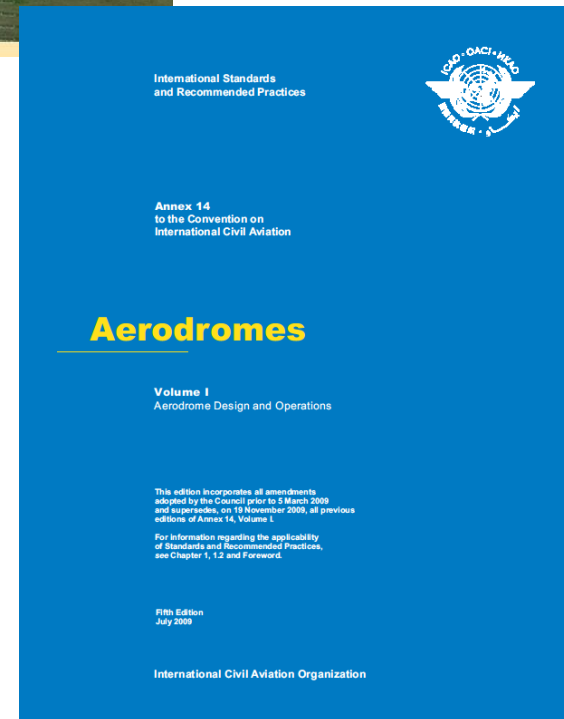


ictures.net // Copyright by Viktor László - Budapest Aviation Photography // 27-May-2006 // BUD // 1148839184

DAY 4

Ea.: Mudra István



Ha nem is szabványos, de „legalább” amerikai...



Lézer – 1 (2003. novemberétől az Annex 14-ben)

ICAO:

LFFZ - Laser-beam **F**ree **F**light **Z**one

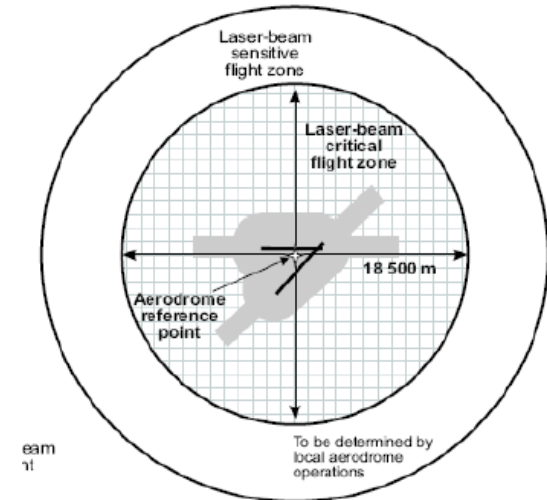
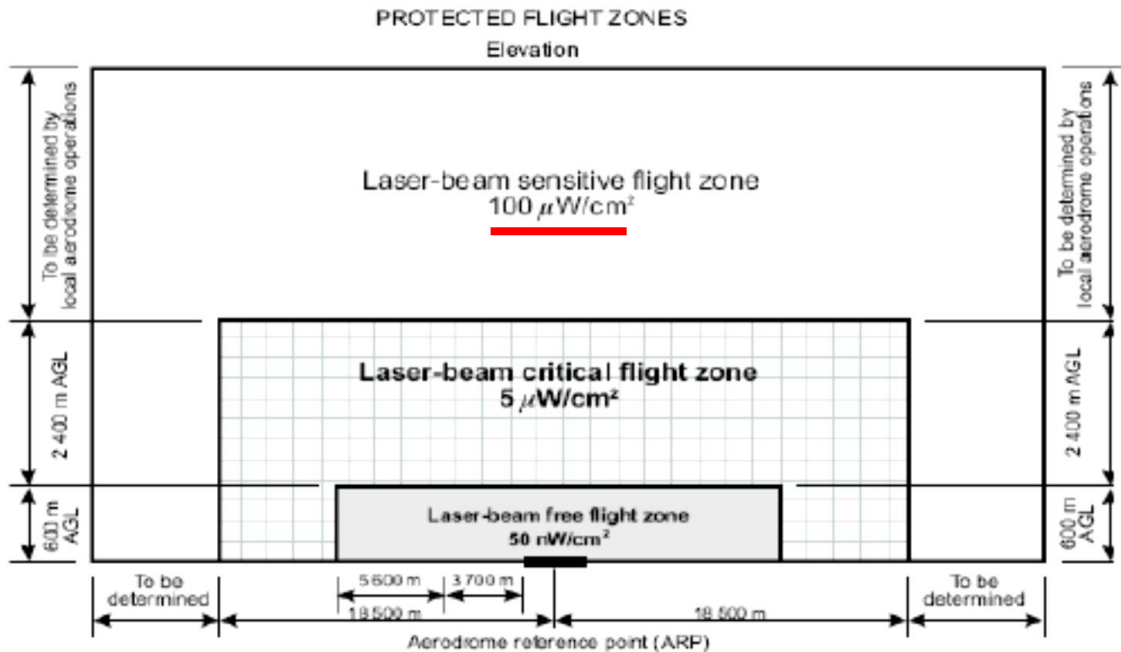
LCFZ - Laser-beam **C**ritical **F**light **Z**one

LSFZ - Laser-beam **S**ensitive **F**light **Z**one

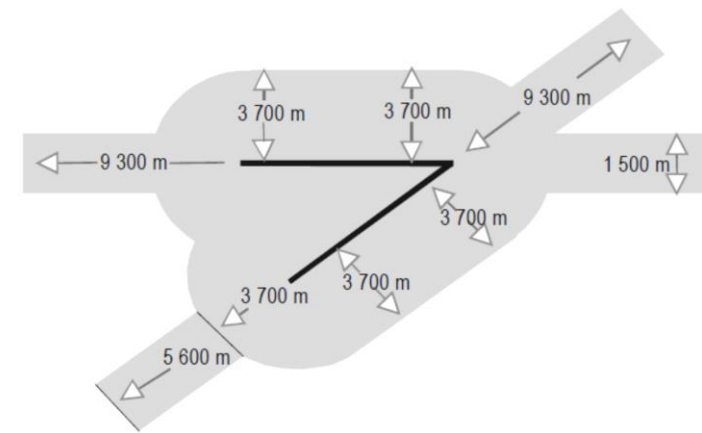
(repülésre nézve teljes tiltás)

(repülésre kritikus)

(repülésre nézve érzékeny ter.)



eam
ri



Lézer - 2

Example view from aircraft cockpit (in FAA flight simulator) during laser illumination flash

The simulator is showing the aircraft on the ground, at the take off position. The laser is steady for the photo; however, in the actual FAA simulator tests, pilots were exposed to a single flash lasting one second. So you can imagine pilots see this for one second. (The laser flashes because in real-life a hand-held laser could not be held steady on the target. The light would flash instead of remaining steady.)



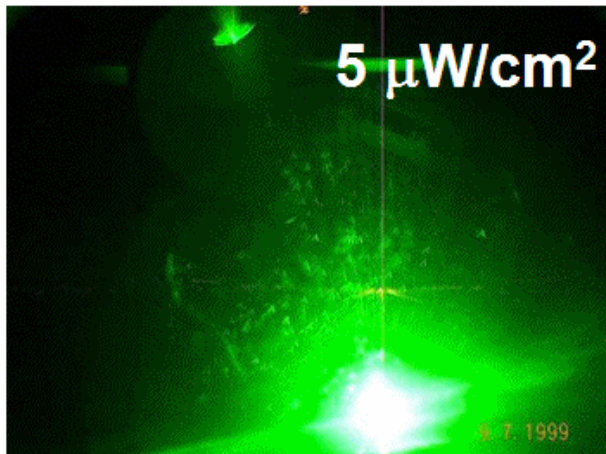
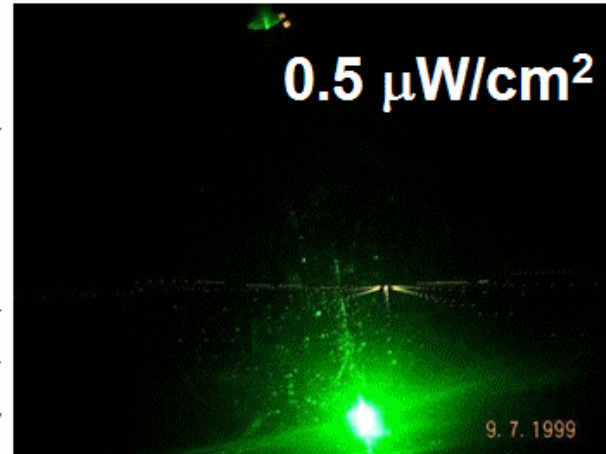
View from simulator cockpit, no laser illumination.
Runway fully visible

FAA Simulator Study, level 1 (10 times greater than FAA Laser-Free Zone level).

Roughly equal to bright startle or distraction.

5 mW laser pointer at 3,700 ft.

Runway partially obscured

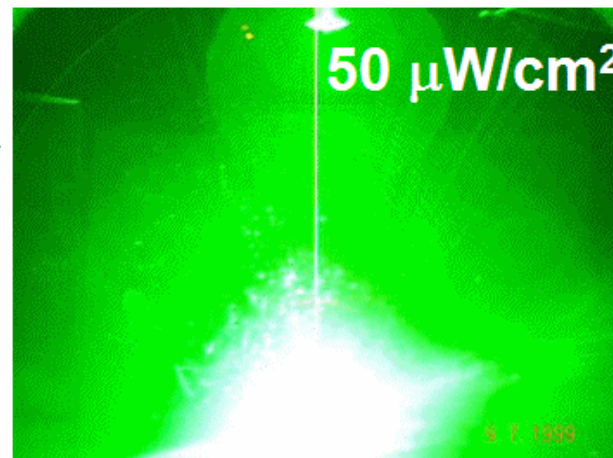


FAA Simulator Study, level 2 (FAA Critical Flight Zone), where glare is the primary hazard.

5 mW pointer at 1,200 ft.
Runway mostly obscured

FAA Simulator Study, level 3 (10 times less than FAA Sensitive Zone level), temporary flashblindness begins.

5 mW pointer at 350 ft.
Runway completely obscured



Lézer - 3



1000mW 532nm High-power Green
Laser Pointer

~~\$575.98~~ **\$287.99** Save 50%

★★★★★ (1)

[➤ ADD TO CART](#)

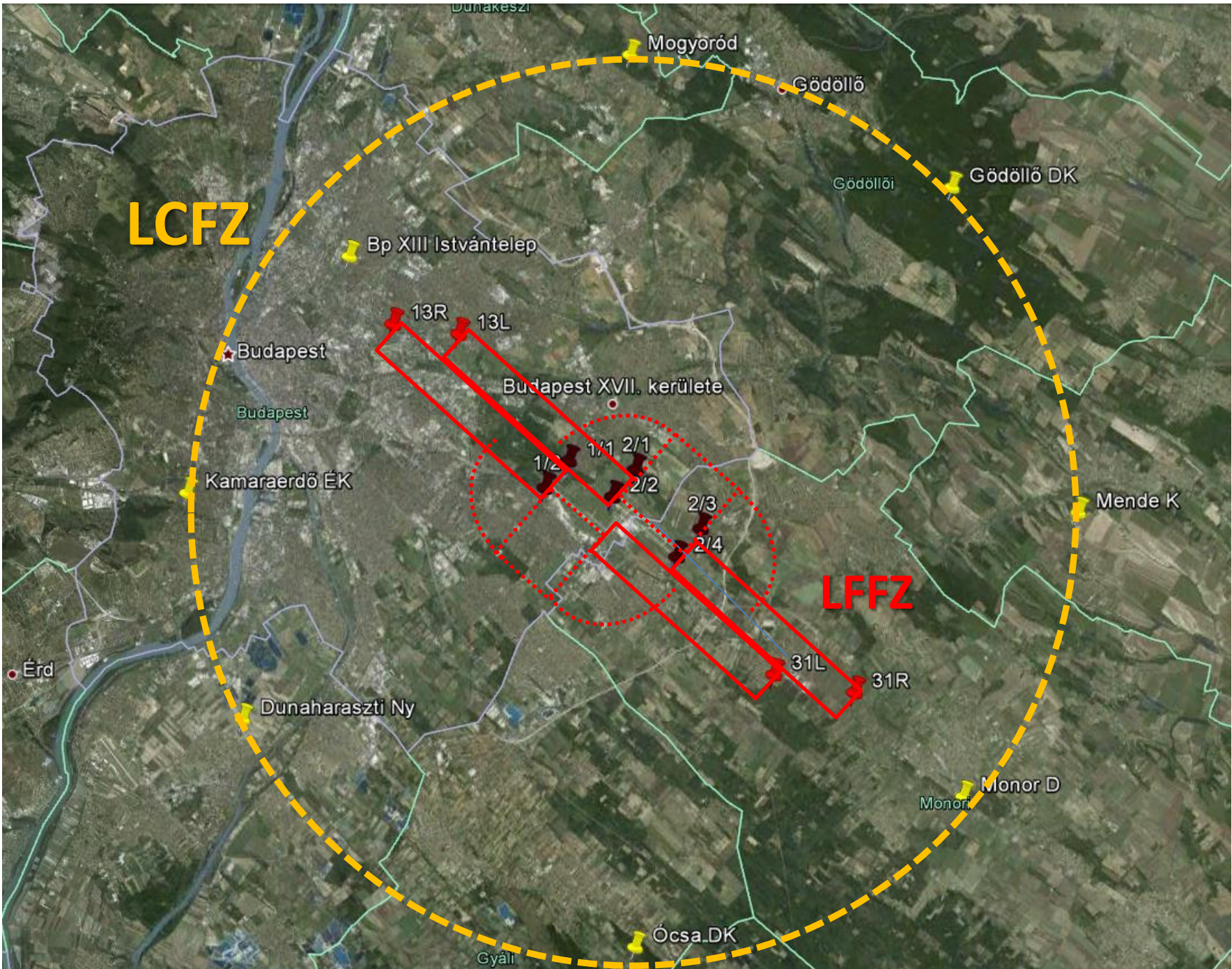
Csak az FAA
illetékességében **3952 laser**
esemény volt 2011-ben...

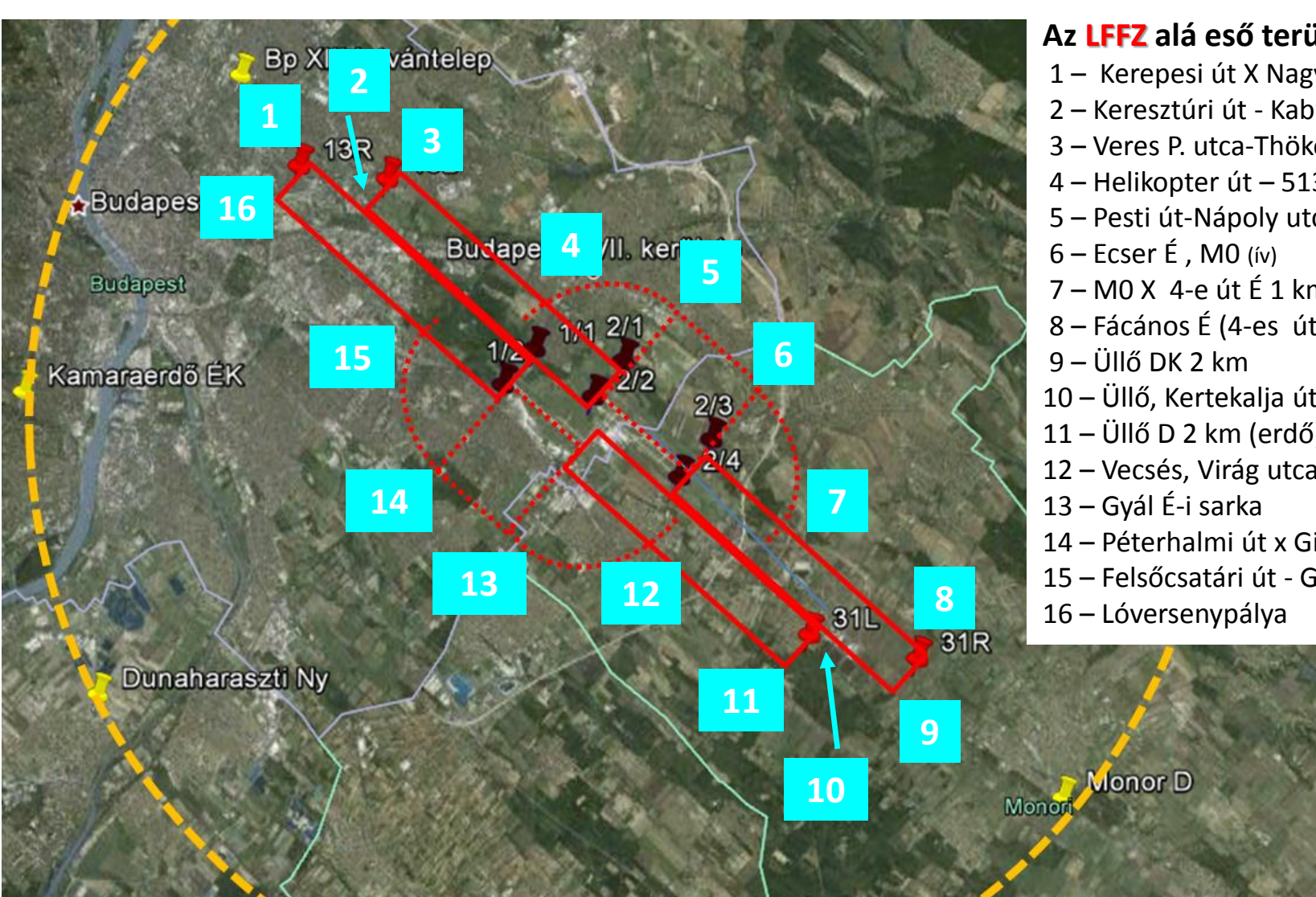
*Magyar események is az elmúlt 3-6
évben, növekvő számban...*



LCFZ

LFFZ





Az LFFZ alá eső területek (kb.):

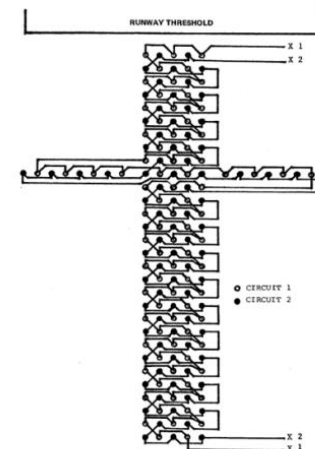
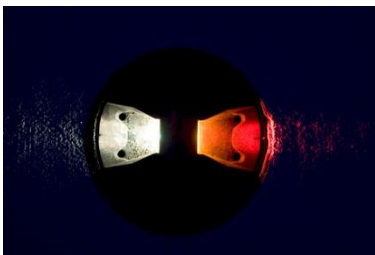
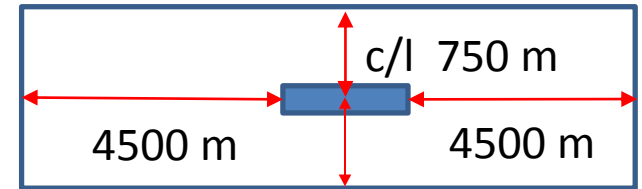
- 1 – Kerepesi út X Nagy Lajos király út
- 2 – Keresztúri út - Kabai utca
- 3 – Veres P. utca-Thököly út
- 4 – Helikopter út – 513. utca (ív)
- 5 – Pesti út-Nápoly utca
- 6 – Ecsér É , M0 (ív)
- 7 – M0 X 4-e út É 1 km
- 8 – Fácános É (4-es út)
- 9 – Üllő DK 2 km
- 10 – Üllő, Kertekalja út
- 11 – Üllő D 2 km (erdő)
- 12 – Vecsés, Virág utca, vasúti átjáró (ív)
- 13 – Gyál É-i sarka
- 14 – Péterhalmi út x Gilice tér (ív)
- 15 – Felsőcsatári út - Gumigyár utca
- 16 – Lóversenypálya

Az R= 18500 m-es kör (LCFZ), 20°-os körcikkenként, kb.:

Mogyoród É 1 km – Gödöllő, a Kastély kertje – Isaszeg É 3 km – Isaszeg K 6 km – Süllysáp ÉNY 2 km – Úri NY 3 km – Monor K-i széle – Vasad DK 1 km – Inárcs É 3 km – Ócsa DK 2 km – Alsónémedi D 2 km – Taksony DK 5 km – Szigetszentmiklós É-i széle (Csepeli út) – BP. XXIII., Nagytétényi út X Jókai Mór út – BP. XI., Kelenföldi pu. NY-i széle – BP. XIII., Margit-sziget K-i oldala – BP. IV., Szent Imre út X Dessewffy utca – Fótliget K-i széle

A fényekről általában

- Zavart okozni képes fények
 - Pl. Code 4 műszeres futópálya esetén eltávolítani, árnyékolni, módosítani kell azokat!
- **AGL = Aerodrome Ground Lighting**
- Villogása ne zavarjon (pl. a hajózást);
- Tartóoszlopa a THR-től 300 m-en belül törhető, könnyű súlyú
- Tartószerkezet élénk színű (pl. sárga)
- Beépített (v. süllyesztett) (*inset*) lámpatestek, hővezetés mellett, 10 percen belül 160 C⁰-nál kevesebb hőmérsékletű;
- Intenzitás vezérelhetősége, W/X vagy napszaki változás „követésére”
- Irányított fények
- Hurkolás!!!



OPTION B. INTERLEAVING BY ALTERNATING LIGHTS IN EACH BARRIETTE TO PROVIDE SIMILAR APPEARANCE IN EITHER SINGLE-CIRCUIT OPERATION



Törhetőség (Frangibility)

Eszközönként eltérő!!!

ICAO Doc9157 – Aerodrome Design Manual, Part 6



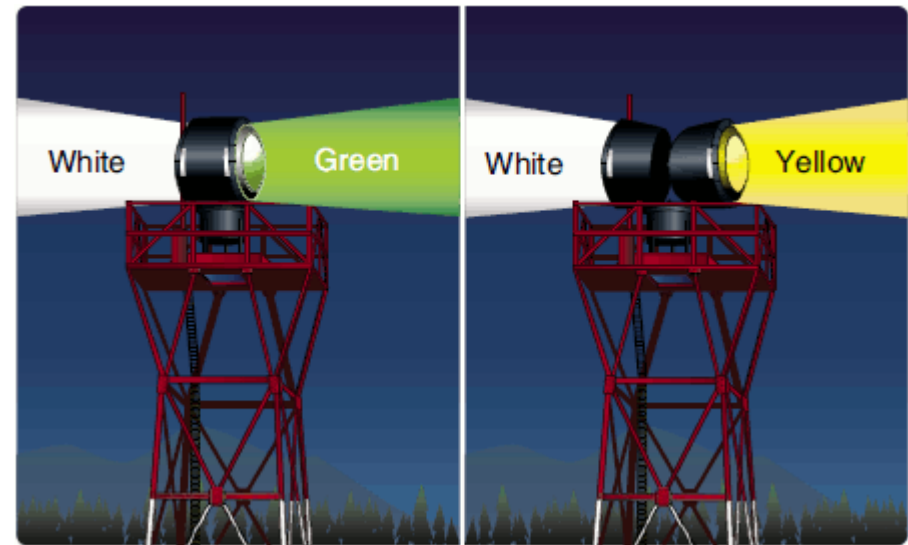
Alapvetés, az eszköznek bírnia kell az üzemelés során fellépő statikus és dinamikus szél- vagy gáz sugar nyomást, de el kell törnie, hajolnia vagy engednie kell egy 3000 kg tömegű, felszálló vagy haladó légi jármű által okozott hirtelen, 140 km/h (75 kt) sebességű erőhatásnak, illetve 50 km/h (27 kt) sebességű földi mozgás ütközési erőhatásának.

Továbbiak, mint tervezési kritériumok:

- Pl.: 260 kt a nagy- és közepes intenzitású, jet-blast-nak kitett szegélyfényeknél
- Pl. 678 J erőhatásra szét kell válnia az alapnak és a tartószerkezetnek
- Pl. az eszköznek 140 km/h (75 kt) sebességű szél nyomását ki kell állnia akkor is, ha 12,5 mm vastag jéggel borított
- A bevezető fény sor 300 m-en túli elemeinél a 12 m-nél magasabb elemek esetében a felső 12 m-re érvényes a törhetőség

Fénytechnikai eszközök (AGL) - 1

- Repülőtéri helyjeladó
(*Aerodrome beacon*)



Szárazföldi

Vízi



LHBP „forgófénye” a 80-as évek elején (vele együtt volt a tetőn a használatos futópálya-irányt jelző fénytábló)

- **Azonosító fényjeladó** (*identification beacon*) - HU: nincs
 - (morze-kóddal pl. a repülőtér kódneve)

Miért is kell AGL?

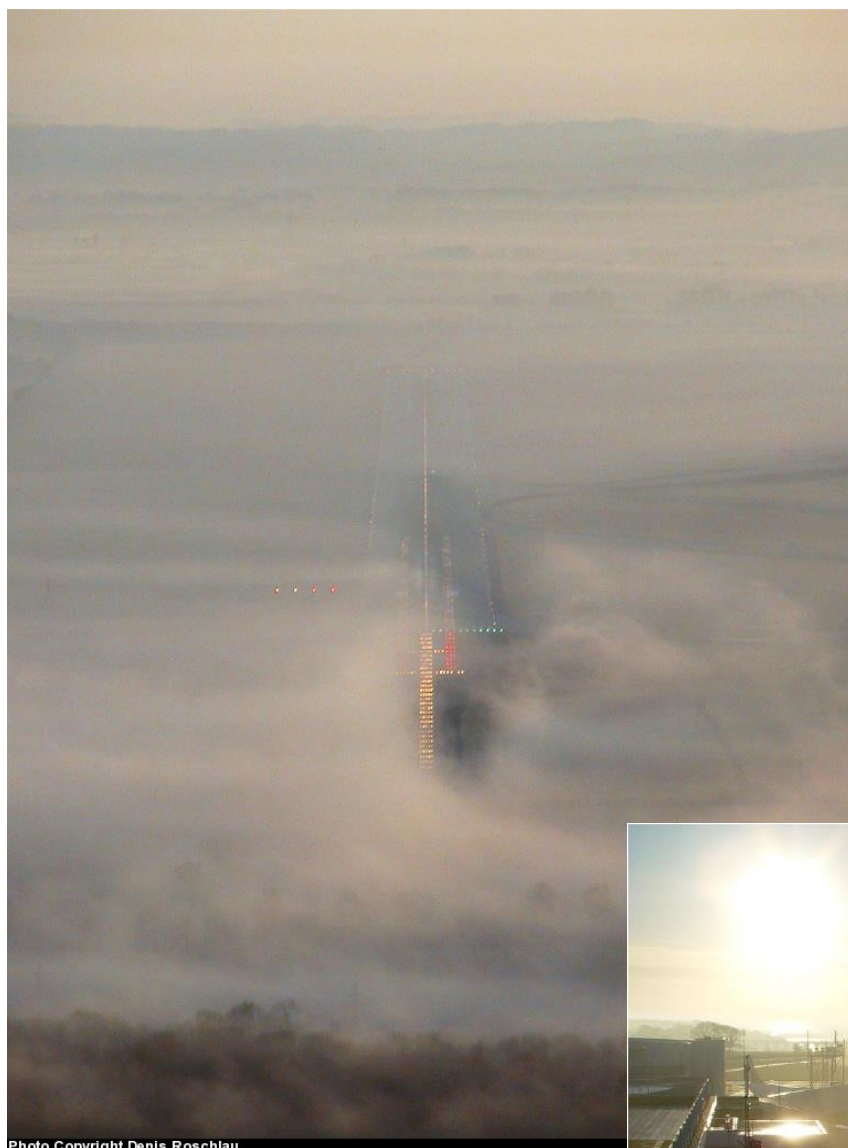
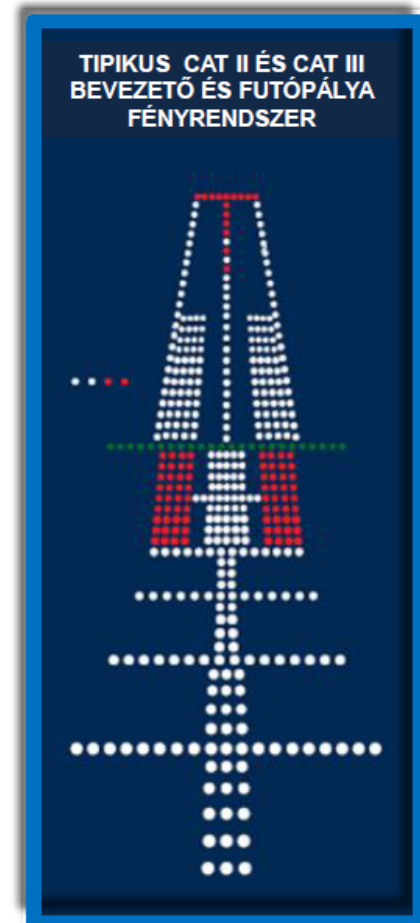


Photo Copyright Denis Roschlau



Fénytechnikai eszközök (AGL) - 2

- Bevezető fényrendszerek (*approach lighting systems*)
- Nem-műszeres RWY
- Nem-precíziós app RWY
- Precíziós, CAT I app RWY
- Precíziós, CAT II/III app RWY



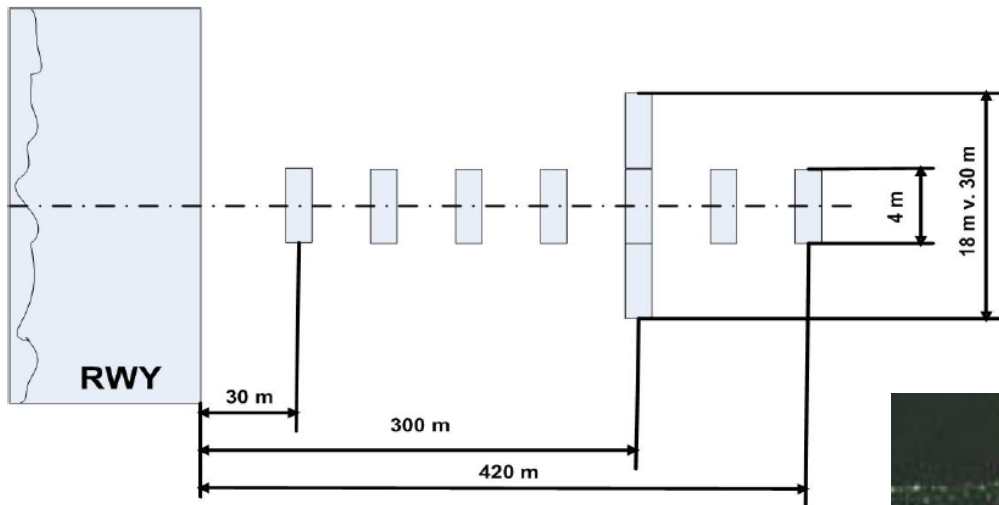
Fénytechnikai eszközök (AGL) - 3

Futópályák megközelítési minimumai...

- a) *Non-precision approach runway.* An instrument runway served by visual aids and a non-visual aid providing at least directional guidance adequate for a straight-in approach.
- b) *Precision approach runway, category I.* An instrument runway served by ILS and/or MLS and visual aids intended for operations with a decision height not lower than 60 m (200 ft) and either a visibility not less than 800 m or a runway visual range not less than 550 m.
- c) *Precision approach runway, category II.* An instrument runway served by ILS and/or MLS and visual aids intended for operations with a decision height lower than 60 m (200 ft) but not lower than 30 m (100 ft) and a runway visual range not less than 300 m.
- d) *Precision approach runway, category III.* An instrument runway served by ILS and/or MLS to and along the surface of the runway and:
 - A — intended for operations with a decision height lower than 30 m (100 ft), or no decision height and a runway visual range not less than 175 m.
 - B — intended for operations with a decision height lower than 15 m (50 ft), or no decision height and a runway visual range less than 175 m but not less than 50 m.
 - C — intended for operations with no decision height and no runway visual range limitations.

Fénytechnikai eszközök (AGL) - 4

- Egyszerű bevezető fényoszor (*simple approach lights*)



Aomori, Japan

Fénytechnikai eszközök (AGL) - 5

– Precíziós CAT I bevezető fénysor (*Precision app CAT I approach lights*)

- b) *Precision approach runway, category I.* An instrument runway served by ILS and/or MLS and visual aids intended for operations with a decision height not lower than 60 m (200 ft) and either a visibility not less than 800 m or a runway visual range not less than 550 m.



Photo Copyright © Roberto Benetti
Luqa, Malta



Photo Copyright © W. Havlena
Bécs, RWY 14, Austria

- 900 m hosszú, 30 m-ként középvonal (1-4 m széles), 300 m-nél 1 keresztfénysor (*crossbar*)
- Távolsgkódolt (CALVERT-rendszerű), 5 keresztfénysor, 150 m-ként,
- Nincs TDZ követelmény!!!

Fénytechnikai eszközök (AGL) - 6

- Precíziós CAT II/III bevezető fénysor (Precision app CAT I approach lights)



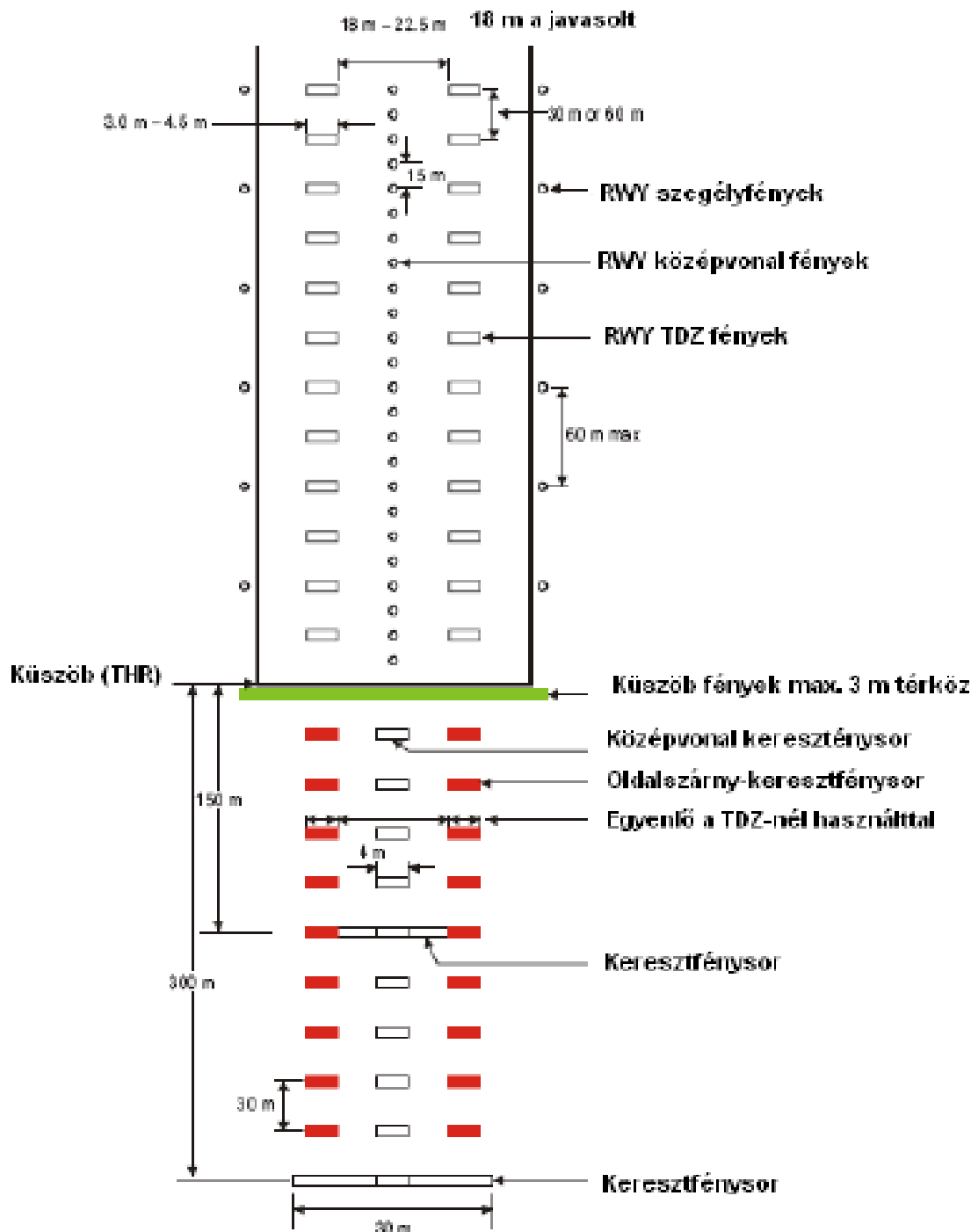
Cork, Ireland

Anchorage, USA

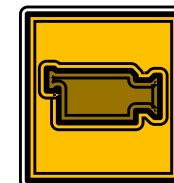


- 900 m hosszú, 30 m-ként középvonala (1-4 m széles), 150 és 300 m-nél 1-1 keresztfénysor (*crossbar*)
- Távolságkódolt is lehet (CALVERT-rendszerű), 5 keresztfénysor, 150 m-ként,
- TDZ követelmény, 18-22,5 m, a középvonala szimmetrikusa
- A THR-től 300 m-ig 18-22,5 m távolságban ún. oldalszárny-keresztfénysorok (*side row barrettes*), vörös

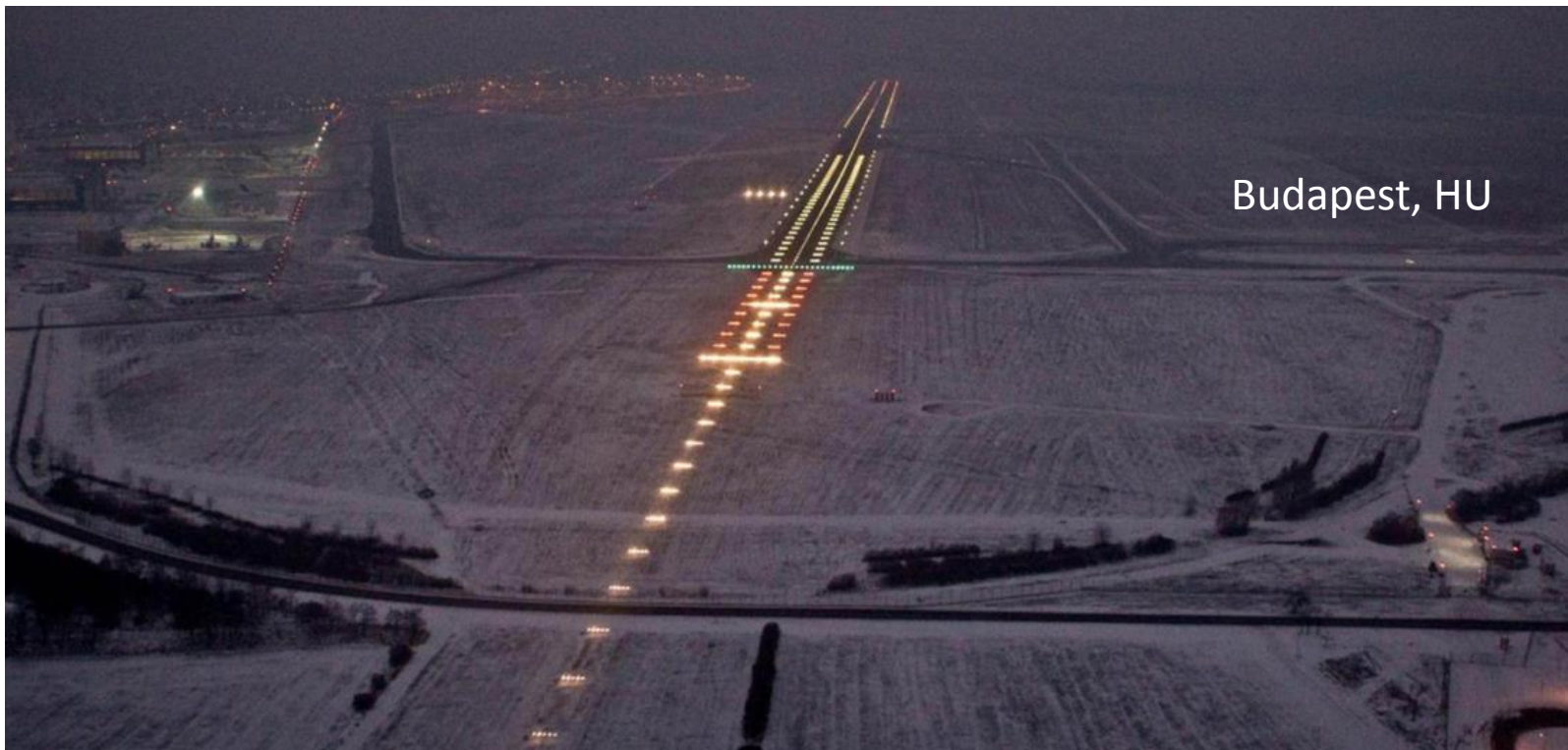
A CAT II/III fénytechnika



- Villanó fény sor!!!
(*high capacity discharge lights*), a 900-300 m közötti középvonalban (= 600m; 2 villanás/sec, **csak ajánlás**)
- A vörös és fehér fények intenzitása azonos, és egyszerre változtathatóak (5 fokozat – 1, 3, 100, 30, 100 %)



from: 2:53



Budapest, HU

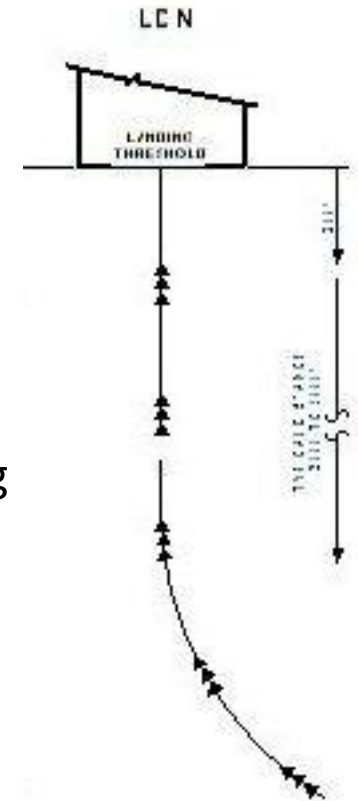
Wellington, NZ



Johannesburg, SA

Futópálya-fények (1)

- **RWY bevezető irány-fény rendszerek (RWY lead-in lighting systems)**
 - **SHOULD**, a kívánt követendő irányt mutatja, a RWY-ig vagy a APP lights-ig, fényttest-csoportok, fehér, villogó
- **RWY küszöb azonosító fények (THR identification lights)**
 - **SHOULD**, ha a THR nem jól látható egy nem-precíziós RWY-on, vagy a THR-t ideiglenes áthelyezték, és fontos a jobb láthatóság
 - A RWY c/l-lel szimmetrikusan a RWY szegélyfénytől 10 m-re telepítve, 60-120 villanás/perc
- **RWY szegélyfények (RWY edge lights)**
 - **SHALL**: éjszaka és minden precíziós RWY-nál, c/l-re szimetr. a RWY teljes hosszában 60 m-ként, ≤ 3 m-en belül
 - Változtatható intenzitású , 50 cd fényerősségű fehér fények, kivéve:
 - Az utolsó 600 m-t, ami **sárga**
 - Áthelyezett küszöb esetén a RWY kezdete és a disp. THR között pedig **vörös**



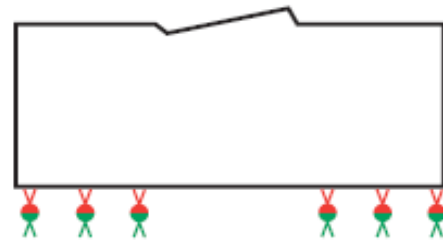
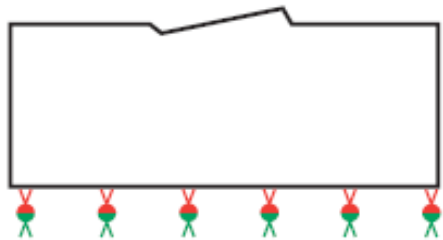
Futópálya-fények (2)

- **RWY THR lights** (futópálya küszöb fények) és **wing bar lights**
 - **SHALL:** ott, ahol végfényeken létesítenek;
 - Egy sorban, a c/l-re szimmetrikusan, a RWY kezdetéhez vagy az áthelyezett küszöb kezdetéhez (nem távolabb, mint 3 m)
 - 6 db zöld fény nem-műszeres és nem precíziós RWY-nél
 - 3 m-nél nem nagyobb térközzel a CAT I-nél, a futópálya szegélyfények között
 - 3 m-nél nem nagyobb, egyforma térközzel a CAT II/III-nál, a futópálya szegélyfények között
 - **WING BAR:** a THR-rel egy vonalban min. 2x5 fény, zöld, 10 m-nél nem nagyobb távolságra, az első szegélyfényekkel kezdődő
- **RWY end lights** (futópálya-vég fények)
 - 900 m hosszú (kivéve az 1800 m-nél rövidebb RWY-nél, itt a midpoint értéke rövidíti); 30 v. 60 m-ként (a 30 m-kénti az ops szempontból javasolt!!!)
 - Szárnykereszt-fénysort (*barrette*) képez, minimum 3 fény, ≥ 3 m és $\leq 4,5$ m
 - Változtatható intenzitású, fehér fények, kivéve:
 - Az utolsó 600 m-t, ami **sárga**
 - Áthelyezett küszöb esetén a RWY kezdete és a DTHR között pedig **vörös**

Futópálya-fények (3)

-  Egyirányú fény
-  Kétirányú fény
-  Feltételes ajánlás

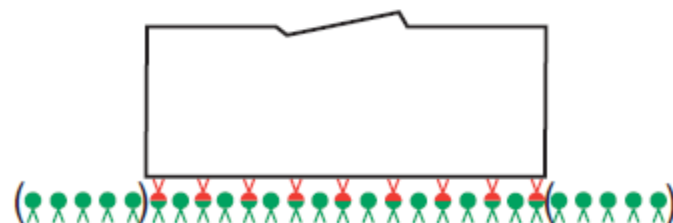
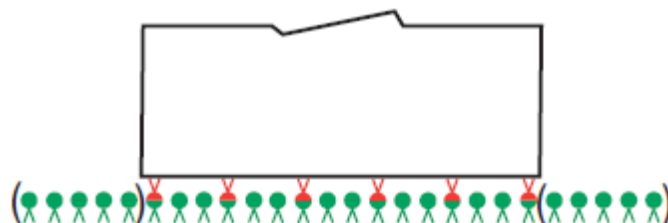
- Pl.: non-inst., és non-prec. RWY-nál:



- Pl.: CAT/I-nél



- Pl.: CAT/II-nél és CAT/III-nál



Futópálya-fények (4)

• RWY c/I lights

- **SHALL:** a CAT II/III futópályákon, illetve az RVR 400 m „-” üzemű RWY-on a felszállásokhoz;
- **SHOULD:** CAT I RWY-on, ha a két szegélyfény sor távolsága > 50 m és a l/leszálló sebessége nagy; illetve felszálláskor RVR 400 m „+” üzemnél nagy sebesség és > 50 m edge light-távolság áll fenn
- Középvonalon, vagy legfeljebb 0,6 m offset, 15 m-ként (lehet 30 m is)
- Változtatható intenzitású, irányított fehér fények, kivéve
 - A RWY végétől visszamért 900-300 m, ahol **vörös** - fehér
 - Az utolsó 300 m-en pedig **vörös**
 - 1800 m-ről rövidebb RWY-nál a midpointtól 300 m-ig **vörös** - fehér

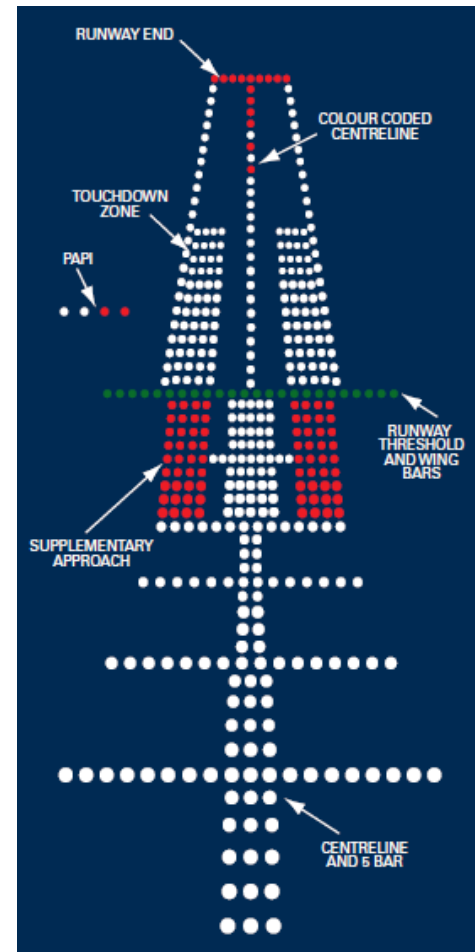
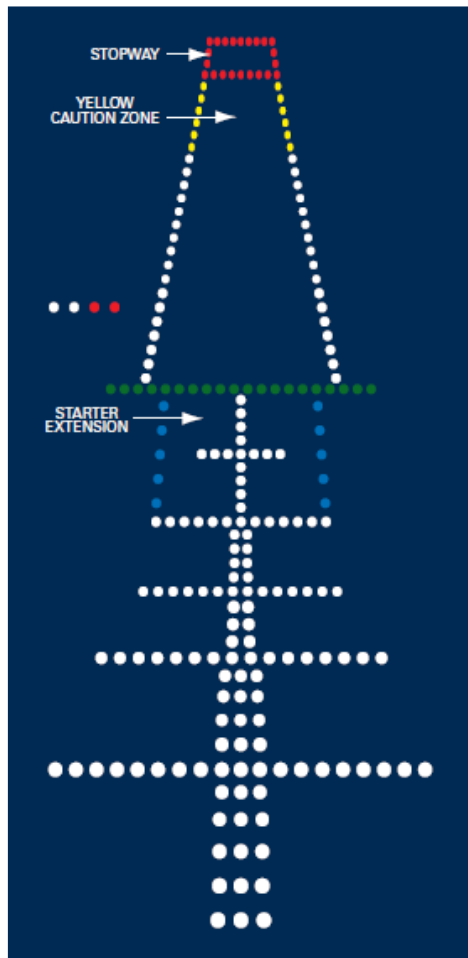
• RWY TDZ lights

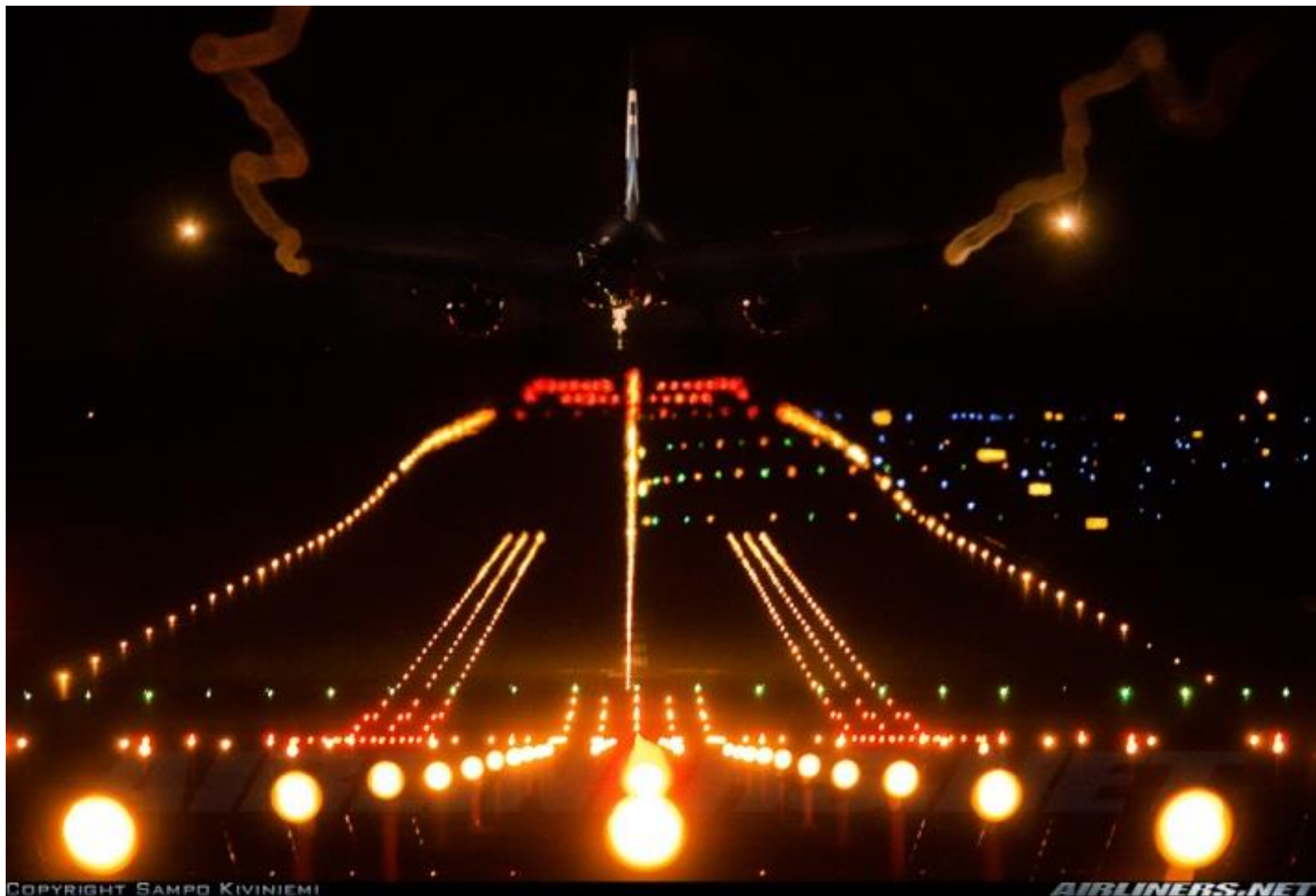
- **SHALL:** a CAT II/III futópályákon
- 900 m hosszú (kivéve az 1800 m-nél rövidebb RWY-nél, itt a midpoint értéke rövidíti); 30 v. 60 m-ként (a 30 m-kénti az ops szempontból javasolt!!!)
- Szárnykereszt-fénysort (*barrette*) képez, minimum 3 fény, ≥ 3 m és $\leq 4,5$ m
- Változtatható intenzitású, fehér fények

Futópálya-fények (4)

- **SWY lights**

- **SHALL:** az éjszaka használatra tervezett futópálya SWY-énél
- Az SWY teljes hosszában, a RWY edge-vel egy vonalban, a SWY végén keresztben lezárva, **vörös** színű, a RWY felé egyirányú fények, kivéve

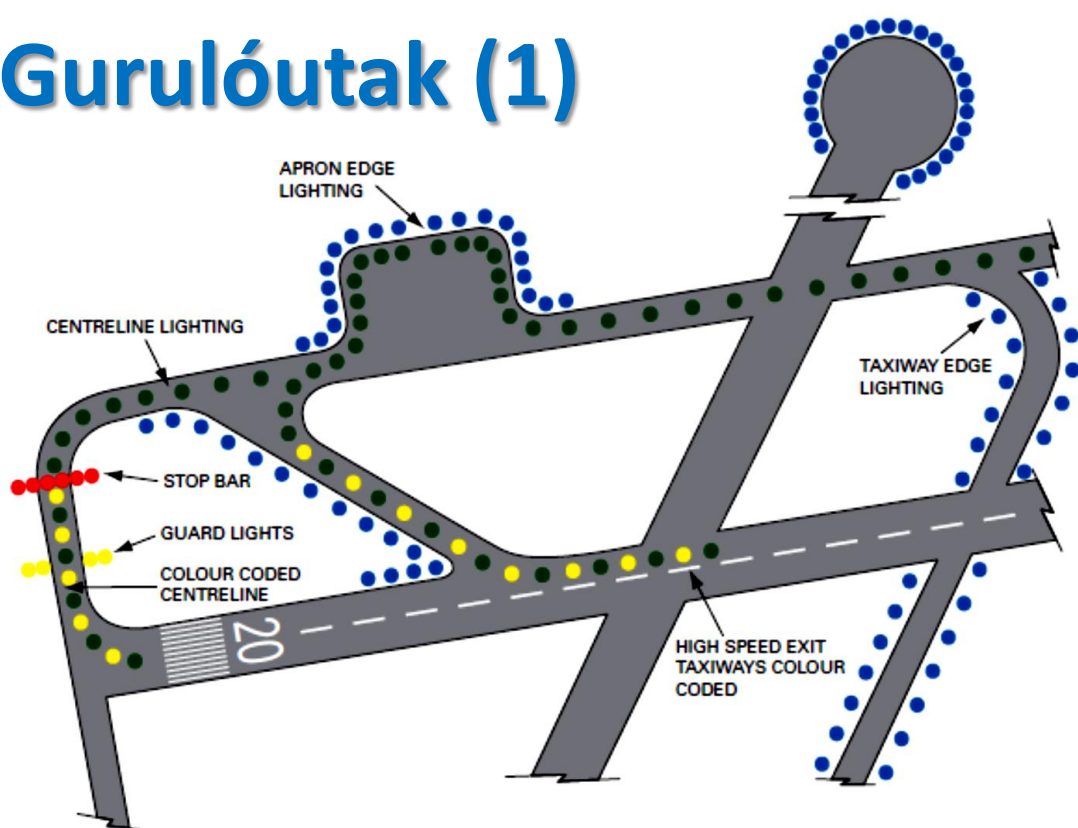




COPYRIGHT SAMPO KIVINIEMI

AIRLINERS.NET

Gurulóutak (1)



Kötelező elemek:

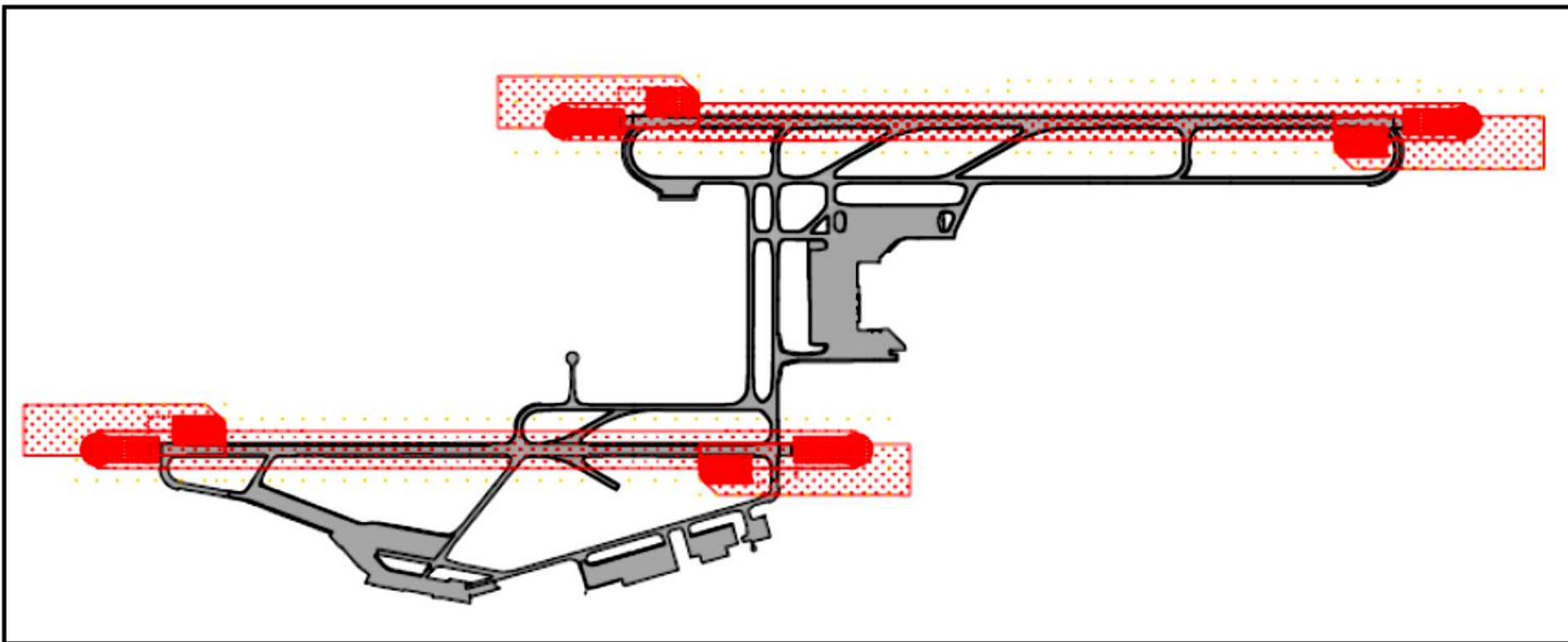
– TWY középvonala

- RVR 350 m alatt **SHALL**, fölötte SHOULD
- Zöld-sárga (RWY-től biztonságos távolságig /ált. ILS érz./krit. ter. Határáig)
- Ált: zöld, 30 m-ként (lehet 60 m if W/X OK, 15 m RVR 350 m „-“)
- RWY-on: 650 m hosszú egyenes szakasz, 0,6 m-re RWY c/l light-tól

– TWY szegélyfények (*edge lights*)

- **SHALL:** megforduló sávok, várakozó kitérő, jégtelenítő/-mentesítő helyek szegélyeként és TWY-eken, éjszakai üzemnél, ha nincs TWY c/l, kivéve, ha fényvisszaverő botok elégségesek;
- **SHALL:** ha éjszaka, szabvány gurítási eljárás része a TWY, és nincs TWY c/l

ILS critical and sensitive areas – LHBP



Csak tájékoztatásul, méretezés az ICAO Annex 10-ben!!!

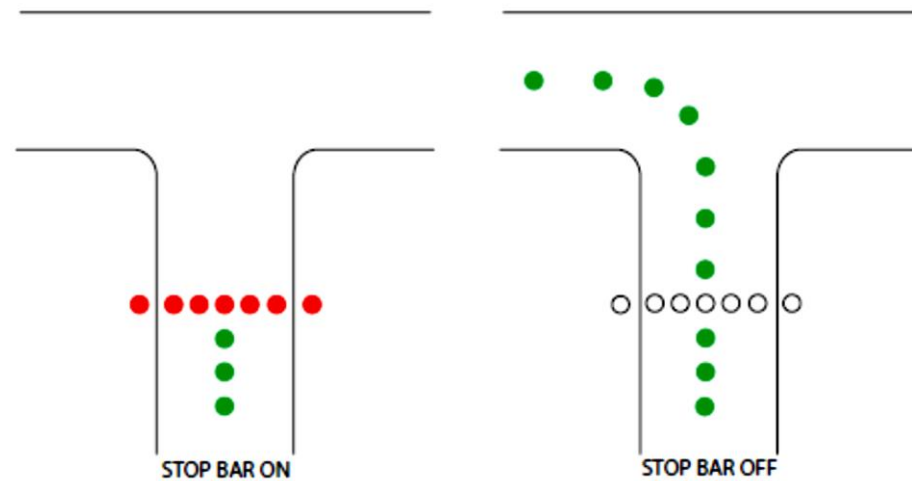
Gurulóutak (2)

- **60 m, kék**, az ívekben sűrítteni kell az ív szemléletes mutatósára
- 75°-os szögben látszania kell (ill. ívekben, kereszteződésekben takarni kell a tévesztés megelőzésére)
- **EDGE MARKERS** (kék, fényvisszaverő, 150 cm² felületű, elérjen a hmű /légcsavar alatt)



Megállító keresztfény sorok (Stopbars)

- **SHALL** az RVR 550 m és 350 m alatti üzemelésre
- 3 m-es térközű, vörös, TWY c/l-re merőleges fény sor, irányított fény
- A stopbar és a mögötte a RWY felé eső TWY c/l kapcsolata:



Fontos RWY safety elem!!!

LHBP-n **nem áll rendelkezésre!**

Felszálló légi jármű a RWY-on

RWY védő fények

A RWY-t védő STOPBAR

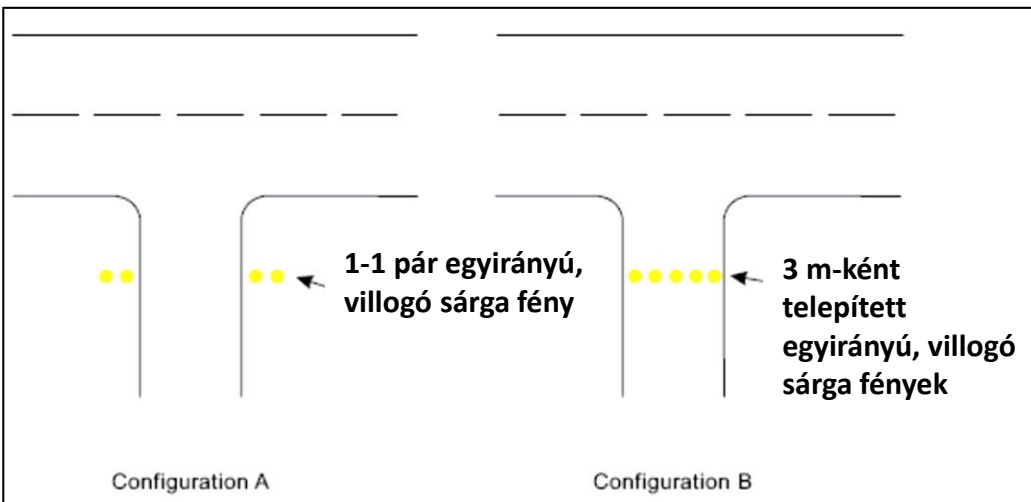


A380 cockpit

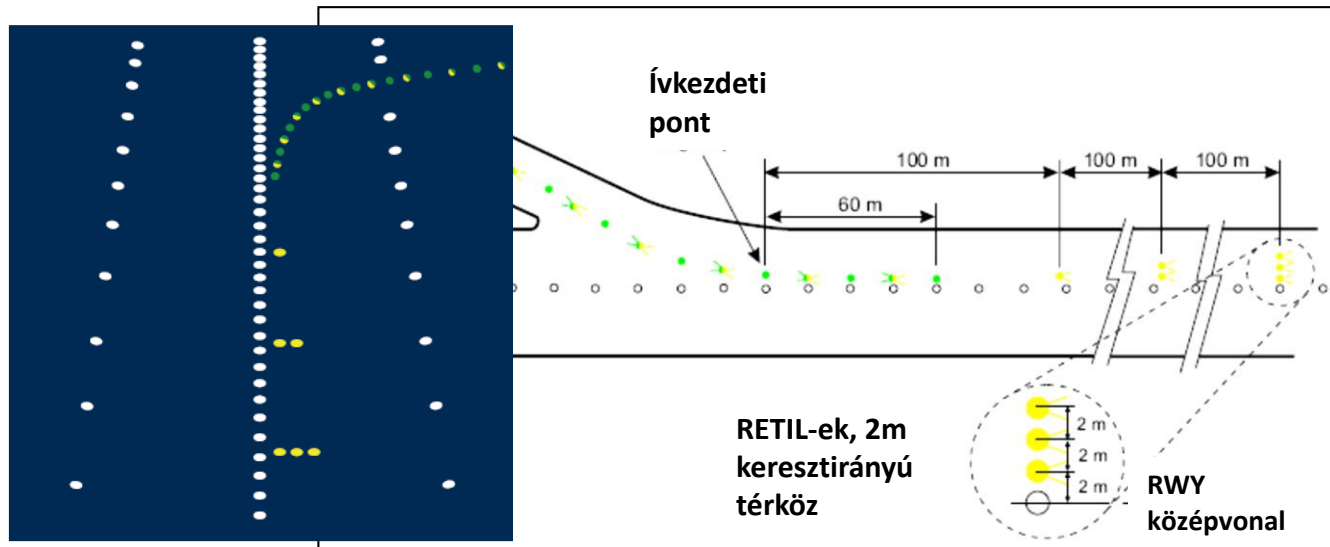
RWY guard lights, RETILs

RETIL – Rapid Exit Taxiway Indicator Lights

- Csak **SHOULD** az RVR 350 m alatti üzemeléshez, ha a TFC dense
- 3-2-1 sárga lámpa (inset)
- 300-200-100 m az ívkezdeti pontjától
- Ha bármely a 6 elemből meghibásodik, automatikusan le kell kapcsoljon

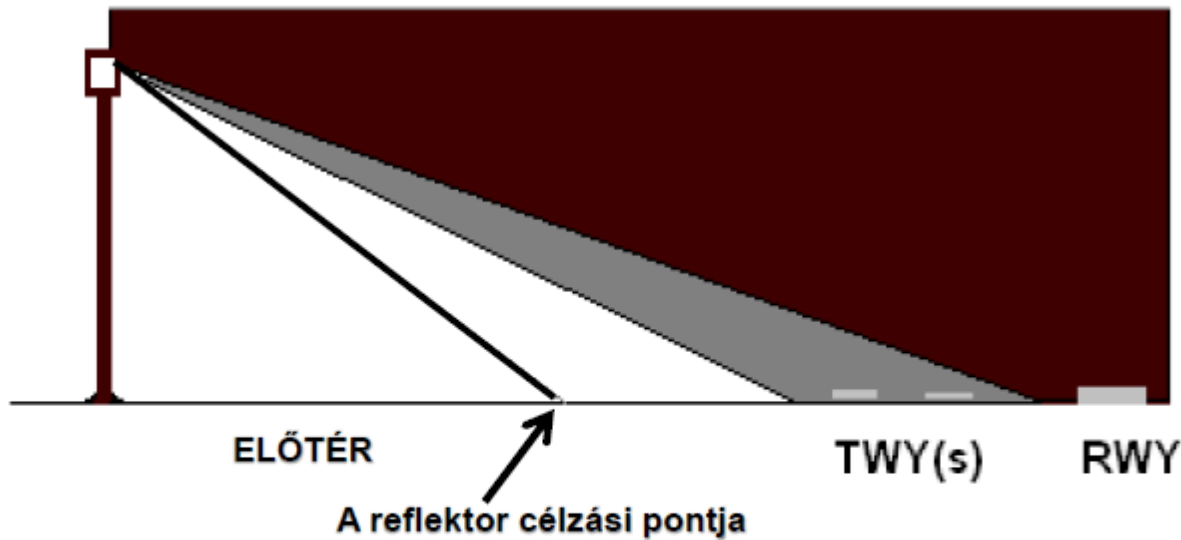


00:46



Előterek (1)

- **SHOULD:** előtereken, jégmentesítő/-telenítő helyeken, elkülönített lj. állóhelyen, éjszakai üzem esetén
- Nem vakíthat, tükrözhet, zavarhat pilótát, ATC-t, AMS-t, u.a. színhelyességet tart;
- Nem lehet árnyékképzés (min. 2 oldalról való megvilágítás)



E területet nem érheti közvetlen fény



Csak minimális fényhatás engedélyezhető

APR-en függőlegesen:

20 lux, 2 m-es magasságban

Előterek (2)

Amire érdemes figyelni:

- Előtér átkonfigurálása!!!
- Új, gazdaságos izzók...







Photo Copyright © Bjoern Schmitt

AIRLINERS.NET

Egyéb földi fények...

- **Lj. állóhely manőverezési útmutató fények** (*a/c stand manoeuvring guidance lights*)
 - Főleg LVP eseteire, egybeesően a jelölésekkel, a begurulás, fordulás és kivezetés támogatására
 - **Sárga**, ívekben 7,5 m, egyenes szakaszokon 15 m irányított fények
 - Megállást jelző fény: **vörös**
- **Szervízúti váróponthoz vezető fény** (*road-holding position light*)
 - A RWY-hoz vezető szervízutakon RVR 350 m (-) **SHALL**, és 550 m-ig is (!)
 - Vezérelhető **VÖRÖS** (= Állj!) és **ZÖLD** (Mehetsz!) fények, 1,5 max. távolságra az út szélétől – **az ATC kell vezérelje!!!**
 - v. **VÖRÖS** villogó (30-60 felvillanás/perc)



(LHBP-n egyik sincs...)

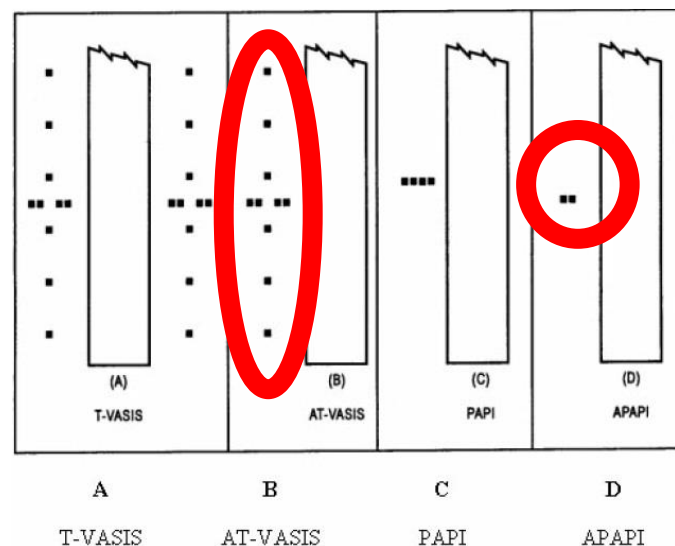
Optikai megközelítési siklópálya jelző rendszerek



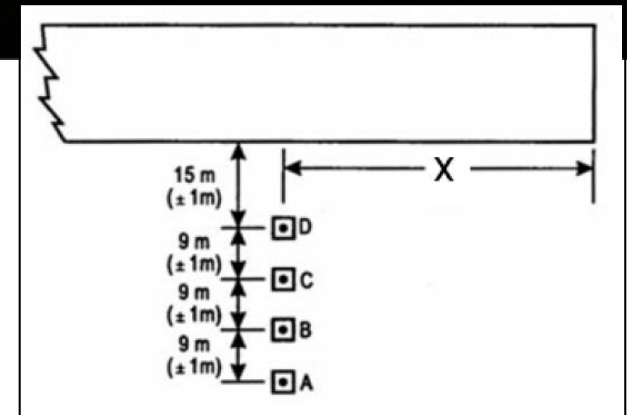
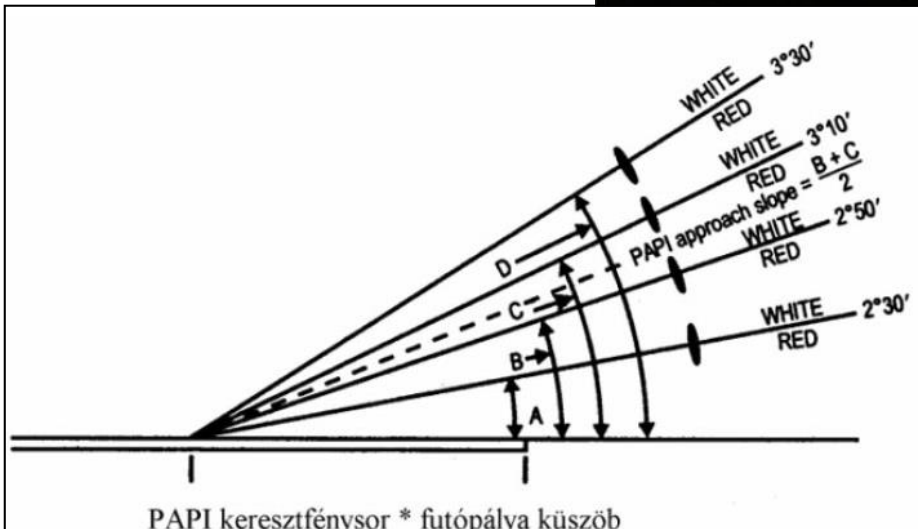
- Budapest-Ferihegy egykor (1983) a 3-soros VASIS-sal (már nem szabvány!

- Mára csak kettő:
 - (A)T-VASIS
 - (A-)PAPI

A = egyszerűsített
(abbreviated) **BAL!**

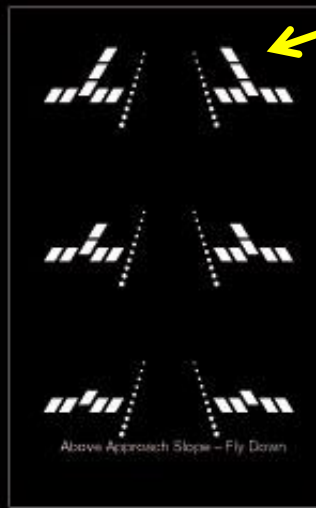


Jelzés-képzés



T-VASIS

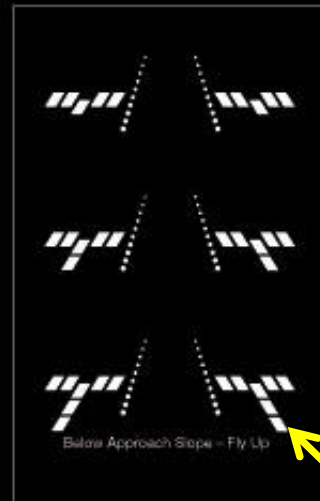
Tee-Visual Approach Slope Indicator System



„fly-down” units (3)
csak fehér fény



„wing bar” units (4)
vörös és fehér fények



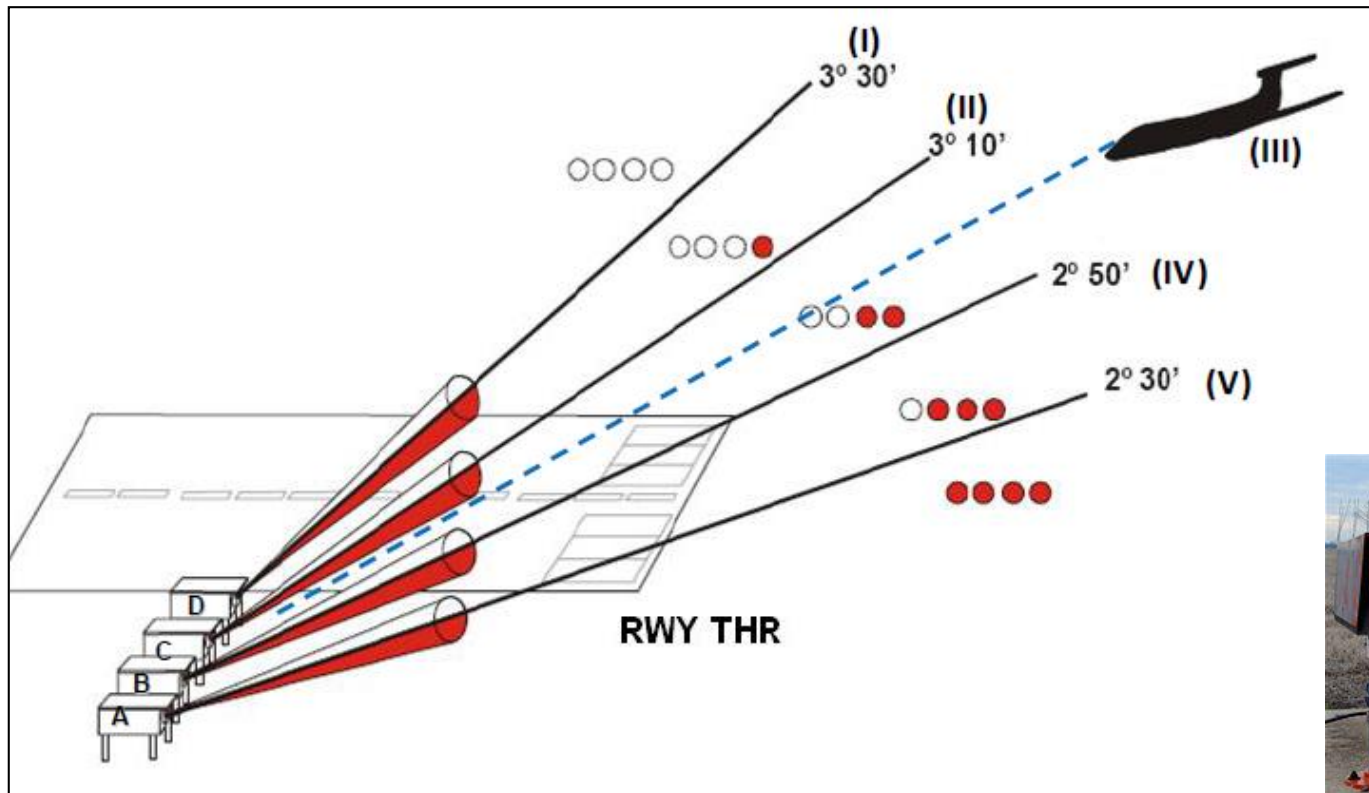
„fly-up” units (3)
vörös és fehér fények

- Az 50-es évek közepén fejlesztve;
- FONTOS KÜLÖNBSÉG a PAPI-hoz képest:
 - 20 fényforrás
 - A fly-down „alsó” fényei láthatatlanok
 - A fly-up „felső” fényei láthatatlanok
 - 1500' hosszú a fényrendszer; telepítés!!!
 - Wing bar 900' a THR-től
- Mára még néhány maradt USA, Ausztrália...



PAPI – Precision Path Approach Indicator (1)

- Nagypontosságú eszköz, prec. ILS/MLS-re optimalizálva
- Szűk átmeneti réteg a vörös és fehér fény között...
- 4 fényforrás, egyszerűbb telepítési lehetőségek



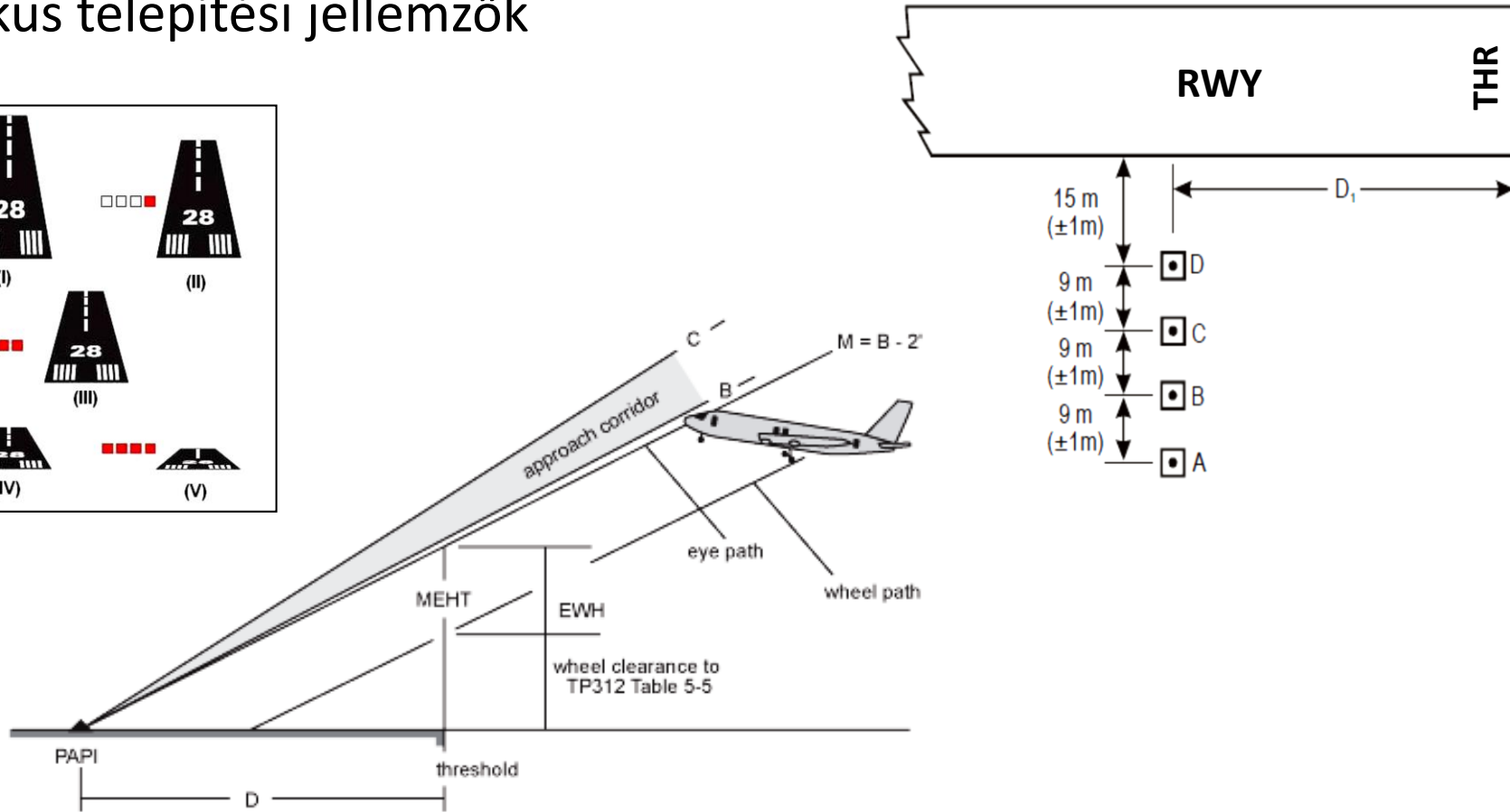
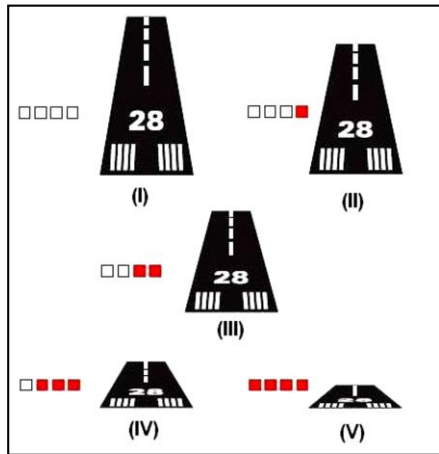
Siklópálya:

$$\frac{B + C}{2}$$



PAPI – Precision Path Approach Indicator (2)

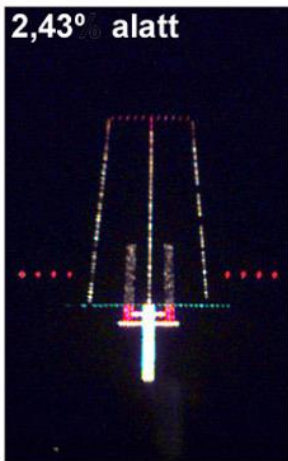
- Tipikus telepítési jellemzők



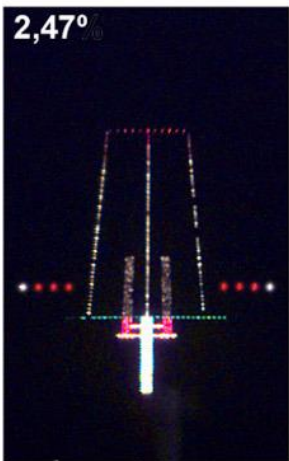
- D értéke ILS/MLS esetén a tényleges siklópálya elméleti RWY pontjának függvénye, + ezt a vevőantenna és a jellemző lj. típusra ismert pilóta szemmagasság értékével kell korrigálni

Kalibráló repülés dokumentuma

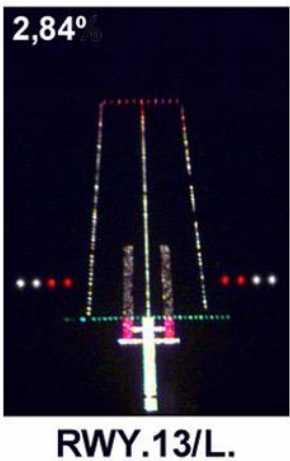
2,43° alatt



2,47°



2,84°



RWY.13/L.

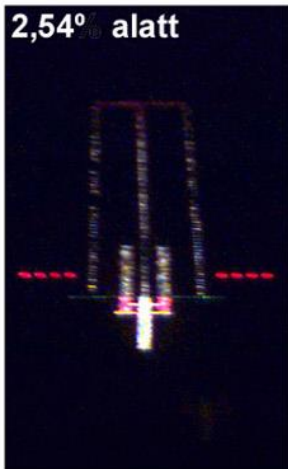
3,21°



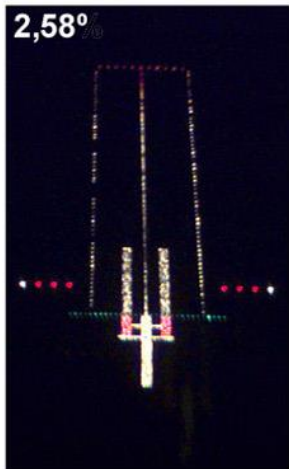
3,50°



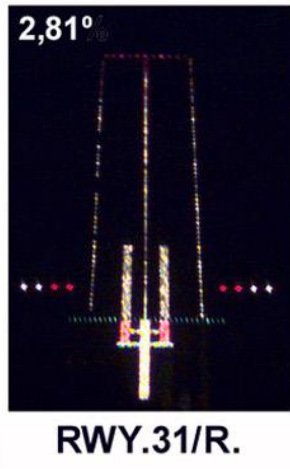
2,54° alatt



2,58°

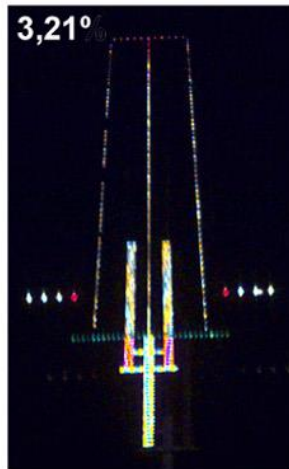


2,81°

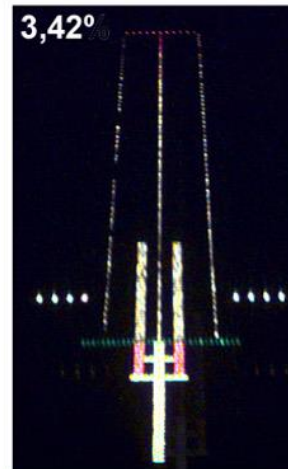


RWY.31/R.

3,21°



3,42°



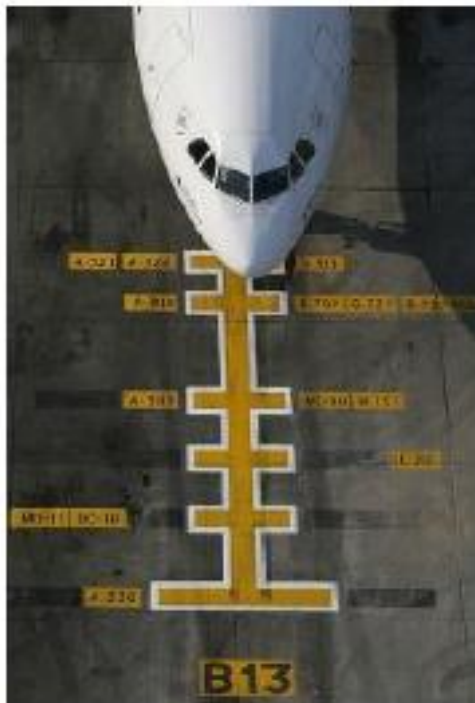
Fénytechnikai rendszerek (foto lap 2.): LHBP. RWY.13/L-31/R. 2004. 09. 14. 2004/1.

**Nem kimondottan a fénytechnika (AGL) eleme,
de itt tárgyaljuk...**

Vizuális beállító rendszerek (1)

Fő útmutatások:

- Oldalszögbeli (*azimuth guidance*)
- Megállási (*stopping position*) – általában 10-20 m között
 - Közeledési mérték (*closing rate*)
 - Zöld: mindig gurulhat
 - Sárga: figyelmeztető a közeledésre
 - Vörös: mindig megállj!



Típusokhoz tartozó orrfutó megállási pontok

Típus beállítva

20 m a megállásig

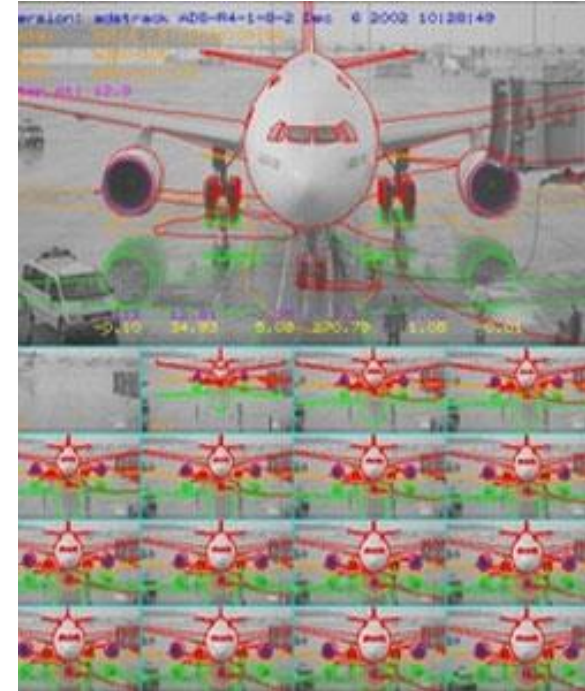
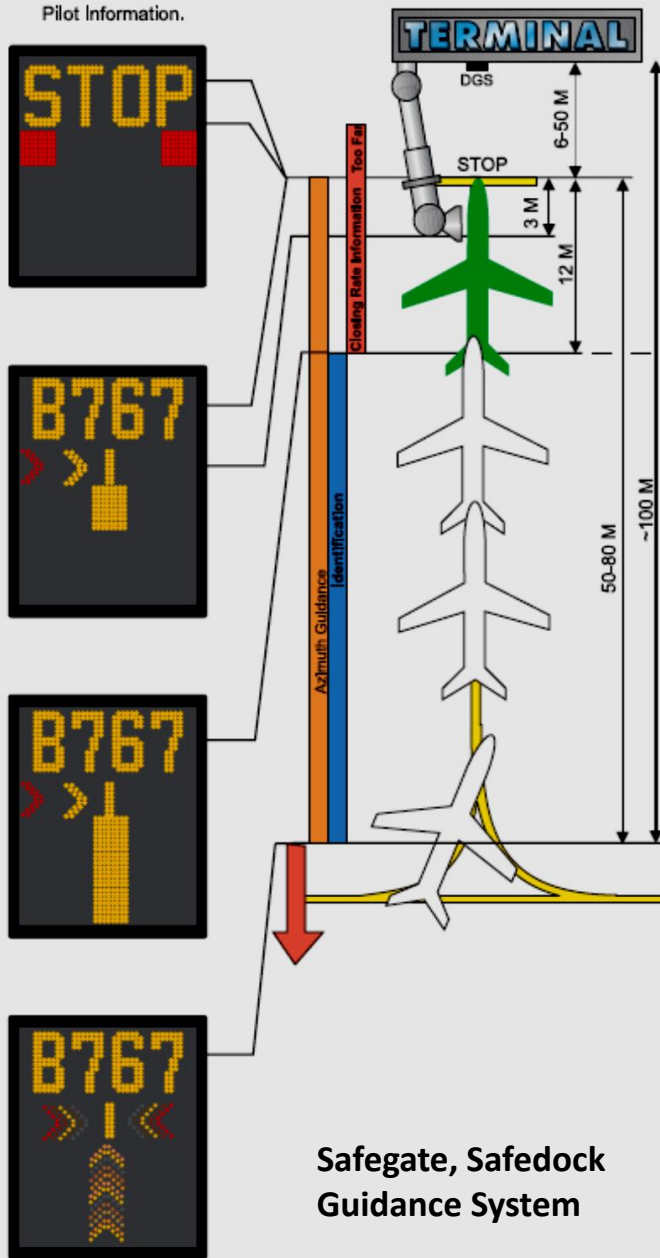
Még 0,6 m

Megállás!



Vizuális beállító rendszerek (2)

Sokféle változat, gyártmány...



Honeywell VDGS, 3D- modellezett képalkotó SW és 100 m hatótávolságú dinamikus videokamera



Régi Safegate rendszer (LHBP-n is ilyen volt a XX. században)



(B763 to gate)

Vizuális beállító rendszerek (3)

Légijármű típus és széria (STOP előtt 20 m-re pontos)

A340
-300

Lj. ajtajának száma (itt: door 2)

D:2

Járatszám (ha alkalm./ STOP előtt 30 m-ig)

KL
123

Állóhely száma (ha alkalm./ STOP előtt 30 m-ig)

STND
A12

Légijármű a megfelelő helyen állt meg

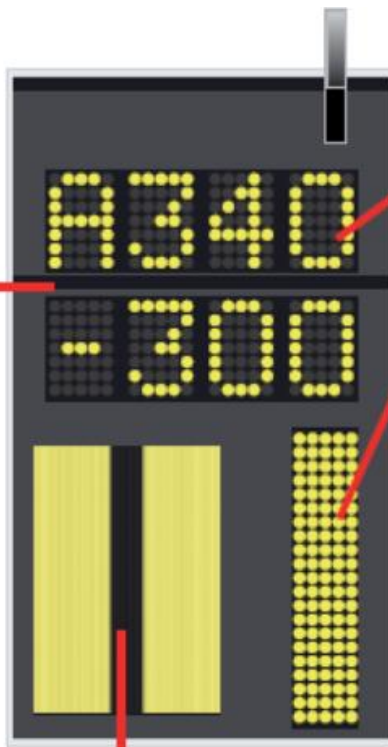
STOP
OK

Légijármű túl messze (állt meg)meg)

TOO
FAR

Szöveg sor

A340
-300



Közeledési mérték

15M
14M
13M
12M
:
2M
1.8M
:
0.2M
STOP

Oldalszög útmutatás
Kapitány



Kormányozzon jobbra

Kormányozzon balra

A közép vonalon

