Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025

SNAS
Reg. No. 366/S-288

Tel, Fax: +421/41/724 70 26
Mobil: 0903 307 616, 0914 108 001
e-mail: vibroakustika@vibroakustika.sk
web: http://www.vibroakustika.sk/



STACIONÁRNE A MOBILNÉ ZDROJE HLUKU A VIBRÁCIÍ – VIZUALIZÁCIA

VIBROAKUSTICKÁ ŠTÚDIA PRE ZÁMER „CTPARK GBEĽANY“

Október 2022

Protokol: A_133_2022

1 VŠEOBECNÉ ÚDAJE
Objednávateľ: ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina obj. č.: 482/22
Predmet objednávky: Akustická štúdia pre zámer „CTPark Gbeľany“
Dátum merania: 20.10.2022 - 21.10.2022
Meranie vykonal: Ing. Mgr. Michal Bugala, Ing. Ján Šimo, CSc.
Protokol vypracoval: Ing. Mgr. Michal Bugala
Protokol schválil vedúci pracoviska: Žilina 24.10.2022 Ing. Ján Šimo, CSc.

UPOZORNENIE: Výsledky sa vzťahujú iba na predmety skúšky a protokol sa bez písomného súhlasu môže reprodukovať iba ako celok.

2 VYHODNOTENIE MOŽNÉHO VPLYVU NA ZDRAVIE – HLUK

Akustickú situáciu vo vonkajšom priestore záujmového územia zámeru „CTPark Gbeľany“ posudzujeme pre stupeň EIA v zmysle zákona NR SR č.355/2007 Z.z., v znení neskorších prepisov; vyhlášky MZ SR č.237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa vyhláška MZ SR č.549/2007 Z.z. a v zmysle zákona NR SR č.24/2006 Z.z., v znení neskorších prepisov.

Obr. 2.1 Situácia záujmového územia plánovaného zámeru „CTPark Gbeľany“



V protokole prezentujeme výpočet hlukovej situácie, v 3D modeli verifikovanom a kalibrovanom 24-hodinovým meraním in-situ, formou grafickej vizualizácie hladín akustického tlaku.

Na základe vykonanej predikcie akustických pomerov v záujmovom území od emisie hluku z pozemnej dopravy a iných zdrojov, ktoré súvisia iba s prevádzkou stavby „CTPark Gbeľany“, pre denný, večerný a nočný čas konštatujeme, že podľa limitov prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov pre kategóriu územia II. a III. priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov vo výpočtovom bode :

pre denný čas PH nie je prekročená v bodoch
V1 až V4 [1),2)]***,***

pre večerný čas PH nie je prekročená v bodoch
V1 až V4 [1),2)]***.***

pre nočný čas PH nie je prekročená v bodoch
V1 až V4 [1),2)]***,***

1) Pre hluk z iných zdrojov, ktoré súvisia **iba** s činnosťou navrhovanej stavby „CTPark Gbeľany“ porovnávame posudzované hodnoty s PH platnými – pre hluk z iných zdrojov pre časový interval denný a večerný čas 50 dB a nočný čas 45 dB viď. Tab 3.4.
2) Konštatovanie platí pre zadanie uvedené v Tab 3.2, Tab 3.3.

Konštatovanie platí len pre stupeň posudzovania EIA, ktorý neobsahuje náležitosti pre iné stupne posudzovania.

Tab. 2.1 Kumulatívny vplyv **-** existujúci stav (nulový variant) a predikovaná hluková situácia iba od posudzovaného zámeru *„CTPark Gbeľany"* v kontrolnom bode M1/V1.

Kontrolný bod (Merací bod Mx/ výpočtový bod Vx)	Referenčný časový interval	Celkový zvuk* (existujúci stav – nulový variant) [dB]	Špecifický zvuk** (iba od posudzovanej činnosti) [dB]	ΔL [dB] (teoretický prírastok od posudzovanej činnosti k existujúcemu stavu)
M1/V1	deň večer noc	52,8 51,4 46,2	18,0 18,2 18,4	< 0,1 < 0,1 < 0,1

* úplne obklopujúci zvuk v danej situácii v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov (tzn. **existujúci stav – nulový variant**.) v zmysle STN ISO 1996-1

** zložka celkového zvuku, ktorú možno konkrétne identifikovať a ktorá je spojená s konkrétnym zdrojom zvuku (získaný predikciou tzn. **iba od posudzovanej činnosti** mobilných a stacionárnych zdrojov, ktoré súvisia s posudzovanou stavbou) v zmysle STN ISO 1996-1.

Celkové posúdenie výsledkov merania je v zmysle zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 355/2007 Z.z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v plnej právomoci príslušného orgánu verejného zdravotníctva.

DOPORUČENIE

Po realizácii stavby je nutné vykonať objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám. Objektivizáciu expozície obyvateľov a ich prostredia hluku, infrazvuku a vibráciám môžu vykonávať len osoby odborne spôsobilé na činnosť podľa §15 ods.1 písm. a) v zmysle zákona NR SR č.355/2007 Z.z., v znení neskorších prepisov. Na zabezpečenie kvality sa laboratórium preukáže osvedčením o akreditácii laboratórnych pracovísk spolu s rozsahom udelenej akreditácie. Všeobecné požiadavky na kompetentnosť skúšobných a kalibračných laboratórií (ISO/IEC 17025:2017).

HLUK POČAS VÝSTAVBY

Na základe platnej legislatívy je nutné dodržať najvyššie prípustné limity hluku v pracovných dňoch od 07:00 do 21:00 hod. a v sobotu od 08:00 do 13:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnota pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie pre stanovenie posudzovaných hodnôt hluku vo vonkajšom prostredí.

V pracovných dňoch od 08:00 do 19:00 hod. sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vnútri budov posudzovaná hodnota stanovuje pripočítaním korekcie K = (-15) dB k maximálnej hladine A zvuku. Pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti sa neuplatňuje korekcia pre špecifický hluk.

3 PREDIKCIA AKUSTICKÝCH POMEROV

Naplnenie zákona NR SR č. 355/2007 Z. z. z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia v zmysle Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška MZ SR č. 549/2007 Z. z., ustanovujúca podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií, sa kontroluje porovnaním posudzovanej hodnoty s prípustnou hodnotou. Posudzovaná hodnota v prípade predikcie hluku je predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

Tab. 3.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Kategória územia	Opis chráneného územia alebo vonkajšieho priestoru	Ref. čas. inter.	Prípustné hodnoty (dB) [a]				
			Hluk z dopravy				Hluk z iných zdrojov $L_{Aeq,p}$
			Pozemná a vodná doprava [b)c)] $L_{Aeq,p}$	Železničné dráhy [c)] $L_{Aeq,p}$	Letecká doprava		
					$L_{Aeq,p}$	$L_{ASmax,p}$	
I.	Územie s osobitnou ochranou pred hlukom, napr. kúpeľné miesta, kúpeľné a liečebné areály.	deň večer noc	45 45 40	45 45 40	50 50 40	- - 60	45 45 40
II.	Priestor pred oknami obytných miestností bytových a rodinných domov, priestor pred oknami chránených miestností školských budov, zdravotníckych zariadení a iných chránených objektov, [d)] vonkajší priestor v obytnom a rekreačnom území	deň večer noc	50 50 45	50 50 45	55 55 45	- - 65	50 50 45
III.	Územie ako v kategórii II v okolí diaľnic, ciest I. a II. triedy, miestnych komunikácií s hromadnou dopravou, železničných dráh a letísk, mestské centrá.	deň večer noc	60 60 50	60 60 55	60 60 50	- - 75	50 50 45
IV.	Územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov, výrobné zóny, priemyselné parky, areály závodov.	deň večer noc	70 70 70	70 70 70	70 70 70	- - 95	70 70 70

[a]) Prípustné hodnoty platia pre suchý povrch vozovky a nezasnežený terén, ak ide o sezónne zariadenia, hluk sa hodnotí pri podmienkach, ktoré je možné pri ich prevádzke predpokladať.
[b]) Pozemná doprava je doprava na pozemných komunikáciách vrátane električkovej dopravy.
[c]) Zástavky miestnej hromadnej dopravy, autobusovej, železničnej, vodnej dopravy a stanovištia taxislužieb určené na nastupovanie a vystupovanie osôb sa hodnotia ako súčasť pozemnej a vodnej dopravy.
[d]) Prípustné hodnoty pred fasádou nebytových objektov sa uplatňujú v čase ich používania, napr. školy počas vyučovania a pod.

Na hodnotenie akustickej situácie v záujmovom území pre zámer „CTPark Gbeľany“ sme použili výpočtový program CadnaA (metodika NMPB Routes 96, ISO 9613-2), kalibrovaný meraním "in-situ". Údaje potrebné pre výpočet sme zadali na základe obdržaných podkladov od zadávateľa úlohy a na základe vykonaných meraní a prieskumov.

A) Zadanie – Hluk z iných zdrojov a súvisiacej dopravy iba od zámeru „CTPark Gbeľany“ posudzujeme pre časový interval 12 hodín – deň (06:00 – 18:00 hod.), 4 hodiny – večer (18:00 – 22:00 hod.) a 8 hodín – noc (22:00 – 06:00 hod.).

Tab. 3.2 Intenzita dopravy po komunikáciách zámeru „CTPark Gbeľany“ v časovom intervale 24 hod.

Intenzita dopravy	Výpočtová rýchlosť
16 NA	40 km.h^{-1}
72 OA	40 km.h^{-1}

Tab. 3.3 Hodnoty akustických veličín stacionárnych zdrojov hluku

Stacionárne zdroje	L_{WA} [dB]	Čas pôsobenia [h]
Z1 - VZT	74	24
Z1 - VZT	74	24
Z1 - VZT	74	24
Z1 - VZT	74	24
Z5- Nakladacia rampa	90	3h / deň, 1h / večer, 2h / noc
Z6 - Nakladacia rampa	90	3h / deň, 1h / večer, 2h / noc

Posudzovaná hodnota – z vypočítanej hodnoty zvuku vyjadrená hodnota špecifického zvuku od iných zdrojov zväčšená o hodnotu neistoty predikcie $U = +1{,}8$ dB, t.j. v súlade s IS-OOFF/13.

$$\boldsymbol{L_{RAeq,T} = (L_{pAeq,T} + U)}$$

Tab. 3.4 Posudzované a prípustné hodnoty z iných zdrojov vo zvolených imisných bodoch

Výpočtový bod / výška výpočtového bodu H		Posudzovaná hodnoty v záujmovom území zámeru „CTPark Gbeľany“			Prípustné hodnoty pre hluk z iných zdrojov / Kategória územia		
		deň $L_{R,Aeq,12h}$ [dB]	večer $L_{R,Aeq,4h}$ [dB]	noc $L_{R,Aeq,8h}$ [dB]	deň $L_{pAeq,12h}$ [dB]	večer $L_{pAeq,4h}$ [dB]	noc $L_{pAeq,8h}$ [dB]
V1	1,5	18,0	18,2	18,4	50	50	45
V2	1,5	17,9	17,9	17,8	50	50	45
V3	1,5	17,6	17,5	17,5	50	50	45
V4	1,5	20,9	21,8	22,6	50	50	45

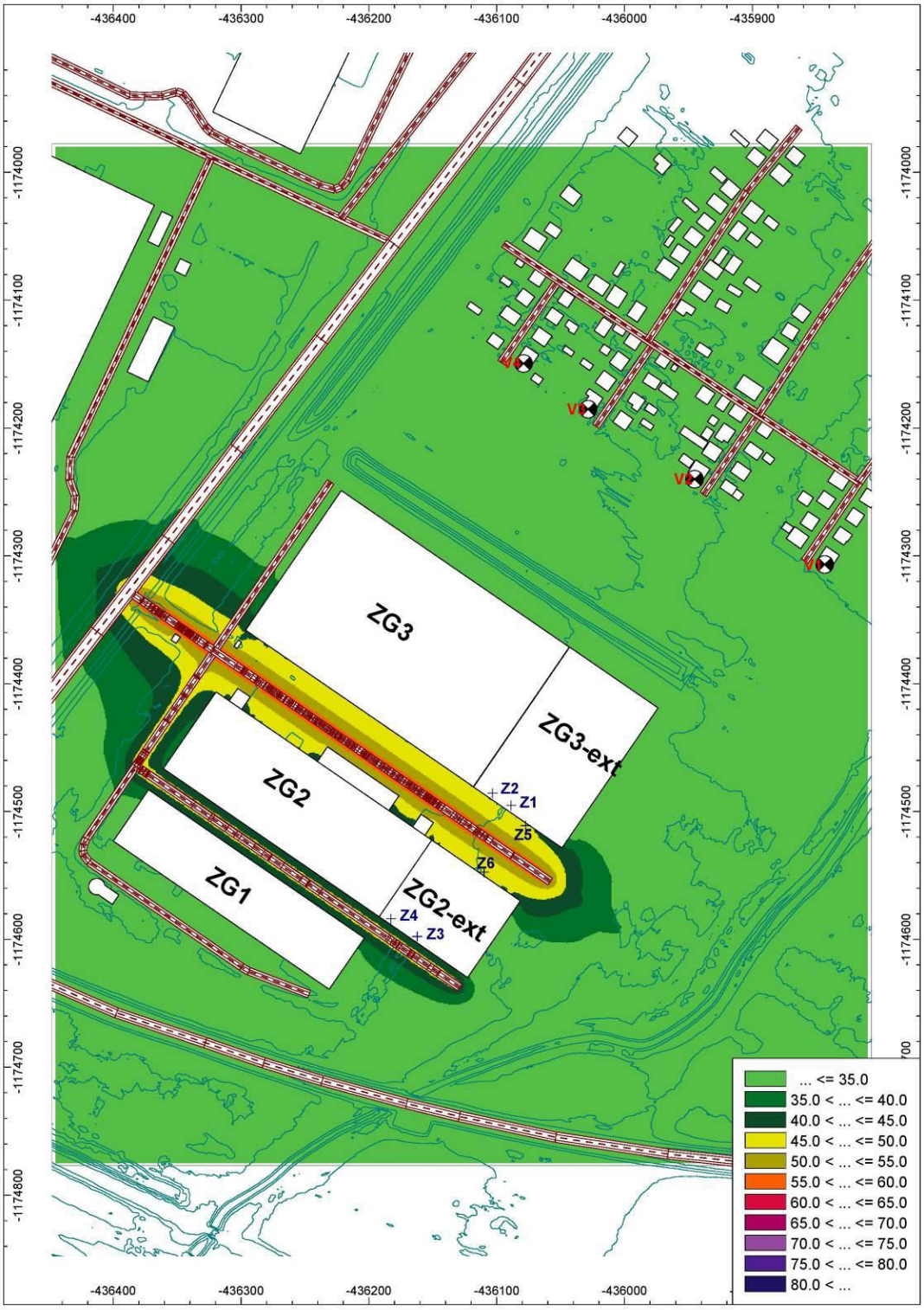
Pozn: Umiestnenie výpočtových bodov viď. str. 6 – 8.

Po vyhodnotení výpočtu v kalibrovanom 3D modeli sme nezistili prekročenie prípustných hodnôt hluku z iných zdrojov vo vonkajšom prostredí zámeru „CTPark Gbeľany“ - viď. Tab. 3.4.

Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025
Reg. No. 366/S-288

Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A

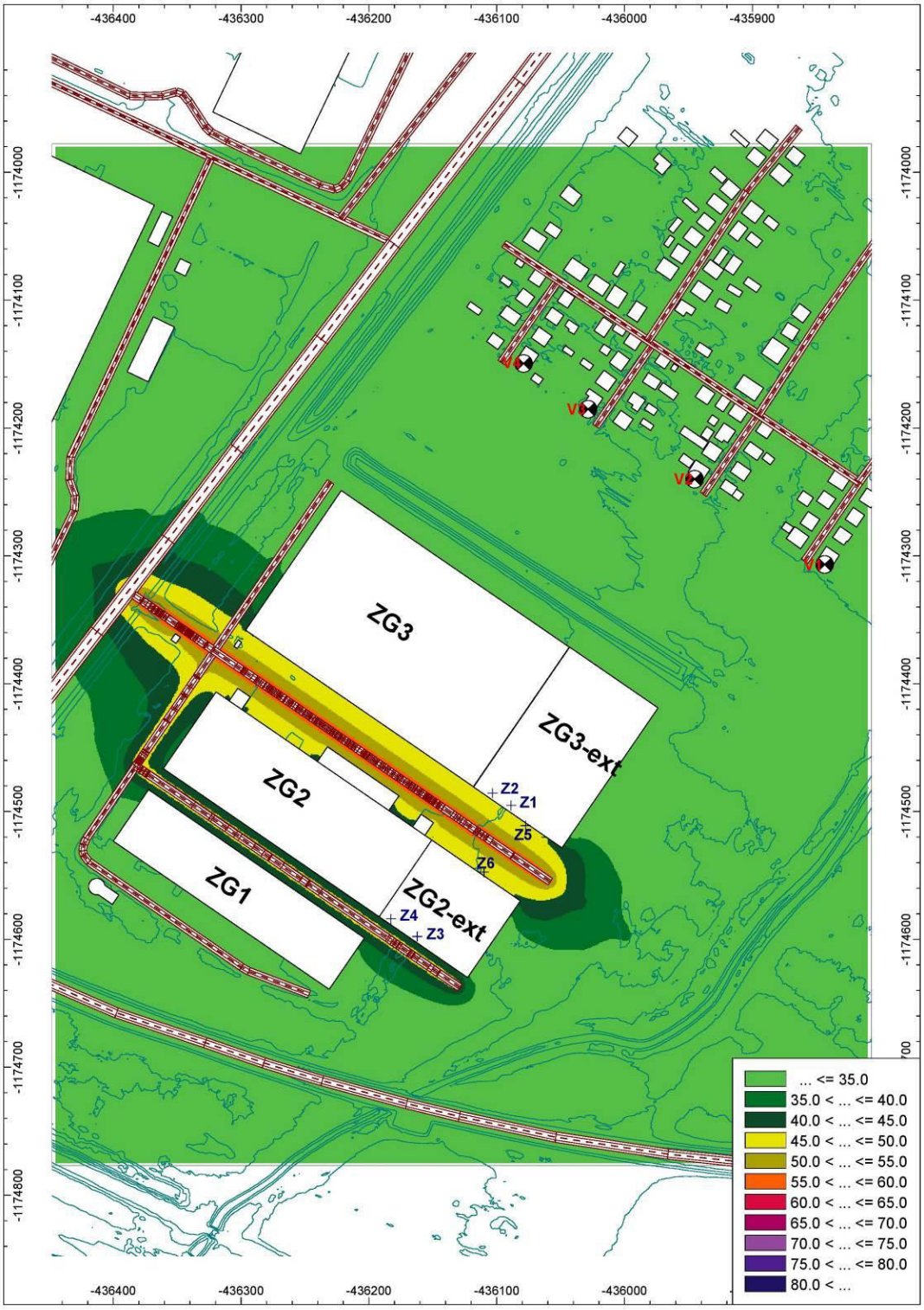
Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,12h,deň}$ v dennom čase 06:00 - 18:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia plánovaného zámeru „CTPark Gbeľany“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov s vyznačením výpočtových bodov V1 – V4.



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025
Reg. No. 366/S-288

Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A

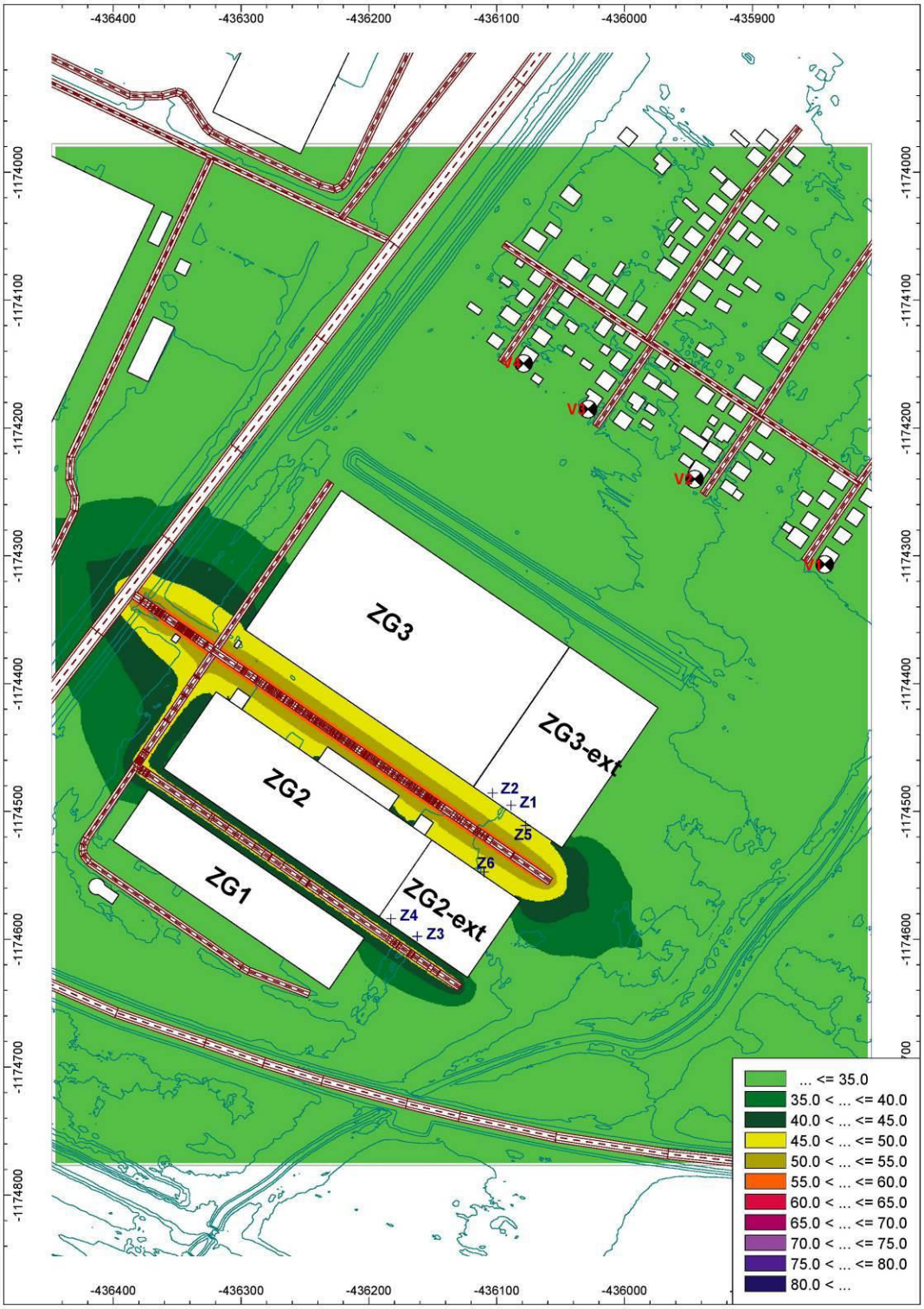
Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,4h,večer}$ vo večernom čase 18:00 - 22:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia plánovaného zámeru „CTPark Gbeľany“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov s vyznačením výpočtových bodov V1 – V4.



Klub ZPS vo vibroakustike, s.r.o.
V. Tvrdého 23, SK – 010 01 Žilina
Akreditované skúšobné laboratórium pre meranie hluku, vibrácií a intenzity podľa požiadaviek normy ISO/IEC 17025
SNAS Reg. No. 366/S-288

Grafická vizualizácia hladín akustického tlaku $L_{pAeq,T}$, program Cadna A

Analytická hluková mapa ekvivalentných hladín A hluku zobrazená formou hlukových pásiem s krokom 5 dB $L_{pAeq,8h,noc}$ v nočnom čase 22:00 - 06:00 hod., vo výške 1,5 m nad terénom, vo vonkajšom priestore záujmového územia plánovaného zámeru „CTPark Gbeľany“ – od vyžarovania akustickej emisie z iných zdrojov s vyznačením výpočtových bodov V1 – V4.



4 MERANIE HLUKU „IN-SITU“ VYKONANÉ V ZÁUJMOVOM ÚZEMÍ

ÚČEL MERANIA

24 hodinové meranie hluku „in-situ“ v záujmovom území zámeru „CTPARK GBEĽANY“ v meracom bode M1 a M2 za účelom kalibrácie výpočtového modelu.

POPIS MERACÍCH BODOV

M1 – 1,5 m pred oknom rodinného domu na 1.NP, ul Parcelná č. 306/45, 01302 Gbeľany; vo vzdialenosti cca 140m od hranice „CTPARK GBEĽANY“, vo vzdialenosti cca 560m od NJP cesty II/583, vo vzdialenosti cca 320m od NJP cesty II/583D, vo vzdialenosti cca 690m od žel. trate č. 106; GPS súradnice meracieho bodu: 49°12'34.9"S 18°50'31.5"V

M2 – 1,5 m nad terénom, na hranici zámeru „CTPARK GBEĽANY“; vo vzdialenosti cca 420m od NJP cesty II/583, vo vzdialenosti cca 290m od NJP cesty II/583D, vo vzdialenosti cca 550m od žel. trate č. 106; GPS súradnice meracieho bodu: 49°12'31.7"S 18°50'26.8"V

Obr. 4.1 Umiestnenie meracieho bodu M1 a situácia záujmového územia plánovaného zámeru „CTPARK GBEĽANY“



METÓDA MERANIA

- Meranie bolo vykonané v zmysle naplnenia Vyhlášky MZ SR č. 237/2009 Z.z., ktorou sa dopĺňa Vyhláška č. 549/2007 Z.z. zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí, metodického usmernenia OHŽP – 7197/2009 a internej smernice akreditovaného laboratória Klubu ZPS vo vibroakustike s.r.o. IS-OOFF/01.
- Metódou spojenej integrácie sme zaznamenali celkový zvuk – úplne obklopujúci zvuk v danej situácií v danom čase, zvyčajne zvuk zložený z viacerých blízkych a vzdialených zdrojov, v zmysle STN ISO 1996 – 1.

ZOZNAM POUŽITÉHO PRÍSTROJOVÉHO VYBAVENIA

Meradlá a meracie zariadenia použité na meranie, overené akreditovaným kalibračným laboratóriom v zmysle platných metrologických predpisov:

Typ meradla	Výrobca	Výr. číslo	Kalibračný certifikát	Platnosť overenia
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	92065	22007	12.01.2024
Merací mikrofón 40AE	GRAS Sound & Vibration, Dánsko	173895	22007.2	12.01.2023
Zvukomer SVAN 979	Svantek Sp. Z o. o., Poľsko	92951	22008	12.01.2024
Merací mikrofón 40AE	GRAS Sound & Vibration, Dánsko	458806	22008.2	12.01.2023
Akustický kalibrátor 4231	Brüel & Kjær, Dánsko	2748892	22045	25.01.2023
Termický anemometer T405-V1: 0560.4053	Testo AG, Nemecko	41500288/110	0404/18 0405/18	31.01.2023
Vlhkomer T605-H1: 0560.6053	Testo AG, Nemecko	41102100/112	2019/2984	04.07.2024

NEISTOTA MERANIA

Neistota merania U = 1,8 dB, je určená v zmysle IS-OOFF/13

OBJEKTIVIZÁCIA MERANIA

Tab. 4.1 Namerané hodnoty celkového zvuku pre referenčné časové intervaly deň, večer, noc

Merací bod	Referenčný časový interval	Nameraný celkový zvuk L_{pAeqT} [dB]
M1	deň	52,8
	večer	51,4
	noc	46,2
M2	deň	54,9
	večer	52,7
	noc	49,0

viď Grafický výstup z 24 – hodinového merania hluku zo dňa 20.10.2022 - 21.10.2022

KLIMATICKÉ PODMIENKY

Tab.4.3 Klimatické podmienky počas výkonu merania

Dátum	Teplota vzduchu [°C]	Rýchlosť vetra [m.s^{-1}]	Smer vetra	Relatívna vlhkosť vzduchu [%]	Tlak vzduchu prepoč. na hladinu mora [hPa]
20.10.2022 - 21.10.2022	5 - 16	0 – 3	JZ	42 – 74	1014-1019

GRAFICKÉ VÝSTUPY Z MERANÍ HLUKU

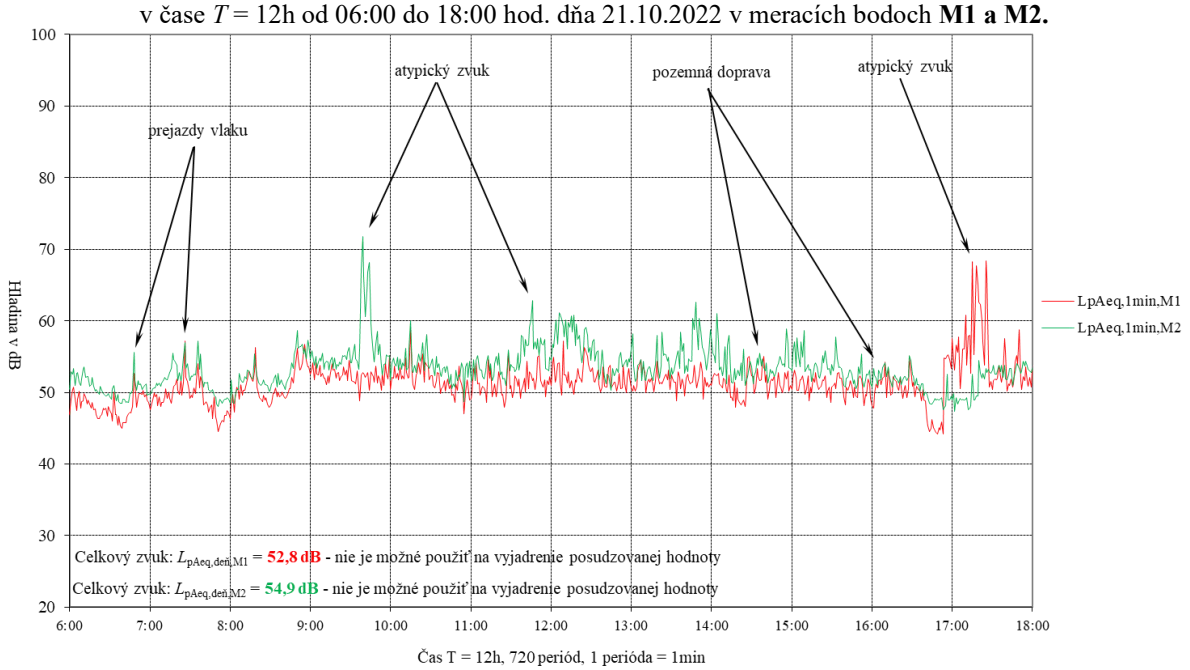
M1 – Rodinný dom, ul Parcelná č. 306/45, 01302 Gbeľany

- 1,5 m pred oknom rodinného domu na 1.NP;
- vo vzdialenosti cca 140m od hranice „CTPARK GBEĽANY“, vo vzdialenosti cca 500m od NJP cesty II/583, vo vzdialenosti cca 320m od NJP cesty II/583D, vo vzdialenosti cca 690m od žel. trate č. 106;
- GPS súradnice meracieho bodu: 49°12'34.9"S 18°50'31.5"V

M2 – na hranici zámeru „CTPARK GBEĽANY“

- 1,5 m nad terénom;
- vo vzdialenosti cca 420m od NJP cesty II/583, vo vzdialenosti cca 290m od NJP cesty II/583D, vo vzdialenosti cca 550m od žel. trate č. 106;
- GPS súradnice meracieho bodu: 49°12'31.7"S 18°50'26.8"V

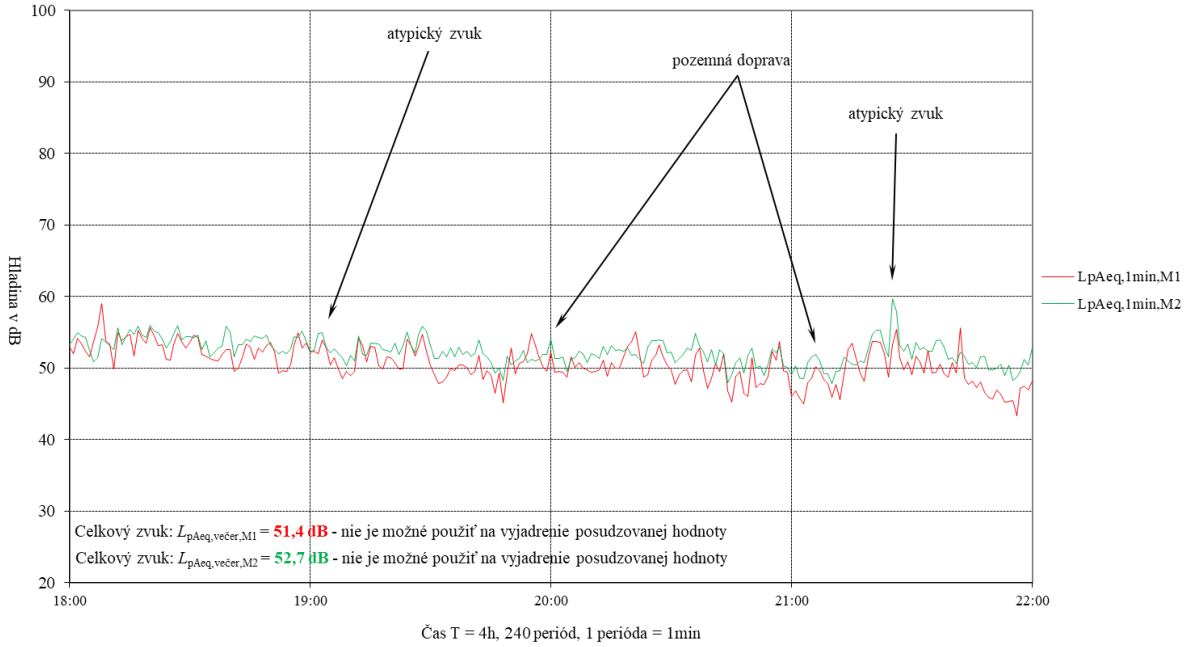
Obr. 4.2 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale deň v čase T = 12h od 06:00 do 18:00 hod. dňa 21.10.2022 v meracích bodoch **M1 a M2.**



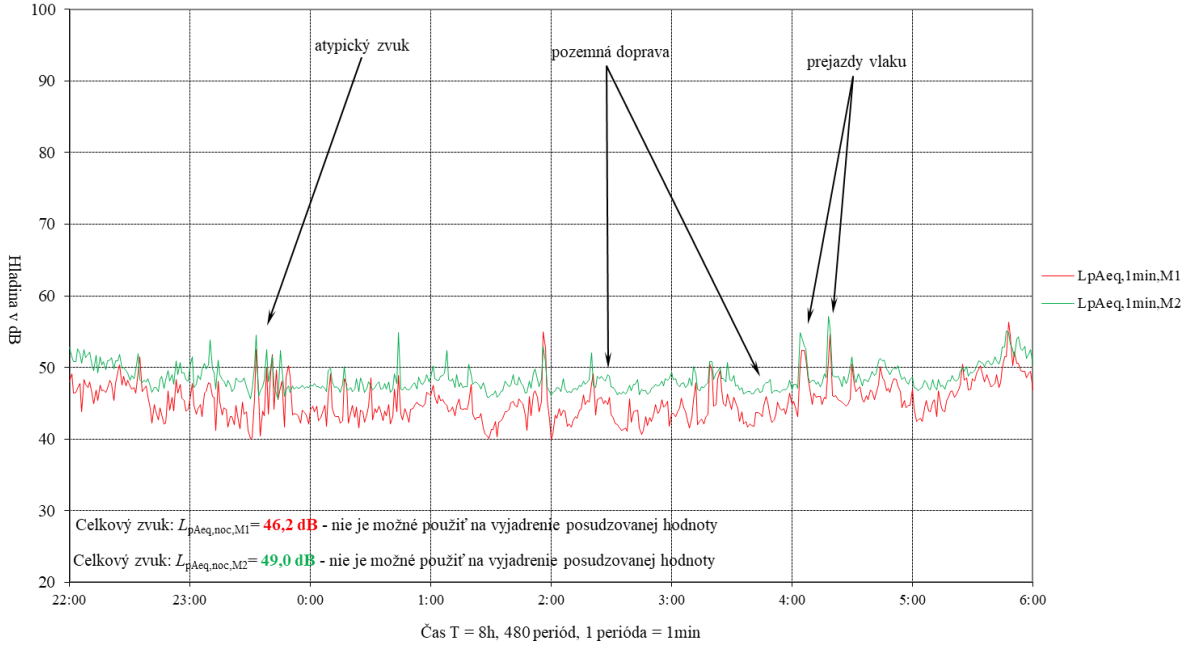
Obr. 4.3 Pohľad na záujmové územie plánovaného zámeru „CTPARK GBEĽANY“



Obr. 4.4 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale večer v čase T = 4h od 18:00 hod dňa do 22:00 hod dňa 20.10.2022 v meracích bodoch **M1 a M2**.



Obr. 4.5 Časový priebeh ekvivalentných hladín hluku $L_{pAeq,1min}$ v referenčnom časovom intervale noc v čase T = 8h od 22:00 hod dňa 20.10.2022 do 06:00 hod dňa 21.10.2022 v meracích bodoch **M1 a M2**.



Obr. 4.6 Umiestnenie meracieho bodu M1 a M2



5 VYSVETLIVKY A DEFINÍCIE

Cadna A verzia 4.4 inštalované moduly BMP XL, USB L42965 a L42966, 32 a 64 bitová verzia so zapracovanými metódami pre výpočet hluku NMPB Routes 96, ISO 9613-2, Shall 03 pre podmienky Slovenskej republiky, v zmysle 99. odborného usmernenia ÚVZ SR.

RD – rodinný dom, **č.p.** – číslo popisné, **NP** – nadzemné podlažie **NJP** – najbližší jazdný pruh, **NA** – nákladný automobil, **OA** – osobný automobil

Hladina A zvuku - L_{pA} je okamžitá hladina akustického tlaku alebo zvuku zistená pri použití váhového filtra A zvukomeru. Určuje sa meraním zvukomerom alebo výpočtom zo spektra hluku a vyjadruje sa v dB.

Analytická hluková mapa prezentuje 3D, kalibrovaný model záujmového územia vo forme hlukových pásiem, izočiar a pod., vypočítanú existujúcu alebo prognózovanú akustickú situáciu vo vonkajšom prostredí pre zložku hluku šíreného vzduchom, vzhľadom k definovanej kategórii zdrojov akustickej energie vo vonkajšom prostredí súvisiacich s činnosťou posudzovaného zámeru. Z dôvodu existencie denných, večerných a nočných limitov prípustných hladín hluku $L_{pAeq,p,12h}$, $L_{pAeq,p,4h}$ a $L_{pAeq,p,8h}$ vo vonkajšom prostredí v zmysle platnej legislatívy prezentujeme analytickú hlukovú mapu ekvivalentných hladín akustického tlaku A, pre časový interval 8hod-nočný čas (22:00–06:00), ktorá má v tomto prípade najväčšiu výpovednú hodnotu.

Posudzovaná hodnota je hodnota, ktorá sa porovnáva s prípustnou hodnotou. Je to nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny zväčšená o hodnotu neistoty merania, v prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval. V značke veličiny sa uvádza index R, napríklad $L_{R,Aeq,n}$.

Referenčný časový interval je časový interval, na ktorý sa vzťahuje posudzovaná alebo prípustná hodnota. Referenčný časový interval pre deň je od 6:00 h do 18:00 h (12 h), pre večer od 18:00 h do 22:00 h (4 h) a pre noc od 22:00 h do 6.00 h (8 h).

***

ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Tel.: 041/7632 461, 0903 548 882
E-mail: pirman@enviconsult.sk
www.enviconsult.sk

CTPARK ŽILINA - GBEĽANY, HALA SO 02-C EXTENZIA, HALA SO 03-C EXTENZIA

ROZPTYLOVÁ ŠTÚDIA

Objednávateľ:	CTP Alpha SK, spol. s r.o., Laurinská 18, 811 01 Bratislava
Zhotoviteľ:	ENVICONSULT spol. s r.o., Obežná 7, 010 08 Žilina
Vypracoval:	RNDr. Ivan Pirman Ing. Mariana Kohútová
Oprávnenie:	Autor je zapísaný do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie v odbore činnosti 2n ochrana ovzdušia podľa §1 vyhlášky MŽP SR č.113/2006 Z.z. pod číslom 151/97-OPV
Dátum:	26.10.2022

PRÍLOHA č. 2

OBSAH

POJMY A SKRATKY 2
1 ÚVOD 3
2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA 3
3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK 3
4 SÚČASNÝ STAV ZNEČISTENIA OVZDUŠIA 5
5 METODIKA 6
6 VÝSLEDKY POSÚDENIA 8
7 ZHRNUTIE 8
POUŽITÉ ZDROJE 9
PRÍLOHY

POJMY A SKRATKY

Znečisťujúcou látkou je akákoľvek látka prítomná v ovzduší alebo vnášaná do ovzdušia, ktorá má alebo môže mať škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo na životné prostredie ako celok, okrem látky, ktorej vnášanie do životného prostredia je upravené osobitným predpisom.

Úrovňou znečistenia ovzdušia je koncentrácia znečisťujúcej látky v ovzduší alebo jej depozícia na zemskom povrchu v danom čase.

Emisiou sa rozumie uvoľňovanie znečisťujúcej látky z bodového zdroja alebo difúzneho zdroja do ovzdušia.

Limitnou hodnotou je úroveň znečistenia ovzdušia určená na základe vedeckých poznatkov s cieľom zabrániť, predchádzať alebo znížiť škodlivé účinky na zdravie ľudí alebo životné prostredie, ktorá sa má dosiahnuť v danom čase a od toho času nemá byť už prekročená. Limitná hodnota sa od ustanovených termínov nesmie prekročiť viac ako o medzu tolerancie. Medzou tolerancie je percento limitnej hodnoty, o ktoré môže byť limitná hodnota prekročená v súlade s ustanovenými podmienkami.

Resuspenzia - prach zvírený z vozovky prejazdom vozidla.

MŽP SR	Ministerstvo životného prostredia Slovenskej republiky
NEIS	Národný emisný informačný systém
NO_2	Oxid dusičitý
NO_x	Oxidy dusíka
PM_{10}	Suspendované častice, ktoré prejdú zariadením selektujúcim častice s aerodynamickým priemerom 10 µm s 50 % účinnosťou
$PM_{2,5}$	Častice v ovzduší s aerodynamickým priemerom rovným alebo menším ako 2,5 µm
TZL	Tuhé znečisťujúce látky
TOC	Celkový organický uhlík
VOC	Prchavé organické látky
ZL	Znečisťujúce látky

1 ÚVOD

Cieľom rozptylovej štúdie je zhodnotenie vplyvu energetických zdrojov znečisťovania ovzdušia zmeny navrhovanej činnosti na úroveň znečistenia v okolí zdroja.

Navrhované spaľovacie jednotky budú slúžiť pre potreby vykurovania a výroby teplej úžitkovej vody pre potreby rozšírenia výrobných objektov v CT parku Gbeľany – haly ZG2 a ZG3, ktorých zmena je predmetom zisťovacieho konania.

2 ZÁKLADNÉ ÚDAJE O ZDROJI ZNEČISŤOVANIA OVZDUŠIA

Pre zabezpečenie potrieb tepla je navrhované spaľovanie zemného plynu v spaľovacích jednotkách, ktoré svojím príkonom možno zaradiť podľa vyhl. č. 410/2012 Z.z. ako zariadenia zdroja - malé spaľovacie zariadenia, nakoľko príkon jednotlivej spaľovacej jednotky nedosahuje prahovú hodnotu 300 kW.

V rámci rozptylovej štúdie je vyhodnotený vplyv nových spaľovacích jednotiek v súhrnnom navrhovanom príkone samostatne a so zohľadnením súčasnej imisnej situácie.

Množstvo emitovaných znečisťujúcich látok zo zdroja bolo stanovené použitím emisných faktorov na základe predpokladanej maximálnej hodinovej spotreby zemného plynu a predpokladanej ročnej spotreby zemného plynu.

V rámci každého rozšírenia objektu budú inštalované spaľovacie jednotky zabezpečovať vykurovanie administratívnej časti a prípravu teplej vody. Vykurovanie výrobných hál bude zabezpečené spaľovaním zemného plynu v teplovzdušných jednotkách.

Hala ZG2-C – predpokladané spotreby:

maximálna hodinová spotreba plynu: 49,56 m^3/hod.

Ročná spotreba plynu: 99 562 m^3/rok

Hala ZG3-C– predpokladané spotreby:

maximálna hodinová spotreba plynu: 74,81 m^3/hod.

Ročná spotreba plynu: 139 733 m^3/rok

Tab. 1 Hmotnostné toky emisií zo spaľovania zemného plynu v halách ZAR5-7

	ZG2-C		ZG3-C	
ZL	**kg/h**	**kg/r**	**kg/h**	**kg/r**
TZL	3,76656E-06	8,6378E-07	5,68556E-06	1,21282E-06
SO_x	4,51987E-07	1,03654E-07	6,82267E-07	1,45538E-07
NO_x	7,34479E-05	1,68437E-05	0,000110868	2,36499E-05
CO	2,96617E-05	6,80227E-06	4,47738E-05	9,55093E-06
TOC	4,94361E-06	1,13371E-06	7,4623E-06	1,59182E-06

3 FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL ZNEČISŤUJÚCICH LÁTOK

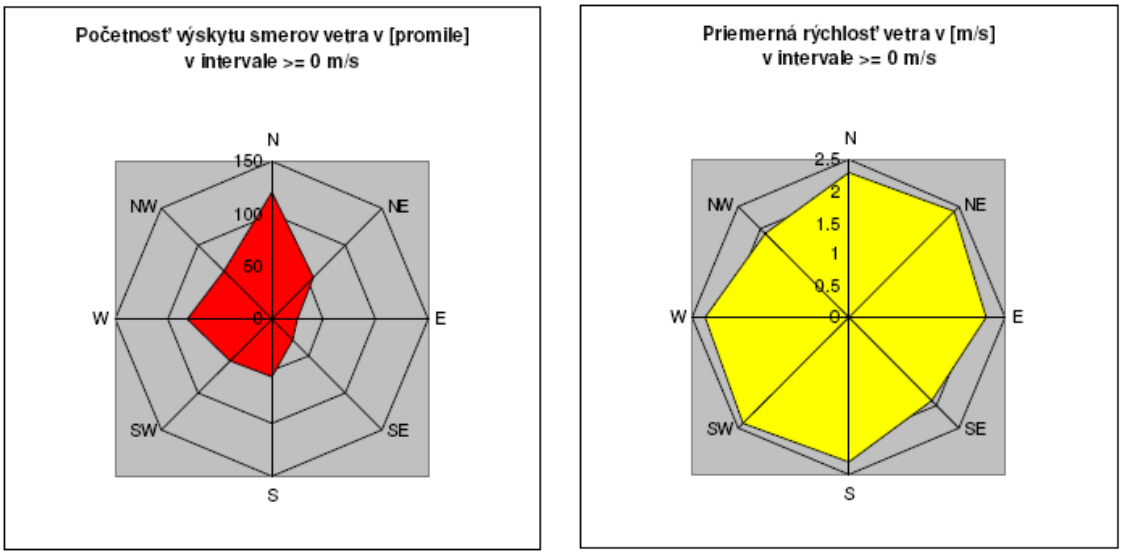
Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry.

Pre výpočet boli použité meteorologické údaje z meteorologickej stanice Žilina, ktorá sa nachádza v mestskej zástavbe lokality Bôrik, leží v nadmorskej výške 367 m.

Priemerná ročná rýchlosť vetra za posledných 10 rokov na stanici Žilina je 1,1 m/s. Bezvetrie sa vyskytuje polovicu roka (51 %), rýchlosti do 2 m/s až vyše 80 %. Rýchlosti nad 8 m/s sa vyskytujú veľmi zriedkavo, len v 0,2 % roka.

Prevládajúcim prúdením je severné až severozápadné, ktoré čiastočne korešponduje aj s prúdením do 2 m/s. S nárastom rýchlosti sa dominantným prúdením stáva najmä severné a postupne narastá aj juhozápadné prúdenie, ktoré sa potom stáva dominantným pri rýchlostiach do 8 m/s. Pri rýchlostiach vyšších ako 8 m/s je jediným výrazným smerom prúdenia južné prúdenie.

Obr. č. 1: **Početnosť výskytu jednotlivých smerov vetra a ich priemerná rýchlosť na stanici Žilina** [1]



,

Stabilita atmosféry

Na úroveň znečistenia ovzdušia v prízemnej vrstve atmosféry má významný vplyv vertikálne teplotné zvrstvenie atmosféry, určujúce jeho stabilitu. Stabilita ovzdušia je mierou tendencie pre vertikálny pohyb, a teda je dôležitým indikátorom pravdepodobnej magnitúdy rozptylu znečisťujúcich látok. Z meteorologického hľadiska najnepriaznivejšie podmienky pre šírenie sa a rozptyl exhalátov nastávajú pri stabilnom zvrstvení, a to najmä pri teplotných inverziách, kedy dochádza v prízemnej vrstve atmosféry ku kumulácii znečisťujúcich látok z nízkych zdrojov. Nestabilné podmienky podporujú rýchlejší rozptyl atmosférických kontaminantov a majú za následok ich nižšie koncentrácie v porovnaní sa stabilnými podmienkami.

Vzhľadom na absenciu meraní vertikálneho profilu meteorologických prvkov v hraničnej vrstve atmosféry sa stabilita atmosféry stanovuje nepriamo, pomocou tzv. kategórií stability. V našich podmienkach je zaužívaná tzv. Pasquillova klasifikácia, podľa ktorej sa stabilita atmosféry rozdeľuje do 6 kategórií:

A - veľmi labilná
B - labilná
C - mierne labilná

[1] Program na zlepšenie kvality ovzdušia v oblasti riadenia kvality ovzdušia - územie mesta Žilina. Ministerstvo životného prostredia SR, Krajský úrad životného prostredia Žilina, SHMÚ 2013

D - neutrálna
E - mierne stabilná
F - stabilná.

Výpočet bol realizovaný pre triedu stability D a nízku rýchlosť vetra od 0 do 1 m/s (trieda rýchlosti 1), kedy sú podmienky rozptylu znečisťujúcich látok najhoršie. Výpočet priemerných ročných koncentrácií znečisťujúcich látok bol vykonaný pre triedu stability D, ktorá sa v danom území vyskytuje najčastejšie.

4 SÚČASNÝ STAV KVALITY OVZDUŠIA

Základným východiskom pre hodnotenie kvality ovzdušia na Slovensku sú výsledky meraní koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší, ktoré realizuje Slovenský hydrometeorologický ústav na staniciach Národnej monitorovacej siete kvality ovzdušia. Najbližšia automatická monitorovacia stanica SHMÚ sa nachádza v Žiline, ul. Obežná, cca 12 km východne.

Regionálne pozadie tvorí významnú časť priemerných ročných koncentrácií, a to až do 70 %. Modelové výpočty poukázali na vysoký podiel tzv. neznámych zdrojov, ktoré predstavujú neevidované, ťažko kvantifikovateľné zdroje, ako napr. lokálne vykurovacie systémy na tuhé palivo, resuspenzia tuhých častíc z povrchu ciest, erózia odkrytej pôdy a nespevnených povrchov, prašnosť z lokálnej stavebnej činnosti, malé lokálne priemyselné zdroje bez odlučovacej techniky, sezónne poľnohospodárske práce a ďalšie (lokálne kúreniská, fugitívne emisie). Najväčší problém kvality ovzdušia na Slovensku predstavuje znečistenie ovzdušia časticami PM_{10}.

Na základe merania v rokoch 2018 – 2020 bolo územie mesta Žilina zaradené medzi oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu ovzdušia podľa § 9 zákona č. 137/2010 Z.z. o ovzduší pre znečisťujúcu látku PM_{10} a benzoapyrén. Celé územie okresu Žilina bolo zaradené medzi oblasti vyžadujúce osobitnú ochranu ovzdušia pre znečisťujúcu látku PM_{10} a $PM_{2,5}$ na základe matematického modelovania.

Stanovenie hodnôt regionálneho pozadia

Z vyššie uvedenej analýzy vyplýva, že stanovenie súčasnej zaťaženosti územia je náročné pre vysoký stupeň neurčitosti vstupných emisných údajov (suspenzia a resuspenzia minerálnych častíc, elementárny a organický uhlík, sekundárne častice, častice biologického pôvodu a fugitívne emisie). Pri stanovení hodnôt regionálneho pozadia sme sa preto opierali o výsledky matematického modelovania (SO_2), na merania v sieti NMSKO, ktoré vykonáva SHMÚ ((Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike za rok 2021):

PM_{10}	priemerná ročná koncentrácia:	25 µg/m^3
$PM_{2,5}$	priemerná ročná koncentrácia:	19 µg/m^3
SO_2	priemerná hodinová koncentrácia:	25 µg/m^3
SO_2	priemerná denná koncentrácia:	20 µg/m^3
NO_2	priemerná ročná koncentrácia	19 µg/m^3
CO	8 hodinový priemer	2050 µg/m^3

Obr. č. 4: 99,7 percentil priemernej hodinovej koncentrácie SO_2 (µg/m^3) - rok 2021



Obr. č. 5 99,2 percentil priemernej dennej koncentrácie SO_2 (µg/m^3) - rok 2021



5 METODIKA

Pre výpočet koncentrácií znečisťujúcich látok v ovzduší je použitý model MODIM´06, ktorý je používaný pri hodnotení kvality ovzdušia SR v praxi SHMÚ. MODIM pracuje na báze metodiky US EPA - ISC pre výpočet znečistenia ovzdušia od stacionárnych zdrojov a metodiky US EPA - CALINE pre líniové (mobilné) zdroje. Modelové výpočty pre líniové zdroje obsahujú algoritmy, pomocou ktorých sa zohľadňuje vplyv hustoty a štruktúra zástavby (drsnosť povrchu) na rozptyl znečisťujúcich látok v mestskej aglomerácii. MODIM umožňuje modelovanie rozptylu plynných znečisťujúcich látok a jemných disperzných častíc s aerodynamickým priemerom do 20 µm (napr. PM_{10}). Chemická transformácia NO na NO_2 pre všetky stacionárne zdroje sa počíta v súlade s metodiku TA-Luft 2002. MODIM umožňuje stanoviť aj 8h, 24h a ročné koncentrácie a percentily ich prekročenia.

Parametre modelu

Model pracuje s rozdelením stability atmosféry podľa Pasquillovej klasifikácie. Na základe charakteristiky meteorologických podmienok uvedenej v kapitole 4 boli výpočty koncentrácií znečisťujúcich látok realizované pre kategóriu D - neutrálna, s triedou rýchlosti 1. Výpočet pri tejto kategórii reprezentuje pre danú lokalitu nepriaznivé podmienky rozptylu a bol teda vykonaný konzervatívne na strane bezpečnosti.

Metodika obsahuje nasledujúce algoritmy potrebné pre matematické modelovanie znečistenia okolitého ovzdušia:

- Pasquillova klasifikácia kategórií stability,
- rozlíšenie podmienok rozptylu (mestské, mimomestské podmienky),
- výpočet prevýšenia dymovej vlečky podľa Briggsových vzťahov,
- vplyv výšky vrstvy premiešania na rozptyl znečisťujúcej látky,
- zohľadnenie záveterných vplyvov na rozptyl znečisťujúcej látky,
- spracovania dlhodobých (spriemerovaných) vstupov pre výpočet priemerných koncentrácií za dlhší časový úsek,
- výpočet parametrov pre hodnotenie kvality ovzdušia v zmysle vyhlášky.

Výpočtová sieť

Výpočet bol realizovaný vo výpočtovej oblasti 24 000 x 18 000 m s krokom uzlov 100 metrov v oboch smeroch. Návrh rozsahu výpočtovej oblasti zohľadnil dosah možných vplyvov posudzovaného zdroja. Okrem uzlových bodov bol výpočet realizovaný aj v referenčných bodoch, ktoré boli vybrané za účelom výpočtu šírenia sledovaných znečisťujúcich látok zo zdroja k zástavbe.

Interpretácia výsledkov

Vypočítané koncentrácie znečisťujúcich látok boli porovnané s limitnými a cieľovými hodnotami znečistenia vonkajšieho prostredia stanovenými vyhláškou Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia, ktoré sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tab. č. 5 Limitné hodnoty na ochranu zdravia ľudí podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 Z.z.

Znečisťujúca látka	Priemerované obdobie	Limitná hodnota
PM_{10}	24 hod koncentrácia	50 µg/m^3 sa nesmie prekročiť viac ako 35-krát za kalendárny rok
	priemerná ročná koncentrácia	40 µg/m^3
$PM_{2,5}$	priemerná ročná koncentrácia	20 µg/m^3
SO_2	maximálna 1hod koncentrácia	350 µg/m^3
SO_2	maximálna 24 hod koncentrácia	125 µg/m^3
NO_2	maximálna 1hod koncentrácia	200 µg/m^3
NO_2	priemerná ročná koncentrácia	40 µg/m^3
CO	maximálna 8 h koncentrácia	10000 µg/m^3

Imisné limity sú stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý, celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší.

6 VÝSLEDKY POSÚDENIA

Nasledujúce výpočty predstavujú príspevky posudzovaného zdroja znečisťovania ovzdušia k celkovej imisnej situácii v danom území. Výsledky v nasledujúcej tabuľke sú uvedené jednak ako maximá, a jednak v jednotlivých referenčných bodoch.

Výsledky sú porovnané s limitmi stanovenými vyššie uvedenou vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia.

Výsledky výpočtu sú v grafickej forme prezentované na obrázkoch v prílohe izočiarami príspevkov koncentrácií znečisťujúcich látok vo voľnom ovzduší v jednotkách mikrogram na meter kubický.

Tab. č. 6 Výsledky výpočtu

ZL	Priemerované obdobie	Maximá µg/m^3	Regionálne pozadie µg/m^3	Limitná hodnota µg/m^3
PM_{10}	24 h	0,0005	-	50
PM_{10}	1 rok	0,000008	25	40
$PM_{2,5}$	1 rok	0,000004	19	20
SO_2	1 h	0,00007	25	350
	24 h	0,00006	20	125
NO_2	1 h	0,00174	-	200
	1 rok	0,00002	19	40
CO	8 h	0,00315	2050	10 000

7 ZHRNUTIE

Cieľom rozptylovej štúdie bolo zhodnotiť vplyv spaľovacích jednotiek výroby tepla pre potreby navrhovanej činnosti na úroveň znečistenia ovzdušia v okolí.

Na základe výsledkov rozptylovej štúdie možno konštatovať, že posudzovaný zdroj znečisťovania ovzdušia bude spĺňať ustanovené požiadavky pre rozptyl znečisťujúcich látok v ovzduší.

Príspevky k ustanoveným hodnotám imisného limitu sú minimálne.

Výsledky modelového výpočtu preukázali, že príspevky emisií znečisťujúcich látok aj so zohľadnením súčasnej kvality ovzdušia neprekročia limitné hodnoty stanovené vyhláškou MŽP SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov.

Vypracoval: RNDr. Ivan Pirman

Ing. Mariana Kohútová

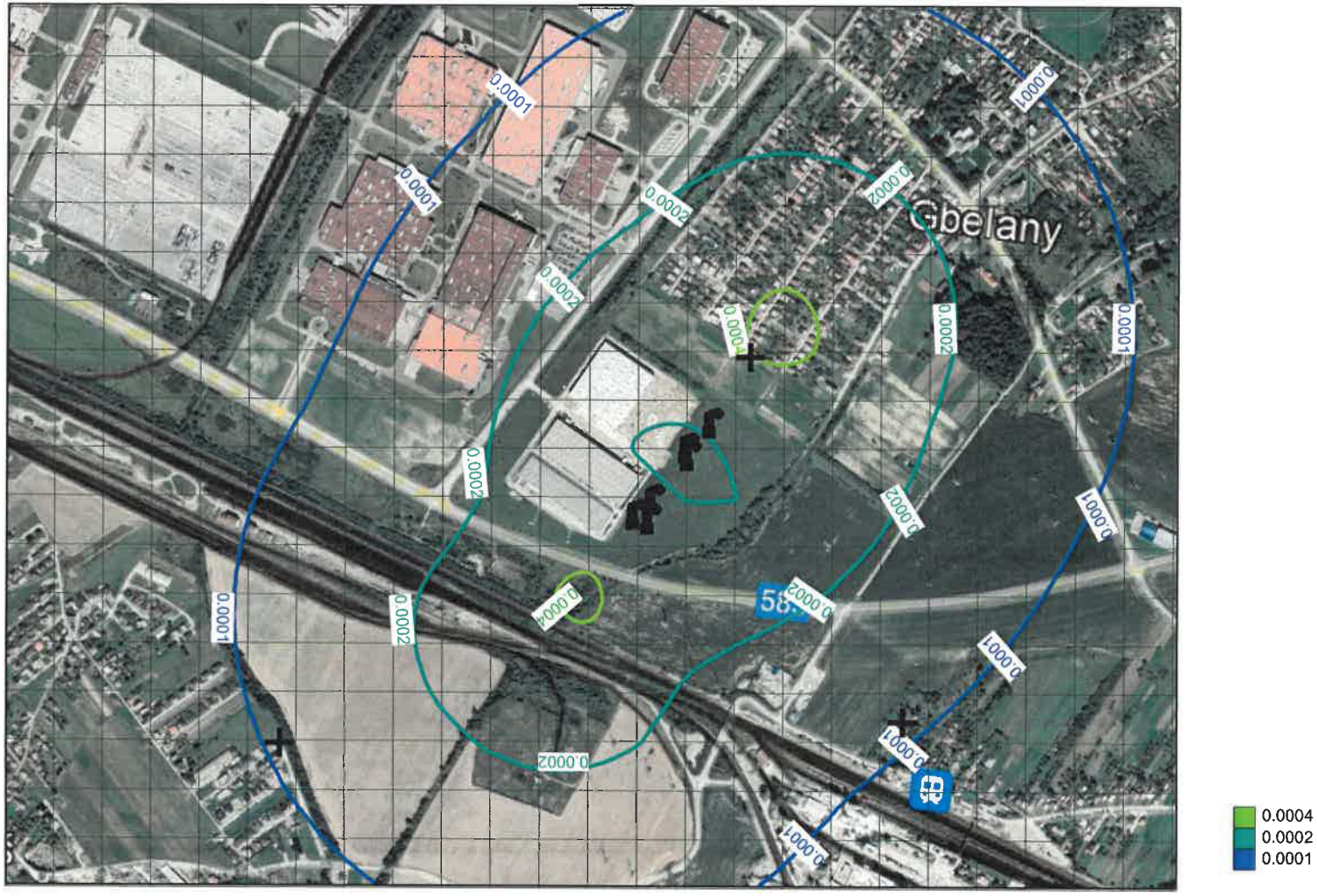
POUŽITÉ ZDROJE

- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z. o kvalite ovzdušia v znení neskorších predpisov
- Správa o kvalite ovzdušia v Slovenskej republike 2021. SHMÚ, 2022
- www.air.sk
- Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 410/2012 Z.z. ktorou sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší v znení neskorších predpisov

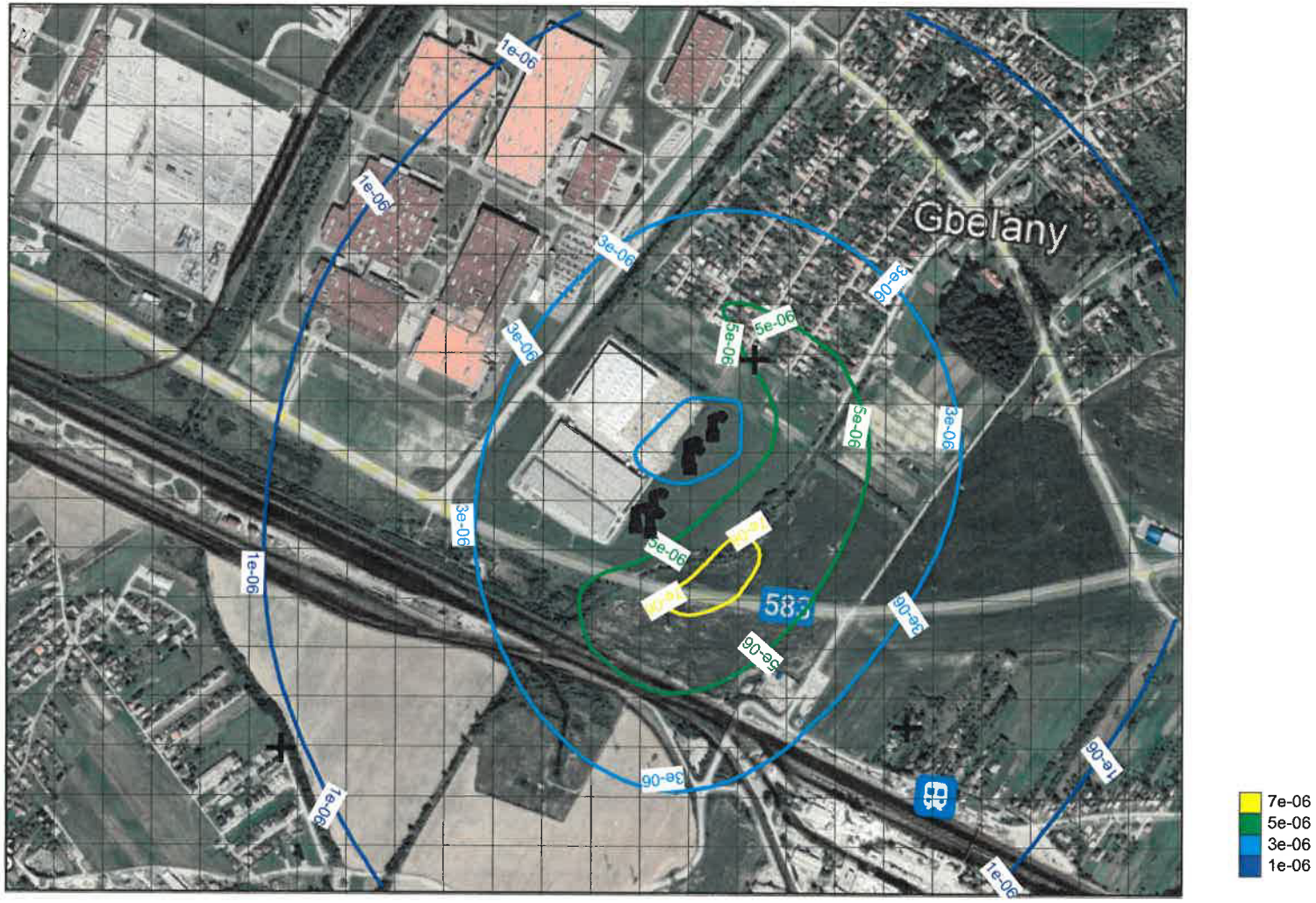
PRÍLOHY

Mapy koncentrácií znečisťujúcich látok

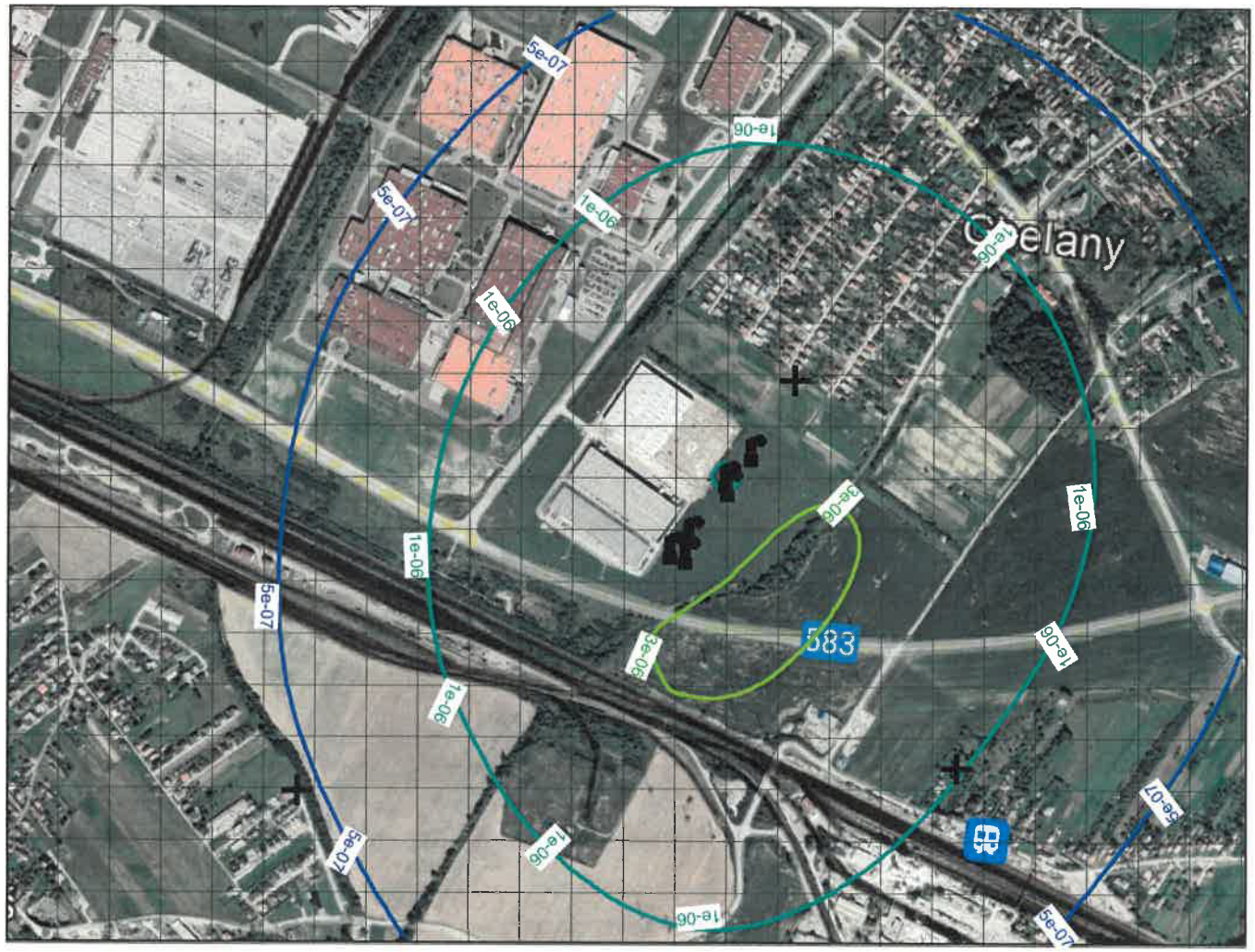
PM10 24 h



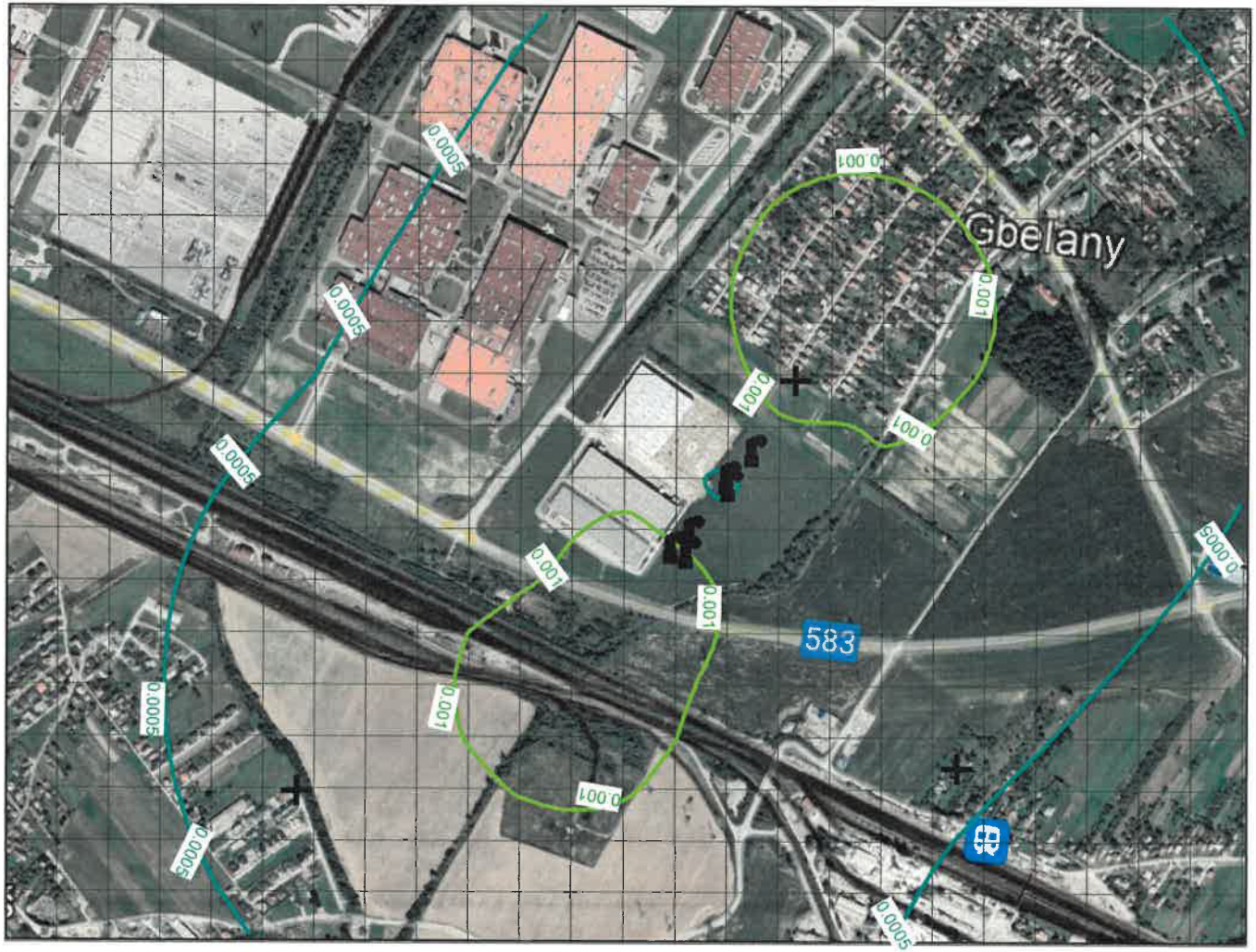
PM10 rok



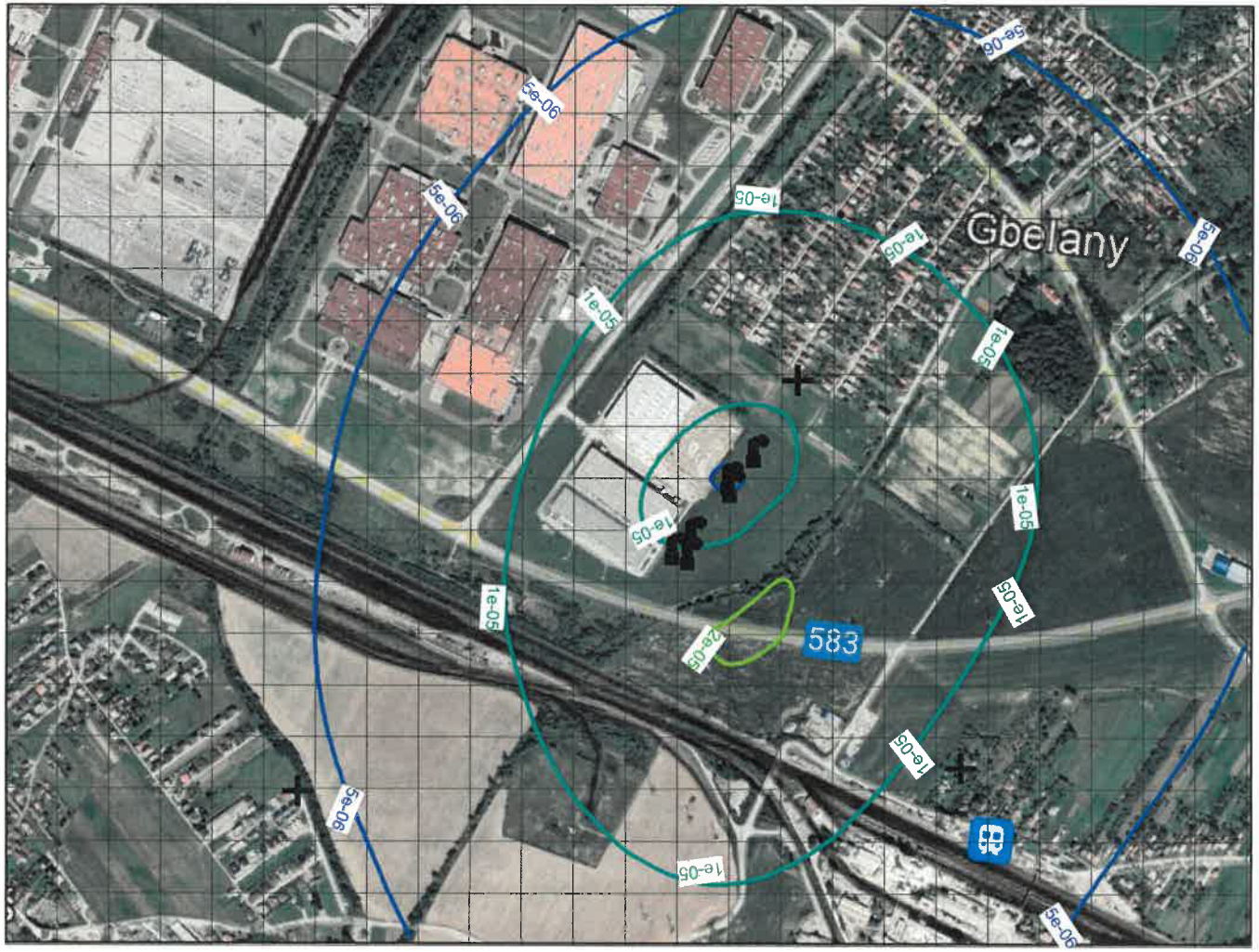
PM2,5 rok



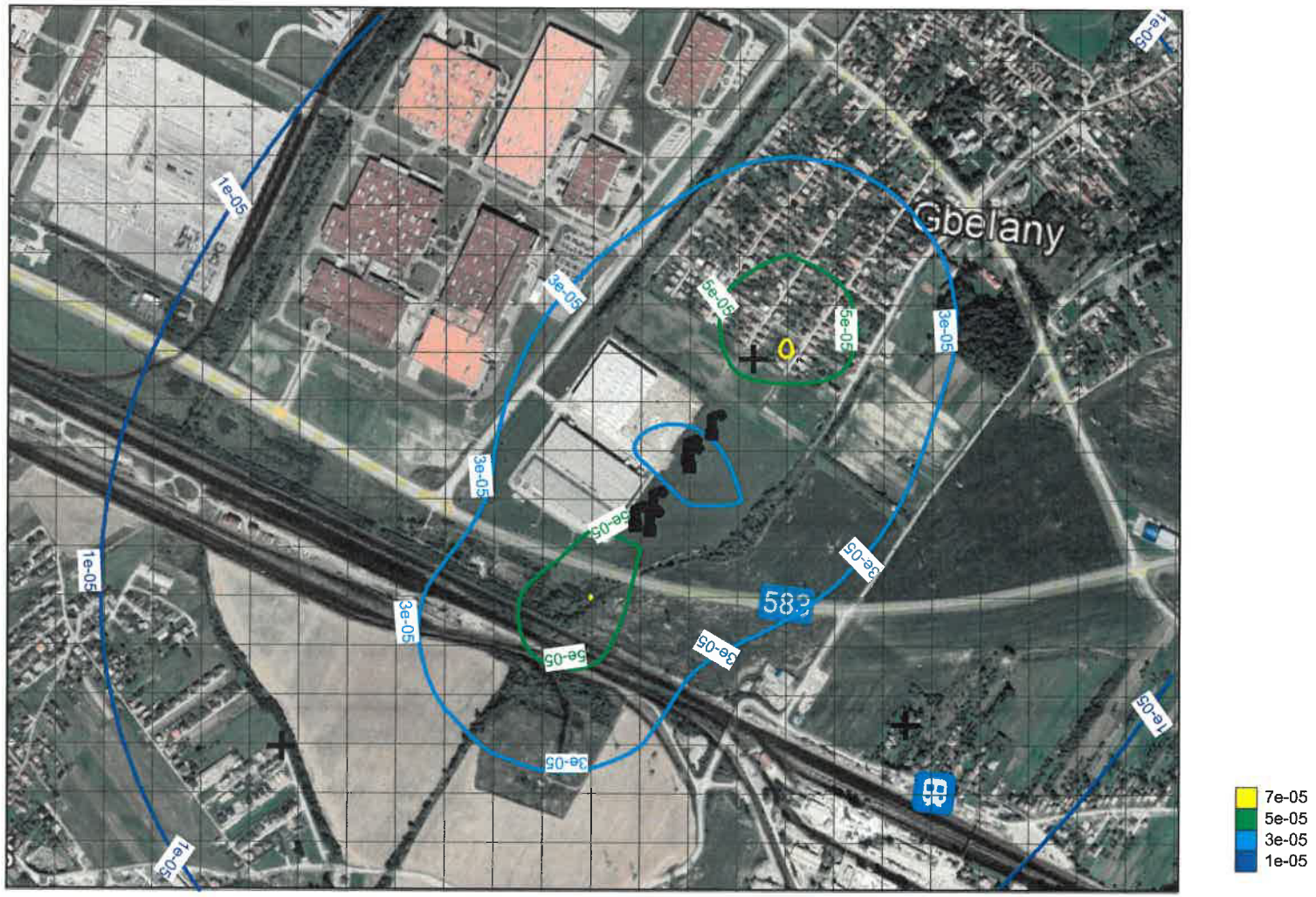
NO2 1 h



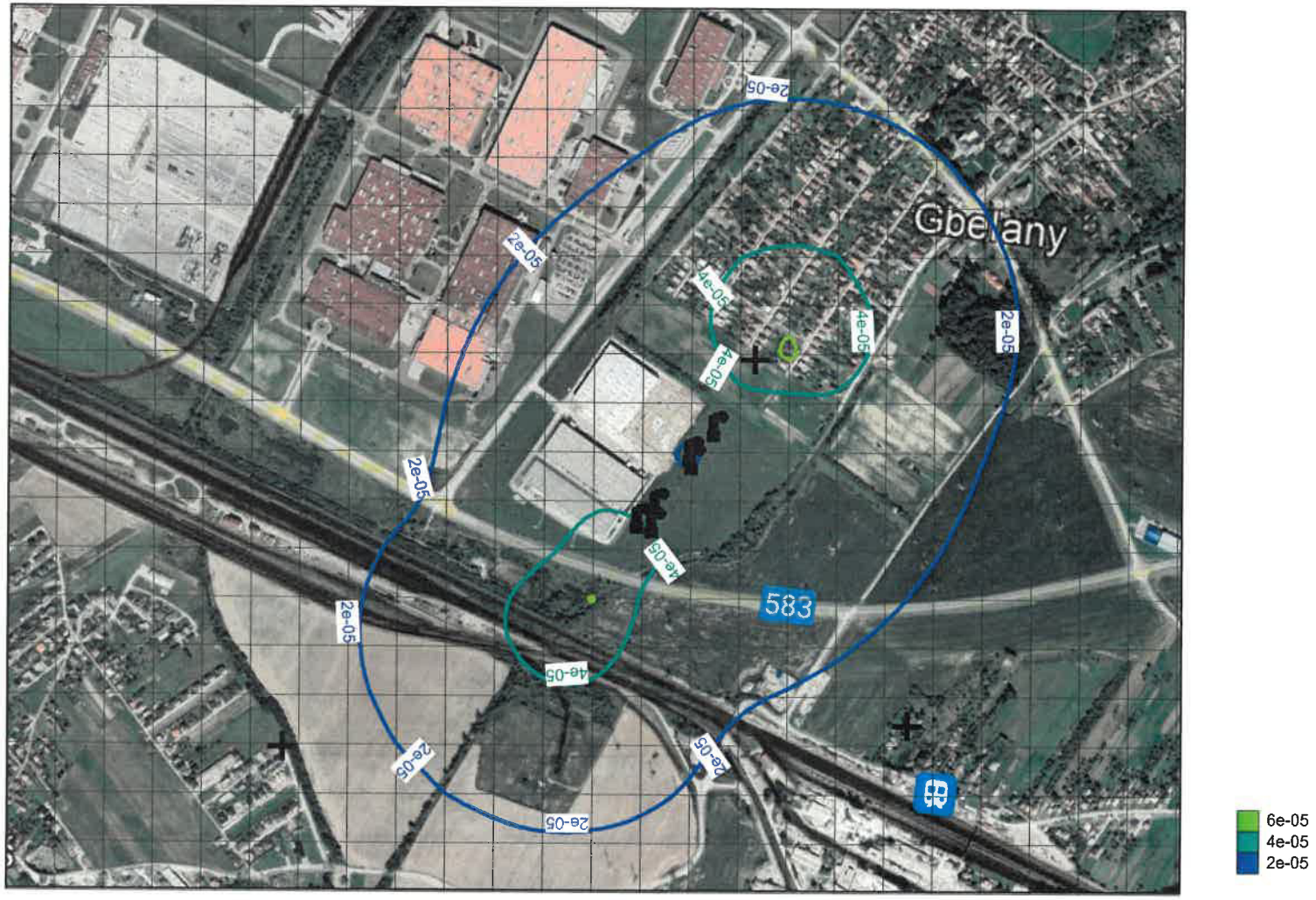
NO2 rok



SO2 1 h



SO2 24 h



CO 8h

