



KOSTELEC NAD ČERNÝMI LESY KOTELNA

ROZPTYLOVÁ STUDIE

Březen 2024

Kostelec nad Černými lesy kotelna

Rozptylová studie

ZADAL:

ERDING, a.s.
Zaoralova 2058/5, Brno

ZPRACOVAL:

ATEM – Ateliér ekologických modelů, s. r. o.
Roztylská 1860/1
148 00 Praha 4
e-mail: atem@atem.cz
tel.: 241 494 425

VEDOUCÍ PROJEKTU:

Mgr. Robert Polák
držitel autorizace ke zpracování rozptylových studií
dle zák. č. 86/2002 Sb.
osvědčení MŽP č. j. 2733/780/10/KS

SPOLUPRÁCE:

Mgr. Radek Jaroš
Ing. Josef Martinovský



Březen 2024

O B S A H

1. ZADÁNÍ ROZPTYLOVÉ STUDIE.....	4
2. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU.....	5
3. VSTUPNÍ ÚDAJE	6
3.1. Umístění záměru.....	6
3.2. Údaje o zdrojích.....	8
3.3. Meteorologické podklady	9
3.4. Popis referenčních bodů	10
3.5. Znečišťující látky a příslušné imisní limity.....	12
3.6. Hodnocení současné úrovně znečištění v předmětné lokalitě	13
4. VÝSLEDKY ROZPTYLOVÉ STUDIE	15
4.1. Oxid dusičitý – průměrné roční koncentrace.....	15
4.2. Oxid dusičitý – maximální hodinové koncentrace	15
4.3. Suspendované částice PM ₁₀ – průměrné roční koncentrace	16
4.4. Suspendované částice PM ₁₀ – maximální denní koncentrace.....	16
4.5. Suspendované částice PM _{2,5} – průměrné roční koncentrace	17
4.6. Oxid uhelnatý – maximální hodinové koncentrace	17
4.7. Tabelární vyhodnocení	18
5. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ	19
6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ	20

1. ZADÁNÍ ROZPTYLOVÉ STUDIE

Cílem předkládané studie je posoudit vliv provozu plánované kotelny Kostelec nad Černými lesy na kvalitu ovzduší.

Předmětem záměru je výstavba kotelny a její osazení třemi kotli na dřevní štěpku. Jedná se o zařízení Hargassner, ECO-HK-330, o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 3×330 kW.

Modelové výpočty hodnotí příspěvky navrhované kotelny k celkové imisní zátěži ve výpočtové oblasti.

V rámci studie je provedeno vyhodnocení stávající imisní situace (dle podkladů ČHMÚ) a dále vliv provozu kotelny. Jako modelové imisní veličiny jsou v této studii zpracovány průměrné roční a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, průměrné roční a maximální denní koncentrace suspendovaných částic PM_{10} , průměrné roční koncentrace suspendovaných částic $PM_{2,5}$ a maximální hodinové koncentrace oxidu uhelnatého.

Celkovou imisní situaci v zájmovém území není na základě dostupných dat možné odhadnout, proto byl do výpočtu zahrnut pouze příspěvek hodnoceného záměru. Odhad úrovně imisního pozadí je proveden v samostatném hodnocení v rámci předkládané studie.

2. POUŽITÁ METODIKA VÝPOČTU

Pro výpočet byl použit model ATEM, verze 2015 (1.0.1.0) [1], který je ve vyhlášce č. 330/2012 Sb., o způsobu posuzování a vyhodnocení úrovně znečištění, rozsahu informování veřejnosti o úrovni znečištění a při smogových situacích, ve znění pozdějších předpisů, uveden jako jedna z referenčních metod pro imisní modelování. Jedná se o gaussovský disperzní model rozptylu znečištění, který imisní situaci hodnotí na základě podrobných klimatologických a meteorologických údajů [2, 3]. Model je založen na stacionárním řešení rovnice difúze pasivní příměsi v atmosféře.

Model umožňuje:

- výpočet znečištění ovzduší plynnými látkami a prachovými částicemi od velkého počtu bodových, liniových a plošných zdrojů znečišťování ovzduší
- výpočet charakteristik znečištění v husté pravidelné i nepravidelné síti referenčních bodů tak, aby výsledky mohly být dále zpracovány např. pomocí geografického informačního systému (GIS) a podány v mapové formě
- výpočet znečištění v relativně komplikovaném terénu
- výpočet na základě většího počtu větrných růžic, přičemž každá z nich je charakteristická pro určitou část modelové oblasti a popisuje větrné poměry v této oblasti.

Model zohledňuje odstraňování látek z atmosféry a transformaci oxidu dusnatého na oxid dusičitý. Pro výpočet koncentrace NO_2 se vychází z výpočtu koncentrace NO_x , avšak ve vstupních datech musí být zadán emisní poměr NO_2/NO_x a tento poměr je nutno znát pro každý jednotlivý zdroj. Na základě vzdálenosti zdroje a referenčního bodu a rychlosti proudění v úrovni ústí zdroje je nejprve určen čas, který je nutný k překonání dané vzdálenosti. Následně je vypočten imisní poměr NO_2/NO_x , který závisí na této časové hodnotě, výchozím poměru NO_2/NO_x a limitním poměru NO_2/NO_x dle meteorologických podmínek.

Model umožňuje komplexně hodnotit imisní zatížení v zájmovém území. Výsledky modelových výpočtů poskytují následující imisní hodnoty:

- 1. Průměrné roční koncentrace** sledovaných znečišťujících látek
- 2. Maximální krátkodobé koncentrace**, resp. maximální hodinové hodnoty
- 3. Dobu překročení imisních limitů** pro jednotlivé znečišťující příměsi
- 4. Podíly jednotlivých skupin zdrojů**
- 5. Příspěvky k celkové koncentraci** z jednotlivých směrů proudění
- 6. Směry proudění**, kritické pro výskyt zvýšených hodinových koncentrací

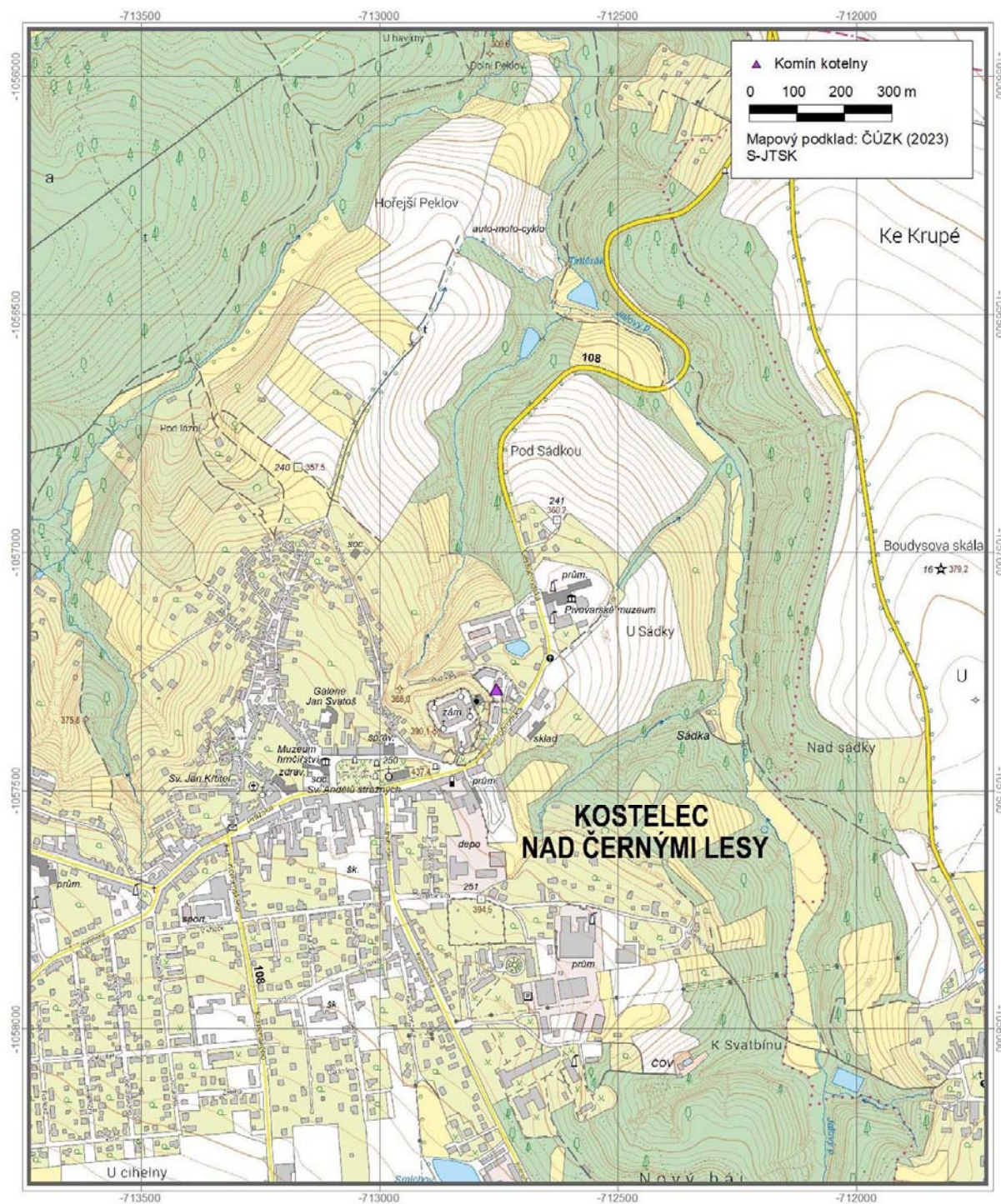
3. VSTUPNÍ ÚDAJE

3.1. Umístění záměru

Hodnocený stacionární zdroj znečišťování ovzduší se nachází na území obce Kostelec nad Černými lesy, a to v ulici Pod Valy. Umístění záměru je patrné z výkresu 1. Následující obrázek ukazuje výškové poměry v hodnocené lokalitě. Nadmořská výška terénu v prostoru záměru činí cca 378 m n. m. Obecně je terén ve výpočtové oblasti výškově poměrně značně členitý a je formován převážně údolím Jalového potoka. Nejvyšší polohu (cca 430 m n. m.) je možné nalézt na jihozápadním okraji výpočtové oblasti, v lokalitě U cihelny. Naopak nejnižší polohu lze nalézt na severním okraji výpočtové oblasti, a to pod 290 m n. m.

Z hlediska umístění obytné zástavby, nejbližší k samotnému záměru se nacházejí jednotlivé obytné objekty v ulici Pod Valy a také okolo navazujícího úseku ulice Českobrodská.

Obr. 1. Výškové poměry hodnoceného záměru



3.2. Údaje o zdrojích

Hodnocená kotelna bude osazena třemi kotli Hargassner, ECO-HK-330 o jmenovitém tepelném výkonu $3 \times 330 \text{ kW}$. Očekávaný objem paliva bude činit 450 tun dřevní štěpky za rok v součtu pro všechny kotle. Z dokumentace k hodnocenému zařízení (výťah z kontrolního protokolu) [7] byly převzaty údaje o emisních faktorech, které činí:

- Oxidy dusíku – 70 mg.MJ^{-1}
- Oxid uhelnatý – 26 mg.MJ^{-1}
- Tuhé znečišťující látky – 5 mg.MJ^{-1}

Dále pak byl z dokumentace převzat údaj o objemovém toku spalin, který u daného zařízení činí $516,5333 \text{ Nm}^3.\text{hod}^{-1}$. Výhřevnost paliva byla na základě údaje od zadavatele uvažována na úrovni 12 MJ.kg^{-1} .

Pro stanovení emisí byl dále použit přepočtení emisních faktorů na spaliny za pomoci převodního vztahu $1 \text{ MJ} = 0,27778 \text{ kWh}$.

Emisní faktory přepočtené na spaliny pak činí:

- Oxidy dusíku – 160 mg.m^{-3}
- Oxid uhelnatý – 60 mg.m^{-3}
- Tuhé znečišťující látky – $11,5 \text{ mg.m}^{-3}$

Celkové emise z hodnocené kotelny pak budou činit:

- Oxidy dusíku – $353,81 \text{ kg.rok}^{-1}$
- Oxid uhelnatý – $131,41 \text{ kg.rok}^{-1}$
- Tuhé znečišťující látky – $25,27 \text{ kg.rok}^{-1}$

Spaliny budou odváděny třemi komíny, a to do výšky 9,5 m nad terénem. Umístění kotelny a komínů je zachyceno na výkresu 1.

3.3. Meteorologické podklady

Základním meteorologickým podkladem pro modelový výpočet je větrná růžice charakteristická pro danou oblast, která popisuje proudění ve vybrané lokalitě za různých rozptylových podmínek. Použité větrné růžice, zpracované Českým hydrometeorologickým ústavem, jsou rozděleny na šestnáct základních směrů proudění (S, SSV, SV, ...), tři třídy rychlosti větru (1,7; 5,0 a 11,0 m.s⁻¹) a pět tříd stability. Celkovou podobu větrné růžice platné pro zájmové území uvádí tabulka 1.

Výsledné imisní charakteristiky byly vypočteny odděleně pro všechny třídy stability a rychlosti větru, tedy pro každý typ rozptylových podmínek, který se může vyskytovat v zájmové oblasti.

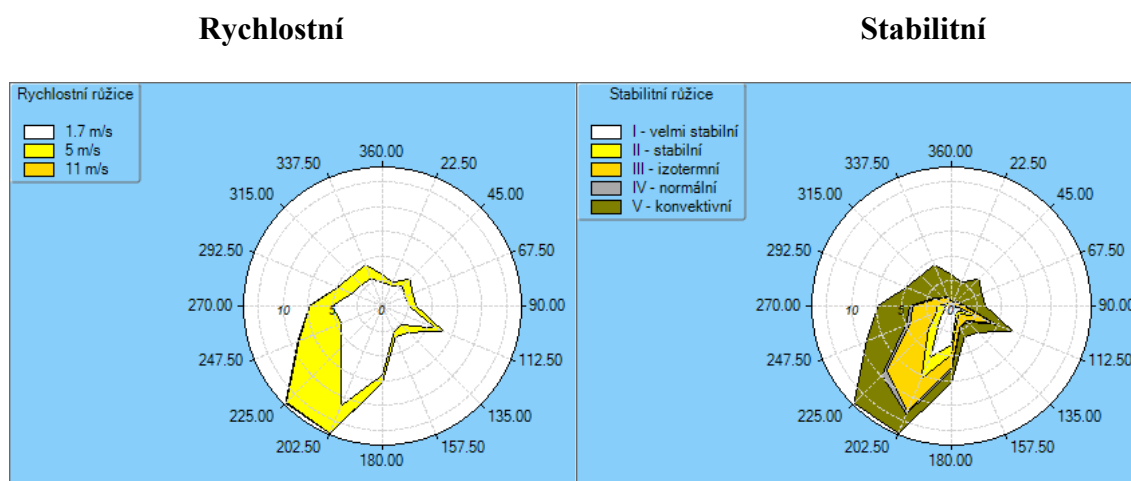
Větrná růžice platná pro výšku 10 metrů nad zemí byla vytvořena modelem CALMET Version 6.211, období výpočtu 1.1.2013 — 31.12.2022.

Tab. 1. Tabelární podoba větrné růžice platné pro zájmové území (četnost proudění větru v %)

TR*	Souřadnice: 49,99644° s. š., 14,86369° v. d.																Calm	Součet
m.s ⁻¹	S	SSV	SV	VSV	V	VVJ	JV	JJV	J	JZJ	JZ	ZZJ	Z	ZSZ	SZ	SSZ		
1,7	2,39	2,23	2,82	2,45	2,67	5,79	2,67	2,94	6,94	10,84	5,84	4,47	5,10	3,34	3,01	3,00	4,12	70,62
5,0	0,77	0,36	1,04	0,85	0,72	0,89	1,08	0,45	0,78	3,02	7,86	4,66	2,23	1,57	1,33	1,50	0,00	29,11
11,0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01	0,12	0,09	0,04	0,01	0,00	0,00	0,00	0,27
Σ	3,16	2,59	3,86	3,30	3,39	6,68	3,75	3,39	7,72	13,87	13,82	9,22	7,37	4,92	4,34	4,50	4,12	100,00

*TR – Třídni rychlost větru, Calm – podíl výskytu bezvětrí

Obr. 2. Grafická podoba větrné růžice platné pro zájmové území



3.4. Popis referenčních bodů

Referenční bod (RB) představuje místo v území, ve kterém jsou vypočteny charakteristiky znečištění ovzduší pro jednotlivé druhy znečišťujících látek. Každý bod této sítě je charakterizován souřadnicemi X, Y a nadmořskou výškou Z.

Modelové hodnocení kvality ovzduší v posuzovaném území bylo provedeno v pravidelné trojúhelníkové síti referenčních bodů s krokem sítě **100 m**. V modelových výpočtech bylo zohledněno i okolí posuzovaného záměru. Referenční body pokrývají plochu o rozloze cca **4,84 km²**. Výpočetní oblast byla zvolena tak, aby zahrnovala jak samotný záměr, tak i přilehlé okolí, které může být jeho provozem zasaženo.

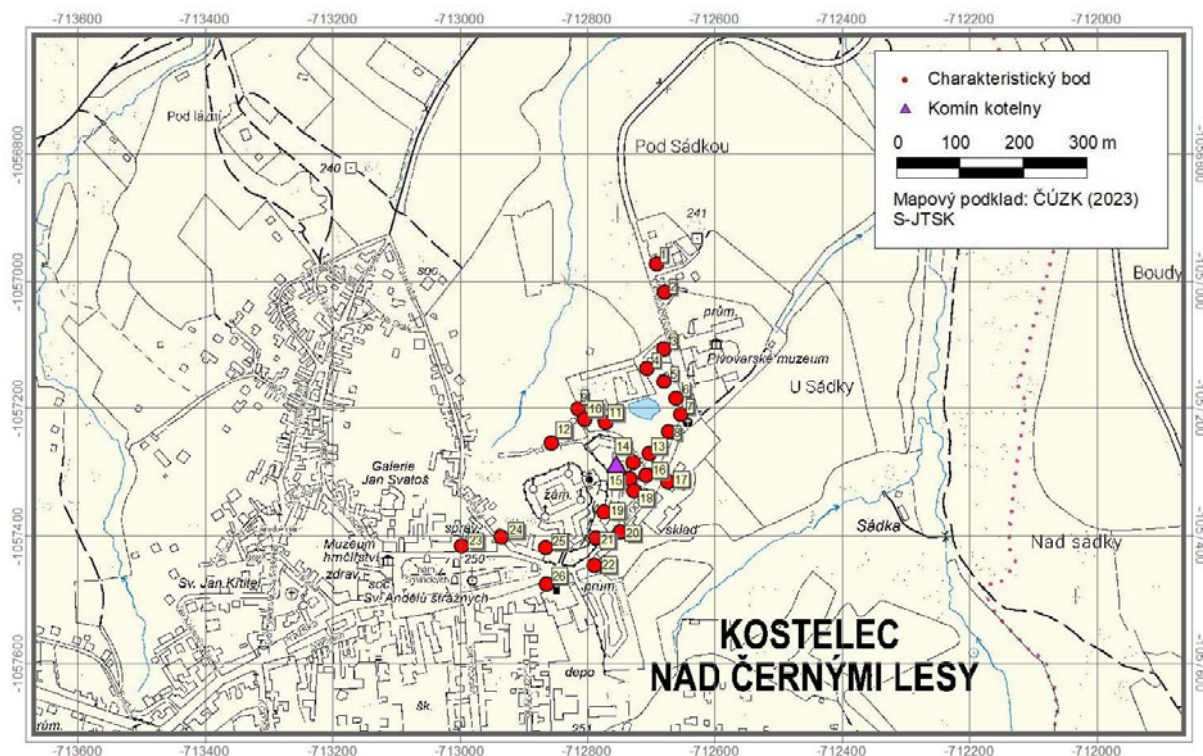
Do výpočtu bylo zahrnuto celkově **660 referenčních bodů**. Jejich rozložení je zachyceno na výkresu 1. Pro všechny výpočtové body jsou výpočty provedeny pro respirační výšku, tedy 1,5 metru nad terénem.

Kromě pravidelné sítě referenčních bodů byla dále vytvořena sada charakteristických bodů pro vyhodnocení imisní zátěže v obytné zástavbě v okolí záměru. Jejich přehled je uveden v následující tabulce. Grafické znázornění těchto bodů je zachyceno na obr. 3.

Tab. 2. Seznam výpočtových bodů v zájmovém území

Číslo bodu	Adresa
1	Českobrodská 553
2	Českobrodská 518
3	Českobrodská 441
4	Českobrodská 12
5	Českobrodská 1022
6	Českobrodská 13
7	Českobrodská 569
8	Českobrodská 32
9	Pod Valy 8
10	Pod Valy 9
11	Pod Valy 1195
12	Pod Valy 7
13	Českobrodská 735
14	Pod Valy 6
15	Českobrodská 408
16	Českobrodská 5
17	Českobrodská 654
18	Českobrodská 421
19	Českobrodská 428
20	Českobrodská 550
21	Českobrodská 2
22	Českobrodská 15
23	náměstí Smiřických 52
24	Lázeňská 76
25	náměstí Smiřických 742
26	náměstí Smiřických 19

Obr. 3. Rozmístění charakteristických bodů



3.5. Znečišťující látky a příslušné imisní limity

Jako modelové znečišťující látky jsou v této studii zpracovány následující látky:

- průměrné roční a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého
- průměrné roční a maximální denní koncentrace suspendovaných částic PM₁₀
- průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5}
- maximální hodinové koncentrace oxidu uhelnatého

Jedná se o reprezentativní imisní veličiny pro vyhodnocení vlivů provozu kotelny využívající biomasu na kvalitu ovzduší. Výsledky modelových výpočtů jsou spolu s vyhodnocením celkové imisní situace vztaženy k imisním limitům, které určují přípustnou úroveň znečištění ovzduší. Jejich hodnoty jsou pro jednotlivé znečišťující látky stanoveny přílohou č. 1 zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů. V případě krátkodobých (hodinových či denních) koncentrací je vedle výše limitu stanoven i tolerovaný počet překročení limitní hodnoty v průběhu kalendářního roku.

Tab. 3. Limitní hodnoty pro ochranu zdraví

Látka	Časový interval	Imisní limit	Maximální tolerovaný počet překročení za rok
Oxid dusičitý	1 rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	–
	1 hod	200 $\mu\text{g.m}^{-3}$	18
Suspendované částice PM_{10}	1 rok	40 $\mu\text{g.m}^{-3}$	–
	1 den	50 $\mu\text{g.m}^{-3}$	35
Suspendované částice $\text{PM}_{2,5}$	1 rok	20 $\mu\text{g.m}^{-3}$	–
Oxid uhelnatý	8 hodin	10 000 $\mu\text{g.m}^{-3}$	0

3.6. Hodnocení současné úrovně znečištění v předmětné lokalitě

Současnou kvalitu ovzduší je možné vyhodnotit na základě pětiletých průměrů koncentrací znečišťujících látek (od roku 2018 do roku 2022) publikovaných ČHMÚ [5] pro potřeby zákona č. 201/2012 Sb., o ochraně ovzduší, ve znění pozdějších předpisů. Tato data jsou uváděna pro čtverce 1×1 km. Kotelna se nachází ve čtverci 490540, výpočtová oblast pak zasahuje do dalších osmi čtverců. Následující přehled přibližuje průměrné hodnoty imisní zátěže v hodnocené lokalitě a porovnání s hodnotami imisních limitů.

Tab. 4. Průměrné hodnoty koncentrací za období 2018–2022

Znečišťující látka	Veličina	Jednotka	Zájmové území	Imisní limit	Podíl na imis. limitu (%)
Oxid dusičitý	roční průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	7,2–12,3	40	18–30
Oxid siřičitý	4. nejvyšší denní průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	8–8	125	6,4
Částice PM_{10}	roční průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	15,9–16,7	40	39,8–41,8
Částice PM_{10}	36. nejvyšší denní průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	28–29	50	56–58
Částice $\text{PM}_{2,5}$	roční průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	11,6–12,1	25	58–60,5
Benzen	roční průměr	$\mu\text{g.m}^{-3}$	0,7–0,8	5	14–16
Benzo[a]pyren	roční průměr	ng.m^{-3}	0,4–0,6	1	40–60
Arsen	roční průměr	ng.m^{-3}	0,9–1,6	6	15–26,7
Kadmium	roční průměr	ng.m^{-3}	0,1–0,2	5	2–4
Olovo	roční průměr	ng.m^{-3}	3,9–4,6	500	0,8–0,9
Nikl	roční průměr	ng.m^{-3}	0,5–0,6	20	2,5–3

Podle ČHMÚ jsou v území splněny všechny sledované imisní limity. Nejvyšší podíl k imisnímu limitu byl zaznamenán v případě ročních koncentrací částic $\text{PM}_{2,5}$ (60,5 % limitu) a benzo[a]pyrenu (do 60 % limitu). V případě denních koncentrací částic PM_{10} byly zaznamenány hodnoty do 58 % limitu.

V případě krátkodobých koncentrací NO_2 a CO nejsou údaje o pětiletých průměrech publikovány. Pro vyhodnocení imisní situace je možné využít data ze stanic imisního monitoringu. V blízkosti záměru se nenachází žádná stanice vykazující krátkodobé koncentrace NO_2 a CO, pro účely této studie jsou uvedeny hodnoty:

- NO_2 naměřené na Kutná Hora-Orebitská (pozařbová stanice v městském typu zóny, vzdálenost cca 30 km východo-jiho-východně od záměru)
- CO naměřené na stanici Beroun (dopravní stanice v městském typu zóny, vzdálenost cca 58 km západně od záměru).

V tabulce níže jsou uvedeny hodnoty naměřené za poslední publikované pětileté období. V případě NO_2 je uvedena vždy nejvyšší hodnota a dále 19. nejvyšší hodnota, která je rozhodující pro plnění imisního limitu. V případě obou znečišťujících látek je možné vzhledem k charakteru hodnocené lokality očekávat, že hodnoty imisní zátěže budou obdobné, nebo spíše nižší, než na vybraných stanicích imisního monitoringu.

Tab. 5. Měření koncentrací NO_2 a CO – imisní monitoring 2018 – 2022 (nejvyšší a 19. nejvyšší hodnota v kalendářním roce)

Stanice		Imisní limit [$\mu\text{g.m}^{-3}$]	2018	2019	2020	2021	2022
Oxid dusičitý – hodinové koncentrace							
Kutná Hora-Orebitská	MAX h	–	63,7	67,1	58,2	69,8	67,1
	19. nejv h	200	53,0	54,5	46,5	54,4	49,4
Oxid uhelnatý – osmihodinové koncentrace							
Beroun	MAX 8h	10 000	1649,7	2092,5	2551,3	2524,5	1139,9

Na stanici Kutná Hora-Orebitská byla v období let 2018 až 2022 zaznamenána nejvyšší hodinová hodnota na úrovni $69,8 \mu\text{g.m}^{-3}$, 19. nejvyšší hodnota (rozhodující pro plnění imisního limitu) nepřekročila $55 \mu\text{g.m}^{-3}$. Imisní limit je tedy dlouhodobě na stanici plněn s velkou rezervou.

Na stanici Beroun byla nejvyšší osmihodinová koncentrace CO zaznamenána na úrovni $2551,3 \mu\text{g.m}^{-3}$, i v tomto případě je tedy imisní limit plněn s velkou rezervou.

Obdobná, případně i mírně příznivější imisní situace se tedy dá očekávat i v prostoru hodnocené lokality.

4. VÝSLEDKY ROZPTYLOVÉ STUDIE

4.1. Oxid dusičitý – průměrné roční koncentrace

Průměrné roční koncentrace (IH_r) jsou z vypočtených imisních hodnot nejvhodnější pro hodnocení vlivu posuzovaného záměru, neboť zohledňují jak vliv emisí, tak i průběh meteorologických parametrů během celého roku.

Výkres 2 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži průměrnými ročními koncentracemi oxidu dusičitého. Nejvyšší příspěvek byl vypočten okolo $0,25 \mu\text{g.m}^{-3}$, a to severovýchodně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 200 metrů. Stejná hodnota byla vypočtena i v prostoru nejvíce ovlivněné zástavby.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého stanovený ve výši $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ je v prostoru záměru splněn. Vzhledem k celkové imisní zátěži v dané lokalitě (viz kapitola 3.6.) není třeba vlivem posuzovaných zdrojů očekávat překročení imisního limitu pro průměrné roční koncentrace oxidu dusičitého.

4.2. Oxid dusičitý – maximální hodinové koncentrace

Maximální krátkodobé (hodinové) koncentrace (IH_k) představují hodnotu vypočtenou za předpokladu nejhorších emisních a rozptylových podmínek. To znamená mj. předpoklad, že zdroje jsou v provozu současně a dále jsou pro každé místo (referenční bod) samostatně modelovány nejhorší meteorologické podmínky (ze všech kombinací je uvažována vždy ta, která je spojena s nejvyšší koncentrací v daném bodě). Daná kombinace emisních a meteorologických podmínek nemusí během roku (či několika let) vůbec nastat. Stejně tak se ale může jednat o kombinaci, která se v daném místě vyskytuje opakovaně.

Ačkoli jsou hodnoty IH_k prezentovány pro celé území na jednom grafickém výstupu, jsou často vypočteny pro každý bod při jiných podmínkách a nenastanou v celém území najednou. Výkresy IH_k tedy ukazují nejvyšší vypočtené hodnoty v jednotlivých místech, nikoli souvislé pole, jako je tomu u ročních hodnot.

Výkres 3 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži hodinovými koncentracemi oxidu dusičitého. Nejvyšší příspěvek byl vypočten do $72 \mu\text{g.m}^{-3}$, a to jihozápadně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 150 metrů. V prostoru nejbližší obytné zástavby nepřekročí příspěvky $65 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Imisní limit pro hodinové koncentrace oxidu dusičitého je stanovený ve výši $200 \mu\text{g.m}^{-3}$. Jak vyplývá z vyhodnocení stávající imisní situace (imisní pozadí ve výši do $70 \mu\text{g.m}^{-3}$), s nejvyšší pravděpodobností není třeba očekávat výskyt

nadlimitních koncentrací v žádné části výpočtové oblasti, a to ani ve stavu s provozem hodnoceného zdroje.

4.3. Suspendované částice PM_{10} – průměrné roční koncentrace

Výkres 4 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži průměrnými ročními koncentracemi suspendovaných částic PM_{10} . Nejvyšší příspěvek byl vypočten do $0,025 \mu\text{g.m}^{-3}$, a to severovýchodně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 150 metrů. Stejná hodnota byla vypočtena i v prostoru nejvíce ovlivněné zástavby.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{10} stanovený ve výši $40 \mu\text{g.m}^{-3}$ je v prostoru záměru splněn. Vzhledem k celkové imisní zátěži v dané lokalitě (viz kapitola 3.6.) není třeba vlivem záměru očekávat překročení imisního limitu pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{10} .

4.4. Suspendované částice PM_{10} – maximální denní koncentrace

Výkres 5 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži denními koncentracemi suspendovaných částic PM_{10} . Nejvyšší příspěvek byl vypočten do $0,80 \mu\text{g.m}^{-3}$, a to jihozápadně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 150 metrů. V prostoru nejbližší obytné zástavby nepřekročí příspěvky $0,65 \mu\text{g.m}^{-3}$.

Imisní limit pro denní koncentrace suspendovaných částic frakce PM_{10} je stanoven ve výši $50 \mu\text{g.m}^{-3}$. Vypočtené hodnoty nelze s hodnotou limitu přímo porovnávat, pro splnění limitu je určující počet překročení limitní hodnoty během roku. Tolerováno je 35 překročení, což je 9,6 % roční doby. To znamená, že dle platné legislativy je limit pro 24hodinové koncentrace překročen tam, kde se hodnoty vyšší než $50 \mu\text{g.m}^{-3}$ vyskytují více než 35× za rok. Jak je zřejmé z vyhodnocení denních hodnot ve stávajícím stavu, ani s příspěvkem zdroje není třeba očekávat překročení imisního limitu.

4.5. Suspendované částice PM_{2,5} – průměrné roční koncentrace

Výkres 6 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži průměrnými ročními koncentracemi suspendovaných částic PM_{2,5}. Nejvyšší příspěvek byl vypočten do 0,025 µg.m⁻³, a to severovýchodně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 150 metrů. Stejná hodnota byla vypočtena i v prostoru nejvíce ovlivněné zástavby.

Imisní limit pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5} stanovený ve výši **20 µg.m⁻³** je v prostoru záměru splněn. Vzhledem k celkové imisní zátěži v dané lokalitě (viz kapitola 3.6.) není třeba vlivem záměru očekávat překročení imisního limitu pro průměrné roční koncentrace suspendovaných částic PM_{2,5}.

4.6. Oxid uhelnatý – maximální hodinové koncentrace

Výkres 7 zachycuje příspěvek navrhované kotelny na dřevní štěpku k celkové imisní zátěži hodinovými koncentracemi oxidu uhelnatého. Nejvyšší příspěvek byl vypočten do 28 µg.m⁻³, a to jihozápadně od posuzovaného zdroje, ve vzdálenosti cca 150 metrů. V prostoru nejbližší obytné zástavby nepřekročí příspěvky 25 µg.m⁻³.

Imisní limit pro osmihodinové koncentrace oxidu uhelnatého je stanoven na úrovni **10 000 µg.m⁻³**. Výše uvedené hodnoty jsou maximální hodinové koncentrace, které jsou oproti osmihodinovým koncentracím ještě vyšší. Z toho plyne, že v celém zájmovém území je imisní limit splněn se značnou rezervou i s provozem hodnoceného zdroje.

4.7. Tabelární vyhodnocení

V tabulce 6 jsou uvedeny hodnoty příspěvků zdroje k celkové imisní zátěži v charakteristických bodech dle tabulky 2. Rozmístění charakteristických bodů je zachyceno na obrázku 3.

Tab. 6. Výsledky modelových výpočtů v char. bodech v okolí záměru, příspěvek hodnoceného zdroje

Bod	IH _r NO ₂ (μg.m ⁻³)	IH _k NO ₂ (μg.m ⁻³)	IH _r PM ₁₀ (μg.m ⁻³)	IH _d PM ₁₀ (μg.m ⁻³)	IH _r PM _{2,5} (μg.m ⁻³)	IH _{8h} CO (μg.m ⁻³)
1	0,163	8,751	0,012	0,028	0,012	2,906
2	0,190	10,513	0,015	0,037	0,015	3,536
3	0,245	14,903	0,023	0,071	0,023	5,337
4	0,243	15,928	0,024	0,085	0,024	6,025
5	0,234	15,738	0,025	0,085	0,025	6,058
6	0,203	15,664	0,022	0,088	0,022	6,150
7	0,175	15,767	0,020	0,092	0,020	6,359
8	0,134	14,115	0,018	0,089	0,018	6,407
9	0,096	14,069	0,012	0,094	0,012	6,247
10	0,082	12,218	0,012	0,089	0,012	5,906
11	0,082	9,538	0,015	0,075	0,015	5,270
12	0,105	22,222	0,014	0,222	0,014	9,555
13	0,068	8,798	0,014	0,074	0,014	5,207
14	0,035	3,073	0,012	0,062	0,012	3,294
15	0,024	1,924	0,010	0,074	0,010	2,749
16	0,045	6,812	0,011	0,073	0,011	4,445
17	0,071	12,965	0,010	0,084	0,010	6,258
18	0,039	5,739	0,010	0,097	0,010	3,948
19	0,071	25,205	0,014	0,346	0,014	11,139
20	0,100	26,632	0,015	0,295	0,015	11,040
21	0,119	49,111	0,016	0,550	0,016	19,560
22	0,113	49,593	0,013	0,482	0,013	18,711
23	0,070	30,375	0,005	0,177	0,005	10,262
24	0,097	40,291	0,008	0,280	0,008	14,040
25	0,137	62,736	0,015	0,616	0,015	23,776
26	0,097	43,529	0,009	0,335	0,009	15,464

5. ZÁVĚREČNÉ HODNOCENÍ

Cílem předkládané studie bylo posoudit vliv provozu plánované kotelny Kostelec nad Černými lesy na kvalitu ovzduší.

Předmětem záměru je výstavba kotelny a její osazení třemi kotli na dřevní štěpku. Jedná se o zařízení Hargassner, ECO-HK-330, o celkovém jmenovitém tepelném výkonu 3×330 kW.

V rámci studie bylo provedeno vyhodnocení stávající imisní situace (dle podkladů ČHMÚ) a dále vliv provozu záměru. Jako modelové imisní veličiny byly v této studii zpracovány průměrné roční a maximální hodinové koncentrace oxidu dusičitého, průměrné roční a maximální denní koncentrace suspendovaných částic PM_{10} , průměrné roční koncentrace suspendovaných částic $PM_{2,5}$ a maximální hodinové koncentrace oxidu uhelnatého.

Podle ČHMÚ jsou v území splněny všechny sledované imisní limity. Nejvyšší podíl k imisnímu limitu byl zaznamenán v případě ročních koncentrací částic $PM_{2,5}$ (60,5 % limitu) a benzo[a]pyrenu (do 60 % limitu). V případě denních koncentrací částic PM_{10} byly zaznamenány hodnoty do 58 % limitu. Z vyhodnocení krátkodobých hodnot NO_2 a CO měřených na stanicích AIM Kutná Hora-Orebitská a Beroun vyplývá, že imisní limity pro tyto charakteristiky budou v celé výpočtové oblasti s nejvyšší pravděpodobností také splněny.

Příspěvek provozu kotelny Kostelec nad Černými lesy byl vypočten nejvýše na úrovni (celá výpočtová oblast / obytná zástavba):

- $IH_r NO_2$: 0,25 / 0,25 $\mu g \cdot m^{-3}$
- $IH_k NO_2$: 72 / 65 $\mu g \cdot m^{-3}$
- IH_r částice PM_{10} : 0,025 / 0,025 $\mu g \cdot m^{-3}$
- $IH_d PM_{10}$: 0,803 / 0,65 $\mu g \cdot m^{-3}$
- IH_r částic $PM_{2,5}$: 0,025 / 0,025 $\mu g \cdot m^{-3}$
- IH_k oxidu uhelnatého: 28 / 25 $\mu g \cdot m^{-3}$

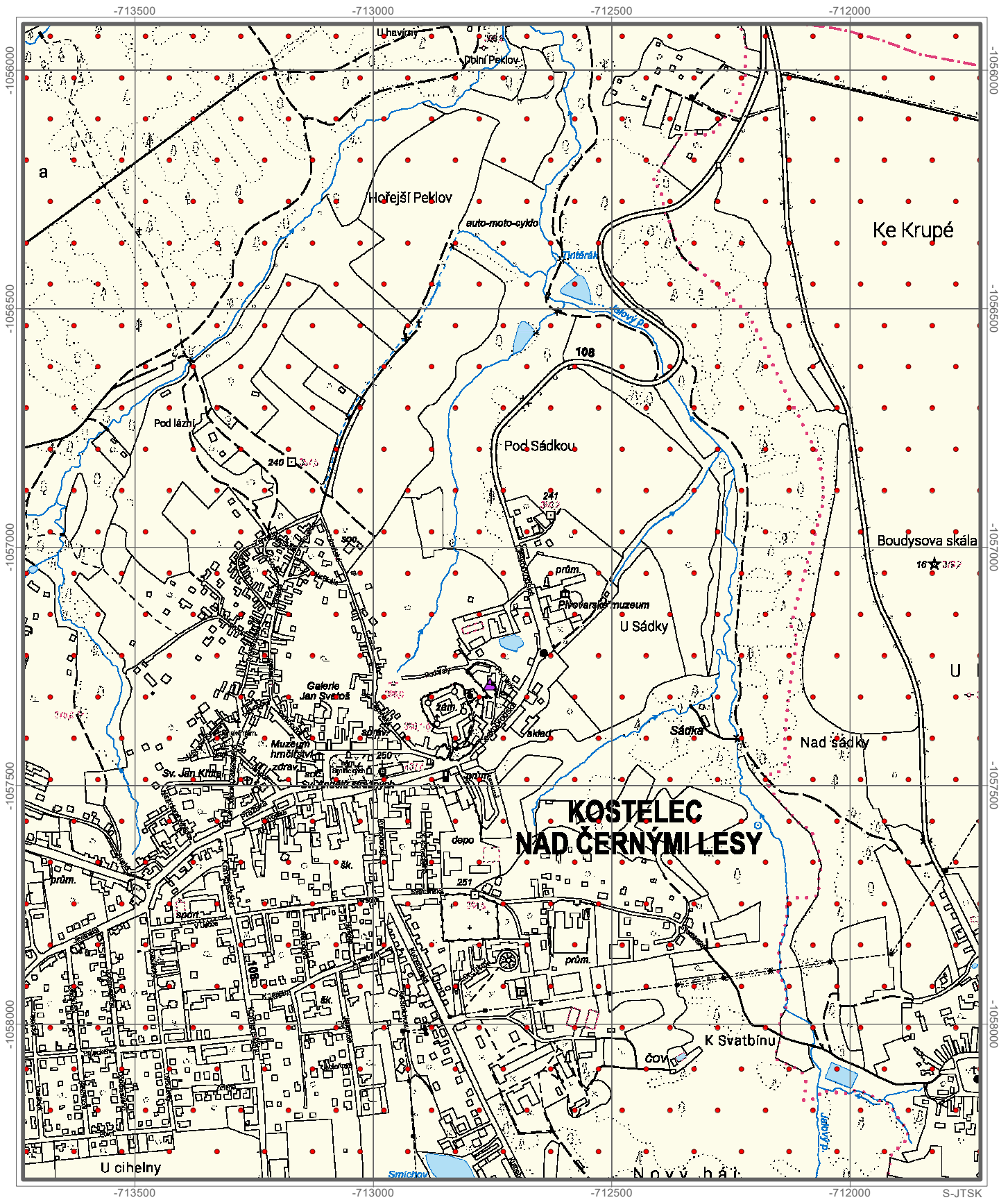
Vlivem provozu kotelny nebylo zaznamenáno překročení imisních limitů pro žádnou ze sledovaných imisních charakteristik. Záměr je z pohledu vlivu na kvalitu ovzduší akceptovatelný.

6. SEZNAM POUŽITÝCH PODKLADŮ


- [1] ATEM: Imisní model ATEM. <http://www.atem.cz/atem.php>
- [2] Böhm, S., Brechler, J., Píša, V., Pretel, J., (1995): Air Quality in the Capital of Prague (Czech Republic), Proceedings of the 21th CCMS/NATO Technical Meeting On Air Pollution Modelling and its Application, Nov.6-10,1995, AMS, Baltimore, MD, USA.
- [3] Bednář, J., Brechler, J., Bubník, J., Keder, J., Macoun, J., Píša V.: Kompendium ochrany kvality ovzduší. Část 6: Modelování přenosu a rozptylu znečišťujících příměsí v atmosféře. Gaussovske rozptylové modely. Ochrana ovzduší 1/2006.
- [4] MŽP ČR: Metodický pokyn odboru ochrany ovzduší ke zpracování rozptylových studií. [https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/autorizace/\\$FILE/000-Metodicky_pokynRS-20190708.pdf](https://www.mzp.cz/C1257458002F0DC7/cz/autorizace/$FILE/000-Metodicky_pokynRS-20190708.pdf)
- [5] ČHMÚ: Mapy pětiletých průměrů imisních koncentrací (2018–2022), Česká republika. http://portal.chmi.cz/files/portal/docs/uoco/isko/ozko/ozko_CZ.html
- [6] ČHMÚ: Znečištění ovzduší a atmosférická depozice v datech – tabelární ročenky (2018–2022), Česká republika.
- [7] HARGASSNER: Dokumentace k hodnocenímu zařízení. 2023.
- [8] CERGO ENERGY s. r. o. (2023, 2024): Podkladové materiály. Blansko.

ROZLOŽENÍ REFERENČNÍCH BODŮ A ZDROJŮ ZNEČIŠŤOVÁNÍ OVZDUŠÍ

Výkres 1



▲ Komín kotelny
Mapový podklad: ČÚZK (2023)

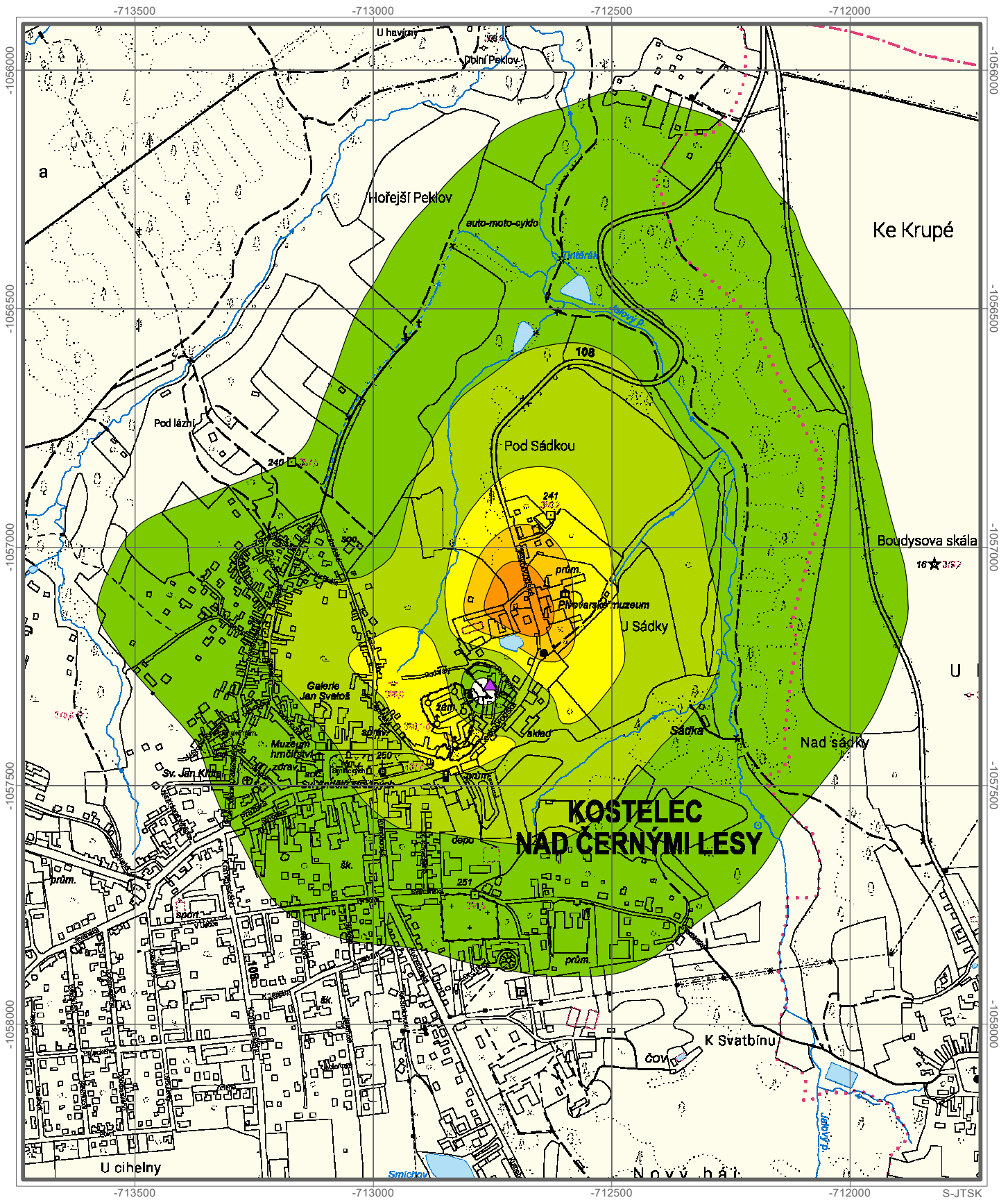
NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie		
ZADAL	ERDING, a.s.		
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 		
DATUM	03 - 2024		
MĚŘÍTKO	1 : 11 000		

OXID DUSIČITÝ

průměrné roční koncentrace

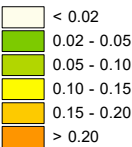
Příspěvek kotelny

Výkres 2




I_{Hr} NO₂ (µg.m⁻³)

Příspěvek kotelny



▲ Komin kotelny
Mapový podklad: ČÚZK (2023)

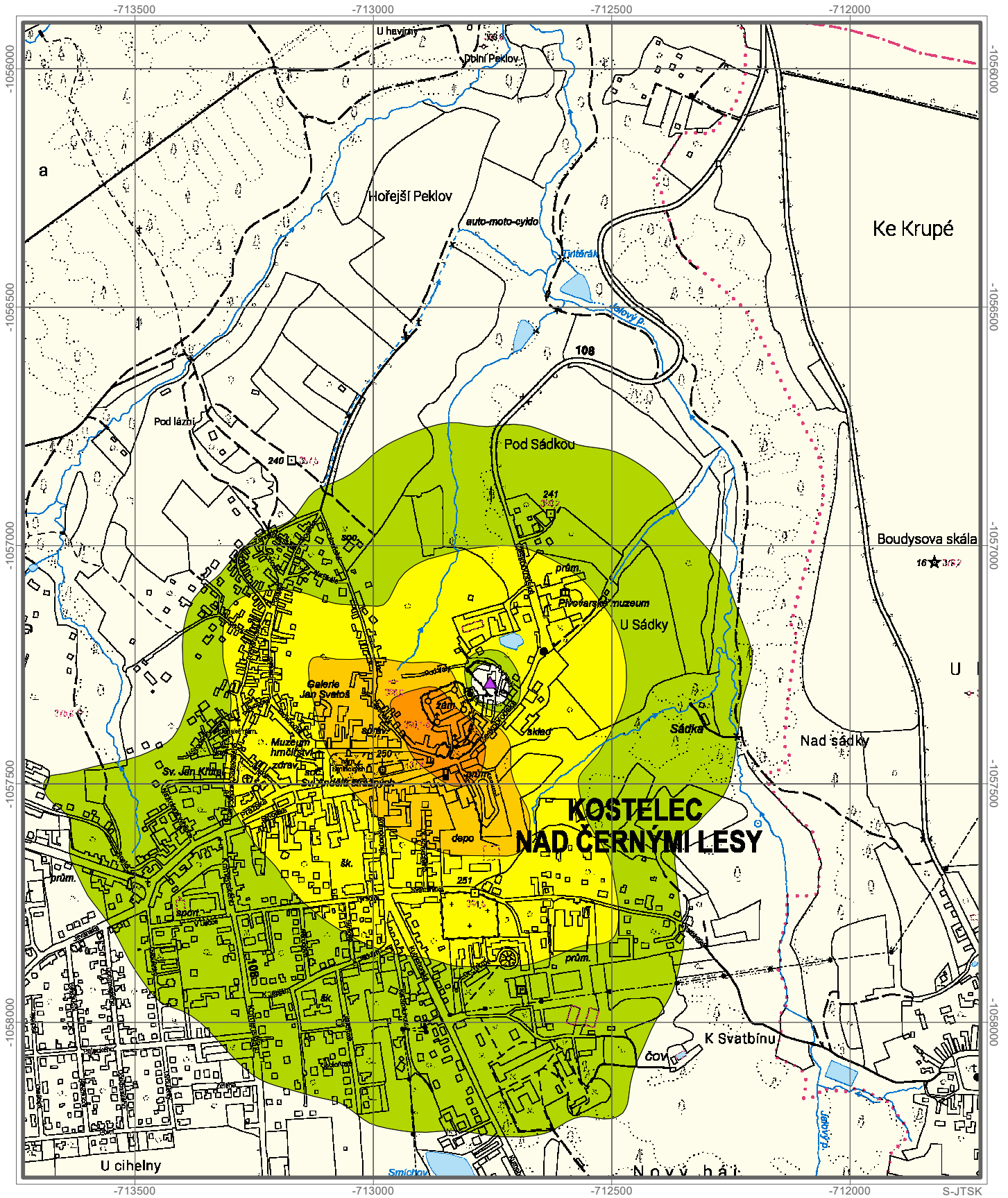
NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie
ZADAL	ERDING, a.s.
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 
DATUM	03 - 2024
MĚŘÍTKO	1 : 11 000

OXID DUSIČITÝ

maximální hodinové koncentrace

Příspěvek kotelny

Výkres 3

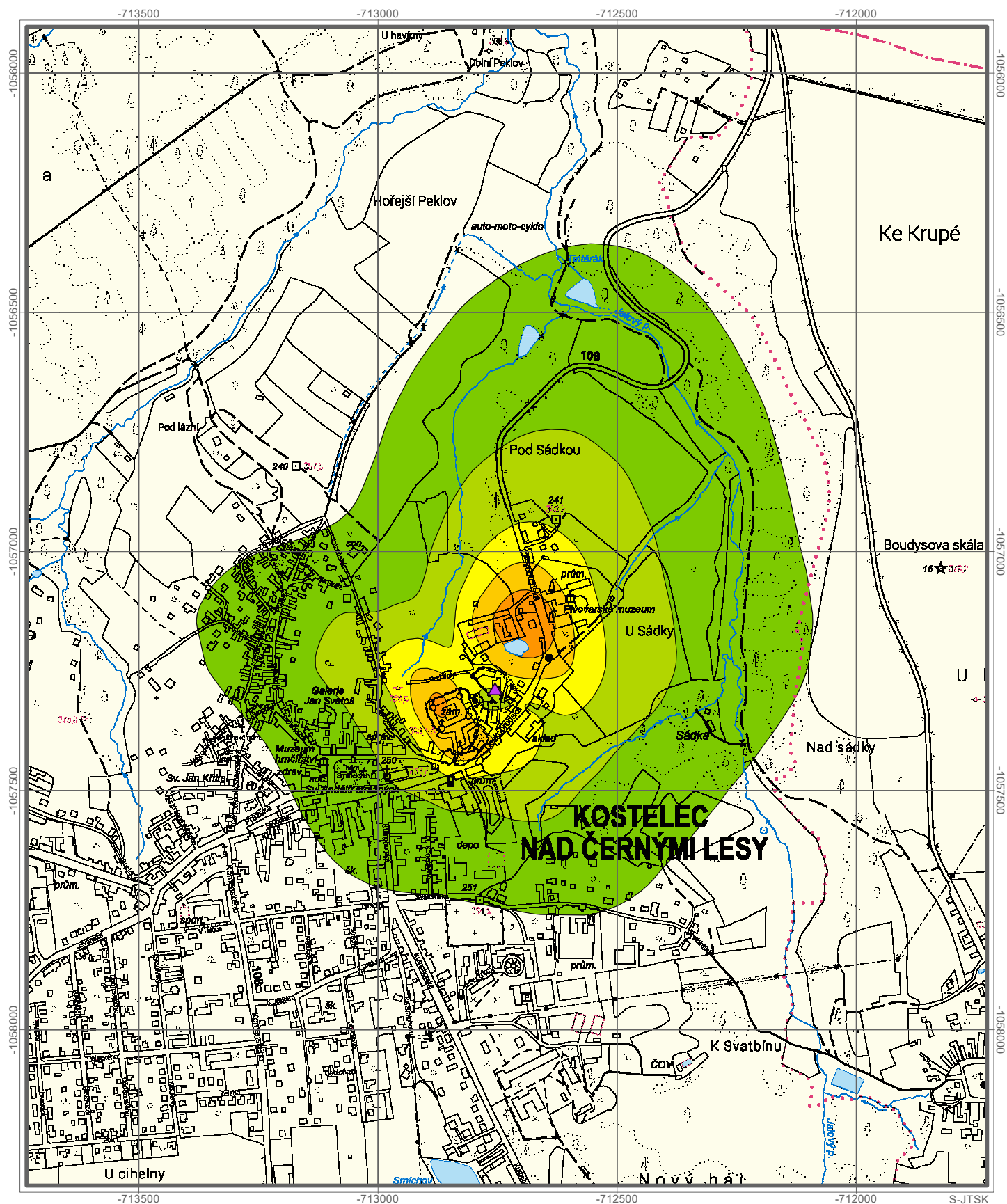


SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM₁₀

průměrné roční koncentrace

Příspěvek kotelny

Výkres 4




IHr PM₁₀ (µg.m⁻³)

Příspěvek kotelny



▲ Komin kotelny

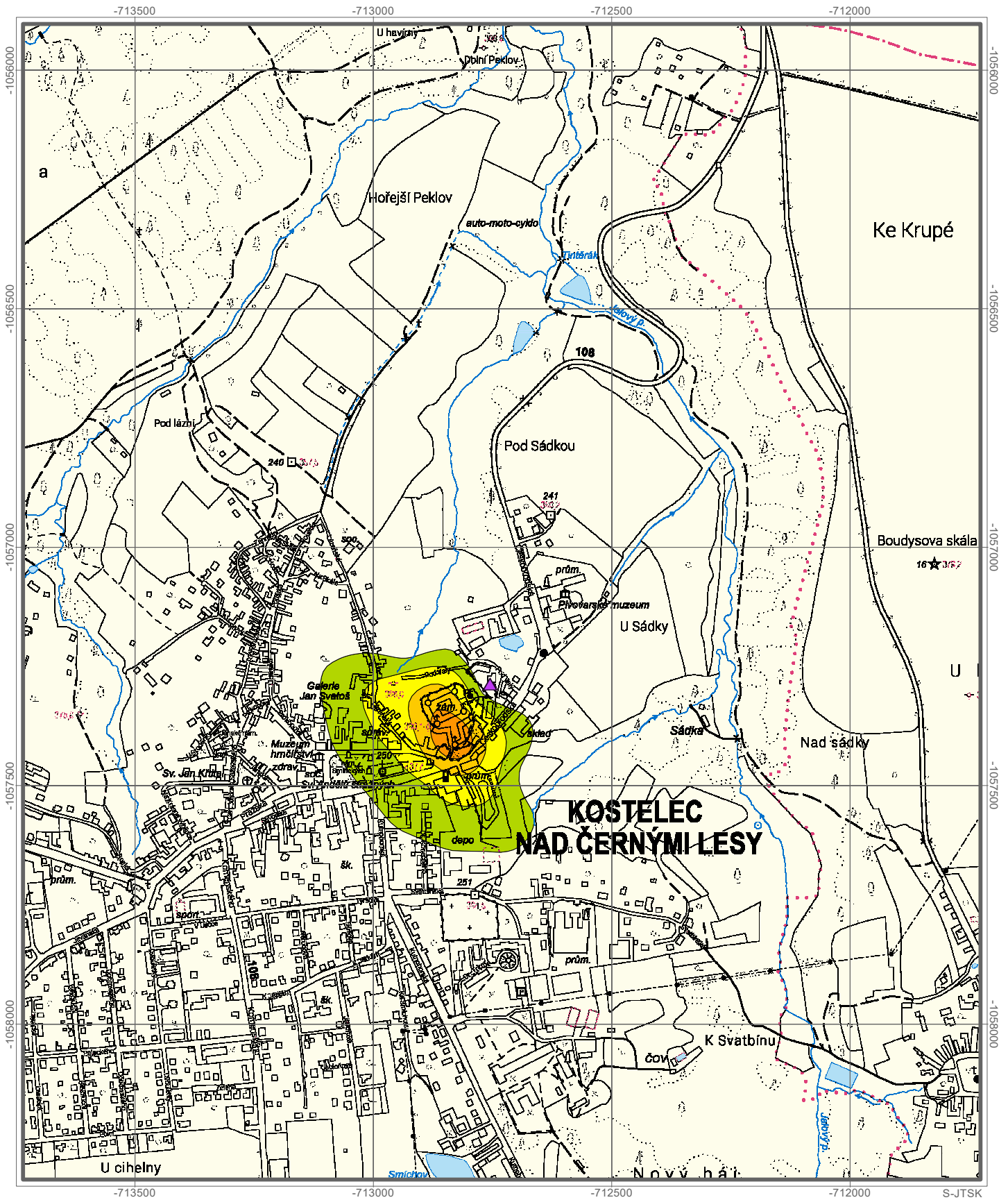
Mapový podklad: ČÚZK (2023)

NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie
ZADAL	ERDING, a.s.
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 
DATUM	03 - 2024
MĚŘÍTKO	1 : 11 000

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM₁₀
maximální denní koncentrace

Příspěvek kotelny


Výkres 5



I_{Hd} PM₁₀ (µg.m⁻³)
Příspěvek kotelny



▲ Komin kotelny
Mapový podklad: ČÚŽK (2023)

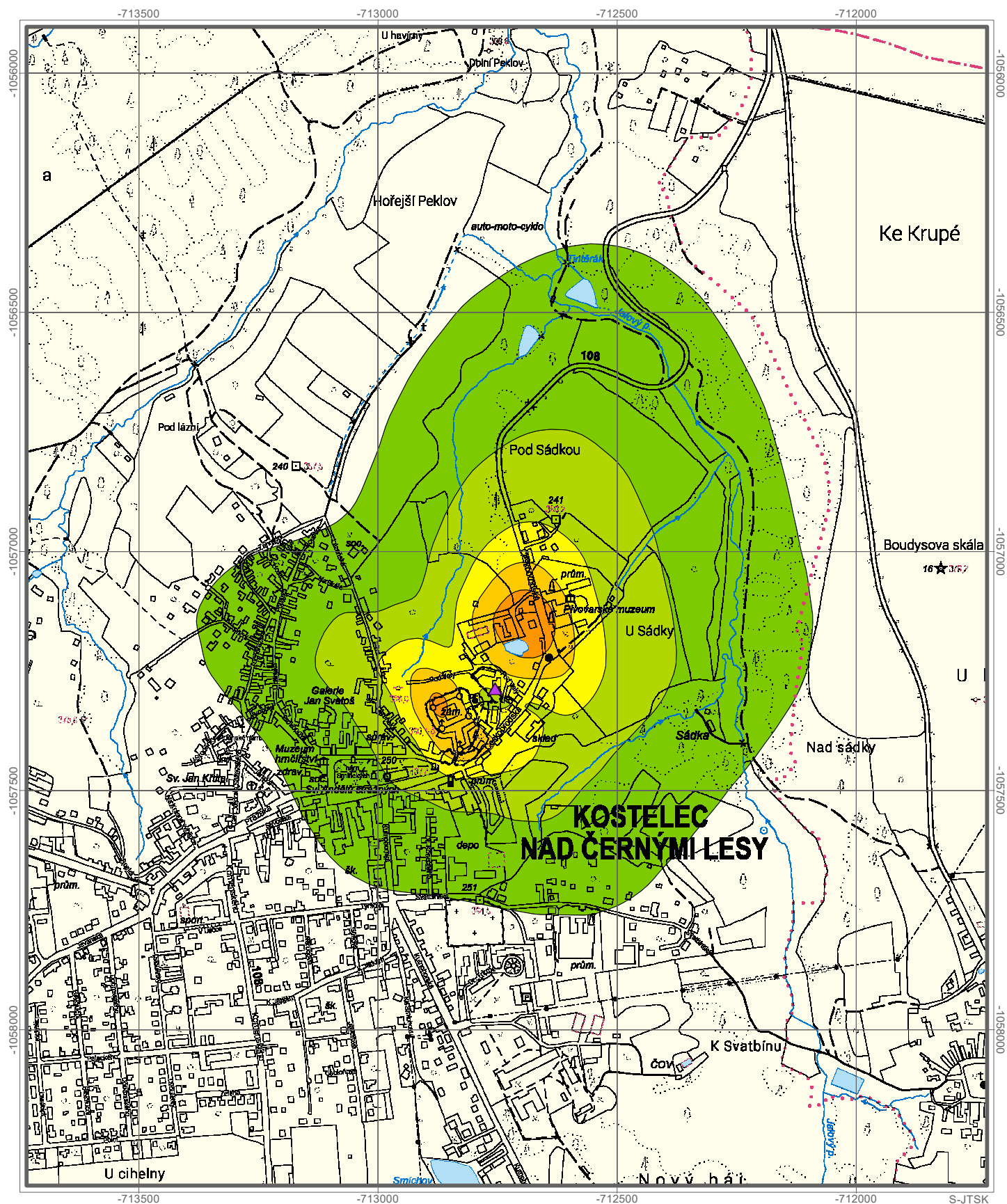
NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie
ZADAL	ERDING, a.s.
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 
DATUM	03 - 2024
MĚŘÍTKO	1 : 11 000

SUSPENDOVANÉ ČÁSTICE PM_{2,5}

průměrné roční koncentrace

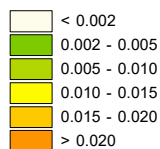
Příspěvek kotelny

Výkres 6




I_{Hr} PM_{2,5} (µg.m⁻³)

Příspěvek kotelny



▲ Komin kotelny

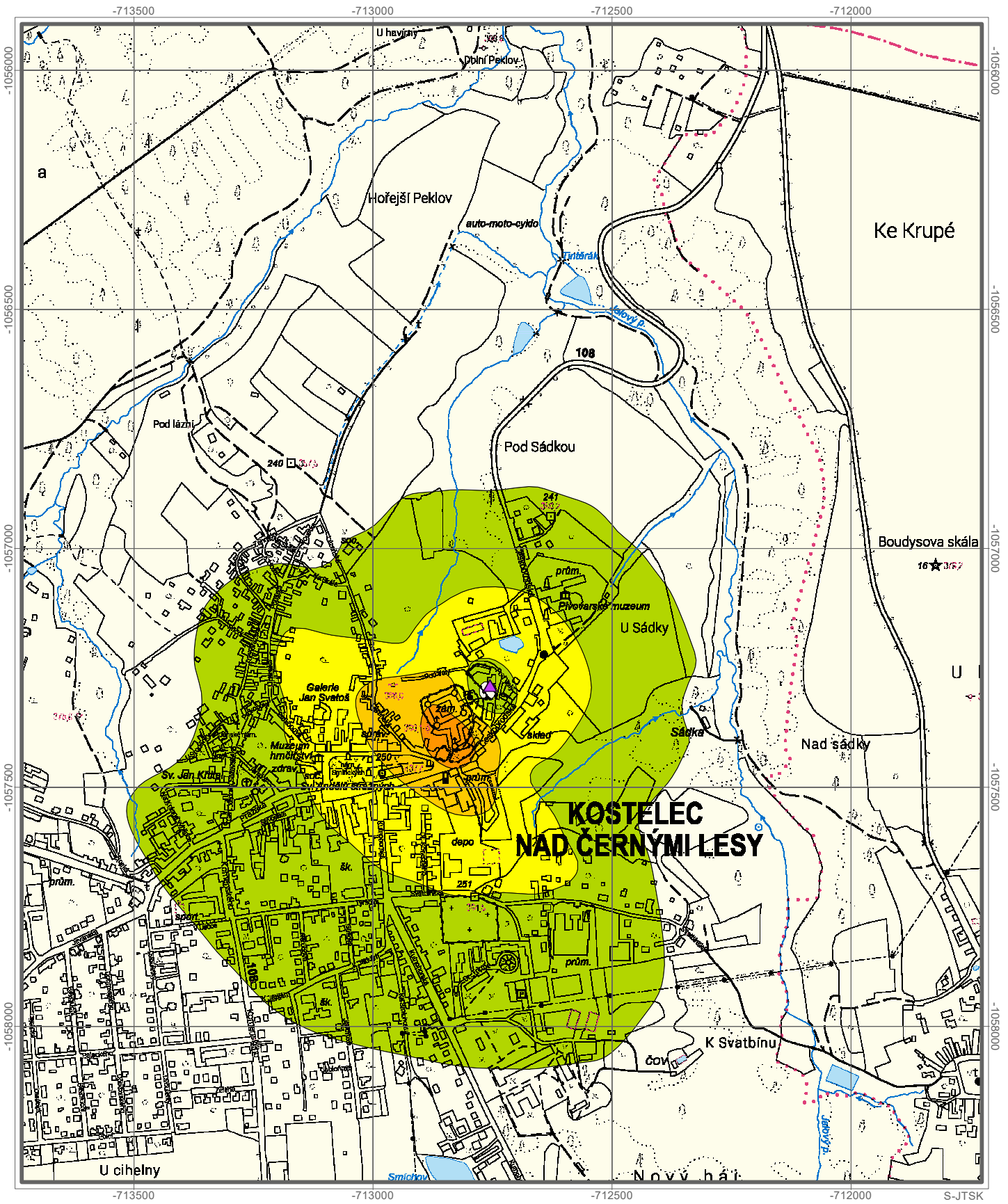
Mapový podklad: ČÚZK (2023)

NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie
ZADAL	ERDING, a.s.
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 
DATUM	03 - 2024
MĚŘÍTKO	1 : 11 000

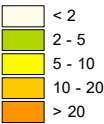
OXID UHELNATÝ

maximální hodinové koncentrace


Příspěvek kotelny



Ihk CO ($\mu\text{g}\cdot\text{m}^{-3}$)
Příspěvek kotelny



▲ Komin kotelny
Mapový podklad: ČÚŽK (2023)

NÁZEV PROJEKTU	Kostelec nad Černými lesy kotelna Rozptylová studie
ZADAL	ERDING, a.s.
ZPRACOVAL	ATEM - Ateliér ekologických modelů, s.r.o. 
DATUM	03 - 2024
MĚŘÍTKO	1 : 11 000