

# II. RÉSZ

## A SZOMBATHELYI MINTASTÚDIÓ

### Tervek és költségek

Az interaktív, online oktató-kutató hálózat célja, hogy a hálózatba szervezett oktatási stúdiók azonos idejű kép- és hangösszeköttetéssel (real-time networking) megteremtsék a 21. század oktatási módszereinek infrastrukturális feltételeit.

A stúdiók modern, célirányos prezentációs eszközökkel felszerelt, 5-10 főt befogadó oktatótermek és professzionális videokonferencia végpontokként egymással úgy kommunikálnak, hogy a valós térben egymástól távoli szereplők egyetlen virtuális oktató-kutató bázison érezhessék magukat.

### 1 A módszer jelentősége

- Az oktatási feladat és a kutatási témák legjobb specialistái intézményük materiális és immateriális infrastruktúrájába ágyazva, saját környezetükben végezhetik az oktatást, tarthatnak a kutatási feladatokhoz kapcsolódó tudományos előadást.
- A hálózatnak nincs kitüntetett csomópontja: a diszkusszióba interaktív módon, geográfiai korlátok nélkül kapcsolódhatnak be a résztvevők.

**Az Eötvös Loránd Tudományegyetem Gothard Asztrofizikai Obszervatóriuma felvállalta, hogy a meglévő építészeti és informatikai infrastruktúrájának megfelelő átalakításával létrehozza és működteti a transznacionális oktatás és kutatás feltételeit kielégítő mintastúdiót.**

Az AT-HU/06/088 számú pályázatban körvonalazott stúdió az ELTE Gothard Asztrofizikai Obszervatórium főépületében (Szombathely, Szent Imre Herceg út 112.) került kialakításra. A pályázati célkitűzéseknek megfelelően az ELTE úttörő feladatot vállalt az „*egységes európai oktatási térségben*” meginduló transznacionális oktatás területén. A hosszú távú oktatásfejlesztési feladatoknak megfelelően, melynek első szakasza a 2007-2013-as EU tervezési periódusra esik, az Eötvös Loránd Tudományegyetem a nemzetközi szerepvállaláshoz méltó külső és belső felújítást végzett az obszervatóriumban és kialakította a tervezett transznacionális real-time stúdiók mintapéldányát.

A szombathelyi minta stúdiót 2007. június 2-án, a Gothard szimpózium 3-ik napján a „*The Day of Looking Into the Future*” programmal nyitottuk meg és mutattuk be a sajtónak, a hazai és a nemzetközi szakmai közönségnek. A stúdió az alábbiakban részletezett terveknek megfelelően elkészült. Mindkét üzemmódban ( off- és online ) funkció és működőképes.

A stúdió átadásának idejére (2007. június 2.) befejezett rekonstrukció összköltségének 25 %-a (mintegy 3.5 millió forint) közvetlenül szolgálta a stúdió építészeti és informatikai (LAN) infrastruktúrájának kialakítását. A stúdióra fordított költséghányad nem terhelte a pályázati költségvetést, fedezetét az ELTE biztosította.<sup>1</sup>



**1. ábra: A stúdiót befogadó ELTE Gothard Asztrofizikai Observatórium főépülete.**



**2. ábra: Bejárat a stúdióba**

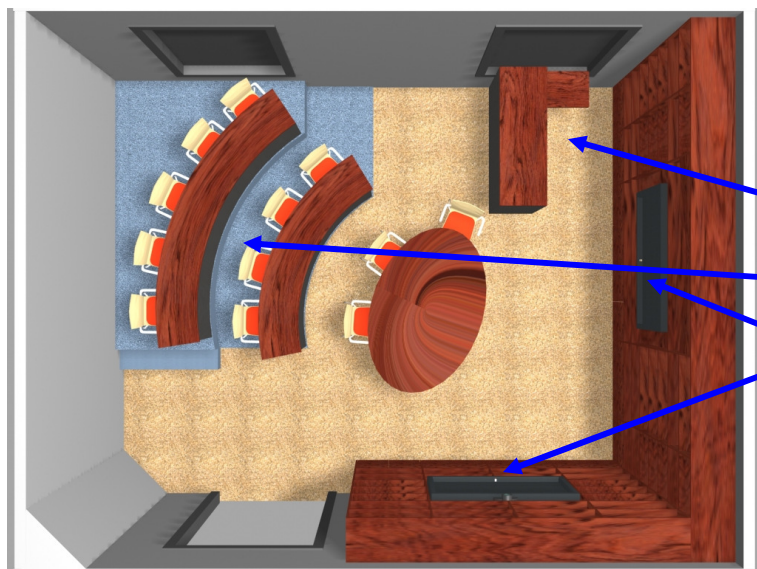
A stúdió elhelyezése is utal a létesítménynek a transznacionális oktatásban szánt fontos szerepére. A real-time networking stúdió a főépület központjában, közvetlenül az intézmény fogadó helyiségéből nyílik.

#### **A mintastúdió kialakításának fázisai**

- Építészet
- Belsőépítészet
- Műszaki berendezések kábelezése
- Berendezés
- Világítás- és árnyékolástechnika
- Vizuál- és hangtechnikai eszközök installálása

<sup>1</sup> A részletezett költségvetést az ELTE MUF szerződése tartalmazza: 2006/56,153; 2007/47,76,79,129

## 2 Alapvető teremkialakítás



Az interaktív oktatási stúdiók topográfiáját három fontos pont határozza meg:

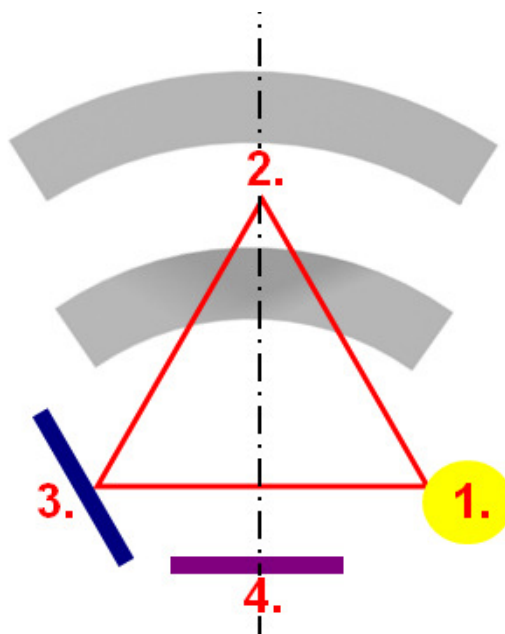
- az előadói pozíció,
- a hallgatói zóna,
- a két képi megjelenítő berendezés

Az előadó a hallgatók, valamint a videokonferencia funkcióval rendelkező monitor egy szabályos háromszög csúcsai. Ezzel érhető el, hogy a terem *oktatói* és *hallgatói státuszban* is működhessen.

A prezentáció funkcióval rendelkező monitor a videokonferencia monitor és az előadói pult között helyezkedik el, szemben a hallgatókkal.

Fontosabb pozíciók:

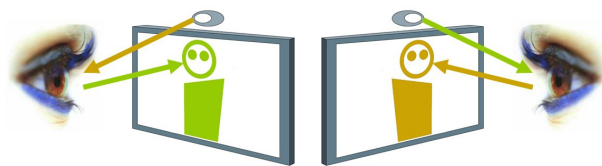
1. Előadó
2. Hallgatói zóna
3. Videokonferencia monitor
4. Prezentációs monitor





Az élő előadás élményét nyújtó szemkontaktust az előadói és a hallgatói zóna között a két pozíció azonos valós térbeni elhelyezkedése biztosítja. (Off-line üzemmódban „nincs jelen” a remote stúdió, online módban pedig a stúdió hallgatóságának az előadóhoz viszonyított helyzete nem változott)

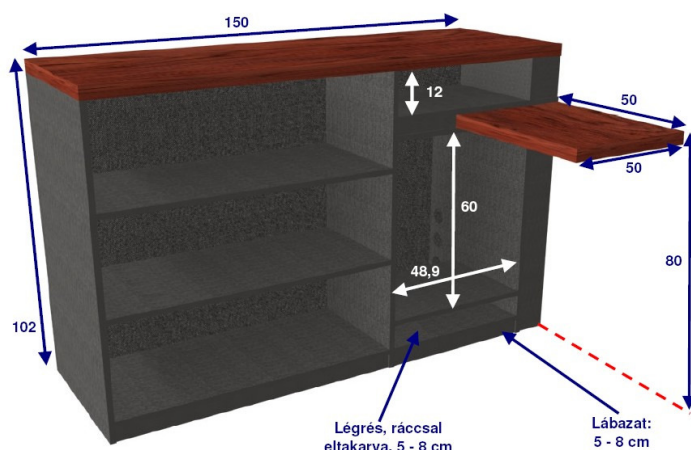
A szemkontaktus kérdése az off-line üzemmódban kerül előtérbe. A több távoli résztvevőt összekapcsoló „nagy virtuális előadó” érzetét csak a helyesen megtervezett technikai és belsőépítészeti elrendezés biztosíthatja.



### 3 Bútorzat

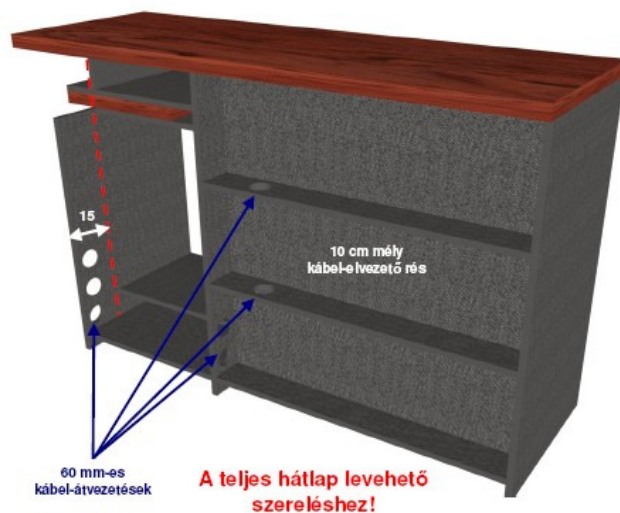
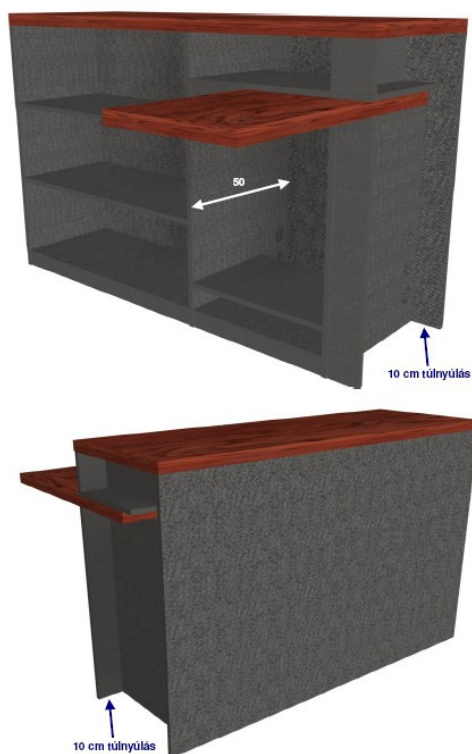
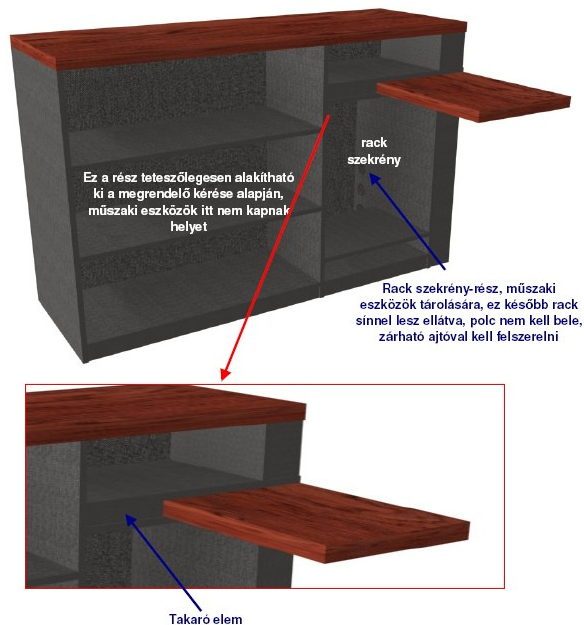
Az interaktív oktatási stúdiók tervezésénél nagy szerepet játszik a bútorzati zónák kialakítása, amely két részből áll: előadói pult és hallgatói zóna.

#### 3.1 Integrált előadói pult és műszaki szekrény



- a. A pult munkafelülete:
- Magasság: 102 cm
  - Mélység: 70-80 cm
  - Szélesség: min. 150 cm  
(elhelyezésre kerül rajta: 1x kontrollmonitor, 1x vezérlő panel, 1x notebook, egyéb, oktatáshoz szükséges jegyzetek, dokumentumok, tárgyak).

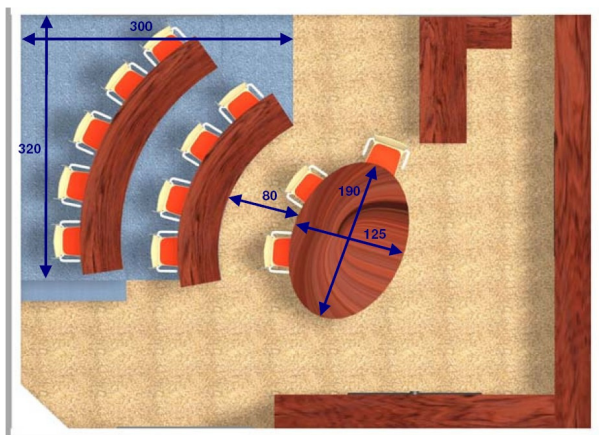
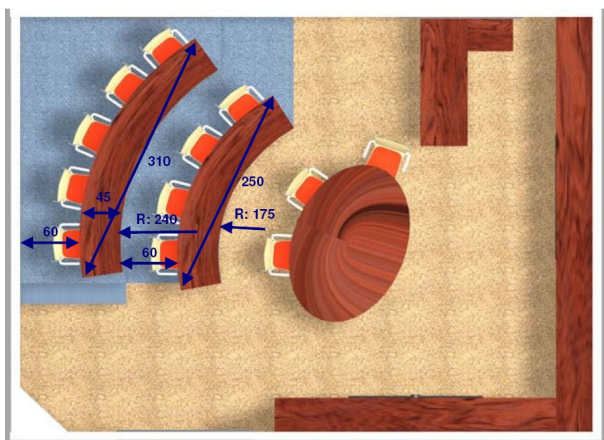
- b. Külön polc a dokumentumkamera részére:
- i. Mérete: 50 x 50 cm.
  - ii. Magassága: 80 cm.
- c. A műszaki eszközök (beépített PC, vezérlő központ, jeltechnikai eszközök) elhelyezése egy rack kialakítású részben történik, a fal, vagy a beérkező infrastrukturális kábelek oldalán.
- d. A műszaki tároló rész esetén a PC hozzáférhető a többi eszköz csak szervizkulccsal.



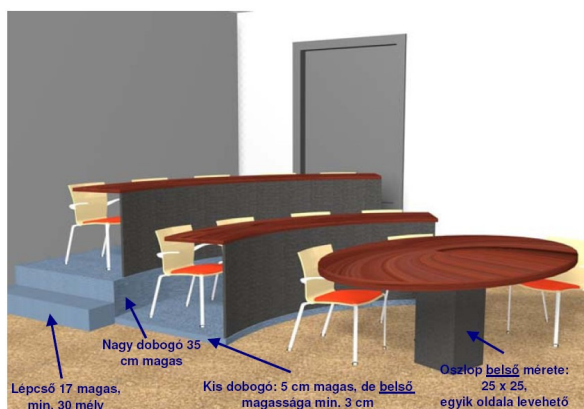
- e. Légszűrő-kiépítés a műszaki eszközök szellőzéséhez.
- f. Kábel elvezetés a szekrényen belül.

- g. Kábelcsatlakozó doboz a hordozható számítógép (notebook) részére:
- Kábelek (1x VGA, 1x LAN) kihúzhatók a dobozból, használat után visszaereszthetők a szekrény belsejébe (nincs köztes, ún. **link** kábel).
  - A kábelcsatlakozó doboz fedéllel rendelkezik, amely használaton kívül zárt állapotban tartható.
  - 1x 220V aljzat.
- h. Az előadói pulthoz tartozik egy magasított szék, így az előadás állva és ülve is azonos láthatósági pozícióban történhet.

## 3.2 Hallgatói zóna



- 4 + 5 hallgató részére.
- A teljes hallgatói zóna egy 5 cm magas dobogón helyezkedik el, mérete kb. 330 x 330 cm
- A hallgatók részére két íves asztal áll rendelkezésre:
  - Mélység: max. 40 cm.
  - Magasság: 72 cm.
  - Helykínálat: első sor 4 fő, hátsó sor 5 fő.
  - Minden hallgatói pozícióhoz tartozik 1x LAN, és 1x 220V csatlakozási lehetőség.
  - Kábelvezetés a dobogó alatt.
  - Az asztalokat lábtakaró panel egészíti ki.



**A kisdobogó és a nagydobogó között 1-2 kábel átvezetés szükséges, 60 mm furatokkal!**

- A két hallgatói asztal egymás mögött helyezkedik el.
- A hátsó asztal és a hozzátartozó székek 30 cm-el magasabban helyezkednek el, mint az első sor.

A stúdió a speciális céloknak megfelelően tervezett, egyedi gyártású és sajátos igényeket kielégítő beépített berendezési tárgyakkal rendelkezik. A bútorzattal és beépítésével kapcsolatos költségek nem terhelik a pályázati költségvetést. A költségviselő fél az ELTE MUF. A stúdió építészeti és belső építészeti infrastruktúrájának bruttó költsége: 3.5 M Ft<sup>2</sup>

## 4 A real-time stúdió műszaki berendezései

A stúdió hardverszükségletét az alábbi műszaki specifikációknak megfelelő, legmodernebb eszközök biztosítják. A hardverelemek cikklisztáját a világpiacon szereplő vezető cégek kínálatának megfelelően állítottuk össze. Az egyes blokkoknál feltüntetett nettó HUF árak -az eszközök, szolgáltatások tekintetében tájékoztató jellegűek.

**A real-time stúdió kialakításához szükséges komponensek költsége az alábbi tételecsoportok szerint áll össze:**

| <b>Eszközcsoport</b>                                                                 | <b>Ára (HUF)</b>  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|
| Videokonferencia rendszer, kiegészítők                                               | 8.500.000,-       |
| Vizuáltechnikai komponensek                                                          | 4.800.000,-       |
| Audiótechnikai komponensek                                                           | 3.500.000,-       |
| Teremvezérlő berendezés                                                              | 3.800.000,-       |
| Prezentációtechnikai komponensek                                                     | 2.900.000,-       |
| Világítástechnika,<br>speciális videokonferencia alkalmazásra,<br>árnyékolástechnika | 1.850.000,-       |
| Kábelek, csatlakozók, szerelvények                                                   | 450.000,-         |
| Installációs költségek, programozás,<br>Tesztüzem                                    | 620.000,-         |
| Felhasználói és üzemeltetői oktatás                                                  | 320.000,-         |
| <b>ÖSSZESEN</b>                                                                      | <b>26 740 000</b> |

A fenti tételecsoportok, kizárólag a stúdió kialakításához szükséges műszaki berendezéseket és az ezekhez kötődő műszaki szolgáltatásokat tartalmazzák!

<sup>2</sup> ELTE MUF szerződésszámok: 2006/56,153; 2007/47,76,79,129

## 4.1 Képi megjelenítő eszközök

A real-time networking stúdió két azonos specifikációval rendelkező képi megjelenítő berendezéssel van felszerelve:



**A két képernyő azonos, specifikációval rendelkezik:**

- Technológia: aktív képi megjelenítő eszköz (plazma, LCD, CRT, monitor).
- Képméret (képtárló): min. 60" (152 cm) – a stúdió max. 9 fő hallgató befogadására alkalmas, így a képméret ehhez van igazítva.
- Képfelbontás: min. 1365 x 768 (valós).
- Felületi fényerősség: 1000 cd/m<sup>2</sup>.
- Kontraszt arány: min. 1000:1
- Bemeneti csatlakozások: VGA, komponens videó, DVI.
- Vezérlés: RS232 port.

## 4.2 Beépített prezentációs eszközök

### 4.2.1 Prezentációs számítógép, min. konfiguráció:

- Processzor: P4-Dual Core-3,4 GHz
- RAM: 1 GB
- HDD: 320 GB
- 2x DVD író
- Videokártya: dual DVI out
- Stereo audio out (mini jack)



- g. PC ház:
  - i. fekvő kivitel, rackbe szerelhető
  - ii. speciális hűtéssel, zajmentes működés
  - iii. előlapi USB 2x
  - iv. előlapi kártyaolvasó 7 féle adatkártyához
- h. Vezeték nélküli – bluetooth – billentyűzet egérrel
- i. Vezeték nélküli kézi prezenter
  - i. Dia-léptető gombok (előre-hátra)
  - ii. LCD kijelző
  - iii. Lézermutató
  - iv. Idő jelzése rezgéssel



#### 4.2.2 Interaktív kontrollmonitor:

- j. Képtároló: 17" (43 cm)
- k. Technológia: LCD
- l. Képernyő: érintés-érzékelő felület
- m. Felbontás: min. XGA (1024 x 768) valós
- n. Felületi fényerősség: min. 250 cd/m<sup>2</sup>
- o. Kontraszt: min. 450:1
- p. Kimeneti csatlakozás: VGA (15 tűs)
- q. Csatlakozás PC-hez: USB
- r. Tartozék: elektronikus toll



#### 4.2.3 Dokumentumkamera:

- s. Kamera: 1-CCD 1/3"
- t. Kimeneti jel: SXGA- (1280x960), HD (High Definition) 720p (1280x720)
- u. Kimeneti csatlakozások: VGA (15 tűs), DVI
- v. Vezérlés: RS232 port
- w. Alsó megvilágítás (tálca)
- x. Felső világítás
- y. Tálca mérete: 270 x 370 mm



#### 4.3 Hangtechnika:

1. Erősítő 120 W teljesítménnyel
2. Digitális keverő:
  - a. Bemenet: 9x mikrofon, 3x vonalszintű
  - b. Kimenet: 2x kimenet (független)
  - c. Hangtorzítás-gátló funkció

- d. Visszhang elnyomás
  - e. Hangerőszabályzás
  - f. Vezérlés: RS232 port
3. Álmennyezetbe építhető, irányított mikrofon, 9 db
  4. Álmennyezetbe építhető hangszóró:
    - a. Két-utas kialakítás
    - b. Min. 16 cm átmérő
    - c. Frekvencia tartomány: 50 Hz – 20 KHz
    - d. Teljesítmény: 50 W / db.

#### 4.4 Videokonferencia-rendszer

High Defintion videokonferencia  
berendezés üzleti, oktatási  
felhasználásra:



1. Rackbe szerelhető kódoló elektronika, integrációs kivitel
2. High Definition kamera: 1280x720p CCD, 12x optikai zoom, +/- 100 fok pan és +20/-30 fok tilt mozgás
3. Két-monitoros használat
  - i. Video monitor: távoli helyszín(ek) és helyi kontrollkép megjelenítése
  - ii. Prezentációs monitor helyi és a távoli oldal(ak) prezentációs jelforrásainak képe
  - iii. Kapcsolható helyi jelforrások: számítógép, dokumentumkamera
4. Sáv szélesség igény IP-n: video és tartalom esetén min. 2 Mbps
5. Titkosítási szabványok: H.233, H.234, H.235V3
6. Audio/video csomagvesztés korrekció
7. Folyamatosan elérhető szoftverfrissítés
8. Támogatott protokollok
  - i. Video: H.261, H.263+, H.263++, H.264, HD 720p 30 fps képfrissítés
  - ii. Audio: Siren22 (22kHz sztereó), G.722.1 Annex C (Siren 14 – 14 kHz), G.722, G.722.1, G.711, G.728, G.729A
9. Videó bemenetek (tartalom küldéséhez): min. 2x DVI
10. Videó kimenetek: min. 2x DVI
11. Vezérlés: RS232 port
12. Több szintű jelszavas védelem

#### 4.5 Teremvezérlés

1. A stúdió műszaki berendezéseinek vezérlése.
  - i. Prezentációs monitor
  - ii. Videokonferencia monitor
  - iii. Videokonferencia egység



- iv. Jeltechnikai eszközök (jelszelektorok)
  - v. Dokumentumkamera
  - vi. Prezentációs PC
  - vii. Hangerőszabályzás
  - viii. Hangszelekció
  - ix. Teremvilágítás
  - x. Árnyékolástechnika
2. Vezérlőpanel:
- xi. Képtároló: min 10" (25,4 cm)
  - xii. Technológia: LCD
  - xiii. Képernyő: érintés-érzékelő felület
  - xiv. Felbontás: min. 640 x 480 valós
  - xv. Felületi fényerősség: min. 400 cd/m<sup>2</sup>
  - xvi. Kontraszt: min. 600:1
3. Vezérlőprogram:
- xvii. Egyedi kialakítás
  - xviii. Használati funkciókra épül
  - xix. Egylépcsős vezérlőrendszer, párbeszéd alapú felhasználói kommunikációval



## 4.6 Egyéb komponensek

### 4.6.1 Világítástechnika

- a. Terem standard világító rendszere:
  - i. Álmennyezetbe építhető, fénycsöves lámpatestek
  - ii. Teljesítmény / lámpatest: 4 x 18 W
  - iii. Tükrös kivitel
  - iv. Elektronikus előtét
  - v. Mennyiség: 1 lámpatest / 3-3,5 m<sup>2</sup>
  - vi. Be/kikapcsolás teremvezérlő rendszerrel is és fali (hagyományos) kapcsolóval is lehetséges
- b. Kiegészítő világítás videokonferencia esetén:
  - i. Álmennyezetbe építhető, speciális videokonferencia lámpatestek
  - ii. Előadói pozícióhoz 2 db
  - iii. Hallgatói zónához 4 db
  - iv. Hidegfényű, RGB fénycsövekkel szerelve
  - v. Teljesítmény lámpatestenként: 2 x 55 W
  - vi. Lámpatest dönthető és forgatható, a megvilágítani kívánt arcok felé, vakítás nélkül
  - vii. Be/kikapcsolás kizárólag teremvezérlő rendszerrel lehetséges

### 4.6.2 Árnyékolástechnika

- Motoros működtetésű, rolós kivitelű árnyékoló
- viii. Teljesen fényzáró, szövet árnyékolóanyag
- ix. Oldalsó vezető sín a résfények kiküszöbölésére

- x. Le/fel működtetés kizárólag teremvezérlő rendszerrel lehetséges
- xi. Minden ablakra szerelendő, működtetés minden esetben egyszerre történik

## 5 A real-time stúdió szoftvertámogatása

A real-time stúdió alapjait a magas színvonalú és minőségű műszaki berendezések alkotják, de ahhoz, hogy a stúdió a funkcióját professzionálisan betölthesse, speciális, egyedi tervezésű vezérlőszoftverre van szükség. A szoftver funkciója egyrészt, hogy a viszonylag nagyszámú műszaki berendezés működését összehangolja, másrészt, hogy a felhasználó számára rendkívül egyszerűvé tegye annak használatát.

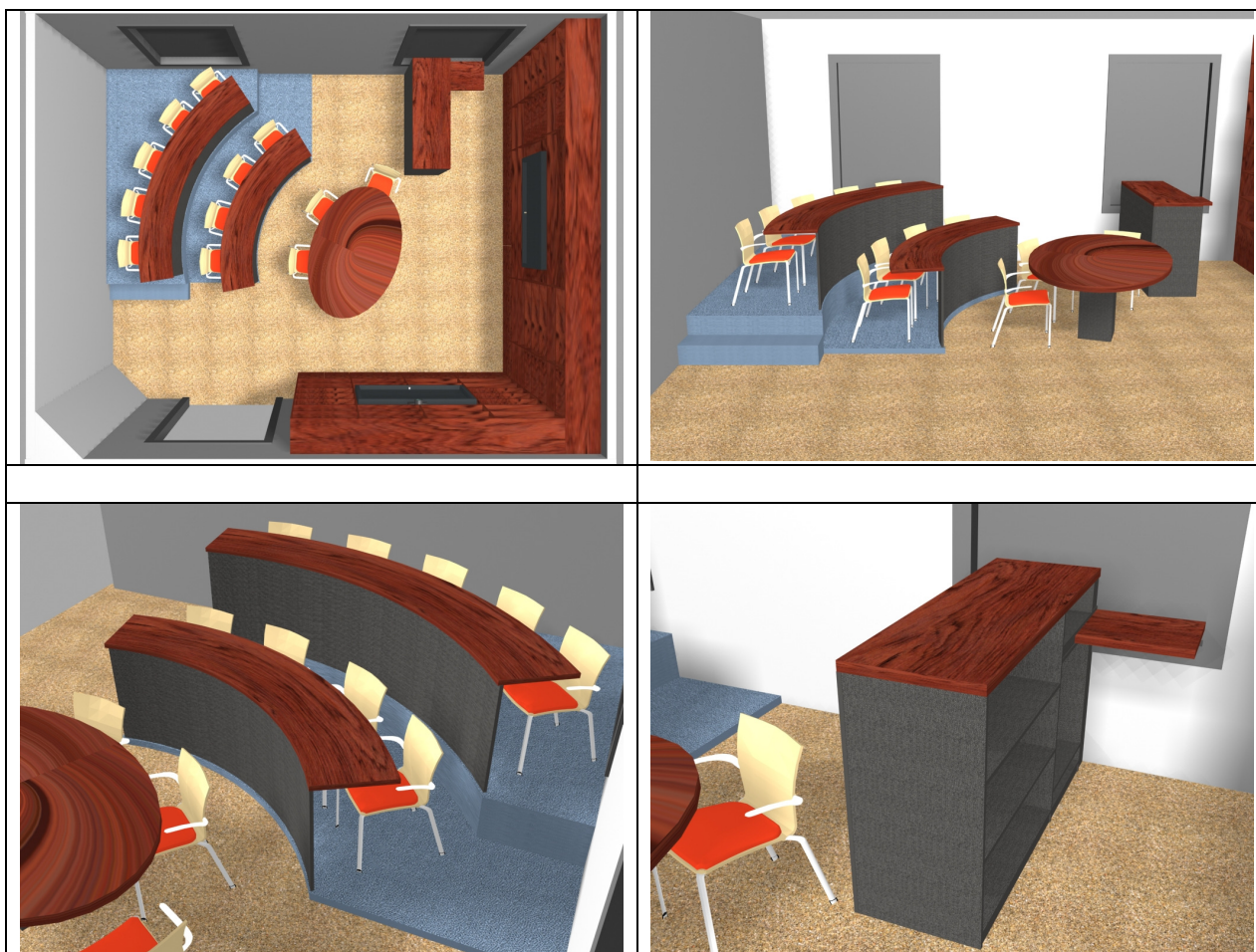
**A felhasználóbarát funkciókat az összetett tapasztalati és módszertani információkon alapján kifejlesztett és megalkotott struktúra biztosítja.**

- Egylépcsős menürendszert használ, amely a legegyszerűbb vezérlési forma.
- A működésének logikáját a használati modellek határozzák meg. Az, hogy a felhasználónak nem kell az eszközök külön-külön működtetésére koncentrálnia biztosítja, hogy műszaki kompetencia nélkül is magabiztosan használható a rendszer.
- A vezérlőszoftver elsősorban a könnyen működtethető ún. off-line prezentáción, (hagyományos oktatási modell) alapszik. A rendszer ehhez kapcsolja a virtuális résztvevőket (on-line használat). Ez a logikai felépítés biztosítja, hogy az előadó és a hallgatók egyaránt természetesnek érezzék az oktatást a virtuális kapcsolaton keresztül is.
- A szoftver leglényegesebb tulajdonsága, hogy a bonyolult műszaki megoldások a „háttérben dolgoznak”. A rendszer bonyolultsága ellenére egyszerűen kezelhető. Felépítése az oktatás logikáját követi. Biztosítja, hogy a tanár és a hallgatók a tananyagra fókuszálhassanak. A vezérlőpanelon megjelenő kérdések egyszerű és egyértelmű választási lehetőségeket kínálnak fel.

## APPENDIX

### A TERVEZÉS FÁZISAI

#### A Stúdió 3D látványterve



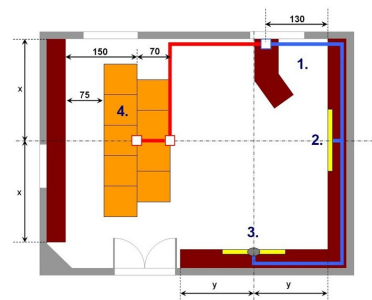
# Kábelezési terv

## Videó stúdió kábelezési terv

Gothard Asztrofizikai  
Obszervatórium  
2007.03.29.

1

## A stúdió alaprajza



3

## A 3. sz. plazmamonitor helye I.

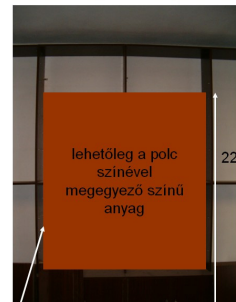
- A kereszt alakú tartó kikerül, mert ebbe a 160 cm-es rekeszbe jön a 61 kg tömegű „remote” monitor
- A monitor alsó széle a padlózatától körülbelül 106 cm magasságban lesz



4

## A 3. sz. plazmamonitor helye II.

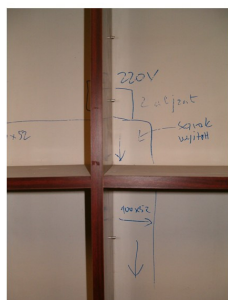
- A monitort a rekeszbe belepaszoló, az alsó szekrényrészen támaszkodó, 220 cm magasságig felnyúló, legalább 40 mm vastagságú, a falra megfelelően, átmenő csavarokkal rögzített falemez fogja tartani



a függőleges tartók külső élétől 16 cm-rel belfele

## A 3. sz. plazmamonitor helye III.

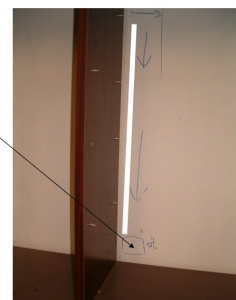
- A monitor mögött az eredeti „kereszt”-től 100x52-es parapet csatorna balra és lefele a kábelezéshez a falba süllyesztve
- A sarokcsatlakozás legyen nyitott a szereléshez
- 2 db 220 V-os hálózati csatlakozó



6

## A 3. sz. plazmamonitor helye IV.

- A parapet csatorna a jelzett helyig megy lefele, ott egy 60 mm-es cső keresztül a falon túloldalra kábeleknek



7

## A 2. sz. plazmamonitor felé I.

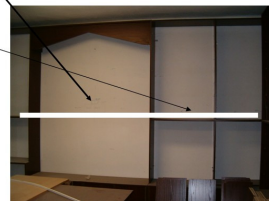
- A parapet balra halad a 2. sz. monitor felé
- A sarokban a fedélen maradjon egy ökölnyi, a behúzást könnyítő rész



8

## A 2. sz. plazmamonitor felé II.

- A 2. sz. monitor helye
- A csatorna



9

## A 2. sz. plazmamonitor felé II.

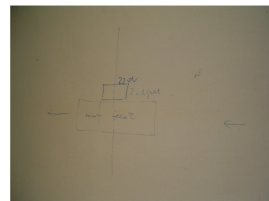
- A 2. sz. monitor helye
- A csatorna



9

## A 2. sz. plazmamonitor helye

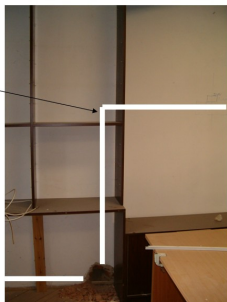
- A 2. sz. monitor a rekeszében olyan magasságban és módon lesz elhelyezve, mint a 3. számú monitor
- 2 db 220 V-os aljzat
- Kb. 30 cm rész a fedélen a behúzáshoz



10

## A 2. sz. plazmamonitor után I.

- 100x52-es parapet csatorna



11

## A 2. sz. plazmamonitor után II.

- 100x52-es parapet csatorna közvetlenül a padlószinten a falba süllyesztve



12

## Rack-szekrény helye I.

- Csatorna
- Csatorna vége
- Rész a csatorna fedelén a kiálláshoz
- Nem kell
- Kell: 10 db 220 V-os hálózati csatlakozó



13

## Rack-szekrény helye II.

- A rack-szekrény és a tanári pult az ablak vonalától a radiátorig nyúlik, ott éppen elfér
- A rack-szekrénytől felfele 100x52-es parapet a falba süllyesztve
- Erre mégsem megy tovább



14

## Rack-szekrénytől felfele I.

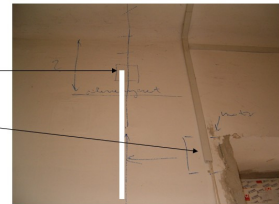
- A rack-szekrénytől felfele 100x52-es parapet a falba süllyesztve



15

## Rack-szekrénytől felfele II.

- A 100x52-es parapet csatornának az álmennyezet fölé kell felérni, ott egy kivezetés
- A redőnymozgató motor, vezetékei szintén a csatornába (lyuk neki!)
- Külön kapcsoló az ajtó mellett



16

## A 2. redőnymozgató motor

- A 2. redőnymozgató motor a bal ablaknál
- A vezetékeinek csatorna a rack-szekrény feletti parapet csatornáig
- Külön kapcsoló az ajtó mellett



17

## Hallgatói pulpitus helye I.

- Szekrénysor kimegy
- Ajtó kivágása, helyének befalazása



18

## Hallgatói pulpitus helye II.

- A hallgatói pulpitus kétszintes, az első szint alatt is (nem magas) dobogó a vezetékekkel való könnyebb felállásért
- Vezetékcsatorna a rack-szekrénytől a padlóba süllyesztve „egyenesen”, felállás valahol a megszűnő ajtó előtt
- ? db 220 V-os aljzat
- ? db UTP csatlakozó



20

## Tárgyalóasztal közepén

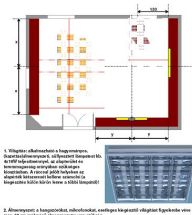
- Vezetékcsatorna a rack-szekrénytől direktben a padlóba süllyesztve
- Pontos felállási hely később az asztal design ismeretében
- ? db 220 V-os csatlakozó
- ? db UTP csatlakozó



21

## Álmennyezet, világítás

- Normál világítás az álmennyezetbe építve
- Rásegítés (több világítót) a tanári és a hallgatói pulpitus felett
- Méretezés: L.M. később
- Az álmennyezet magasságát a világítótétek helyszükséglete szabja meg
- A polcok teteje le lesz vágva, így az álmennyezet faltól falig megy



22

## Ideiglenes monitorok az előtérben

- Ideiglenes monitorok az előtérben saját állványon
- 60 mm-es lyuk előkészítve (lásd előbb)
- 2 db 220 V-os aljzat



23