élesben” kipróbálni, mégis óriási súllyal bírnak. A tervezést itt is a részletes háromdimenziós modell segítette, amelyen teljes körű szimulációk végezhetők az acélszerkezet tűzvédelmét és a füstelvezetést illetően. Ezek végül azt az eredményt hozták, hogy az aulater természetes szellőzéssel is képes a tűzvédelmi, füstelvezetési igényeket teljesíteni.

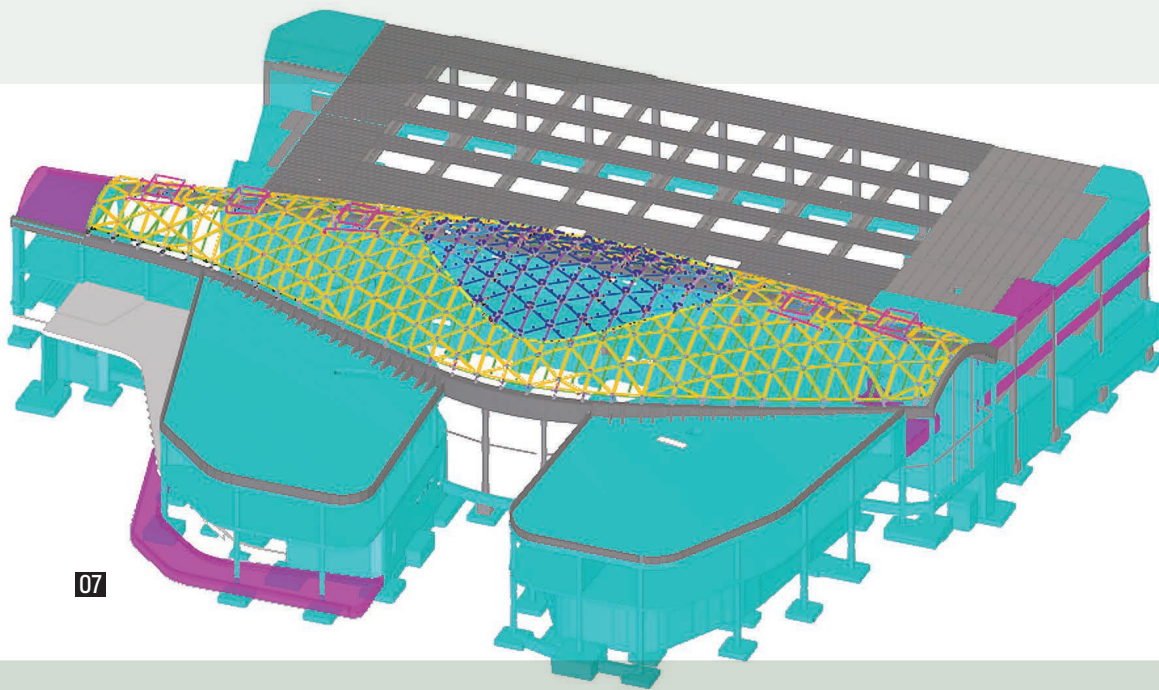
—Kivitelezési szempontból is az aulát lefedő kétszer görbült tetőszerkezet megvalósítása volt az egyik nagy kihívást jelentő fókuszterület. A tér központja felett üveg felülvilágító és egyedi facsillár készült. A hófehér, háromszögelt fedés kéthéjú szerkezetet rejt, melynek köszönhetően a görbült felület háromszögekre bontott fehér acélszerkezete a kül- és beltérben egyaránt kirajzolódik.

12  
13

Az egyedi szerkezet speciális csomóponti kapcsolatok kialakítását tette szükségessé, nemcsak az üveg felülvilágító peremén, de számos más ponton is. Előregyártott, korcolt fémlemezfedéssel borított héj adja a kéthéjú tető alsó felületét. A formára hajlított tetőfedő rendszer számos megvalósult nemzetközi példán, így stadionok, zeneiskolák és egyházi épületek tetőfedésénél már bizonyította szerkezeti, akusztikai és vízelvezetési tulajdonságait. E réteg felett feszül a fehér, háromszögelt felület, amely az épület végső megjelenését, homogén esztétikáját teremti meg.

01

—Amit a kéthéjú szerkezet felszíne rejt, az egy egyedi acélstruktúra, amely a fogadó függőleges teherhordó szerkezetekhez kismértékű elfordulást lehetővé tevő csuklós kapcsolattal csatlakozik. A tető főtartóit darabonként



07

A projekt legnagyobb kihívását az aula térfedése jelentette, amelyhez kellő tapasztalatra, gyakorlatra és a legjobb szoftverekre is szükségünk volt. A pályázatra az aulat lefedő – építészeti szemszögből is kimagasló – kétszer görbült „freeform” acél héjszerkezettel nevezünk. A gyártásra és szerelésre optimalizált acélszerkezet tervezésének egyik fő pillére és egyben innovatív eszköze a parametrikus-algoritmikus tervezés volt. A 84 méter hosszú és 25 méter széles tető egy elnyújtott és hosszúkás alakot formáló aulat fed le. Az acélszerkezetre kerülő hálalás Zambelli RIB-ROOF fémtető rendszer Rainscreen fedéssel, illetve középen egy üvegkupola is található. A teljes rúdváz tetőburkolat alatti látszó szerkezetként készült. Az acélszerkezet két, általánosan 50x75 cm keresztmetszetű monolit vasbeton peremgerendára támaszkodik, amelyek alaprajzban és magassági értelemben is ívelt vonalvezetésűek. A peremgerendák vonalvezetéséhez illeszkedett a koncepció tervezési fázisában megálmodott kortárs építészeti kétszer görbült felület. A szabálytalan formát megvizsgáltuk, és látható volt, hogy ezt a geometriát ívelt, hajlított tartószerkezettel bár lehetséges lekövetni, de a gyártás rendkívül költséges és egyben pontatlan is. Ezért a felületet már az engedélyeztetéshez is racionalizáltuk, amit parametrikus tervezési környezetben végeztünk a Rhinoceros 3D szoftverrel és annak beépített Grasshopper pluginjének segítségével. A burkolat részére peremfeltételként mind a fémtetőn belüli trapézlemezelés, mind a sík üvegtáblák tekintetében szükséges volt, hogy síkháromszög felületeket alakítsunk ki. A háromszögelés érdekében az íveket szegmentált egyenes szakaszokkal

követtük le, amihez előnyös volt a felület kezdeti racionalizálása. A statikai méretezést is parametrikus környezetben, a Grasshopper és a Consteel végeelem szoftverek élő összeköttetését biztosító Pangolin plugin segítségével valósítottuk meg. A tető legjellemzőbb csomópontja a főtartók töréspontja és az oda bekötő keresztartók. Elkerülve a varrathalmazódásokat, egy CHS elemet helyeztünk el a csomópont közepén, és ehhez kapcsolódnak sarokvarrattal mind a 2 db RHS főtartó gerenda (lila elemek), mind pedig a 4 db RHS keresztartó (kék elemek) átmenő menetes száras, kétszer nyírt kapcsolatának pengelemezei. A tetőn összesen 205 db ilyen csomópont van, amihez 710 db kétszer nyírt keresztartó tartozik. Mind a 710 db bekötés változó (ráadásul nincs két egyforma sem), amit egyetlen megfelelően felparaméterezett Tekla felhasználói komponenssel hoztunk létre. A fémtető trapézlemezeléséhez mindenhol téglalap zártszelvény keresztmetszetű, egybehegesztett és síkfelületeket biztosító másodlagos kereteket alakítottunk ki. Ezek a gyártmányok a főszerkezetre hegesztett, meghatározott szabály szerint kiosztott menetes száráknál rögzülnek, méghozzá egy speciális leszorító megoldással. A feladat nehézségét a geometria jelentette, mert hibás modellezés esetén vagy a szerelést végző szakembereknek kell rögtönözniük a helyszínen, vagy rosszabb esetben nem lehet összeszerelni két szerkezetet. A programozott modellezéssel azonban relatív gyorsan és – ami fontosabb – tervezési pontatlanság nélkül hoztuk létre a másodlagos gyártmányok geometriáját és osztottunk ki minden hozzájuk tartozó alkatrészt is. | Szabó Ádám tervező

07

négylehorgonyzó csavar rögzíti, amelyeket egyedileg, 32 mm átmérőjű betonacélokhoz csatlakozó menetekkel alakítottak ki. E rögzítési rendszer rendkívüli pontosságot igényelt: 10 milliméteren belül kellett tartani a csavarok pozíciójának eltérését. A fogadó peremgerenda kizsaluzása után geodéziai mérés határozta meg a rögzítőelemek pontos helyzetét. Egy speciális, a tér valamennyi irányában állítható segédkeretet készítettek a lakatosok az elhelyezéshez, amelyet ismét geodéziai mérésekkel kellett pontos pozícióba állítani. Végül betonozás közben és után is újabb ellenőrzésekkel lehetett csak biztosítani,

hogy a szerkezet a szükséges pontossággal illeszkedjen. Mindez nem bevett gyakorlat. Ahhoz, hogy a módszert kikísérletezzék, először a főtartó 1:1-es próbadarabját készítették el. Ennek nyomán vált világossá, hogy a kivitelezési pontatlanságnak 1 centiméteren belül kell maradnia, különben nem tud összeállni a szerkezet. Az üveg alá függesztett csillár egyedi fa struktúráját egy térállványról, már a szerkezet elkészülte után függesztették be, majd ezután készült a villanszerelési munka, amelynek köszönhetően összesen 14 darab nagy teljesítményű led izzó világítja majd be a reprezentatív teret. Az aulatér

09  
11



08

- 07 Az épület statikai modellje
- 08 Az aula galériája
- 09 Az aula áramló tere minden perspektívából más arcát mutatja

A bim.Group Kft. munkatársai két projektjükkel Tekla BIM díjat nyertek a mára hagyományossá vált Construsoft Tekla User Day rendezvényen. A bim.Group Kft. csapatainak pályamunkái nemcsak a szakmai zsűrit nyugtázták le, hanem a közönségszavazáson is kiemelkedően szerepeltek, így bejutottak a nemzetközi fordulóba. A vállalat a Nemzeti Atlétikai Központ és a Jedlik Ányos Gimnázium projektjeivel nevezett az idei versenyre. Előbbi első díjat nyert, míg utóbbi második helyezést ért el, egyben elnyerve a közönségdíjat is. | KÉSZ Kft.



09

déli oldalán egy másik kísérleti, hazai viszonylatban még ritka technológiával készültek a monumentális betonpillérek. A pörgetett vasbeton szerkezet különlegessége, hogy a technológiának köszönhetően osztás nélkül, tökéletesen folytonos felülettel rendelkeznek.

—E reprezentatív tér nemcsak szerkezeti szempontból, hanem a végső felületek, fények, csomópontok kialakításában is kiemelt figyelmet kapott a kivitelezés során. Magas minőségű anyagok jelennek meg a burkolaton, azok között is kiemelten az aula szívében, a galéria „lebegő” kápolnaterében. Faborítás, valódi kőfelületek és



10



11

A Jedlik Ányos Gimnázium rekonstrukciója Magyarország legnagyobb, teljes egészében államilag finanszírozott közoktatási-köznevelési beruházásaként valósult meg. Ezt a bizalmat, a magyarok adóforintjaiból juttatott bőkezű támogatást kötelességünk megszolgálni sikeres tanulással és eredményes oktató-nevelő munkával. A Jedlik Ányos Gimnázium Csepel és Budapest egyik szellemi központja, oktatási-nevelési centruma, szellemiségét meghatározza az alapítók, a csepeli munkásszülők, a Szent Benedek-rend és a mindenkori tanárok öröksége. A csepeliek számára fontos volt, hogy a JÁG egy, a hagyományaira büszkén alapozó, ugyanakkor a 21. század igényeinek megfelelő, megújult tudásközpontként folytassa több évtizedes, elhivatott munkáját. | Németh Szilárd kormánybiztos, öregdiák ([www.hirado.hu](http://www.hirado.hu))

- 10 A belső felületekre a filigrán látszó szerkezet árnyéka rajzolja ki a szerkezeti geometriát
- 11 Finom átmenettel nyílik meg a geometria a meglévő szárnyhoz illeszkedő nyaktag folytatásaként
- 12 Fafelületek és átlátások teszik barátságosabbá és játékosabbá a teret

Barrisol lemez mögé rejtett világítás hozzák létre a speciális atmoszférát ezekben a terekben. A belsőépítészetben valamennyi szakág, valamennyi felület összekapcsolódik: az akusztikai, biztonsági, pszichés, építészeti szempontok találkoznak itt. Ez a komplexitás hosszú távú hatásában is megnyilvánul: kutatások igazolták, hogy nemcsak a kellemes munkakörnyezet kialakításában, de a tanulók teljesítményében, részvételében is kimutatható pozitív változás érhető el. [5] A belső terek, azokhoz való kötődés erősíti a közösséget, az identitást, a helyi kultúrát,

a természettel való szoros kapcsolat pedig a gyerekek fizikai, mentális és lelki fejlődésére is óriási hatást gyakorol. [6]

A térélményt tekintve az aula áramló és futurisztikus világ, mégis vannak benne bizonyos „horgonypontok”, amelyek megállásra, pihenésre és közösségi életre bátorítanak: nagyméretű, háromágú, organikus formavilágú bútorok osztják a teret, beltéri ültetőközegek hozzák létre a világos térben a ligetszerű érzést, a nagyméretű facsilárral együtt a természet anyagait és textúráit beemelve a belsőbe. [7][8] Ugyancsak fa felületű az aula karzatának

15



12

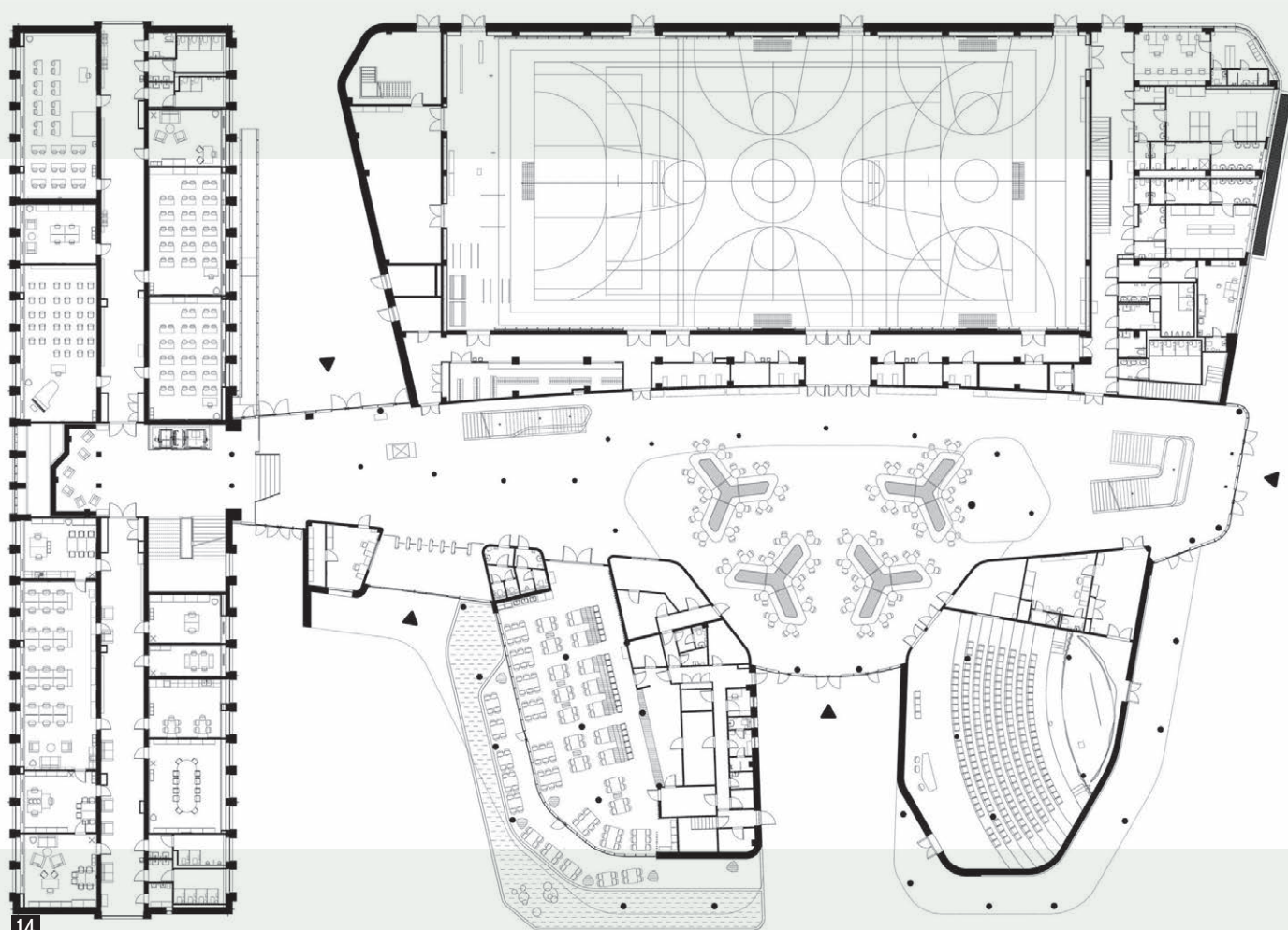
hátfa: ez a lágyabb, akusztikailag, tapintásra is melegebb világ minőségi váltást jelent a korábban bevett hűvös, ridegebb hatást keltő iskolai világhoz képest. Szintén fa felületet kapott az aula szívében „lebegő” kápolnatér.

—Mint a fentiekből látható, egy ilyen méretű épület terveinek elkészítése a koncepciótól a kiviteli részlet-rajzokig sok résztvevős, multidiszciplináris folyamat, amelyben minden lépés, minden részlet célja közös: a leendő használóknak a lehető legjobb minőségű, egészséges, biztonságos környezet létrehozása. Maga a tervezési folyamat is gondos előkészítést, előre „tervezést” igényel, amelyben a humán, szoftveres, idő- és térbeli, sőt technikai folyamatok összehangolása kulcsfontosságú.

08



13



14

GENERÁLTERVEZŐ: bim.Group Kft. | VEZETŐ TERVEZŐK: Szabó Ádám, Porcsalmy Zoltán | ÉPÍTÉSZ TERVEZŐK: Formanek Eszter, Hegedűs Richárd, Kovács Ádám, Jancsa András, Makkai Attila, Mári Dávid | TERVEZŐ MUNKATÁRSÁK (ENGEDÉLYES TERVEK FŐMUNKATÁRS): Bíró Áron, Toldy Gábor DLA | KONCEPCIÓTERVEZŐK: RMG Atelier - Reznicek Zoltán, Mizsei Anett, Gyulai Levente | ÉPÜLETSZERKEZETEK: Sipos Gergely | ÜVEGSZERKEZETEK: Kucséra Márton | TARTÓSZERKEZET: Zeleny Lajos, Szűcs János, Mező Nagy Anikó, Gyuricza Arnold, Varga-Arent Eszter, Fekete Róbert | PROJEKTVEZETŐ BELSŐÉPÍTÉSZ: Tusán Eszter, Reznicek Zoltán | BELSŐÉPÍTÉSZ MUNKATÁRSÁK: Dunai Virág, Jávor Soma, Molnár Tamás Ferenc, Váradi Alex, Opauszki Lilla | ÉPÜLETGÉPÉSZ TERVEZŐ: Récsesy Orsolya, Bujk András, Balogh József Mihály | ÉPÜLETVILLAGOSSÁGI TERVEZŐ: Balán Gábor | ÉPÜLETVILLAGOSSÁGI TÁRSZERVEZŐK: Bartha Richárd, Stummer Csaba | GYENGEÁRAM: Káplár Balázs | TŰZVÉDELMI TERVEZŐ: Szöllősi Levente | KIVITELI TERVET MEGELŐZŐ TERVFÁZISOK: Csuba Bendegúz, Juhász Attila Botond | KÖZLEKEDÉSTERVEZŐ: Ország Zoltán, Varga Norbert | KIVITELI TERVET MEGELŐZŐ TERVFÁZISOK: Gutléber Zsolt | KÖRNYEZETRENDEZÉS: Takács Dániel PHD | KONYHATECHNOLÓGIA: Rátonyi Árpád | FELVONÓTERVEZŐ: Bosnakoff Miklós | KÖZMŰTERVEZÉS: Széles Gergely, Széles Géza | AKADÁLYMENTES TERVEZŐ: Ternák Gabriella | ZAJVÉDELEM: Kanász-Szabó Ervin | MEDENCE-VÍZGÉPÉSZ: Karlócai Péter | SPORTTECHNOLÓGIA: Siffel Gábor | ÁBRAANYAG: Szabó Ádám, bim.Group

- 13 A tető ívével és geometriájával rímeli a befüggesztett egyedi világítótest szerkesztése
- 14 Alaprajz
- 15 Beltéri liget - a mindennapi közösségi élet központja az aulater nagyméretű, ülőbútorokkal és ültetőládákkal tagolt tere

Az építészet határozza meg viszonyulásunkat a környezetünkhöz. Ez a viszonyulás azonban kölcsönös és dinamikus. Ez a kölcsönösség ad különleges jelentőséget a Jedlik Ányos Gimnázium minőségi bővítésének és korszerűsítésének. Az ilyen minőségi épületek tudatosítják a jövő generációi számára a korszerű térhasználat és téralakítás élményeit, az építőművészet értékeit. Ezen értékek világossá teszik, hogy a felelősségteljes és ökológikus szemléletmódú gondolkodásban az építész az elsődleges partner. | Krizsán András DLA



15

#### IRODALOM / REFERENCES

- [1] „Iskolánkról” [A Jedlik Ányos Gimnázium weboldala], hozzáférhető: <<https://www.jedlik.hu/iskolankrol>> [utolsó belépés: 2026-01-22].
- [2] Krizsán, András: „A gondolat szépsége”, *Metszet*, Vol 15, No 4 (2024), pp 32-37. DOI: <<https://doi.org/10.33268/Met.2024.4.4>> [utolsó belépés: 2026-01-22].
- [3] Molnár, Krisztián: *Egy szelet Csepel*, Csepeli Városkép Kft, Budapest 2019.
- [4] Cserényi-Vörös, Erika - Borsos, Ágnes - Gyergyák, János: „Építészeti koncepciók”, XXII. Fiatal Műszakiak Tudományos Ülésszaka, Kolozsvár 2017, pp 123-126, hozzáférhető: <[https://real.mtak.hu/150346/1/MTK7\\_23\\_CserenyiVorosErika.pdf](https://real.mtak.hu/150346/1/MTK7_23_CserenyiVorosErika.pdf)> [utolsó belépés: 2026-01-22].
- [5] Tanner, Kenneth C: „Explaining Relationships Among Student Outcomes and the School’s Physical Environment”, *Journal of Advanced Academics*, Vol 19, No 3 (2008), pp 444-471, hozzáférhető: <<https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ810757.pdf>> [utolsó belépés: 2026-01-22].
- [6] Alsulaivany, Ibtisam Sh Mousa: „Understanding the significance of nature as an integral part of interior design vis-a-vis kindergarten architecture”, Thesis (MS), Eastern Mediterranean University, Institute of Graduate Studies and Research, Dept of Interior Architecture, Famagusta: North Cyprus, 2014, hozzáférhető: <<https://i-rep.emu.edu.tr/xmlui/handle/11129/1357>> [utolsó belépés: 2026-01-22].
- [7] Wilson, O Edward: *Biophilia - the human bond with other species*, Harvard University Press, Cambridge, Massachusetts 1986.
- [8] Salingaros, Nikos A: *Biophilia and Healing Environments: Healthy Principles For Designing the Built World*, Terrapin Bright Green LLC, New York 2015.

