



SZAKDOLGOZAT

OE-KVK
2022.

Hallgató neve: **Bodrogi Dávid**

Hallgató törzskönyvi száma: T009116/FI12904/K

Budapest, 2022



ÓBUDAI EGYETEM
ÓBUDA UNIVERSITY

Óbudai Egyetem
Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Mikroelektronikai és Technológia Intézet

SZAKDOLGOZAT FELADATLAP

Hallgató neve: Bodrogi Dávid

Szaktervezési száma: SZD22032812542336

Törzskönyvi száma: T009116/FI12904/K

Neptun kódja: XXXXXXXXXX

Szak: világítástechnikai szakmérnök

Specializáció:

A dolgozat címe: A Corvin Áruház homlokzati díszvilágításának tervezése

A dolgozat címe angolul: Facade Lighting Design of the Corvin Department Store

A feladat részletezése: A homlokzati díszvilágítás tervezésének dokumentációja, tervezés folyamatának felépítésének részletezése, világítástervezés folyamatának leírása, a tervezési szempontok összefoglalása.

Műemléki egyeztetések és engedélyezési folyamat. Világítótestek kiválasztásának szempontjai. Világítás méretezése, vizualizációja, prezentációjának módjai és lehetőségei. Világításvezérlési rendszer kiválasztásának szempontjai, tervezési követelmények, tervezés. Kivitelezés visszasságai és előkerülésük módjai.

Intézményi konzulens neve: Balázs László

A kiadott téma elévülési határideje: 2024. 06. 30.

Beadási határidő: 2022. 05. 15.

A szaktervezési: Nem titkos.

Kiadva: Budapest, 2022. 03. 30.



Intézetigazgató

A dolgozatot beadásra alkalmasnak találom:

.....
belső konzulens

.....
külső konzulens

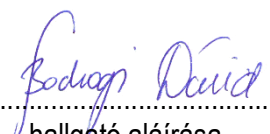


**Kandó Kálmán Villamosmérnöki Kar
Elektronikai és Kommunikációs Rendszerek Intézet
Mikroelektronikai és Technológia Tanszék**

HALLGATÓI NYILATKOZAT

Alulírott hallgató kijelentem, hogy a szakdolgozat saját munkám eredménye, a felhasznált szakirodalmat és eszközöket azonosíthatóan közöltem. Az elkészült szakdolgozatban található eredményeket az egyetem és a feladatot kiíró intézmény saját céljára térítés nélkül felhasználhatja, a titkosításra vonatkozó esetleges megkötések mellett.

Budapest, 2022.05.10.


.....
hallgató aláírása

Tartalom

1. Bevezetés	4
2. Díszvilágítás.....	5
3. Történet.....	9
4. Koncepcionális tervezés	12
4.1. Fő szemlélési irány.....	12
4.2. Megvilágítási mód és fényszín.....	13
4.3. Konceptió prezentálása	15
5. Corvin Áruház koncepciója	17
6. Működési feszültségszint kiválasztása	21
7. Világítótestek kiválasztási szempontok.....	23
7.1. Színhőmérséklet	23
7.2. SDCM és MacAdam ellipszisek	24
8. Jogszabályi környezet.....	26
9. Világítástechnikai méretezés	29
10. Világításvezérlés.....	34
11. Világításterv tartalma.....	39
11.1. Kiosztási terv	39
11.2. Műszaki leírás.....	41
11.3. Anyagkiírás	42
11.4. Konceptió	42
11.5. Katalóguslapok gyűjteménye	42
11.6. Világításvezérlési blokkvázlat.....	42
12. Lezárás	44
13. Köszönetnyilvánítás.....	45
14. Összefoglalás.....	46

15.	Summary	47
16.	Irodalomjegyzék	48
17.	Mellékletjegyzék	50

1. Bevezetés

Témámat a munkám szolgáltatja. Három évvel ezelőtt kereste meg vállalatomat a Blaha Lujza téren álló Corvin Áruház tulajdonosa és vázolta fel elképzeléseit az épülettel kapcsolatban. A csapatunkból engem jelöltek ki tervezőnek a projekt számára. Sajnálatos módon a COVID-19 járvány átrendezte a tulajdonosok terveit és a tervezést 2021 decemberéig felfüggesztették.

A kivitelezés 2021 év végén kezdődött meg és várhatóan csak a 2022-23 fordulóján fog befejeződni a teljes renoválás. Így a dolgozatomban ismertetett terv csak várhatóan 2022 nyarán-őszén fog kivitelezésre kerülni.

Az épület eredeti funkciójában csak részben kerül helyre állításra, ugyanis a modern igények kielégítésére szeretnék a felújítás során átalakítani az épület belső szerkezetét. Azaz irodákat és nagy bérleményi területeket szeretnének kialakítani. Azonban a földszinten több vendéglátó és egyéb az irodai dolgozók igényeinek kielégítésére szolgáló üzlethelységeket fognak kialakítani. De a homlokzat ezzel szemben maradéktalanul az eredeti tervek szerint újul meg a homlokzatrestaurátorok által. Ez azt jelenti, hogy elbontásra kerül a fém homlokzati köpeny és a szinte egy évszázados pusztulás nyomai javításra kerülnek. Ezen megújulás részeként a tulajdonosok díszvilágítással kívánják megtisztelni a nagymúltú épületet.

Szakedolgozatomban megpróbálok általános képet adni a homlokzati díszvilágítás korszerű megoldásairól a példát felhasználva. A rendelkezésre álló források segítségével bemutatom az épületet, annak értékeit. A szakmai irodalom iránymutatása segítségével pedig megalkotom a világítási elgondolást. Az elfogadott koncepció után pedig a világítástervezés további lényeges pontjain haladok keresztül. Többek között érintve a világítás méretezés optimalizált elvégzésének feltételeit. A vezérlési rendszer kiválasztásának szempontjait. Végül pedig megvizsgálom azokat a kitételeket, melyek egy homlokzati díszvilágítási projekttel szemben állít a Budapest Világítási Mesterterv.

2. Díszvilágítás

A kültéri világítások között kitüntetett helyet képvisel a díszvilágítás. Ugyanis például a közvilágítással ellentétben, ahol az elsődleges feladat a közlekedés és az élet-vagyonvédelem biztosítása, addig a díszvilágítás feladata a gyönyörködtetés.

Nappali fényben az épület vagy szobor a természetes fénynek köszönhetően nagy megvilágítást kap, technikailag nem lehetséges ezen fénymennyiséget az éjszakai órákban is biztosítani az objektum díszítésére. Ráadásul a nappali és az éjszakai jelenet fő különbsége továbbá az, hogy a nappali órákban az objektum környezete is sok fényt kap, míg éjszaka a környezetet csak esetleg a köztéri világításból származó fény festi meg. Azaz a kontraszt viszonyok gyökeres ellentétei egymásnak. Az éjszaka díszvilágítással rendelkező és szépen kiemelt épület nappal akár bele is olvadhat a városképbe. (1)

Régi és nagy múltú épület esetében, ami esetleg akkoriban épület, amikor még nem létezett hatékony díszvilágítási technológia vagy egyáltalán nem is létezett, az építész vagy művész nappali fény körülményekre tervezte és alkotta meg a művét. Így a fentiekből adódik, hogy a világítástervező feladata, nem a nappali fény-árnyék viszonyok éjszakai újra alkotása, hanem egy teljesen új, a nappali környezettől eltérő, de abból kiinduló, az épület értékeihez igazodó éjszakai világítási látványkép megalkotása.

A világítás időbeli folytonosságából kiindulva két lehetőség áll a világítástervező előtt. Az első a statikus világítás, ekkor a világítás időben állandó, mindig ugyanazzal a teljesítménnyel, azonos beállítási szögekből történik a világítás. Ezzel szemben a dinamikus világítás során időben nem állandó a világítás. Esetleg a világítótest feje mozog, változtatja a sugárzási szögét vagy éppen a szivárvány ezer színével világítja meg a célfelületet. A kültéri projektorok megjelenésével pedig szinte bármilyen kép, film vagy animáció kivetíthető.

Azonban a technológia fejlődésével keveredés kezdődött a két stílus között. Ennek oka, az, hogy a díszvilágításban használt lámpák a LED technológia elterjedésével elkezdtek egyre kisebbek lenni. Az optikai elemek - tükrök, lencsék, reflektorok és refraktorok –

fejlődésével lehetőség nyílt egészen extrém tudású és méretű, teljesítményű lámpák fejlesztésére és gyártására. Ez pedig szinte végtelen számú lehetőséget biztosít a világítástervező számára. Ezen sokféleség miatt a végsőkép megkívánja, hogy a lámpák fényteliessége utólag állítható, összehangolható legyen – tehát szükséges egy vezérlőberendezés. Azaz kialakult egy köztes, félig statikus félig pedig dinamikus világítási mód egy hibrid kategória. Ebből pedig fakad az, hogy a világítástervező, ha már létezik egy rendszer, ami képes világítótestek vezérlésére, akkor megalkosson az épület számára statikus jelentekeket, melyek egy-egy ünnep vagy jeles esemény alkalmával aktiválhatók.

Magyarországi gyakorlatban mindhárom stílus megtalálható. Teljesen statikus díszítőlátás például a Savoy Hotel Budapesten, hibrid rendszer a 4seasons hotel a Lánchíd Pesti hídfőjénél és dinamikus a Művészetek Palotája a Rákóczi hídnál.

Egy 21. századi világítástervező törekszik arra, hogy ha statikus díszvilágítási megjelenést alkot, akkor az hibrid üzemben tudjon működni, mert a végső kép kialakítás a fentiekből adódóan csak utólag alakítható tökéletesre. Tehát a vezérlő rendszer megtervezése is az ő feladata. Ezen feladat legalább olyan nagy hangsúlyt kell, hogy kapjon, mint maga a világítási látvány. Hiszen a rendelkezésre álló költségkeret akár 20-30%-t emésztheti fel ezen nem látható mögöttes rendszer, melyet a beruházó vonakodva fizet ki. Ezért a tervező feladata egy olcsó, könnyen használható, megbízható mögöttes vezérlés megtervezése.

A múltban díszvilágítást elsősorban olyan épületek kaptak, melyek állami vagy köztulajdonban voltak. Például a Budai vár vagy éppen a szigligeti, vagy a Hősök terén álló szoborcsoport. Ezek az épületek, objektumok általában nem rendelkeznek aktív éjszakai élettel, nem tartottak bennünk állandó jelleggel éjszakai programokat. Azaz nem számított, ha az épületbe fény jut és az kápráztatja a benn lévőket. Tehát, nem is kellett a világítástervezőnek az épület használójának szemszögéből vizsgálni a díszvilágítási feladatot az éjszakai, üzemi körülmények között. Természetesen törekedett a tervező ezen hatás elkerülésére.

A városi beépített környezet kikényszerítette és a technológiai fejlődés pedig lehetővé tette, hogy a világítótesteknek nem kell a megvilágítani kívánt objektum körül

elhelyezkednie – díszvilágítás –, hanem felszerelhetik őket az objektumra, kiemelve annak egy-egy értékét, díszait egységes koncepcióban. Ez nevezzük a díszvilágítások kategóriáján belül díszítővilágításnak. A beruházó szemszögéből nézve megjelenik egy előnye ezen világítási módnak, nevezetesen az, hogy nem kell más magán vagy köztéri objektumon világítótestet elhelyezni, az ezzel járó adminisztrációt, üzemeltetési nehézséget magára vállalni.

Egy díszvilágítási projekt minden esetben a szerepkörök és résztvevők személyének tisztázásával kezdődik. Majd a generáltervező vagy a beruházás bonyolítója elhelyezi a világítástervezőt a hierarchiában és együtt meghatározzák a tervezési határokat, jogköröket. Ez a lépés igen fontos, ugyanis egy olyan projekt esetében, mint a dolgozatomban tárgyát képező Corvin, van külön épületvillamossági tervező, gépésztevező, építész, homlokzat restaurátor, hogy csak néhányat említsek. Mindenkinek meg van a maga szerepe és a világítástervező az általuk körül határolt területen tevékenykedik, szorosan vagy lazán kapcsolódva az egyes résztvevőkhöz.

Ezután egy kezdő értekezleten a releváns személyek jelenlétében meg kell ismerkedni az épület jelenével, jövőjével. Ezen az egyeztetésen a világítástervezőnek jó riporterként kérdéseket kell feltennie és moderálnia a beszélgetést. A tapasztalat azt mutatja, hogy ezen beszélgetésen a többi szakági tervező gyorsan el tud veszni a részletekben és elkanyarodik a beszélgetés a világítás témájáról. Ezért a fent említett moderátori szerepkör ilyenkor felértékelődik.

A beszélgetés során a világítás tervezőjének behatóan fel kell térképeznie elsősorban az épület éjszakai életét. Ugyanis egy épület mely éjjel teljesen zárva van - esetleg csak a biztonsági szolgálat mozog benne, akkor nem kell a tervezőnek foglalkoznia a belső teret használók díszvilágítással kapcsolatos igényeivel. De ha az épületben egy szálloda működik akkor, ehhez a tervezőnek is idomulnia kell. El kell kerülni a lakók fénnnyel történő zavarását.

Mind műemléki rekonstrukció, mind egy új épület és vagy egy modern meglévő homlokzat esetében ezen beszélgetés alkalmával fel kell térképezni a legfontosabbat, a villamos ellátás és a rögzítés lehetőségeit. Ezen felül – mivel általában a világítástervezőt sokkal később szokták felkérni a tervezésre, mint bárki mást – fényt

kell deríteni az épületre vonatkozó helyi, országos törvényi rendelkezésekre, jogszabályokra, rendeletekre. Illetve a szakági tervezőknek tájékoztatnia kell a tervezőt a már elvégzett munkákról, melyek kapcsolódnak a díszvilágítás témaköréhez és amikhez a tervezőnek igazodnia kell majd.

Ilyen lehet például, hogy áll-e műemléki védelem alatt az épület – ebben az esetben azonnal egyeztetni kell a területileg illetékes műemléki hivatalokkal, építésszel is. Továbbá meg kell hallgatni minden résztvevőt, hogy mit gondol az épületről, mit lát a mit vár el a világítástervezőtől és a világítástól – elsősorban az építész, restaurátor és a beruházó szava számít a leginkább. A kapott információkat a világítástervezőnek rögzíteni, értékelni kell, majd beépíteni elsőként a koncepciójába, majd pedig a végleges tervbe.

A fentebb ismertetett történések az előtérben zajlanak, de ezzel párhuzamosan a tervezőnek meg kell ismerkednie az épület történelmével. Ez a lépés nagy múltú épület esetében támpontot ad a tervezőnek a világítással kapcsolatban. Fontos történelmi események színtere is lehetett anno, vagy éppen élenjáró vállalkozás működött ott. Ezek ismeretében könnyebb elmélyedni az épületben és megtalálni az értékeit és elkezdni felépíteni a világítás koncepcióját.

3. Történet

A Márkus Emília, Stáhly és Somogyi Béla és a Blaha Lujza tér által határolt területen az 1800-as évek óta mindig volt építmény. Az első időkben lakóház, melyet Kassalik Ferenc építész vásárolt meg és bővített 1863-ban, majd a magyar filmipar híres alakja Ungerleider Mór vásárolta meg 1906-ban és átalakította az egész épületet és itt rendezték be Projectograph Rt. nevű vállalkozásuk központját. 500 férőhelyes mozi alakították ki és Apolló Projectograph néven 1906 végén nyitották meg színházukat.

A színház egy hibrid ötvözte volt a mozinak és a klasszikus színháznak. A darabok háttérét vetítették, amíg a szereplők a rivaldában játszották szerepüket. Itt alkotott Kertész Mihály rendező és Kabos Gyula színész is. 1907-ben erkélyekkel bővítették a nézőteret, hogy a királyi család is méltón szórakozhasson.

1915-ben kabarévá alakították, megújult a színpad, a nézőtér és a homlokzat is. A név pedig Apolló Kabaréra változott. Gyakori szerző volt Karinthy Frigyes és Móricz Zsigmond.

A növekvő színvonal és népszerűség miatt 1918-ban felvették az Apolló Színház nevet. A töretlen sikerek következménye miatt 1922-re kinőtték az épületet így eladósorba került.

Ekkor vásárolta meg a német Max James Emden nagykereskedő és 1923-ban lebontatta a sokszor megújult épületet. A frekventált hely és a köztudatban előkelő helyet elfoglaló terület kedvezett a terveinek, mely Magyarország egyik első plázájának megvalósítása volt.

Alig több mint négy esztendő alatt 1926-ra el is készült és meg is nyitotta kapuit a Corvin Áruház, Reiss Zoltán tervei alapján. A homlokzati szobrokat Beck Ö. Fülöp és Pongrácz Szigfrid szobrászok tervezték. A lámpákat Pedig az Astra Csillárgyár.



1. ábra: A régi Corvin Áruhához; Forrás: <https://epiteszforum.hu/>

A Március 1.-én megnyitott áruházban kávézó és vendéglő, jegypénztár és gyors fényképészet is helyet kapott. Divatbemutatókat, kiállításokat tartottak és a vásárlók további szórakoztatására élőzenét is játszottak a nagyérdeműnek.

1931.-ben itt üzemelték be hazánk első mozgólépcsőjét, mely nagy sikernek örvendett.

Az áruház 1944-ig működött, kisebb sérülések érték és ki is égett, de jó állapotban vészelte át a háborút. Mivel német tulajdonban volt, így jóvátételként a szovjetek tulajdonába kerül és abban is maradt egészen 1951-ig. A magyar állam az Állami Áruházak csoportba integrálta és állította helyre. Az 56-os forradalomig, Budapest Nagyáruház néven működött. A forradalomban súlyos sérüléseket szenvedett és 10 évig várt a felújításra. Ekkor került át az Országos Áruházi Vállalat üzemeltetésébe és kezdték meg a felújítást és sajnos az átalakítást is. Ugyanis ekkor került a gyönyörű klasszicizáló stílusú, díszes palotahomlokzat elé az úgynevezett Luxalon vagy lux-flex nevű alumínium borítás Batka István tervei alapján. Így kezdte meg ismét áruházként életét az épület 1967-ben. (2)

A borítás alatt a homlokzat egyre csak pusztult és a rendszerváltás sem kedvezett az épületnek. A privatizáció során előbb kft. majd részvénytársasággá alakult és felvette a Skála-Coop nevet az áruház.

Sajnos 2006-ig kínai tulajdonban volt, élelmiszerboltot, zálogházat, könyvesboltot és ékszer üzletet alakítottak ki benne. Továbbá a tetőn egy 600 négyzetméteres területen a Corvintető nevű szórakozóhelyet. 2012-ben a harmadik emeleten Művelődési Szint került kialakításra.

Az épület eközben mind kívül, mind belül tovább pusztult és szinte már-már helyreállíthatatlan károkat szenvedett. A jelenlegi tulajdonos elsődleges célja, a homlokzat maradéktalan helyreállítása az eredeti tervek szerint. De a történelmi múltja és nagysága miatt ki szeretnék egészíteni díszvilágítással, hogy a nagyérdemű közönség számára éjszaka is hirdesse örökkévalóságát.



2. ábra: Corvin Áruház homlokzata Forrás: Hartyányi Norbert/Kultúra.hu

Mivel az épület a főváros legforgalmasabb és az egyik fő tömegközlekedési csomópontjában található, így az épület felújítása után három szinten kereskedelmi – Bank, drogéria, élelmiszerbolt és egyéb szolgáltatásokat nyújtó egységek – és négy emeleti szinten pedig iroda funkciót fog betölteni a koros épület. Ráadásul a tetőszinten panorámaterasz kerül majd kialakításra.

4. Konceptcionális tervezés

A tervezés legtermelékenyebb része, amikor az összegyűjtött információk alapján a világítástervező neki kezd az előterv elkészítésének. Azaz a fejében vizionalizált képek vázlatos 'papírra vetésének'. Ezen szakasz pár perctől, több hetes intervallumig is tarthat. Lényege, hogy a megszületett gondolat – a világítással kapcsolatban – gyorsan papíron vagy más könnyen és gyorsan kezelhető felületen (valamilyen számítógépes program segítségével) rögzítődjön. Akár egymás után többet is, ahogy száguldoznak a tervező fejében az ötletek. Fontos, hogy ebben a szakaszban még nem a megoldásra koncentrálunk, hanem arra, hogy hogy nézhetne ki az épület a legelőnyösebben, a legméltóbban a múltjához, a jövőbeli funkciójához. Persze nem elhanyagolva a megvalósíthatóság kérdését, de tapasztalt világítástervező kollégák segítségével könnyen kirostálhatjuk a nem életképes lehetőségeket az ötletek halmazából.

4.1. Fő szemlélési irány

Ennek a szakasznak kezdő lépése a fő szemlélési irány meghatározása. A díszvilágítási projektünk lehet egy domb vagy egy hegy tetején, ami minden irányból – annak lábától is – jól látható. Ilyenkor minden oldal a fő nézési iránynak számíthat. A Corvin egy teljes épület blokkot foglal el a belvárosban. Olyan, mint egy dombon lévő vár, azaz körbejárható. Minden oldalán lehetne definiálni fő nézési irányt.

A Corvint körbejárva egyértelműen látható, hogy a Blaha Lujza térre néző oldal képviseli a legnagyobb építészeti értéket. Ezen oldal motívumai a két merőleges utcában két-két balkonnyi távolságban folytatódnak is. Ráadásul ezen nyúlványok a Rákóczi úton mindkét irányból, illetve az Erzsébet körútról közeledve a tér felé is jó rálátás nyílik ezen jelentős oldalra, oldalrészekre.

A felszínen jelentős a gyalogos forgalom, buszok, villamosok állnak meg és indulnak útnak és cserélnek utast a mélyben közlekedő metróval. Az éjszakai életben is jelentős mind a motorikus és a gyalogos közlekedés is, ráadásul a tér megújulásával a parkolók helyett igazi közösségi térré változik a terület. Tehet számíthatunk a gyalogos – azaz a szemlélőszám növekedésére is a jövőben.

Így gyakorlatilag a tér minden pontjáról jól látható ez a homlokzat. Több fő nézési irány is kijelölhető, ezért főhomlokzatnak jelöltem ki, a fent említett részt. Ezen a homlokzaton, minden irányból kell a legjobban odafigyelni a világítás összképére.

4.2. Megvilágítási mód és fényszín

A koncepcionális tervezési szakaszban kell kijelölnünk a fény színét és a megvilágítási rendszer típusát is. Utóbbit könnyen eldönthetjük az első találkozás, egyeztetésen elhangzottak alapján. Előbbi viszont alapos mérlegelést kíván.

A tulajdonosok méltó világítást szeretnének a jelentős történelemmel rendelkező épületnek. Tekintélyt, nagyságot és időtállóságot szeretnének láttatni. Ebbe a kérésbe a nagyon attraktív, villódzó és különböző színekben pompázó, már-már giccses homlokzati díszvilágítás nem fér bele. Ebből következik, hogy statikus világítást vezérlőrendszerrel – azaz hibrid megoldást – fogok alkalmazni. A tulajdonosok elzárkóztak attól, hogy távolról, nem saját területről történjen a világítás. Ami azt, jelenti, hogy a teljes díszvilágítási rendszert az épület belsejében és annak homlokzatán kell elhelyezni, üzemeltetni. Ebből az következik, hogy díszítő világítási rendszert kell terveznem.

Míg a fentiek egyszerűen eldönthetők, addig a fény korrelált színhőmérsékletének eldöntése nehézségbe ütközik. A Corvin esetében ugyanis fél évszázados por, autógáz és egyéb szennyeződés piszkította be a homlokzatot a fém borítás alatt. Ráadásul a homlokzat több helyen sérült is. Tehát nem áll rendelkezésre eredeti felület melynek megvizsgálhatnánk a színét, felületi struktúráját és reflexiós tényezőjét. Ezen információk sok adattal szolgálnak a színhőmérséklet kiválasztására.

Négy megoldással élhet a tervező – melyekhez a homlokzatrestaurátortól vagy az építészekről szükséges adat vagy anyag:

1. Mivel a homlokzat egyes díszzeit pótolni kell, illetve az épület műemlékmivolta miatt a restaurátornak anyagmintákat kell készítenie jóváhagyásra. Ezeket a mintákat elkérve a világítástervezőnek alkalma nyílik a kísérletezésre és a szín meghatározására.
2. Ha a restaurátori munka elkezdődött akkor, egy megtisztított és helyreállított területen, referencia lámpák segítségével ki lehet próbálni különböző színhőmérsékleteket. Fontos, hogy nem feltétlenül kell azt a lámpát használni, amelyek ténylegesen majd az épületen a feladatot el fogja majd látni. Célszerű a tervezőnek beszereznie egy színhőmérséklet állítására alkalmas lámpát, így csak egy lámpát kell magával vinnie, így gyorsabb és könnyebb a munka.
3. Az építész a 3d modellbe felületi tulajdonságként megtudja adni a fenti adatokat valamilyen szórás mellett. Ez a leghatékonyabb és leggyorsabb, módszer. Mivel a tervezés folyamán a próbavilágítás alkalmával külön is tesztelhetőek a fentiek.
4. A világítástervező helyszínbemjárás alkalmával, maga is azonosíthatja az egyes anyagokat, ha az épület már alkalmas állapotban van erre.

Új, még tervezés alatt álló épület esetében általában a 3-as pont alkalmazható. A Corvin esetében az 1-3. opció a járható út. Melyek közül a 3-as megoldás volt a leggyorsabb.

A reflexiós tényező és a homlokzat színe alapjaiban befolyásolja az alkalmazott lámpatest teljesítményét és színhőmérsékletét. Minél kisebb a reflexiós tényező annál nagyobb megvilágítás alkalmazandó, és minél sárgásabb a homlokzat annál hidegebb fényszínt visel el az épület. Ebből fakad, hogy ha a homlokzat több anyagtulajdonságra tagolt, akkor egy projekten belül több fényszínt is alkalmazhat a tervező, ilyen esetben azonban a fenti pontos adatok beszerzése és a próbavilágítás fontossága felértékelődik.

A Corvin homlokzata sima fehérre festett vakolat, mely esetében körülbelül 40-50% közötti a reflexiós tényező, a díszítések, utángyártott kompozit gipsz elemek, kültéri kivitelben, a korlátok pedig mészkőből készültek. Ezen információk alapján előzetesen a színhőmérséklet kiválasztható, melyet egységesen 3000K-ben határozok meg.

4.3. Konceptió prezentálása

A modern technika segítségével, már lehetőség nyílik arra is, hogy az épület háromdimenziós modelljének segítségével készüljön el a koncepció. A Corvin esetében is szerencsére ez a rendelkezésemre állt, IFC fájlformátumban. Ezen programok segítségével fényeffektek helyezhetők el a modellben, azonnal és digitálisan elkészítve a vázlatot, ráadásul körbe is járható az épületet. Törekedni kell arra azonban, hogy a koncepció a legegyszerűbb és legérthetőbb legyen. Ugyanis, minél több részletet mutatunk a döntéshozóknak, annál jobban elvesznek azokban, holott ezen fázisban még nem tartunk ott. Ebben a szakaszban ugyanis a döntéshozók, véleményezőik szívét kell elnyerni a világítási koncepcióval. Később a nyertes változatot kidolgozva pedig elnyerjük majd az értelmüket, elméjüket.

A prezentáció előkészülete a kézi vázlatok bedolgozásával kezdődik. A nyomtatott homlokzati rajzra felvitt elképzeléseinket mi magunk vagy egy látványtervezéssel foglalkozó kolléga segítségével prezentálható formába gyúrjuk.

Erre a legjobb és leggyorsabb módszer, ha fényképet készítünk a homlokzatról és arra képszerkesztő program segítségével visszük fel az elképzelésünket. Ha rendelkezésre áll egy háromdimenziós modell, akkor 3DS Max-al vagy annak ingyenes alternatívájával például Blenderrel is elkészíthetők ezen képek, így realisztikusabbak. Ezen programokkal a fő probléma az, hogy ugyan fényeloszlási görbe importálható beléjük, de például a Blenderben nem megadható a fényáram, csak a normál izzó teljesítményszintje szerint állítható be egy körülbelüli fényáram.

De ha a modell elég gyors, rögtön indíthatunk a látványméretezéssel is. Ami gyakorlatilag egy előre hozott világítástechnikai méretezés. Ennek előnye, hogy már a koncepció is olyan lámpákat tartalmaz, ami létezik, így szinte garantált, hogy fénytechnikailag megvalósítható lesz a koncepció és a tervezés további szakaszában csak rögzítéstechnikával és a villamos ellátás és vezérlés technológiájával kell foglalkozni.

A prezentáció és a dokumentum előkészítése kulcsfontosságú a projekt sikere érdekében. Előre tisztázni kell, hogy milyen módon történik a prezentáció. Személyesen

vagy online videókonferencia keretében. Kik lesznek jelen, milyen jogkörrel, milyen minőségben képviselik a projekt érdekeit. Tapasztalat szerint célszerű szűk körben megtartani az első bemutatását a koncepciónak – csak a döntéshozóknak és a közvetlen véleményformálóknak. Ilyen személy lehet a beruházó és annak kijelölt művészeti tanácsadója és a generál tervező – például az építész, ha műemléki védelem alatt áll az épület a műemléki hivatal képviselője. Tágabb körben pedig a többi szakig tervező is megismerheti a koncepciót, véleményük számít a megvalósíthatóság szempontjából, de erre csak az elfogadott koncepció terv után térünk rá.

Nagy gonddal kell elkészíteni a dokumentumot, ha a fő döntéshozóval nem lehet személyes, élő szóban egyeztetni. Tartalmaznia kell minden olyan részletet, amit szóban is közölnénk a prezentáció alatt.

Ha az előbbi eset áll fenn akkor a tervezőnek az alábbi elemeket kötelezően be kell mutatnia a prezentációs anyagokban:

1. Világítási fényszínek.
2. Megvilágítani kívánt felületek, azok módja.
3. Felszerelési vázlatok, sematikus kézi rajzok.
4. Világításvezérlés.
5. Lámpatest színek és méretek.
6. A tervezést közvetlenül befolyásoló tényezők.

Attól függően, hogy az egyeztetésen kik vesznek részt, ezen információk szóban is közölhetők a prezentáció alkalmával, így egyszerűsíthetők ezen dokumentumok.

A prezentáció végén a véleményformálók benyomásait, észrevételeit, jóváhagyásukat rögzíteni kell írásos vagy elektronikus formában és ha szükséges akkor új koncepciót kell készíteni és prezentálni.

Ennek a pontnak az írásos formájú lezárása értékes időt takarít meg a tervezőnek a későbbiekben. Az elfogadott koncepció segítségével a tervező nekikezdhethet a terv kibontásának és elkezdheti a részletekbe menő mérnöki munkát szoros együttműködésben az épület villamos tervezőjével és építészével.

5. Corvin Áruház koncepciója

Az épület megtervezését a főhomlokzaton kezdjük. A leghangsúlyosabb részlettől haladva a kisebbek felé. Egyensúlyt találva a részletek fontossága, az egész koncepcióhoz hozzáadott értéke, a várható költségek és a kivitelezési idő és bonyolultság között. Ehhez azonosítanunk kell az adott építészeti stílusra jellemző elemeket a homlokzaton vagy ha nincs ilyen akkor a fény és a világítási megoldás segítségével kell annak megadnunk azt.

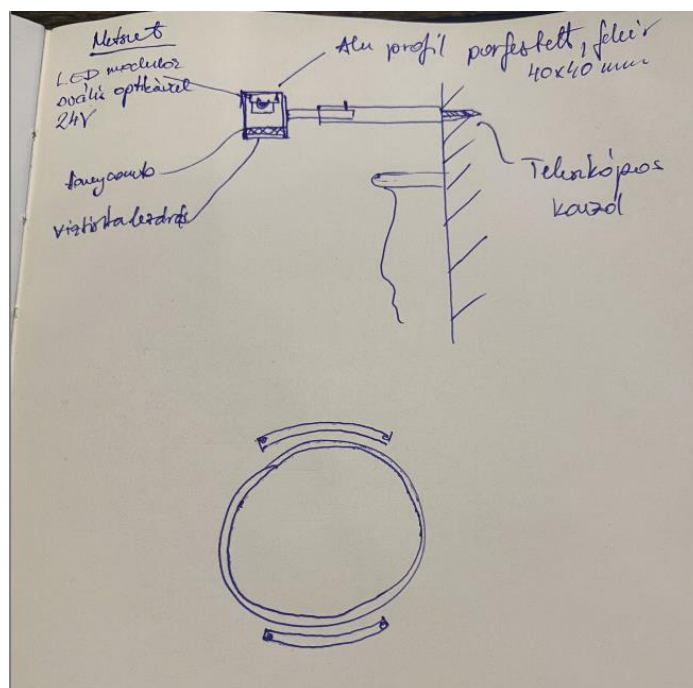
A Corvin Áruház klasszicizáló stílusban épült, azaz a római-görög építészeti jegyeket viseli magán, egyenes vonalak, egyszerű alaprajzok, vízszintes tagoltság és szigorú arányok. A homlokzaton dominálnak az oszlopok, timpanonok. Ezek az elemek és stílusjegyek mind megtalálhatók az épületen.

Az oszlopok kiemelésével biztos alapot adunk a koncepciónknak, függőleges rendet viszünk fénnel a koncepciónkban. A tetőn lévő korlát homogén megvilágításával lezárjuk az épületet. A földszinten pedig a portálok és a bejáratok közötti falszakaszok fénnel történő megmosásával kijelöljük az alsó határait is a homlokzatnak.

A homlokzat tagoltságát, sokszínűségét a részletek világításával tudjuk hangsúlyozni. A nagy oszlopok között mélyen ülnek az ablakok, ezek két oldalán további bemarások, ugrások tagolják ezen részeket. Alulról bevilágítva ezekbe további mélységet ad az ablakoknak. Elhatárolva őket az oszlopoktól, életre keltve azokat. A felső ablakokat közrefogó elemeket alulról festjük meg szélesen sugárzó díszítő fénnel.

A fedett balkonok mennyezete igazán érdekes dombormű, négyzetes díszítő elemekből van kirakva. Megvilágítva őket elsősorban a járókelők nézőpontjából adunk különlegesen szép mélységet ezen homlokzati résznek. Az erkélyeket határoló korlátok alulról történő megvilágítása segíti a szemlélő tekintetének felfelé irányítását.

A balkonok között található nyolc darab kerek dombormű melyek mindegyike egyedi – más-más alakokat, jelenetet formáz meg. A tulajdonos külön kérése volt ezen elemek kiemelése, megvilágítása. Ezek alulról és felülről is fényt kapnak. Terveink szerint egyedi kivitelű íves szerkezetről kapnának derítő világítást.



3. ábra: Dombormű világításának koncepciója Forrás: Saját jegyzet

A mellékhomlokzaton a főhomlokzaton megjelenő elemek ismétlődnek jóval kevesebb számban. Egységesen megjelenik az oszlopok kiemelése és a portálok közötti lefelé világítás eleme. Illetve a timpanon kap egy hangsúlyos vonalmenti világítást, ami a túlnyúló tetőt és az ablakokat világítja meg.

A tervezési szakasz megkezdése előtt a tulajdonos egy főbejáratot jelölt ki, melyet kérnek a díszvilágításba is bevonni – ez a Blaha Lujza téri oldalon lévő nagy bejárat, mely felett, szerepel a terveinken egy világítófelirat is, mely más szakág feladat. Ebben az esetben csak az átvilágításfényszínét adjuk meg a tervünkön és a vezérlés módját.

A tulajdonosok tetszését elnyerő első koncepciót tartalmazó dokumentum a mellékletek között található.

A Corvin esetében különleges helyzet állt elő. Ugyanis az összes szakági tervezőt egyetemlegesen képviselte a beruházó és annak bonyolítószerve, így én, mint világítástervező csak egyetlen egy személlyel álltam, állandó kapcsolatban, aki a szakági tervezők minden adatát, információját, véleményét továbbította, továbbítja a számom.

A személyes prezentáció alkalmával pozitív fogadtatást kapott a koncepció. A megrendelői oldal azonnal véleményezte a tervet és az alábbiakat fogalmazta meg.

- Fentebb említett domborművek világításról gondoskodni kell.
- Fehértől eltérő színt nem szeretnének az épületen
- A felső korlát legyen jobban kiemelve.
- A melléképületen: az M2-as metró lévkürtőjén nem szükséges külön nagy magasságokba felérő falmosás fénnnyel. Továbbá ezen oldal apró díszének kiemelése sem fontos a részükről.

A tulajdonosok, nem kértek új koncepciót, mivel elfogadták a legtöbb részét az elsőnek. Illetve a világításméretezés során láthatják az új módosított koncepciót. Továbbá a szakági tervezők megvalósíthatónak ítélték a rendszert. Így tovább léphettünk a kibontási fázisba.



4. ábra: Végző díszvilágítás koncepció, Corvin Áruház, Főhomlokzat, Dialux render



5. ábra: Végző díszvilágítás koncepció, Corvin Áruház, Mellékhomlokzat, Dialux render

6. Működési feszültség szint kiválasztása

A koncepcionális tervezés lezárulta után a további történések előtt döntést kell hozni a világítótest működési feszültségét illetően. Ez a pont az alapja a későbbi világítótest választásnak. Általánosságban két fő típus különböztetünk meg a LED fényforrással szerelt világítótestek esetében. Az első kialakításban a lámpa komplett, tartalmaz minden elemet az üzemeléshez – fényforrást, fényt irányító és szűrő berendezéseket, 230 VAC-os tápegységet, védelmi elektronikát és lámpaházat - mechanikai behatás elleni védelmeket. A másik kivitelben a tápegység külön elhelyezendő – ilyenkor a lámpa állandó áramú vagy feszültségű meghajtással üzemel. Mindkét rendszernek meg vannak az előnyei és hátrányai.

Beépített tápegység esetén:

- Az installálás könnyebb, hibamentesebb.
- A feszültségesés alacsonyan tartásához, nem szükséges nagy keresztmetszetű vezeték.
- A villamostervező egyszerűbb mögöttes táphálózatot tervezhet. Nem szükséges egy új feszültség szinten létrehozni védelmeket és az elosztási hálózatot.
- A kivitelezőnek nem kell a tápegység beépítéséről külön gondoskodnia.
- Azonban a tápegység a leggyakoribb hibaforrás, így a karbantartás bonyolultabb lehet.
- A vezérlési rendszer egyszerűbben tervezhető, nem kell külön dimmerekkal, tömbösített egyenfeszültségű tápegységekkel számolni.

A külön tápegység esetén:

- Lokális vagy központosított tápegységeket kell vagy lehet alkalmazni. Ami költségcsökkenést jelenthet.
- A feszültségesés számottevő lehet, aminek elfogadható szinten tartásához a vezeték keresztmetszetét növelni kell, így annak kiépítési költsége is nő.
- A világítótest mérete csökkenthető. A megjelenése elegánsabb, jobban eltűnik a homlokzaton.

- Logikai gondok a lámpák bekötésével kapcsolatban. Soros kötés az áram generátoros és párhuzamos kötés a feszültséggenerátoros lámpák esetében - rendszeres a félrekötés és az ebből fakadó károkozás a kivitelezési szakaszban.
- A tápegység akár beltérben is lehet, egy könnyen hozzáférhető helyen, így az üzemeltetés egyszerűbb, olcsóbb.

Az első egyeztetés megtörténe előtt a villamos tervező már foglalkozott a díszvilágítás megáplálásának kérdéskörével. A bérleményi területre külön tervezett egy kábellétra rendszert, mely a teljes épület első- és a melléképület tetőszintjén a homlokzat mindenkorí síkjától fix távolságra található.

Továbbá kialakított az első emeleten négy darab elosztót az épület egyes sarkaiban, melyek szintén a díszvilágítás számára vannak fenntartva. Továbbá a tetőn további három darab elosztót – egyet a főhomlokzat számára, kettőt pedig a timpanon díszítésére. Ezekről adatszolgáltatást adott. A világítástervezés és a vezérlés tervezése során arról kellett gondoskodnom, hogy a lámpákat szétosszam az egyes elosztók között, hogy a lehető legkisebb legyen a távolság a világítótest és az elosztó és az abban helyét foglaló DALI vezérlőeszköz között.

A kivitelezés és az üzemeltetés is észszerűen érvelt amellet, hogy a lehető legtöbb lámpa tartalmazza a tápegységet is. A kivitelező őszintén megvallota, hogy a rendszer installálása nehézséget jelent a számára, de a kisméretű és teljesítményű lámpák esetében – 1-1 lámpatípusnál készek helyi, a kábellétraa vagy ahhoz közel elhelyezi a tápegységet, minden lámpához.

Az üzemeltető mindkét rendszer előnyeít elismerte, de végül a beépített tápegységű lámpák mellett tette le a voksát. Indoka szerint, ha meghibásodás történik, mivel kültéri világításról van szó így az üzemeltetési tapasztalatuk alapján 50-50% az esélye annak, hogy nem a tápegység hanem egyéb elem – például a LED modul hibásodik meg. Beltérben, külön elhelyezett tápegység esetén, ha a hiba ott áll fenn, akkor könnyű és olcsó a javítás, de ha a lámpában van a hiba – azaz a rendszer kültéri egységében – akkor a szerelőknék emelőgéppel újra fel kell vonulniuk. Számukra egyszerűbb, ha a hibás lámpa azonnal leszerelésre kerül, majd a raktárunkban lévő tartalékokat felszerelik és beüzemelik. A hibás példányt pedig javításra visszaküldik.

A megrendelő hallgatott a két félre és elfogadta, hogy az ilyen lámpák nagyobb keresztmetszeti méretekkel rendelkeznek. Egy kikötést tettek, mely értelmében a lámpa házának színének a lehető legnagyobb mértékben meg kell közelítenie a homlokzat színét, kábel kivezetéseknek pedig fehér színűnek kell lennie.

Így a tervezés alatt zömmel olyan lámpákat választottam a koncepció megvalósításához mely beépített vezérelhető tápegységgel rendelkezik.

7. Világítótestek kiválasztási szempontok

Az előző fejezetben lefektetett alapokat felhasználva a világítástervezőnek meg kell fogalmaznia azokat a paramétereket, melyek alapján lámpákat fog választani a koncepcióban szereplő fényhatások elérése érdekében.

A világon több száz olyan vállalat van, aki kültéri díszvilágítási célzattal fejleszt és gyárt világítótestet. Ahhoz, hogy válasszunk közülük egy alap szempontrendszert kell felállítanunk, mely segít eldönteni, hogy mely világítótest alkalmas a feladatra és mely gyártó rendelkezik a megfelelő támogatási szolgáltatással – azaz a tervezési, kivitelezési, üzemeltetési szakaszokban is segítik a megrendelőt, kivitelezőt és az üzemeltetőt.

7.1. Színhőmérséklet

A színhőmérsékelt megadja azt a Kelvin fokot mely megegyezik a fekete sugárzó valódi fényszínéhez tartozó hőmérsékleti adatával.

A fényforrások esetén – mivel nem fekete testek így korrelált színhőmérsékletről beszélünk. „A fekete test azon valóságos abszolút hőmérséklete, amelynek a fekete test színe a legjobban hasonlít a kérdéses sugárzó színére.” (3)

Minél magasabb ez a szám annál hidegebb - kékesebb, ibolyásabb fényszínt értünk alatta. Alacsony számok esetén meleg – sárgás, pirosas fényről beszélünk.

Három fő csoportba oszthatók a fényforrások színhőmérsékletük szerint:

A színhőmérsékleti csoport jele:	Korrelált színhőmérsékleti tartomány:
Meleg M (ww)	<3300 K
Semleges S (nw)	3300-5300 K
Hideg H (tw)	>5300 K

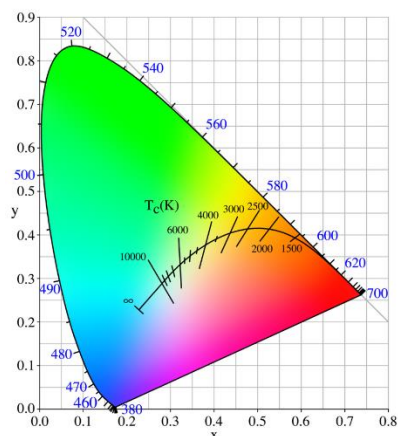
A kültéri homlokzati díszvilágítások Magyarországon nagynyomású nátrium lámpás – 2000 K - meleg fényű – környezetben létesülnek. A modern LED fényforrással szerelt útvilágítási lámpák már tendálnak a 4000K felé.

Ezért a világítástervezőnek olyan gyártót kell választania, mely több színhőmérséklettel képes gyártani, hogy a lámpa igazodhasson a környezethez és a homlokzatvilágítás ne okozzon tájidegen hatást. A fényszínek meghatározása a koncepció megalkotásakor kerül deklarálásra ezért ilyenkor már csak a megfelelő gyártót keressük a feladatra.

7.2. SDCM és MacAdam ellipszisek

A modern díszvilágítási lámpák LED fényforrással készülnek. Egy lámpában a chipek száma 1 darabtól akár 100-ig is terjedhet. A gyártástechnológiából adódóan ezen chipek sosem tökéletesen egyformák. Kismértékű színkoordinátaeltérés mindben van a többihez képest.

Minden fényforrás egy meghatározott színnel sugároz, világít. Ez a szín a színkoordinátákkal írható le a CIE 1931-es XY színdiagram szerint. Az x, y és z adat – melyek a három alapszint jelölik – közül a katalógus lapokon az előbbi kettőt adják meg, mivel a három paraméter összege minden esetben 1-es értéket ad, így a z paraméter számítható a másik kettő felhasználásával. Ha a színkoordináták a színpatkóban a Plack-görbére esnek akkor – az adott színt az emberi szem fehér színűnek fogja látni és értelmezhető a színhőmérséklet (korrelált színhőmérséklet) fogalma.



6. ábra: CIE 1931 XY színpatkó Forrás: Wikipedia

A szinkonzisztencia definiálja a cél-színtől való eltérést. Az SDCM – a színegyezéstől való standard eltérés jelenti. Minél kisebb ez a szám egy adott LED sorozatnál annál kisebb az eltérés az egyes chipek között. A gyártók egy szórési tartományt definiálnak a termékeikhez melyeket egy ellipszissel szokás jelölni – MacAdam ellipszis. Minél nagyobb területet fed le az ellipszis a színpatkóban annál magasabb az SDCM értéke és annál magasabb lehet a szórás a chipek között.

A maximális szórás színkoordináták segítségével számítható, általánosan azonban kijelenthető, hogy az alábbi táblázat szerint alakul a színhőmérséklet egy 3000 K fényszínű fényforrás esetében. (4)

SDCM értéke	Maximális korrelált színhőmérsékleti eltérés [K]
1	± 30 K
2	± 60 K
4	± 100 K
7-8	± 175 K ¹

Ahhoz, hogy a végeredmény a legjobb legyen a tervezőnek törekednie kell arra, hogy az SDCM értéke minél kisebb legyen a kiválasztott lámpa estében. Illetve arra is, hogy a

¹ (4)

lehetőleg legtöbb világítóttest egy gyártási sorozatból kerüljön ki ezzel elkerülve az ellipszisek méretéből származó színeltérések összképet rontó hatásait. Ugyanis az emberi szem már képes észrevenni a legkisebb színhőmérsékleti eltérést is.

Ebből egyenesen következik, hogy a sok száz potenciális gyártói, beszállítói listát agresszíven - a koncepciót maradéktalanul szem előtt tartva - redukálni kell.

A kiválasztott világítóttesteket próbavilágítás keretében a méretezés után vizsgálni kell valós körülmények között is.

8. Jogszabályi környezet

Mivel Magyarországon nincs egységes homlokzatvilágításra vonatkozó szabvány. De van egy-két irányt mutató rendelet, jogszabály melyek felhasználhatók a tervezés folyamán.

A 253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet [OTÉK] 54. § (2) bekezdésének értelmében „Az építmény megvilágítását, a köz- és díszvilágítást, a fényreklámot és a hirdetőberendezést úgy kell elhelyezni és kialakítani, hogy a fényhatás... d) fényszennyezést ne okozzon.”

A Budapest Világítási Mesterterv a fenti rövid kívánalmat részletesen kifejti: (5)

- Tiltja a 3300 lm-nél nagyobb fényárammal rendelkező lámpák felfelé irányított alkalmazását, ha a sugárzásuk keskeny és szimmetrikus és ha nincs olyan objektum, ami felfogja ezen kisugárzott fény legalább 50%.
- Tiltja a 6600 lm-nél nagyobb fényárammal rendelkező lámpák felfelé irányított alkalmazását, ha a sugárzásuk széles és szimmetrikus és ha nincs olyan objektum, ami felfogja ezen kisugárzott fény legalább 50%.
- Tiltja az olyan lámpák alkalmazását, melyek keskenyen sugárzó a célfelület felé aszimmetrikus optikai egységgel szereltek és ha nincs tömör épület vagy épületrész, ami felfogja kisugárzott fény 70%-t, akkor a párkánymagasság függvényében legfeljebb:
 - o 9 méterig – 6600 lm

- 15 méterig – 11 000 lm
- 21 méterig – 16 000 lm
- 21 méter felett – 26 000 lm alkalmazható maximum.
- Szintén tiltja az olyan megoldásokat, amikor az épület felé aszimmetrikus a fényeloszlás, azzal párhuzamosan viszont szélesen sugárzó, ha nincs tömör épület vagy épületrész, ami felfogja kisugárzott fény 70%-t, akkor a párkánymagasság függvényében legfeljebb:
 - 9 méterig – 11 000 lm
 - 15 méterig – 16 000 lm
 - 21 méterig – 26 000 lm
 - 21 méter felett – 40 000 lm alkalmazható maximum.

Ezen pontoknak való megfelelést a világítástechnikai méretezés segítségével és az elrendezés sematikus rajzával lehet igazolni. Előbbi a számítási dokumentáció része lehet, míg utóbbi a tervdokumentációban található meg, általában a részletrajzok között.

A mesterterv tiltja továbbá a pihenést zavaró megoldások alkalmazását.

Az új objektum megvilágításának színhőmérséklete nem térhet el 500K-nél nagyobb mértékben az adott területen lévő más objektumok meglévő díszvilágítási színhőmérsékletétől.

Világörökségi és kiemelt városrészen látványvédelmi igazolást kell készíteni a főépítész hivatal segítségével. „A köz és díszvilágítási megoldásokat Budapest éjszakai látképével igazolva kell bemutatni, a világörökségi területek esetében a megadott ellenőrző pontokról nézve. A világítási berendezések összehangolt városképi látványát fotódokumentációval kell igazolni.” (5)

Mivel az alkalmazott összes világítótest a fent megfogalmazott határérték alatt működik, így ezen számítástól el lehet tekinteni.

Ha azonban a lámpatest paraméterei ezt a számítás megkövetelik akkor az alábbi módon kell eljárni:

A célfelület elé megvilágítás számítási felületet kell felvenni, illetve minden olyan egyéb felületre, mely az épület része és az adott lámpa fényét felfogja. Egy oszlop

esetén az oszlop vertikális felületére és ha van felette párkány akkor a párkányra. Majd a megvilágítás képletének segítségével, a felület nagyságával és a számítási eredményként kapott megvilágítási érték felhasználással vissza kell számítani a felületet ért fényáramot, majd százalékosan arányosítani kell a fényforrás, de inkább a világítótest által produkált teljes fényáramhoz.

Számítási példa:

$$T_1 = 3 \text{ m}^2 \quad E_1 = 350 \text{ lux}$$

$$T_2 = 4 \text{ m}^2 \quad E_2 = 80 \text{ lux}$$

$$\Phi_{vt} = 3500 \text{ lm}$$

$n = ?$ – célfelületet elért fényáram hányad [%]

$$\Phi_1 = T_1 \times E_1 = 3 \times 350 = 1050 \text{ lm}$$

$$\Phi_2 = T_2 \times E_2 = 4 \times 80 = 320 \text{ lm}$$

$$n = n = \frac{\Phi_1 + \Phi_2}{\Phi_{vt}} \cdot 100 = \frac{1050 + 320}{3500} \cdot 100 = 39,14 \%$$

A fenti példában T_1 és E_1 az első - a lámpa által megvilágított felület adatait adja meg, T_2 és E_2 a másodikét. Φ_{vt} pedig a világítótest fényárama.

Ezt a számítást, minden olyan lámpatípusnál el kell végezni mely a fenti szabályozás alá tartozik, illetve a terven jelölni kell a sematikus elrendezését a számítási felületeknek és a lámpáknak egyaránt.

9. Világítástechnikai méretezés

Díszvilágítás esetben csak úgy, mint beltéri világítások esetében is elengedhetetlen az optika fénytjeljesítmény megválasztásához a világítástechnikai méretezés.

Az olyan díszes épületek esetében, mint például a Corvin, a méretezés igen nehéz lehet a sok oszlop, díszes korlát, zezugos felépítés miatt. A méretező programok fejlettségének köszönhetően lehetőség van arra, hogy részletes modell hiányában a világítástervező építse azt meg. Azonban a közelmúltban egyre nagyobb teret nyer a BIM. Ennek nyeresége, hogy a különböző építészeti, villamos, belsőépítészeti és további szakági tervezők elkezdtek olyan interoperábilis háromdimenziós formátumokat használni melyek segítségével a munka jelentősen felgyorsítható és a célszoftverek teret tudnak nyerni. A világításban a Dialux legújabb változata képes már az IFC és a 3ds kiterjesztésű modell fogadására. De sajnos nem olyan egyszerű a világítástervező dolga, mint azt gondolnánk. Ugyanis ezen importálási lehetőségek igencsak gyerekcipőben járnak. Nem lehet egyelőre bonyolultabb modelleket egyszerűen behúzni a szimulációs térben és úgy mond fellámpázni, majd kiszámoltatni.

Fentiekből adódóan két út áll a tervező előtt. Adatszolgáltatásként kapott modell felhasználása vagy az épület megépítése egyszerű elemekből, extrúziós testekből a kapott építészeti alap-, homlokzati-, metszet-, részletrajzok segítségével.

A választás több dologtól függ. Vizsgáljuk meg az első esetet.

Rendelkezésre álló 3D modell.

A mai építészeti gyakorlat szerint a tervezők Magyarországon előszeretettel végzik munkájukat Archicad program segítségével. Ezen komplex program lehetőséget ad arra, hogy a látványtervek készítésétől a részletekbe menő kiviteli rajzokig, dokumentumok elkészítéséig egy programban lehessen gondoskodni minden az épület vonatkozásában felmerülő igényről. De lecsupaszítva egy építészeti szoftver és nem világítás tervező, méretező. Azonban, ha az építész a kezdetektől fogva ebben a programban dolgozott és megalkotta lépésről lépésre az épület modelljét, akkor az gond nélkül kinyerhető abból a beépített vagy később telepített exporter alprogramok segítségével.

Ez a lépés egy a Corvin bonyolultságával rendelkező épület esetében súlyos napokkal tudja rövidíteni az épület világítástechnikai méretezését. Ez az idő pedig a mai rohanó és sürgető tervezői környezetben igen értékes.

A modell megléte azonban nem feltételezi azt, hogy importálható lesz Dialux-i környezetbe. A két kezelt fő formátum, a 3DS és az IFC.

Előbbi a Autodesk gyár saját fejlesztése és a 3D Studio alkalmazás saját formátuma. Vektorgrafikus módon tárolja egy háromdimenziós alakzat adatait, haló adatait, anyag attribútumokat, fényképezőgép és megvilágítási adatokat. Igen nagy előnye, hogy az adatokat bináris formában tárolja, így egy másik a formátummal kompatibilis szoftver könnyen és gyorsan ki tudja nyerni azokat. Mivel a formátum 90-es évek terméke így már elavultnak tűnhet, de a kora csak előnyt jelent, mert a formátumot felváltó Max formátumot nem támogatják más programok. Szintén előny, hogy meglehetősen régi ahhoz, hogy harmadik fél hozzáférjen és azzal kompatibilis programot készíthessen, mint például a Dialux fejlesztője. (6)

Az IFC ezzel szemben egy független nyílt 3D-objektum alapú szabvány és fájlformátum. CAD szoftverek között képes biztosítani információátadást. A projekt résztvevői képesek BIM modell megosztására, összehasonlítására, lehetőséget ad a szakági tervezők terveinek integrálására. De alkalmas archiválásra is. Kötött struktúrával rendelkezik, azaz a rajz vagy modell készítőjének nyilatkoznia kell minden objektum típusáról, céljáról és további egyéb jellemzőkről. Dialux importálhatósági oldaláról nézve sajnos ez a modell típus nagy tervezői fegyelmet és következetességet igényel, ugyanis, ha a készítő helytelenül definiálja az objektumokat, akkor a Dialux rendre el fogja utasítani az importálást, akkor is, ha egyébként a modell harmadik fél nézegető programjában helyesen jelenik meg és kezelhető. (7)

Szerencsére a Dialux felhasználó rendelkezésére bocsátja a támogatott és nem támogatott objektumtípusok listáját, ennek segítségével elkerülhetők a hibák. (8)

Saját tapasztalatom azonban az, hogy IFC importálás 10-ből 1 alkalommal működik hiba nélkül. Ezzel szemben, ha a számítógép megfelelő erőforrásokkal rendelkezik, akkor a 3DS import 10-ből 10 alkalommal sikeresen elvégezhető.

További különbség a formátum céljából következtethető. A 3ds egy vizuál grafikai formátum, elsődlegesen animációkhoz, képmanipulációkhoz filmipari felhasználásban és látványtervezésben használatos. Nélkülöz olyan komplex információkat, mint például rétegrendek, vagy épp kábeltálcák és csatornák, hogy csak két példát említsek a megannyi lehetőség közül, amivel az IFC rendelkezik.

Ezen információktól való mentessége biztosabb importálást enged meg. De rendszerint nem méretarányos az importált modell, ezért a sikeres művelet után az építésztervek felhasználásával ellenőrizni kell azt és után állítani a léptékezést.

A legnagyobb előny azonban a 3ds-nek az IFC-vel szemben az egyszerűsíthetősége. Ugyanis a Dialux felületszám érzékeny a 3ds fájlformátum esetén. Ez azt jelenti, hogy minél több felület alkot egy objektumot, pl. egy korlátelemet, annál lassabb lesz nem csak az importálás, hanem a modellterben történő navigálás, pozicionálás, lámpák elhelyezése és a számítási idő is drasztikusan növekszik. Tapasztalati úton minden felhasználó meghatározhatja az optimális számot a saját számítógépének erőforrásait figyelembevéve, de 200.000 vertexel már egy átlagosnál fejlettebb számítógép el tud boldogulni. Sajnos egy a Corvin Áruház adottságaival rendelkező épületet akár több millió kis apró felület is alkothat. Természetesen minél több a felületek száma és minél kisebbek ezek a felületek annál részletesebb a modell. Azonban a világításméretezés szempontjából ez hátrány, tekintettel arra, hogy körülbelül egy homlokzati díszvilágítási projekt esetén 10-100 közötti alkalommal kerül lefuttatásra a számítás, mire minden megvilágítani kívánt pozícióba kiválasztásra kerül a megfelelő optikájú, fénysűrűségű és méretű világítótest. Ahhoz, hogy optimalizáljuk a számítási időt, de még maradéktalanul használható modellt kapjunk egyszerűsítéseket kell alkalmaznunk.

Az első és egyben legegyszerűbb és leggyorsabb megoldás, ha a 3ds exportálás során a nekünk nem szükséges objektumokat kizárjuk az exportból. Homlokzatvilágítás esetén ez a teljes belső teret jelenti és az épület a Dialuxba történő importálás során már csak egy héjszerkezetként jelenik meg. Sajnos ilyenkor is még bőven milliós nagyságrendben tartalmazhat felületet a modell.

3D Studioban használható az Optimizer nevű alkalmazás, melynek feladata poligonok, felületek számának csökkentése. Azaz a formák egyre szögletessé fognak válni, az

optimalizálást végző személy feladata az ideális állapot megtalálása, azaz a legkevesebb poligonszám, maximális objektum felismerhetőség és használat a méretezés szempontjából a cél.



7. ábra: AutoDesk: 3D Studio Optimizer ábrázolt hatása Forrás: Autodesk 3d Studio Kézikönyv

A második megoldás, amikor a kapott kétdimenziós rajzok felhasználásával szisztematikusan ‘tégláról téglára’ felépítjük az épületet, megalkotunk minden ajtót, kaput, ablakot, oszlopot, díszet és szobrot. A modern, kevés díszítéssel rendelkező épületek esetében ez a módszer a leggyorsabb és a nagy és kevés kiszögellést tartalmazó felülettel rendelkező épületek esetében pontos eredményt ad.

Projektemnél ez a megoldás szóba sem jöhet, hiszen annak mérete és komplexitása kizárja, hogy egy a szakmában elfogadott tervezési keretidőn belül elvégezhető legyen a modellépítés és a többi szakfeladat egyszerre.

A két módszer között a döntés igen egyszerű. A tervező egyszerűen a ráfordítandó idő szükséglet alapján tud dönteni a két módszer közül - ha mindkettő, azaz a modell és a rajzok is a rendelkezésére állnak. Előbbi hiányában sajnos az ésszerű közelítés és a modellépítés az egyetlen út a 3d szkennelésen kívül.

A Corvin áruház esetében szerencsére rendelkezésre állt az épület majdnem teljesen és pontos, méretarányos modellje PLA formátumban - azaz Archicadben. De a

bonyolultsága és a mérete miatt agresszív beavatkozásokat igényelt. A modellből törölni kellett a teljes belső teret, falakat, ajtókat, mindent és meghagyni a héjszerkezetet. Ilyen esetben rendkívül fontos, hogy ha a koncepciónk szerint az épületünk körbe világított és távoli, azaz nem az épületen elhelyezett világítótesteket alkalmazunk, akkor gondoskodni kell arról, hogy a héjszerkezeten lévő ablakok és további üveges nyílászárókon keresztül az épület egyik oldaláról a másik oldalára ne szűrődhessen át fény, azaz ne legyenek hatással egymásra az oldalak, ha az a valóságban sem lehetne.

Az egyszerűsített, Archicadból exportált 3DS modell még így is több mint 2 millió poligonból állt. Az egyszerűsítés után azonban már lehetőség nyílt arra, hogy Dialuxba integrálható legyen. Az egyszerűsítés folyamata 2 órába telt, ha tervek alapján kellett volna megépíteni az épületet, akkor körülbelül 2-3 munkahétig tartott volna.

Tapasztalatom alapján egy komplex homlokzati díszvilágítási projekt kezdőlépése kell, hogy legyen - ha rendelkezésre áll az épület modellje - az, hogy alkalmassá tegyük Dialuxban történő használatra. Ennek legfőbb oka pedig nem a jövőbeli alkalmazhatósága, hanem az épület megismerése és a tervező elméjének felkészítése a koncepció megalkotására. Természetesen ez nem helyettesíti a helyszíni bejárást és az épülettel való szemtől szemben történő megismerkedést, de gyorsítja annak folyamatát.

Érdekes egy az optimalizálási folyamaton keresztülment, de még mindig nagy méretű és nehézkesen használható modell estén közelítő objektumokat készítnünk és ezeket használni a lámpák fényeloszlásának tesztelésére. Természetesen ilyenkor egy másik projektfájlban érdemes ezt a kísérletezést végezni. Így hamarabb találhatjuk meg a megfelelő lámpát és a valós modellbe már csak azok kerülnek be, melyek ezen a szűrőn már átmentek.

A renderképek és relevánsnak ítélt felületek számítási eredménye könnyen exportálható. Az eredményeket illetően meg kell említeni, hogy a tér felújítás alatt van, így a környezeti fények nehezen vehetők figyelembe az átalakulás miatt.



8. ábra: Corvin Áruház fő homlokzata Forrás: Dialux méretezés

A méretezés eredménye elválaszthatatlan része kell, hogy legyen a dokumentációnak. Azonban gondok adódnak, ha jeleneteket és vezérlési csoportokat is definiáltunk, mert míg a régi 4.13-as verziókódú Dialux programban volt lehetőség ezen adatok exportálásra, addig az EVO szériában erre nincs lehetőség és kézzel kell kivinni egy adatfájlba ezen adatokat. Ez sajnos hibázásra is ad lehetőséget ezért, itt is nagy körültekintéssel kell eljárni.

10. Világításvezérlés

Egy Corvin méretű homlokzat esetén több száz kisebb nagyobb lámpa vezérléséről kell gondoskodni. A díszvilágítás amúgy sem egy olyan beruházás, mely könnyen kimutathatóan értéktermelő vagy épp törvényileg, vagy szabványilag elengedhetetlen. Mivel a világítótest kiválasztásánál a kültéri viszonyok miatt a legmagasabb szintű minőségre és a látványt tekintve az egységes jó fénytani paraméterekre törekszünk, így a rendelkezésre álló keretben a világításvezérlés számára relatíve jóval kevesebb összeg áll rendelkezésre.

A Corvin számára hibrid üzemű díszvilágítási rendszert álmodtam meg. Mely azt jelenti, hogy a lámpák mindegyike valamilyen protokoll szerint vezérelhető. Az épület

villamosági tervezője, ebben is támpontot adott a kezdő beszélgetésünk alkalmával. Ugyanis kizárta azokat a rendszereket, melyek vezeték nélküli megoldásokat használnak – mint például Casambi vagy Zigbee. Kérése szerint a rendszernek digitális üzeműnek kell lennie, így kizárja a fázishasítást és 0-10V / 1-10V-os rendszereket. A fentiek figyelembevételével két protokollrendszer közül választhatok. A DMX és a DALI.

A tulajdonosok kijelentették, hogy az épületben nem lesz központi épületfelügyeleti rendszer. Minden terület – gépészet, beléptetés, világítás, tűzjelző – felügyelete szigetüzemben fog megtörténi az adott terület saját vezérlőivel, regisztereivel, érzékelőivel. Ezeket az épületfelügyeleti helyiségben vagy karbantartói helyiségben kívánják összefuttatni. Továbbá az üzemeltetés kívánsága szerint a világításvezérlési rendszernek alkonykapcsoló jelére kell kiadnia a díszvilágítást bekapcsoló parancsokat, ugyanis a kérésük szerint lépcsőzetesen kell majd indulnia a világításnak. Majd egy meghatározott időpontban fokozatosan dimmelnie kell egy később meghatározott szintre a teljes rendszernek, majd egy későbbi időpontban kikapcsolnia. Egy kézi kapcsolóval, nyomógommbal beavatkozási lehetőséget kell biztosítani az üzemeltetés számára, mellyel soron kívül ki- és bekapcsolni tudják a teljes rendszert és a mellékhomlokzaton szereplő lámpákat szintén külön ki- és bekapcsolni tudják. Illetve jeleneteket előhívni.

A fenti kérdéseket összegezve DALI rendszer mellett döntöttem. Ugyanis, ezen egyszerű vezérlési feladatokra a DALI protokollal kompatibilis vezérlőeszközöket gyártó vállalatok már kész megoldásokat kínálnak.

A DALI mellett szól az is, hogy a DMX alapesetben színpadtechnológiai feladatokra volt megalkotva, a Corvin vezérlése egy lassú jelenetváltásokra és főleg be- és kikapcsolásokra épül, a kezdeti felparaméterezés és jelenetek beállítása után. Ráadásul 1,5 mm²-es keresztmetszettel rendelkező vezetéken a vezérlő busz megengedett maximális hossza 300 méter jelismétlő nélkül. A DMX esetében az általános rendelkezések szerint splittert kell alkalmazni, hogy a vezérlőjelek ne szennyeződjenek zavarokkal, akár már 20-30 méter vagy 6-10 eszköz után.

Választásom a Normalink DALI rendszerére esett, ugyanis ezen rendszer eredetileg biztonsági világítás felügyeletére fejlesztette ki a gyártó, amiből fakad a költséghatékonyság, mivel a biztonsági világítás egy jogszabályi előírás, de az esetek nagy többségében nem használják ezért a rendszernek, ha már kiépítik akkor maximális üzembiztonsággal kell működnie és alacsony beruházási költségek mellett. Emiatt tökéletes ezen hibrid díszvilágítási rendszerek egyszerű üzemeltetésére. Továbbá Modbus átjárási lehetőséggel is rendelkezik, ami arra ad lehetőséget, ha a jövőben a tulajdonosok kiépítik az integrált épületfelügyeleti rendszert, akkor ezen protokoll segítségével közvetlenül bekapcsolható lesznek a lámpák a rendszerbe, azaz nem igényel átalakítást vagy kiegészítést.

További előnye, hogy a rendszer Ethernet alapú azaz a központi felügyeletet biztosító Master egység a helyi hálózaton keresztül kommunikál az Ethernet/DALI átjárókkal. Ez azt jelenti, hogy az IT hálózatot felhasználva akár több ezer lámpát is vezérelhetünk egyszerre, nem vagyunk beszorítva az általános 64-es maximális tápegység és eszközkeretbe, melyet a DALI szabvány megad. A projekt számára ugyancsak előny, hogy rendelkezik a paletta egy 10 darab I/O porttal rendelkező egységgel, mely 24V kapcsoló feszültséggel és 10mA maximális áram kimenettel rendelkezik. Ezek segítségével mágneskapcsolók vagy szilárdtest reléken keresztül integrálhatjuk a díszvilágítási áramkörök betáplálás oldali vezérlését is a rendszerbe – azaz teljesen áramtalaníthatunk minden díszvilágítási berendezést egy felületről, például karbantartási céllal. Ráadásul, ha létesül kiegészítő ünnepi világítás például karácsony alkalmára, akkor ezen egységen keresztül ez is integrálható.

A DALI rendszer tervezésénél az alábbi pontokat kell betartani: (9)

1. Maximum 64 db 1 címet foglaló tápegység kerülhet egy buszra
2. Maximum 16 csoport és jelenet hozható létre.
3. Polaritás függetlenül köthető a busz, de nem megengedett a hurok, zárlat
4. DALI buszmeghajtó tápegység maximált áramkimentét nem lépheti túl egy busz.
5. Maximális buszhosszúság, azaz a buszmeghajtó tápegység és a legtovábbi eszköz között nem lépheti át 300 méter, ha a vezeték keresztmetszete 1,5 mm².

A harmadik pont esetében számítással kell igazolni, hogy a rendszerünk eleget tesz-e a követelménynek. Egy szabványos buszmeghajtó tápegység 250 mA áram leadására képes. A buszon lévő eszközök a működésükhöz szükséges teljesítményt a buszból veszik fel. Egy szabványos DALI minősítésű tápegység maximum 2 mA-t vehet fel, de a további berendezések, például nyomógombjelfogók és mozgásérzékelők, vagy épp alkonykapcsolók változó mennyiségűt. Pl. ha a jelenlétérzékelő 30 mA-t igényel akkor egy buszra maximum 8 darab helyezhető. Hiába marad a 64-ből 56 címünk akkor sem nem használhatjuk fel, ezzel veszélyeztetnénk a busz stabilitását.

Ennek megoldására minden gyártó kialakított egy saját protokollrendszert melynek segítségével a saját fejlesztésű berendezéseik integrálhatók a 64-es címkeret csökkenése nélkül. Tehát a 64 cím maradéktalanul felhasználható a lámpák tápegységeinek számára.

A fenti példánál maradva így lehetőségünk nyílik 64 lámpát rákötni egy buszra, ami azt jelenti, hogy a 250 mA-ből 128 mA-t használunk fel. A maradék 122 mA felhasználható egyéb eszközök számára. A Normalink esetében maximum 16 db saját fejlesztésű eszköz integrálására ad lehetőséget a rendszer. Ebből az is fakad, hogy a vezérlőrendszerek között nincs átjárási lehetőség, hibába DALI rendszerűek.

A Corvin esetében a világítástervező felel a világítási látványért a megfelelő világítótestek kiválasztásáért, azok pozíciójáért és a vezérlési rendszertervéért, az épületvillamossági tervező pedig jóformán minden másért – azaz terveimet integrálni fogja a sajátjába, így a vezérlési rendszerről elegendő az adatszolgáltatásban, a blokkvázlatot, az összefűzésirajzot, az anyagkiírást és az eszközök katalóguslapját mellékelni. Az elosztók és a hálózat tovább tervezését már ő fogja végezni.

A homlokzaton vannak olyan díszek és pozíciók, melyek megkövetelik a világítótest kis méretét, illetve a lámpa maga olyan kis teljesítményű és méretű, mely nem engedi a tápegység beépítését a lámpatestházba. Ilyen lehet például az timpanon megvilágítására használt, testre szabható hosszúságú poliuretánt alapú LED slag. Ezek 24V állandó feszültséget kívánnak meg. Az erkélyek esetén is a kis méretű vonalmenti projektorok üzemeltetéséhez is 24V egyenfeszültség szükséges – itt amiatt, mert ez a pozíció közel van a földszinhez és a nagyobb lámpa összképromboló lenne.

Ezen lámpák vezérlése igen egyszerű impulzus szélesség modulációval történik – PWM. Ennek lényege az, hogy a lámpát ki- és bekapcsoljuk nagy frekvenciával. Ehhez egy állandó periódus idejű négyszög jelet alkalmaznak. A négyszöggel kitöltési tényezőjével arányos lesz a világítótest kimenő teljesítménye.

Az emberi szem már 24 Hz-es frekvencia felett folyamatos – villódzás mentesnek látja egy lámpa fényét, ha PWM segítségével gondoskodunk a fényáram vezérléséről és a kitöltési tényező kisebb mint 100%. Azonban ez nem elegendő, mert a mozgó szemlélők már felfedezhetik – a perifériás látásukkal is, hogy a világítás időben nem folytonos. Egy egyszerű állandó feszültségű dimmer általában 120 Hz-en üzemel. Az emberi szem számára ez bőven elegendő, de az épület turisztikai cél is lesz – ez pedig azt jelenti, hogy sokan fognak videót és fényképet készíteni az épületről, a modern kamerák pedig nagyon érzékenyek a villódzásra. Ezért törekedni kell arra, hogy minél nagyobb PWM frekvenciával üzemeltessük ezeket a lámpákat. Az általam használt eszköz három frekvencián tud üzemelni: 300 / 600 / 1200 Hz. Már a 300 Hz is elegendő lehet, de a 1200 Hz már bőven elegendő még a szuper lassított felvételek készítéséhez is.

11. Világítástervezési tartalma

A világítási tervdokumentáció egyszerűsítve minden olyan információt kell, hogy tartalmazzon, mely a szakági tervezők számára szükséges a saját tervezési feladatuk ellátásához. Továbbá olyan adatokat, melyek a kivitelezést és az üzemeltetést segítik.

Ez egyeztetést igényel a szakági tervezőkkel. A tervezési folyamat elején le kell fektetni a tervezési határvonalakat. A Corvin esetében a villamos tervező minden villamos energiaellátási feladatot elvégez, így a jelen projekt esetében a világítástervező hatásköre szinte csak a fényre és lámpa házáig terjed ki. A vezérlési rendszer esetében pedig a konkrét elv és a műszakimegoldás információmentes átadása a cél. Ezután az épületvillamossági tervező integrálja a terveket a sajátjába – elosztót, védelmeket tervez, definiál, gondoskodik zárlatvédelemről, hurok mentességről, a villámvédelemről. stb.

Ahhoz, hogy az információ maradéktalanul átadható legyen a világítási tervvel kapcsolatban, meg kell egyezni az átadási formátumban. Mivel a villamos tervező a leggyakrabban CAD formátumban dolgozik, így az esetek 99%-ban dwg formátumban kell adatszolgáltatást biztosítani a lámpák pozíciójáról és egyéb paramétereiről. A szöveges leírásokat célszerű szerkeszthető formátumban – word, excel – küldeni, hogy átemelhesse, egyesíthesse a saját terveivel. De a nem szerkeszthető formátumok megküldése, is fontos, hogy azok a szereplők a projektben, akik nem fognak tovább tervezési munkát végezni átnézhessek és véleményezhessék, ha szükséges.

11.1. Kiosztási terv

Kiosztási tervnek nevezzük azt, amikor a tervrajzokra felvisszük a lámpák pontos pozícióját. Célszerű homlokzatok – műemléki vagy koros épületek esetén nem egy referencia ponthoz igazítva és méretezve elhelyezni a világítótesteket. Hanem az építészeti elem tulajdonságaihoz pozícionálni őket. Ugyanis egy a Corvin korát is meghaladó épület esetén is előfordulhat, hogy a terv koránt sem helyes léptékű, vagy méretarányos. Pár centimétértől akár fél méterig is terjedhetnek a rajzbéli pontatlanságok. A világítástervezőnek kötelező ugyan a helyszínen bejárni az épületet, megismerkedni vele, összevetni a valós méreteit a kapott adatszolgáltatással. De egy

hiba felfedezése és javítása nem a világítástervező feladata, és ha belekezdünk a kapott rajzok teljes javításába, akkor kicsúszunk a tervezési határidőből. Ezért lényeges, hogy a felfedezett hibákat figyelembevéve végezzük a tervezést – adjunk szóbeli vagy rövid írásbeli tájékoztatást az illetékesnek és a tervünkben jelöljük, hogy ha valamelyik részlet nem fedí a valóságot, de nincs más opciónk a tervünk hatékony átadására.

Ilyen egyszerű pozicionálás lehet például, amikor a lámpát az oszlop lábához annak tengelyében helyezzük el. Megadva akár mutatóval is, hogy ez a felszerelési pozíció.

Részletrajzok is szükségesek a tervek helyes értelmezéséhez, ezeket minden releváns pozícióra el kell készíteni. Például egy tagolt homlokzat esetén metszet rajzokon jelölni kell, hogy milyen távol kívánjuk elhelyezni a lámpákat a falsíktól, vagy egy dísztől. Ezeken a rajzokon előre jó jelezni a lámpák forgatási és billentési szögét, de sok esetben a terv hamarabb készül, mint a próbavilágítás időpontja. Ezért célszerű ezeket az adatokat ezen időpont után külön dokumentumban vagy tervlapon rögzíteni.

Így, ha a pozíció fix, akkor a kivitelező elkezdheti a homlokzati véséseket, védőcsövezést, a kivitelei terv szerint. Fontos, hogy ezeken a terveken a lámpa pozícióját adjuk meg és nem a lámpa kábelének pontos kiállási helyét a lámpatestházból, ez a kiviteli terv készítőjének a feladat az összes szakági terv egyeztetése után.

Érdemes továbbá a gyártó weboldaláról letölteni vagy támogatási részlegüktől elkérni a lámpák CAD rajzait, így méretarányosan, valós jelképeket használva készíthetjük el a rajzot. Mivel egy világítótest, különböző hosszúságokban, fényárammal, optikával, színben, stb. paraméterekkel elérhető, így kötelező tervjelekkel ellátni azt. A tervjel mellett érdemes további attribútumokat is megadni. A tapasztalat szerint elegendő a tápfeszültséget, vezérlési típust és egy virtuális elosztót definiálni. Vezérlés szempontjából a tervezett csoport számát és vagy a dimmelés értéket is érdemes felvezetni a tervre, egy külön rétegen.

A virtuális elosztó fogalom egy kis magyarázatra szorul. A világítás tervező nem tervez elosztót, de az olyan projektek esetében, ahol világítást is és vezérlési rendszert is terveznie kell a világítástervezőnek definiálni kell, hogy az adott lámpa melyik

elosztóból kapja a parancsjeleket. Azaz, hova terveztük az adott világítóberendezés DALI vezérlőjét, routerét, átjáróját – külső tápegységes lámpák esetén a dimmer kiosztást is érdemes feltüntetni. Így kiszámítható a címszükséglet és a villamos tervező által az elosztó mérete is.

11.2. Műszaki leírás

A leírásnak kell tartalmazni minden szöveges információt, ami a tervlapokra nyilvánvaló okok miatt nem kerülhet fel.

Első lépésben definiálni kell a projekt alapadatait és azt, hogy kinek készítettük a tervet és a dokumentációt, és azt, hogy milyen egyéb feladatai lesznek a szakágitervezőknek. De legfőképpen milyen tényezők befolyásolták a tervezési folyamatot.

Általános rendelkezéseket, minőségi szinteket, kéréseket kell megfogalmaznunk, illetve fel kell hívnunk a figyelmet azokra a sarkalatos pontokra melyek hiánya esetén a megtervezett mű nem tud megvalósulni.

Ha vezérlési rendszer is tervezésre került, elengedhetetlen annak rendszerleírása. Utóbbi nagyon lényeges eleme a dokumentációnak, mivel a tapasztalat azt mutatja, hogy a kivitelező rendre ezen témakört rontja el a munka során a leggyakrabban.

A próbavilágítási és 'kiváltási rendelkezések' fejezetrész a projekt pályáztatási fázisban ad útmutatást. Fontos, hogy a világítástervező egy akár évekkel a kivitelezési szakasz megkezdése előtt is megkezdheti a munkáját. A Corvin esetében 2019.-ben készítettem az első koncepciót. Az akkori költségkeretbe már nem valószínű, hogy a megtervezett rendszer meg tud valósulni. Ezért fontos definiálni, hogy milyen feltétel rendszer mellett van lehetőség új világítótest javaslására. Milyen információkat és adatokat kér a tervező az indulóktól.

A próbavilágítás a kivitelezés megkezdésének előfeltétele. Ennek alkalmával kerül tisztázásra sok olyan részlet, mely egy számítógép képernyőjén keresztül nem lehetséges. Ennek formájáról, lebonyolítási módjáról kell rendelkezni ezen szakaszban.

Homlokzati díszvilágítás esetén a világítótestek ki vannak téve az elemeknek és a környezeti behatásoknak. Ezért érdemes egy rövid fejezetet az üzemeltetésre szánni. A

díszvilágítás egy látvány elem. Így időről időre – gyakrabban, mint beltéri világítás esetén – kötelező tisztítást kell végeznie az üzemeltetőnek. Ideális esetben minden évszak elején vagy nagyobb vihar után. Illetve a megvalósulási tervek segítségével helyre kell állítani a lámpák beállítási szögeit is.

11.3. Anyagkiírás

Az anyagkiírás táblázatos formában rögzít minden a tervező hatáskörbe tartozó világítótestet és egyéb tartozékok és a berendezés adatait. A termék pontos megnevezésétől, egészen az adott termék egyedi paraméteréig, például egyedi festés és rögzítés. Továbbá tartalmaznia kell egy pontos darabszámot és esetleg javaslatot tartalék eszközök keretére – melyre a tárgyalt színhőmérsékleti és üzemeltetési okokból van szükség.

11.4. Konceptió

Tartalmazhatja az előzetes és végleges koncepciókat, azok prezentációját vagy szöveges leírást is. A Corvin esetében a nyertes koncepció található meg a mellékletek között, azonban ki kell emelnem, hogy a későbbi tervezési szakaszban a tulajdonsokkal együtt kiegészítésre, módosításra került. Többek között elhagyásra került a színes világítás ötlete és a mellékhomlokzaton egy-egy lámpatípus, továbbá kiegészítettük a balkon korlátok világításával.

11.5. Katalóguslapok gyűjteménye

Abban az esetben, ha az anyagkiírást felhasználva beazonosítható egyértelműen a tervben alkalmazott berendezés, berendezések, akkor ez az adatszolgáltatási rész kihagyható. De ha összeállítjuk, akkor ügyelni kell arra, hogy ne egy termékcsalád dokumentációját küldjük el, hanem a konkrét termékét.

11.6. Világításvezérlési blokkvázlat

Ezen adatszolgáltatás hivatott felvázolni a világításvezérlési rendszer tervét. Sematikus vagy valós jelképekkel, akár egyvonalasan is. Ábrázolni kell az elemek logikai kapcsolatát egymással. Nem pusztán DALI eszközök használata esetén a kiegészítő elemeket is hasznos, ha felvisszük a tervre – például jelenlétérzékelők, jelfogók vagy

dimmerek. Érdemes külön jelöl azokat az elemeket melyek egy elosztó szekrényben és vagy terepen helyezkednek el.

Átalakítók – például a Corvinban is alkalmazott állandó feszültségű dimmerek esetén érdemes egy táblázatba összefoglalni, hogy melylámpákat irányítják, mekkora teljesítmény van az adott egységen és milyen keresztmetszetű vezeték tud fogadni az egység.

Ha több elosztóba kerülnek berendezések érdemes egy sematikus összefűzési rajzot is készíteni. A Corvin esetében is így történt, mivel a rendszer nem csak a helyi hálózathoz kell, hogy csatlakozzon, hanem az interneten keresztül a világításvezérlési rendszert összefogó felhőbe is, mely biztonsági mentést készít és távoli hozzáférést biztosít a gyártó saját szerverein keresztül.

Természetesen minden projekt különbözik a többitől, az adatszolgáltatás helyes összeállítása lehet a kulcs egy sikeres együttműködéshez a későbbi résztvevőkkel.

12. Lezárás

A homlokzati díszvilágítás - a Corvin esetében is a nagyközösség által is látható és élvezhető érték, ha a világítástervező részletesen átgondol minden lehetőséget, szerepkört és a konszenzuson alapuló döntések eredményeként végzi a munkáját.

A technológia fejlődésével egyre gyorsabban, részletesebben tervezhetünk bonyolult díszvilágítási rendszereket. A BIM alapú szolgáltatások és az interoperábilis formátumok megkönnyítik munkánkat. A 3D-s programok akár egy másik földrészén ülve is adhatnak valós képet a tervezés alatt álló objektumról. Így a helyszínbemjárás már fejben kialakult koncepcióval érkezik a tervező, sőt talán már egy elő-próbavilágításra is sor kerülhet.

Azonban van hova fejlődni. A világítótest gyártóknak törekedniük kellene arra, hogy lámpáikat 3D modell meglétével együtt adják közre a tervezők számára – egyes gyártók már megteszik ezt, de nem általános. A Dialux-ot gyártó DIAL is képes 3D modellbe integrált fényeloszlási fájlok készítésére, de ezek csak és kizárólag Dialuxban használhatók.

Továbbá a komplex építészervezőprogramok, mint például az Archicad, tudják fogadni a fenti 3D-s fájlokat, de valós EULUMDAT fájlokat nem és számítások sem végezhetők vele.

A jövő természetesen a virtuális valóság, mely segítségével a háromdimenziós környezetben mutatható be a világítási koncepció és ha összeköttetés van egy komplex programmal akkor közvetlenül elvégezhetők a háttérteendők is.

13. Köszönetnyilvánítás

Szeretnék köszönetet mondani a fiamnak és a feleségemnek, akik nélkül nem jöhetett volna létre ezen írás.

Illetve szeretném megköszönni Bácskai Györgynek és Szabó János uraknak, akik az egyedi világítómegoldások kidolgozásában voltak a segítségemre és a rajzaimból életképes megoldásokat tudtak kialakítani.

14. Összefoglalás

2019-ben a Corvin Áruház tulajdonosa felvette a kapcsolatot a munkahelyem ügyvezetőivel. Beavattak bennünket az elképzeléseikbe az épület homlokzati díszvilágításról. A tervezési felkérést elfogadtuk és nekikezdünk a munkának.

Dolgozatomban a tervezési folyamat főbb és lényeges fázisait járom végig, mutatom be a példa segítségével. Megpróbálok bemutatni néhány érdekes megoldást a munka egyszerűsítésére és felgyorsítására.

Dolgozatom első részében bemutattam az épületet annak történetét és a homlokzati világítás tervezésének alapjait.

A tovább haladva, a következő fejezetben bemutatom a koncepcionális tervezés lehetőségeit, a folyamat elindítását, valamint a homlokzat és a projekt főbb részeit. Bemutatom az elképzelések prezentációjának módozatait, lehetőségeit és buktatóit.

Ezt követően végig veszem a tervezés további folyamatainak pontjait - kiválasztom a működési feszültséget és a vezérlőrendszert. És bemutatom a lámpatest kiválasztási folyamatának rendszerét, amely magában foglalja a fő paraméterek vizsgálatát.

Bemutatom a tervezési folyamat szempontjából fontos magyar állami és helyi törvényeket, jogszabályokat.

Ezt követően rátérek a világítási számítások kérdésére. 3D modellezés, optimalizálás és Dialux számítási módszerekre, beleértve a világításvezérlő rendszer kiválasztásának folyamatát és tervezését.

Végül pedig az utolsó fejezetben rövid áttekintést adok arról, hogyan kell átadni a világítási terveket, mit kell tartalmazniuk és miért.

15. Summary

In 2019 the owner of the Corvin Department store got in touch with chiefs t may workplace. They presented us their ideas about the façade lighting of the building. We accepted the job to design and create lighting plans for it.

In my dissertation I go through on each main phases of the design and planning process. I tired to you show some interesting tipps to simplify and speed up job.

In the first part of my dissertation, I presented the history of the building and introduce the basics of the façade lighting design.

In the moving forward chapter, I show the opportunities of the conceptual designing, how start the process and what are the main parts of the façade and of the project. After I wrote about the possibilities of the presentation of our ideas and how to avoid the common issues.

After that I go through the point of the back processes of the design – choose the operation voltage and control system. And the system of the luminaire selection process, which includes their main parameter's examination.

I introduce the Hungarian government and local standards and legislations important for in the design process.

After that I turn to the issue of the lighting calculations. 3D modelling, optimization and Dialux calculation methods, including the lighting control system's selection process and designing.

In the final chapter I give a quick overview about how to handover the lighting plans, what should them contain and why.

16. Irodalomjegyzék

1. **Gergely Pál.** *Gyakorlati világítástechnika.* Budapest : Műszaki Könyvkiadó, 1977.
2. *Áruház a kulisszák mögött.* **Csontó, Sándor.** Budapest magazin : Press Xpress, 2015.
3. **Arató András Dr. Borsányi János Eperjessy Mária Dr.** *Világítástechnikai kislexikon.* 2001.
4. **Photometric & Optical Testing.** LED Colour Difference Metrics. [Online] [Hivatkozva: 2022. 05 10.] https://www.usailighting.com/stuff/contentmgr/files/1/f386756b8bcf5da65a8d3c26a56b82e7/misc/talkingphotometry_colordifference.pdf.
5. **Szőke, Tamás, Győri, Benjamin és Csikós, Szilárd.** *Budapest Világítási Mesterterv.* Budapest : ismeretlen szerző, 2017.
6. **Adobe.** 3DS-fájlok. <https://www.adobe.com/hu/creativecloud/file-types/image/vector/3ds-file.html>. [Online] 2022.
7. **Zagorác Márk, Szabó Beatrix.** *BIM-KÉZIKÖNYV DEFINÍCIÓK ÉS MEGHATÁROZÁSOK.* : Lechner Nonprofit Kft., 2019.
8. **Dial.** Requirements for a good IFC import. [Online] Dial. [Hivatkozva: 2022. 05 09.] <https://evo.support-en.dial.de/support/solutions/articles/9000118341-requirements-for-a-good-ifc-import>.
9. **Normalink.** Step by step guide Install Normalink. [Online] [Hivatkozva: 2022. 05 10.] <https://www.normalink.es/en/guide>.
10. **Poppe Kornélné, Dr. Borsányi János.** *Világítástechnikai I.* Budapest : Óbudai Egyetem, 2004.
11. **Dr. Borsányi János.** *Világítástechnika II.* Budapest : Óbudai Egyetem, 2005.
12. **253/1997. (XII. 20.) Korm. rendelet.**

13. A Corvin Áruház. [Online] UrbFace. [Hivatkozva: 2022. 04 29.] <http://urbface.com/budapest/a-corvin-aruhaz>.
14. Tridonic, Gmbh. A LED-ek "fehér könyve" - Alapvető ismeretek a LED-ekről. [Online] [Hivatkozva: 2022. 05 09.] http://www.holux.hu/katalogus/alapveto_LED_ismeretek.pdf.
15. Wago. DIGITÁLIS MULTIPLEXET (DMX) ALKALMAZÓ SZÍNPADVILÁGÍTÁS. [Online] Wago, 2020. 07 30. [Hivatkozva: 2022. 05 10.] <https://www.wago.com/hu/dmx>.
16. Corvin Palace BEMUTATÁS. [Online] [Hivatkozva: 2022. 05 11.] <https://www.corvinpalace.hu/>.
17. A SZABVÁNYOS VILÁGÍTÁSVEZÉRLÉS – DALI. [Online] Wago, 2020. 07 30. [Hivatkozva: 2022. 05 11.] <https://www.wago.com/hu/dali>.
18. ACDC. FACADES ARCHITECTURAL LIGHTING. [Online] [Hivatkozva: 2022.. 05. 13.] <https://www.acdclighting.com/wp/wp-content/uploads/2020/04/Facade-Guide-Low-Res.pdf>.
19. Erco. Light in the outdoor area. [Online] 2012/01. [Hivatkozva: 2022. 05 13.] <https://download.erco.com/content/3-media/lightintheoutdoorarea/erco-light-in-the-outdoor-area-en.pdf>.
20. Erbeszkorn Lajos. *A Planck-eloszlásokról és a fényforrások „ekvivalens színhőmérséklet”-eiről* Erbeszkorn. hely nélk. : VTT, 2017.10.10.
21. Deme László. *Budapest díszvilágítása*. Budapest : Magánkiadás, 2010.
22. Dulácska Zsolt. *Építészet és díszvilágítás - fényszennyezés. Világítástechnikai évkönyv 2014-2015*. VTT, 2014-2015.

17. Mellékletjegyzék

Melléklet: Díszvilágítási koncepció

Melléklet: Méretezési eredmények, render képek

Melléklet: Kiosztási és részletrajzok és Vezérlési Blokkvázlat

Melléklet: Világítótestek és vezérlőberendezések anyagkiírása

Melléklet: Műszaki leírás

Melléklet: Rendszerleírás és telepítési rendelkezések

Melléklet: Katalóguslapok

CORVIN

Építészeti Konceptuális Világítási Terv

2019.11.18.

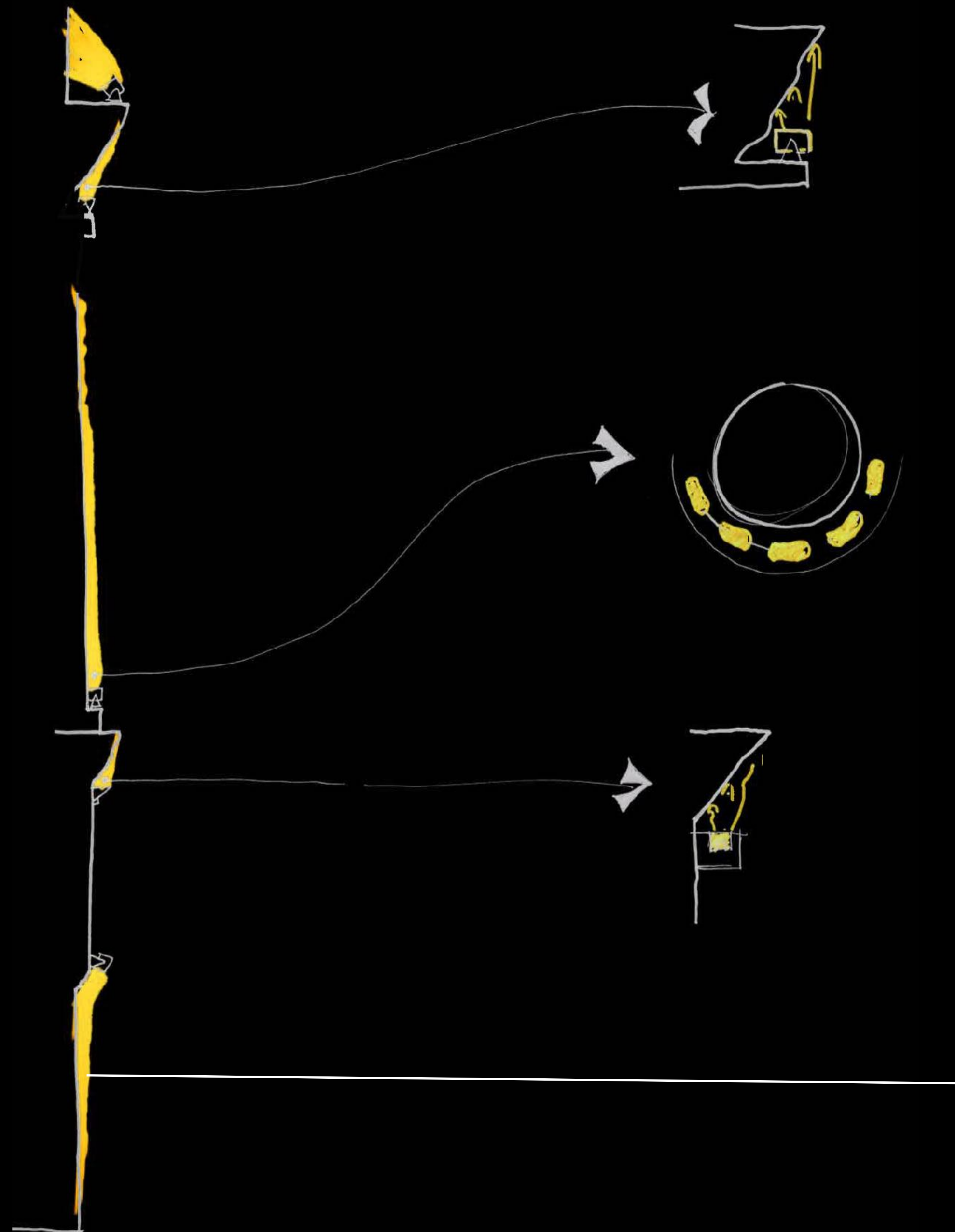




01. KLASSZIKUS KONCEPCIÓ



Corvin - Építészeti Konceptuális Világítási Terv



Billenthető lineáris led profil 3000K

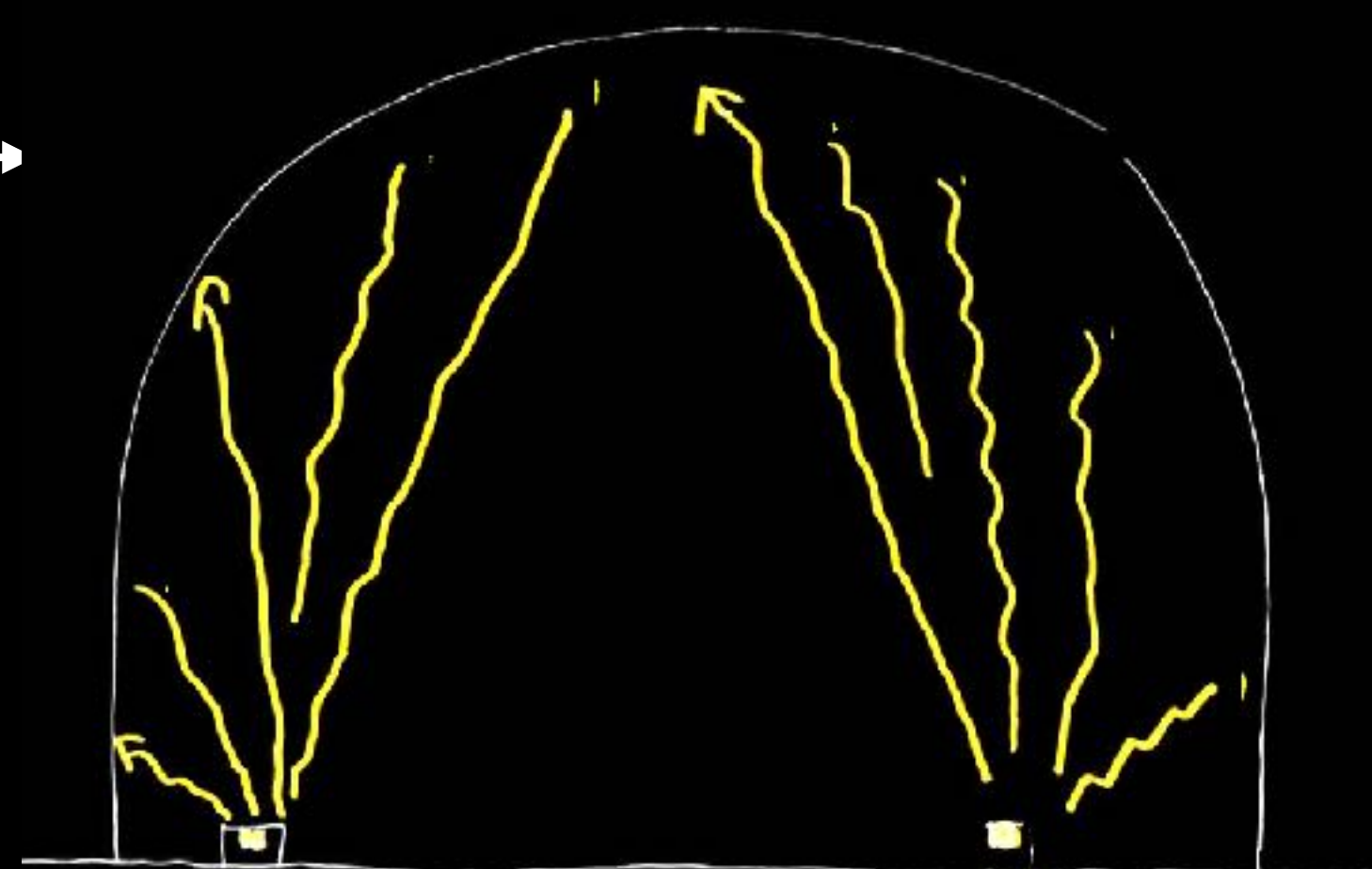
Íves vagy hajlítható led profil 3000K az oszlopok lábánál.

Falra szerelt, szolid led profilok 3000K

Perem alá szerelt szolid led profil.



Billenthető vagy fix, dimmelhető 3000K spot



Billenthető vagy fix, dimmelhető 3000K led profil.





Felfelé világító dekoratív megoldás,
billenthető fejjel, 3000K.



02. MELEG FEHÉR KONCEPCIÓ



03. KÉK ÉS HIDEG FEHÉR KONCEPCIÓ





A verzió:
3000 Kelvin
+
RGBW Kék
→

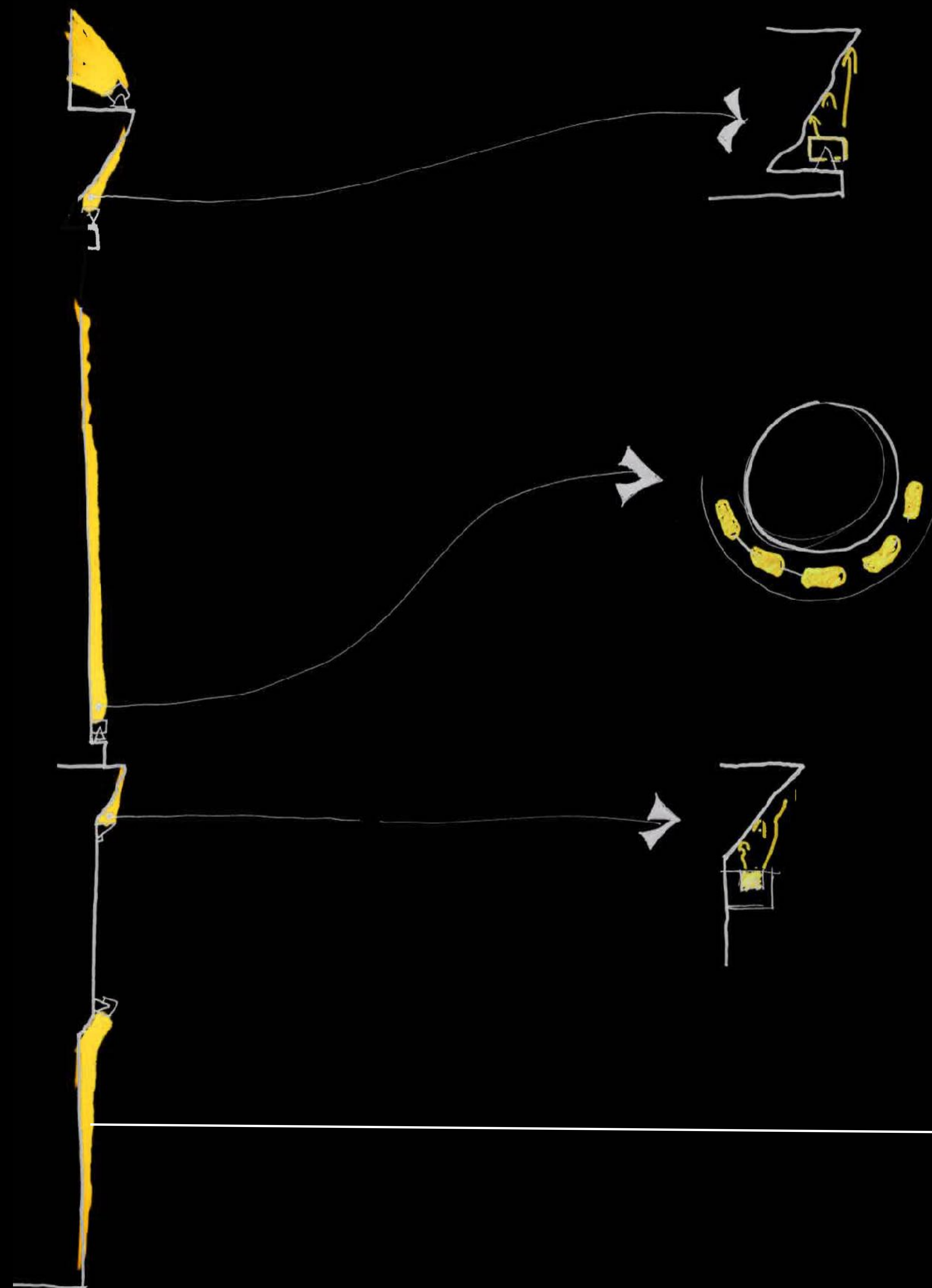


B verzió:
2700 Kelvin
+
RGBW Sárga
←





Corvin - Építészeti Konceptuális Világítási Terv



Billenthető lineáris led profil 3000K

Íves vagy hajlítható led profil 3000K az oszlopok lábánál.

Falra szerelt, szolid led profilok 3000K

Perem alá szerelt szolid led profil.





Rászerelt fal mosó, dimmelhető. 3000K

Billenthető falmosó, RGBW kék az ablakok közötti fal részre.

Falraszerelt fix vagy billenthető 3000K led profil szolidan végig deríti a falat.

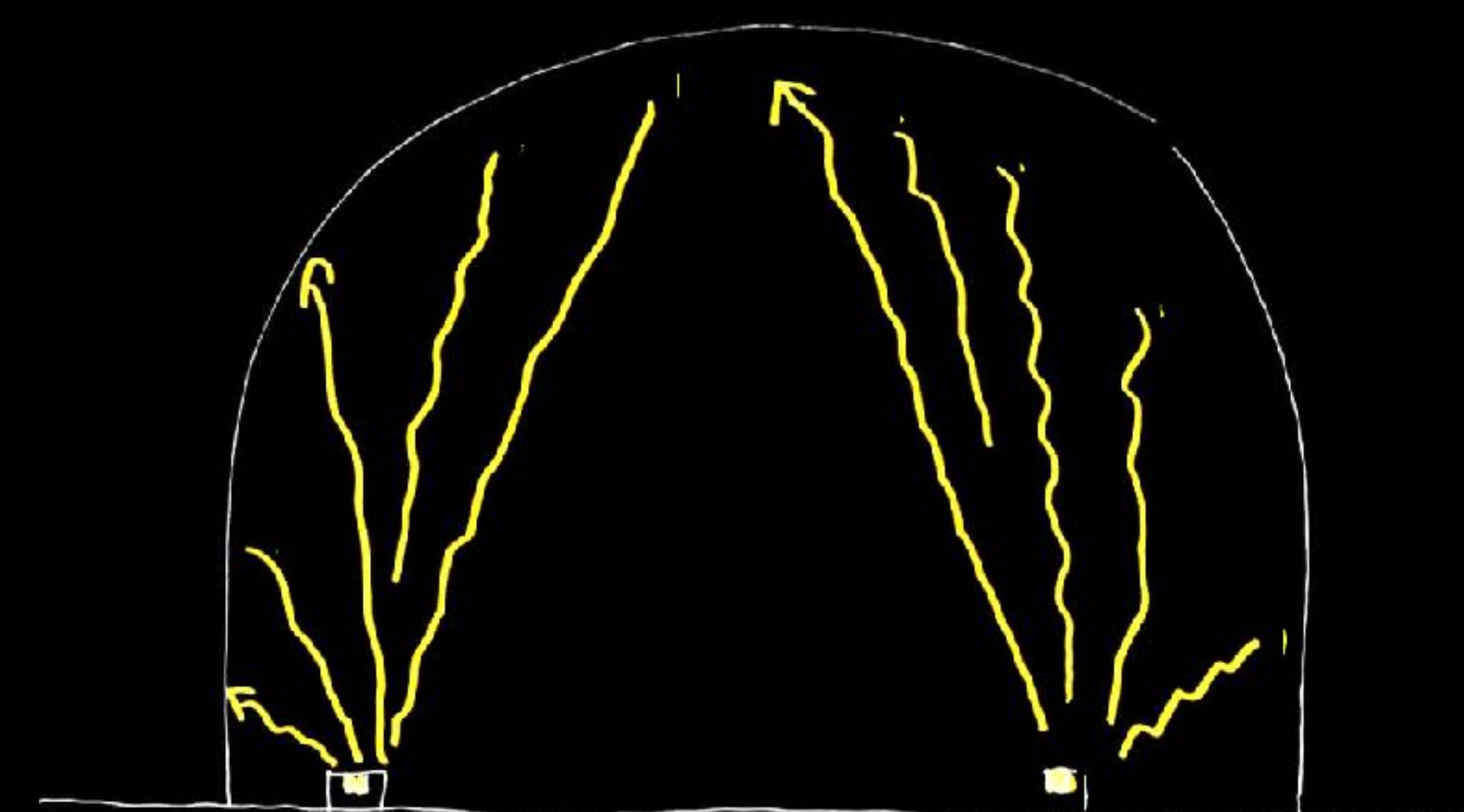


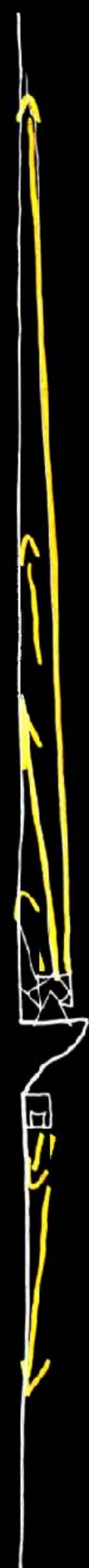
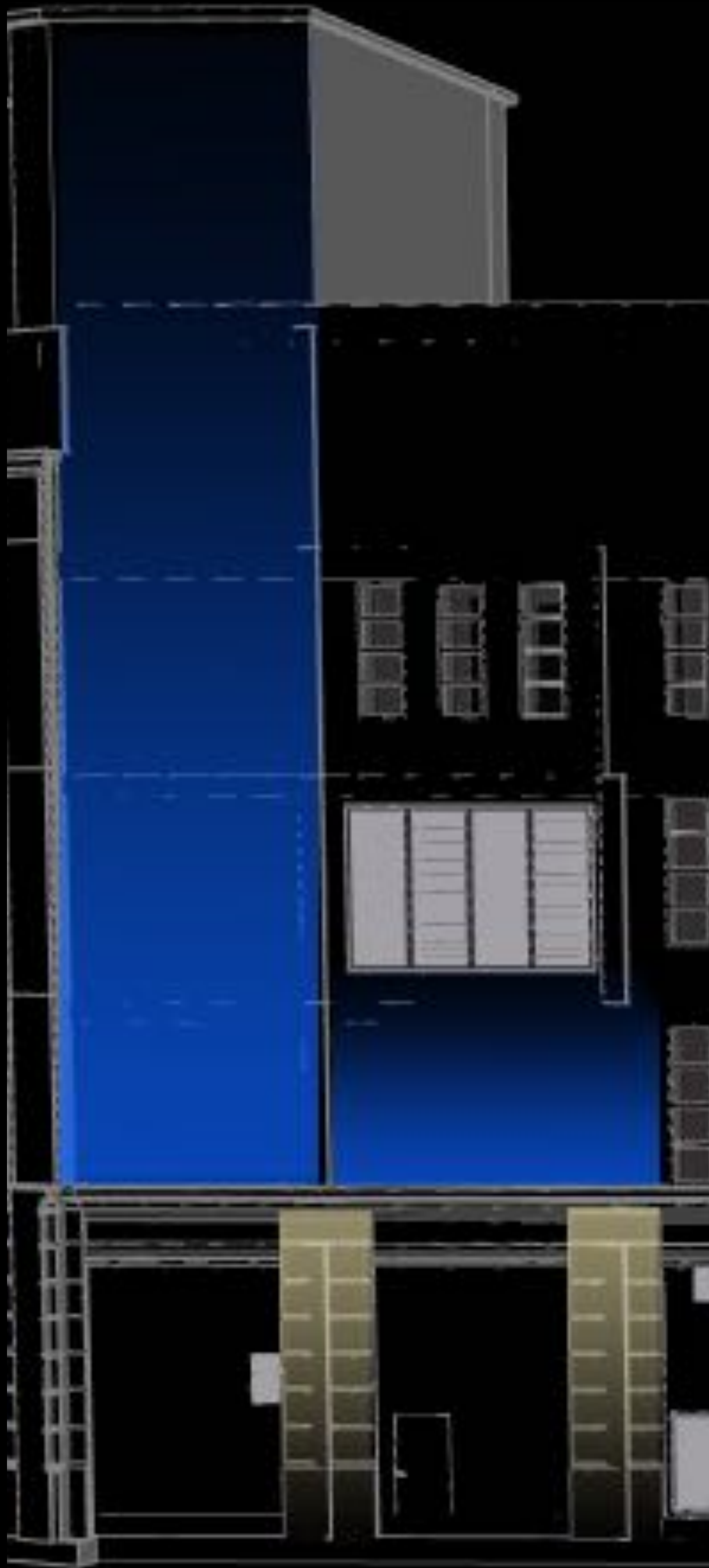


Billenthető vagy fix rászzerelt RGBW kék led spot.



Billenthető vagy fix rászzerelt RGBW kék led profil.





Billenthető vagy fix rászzerelt falmosó, RGBW kék led profil.



Billenhető rgbw kék falmosó bederíti a szegély feletti peremet.

Köszönjük,





Corvon Palace Homlokzat

Díszvilágítási méretezés

Cél:

Megvilágítási szintek számítása, egyes kiválasztott területeken és felületeken. Elvárt világítási szint nincs!

Objektum

Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

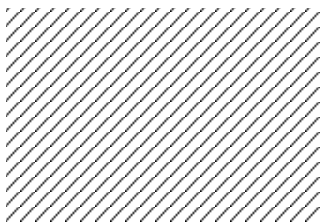
Tartalom

Fedőlap	1
Tartalom	2
Kapcsolatok	3
Képek	4

Terep 1

Képek	8
Főoszlop / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	12
Dombormű / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	13
Korona / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	14
Bejárat / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	15
Alsó oszlop / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	16
Melléképület oszlop / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	17
Melléképület oszlop II / Megvilágítási környezet 1 / Merőleges megvilágítási erősség	18

Kapcsolatok



Villamosmérnök
Bodrogi Dávid

Solinfo Group Lighting Embas...

T +36 30 889 2455
david.bodrogi@solinfo.hu

Képek



Képek



Képek

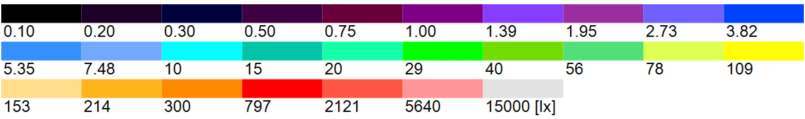
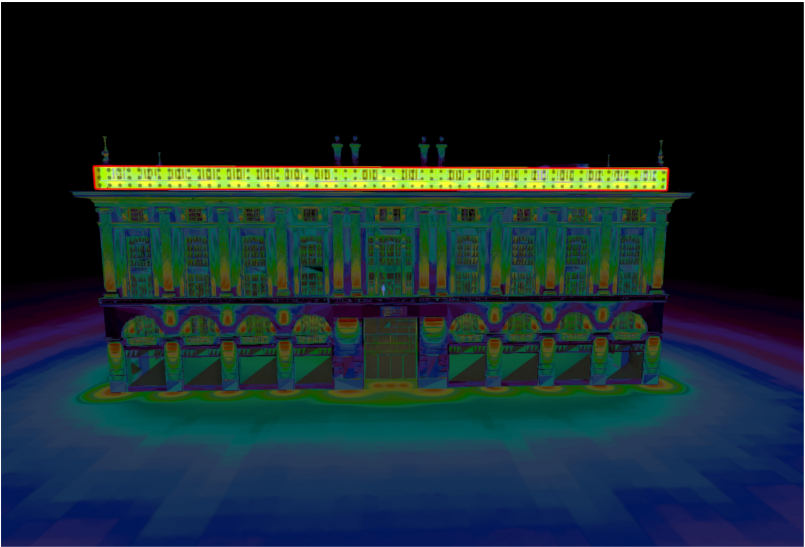


Képek

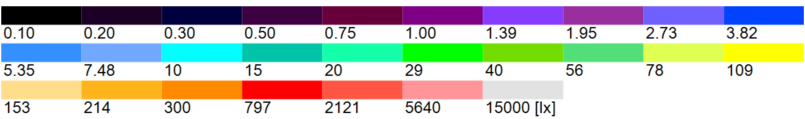
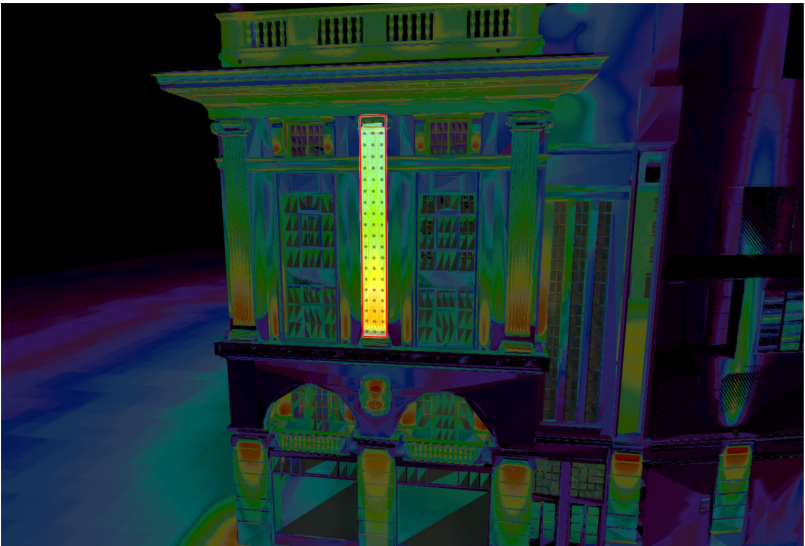


Képek

Korona

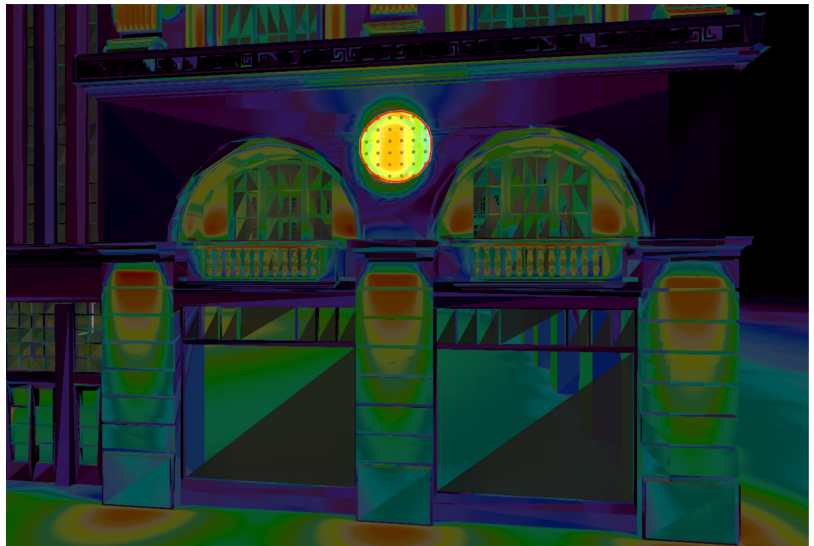


Főoszlop

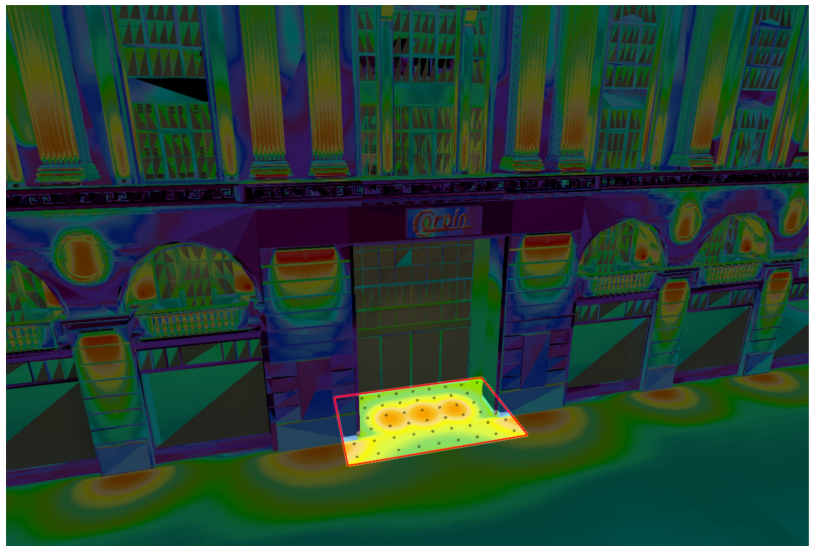


Képek

Dombormű

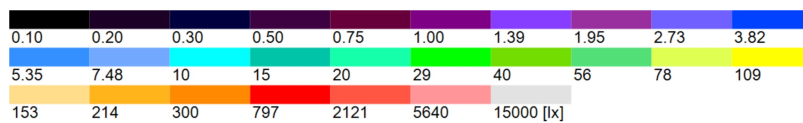
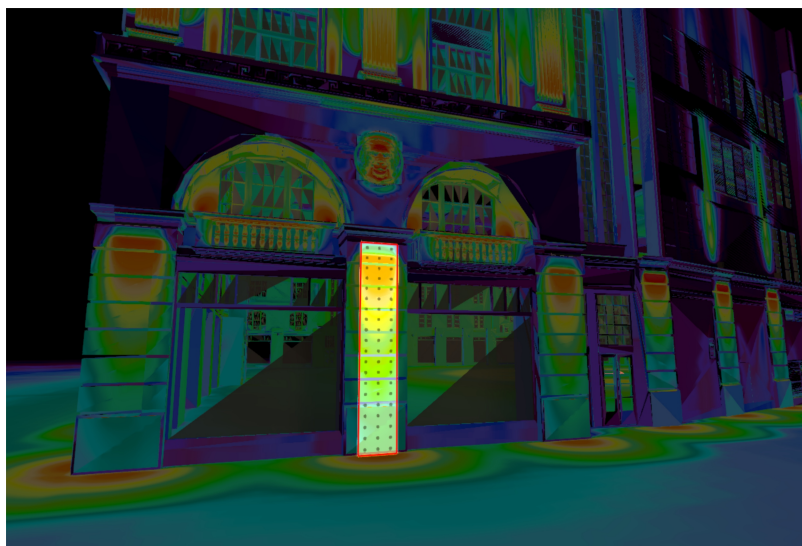


Bejárat

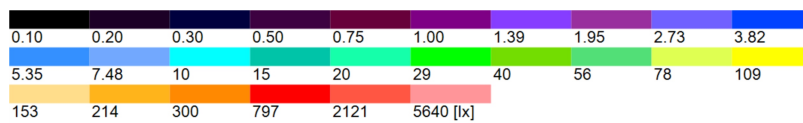
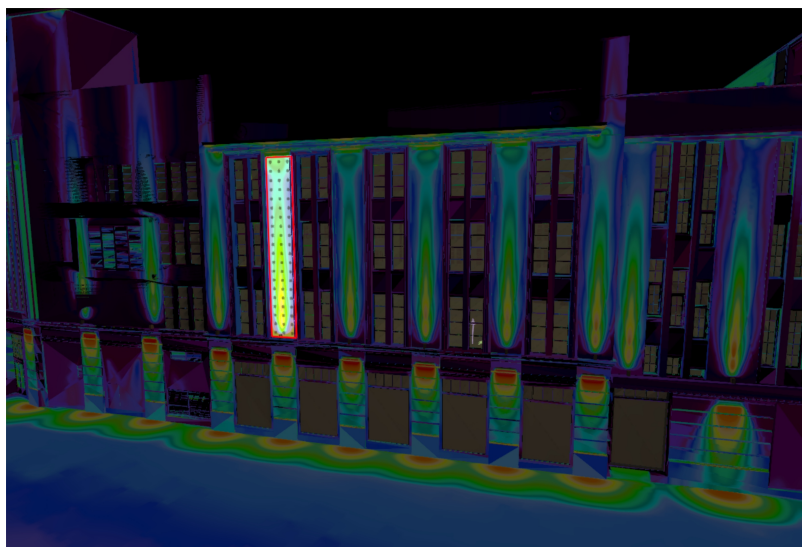


Képek

Alsó oszlop

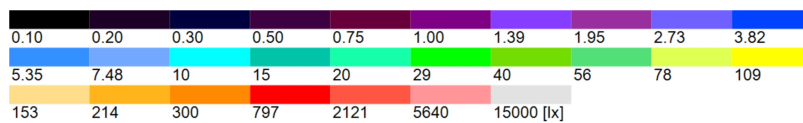
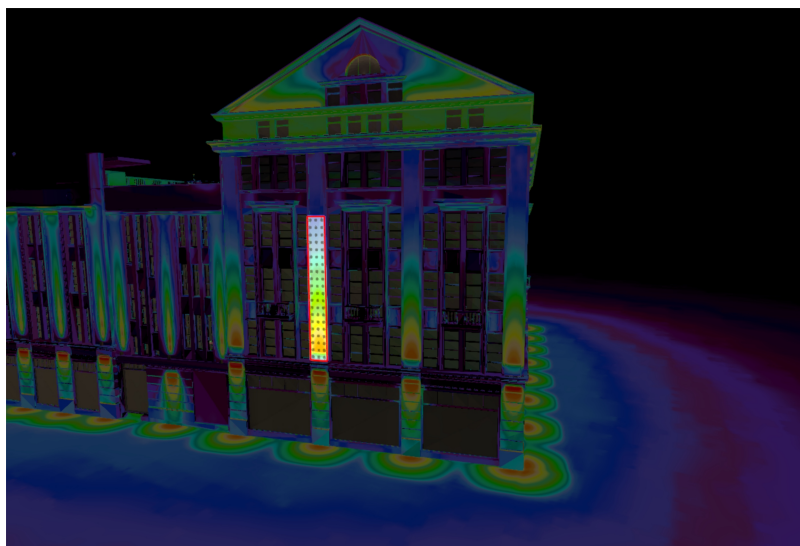


Melléképület oszlop I.

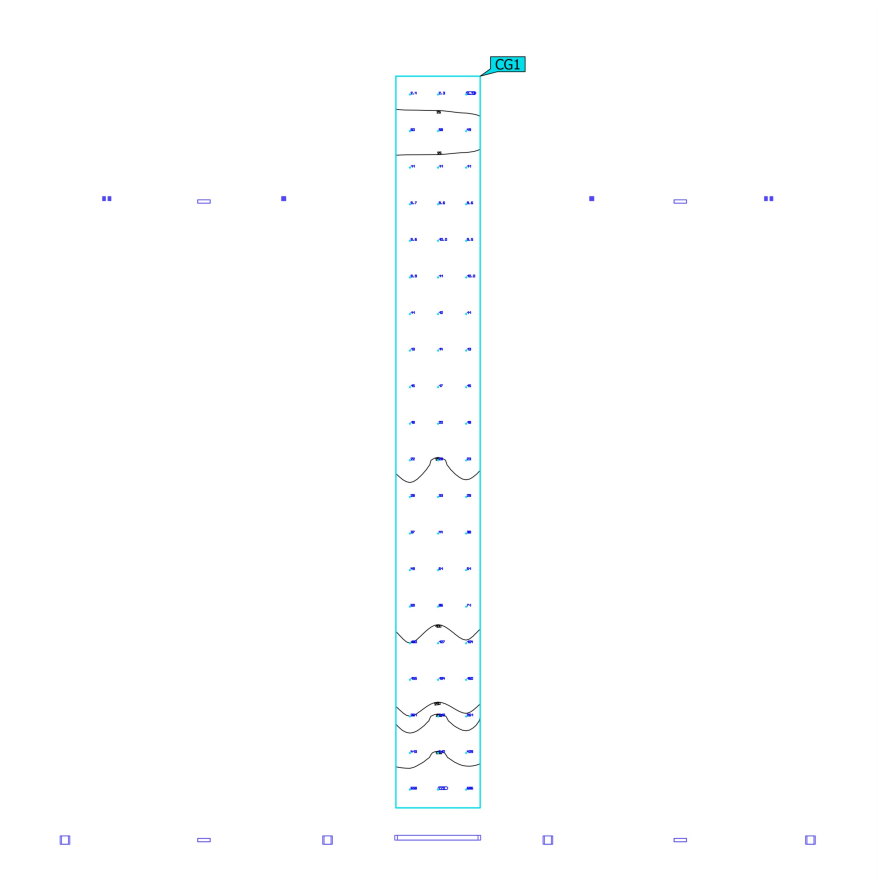


Képek

Melléképület oszlop II.



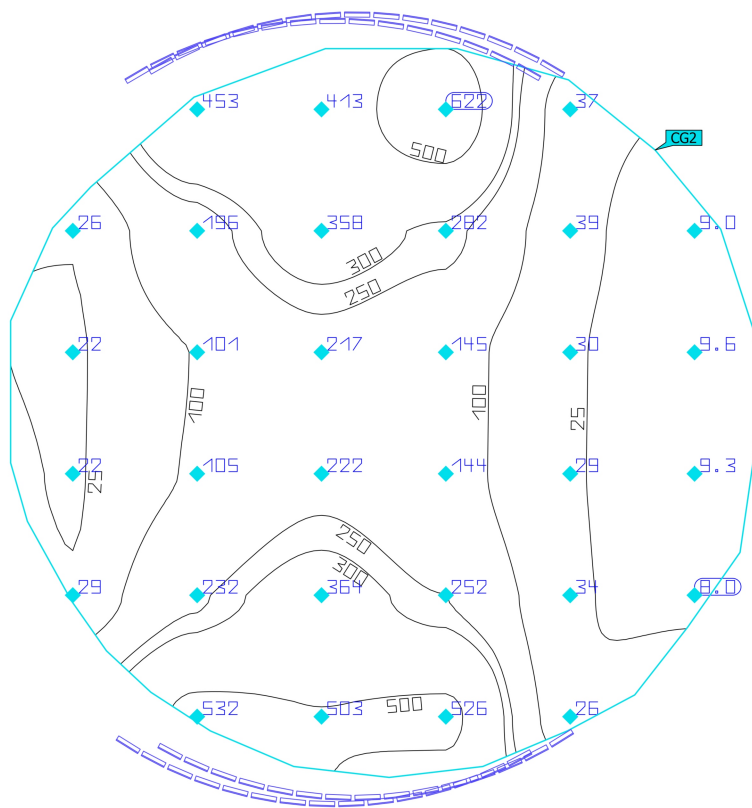
Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)
Főoszlop



Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Főoszlop	104 lx	0.13 lx	770 lx	0.001	0.000	CG1
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 14.831 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

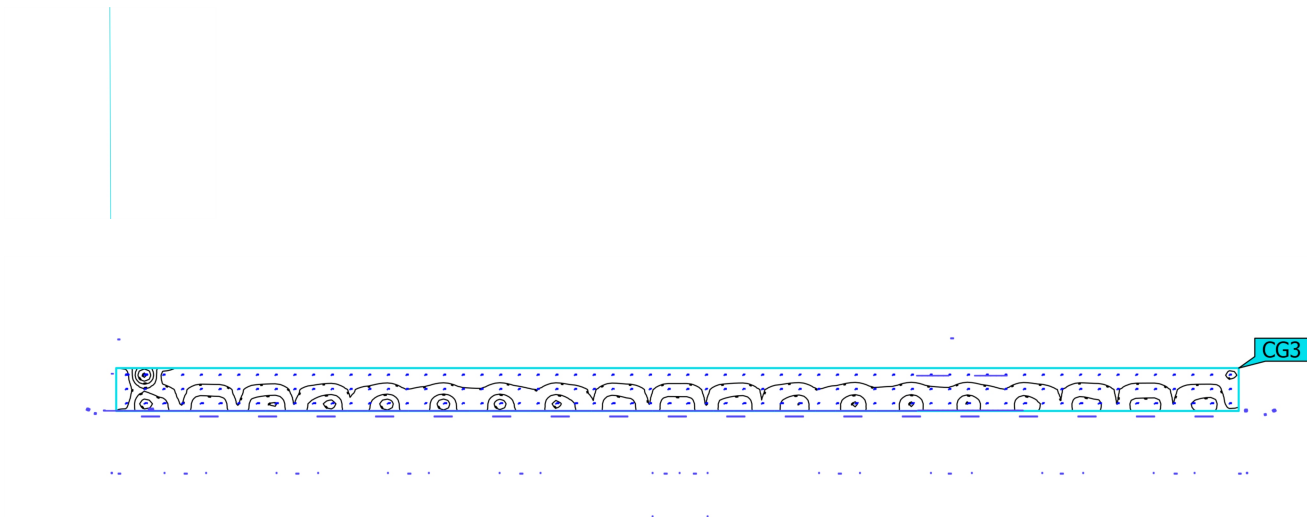
Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

Dombormű

Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Dombormű	187 lx	8.02 lx	622 lx	0.043	0.013	CG2
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 7.773 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

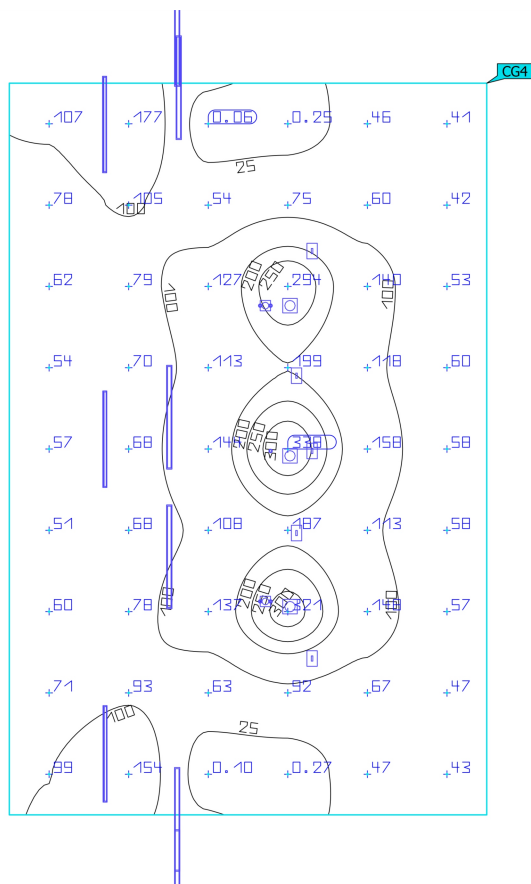
Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

Korona

Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Korona Merőleges megvilágítási erősség Magasság: 22.082 m	66.7 lx	25.8 lx	266 lx	0.39	0.097	CG3

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

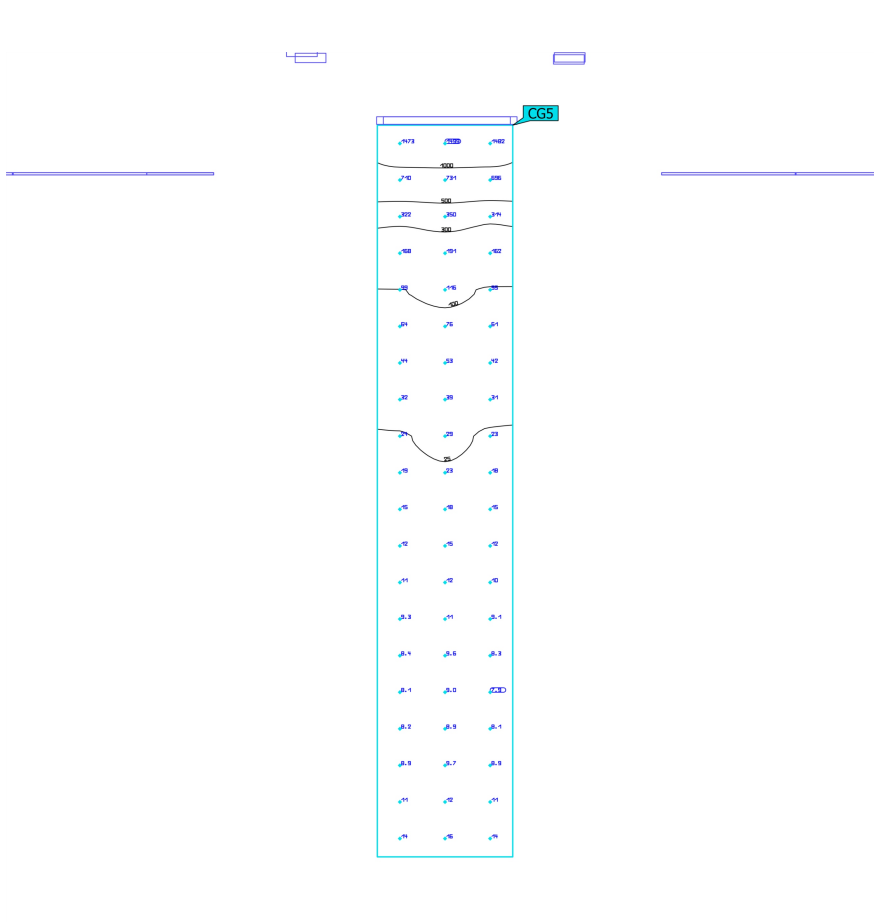
Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

Bejárat

Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Bejárat	95.2 lx	0.064 lx	338 lx	0.001	0.000	CG4
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 0.200 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

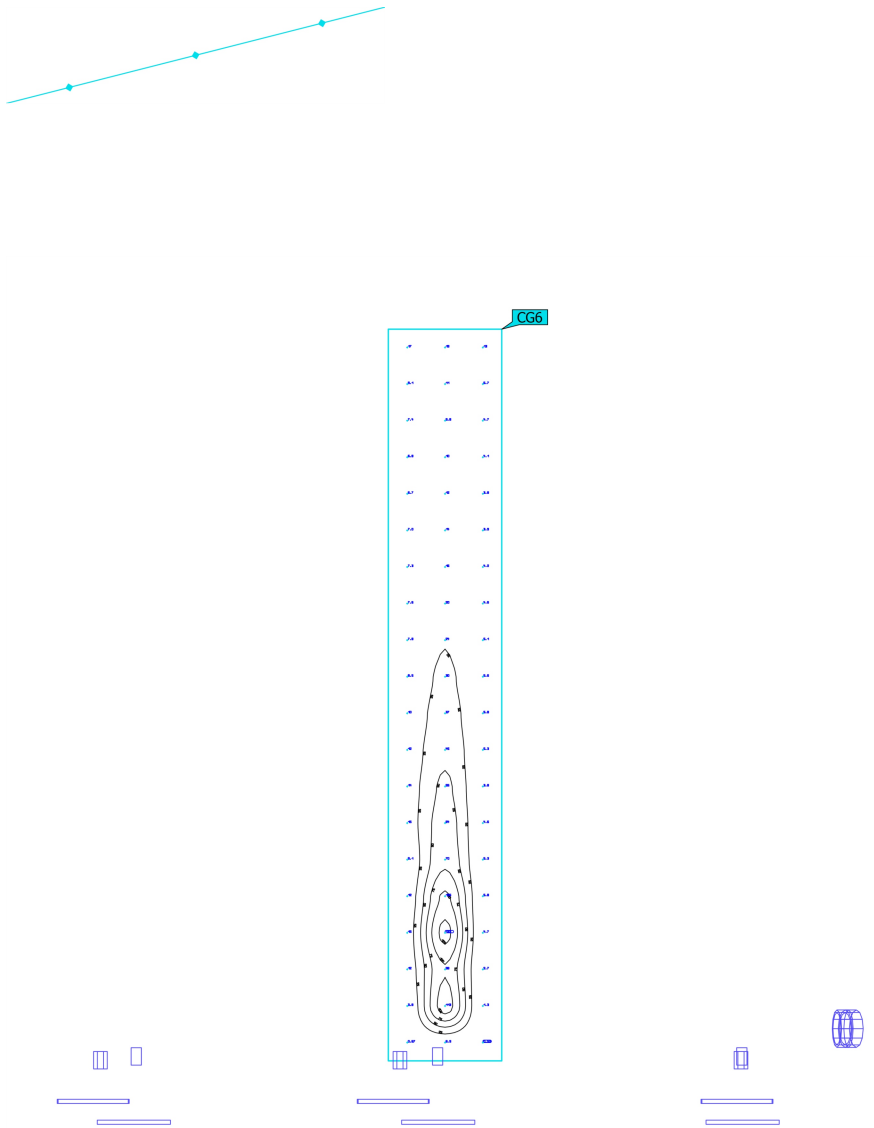
Alsó oszlop

Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Alsó oszlop	155 lx	7.93 lx	1499 lx	0.051	0.005	CG5
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 2.736 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

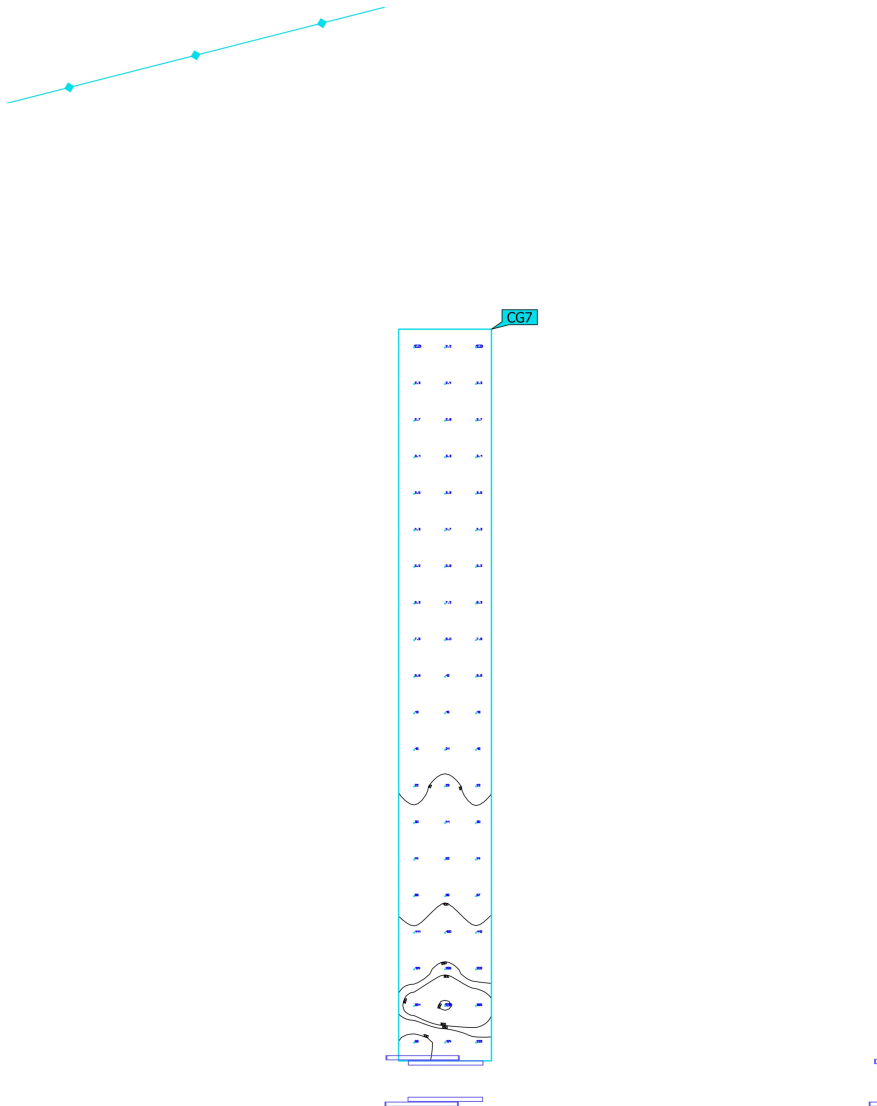
Melléképület oszlop



Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Melléképület oszlop	19.7 lx	0.53 lx	133 lx	0.027	0.004	CG6
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 11.060 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

Terep 1 (Megvilágítási környezet 1)

Melléképület oszlop II

Tulajdonságok	$\bar{E}$	$E_{min.}$	E_{max}	g_1	g_2	Index
Melléképület oszlop II	58.7 lx	2.03 lx	516 lx	0.035	0.004	CG7
Merőleges megvilágítási erősség						
Magasság: 10.987 m						

Használati profil: DIALux alapbeállítás, Standard (kültéri közlekedési terület)

Lighting Embassy

Jelmagyarázat:

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110x70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendő!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
Blaha Lujza tér - díszvilágítási kiosztási terv

Rajzméret:
A1

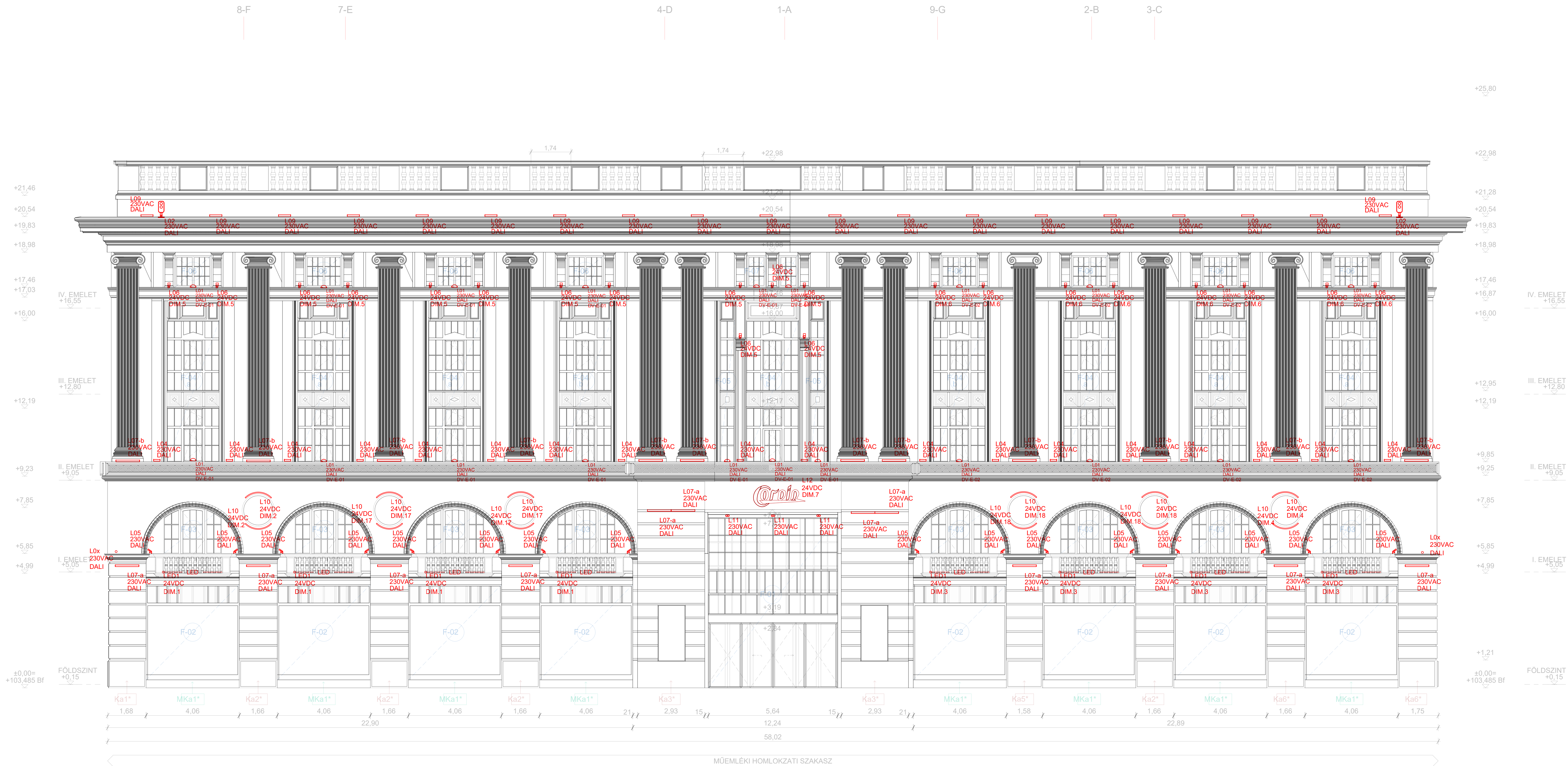
Rajzsám:
VK-01

Dátum:
2022.05.11.

Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

SolinfoGroup



Lighting Embassy

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110x70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázaskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opál, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejáráti logó, 2.3x1 méteres méretben, különálló betűkből, fekete alumínium dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendők!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
Márkus Emília utca - díszvilágítási kiosztási terv

Rajzméret:
A1

Rajzsám:
VK-02

Dátum:
2022.05.11.

Rajzméret
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo^{est. 1990} Group

Lighting Embassy

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejáratí logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es



Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendők!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
Stáhly utca - díszvilágítási kiosztási terv

Rajzméret:
A1

Rajzszám:
VK-03

Dátum:
2022.05.11.

Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo Group

Lighting Embassy

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitell, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendő!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
Somogyi Béla utca - díszvilágítási kiosztési terv

Rajzméret:
A1

Rajzsám:
VK-04

Dátum:
2022.05.11.

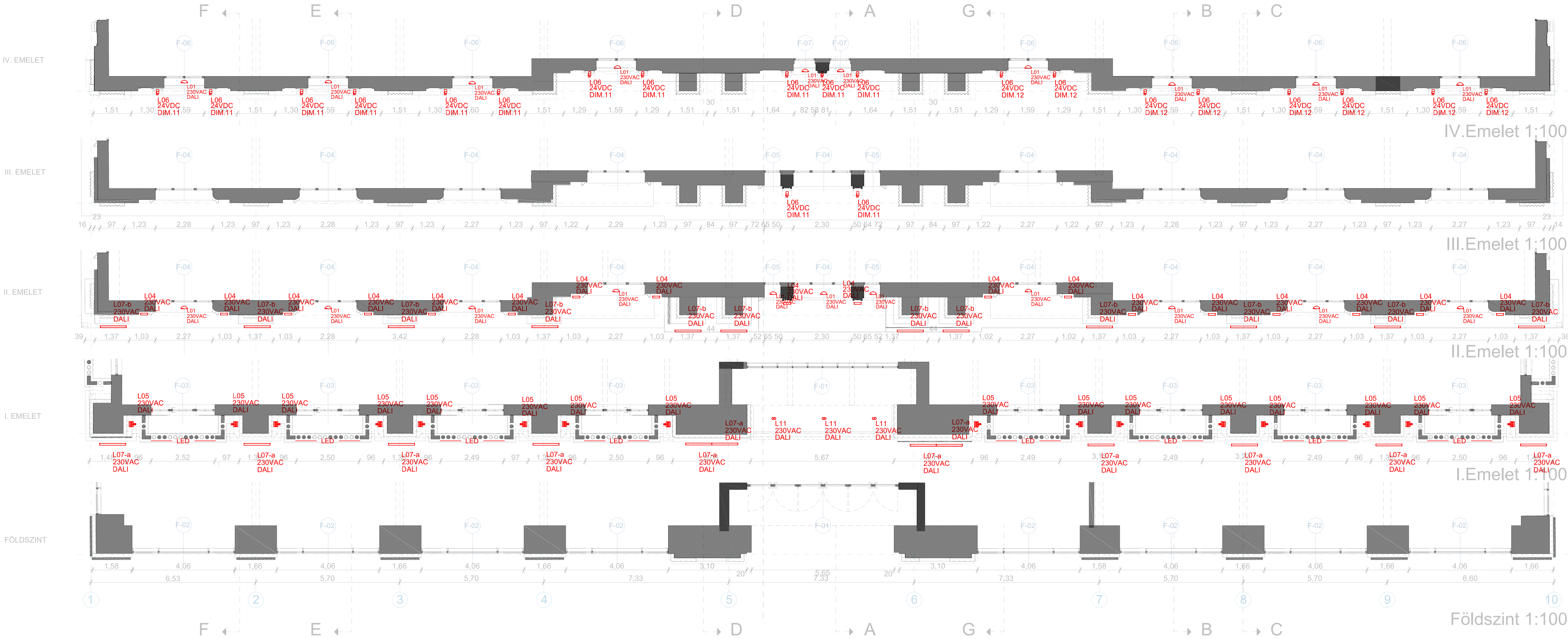
Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

SolinfoGroup



L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1,6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló betűkből, fekete alumínium dobozbetűkkel, fekete opál bűrával, 24V-os kivitel, 3000K-es



Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendőek!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
Blaha Lujza tér - díszvilágítási kiosztási terv, szintű bontásban

Rajzméret:
A1

Rajzszám:
VK-05

Dátum:
2022.05.11.

Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

SolinfoGroup

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló betűkből, fekete alumínium dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendők!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lúzza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:

Részletrajzok

Rajzméret:
A1

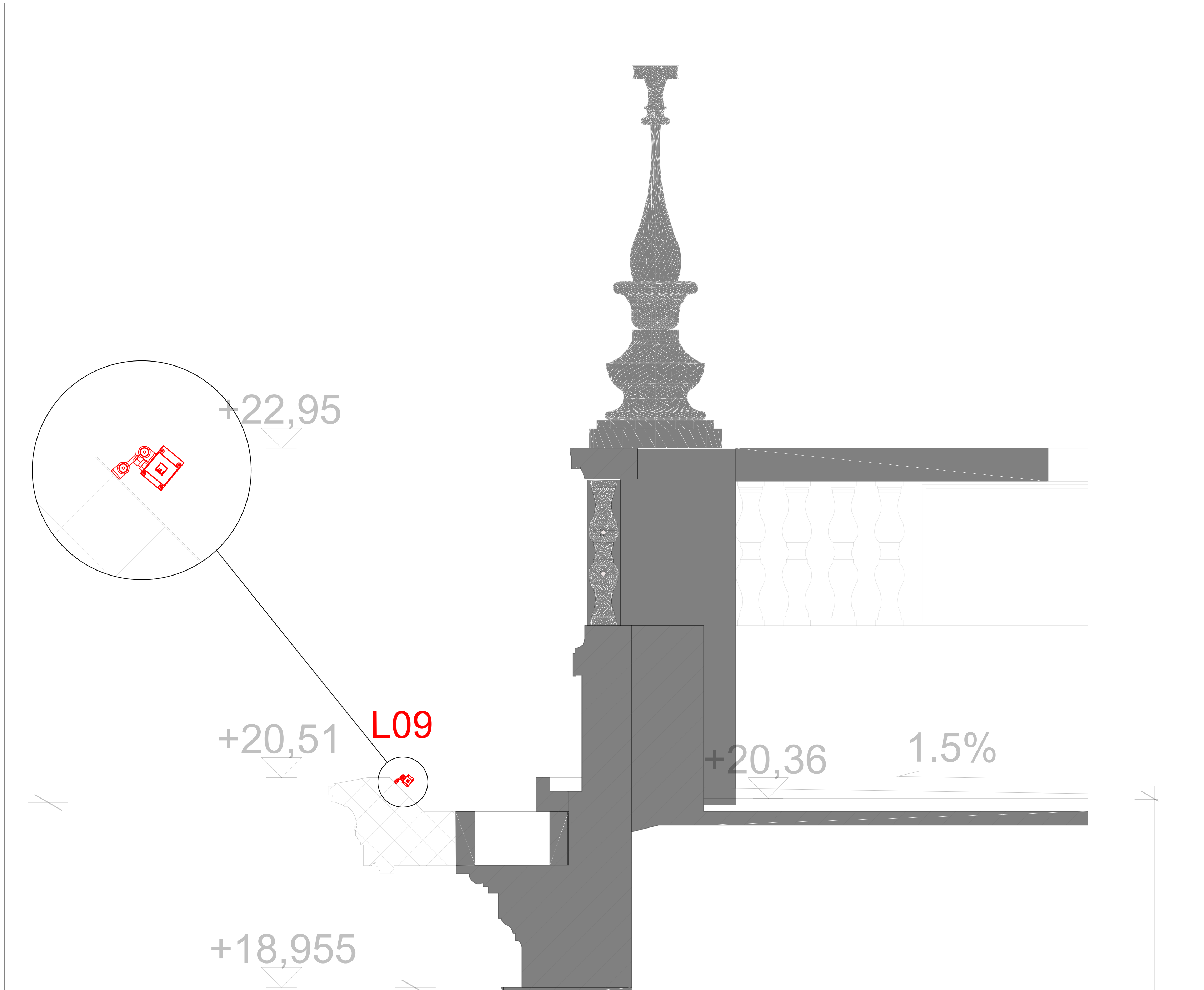
Rajzszám:
VK-06

Dátum:
2022.05.11.

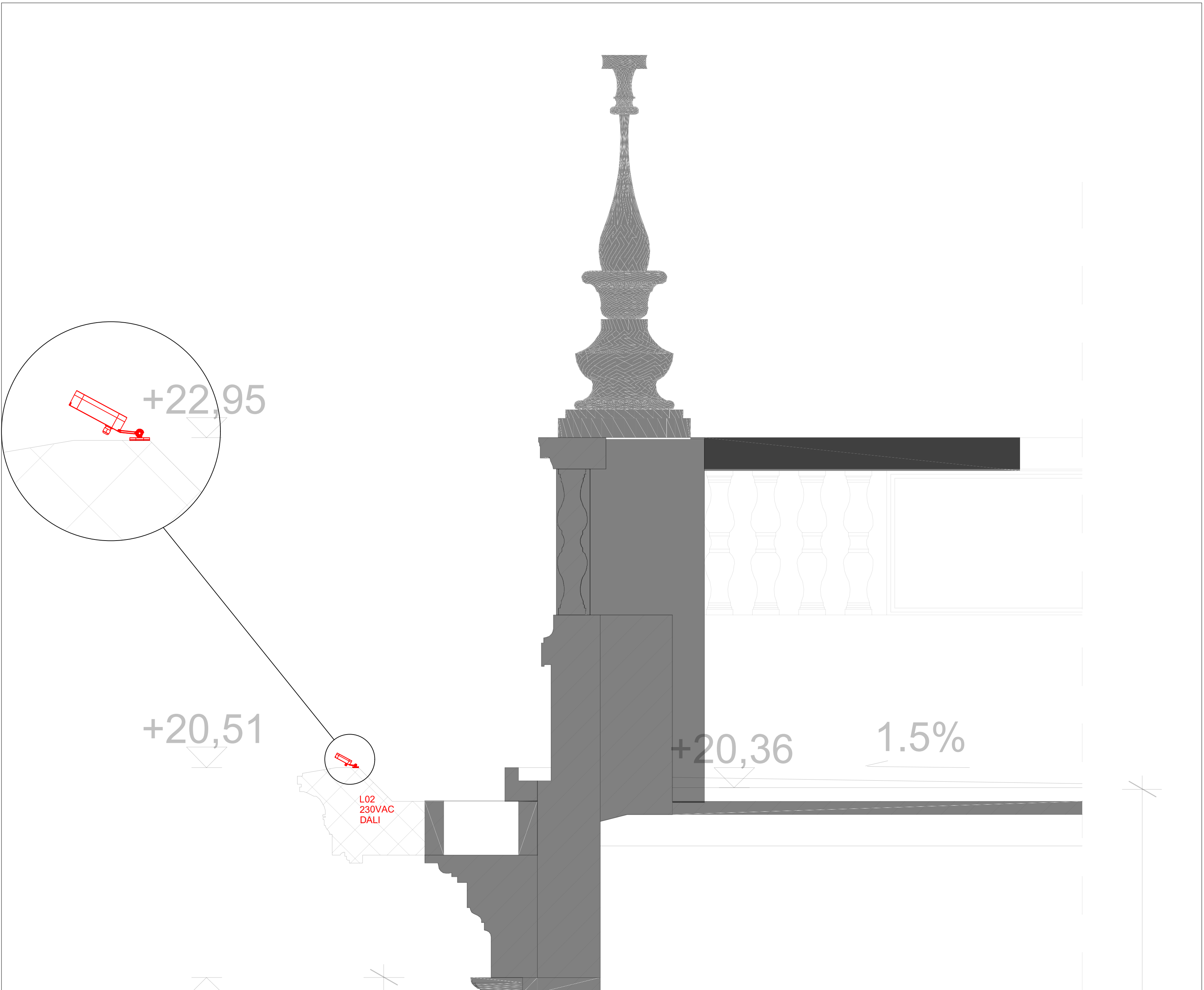
Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid

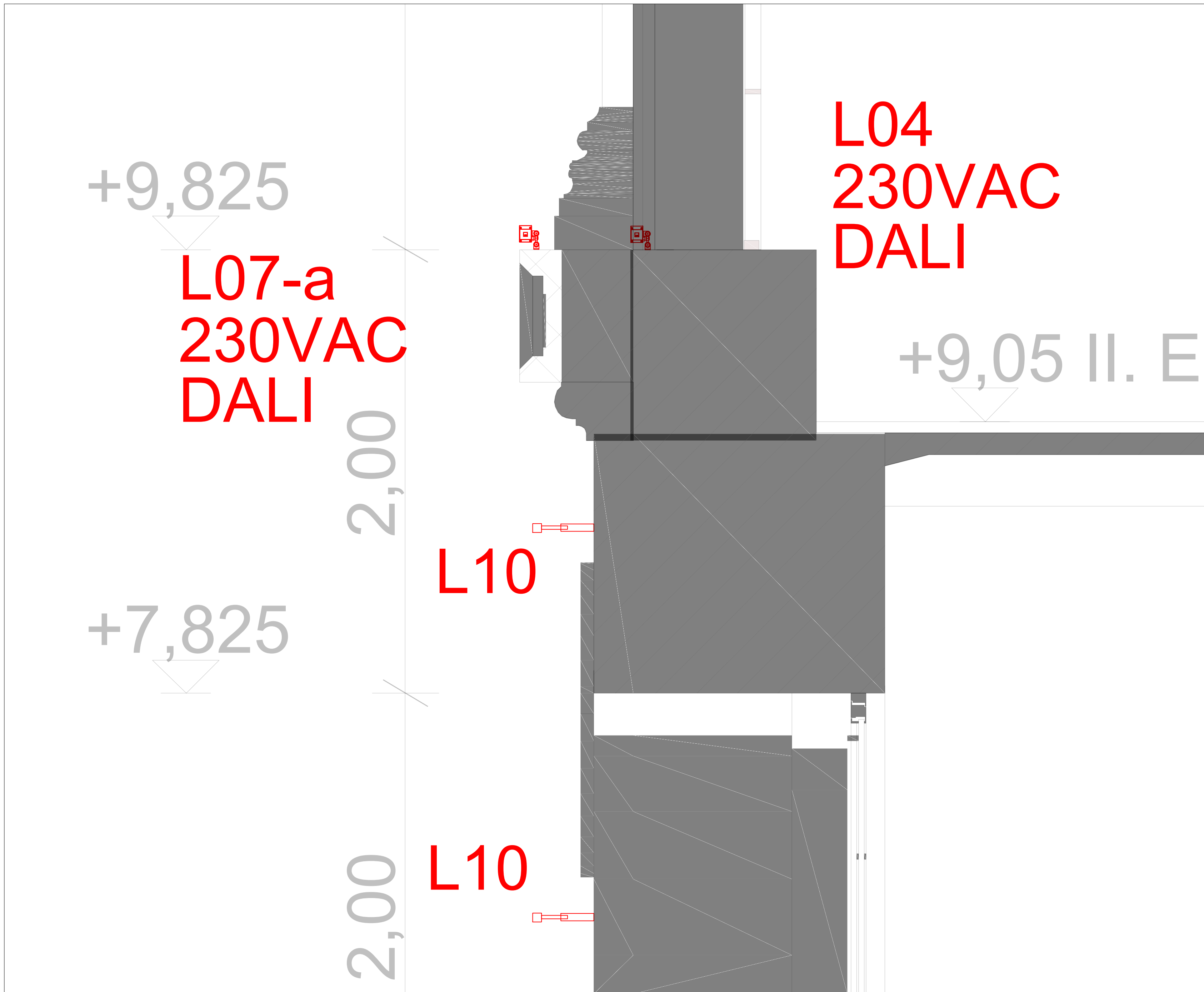
SolinfoGroup



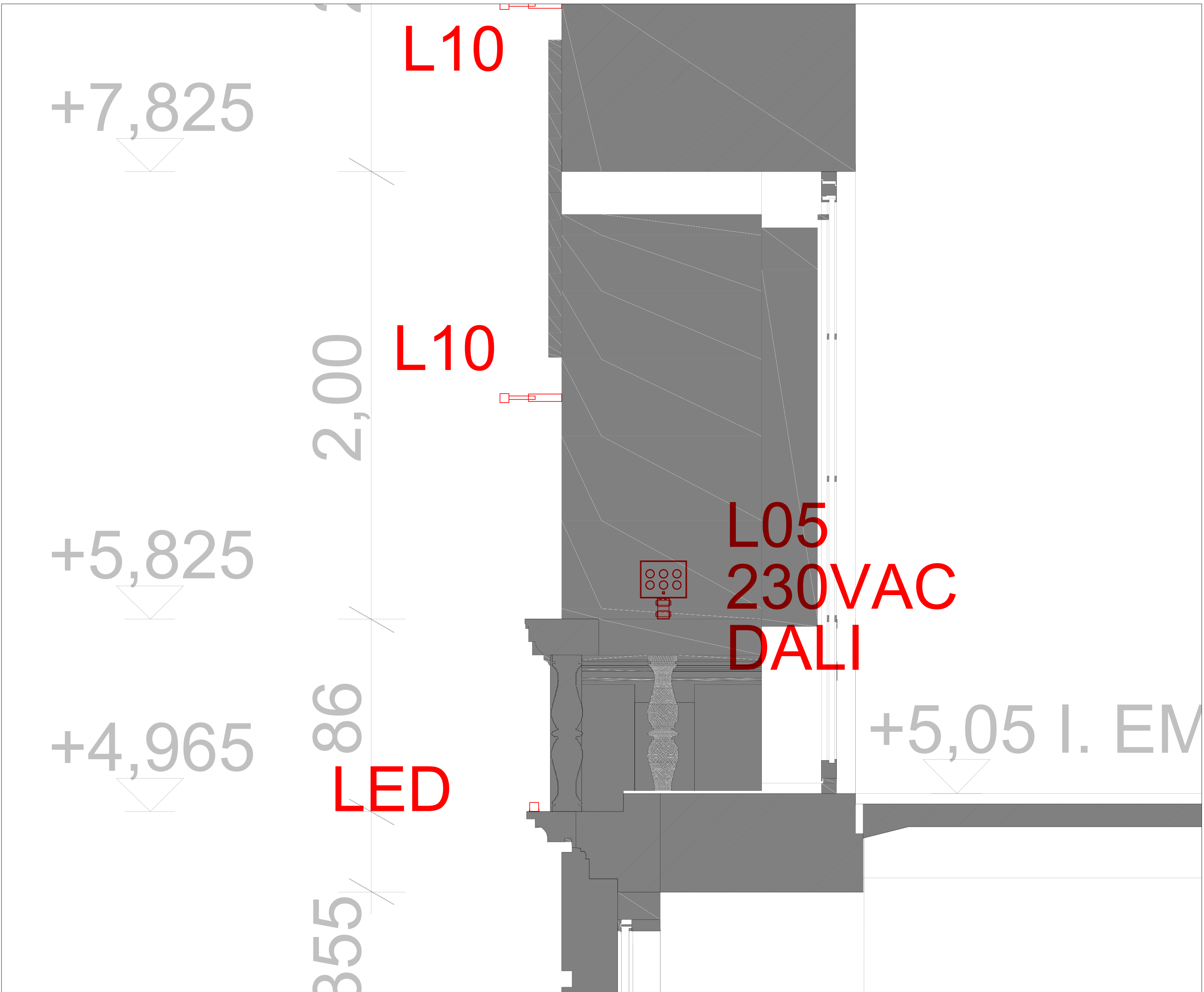
L09-es világítótest részletrajza



L02-es világítótest részletrajza



L04, L07, L10-es világítótest részletrajza



L05-es világítótest részletrajza

Lighting
Embassy

L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendők!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:
L10 domborművilágítás gyármányterve

Rajzméret:
A1

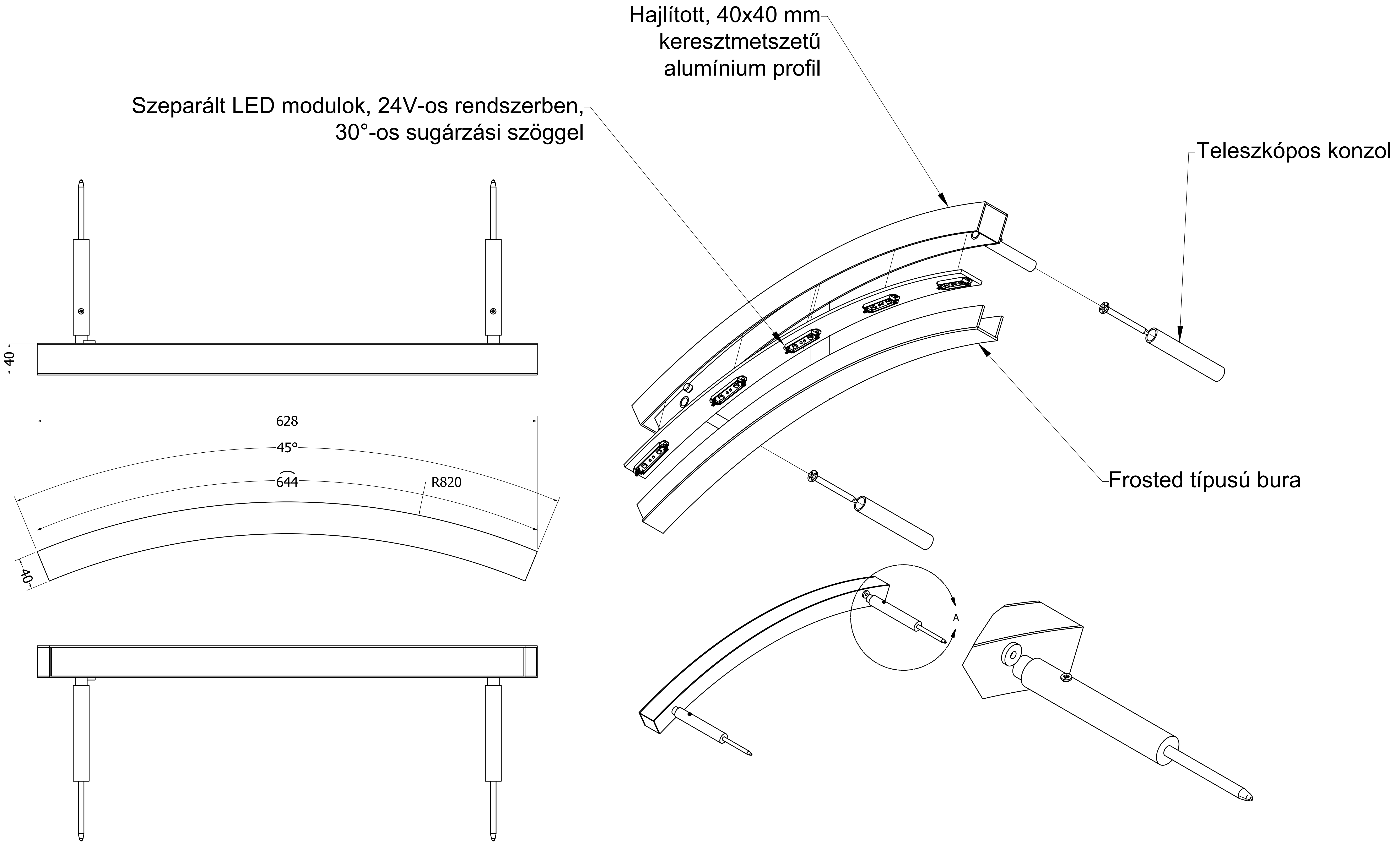
Rajzszám:
VK-13

Dátum:
2022.05.11.

Rajzméret:
A1

Tervező:
Bodrogi Dávid
Bácskai György

SolinfoGroup



L01	PUK WAVE 2.0, 7W 3000K 8x170°, DALI
L02	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L03	PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO, 14W 3000K, 10°, DALI
L04	PUK QUBO MINI HP, 8W 3000K, 10°, DALI
L05	PUK ZEUS MEDIUM ASYMM 20W 3000K, 110X70°, DALI
L06	PUK NANOSPOT MICRO HP 3W 3000K, 45°, 24V
L07-a	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI
L07-b	PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS 39W 3000K, 15°, DALI, EGYEDI káprázáskorlátozóval
LED1	PUK TARGET 12W/m 3000K, 40°, 24V
LED2	PUK HYDROFLEX TOP, 10W/m 3000K, opal, 24V
L09	PUK GRAZER-36 1000m 36W 3000K 2820lm, 10x60°, DALI
L10	Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K, 20°, 24V
L11	PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT, 16W 3000K, 14°, DALI, Honeycomb
L12	Bejárati logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló betűkből, fekete alumínium dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es

Megjegyzés:
Megrendelés, gyártás és beépítés előtt a méretek a helyszínen ellenőrizendők!

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085

Rajz megnevezése:

L10 domborművilágítás gyármányterve

Rajzméret: A1	Rajzszám: VK-14
------------------	--------------------

Dátum: 2022.05.11.	Rajzméret: A1
-----------------------	------------------

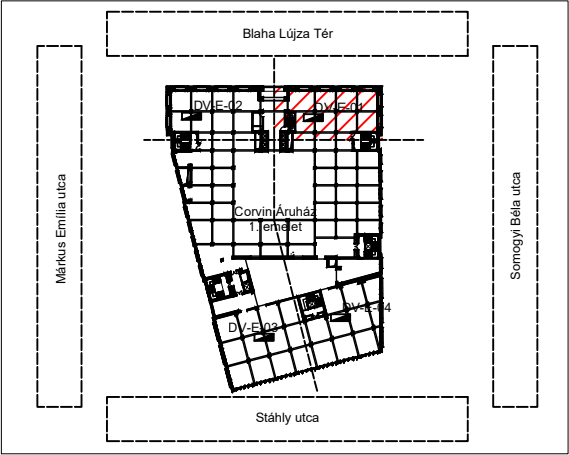
Tervező:
Bodrogi Dávid
Szabó János

Porszórt acél
egy elemből hajtava

Minden méretnek igazodnia kell
az L07-es lámpa paramétereire

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



- Jelmagyarázat:
- IDNG-MG Master vezérlőegység
 - IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
 - IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
 - IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
 - CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

Rajz megnevezése:
Elosztók összefűzési terve

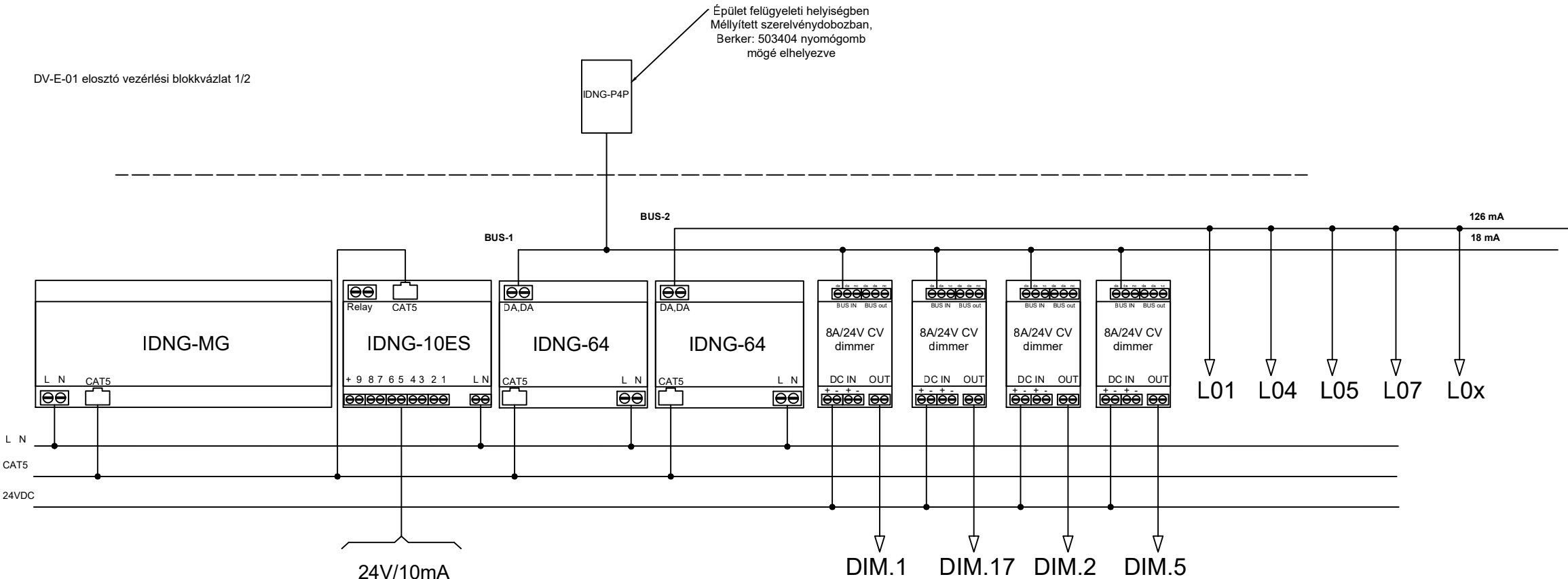
Rajzméret: A3 | Rajzsám: VK-07

Dátum: | Rajzméret: A3

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo Group

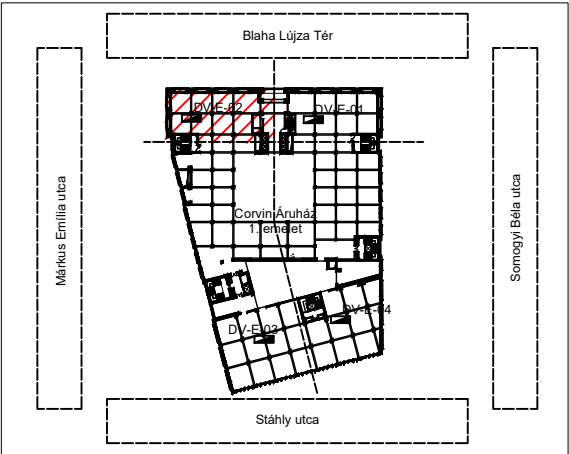
DV-E-01 elosztó vezérlési blokkvázlat 1/2



LEÁGAZÁSSZÁM	DIM.1	DIM.17	DIM.2	DIM.5
MEGNEVEZÉS	Balcon korlát LED1	Dombormű L10	Dombormű L10	Ablak L06
	5 db	4 db	4 db	17 db
	30 W	24 W	24 W	5 W
TELJESÍTMÉNY (W)	150 W	96 W	96 W	85 W
ÁRAMERŐSSÉG (A)	6,25 A	4 A	4 A	3,541666667 A
TÍPUS	tömör	tömör	tömör	tömör
KERM. (mm2)	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

Rajz megnevezése:
DV-E-02 elosztó vezérlési blokkvázlat 1/2

Rajzméret:
A3

Rajzszám:
VK-08

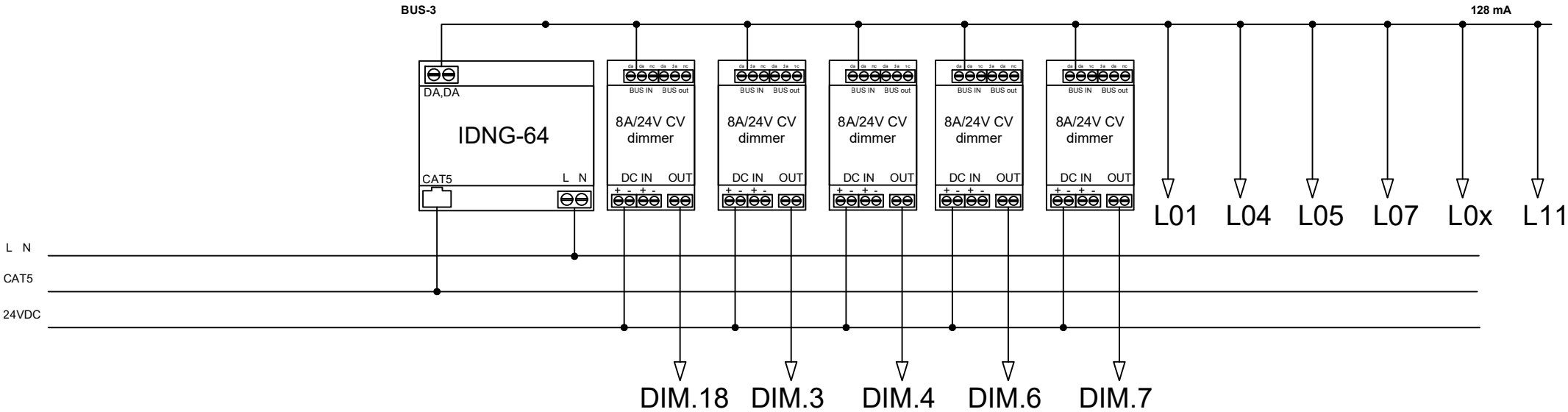
Dátum:

Rajzméret:
A3

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo Group

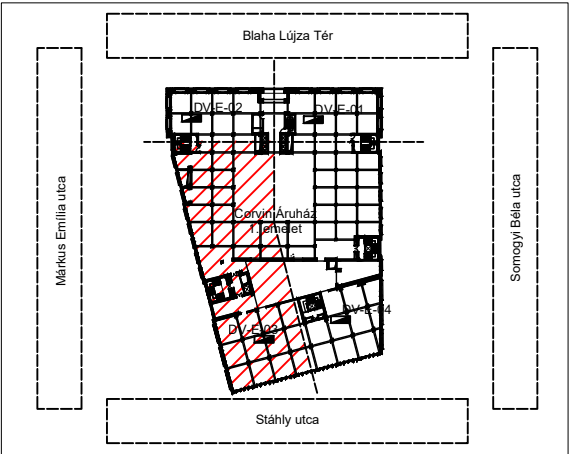
DV-E-02 elosztó vezérlési blokkvázlat 1/2



LEÁGAZÁSSZÁM	DIM.18	DIM.3	DIM.4	DIM.6	DIM.7
MEGNEVEZÉS	Dombormű L10	Balcon korlát LED1	Dombormű L10	Ablak L06	Logó L12
	4 db	5 db	4 db	12 db	1 db
	24 W	30 W	24 W	5 W	150 W
TELJESÍTMÉNY (W)	96 W	150 W	96 W	60 W	150 W
ÁRAMERŐSSÉG (A)	4 A	6,25 A	4 A	2,5 A	6,25 A
TÍPUS	tömör	tömör	tömör	tömör	tömör
KERM. (mm2)	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2	2x2.5 mm2

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

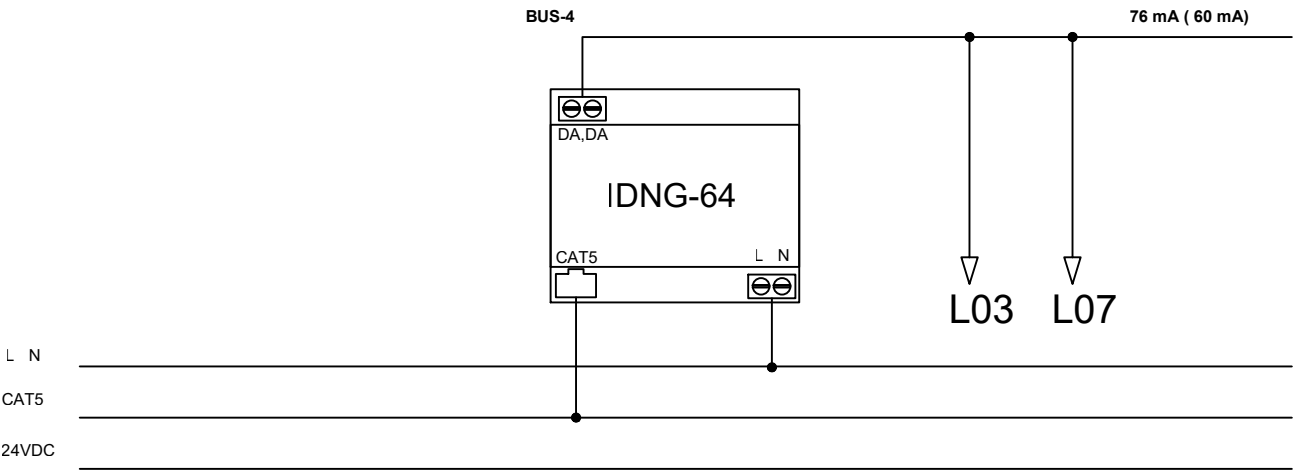
Rajz megnevezése:
DV-E-03 elosztó vezérlési blokkvázlat

Rajzméret: A3
Rajzszám: VK-09

Dátum:
Rajzméret: A3

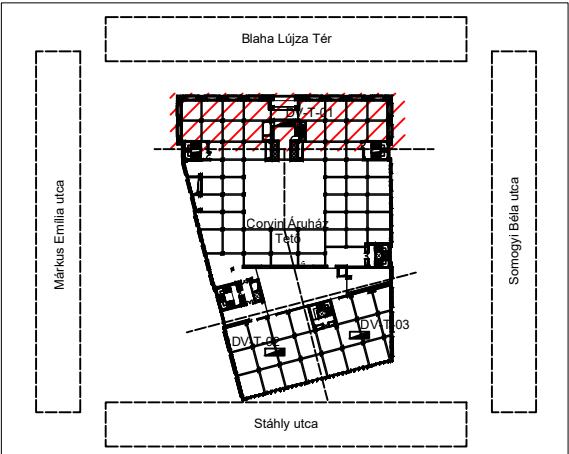
Tervező:
Bodrogi Dávid

DV-E-03 és DV-E-04 elosztó vezérlési blokkvázlat



Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

Rajz megnevezése:
DV-T-01 elosztó vezérlési blokkvázlat

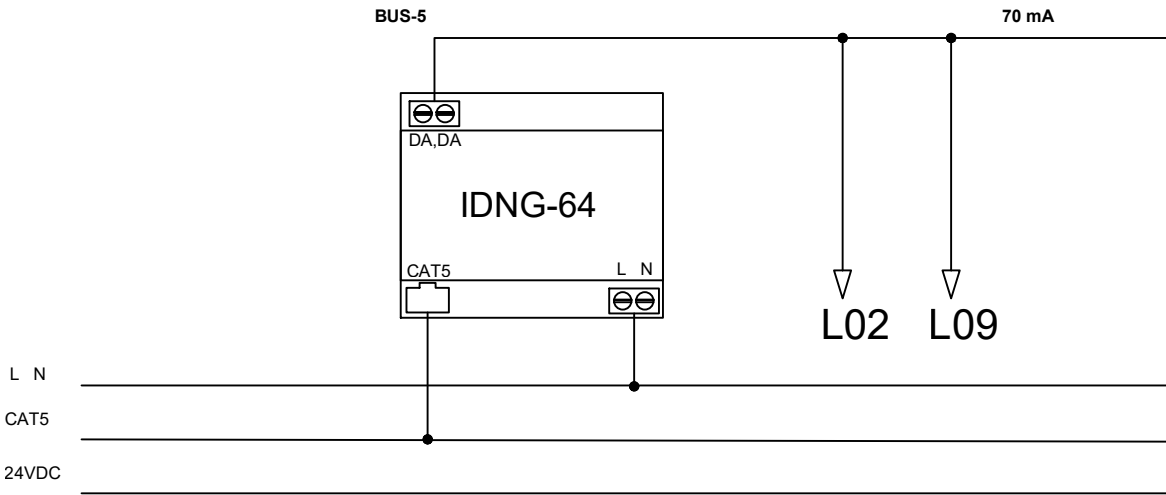
Rajzméret: A3 | Rajzsám: VK-10

Dátum: | Rajzméret: A3

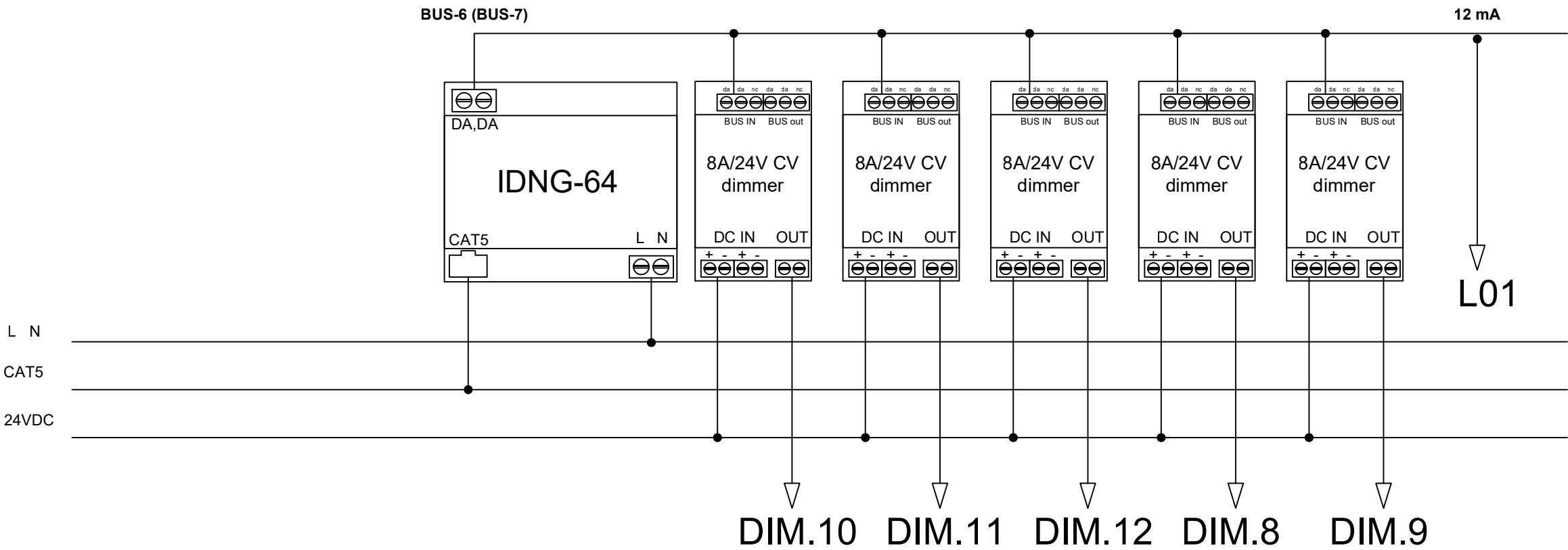
Tervező:
Bodrogi Dávid



DV-T-01 elosztó vezérlési blokkvázlat



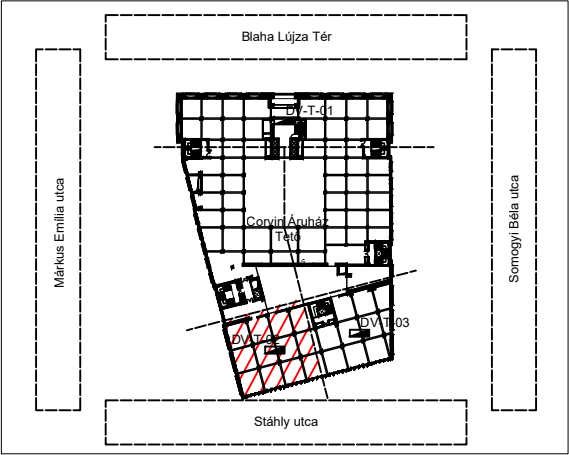
DV-T-02 elosztó vezérlési blokkvázlat



LEÁGAZÁSSZÁM	DIM.10	DIM.11	DIM.12	DIM.8	DIM.9
MEGNEVEZÉS	Korona LED2	Korona LED2	Korona LED2	Korona LED2	Korona LED2
	1 db	1 db	1 db	2 db	1 db
	120 W	160 W	160 W	70 W	120 W
TELJESÍTMÉNY (W)	120 W	160 W	160 W	140 W	120 W
ÁRAMERŐSSÉG (A)	5 A	6,666666667 A	6,666666667 A	5,833333333 A	5 A

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

Rajz megnevezése:
DV-T-02 elosztó vezérlési blokkvázlat

Rajzméret:
A3

Rajzsám:
VK-11

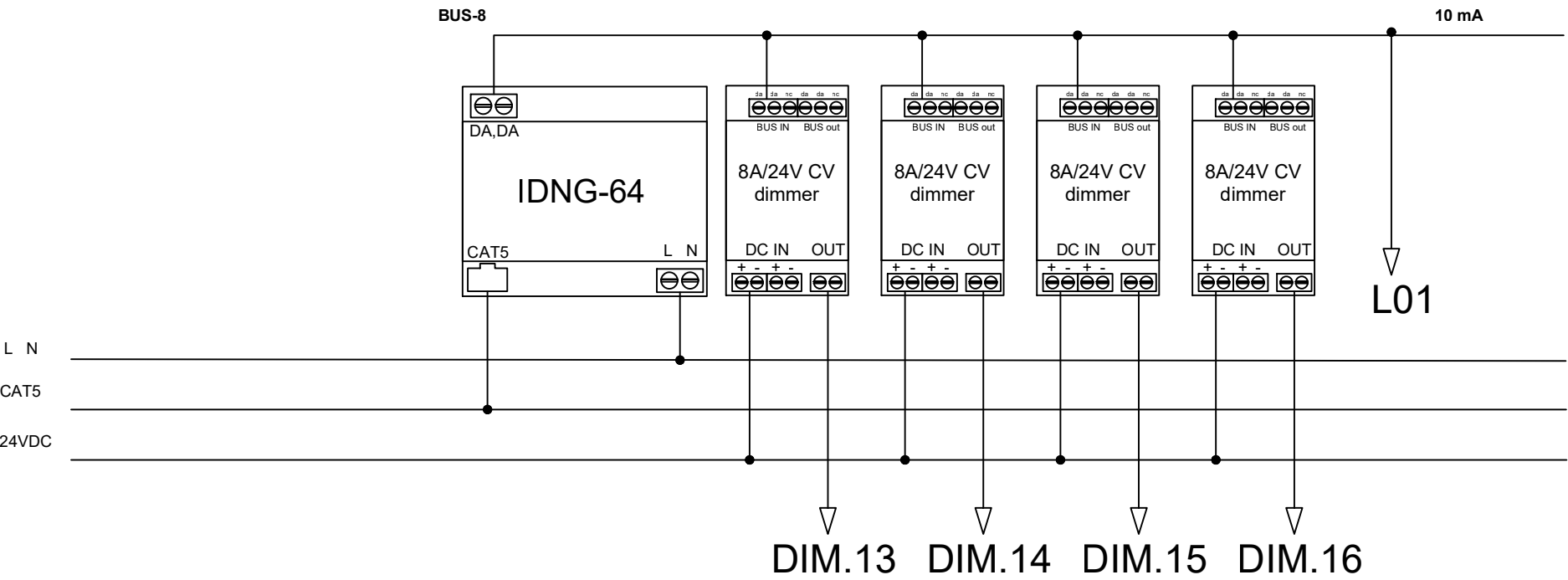
Dátum:

Rajzméret:
A3

Tervező:
Bodrogi Dávid



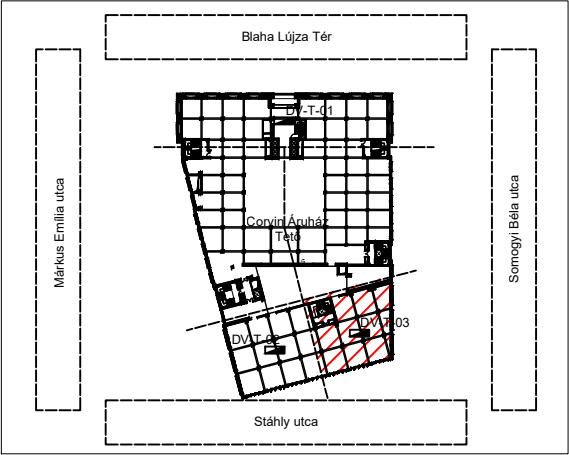
DV-T-03 elosztó vezérlési blokkvázlat



LEÁGAZÁSSZÁM	DIM.13	DIM.14	DIM.15	DIM.16
MEGNEVEZÉS	Korona LED2	Korona LED2	Korona LED2	Korona LED2
	1 db	2 db	1 db	1 db
	120 W	70 W	110 W	110 W
TELJESÍTMÉNY (W)	120 W	140 W	110 W	110 W
ÁRAMERŐSSÉG (A)	5 A	5,833333333 A	4,583333333 A	4,583333333 A

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

Rajz megnevezése:
DV-T-03 elosztó vezérlési blokkvázlat

Rajzméret:
A3

Rajzsám:
VK-12

Dátum:

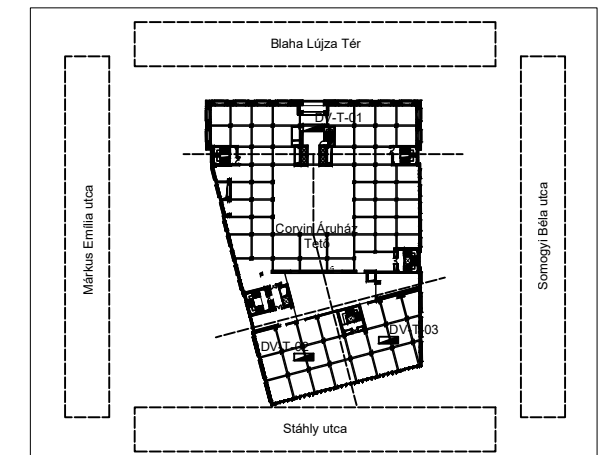
Rajzméret:
A3

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo Group

Lighting Embassy

Corvin Áruház Sematikus Díszvilágítást tápláló elosztók kiosztása:



Jelmagyarázat:

- IDNG-MG Master vezérlőegység
- IDNG-64 Ethernet- DALI gateway
- IDNG-10ES I/O egység 10 be-kimentettel
- IDNG-P4P 4 bemenetes nyomógombjelfogó
- CV dimmer Kalapsínre pattintható 8A/24V dimmer

Építtető:
CORVIN PALACE Zrt.

Építés helye:
Budapest, Stáhly u. 13, 1085

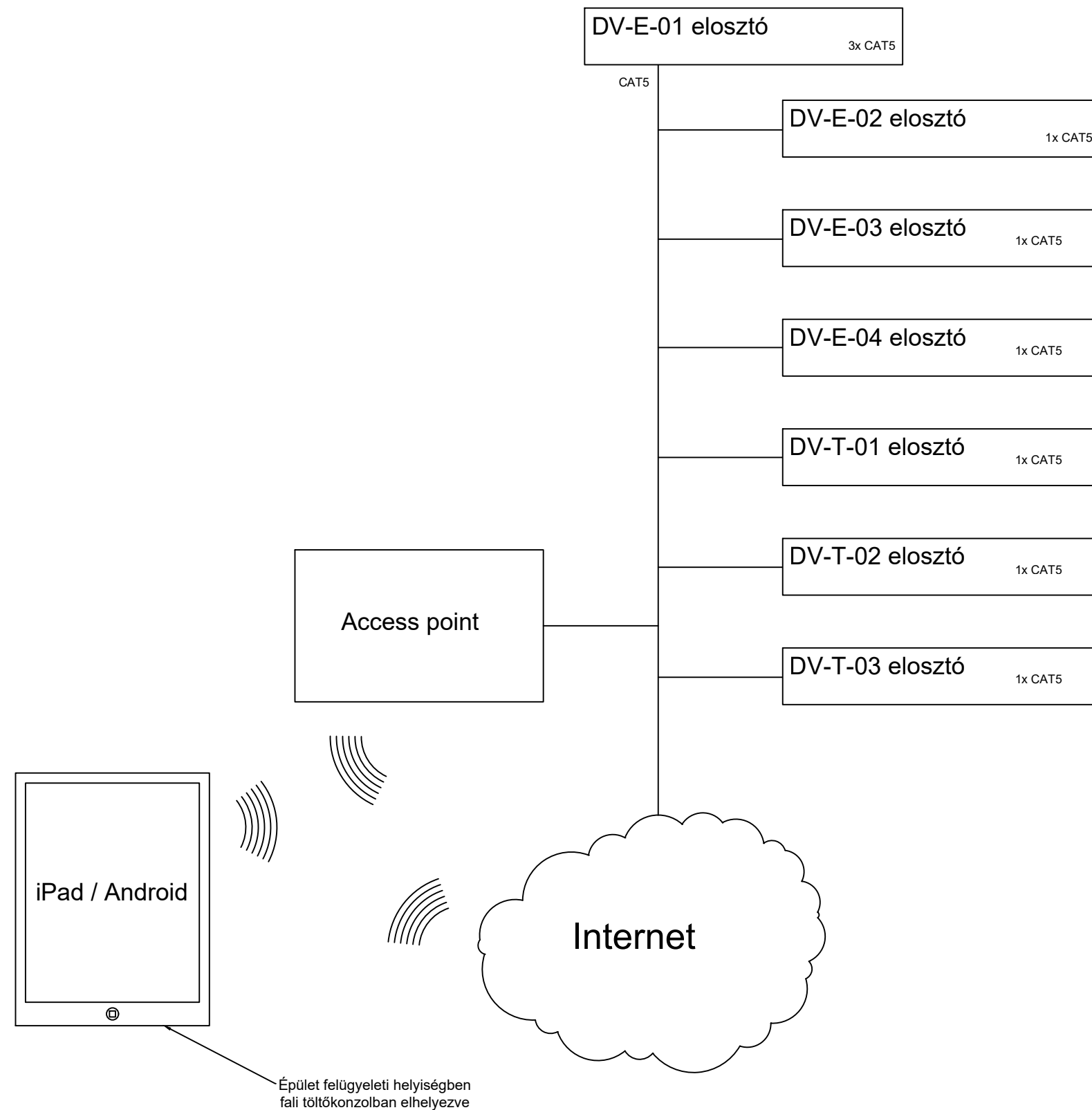
Rajz megnevezése:
Elosztó vezérlési blokkvázlat

Rajzméret: A3	Rajzsám: VK-13
------------------	-------------------

Dátum:	Rajzméret: A3
--------	------------------

Tervező:
Bodrogi Dávid

Solinfo Group
est. 1990



TÉTELES TERVEZŐI KÖLTSÉGVETÉS									
CORVIN PALACE Zrt.									
Corvin Áruház Homlokzati Diszvilágítás									
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085									

Ssz.	Tétel szövege	Menny.	Egység	Anyag egységár	Díj egységre	A+D egységár	Anyag összesen	Díj összesen	Anyag+Díj összesen
------	---------------	--------	--------	-------------------	--------------	-----------------	-------------------	--------------	-----------------------

1. Világítás vezérlés									
1.	1.	Normalink DALI Master felügyeleti központ, 12 modul széles, kalapsínre szerelhető, 230VAC, 1x Ethernet csatlakozó	1 db	0	0	0	0	0	0
1.	2.	Normalink TCP/DALI Gateway, 64 előtét és 16 normalink eszköz vezérlésére, 6 modul szélesség, kalapsínre szerelhető, 1x ethernet csatlakozó	8 db	0	0	0	0	0	0
1.	3.	Dalcnnet CV üzemű DALI dimmer, 24V 180W, kalapsínre pattintható kivitel, max. környezeti hőmérséklet 55°C, méret: 2 modul.	18 db	0	0	0	0	0	0
1.	4.	Normalink nyomógomb jelfogó, 4 bemenet, tápellátás a DALI buszból, kapcsoló mögött el helyezve. Javasolt betét: Berker: 503404 vagy ezzel egyenértékű (külön beszerzendő) - Épületfelügyeleti helyiségben elhelyezve, kézi felülírás	1 db	0	0	0	0	0	0
1.	5.	Normalink Input/output module, 10 terminál ki/bemenettel - max. 24V@10mA, 1 darab 230VAC relé, 1 darab ethernet csatlakozó, szélesség: 6 modul	1 db	0	0	0	0	0	0
MUNKANEM összesen :							0	0	0

2. Világítótestek									
2.	1.	L01 PUK WAVE 2.0 felületre szerelt, keretvilágító, LED, 7W 3000K 582lm, 8x170°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben porfestett, matt burkolattal, IP65, IK08	31 db	0	0	0	0	0	0
2.	2.	L02 PUK QUBO MINI HP LED projektor, 8W 3000K 662lm, 10°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK10	8 db	0	0	0	0	0	0
2.	3.	L03 PUK TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO LED falikar, 14W 3000K 1300lm, 10°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben porfestett, matt burkolattal, IP65, IK09	18 db	0	0	0	0	0	0
2.	4.	L04 PUK QUBO MINI HP LED projektor, 8W 3000K 662lm, 10°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK10	26 db	0	0	0	0	0	0
2.	5.	L05 PUK ZEUS MEDIUM ASYMM LED fényvető, aszimmetriku ovális optikával, 20W 3000K 1560lm, 110X70°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK09	24 db	0	0	0	0	0	0
2.	6.	L06 PUK NANOSPOT MICRO HP LED projektor, 3W 3000K 230lm, 45°, külső 24V-os tápegység - üzemeltetve Dalcnnet dimmeren keresztül, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK09	29 db	0	0	0	0	0	0
2.	7.	L07-a PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS fali, vonalmenti projektor, 39W 3000K 3150lm, 15°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP67, IK09, l=1024mm	51 db	0	0	0	0	0	0
2.	8.	L07-b PUK LINE-B SLIGHT 35 ARMS fali, vonalmenti projektor, 39W 3000K 3150lm, 15°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP67, IK09, l=1024mm, egyedi tartószerkezeti konzollal	35 db	0	0	0	0	0	0
2.	9.	LED1 PUK TARGET vonalmenti projektor, 12W/m 3000K 1020lm, 40°, külső 24V-os tápegység - üzemeltetve Dalcnnet dimmeren keresztül, AC052 kiegészítővel, l=1005mm, IP65, IK07	24 db	0	0	0	0	0	0
2.	10.	LED1 PUK TARGET vonalmenti projektor, 12W/m 3000K 1020lm/m, 40°, külső 24V-os tápegység - üzemeltetve Dalcnnet dimmeren keresztül, AC052 kiegészítővel, l=505mm, IP65, IK07	12 db	0	0	0	0	0	0
2.	11.	LED2 PUK HYDROFLEX TOP poliuretánba ágyazott LED, 10W/m 3000K, opal, 24V, külső 24V-os tápegység - üzemeltetve Dalcnnet dimmeren keresztül, AC035, AC036, AC054, IP68, l=4000mm	32 db	0	0	0	0	0	0
2.	12.	L09 PUK GRAZER-36 fali, vonalmenti projektor 36W 3000K 2820lm, 10x60°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK08, gyári csatlakozó készlettel	27 db	0	0	0	0	0	0

TÉTELES TERVEZŐI KÖLTSÉGVETÉS									
CORVIN PALACE Zrt.									
Corvin Áruház Homlokzati Díszvilágítás									
Blaha Lújza tér 1-2. Budapest, 1085									

Sz.	Tétel szövege	Menny.	Egység	Anyag egységár	Díj egységre	A+D egységár	Anyag összesen	Díj összesen	Anyag+Díj összesen
2.	13.	L10 Egyedi világító ív, 1.6 méteres átmérővel, 1/8 ívhosszal, teleszkópos rögzítőelemekkel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, PUK HYDROFLEX OPTICS 18 W/m 3000K 1671lm/m, 30°, külső 24V-os tápegység - üzemeltetve Dalcnet dimmeren keresztül, AC082 és AC084-es kiegészítőkkal	16	db	0	0	0	0	0
2.	14.	L11 PUK QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT mennyezeti világítótest, 16W 3000K 1900lm, 14°, beépített DALI tápegységgel, RAL9003 színben, porfestett matt burkolattal, IP66, IK10, káprázáskorlátozó méhseitráccsal	3	db	0	0	0	0	0
2.	15.	L12 Bejárat logó, 2.3x1 méteres méretben,különálló betűkből, fekete alumínium dobozbetűkkel, fekete opál búrával, 24V-os kivitel, 3000K-es	1	db	0	0	0	0	0
MUNKANEM összesen :							0	0	0

Corvin Áruház – Homlokzati díszvilágítás

Budapest, Stáhly u. 13, 1085

a Villamostervező, Építész és Kivitelező számára

Összeállította: Bodrogi Dávid

Kelt.: Budapest, 2022. 05. 11.

Tartalom

Általános leírás	3
Működtetés és Elosztók	3
Szerelés	4
DALI rendszer	5
Védelem	5
Próbavilágítás	5
Üzemeltetés	6

Általános leírás

A világítástervezés célja — ez esetben — az épület homlokzatainak a díszvilágítás összes feladatának kezelése, a világításslétszolgáltatás megtervezése, a terv tartalmának ismertetése a megbízóval, valamint adatszolgáltatás a szakági tervezőket érintő adatokról.

A világítástervezés a világítás ügyét képviseli, szándék-magyarázat és számos más szakágat érintő tevékenység. A világítástervezés terméke (dokumentáció) ugyanakkor önállóan nem érvényes, mert nem építhető meg. Megvalósítható annak szerkezeti, gépészeti, elektromos és belsőépítészeti következménye. A világítás kiviteli szintű dokumentálása azzal a céllal készül, hogy e szakágak tervezőit tájékoztassa tényekről, összefüggésekről, szándékokról. Ezenkívül felhívja az építtető figyelmét egyes minőségi elvárások konkrétumaira, megvalósításkor ellenőrizendő dolgokra, valamint a kivitelezőnek operatív információkat ad a körültekintő megvalósításhoz.

A világítást mindenhol LED alapú világítási eszközökkel terveztük. A terveinkben használt fényforrás minőségi LED, ennek kifejtése az alábbiakban.

A LED a lámpatestekben üzemszerűen nem cserélhető (ezért a konstrukciók általában nem is adnak szétszedésre lehetőséget). A lámpatest választással determináljuk annak minden paraméterét.

A minőségi jelen esetben az alábbiakat jelenti:

- Élettartam elvárás a homlokzatra szerelt lámpák esetén L90/B10 50.000 óra (50.000 óra üzemidő elteltével a LED-ek legfeljebb 10%-ának a fényárama csökkenhet a kezdeti értéke legfeljebb 10%-ával). Ezekről az elvárásokról egy-egy indokolt esetben minimálisan eltérhet a terv.
- Színszórás és stabilitás: maximális értéke SDCM < 3 van megadva a lámpatestek adatlapján (McAdam) - ettől az értéktől azt várjuk el, hogy szemmel nem látható különbségek legyenek csak az egyes lámpatestek között, ez egy természetes igény a díszvilágítás természetéből adódóan. SDCM > 4-nél a különbség már egyértelműen látható.
- A stabilitástól való elvárás, hogy az élettartam elérése után SDCM egy értéket emelkedhet.
- Színvisszaadás (CRI vagy Ra): jobb mint 80.
- Színhőmérséklet: a teljes homlokzaton egységesen 3000K.

Mivel a homlokzatok világítása egységes világítási képként működik, mely a helyszínen fényáram-beállítást igényel, ezért az összes eszköz DALI-vezérelt.

Működtetés és Elosztók

A világítási rendszer teljes egésze DALI protokollon keresztül dimmelhető, vezérelhető. A világításvezérlés számára egy darab főelosztót jelöltünk ki - DV-E-01. Ebbe az elosztóba kerül a Master vezérlőegység, mely biztosítja MODEBUS-on keresztül az átjárást az épületfelügyeleti rendszer felé, továbbá gondoskodik a vizualizációról. Minden elosztó tartalmaz továbbá egy-egy darab DALI / TCP-IP gateway-t. A főelosztó továbbá egy darab 10 db kontaktussal rendelkező I/O egységet. Utóbbit a Villamos tervezőnek adjuk, segítségükkel 24V-os, maximum 10mA áramigényű relék működtethetők. Ha szükséges felhasználhatóak mágneskapcsolók üzemeltetésére, hogy a homlokzat betápjai kapcsolhatók legyenek. Minimum, egy-egy portot azonban fenn kell tartania az alkonykapcsoló számára és karácsonyi világítás számára, melynek a fenti paramétereknek megfelelő jelkimenettel kell rendelkezni. (Minőségi szint: Doepke 09500041)

Az elosztó tartalmazza továbbá a 24V rendszer tápegységeit és a DALI PWM dimmereket. Utóbbiakkal kapcsolatos elvárása a kalapsínre szerelhetőség, maximum 2 modul, illetve a PWM frekvencia minimum 1,2 kHz, a minimális dimmelési szint 0.1% és egyszerre képes lineáris és exponenciális dimmelésre.

Az épületfelügyeleti helyiségben kialakításra kerül egy master kapcsoló. Mellyel kézi beavatkozásra van lehetőség. Szerelése mélyített szabványos szerelvénydobozba történje. Az alkalmazandó kapcsoló típusának minimum egy szerelvényházba zárva négy nyomógombot kell tartalmaznia. (Minőségi szint: Berker 503404)

Javasoljuk a Beruházó számára, hogy az épületfelügyeleti helyiségben helyezzen el egy iOS vagy Android alapú tabletet melyre telepíthető a világítást felügyelő program és internettel is rendelkezik. Így könnyen, vizuális visszajelzéssel irányíthatóvá, felügyelhetővé válik a homlokzati díszvilágítás.

A DALI rendszer a Normalink rendszerével valósul meg. Így minden elosztóba kellőszámú IT végpontot kell létesíteni. A rendszer beindításának előfeltétele az IT hálózat működőképessége és csatlakozása az Internetre.

Mivel a teljes összképet vizsgáljuk, így minden lámpatest típus külön vezérlési csoportba kerül. Az alacsony feszültségű CV üzemű lámpák és elosztott dimmerekre kötött lámpák esetén is minden azonos típus azonos csoportba kerül. Összesen 14 csoportba.

Szerelés

A világítási rendszer elemeit csak szakképzett és kioktatott személy végezheti el. Az ágazati szabványok, törvényi előírások, jogszabályok és az általánosan bevett villamos kivitelezői gyakorlat szerint. Minden eszköz szerelésénél a mellékelt útmutató utasításait be kell tartani, függetlenül attól, hogy azt a szerelő relevánsnak tartja-e vagy sem. A lámpák kábelén, házán, dobozán egyértelműen jelölve kell lennie a gyártónak és típusnak. Ezen adatok felhasználásával a kivitelező azonosíthatja a lámpát az interneten és egyéb információt tölt le a szereléshez. Kivitelező nem hivatkozhat az utasítások hiányára, hogy ha fenti adatok a rendelkezésére állnak.

A kábeleztést a tápegység az esetleges dimmer modul és a LED-szalag, állandó áramú vagy feszültségű tápegységgel rendelkező lámpatest között (maximális kábelhossz, kábel keresztmetszet, struktúra, árnyékolt kábel szükséges-e stb.) minden esetben a gyártó utasítása szerint kell elvégezni, illetve a villamos tervező iránymutatása szerint.

Gondoskodni kell a zárlat-, szakadás-, hurokmentességről, a polaritás helyeségről. Továbbá a túlfeszültség levezetéséről, indítási áram korlátozásáról, villámvédelemről és a világítási hálózat felharmonikus mentességéről. Ezekért együtt felel a villamos tervező és a villamos kivitelező.

A feszültségesés mértékét kötelező 1-1.5% alatt tartani.

A lámpák villamos csatlakozására az elérhető legkisebb kültéri villamos gyorskapcsolót kell alkalmazni, melynek IP vetettsége 68/69K. Egyen feszültségű paraméterei: 12V-60V / 10A AC/DC. Alkalmazható kábel maximális külső átmérője: 8 mm. (Minőségi szint: Techno Italia TH381 széria).

A lámpák rögzítése csavarozással kerül felszerelésre önszigetelő dübellel. (Minőségi szint: Fischer DuoSeal)

Minden olyan lámpát, ami teljes egészében egyedi, jelen projekt esetében a Domborművek világítását biztosítók – a gyártó köteles annak felszerelésre.

A homlokzati díszvilágítás számára külön kábeltálca vagy kábelletra kerül megtervezésre a villamos tervező által. Ezen más kábel nem futhat más rendszer eszköze nem helyezhető rá.

Az egyes homlokzati lámpákhoz történő leágazásoknál az Obo vagy Wago Winsta Midi rendszerét kell alkalmazni. Leágazásokat, összeköttetéseket is ezzel a rendszerrel kell kialakítani.

DALI rendszer

A DALI világítótestek, dimmerek, nyomógombok, jelfogók és egyéb eszközök kábelezése és felszerelése csak szakképzett szerelő által végezhető. A busz kábelek számára az épületben sehol nem felhasznált színű vagy jelölésű kábel vagy vezeték használandó.

DALI Busz:

- Minden DALI rendszerből vezérelt eszköznek (lámpa, relé, nyomógomb, stb.) csatlakoztatnia kell a busz rendszerre a programozás megkezdéséhez.
- $2 \times 1.5 \text{ mm}^2$ vezeték alkalmazható vagy $5 \times 1.5 \text{ mm}^2$ kábel, melyben a L, N, PE vezetők mellett a további két ér a vezérlésé.
- Busz hossza maximum: 300 méter
- Csillagpontosan, vagy felfűzve köthető
- Az eszközök polaritásfüggetlenül köthetők
- Egy DALI buszra maximum 64 eszköz csatlakozhat
- Zárlat, hurok és szakadás nem megengedett

Minden egyes lámpatest és eszköz megfelelő energiaellátását biztosítani kell. A programozást akkor kezdhető el, ha minden lámpatest be van kötve a villamos hálózatba, mindegyik világít, illetve mindegyik be van kötve a DALI-hálózatba, azaz képes kommunikálni a többi eszközzel.

Fokozottan figyelni kell arra, hogy a DALI-buszra semmilyen körülmények között, még átmenetileg sem köthető hálózati feszültség (230V), vagy egyéb külső feszültségforrás. Ez azonnali meghibásodáshoz vezethet.

A telepítés befejezése után a rendszer multiméterrel tesztelhető. Ellenőrizni kell a zárlatmentességet és a buszfeszültség (10-20 VDC) meglétét a legtávolabbi lámpánál, illetve minden elágazásnál.

Minden DALI eszközt a használati utasításnak megfelelően kell bekötni és üzembe helyezni.

A telepített rendszereszközök fizikai hozzáférhetőségét biztosítani kell egészen a rendszer átadásáig.

A programozás megkezdése előtt a nyomógombok és egyéb beavatkozók gyári számát / azonosítóját fel kell vezetni a kiviteli tervre és át kell adni a programozást végző személy számára.

A kivitelező nyilatkozik, hogy a fenti pontokat betartotta és a rendszer készen áll a programozásra.

Védelem

LED szalag, vagy bármely más típusú lámpa szerelését, csak antisztatikus állapotban lehet elvégezni, függetlenül attól, hogy a lámpatest rendelkezik-e ez irányú védelemmel. Abban az esetben, ha felmerül a gyanú, hogy statikus feltöltődés miatt a lámpa károsodhatott a kivitelezés során, akkor a lámpa meghibásodottnak tekintendő és a kivitelező költségén új példányt kell beszerezni és beépíteni. A hibás lámpa nem használható fel. Értesíteni kell a műszaki ellenőrt a hibáról és jegyzőkönyvet kell felvenni.

Próbavilágítás

A próbavilágítás célja a tervezett vagy a kiváltásra javasolt lámpatípus valós körülmények között történő vizsgálata. Ellenőrizzük a sugárzási szögek, szerelési, kábelezési módokat és kialakítjuk a végleges látványt.

A beruházó mellett a próbavilágításon kötelezően részt az építész, villamos tervező, a világítás tervező, ha kiválasztásra került akkor a generál kivitelező / villamos kivitelező. A próbavilágítás idejét és a homlokzaton a próbák helyét az érintett felek együtt jelölik ki a világítástervező ajánlása alapján.

Ha a projekt bármelyik szereplője kiváltási javaslattal él, akkor ahhoz be kell nyújtania a világítástervező számára az általa készített világítástechnikai méretezést. Listázva benne az alkalmazott lámpákat, kiegészítve azokkal melyekre nem adott kiváltási javaslatot. Továbbá, készítenie kell egy összehasonlító táblázatot – mintáztatókönyvet. Mellékelve a lámpa katalóguslapját, LDT fájlját és az elérhető minősítések dokumentumait (CE, TÜV stb.). A világítóttest kiváltás elfogadása után próbavilágítást szervez a típussal az azt ajánló a fentiek szerint.

A próbavilágításról jegyzőkönyv készül, mely tartalmazza a próbavilágítás idejét, az időjárási körülményeket, a résztvevőket. Fényképekkel dokumentálásra kerül a kialakított próbarendszer, ha készült megvilágítás vagy más világítástechnikai, villamos mérés, akkor annak eredményét szintén tartalmazza. Végül pedig a konklúziós szakaszban a felek által levon tanulságokat és elfogadott részeket, lámpákat és-vagy a módosítási igényeket rögzíti. A szervező minden érintett és résztvevő számára eljuttatja a jegyzőkönyvet és a további munka ennek figyelembevételével folytatódik.

L2, L9, L6, L5, L10 pontos forgatási és billentési szögét a próbavilágítás alkalmával kell meghatározni és rögzíteni külön dokumentumban. A világítástechnikai méretezés, csak iránymutatásra használható.

Üzemeltetés

A LED-es rendszerek külön karbantartást nem igényelnek. De a katalóguslapon és a szerelési utasításban vagy a gyártó weboldalán megtalálható egységes karbantartási útmutató alapján az ott meghatározott időközönként, de legalább évente a lámpákat portalanítani kell, a szennyeződések el kell távolítani. Ha a környezeti, időjárási behatások miatt a lámpatestek elfordultak, elbillentek, akkor a világítási terveken feltüntetett szögekbe, pozíciókba kell őket visszabillenteni és a rögzítő csavarokkal fixálni őket.

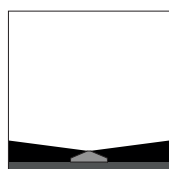
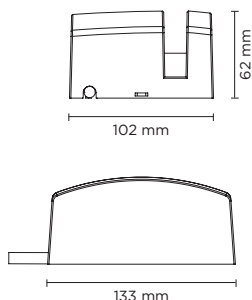
A világítóttestek öregedését minden évben lámpatípusonként tisztítás után ellenőrizni kell, ha valamelyik a katalóguslapon megadott avulási határ alá süllyedt, akkor annak cseréje javasolt. Mérési módszere összehasonlító megvilágításmérés teljes kivezérlésen. Melyben az átvételi és az adott évi értéket hasonlítjuk össze azonos távolságokban a helyszínen. Szükség esetén véletlenszerűen választott lámpákat laboratóriumban történő vizsgálatnak is alá kell vetni – ha az üzemeltető a helyszínen nem tudja megállapítani az avulás mértékét.



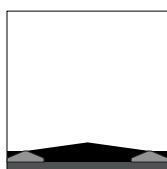
401102

WAVE 2.0

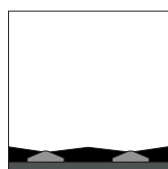
Surface mounted luminaire for outdoor installation on window sill, with asymmetric 8°x170° “window-washer” light distribution. Phospho-chromatised and polyester powder coated die-cast copper-free aluminium body, tempered safety glass, moulded silicone gasket and stainless steel screws. Built-in LED driver 220-240V 50-60Hz, with 1 x CREE XHP35 LED. IP65 rating.



170°
SINGLE INSTALLATION,
IN THE MIDDLE:
SUGGESTED FOR
SMALL / MEDIUM
SIZE WINDOWS



170°
DOUBLE INSTALLATION,
ON BOTH SIDES:
SUGGESTED IN CASE
OF HIGH LIGHTING
PERFORMANCE
NEEDED



170°
DOUBLE
INSTALLATION,
IN THE MIDDLE:
SUGGESTED FOR
BIG SIZE WINDOWS



SIDE KNOCKOUT
FOR CABLE

light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
high-power led	8° x 170°	582	83.14
4000°K neutral-white			
high-power led	8° x 170°	600	85.71

Finish color options:

 Textured Grey
RAL 9006

 Anthracite Grey
RAL 7016

 Matt Black
(on request)

Technical features



Technical data

Wattage	7 WATT
IP Rating	IP65
IK Rating	IK08
Material	High corrosion resistance die-cast copper-free aluminum body
Coating	Polyester powder coating with phosphochromating pre-finish
Light source	NR. 1 x CREE “XHP35” LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Electrical power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Diffuser	PMMA
Power cable	1 mt. power cable included
Gross weight	1,00 Kg



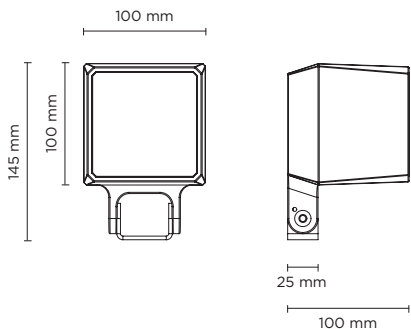


101605

QUBO MINI HP

Designed by
NAVA + AROSIO

Floodlight for outdoor installation on a façade/wall, with U shape fixing bracket allowing vertical adjustment of +90° / -40°. Phospho-chromatised and polyester powder coated die-cast copper-free aluminium base and head, tempered safety glass, moulded silicone gaskets, with screws in stainless steel. Built-in LED driver, with 1 x CREE “XHP35” LED. IP66 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
high-power led	4°	690	86.25
high-power led	10°	662	82.75
high-power led	28°	642	80.25
4000°K neutral-white			
high-power led	4°	703	87.88
high-power led	10°	676	84.50
high-power led	28°	656	82.00

Finish color options:

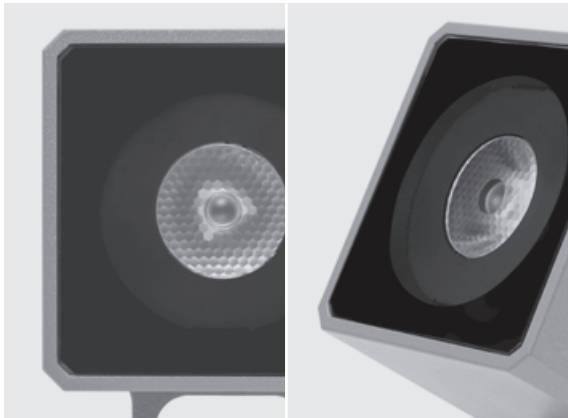
- Textured Grey RAL 9006
- Anthracite Grey RAL 7016
- Matt Black (on request)

Technical features



Technical data

Wattage	8 WATT
IP Rating	IP66
IK Rating	10
Material	High corrosion resistance die-cast copper-free aluminum body
Coating	Polyester powder coating with phosphochromating pre-finish
Light source	1 x CREE “XHP35” LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Electrical power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Power cable	1 mt. power cable included
Gross weight	1,30 Kg



OTHER VIEW

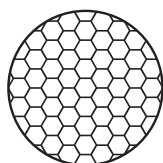


OPTIONAL

AC044
SPIKE



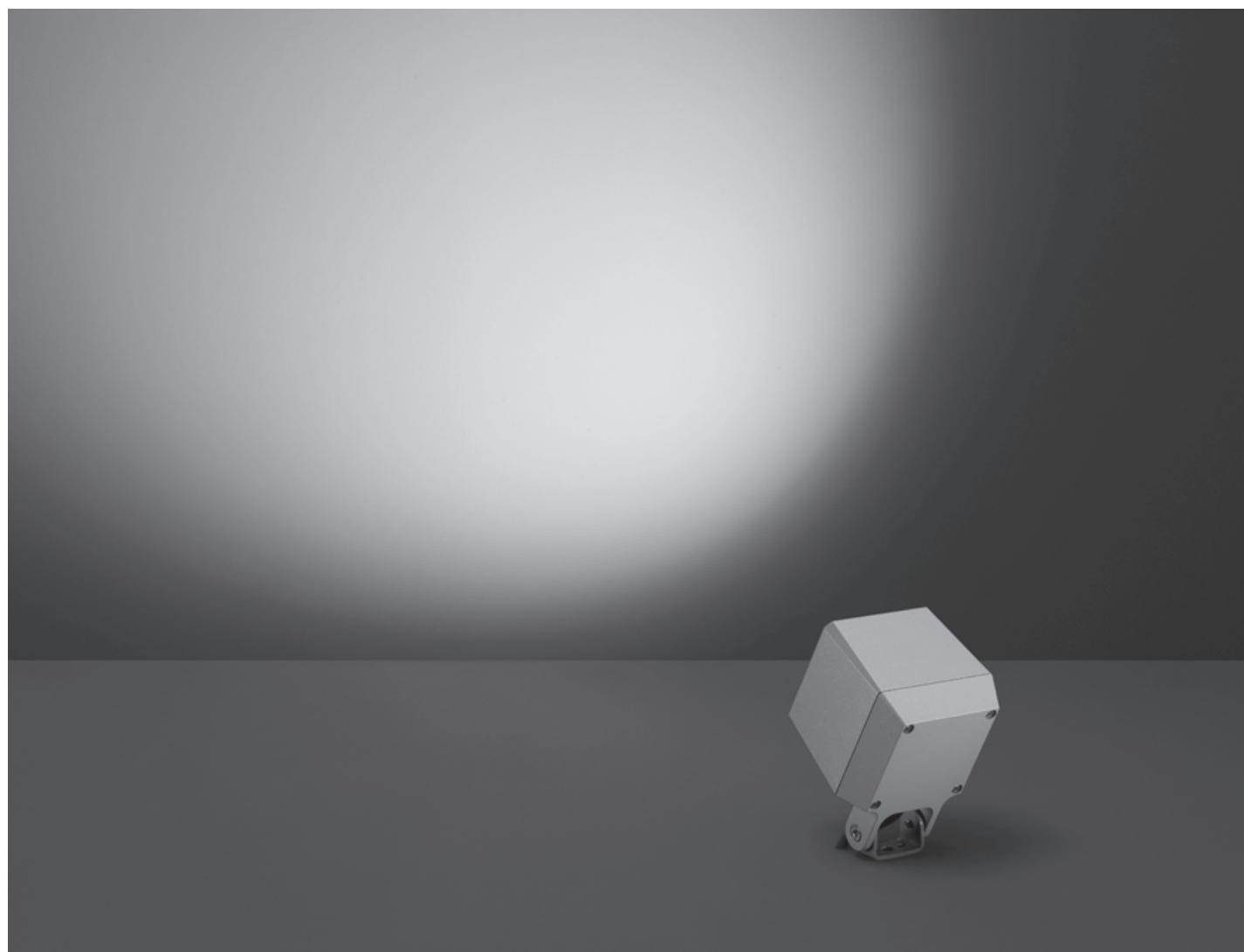
AC072
HONEYCOMB LOUVER



AC076
ANTI-GLARE VISOR



AC038
TREE STRAP

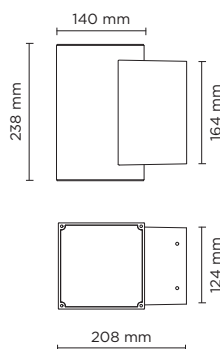




401019

TECH MEDIUM 01 SQUARE PRO

Square wall mounted luminaire for outdoor installation on a façade/wall, with light distribution downward only. Phospho-chromatised and polyester powder coated die-cast copper-free aluminium body, tempered safety glass, moulded silicone gasket and stainless steel screws. Built-in LED driver 220-240V 50-60Hz, with 5 CREE XP-L LED. IP65 rating.



light source*	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
high-power led	10°	1.300	92.86
high-power led	30°	1.230	87.86
high-power led	45°	1.170	83.57

* Other light colors available on request: Neutral-white

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

Anthracite Grey
RAL 7016

Matt Black
(on request)

Technical features



Technical data

Wattage	14 WATT
IP Rating	IP65
IK Rating	IK09
Material	High corrosion resistance die-cast copper-free aluminum body
Coating	Polyester powder coating with phosphochromating pre-finish
Light source	NR. 5 CREE "XP-L" LED down.
Screws	Stainless steel
Transformer	Electronic power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Rubber grommet	M20 Rutaseal® in EPDM
Glass	Tempered
Gross weight	3,00 Kg

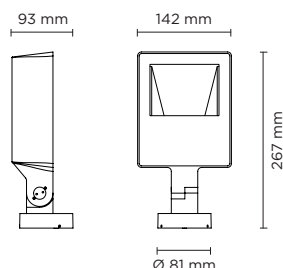




101506

ZEUS MEDIUM ASYMM

Floodlight for outdoor installation on a façade/wall, with 355° swivel base and allowing horizontal adjustment of +90° / -40°. Phospho-chromatised and polyester powder coated die-cast copper-free aluminium base and head, tempered safety glass, moulded silicone gaskets and o-rings, with screws in stainless steel. Symmetrical wide light distribution. Swivel joint with graduated scale and mechanical aiming lock. Built-in LED driver, with 56 x mid-power SAMSUNG 2835 LED. IP66 rating.



light source*	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
mid-power led	110°x70°	1.560	78.00
4000°K neutral-white			
mid-power led	110°x70°	1.610	80.50

Finish color options:



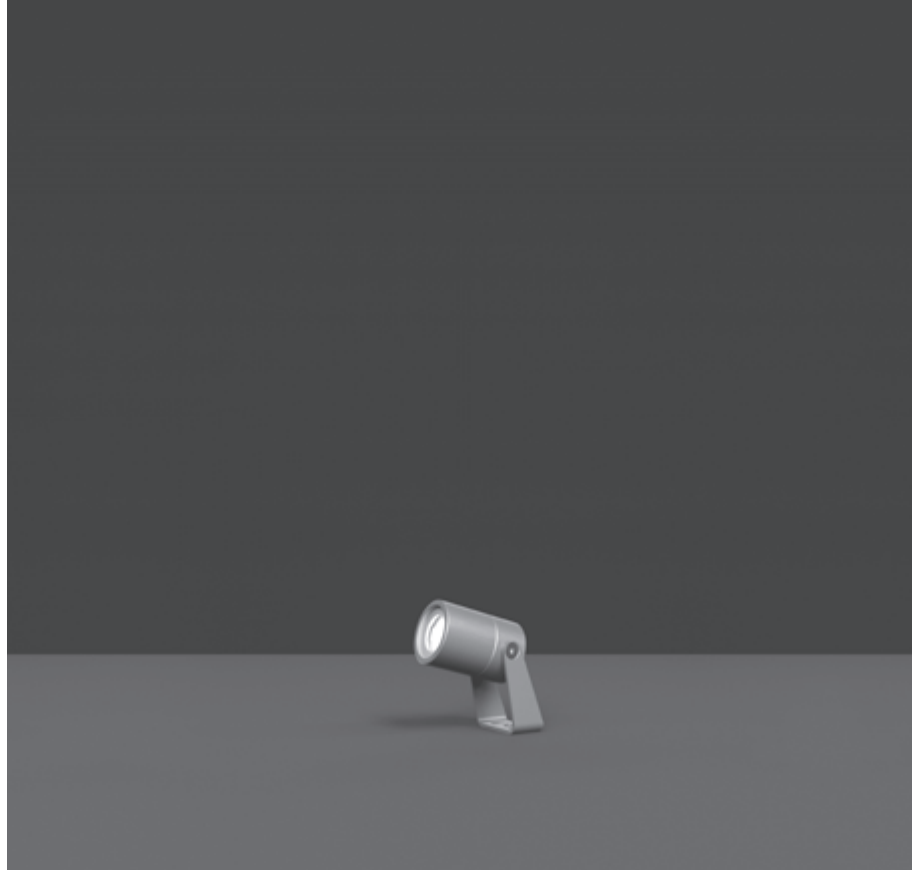
Technical features



Technical data

Wattage	20 WATT
IP Rating	IP66
IK Rating	IK09
Material	High corrosion resistance die-cast copper-free aluminum body
Coating	Polyester powder coating with phosphocromating pre-finish
Light source	56 x mid-power SAMSUNG 2835 LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Electrical power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Cable gland	M16 rubber grommet
Power cable	1 mt. power cable included
Gross weight	2,20 Kg

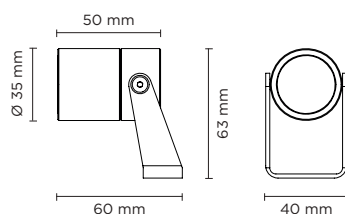




101901

NANOSPOT MICRO HP

Projector for outdoor installation on a façade/wall. Body in anodized aluminum with phospho-chromatised and polyester powder coating, bracket in stainless steel, tempered safety glass, moulded silicone gasket and stainless steel screws. Constant voltage 24V DC remote driver needed. With 1 x XP-G3 CREE LED. IP66 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
high-power led	10°	250	83.33
high-power led	30°	240	80.00
high-power led	45°	230	76.66
4000°K neutral-white			
high-power led	10°	270	90.00
high-power led	30°	260	86.66
high-power led	45°	250	83.33

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

Anthracite Grey
RAL 7016

Matt Black
(on request)

Technical features

IP 66

IK 09

CE

5
YEARS

III

NEW

Technical data

Wattage	3 WATT
IP Rating	IP66
IK Rating	09
Material	Hard anodized aluminum
Coating	Polyester powder coating with phosphochromating pre-finish
Light source	1 x CREE "XP-G3" LED
Screws	Stainless steel
Remote driver	Constant voltage 24V DC
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Power cable	1 mt. power cable included
Gross weight	0,40 Kg

OTHER VIEW



OPTIONAL



ACCESSORIES

AC100

PIPE L 300 mm

Extension pipe length 300 mm made in anodized aluminum with phospho-chromatised and polyester powder coating.

AC101

PIPE L 600 mm

Extension pipe length 600 mm made in anodized aluminum with phospho-chromatised and polyester powder coating.

AC102

PIPE L 900 mm

Extension pipe length 900 mm made in anodized aluminum with phospho-chromatised and polyester powder coating.

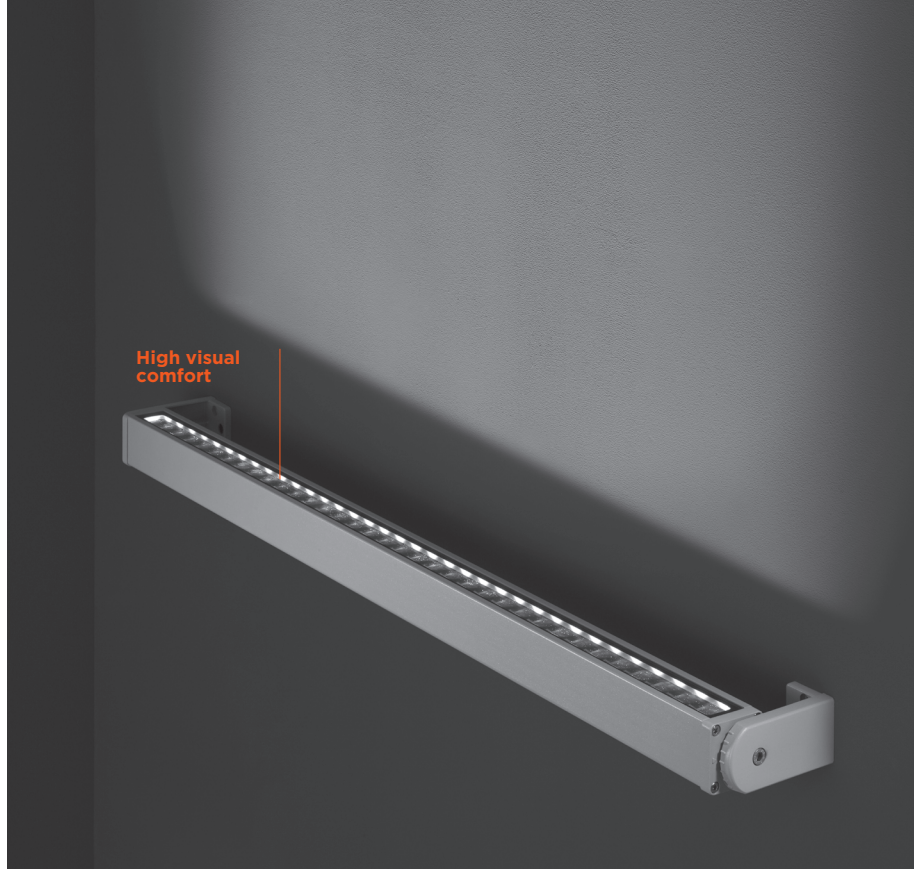


remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-20-24	constant voltage 24V DC	20W	IP67	min 1 - max 4
Meanwell	LPV-35-24	constant voltage 24V DC	35W	IP67	min 1 - max 7
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	min 1 - max 12



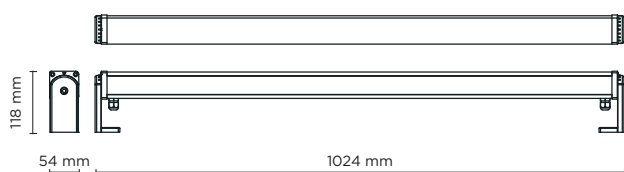




403006

LINE-B SLIGHT 35 ARMS

Linear luminaire for outdoor installation on a façade/wall, length 1.000mm, Phosphochromatised and polyester powder coated extruded copper-free aluminium body, tempered safety glass, moulded silicone gaskets. Fixing system through two arms allowing product orientation. Special optics with "invisa-light" technology. Built-in LED driver 220-240V 50-60Hz, with 35 CREE XP-G2 LED. IP67 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
high-power led	15°	3.502	89.79
high-power led	35°	3.326	85.29
high-power led	55°	3.160	81.02
4000°K neutral-white			
high-power led	15°	3.648	93.54
high-power led	35°	3.465	88.86
high-power led	55°	3.283	84.18

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

Anthracite Grey
RAL 7016

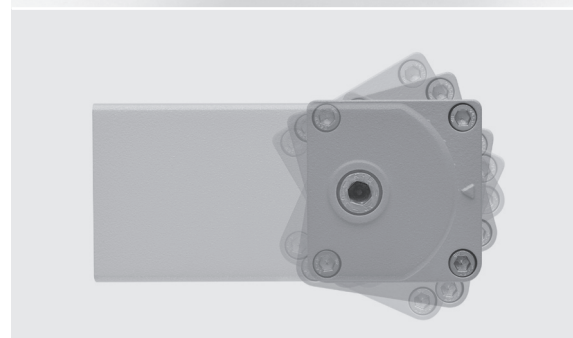
Matt Black
(on request)

Technical features



Technical data

Wattage	39 WATT
IP Rating	IP67
IK Rating	IK09
Material	High corrosion resistance extruded copper-free aluminum body and fixing arms
Coating	Polyester powder coating with phosphocromating pre-finish
Light source	NR. 35 x 1 W CREE "XP-G2" LED
Screws	Stainless steel
Static weight resistance	Max 5000 Kg
Transformer	Electronic power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Optics	Special optics with "invisa-light" technology
Cable gland	Double PG9
Power cable	1 mt. neoprene power cable included
Gross weight	4,00 Kg





402701-02-03-04

GRAZER

Linear wall mounted luminaire for outdoor installation for façade/wall grazing, length 500 mm or 1.000mm.

Anodized extruded copper-free aluminium body, tempered safety glass, moulded silicone gasket and stainless steel screws.

Remote 24V DC driver needed, with 9 to 36 CREE LED.

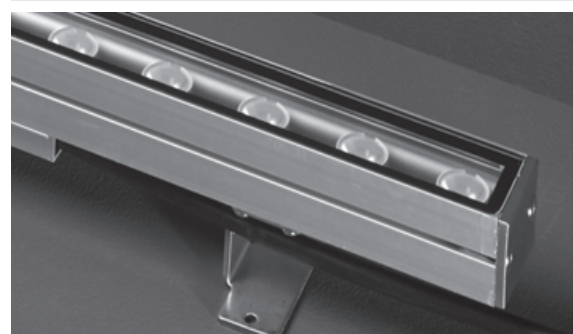
IP66 rating.

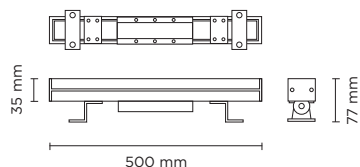
Technical features



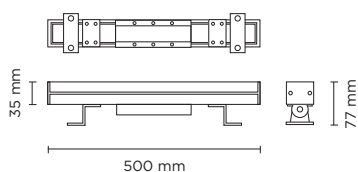
Technical data

IP Rating	IP66
IK Rating	IK08
Material	Extruded aluminum
Remote driver	Constant voltage 24V DC
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Power cable:	Input and output power cable for loop-in/loop-out installation, supplied with male and female connector

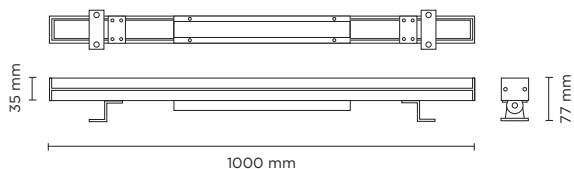




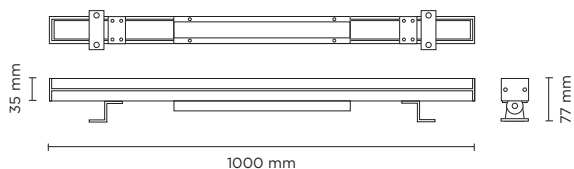
402701	GRAZER-9 500	
light source	light beam options	lumen output (lm)
3000°K warm-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	700
4000°K neutral-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	720



402702	GRAZER-18 500	
light source	light beam options	lumen output (lm)
3000°K warm-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	1.400
4000°K neutral-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	1.440



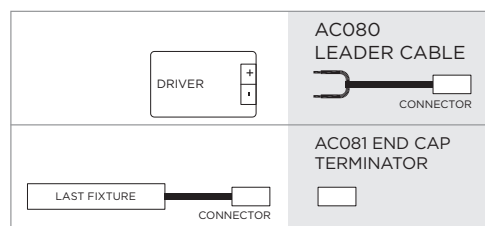
402703	GRAZER-18 1000	
light source	light beam options	lumen output (lm)
3000°K warm-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	1.400
4000°K neutral-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	1.440



402704	GRAZER-36 1000	
light source	light beam options	lumen output (lm)
3000°K warm-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	2.820
4000°K neutral-white		
high-power led	8° / 20° / 30° / 60° / 15x30° / 10x60°	2.880

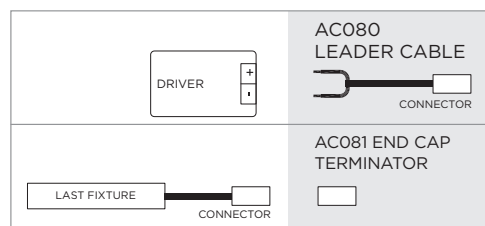
Technical data

Wattage	9 WATT
Voltage	24V DC
Length	500 mm
Light source	Nr. 9 CREE LED
Gross weight	2,00 Kg



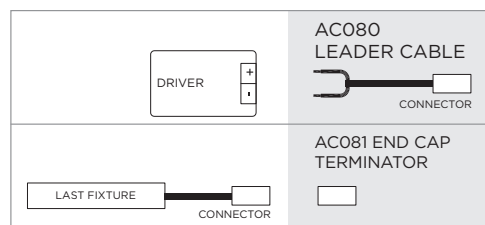
Technical data

Wattage	18 WATT
Voltage	24V DC
Length	500 mm
Light source	Nr. 18 CREE LED
Gross weight	2,00 Kg



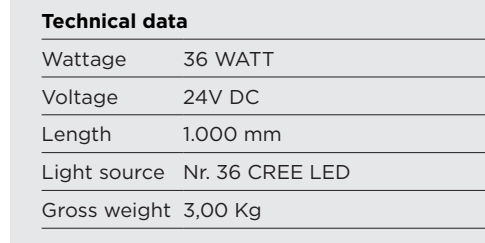
Technical data

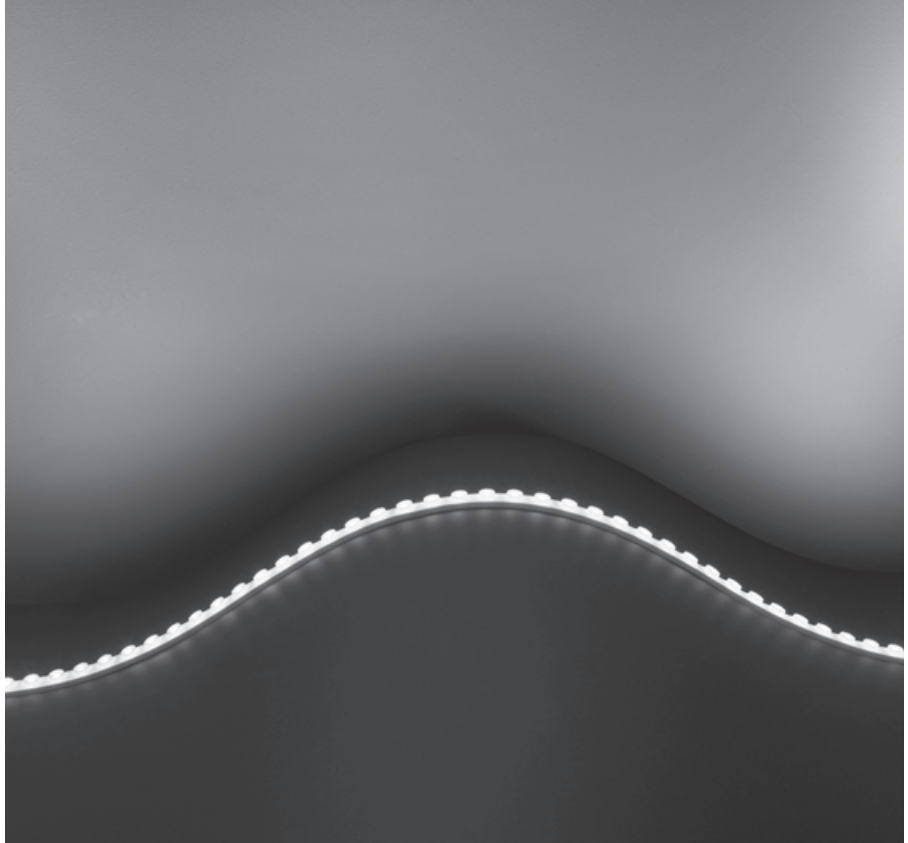
Wattage	18 WATT
Voltage	24V DC
Length	1.000 mm
Light source	Nr. 18 CREE LED
Gross weight	3,00 Kg



Technical data

Wattage	36 WATT
Voltage	24V DC
Length	1.000 mm
Light source	Nr. 36 CREE LED
Gross weight	3,00 Kg

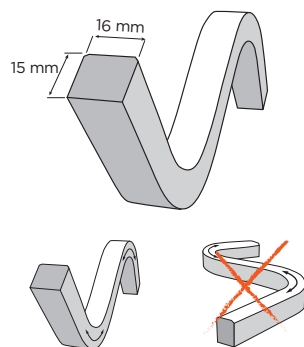
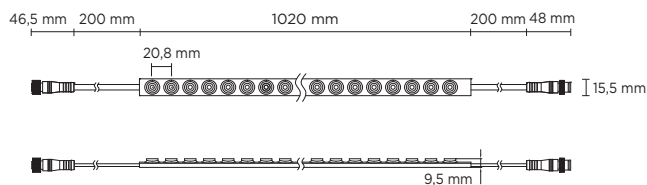




402901-02

HYDROFLEX OPTICS

1.000 / 4.000 mm length, 18.5mm x 9.5mm section, TOP bended encapsulated flexible LED strip for linear lighting, outdoor and indoor; LED circuit completely encapsulated with UV and high-temperatures resistant polyurethane sheath, complete with lenses for wall washing effect. Double power cable with male/female connectors included, suitable for in-line installation. Cuttable each 125 mm. Remote driver 24V DC needed. With nr. 48 Lumileds LED per meter. IP67 rating.



Technical features

IP67

CE

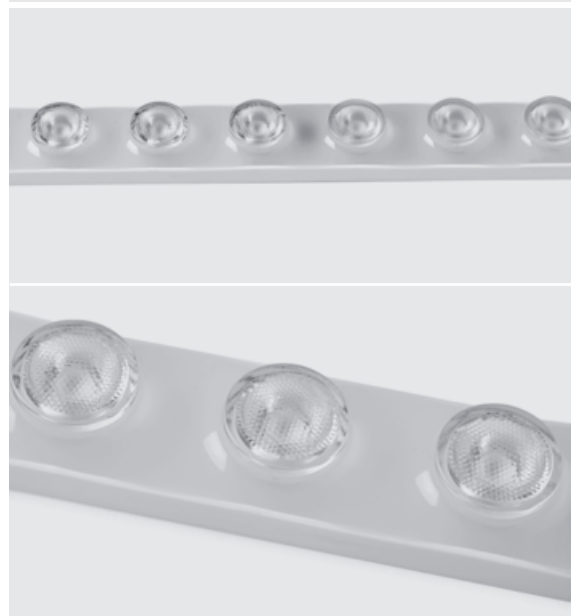
5
YEARS

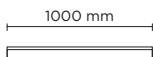


NEW

Technical data

Wattage	18 WATT / meter
IP Rating	IP67
Material	High performances UV resistant polyurethane
Light source	Lumileds LED
Transformer	Constant voltage 24V DC remote power supply
Power cable	Supplied with male/female connectors and 20 cm cables for loop-in loop-out





402901	HYDROFLEX OPTICS 1000		
light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
led	30°	1.671	92.83
led	60°	1.644	91.34

Finish color options:

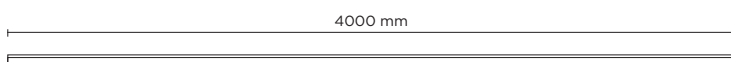
☐ Milky

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-20-24	constant voltage 24V DC	20W	IP67	1
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	min 1 - max 3
Meanwell	LPV-100-24	constant voltage 24V DC	100W	IP67	min 1 - max 5

Technical data

Wattage	18 WATT
IP Rating	IP67
Gross weight	0,30 Kg



402902	HYDROFLEX OPTICS 4000		
light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
led	30°	6.684	92.83
led	60°	6.576	91.34

Finish color options:

☐ Milky

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-100-24	constant voltage 24V DC	100W	IP67	1

Technical data

Wattage	72W (18W / meter)
IP Rating	IP67
Gross weight	1,20 Kg

AC082 MOUNTING CLIP FOR HYDROFLEX OPTICS

Mounting clip for Hydroflex Optics realized in Stainless steel, clip to be applied every 40 cm, to secure with screws. Ideal for bended installations.



AC083 ALUMINUM LINEAR PROFILE FOR HYDROFLEX OPTICS

1.000 mm Linear profile for Hydroflex Optics realized in Anodized aluminum. Ideal for straight installations.



AC084 LEADER CABLE FOR HYDROFLEX OPTICS (MALE + FEMALE)

Initial cable to connect the driver to first luminaire of an in-line installation of multiple luminaires, all connected to one driver. Includes 1x male connector with 30 cm cable and 1x female connector with 30 cm cable.

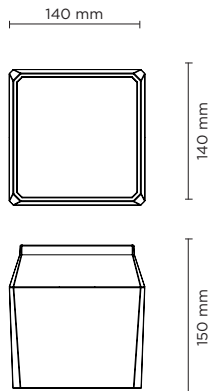




701103

QUBO MEDIUM COB DOWNLIGHT

Surface mounted luminaire for outdoor ceiling installation. Phospho-chromatised and polyester powder coated die-cast copper-free aluminium base and head, tempered safety glass, moulded silicone gaskets, with screws in stainless steel. Built-in LED driver, with 1 COB CREE "CXB 1512" LED. IP66 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
cob led	14°	1.900	118.75
cob led	35°	1.813	113.31
cob led	55°	1.722	107.62
4000°K neutral-white			
cob led	14°	2.000	125.00
cob led	35°	1.900	118.75
cob led	55°	1.805	112.81

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

Anthracite Grey
RAL 7016

Matt Black
(on request)

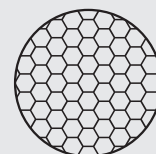
Technical features



Technical data

Wattage	16 WATT
IP Rating	IP66
IK Rating	IK10
Material	High corrosion resistance die-cast copper-free aluminum body
Coating	Polyester powder coating with phosphochromating pre-finish
Light source	1 x COB CREE "CXB 1512" LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Electrical power supply 220/240V 50/60Hz built-in
Gasket	Silicone rubber
Glass	Tempered
Power cable	1 mt. power cable included
Gross weight	3,10 Kg

AC073
HONEYCOMB LOUVER

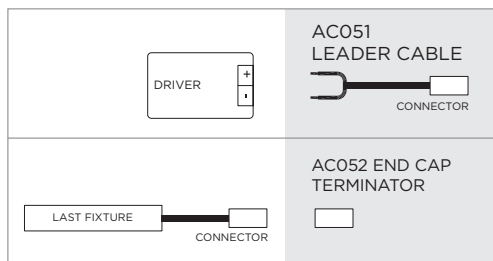
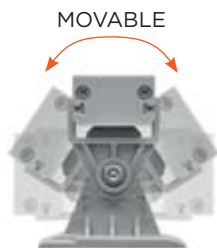
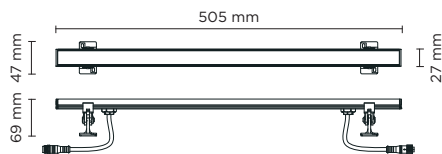




406006

TARGET 500

505 mm LED bar for outdoor installation on a wall; installation with two fixing holders, adjustable through 180°. Anodized aluminium body, tempered safety glass and stainless steel screws. Double power cable with male/female quick couplings included, suitable for in-line installation. Remote driver 24V DC needed. With nr. 12 x 0.5W Nichia mid-power LED. IP65 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
mid power led	40°	510	85

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-20-24	constant voltage 24V DC	20W	IP67	min 1 - max 3
Meanwell	LPV-35-24	constant voltage 24V DC	35W	IP67	min 1 - max 5
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	min 1 - max 9

Technical features



Technical data

Wattage	6 WATT
IP Rating	IP65
IK Rating	IK07
Material	Anodized aluminum silver finish
Light source	NR. 12 x 0.5W Nichia mid-power LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Remote 24V DC driver needed
Adjustable	through 180 degrees
Cable	Double power cables included, supplied with male/female quick coupling for in-line installation
Glass	Tempered, 23 mm thickness
Gasket	Silicone rubber
Gross weight	0,30 Kg

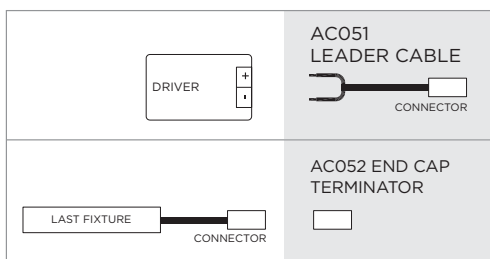
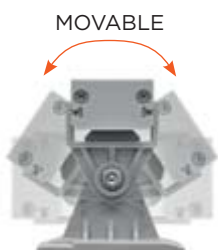
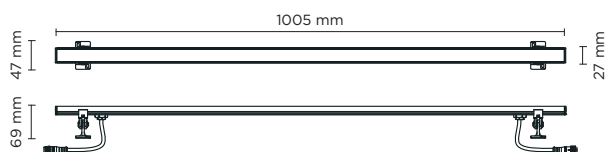




406007

TARGET 1000

1.005 mm LED bar for outdoor installation on a wall; installation with two fixing holders, adjustable through 180°. Anodized aluminium body, tempered safety glass and stainless steel screws. Double power cable with male/female quick couplings included, suitable for in-line installation. Remote driver 24V DC needed. With nr. 24 x 0.5W Nichia mid-power LED. IP65 rating.



light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
mid power led	40°	1.020	85

Finish color options:

Textured Grey
RAL 9006

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-20-24	constant voltage 24V DC	20W	IP67	1
Meanwell	LPV-35-24	constant voltage 24V DC	35W	IP67	min 1 - max 2
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	min 1 - max 4
Meanwell	LPV-100-24	constant voltage 24V DC	100W	IP67	min 1 - max 8

Technical features



Technical data

Wattage	12 WATT
IP Rating	IP65
IK Rating	IK07
Material	Anodized aluminum silver finish
Light source	NR. 24 x 0.5W Nichia mid-power LED
Screws	Stainless steel
Transformer	Remote 24V DC driver needed
Adjustable	through 180 degrees
Cable	Double power cables included, supplied with male/female quick coupling for in-line installation
Glass	Tempered, 23 mm thickness
Gasket	Silicone rubber
Gross weight	0,50 Kg

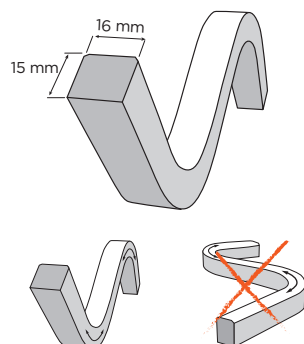
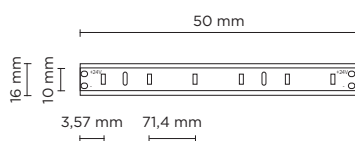
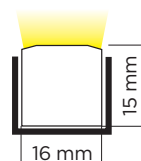




401806-07

HYDROFLEX TOP

1.000 / 4.000 mm length, 16mm x 15 mm section, opal encapsulated flexible LED strip for linear lighting (straight or bended) outdoor and indoor wall-recessed installation; surface mounted version through installation accessories to be ordered separately. LED circuit completely encapsulated with UV and high-temperatures resistant Polyurethane sheath, with white (outside) and milky finish (over light emission), dot free and homogeneous light emission surface. Double power cable with male/female connectors included, suitable for in-line installation. Cuttable each 50 mm. Remote driver 24V DC needed. With low-power SMD3014 Lumileds LED. IP68 rating.



Technical features

IP68

CE

5 YEARS

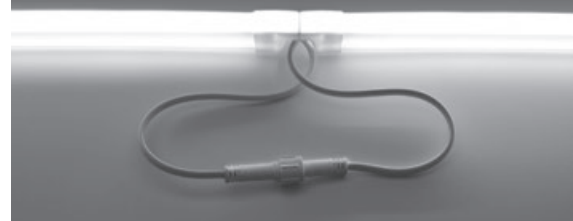
Full RGB

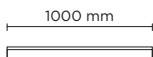
Full RGB

Technical data

Material	High performances Polyurethane, UV resistant, saltwater resistant
	No yellowish after years
	Dot-free and homogeneous light emission
Light source	SMD3014 Lumileds LED
Transformer	24V DC remote driver needed
	Supplied with Male/Female connectors for in-line installation

NO LIGHT INTERRUPTION





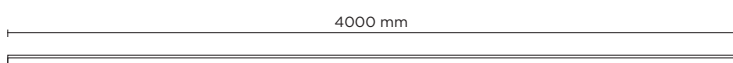
401806	HYDROFLEX TOP 1000		
light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
low power led	 diffused	750	75.00
Finish color options:			
☐ Milky			

Technical data

Wattage	10 WATT
IP Rating	IP68

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-20-24	constant voltage 24V DC	20W	IP67	1
Meanwell	LPV-35-24	constant voltage 24V DC	35W	IP67	min 1 - max 2
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	min 1 - max 5
Meanwell	LPV-100-24	constant voltage 24V DC	100W	IP67	min 1 - max 9



401807	HYDROFLEX TOP 4000		
light source	light beam options	lumen output (lm)	lumin. efficacy (lm/w)
3000°K warm-white			
low power led	 diffused	3.000	75.00
Finish color options:			
☐ Milky			

Technical data

Wattage	40 WATT
IP Rating	IP68

remote driver selection

brand	manufacturer code	type	watt	IP rate	numbers of fixtures
Meanwell	LPV-60-24	constant voltage 24V DC	60W	IP67	1
Meanwell	LPV-100-24	constant voltage 24V DC	100W	IP67	min 1 - max 2

AC034 MOUNTING CLIP FOR HYDROFLEX TOP

Mounting clip for Hydroflex Top, realized in Stainless steel, clip to be applied every 40 cm, to secure with screws. Ideal for bended installation on a wall or ceiling.



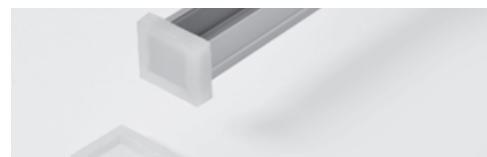
AC035 ALUMINUM LINEAR PROFILE FOR HYDROFLEX TOPSIDE

1.000 mm Linear profile for Hydroflex Top, realized in Anodized aluminum.



AC036 END CAP FOR HYDROFLEX TOP

End cap for Hydroflex Top, realized in Polyurethane, to be applied at the end of the line, after Hydroflex cut.



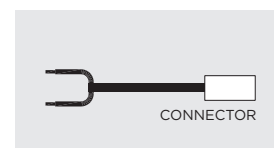
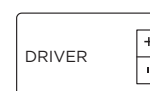
AC061 CURVED STAINLESS STEEL PROFILE FOR HYDROFLEX TOP

1.000 mm curved profile for Hydroflex Top realized in stainless steel AISI 304, to secure with screws. Ideal for curved installation.



AC054 LEADER CABLE FOR HYDROFLEX RANGE

Initial cable to connect the driver to first luminaire of an in-line installation of multiple luminaires, all connected to one driver. Kit contains two leader cables, one with male connector and one with female connector, to allow start the installation from both sides.



**FEATURES**

- Output: 1 x channel
- BUS+FADER+DIMMER+DRIVER
- Input: DC 12/24/48 Vdc
- BUS Command: DMX512+RDM, DALI, MODBUS
- LOCAL Command: N.O. push button (with or without memory), 0-10V, 1-10V, Potentiometer
- Adjusting the brightness
- Voltage outputs for R-L-C loads
- Typical efficiency > 95%
- Adjusting the brightness up to completed off (Dim to dark)
- Level minimum of brightness: 0.1% (1% in push)
- D-PWM Modulation
- Adjusting D-PWM frequency: 300 / 600 / 1200 Hz
- Adjusting output curve: Linear / Quadratic / Exponential
- Soft start and soft stop
- Optimized output curve
- Master / Slave Function (DMX variant)
- Extended temperature range
- 100% Functional test – 5 Years warranty

→ For the whole and updated Device Manual refer to producer's website: <http://www.dalcnet.com>

Constant voltage variants (common anode)

CODE	Supply Voltage	Output	Channel	Command	
DLD1248-1CV-DMX	12/24/48V DC	1x8A max	1	DMX – N.O. push button / 0÷10 / 1÷10 / Potentiometer	PROFESSIONAL
DLD1248-1CV-DALI	12/24/48V DC	1x8A max	1	DALI – N.O. push button / 0÷10 / 1÷10 / Potentiometer	PROFESSIONAL
DLD1248-1CV-MODBUS	12/24/48V DC	1x8A max	1	MODBUS RTU – N.O. push button / 0÷10 / 1÷10 / Potentiometer	PROFESSIONAL

Protections

OTP	Over temperature protection
OVP	Over voltage protection
UVP	Under voltage protection
RVP	Reverse polarity protection
IFP	Input fuse protection
SCP	Short circuit protection
OCP	Open circuit protection
CLP	Current limit protection

Reference Standards

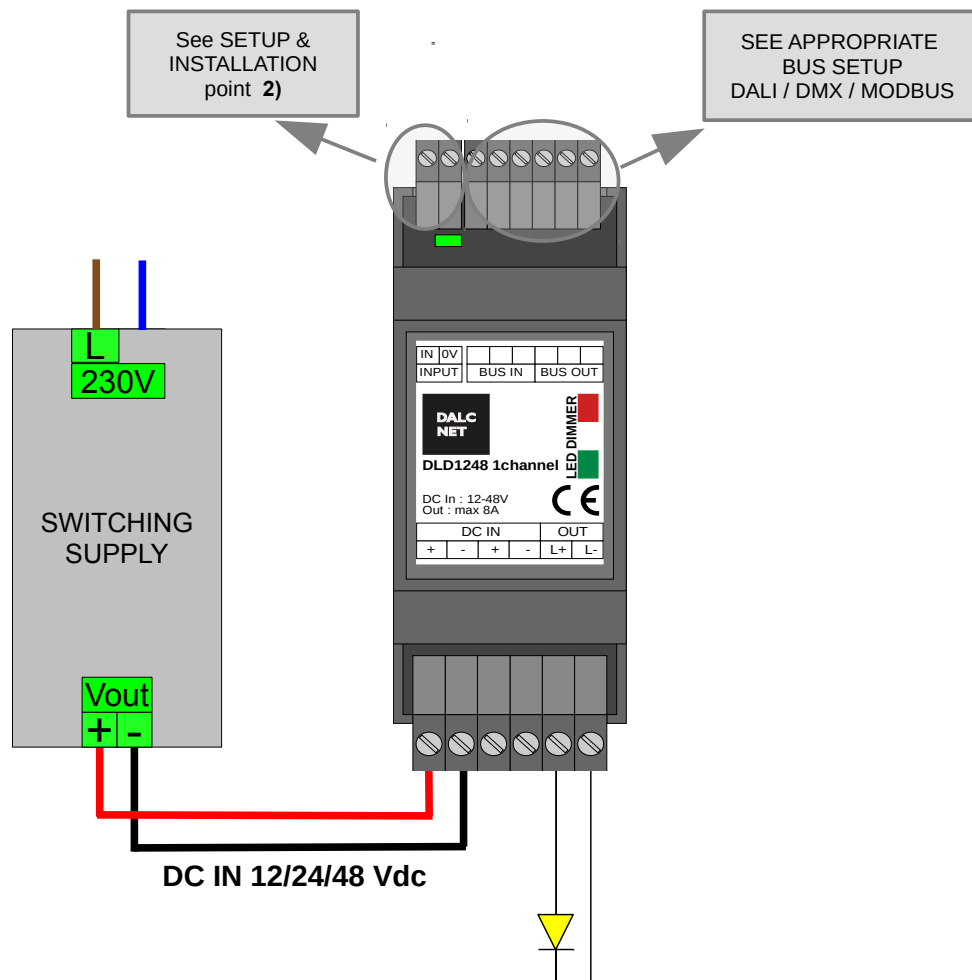
EN 61347-1	Lamp controlgear - Part 1: General and safety requirements
EN 55015	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of electrical lighting and similar equipment
EN 61547	Equipment for general lighting purposes - EMC immunity requirements
EN 50581	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances
IEC/EN 62386-101	Digital addressable lighting interface - Part 101: General requirements - System
IEC/EN 62386-102	Digital addressable lighting interface - Part 102: General requirements - Control gear
IEC/EN 62386-207	Digital addressable lighting interface - Part 207: Particular requirements for control gear - LED modules (device type 6)
IEC 60929-E.2.1	Control interface for controllable ballasts - control by d.c. voltage - functional specification
ANSI E 1.3	Entertainment Technology - Lighting Control Systems - 0 to 10V Analog Control Specification
ANSI E1.11	Entertainment Technology - USITT DMX512-A - Asynchronous Serial Digital Data Transmission Standard for Controlling Lighting Equipment and Accessories
ANSI E1.20	Entertainment Technology-RDM-Remote Device Management over USITT DMX512 Networks
-	MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b

Technical Specification

		Variants
		Constant voltage
Supply voltage		DC min: 10.8 Vdc .. max: 52,8 Vdc
Output voltage		= Vin
Output current		max 8 A peak ¹⁾ max 7,5A @55°C ¹⁾ max 6,5A @60°C ¹⁾
Nominal power ¹⁾	@12V	78 W (6,5A @ 60°C) – 90 W (7,5A @55°C)
	@24V	156W (6,5A @ 60°C) – 180 W (7,5A @55°C)
	@48V	312W (6,5A @ 60°C) – 360 W (7,5A @55°C)
Thermal shutdown		150 °C
Command supply current		0,5mA (per 1-10V)
Command required current (max)		0,1mA (per 0-10V)
D-PWM dimming frequency		300Hz – 600Hz – 1200Hz
D-PWM resolution		16 bit
D-PWM range		0,1% ÷ 100%
Storage Temperature		min: -40 max: +60 °C
Ambient Temperature ¹⁾		min: -40 max: +60 °C
Protection grade		IP10
Wiring		2.5mm ² solid - 1.5mm ² stranded - 30/12 AWG
Mechanical dimensions		92 x 36 x 62 mm - DIN RAIL 2mod.
Packaging dimensions		124 x 71 x 48
Weight		88g

¹⁾ maximum value, dependent on the ventilation conditions

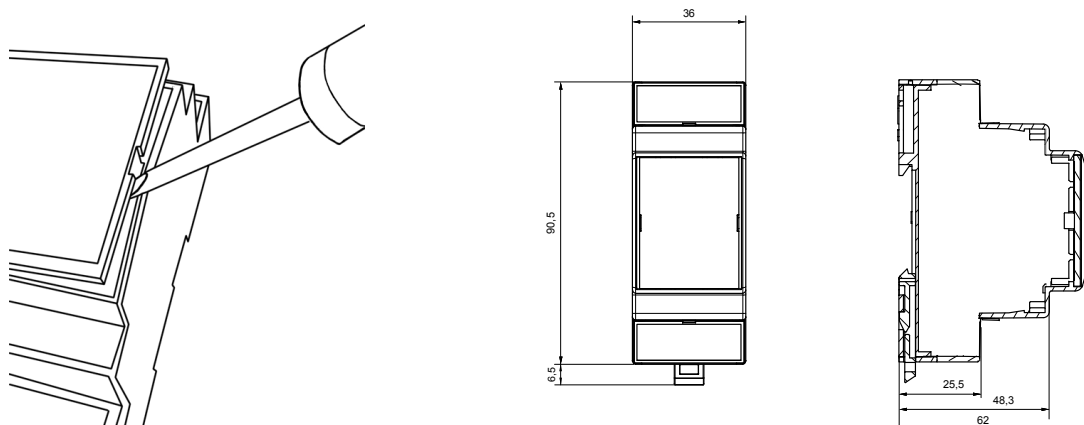
- Installation**



Opening the cover

For the Dip-switch and selectors configuration it is necessary to pull up the cover of the device. See the picture.

Mechanical dimension: (without connectors)



**Technical notes***Installation:*

- Installation and maintenance must be performed only by qualified personnel in compliance with current regulations.
- The product must be installed inside an electrical panel protected against overvoltages.
- The product must be installed in a vertical or horizontal position with the cover / label upwards or vertically; Other positions are not permitted. It is not permitted to bottom-up position (with the cover / label updown).
- Keep separated the circuits at 230V (LV) and the circuits not SELV from circuits to low voltage (SELV) and from any connection with this product. It is absolutely forbidden to connect, for any reason whatsoever, directly or indirectly, the 230V mains voltage to the bus or to other parts of the circuit.

Power Supply:

- For the power supply use only a SELV power supplies with limited current, short circuit protection and the power must be dimensioned correctly.

In case of using power supply with ground terminals, all points of the protective earth (PE = Protection Earth) must be connected to a valid and certified protection earth.

- The connection cables between the power source "low voltage" and the product must be dimensioned correctly and they should be isolated from every wiring or parts at voltage not SELV. Use double insulated cables.
- Dimension the power supply for the load connected to the device. If the power supply is oversized compared with the maximum absorbed current, insert a protection against over-current between the power supply and the device.

Command:

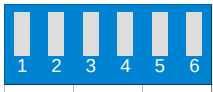
- The length of the connection cables between the local commands (N.O. Push button, 0-10 V, 1-10 V, Potentiometer or other) and the product must be less than 10m; the cables must be dimensioned correctly and they should be isolated from every wiring or parts at voltage not SELV. Use double insulated shielded and twisted cables.
- The length and type of the connection cables at the BUS (DMX512, Modbus, DALI or other) use cables as per specification of the respective protocols and regulations and they should be isolated from every wiring or parts at voltage not SELV. Use double insulated shielded and twisted cables.
- All the product and the control signal connect at the bus (DMX512, Modbus, DALI or other) and at the local command (N.O. Push button, 0-10 V, 1-10 V, Potentiometer or other) must be SELV (the devices connected must be SELV or supply a SELV signal)

Outputs:

- The length of the connection cables between the product and the LED module must be less than 10m; the cables must be dimensioned correctly and they should be isolated from every wiring or parts at voltage not SELV. Is preferable to use shielded and twisted cables.

■ SETUP & INSTALLATION

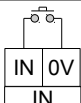
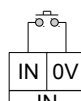
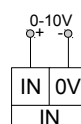
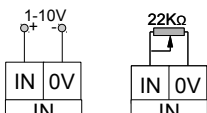
A 6 way dip-switch (under the cover) can provide a rich set of possible configurations:

Function		- Switches from 1 to 2: - Switches from 3 to 4: - Switches from 5 to 6:	Curve Input Type Output Frame Rate (Freq.)
	Curve Input Hz		
Note: Factory positions = all OFF			

1) Select Dimming Curve: Switches from 1 to 2

Default (by bus type)		Exponential		Quadratic		Linear	
--------------------------	---	-------------	---	-----------	---	--------	---

2) Select Local Input Typ: Switches from 3 to 4

In Type	Description	Connections	Settings
Push	N.O. Pushbutton, NO MEMORY		
	N.O. Pushbutton, MEMORY		
0-10V	Input Analogic 0-10V		
1-10V	Input Analogic 1-10V & Potentiometer		

3) Set Output Frequency: Switches from 5 to 6

300Hz		600Hz		1200Hz		Reserved	
-------	---	-------	---	--------	---	----------	---

■ LOCAL INPUTS

Available Functions: N.O. PUSH BUTTON memory / N.O. PUSH BUTTON no memory:



Dimmer

Dim the light following the selected dimming curve, keeping a constant color temperature.
Soft Turn On with 200ms fade time, Soft Turn Off with 1s fade time.

CLICK:	Turn ON/OFF light.
Double Click:	Turn On light at 100%
Long pressure (>1s) from OFF:	Turn on at 1% (Nighttime)
Long pressure (>1s) from ON:	Dimmer UP/DOWN

Available Functions: 0-10V / 1-10V / potentiometer:



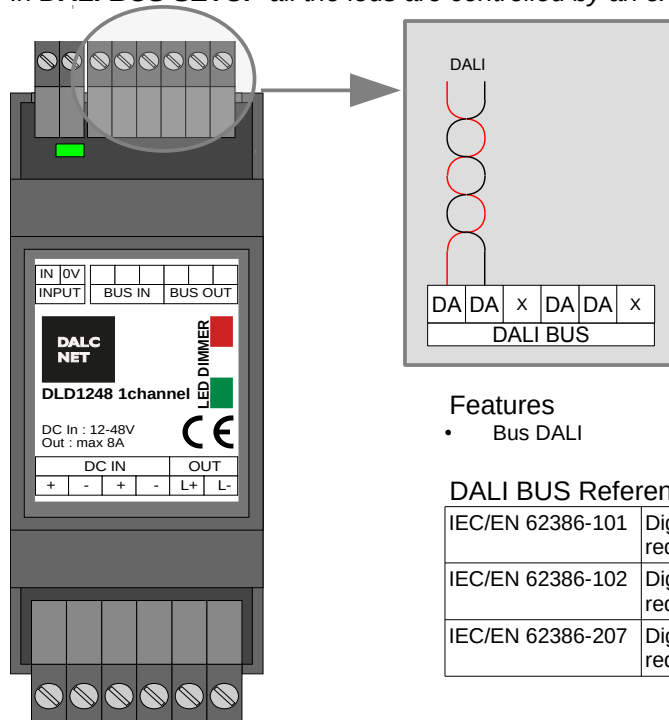
Dimmer

Dim the light following the selected dimming curve, keeping a constant color temperature. Minimum intensity = 0.1%.

Below 1V	= Turn OFF light.
10V	= Maximum intensity.

■ DALI BUS SETUP

In **DALI BUS SETUP** all the leds are controlled by an external DALI controller.



Features

- Bus DALI

DALI BUS Reference Standards

IEC/EN 62386-101	Digital addressable lighting interface - Part 101: General requirements - System
IEC/EN 62386-102	Digital addressable lighting interface - Part 102: General requirements - Control gear
IEC/EN 62386-207	Digital addressable lighting interface - Part 207: Particular requirements for control gear - LED modules (device type 6)

Onboard led:

In the case of no bus power detected, or bus error, the led blinks fast (2 pulsed per second).
In the case of bus power but no data, led blinks slow (1 pulse per second).
In the case of data link active, the led stands on.

Relation with local commands

At power-up, in case of absence of connection to the BUS, local control is active.
When the BUS is detected, the control passes to the BUS. It remains to the BUS until there is signal.
In the absence of signal:
- if the local command is N.O. PUSH BUTTON, the control passes to local command in the event of a N.O. push button pressure.
- if the local command is 0-10V or 1-10V the control passes immediately to the local command.

Addressing

Simplified method (One ballast connected at a time)	✓
Random Address Allocation	✓

CHANNELS MAP – DALI

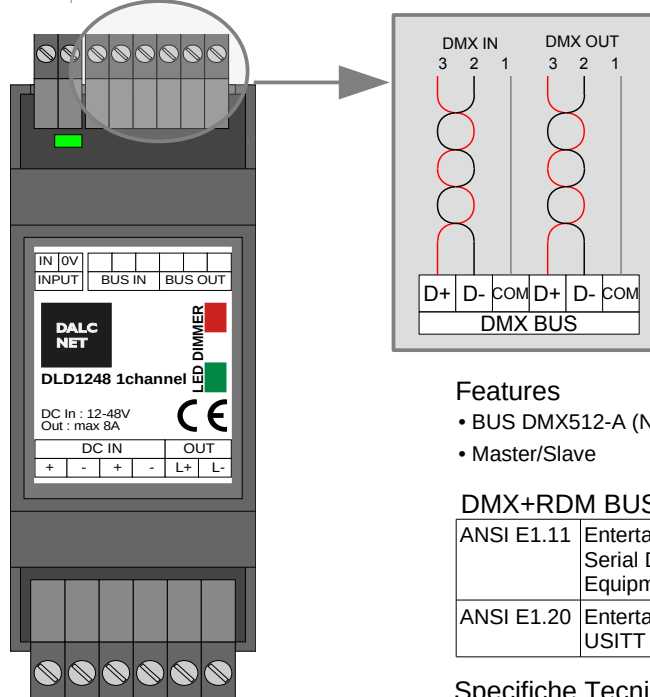
☐ *The intensity and the status (ON/OFF) is controlled by DALI*

Addr	Function	Map: Dimmer
+0	Dimmer	Dimmer (Brightness Value) 0 .. 254

■ DMX+RDM BUS SETUP

With the **DMX+RDM BUS SETUP** in the "slave" condition the outputs are managed by an external DMX controller.

In the "master" condition, the DMX+RDM allows the communications between devices.



Features

- BUS DMX512-A (NSC+RDM)
- Master/Slave

DMX+RDM BUS Reference Standards

ANSI E1.11	Entertainment Technology - USITT DMX512-A - Asynchronous Serial Digital Data Transmission Standard for Controlling Lighting Equipment and Accessories
ANSI E1.20	Entertainment Technology-RDM-Remote Device Management over USITT DMX512 Networks

Specifiche Tecniche

Standard DMX512-A/RDM

Onboard led:

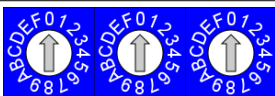
- In the case of bus error, the led blinks fast (2 pulsed per second).
- In the case of no bus detected, led blinks slow (1 pulse per second).
- In the case of data link active, the led stands on.

Relation with local commands

- At power-up, in case of absence of connection to the BUS, local control is active.
 When the BUS is detected, the control passes to the BUS. It remains to the BUS until there is signal.
 In the absence of signal:
- if the local command is N.O. PUSH BUTTON, the control passes to local command in the event of a N.O. push button pressure.
 - if the local command is 0-10V or 1-10V the control passes immediately to the local command.

Addressing:

RDM	✓
By selectors	✓

DMX	000 (default):		Address defined by RDM
	from 001	 to 	First channel address, from 1 to 512
	F00		MASTER

CHANNELS MAP – DMX512

☐ The intensity and the status (ON/OFF) is controlled by DMX512

Ch	Function	Map: Dimmer
1	Dimmer	Dimmer (Brightness Value) 0 .. 255

RDM COMMANDS

REQUIRED PARAMETERS	
DISC_UNIQUE_BRANCH	✓
DISC_MUTE	✓
DISC_UN_MUTE	✓
SUPPORTED_PARAMETERS	✓
PARAMETER_DESCRIPTION	✓
DEVICE_INFO	✓
SOFTWARE_VERSION_LABEL	✓
DMX_START_ADDRESS	✓
IDENTIFY_DEVICE	✓

SUPPORTED PARAMETERS	
PRODUCT_DETAIL_ID_LIST	✓
DEVICE_MODEL_DESCRIPTION	✓
MANUFACTURER_LABEL	✓
DEVICE_LABEL	✓
BOOT_SOFTWARE_VERSION_ID	✓
BOOT_SOFTWARE_VERSION_LABEL	✓
DMX_PERSONALITY	✓
DMX_PERSONALITY_DESCRIPTION	✓
SLOT_INFO	✓
SLOT_DESCRIPTION	✓
DEFAULT_SLOT_VALUE	✓

■ DMX Master/Slave

➤ Example to Master/Slave connection

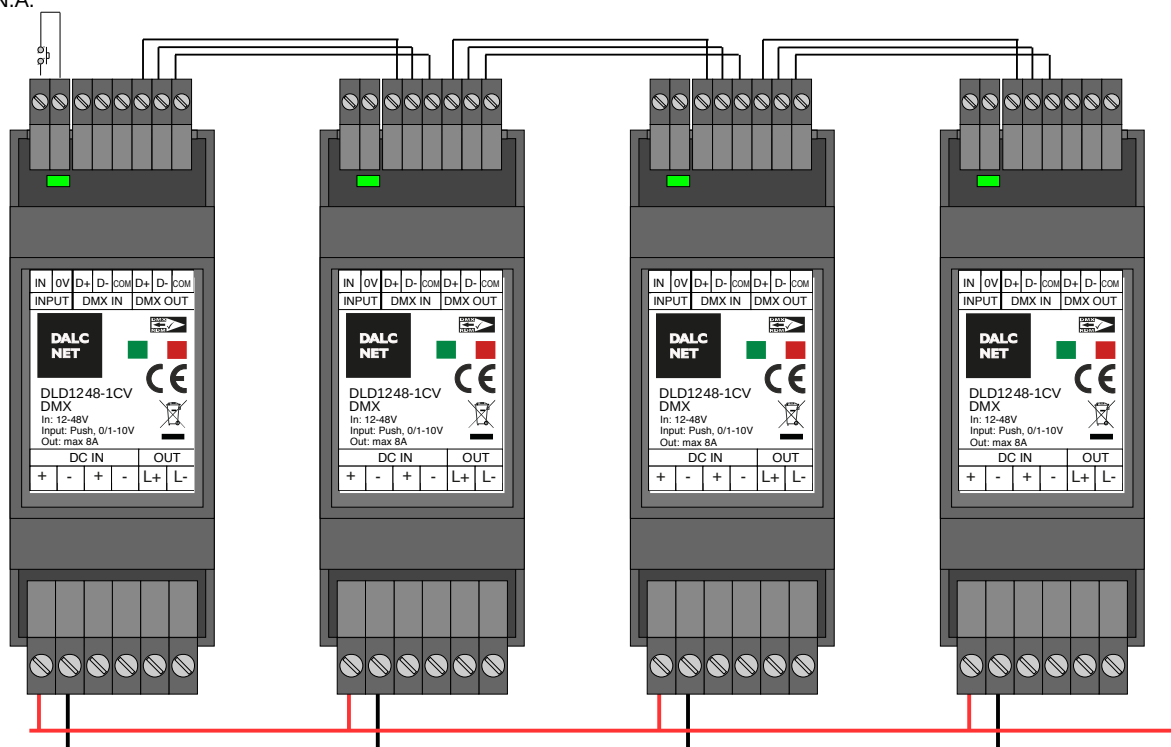
More DLD1248-1CV-DMX devices can be connected following a master/slave configuration. Master and Slave must be the same DIP-SWITCH configuration. To select the desired local command, DIP-SWITCH need to be set as explained in **Setup DMX MASTER/SLAVE** on page 13.

Comandi Locali
es. Pulsanti N.A.

MASTER

SLAVE

SLAVE



■ Setup DMX Master/Slave

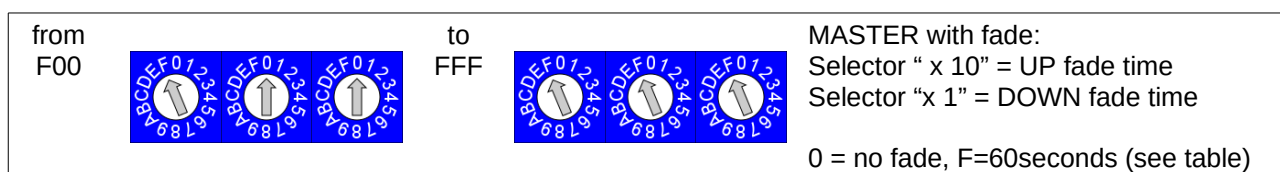
Master:

Note: Master and Slave must have setted the same map (switches da 1 a 2 e da 5 a 6 see page 4).

Default Master:



Master with FADE UP / FADE DOWN:



Fade times:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
NO fade	0.5s	1s	2s	3s	4s	5s	6s	7s	8s	9s	10s	15s	20s	30s	60s

Examples:

If you want to have a turn on fade of 1 second (fade UP) and a turn off fade of 10 seconds (fade DOWN) is necessary to set the switches as follows:

Selector x100 (left selector) = "F", in this case the device is set to as MASTER;

Selector x10 (middle selector) = "2", in this case the Fade UP is equal to 1s

Selector x1 (right selector) = "B", in this case the Fade DOWN is equal to 10s

Slave:

Note: Master and Slave must have setted the same map (switches da 1 a 2 e da 5 a 6 vedi page 4).

Default Slave:

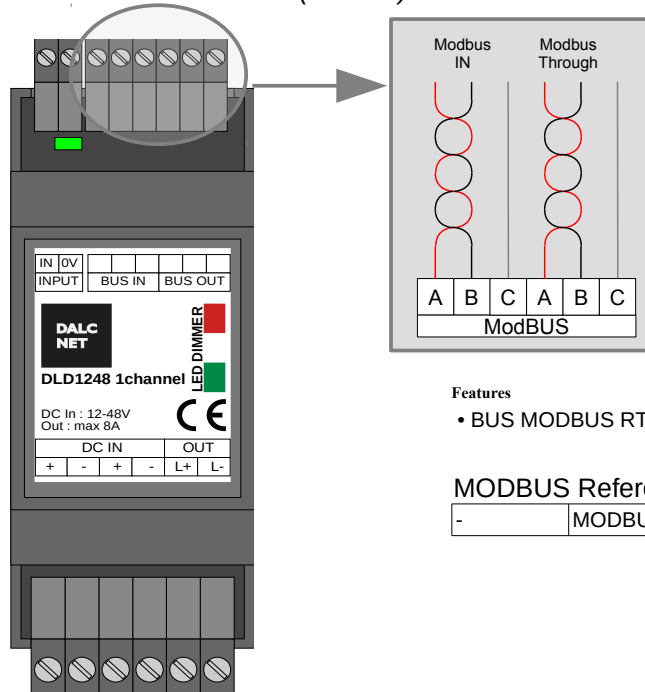


Note:

The Slaves follow master fade ramps.

■ MODBUS SETUP

In **MODBUS SETUP** in the "slave" condition the outputs LEDs are managed by an external MODBUS RTU master controller (RS-485).



Features

- BUS MODBUS RTU SLAVE su RS485

MODBUS Reference standards

-	MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b
---	---

Onboard led:

In the case of bus error, the led blinks fast (2 pulsed per second).
 In the case of no bus detected, led blinks slow (1 pulse per second).
 In the case of data link active, the led stands on.

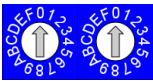
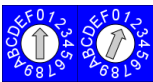
Relation with local commands

At power-up, in case of absence of connection to the BUS, local control is active.
 When the BUS is detected, the control passes to the BUS. It remains to the BUS until there is signal.

In the absence of signal:

- if the local command is N.O. PUSH BUTTON, the control passes to local command in the event of a N.O. push button pressure.
- if the local command is 0-10V or 1-10V the control passes immediately to the local command.

Addressing by selectors

Selectors x10, x1 (middle and right)				
Modbus	00 (default):		Default modbus ID (1)	
	from 01		to 99	 Modbus ID

Selector x100 (left)							
Modbus							
	0 115200 baud 8N1	1 115200 baud 8E1	2 38400 baud 8N1	3 38400 baud 8E1	4 19200 baud 8N1	5 19200 baud 8E1	6 9600 baud 8N1
							7 9600 baud 8E1

**CHANNELS MAP – MODBUS**

☐ *The intensity and the status (ON/OFF) is controlled by MODBUS*

Var	Function	Map: Dimmer
0	Dimmer	Dimmer (Brightness Value) 0 .. 255

SUPPORTED FUNCTIONS FOR READING AND WRITING – MODBUS RTU

Function code		
0x01	Read Coils	✗
0x02	Read Discrete Inputs	✗
0x03	Read Holding Registers	✓
0x04	Read Input Register	✗
0x05	Write Single Coil	✗
0x06	Write Single Register	✓
0x07	Read Exception Status	✗
0x08	Diagnostic	✗
0c0B	Get Com Event Counter	✗
0x0C	Get Com Event Log	✗
0x0F	Write Multiple Coils	✗
0x10	Write Multiple Registers	✓
0x11	Report Server ID	✗
0x14	Read File Record	✗
0x15	Write File Record	✗
0x16	Mask Write Register	✗
0x17	Read/Write Multiple Registers	✗
0x18	Read FIFO queue	✗
0x2B	Read Device Identification	✗

IDNG-10ES

Datasheet

Input/output module
Ref. IDNG-10ES

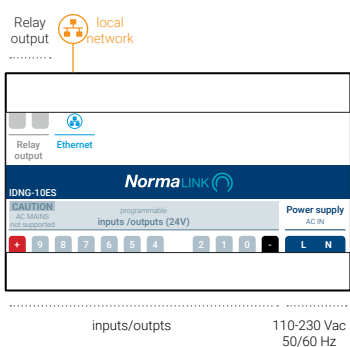


General features

Input / Output module compatible with the Normalink system. Allows the direct integration of external input / output elements to Normalink (not through DALI).

Features

- 10 terminals that can be programmed as inputs or outputs.
- One relay output (230 Vac, 120 Vdc, 60 VA).
- Ethernet connection.
- Web server for network configuration.
- Potential free inputs for connecting push buttons, switches or external signals.
- 24v Outputs for connecting relays, solid state counters or external PLC devices, centrals, etc. Maximum current output 10mA.
- identification through Normalink code.
- DIN rail mounting (6 modules).
- 110-230V AC 50-60Hz form an UPS (Uninterrupted Power Supply).



WARNING! ~~230 Vac~~
~~50/60 Hz~~

Sede central / Headquarters

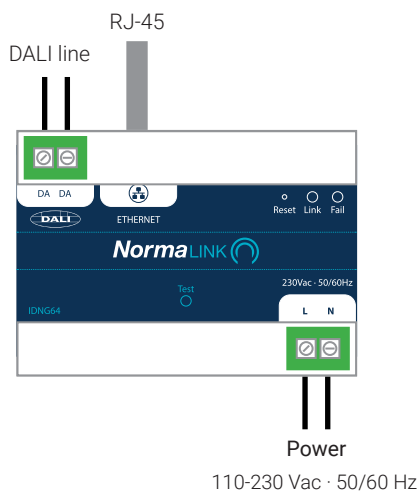
Parque Tecnológico de Asturias. C/ Ablanal, 1
33428 Llanera (Asturias).
España / Spain
normalink.es

IDNG-64

Datasheet

DALI/Normalink gateway

Ref. IDNG-64



General features

The IDNG64 gateway enables to control self-contained emergency lighting units and conventional lights that are compatible with the DALI standard. Control and monitoring of the devices connected to this gateway can be done from a tablet with the NORMALINK app. This app is compatible with IOS and ANDROID. It is available for download both in the App Store and the Google Play store at no cost.

Features

- Dimensions: 105 x 90 x 60 mm.
- Assembly on DIN rail (6 modules).
- Power: 110-230 Vac · 50/60 Hz.
- Type of battery: CR2032.
- Capacity: up to 64 DALI units (emergency and/or conventional lighting).
- Maximum wire length: 300 metres.
- Source for DALI bus included.
- DALI Wire: 2x 1.5 mm².
- I_{max}: 250 mA.
- Test button to put all of the fittings connected to the DALI line in "identification" mode.
- Ethernet port.
- Web server for its configuration.
- "Reset" button to restore the factory parameters.
- "Link" indicator to inform on the status of the DALI bus communications.
- "Fail" LED to indicate a failure in the DALI line.

DALI line

- Maximum capacity: 64 fittings.
- Isolated BUS without polarity.
- Do not make loop connections.
- Star connections are allowed.
- Maximum distance: 300 meters.
- Wire: 2 x 1,5mm².

Sede central / Headquarters

Parque Tecnológico de Asturias. C/ Ablanal, 1
33428 Llanera (Asturias).
España / Spain
normalink.es

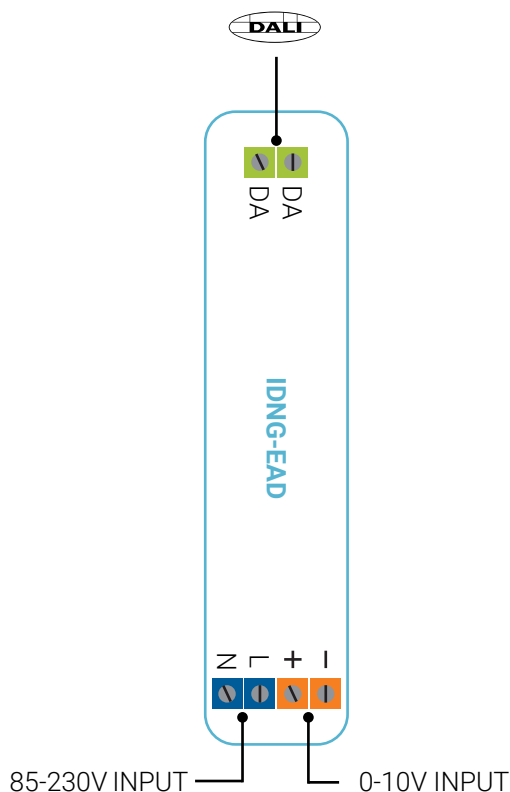
IDNG-EAD

Datasheet

Input adapter
Ref. IDNG-EAD



23.9D.01.F1



General features

- Adapter to integrate non DALI control devices into the DALI line (push buttons, presence detectors, light sensors and external signals).
- DALI connector, 0-10V (non isolated) analog input and digital input (85-230V AC).
- Automatic detection and configuration done from the Normalink app.
- Dimensions: 215 x 33,5 x 30 mm.
- Powered through the DALI line.
- It does not occupy a DALI address.
- Up to 16 adapters per IDNG64 gateway of which:
 - Up to 8 adapters with Normagrup dimmer (ILSR110 or ILSS110).
 - Up to 1 third party dimer.
- Analog input 0-10V.
- Connect here 0-10V active type dimmers (the dimmer generates itself the signal that the IDNG-EAD receives).
- 85-230V AC Input
- Not isolated input to connect 85-230V AC elements such as switches, push buttons, detectors, presence detectors or any other element that works in this way.

DALI protocol features

- Maximum line capacity: 64 fittings.
- Isolated BUS.
- It has no polarity.
- Loop connections are not allowed.
- Star connections are allowed.
- Recommended wire section: 2 x 1,5mm².
- Maximum wire lenght: 300 meters.

Sede central / Headquarters

Parque Tecnológico de Asturias. C/ Ablanar, 1
33428 Llanera (Asturias).
España / Spain
normalink.es

IDNG-MG

Datasheet

Master gateway

Ref. IDNG-MG

General features

TCP/IP Master gateway for the control of Normalink installations. Configuration through the webserver (Included). Once connected to the same local network than the rest of Normalink devices, the Master Gateway will take over and control the installation, allowing:

- Remotely control the installation through the Normalink Cloud service.
- Locally control the installation.
- Configure notifications.
- Comprehensive control of the installation thanks to the Normalink BMS software with drawings (included in the Gateway).
- Control the installation from an external software with Modbus IP support.
- Normalux DALI wireless.
- Tunable white support.
- DIN Rail mounting (12 modules).
- 110-230V AC 50-60Hz from an UPS (Uninterrupted Power Supply).



Sede central / Headquarters

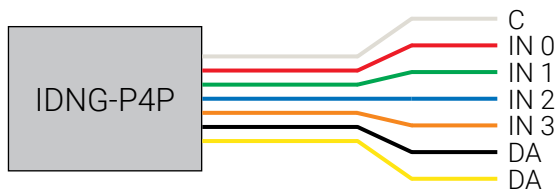
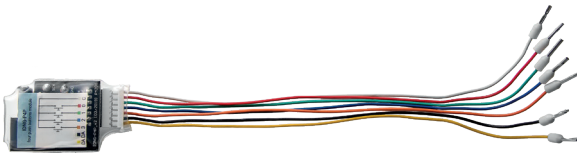
Parque Tecnológico de Asturias. C/ Ablanal, 1
33428 Llanera (Asturias).
España / Spain
normalink.es

IDNG-P4P

Datasheet

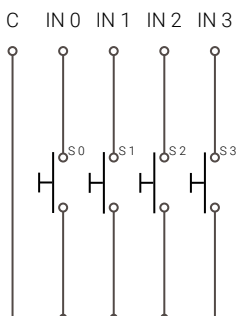
Push buttons module

Ref. IDNG-P4P

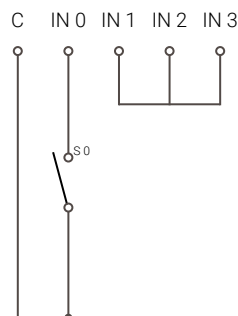


Connection scheme

Four push buttons



A switch



General features

- The IDNG-P4P module allows the connection of four push buttons or one switch to a DALI line and its integration into the Normalink system.
- The device has two terminals to connect the DALI line (DA DA), four inputs or channels (IN0, IN1, IN2 and IN3) and a common terminal.
- The module is delivered with 0.5mm² section wires and 200mm lenght.
- Terminals IN0, IN1, IN2 and IN3 cannot be extended with an additional wire.
- IDNG-P4P module does not occupy a DALI address.
- Normalink allows a maximum of 16 modules per line (between IDNG-EAD and IDNG-P4P).
- You will find two stickers when opening the box, one in the housing of the device, and another one to be placed in the drawings to inform about the exact location of the module once installed.
- Normalink will recognize these codes and you will only have to define which type of element has been connected to the adaptor, which action will be carried out and over which DALI group will the action have effect.

DALI protocol features

- Maximum line capacity: 64 fittings.
- Isolated BUS.
- It has no polarity.
- Loop connections are not allowed.
- Star connections are allowed.
- Recommended wire section: 2 x 1,5mm².
- Maximum wire lenght: 300 meters.

Sede central / Headquarters

Parque Tecnológico de Asturias. C/ Ablanal, 1
33428 Llanera (Asturias).
España / Spain
normalink.es