

TARTALOMJEGYZÉK

Országgház
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.
Vadászterem szellőztetése, hűtése

épületgépész kiviteli tervéhez

IRATANYAG:

Műszaki leírás

Tervezői nyilatkozat

Berendezések műszaki adatlapjai

TERVRAJZOK:

Gsz-0-M2	Szellőzés, Kapcsolási vázlat	M=1:50
Gsz-1-M2	Szellőzés, Főemeleti alaprajz	M=1:50
Gsz-2-M1	Szellőzés, Padlástéri alaprajz	M=1:50
Gsz-3-M1	Szellőzés, Metszetek	M=1:50
Gh-1-M1	Hűtés, Padlástéri alaprajz és függőleges csőterv	M=1:50

TERVEZŐI NYILATKOZAT

Országgház
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.
Vadászterem szellőztetése, hűtése

épületgépészet kiviteli tervéhez

Kijelentem, hogy a fenti tervdokumentáció, a tervezett műszaki megoldások megfelelnek az országos és ágazati (szakmai) szabványoknak, műszaki előírásoknak, továbbá az általános érvényű hatósági előírásoknak, rendeleteknek és határozatoknak, azoktól eltérés nem vált szükségessé.

A terv szerinti kiépítés esetén a rendszer biztonságosan üzemeltethető, a kívánt feladatot ellátja. A tervdokumentáció elkészítéséhez szükséges szakképesítéssel és jogosultságokkal rendelkezem.

Ez a dokumentáció a vonatkozó jogszabályok szerint szerzői jogvédelemben részesül.

Budapest, 2025. június 25.

Réti János
okl. épületgépész mérnök
G 17-01009

É P Ü L E T G É P É S Z M Ű S Z A K I L E Í R Á S

Országház
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.
Vadászterem szellőztetése, hűtése
épületgépészet kiviteli tervéhez

1. ELŐZMÉNYEK

Az Országház Vadászterme az épület méreténél fogva alkalmas reprezentatív fogadások, konferenciák, sajtótájékoztatók megrendezésére. A terem semmilyen gépi hűtéssel nem rendelkezik jelenleg. A terem kihasználtsága, ill. az egyre melegebb nyári időszak miatt szükséges a terem gépi hűtéssel és léghellátó rendszerrel való ellátása.

A Vadászterem az Országházon belül is kiemelt műemléki védettséggel rendelkezik: 3 oldalfalán és mennyezetén díszes faburkolat, ill. freskók és festmények találhatók; a dunai oldalon díszes színes ólombetétes ablak sor biztosítja a természetes fény bejutását.

A terem alapterülete 310m², belmagassága 10,5m, így térfogata ~3255m³. A terem befogadóképessége ~300fő.

2. MEGLÉVŐ ÁLLAPOT

Az Országházban jelenleg is működnek az épület építésekor beépített központi szellőztető berendezések. A központi szellőztetési rendszerek ventilátorai az épület alsó vagy más néven mélypincéjében találhatók. Ezek a berendezések látják el az Országház legtöbb helyiségét friss levegővel. A friss levegő vétel 2db a Kossuth téren lévő falazott kútból történik, majd a mélypincei alagútrendszeren keresztül szétosztásra. A levegő a falakba épített kürtőkön keresztül jut az egyes helyiségekbe. A helyiségekből a léghelléztetés szintén falakba épített kürtőkön keresztül távozik az elhasznált levegő. A kürtők díszes falirácsokkal csatlakoznak a helyiségekhez. A levegő téli felfűtését a járatokba épített gőzfűtésű kaloriferek végzik, míg a friss levegő nyári lehűtését az épületszerkezet légáramlás közben hűtése biztosítja.

A Vadászterem szellőztetése is ilyen módon megoldott, annyi különbséggel, hogy a léghelléztetést ez elvezető kürtők tetejére épített tetőventilátorok segítik.

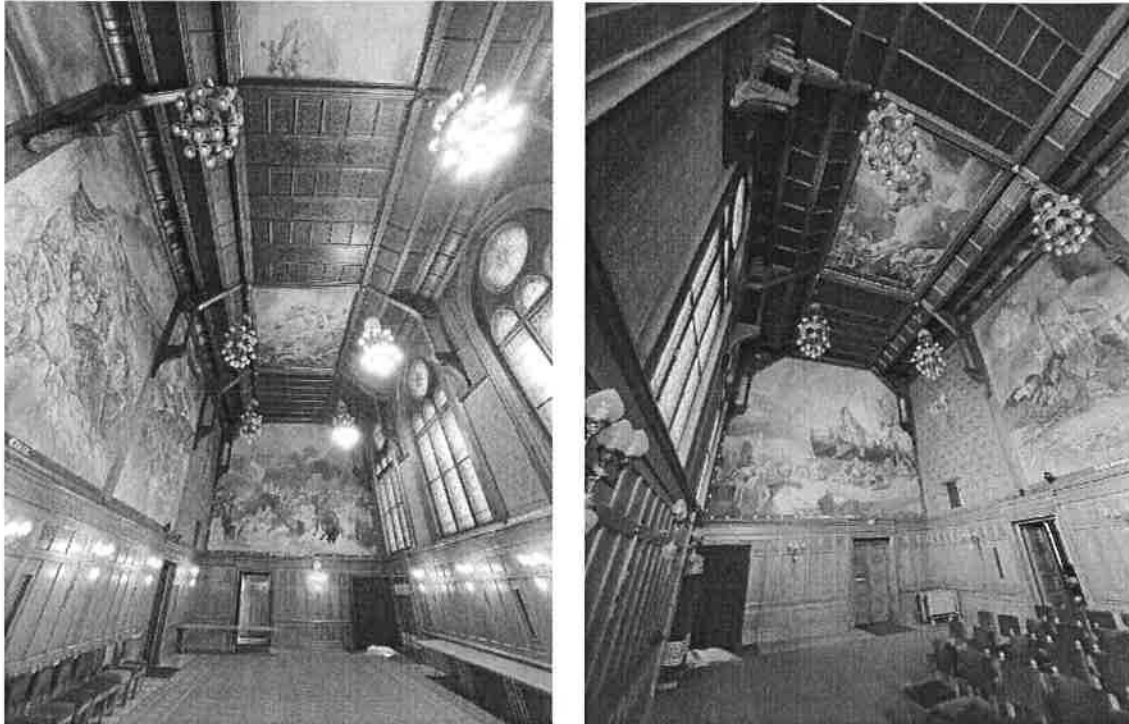
A bevezetőben említett okok miatt ez a szellőztetési rendszer már nem tudja kielégíteni a mai igényeket, ezért szükséges a terem szellőztető rendszerének korszerűsítése, aktív hűtéssel való ellátása.

3. TERVEZETT KIALAKÍTÁS ISMERTETÉSE

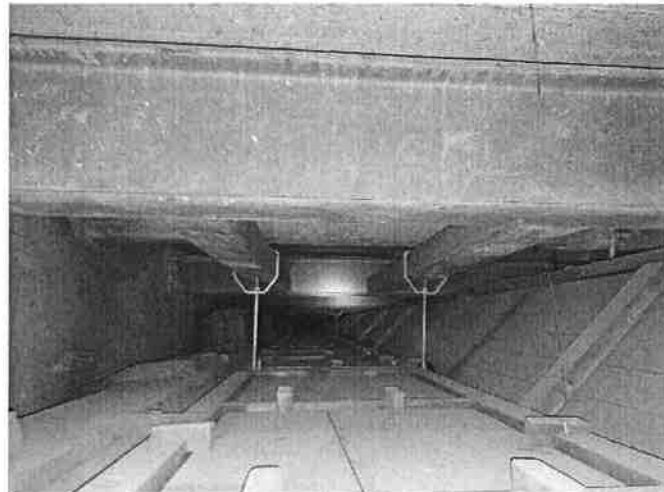
A terem teljes felújítás és rekonstrukciója a közeljövőben nem várható, ezért a terem gépi szellőztetésére és klimatizálására olyan megoldást lehet csak alkalmazni, mely a terem jelenlegi belső kialakítását nem érinti ill. a lehető legkisebb mértékben változtatja meg. Gyakorlatilag csak a meglévő légjáratok ill. a fakazettás mennyezet bontható része használható a megtervezendő légtechnikai

rendszerhez. A helyszíni bejárás során történt álmennyezeti megbontás során világossá vált, hogy légtechnikai szerelésre a terem két hosszoldala mentén lévő mélyebb álmennyezeti rész alkalmas, csak itt van hely szerelésre, légtechnikai elemek elhelyezésére. A terem adottságai miatt kezelt levegő befűtésére a dunai oldal használható, mivel itt nincsenek a falon védendő fali festmények, azokban a légáramlás így nem tud kárt tenni.

Vadászterem díszes belsőtere



Vadászterem álmennyezeti tere a hosszanti falak mellett



Az Országgház kiemelt műemléki jellege miatt az épületen kívülre, annak tető szerkezetére semmilyen gépészeti berendezés nem helyezhető el. A tervezés kezdetekor Megrendelővel tartott közös bejárás alkalmával megállapításra került, hogy a megtervezendő gépészeti rendszer elhelyezése a Vadászterem és terem előtti árkád feletti padlástérben történhet. A gépészeti berendezések telepítése a viszonylag nagyobb belmagassággal rendelkező árkád feletti részen történhet, míg a Vadászterem

feletti padlástér az alacsony, és a tető lejtése miatt belső udvari oldal felé elfogyó belmagasság miatt a légtechnikai csővezés elhelyezésére alkalmas.

árkád feletti padlástér



Vadászterem feletti alacsony padlástér



3.1. Kiindulási adatok

A Vadászteremben teljes kihasználásakor ~300 fő tud tartózkodni. Ennek a 300 főnek ideális esetben fejenként 50m³/h friss levegő szükséges, ami összesen 15.000m³/h friss levegő bejuttatását jelentené a terembe.

A terem nyári hőterhelése a külső határoló szerkezetek, 300fő, és 10kW világítási hőterhelés figyelembevételével ~70kW (szükséges érezhető hűtési teljesítmény).

Ekkora légmennyiség, és ekkora hűtési teljesítmény a Vadászterembe nem juttatható be a terem teljes átalakítása ill. rekonstrukciója nélkül. Így a meglévő paraméterek, korlátok, helyi adottságok mellett a lehető legnagyobb teljesítményű gépészeti rendszert terveztünk be.

Két teljes egyforma szimmetrikus szellőztető/hűtő rendszert alakítottunk ki. Ezek a szellőztető rendszerek a meglévő, a korábbiakban leírt meglévő kialakítást nem érinti, attól teljesen függetlenül üzemeltethető rendszer.

3.2. Szellőzés

A Vadászterem szellőztetésére 2db építőelemes légkezelőt telepítünk az árkád feletti padlástérbe a főfal mellé. A légkezelők egyenként 3.000m³/h légszállítással. A légkezelők 100% friss levegővel működnek, így ez a légmennyiség a maximális 300 főt figyelembevéve 20m³/h-ra jön ki fejenként, amely még egy minimálisan elfogadható érték. A teljes 6.000m³/h forgatott légmennyiség ~2-szeres óránkénti légcserét eredményez a terem teljes térfogatára vetítve.

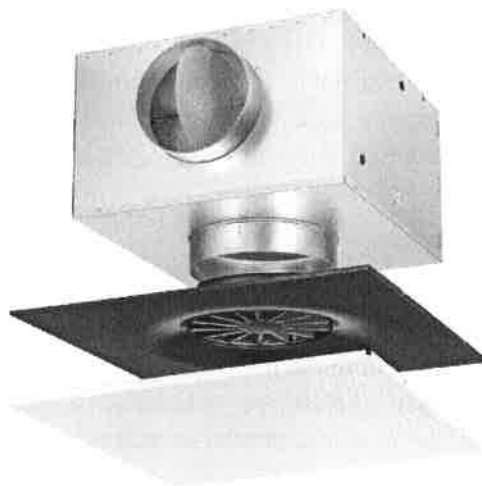
A légkezelőkben két fokozatú szűrés, az energiahatékony működés érdekében nagyhatásfokú forgódobos hővisszanyerő, elektromos üzemű előfűtő kalorifer, és direktelpárologtatós üzemű hűtő-fűtő DX kalorifer található. Az elektromos előfűtőre azért van szükség, mert a légkezelőkbe épített DX kaloriferek téli fűtő üzemre is képesek, ekkor viszont minden üzemállapotban biztosítani kell a DX kaloriferre áramló levegő +10°C-os hőmérsékletét. Ezeknek az előfűtőknek az üzeme a gyakorlati tapasztalatok alapján igen csekély mértékű.

A légkezelők egyben nem szállíthatók ill. telepíthetők a helyszínen, így azokat elemeire bontva kell a helyszínre szállítani, és ott összeállítani. A légkezelők önálló acél kiváltó tartószerkezetre kerülnek, melyet külön tartószerkezeti tervfejezet tartalmaz. A rezgéscsillapítás miatt mind a padlásfödém és tartószerkezet letámasztási pontjai közé, mind a tartószerkezet és a légkezelő lábazata közé erre szolgáló rezgéscsillapító elemek kerülnek.

A légkezelők a friss levegő vételéhez a hét padlástéri homlokzati ablak közül a középsőt használjuk fel. Az ablak helyére egy légvételi doboz építendő, mely a kültér felé madárhálóval védett. Az ide építendő légcsatorna elemeknek a belső oldala matt feketére festendő, hogy csak a legkisebb látványbeli változást eredményezzünk a dunai homlokzaton. Az elhasznált levegőt a padlástérbe dobjuk ki, ezzel is fokozva a meleg padlástér átszellőzését.

A légkezelők által kezelt levegő terembe juttatására először olyan anemosztátot kerestünk, Megrendelővel egyeztetve, ami a legkönnyebb módon illeszthető a Vadászterem fakazettás műemléki álmennyezetében. A nyári hűtő, és a téli fűtő üzem miatt egy motoros téli/nyári átváltású anemosztát beépítése lenne ideális. Azonban a megjelenés sokkal fontosabb mint a téli fűtési üzem, így a Megrendelővel egyeztetve egy statikus perdületes anemosztátra esett a választás. Az anemosztát frontlapja egy homogén perforált frontlap. Ez a frontlap fakazetta méretéhez igazodva egyedi méretben is rendelhető, valamint RAL Classic színskála szerinti színben is kérhető. Erre a frontlapra a fakazetta mintáját is rá lehet festeni, ez az anemosztát működését nem befolyásolja.

TROX TID típusú anemosztát



Azonban a műemléki eljárás folyamán a mintázattal fakazetták szellőztetésre való használatát nem engedélyezték, ezért a Megrendelő kérésére a levegő befúvására az álmennyezet 45°-s ferde síkját használjuk. Ide egyedi befúvó dobozokat kell beépíteni helyszíni felmérés alapján. A befúvó dobozokra a műemléki környezetbe illő egyedi rácsok (örökségvédelmi/építészeti egyeztetés szerint) kerülnek, melyeket Megrendelő saját hatáskörben készít el. Egy-egy anemosztáton 500m³/h levegőt fújunk be, így összesen 12db kerül telepítésre. Ahhoz, hogy a mennyezet hetes kiosztásához (7mező, mezőnként 7kazetta sor) a legjobban alkalmazkodjunk a kiosztásával, pluszban 2db „vak anemosztát” is beépítésre kerül. A befúvó anemosztátok a Duna felőli oldalon, az üveges hosszanti fal mellett kerülnek elhelyezésre.

A levegő visszaszívását is az álmennyezetten keresztül oldjuk meg. Az elszívással direkt nem csatlakozunk az álmennyezethez, csak az álmennyezeti teret szívjuk meg. Az álmennyezetet fakazetták helyére építendő rácsokkal nyitjuk meg, melyeken keresztül a helyiség levegője az álmennyezet fölé

tud áramolni, és onnan elszívható. Ezzel a kialakítással padlástéri légtechnikai szerelés egyszerűsödik (kivitelezhető), és az elszívó rácsok elhelyezése szabadon történhet az építészeti/műemléki igények maximális figyelembevételével, a belső oldali hosszanti fal mellett, a befúvó anemosztátok ritmusában. Ezeknek az elszívó rácsoknak a kialakítását és elhelyezését Megrendelő saját hatáskörben kivitelezni a későbbi örökségvédelmi/építészeti egyeztetés szerint, a végleges befúvás kialakításhoz igazodva.

A Vadászterem légcsatorna csatlakozásaihoz szükséges födémáttörések a terem vasalt gipszrubic födémén kialakíthatóak, melyek kialakításával a tartószerkezeti fejezet foglalkozik.

A légcsatorna hálózat horganyzott acéllemezből készül. Fontos szempont a megfelelő zajcsillapítás. Ezért a légkezelők befúvó és elszívó ágaiba 2x1,5m egyenes hangcsillapítót, a friss levegő beszívó ágakba 1x1,5m egyenes hangcsillapítót, míg a használt levegő kidobó ágba 1x1,0m egyenes és 1db könyök hangcsillapítót tervezünk a légcsatorna hálózatba. Az anemosztátok bekötése „félflexibilis” hangcsillapító légcsatornaszakaszokkal történik. A zajcsillapítással külön akusztikai fejezet foglalkozik. A légcsatornahálózat külső oldalára 30mm vtg. zártcellás hőszigetelés ragasztandó. A tűzgátlás miatt a födémáttörésekhez motoros tűzcsappantyúk kerülnek beépítésre.

Fontos megjegyezni, hogy mindenképpen törekedni kell, a Megrendelő törekszik a műemléki környezet minél kisebb mértékű megváltoztatására. Mivel a kialakítás teljesen egyedi, semmiféle előzetes mérés/kísérlet nem áll rendelkezésre, ezért indokolt a szakaszos kiépítés. Először két szekcióban javasolt a befúvás és elszívás kiépítése. Ezután valós hűtési üzemi körülmények közötti üzempróba következik. Amennyiben üzempróba alapján megfelelő a légáramlás (nem okoz problémát a fali festményeknek, ill. nem okoz huzat hatást a tartózkodási térben), úgy a többi befúvó és elszívó elem is beépíthető a tervek szerinti pozícióban. Amennyiben ezzel a kialakítással valami probléma adódna, úgy el kell döntenie, hogy ezek a problémák orvosolhatók üzemeltetési körben (pl. helyiség előhűtése, és használat során csökkentett légmennyiség), vagy más pozíciókat kell keresni a befúvó elemeknek.

3.3. Hűtés

A légkezelő által szállított levegő lehűtését ipari kültéri egységekkel oldjuk meg, melyeket a légkezelőkkel együtt az árkád feletti padlástérbe telepítünk. A kültéri egységek padlóra állított tartószerkezetre kerülnek, melyek letámasztási pontjai alá rezgéscsillapító gumilapok építendőek be.

Mivel direkt hűtő berendezések (fan-coil, beltéri egységek) a Vadászterembe nem telepíthetőek, így csak a légkezelők által szállított levegővel tudjuk a termet hűteni. Ezért a befúvási hőmérsékletet úgy határoztuk meg, mintha egy fan-coil lenne a légkezelő, a tervezett nyári befúvási hőmérséklet +12°C. A terem nagy belmagasságából adódóan, ill. a befúvó anemosztátok működése miatt ez az alacsony befúvási hőmérséklet nem okoz huzathatást a tartózkodási térben.

Méretezési állapotban nyáron az elszívott levegő +28°C, a beszívott friss levegő +38°C, így hővisszanyerés utáni léghőmérséklet +30,6°C. Egy-egy légkezelőben (3.000m³/h) ennek a levegőnek a +12°C-ra való lehűtéséhez légkezelőnként 31kW hűtési teljesítmény szükséges. Ezt a hűtési igényt 3db egyenként 12kW névleges hűtési teljesítményű kültéri egységgel oldjuk meg, így a légkezelő DX kaloriferének 3körösnek kell lennie. A 6.000m³/h +12°C-os befűjt levegő +28°C-ra felmelegedve ~37kW hűtési teljesítményként jelentkezik a Vadászteremben.

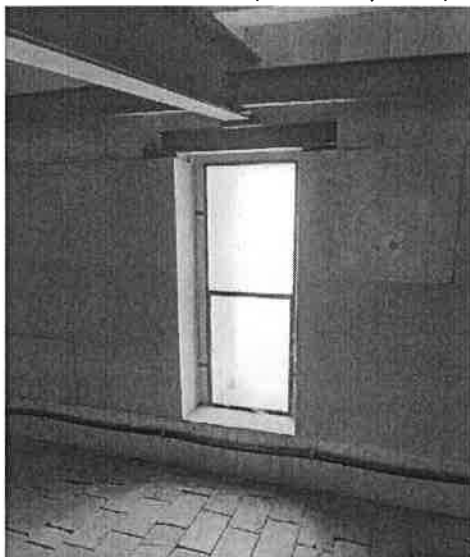
Mivel a helyiség megfelelő alapfűtéssel van ellátva, így az ebben a dokumentációban tervezett rendszer fűtési teljesítménye másodlagos, az esetleges téli üzemnél csak a befűjt friss levegő

temperálása a cél. Erre mind a kültéri egységek, mind a légkezelő, mind vezérlő automatika alkalmas. Azonban a kültéri egységeken télen kondenzátum keletkezik, melyek elvezetéséről fagyponthoz alatti hőmérsékleten is gondoskodni kell, ezért a kültéri egységek tartószerkezetét elektromos kísérőfűtéssel ellátott kondenzvíz tálcával kell szerelni.

A kültéri egységeket és a légkezelőket összekötő csővezetékek anyaga szavatolt minőségű (KS), nagytisztaságú hűtéstechikai tisztított vörösrézcső fittingekkel, keményforrasztásos csőkötéssel. A vezetékeket 20mm vtg. páradiffúzió mentes hőszigetelő csőhéjjal kell ellátni. A gáz körfolyamat miatt a rendszerben hidraulikai szerelvények és puffertartály elhelyezésére nincs szükség, minden szükséges szerelvény vagy a kültéri egységben, vagy az AHU-kit berendezésben található. A rendszer R32 környezetbarát hűtőközeggel működik. Mivel a rendszerben R32 hűtőközeg kering, nem víz, így a fagyveszéllyel és a lejtéssel nem kell számolni.

Mivel a kültéri egységek az általuk termelt hőt a nyáron amúgy is meleg padlástérbe adják le, ezért a padlástér nyári átszellőztetéséről a tervezett rendszer üzemeltetése során különösen figyelni kell. Ezért nyáron a dunai homlokzaton lévő ablakok nyitható szárnyait ki kell nyitni, a madárvédelem miatt nyitott állapotban az ablaknyílásokat madárhálósával kell lezárni. Továbbá javasolt kinyitni a padlástérrel összeköttetésben lévő északi és déli torony hágcsóinak nyílását a huzathatás fokozására.

dunai homlokzat ablak(alsó rész nyitható)



torony hágcsó mennyezeti nyílás



Ezen felül a padlástér átszellőzésének fokozására, Megrendelővel egyeztetve, a padlástér feletti magastetők felső részén a belső udvar felé (így a Duna felől nem látható) szellőző nyílások készülnek. Összesen 5db magastető használható fel ehhez az átszellőztetéshez. Egy-egy tetőn kialakítandó nyílás szabad keresztmetszetének $0,5\text{m}^2$ méretűnek kell lennie. Ezeknek az átszellőztető nyílásoknak a kialakítását Megrendelő saját hatáskörben kivitelezzi.

tetőn kialakítandó átszellőző nyílások



3.4. Szennyvíz elvezetés

A légkezelőkben keletkező, és a kültéri egységek téli üzemkor leolvadó kondenzvizek elvezetését meg kell oldani, azok a padlás téglaburkolatú padlójára nem engedhetők ki. Szennyvíz csatlakozás a padlátér két végén lévő északi és déli toronyban található. Ide csak úgy vezethetők el a kondenzvizek gravitációsan, ha először azokat felemeljük és a tetőgerendák alatt vezetett magasan vezetett gerincvezetékekbe juttatjuk. Ezek a gerincvezetékek már gravitációsan beköthetők a tornyokban lévő szennyvíz vezetékekbe. A kondenzvizek átemelését légkezelőnként és kültéri egység csoportonként egy-egy mini átemelővel biztosítjuk.

A gravitációs csőhálózat gumigyűrűs-tokos kötésű PVC csőből, míg a nyomott hálózat préskötésű ötrétegű nyomócsőből kerül kialakításra. A szennyvíz vezetékek általánosan folyásirányba 0,5%-os lejtéssel szerelendők.

Mivel ennek az elvezetésnek télen is működni kell, ezért a téli fagyvédelemről gondoskodni kell. Így az átemelők elektromos fűtőszállal temperált hőszigetelt dobozban helyezendők el. A csővezetékeket elektromos kísérőfűtéssel, majd 20mm vtg. hőszigeteléssel kell ellátni.

4. TŰZVÉDELEM

A tervezett rendszerek megépítésével az épület tűzszakaszhatárait, tűzvédelmi rendszerét nem változtatjuk meg.

A födémek közötti tűzgátlást továbbra is biztosítani szükséges, ezért minden egyes födémáttöréshez egy-egy motoros tűzvédelmi csappantyú kerül. Mivel a tűzcsappantyúk elhelyezésénél elsődleges szempont a karbantarthatóság és kezelhetőség, ezért általában a födémáttöréstől távolabb kerül beépítésre a légcsatornahálózatba, így a födémáttörés és a tűzcsappantyú közötti légcsatorna szakaszt Rockwool Conlit Ductrock 60mm vtg. tűzvédelmi szigeteléssel kell ellátni. Ugyancsak tűzvédelmi szigeteléssel, tömítéssel kell ellátni a gépészeti haszoncső és az áttörések között réseket.

A rendszereket vezérlő automatika jelet fogad a meglévő tűzjelző rendszerről, és tűz esetén leállítja a gépészeti rendszereket, valamint lezárja a tűzcsappantyúkat. A tűzcsappantyúk zárt állapotáról visszajelzést küldenek az automatikának.

A tűzjelző rendszer jelének bekötését az automatika szekrénybe a tűzjelzőt üzemeltető és karbantartó végezheti el.

A kivitelező a forrasztási és hegesztési munkákat csak a HIVATAL tűzrendészeti szabályzatának betartása mellett végezhet.

A betervezett szerkezetek, készülékek éghető anyagot nem tartalmazhatnak, és azok rendeltetésszerű használata mellett nem is keletkezhetnek!

A teljes klímarendszer sem a környezetére, sem a szomszédos helyiségekre nem jelent tűzveszélyt az előírt anyagok felhasználása mellett.

A csővezetékek hegesztésénél, keményforrasztásánál be kell tartani a 31/1994. (XI.10.) rendelettel hatályba lépett Hegesztési Biztonsági Szabályzat előírásait, továbbá a helyi szakmai és tűzvédelmi előírásokat.

5. SZIVÁRGÁSVIZSGÁLAT

A 310/2008. (XII.20.) Korm. rendelet szerinti kötelező szivárgásvizsgálat. A rendelet értelmében az üzemeltető vagy tulajdonos köteles az első üzembeállításakor és időszakonként kötelező szivárgásvizsgálatot elvégeztetni, és ezt az országos, központi monitorozó rendszerben regisztrálni, dokumentumait feltölteni.

6. ÁLTALÁNOS ÉRVÉNYŰ KÖVETELMÉNYEK

A berendezések, szerelvények megrendelése és beszállítása előtt a beszállítási útvonalat teljeskörűen ellenőrizni kell, tekintettel kell lenni a nyílások szélességére, és a födémek terhelhetőségére.

Minden anyag, berendezés kompletten, fő, - mellék, - segédanyagokkal szerelve, nyomáspróbázva, előírt mázolóssal, szigeteléssel, tartókkal, - támasztókkal, függesztő szerkezetekkel, forgó, - mozgó, - rezgő szerkezetekkel összefüggésben lévő hálózatok, csővezetékek, berendezések rezgésszigetelő alátétekkel, rezgésmegszakító elemekkel, megfelelő alapozásra elhelyezve készítenődő.

A berendezések a saját gyári tartószerkezetükkel kerülnek telepítésre. A gépészeti csővezetékek rögzítése az általánosan alkalmazott standard csőrögzítő szerkezetek (menetes száruk, C-sinek, gumibetétes csőbilincsek) alkalmazásával történhet. Minden tartó, függesztő, csőkeret, alapkeret legalább horganyzottacél, vagy alumínium, szükség esetén rozsdamentes kivitelű.

A szerelési nyomvonalakat a tervek alapján össze kell hangolnia kivitelezőnek, törekedni kell az egységes nyomvonal és tartószerkezet használatára.

Nyomás ill. tömörségi próbák, üzembe helyezés, beszabályozások, műszaki átadás, a kezelőszemélyzet megfelelő mértékű kiképzése, műbizonylatolások, gépkönyvek, műszaki dokumentációk, a kivitelezett állapotnak megfelelő átadási dokumentációk a vállalkozás kereteibe tartoznak.

A kivitelezés során minden ide vonatkozó magyar szabványt, munkavédelmi, tűzvédelmi előírást be kell tartani.

A tervtől való eltérés csak a tervező jóváhagyásával történhet!

A műszaki leírásban, a költségvetésben ill. a terveken szereplő gyártmányok minőségi szintet jelölnek. Azonos műszaki tartalmú és minőségű berendezésekkel helyettesíthetők.

7. KORSZERŰ HATÉKONY ENERGIAFELHASZNÁLÁST BIZTOSÍTÓ MEGOLDÁSOK

Az hűtésienergia igénye inverteres, nagy energiahatékonyságú, hőszivattyús VRF rendszerekkel lesz biztosítva.

A gépészeti rendszerekben alkalmazott elektronikus szabályzású szivattyúkkal és a rendszerek megfelelő beszabályozásával is jelentős energia megtakarítás érhető el.

A tervezett gépészeti rendszereket vezérlő automatika épületfelügyeleti rendszerbe történő beintegrálásával, folyamatos felügyelettel és beavatkozási lehetőséggel szintén nagy üzemeltetési energiát lehet megtakarítani.

Bár nem ilyen nagymértékben, de azért jelentős megtakarítást érhetünk az épületgépészeti berendezések és csővezetékek korszerű és jól méretezett szigetelésével.

8. ÉPÜLETGÉPÉSZETI RENDSZEREK, MINT ÉPÍTÉSI TERMÉKEK BEÉPÍTÉSÉNEK SZABÁLYAI

A 275/2013 (VII.6.) számú „az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól” szóló Kormányrendelet előírja, hogy építési terméket csak akkor lehet beépíteni, ha rendelkezik az e rendeletben előírt -az építési termék gyártójának- a termék teljesítményére vonatkozó teljesítmény nyilatkozatával. A teljesítmény nyilatkozat kiadásával gyártó felelősséget vállal azért, hogy az építési termék megfelel a nyilatkozatban rögzített teljesítménynek.

A teljesítmény nyilatkozat kiállításának és alkalmazásának szabályait az említett Kormányrendelet illetve a 305/2011/EU európai parlamenti és tanácsi rendelet tartalmazza.

A tervdokumentációban szereplő meghatározott építési termékek csak akkor helyettesíthetők más termékekkel, ha azok rendelkeznek egyenértékű nyilatkozattal.

9. VILLÁM- ÉS ÉRINTÉSVÉDELEM

A tető fölé kivezetett szellőző- és egyéb vezetékeket az épület villámvédelmi hálózatába, a belső vezetékeket az épület EPH hálózatára rá kell kötni. Ugyancsak be kell kötni az EPH hálózatba a fém berendezések, gépeket.

10. MUNKA- ÉS KÖRNYEZETVÉDELEM

A létesítéssel kapcsolatos munkavédelem legfontosabb rendeletei, előírásai:

- 1993 -évi XCIII. törvény a munkavédelemről
- 182/2008. (VII.14.) Korm. rendelet az országos településrendezési és építési követelményekről
- 9/2008.(II.22.) ÖTM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzat kiadásáról
- 1996. évi XXXI. törvény a tűz elleni védekezésről

A kivitelezés során a munkahelyi munkavédelmi, biztonságtechnikai egészség- és környezet-védelmi előírásokat ill. minden ide vonatkozó magyar szabványt és előírást a kivitelező Vállalkozónak kell meghatározni és azok betartásáról gondoskodni.

Kivitelezéssel kapcsolatos munkavédelem, a kivitelezés munkavédelmi előírásai:

- A tervezett berendezés építésénél a vonatkozó munkavédelmi előírásokat, utasításokat és szabványokat pontosan be kell tartani.
- A munka megkezdése előtt a kivitelező köteles a helyszínnel kapcsolatos veszélyforrásokról tájékozódni és a megfelelő munkavédelemről gondoskodni.
- A szerelés során szükséges munkavédelem a kivitelezési technológiától függ, ezzel kapcsolatban a kivitelező Munkavédelmi Szabályzatában foglaltak betartása szükséges. A földmáttörések és a falátvezetések helyét a kivitelezési munkálatok megkezdése előtt pontosítani szükséges.
- A kivitelezéssel kapcsolatos összes munkafolyamat - a szükséges anyagok helyszínre szállításától a műszaki átadásig - munkavédelmi szabályozása a kivitelező feladata.
- A kivitelező vállalatnak minden intézkedést meg kell tennie, hogy a munka folyamán fennálló életvédelmi és balesetelhárítási előírásoknak és rendelkezéseknek, különösen a 1993. évi XCIII. törvénynek eleget tegyen.
- A kivitelezéssel kapcsolatban valamennyi vonatkozó előírás, szabvány maradéktalan betartása szükséges.

11. ÁLTALÁNOS ELŐÍRÁSOK

Tervtől eltérni csak a Tervező és a Beruházó engedélyével lehet anyagminőségben és megoldásban. Kivitelezés előtt a közműveket fel kell tární. Kivitelezést elkezdni a szükséges engedélyek birtokában lehet. A tervezés során a tűz- és balesetvédelmi előírások betartásra kerültek.

Minden szakágban mintaszerelést kell végezni, amelyet a beruházóval, üzemeltetővel és tervezőkkel írásban el kell fogadtatni.

A berendezés átadása előtt egy hetes próbaüzemet kell tartani. Minden gépet évente szakcéggel karban kell tartatni.

12. SZABVÁNYOK, MŰSZAKI ELŐÍRÁSOK

MSZ 04-135-1/1982	Légtechnikai berendezések
MSZ CR 1752:2000	Épületek szellőztetése, épületek belső környezetének tervezési követelményei
MSZ-14118-83	Tágulási tartályok melegvíz fűtőberendezésekhez
MSZ-11101/1-85	Hűtőberendezések biztonsági előírásai
	Általános követelmények
MSZ-11101/1-85	Hűtőberendezések biztonsági előírásai
	Csővezetékek
MSZ-21461/1-88	Munkahelyek levegőtisztasági követelményei (vegyi anyagok)
MSZ 29	Általános rendeltetésű ötvöztetlen, varrat nélküli acélcső
MSZ 99	Varrat nélküli acélcsövek méretei és számított tömege
MSZ-120-1	Csőmenet-vágásra alkalmas acélcsövek, vastagfalú csövek
MSZ-120-2	Csőmenet-vágásra alkalmas acélcsövek, normálfalú csövek
VDI 2089	Német tervezési segédlet
	Szakirodalom (Rechnagel-Sprenger 2000)
9/2023 (V.25.)	ÉKM rendelet épületek energetikai jellemzőinek meghatározásáról
200/2023 (V.25.)	Kormányrendelet épületenergetikai követelmények módosításáról
TÉKA	280/2024 (IX.30.) Korm. rendelet
54/2014.(XII.5.). BM	Országos Tűzvédelmi Szabályzatról

3/2003 (I.25.) BM-GKM-KvVM együttes rendelet az építési termékek műszaki követelményeinek megfeleléség igazolásának, valamint forgalomba hozatalának és felhasználásának részletes szabályiról.
1997. évi LXXVIII. Törvény az épített környezet alakításáról és védelméről
1995. évi LIII. Törvény a környezet védelmének általános szabályairól
1996 évi LIII. Törvény a természet védelméről, az 1995. évi LIII. Törvény kiegészítéseként
1996 évi LVIII. Törvény a tervező és szakértő mérnökök, valamint építészek szakmai kamaráiról
1993. évi XCIII. Törvény a munkavédelemről
3/2002. (II.8.) SZCSM-EüM munkahelyek munkavédelmi követelményei
4/2002. (II. 20.) SZCSM – EüM együttes rendelet az építési munkahelyeken és az építési folyamatok során megvalósítandó minimális munkavédelmi követelményekről
191/2009 (IX.15) Kormányrendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
MÉK kiviteli tervek tartalmi és formai követelményeinek szabályzata, hatályos 2017.05.26-tól
MMK kiviteli tervek tartalmi és formai követelményeinek szabályzata, hatályos 2023.07.14-től

Budapest, 2025. június 25.

Réti János
okl. épületgépész mérnök
G 17-01009

KIVITELI TERV GENERÁL TARTALOMJEGYZÉK

Országház
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.

VADÁSZTEREM SZELLŐZTETÉSE, HŰTÉSE

2025. június 25.

MEGRENDELŐ:

Országgyűlés Hivatala
Gazdasági és működtetési igazgatóság
Műszaki főosztály
Országközi üzemfenntartási osztály
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.

GENERÁL TARTALOMJEGYZÉK

Országház
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.
VADÁSZTEREM SZELLŐZTETÉSE, HŰTÉSE
KIVITELI TERV

ÉPÜLETGÉPÉSZET

IRATANYAG:

Műszaki leírás
Tervezői nyilatkozat
Berendezések műszaki adatlapjai

TERVLAP:

Gsz-0-M2	Szellőzés, Kapcsolási vázlat	M=1:50
Gsz-1-M2	Szellőzés, Főemeleti alaprajz	M=1:50
Gsz-2-M1	Szellőzés, Padlástéri alaprajz	M=1:50
Gsz-3-M1	Szellőzés, Metszetek	M=1:50
Gh-1-M1	Hűtés, Padlástéri alaprajz és függőleges csőterv	M=1:50

ÉPÜLETAUTOMATIKA

IRATANYAG:

Műszaki leírás
Tervezői nyilatkozat

TERVLAP:

Sémarajzok	
Elosztóterv, EA-74 jelű elosztó	
Elosztóterv, EA-75 jelű elosztó	
GyA-1	Épületautomatika kábeltálca és EPH nyomvonal, padlástéri alaprajz M=1:50

ERŐSÁRAM

IRATANYAG:

Műszaki leírás
Tervezői nyilatkozat

TERVLAP:

GE-01	Padlástéri légkezelők automatika szekrények elektromos betáplálás függőleges terve
GE-02	Déli oldal, főemelet-1, tálaló elosztónál, kábelezések nyomvonal terve
GE-03	Déli oldal, főemelet-2, szellőző gépház, kábelezések nyomvonal terve
GE-04	Déli oldal, padlástér automatika szekrény csatlakozás kábelezések nyomvonal terve
GE-05	Északi oldal, főemelet-1, tálaló elosztónál, kábelezések nyomvonal terve
GE-06	Északi oldal, főemelet-2, szellőző gépház, kábelezések nyomvonal terve
GE-07	Északi oldal, padlástér automatika szekrény csatlakozás kábelezések nyomvonal terve

ÉPÜLETAKUSZTIKA

Műszaki leírás

TARTÓSZERKEZET

IRATANYAG:

Tartószerkezeti szakvélemény

Tartószerkezeti műszaki leírás

TERVLAP:

S-1 Szellőzőgép acélkerete

M=1:5, 1:20

KÖLTSÉGVETÉS

Generál tervezői nyilatkozat

Generál árazatlan költségvetés

Generál tervezői költségbeclés

Országház Vadász terem

Épületautomatika műszaki leírás Kiviteli tervdokumentáció

2025.05.17.

Generáltervező:
R+B Építő és Szolgáltató Bt.
1192 Budapest, Zoltán u. 24.

Épületautomatika tervező:
Képes Iván - V-01-16093
1164 Budapest, Gesztenye u. 15. - Tel: 06202392050 – E-mail: kepes.ivan.ev@gmail.com

Tartalomjegyzék

Tartalomjegyzék.....	2
1. Feladat meghatározása.....	3
2. Általános	3
3. Épületautomatikai rendszer által működtetett funkciók	3
3.1. Vadász terem légkezelők.....	3
3.2. Sauter bus csatlakozás.....	4
4. Kapcsoló szekrény.....	4
4.1. Motorvédelem.....	6
4.2. Zárlatvédelem.....	6
4.3. Túlfeszültség védelem	6
4.4. Érintésvédelem.....	6
4.5. Vezérlőfeszültség előállítása	6
4.6. Vezetékek	7
4.7. Feliratok.....	7
4.8. Terepi szerelés	7
5. Épületfelügyeleti rendszer	9
6. Tervezői nyilatkozat	10

1. Feladat meghatározása

Jelen dokumentum az Országgház Vadász terem klimatizálás épületgépészeti berendezések BMS (Building Management System, Épületfelügyeleti Rendszer) műszaki leírását tartalmazza.

2. Általános

A kivitelező feladata a teljes gépészeti automatika rendszer erőátviteli és automatika oldali kivitelezése.

Az épületgépészeti berendezések betáplálása és vezérlése villamos automatika elosztókból történik.

A gépészeti elosztóknak tartalmaznia kell a gépészeti berendezések erőátviteli és gyengeáramú kapcsolatait kiszolgáló berendezéseket.

A gépészeti automatika elosztóknak tartalmaznia kell:

- megfelelő túláram védelmeket
- reteszfeltételeket
- rendszerenkénti vezérléseket
- leválasztó transzformátor(oka)t
- túlfeszültség levezetőt
- 24VAC/DC tápellátást
- 230V-os szerviz dugaljat
- beépített PLC szabályozókat

3. Épületautomatikai rendszer által működtetett funkciók

3.1. Vadász terem légkezelők

A Vadász terem légkezelését 2 db gép végzi. A légkezelők forgódobos hővisszanyerőből, elektromos fűtésből és DX fűtő / hűtő regiszterekből állnak. A légkezelők a terem helyiség levegő hőmérsékletét állítják be befűjt levegő hőmérséklet kompenzációval az üzemeltetők által beállított hőmérsékletre. A légkezelő légcsatornába több ponton légcsatorna hőmérők vannak beépítve, illetve a teremben több helyiség érzékelő kerül telepítésre. Ezeket az analóg adatokat felhasználva a DDC-k a hővisszanyerővel, az elektromos fűtéssel és fűtési / hűtési regiszter segítségével (DX) kezelik a befűjt levegő hőmérsékletét.

Fűtési üzemben amikor a befűjt levegő hőmérséklete alacsonyabb, akkor az automatika fűti a befűjt levegőt. A fűtést először a hővisszanyerővel kezdi az automatika. Amikor a hővisszanyerő 100%-on üzemel, de a befűjt levegő hőmérséklete még mindig alacsonyabb a kívánt hőmérsékletnél, akkor az automatika a DX regisztert indítja fűtési üzemben. Ha a DX regiszter leáll leolvasztás miatt, akkor az elektromos fűtéssel történik a levegő fűtése, illetve amennyiben a hővisszanyerő után a befűjt

levegő hőmérséklete nem éri el a 10°C-t, akkor az elektromos fűtéssel kell erre a hőmérsékletre felmelegíteni a levegőt, hogy a DX regiszter megfelelően tudjon üzemelni.

Hűtési üzemben amikor a befűjt levegő hőmérséklete magasabb, akkor az automatika hűti a befűjt levegőt. A hűtést először a hővisszanyerővel kezdi az automatika. Amikor a hővisszanyerő 100%-on üzemel, de a befűjt levegő hőmérséklete még mindig magasabb a kívánt hőmérsékletnél, akkor az automatika a DX regisztert indítja hűtési üzemben.

A Vadász teremben légkezelőnként 3 db, vagyis összesen 6 db hő- és pára távadó kerül telepítésre. A távadók wifi segítségével kommunikálnak az elosztókban elhelyezett gateway-jel, illetve a távadók akumulátoros kivitellűek, így a teremben szabadon elhelyezhetők, vagy akár el is rejthetők, mert nem szükséges kábelezés hozzájuk.

1-1 db további wifi kommunikációs hő- pára távadó kerül elhelyezésre a két légkezelő gép gépészeti terében, hogy monitorozható legyen a gépészeti tér hőmérséklete. A távadók szabadon elhelyezhetők a gépészeti térben, mivel nem szükséges kábelezés hozzájuk.

Az elosztók képesek tűzjelző kontaktust fogadni. Tűzjelzés esetén a tűzcsappantyúk lezárnak, a légkezelő gépek ventilátorai megállnak, a DX hűtés-fűtés egységek megállnak.

A légkezelő gépre felszerelt légoldali differenciál nyomásmérőkkel szűrőtömődéseket, valamint a ventilátor motorokról üzemállapotokat és hibajelzéseket gyűjt az automatika. Ezeket a jelzéseket, a különböző hőmérséklet és páratartalom méréseket és szabályozásokat az automatika az épületfelügyeleti rendszeren jeleníti meg.

A lépcsőház alá egy érintő képernyő kerül telepítésre. Ezen keresztül a rendezvényesek tudják kapcsolni a légkezelőt és megfelelő jogosultság esetén állíthatják a kívánt levegő hőmérsékletet is.

3.2. Sauter bus csatlakozás

A Vadász terem légkezelők elosztói bacnet-IP kommunikációval rendelkező DDC-ket tartalmaznak. A kiírás tartalmazza a meglévő bacnet-IP kommunikációval rendelkező elosztóhoz való csatlakozást. Ehhez a nagy távolság miatt optikai kapcsolatra van szükség. A kiírás két médiakonvertert tartalmaz, az egyik az új EA-74 elosztóba kerül, a másikat a már meglévő Sauter elosztóba kell telepíteni.

4. Kapcsoló szekrény

A gépészeti automatika elemek és kiegészítő berendezései erősáramú automatika elosztókban lesznek elhelyezve az alábbiak szerint:

- EA-74 elosztó: Beltéri védettségű álló lemezszekrény, 1000×1800×400-as méretben 100-as lábazattal.
- EA-75 elosztó: Beltéri védettségű álló lemezszekrény, 1000×1800×400-as méretben 100-as lábazattal.

A kapcsoló szekrény az alábbiak szerint kerül kialakításra a hatályos szabványok betartása mellett:

- A szekrény előlapján a három fázis meglétét jelző LED fényforrás kerül kialakításra
- A szekrény előlapjára kapcsolók és LED-ek kerülnek felszerelésre melyről a főbb funkciók és esetleges üzem és hibajelzések elérhetők.
- A szekrényajtókat, oldalfalakat és a szekrény vázát sodrott rézből készült földelő áthidalóval kerül csatlakoztatásra a védő hálózathoz.
- A kapcsolószekrények védettsége: beltéri szekrény esetén IP54.

Országház – Vadász terem klimatizálás – Épületautomatika kiviteli terv

- A kapcsolószekrényben a készülékeket kalapsínre szerelve és a vezetékeket perforált műanyag kábelcsatornában vezetve kerül kialakításra.
- A 3 és 4 pólusú megszakítók, mágnes kapcsolók és kapcsolók névleges feszültsége 500V.
- Az elektromos elosztószekrényekben 20% tartalék helyet kell biztosítani.

A kapcsoló szekrények szellőzéssel és fűtéssel vannak ellátva. Amikor üzemelnek a légkezelők, akkor az elosztó a kidobott ágról kap levegőt, de álló légkezelő mellett a környezeti hőmérsékletnek megfelelő levegővel tud szellőztetni az elosztó. Amennyiben a környezeti hőmérséklet álló berendezés mellett meghaladja a 40°C-t, akkor a kapcsolószekrényeket aktív hűtéssel kell ellátni.

A kapcsolószekrények betáplálás igénye a gépészeti berendezések alapján a következő:

Megnevezés			
Elosztó helye: Tetőtér			
Elosztó: EA-74 (déli oldal) NORMÁL BETÁP			
Betáp fogadás: 3 fázis, 63A, Schneider NSXm			
Berendezés:	Fázis	Teljesítmény	Áramfelvétel
Légkezelő befúvó ventilátor (Rosenberg, EC-motor)	3/400V	1,98kW	3,35A
Légkezelő elszívó ventilátor (Rosenberg, EC-motor)	3/400V	2,4kW	3,83A
Légkezelő hővisszanyerő (Rosenberg)	1/230V	0,055kW	0,4A
Légkezelő kültéri egység 1. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő kültéri egység 2. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő kültéri egység 3. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő elektromos fűtés (Rosenberg)	3/400V	15kW	21,65A
Csepptálca fűtés	1/230V	0,4kW	1,8A
Gépészeti csővezetékek kísérő fűtése, 40fm	1/230V	0,4kW	1,8A
Átemelők fagymentes dobozának kísérő fűtése, 2 doboz	1/230V	0,05kW	0,22A

Megnevezés			
Elosztó helye: Tetőtér			
Elosztó: EA-75 (északi oldal) NORMÁL BETÁP			
Betáp fogadás: 3 fázis, 63A, Schneider NSXm			
Berendezés:	Fázis	Teljesítmény	Áramfelvétel
Légkezelő befúvó ventilátor (Rosenberg, EC-motor)	3/400V	1,98kW	3,35A
Légkezelő elszívó ventilátor (Rosenberg, EC-motor)	3/400V	2,4kW	3,83A
Légkezelő hővisszanyerő (Rosenberg)	1/230V	0,055kW	0,4A
Légkezelő kültéri egység 1. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő kültéri egység 2. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő kültéri egység 3. (Toshiba RAV-GM1402TW-E)	1/230V		23A
Légkezelő elektromos fűtés (Rosenberg)	3/400V	15kW	21,65A
Csepptálca fűtés	1/230V	0,4kW	1,8A
Gépészeti csővezetékek kísérő fűtése, 40fm	1/230V	0,4kW	1,8A
Átemelők fagymentes dobozának kísérő fűtése, 2 doboz	1/230V	0,05kW	0,22A

4.1. Motorvédelem

A motoros leágazások védelmét a motor teljesítményétől és a motorba beépített tekercsvédők fajtájától függően kell kialakítani az alábbiak szerint:

- Amennyiben a motor tekercsvédő termokontakttal kerül leszállításra, a termokontaktot a motorvezérlő áramkörébe be kell kötni.
- Ha a motornak nincs beépített gyári tekercsvédelme és a motort a gyártó adatai szerint nem lehet motorvédelem nélkül üzemeltetni, termikus túláramvédelmet kell alkalmazni vagy a motor főáramkörébe motorvédő megszakítót kell beépíteni. A hőkioldó kézi nyugtázó gombbal kell, hogy rendelkezzen.
- Ha a motor frekvenciaváltóval kerül szerelésre, nincs szükség további motorvédelem kiépítésére, úgy elegendő frekvenciaváltót telepíteni.

4.2. Zárlatvédelem

A villamos motorokat rövidzárlat és túlterhelés ellen is kell védeni. A biztosítékokat a működtetett berendezések névleges áramának maximum kétszeresére szabad kiválasztani.

4.3. Túlfeszültség védelem

A kapcsolószekrényt megfelelő osztályú túlfeszültség levezetővel el kell látni.

4.4. Áramütés elleni védelem

A villamos hálózaton az áramütés elleni védelem NULLÁZÁS (TN-S) az MSZ HD 60364 szabvány előírásai szerint, védő egyenpotenciálra hozó vezetőkkel kiegészítve. Az általános célú dugaszolóaljzatok áramköröket, a kazánokat hibavédelemként áramvédő kapcsolóval kell ellátni. Valamennyi erősáramú fogyasztóhoz ki kell építeni a fázis, nulla és védővezetőt is. A védő összekötő vezetők felhasználásával össze kell kötni az I-es érintésvédelmi osztályba tartozó külső PE bekötési ponttal rendelkező berendezéseket, illetve a nagy kiterjedésű fémtesteket és ezeket a vezetőket a fő földelő kapocshoz kell csatlakoztatni. Erre megfelelő az a védő összekötő vezető is, ami réz esetén legalább 6 mm² keresztmetszettel csatlakozik a fő földelőkapocshoz. (pl. egy alelosztó PE sínje, kapcsa). A védő összekötő vezető céljára nem alkalmazható egy épületszerkezeti fém berendezés, közművezeték, vagy pl. kábeltálca. A gépházban védő egyenpotenciálra hozó vezetékek alkalmazásával össze kell kötni a gépészeti cső- és légcsatorna hálózatokat, azok tartószerkezeteit, valamint a villamos berendezések üzemszerűen feszültség alatt nem álló fémszerkezeteit, burkolatait.

4.5. Vezérlőfeszültség előállítása

A kapcsolószekrényben 230V AC, 24VAC és 24V DC vezérlőfeszültségek vannak használva. Ezeket kialakítása transzformátorral és tápegységgel történik.

4.6. Vezetékek

A kapcsolószekrényben a főáramköri, ill. a különböző feszültségű vezérlő áramköri vezetékek a jó megkülönböztethetőség érdekében különböző színekkel kerülnek kialakításra. A kapcsolószekrényben a vezetékek anyaga sodrott vörösréz. A keresztmetszetek kiválasztásakor a vezetőkön eső áram nagysága és a vezeték melegedésének mértéke kerül figyelembevételre.

Az erősáramú kábelek az MSZ HD 60364-5-52 szabvány táblázata alapján történt réz vezetőre vonatkoztatva, perforált kábeltálcában. A kültéri egységek esetében maximum 10m hosszúságú betápláló kábelekkel kell számolni, a befúvó és elszívó ventilátorok esetében 16m hosszú betápláló kábelekkel kell számolni. Ezen a hosszon nem kell feszültségesés miatt a kábelek keresztmetszetét növelni maximum 2% feszültségesés esetén.

4.7. Feliratok

A vezérlőszekrényben minden azonosítóval rendelkező készüléket az azonosítót tartalmazó felirattal kell ellátni. A felirat anyaga: géppel feliratozott öntapadó fólia. A kapcsolószekrénybe bevezetett kábelek a tömszelence után felirati táblával kerülnek ellátásra. A szekrény előlapján felirati tábla formájában a következő adatok kerülnek megjelenítésre:

- A szekrény azonosító tervjele, megnevezése.
- Figyelmeztető tábla, melyen fel van tüntetve a szekrényben lévő legnagyobb feszültség.
- A szekrény előlapján minden kezelő és jelző készülék egyértelmű megnevezése.
- A felszálló aknában lévő kábeleket több ponton meg kell jelölni.

4.8. Terepi szerelés

Általános

A szerelés során be kell tartani a helyi követelményeket és hatósági előírásokat, az MSZ2364/MSZ-HD 60364, MSZ EN 61439 szabványt, valamint az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról szóló 54/2014. (XII. 5.) BM rendeletet.

Elektromos szerelést csak szakképzett személy végezhet.

A balesetelhárítási szabályokat, rendelkezéseket és szabványokat szigorúan be kell tartani, és már a munkálatok megkezdése előtt a szükséges óvintézkedéseket meg kell tenni.

Figyelem! EX kivitelű és gyújtószikra-mentes szereléseket csak jogosultsággal rendelkező szerelő végezhet!

Az összes helyszíni munkavégzés, ütemezés és az ütemezés szerinti munkák végzése az egyéb vállalkozókkal összhangban kell, hogy történjen. Az egyes munkafázisok ütemezését mind a Beruházóval, mind a fővállalkozóval, mind a többi szakági kivitelezővel egyeztetni kell.

A Pályázó az ajánlat elkészítését megelőzően köteles a rendelkezésére bocsátott szöveges-, ill. tervanyagot átnézni, ha abban hiányosságot vagy hibát talál, azt még a pályáztatás során mind a Megbízó, mind a Tervező felé jelezni.

Kábelfajták

- A kapcsolószekrényen kívüli energiaátviteli kábelek minimális keresztmetszete 1,5 mm².
- A kapcsolószekrényen kívüli vezérlő kábelek minimális keresztmetszete 0.75 mm².

- A villamos forgógépekhez vezetett kábelek anyaga sodrott vörösréz.
- Minden felhasznált kábel MEEI engedéllyel kell, hogy rendelkezzen.
- Kültéren csak UV álló kábelek, védőcsövek, gégecsövek, tömszelencék és egyéb szerelvények helyezhetők el.

Kábeltartók

A kábeltálcák anyaga perforált, horganyzott acél.

A kábeltálcákat tartókhoz kell rögzíteni. A rögzítésre felhasználhatók a gépészeti légcsatornák vagy csövek részére kialakított tartók, de maga a légcsatorna, cső vagy egyéb gépészeti berendezés nem.

A vízszintesen vezetett kábeltálcák fölött legalább 25 cm szabad helyet kell biztosítani.

A függőlegesen vezetett kábeltálcákban a kábeleket rögzíteni kell, majd a kábelszerelés befejezése után a tálcát le kell fedni.

A kábeltálcák méretét úgy kell meghatározni, hogy benne a vezetékek max. 2 rétegben elférjenek.

A kábeltálcákból a kiállítás az egyes készülékekhez keményfalú műanyag védőcsővel, vagy gégecsővel történhet, melyet bilincsekkel kell rögzíteni.

Kültéren csak UV álló védőcső használható.

Tűzálló tartószerkezetekről külön minőségi tanúsítványt és teljességi kivitelezői nyilatkozatot kell csatolni.

Készülék bekötések

A készülékekhez a gyártó által előírt méretű kábeleket kell vezetni, hogy a készülék tömszelencéjén keresztül a kábel bevezethető legyen, és azt a tömszelence biztonsággal megszorítsa és tömítse.

A sodrott vezetékeket a csatlakozás fajtájától függően érvéghüvellyel vagy kábelsaruval kell bekötni.

Érintésvédelem

A gépházakban a villamos vezetékek szerelésére felszerelt fém kábeltálcákat az EPH hálózatra be kell kötni.

A gépházakon belül központi EPH csomópont kialakítása szükséges, melybe be kell kötni a gépházban lévő nagy kiterjedésű technológiai csővezetéseket, fém tartószerkezeteket. Az EPH csomópontot össze kell kötni a gépház elektromos kapcsolószekrény PE sínjével. Alkalmazott érintésvédelmi mód a 0,4 kV-os hálózaton: Nullázás (TN rendszer).

A létesítményben alkalmazott érintésvédelmi mód az MSZ2364/MSZ-HD 60364 szerint kialakított TN-C/S rendszer, amelyet EPH hálózat egészít ki. A PEN vezetőt a villamos terveknek megfelelően a villamos szakági kivitelező választja szét az épület főelosztóban PE és N vezetőre a betáplálásnál.

A kivitelezést követően az új telepítésű automatika rendszer szerelésére vonatkozóan érintésvédelmi szabványossági felülvizsgálat végzése kötelező, melyről készült jegyzőkönyvet az átadási dokumentációhoz csatolni kell. Csak kifogástalan mérési eredmény esetén lehet a villamos hálózatot üzembe helyezni.

Első ellenőrzés

A munka átadása előtt MSZ HD 60364-6:2007 szerinti első ellenőrzést el kell végezni és a szabványnak megfelelően dokumentálni kell.

Tiltó kapcsolók

A villamos forgógépek mellé a karbantartási időre történő lekapcsolás biztosítására vezérlőáramköri v. főáramköri tiltó kapcsolókat kell elhelyezni.

Frekvenciaváltóval vezérelt motorikus fogyasztó esetén csak segédjelző áramkörrel felszerelt főáramköri tiltó használható.

A kapcsoló a működtetett készüléktől legfeljebb 1m távolságra lehet.

A kapcsolót felirati táblával kell ellátni, melyen egyértelműen szerepel a működtetett készülék tervjele és megnevezése.

Feliratok

A terepi automata készülékeket felirati táblával kell ellátni, amely tartalmazza a készülék tervjelét és megnevezését.

A tiltó kapcsolóknál a tervjel mellett egyértelmű szöveges azonosítást kell alkalmazni a könnyű azonosítás miatt.

Kültéri feliratok UV álló kivitelűek!

Terepi készülékek

A végrehajtó készülékek olyan kialakításúak, hogy a DDC alállomások meghibásodása, áramszünet, vagy egyéb ok miatt sem történhet veszélyes üzemvitel.

A végrehajtók rendelkeznek kézi állítás lehetőséggel, ahol szükséges rugós visszatérítéssel zárják a beavatkozó készüléket.

5. Épületfelügyeleti rendszer

A Vadász terem légkezelők automata és a terem helyiség érzékelők megjelenítése a meglévő épületfelügyeleti rendszeren történik. Ehhez kell csatlakoznia az új DDC elemeknek.

Budapest 2025.05.17.

.....

Képes Iván
T.n.sz.: 01-16093

6. Tervezői nyilatkozat

Tervezői nyilatkozat

Munka tárgya:

Országház – Vadász terem klimatizálás

Rajzszám:

KI-015-2025

Felelős tervező:

Képes Iván V-01-16093

Alulírott Képes Iván felelős tervezőként kijelentem, hogy a fent megnevezett projektre készített KI-015-2025 rajzszámú kiviteli tervdokumentációt az építésügyi és építésfelügyeleti hatósági eljárásokról és ellenőrzésekről, valamint az építésügyi hatósági szolgáltatásról szóló 312/2012. (XI.8.) Korm. rendelet alapján készítettem el.

Az általam tervezett műszaki megoldás megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, általános érvényű és eseti előírásoknak. A vonatkozó nemzeti szabványtól eltérő műszaki megoldást a tervezés során nem alkalmaztam.

A tervezett műszaki megoldások megfelelnek a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen:

- az általam tervezett tervdokumentáció műszaki megoldása megfelel a vonatkozó jogszabályoknak, így különösen az Étv. 31. §-ának (1) (2) és (4) bekezdéseiben meghatározott követelményeinek, az OTÉK-nak és az eseti hatósági előírásoknak,
- a tervezett rendszer megfelel az 54/2014. (XII. 5.) BM rendelettel kiadott Országos Tűzvédelmi Szabályzatnak
- a dokumentációban rögzített műszaki megoldás az 1993. évi XCIII. törvény a munkavédelemről 18.§-a 1. bekezdésében foglalt követelményeket kielégíti
- a vonatkozó nemzeti szabványoktól eltérést nem alkalmaztam

A tervezéshez szükséges tervezői jogosultsággal rendelkezem.

Budapest 2025.05.17.

.....

Képes Iván
T.n.sz.: 01-16093

ELEKTROMOS KIVITELI TERV TARTALOM JEGYZÉK

ORSZÁGHÁZ VADÁSZTEREM PADLÁSTÉRI LÉGKEZELŐK
AUTÓMATIKA SZEKRÉNYEK VILLAMOS BETÁPLÁLÁS
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér I.

Műszaki leírás

Tervezői nyilatkozat

Csatlakozó kábel feszültség esés számítás

Tervek:

- GE-01 Padlástéri légkezelők automatika szekrények elektromos betáplálás függőleges terve
- GE-02 Déli oldal, főemelet-1, tálaló elosztónál, kábelezések nyomvonal terve
- GE-03 Déli oldal, főemelet-2, szellőző gépház, kábelezések nyomvonal terve
- GE-04 Déli oldal, padlástér automatika szekrény csatlakozás kábelezések nyomvonal terve
- GE-05 Északi oldal, főemelet-1, tálaló elosztónál, kábelezések nyomvonal terve
- GE-06 Északi oldal, főemelet-2, szellőző gépház, kábelezések nyomvonal terve
- GE-07 Északi oldal, padlástér automatika szekrény csatlakozás kábelezések nyomvonal terve

Budapest, 2025. május 17.

ELEKTROMOS KIVITELI TERV MŰSZAKI LEÍRÁS

ORSZÁGHÁZ VADÁSZTEREM PADLÁSTÉRI LÉGKEZELŐK AUTOMATIKA SZEKRÉNYEK VILLAMOS BETÁPLÁLÁS

1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1.

1. ELŐZMÉNYEK, TERVEZÉSI PROGRAM

1.1 Előzmény

Országházunk egyik gazdagon díszített létesítménye a Vadászterem. A létesítményben igényes falfestmények, mennyezeti festmények, falburkolatok sokasága található. Ezek művészeti értéke tovább őrizendő, megóvando az idő múlásával előálló károsodástól. Funkcionálisan a létesítmény napjainkban tanácskozások, konferenciák, fogadások lebonyolítását szolgálja, sokszor nagy létszám személyi jelenléttel, tartózkodással megvalósulva.

Az idő okozta károsodás mértékének csökkentése, illetve a rendezvények lebonyolításához szükséges emberi feltételek biztosítása érdekében légkezelő berendezés tervezése történik. A légkezelő berendezés megfelelő friss levegő utánpótlást, megfelelő hőmérsékletet, megfelelő páratartalmat tud előállítani a beállított értékekkel.

1.2 Helyszín, épület

Országház Vadászterem, padlástér, a légkezelők és az automatika szekrények helye,
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1.

1.3 Tervezési feladat

A légkezelők üzeméhez szükséges villamos energia biztosítása erősáramú villamos hálózat tervezésével a padlástéri automatika szekrényekig.

2. A TERVEZETT LÉGKEZELŐK VILLAMOSENERGIA ELLÁTÁSA

A Vadászterem fölötti padlástérben 2db légkezelő berendezés kerül telepítésre északi és déli oldali lépcsőházú megközelíthetőséggel. Mindkét berendezés önállóan egy-egy automatika szekrényről üzemel.

Egy-egy automatika szekrény villamos csatlakozási igénye társtervezői adatszolgáltatás alapján: 3x400/230V 50Hz, 35,0kW.

Az országházi villamos szakemberek adatai szerint a Vadászterem északi és déli végében lévő tálalóknál villamos alelosztók találhatók. Mindkét alelosztó két-két csatlakozó kábelről üzemel. A csatlakozó kábelek az alagsori CFE jelű főelosztótól kiépítettek, NYY 5x50mm² mérettel darabonként.

A Cu 5x50mm² kábel terhelhetősége levegőben 120A.

Ugyancsak az országházi üzemeltetői adatok szerint:

- a déli oldali tálaló villamos elosztó egyidejű terhelése (2 kábel): 66,0kW, ~96,0A
- az északi oldali tálaló villamos elosztó egyidejű terhelése (2 kábel): 60,0kW, ~88,0A

Ezen adatok értelmében az a döntés született, hogy mind a déli, mind az északi tálalói elosztóknál egy-egy kábel felszabadítható a terhelés alól, és felhasználható/megfelelő a gépészeti automatika szekrény betáplálására. A megmaradó kábel elviseli adott tálaló terhelését.

Tehát a tálalói elosztók terhelését a megmaradó egy-egy kábel képes biztosítani, természetesen elosztón belül át kell kötni a felszabadított kábel áramköröit a megmaradó kábelre. Az átkötés fázisonként Cu 50mm² szigetelt vezetékekkel történjen.

Mind az északi, mind a déli oldalon lévő felszabadított kábelek sorkapcsokon keresztül fognak csatlakozni a tervezett új kábelekhez melyek a tálalói szintről indulnak és a padlástéri automatika szekrényekig vezetendők.

Az indító sorkapcsok (50mm²) a déli elosztónál szekrényen belül a tartósín üres részén szerelendő, míg az északi oldalon a bal oldali szekrény egység mellett rögzített új Hensel szekrényben sínre helyezendő.

A tervezett új kábelek (északi, déli oldal) NYY 5x50mm² típusúak és méretűek.

Mindkét oldal esetén a kábelek a terveken jelölt nyomvonalakon falon kívül műa. kábelcsatornában, majd MŰ-l. védőcsőbe húzva, rögzítve szerelendők.

A szerelés során oldalfal átfúrások, mennyezet átfúrások szükségesek.

A fentiek alapján a feszültség esés számítás északi és déli új csatlakozó kábeleknél:

Az északi és déli csatlakozó kábelek méretei azonosak, így az alábbi számítás mindkét kábelre érvényes.

Adatszolgáltatásként kapott teljesítmény igény: P=35kW

Méretlen fővezetékek ellenőrzése feszültség esésre:

$$\varepsilon = \frac{100 \times \sqrt{3} \times \rho \times I_n \times l \times \cos\varphi}{0,75 \times U_v \times A}$$

BETÁPLÁLÓ FŐVEZETÉK AUTOMATIKA SZEKRENYHEZ):

Csatlakozó méretezési áram:

$$I = P / U_n \times \sqrt{3} = (35 / 400 \times 1,73) \times 1000 = 50,58A$$

$$l = 50m, \quad I = 50,58A, \quad Cu \text{ vezeték: } \rho = 0,0178\Omega mm^2/m, \quad A = 50mm^2$$

A feszültség esés:

$$\varepsilon = (\rho/A) \times l \times I = (0,0178 / 50) \times 50 \times 50,58 = 0,9V$$

$$\varepsilon = \{(\varepsilon \times \sqrt{3}) / (0,75 \times 400)\} \times 100 = \{(0,9 \times 1,73) / (0,75 \times 400)\} \times 100 = \underline{0,519\%}$$

Ezek alapján az automatika szekrények a tervezett új csatlakozó kábelének **a feszültség esése Kiváló, 1% alatti érték.**

3. ÉRINTÉSVÉDELEM

A légkezelőknél és kiszolgáló egységeinél villamos készülékeinél, szerelvényeinél, berendezéseinél így a meglévő villamos elosztóknál is alkalmazandó érintésvédelmi mód: TN-S (nullázás), EPH hálózattal.

Ennek értelmében a légbefúvók fémteste az EPH hálózatba bekötendők.

A védővezető a villamos csatlakozástól (öt vezetékes) együtt vezetendő az elmenő áramkörökkel.

A meglévő érintésvédelmi rendszert a rendeletek előírásai szerint időközönként méréssel ellenőrizni kell, a nem megfelelő eszközt javítani vagy cserélni szükséges.

4. VILLAMOS MUNKAVÉDELMI FEJEZET

Villanszerelési munkákat csak ellenőrzött kiviteli tervek birtokában szakképzett, megfelelő helyismerettel, megfelelő és ellenőrzött szerszámok birtokában lévő villanszerelő szakcég végezheti. A megbízót, megfelelő szakképzettségű és engedéllyel rendelkező műszaki ellenőrnek kell képviselnie.

Amennyiben a munka tálalóban üzemidő alatt történik, a munka alá vont területet el kell keríteni, figyelmeztető feliratokat kell kifüggeszteni, „MUNKATERÜLET, IDEGENEKNEK BELÉPNI TILOS”.

Méréssel kell meggyőződni arról, hogy a berendezésekben nincs vonali- vagy testzárlat, a szigetelési ellenállása megfelelő-e.

Az üzembe helyezés előtt valamennyi elmenő áramkört le kell választani.

Az első feszültség alá helyezés áramszolgáltató által, szakközege jelenlétében vagy engedélyével történhet.

Az engedély birtokában csak az üzembe helyező munkacsoport vezetője, vagy az általa erre kijelölt szakember végezhet kapcsolást.

Az előremenő áramkörök egyenkénti feszültség alá helyezésénél a tennivalók sorrendje a következő:

- a./ ellenőrizni, hogy az adott áramkörön nem dolgoznak-e,
- b./ ellenőrizni hogy a feszültség alá kerülő berendezések balesetmentes elzárása, burkolása megtörtént-e,
- c./ méréssel ellenőrizni hogy az áramkörön nincs vonali- vagy testzárlat, szigetelési ellenállása megfelelő
- d./ munkavédelmi, ill. figyelmeztető táblák elhelyezése (MSZ 453:1987)
- e./ olvadó betét, illetve beállítások értékeinek ellenőrzése.

Feszültség alatt a berendezésekben dolgozni nem szabad.

A bekapcsolással kapcsolatos teendőket az MSZ 1585 üzemi szabályzat és a mindenkor munkavédelmi balesetelhárítási rendelkezések szabályozzák.

Az üzembe helyezést megelőzően meg kell győződni arról, hogy a földelés, valamint a védő összekötő (EPH) hálózat és a betáplálási pont nulla kapcsa előírászerűen közösítve lett-e. A szekrények érintésvédelmi rendszerbe történő kötéseit is ellenőrizni kell.

A munkahelyre beosztott munkahelyi vezetőnek és az ott dolgozónak a technológiai és a műveleti utasításokban szereplő előírások elsajátításával és megfelelő szakmai gyakorlattal kell rendelkezniük a biztonságos munkavégzéshez.

A munka elvégzéséhez a technológiai utasításokban meghatározott szerszámoknak és egyéni védőeszközöknek rendelkezésre kell állniuk.

Minden egyes technológiai és műveleti utasítás részletesen kitér a betartandó munkavédelmi előírásokra és szükséges védő eszközökre.

A kábelfektetés előkészítésére, az engedélyek beszerzésére vonatkozóan a jegyzőkönyv, műszaki leírás és az organizációs fejezet tartalmaz előírásokat.

A kábel tervezett nyomvonalával egyeztetni kell a párhuzamosan haladó és a keresztező közműveket, felszíni létesítmények helyzetét.

Fokozott gondossággal végzendő a meglévő üzemelő kábelek közelében a munkavégzés.

A kiásott kábelárkot, munkaterületet a gyalogos és gépjármű közlekedés biztonsága érdekében a hatósági KRESZ előírások illetve figyelembevételével 1m magas védőkorláttal kell elzárni. Az elzárt munkaterület határait alkalmas módon elhelyezett jelzőtáblákkal, szürkület beálltakor jelzőlámpákkal kell ellátni a vonatkozó szabvány előírásai szerint.

A kábelárkok mentén lévő épületekben, stb. való zavartalan és balesetmentes közlekedés lehetővé tételére megfelelően méretezett, mindkét oldalán korláttal ellátott átjárókat kell létesíteni.

Fal és földemátfúrásoknál a túl oldalon lévő területről személyeket, sérülékeny tárgyakat el kell távolítani. A lyukakat acélként fel kell használni, majd vissza kell javítani.

5. SZABVÁNYOK, ELŐÍRÁSOK

A jelen leírás és a kiviteli tervezés során betartottuk, betartandók a vonatkozó szabvány és rendeleti előírások, ezek közül felhívjuk a figyelmet a legfontosabbakra:

- ☐ 1993. évi XCIII. munkavédelmi törvény
- ☐ 1995. évi XXVIII. Törvény a nemzeti szabványmódosításról, módosította.2011. évi CXII. törvény
- ☐ 191/2009. (IX. 15) Korm. rendelet az építőipari kivitelezési tevékenységről
- ☐ 21/2010. (V.14) NFGM rendelet Egyes ipari és kereskedelmi tevékenységek gyakorlásához szükséges képesítésekről
- ☐ 54/2014. (XII. 5) BM rendelet az Országos Tűzvédelmi Szabályzatról
- ☐ 10/2016. (IV. 5) NGM szerinti
- ☐ 40/2017 (XII. 4) NGM rendelet Villamos Műszaki Biztonsági Szabályzat
- ☐ MSZ 1585:2016 Villamos berendezések üzemeltetése
- ☐ MSZ HD 60364-1:2009 Alapelvek, általános jellemzők elemzése, fogalmak
- ☐ MSZ HD 60364-4:41:2007 Biztonságtechnika – Áramütés elleni védelem
- ☐ MSZ HD 60364-4-42:2015 Biztonság. Hőhatások elleni védelem
- ☐ MSZ HD 60364-4-43:2010 Biztonság. Túláramvédelem
- ☐ MSZ 2364 Épületek villamos berendezéseinek létesítése

- ☐ MSZ HD 60364-5-51:2012 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése – Általános előírások
- ☐ MSZ HD 60364-5-52:2011 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése – Kábel- és vezetékrendszerek
- ☐ MSZ HD 60364-5-53:2015 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése – Kapcsoló- és vezérlőberendezések
- ☐ MSZ HD 60364-5-54:2011 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése – Földelő berendezések, védővezetők és védő egyen potenciálra hozó vezetők
- ☐ MSZ HD 60364-5-56:2010 Villamos szerkezetek kiválasztása és szerelése – Biztonsági berendezések
- ☐ MSZ 10900:2009 Kisfeszültségű villamos berendezések időszakos (tűzvédelmi) ellenőrzése
- ☐ MSZ HD 60364-6:2007 Kisfeszültségű villamos berendezések létesítése. Ellenőrzés
- ☐ MSZ 447:2019 Csatlakoztatás kisfeszültségű, közcélú elosztóhálózatra

Budapest, 2025. május 17.

Hegedűs Jenő
elektromos vezető tervező
V-T-01-4461

GÉPÉSZ TERVEZŐVEL ÉS KIVITELEZŐVEL EGYEZTETETT TARTÓSZERKEZETI FEJEZET

Országgház, Vadászterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.

- Megrendelő:** Országgyűlés Hivatala, Műszaki Főosztály
Építészeti Osztály, a továbbiakban Megrendelő.
1055 Budapest
Kossuth Lajos tér 1-3.
+36 1 441 4350
Mobil: +36 30 6553034
- Generáltervező:** R+B Építő és Szolgáltató bt.
1192 Budapest, Zoltán utca 24. földszint 1.
Réti János, vezető épületgépész tervező
G 17-01009
telefon: 06-20/454 2139; e-mail: reti.janos.73@gmail.com
- Statikus:** BESEY ÉPÍTŐIPARI MÉRNÖKI Kft.
Besey László SZÉS-1-11-0271, T-11-1271
2500 Esztergom, Jókai u. 8. tel.: +36-20-961-2424
e-mail: besey.laszlo@gmail.com
- Tartalom:** Aláírólap
Mérnökszakértői vélemény
Műszaki leírás
S1 tervlap, melléklet, A1 formátum
Árazott és árazatlan költségvetés melléklet, A4 füzet



2025. május 17.

ALÁÍRÓLAP

**Országgház, Vadászterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.**

Tervező cég: BESEY ÉPÍTŐIPARI MÉRNÖKI Kft.
2500 Esztergom, Jókai u. 8.
2500 Esztergom, Jókai u. 8.
tel.: +36-20-961-2424
e-mail: besey.laszlo@gmail.com

Statikus:

Besey László, okl. építőmérnök
okl. igazságügyi szakmérnök
Építész kamarai szám: 11-0014. Mérnöki kamarai szám: 11-0271
Cím: 2500 Esztergom Jókai u 8. Telefonszám: +36 209 612424
E-mail: besey.laszlo@gmail.com

Jogosultságok:

É2 – Építészeti tervezés (2026.05.17.)
T - Tartószerkezeti tervezés (2029.09.18.)
HT - Hídszerkezeti tervezés (2029.09.18.)
SZÉS1 - Tartószerkezeti szakértés (2026.09.16)
SZÉS4 - Építmények épületfizikai szakértése (2026.09.16)
SZÉS5 - Műemlék építmények műszaki szakértése (2026.05.17.)
SZÉS8 - Geotechnikai szakértés (2026.09.16)
SZÉS9 - Építési szakipari szakértés (2026.09.16)

Esztergom, 2025. május 17.

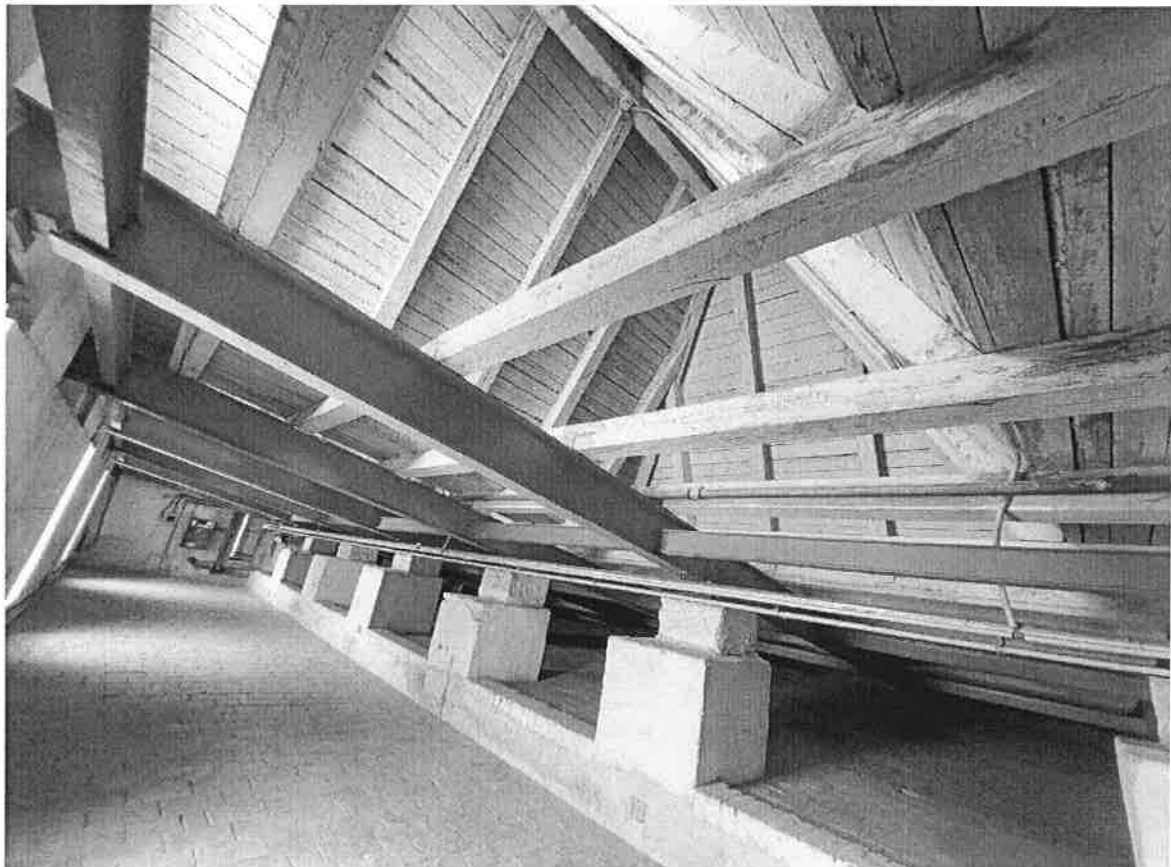
MÉRNÖKSZAKÉRTŐI VÉLEMÉNY

**Országgház, Vadászterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.**

1. ELŐZMÉNYEK

Az Országgház Vadászterme jelenleg nem rendelkezik gépi hűtéssel. A terem kihasználtsága, ill. az egyre melegebb nyári időszak miatt szükséges a terem gépi hűtéssel és légellátó rendszerrel való ellátása. Az épület műemlék. A helyszíni bejáráson tapasztaltak alapján a légkezelőknek csak az árkád feletti padlástérben van elégséges hely.

A megrendelést követően a generáltervezővel és az építetővel (megrendelővel) közös helyszíni szemlét tartottunk, ahol a tervezés adatait felvettük, a csatlakozó szerkezeteket áttekintettük és a beszállítás lehetőségeit megvizsgáltuk. A légtechnikai hálózat a Vadászterem feletti háromszög keresztmetszetű szűk padlástérben helyezhető el. Minden anemosztát bekötéséhez külön-külön áttörés készül, aminek bontási feltételeit tartószerkezeti szempontból is meg kell határozni. A gép telepítésére kiszemelt padlástéri folyosó alatt árkádos, kültéri boltozat sor van, felette vastag feltöltéssel, a hevederívek felett téglá harántfalakkal. A gép teherelosztó keretének tagjai e harántfalakra támaszthatók. Az anemosztát bekötéséhez a belső tér feletti vasgerendás, gipszrubic poroszsüveg boltozatos födém áttörése szükséges. Az alábbi képen látható kötöződobozok építés előtti megszüntetése, vagy folytonossá tétele szükséges. Ez alábbi kép átfogó ábrázolás, ezért arányai torzítottak.



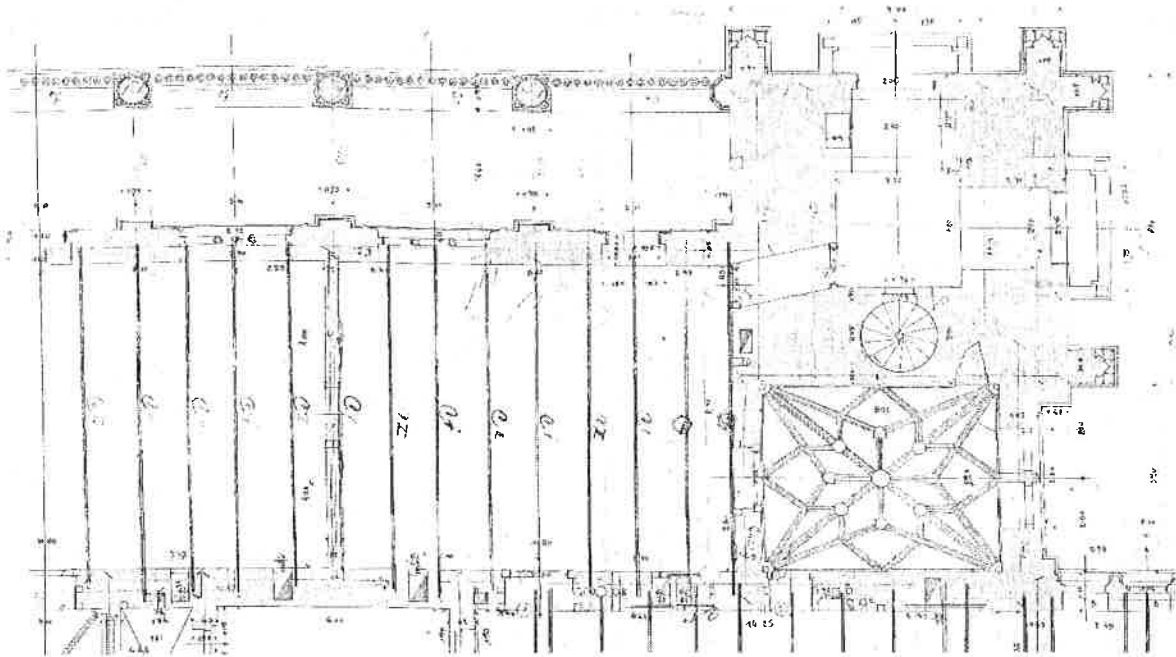
TARTÓSZERKEZETI FEJEZET
Országgház, Vadászterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.

A kültéri egységek a padlóra állíthatók, amelyek elhelyezéséhez a helyszíni egyeztetés szerint külön tartószerkezeti terv nem szükséges.

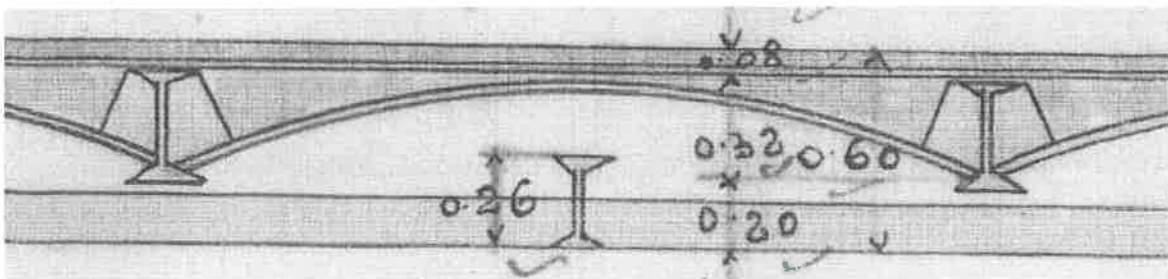
A légkezelők telepítéséhez tartószerkezetet kell tervezni, mely a padlástéri padló alatt lévő harántfalakra támaszkodik. A harántfalakat feltártuk, azok a mélyebben fekvő kültéri, Vadássterem előtti árkádsor boltozatának fő hevederiveire 5,12 méterenként támaszkodnak.

Az árkádsor feletti harántfalakat feltártuk és megállapítottuk, hogy azokra kellő teherelosztással az AHU1 légkezelők a téglaburkolat felszedése nélkül telepíthetők. A légkezelők teherelosztásáról tervben meghatározott szerkezettel kell gondoskodni. A Vadássterem feletti födémeket feltártuk és megállapítottuk, hogy az áttörésekkel a födém vasgerenda kiosztási rendszeréhez kell igazodni.

A födémgerendák átlagos távolsága 2,56 m. (C₁ gerendák) és közöttük félúton az álmennyezet befüggesztése szintén 2,56 m. (C₁ gerendák) A harántfalnál is van C₁ gerenda. Ezáltal az egymást váltó gerendák átlagos távolsága 1,28 m. Az alábbi kép tervezett állapotot mutat, amihez képest tapasztalat szerint az eltérés kicsi.



Az alábbi kép elvi séma, más helyről származik, méretei eltérést mutatnak a tervezési terület méreteitől, de az elrendezés elvét jól mutatja be. Korrekt áttörés közepén lehetséges.



TARTÓSZERKEZETI FEJEZET
Országgház, Vadássterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.

A következő képen a vasgerendákra épített poroszsüveg boltozat gipszrubic íve látható, az ív tetőpontja alatt a Vadászterem álmennyezetét tartó másodlagos gerenda sor egy tagjával, a csatlakozó álmennyezetet befüggesztő bilincssel és másodlagos gerendázattal.



A helyszíni megbeszélés és egyeztetés szerint a beszállítás nehézségei miatt legfeljebb 2,5 méter hosszú és legfeljebb 50 kg tömegű szerelési egységek tervezhetők.

Az árkádsor épített fesztávolsága oszloptól falig 3,4 m, és a fő hevederívek felett vasgerenda is be van építve. A Vadászterem fesztávolsága faltól falig: 8,5 m. Mértékadó fesztávolság 8,93 m. [3]

2. ADATOK

A rendelkezésre álló adatok:

[1] A légtechnika tervének munkaközi példánya rendelkezésre áll. R+B Építő és Szolgáltató bt. Réti János, vezető épületgépész tervező, G 17-01009 Készült: 2025. április.

[2] Az Országház építése és művészete, Sisa József szerkesztése, (Műszaki jellemzők. szerz. Lukács József) Kiadó: Országgyűlés Hivatala, 2021.

[3] Az Országház főemeletén lévő Vadászterem feletti födémszerkezet vizsgálata. Szerző: Nemes Szilárd, 1998.

[4] Mérnökszakértői vélemény az Országgyűlés épületéről. 2023. (Besey L.)

[5] TSZ 01 – 2013 Műszaki Szabályzat

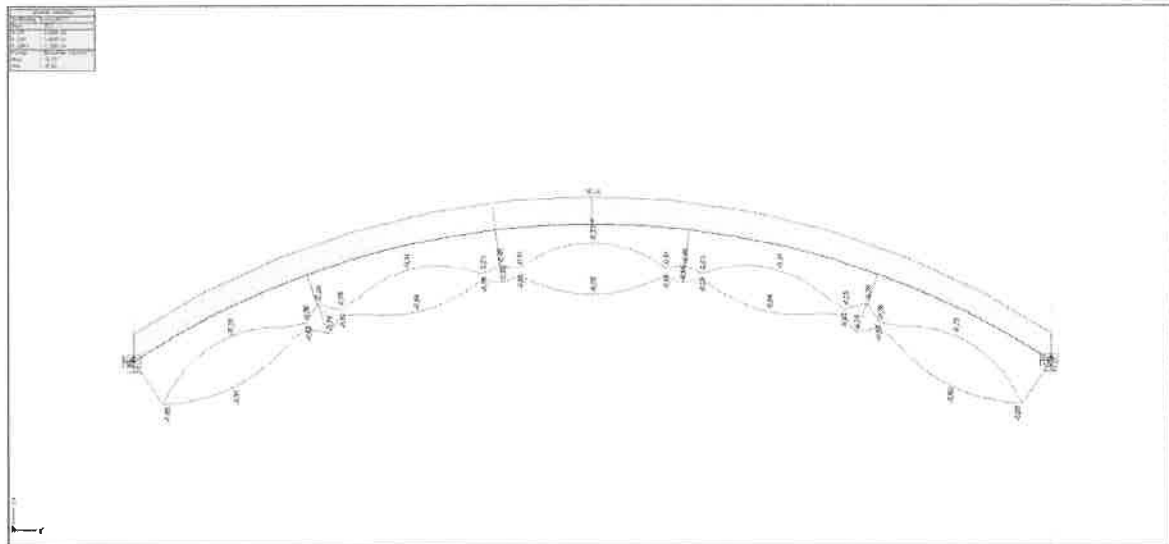
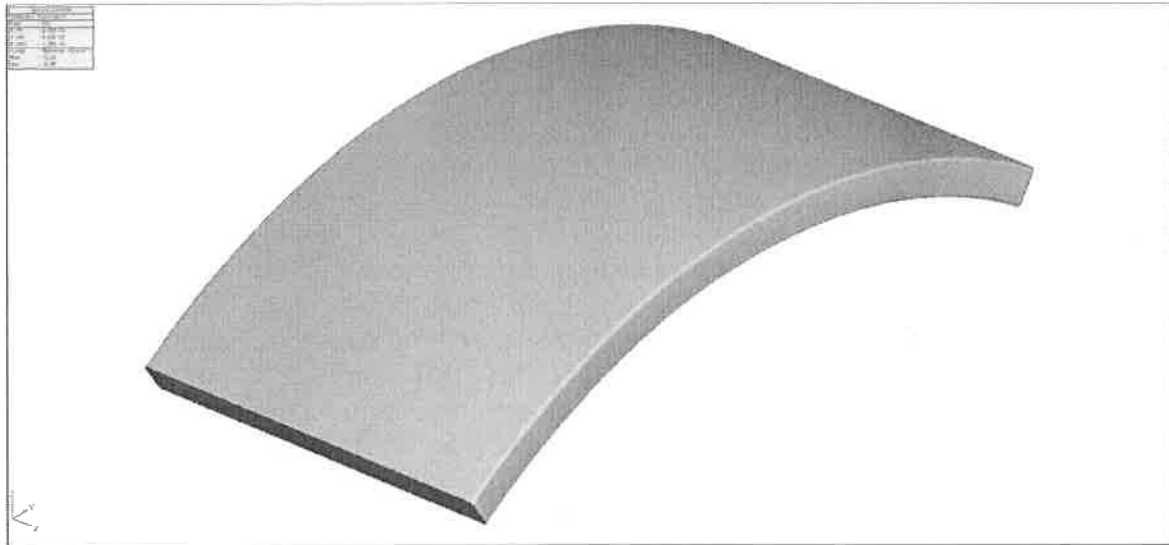
3. VIZSGÁLAT

Az irtok áttanulmányozása után lényeges adat [3] megállapítása szerint a vasgerendázat nagy biztonsággal megfelel a korabeli szabvány szerinti a szabványos biztonságon felül hasznos terhelésre $n=2,6$ biztonságot mutatott ki. A számítást a TSZ 01 – 2013 Műszaki Szabályzat [5] szerint áttekintettem, és megállapítottam, hogy a jelenkori szabályok mellett is kellő biztonsággal rendelkezik az I360 vasgerenda. Az álmennyezet függesztését a jelen terv nem érinti, ezért annak ellenőrzésétől eltekintettem.

[3] további megállapítása szerint: „A boltozat hasznos teher viselésére nem alkalmas, az állandó terhek viselése is nehezen mutatható ki.” A számítás áttekintésére nincs lehetőségem, mert nem tudtam megállapítani azt, hogy milyen képletet használt a szakértő, és levezetése sem tartalmaz minden lépést. A levezetés értelmezését leírói (gépírási) elütések is nehezítik. A számításban úgy vélem 3 kp/cm^2 gipszrebic szilárdságot vett figyelembe. Ezért a számítást megismételtem. A fesztávolságra a gerenda melletti tömörszerű gipszrebic képlet miatt a [3] szerinti $2,14 \text{ m}$ fesztávolság elfogadható. A többi, számításban szereplő adatot nem tudom értelmezni. Korábbi, hasonló földékek feltárásából tudjuk, hogy a vastagság 10 és 15 cm között változott. A biztonság javára 10 cm méretet veszek fel. Korábbi feltárásoknál a tartófej kiöntése és az ív teteje egy magasságban volt. Az alábbi kép is erre utal. Az ívet hordó vastartó magassága [3] szerint 360 mm . Az 4 cm fej kiöntési magasság miatt a teljes szerkezeti vastagság 40 cm . A számításhoz a gipszrebic ívet ezekből az adatokból szerkesztettem.



Az egyszerű, 1 fm hosszú, tengelyében 32 kN teherrel terhelt ívben nyomóerő keletkezett. (A 32 kN a [3] dokumentumban figyelembe vett teher kétszerese, az egyéb számítási bizonytalanságok kiküszöbölése érdekében.) Az összetett igénybevétel mindenhol nyomás volt, és az összetett feszültség nem érte el a vizsgált keresztmetszetben az 1,0 N/mm² feszültséget.



Az eredmény diagramja azért hullámzik, mert az ívet a számítás kellő pontosságú elvégzéséhez legkevesebb öt ívszakaszra kellett bontanom. A gipsz szilárdsága 2-25 MPa között változik. (2-25 N/mm²) Az Országház jövőben esedékes vizsgálataihoz a most kivételre tervezett minták törővizsgálata ajánlott, mert véleményem szerint az általam korábban vizsgált minták a magasabb szilárdsági kategóriába estek. Mivel konkrét adatom nincs itt kénytelen vagyok az alacsonyabb szilárdságot figyelembe venni. Megjegyzem a [3] dokumentum 3 kp/cm² = 0,3 N/mm² határfeszültséggel számolt, ami rendkívül óvatos becslés.

A számítások alapján a gerendázat és a gipszrubic boltozat egyenszilárdságú, és a tervezett légtechnika telepítésére alkalmas.

4. VÉLEMÉNY

A tervezett helyeken a légtechnika berendezései terv szerint elhelyezhetők. A terv szerinti kivitelezéshez megerősítési igény nincs. A légtechnika AHU1 légkezelői a téglaburkolat felszedése nélkül, a tervezett teherelosztókra telepíthetők.

Esztergom, 2025. május 17.

Besey László, okl. építőmérnök

okl. igazságügyi szakmérnök

Építész kamarai szám: 11-0014. Mérnöki kamarai szám: 11-0271

Cím: 2500 Esztergom Jókai u 8. Telefonszám: +36 209 612424

E-mail: besey.laszlo@gmail.com



Jogosultságok:

É2 – Építészeti tervezés (2026.05.17.)

T - Tartószerkezeti tervezés (2029.09.18.)

HT - Hídszerkezeti tervezés (2029.09.18)

SZÉS1 - Tartószerkezeti szakértés (2026.09.16)

SZÉS4 - Építmények épületfizikai szakértése (2026.09.16)

SZÉS5 - Műemlék építmények műszaki szakértése (2026.05.17.)

SZÉS8 - Geotechnikai szakértés (2026.09.16)

SZÉS9 - Építési szakipari szakértés (2026.09.16)

TARTÓSZERKEZETI MŰSZAKI LEÍRÁS

**Országgház, Vadászterem, légtechnika terve, tartószerkezet
1055 Budapest, Kossuth Lajos tér 1-3.**

1. Bontások

A légtechnika megvalósításához bontások szükségesek a Vadászterem feletti födém gipszrabc dongaíveinek áttörésével. Az áttöréseket az I360 gerendák között fele távolságban, az álmennyezetet függesztő kisebb szelvényű vasgerendák tengelyében kell elkészíteni. A bontárhoz a Vadászterem belső terében épített vagy gördülő állvány és porvédelem szükséges.

A födém megbontása felül a burkolatok és feltöltések eltávolításával kezdődik. A bontott anyagokat visszaépítéshez a padlástérben deponálni kell. Az áttöréseket célszerszámmal, por elszívással és éles peremekkel kell elkészíteni. A tervezett beépítendő keresztmetszet és a bontott nyílás között 1-2 cmm mérteltérés megengedett. Roncsolással bontani tilos! Az anemosztát bekötés, tömítés és tökéletes zárás után az eredeti burkolat visszaépítése szükséges. A kiszorított felesleget zsákokban kell elszállítani.

A tetőszerkezetbe bontandó nyílások szakági előírásait és a helyreállítás módját ez a terv nem tartalmazza. Erről és az álmennyezet megbontásáról, a Vadászterem belső terében szükséges munkákról, beleértve az állványozást is, más szakágak tervei intézkednek.

2. Gyártmányok

A tervezési program megalkotásánál hangsúlyosan került szóba a beszállítás útvonalának későbbi kijelölése. Bármelyik lift lesz igénybe véve a beszállítandó szerkezet legfeljebb 2,5 m hosszú és legfeljebb 50 kg súlyú lehet. A gyártmányok méreteit ennek megfelelően vettem fel. Az alkalmazott alapanyag egységesen U-160 szelvény és 10 mm vastag vaslemezekből, laposvasakból és szélesacélokból áll össze. A tervezett anyagminőség S235JR.

A hegesztési varratok folytonosak, gyökméretük egységesen 5 mm, kivéve akkor, ha a tervlap másként intézkedik.

A csavaranyag egységesen 20 mm átmérőjű, 8.8 minőségű max. 50 mm szerkezeti hosszúságú. Kivéve a lekötő csavarokat, amelyek hossza 500 mm. Lekötőcsavar csak minden második illesztésnél, 5,12 méterenként készül.

A gyártmányok kültéri festék teljes, alkalmazott festékanyaghoz rendelt leírás szerint, teljes rétegrend felhordásával készül. Előzetesen a rozsdamentesítés por- és zsírtalanítás kötelező. A festék felhordását teljes egészében a gyártóműben kell elvégezni. A szín megegyezik a tetőszerkezet acél részeinek színével.

Az U-160 hossztartó építőelemek egységes kivitelben készülnek. Külön végelemeket (4 db) nem terveztem, a csomólemezek és furatok ott is azonosak, a bővítési lehetőség végett. Az elemek csereszabatosak, mindegyik bármelyik tervezett helyre beépíthető.

Az U-160 hossztartókból 16 db készül, darabja csomólemezekkel együtt 54,28 kg, hossza 2506 mm. Opció: Ha az 5120 mm hosszú és 102,03 kg-os elem beszállítható, akkor a köztes csomópontok gyártásának elhagyása tervezői engedéllyel lehetséges.

Az U-160 kereszttartó építőelemek közül egyedi csomólemezzel készül 4 db. Ez azért alakul így, mert lekötése egybeesik a hossztarók hosszkötésével. Az egyedi csomólemezek méretét a tervlap tartalmazza. Mivel ezek az elemek is beforgathatók, jobbos és balos elemre nincs szükség.

Az U-160 kereszttartó építőelemeken a csomólemezek és furatok azonosak. Az elemek csereszabatosak, a fent említett 4 db kivételével mindegyik bármelyik tervezett helyre beépíthető.

3. Az U160 vasgerenda pár és kereszttartók beépítése

A szerkezeti elemek beépítéséről az S1 terv intézkedik. A hossztartók elhelyezése egyszerűbb, a tetőt tartó középfőfali tömbök előtt 200 mm-el helyezendők el. A toldások mindig a tömbök tengelyében vannak. A középtengely megegyezik a tér középtengelyével. A pontos elhelyezéshez a téglaburkolat alatti harántfalakban a furatokat előzetesen el kell készíteni.

Az S1 terv szerint a hossztartók támaszpontjai alatt rezgéscsillapító alátétek vannak, amit a gépészeti terv szerint kell elhelyezni. Ha ilyen nincs, akkor támaszpontonként elegendő 2-2 db 1200 mm hosszú, 15/7 pallópár talpfa jellegű elhelyezése és a tartófalba azon keresztül lehet a szerkezetet lecsavarozni. (A pallópár a köztes illesztésnél is elhelyezhető, mint távtartó és távolság beállító elem, mert a kereszttartók előre felfúrt csomólemezei mm pontosan kell csatlakozzanak.) Opció: A kereszttartók felszerelése után készítenő rögzítő csavar beragasztás, mert ezzel 48 db helyszíni furat helyett a furatsor gyártóműben készíthető, és korrózióvédelmi szempontból is előnyösebb..

A hossztartók elhelyezésénél ügyelni kell arra, hogy övlemezük kifelé nézzen. A kereszttartók felszerelésének egyszerűsítéséhez és a hossztartó illesztések botlásmentes belső oldalon való beállításához ez alapvető követelmény.

A kereszttartókat nagy pontossággal kell a helyükön elhelyezni, mert a légkezelő gép a kereszttarók felfelé álló gerinclemezeire lesznek rögzítve. A terven az ehhez szükséges felfúrás nincs kiosztva. A felfúrás a gépről levett méret alapján helyszínen készül. Megjegyzem, megfontolható a hossztartó kereszttartó helyszíni felfúrásának megfontolása, éppen a megkívánt illesztési pontosság miatt. (48 db 21 mm-es furatról van szó)

4. Anyagminőségek

Acél minőség: S235RJ.

Varrat: a=5mm gyökmérettel kétoldali kivitelben, vagy két sarokvarrat, vagy egy sarokvarrat + egy V varrat. A varratok folytonosak.

Csavar minőség: 8.8.

5. Beszállítási útvonal és terhelések

A szállítási útvonalat és az építési terület a statikussal közös bejárásról kell megtekinteni és a TU megalkotásához szükséges adatokat vele kell egyeztetni.

6. Melléklet: S-1 tervlap: Szellőzőgép padlástéri acélkerete

Esztergom, 2025. május 17.

Besey László, okl. építőmérnök

okl. igazságügyi szakmérnök

Építész kamarai szám: 11-0014. Mérnöki kamarai szám:

11-0271 Cím: 2500 Esztergom Jókai u 8. Telefonszám: +36 209

612424 E-mail: besey.laszlo@gmail.com

Jogosultságok:

É2 – Építészeti tervezés (2026.05.17.)

T - Tartószerkezeti tervezés (2029.09.18.)

HT - Hídszerkezeti tervezés (2029.09.18)

SZÉS1 - Tartószerkezeti szakértés (2026.09.16)

SZÉS4 - Építmények épületfizikai szakértése (2026.09.16)

SZÉS5 - Műemlék építmények műszaki szakértése

(2026.05.17.) SZÉS8 - Geotechnikai szakértés (2026.09.16)

SZÉS9 - Építési szakipari szakértés (2026.09.16)

ÉPÍTÉSZETI AKUSZTIKAI MŰSZAKI LEÍRÁS



A VADÁSZTEREM KLIMATIZÁLÁSÁNAK ÁTALAKÍTÁSI MUNKÁLATAI

ÉPÍTÉSZETI AKUSZTIKAI MUNKARÉSZ

Kiviteli Terv

ENTEL MŰSZAKI FEJLESZTŐ KFT.
2025. május 17.

Tartalom

1	Bevezetés.....	3
1.1	Előzmények.....	3
1.2	Tervezői nyilatkozat.....	3
1.3	Akusztikai feladatok összefoglalása.....	4
2	Helyszíni mérések.....	4
2.1	Kalibrációs mérés az akusztikai modellezéshez.....	4
3	Épületgépészeti berendezések zaja elleni védelem.....	4
3.1	Vonatkozó jogszabályok és szabványok.....	5
3.2	Műszaki megoldások.....	5
3.2.1	Befúvási és elszívási pontok kialakítása.....	5
3.2.2	Légtechnikai zaj csökkentése.....	7
3.3	Megfelelőség vizsgálata modelszámítással.....	13

1 BEVEZETÉS

1.1 ELŐZMÉNYEK

Az Entel Műszaki Fejlesztő Kft. megbízást kapott az Országház Vadásztermének újonnan kiépítendő gépi hűtéséhez kapcsolódó akusztikai szempontú tervezésre. A gépi hűtés és légellátó rendszer kiépítése a terem kihasználtsága, valamint az egyre melegebb nyári időszakok miatt vált szükségessé, ugyanakkor a megvalósításnak illeszkednie kell a tér műemlékvédelmi előírásaihoz is. Jelen dokumentum az építészeti akusztikai műszaki leírást tartalmazza.

A dokumentum társ szakági dokumentációkkal együtt értelmezendő.

1.2 TERVEZŐI NYILATKOZAT

Alulírott Dr. Huszty Csaba György a jelen akusztikai műszaki leírás dokumentáció elkészítésekor az érvényben lévő rendeletek és szabványok előírásai szerint jártam el. Az előírások és szabványok a következők:

1. 27/2008. (XII. 3.) KvVM–EüM együttes rendelet a környezeti zaj- és rezgésterhelési határértékek megállapításáról
2. 275/2013. (VII. 16.) Korm. rendelet az építési termék építménybe történő betervezésének és beépítésének, ennek során a teljesítmény igazolásának részletes szabályairól
3. MSZ EN 16798-1:2019 - Épületek energetikai teljesítőképessége. Épületek szellőztetése. 1. rész: Beltéri bemeneti paraméterek az épületek beltéri levegőminőségéhez, hőmérsékleti, világítási és akusztikai környezetéhez kapcsolódó energetikai teljesítőképességének tervezéséhez és értékeléséhez.
4. MSZ 15601-1:2007 - Épületakusztika. 1. rész: Épületen belüli hangszigetelési követelmények
5. MSZ 15601-2:2007 - Épületakusztika. 2. rész: Homlokzati szerkezetek hangszigetelési követelményei
6. MSZ EN ISO 12354-1:2018 - Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 1. rész: Helyiségek közötti léghangszigetelés (ISO 12354-1:2017)
7. MSZ EN ISO 12354-2:2018 - Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 2. rész: Helyiségek közötti lépéshang-szigetelés (ISO 12354-2:2017)
8. MSZ EN ISO 12354-3:2018 - Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 3. rész: Homlokzatok léghangszigetelése külső zaj ellen (ISO 12354-3:2017)
9. MSZ EN ISO 12354-4:2018 - Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 4. rész: Hangátvitel a belső térből a szabadba (ISO 12354-4:2017)
10. MSZ EN 12354-6:2004 - Épületakusztika. Épületek akusztikai minőségének becslése az elemek teljesítőképessége alapján. 6. rész: Hangelnyelés helyiségekben

A jelen dokumentációban szereplő megfelelőség az itt javasolt anyagok mellett érvényes. A jelen műszaki leírásban javasolt anyagok helyettesíthetők a műszaki egyenértékűség vonatkozó jogszabály szerinti maradéktalan biztosítása mellett. Helyettesítés esetén tervezői jóváhagyás szükséges; a műszaki egyenértékűség biztosításához esetenként részleges újratervezésre vagy kiegészítő laboratóriumi mérésekre is szükség lehet. Ez a műszaki leírás és annak valamennyi része a vonatkozó jogszabályok szerint szerzői jogvédelem alatt áll.

Budapest, 2025. május 17.

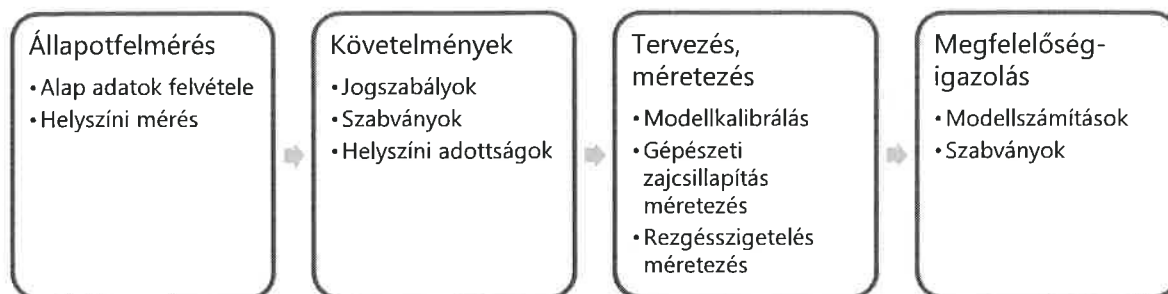
Dr. Huszty Csaba György, PhD

okl. villamosmérnök, akusztikai szakértő

MMK: 01-15469, 01-67230, A, SZÉS13, SZKV-1.4.

1.3 AKUSZTIKAI FELADATOK ÖSSZEFOGLALÁSA

Az akusztikai tervezés és méretezés menete a következő elv szerint épül fel:



2 HELYSZÍNI MÉRÉSEK

2.1 KALIBRÁCIÓS MÉRÉS AZ AKUSZTIKAI MODELLEZÉSHEZ

Az Entel Műszaki Fejlesztő Kft. 2021-ben részletes teremakusztikai mérést végzett a Vadászteremben. Ezen mérésből származó impulzusválaszokat felhasználtuk a jelen dokumentum gépészeti zajszámításaihoz alkalmazott teremakusztikai modell kalibrációjához. A kalibráció során a mérési eredményekből genetikus algoritmus alkalmazásával határoztuk meg a teremben előforduló különböző anyagok frekvenciafüggő praktikus hangelnyelési tényezőjét ($\alpha_p(f)$), így modellezve a teremben tapasztalható hangterjedés körülményeit.

3 ÉPÜLETGÉPÉSZETI BERENDEZÉSEK ZAJA ELLENI VÉDELEM

A gépészeti akusztikai tervezés feladata a különböző épületgépészeti berendezések (pl.: légkezelők, hőszivattyú, ventilátorok, szivattyúk stb.) működtetéséből származó zajhatások elleni védelem, illetve a gépészeti berendezések megfelelő rezgésszigetelésének méretezése. A légkezelőrendszerek zajhatásának csökkentése többnyire a légcsatornába megfelelően méretezett és elhelyezett hangcsillapító elemekkel, vagy hangcsillapított légvezeték alkalmazásával történik. A méretezést úgy kell elvégezni, hogy az egyes helyiségtípusokra és rendeltetésekre vonatkozó tervezési célértékek és zajhatárértékek a számítások szerint várhatóan teljesüljenek.

3.1 VONATKOZÓ JOGSZABÁLYOK ÉS SZABVÁNYOK

A légtechnikai berendezések által keltett zajra vonatkozó követelményeket az MSZ EN 16798-1 szabvány tartalmazza, amely három különböző komfortfokozatra határoz meg épületen belüli gépészeti zaj határértékeket épület és helyiségfunkció függvényében.

A szabvány szerinti „konferenciaterem” követelmény a következő táblázatban látható a III. komfortfokozatra vonatkozóan:

Helyiségfunkció	Légtechnikai berendezésekből származó maximális LAeq egyenértékű A-hangnyomásszint [dBA]
Vadászterem	40

Bár nemzeti szabványban lefektetett előírások nincsenek a követelményérték spektrum szerinti felosztására, nívós előadótérként használt helyiségekre NR kritériumgörbe meghatározása ajánlott, jelen esetben NR-30 követelmény betartása javasolt.

3.2 MŰSZAKI MEGOLDÁSOK

Az alábbiakban összefoglaljuk a fentebb ismertetett gépészeti akusztikai követelményt kielégítő műszaki megoldásokat.

3.2.1 BEFÚVÁSI ÉS ELSZÍVÁSI PONTOK KIALAKÍTÁSA

A Vadászterem friss levegővel való ellátása és az elhasznált levegő elszívása az álmennyezet egyes fakazettáinak anemosztátokra történő lecserélésével valósítható meg:



A befúvási pontok a dunai hosszanti oldalon sorakoznak, a födémáttöréseken áthaladó légvezetékeket és a motoros anemosztátokat hajlékony hangcsillapító idom köti össze. A freskókkal díszített hosszanti fal mentén sorakozó elszívó anemosztátok nem csatlakoznak közvetlenül a légtechnikai rendszerhez, a födémáttöréseken keresztül a teljes álmennyezeti tér kerül elszívásra. A gépészeti födémáttöréseket akusztikai szigeteléssel és tömítéssel kell ellátni, hogy az áttörések az épületszerkezetek akusztikai teljesítőképességét a lehető legkevésbé csökkentsék:



Cső szigetelés: zártcellás szivacs (minimum 15 mm vastagságú); rugalmas tömítés: légtömör rugalmas tömítőanyag pl.: Knauf Trennwandkitt

3.2.2 LÉGTECHNIKAI ZAJ CSÖKKENTÉSE

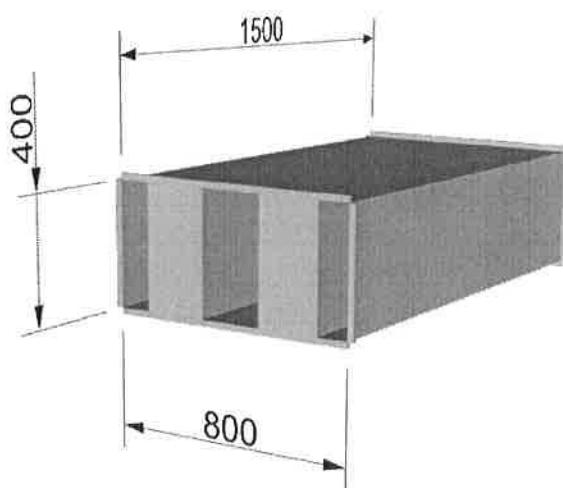
3.2.2.1 Általános zajcsökkentési műszaki megoldások

A Vadásztermet összesen két, acél géptartó szerkezeten elhelyezett légkezelő berendezés látja el, amely esetben a rezgésszigetelést a géptartók lábai alá szükséges beépíteni, pl.: CDM-Stravitec Stravimech Fix alátámasztás alkalmazásával – a gyártó a megfelelő, ≤ 10 Hz rezonancia-frekvenciára hangolt elasztomertípust biztosítja a gép tömegéhez és terhelés-eloszlásához.

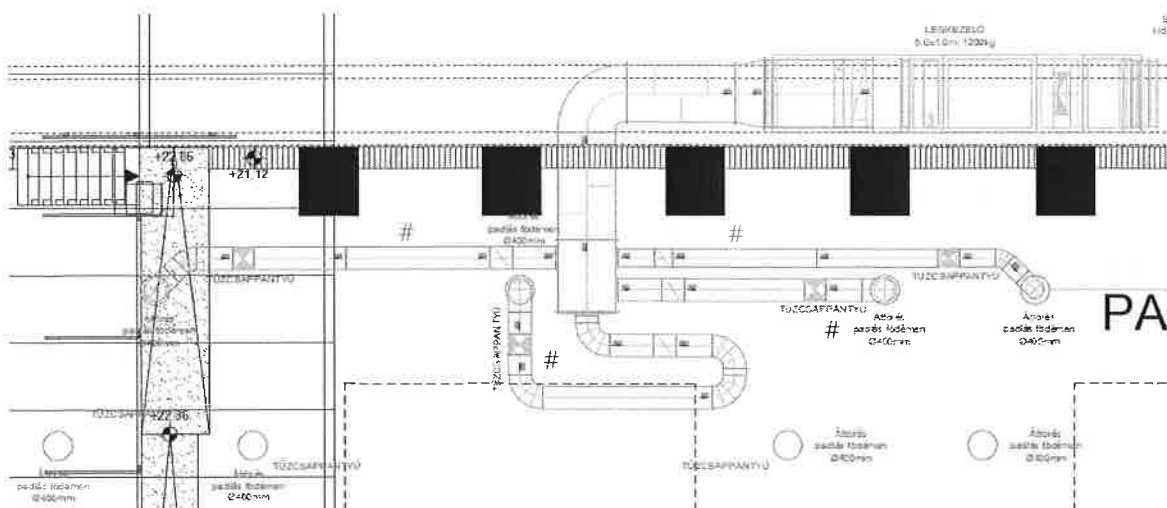
A légvezetékeket hangszigetelt kivitelben szükséges megépíteni mind a gépészeti helyiségben, mind az álmennyezeti térben, csökkentve az idomok falán keresztül az álmennyezeti térben és ezáltal az ellátandó térbe jutó, gépészeti térben tapasztalható alapzajt.

3.2.2.2 Nyomó oldal

A légtechnikai rendszer nyomó oldalán berendezésenként 2-2 darab, egyenként 1,5 m hosszú kulisszás hangcsillapító található. A hangcsillapító idomok kulisszái 200 mm szélesek, a két kulissza 200 mm-re található egymástól, a széleken megmaradó szabad rések 100 mm szélesek:



A Vadászterem felett található álmennyezeti teret légkezelő berendezésenként 4 db födémáttörésen keresztül közelítik meg a légvezetékek:



Nyomó ág számítása az egyes födémáttörésekhez tartozó anemosztátokig:

Légkezelő: Rosenberg Airbox S60-1007				áttörés #1						
Elem	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBZ	dBA
légkezelő	69.0	67.0	76.0	70.0	65.0	60.0	48.0	39.0	78.3	71.8
hangcsillapító	64.0	59.0	61.0	38.2	29.4	38.0	35.0	29.2	66.6	53.4
kanyar	64.0	58.0	59.0	34.2	26.4	35.0	32.0	27.2	66.0	51.4
hangcsillapító	59.0	50.0	44.1	25.0	19.0	16.5	20.5	19.7	59.7	39.3
egyenes szakasz	58.4	49.4	43.8	25.1	19.0	16.5	20.3	19.5	59.1	38.8
leágazás	51.3	42.3	36.6	18.0	12.0	9.4	13.2	12.4	52.0	31.7
szabályozó elem	55.2	46.9	40.4	32.2	29.1	27.1	24.3	23.4	56.0	38.0
egyenes szakasz	55.0	46.4	39.9	31.4	28.1	26.1	23.3	22.4	55.7	37.3
tűzvédelmi csappantyú	55.0	46.4	39.9	31.4	28.1	26.1	23.4	22.4	55.7	37.3
hajlékony hangcsillapító	54.0	44.4	35.9	22.4	10.1	7.1	14.4	13.4	54.5	32.9
végződés féltérben ($\Omega=2\pi$)	41.3	37.0	32.6	21.4	9.8	7.0	14.3	13.4	43.2	27.3
anemosztát	42.7	44.0	40.7	40.1	37.0	30.0	20.3	17.3	48.6	41.4

Légkezelő: Rosenberg Airbox S60-1007	áttörés #2									
Elem	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBZ	dBA
légkezelő	69.0	67.0	76.0	70.0	65.0	60.0	48.0	39.0	78.3	71.8
hangcsillapító	64.0	59.0	61.0	38.2	29.4	38.0	35.0	29.2	66.6	53.4
kanyar	64.0	58.0	59.0	34.2	26.4	35.0	32.0	27.2	66.0	51.4
hangcsillapító	59.0	50.0	44.1	25.0	19.0	16.5	20.5	19.7	59.7	39.3
egyenes szakasz	58.4	49.4	43.8	25.1	19.0	16.5	20.3	19.5	59.1	38.8
leágazás	53.3	44.3	38.7	20.1	14.0	11.4	15.2	14.4	54.0	33.7
kanyar	53.3	44.3	37.7	18.2	10.2	8.4	12.2	11.4	53.9	33.2
szabályozó elem	57.9	48.9	42.0	34.1	30.0	28.0	26.2	25.2	58.5	39.7
kanyar	57.9	48.9	41.0	32.1	26.0	25.0	23.2	22.2	58.5	38.5
kanyar	57.9	48.9	40.0	30.1	22.1	22.1	20.2	19.2	58.5	37.6

egyenes szakasz	57.7	48.6	39.7	29.8	21.6	21.5	19.6	18.6	58.3	37.4
kanyar	57.7	48.6	38.7	27.8	17.6	18.5	16.6	15.6	58.3	36.8
tűzvédelmi csappantyú	57.7	48.6	38.8	27.8	17.7	18.5	16.7	15.7	58.3	36.8
leágazás	54.7	45.6	35.8	24.9	15.0	15.6	13.7	12.7	55.3	33.8
hajlékony hangcsillapító	53.7	43.6	32.8	19.9	4.0	2.6	6.7	4.7	54.2	31.6
végződés féltérben ($\Omega=2\pi$)	41.0	36.2	29.5	18.9	3.7	2.5	6.7	4.7	42.6	24.9
anemosztát	42.5	43.8	40.4	40.0	37.0	30.0	19.2	15.4	48.4	41.3

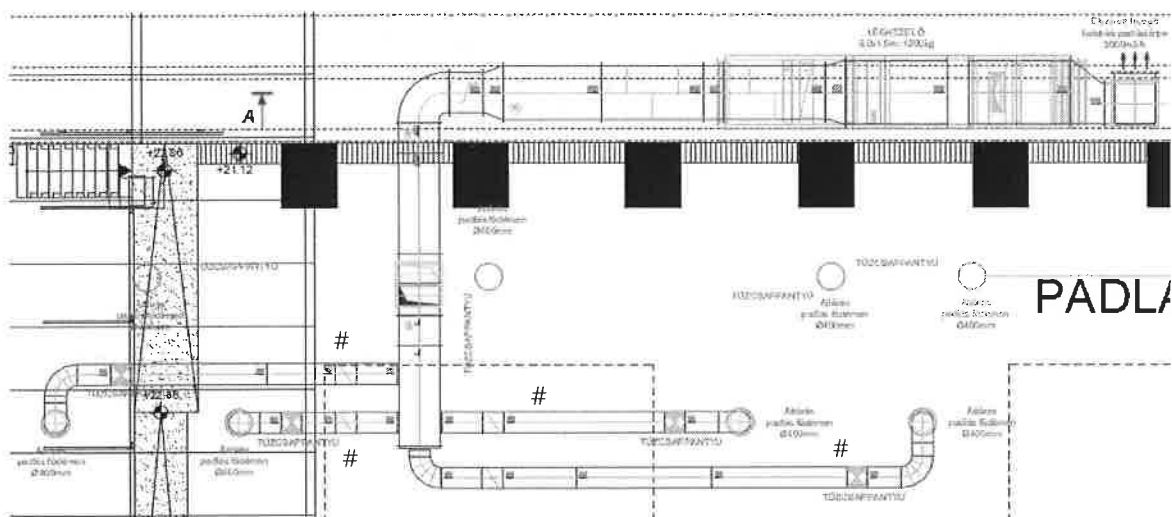
Légkezelő: Rosenberg Airbox S60-1007										
áttörés #3										
Elem	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBZ	dBA
légkezelő	69.0	67.0	76.0	70.0	65.0	60.0	48.0	39.0	78.3	71.8
hangcsillapító	64.0	59.0	61.0	38.2	29.4	38.0	35.0	29.2	66.6	53.4
kanyar	64.0	58.0	59.0	34.2	26.4	35.0	32.0	27.2	66.0	51.4
hangcsillapító	59.0	50.0	44.1	25.0	19.0	16.5	20.5	19.7	59.7	39.3
egyenes szakasz	58.4	49.4	43.8	25.1	19.0	16.5	20.3	19.5	59.1	38.8
leágazás	53.3	44.3	38.7	20.1	14.0	11.4	15.2	14.4	54.0	33.7
szabályozó elem	57.9	48.9	42.4	34.2	30.1	28.1	26.3	25.4	58.5	39.9
egyenes szakasz	57.7	48.6	42.1	33.8	29.5	27.5	25.8	24.8	58.4	39.5
tűzvédelmi csappantyú	57.7	48.6	42.1	33.8	29.5	27.5	25.8	24.8	58.4	39.5
leágazás	54.7	45.6	39.1	30.8	26.5	24.5	22.8	21.8	55.4	36.5
hajlékony hangcsillapító	53.7	43.6	36.1	25.8	15.5	11.5	15.8	13.8	54.2	33.0
végződés féltérben ($\Omega=2\pi$)	41.0	36.2	32.9	24.7	15.3	11.4	15.7	13.8	42.9	28.2
anemosztát	42.5	43.8	40.8	40.1	37.0	30.1	20.7	17.4	48.5	41.4

Légkezelő: Rosenberg Airbox S60-1007										
áttörés #4										
Elem	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBZ	dBA
légkezelő	69.0	67.0	76.0	70.0	65.0	60.0	48.0	39.0	78.3	71.8
hangcsillapító	64.0	59.0	61.0	38.2	29.4	38.0	35.0	29.2	66.6	53.4
kanyar	64.0	58.0	59.0	34.2	26.4	35.0	32.0	27.2	66.0	51.4
hangcsillapító	59.0	50.0	44.1	25.0	19.0	16.5	20.5	19.7	59.7	39.3
egyenes szakasz	58.4	49.4	43.8	25.1	19.0	16.5	20.3	19.5	59.1	38.8
leágazás	51.3	42.3	36.6	18.0	12.0	9.4	13.2	12.4	52.0	31.7
szabályozó elem	55.2	46.9	40.4	32.2	29.1	27.1	24.3	23.4	56.0	38.0
egyenes szakasz	55.0	46.4	39.9	31.4	28.1	26.1	23.3	22.4	55.7	37.3
tűzvédelmi csappantyú	55.0	46.4	39.9	31.4	28.1	26.1	23.4	22.4	55.7	37.3
hajlékony hangcsillapító	54.0	44.4	35.9	22.4	10.1	7.1	14.4	13.4	54.5	32.9
végződés féltérben ($\Omega=2\pi$)	41.3	37.0	32.6	21.4	9.8	7.0	14.3	13.4	43.2	27.3
anemosztát	42.7	44.0	40.7	40.1	37.0	30.0	20.3	17.3	48.6	41.4

3.2.2.3 Szívó oldal

A légtechnikai rendszer elszívási oldalán berendezésenként 2-2 darab, egyenként 1,5 m hosszú kulisszás hangcsillapító található. A hangcsillapítók kialakítása megegyezik a nyomó oldalon található kulisszás hangcsillapítókéval.

A Vadászterem felett található álmennyezeti teret légkezelő berendezésenként 4 db födémáttörésen keresztül közelítik meg a légvezetékek, a terem mennyezetén elhelyezkedő anemosztátok azonban nincsenek direkt rákötve az elszívási rendszerre: az álmennyezeti tér kerül elszívásra.



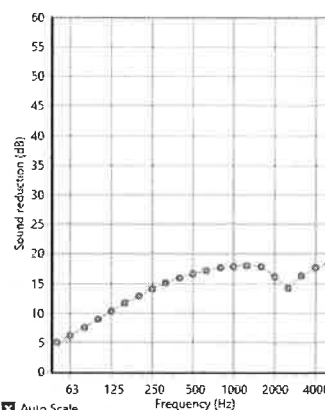
Szívó oldal légtechnikai zajából eredő hangnyomásszint az álmennyezeti térben:

Légkezelő: Rosenberg Airbox S60-1004										
Elem	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	dBZ	dBA
légkezelő	80.0	69.0	81.0	75.0	69.0	66.0	61.0	53.0	84.5	76.8
hangcsillapító (2x)	71.0	54.0	54.0	28.0	22.0	23.5	38.0	37.0	71.2	49.2
kanyar	71.0	53.0	52.0	24.2	19.1	20.5	35.0	35.0	71.1	48.1
egyenes szakasz	68.9	50.9	51.0	24.4	19.2	20.1	34.5	34.5	69.0	46.5
leágazás	62.9	44.9	44.9	18.8	13.4	14.1	28.5	28.5	63.0	40.5
szabályozó elem	63.4	47.5	45.6	31.3	27.2	25.3	29.6	29.4	63.6	41.8
egyenes szakasz	63.2	47.0	45.1	30.5	26.2	24.3	28.6	28.4	63.3	41.3
tűzvédelmi csappantyú	63.2	47.0	45.1	30.5	26.2	24.4	28.6	28.4	63.3	41.3
végződés féltérben ($Q=2\pi$)	52.3	41.2	42.8	29.8	26.0	24.3	28.6	28.4	53.2	37.8
direkt hang a legközelebbi észlelőig (féltérben $D=2$)	44.4	33.2	34.8	21.8	18.0	16.3	20.6	20.4	45.2	29.8
terem hatása	41.5	30.4	32.0	19.0	15.2	13.5	17.8	17.6	42.4	27.0
hangnyomásszint a teremben egy forrásból	46.2	35.0	36.6	23.7	19.9	18.2	22.4	22.2	53.2	31.6
Ki/belépés darabszám: 8	55.2	44.1	45.7	32.7	28.9	27.2	31.4	31.3	53.2	40.7

Az álmennyezeti térben várható zajterhelés összesen 12 db anemosztátnyíláson keresztül kapcsolódik a Vadászterem légtéréhez. A faácsolatból és fa burkolati elemekből készült álmennyezet léghanggátlása az anemosztátnyílások figyelembevételével az alábbi ábrán látható ($R_w+C = 16$ dB):

1/3 Octave														1/1 Octave													
Element	Area	50	63	80	100	125	160	200	250	315	400	500	630	800	1k	1.2k	1.6k	2k	2.5k	3.1k	4k	5k	6.3k	8k	Per	CCP	
	339,0	5	6	8	9	11	12	14	16	17	19	20	22	23	24	25	24	19	16	20	24	27	21	-1;-2			
	4,3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

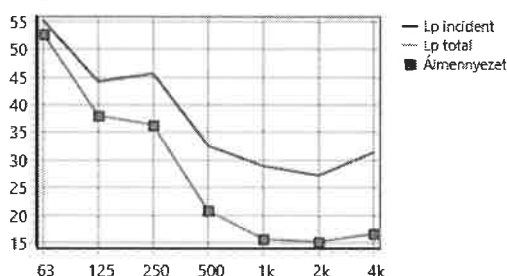
Rw 17dB C-1 Ctr -1



A fentiek szerint becsült léghanggátlás és az álmennyezeti térben várható hangnyomásszint figyelembevételével a Vadászteremben 31,5 dBA hangnyomásszint várható:

Title: Álmennyezetből terjedő hangnyomásszint

Comments



Source: Standard Sources

Exterior Sound Pressure Level	63	125	250	500	1k	2k	4k	Overall dBA
Incident sound level (free field)	55,2	44,1	45,7	32,7	28,9	27,2	31,4	40,3

Path	Element 1	Element 2	Element 3	Element 4	Element 5	Element 6	Element 7	Element 8
------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------	-----------

Description: Álmennyezet

Area: 343,00 m²

Path details	63	125	250	500	1k	2k	4k	
-Sound Transmission Loss	-6	-10	-14	-17	-18	-16	-17	
-Facade Shape Level diff.	0	0	0	0	0	0	0	
Insertion Loss	0	0	0	0	0	0	0	
+10 Log(A)	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	25,4	

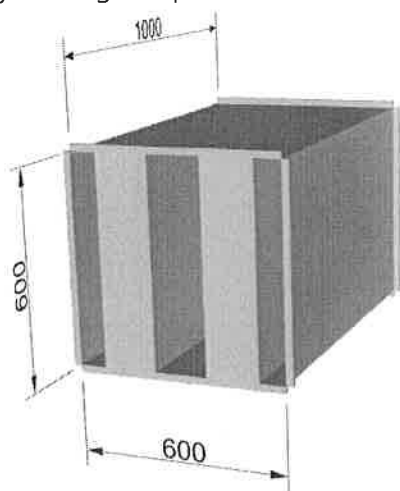
Receiving Room Volume: 3193,00 m³

Room details	63	125	250	500	1k	2k	4k	Overall dBA
-10 Log(V)+11	-24	-24	-24	-24	-24	-24	-24	
Reverberation Time (secs)	1,7	1,9	2,2	2,5	2,3	1,9	1,3	
+10 Log(T)	2,3	2,8	3,4	4,0	3,6	2,8	1,1	
Element 1 sound level contribution	52	38	36	21	16	15	17	31,5
Room Sound Level	53	38	36	21	16	15	17	31,5

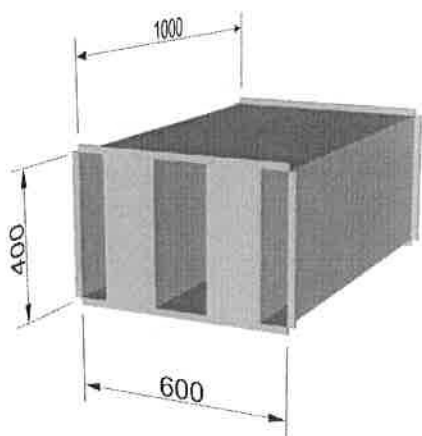
3.2.2.4 Gépészeti tér zajforrásai

A légtechnikai rendszer zajterheléséhez hozzájárulnak maga a légkezelő berendezések külső falán leadott hangteljesítményszint, valamint a gépészeti helyiségre nyíló nyomócsonkokon leadott zajteljesítményszint.

Utóbbiak zajterhelésének csökkentése érdekében az elszívás ágon is 1-1 db 1 méter hosszúságú kulisszás hangcsillapító, 2 db 150 mm széles kulisszával, illetve ugyanilyen kulisszamerérettel 1-1 db könyök hangcsillapító idom kerül beiktatásra:



Noha a légkezelő berendezések friss levegő beszívási pontja a szabadterre nyílik, a környezeti zaj emelésének elkerülése érdekében a kifúvási pont előtt 1 m hosszúságú, 150 mm széles kulisszákkal és 150 mm kulisszaközzel ellátott hangcsillapító idom beépítése szükséges.

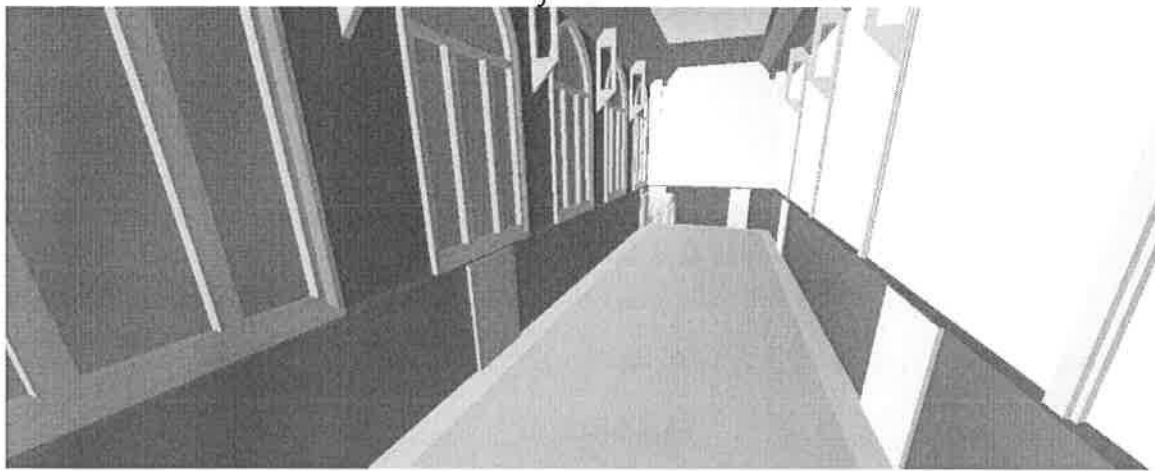


További zajforrásként a légtechnikai rendszerhez tartozó VRF kültéri hűtő egységek említendők, amelyből összesen 6 db kerül elhelyezésre szintén a gépészeti terébe. A berendezések zajterhelése végett a berendezések mögött húzódó falfelületeket, valamint további legalább 50 m² mennyezeti felületet 50 mm lapvastagságú, kasírozott ásványgyapot lemezzel (pl.: Isover Isover Akustic SSP2) szükséges burkolni, hogy a keltett léghang ne terjedjen tovább testhangként az általa gerjesztett épületszerkezeteken és légvezetéseken keresztül. A kültéri egységek rezgésszigetelését alátámasztási pontonként 1-1 db, terhelésnek megfelelően méretezett ~4 Hz sajátfrekvenciával rendelkező rugós alátámasztással kell ellátni (pl. Stravimech Bearing-S alátét).

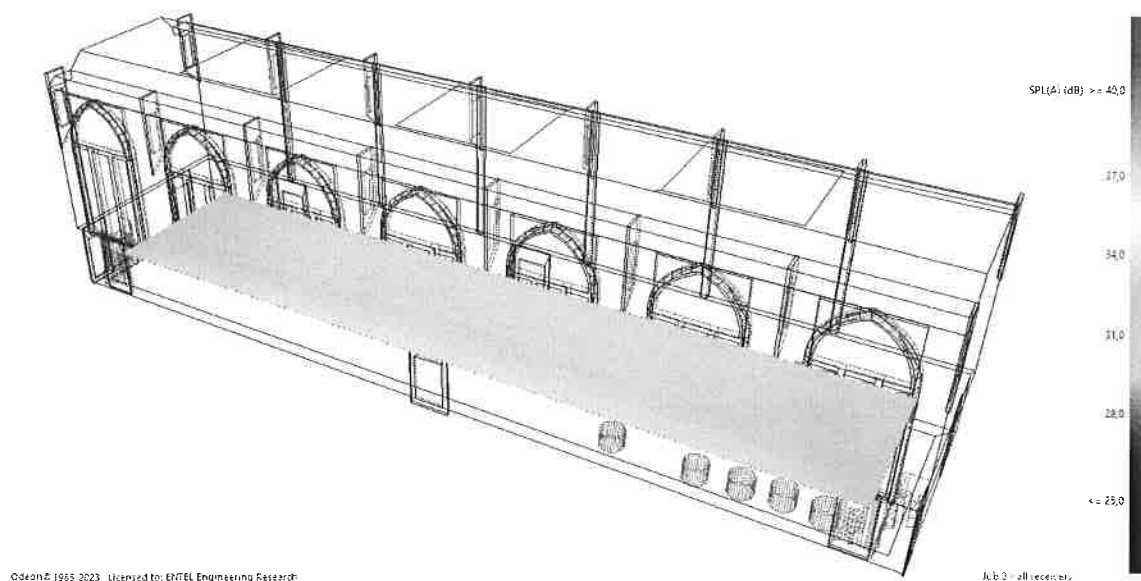
3.3 MEGFELELŐSÉG VIZSGÁLATA MODELSZÁMÍTÁSSAL

A gépészeti akusztikai tervezés során elkészítettük a terem 3-dimenziós akusztikai modelljét, Odeon numerikus teremakusztikai környezetben. A modellben szereplő minden felületelemhez akusztikai tulajdonságokat rendeltünk, majd ezeket a paramétereket a helyszínen mért adatokat felhasználva kalibráltunk genetikusan algoritmus futtatásával. Az így kapott kalibrált modell segítségével számításokat végeztünk arra vonatkozóan, hogy a fent leírt HVAC rendszer beépítésével mekkora hangnyomásszint várható az ülésterem hallgatói területein.

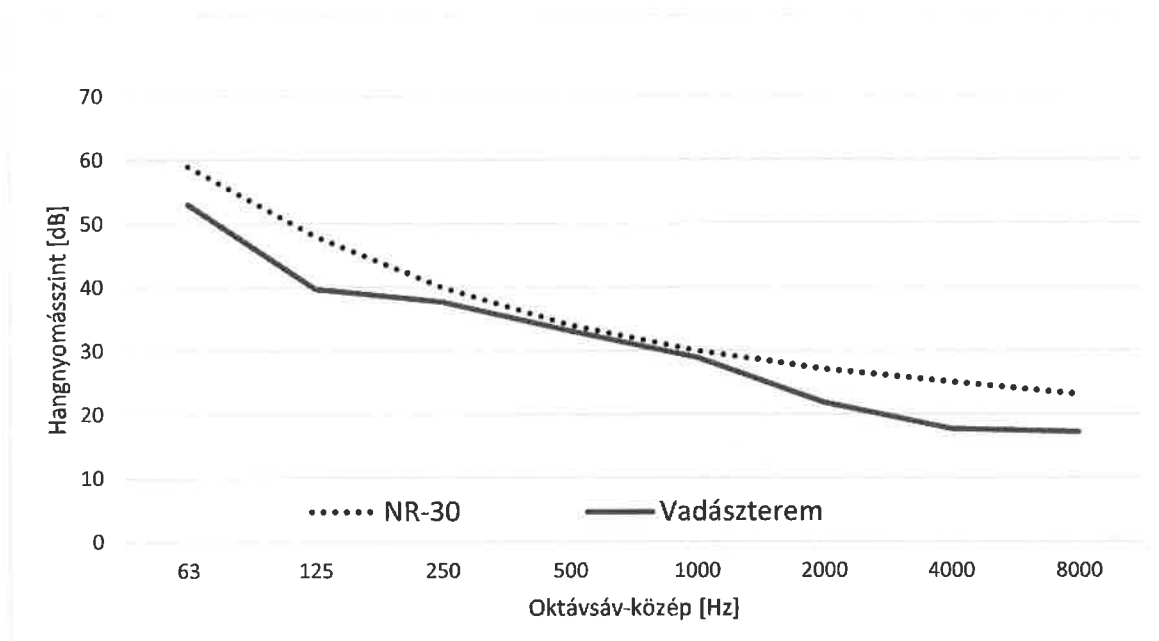
A tér – hamis színes – 3D akusztikai modellje az alábbi ábrán látható:



A gépészeti felújítás során beépítendő légtechnikai rendszer befúvó ága által keltett hangnyomásszint az alábbi ábrán látható:



A vizsgált területen a 3.2.23 fejezetben közölt, elszívásból származó zajterhelés figyelembevételével várható átlagos hangnyomásszint a következőképp alakul:



A számított, légtechnikai rendszerből származó zaj térbeli átlagos hangnyomásszintje $L_{Aeq} = 35,6$ dB, ami a követelményeknek

megfelel.