

ÉPÍTÉSZET

Az Orczy park a kikapcsolódás, a pihenés, a családi időtöltés helyszínét jelenti a VIII. kerületben. Történelmi múltra tekinthet vissza, hiszen az 1790-es években báró Orczy László utasítására létesítették a parkot a homokos pusztába, ez idő tájt parkosították a Városligetet is. Az 1830-as években Pollack Mihály tervei alapján épült meg a Ludovika a magyar királyi honvédségi tisztképzésre, nevelésre. A II. világháború után szórványosan beépült barakk jellegű kiszolgáló épületekkel. Néhány évvel ezelőtt a volt Lovarda épület átalakításával a Természettudományi Múzeum nyitotta meg a kapuit, 2010-ben a Ludovika épületébe költözött az újonnan létrehozott Nemzeti Közszolgálati Egyetem.

Az NKE fejlesztése során az építészeti értéket nem képviselő, provizórikus épületek elbontásra kerülnek a park területén. Az Üllői úti oldalon új egyetemi épületet terveznek, az Orczy úti oldalon kollégiumi épületeket, a Diószeghy Sámuel utcai oldalon sportközpontot és kültéri sportpályákat, mely pályázatunk tárgya.

A tervezési területnek a Diószeghy Sámuel utcai sáv lett kijelölve. A sportközpont épületének elhelyezése során a megközelítést kellett alapul venni. A gyalogos forgalom a park Orczy út tengelye mentén koncentrálódik, hiszen az Üllői út – Orczy út csomópontjában, a Nagyvárad téren található a 3-as metró megállója, innen várható az új tömeges megközelítése a park fejlesztése után. A park másik végén, a Diószeghy Sámuel utca – Orczy út találkozásánál pedig villamos áll meg. E tengely mentén jelöltük ki az átmenő közönségforgalmi bejáratot. A sportolói bejárat is átmenő, megközelíthető a Diószeghy Sámuel utcai parkolók felől és az NKE épületei felől is. A szomszédos Diákközpont épületében szintén öltözők kialakítását tervezik. A két épület fedett kapcsolata megoldható, de nem szükséges.

A parkot magas, vastag kerítésfal veszi körül, melyet éjszakára bezárnak. Az épület Diószeghy Sámuel utcai homlokzata folytatja ezt a kerítésfal funkciót, az előtte elhelyezkedő parkoló és a megérkezés területei nyitottak a látogatók előtt. A parkolók sorompóval működnek. A kamion feltöltéshez külön eltolható kapu tartozik. Rendezvények alkalmával a kamion feltöltés területén parkolhatnak a sajtó járművei. Az üzemeltetési szárnyhoz kapcsolódik 15db parkoló a dolgozók részére. Ezen a területen lett elhelyezve a 6db autóbusz parkoló, melyek előbb a bejáratnál leteszik az utasokat, majd beparkolnak.

A kültéri sportpályák és akadálypálya szigorú rendszerben helyezkednek el, hogy megfelelő építési helyet hagyjanak a leendő lövészeti épületnek. A kültéri pályákhoz kapcsolódó raktárak közvetlenül a pályák mellé lettek telepítve.

A Sportközpont épületben a központi aula emeleti galériáról közelíthető meg a versenycsarnok és az uszoda nézőtere. Az aula földszintjén ruhatár, vizesblokkok, üzletek találhatóak, a büfé kiülő terasszal a parkra és a tóra néz. A sajtóközpontt innen nyílik és összenyitható a büfé fogyasztóterével.

A versenycsarnok egyoldali lelátója alkalmas arra, hogy egyéb rendezvény során a mobil színpadra egyenletes rálátást biztosítson. A közvetítéshez, technikai kiszolgáláshoz a nézők felett sávok kialakítással helyiségsor létesült.

Igény volt bemelegítő csarnok létesítése. Törekedve a kompakt kialakításra, az öltözőblokkok a két csarnok közé kerültek. A sportszer raktárak a „kerítésfal” zónában lettek elhelyezve. Az öltözők feletti szintre kerültek azon gépészeti helyiségek, melyek a két csarnokot is kiszolgálják, ezáltal megspórolható a gépészeti strangok jelentős része. A gépészeti helyiségek között belső légudvarok lettek kialakítva, így a frisslevegő beszívás és kifúvás nem közvetlenül a homlokzat felől történik, zajvédelem és megjelenés szempontjából előnyösebb megoldás. Az aerobik terem a park felé néz.

A hátsó üzemeltetési zóna a gazdasági bejárat felől közelíthető meg. A földszinten raktárak, műhelyek, elektromos fogadó helyiségek találhatóak, az emeleten vannak az irodák.

Az uszoda látogatói és sportolói öltözők külön bejáratokon közelíthetők meg. A wellness részleg a parkra néz. A recepciójából nyílnak a masszázs helyiségek. A többi funkcióhoz a medence téren keresztül lehet bejutni, kapuval elkülönítve. A recepcióból közelíthetők meg a pinceszinten lévő vízgépészeti helyiségek. Az emeleten a lelátó mellett kétoldalt olyan gépészeti terek találhatóak, melyek az uszodát és az aulát szolgálják ki.

A csarnokok természetes fénnel való megvilágítása felülről történik, északi irányból. A felülvilágító ablakok a tartógerendák közé vannak elhelyezve. A déli irányba tömör felületekkel váltakoznak cikk-cakk alakban, ezeken a felületeken napelemek és napkollektorok helyezhetők el. További megújuló energia megoldást talajszondás hőszivattyú szolgálja, melynek gépészeti helyiségei a versenycsarnok lelátó alatt lettek kialakítva.

Az épület alapformáját a csarnokok adják függőleges osztású rézburkolattal, ezeket egészítik ki a földszintes kiszolgáló sávok monolit impregnált látszóbeton kéregburkolattal. Az anyagválasztásnál fontos szempont volt a tartósság és a nemes felületek. Az emeleti irodasávba nyitható terpesztett rézlemez burkolat kerül.

TARTÓSZERKEZET

A tervpályázati kiírás a Nemzeti Közszolgálati Egyetem Sportközpont és környezetének tervezésére szól. A tervezendő komplexum három fő, épületben elhelyezendő funkciót jelöl meg: sportcsarnok, edzőterem, és uszoda.

A pályázati anyagban az építési helyszínről tartószerkezeti tervező által használható geotechnikai adatokat nem álltak rendelkezésre, azonban a korábbi tervezési tapasztalatoknak köszönhetően a terület talajmechanikai adottságai ismertek. Ezeket az ismereteket használtuk fel a tervezett épületek számára szükséges alapozás meghatározásához. Ugyancsak felhasználtuk az talajvízre vonatkozó ismereteket az energiahatékony épületgépészeti megoldások, az alternatív energiafelhasználás (talajszondák) tervezéséhez is.

Az épület vízszintes és függőleges értelmű telepítését a telekadottságok, az érvényes beépítési szabályok és a megépítés gazdaságosságát is figyelembe véve terveztük meg. A pályázati kiírásban szereplő program megvalósítása nemcsak építészeti, hanem tartószerkezeti szempontból is különleges – figyelembe véve a nagy terek lefedéséhez szükséges fesztávokat és belmagasságokat. A jelen pályázatban a statikus tervező feladata az építészeti koncepció magvalósíthatóságának vizsgálata – hozzáátéve, hogy természetesen a továbbtervezéskor komoly mérnöki munkálatokra lesz szükség.

Az építési terület közel sík, rajta néhány bontásra ítélt, értéktelen épülettel, amik az építkezést nem akadályozzák és nem is drágítják különösen. A közelben levő, megmaradó egy emeletes épület is elegendő távolságban van a pályázatban tervezett épülettől, figyelmet statikai szempontból nem kíván.

A tartószerkezetekkel szemben támasztott igényeit tekintve az épületegyüttes funkcióit két, egymástól markánsan különböző téralakítási szükséglet jellemzi. A fő funkciók nagy, de egymástól eltérő belmagasságot és szabad fesztávú lefedést kívánnak. A kiszolgáló terek normál belmagasságúak és tégigényük is átlagos.

A három fő funkciót tartalmazó három csarnokot és az ezeket kiszolgáló helyiségeket és helyiségcsoportokat egy épületegyüttesben helyeztük el. Az egyszintes csarnokokat egy és kétszintes kiszolgáló épületrészek választják el egymástól, és körbe is ölelik őket. A nagy kiterjedés, az egymástól különböző tartószerkezeti megoldások dilatációs elválasztást igényelnek. A tervben látható megoldással a tartószerkezetek egymástól függetlenek, így akár lehetőség van a létesítmény építésének ütemezésére is.

A területre jellemző talajmechanikai adottságok ismereteink szerint az alábbiak: 1,50 – 3 m között változó vastagságú, laza állapotú, alapozásra alkalmatlan feltöltéses réteg alatt 3,50 – 4 m-ig közepesen tömör, iszapos, finomszemcsés homok réteg van, amely alapozásra szintén alkalmatlan. Ez alatt már megfelelő minőségű, közepesen tömör, homokos kavics található, amely – tömörsége növekedésével – egészen a 10-12 m körül jelentkező vízzáró agyagrétegig tart. A talajvíz 2-3 m körül várható.

A talajadottságok és a nagy fesztávok okozta nagy függőleges terhek cölöpalapozást tesznek szükségessé. Az alapozás fúrt cölöpökből (CFA technológia) és az ezeket összefogó vasbeton cölöpfejekből álló cölöpcsoportokkal alátámasztott, tömörített homokos kavicságyon készülő monolit vasbeton alaplemez lehet. A talajvízben álló cölöpökben az épületgépészeti talajszondák helyezhetők el.

A csarnokok függőleges tartószerkezete a cölöpfejekeken kiképzett kelyhekbe befogott, előregyártott vasbeton pillérekéből és a rájuk támaszkodó acélszerkezetű rácsos tartókból tervezzük. A rácsos tartó gazdaságos megoldású és célszerű kialakítású: a fióktartók séd rendszerű, váltakozó elhelyezése a tartók északi irányú ferde felületén bevilágító sávot, a délin napelem, vagy napkollektor elhelyezését teszi lehetővé. A tűzvédelem burkolással oldható meg.

A lelátók haránt irányú, monolit vasbeton alátámasztó szerkezeteken nyugvó előregyártott vasbeton elemekből állíthatók össze. Az uszoda medencéjét monolit vasbetonból tervezzük.

A kiszolgáló részek felépítményi tartószerkezeti rendszere monolit vasbeton pillérek, téglák és vasbeton falakból és az általuk alátámasztott vasbeton síklemezből áll. A nagy konzolosságú előcsarnoki terek födémje alulbordás, monolit vasbeton lemez. A szükséges liftek, légtechnikai aknák tartószerkezete szintén monolit vasbeton, míg a lépcsők előregyártottak is lehetnek. Az épületek gépészeti és elektromos rendszerének függőleges vezetéséhez külön vasbeton aknák készülhetnek, amelyek a térbeli merevítést is segítik.

A homlokzatokon alkalmazott látszó vasbeton megjelenést a teherhordó, vagy kitöltő téglafalazatra légréssel, horganyzott távtartókkal felerősített kéregpanel adja. A tervezett rézburkolat felületek mögötti légrés segédváz alkalmazásával szintén átszellőztethető.

A pályázatban az épületrészek és épületszárnyak függőleges és a vízszintes teherhordó rendszere, a tartószerkezetek méretei és anyagai jól nyomon követhetők. A terv készítésekor előtérbe helyeztük a gazdaságos és gyors kivitelezést, kerültük a különleges és drága megoldásokat. A pályázati programból adódó hasznos terhek mértéke és az építészeti terek kialakításához szükséges fesztávok alapján elvégzett közelítő statikai számítások arányos méretű tartószerkezeteket eredményeztek. A tiszta építészeti elrendezésnek köszönhetően a valójában összetett szerkezeti elemek egymástól alaprajzilag és szintenként is jól elkülöníthetők, így tervezői, kivitelezői szempontjából is jól kezelhetők, ütemezhetők.

Összefoglalásként elmondható, hogy a pályázatban szereplő építési munkák elvégzésének tartószerkezeti akadálya nincs. Az egyes teherhordó szerkezetek méretezésénél az érvényben lévő helyi és uniós szabványban foglaltakat ki lehet elégíteni. A függőleges és vízszintes teherhordó szerkezetek a statikai igénybevételen kívül az épületfizikai követelményekre is méretezhetők.

Úgy hisszük, hogy a meglévő és az alkalmazott anyagok adottságait jól kihasználva sikerült elérnünk, hogy a pályázati anyag tartószerkezeteit, statikai megoldásait az ésszerű rend, a tartósság és a gazdaságosság, valamint a funkcióhoz illő, egyben a kor építészeti színvonalának is megfelelő esztétikus megjelenés jellemezik.

ÉPÜLETGÉPÉSZET

A sport létesítmény összes területe:	10.345 m ²
Összes légtérfogata:	80.791 m ³
Az összes egyszerre befogadható személy.	1.730 fő
Az összes egyszerre sportolható személy:	300 fő

Vízellátás, csatornázás:

A létesítmény számára a vízellátást a közmű hálózatról biztosítjuk.

A beépített fogyasztók összesen:

zuhany állások:	75 db
kézmosók	190 db
WC	90 db
pissoir	20 db

Mértéke: 50 m³ / nap, maximális intenzitása: 1.000 lit / perc

A keletkező szennyvizet a létesítményben egy helyre gyűjtjük gravitációsan, majd egy átemelő szivattyúházban elhelyezett szivattyúkkal a közmű hálózatra csatlakozunk.

HMV ellátás

A létesítmény HMV igénye, naponta max:	25 .m ³
Max. intenzitása	600 lit / perc

A használati meleg vizet 65 % - ban napkollektorokkal állítjuk elő, éves szinten, a maradék hőenergiát a rendszer hőszivattyús energia termelő egységéből fedezzük.

A HMV energia igénye 1000 kWh / nap

A rendszerbe 120 kollektort építünk be, 25.000 liter tároló térfogattal

Központi fűtés:

A rendszer hő ellátását alapvetően hőszivattyús fűtési rendszerre alapozzuk. A primer hőenergiát az épületek alapozásaként megépített cölöp alapokba helyezett csővezetékek szolgáltatják. A terület mértékadó talajvíz szintje 1,2 m, amely biztosítja a szondák (cölöpök) állandó vizes környezetét, tekintélyes víz (hő) áramlás mellett.

A beépített csővezetékek hossza cölöpönként 75 fm.

A rendszer hőigénye:

Transzmissziós hőigény mintegy	500 kW
A szellőzésből származó hőigény	750 kW
Hő visszanyerő beépítésével ezt	150 kW alá csökkentjük
A HMV hőigénye	250 kW

A beépítendő hőszivattyús teljesítmény max 700 kW

Az ehhez szükséges szonda hossz összesen 10.000 fm (20.000 fm csővezeték)

Az esetlegesen ennél több hőigényt kondenzációs kazánokkal fedezzük, ami egyben a tartalékot is képezi.

A szekunder fűtést alapvetően alacsony hőmérsékletű sugárzásos fűtési rendszerre tervezzük, vagyis minden helyiség - kivétel nélkül - padlófűtéssel lesz ellátva, amely a padló hőmérsékletét télen – nyáron 21 – 23 °C között tartja.

Az épület felső födém szerkezetébe szintén folyamatos csőrendszert tervezünk.

Az ebben keringetett nyáron 20 °C körüli hőmérsékletű víz a nyári hő terhelést csökkenti, ezért a padló 21 °C körüli hőmérséklet tartományban tartása mellett külön klimatizálásra nincs szükség – a befűvott levegő lehűtésén kívül.

Téli állapotban a mennyezet hőmérsékletét max 30 °C hőmérsékleten tartjuk, a gazdaságosság szempontjai figyelembe vételével.

A beépítendő összes fűtő felület (padló és mennyezet összesen) 12.500 m²

Az összes felület 20.000 m², ami a csővezetékek ritkább fektetését is lehetővé teszik.

Szellőzés:

A termék egyéb hőtermeléséből származó hő terhelését – a termékben lévő emberekből származó hő terhelést - a szellőző rendszerrel távolítjuk el, gondoskodva annak hőmérséklet szabályozásáról.

A téli esetlegesen hiányzó hő szükségletet szintén a szellőző rendszer pótolja.

A rendszer hőelvonását a gépházban elhelyezett folyadék hűtők biztosítják.

A szellőzési rendszert több teljesen különálló rendszerrel biztosítjuk, úgymint:

- az uszoda csarnokszellőzési rendszere
- a torna csarnok szellőzési rendszere
- a több célú tornacsarnok szellőzési rendszere
- a kiszolgáló helyiségek szellőzését biztosító rendszer (büfé)
- öltözők szellőzési rendszere

A rendszerek hőigényét a hőszivattyús rendszer biztosítja. Maradék hőigénye, a hő visszanyerők után, max 200 kW

A szellőzési rendszer minden esetben, a benn tartózkodó emberek friss levegő igényét is kielégíti, ami, 35 – 40 m³ / fő. A rendszerbe épített ventilátorok fordulatszám szabályozását inverteren keresztül oldjuk meg, hogy a szállított légmennyiség minden esetben a szükséges mennyiség legyen, amit mindenképpen biztosítani kell, de ne legyen feleslegesen több annál. A friss levegő, és a kifűjt elhasznált levegő közé hő visszanyerő hőcserélőt építünk be.

A hőszivattyúk éves villamos fogyasztása mintegy 400.000 kWh / év.

Ezzel a HMV igény a szellőzés hőigénye, és a transzmissziós hőigény is fedezett.

A kiegészítő gáz rendszer fogyasztása esetleges, valódi energiafogyasztással nem kell számolni. Beépítése a biztonságot szolgálja.

ÉPÜLETVILLAMOS

A műszaki leírás csak a fontosabb villamos berendezésekről szól, az általános és általában szükséges és szokásos rendszereket nem tárgyalja. A villamos berendezések illetve rendszerek közül véleményünk szerint az alábbiak a meghatározóak, ezeket ismertetjük részletesen:

Villamos energia ellátás (az előzetesen becsült villamos teljesítmény igény):

FUNKCIÓ	TELJESÍTMÉNY
Épület installáció villamos teljesítmény összesen:	390 kW
Sportvilágítás	150 kW
Általános épületgépészet összesen (szellőzés, hűtés, melegvízellátás):	370 kW
Egyéb tűzvédelemi berendezés összesen (tartalékvilágítás, tűzjelző, RWA, hő- és füstelvezetés, nyomásfokozó stb.)	120 kW
Külső térvilágítás, sportpálya világítás stb.	80 kW
Tervezett épület összesen:	1110 kW
Egyidejűségi tényező a teljes épületre:	0,8
Tervezett épület egyidejű villamos teljesítmény összesen:	888 kW

Az épület villamos energia ellátását a közcélú villamos hálózatáról, az épületben elhelyezett 11/1600 kVA-es transzformátor állomásról lehet biztosítani. az épületben kialakított villamos hálózat feszültség szintje 3x400/230V 50 Hz.

Az épület többszintes, de nem középmagas, viszont tömegtartózkodásra alkalmas helyiségek találhatóak benne, ezért tartalék villamos energia ellátás biztosítása szükséges, melyet fixen telepített dízel aggregátor berendezéssel biztosítunk. A berendezés teljesítményét az ellátott funkciók határozzák meg:

- tűzesetén fontos fogyasztók működtetésének biztosítása
- az épületben tartalékvilágítás (az épület egészében a menekülési útvonalon biztonsági világítás, a kijáratokat, illetve azok irányát jelölő kijáratmutató világítás és a küzdőtereken pánikvilágítás)
- egyéb az üzemeltető által fontosnak tartott fogyasztók ellátása (pld. egy rendezvény folyamatos, vagy csökkentett színvonalon történő befejezhetősége)

Fentiek figyelembevételével a javasolt dízel aggregátor teljesítménye lehet: 300 kVA – 1000 kVA.

Az épület villamos hálózatának központja a földszinten kialakított elzárt villamos kezelőhelyiségben elhelyezett főelosztó berendezés. Innen történik az egyes épületrészek ellátása (az épületrészenként kialakított főelosztó berendezés). Ezekből a csomópontokból történik az épületrészek villamos hálózatának szétosztása, kiszolgálása, a jelenleg hatályos jogszabályok és szabványok (MSZ 2364; MSZ HD 60364, MSZ EN 12464; MSZ EN 1838) alkalmazásával.

Világítási berendezések:

Küzdőterek világítása:

Az uszoda és a verseny csarnok tervezett világításnak az MSZ EN 12193:2008 szabvány előírásai szerint három fő használati igényhez kell megfelelő megvilágítást biztosítani:

- általános használati funkció,
- edzés
- verseny (ezen belül lehetséges TV közvetítés).

A megvilágítási elvárások illetve az általunk tervezett világítási paraméterek az alábbi táblázatban összefoglalva láthatók (a tervezett verseny csarnok általános (több sportágat kiszolgáló) használatú, így ezeket össze kell hangolni): A szükséges megvilágítási értékeket jobboldali táblázatban összefoglalva:

Competition level	Lighting classes		
	I	II	III
International/national	•		
Regional	•	•	
Local	•	•	•
Training		•	•
School/recreational sport			•

A szükséges minimális megvilágítási értékek az alábbi táblázatban láthatók (baloldali a verseny csarnok, a jobb oldali uszoda):

A.2 Handball / Basketball Volleyball ¹ / Fistball Soccer / Combat Sports / Weightlifting		
Class	Horizontal illuminance $E_{h,av}$ lx	$E_{h,min}/E_{h,av}$
I	750	0.7
II	500	0.7
III	200	0.5

A.6 Water Polo • Competitive Swimming • Synchronised Swimming • High and Springboard Diving			
Class	Horizontal illuminance		Additional requirements for springboard diving
	$E_{h,av}$ lx	$E_{h,min}/E_{h,av}$	$E_{h,av}/E_{v,av}$
I	500	0.7	0.8
II	300	0.7	0.5
III	200	0.5	0.5

(Az I-es világítás alkalmazásakor szükséges lehet olyan világítás biztosítása, mely a TV közvetítésre is alkalmas, amihez megfelelő vertikális (esetére a kamerairányú vertikális megvilágítást 1200 lx értéken kell biztosítani, a küzdőtér vagy a vízfelszín felett 1 m-es magasságban) megvilágítás biztosítása (az eddig megadott értékek horizontális megvilágításra vonatkoztak!) szükséges. A TV közvetítés során a megfelelően helyes színfelismerhetőség is biztosítandó, ezt a világítástechnikában a fényforrások színvisszaadási értékével határozzuk meg.)

A meghatározott különböző megvilágítási szinteket két megoldással lehet biztosítani:

1. A legnagyobb megvilágítást biztosító lámpaszám beépítése mellett, azok közül különböző számú lámpatest bekapcsolásával létrehozni a megfelelő világítást:

Előnye: Egyszerű kapcsolat kiépítése; egyenletesség (ami horizontálisan 0,7, vertikálisan 0,4) nehezen, kompromisszumok árán biztosítható

Hátránya: A lámpatestek „elhasználódása” nem egyenletes, a leggyakrabban használt (általában III-as kategória) lámpatestek igénybevétele a legnagyobb. Az egyenletesség (ami horizontálisan 0,7, vertikálisan 0,4) nehezen, kompromisszumok árán biztosítható

2. A legnagyobb megvilágítást biztosító lámpaszám beépítése mellett, valamennyi lámpatest bekapcsolása mellett a megvilágítási szint szabályozásával kell létrehozni a megfelelő világítást:

Előnye: A lámpatestek „elhasználódása” egyenletes, a megvilágítás egyenletessége (ami horizontálisan 0,7, vertikálisan 0,4) biztosítható

Hátránya: A fajlagos bekerülési költség magasabb

Javaslatunk szabályozott világítás alkalmazása, melyet a verseny csarnokban viszonylag egyszerűen meg lehet valósítani fénycsöves, vagy LED-es fényforrású lámpatestek alkalmazásával. Ez az uszodatérben – a lámpahelyek elhelyezését a karbantartási cserélési lehetőségek (a vízfelszín felett lehet ez problémás) korlátozzák – nehezebben megvalósítható, így itt fémhalogénlámpás lámpatesteket javasolunk, amit több fokozatban kapcsolva.

Az alkalmazandó világítás jellemzője:

- max. 750 lux horizontális megvilágítást kell létrehoznia (a TV közvetítéshez külön kapcsolható többlett lámpatestek);

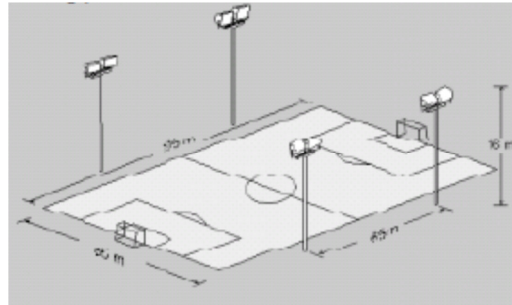
- a megvilágítás erősségének a sportcsarnokban fokozatmentesen szabályozhatónak, az uszodában több fokozatban kapcsolhatóknak kell lennie;
- a megvilágítás egyenletessége nem lehet kisebb, mint 0,7;
- az alkalmazandó fényforrás színhőmérséklete 4000K, színvisszaadási indexe $R_a > 80$ értékűnek kell lennie;
- a terem hossz tengelyében a megvilágítás vertikális egyenletessége 0,4 vagy nagyobb kell legyen (a TV kamarák a nézők oldalán a pálya hossz tengelyével párhuzamosan helyezendők el);

A bemelegítő csarnokban nem ilyen szigorúak a követelmények, javaslatunk szerint a III. kategóriának megfelelő 200 lx megvilágítást biztosítjuk, ezt is két fokozatban kapcsolhatósággal.

Egyéb területek világítása:

A kiegészítő terek az öltözők, folyosók és előterek, irodák, gépészeti terek, melyek világítását T5 fénycsöves és LED fényforrású lámpatestekkel javasoljuk.

Külső sportterületek világítása:



A.21 Soccer		
Class	Horizontal illuminance	
	$E_{h,av}$ lx	$E_{1,5m}/E_{h,av}$
I	500	0.7
II	200	0.6
III	75	0.5

A külső sportterületek világítását is az MSZ EN 12193:2008 szabvány előírásai szerinti 75 lx megvilágítást a pályák mentén elhelyezett oszlopokon elhelyezett fémhalogénlámpás fényvetőkkel biztosítjuk.

Külső homlokzat és parkoló világítása:

Az épület külső homlokzatának díszvilágítását nem tervezzük, az esti reprezentatív világítást a verseny csarnok és az uszoda közötti előcsarnokban biztosítjuk. A parkoló területeket 4-es fénypontmagasságú LED fényforrással szerelt lámpatestekkel, a gyalogos közlekedőterületeket alacsony fénypontmagasságú LED fényforrással szerelt lámpatestekkel világítjuk.

A verseny csarnok és az uszoda közötti előcsarnokhoz vezető főbejáratot (mindkét oldalon) reprezentatív lámpatestekkel világítjuk meg.



Az egész létesítményben tartalékvilágítást biztosítunk az MSZ EN 1838:2000 szabvány előírásainak megfelelően.

Alternatív energia forrás alkalmazása a villamos energia ellátásra:

Az épület tájolása, a környező építmények és növényzet magasságát (árnyékmentes benapozás gyakorlatilag egész nap biztosított) és felső bevilágító tetőkialakítás kiválóan alkalmas a villamosenergia előállítására használatos napelemek elhelyezésére (a bevilágító ablakok ferde síkú tömör felületeire elhelyezve). Javaslatunk szerint a bemelegítő csarnok tetején $288db * 240Wp = 69,12 kW$, verseny csarnok tetején $360db * 240Wp = 86,4 kW$, az uszoda csarnok tetején $384db * 240Wp = 92,16 kW$, összteljesítményben $247,68 kW$ teljesítményű polikristályos napelem helyezhető el. Ez a kiépítés a magyarországi viszonyokat figyelembe véve várhatóan $\sim 270\,000 kWh/év$ villamos teljesítményt szolgáltat.

A létesítmény még továbbra is villamosenergia felhasználó lesz, de éves szinten a felhasznált várhatóan $\sim 880\,000 kWh$ villamosenergia közel 30%-a helyben megtermelhető.