



KOSTELEC NAD ČERNÝMI LESY

KOTELNA

AKUSTICKÁ STUDIE

Březen 2024

Kostelec nad Černými lesy

kotelna

Akustická 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: Ing. Josef Martinovský

SPOLUPRÁCE: Mgr. Jan Karel
Mgr. Radek Jareš
Mgr. Robert Polák

Březen 2024

O B S A H

Ú V O D	4
1. METODIKA VÝPOČTU	5
2. POPIS ZÁMĚRU	6
3. VÝPOČTOVÉ BODY	8
4. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HODNOTY HLUKU	10
5. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ	12
5.1. Hluk z dopravy na neveřejných komunikacích v areálu kotelny.....	12
5.2. Hluk z provozu technologií kotelny	12
5.3. Hluk z dopravy na neveřejných komunikacích a z provozu technologií.....	12
5.4. Hluk z dopravy na veřejných komunikacích	13
ZÁVĚR	15
SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY	15

Ú V O D

Cílem předkládané studie je posoudit vliv provozu plánované kotelny Kostelec nad Černými lesy na akustickou situaci v lokalitě.

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. Závoz štěpky bude veden po stávající místní komunikaci, která se napojuje na ulici Českobrodská.

Modelové výpočty hodnotí vliv provozu záměru, byly provedeny pomocí programu Hluk+, verze 14.51. Profi. Výsledky jsou plošně zobrazeny pomocí pásem hlukové zátěže, ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A L_{Aeq,T}$ u jednotlivých domů jsou vypočteny v referenčních bodech a prezentovány tabulkovou formou.

1. METODIKA VÝPOČTU

Modelování hlukové zátěže bylo provedeno pomocí programu Hluk+, verze 14.51. Profi [2]. Program umožňuje výpočet hladin hluku ve venkovním prostředí, způsobeného dopravními a stacionárními zdroji akustického zatížení. Program je kompatibilní s "Metodickým návodem pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí" (Věstník MZ ČR, částka 14/2023 ze dne 25. 10. 2023) [3]. Současně zahrnuje metodiku „Výpočet hluku z automobilové dopravy – Manuál 2018 – verze 2020“ autorizovaný ŘSD ČR [4], která byla projednána, posouzena a schválena Centrální komisí Ministerstva dopravy ČR dne 5. 2. 2019, zn. 90/2019-910-UPR/3 a změny v aktualizaci 2020 byly akceptovány Ministerstvem zdravotnictví ČR dne 30. 11. 2020 pod č.j. MZDR 201516/2019-14/OVZ.

Na základě grafického zadání konkrétní situace a podrobných dat o posuzovaném zdroji hluku model umožňuje:

- výpočet hluku v jednotlivých vybraných bodech,
- výpočet polohy charakteristických izofon L_{Aeq} ,
- vyhodnocení plošného rozložení hluku v zadaných pásmech L_{Aeq} .

Program HLUK+ pracuje na základě metody raytracing, pracuje s 3D výpočty a automaticky používá vícenásobnou difrakci. Model tak zohledňuje podélný profil hodnocených komunikací včetně zářezů, násypů, estakád a jejich vliv na šíření zvukových vln. V modelu byl zohledněn digitální model terénu území. Území bylo modelováno dle ČÚZK, dle vrstvy ZABAGED exportované v roce 2024 [9].

Výpočty byly provedeny pro dobu stavebních prací. Nejistota výpočtu je uváděna o hodnotě ± 2 dB. Prostředí v modelu odpovídá homogenním podmínkám šíření zvuku. Terén byl posuzován jako odrazivý.

V modelových výpočtech byly uvažovány standardní odrazy od fasád objektů, korekce pro odraz od stěn byla uvažována ve výši 3 dB (činitel pohltivosti stěn = 0). Za účelem porovnání hodnot s hygienickým limitem je hodnocen pouze dopadající hluk, tj. hluk bez odrazu od přilehlé fasády, který je stanoven výpočtem.

2. POPIS 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 ze schématu 3. 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. 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.

Hodnocená kotelna bude osazena třemi kotli Hargassner, ECO-HK-330 o jmenovitém tepelném výkonu 3×330 kW. Očekávaný objem paliva bude činit 450 tun dřevní štěpky za rok v součtu pro všechny kotle.

U kotle Hargassner, ECO-HK-330 nepřekročí hladina akustického výkonu při provozu 61,7 dB, při odpopelnění (krátkodobé epizody) dosahuje střední hladina akustického výkonu 65 dB. Při uvažování hlučnosti na horní hranici (65 dB) a při provozu tří kotlů současně, nepřekročí celková hladina akustického výkonu tří zařízení 69,8 dB. Daná hodnota byla zadána do výpočtu jako hodnota akustického výkonu na konci výfuku a nasávání ventilace v prostoru kotelny na západní a východní fasádě kotelny. Posouzení je na straně bezpečnosti, reálně bude hluk ze zařízení částečně utlumen. Současně je uvažován prostup obvodovou konstrukcí při zohlednění železobetonového skeletu haly.

Dalším novým zdrojem hluku bude dopravník paliva, který bude pracovat pouze při návozu paliva, tj. max. 12× do roka, v den závozu nejvíce 3 související hodiny v denní dobu (tj. mezi 6 a 22 hod.). Dopravník bude umístěn ve dvoře, kde bude do zásobníku transportovat štěpku z nákladního vozidla. U jižní fasády byl umístěn nový zdroj hluku s hladinou akustického výkonu 85 dB. Na koruně komína byla uvažována hladina akustického výkonu ve výši 70 dB.

V akustické studii je posuzován provoz technologií, které působí dominantně do venkovního prostoru a současně vliv nové obslužné dopravy, která souvisí s doplňováním paliva do kotelny. Doprava vyvolaná osazením kotlů na štěpku bude čítat cca 12 návozů za rok, každý návoz během jednoho dne poté bude čítat cca 8 nákladních vozidel v jednom směru za den. Příjezdová (i odjezdová) trasa návozu je po ulici Českobrodská s napojením okolí špitálu.

Umístění kotelny a komínů a zdrojů hluku je zachyceno na schématu 1.

Schéma 1. Umístění stacionárních zdrojů hluku

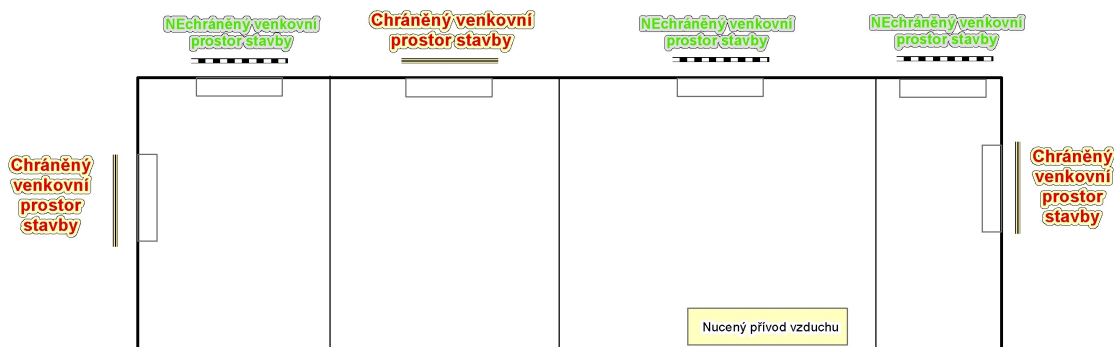


3. VÝPOČTOVÉ BODY

Vyhodnocení ekvivalentní hladiny akustického tlaku v bodech bylo provedeno v chráněném venkovním prostoru staveb. Dle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, se chráněným venkovním prostorem staveb rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb.

Podle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů je poté prostorem významným z hlediska pronikání hluku prostor před výplní otvoru obvodového pláště stavby zajišťující přímé přirozené větrání, za níž se nachází chráněný vnitřní prostor stavby, pokud tento chráněný prostor nelze přímo větrat jinak. Prostorem významným může být stejně tak boční fasáda domu s okenními prvky, která je méně hlukově zatížená než čelní fasáda domu, která tak nemá chráněný venkovní prostor stavby definován, blíže schéma 2.

Schéma 2. Definice chráněného venkovního prostoru staveb

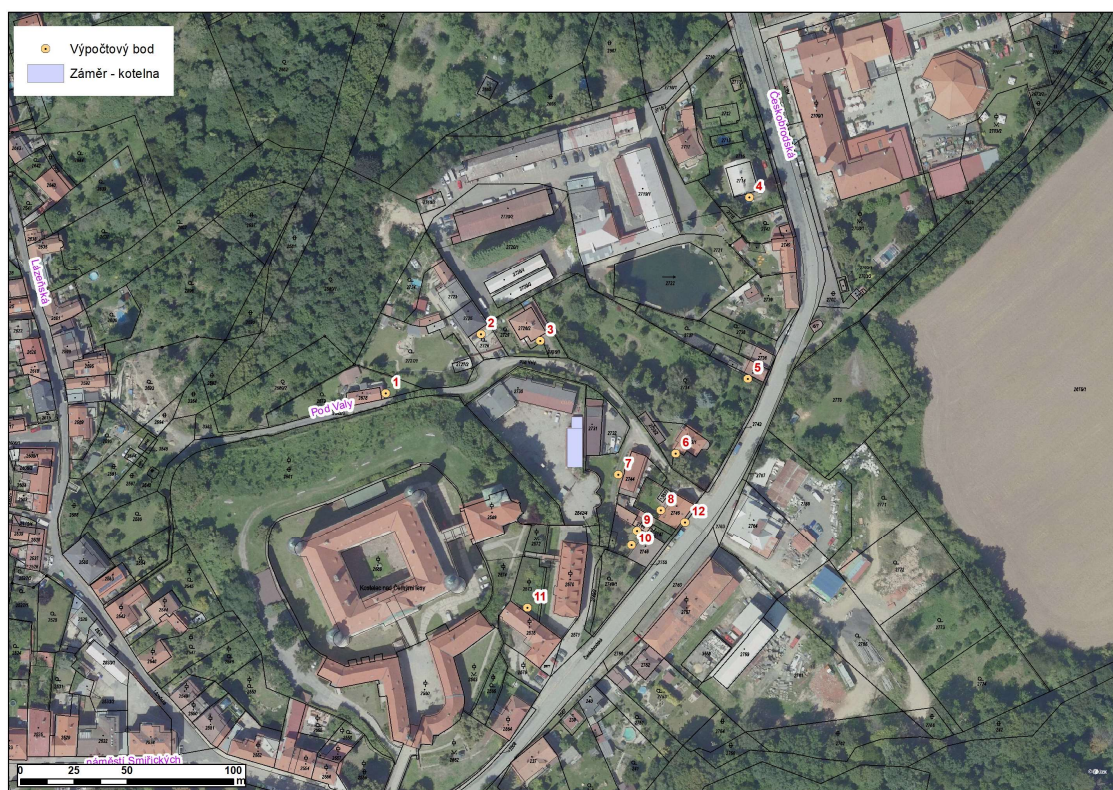


Ve studii jsou vyhodnoceny akustické dopady u staveb, které by mohly být vlivem provozu nové technologie významněji zasaženy. Výpočet v bodech byl proveden na hranici chráněného venkovního prostoru staveb (tj. 2 m od fasády hodnocených objektů) ve výšce prvního a posledního nadzemního podlaží. Seznam hodnocených bodů prezentuje tabulka 1, jejich umístění ukazuje schéma 3.

Tab. 1. Seznam výpočtových bodů

Body	Chráněný prvek	Počet NP	Objekt/Plocha	Umístění
1	byt	2	rodinný dům	Pod Valy 7
2	byt	2	rodinný dům	Pod Valy 9
3	byt	1	rodinný dům	Pod Valy 1195
4	byt	3	objekt k bydlení	Českobrodská 1022
5	byt	2	rodinný dům	Českobrodská 32
6	byt	2	rodinný dům	Českobrodská 735
7	byt	1	rodinný dům	Pod Valy 6
8, 12	byt	2	rodinný dům	Českobrodská 5
9	byt	1	rodinný dům	Českobrodská 408
10	byt	1	rodinný dům	Českobrodská 421
11	byt	2	rodinný dům	Českobrodská 428

Schéma 3. Rozmístění výpočtových bodů



4. NEJVYŠŠÍ PŘÍPUSTNÉ HODNOTY HLUKU

Základní požadavky na ochranu obyvatel před hlukem jsou stanoveny v zákoně č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, v § 30. Tento zákon mj. ukládá vlastníkům, resp. správcům pozemních komunikací, železnic a dalších objektů, jejichž provozem vzniká hluk (zdroje hluku), povinnost zajistit technickými, organizačními a dalšími opatřeními, aby hluk nepřekračoval hygienické limity upravené prováděcím právním předpisem pro chráněný venkovní prostor, chráněné vnitřní prostory staveb a chráněné venkovní prostory staveb a aby bylo zabráněno nadlimitnímu přenosu vibrací na fyzické osoby v chráněném vnitřním prostoru stavby.

- **Chráněným venkovním prostorem** se rozumí nezastavěné pozemky, které jsou užívány k rekreaci, lázeňské léčebně rehabilitační péči a výuce, s výjimkou lesních a zemědělských pozemků.
- **Chráněným venkovním prostorem staveb** se rozumí prostor do vzdálenosti 2 m před částí jejich obvodového pláště, významný z hlediska pronikání hluku zvenčí do chráněného vnitřního prostoru bytových domů, rodinných domů, staveb pro předškolní a školní výchovu a vzdělávání, staveb pro zdravotní a sociální účely, jakož i funkčně obdobných staveb. Co se považuje za prostor významný z hlediska pronikání hluku, stanoví prováděcí právní předpis.
- **Chráněným vnitřním prostorem staveb** se rozumí pobytové místnosti ve stavbách zařízení pro výchovu a vzdělávání, pro zdravotní a sociální účely a ve funkčně obdobných stavbách a obytné místnosti ve všech stavbách. Rekreace pro účely podle věty první zahrnuje i užívání pozemku na základě vlastnického, nájemního nebo podnájemního práva souvisejícího s vlastnictvím bytového nebo rodinného domu, nájmem nebo podnájemem bytu v nich.

Pro zjednodušení je v textu zmiňována chráněná zástavba, tedy zástavba, která má dle zákona č. 258/2000 Sb., definovaný chráněný venkovní prostor stavby.

Vzhledem k účelu a větší srozumitelnosti studie je v textu používáno slovo hluk místo věcně správného výrazu akustický tlak, rovněž se v textu automaticky rozumí, že hodnota hluku (akustického tlaku) je uvažována s váhovým filtrem A.

Hlukové limity pro venkovní hluk stanovuje nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů [1]. Limity ekvivalentních hladin akustického tlaku A ve venkovním prostředí se stanoví jako součet základní hladiny $L_{Aeq,T} = 50$ dB a některé z korekcí uvedených v tabulce 2 (korekce se nesčítají). Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních a tramvajových dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Tab. 2. Stanovení hlukových limitů dle NV č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Způsob využití území	Korekce dB		
	1)	2)	3)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	+5	+13
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	+5	+13
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+10	+18

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů. Pro seřadovací nádraží, která byla uvedena do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.
- 2) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu po 31. prosinci 2000.
- 3) Použije se pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách, které byly umístěny a povoleny rozhodnutím nebo opatřením podle jiného právního předpisu před 1. lednem 2001. Dále se použije pro hluk z dopravy, jde-li o činnost podle § 2 písm. p) nebo q) na těchto pozemních komunikacích a drahách prováděnou po 1. lednu 2001.

Pro hluk z provozu záměru je stanoven pro 8 nejhluchnějších po sobě jdoucích hodin v denní dobu (6 až 22 hod) na hranici chráněného venkovního prostoru nejbližších objektů k bydlení hygienický limit ve výši 50 dB. V noční dobu platí pro posuzovaný zdroj hygienický limit v nejhorší hodinu ve výši 40 B.

5. VÝSLEDKY MODELOVÝCH VÝPOČTŮ

5.1. Hluk z dopravy na neveřejných komunikacích v areálu kotelny

Jedná se o hluk z pojezdů vozidel v areálu kotelny. V denní době je podle požadavků legislativy pro výpočet uvažována intenzita dopravy v 8 nejhluchnějších po sobě jdoucích hodinách, ve výpočtu byl zohledněn celkový maximální denní návoz štěpků, tj. 8 nákladních vozidel v každém směru. V noční dobu nebude k závozu materiálu docházet.

Z provozu na neveřejných komunikacích v denní dobu lze očekávat nejvyšší ekvivalentní hladiny akustického tlaku A do 35,2 dB. Hygienický limit o hodnotě 50 dB v denní dobu je ve všech bodech s rezervou splněn, shrnutí ve výpočtových bodech ukazuje tabulka 3.

5.2. Hluk z provozu technologií kotelny

Pro vlastní provoz technologií osazených v prostoru kotelny platí hygienický limit ve venkovním chráněném prostoru nejbližších budov ve výši 50 dB v denní a 40 dB v noční dobu.

Z provozu technologie lze zaznamenat ekvivalentní hladiny akustického tlaku A do 38,1 dB v denní dobu, v noční dobu bez provozu dopravníku 33,5 dB. Hygienický limit 50 dB v denní dobu a 40 dB v noční dobu nebude překročen. Vyhodnocení ekvivalentních hladin akustického tlaku A z provozu technologie ukazuje tabulka 3.

5.3. Hluk z dopravy na neveřejných komunikacích a z provozu technologií

Limit pro hluk z provozu na neveřejných komunikacích a z provozu technologií (stacionárních zdrojů) je na hranici chráněného venkovního prostoru staveb stanoven o hodnotě 50 dB v denní dobu a 40 dB v noční dobu. V denní dobu lze ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu stacionárních zdrojů a provozu na neveřejných komunikacích očekávat do 39,6 dB. Hygienický limit 50 dB nebude překročen.

V noční dobu byly nejvyšší ekvivalentní hladiny akustického tlaku A vypočteny do 33,5 dB. Hygienický limit 40 dB nebude překročen.

Vyhodnocení ekvivalentních hladin akustického tlaku A z provozu kotelny po realizaci záměru v referenčních bodech je uvedeno v tab. 3. Izofony jsou pro denní i noční dobu znázorněny na schématech 4 a 5, stejně jako rozložení výpočtových bodů.

Tab. 3. Hluková zátěž vyvolaná provozem záměru – dopadající hluk (dB)

		<i>L_{Aeq}</i> , denní doba – 8 nejhluchnějších po sobě jdoucích hodin dB			<i>L_{Aeq}</i> , noční doba – nejhorší hodina dB			<i>L_{Aeq}</i> , 6 – 22 dB
Označení sloupce		1	2	3 = 2 + 1	4	5	6 = 4 + 5	7
Bod	NP	Neveřejné komunikace	Technologie	Celkem	Neveřejné komunikace	Technologie	Celkem	Veřejné komunikace
1	1	18,4	16,7	20,6	–	14,8	14,8	13,6
1	2	21,0	18,7	23,0	–	17,3	17,3	14,8
2	1	16,3	16,6	19,5	–	14,0	14,0	21,5
2	2	18,1	18,1	21,1	–	16,2	16,2	24,0
3	1	18,4	18,8	21,6	–	16,5	16,5	27,0
4	1	16,9	17,1	20,0	–	16,4	16,4	26,9
4	3	17,9	19,5	21,8	–	19,1	19,1	27,7
5	1	19,5	23,6	25,0	–	23,2	23,2	43,2
5	2	20,8	21,3	24,1	–	20,5	20,5	43,2
6	1	21,5	27,2	28,2	–	26,1	26,1	40,9
6	2	24,3	29,9	31,0	–	28,6	28,6	39,6
7	1	35,2	37,7	39,6	–	33,5	33,5	35,9
8	1	27,5	32,2	33,5	–	25,6	25,6	34,0
9	1	34,2	22,7	34,5	–	14,7	14,7	41,1
10	1	33,5	38,1	39,4	–	27,5	27,5	42,8
11	1	24,3	31,2	32,0	–	22,4	22,4	35,6
11	2	27,0	33,5	34,4	–	23,2	23,2	35,7
12	1	18,4	20,8	22,8	–	18,1	18,1	50,1

Limit z provozu na veřejných komunikacích a ze stacionárních zdrojů o hodnotě 50 dB ve dne a 40 dB v noci nebude překročen.

5.4. Hluk z dopravy na veřejných komunikacích

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu na veřejných komunikacích byly vypočteny pro situaci, která nastane nejvýše 12× do roka při závozu štěpky do kotelny. V modelových výpočtech je na komunikacích uvažována intenzita 16 nákladních vozidel za den (8 nákladních vozidel v jednom směru).

Z provozu na veřejných komunikacích lze podél ulice před napojením na Českobrodskou zaznamenat ekvivalentní hladiny akustického tlaku A do 50,1 dB, celkové akustické zatížení se zde při výchozí hlukové zátěži na úrovni 70 dB nezmění.

Vyhodnocení ekvivalentních hladin akustického tlaku A z provozu na veřejných komunikacích ukazuje tabulka 3.

Schéma 4. Hluk z provozu kotelny, hluková pásma ve výšce 4 m nad terénem, denní doba (dB)

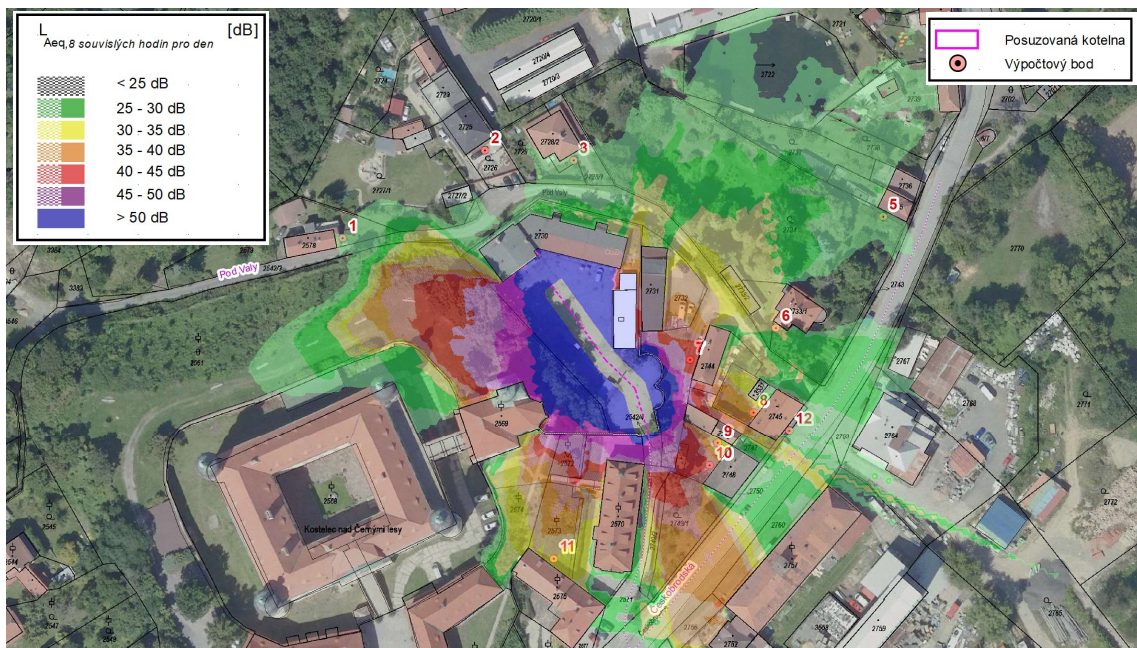
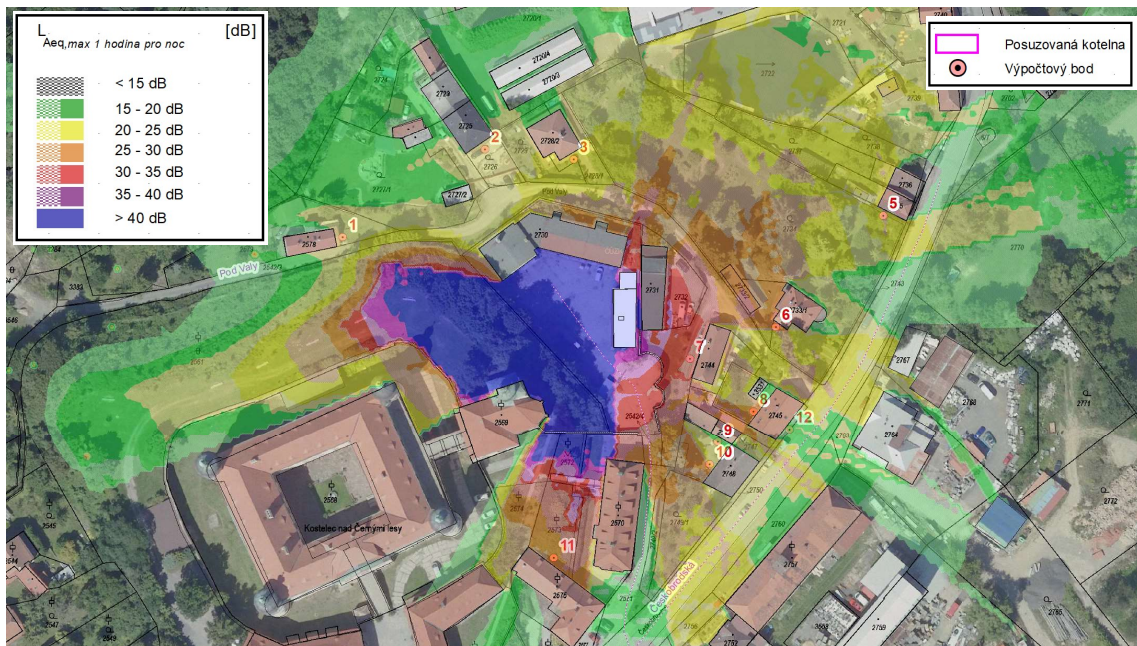


Schéma 5. Hluk z provozu kotelny, hluková pásma ve výšce 4 m nad terénem, noční doba (dB)



ZÁVĚR

Cílem předkládané studie je posoudit vliv provozu plánované kotelny Kostelec nad Černými lesy na akustickou situaci v lokalitě.

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. Závoz štěpky bude veden po stávající místní komunikaci, která se napojuje na ulici Českobrodská.

V modelových výpočtech je hodnocen celkový hluk z provozu kotelny. Hluk z provozu stacionárních zdrojů bude v denní i noční dobu plnit stanovené hygienické limity ve výši 50 dB v denní a 40 dB v noční dobu.

Podél příjezdových a odjezdových tras návozu štěpky se akustická situace v území pozorovatelně nezmění.

SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů.
- [2] Liberko M., Polášek J.: Hluk+ verze 14.51. profi – Výpočet dopravního a průmyslového hluku ve venkovním prostředí.
- [3] Liberko M., Ládyš L.: VÝPOČET HLUKU Z AUTOMOBILOVÉ DOPRAVY, manuál 2018 – verze 2020, Praha, 2021.
- [4] Nařízení vlády č. 9/2002 Sb., kterým se stanoví technické požadavky na výrobky z hlediska emisí hluku.
- [5] Ministerstvo zdravotnictví: Č.j.: MZDR 32493/2016-1/OVZ, Praha, 2016.
- [6] Ministerstvo zdravotnictví: Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí, Praha, 2023.
- [7] CERGO ENERGY s.r.o.: Podklady od zadavatele, Praha, 2024.