



XXII. KÖRNYEZETVÉDELMI ÉS IPARBIZTONSÁGI KONFERENCIA



MÁRKUS MIKLÓS

OLCSÓN, JÓL, GYORSAN?

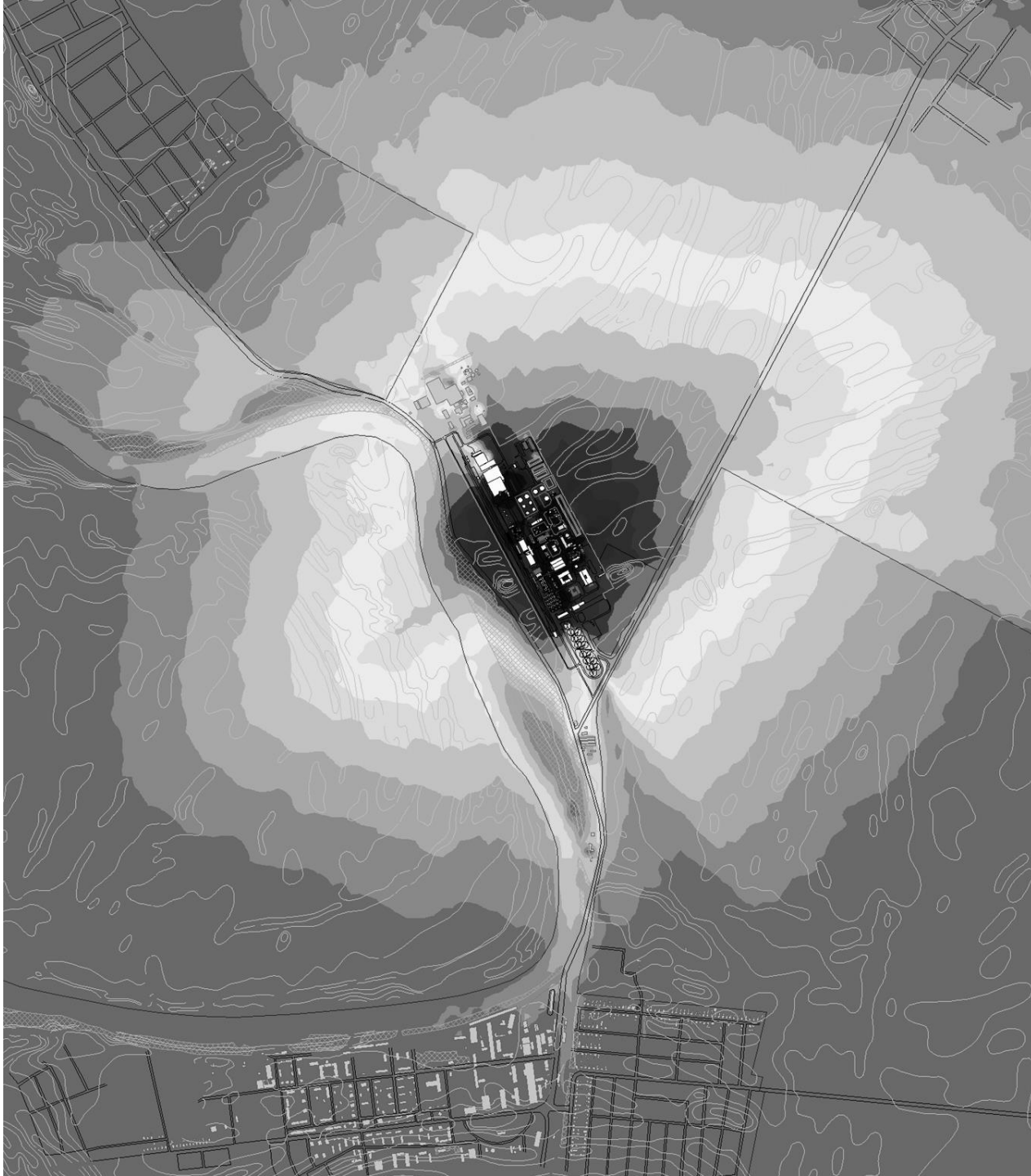
LÉTEZIK ARANY KÖZÉPÚT AZ IPARI ZAJMODELLEZÉSSEN?

Sötét és nehéz idők
várnak ránk...
Ha úgy hozza a sors,
választanotok kell a helyes
út és a könnyű út között.

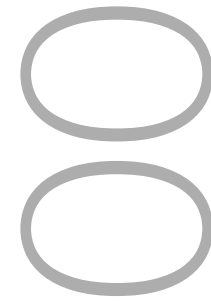
Albus Dumbledore



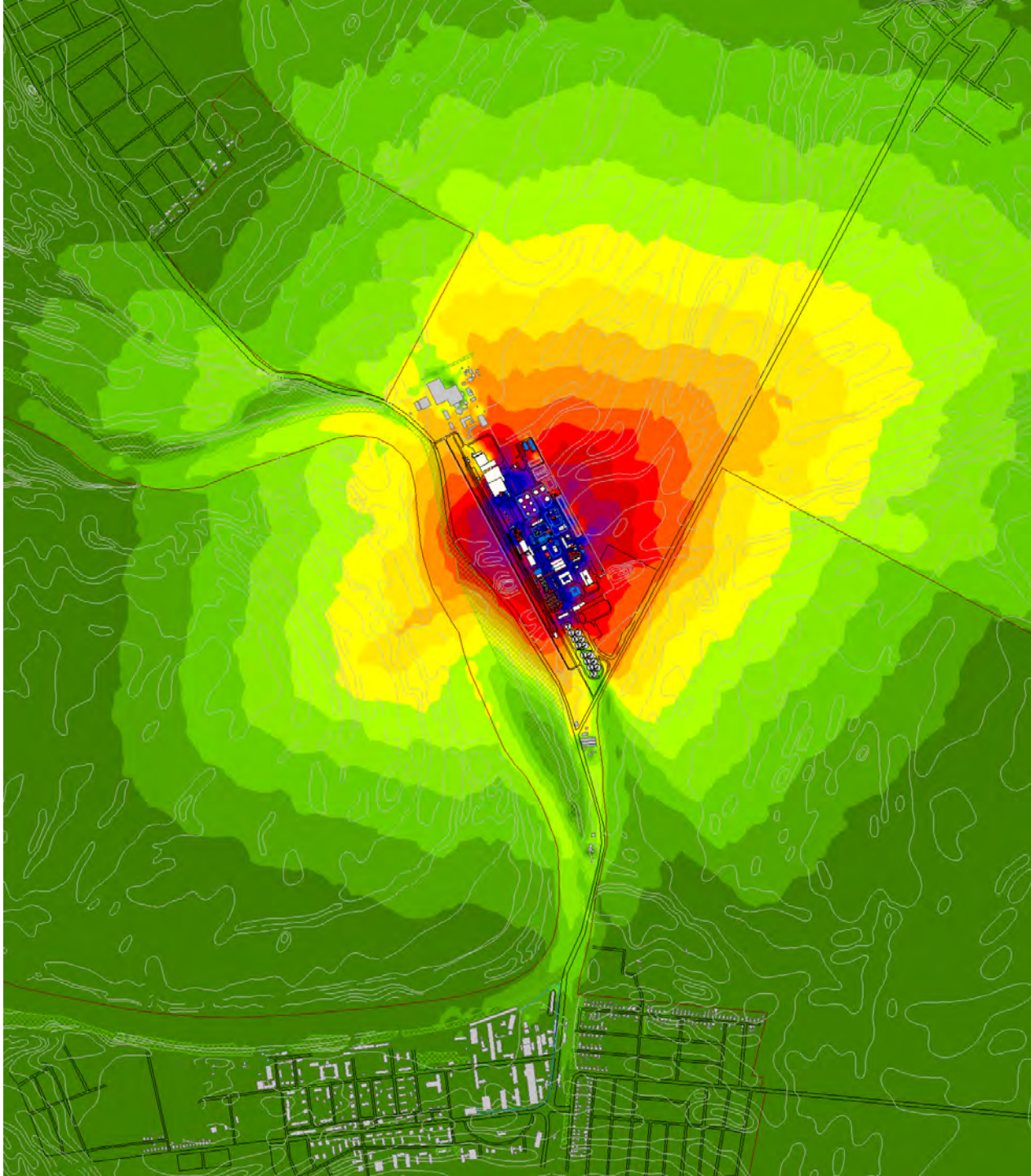
TARTALOM



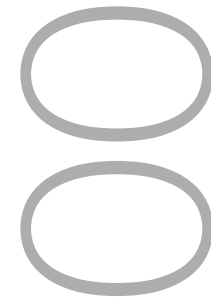
- 01** ZAJFORRÁS
- 02** KERETEK
- 03** FORRÁSADATOK
- 04** EREDMÉNYEK
- 05** KONKLÚZIÓ



TARTALOM



- 01** ZAJFORRÁS
- 02** KERETEK
- 03** FORRÁSADATOK
- 04** EREDMÉNYEK
- 05** KONKLÚZIÓ



ÜZEMI ZAJFORRÁS

IMSYS XXIII 2023



MI AZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

284/2007. (X. 29.) Korm. rendelet
2. § i) üzemi zaj- vagy rezgésforrás:

környezeti zajt, rezgést előidéző,
termelő, szolgáltató tevékenység,
vagy az ilyen tevékenységhez használt,
környezeti zajt, rezgést előidéző
telephely, gép, berendezés,
ideértve a termelő, szolgáltató tevékenységhez
kapcsolódó, telephelyen belüli
közlekedési célú tevékenységnek nem minősülő
járműhasználat, járműmozgás, rakodás

JÁTSZUNK!



IMSYS XXIII 2023

EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

FONOR

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

10

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

JÁTSZUNK!

EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

JÁT SZUNK!



IMRS XXIII 2023

EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

10

FONOR

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

JÁTSZUNK!

EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd sarokcsiszolója nem üzemi.

10

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd sarokcsiszolója nem üzemi.

EZ UGYE NEM ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd sarokcsiszolója nem üzemi.

EZ UGYE NEM ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd kutyája sem üzemi.

10

JÁTSZUNK!



EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd sarokcsiszolója nem üzemi.

EZ UGYE NEM ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd kutyája sem üzemi.

NA ÉS EZ AKKOR ÜZEMI ZAJFORRÁS?

10

JÁTSZUNK!

1

2

3

4

5

6

 **PRILESIÉ**
Logistic Center

10

EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A hőszivattyú lakossági forrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A split klíma lakossági zajforrás.

ÉS EZ ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A rendező pályaudvar nem üzemi forrás.

ÉS EZ VAJON ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd sarokcsiszolója nem üzemi.

EZ UGYE NEM ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Nem! A szomszéd kutyája sem üzemi.

NA ÉS EZ AKKOR ÜZEMI ZAJFORRÁS?

Igen! A logisztikai központ üzemi forrás.

JAVÍTVÁ LESZ?

lakossági zajforrások kérdése

repülőterek zajszabályozása

nagy ipari területek problémái

hatásterület kijelölésének szabályai

birtokháborítási perek kérdései



02 KERETEK

az ipari zajmodellezés szélsőséges esetei

városi léptékű stratégiai zajtérképezés
hatalmas üzemi területek modellezése
kisüzemek zajtérképezése
hatásterület kijelölése

A modell **összetettségét** alapvetően
a feladat célja határozza meg.

02

egyszerű

stratégiai zajtérképezés

összetett

ipari zajmodellezés

STRATÉGIAI ZAJTÉRKÉP

az ipari területek stratégiai célú zajmodellje kevés objektumot és kevés zajforrást tartalmaz

20

egyszerű

ZAJCSÖKKENTÉSI INTÉZKEDÉSI TERV

minden meghatározó forrásnak külön kell szerepelnie a nagy részletességű modellben

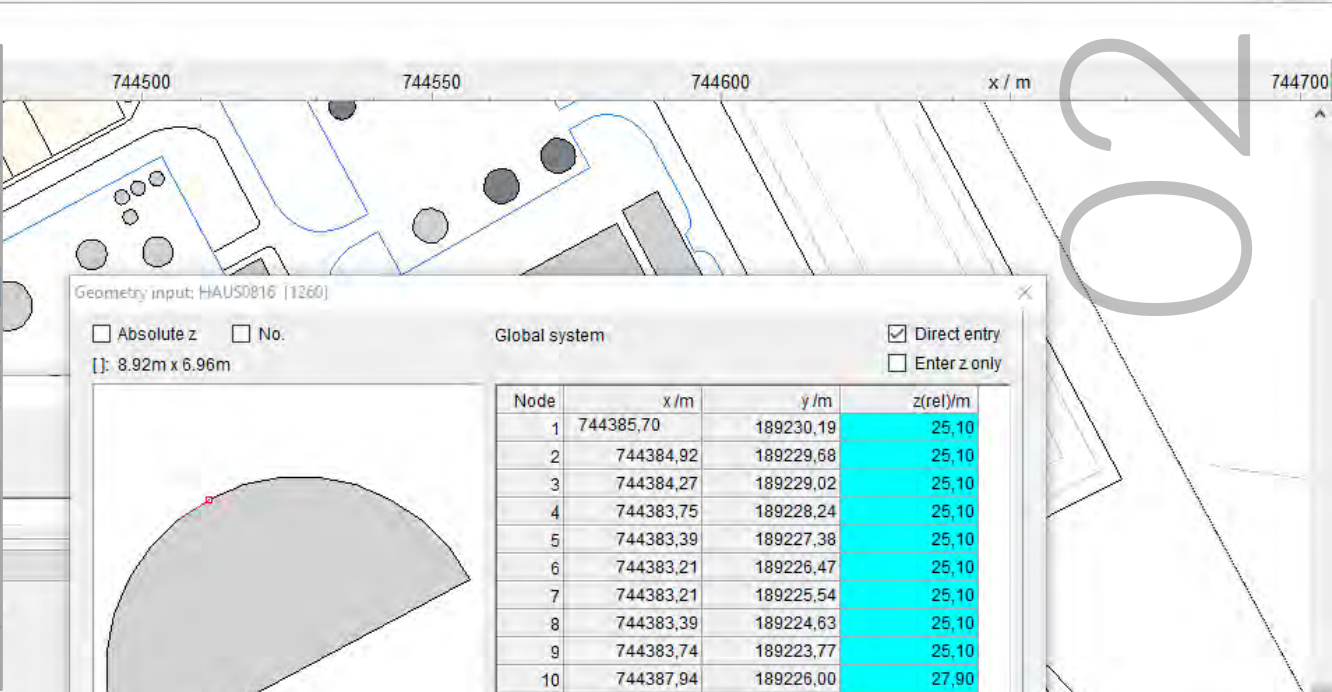
összetett



SZOFTVER KÉPESSÉGEI

behatárolják a modell részletességének határait





Tool box

- Element navigator
- Terrain model
- Map tool box
- Teljes
- Visibility
- Colour scale

Group: HAUS Bunge új

Identifier: 0

Note

Picture

Ignore area for grid calculation

OK Cancel Help

Geometry input: HAUS0816 [1260]

Absolute z No. Global system Direct entry Enter z only

[]: 8.92m x 6.96m

Node	x/m	y/m	z(rel)/m
1	744385,70	189230,19	25,10
2	744384,92	189229,68	25,10
3	744384,27	189229,02	25,10
4	744383,75	189228,24	25,10
5	744383,39	189227,38	25,10
6	744383,21	189226,47	25,10
7	744383,21	189225,54	25,10
8	744383,39	189224,63	25,10
9	744383,74	189223,77	25,10
10	744387,94	189226,00	27,90
11	744392,13	189228,24	25,10
12	744391,61	189229,01	25,10
13	744390,95	189229,67	25,10
14	744390,18	189230,19	25,10
15	744389,32	189230,55	25,10
16	744388,40	189230,73	25,10
17	744387,47	189230,73	25,10
18	744386,56	189230,55	25,10
19	744385,70	189230,19	25,10

Number of vertices: 19
 Length (3) /m: 25.92
 Length (2D) /m: 24.40
 Area /m: 32.20
 Segment (2D) /m: 0.93
 Segment (3D) /m: 0.93

Add Delete

OK Cancel Help

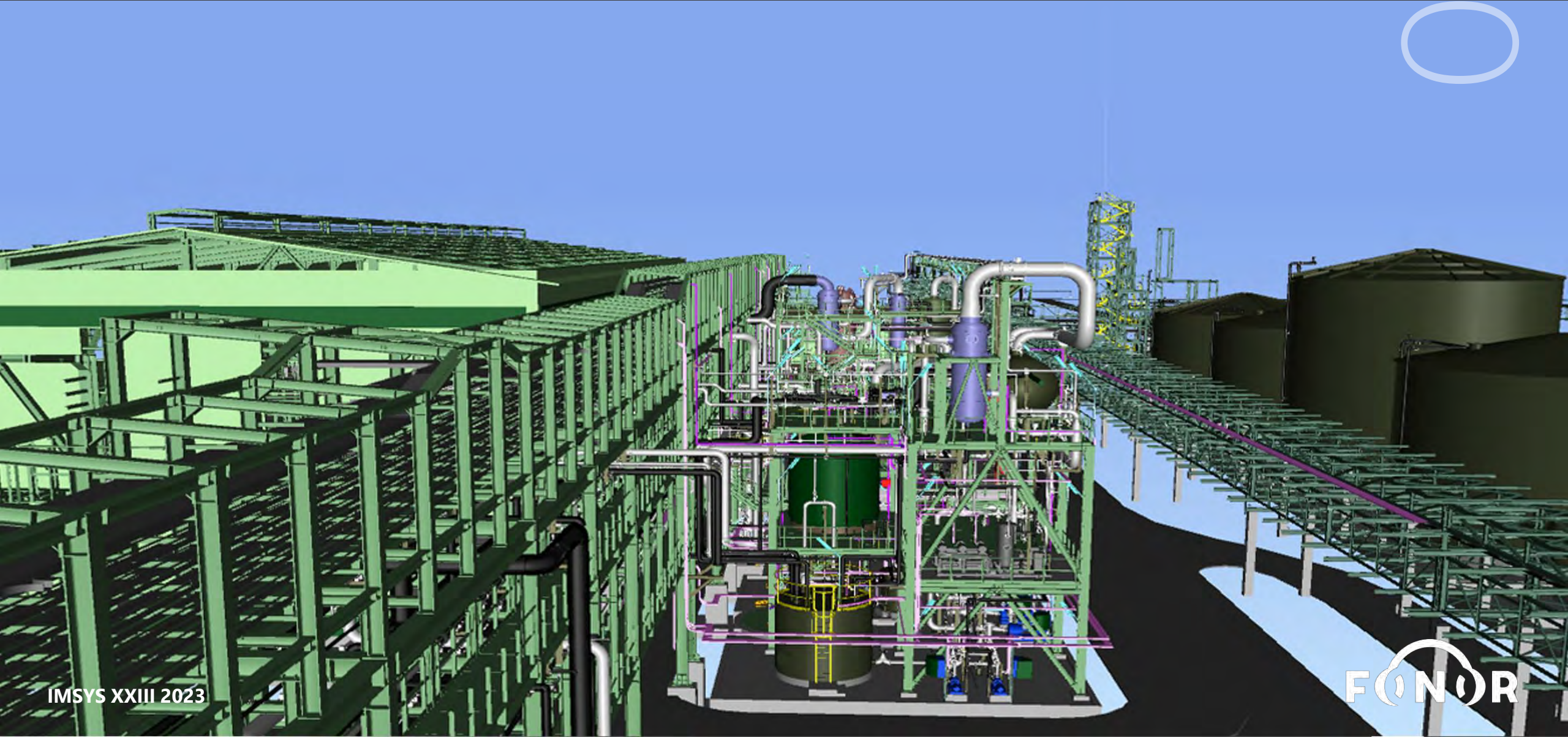
VALÓSÁG

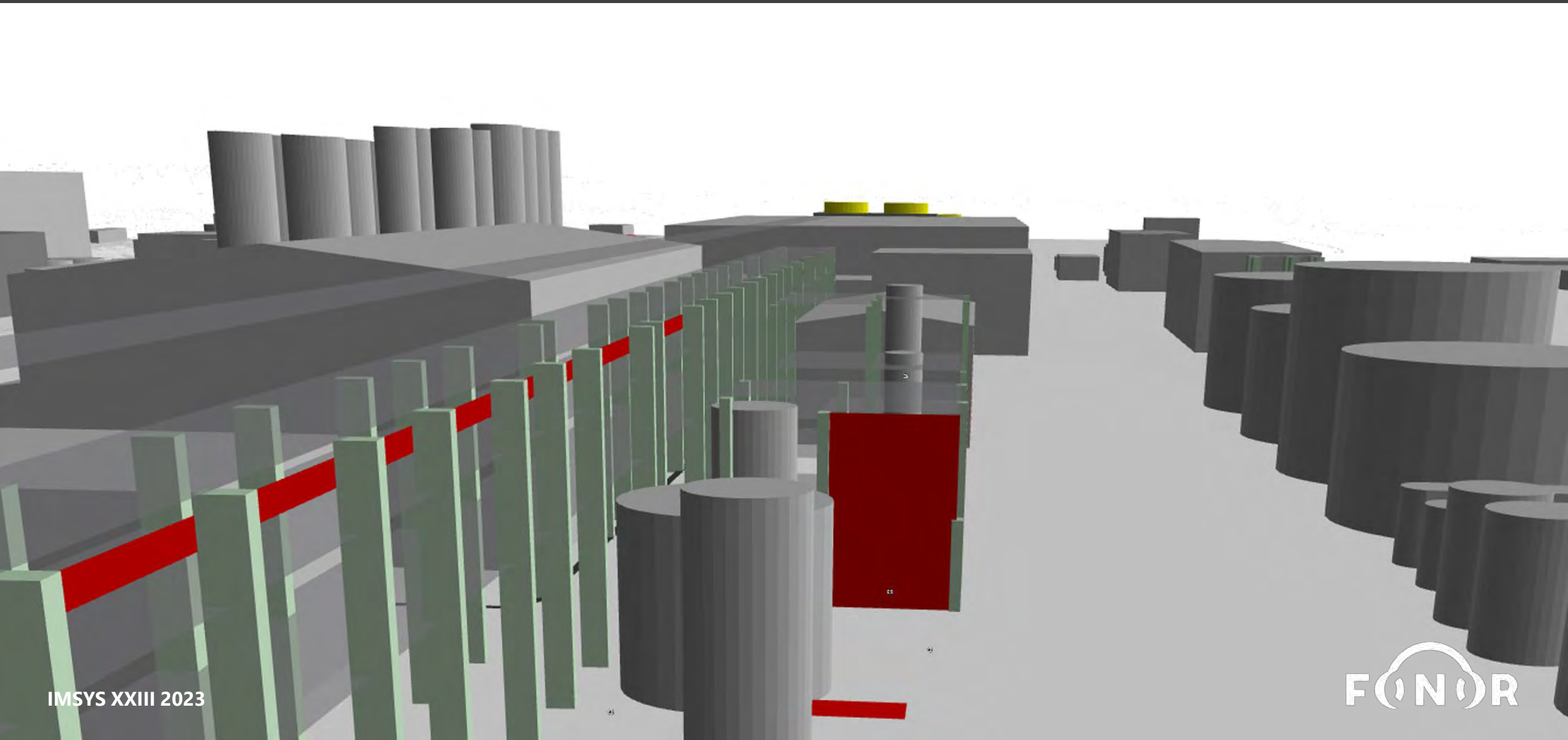
20

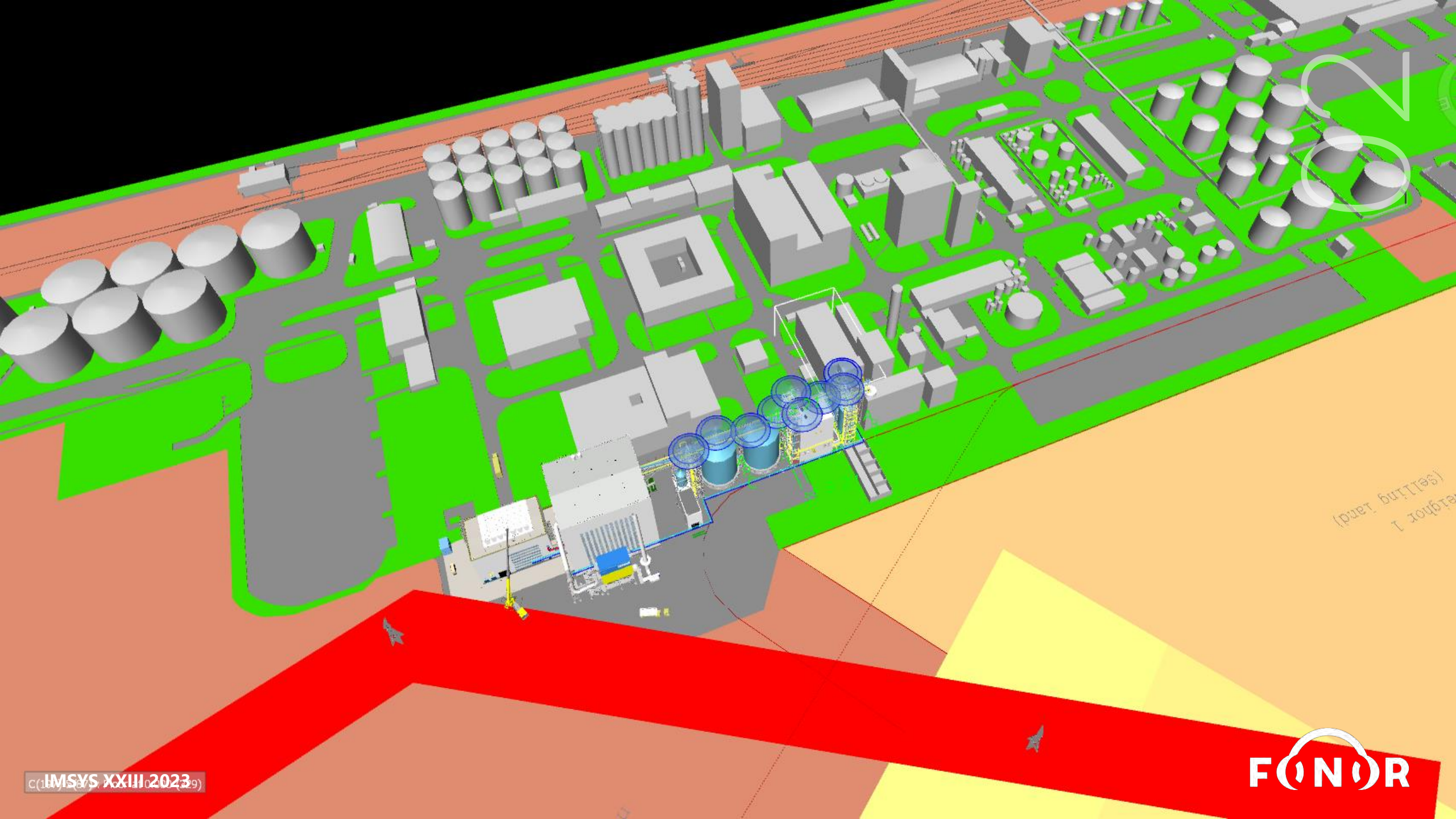


3D CAD

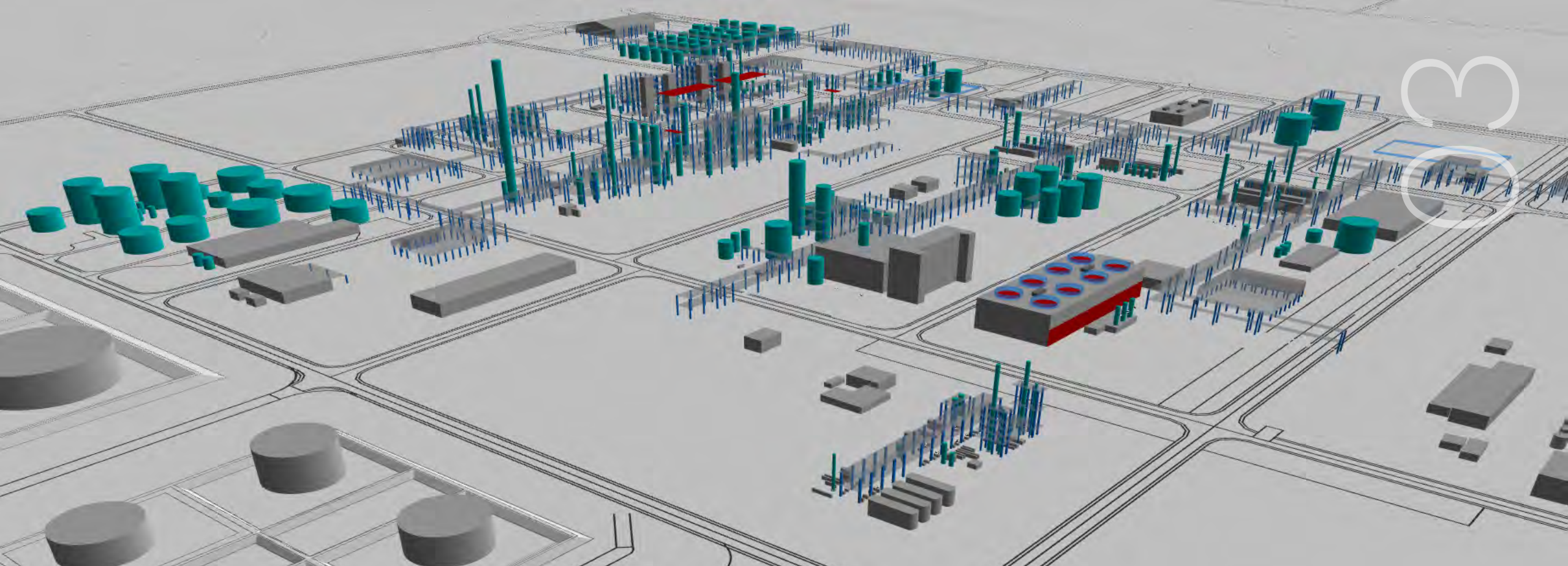
02







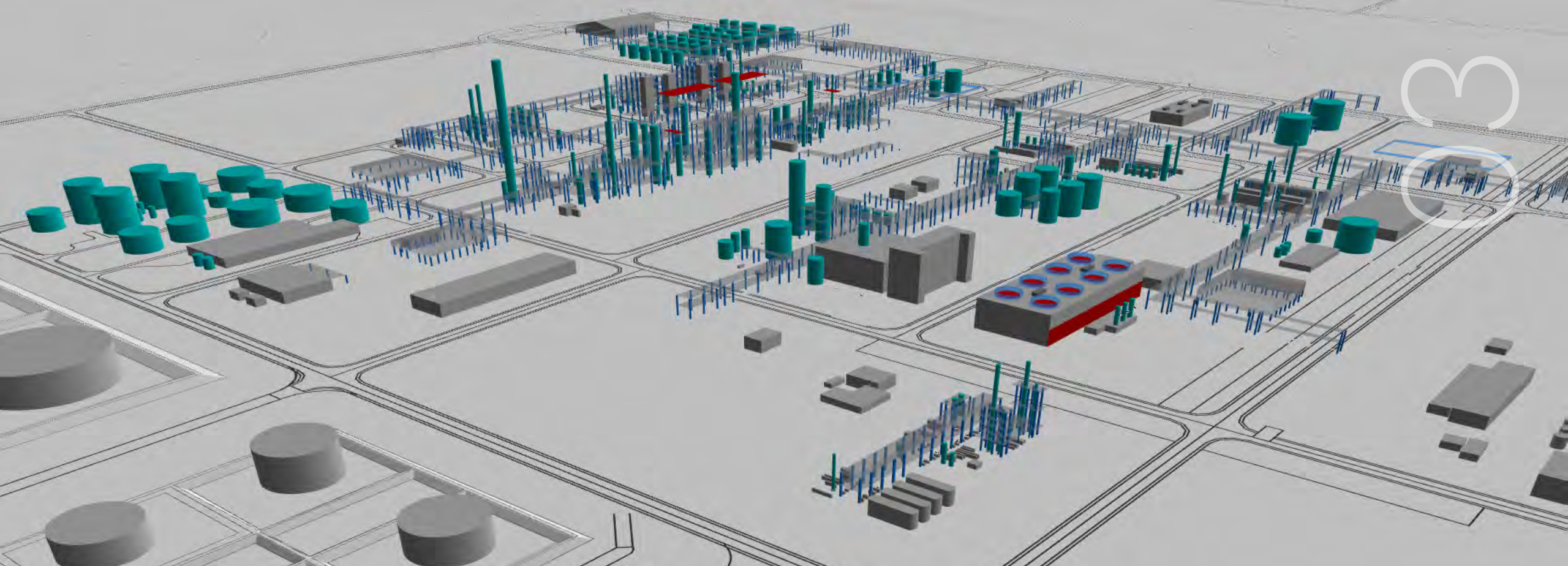




03 FORRÁSADATOK

adattípusok és előállításuk módszere

zajsztint = hangnyomássztint?
gyártói adatszolgáltatás vs. helyszíni felmérés
felületmodell (DSM) forrásai
terepmodell (DTM) forrásai



ZAJMODELL

GIS-alapú megoldás a hangterjedés számítására

zajmodell GIS-alapú megközelítést alkalmaz
hangterjedés 3D modellezésére és számítására
digitális geodéziai adatbázisra épül
integrálja a zajforrások forrásadatait

A modell pontosságát
a forrásadatok pontossága
határozza meg.



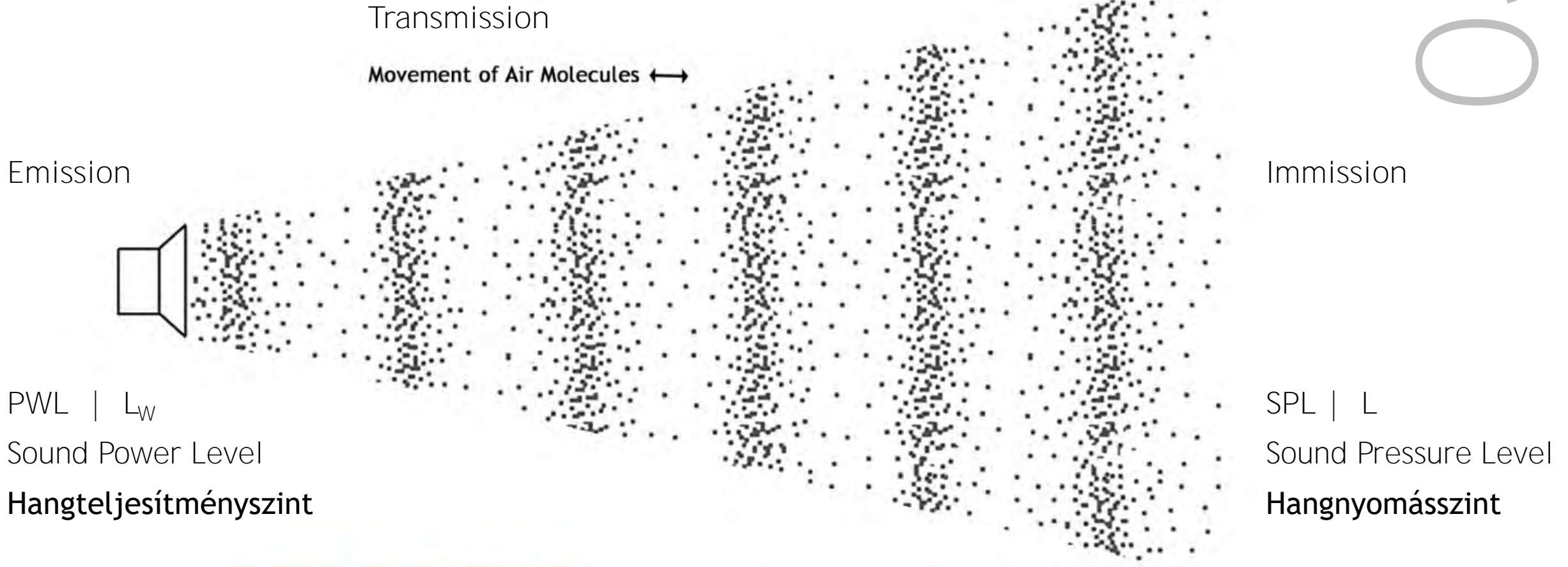
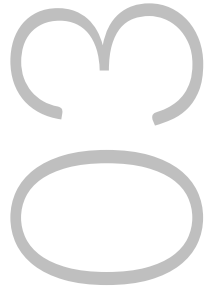
T01 Forrásadat típusa

zajkibocsátási paraméterek megadásának formája



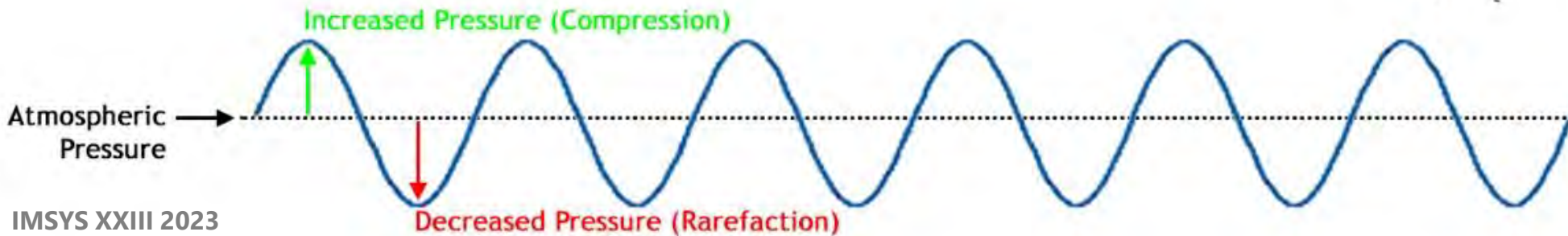
FORRÁSDAT TÍPUSA	KOMPLEX	PONTOS	DRÁGA
A-súlyozott hangnyomásszint (SPL)	●	●	●
SPL oktáv- vagy tercsávós szintértékekben	● ●	● ●	●
A-súlyozott hangteljesítményszint (PWL)	●	●	● ●
PWL oktáv- vagy tercsávós szintértékekben	● ●	● ●	● ●
SPL & PWL tercsávós szintértékekben	● ● ●	● ● ●	● ● ●
SPL & PWL tercsávókban és irányítottsággal	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●

Sound Propagation



PWL | L_w
Sound Power Level
Hangteljesítményszint

SPL | L
Sound Pressure Level
Hangnyomásszint



T02 Forrásadat előállítás módszere

saját magunk mérünk vagy belső adatbázist használunk



FORRÁSADAT ELŐÁLLÍTÁS MÓDSZERE	KOMPLEX	PONTOS	DRÁGA
Alapértelmezett értékek	●	●	●
Határértékből visszszámolt	●	●◐	●●
Nyilvános adatbázis	●●	●●	●●
Szoftver belső adatbázisa	●●	●●	●
Gyártói katalógusadat	●●	●●◐	●●◐
Mért SPL	●●●	●●●◐	●●●
Mért SPL & Számított PWL	●●●	●●●●	●●●●

Tag	Description	Application	Installed motor (kW)	No.	Building name	SPL [dBA]	SPL dist [m]	SWL [dBA]	We have better?	Type	Position
PLC	Control panel PLC1										
	Boiler control panel	Control panel	15,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
MCC1	Control panel Motors										
	2xFeeding screw (2x5,5 kW)	Fuel handling intermittant (moving floor, silo, transport)	11,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1420-110	FLS-SK 1 (6x5 kW screw)	Combustion motor with VFD (air fan, ID fan)	30,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1420-120	FLS-SK 2 (6x5 kW screw)	Combustion motor with VFD (air fan, ID fan)	30,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1420-221	Upper transport air fan	Combustion motor without VFD (air fan, ID fan)	75,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1420-510	FLS-SK cooling circuit - Pump 1	Circulation pump (cooling circuit, warm water, thermal oil)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1420-610	FLS-SK cooling circuit - Pump 2 (stand-by)	Circulation pump (cooling circuit, warm water, thermal oil)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1510-110	DWS Hydraulic unit	Combustion motor without VFD (DWS hydraulic, air fan)	15,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1510-510	DWS Hydraulic cooling pump	Combustion motor without VFD (DWS hydraulic, air fan)	4,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1510-560	DWS Hydraulic unit cooling fan	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	0,75	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-110	Grate cooling circuit - Pump 1	Circulation pump (cooling circuit, warm wter, thermal oil)	22,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-210	Grate cooling circuit - Pump 2	Circulation pump (cooling circuit, warm wter, thermal oil)	22,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-310	Grate cooling circuit - Pump 3 (stand-by)	Circulation pump (cooling circuit, warm wter, thermal oil)	22,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-911	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 1	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-916	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 2	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-921	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 3	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-926	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 4	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-931	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 5	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-936	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 6	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-941	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 7	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-946	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 8	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-951	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 9	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1540-956	Grate cooling circuit - Dissipating battery - fan 10	Motor out of normal operation (cooling fan, fill/drain, emerg pump)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1550-010	Primary air fan	Combustion motor with VFD (air fan, ID fan)	75,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1710-110	Fully watercooled screw bottom ash	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	0,75	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1710-210	Double valve airlock bottom ash	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	0,55	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1720-710	DWS Deashing screw grate - left	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1721-710	DWS Deashing screw grate - right	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	3,00	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1735-110	Deashing screw under 2nd and 3rd pass	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	0,75	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1735-210	Rotary airlock - Deashing screw under 2nd and 3rd p	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	1,50	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1736-110	Deashing screw fly ash Economizer	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	0,75	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1736-210	Rotary airlock - Deashing screw fly ash Economizer	Deashingcontinuous (grate, watercooled screw)	0,18	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1620-110	Screw cooling circuit - pump 1	Circulation pump (cooling circuit, warm water, thermal oil)	2,20	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1620-210	Screw cooling circuit - pump 2 (stand -by)	Circulation pump (cooling circuit, warm water, thermal oil)	2,20	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1761-110	Sootblower ECO 1	Sootblowers; Rapping system; Start-up burners	0,37	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA
1761-210	Sootblower ECO 2	Sootblowers; Rapping system; Start-up burners	0,37	62.1	Boiler Building	NA	NA	NA	No	NA	NA



T02 Tervezői forrásadat

gyakorlatilag mindenhol **85 dB(A)** 1 méterre (?)



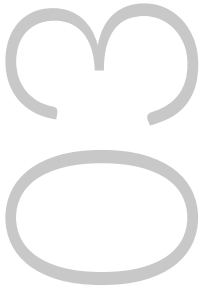
Tag	Description	No.	Building name	SPL [dBA]	SPL dist [m]	SWL [dBA]	We have better?	Type	Position
E_P_BE1	Bucket elevator	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	30,0 m szinten, szabadterben
E_P_BE2	Bucket elevator	61.3	Pelletáló üzem	85	1		Yes	vonal	18,0 m szinten, épületben
E_P_BE3	Bucket elevator	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	30,0 m szinten, szabadterben
E_P_CD1	Hulls conditioner	NA	NA	85	1		No		
E_P_CD2	Hulls conditioner	NA	NA	85	1		No		
E_P_SLG1	Slide gate	NA	NA	85	1		No		
E_P_SC1	Screw conveyor	NA	NA	85	1		Yes		
E_P_SC2	Screw conveyor	NA	NA	85	1		Yes		
E_P_CV10	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	NA	NA	67,1	Yes	vonal	18,0 m szinten, épületben
E_P_CV11	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	NA	NA	67,1	Yes	vonal	3,2 m szinten, épületben
E_P_CV12	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	3,2 m szinten, épületben
E_P_CV13	Chain conveyor	61.4	Pellet siló	85	1	67,1	Yes	vonal	3,2 m szinten, talajszinten, részben épületben
E_P_CV14	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	3,2 m szinten, épületben
E_P_CV15	Chain conveyor	61.4	Pellet siló	85	1	67,1	Yes	vonal	27,0 m siló tetején
E_P_CV16	Chain conveyor	NA	NA	85	1		Yes		
E_P_CV17	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	siló tetején
E_P_CV18	Chain conveyor	61.2	Héj siló	85	1	67,1	Yes	vonal	siló tetején
E_P_SC3	Screw conveyor	NA	NA	85	1		Yes		
E_P_CV2	Chain conveyor	61.2	Héj siló	85	1	67,1	Yes	vonal	siló tetején
E_P_CV3	Chain conveyor	61.2	Héj siló	85	1	67,1	Yes	vonal	siló tetején
E_P_CV4	Chain conveyor	61.2	Héj siló	85	1	67,1	Yes	vonal	talajszinten
E_P_CV5	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	3,2 m szinten, részben épületben
E_P_CV7	Chain conveyor	61.4	Pellet siló	85	1	67,1	Yes	vonal	27,0 m siló tetején
E_P_CV8	Chain conveyor	61.4	Pellet siló	85	1	67,1	Yes	vonal	24,0 m
E_P_CV9	Chain conveyor	61.3	Pelletáló üzem	85	1	67,1	Yes	vonal	épületben
E_P_DCH1	Screw feeder discharger	NA	NA	85	1		No		
E_P_F1	Hulls grinder aspiration bag filter	61.3	Pelletáló üzem	82	1	90,0	Yes		6,0 m szinten, épületben
E_P_F2	Cooler aspiration bag filter	61.3	Pelletáló üzem	78	1	90,0	No	pont	12,0 m szinten, épületben, homlokzatokon lamellás szellőző
E_P_FAN1	Hulls grinder aspiration fan	61.3	Pelletáló üzem	85	1		No	pont	12,0 m szinten, épületben, K-i homlokzaton kürtő
E_P_FAN2	Aspiration fan	61.3	Pelletáló üzem	85	1		No	pont	12,0 m szinten, épületben, K-i homlokzaton kürtő

T02 Gyártói forrásadat

hangnyomásszint és hangteljesítményszint frekvenciaspektrummal



DATASHEET
Kelvion Select RT



DRY COOLER | LV-LA210K6X-090H06D

FAN(S)

20 PIECE(S) : 400V/3PH/50HZ; IP55

Fan diameter	900 mm
Range of temp.	-30.0 to 80.0 °C
Sound power LwA ⁽²⁾	100 dB(A)
Sound pressure LpA (10m) ⁽²⁾	67 dB(A)

SOUND POWER SPECTRUM

Sound power spectrum 125 Hz	86 dB
Sound power spectrum 250 Hz	88 dB
Sound power spectrum 500 Hz	98 dB
Sound power spectrum 1 kHz	96 dB
Sound power spectrum 2 kHz	93 dB
Sound power spectrum 4 kHz	88 dB
Sound power spectrum 8 kHz	85 dB

FAN SET SERIAL PLATE DATA (PER FAN) ⁽³⁾

Speed	910 rpm
Power input	2,200 W
Starting current	28.0 A
Full load current	5.5 A

SELECTED SPEED DATA (PER FAN) ⁽³⁾

Speed	910 rpm
Power input	2,489 W
Operating current	5.5 A

T02 Gyártói forrásadat

hangnyomásszint és hangteljesítményszint frekvenciaspektrummal

03

Acoustic power distribution

[Hz]	dB(A)								Total
	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000	
Supply suction	41	52	70	68	67	62	51	48	74
Supply pumping	49	60	77	78	78	68	57	43	82
Exhaust suction	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Exhaust pumping	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Housing	34	40	52	56	56	46	42	26	60

Acoustic pressure level

(AHU surroundings - 1m distance for internal AHUs and 2m for external AHUs)

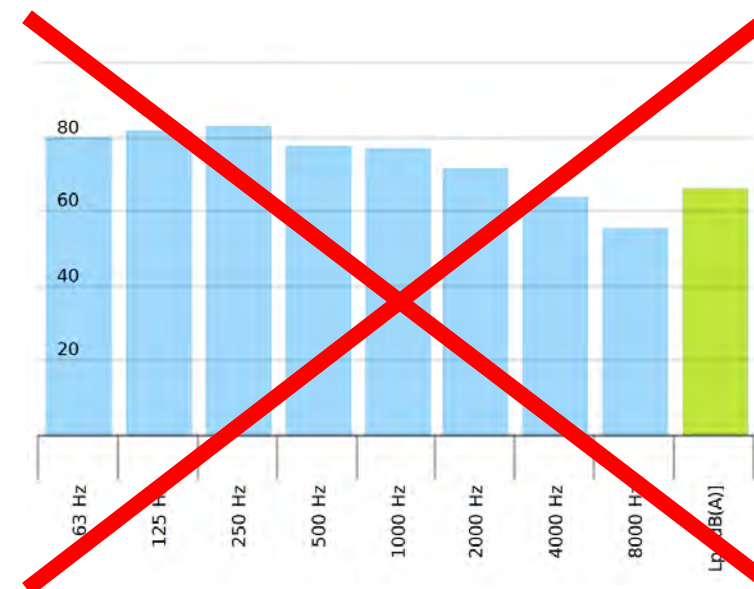
Distance	2	m
Level	54	dB(A)

Sound power level suction / discharge across the air inlet / outlet. Environment - emitted by the device to the environment without taking into account the inlet / outlet

Balanced sound power level of the device

Level	78	dB(A)
-------	----	-------

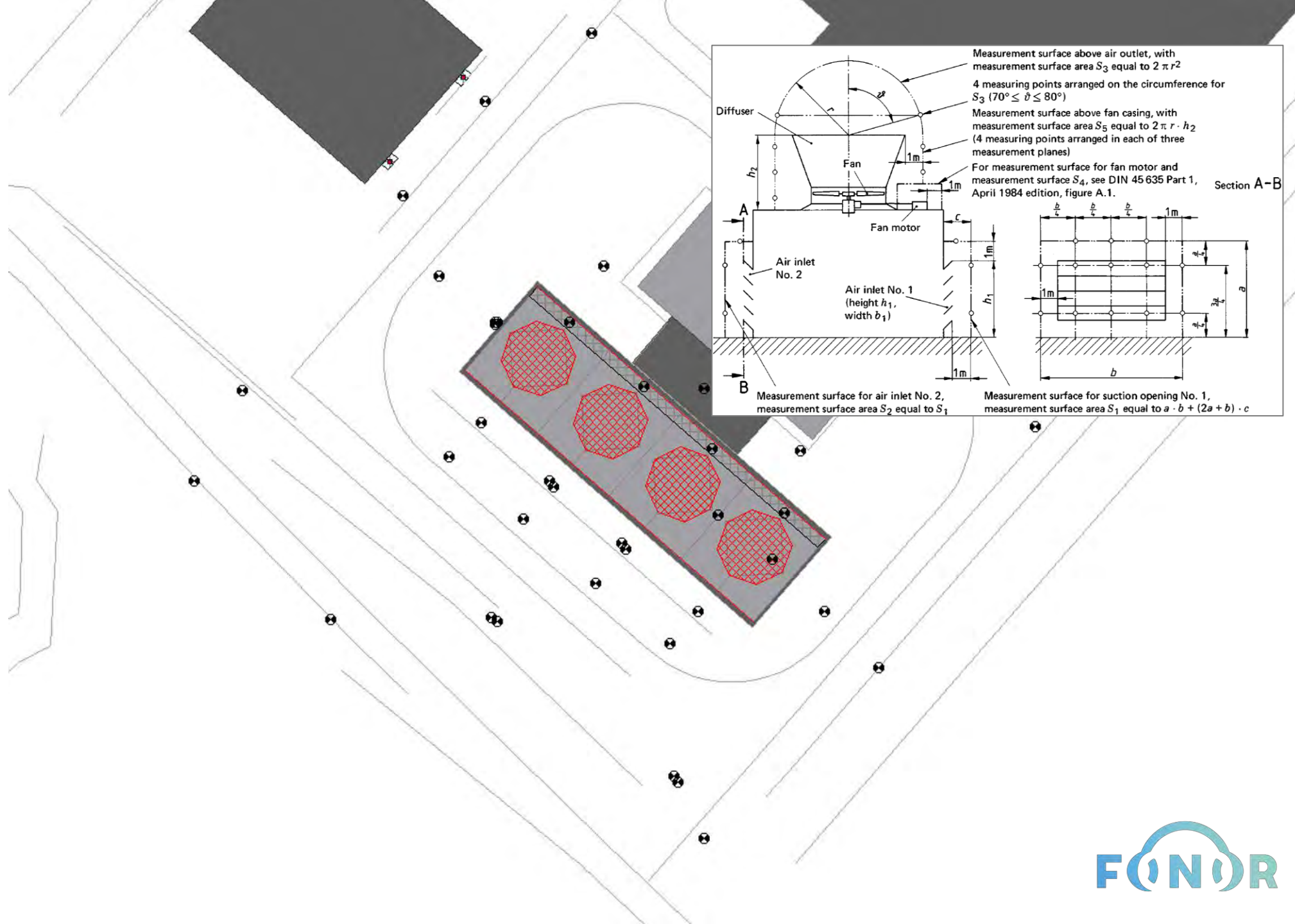
ORIENTATION VALUE - without taking into account the openings (inlet / outlet), related to the temperature of 20 * C, where the medium impedance is $q_c = 407 \text{ [kg * m}^2 \text{ * s}^{-1}]$. Correction K1 = 0; background level > 10dB.



Nyilvánvalóan a meglévő ipari területeken **pontosabb adatokat** kapunk, ezért **mindig inkább a tényleges zajforrásokot mérjük fel**, mint hogy becsült gyártói adatszolgáltatást használjunk...



ISO 3746



ISO 9613

Development plan - Imposition of noise quotas

Source	dLW	Lw0	Grp	B[i,IP]	Recept.	NL	NL-TV	NL-TV	B[SQ,j]
EZQ1310	CO2 kompr szell.	0.0	95.0	0	IPkt672	M00	72.5	-1.7	
EZQ1311	CO2 kompr szell.	0.0	95.0	0	IPkt676	M00	70.3	0.2	
FLQ1019	HT D beszivó	0.0	78.5	0	IPkt677	M00	73.2	-1.6	
FLQ1021	HT É beszivó	2.0	78.5	0	IPkt678	M01	73.4	-0.1	
FLQ1580	HT V2	0.0	83.5	0	IPkt679	M00	69.9	0.7	
FLQ1581	HT V1	2.0	83.5	0	IPkt680	M00	73.2	-0.9	
FLQ1582	HT V3	3.0	83.5	0	IPkt681	M00	70.0	0.9	
FLQ1583	HT V4	1.0	83.5	0	IPkt682	M00	73.3	-0.5	
					IPkt683	M00	73.0	-0.4	
					IPkt684	M00	70.0	1.3	
					IPkt685	M01	68.7	1.1	
					IPkt686	M01	67.7	-0.4	
					IPkt687	M01	65.2	0.4	
					IPkt688	M01	66.3	0.9	
					IPkt689	M01	62.0	-1.4	
					IPkt690	M01	65.2	0.3	
					IPkt691	M01	71.0	1.9	
					IPkt692	M01	72.0	0.3	
					IPkt693	M02	72.4	1.4	
					IPkt694	M02	73.3	0.3	
					IPkt695	M02	76.1	1.0	
					IPkt697	M02	73.2	-0.1	
					IPkt698	M02	74.2	-0.1	
					IPkt699	M02	76.1	0.7	
					IPkt700	M02	80.1	0.3	
					IPkt701	M02	79.6	-1.1	
					IPkt702	M02	81.3	-0.9	
					IPkt703	M02	79.6	-1.5	
					IPkt706	M03	80.2	-1.8	
					IPkt710	M03	80.9	-0.6	
					IPkt711	M03	74.0	-0.1	
					IPkt712	M03	71.5	-0.5	
					IPkt713	M03	78.2	-0.3	
					IPkt720	M04	61.5	0.3	
					IPkt721	M05	67.1	1.6	
					IPkt722	M05	75.7	0.5	
					IPkt723	M05	79.6	-0.2	
					IPkt724	M05	75.7	0.3	
					IPkt725	M05	78.9	0.1	
					IPkt726	M05	70.3	1.8	
					IPkt729	M06	63.9	0.8	
					IPkt730	M04	64.1	0.5	
					IPkt731	M04	66.0	1.2	
					IPkt732	M04	65.6	0.8	
					IPkt733	M05	58.5	2.1	
					IPkt734	M05	60.2	2.2	

Locked 0 Group

Step size in dB
 10.0 1.0 0.1

Fainter Louder

Close Help



03

Construct and edit

ISO 9613-2

Coordinate system: Global system

Group: ZF ET

Action radius/m: 99999

z rel /m: 1,00

OK Cancel Help

Level input

Direct Expanded

Night

D0 in dB

High buildings/high noise sources

Directivity

Activate directivity

No directivity

Define directivity

Show vector of directivity in map

Assessment

No rating

Edit: Point,source /ISO 96: Define emission

EZQI032 [48] ET Hamukitároló motor

Input data (emission) are ...

Sound power level (Lw)

Type of input spectrum is ...

Third-octaves (linear)

Night

Emission: 107,2 dB(A)

Sound insul.

Definition of the sound emission level

Name of the sound source:

Class: -Unnamed-

Spectrum type: Third-octaves (linear)

Overall level /dB:

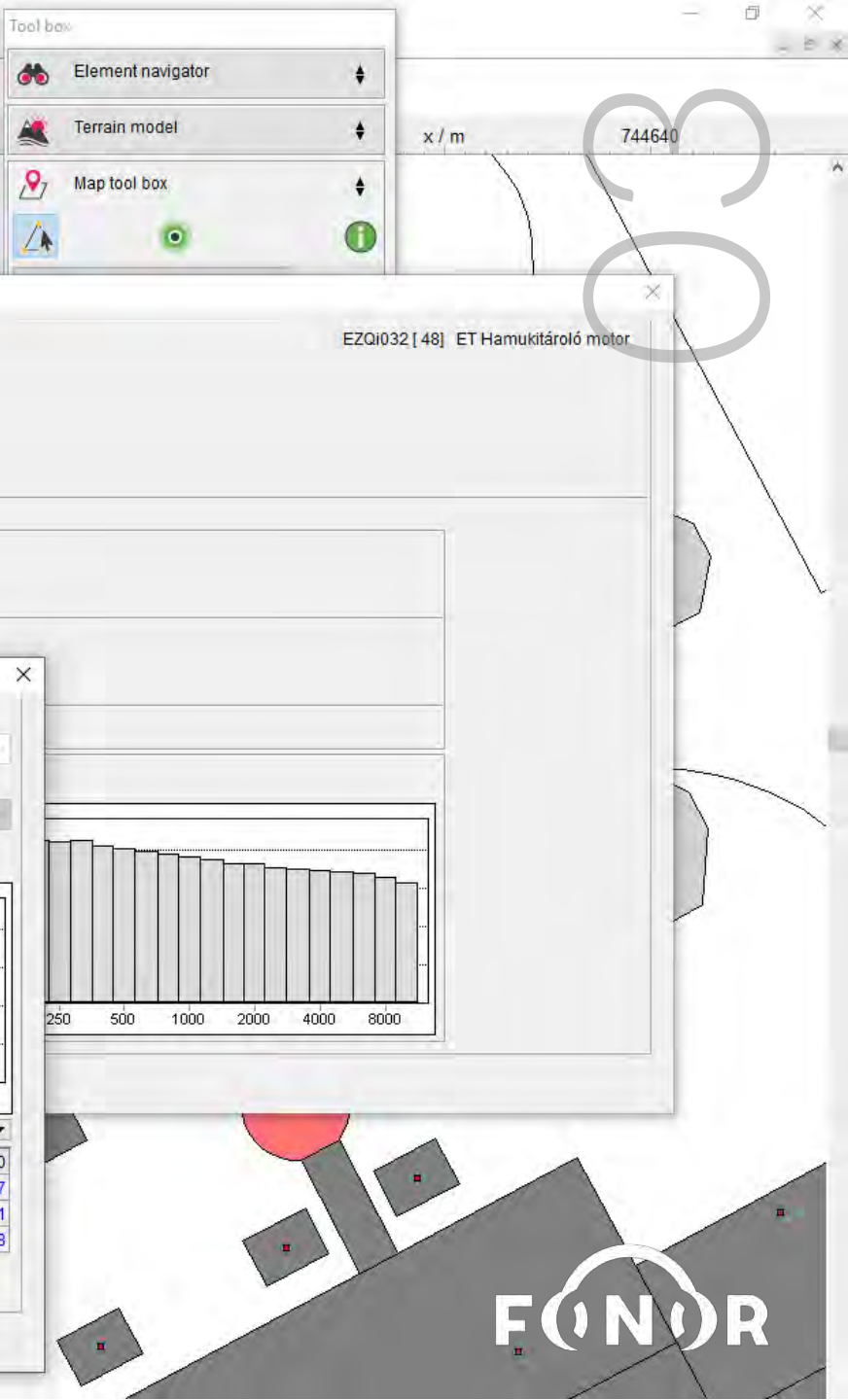
A: 107,2 LIN: 123,3

Third band mid-frequency: 12.5 Hz

f /Hz	16	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Lw/dB	115,2	113,5	111,5	109,0	106,1	102,4	97,2	90,9	87,3	84,7
Lw/dB	114,8	112,4	110,5	107,9	104,7	100,3	94,7	90,6	86,6	82,1
Lw/dB	114,1	111,8	109,6	106,9	105,4	98,6	93,1	88,1	85,5	77,8

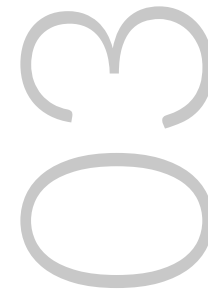
Note

OK Cancel Help



T03 Terepmodell (DTM) előállítás módszere

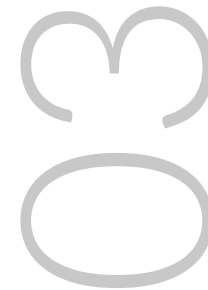
fotogrammetriai felmérést preferáljuk (bár néha egy ingyenes forrás is elég)



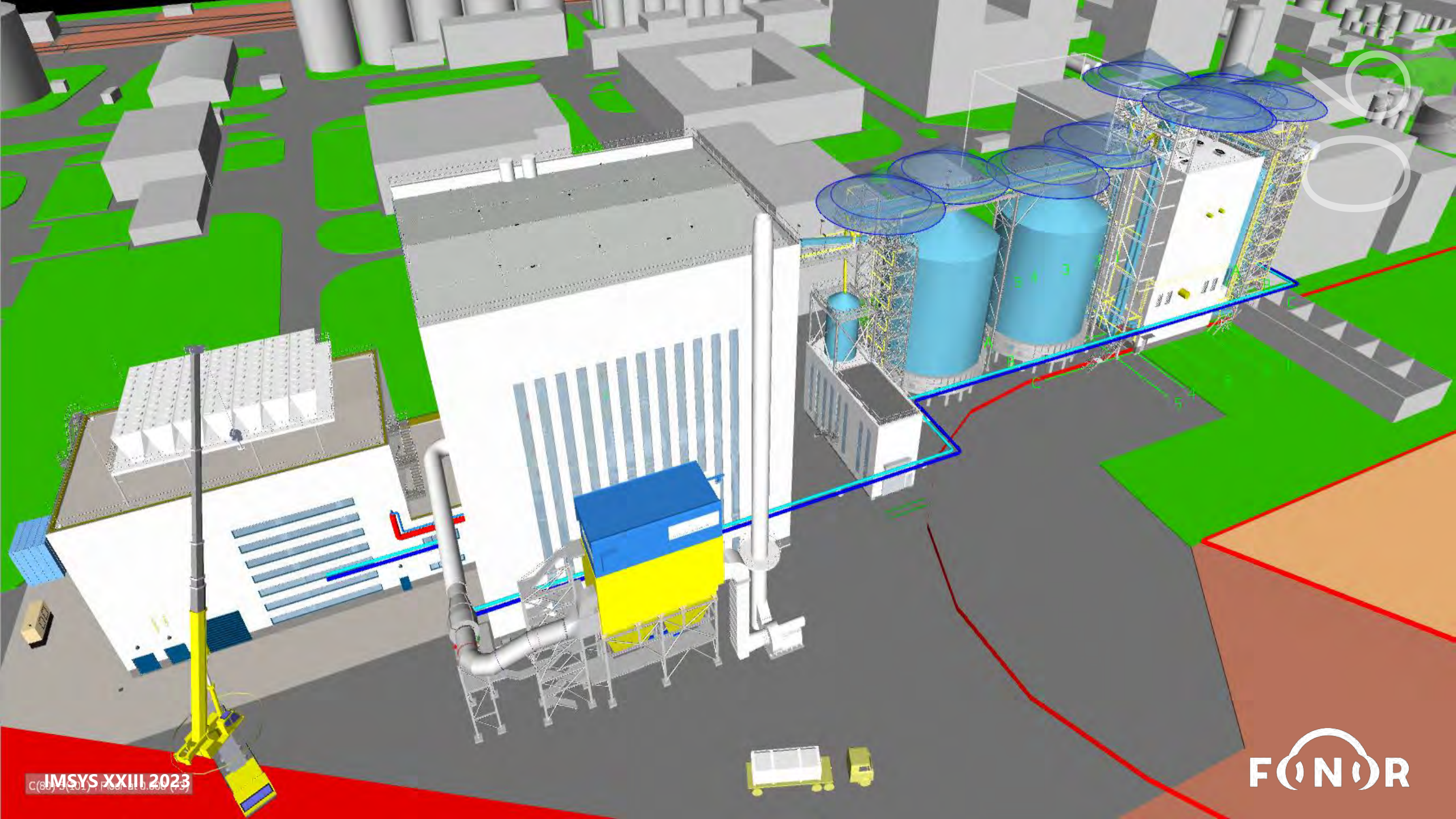
DTM ELŐÁLLÍTÁS MÓDSZERE	KOMPLEX	PONTOS	DRÁGA
Nincs terepmodell	●	●	●
Topográfiai adatbázis vagy online forrás	●●	●●	●
Topográfiai térkép digitalizálása	●●	●●	●●
Ortografikus légifotók feldolgozása	●●	●●◐	●●
Helyszíni geodéziai felmérés	●●●	●●●	●●●
Légi lézerszkenneres felmérés	●●●●	●●●●	●●●●

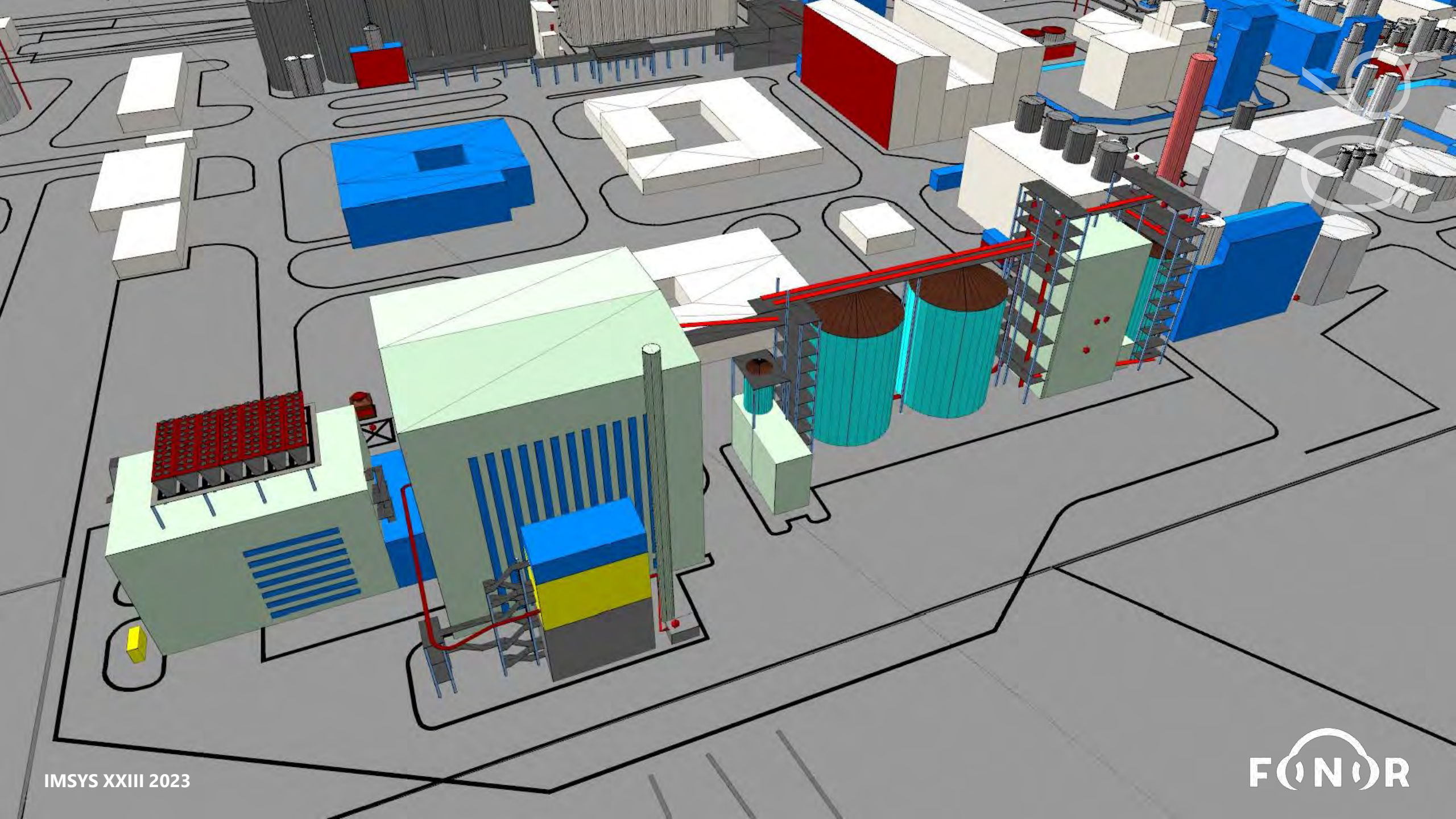
T04 Felületmodell (DSM) előállítás módszere

legjobb módszer 3D CAD alkalmazása vagy mérjük magunk (táv mérő)



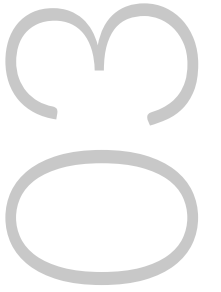
DSM ELŐÁLLÍTÁS MÓDSZERE	KOMPLEX	PONTOS	DRÁGA
Becslés fotók alapján	●	●	● ●
2D rajz magassági adatokkal	● ●	● ●	●
Helyszíni felmérés (táv mérővel)	● ●	● ●	● ●
2D nézet és metszet rajzok (magassággal)	● ● ●	● ● ●	●
Fotogrammetriai felmérés	● ● ●	● ● ●	● ●
3D CAD (pl. Navisworks, Solidworks)	● ● ● ●	● ● ● ●	● ●
3D lézershakenneres felmérés	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●



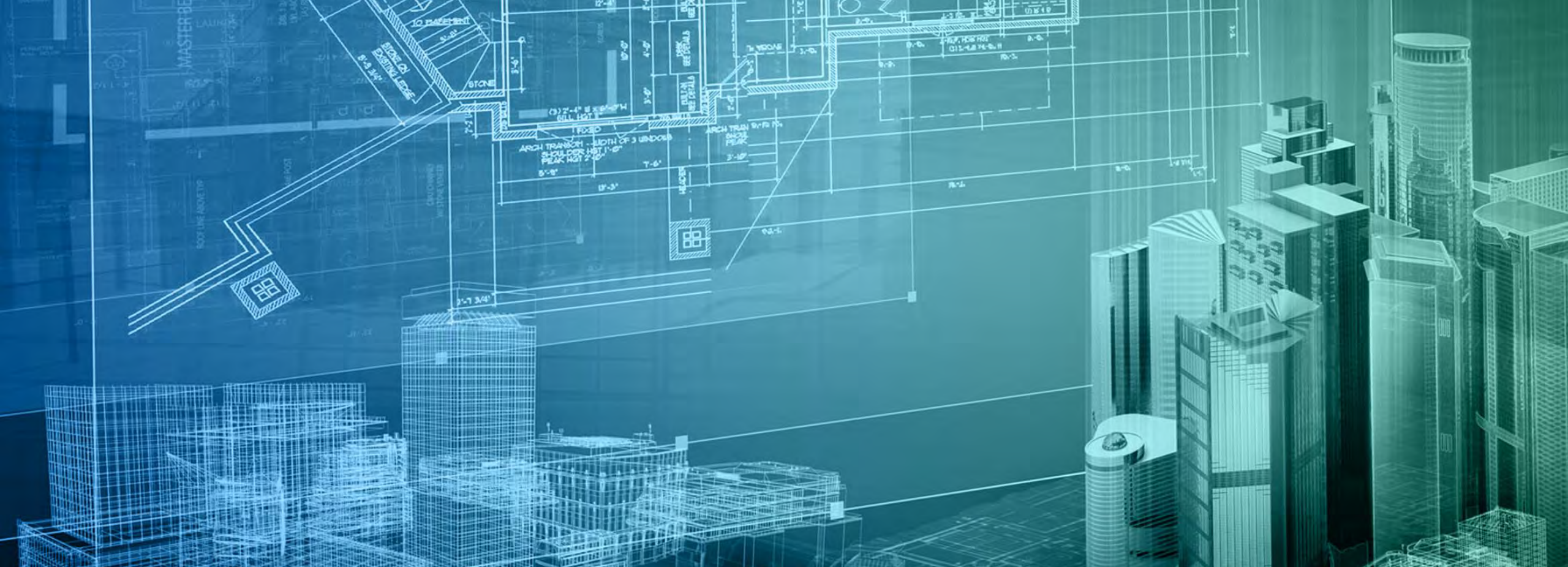


T05 Üzemi objektumok részletessége

a modell részletessége befolyásolja a számítási eredmények pontosságát



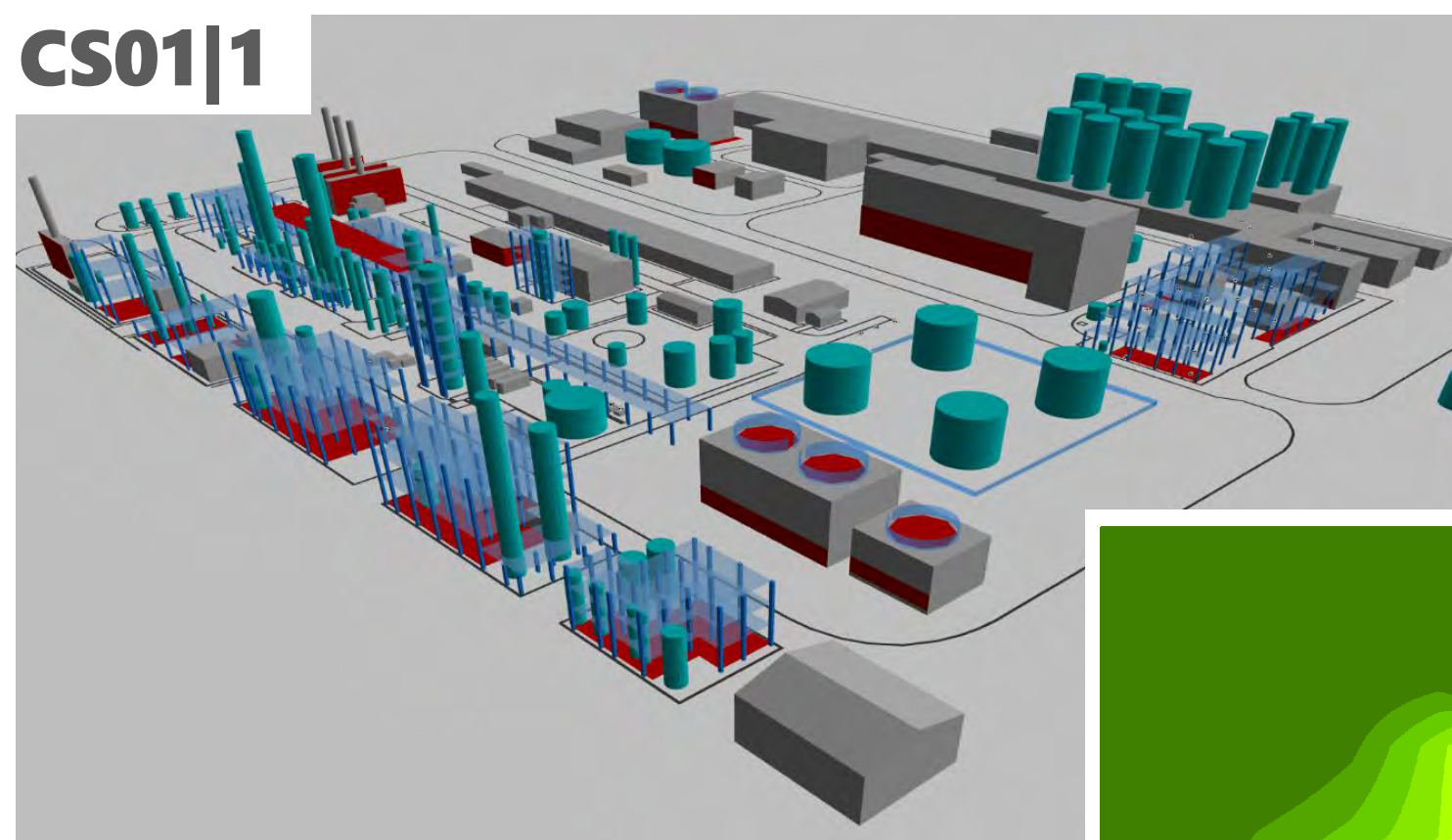
OBJEKTUMOK	KOMPLEX	PONTOS	DRÁGA
Nagyobb épületek (hasábok)	●	●	●
Épületek és építmények (tetőszerkezettel)	● ●	● ●	● ●
Tartályok, csővezetékek, csőhidak, csőkötegek	● ● ●	● ● ●	● ● ●
Oszlopok, pódiumok, falak, diffúzorok	● ● ● ●	● ● ● ●	● ● ● ●



04 EREDMÉNYEK

modell részletesség hatása a számításra

bonyolult technológiai területek
helyszíni mérések alapján modellezve
referenciamódszerrel kalibrálva
távoltéri pontokra számítva

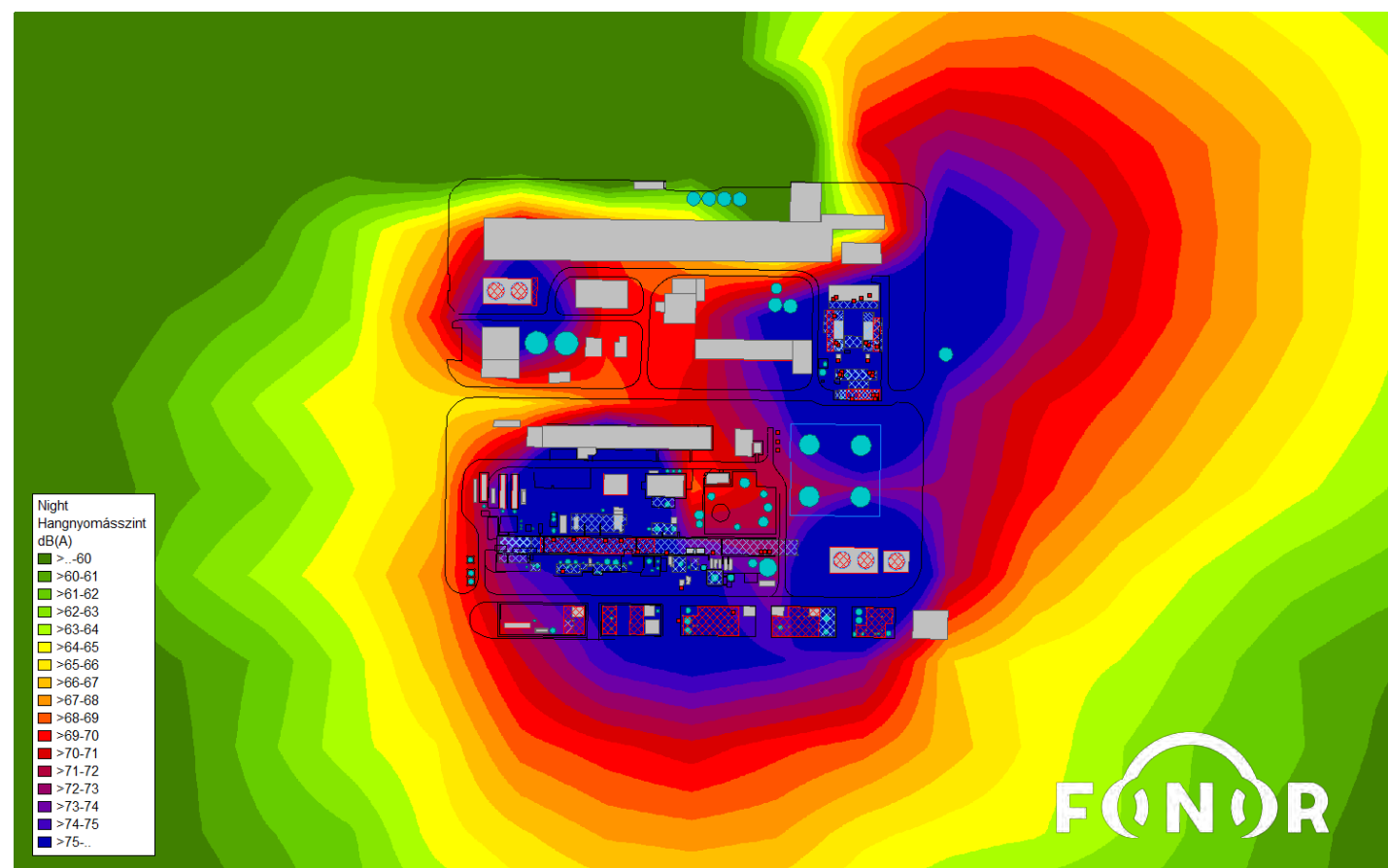


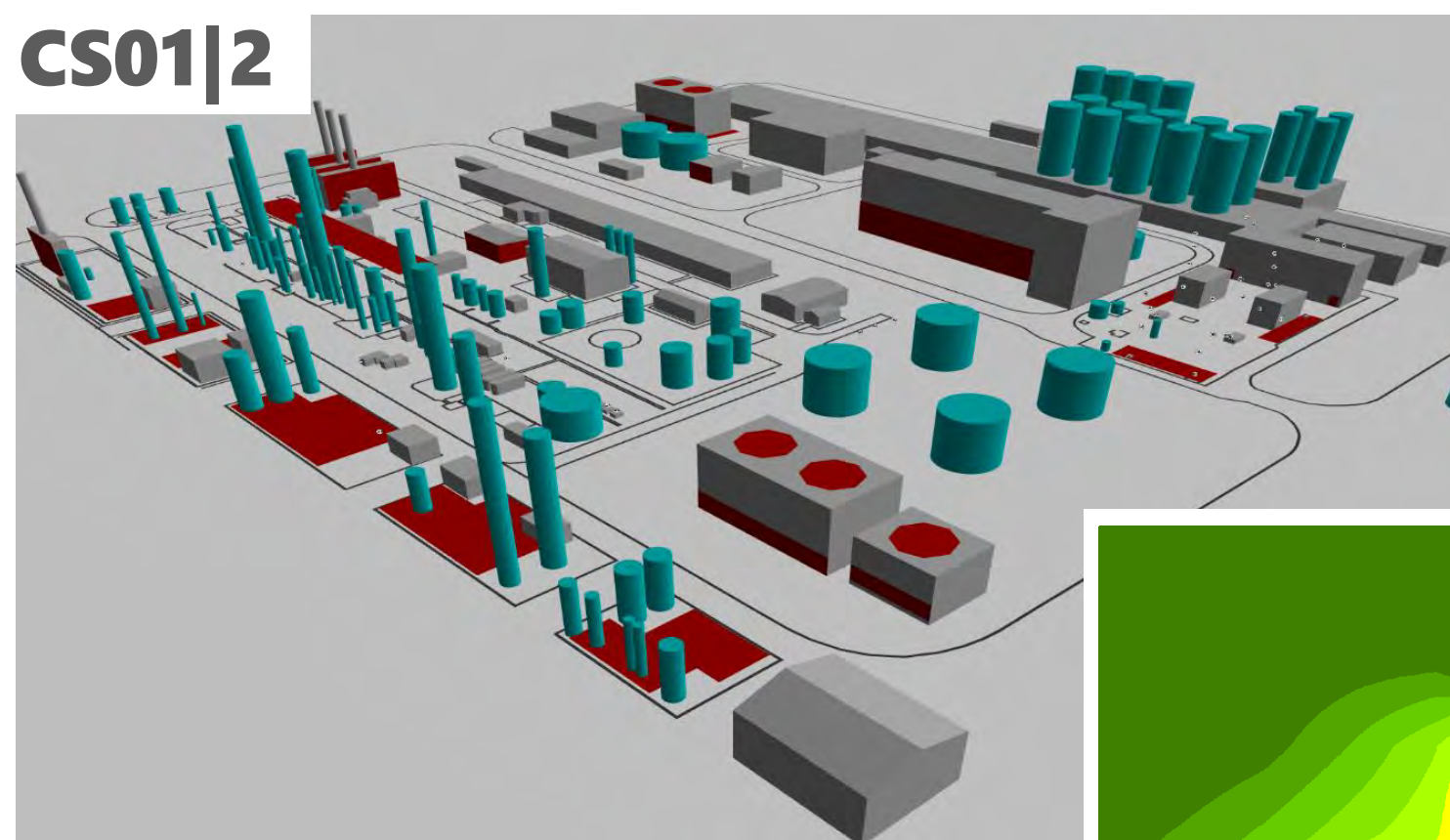
TELJES RÉSZLETESSÉG

OBJEKTUMOK SZÁMA: 747

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 26:24

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 58.6



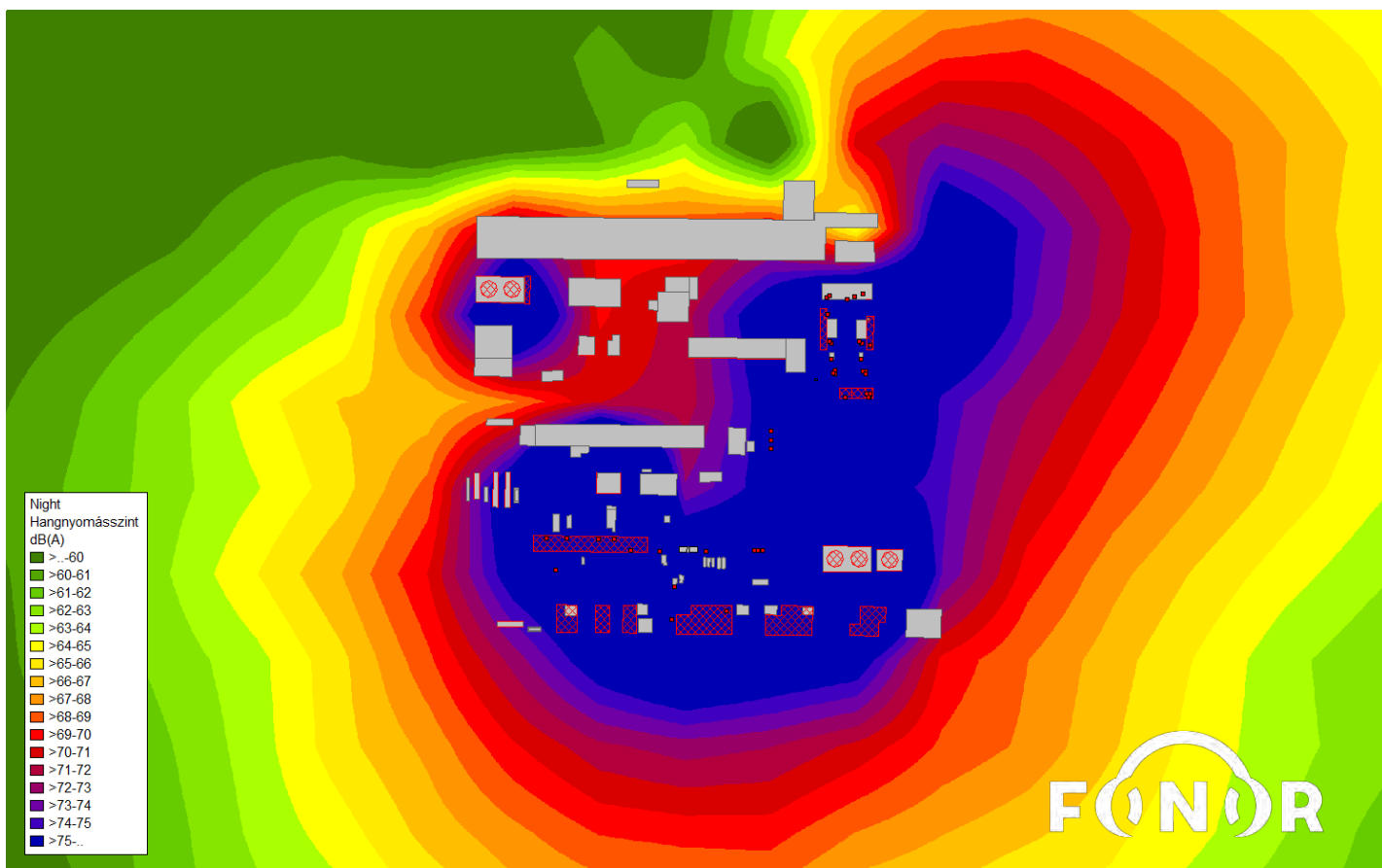


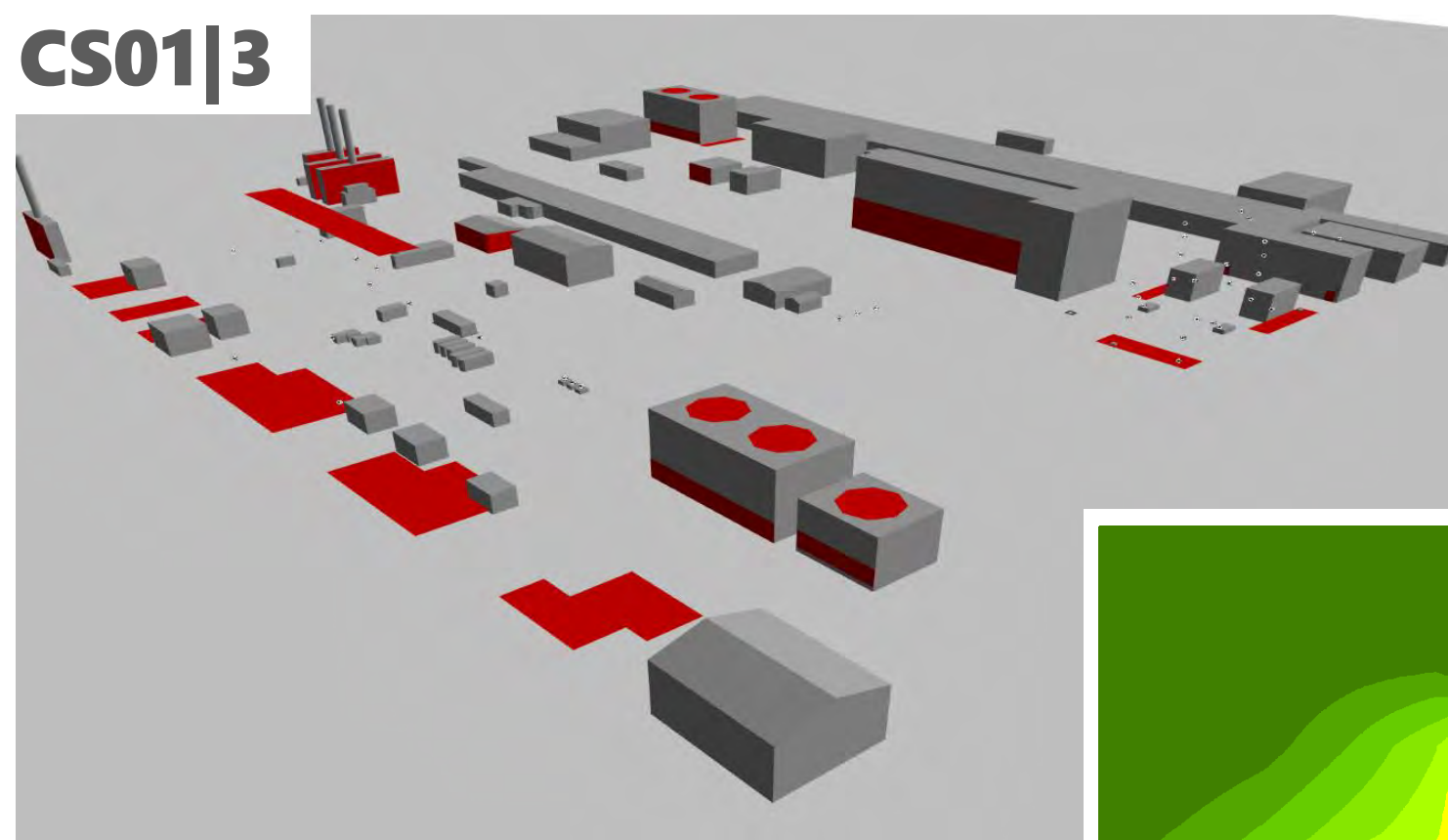
OSZLOPOK, PÓDIUMOK ÉS FALAK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: 289

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 08:15

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 59.2



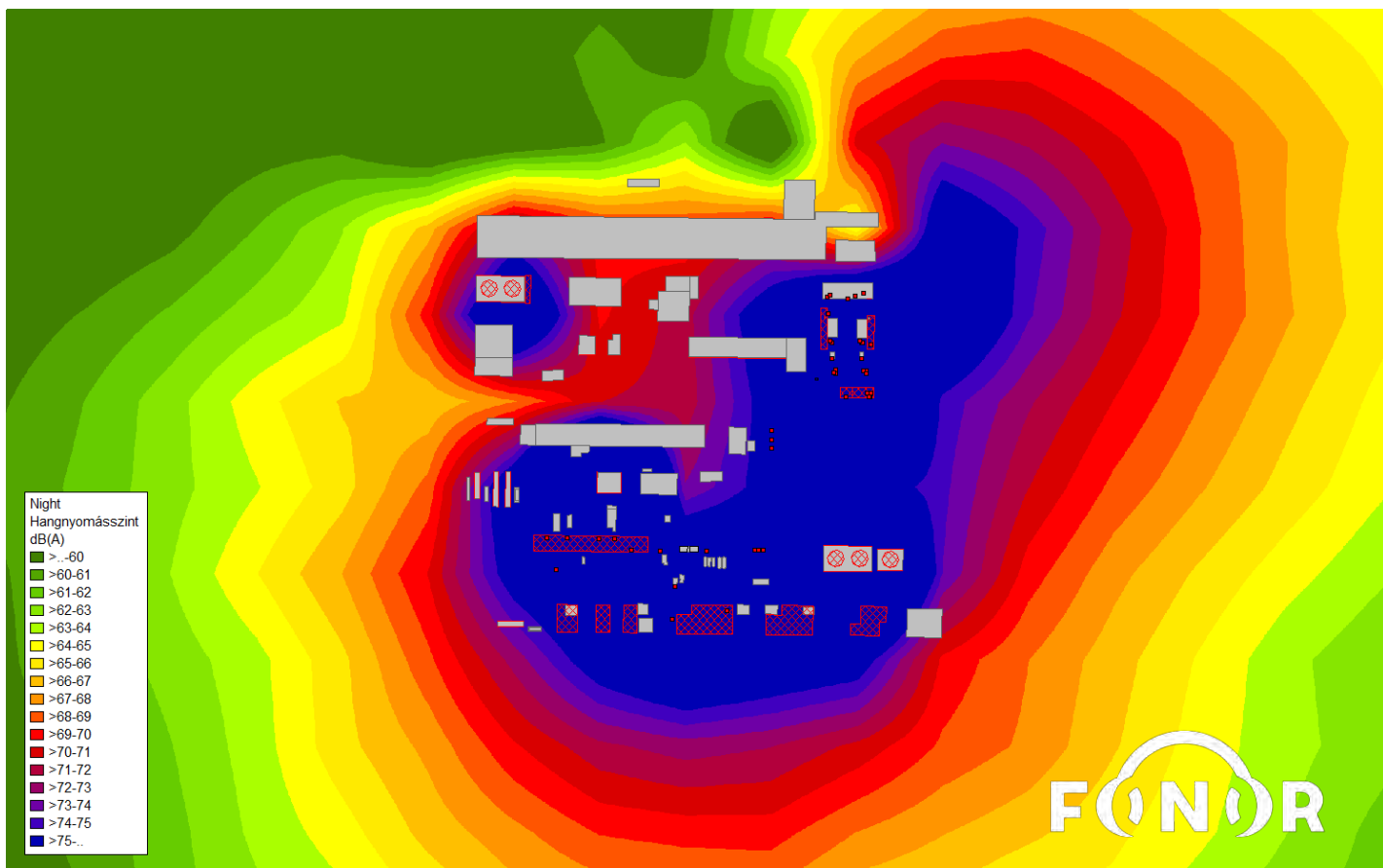


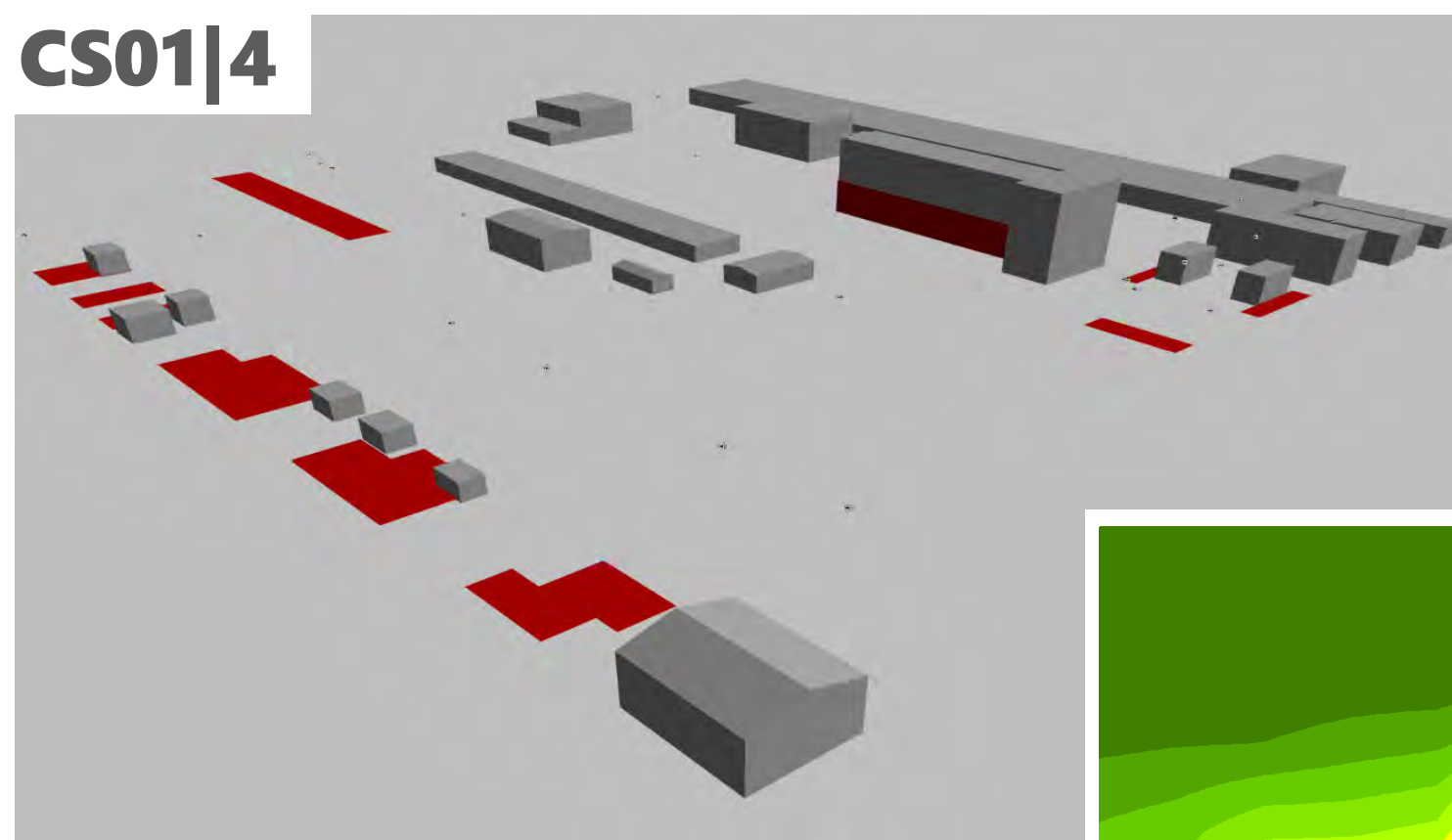
TARTÁLYOK, CSŐHIDAK ÉS CSŐKÖTEGEK
NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: 171

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 02:03

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 60.0



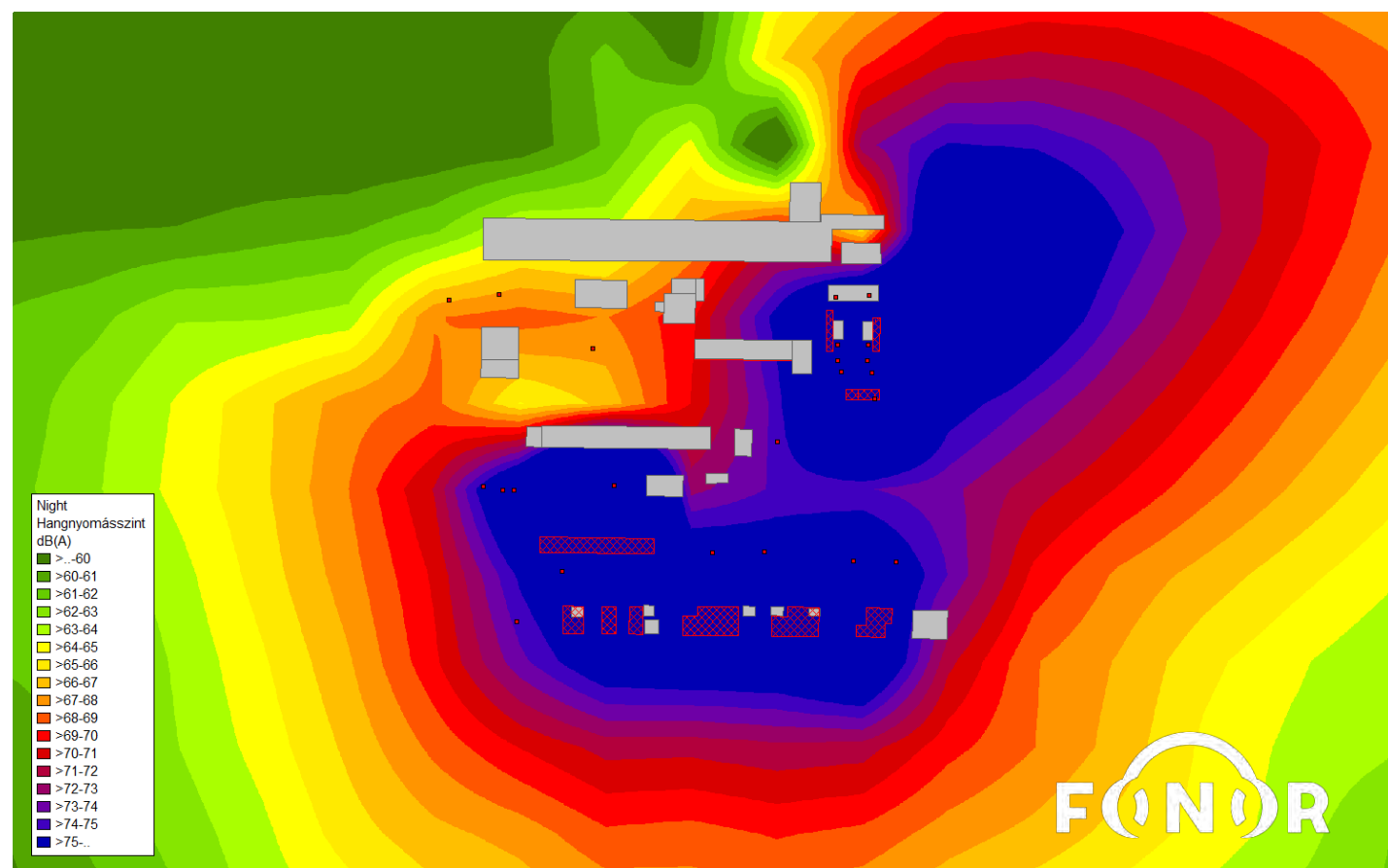


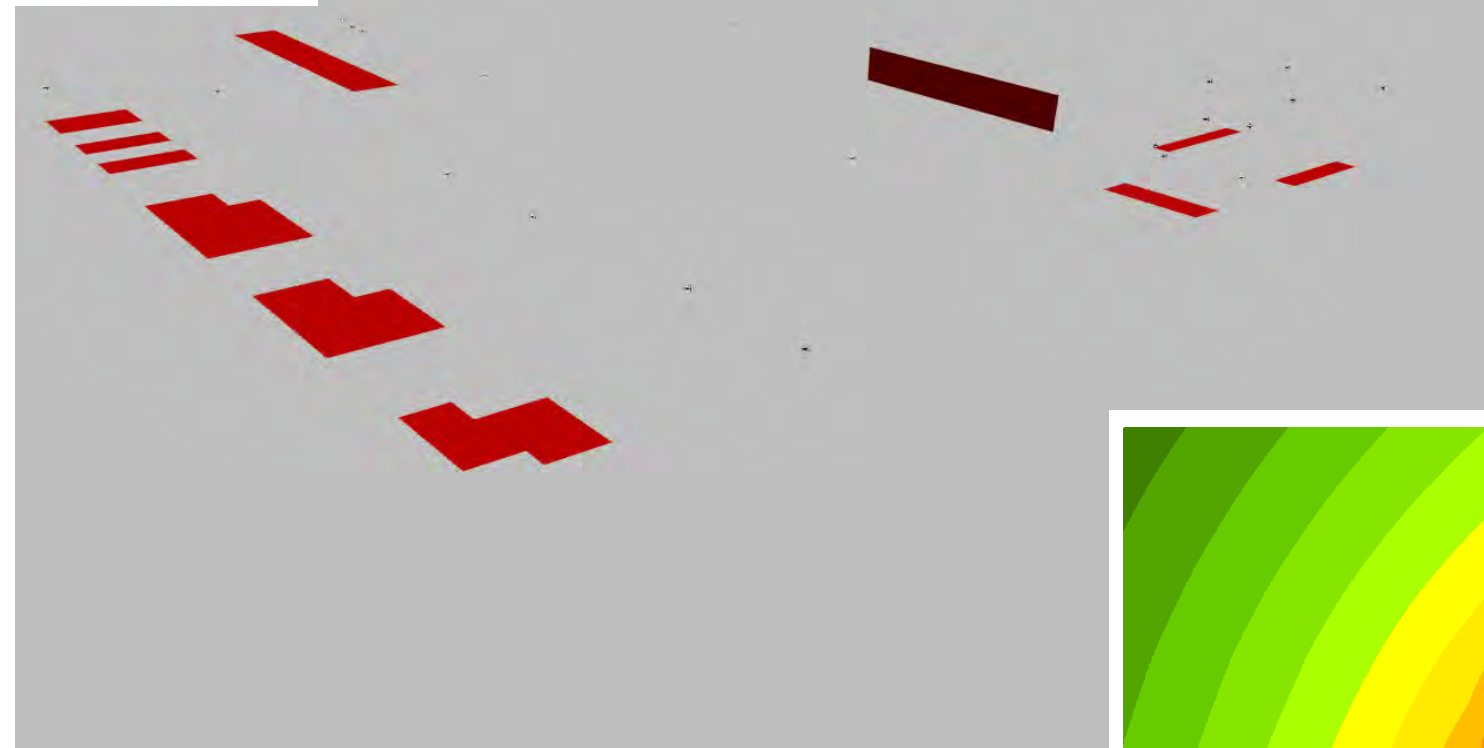
EGYSZERŰ FORRÁSOK (A-SÚLYOZOTT)

OBJEKTUMOK SZÁMA: **67**

SZÁMÍTÁSI IDŐ: **00:09**

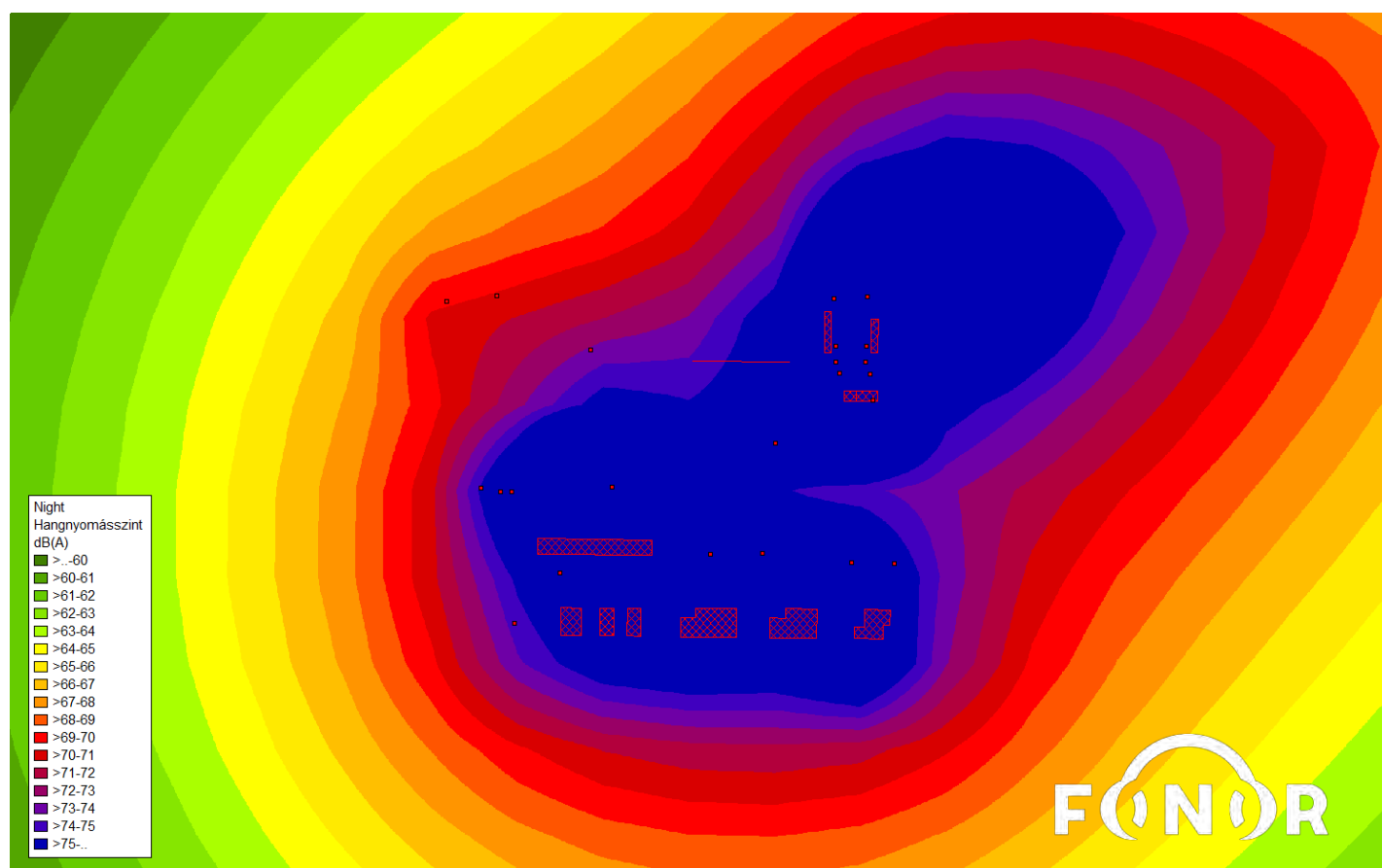
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **61.1**



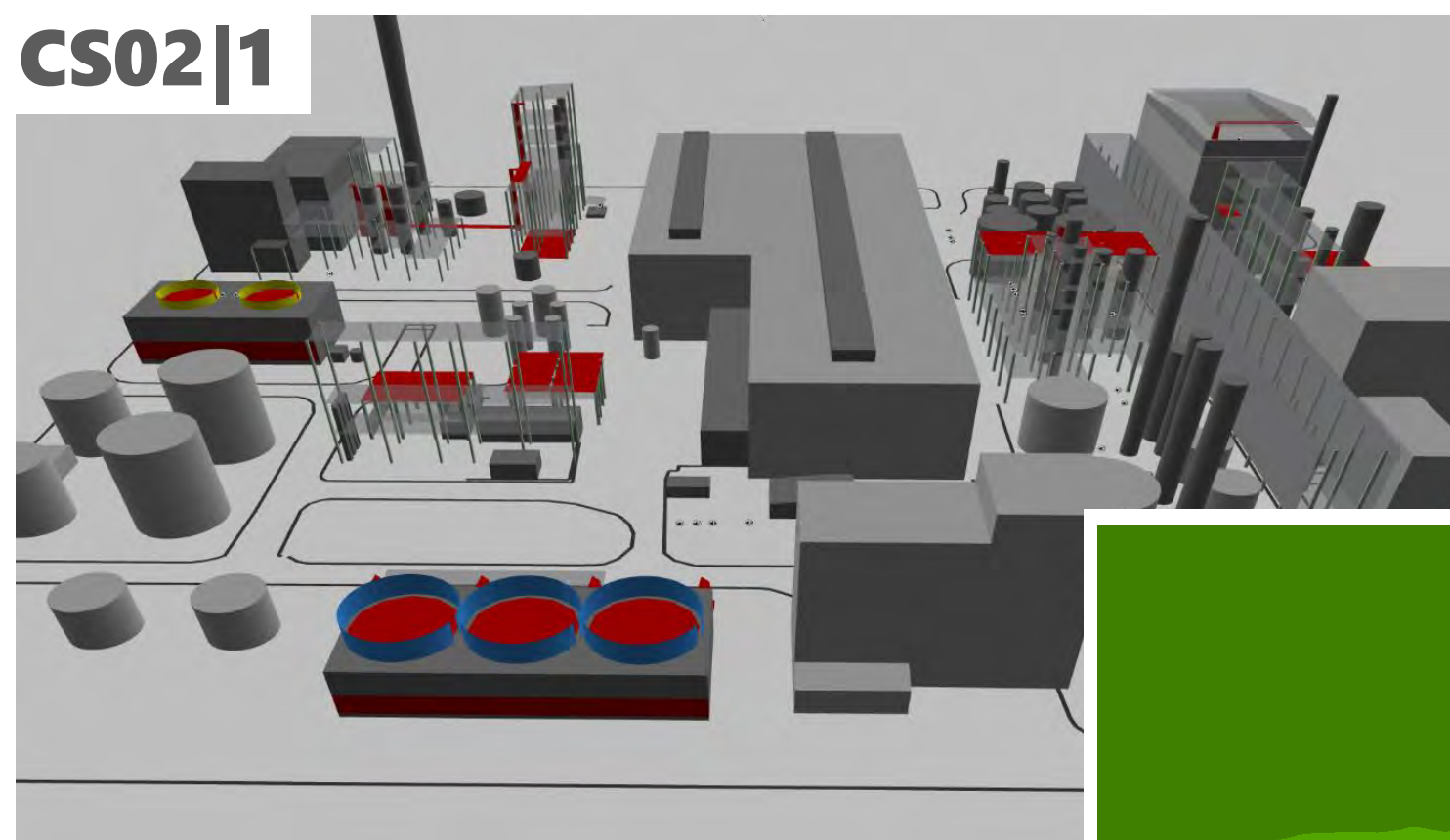


ÉPÜLETEK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: 37
SZÁMÍTÁSI IDŐ: 00:04
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 62.0



CS02|1

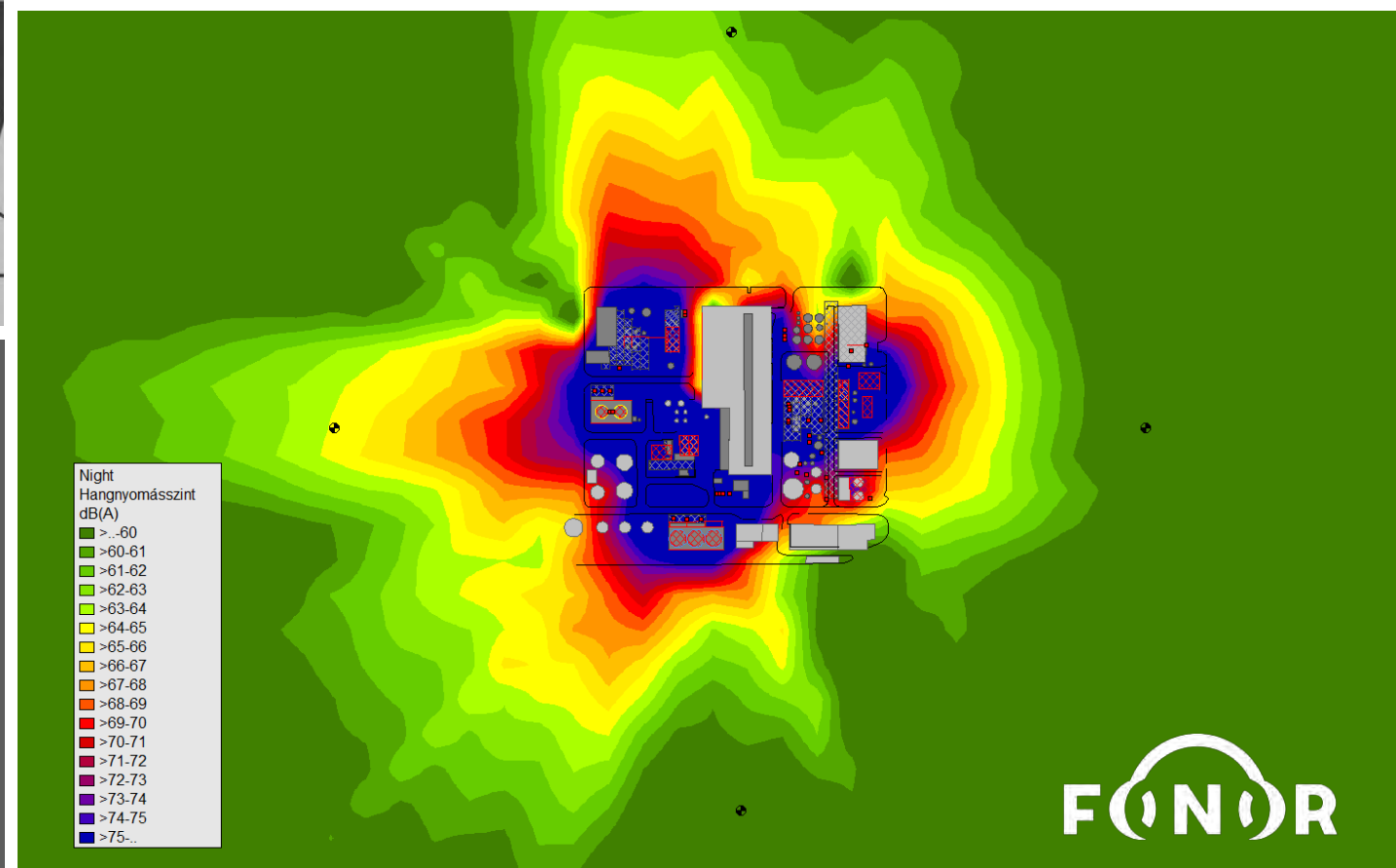


TELJES RÉSZLETESSÉG

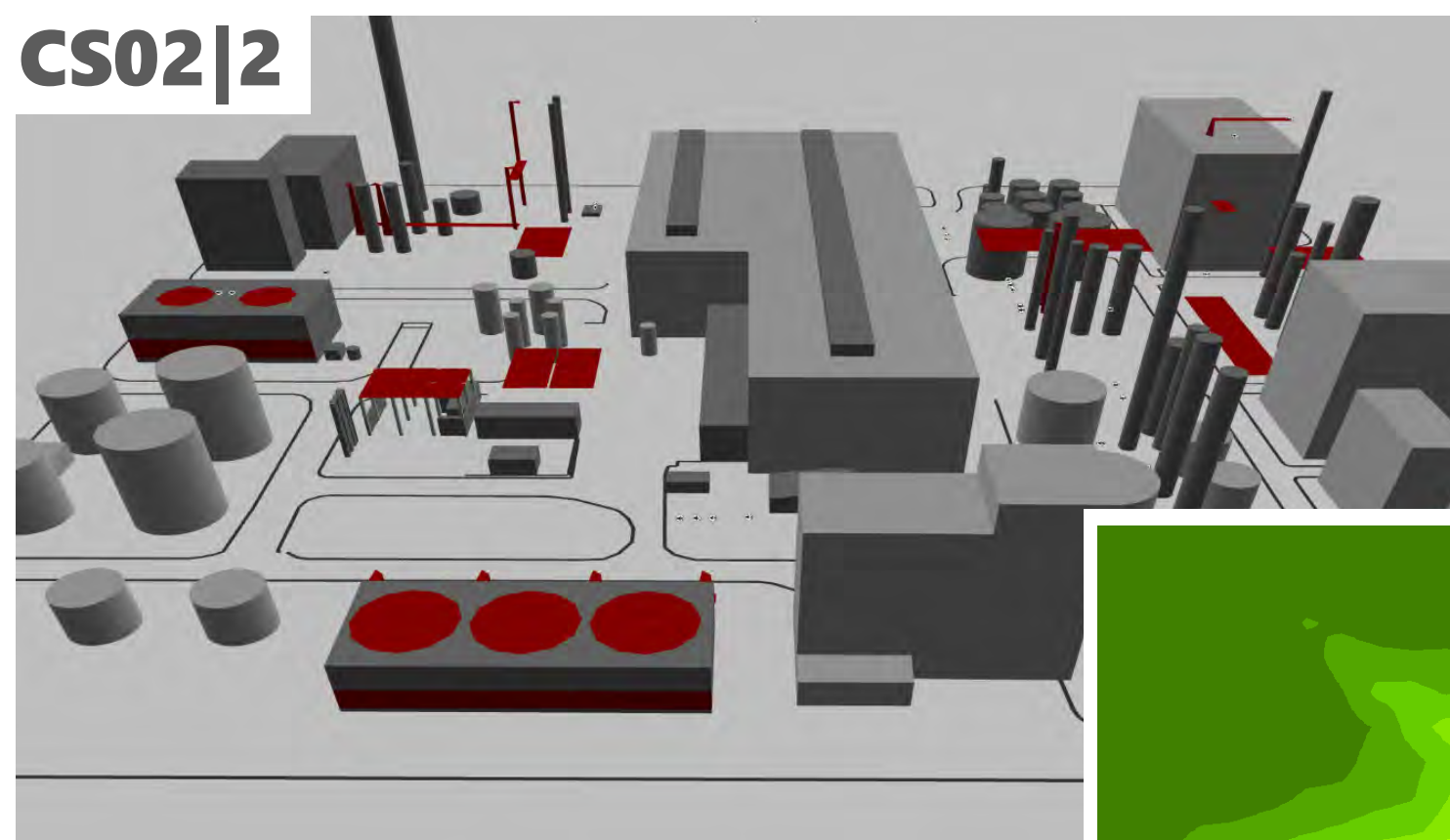
OBJEKTUMOK SZÁMA: 528

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 40:30

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 60.6



FONOR

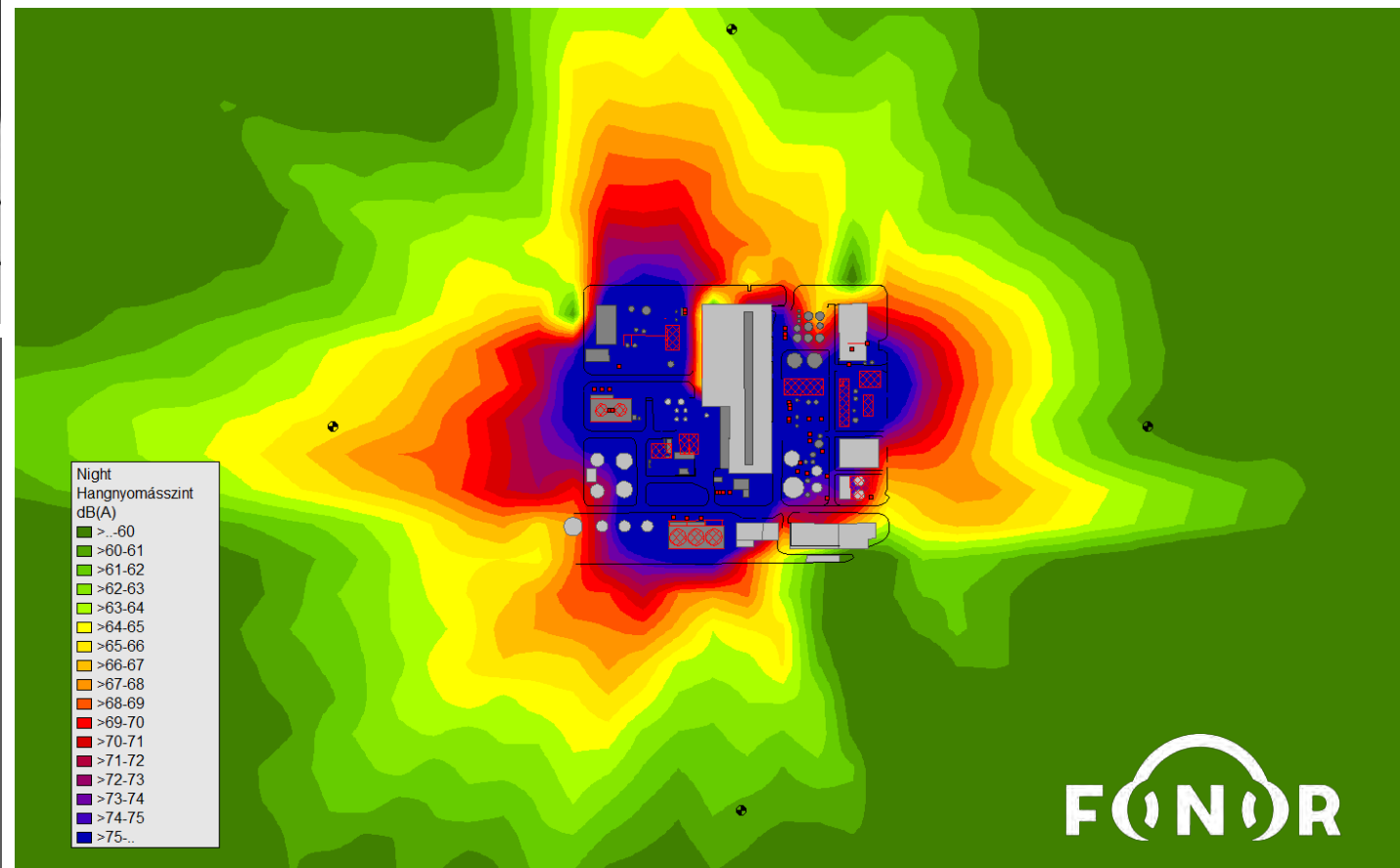


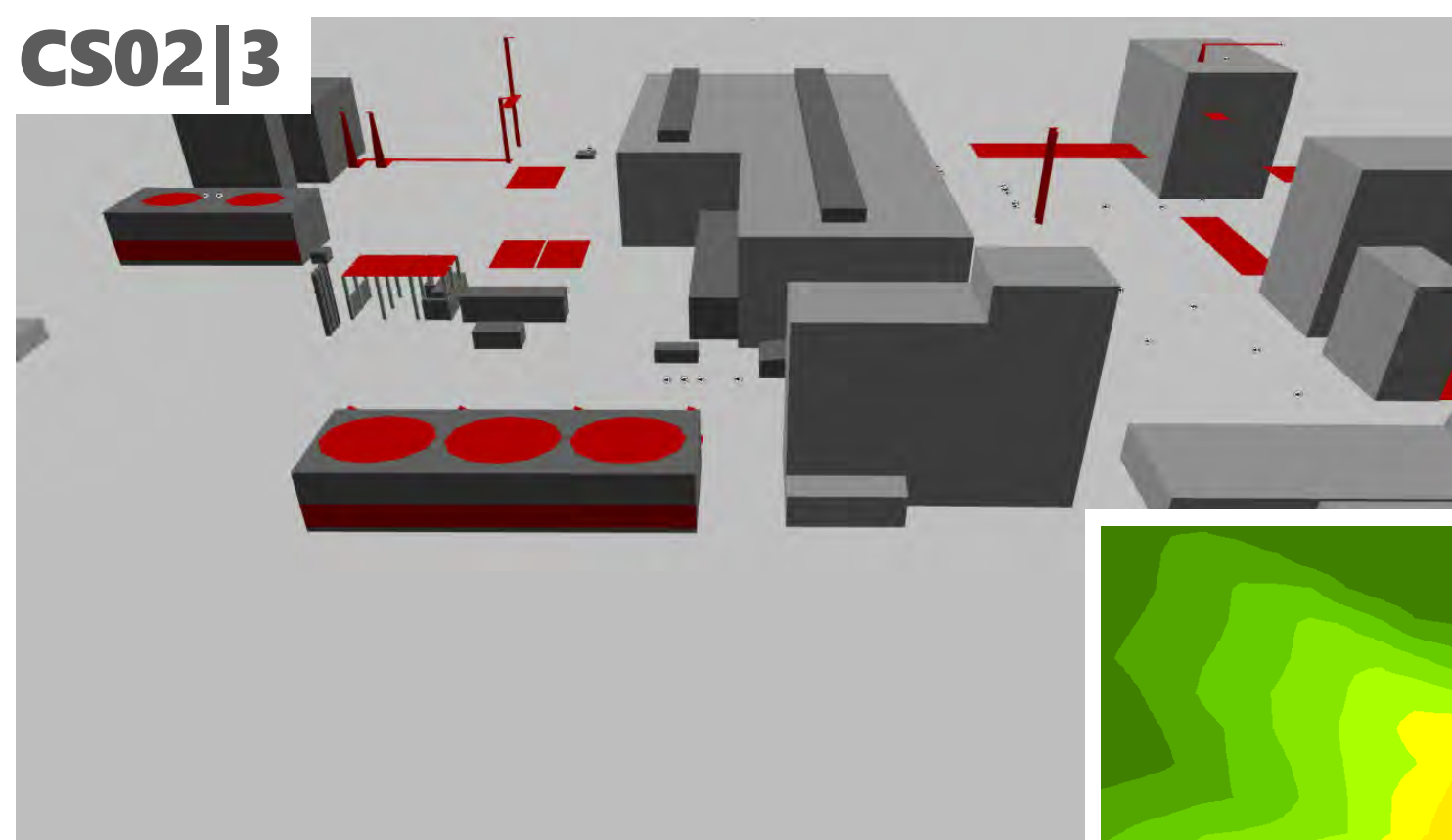
OSZLOPOK, PÓDIUMOK ÉS FALAK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: **284**

SZÁMÍTÁSI IDŐ: **17:43**

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **62.3**



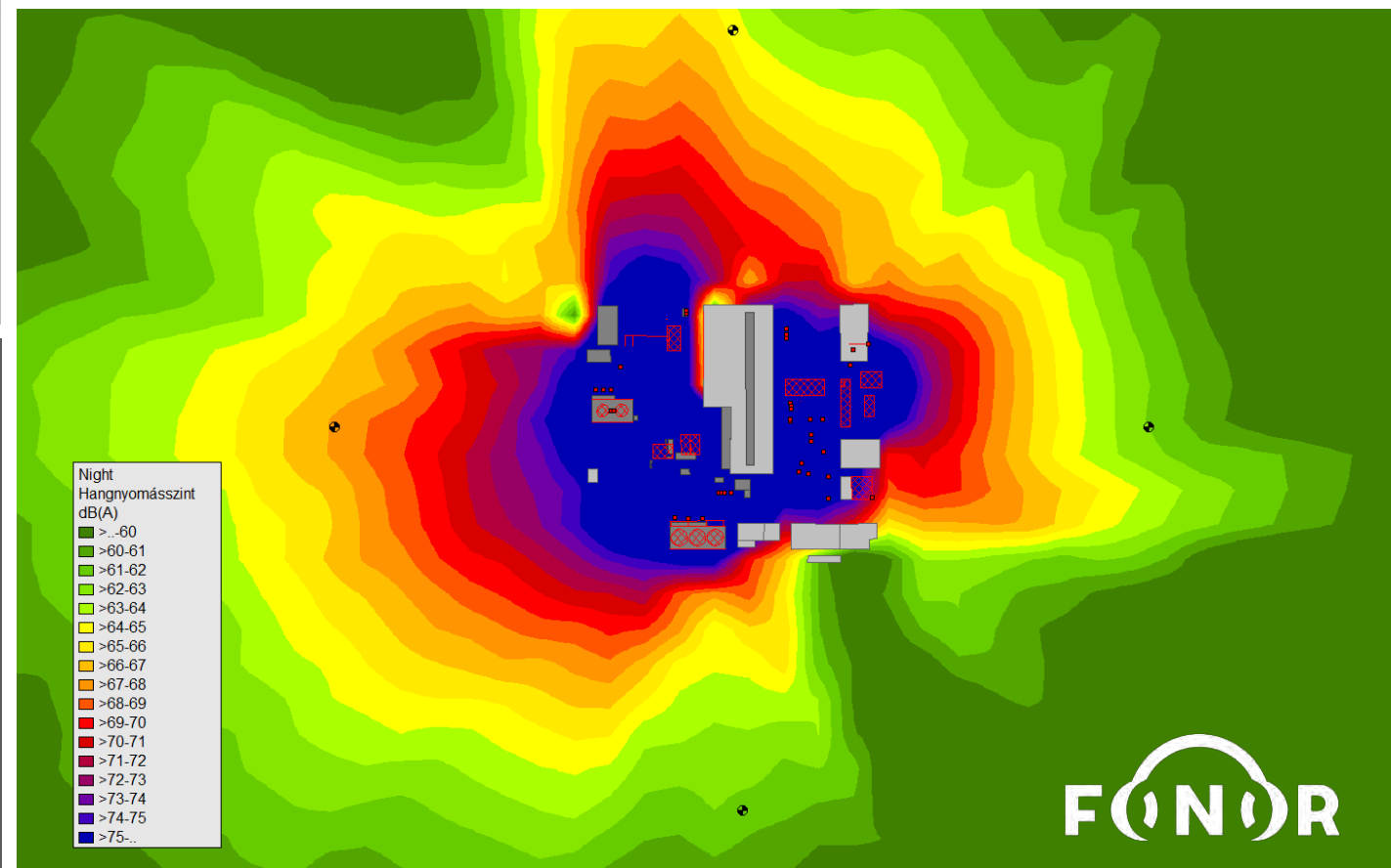


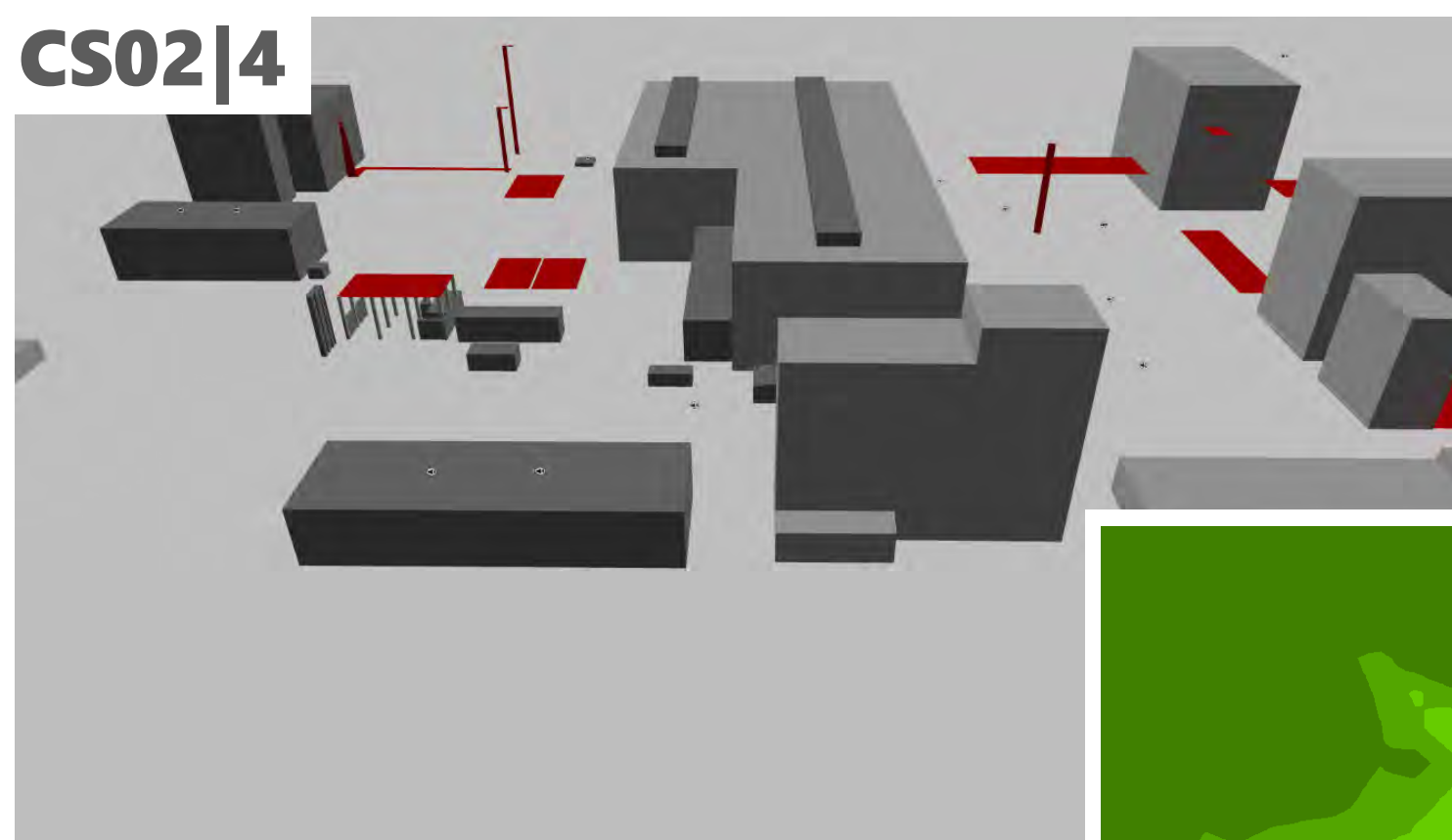
TARTÁLYOK, CSŐHIDAK ÉS CSŐKÖTEGEK
NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: **114**

SZÁMÍTÁSI IDŐ: **00:47**

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **63.8**



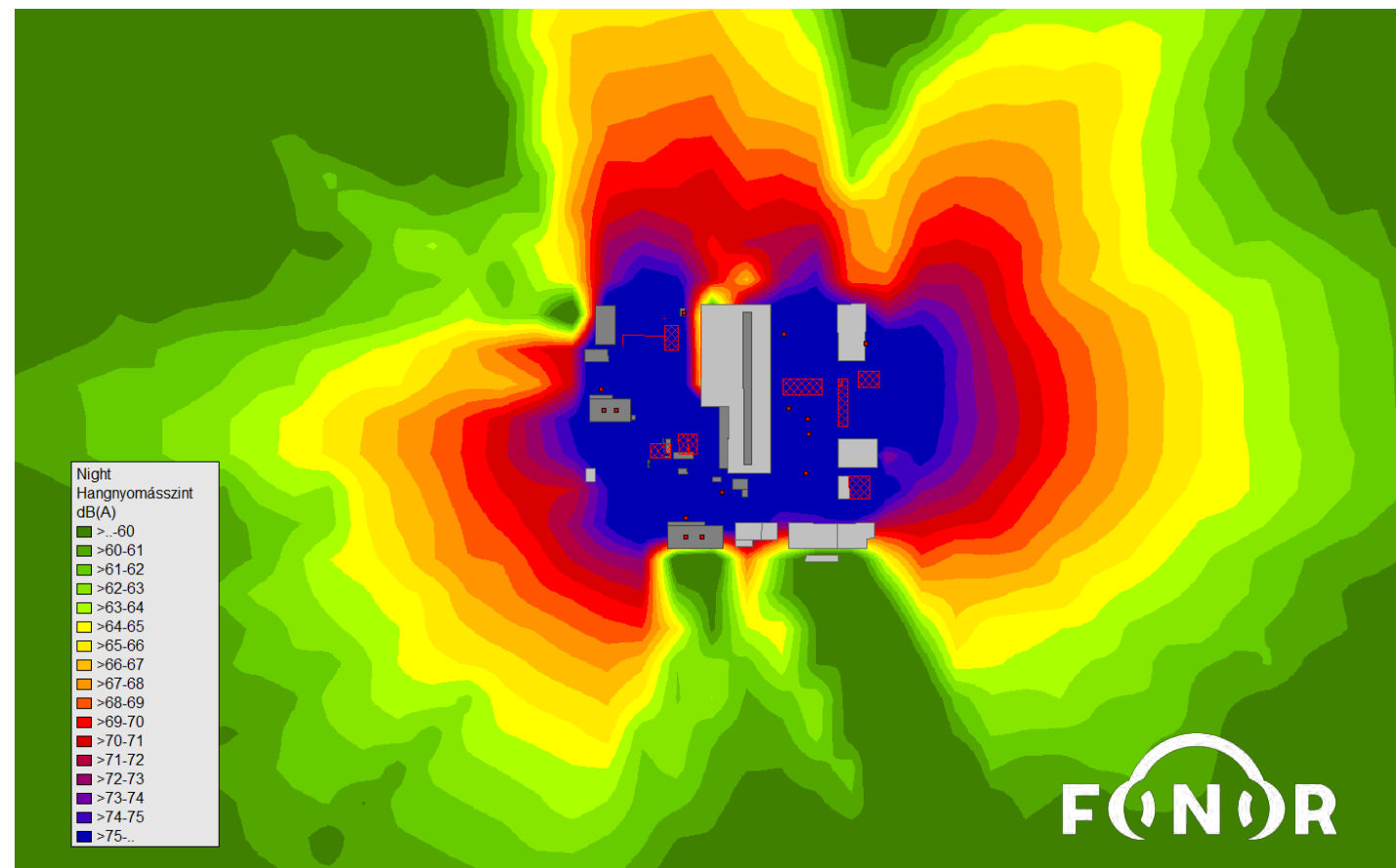


EGYSZERŰ FORRÁSOK (A-SÚLYOZOTT)

OBJEKTUMOK SZÁMA: **72**

SZÁMÍTÁSI IDŐ: **00:23**

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **64.3**



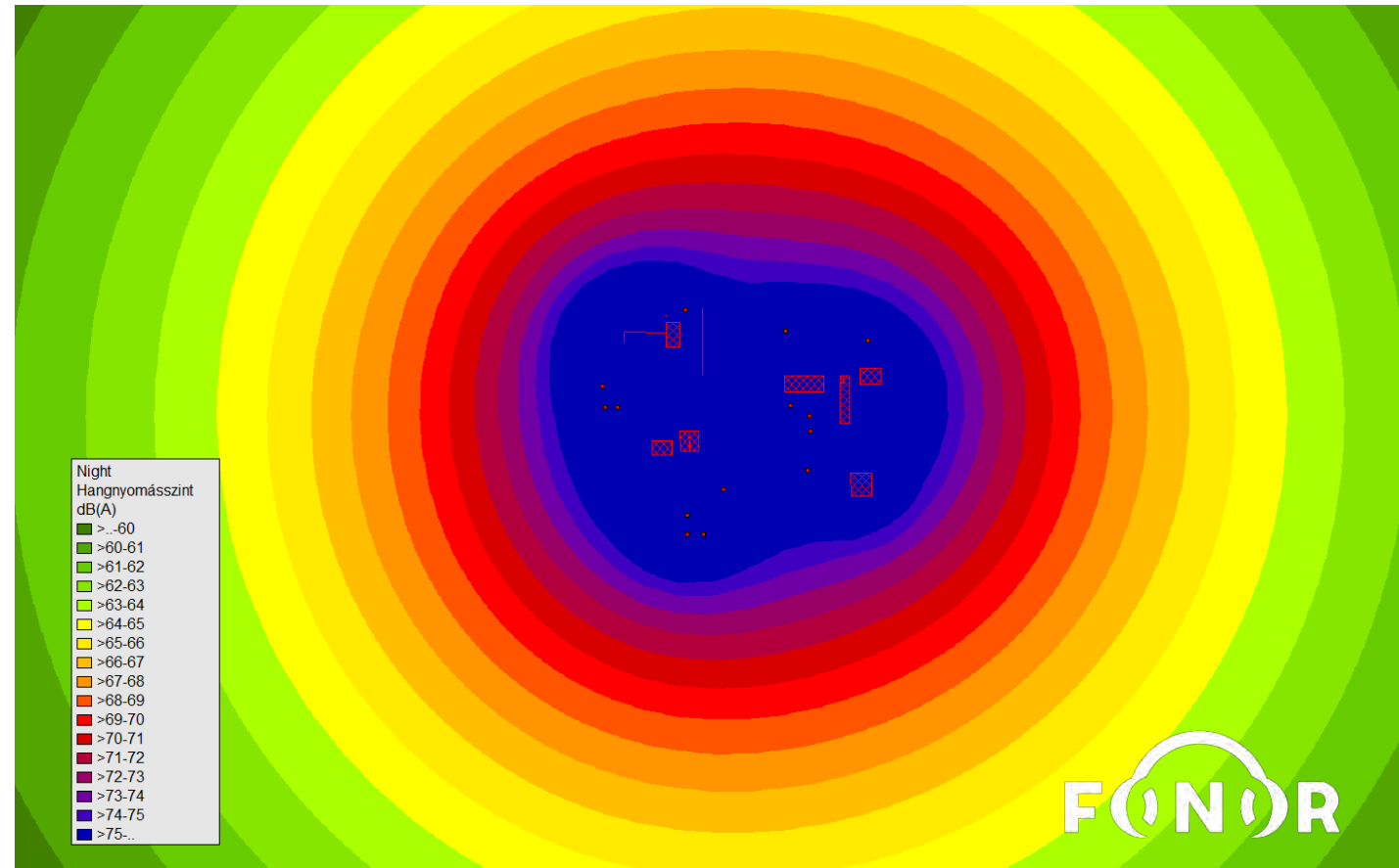


ÉPÜLETEK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: **29**

SZÁMÍTÁSI IDŐ: **00:05**

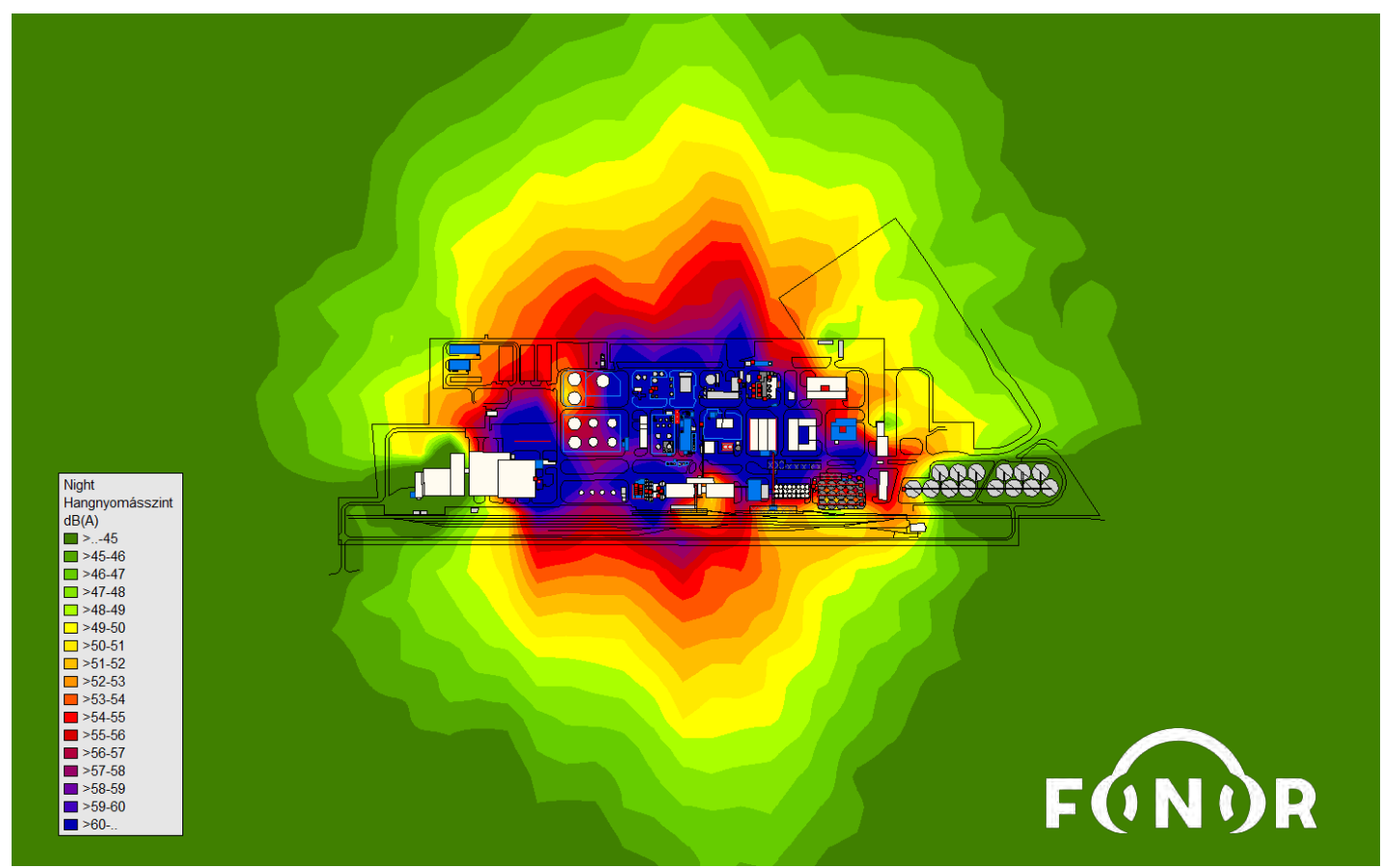
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **66.6**





TELJES RÉSZLETESSÉG

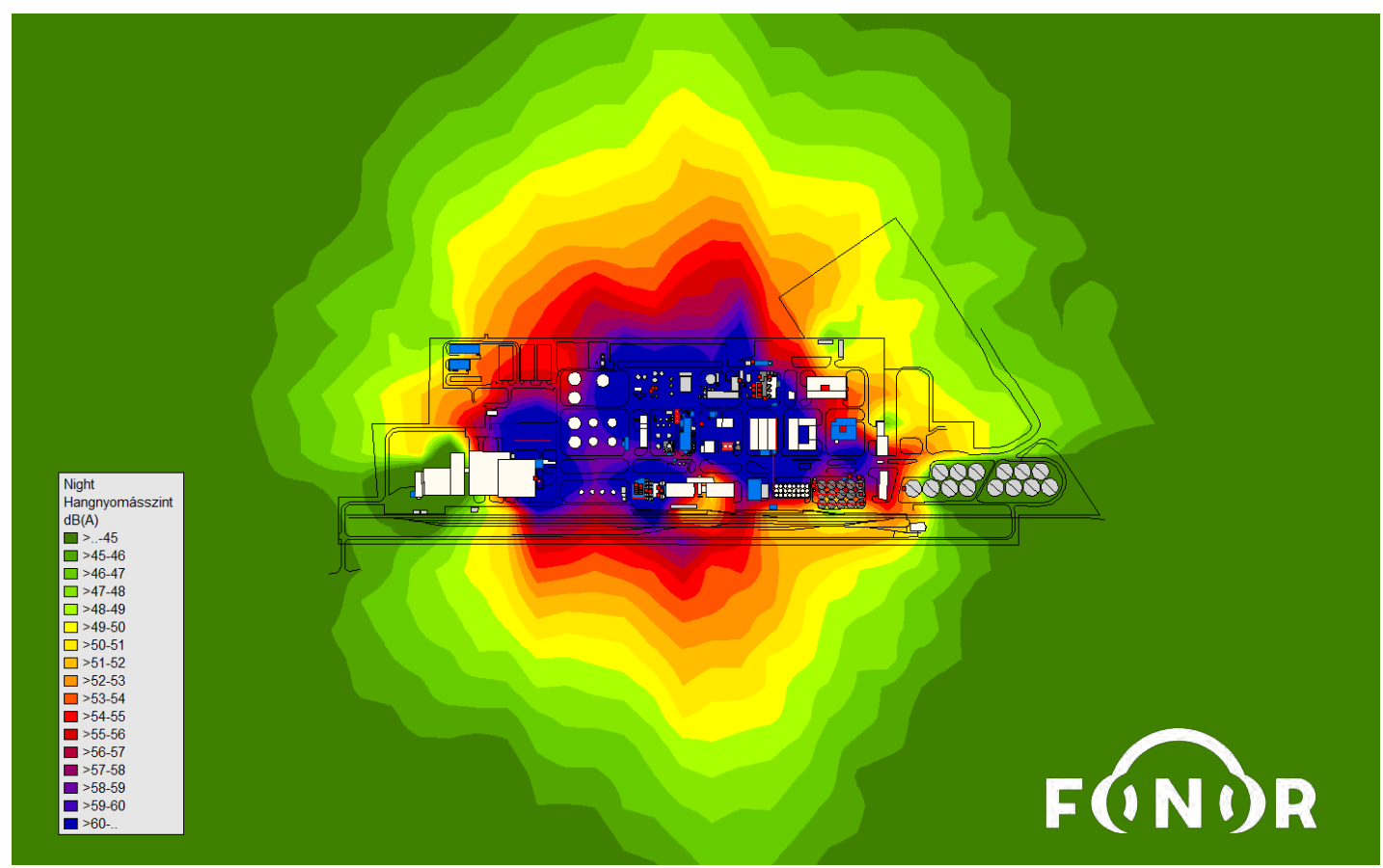
OBJEKTUMOK SZÁMA: **780**
SZÁMÍTÁSI IDŐ: **36:01**
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **44.0**

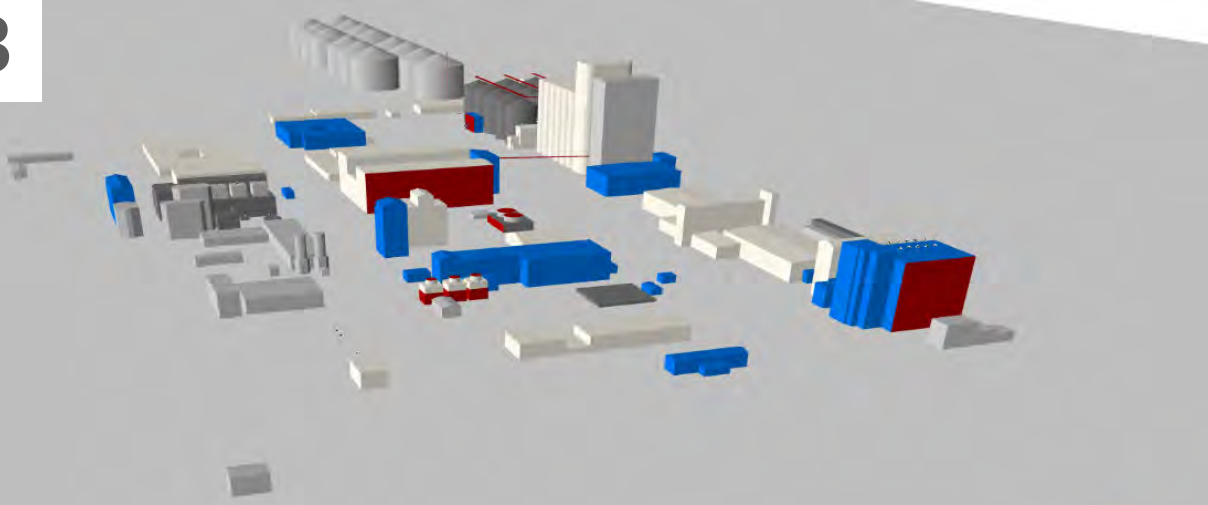




OSZLOPOK, PÓDIUMOK ÉS FALAK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: **579**
SZÁMÍTÁSI IDŐ: **24:15**
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: **44.4**



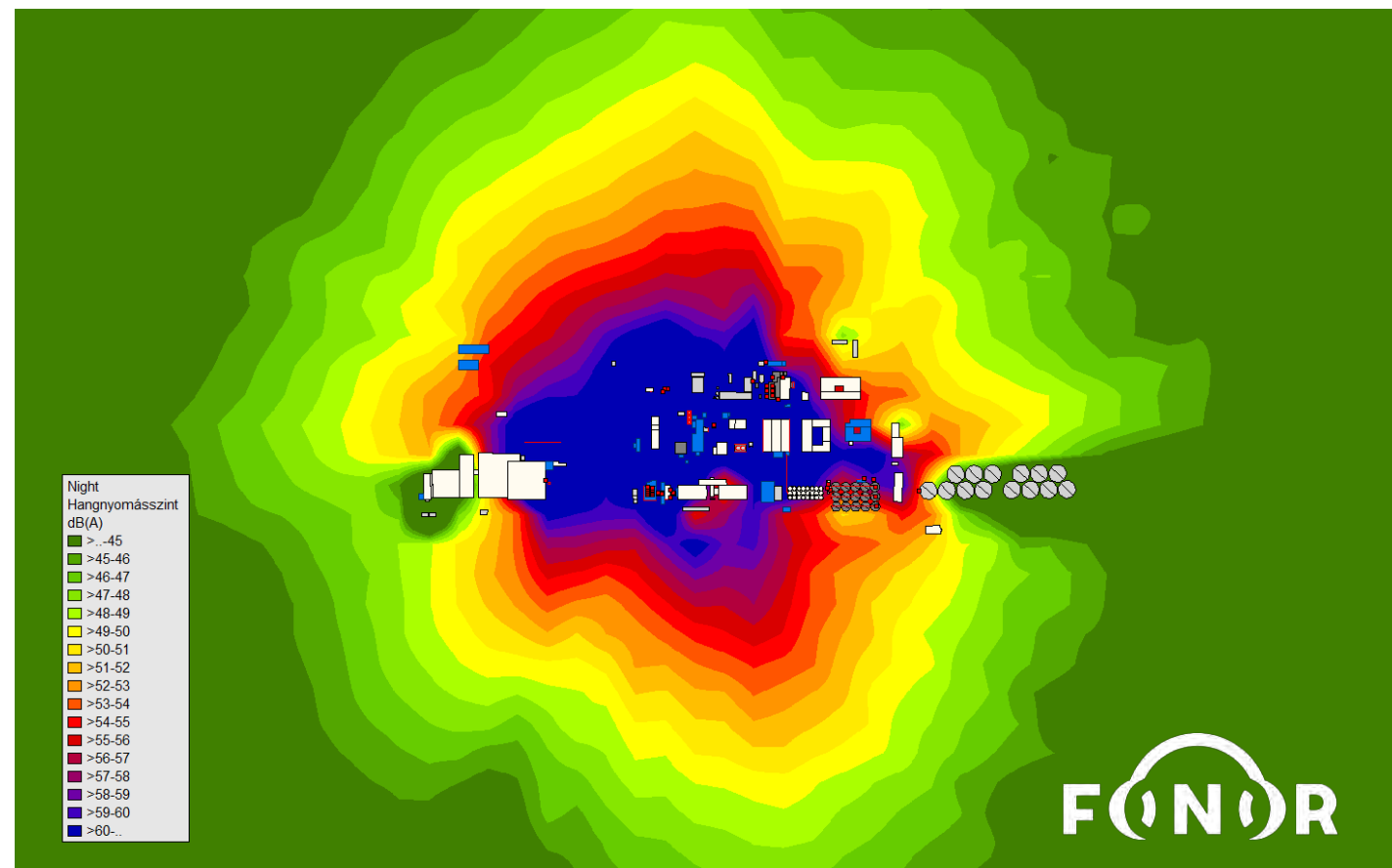


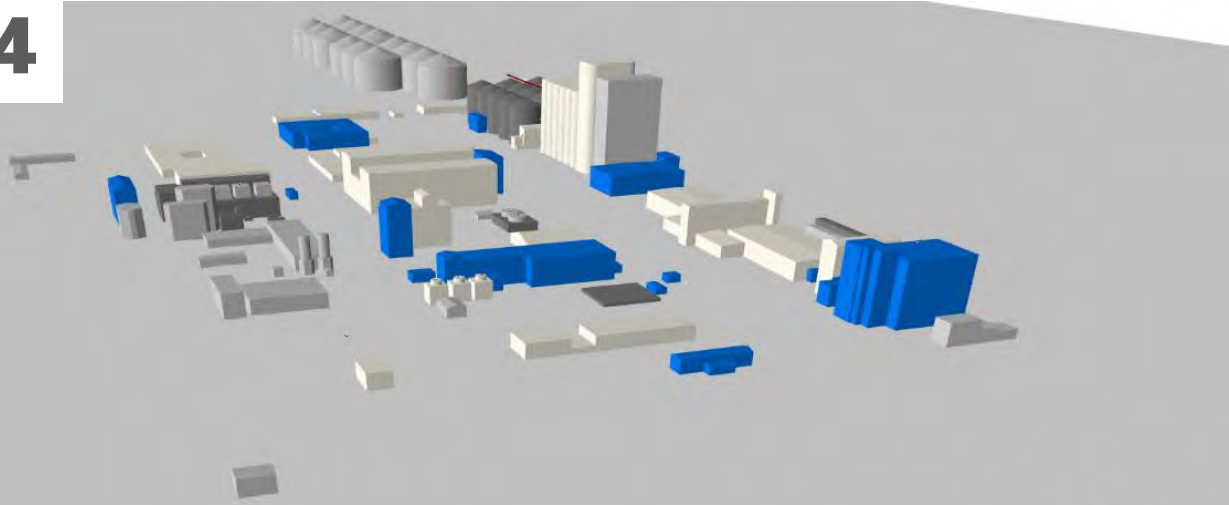
TARTÁLYOK, CSŐHIDAK ÉS CSŐKÖTEGEK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: 306

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 07:26

SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 45.2



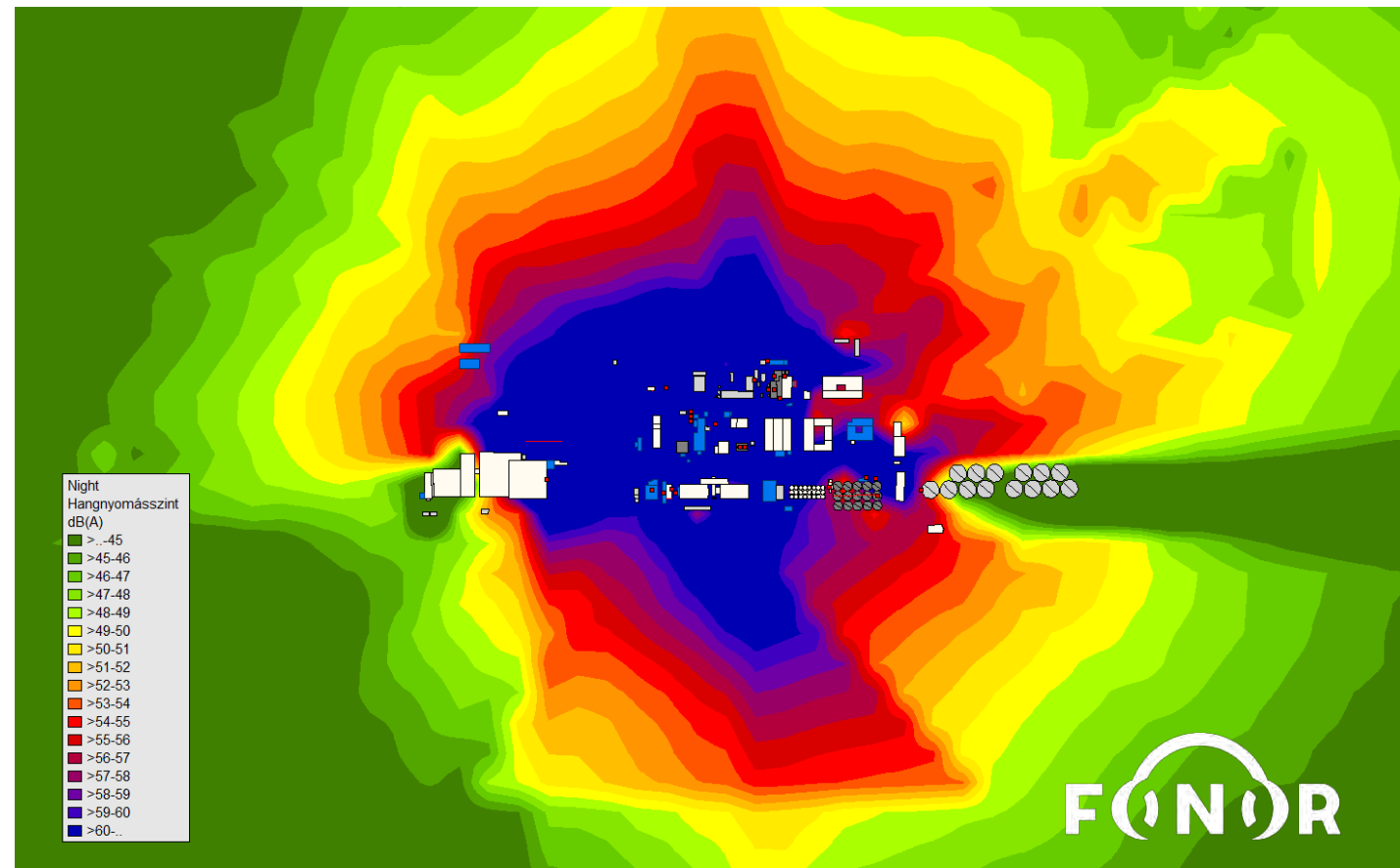


EGYSZERŰ FORRÁSOK (A-SÚLYOZOTT)

OBJEKTUMOK SZÁMA: 254

SZÁMÍTÁSI IDŐ: 00:50

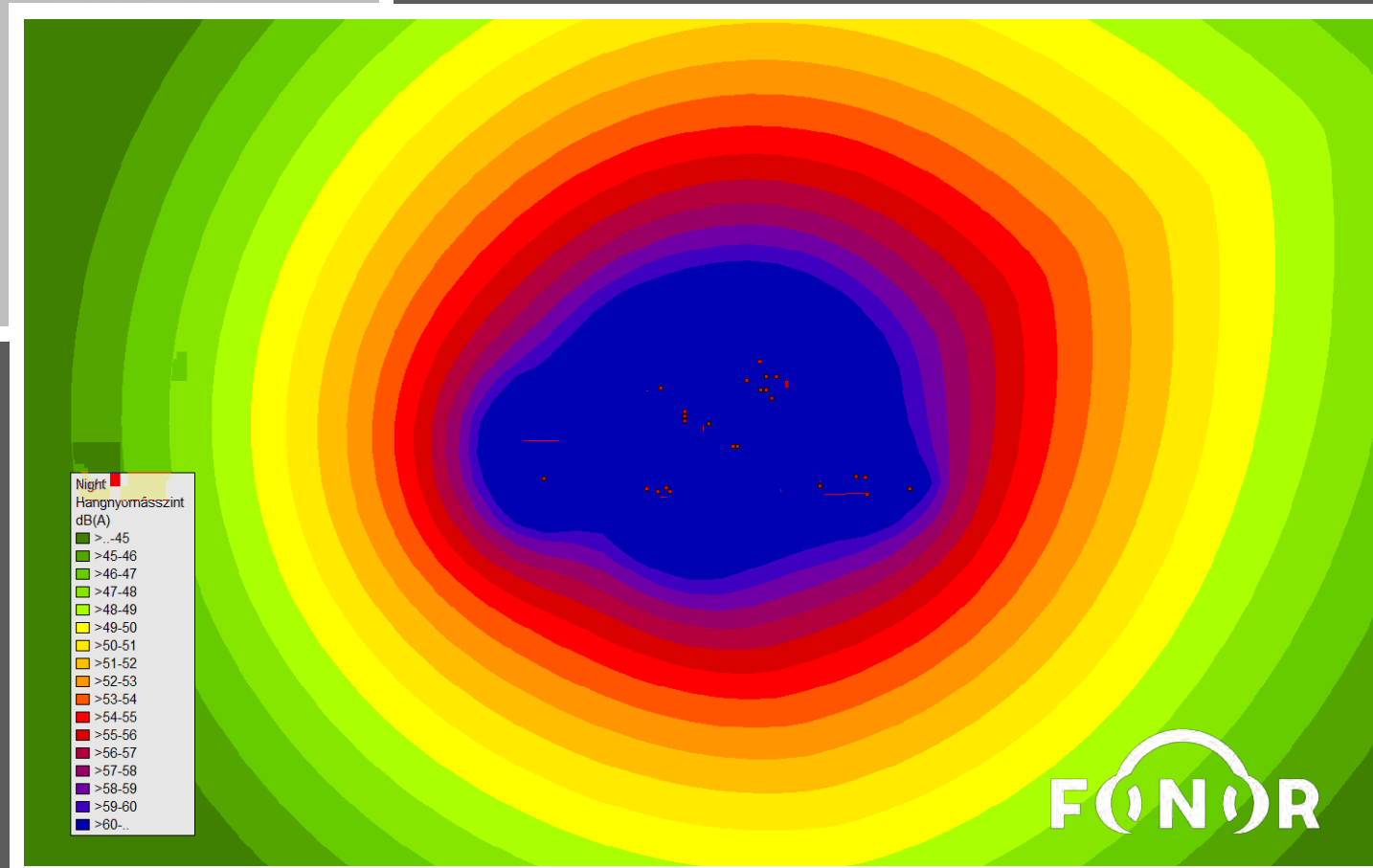
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 47.1

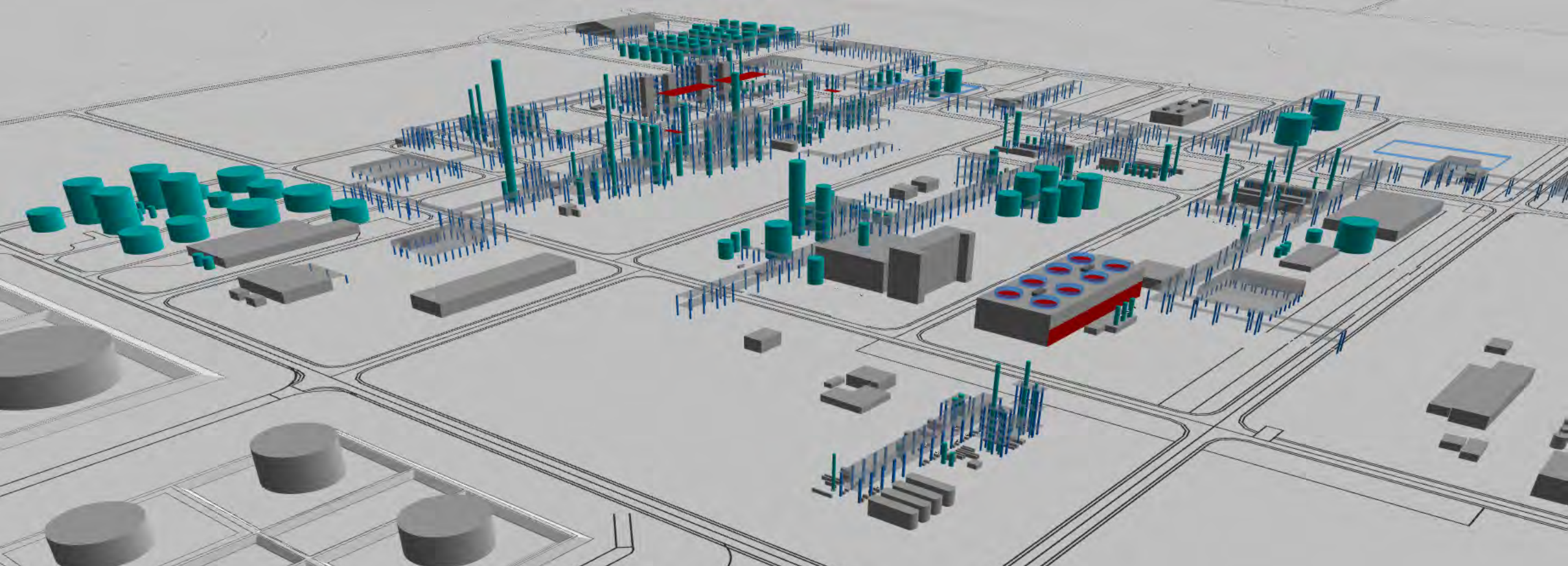




ÉPÜLETEK NÉLKÜL

OBJEKTUMOK SZÁMA: 38
SZÁMÍTÁSI IDŐ: 00:08
SZÁMÍTOTT EREDMÉNY: 49.4





KÖVETKEZTETÉS

modell összetettsége befolyásolja a számítást

objektumok számának csökkentésével
számítási idő jelentősen csökken
számított eredmény hibája növekszik
modell alkalmazhatósága csökken



05 KONKLÚZIÓ

komplex modell előnyei és hátrányai

pontosabb eredmények
szoftveres zajmenedzsmnt
nagyobb számítási idő
magasabb informatikai tudásigény

A KOMPLEX MODELL **ELŐNYEI**

miért szeretjük a részletes ipari zajmodelleket...

- számítási eredmények **pontosabbak**
- **kis különbség** a számított és mért értékek között
- látványosabb modell **közelebb áll a valósághoz**
- **egyedi zajcsillapítási igény** határozható meg
- zajforrások **egymástól függetlenül** kezelhetők
- **zajcsökkentési megoldások** méretezhetők
- **jobb együttműködés** a döntéshozókkal

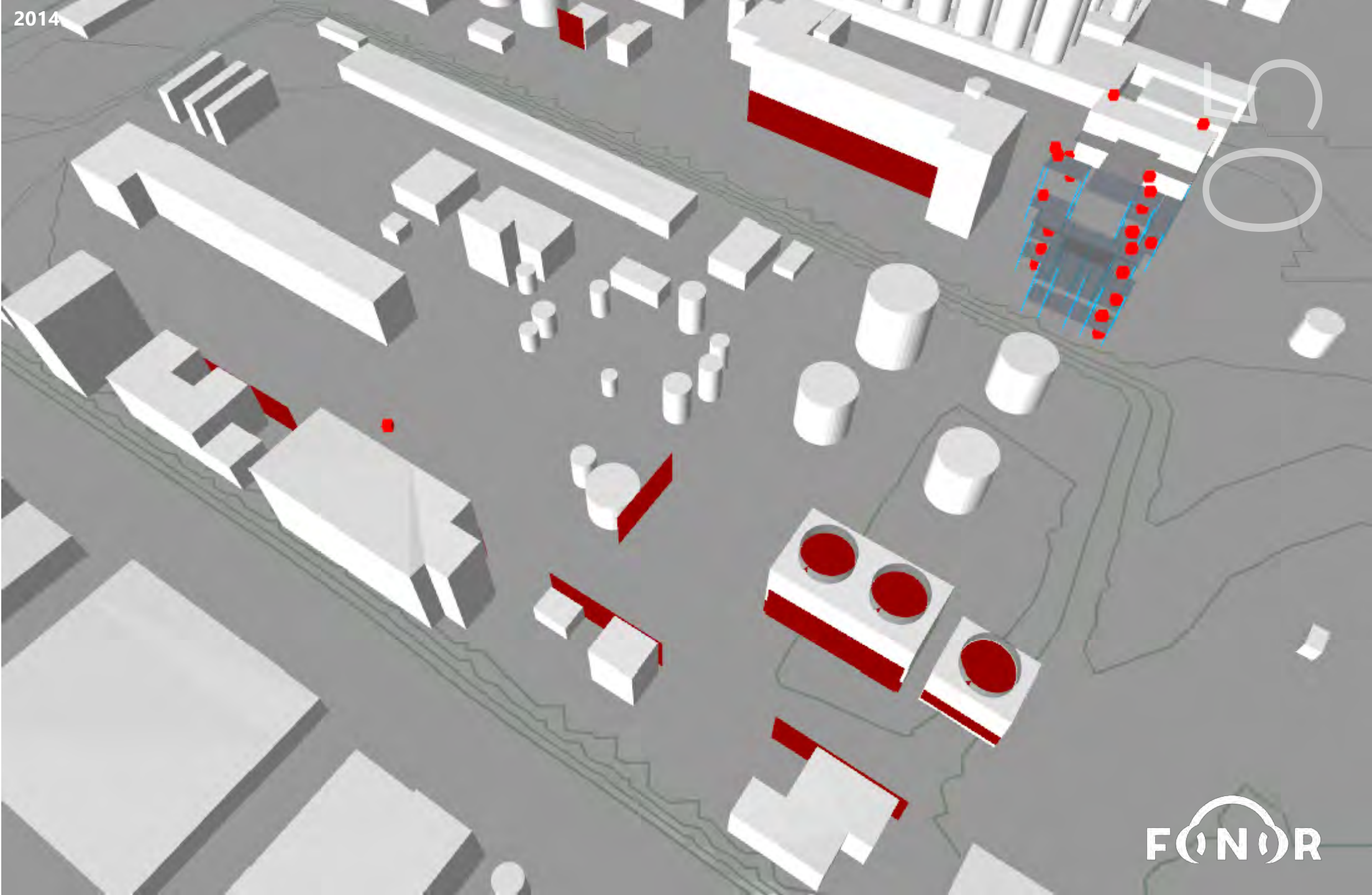
A KOMPLEX MODELL **HÁTRÁNYAI**

miért nem szeretjük a részletes ipari zajmodelleket...

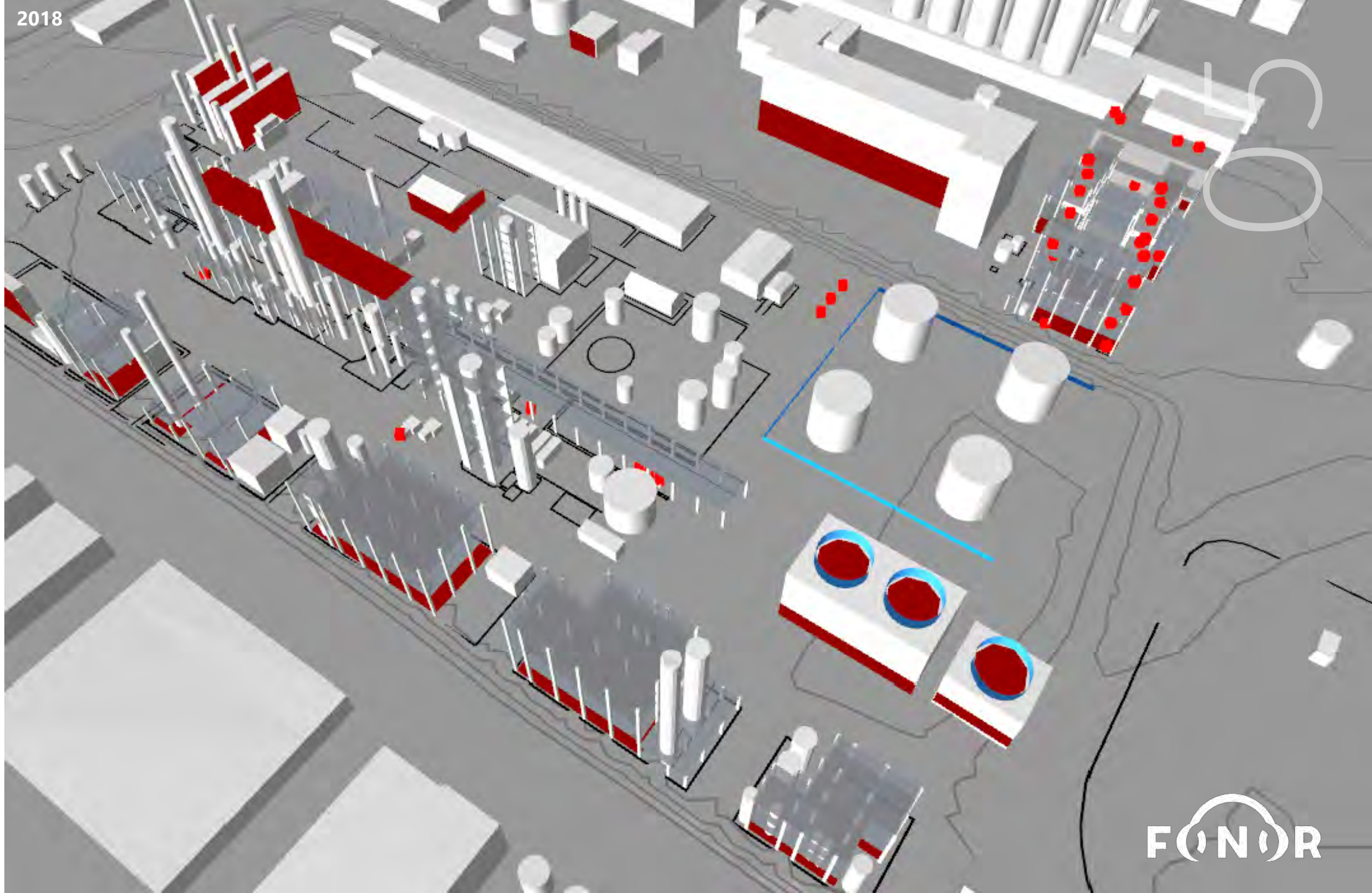
- jelentősen nagyobb az **időszükséglete**
- **nagyobb a hibalehetőség** és nehezebb a feltárásuk
- **számítási időigény** nagyságrendekkel növekszik
- magas szintű **informatikai tudás** szükséges
- túl sok objektum **nehezen kezelhető**
- feszegetjük a **szoftver képességének határait**

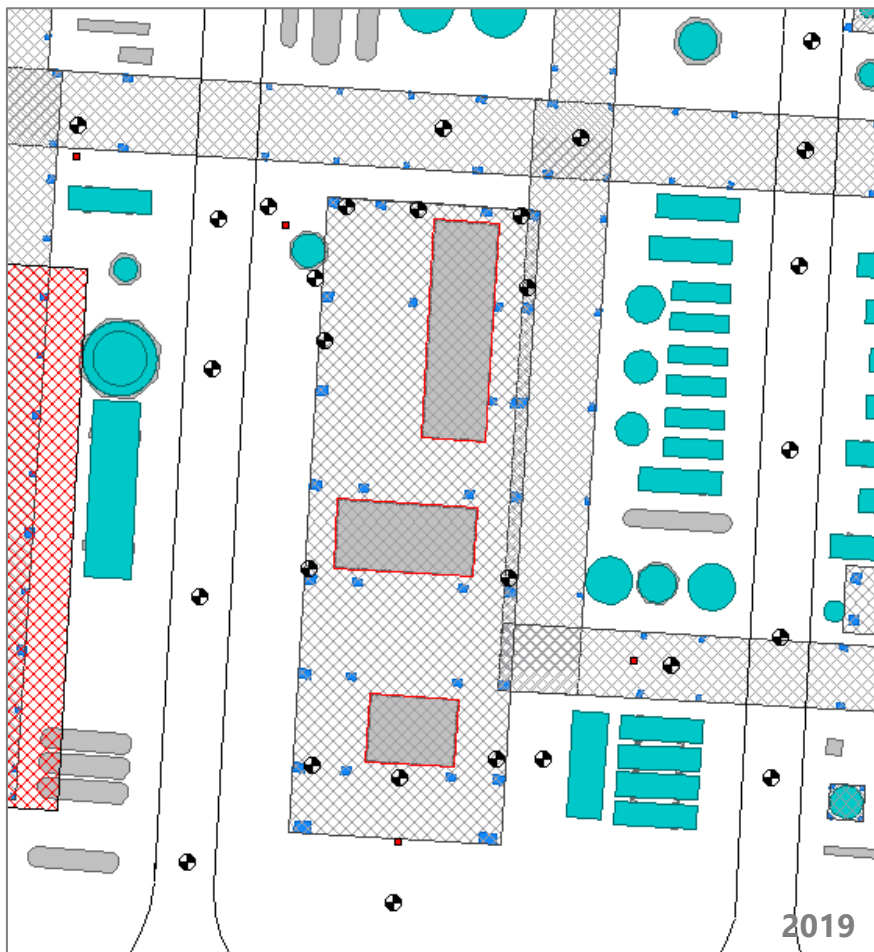
2014

VCM



150

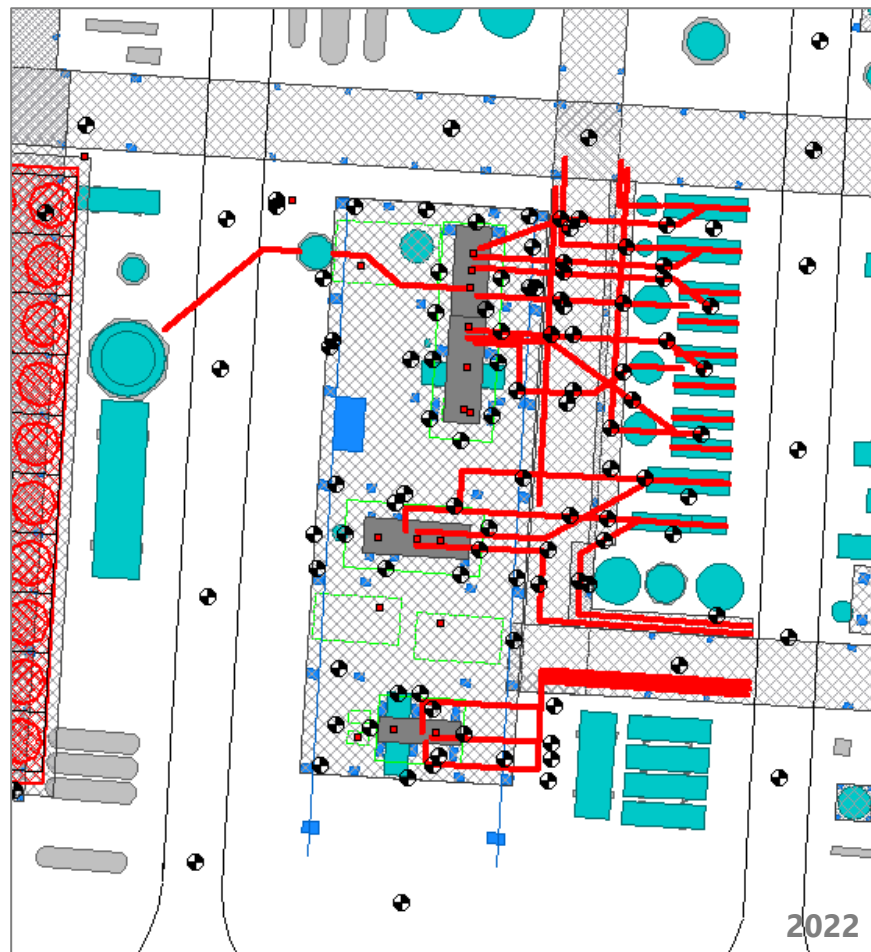




Eredeti felmérés és kiindulási alapmodell.

Mérési pontok száma: **89**

Zajforrások száma: **86**



Aktualizálás keretében felülvizsgált modellrészlet.

Mérési pontok száma: **242**

Zajforrások száma: **128**

2022

OL1PGP



LO

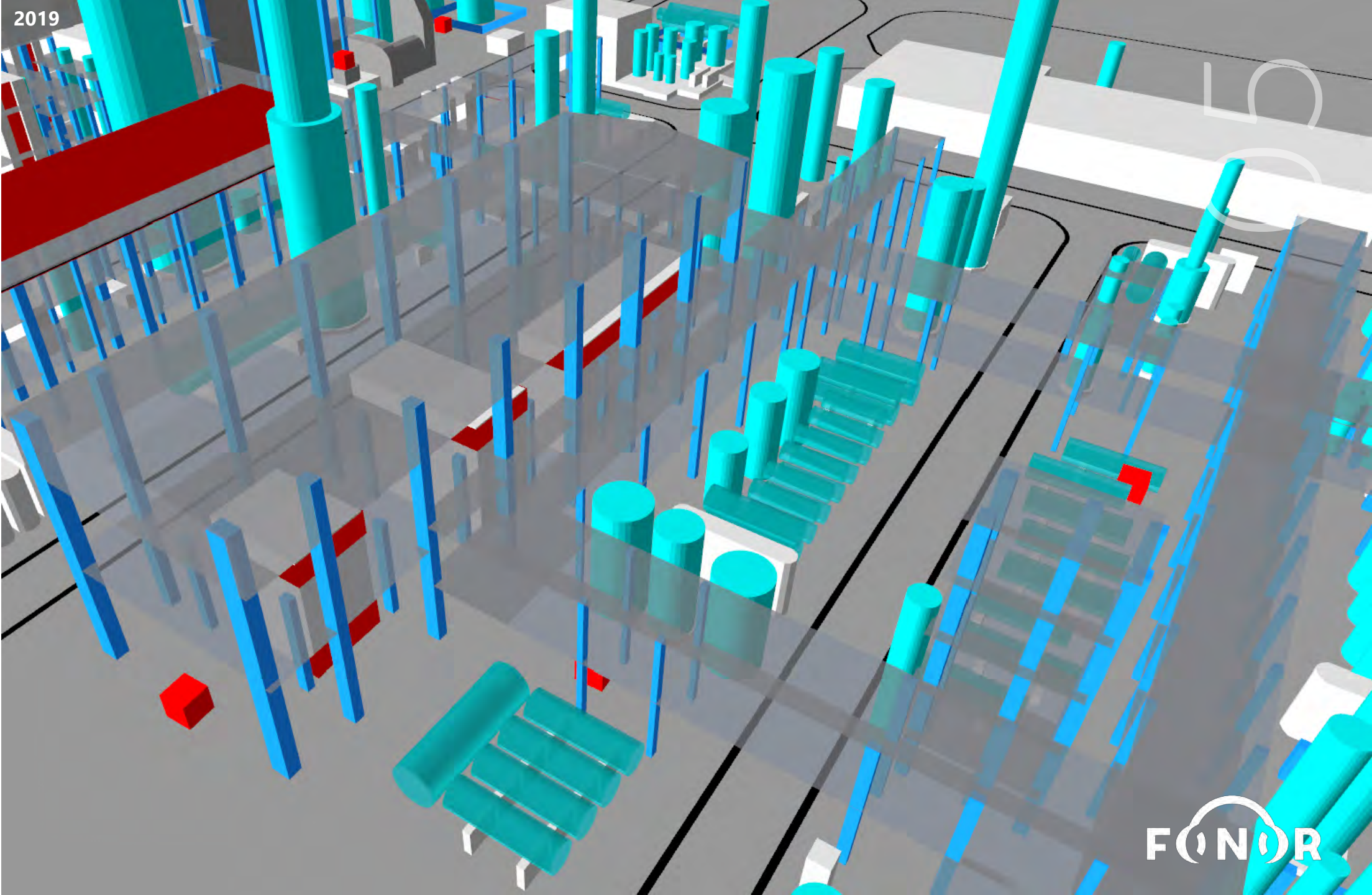
OL1PGP

2022



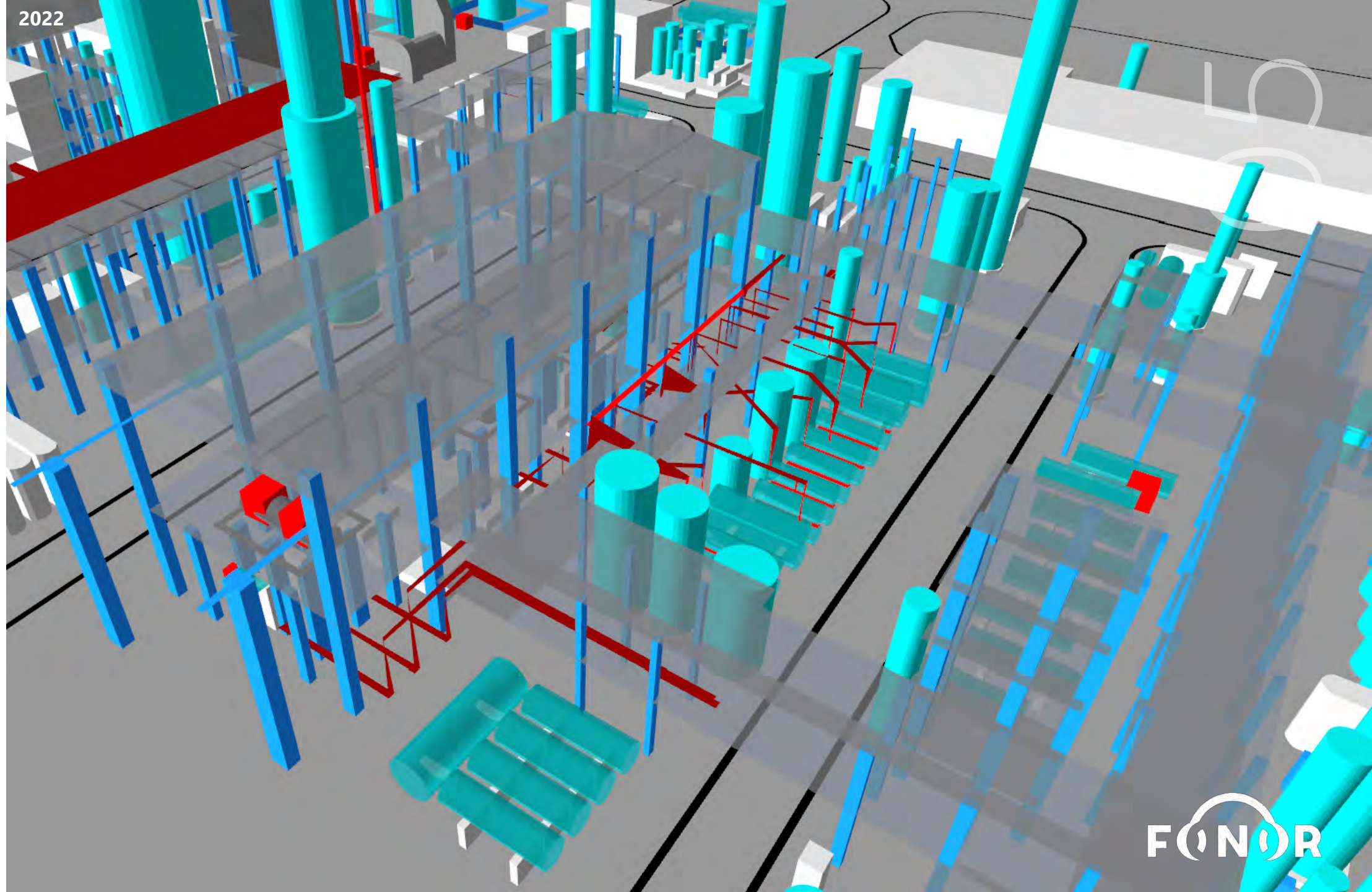
OL1PGP

2019

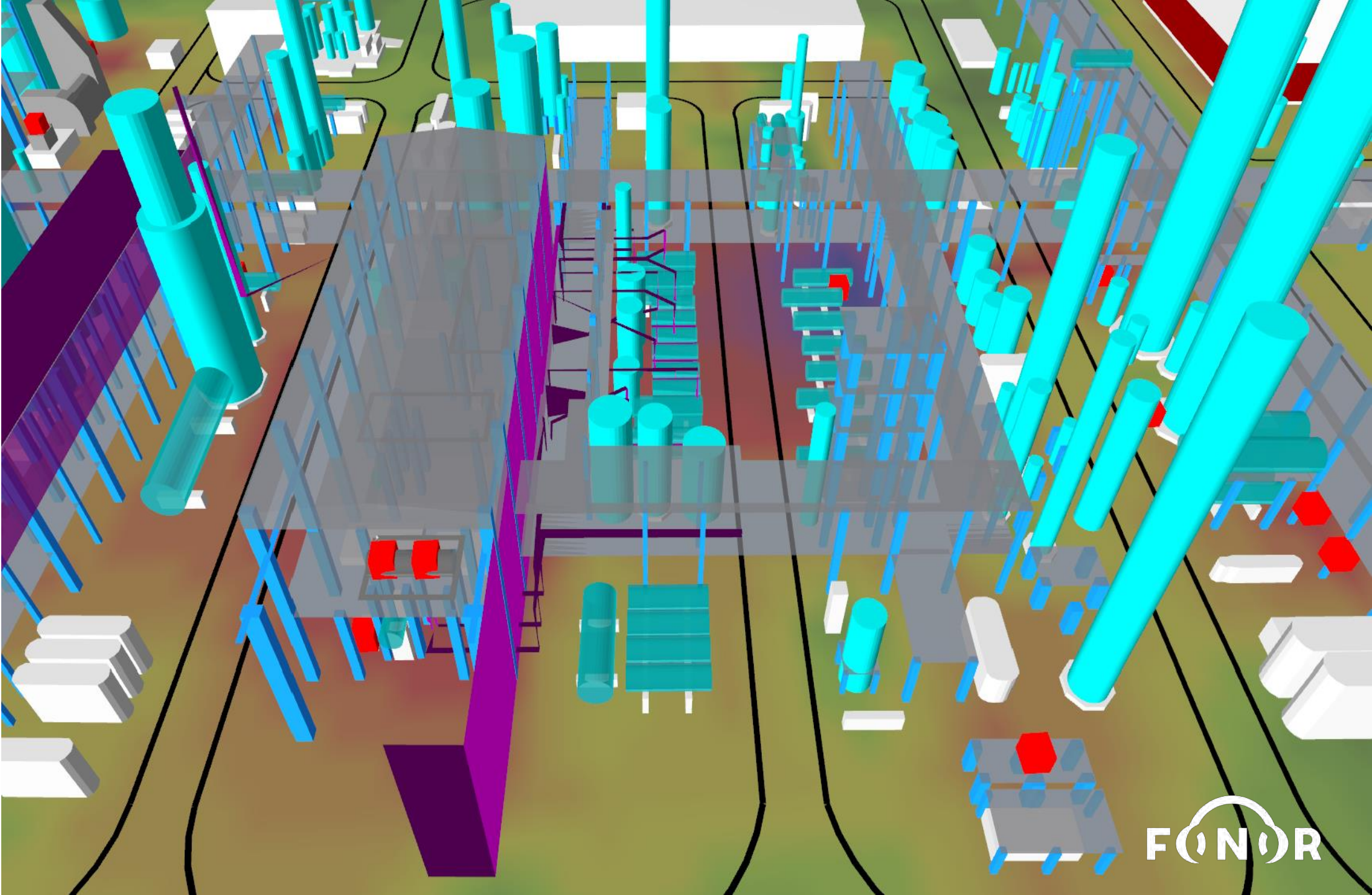


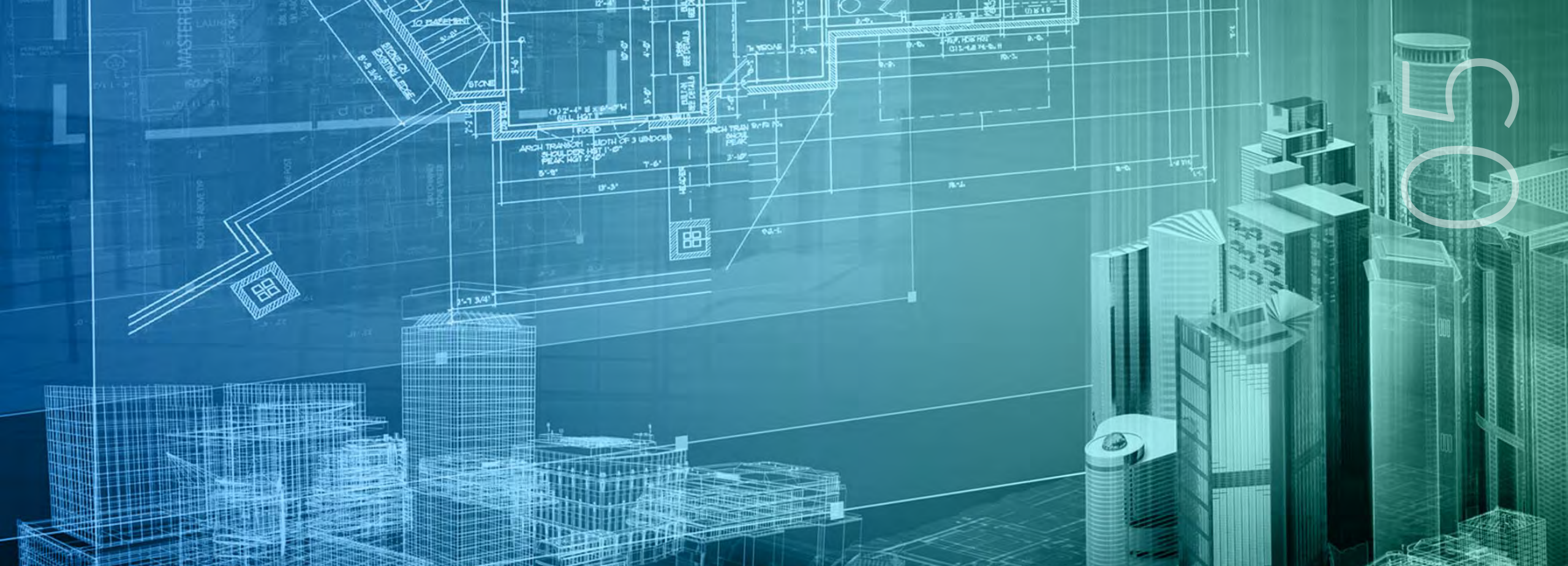
2022

OL1PGP



OL1PGP





MENEDZSMENT

szoftveres zajvédelmi tervezés

prevenációs stratégiai tervezés
stratégiai döntéselőkészítés
belső szabályozási rendszer része
változások nyomon követése



50

**KEEP
CALM
AND
PLAN
AHEAD**

KONKLÚZIÓ

- ad1** **Nincs arany középút** a modell részletessége szempontjából: az összetettséget alapvetően a feladat célja határozza meg.
- ad2** **Ipari modellezés** esetében általában tovább kell mennünk a modell részletességében tervezési szempontokból.
- ad3** **Néha messzebbre kell mennünk** a pontosabb eredményekért, mert a modell csak annyira jó, amennyire a forrásadatok.

Köszönöm a figyelmet!

Márkus Miklós

markusmiklos@fonor.hu