



# Magyarország Repülési Akadály Adatbázisainak létrehozásával és aktualizálásával kapcsolatos tapasztalatok

ICAO Annex15

Muráti Judit, Csákvári Péter– HM Zrínyi N.Kft  
[murati.judit@hmzrinyi.hu](mailto:murati.judit@hmzrinyi.hu)

# Repülésbiztonság



## Tartalom:

- Repülési akadály adatbázisok
- A HM Zrínyi tevékenysége
- A 2019-2020 évi munkák tapasztalatai

## A polgári repülés számára készített adatbázisok, kartográfiai térképek

- Fedélzeti adatbázisok
- Földközelség jelző rendszerek (GPWS) / Minimális Biztonságos Repülési Magasság jelző rendszerek (MSAW)
- Szimulátorokban
- Mesterséges „látás” rendszerekben
- Fejlett földi mozgást segítő / irányító rendszerekben (A-SMGCS)
  
- Légiforgalmi térképek. Az összes fenti típusúnak a polgári változata: Jeppesen kiadványok
- AIP (Aeronautical Information Publication) kiadvány
- Műszeres repülési eljárások tervezése
- Akadály eltávolítás tervezéshez

## Előzmények

- Az első REP-25 és REP-60 adatbázisokat 2003-ban készítettük el, majd ezeket 3 évente aktualizáltunk.
- A katonai repülőterekre az Annex-15 szerinti adatbázisokat 2007 környékén hoztuk létre, az elképzelések szerint szintén 3 évente került volna sor az aktualizálásokra ami a feladat finanszírozása miatt nem mindig sikerült tartani.
- A 2019-es rendelet értelmében a Polgári repülőterek Annex-15 szerinti adatbázisait is cégünk készíti el.
- A Katonai és Polgári igények területileg és tartalmilag is átfedik egymást, ezért racionális döntés hogy egy adatbáziskezelő legyen, ennek előnyei:
  - A területi átfedések miatt költséghatékonyság
  - Homogén adatbázis, egységes eszközök, technológiák
  - Duplikációk megszüntetése

## Az alosztály (a cégen belül, felmérők egy specializált csoportja) feladatai, „termékei”

### Polgári –

ICAO Annex15 szerinti adatbázisok:

Area1 országos adatbázis

Area2 adatbázisok, egyenlőre 6 reptérre

### Katonai –

ICAO Annex15 adatbázisok

Area2

Area3

Area4

Repülőtéri térképészeti adatbázisok

(nagy méretarányú felmérés, domborzat,  
szelvények)

Rep60 adatbázis

Rep25 adatbázisok

A Kormány 167/2019. (VII. 9.) Korm. rendelete, a HM Zrínyi Nonprofit Kft.-t jelöli ki, az ICAO Annex előírások szerint elkészítendő, „Magyarország Repülési Akadály Adatbázisa” polgári részadatbázisai létrehozójának és fenntartójának

## A 2019-20 évi eredmények, termékek

Az ITM megrendelésére - az ICAO annex 15 szerinti – országos (Area1) és a 6 reptérre az Area2 adatbázisok első verziójának elkészítése, adatszolgáltatás a Hungarocontrolnak (PLX)

A MH és HM igényei szerint –

REP60 terepi komplex méréseken alapuló aktualizálása

REP25 - Központi Gyakorlótér – LIDAR mérés és terepi helyesbítésen alapuló legújabb verziója

REP25 – 3 katonai repülőtér – meglévő mérések és adatbázisok felhasználásával aktualizálás

Area3 – 3 katonai reptérre – helyszíni mérésekkel a korábbi verzió aktualizálása

## Adatnyerési módszereink, források

GNSS RTK

Mérőállomás

Statikus szkennerek

Drón (UAV)

Lidar

Légifelvételek sztereografikus kiértékelése

Külső adatszolgáltatók:

- Állami alapadatok (légifelvételek, ortofotó, felületmodellek)
  - Közműcégek (távközlés, energia szolgáltatók) adatai
  - Repterek
  - Alvállalkozók (LIDAR)
- ezeket is csak validálás után használjuk fel

## Jogszabályi kötelezettség minden állampolgár számára

Szükséges bejelenteni a HM Zrínyinek minden építményt, amelyik eléri a 25 méteres magasságot.

Kérjük, várjuk és köszönjük az adatokat!

(Az ezt kiszolgáló internetes felületünk fejlesztés alatt van.)

**141/1995. (XI. 30.) Korm. Rendelet a légi közlekedésről szóló 1995. évi XCVII. törvény végrehajtásáról**

28./A§

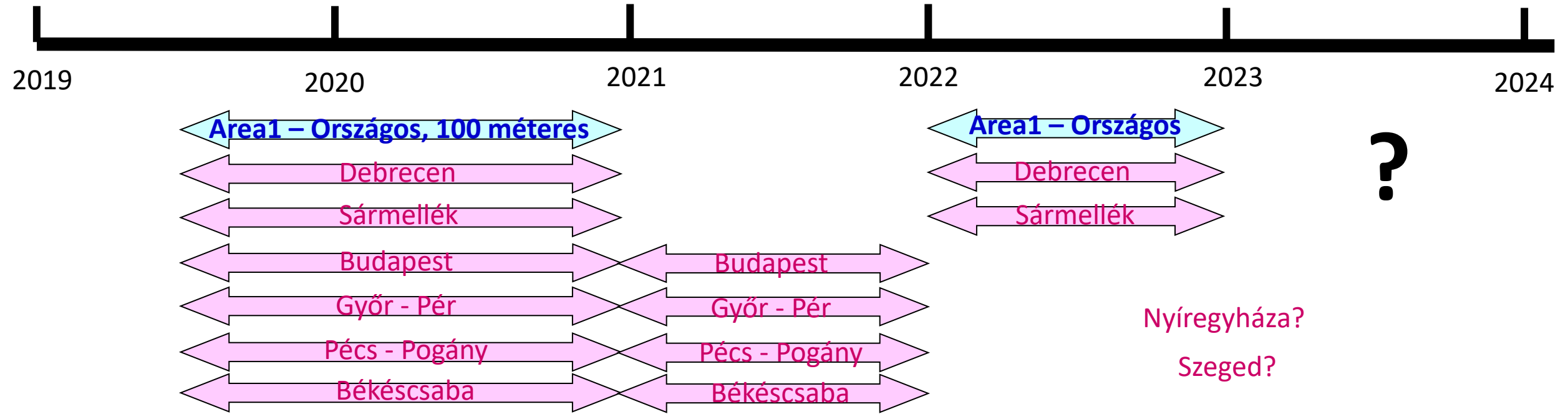
(3) Az e rendelet hatálya alá tartozó, a Módr. hatálybalépésekor

*a)* már meglévő építményeket az Lt. 51. § (1) bekezdése szerinti kötelezett legkésőbb 2019. december 1. napjáig,

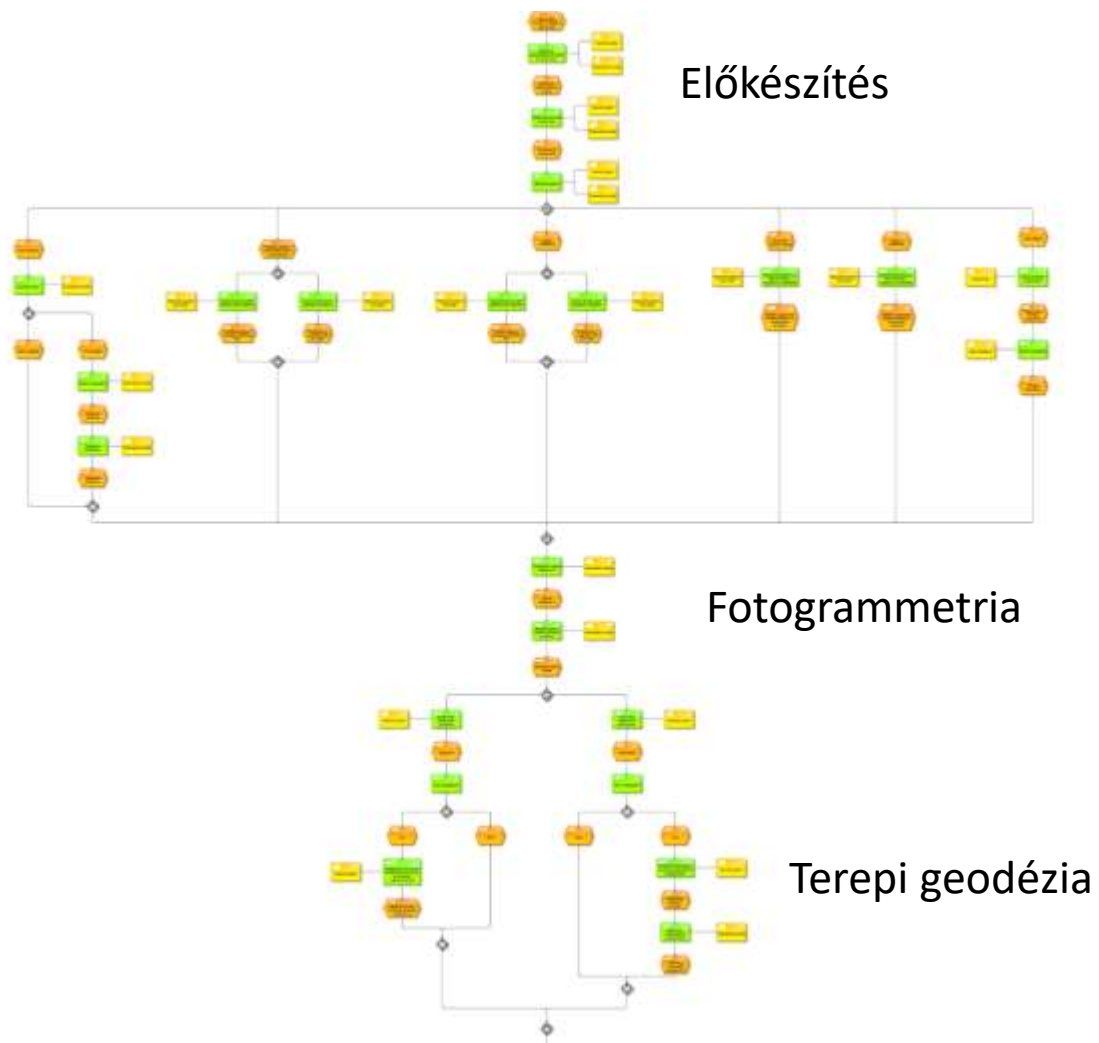
*b)* kivitelezés alatt álló építményt az építési engedély jogosultja az Lt. 51. § (3) bekezdés *a)* és *b)* pontjában említett területeken, az ott meghatározott magasság, valamint az Lt. 51. § (3) bekezdés *d)* pontjában említett területen a legalább 25 m magasságúra tervezett építményt a 25 m-es magasság elérése előtt legalább 10 nappal bejelenti az adatbázis-kezelőnek.



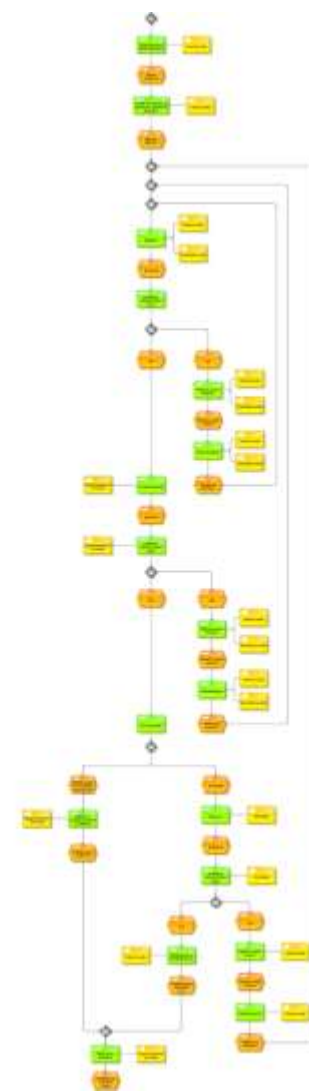
# Munkaszervezés: polgári adatbázisok középtávú ütemezése



## Munkaszervezés: folyamatábra

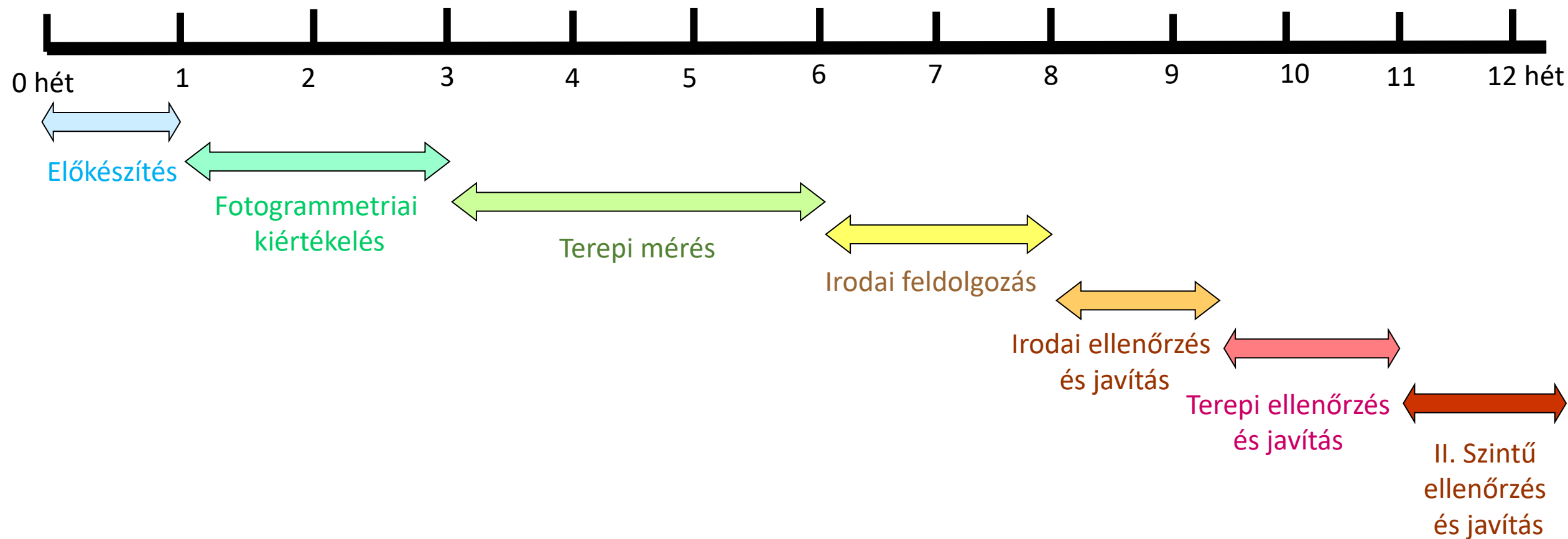


Adat beszerzés



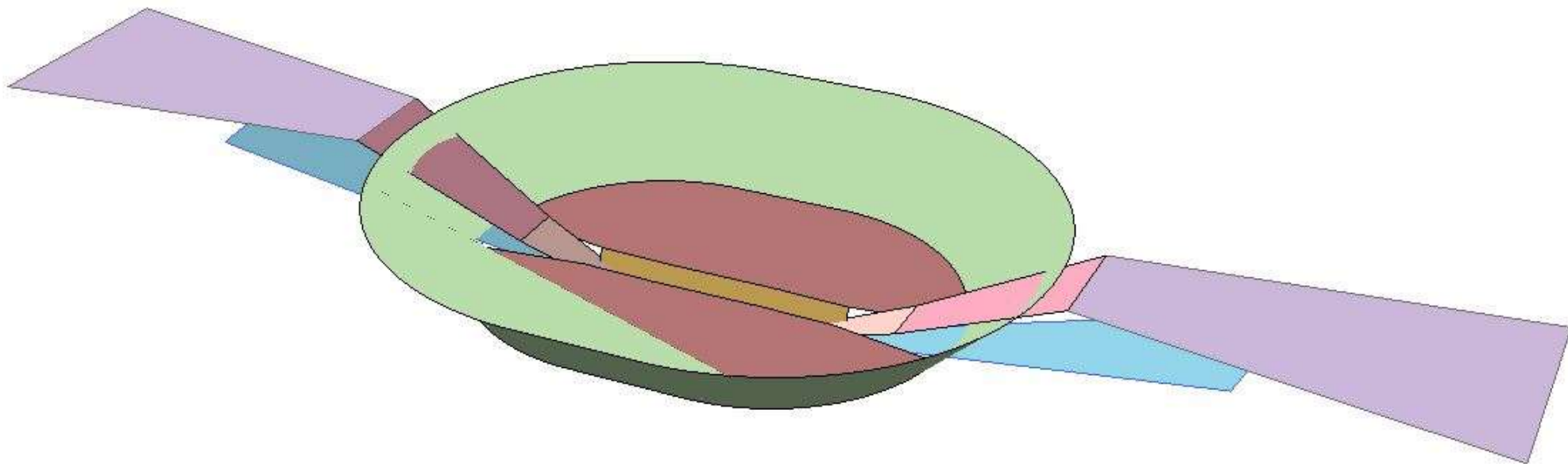
Ellenőrzés,  
Javítás,  
Pótmérés,  
2. Szintű ellenőrzés

# Munkaszervezés: egy reptér adatbázisának létrehozása, aktualizálása



## Az akadály gyűjtési felületek meghatározása

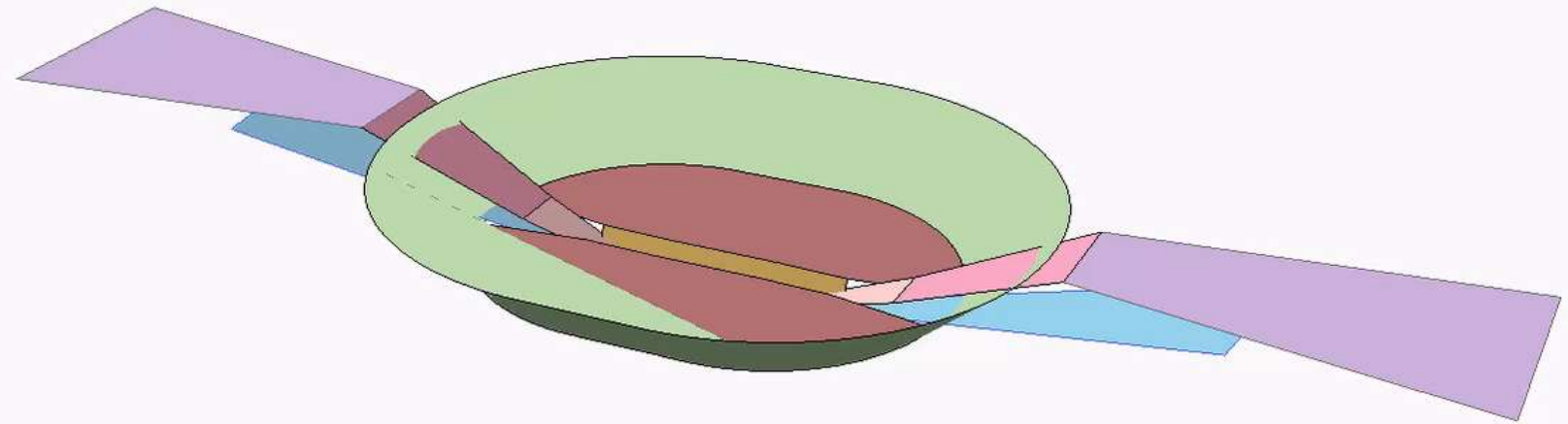
- Inner\_Horizontal\_3D\_MO
- Inner\_Approach\_3D
- Transitional\_3D\_MOD
- Conical\_3D
- Area2b\_3D
- Approach\_Second\_Sectio
- Approach\_First\_Section\_
- Approach\_Horizontal\_Sex



Békéscsaba repülőtér

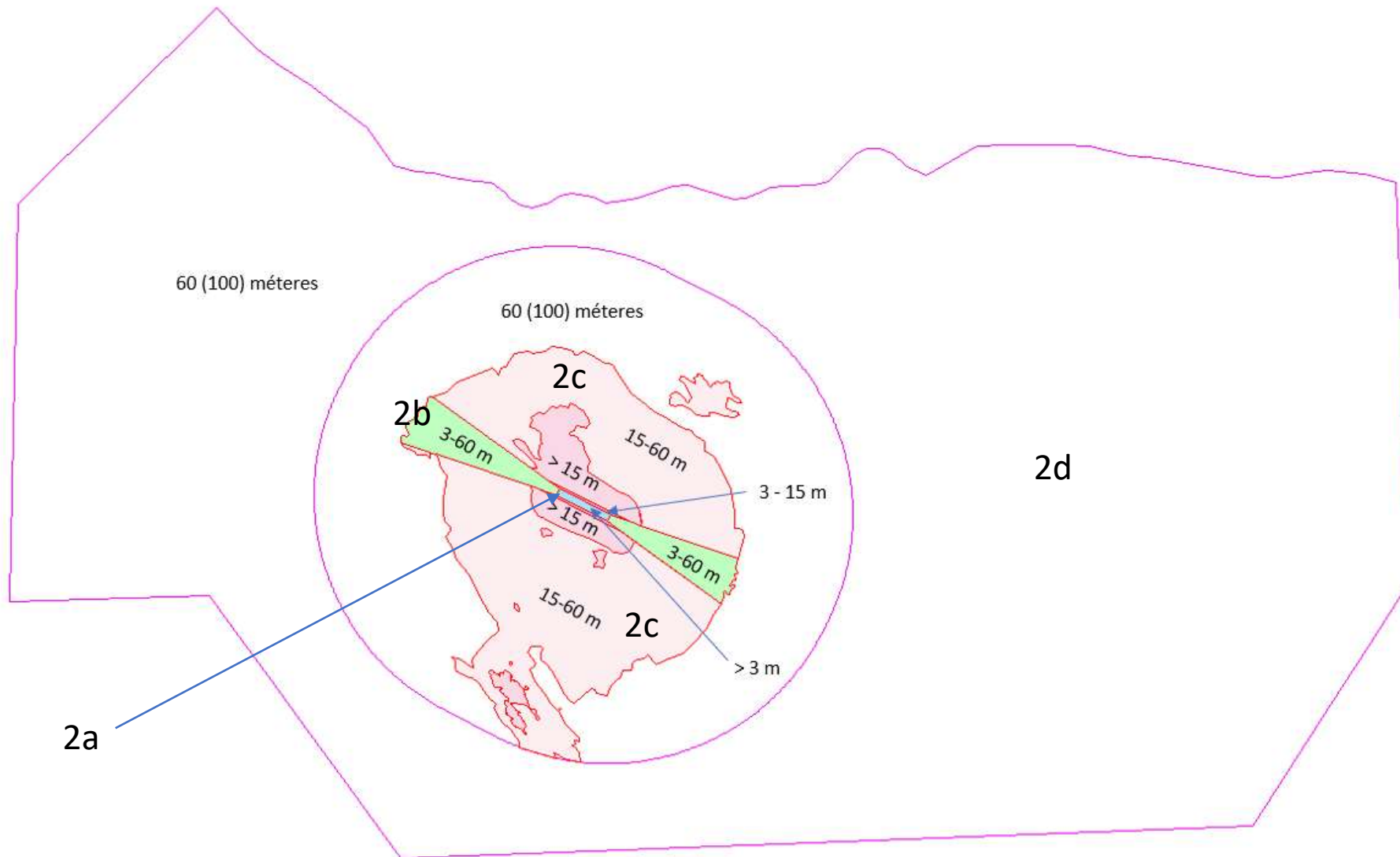
## Az akadály gyűjtési felületek meghatározása

- Inner\_Horizontal\_3D\_MOD
- Inner\_Approach\_3D
- Transitional\_3D\_MOD
- Conical\_3D
- Area2b\_3D
- Approach\_Second\_Section\_3D
- Approach\_First\_Section\_3D
- Approach\_Horizontal\_Section\_3D



Békéscsaba repülőtér

## Felmérési területek egy repülőtér környezetében



## Objektumok meghatározása terepen

Objektum magassága

Akadályfény megléte és paraméterei

Akadály jelzés megléte és paraméterei

Objektum típusa

Objektum anyaga

Objektum kiterjedése (szélesség, átmérő)

WGS 84 koordináták

Meghatározások pontosságai (vízszintes, függőleges)

Talaj magassága

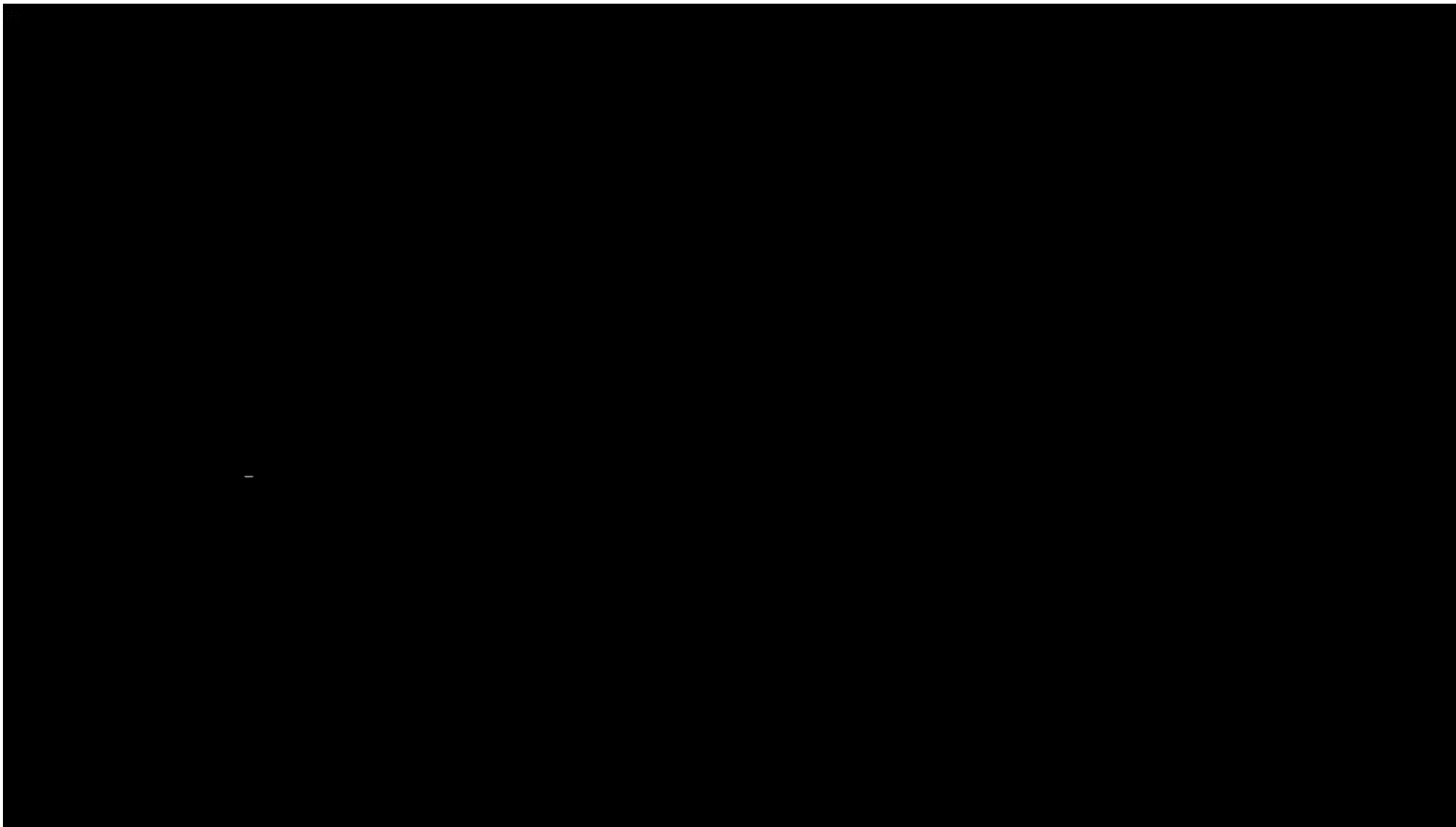


## Általunk használt szoftverek:

- Socet GXP
- ERDAS Imagine 2016
- Inpho 5.5
- Global Mapper Adobe Photoshop CS3
- AutoCad Map 3D 2016
- GeoMedia Professional
- CloudCompare
- Topolynx
- ESRI ARGIS – Aviation Charting, Aviation Airports



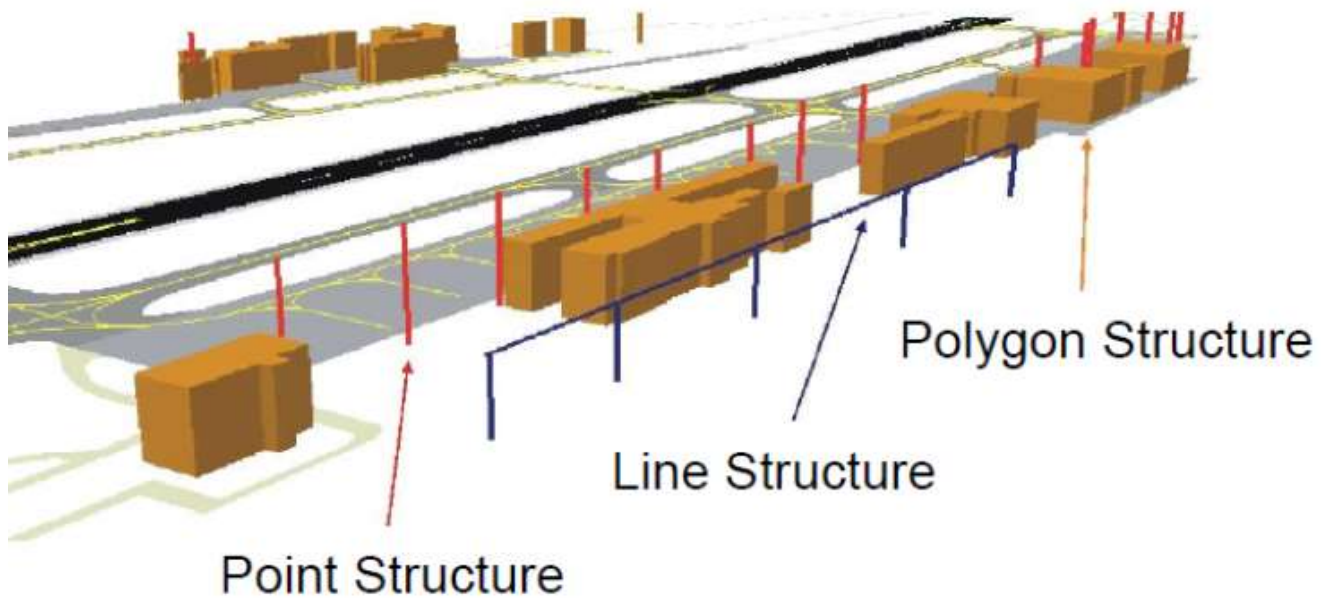
## Az AutoCAD adatbázis



## Objektumok az adatbázisban

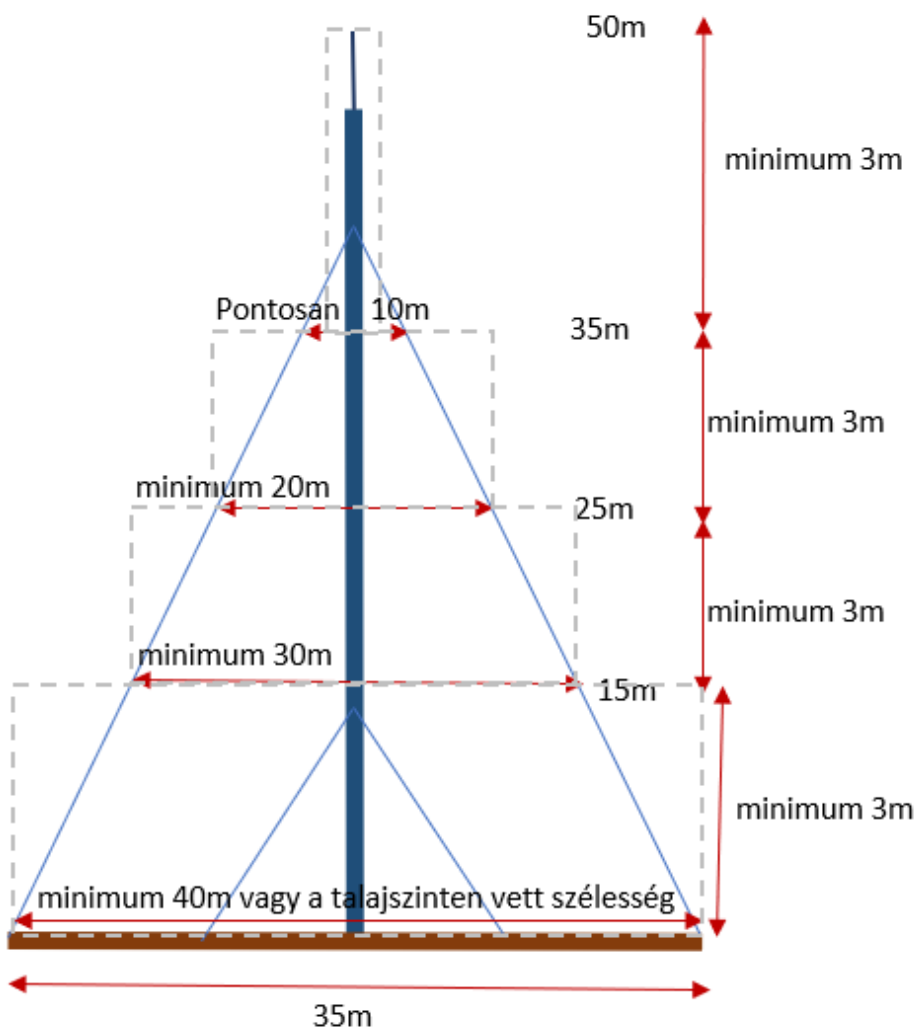


## Objektumok az adatbázisban



- Pont, vonal, felület
- Legkisebb befoglaló hasáb (LEGO kocka szemlélet)
- Szegmentálás

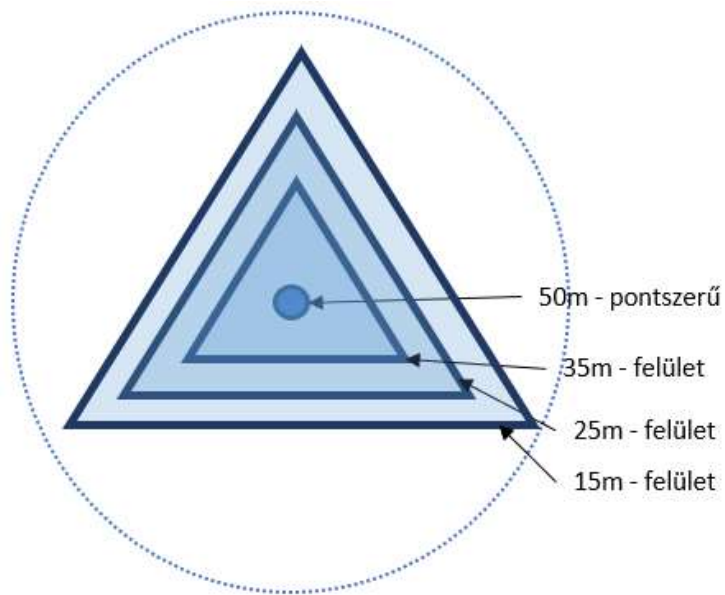
## Objektumok az adatbázisban



„Szegmentálás” = az objektumok függőleges felosztása

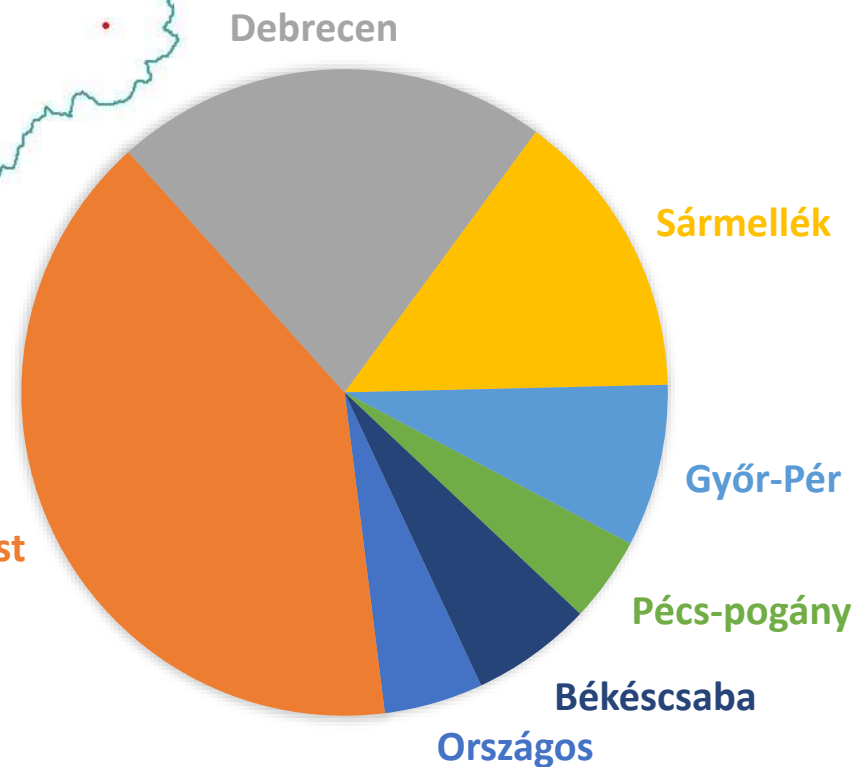
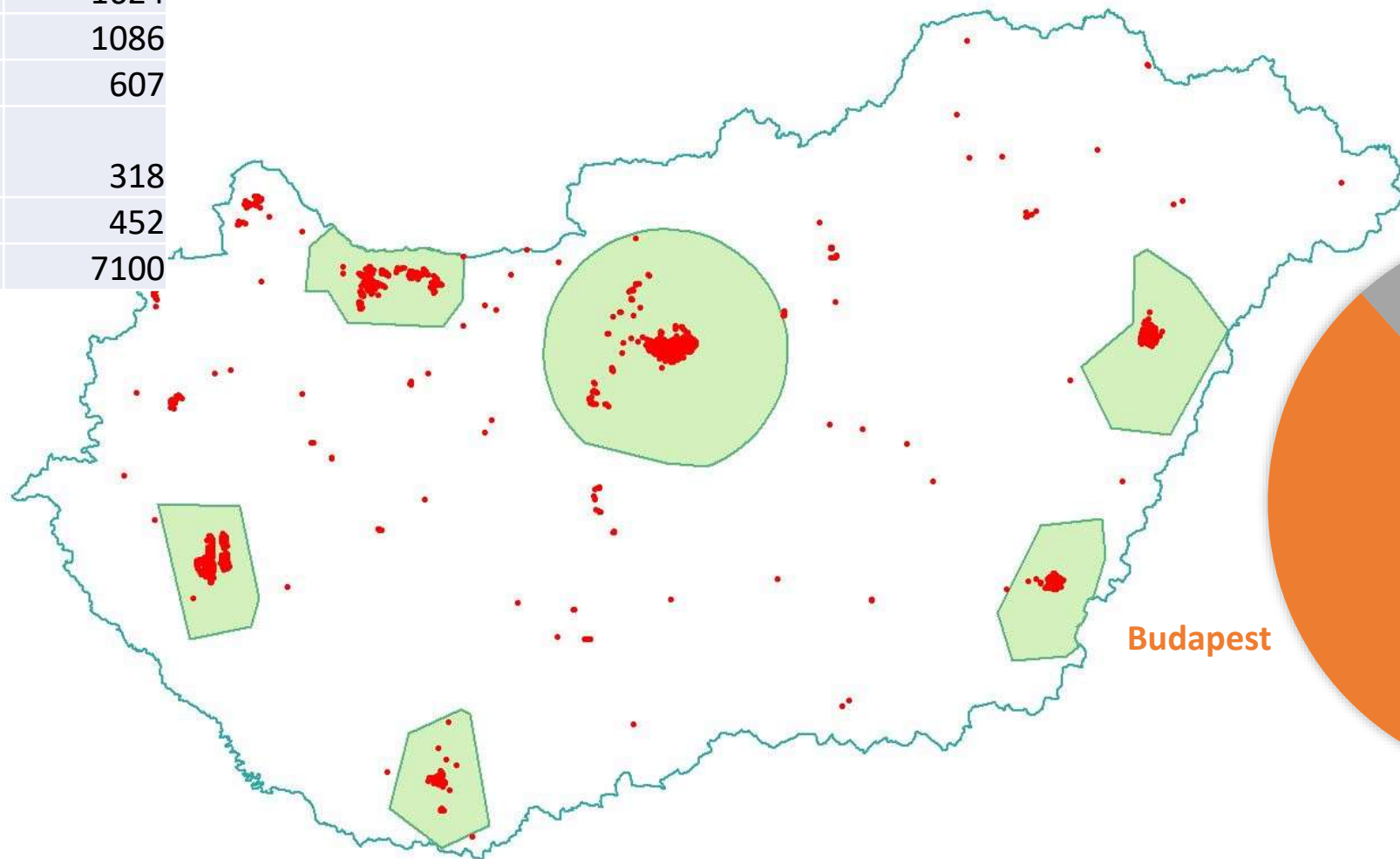
Számunkra előírt szabályok szerint

Az objektumok szegmentálása, leképezése a „Területek” szerint történik



## Statisztika – az objektumok száma rész-adatbázisok szerint

Országos	370
Budapest	3013
Debrecen	1624
Sármellék	1086
Győr-Pér	607
Pécs-pogány	318
Békéscsaba	452
	7100

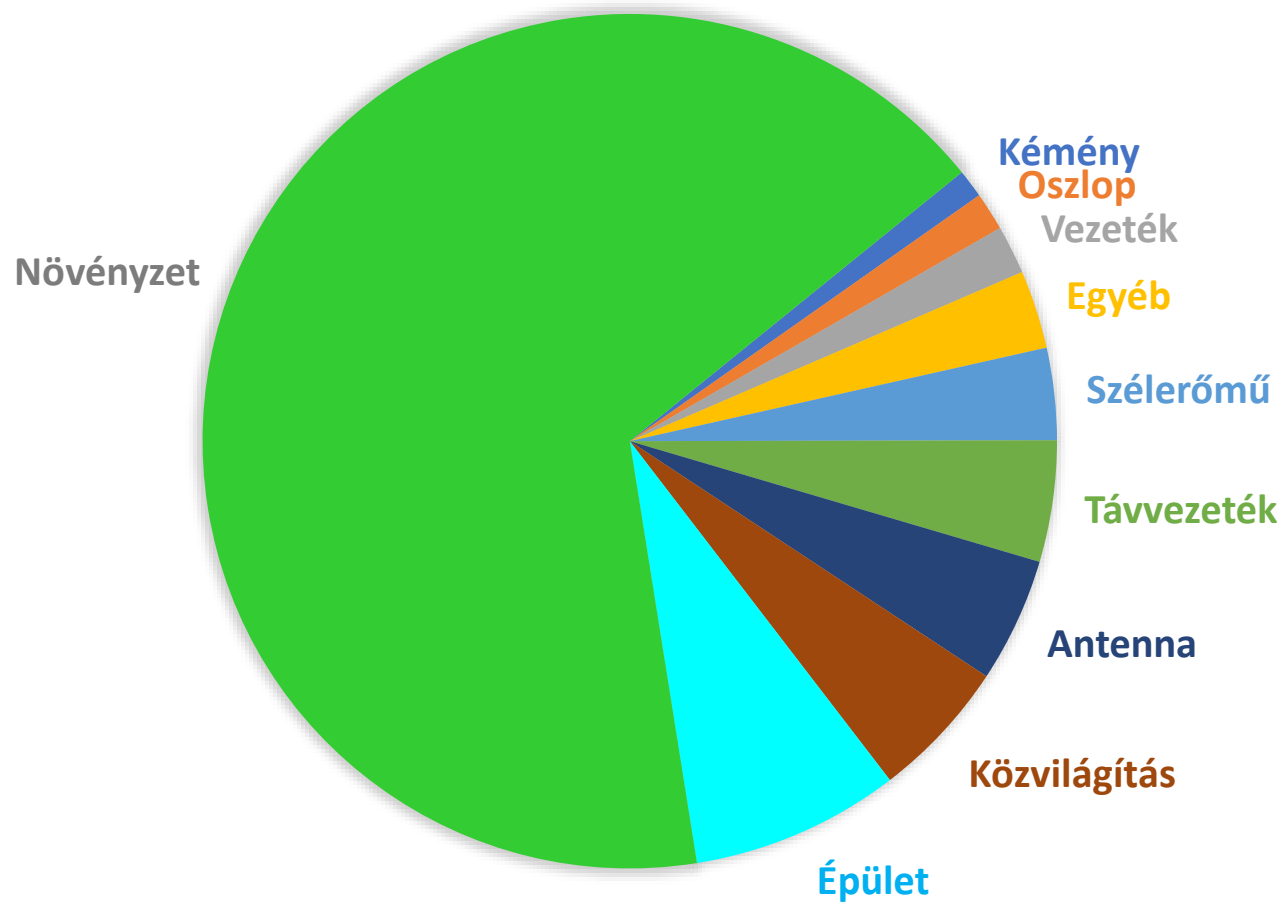


## Statisztika – az objektumok száma akadály típus szerint

Kémény	77
Oszlop	104
Vezeték	132
Egyéb	213
Szélerőmű	250
Távvezeték	330
Antenna	339
Közvilágítás	381
Épület	568
Növényzet	4791

Egyéb:

Irányítótorny	5
Daru	6
Híd	9
Siló	13
Torony	15
Víztorony	24
Tábla	26
Templomtorony	30



Pont	3104
Vonal	747
Felület	3249

# Statisztika – az objektumok száma mérési módszerek szerint

Módszer	Meghatározott vertexek száma
Drónfelvétel	1439
Kézi távmérő	3426
Fotogrammetria	13085
Lidar	3636
Mérőállomás	6682

Összesen: 28 268

Fotogrammetria

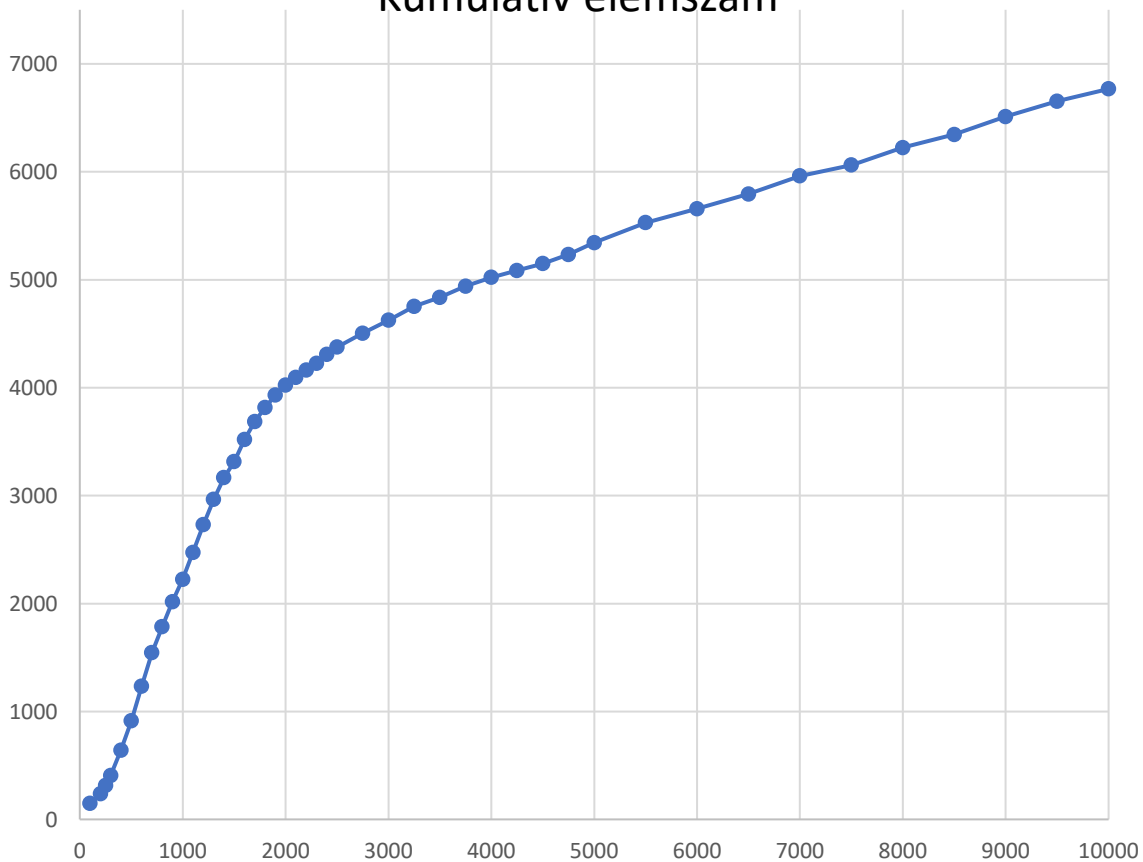


Akadály adatok numerikus követelményei

	„1 Terület”	„2 Terület”	„3 Terület”	„4 Terület”
Függőleges pontosság ( <i>Vertical accuracy</i> )	30 m	3 m	0,5 m	1 m
Függőleges koordináta élesség ( <i>Vertical resolution</i> )	1 m	0,1 m	0,01 m	0,1 m
Vízszintes pontosság ( <i>Horizontal accuracy</i> )	50 m	5 m	0,5 m	2,5 m

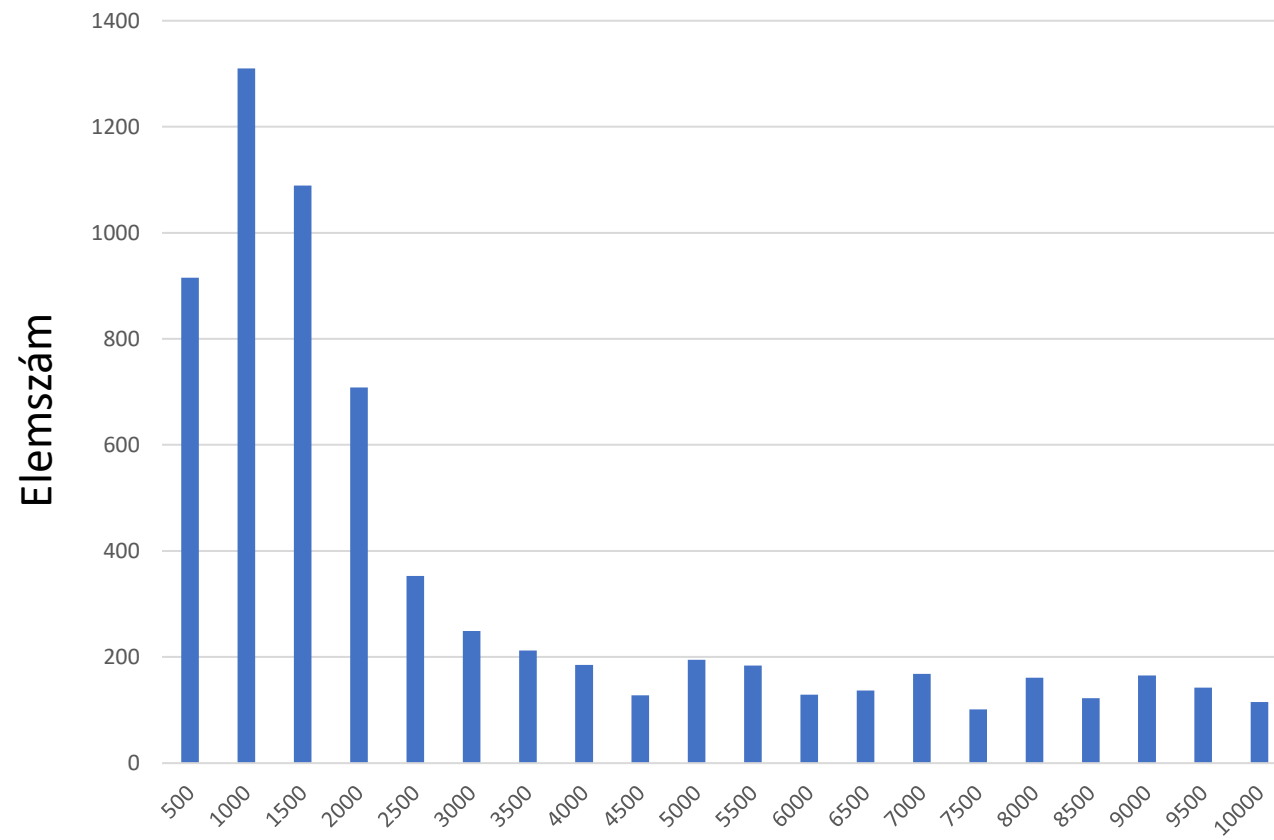
# Statisztika – az objektumok száma a futópályától való távolság szerint

### Kumulatív elemszám



Távolság a futópályától

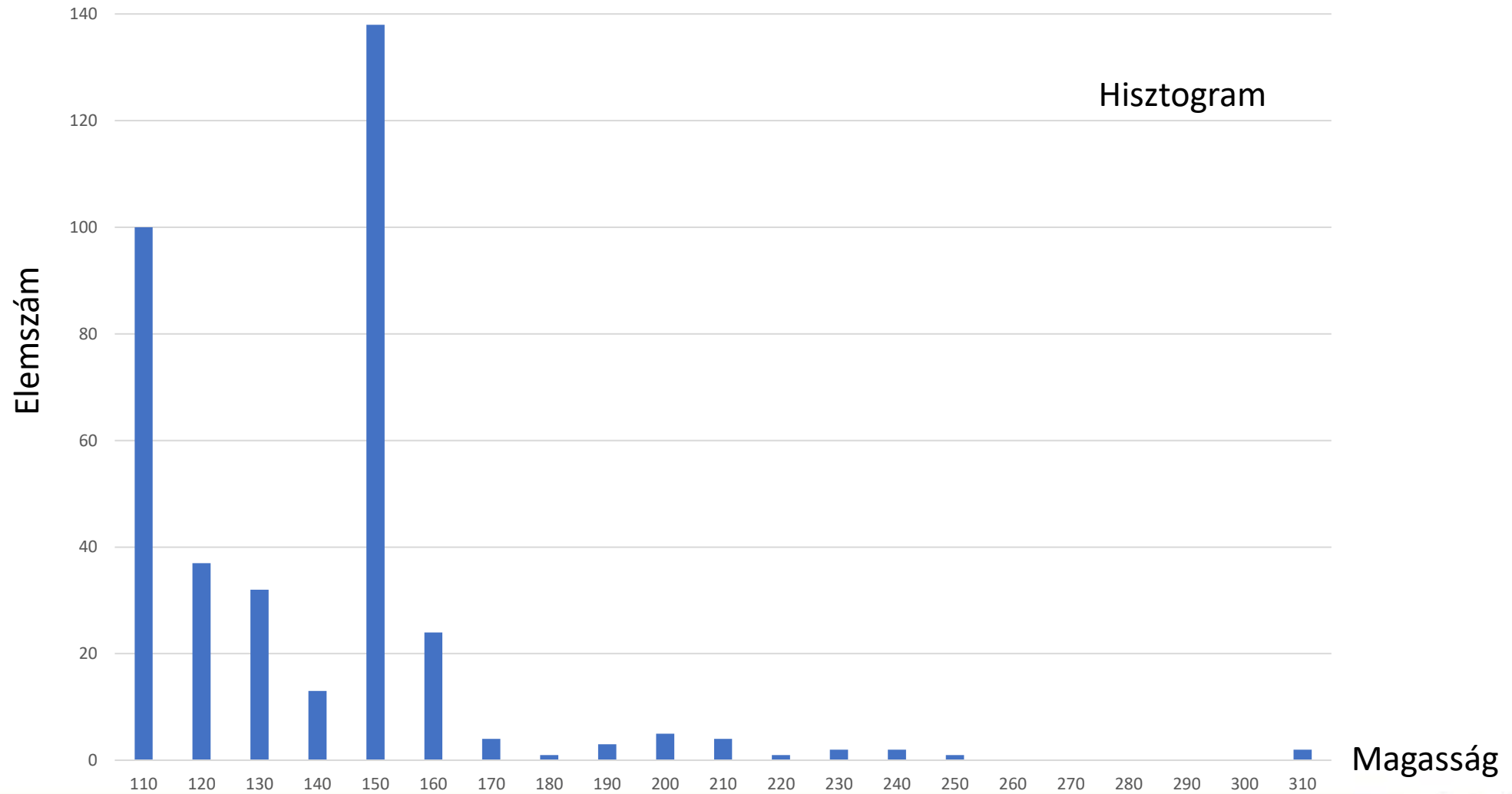
### Hisztogram



Távolság a futópályától



## Statisztika – a 100 méternél magasabb akadályok eloszlása magasság szerint



## A HM Zrínyi Nkft adatot szolgáltat partnereinek

GEOSZ

Minisztérium (ITM)

Hungarocontrol – PLX rendszeren keresztül az AIP-be

Repterek

# Az adatbázisaink elérhetősége

A Hungarocontrol által publikált „Aeronautical Information Publication” (AIP)-ben (jelenleg érvényes verzió elérhető: <https://ais.hungarocontrol.hu/aip/2021-08-12/>)

## 6. DIGITAL DATA SETS

### 6.1 Description of the available data sets

#### 6.1.1 Electronic Obstacle Data:

Affected area	Area 1	Area 2	Area 3	Area 4
LHCC FIR (See ENR 5.4)	Yes	Nil	Nil	Nil
LHBC	Nil	Yes	Yes	Nil
LHBP	Nil	Yes	Yes	Yes
LHDC	Nil	Yes	Yes	Yes (for RWY 04R)
LHNY	Nil	Yes	Yes	Nil
LHPP	Nil	Yes	Yes	Nil
LHPR	Nil	Yes	Yes	Yes (for RWY 30)
LHSM	Nil	Yes	Yes	Nil
LHUD	Nil	Yes	Yes	Nil

#### 6.1.2 Electronic Terrain Data:

Electronic terrain data is available for the following airports:

- LHDC
- LHUD

## Visszajelzések

Katonai vonalon a HM LVIK, alakulatok – adatbázisaink a Gripenek és az Airbusok fedélzeti számítógépeiben „szolgálnak”

Polgári vonalon a Hungarocontrol elismerése

Az előzőkön keresztül a Lufthansa Systems visszajelzései (ott konvertálják az adatainkat a légi járművek rendszerei által használt formátumra)

## Következő munkák



## A 2021. évi, jelenleg folyó munkáink

Az ITM megrendelésére - az ICAO annex 15 szerinti – a tavaly elkészült repülőtéri adatbázisok aktualizálása 4 reptérre (további tervek szerint egy-egy adatbázis felújítására 3 évenként kerül sor)

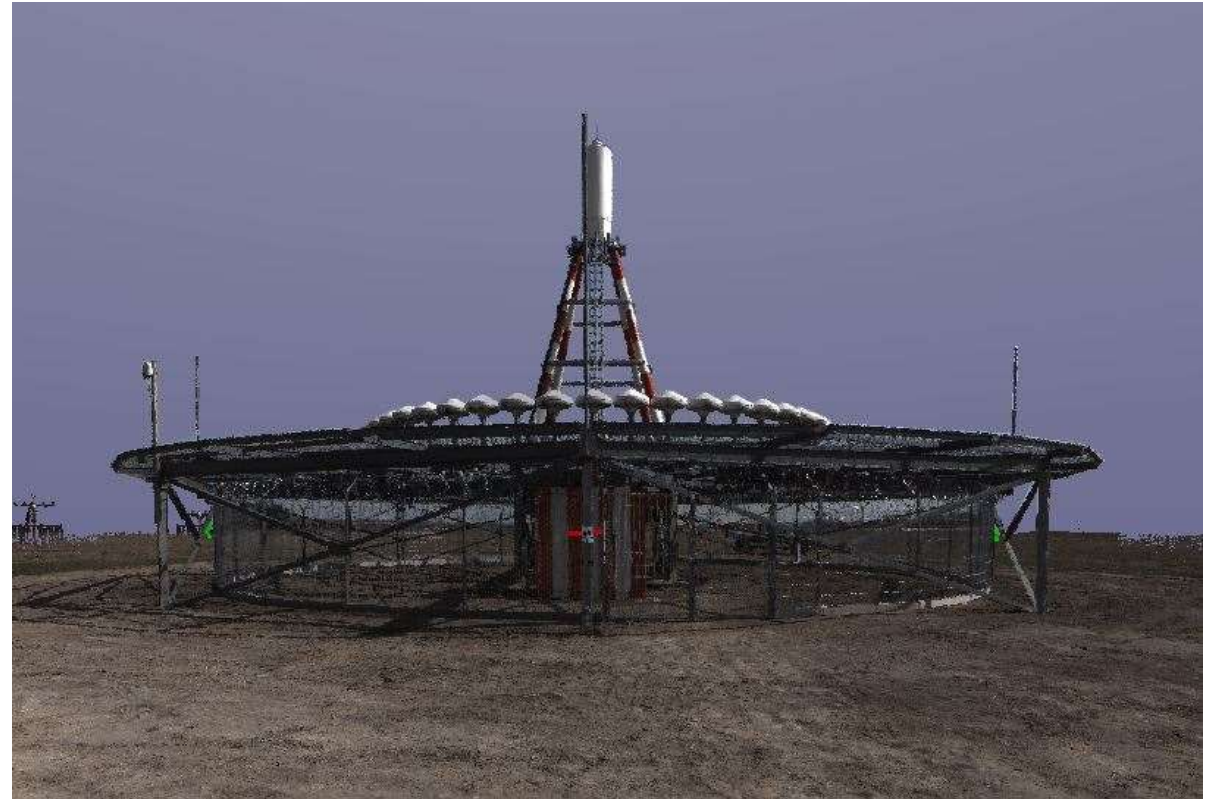
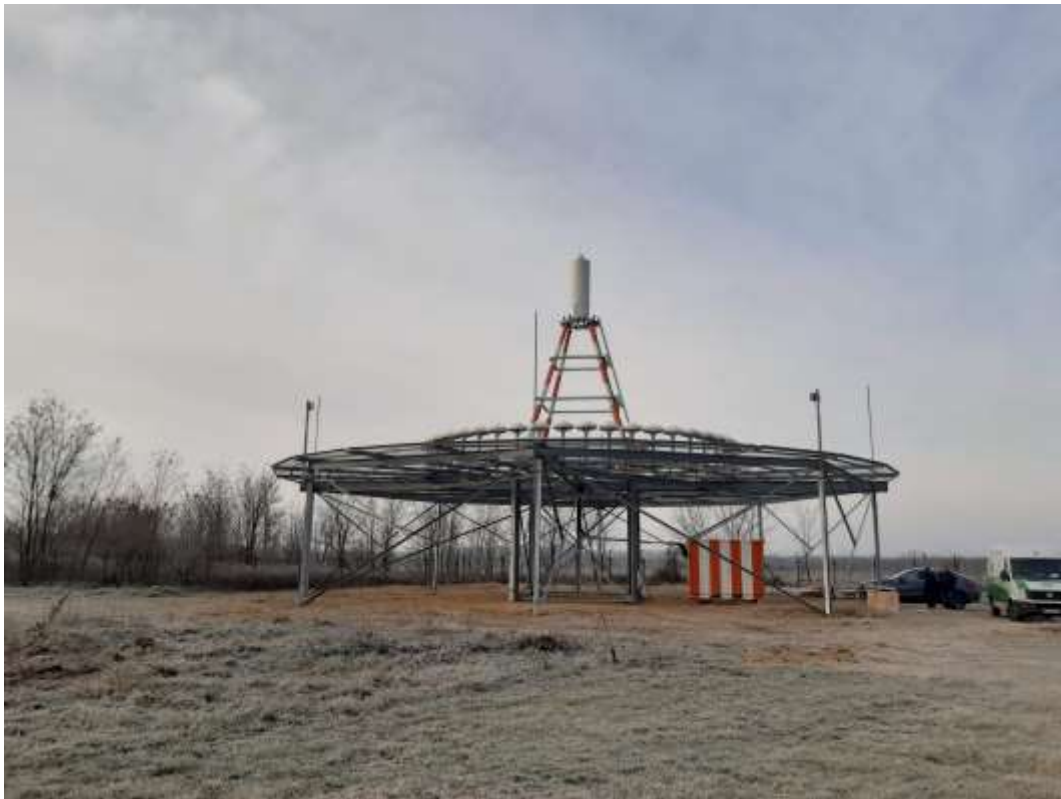
A MH és HM igényei szerint –

Pápa Bázisrepülőtér nagy méretarányú adatbázisának aktualizálása

Area2 és 3 adatbázisok helyszíni méréseken alapuló aktualizálása a 3 katonai repülőtérre

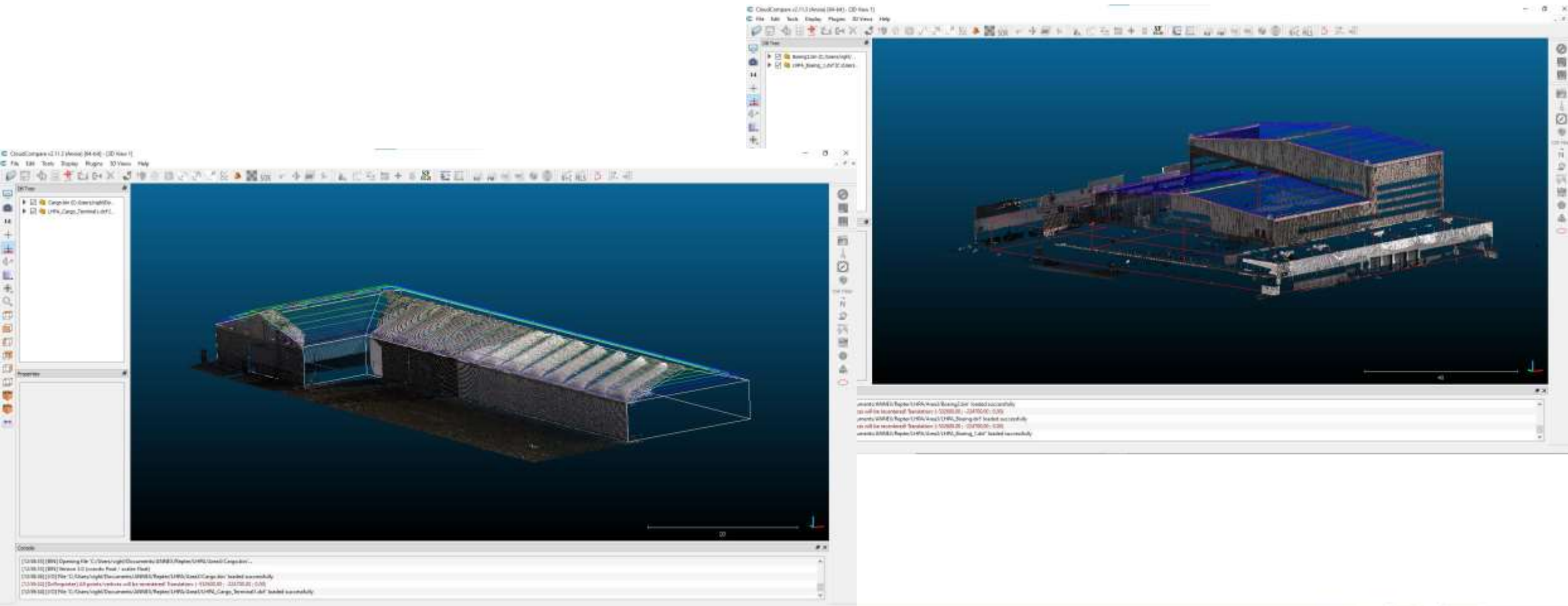
## Jövőbeni munkák, fejlesztések

Lézerszkenner napi szintű használata



# Jövőbeni munkák, fejlesztések

Lézerszkenner napi szintű használata, kiértékelés Cloud Compare szoftverrel





## Jövőbeni munkák, fejlesztések

Az ICAO Annex15 új verziója (Amendment 40) megjelent

A Eurocontrol „Data Manual” 3-as verziója megjelent (folyamatosan fejlesztenek),  
Szegmentálás ismertetése

Folyamatos tanulása az előírásoknak, szabályozó dokumentumoknak (3-4000 oldal angol nyelvű anyag)

A kecskeméti repülőtér fejlesztésének folyamatos támogatása (kijelölés és a megvalósult állapot bemérése, dokumentálása a HM Állami Légügyi Főosztály felé)

Korlátozási síkok kijelölése, folyamatos felülvizsgálata

Új eszközök, szoftverek, technológia magabiztos használata, kollégák továbbképzése

Cégen belüli ellenőrzés automatizálásának fejlesztése



Köszönjük a feladat  
végrehajtását  
támogató,  
közreműködő kollégák  
és szervezetek  
együttműködését

[www.hmzrinyi.hu](http://www.hmzrinyi.hu)