

EKOLA group, spol. s r.o.

Držitel certifikátů:

ČSN EN ISO 9001:2016

ČSN EN ISO 14001:2016

ČSN OHSAS 18001:2008

D11 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PL - ul. Elektrárenská

Akustické posouzení pro DÚR

Výpočet hluku ze silniční dopravy

Zakázkové číslo: 20.0674-01

EKOLA group, spol. s r.o.

Mistrovská 4
108 00 Praha 10

IČO: 63981378

DIČ: CZ63981378

Telefon: +420 274 784 927-9

Fax: +420 274 772 002

E-mail: ekola@ekolagroup.cz

www.ekolagroup.cz

Červen 2020



Název akce: **D11 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PL**
- ul. Elektrárenská
Výpočet hluku ze silniční dopravy

Zadavatel: **Valbek, spol. s r.o.**
Středisko Liberec
Vaňurova 505/17
460 01 Liberec

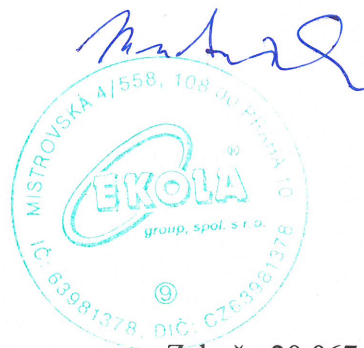
Zhotovitel: **EKOLA group, spol. s r.o.**
Mistrovská 558/4
108 00 Praha 10



Hlavní řešitel: **Ing. Libor Ládyš**

Vypracoval: **Ing. Petr Matoušek, DiS.**

**Vedoucí projektu
a kontrola:** **Ing. Aleš Matoušek, Ph.D.**



Zak. č.: 20.0674-01

Veškerá práva k využití si vyhrazuje EKOLA group společně se zadavatelem.

Výsledky a postupy obsažené ve zprávě jsou duševním majetkem společnosti EKOLA group, spol. s r.o., a jsou chráněny autorskými právy ve smyslu zákona č. 121/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Praha, červen 2020

OBSAH:

1. ÚVOD.....	4
2. POPIS ZÁJMOVÉHO ÚZEMÍ	4
2.1. Popis stavby.....	4
3. LEGISLATIVA	5
3.1. Citace nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů	5
3.2. Hygienické limity hluku.....	7
4. MĚŘENÍ.....	8
5. METODIKA, OVĚŘENÍ A PŘESNOST VÝPOČTOVÉHO MODELU	10
5.1. Metodika výpočtu.....	10
5.2. Ověření výpočtového modelu	10
5.3. Přesnost výsledku výpočtu	10
6. VSTUPNÍ PODKLADY VÝPOČTU	11
6.1. Podklady pro průkaz staré hlukové zátěže	11
6.2. Intenzity dopravy.....	12
6.3. Ostatní vstupní parametry výpočtu	14
7. VÝSLEDKY VÝPOČTU A VYHODNOCENÍ	15
7.1. Výpočtové body	15
7.2. Prověření možnosti uplatnění hygienického limitu staré hlukové zátěže	17
7.3. Výpočtové stavy	18
7.4. Výsledky a vyhodnocení počáteční akustické situace.....	19
7.5. Výsledky a vyhodnocení výpočtu výhledových situací	20
8. NÁVRH PROTIHLUKOVÝCH OPATŘENÍ	21
8.1. Výsledky zohledňující návrh protihlukových stěn.....	23
8.2. Výsledky celkových akustických situací.....	24
9. ZÁVĚR	25
10. LITERATURA A POUŽITÉ PODKLADY	26

1. Úvod

Předmětem předkládaného akustického posouzení je vyhodnocení vlivu hluku z provozu dopravy na plánovaném prodloužení Elektrárenské ulice ve městě Trutnov na nejbližší chráněné stavby.

Předkládané akustické posouzení slouží jako podklad pro dokumentaci k územnímu řízení.

Akustické posouzení je provedeno v souladu se zákonem č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů a s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů [3].

2. Popis zájmového území

2.1. Popis stavby

Stávající část místní komunikace III. třídy Elektrárenská se nachází v obci Trutnov v městské části Poříčí. Výstavbou pilířů mostního objektu – Most přes Poříčí (D11) dojde k zásahu do stávající místní komunikace v ulici Elektrárenská. Z tohoto důvodu je navržena její přeložka, která bude nově prodloužena až k ulici Voletinská. Situace plánované stavby je zobrazena na Obr. 1.

Obr. 1: Situace posuzované stavby ve městě Trutnov – ulice Elektrárenská



Zdroj: podklad [20]

3. Legislativa

Zjištěný stav akustické situace v území se posuzuje dle zákona č. 258/2000 Sb., ve znění pozdějších předpisů, a jeho prováděcího předpisu – nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů. Na základě zmíněného nařízení vlády jsou stanoveny hygienické limity hluku v ekvivalentní hladině akustického tlaku A v chráněných venkovních prostorech staveb, v chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech.

Výtah z nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, je uveden v následující podkapitole.

3.1. Citace nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů

Část třetí

Hluk v chráněných vnitřních prostorech staveb, v chráněných venkovních prostorech staveb a chráněném venkovním prostoru

§ 12

Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

- (1) Určujícím ukazatelem hluku, s výjimkou vysokoenergetického impulsního hluku, je ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ a odpovídající hladiny v kmitočtových pásmech. V denní době se stanoví pro 8 souvislých a na sebe navazujících nejhlučnějších hodin ($L_{Aeq,8h}$), v noční době pro nejhlučnější 1 hodinu ($L_{Aeq,1h}$). Pro hluk z dopravy na pozemních komunikacích a drahách a pro hluk z leteckého provozu se ekvivalentní hladina akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanoví pro celou denní ($L_{Aeq,16h}$) a celou noční dobu ($L_{Aeq,8h}$).
- (3) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A, s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulsního hluku, se stanoví součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ 50 dB a korekcí přihlížejících ke druhu chráněného prostoru a denní a noční době, které jsou uvedeny v tabulce č. 1 podle části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro vysoce impulsní hluk se přičte další korekce -12 dB. V případě hluku s tónovými složkami, s výjimkou hluku z dopravy na pozemních komunikacích, drahách a z leteckého provozu, se přičte další korekce -5 dB.
- (4) Stará hluková zátěž $L_{Aeq,16h}$ pro denní dobu a $L_{Aeq,8h}$ pro noční dobu se zjišťuje měřením nebo výpočtem z údajů o roční průměrné denní intenzitě a skladbě dopravy v roce 2000 poskytnutých správcem popřípadě vlastníkem pozemní komunikace nebo dráhy. Hygienický limit stanovený pro starou hlukovou zátěž se vztahuje na ucelené úseky pozemní komunikace nebo dráhy.
- (5) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ 50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení zůstává zachován i
 - a) po položení nového povrchu vozovky, prováděné údržbě a rekonstrukci železničních drah nebo rozšíření vozovek při zachování směrového nebo výškového vedení pozemní komunikace nebo dráhy a
 - b) pro krátkodobé objízdné trasy.
- (6) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A staré hlukové zátěže stanovený součtem základní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ 50 dB a korekce pro starou hlukovou zátěž uvedené v tabulce č. 1 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení nelze uplatnit v případě, že se hluk působený dopravou na pozemních komunikacích a drahách po 1. lednu 2001 v předmětném úseku pozemní komunikace nebo dráhy zvýšil o více než 2 dB. V tomto případě se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoví postupem podle odstavce 3. Jestliže ale byla hodnota hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách před jejím zvýšením o více než 2 dB podle věty první vyšší než hodnoty uvedené v tabulce č. 2 části A přílohy č. 3 k tomuto nařízení, pak se k hygienickým limitům ekvivalentní hladiny akustického tlaku A $L_{Aeq,T}$ stanoveným podle odstavce 3 přičte další korekce +5 dB.

Část šestá

Způsob měření a hodnocení hluku a vibrací

§ 20

- (3) V chráněném venkovním prostoru staveb se hladiny akustického tlaku stanovují pro dopadající zvukovou vlnu.
- (5) Při posuzování změny hodnot určujícího ukazatele v chráněných venkovních prostorech staveb, chráněném venkovním prostoru a v chráněných vnitřních prostorech staveb, zjištěných výpočtem nebo měřením nelze považovat za hodnotitelnou změnu jejich rozdíl pohybující se v intervalu od 0,1 do 0,9 dB. Věta první se nepoužije v případě hodnocení naměřené hodnoty určujícího ukazatele hluku vzhledem k hygienickému limitu.
- (6) Za prokazatelné navýšení hluku ve smyslu § 77 odst. 5 zákona se považuje navýšení větší než 2 dB ke dni posouzení prokazatelného navýšení hluku oproti naměřeným hodnotám hluku nebo oproti hodnotám hluku vypočteným v akustickém posouzení zdroje hluku předloženém příslušnému orgánu ochrany veřejného zdraví v rámci žádosti o vydání stanoviska podle § 77 odst. 2 a 4 zákona. Akustickým posouzením zdroje hluku podle věty první se rozumí takové posouzení, které je zpracováno na základě údajů o zdroji hluku ne starších 9 měsíců přede dnem podání žádosti uvedené ve větě první.

Příloha č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.

Stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Část A

Tabulka č. 1:

Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor ostatních staveb a chráněný ostatní venkovní prostor	0	+5	+10	+20

Korekce uvedené v tabulce se nesčítají.

Pro noční dobu se pro chráněný venkovní prostor staveb přičítá další korekce -10 dB, s výjimkou hluku z dopravy na železničních dráhách, kde se použije korekce -5 dB.

Pravidla použití korekce uvedené v tabulce č. 1:

¹⁾ Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřazování a sestavu nákladních vlaků, prohlídku vlaků a opravy vozů. Pro hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, které byly uvedeny do provozu přede dnem 1. listopadu 2011, se přičítá pro noční dobu další korekce +5 dB.

²⁾ Použije se pro hluk z dopravy na dráhách, není-li uvedeno jinak, na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích ve smyslu § 7 odst. 1 zákona č. 13/1997 Sb., o pozemních komunikacích, ve znění pozdějších předpisů.

³⁾ Použije se pro hluk z dopravy na dálnicích, silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy v území, kde hluk z dopravy na těchto komunikacích je převažující nad hlukem z dopravy na ostatních pozemních komunikacích. Použije se pro hluk z dopravy na dráhách v ochranném pásmu dráhy. Použije se pro hluk z dopravy na tramvajových a trolejbusových drahách vedených po silnicích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy.

⁴⁾ Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

3.2. Hygienické limity hluku

Z výše citovaného textu nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, vyplývají následující hygienické limity pro chráněný venkovní prostor staveb.

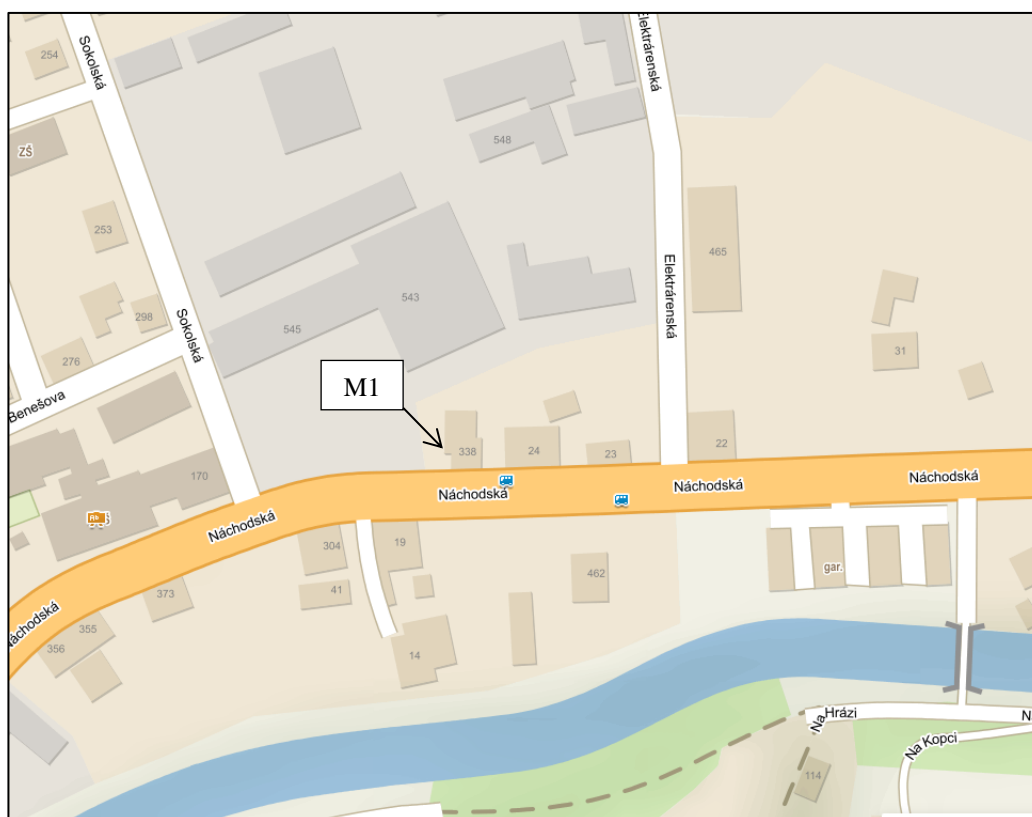
Silniční doprava	Den 6–22 h	Noc 22–6 h
Hluk z dopravy na silnicích III. třídy, místních komunikacích III. třídy a účelových komunikacích	$L_{Aeq,16h}$ 55 dB	$L_{Aeq,8h}$ 45 dB
Hluk z dopravy na dálnicích, pozemních komunikacích I. a II. třídy a místních komunikacích I. a II. třídy	$L_{Aeq,16h}$ 60 dB	$L_{Aeq,8h}$ 50 dB
Hluk z dopravy na pozemních komunikacích v případě staré hlukové zátěže	$L_{Aeq,16h}$ 70 dB	$L_{Aeq,8h}$ 60 dB

4. Měření

Ve dnech 21. 6. – 22. 6. 2017 bylo v posuzovaném území provedeno 24hodinové měření [11]. Účelem měření bylo zjištění stávající akustické situace v chráněném venkovním prostoru staveb z provozu dopravy na pozemních komunikacích. Po celou dobu měření bylo prováděno sčítání intenzit dopravy. Měření bylo použito pro ověření 3D modelu.

Místo měření M1 bylo umístěno v chráněném venkovním prostoru rodinného domu v ul. Náchodská č. p. 338, v Trutnově – Poříčí. Mikrofon byl umístěn na stativu ve výšce 5,5 m nad terénem a ve vzdálenosti 2 m od fasády, před středem okna ve 2. NP. Komunikace I/14 je v místě měření dvoupruhová obousměrná, široká 7,5 m, nejvyšší dovolená rychlost v profilu místa měření je 50 km/h. Povrch vozovky je asfaltový bez nerovností. Místo měření bylo od osy komunikace I/14 vzdáleno 4,5 m. Dopravní proud tvoří osobní a nákladní automobily, nákladní soupravy a autobusy.

Obr. 2: Umístění místa měření M1



Zdroj: podklad [15]

V Tab. 1 jsou uvedeny naměřené hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku A, v Tab. 3 jsou uvedeny intenzity silniční dopravy zjištěné v průběhu měření.

Tab. 1: Naměřené celkové ekvivalentní hladiny akustického tlaku A

Místo a datum měření	Výška bodu nad terénem [m]	Naměřená ekvivalentní hladina akustického tlaku A [dB]	
M1 21. 6. – 22. 6. 2017	5,5	$L_{Aeq,16h}$ – den [6:00–22:00 h]	70,0 dB
		$L_{Aeq,8h}$ – noc [22:00–6:00 h]	65,4 dB

Zdroj: podklad [11]

Naměřené hodnoty $L_{Aeq,T}$ uvedené v Tab. 1 jsou včetně odrazu akustické energie od fasád za bodem měření a vyjadřují ekvivalentní hladinu akustického tlaku A na daném místě, v danou dobu a za konkrétních podmínek. V následující tabulce jsou dále uvedeny hodnoty korigované na odrazivý povrch a výsledné hladiny snižené o kombinovanou rozšířenou nejistotu měření (2,0 dB) v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tab. 2: Naměřené hodnoty a korekce naměřených hodnot pro účely hodnocení a stanovení výsledné hodnocené hladiny

Místo měření	Adresa místa měření, posuzované místo	Naměřená hodnota		Hodnota korigovaná na odrazivý povrch dle ČSN ISO 1996-2, příloha B ^{1/}		Výsledná hodnocená hladina stanovená dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ^{2/}	
		DEN $L_{Aeq,16h}$ [dB]	NOC $L_{Aeq,8h}$ [dB]	DEN $L_{Aeq,16h}$ [dB]	NOC $L_{Aeq,8h}$ [dB]	DEN $L_{Aeq,16h}$ [dB]	NOC $L_{Aeq,8h}$ [dB]
M1	Náchodská č. p. 338, Trutnov–Poříčí	70,0 ±2,0	65,4 ±2,0	68,0 ±2,0	63,4 ±2,0	66,0	61,4

^{1/} Výsledná hodnota korigovaná dle ČSN ISO 1996-2 v souladu s Metodickým návodem – Věstník MZ ČR, částka 11/2017 pro hodnocení hluku v chráněném venkovním prostoru staveb.

^{2/} Výsledná hodnocená hladina snižená o kombinovanou rozšířenou nejistotu měření (2,0 dB) v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

Tab. 3: Výsledky sčítání intenzit silniční dopravy

Sčítací profil M1 komunikace I/14 Náchodská, Trutnov								
Interval měření	Směr Mladé Buky				Směr Úpice			
	OA	LN	TN	BUS	OA	LN	TN	BUS
Den [6:00–22:00 h]	2524	263	743	33	2512	203	168	26
Noc [22:00–6:00 h]	211	26	180	6	293	18	7	5

Zdroj: podklad [11]

Legenda: OA – osobní automobily
 LN – lehká nákladní vozidla
 TN – těžká nákladní vozidla
 BUS – autobus

5. Metodika, ověření a přesnost výpočtového modelu

5.1. Metodika výpočtu

Ke zjištění stavu akustické situace v řešeném území byl použit program CadnaA, verze 2020, sestavení 177.5010 (podklad [16]).

Akustické parametry provozu na silničních komunikacích byly generovány v souladu s českou výpočtovou metodikou s využitím podkladu „Výpočet hluku z automobilové dopravy, aktualizace metodiky, Manuál 2018“, který je aktualizací a vychází z předchozích verzí metodiky viz „Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy (VÚVA, Brno 1991)“, „Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy (Zpravodaj MŽP ČR č. 3/1996)“, „Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy (Planeta č. 2/2005) a „Výpočet hluku z automobilové dopravy, Manuál 2011“.

Ve výpočtových bodech v chráněném venkovním prostoru staveb je ekvivalentní hladina akustického tlaku A stanovena pro dopadající zvukovou vlnu v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

5.2. Ověření výpočtového modelu

Ověření výpočtového modelu bylo provedeno na základě naměřených hodnot (podklad [11]). V Tab. 4 je uvedeno porovnání naměřených a vypočtených hodnot ekvivalentních hladin akustického tlaku A v místech měření.

Tab. 4: Ověření výpočtového modelu

Místa měření	Ekvivalentní hladiny akustického tlaku $L_{Aeq,T}$ [dB]					
	Naměřené hodnoty		Vypočítané hodnoty		Rozdíl	
	den	noc	den	noc	den	noc
M1	70	65,4	70,2	65,0	0,2	-0,4

Uvedené hodnoty $L_{Aeq,T}$ v místě měření M1 jsou včetně odrazu akustické energie od fasád za místem měření a neslouží pro přímé porovnání s hygienickým limitem, neboť nejsou korigovány pro účely hodnocení a stanovení výsledné hodnocené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A.

Rozdíl mezi výpočtem a měřením je v rozmezí do $\pm 2,0$ dB. Tato hodnota zajišťuje dostatečnou přesnost výsledku.

5.3. Přesnost výsledku výpočtu

Mezi faktory ovlivňující přesnost výsledku výpočtu patří především vstupní údaje, přesnost mapových podkladů, neurčitost výpočtu – zaokrouhlování výpočtu, stupeň projektové dokumentace apod. Výpočtový model byl ověřen na základě provedeného měření. Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A jsou při hodnocení akustické situace uváděny s přesností výsledku výpočtu $\pm 2,0$ dB.

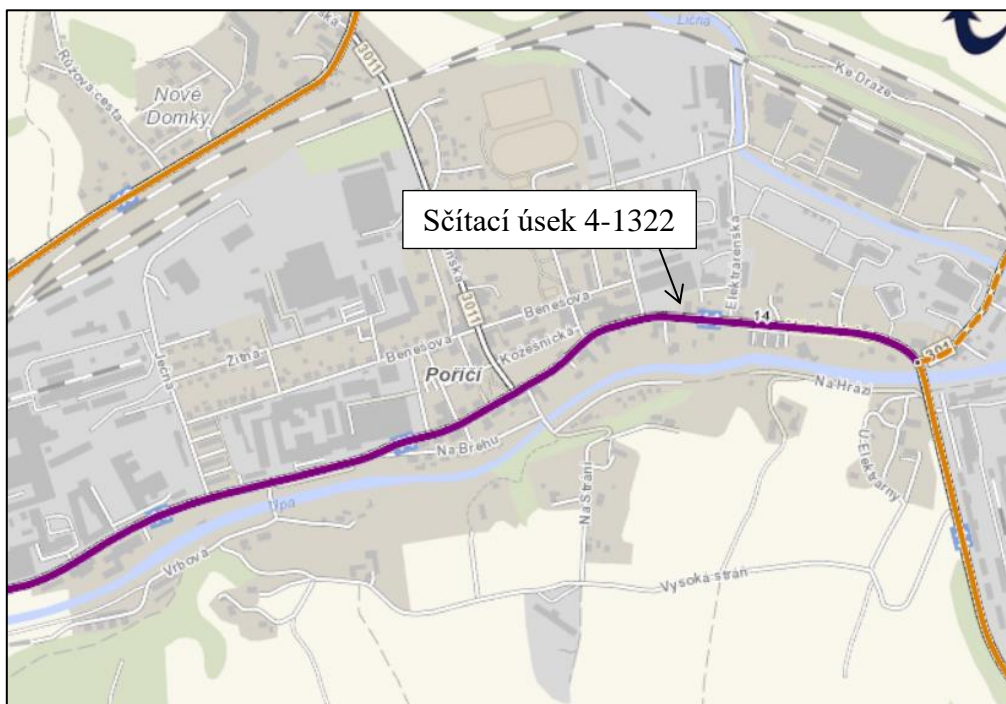
6. Vstupní podklady výpočtu

6.1. Podklady pro průkaz staré hlukové zátěže

V Tab. 5 jsou uvedeny intenzity dopravy, které byly převzaty z Celostátního sčítání dopravy v roce 2000 [21]. Rozdělení intenzit dopravy na denní a noční dobu bylo provedeno dle TP 219 [25]. Dále jsou v tabulce uvedeny intenzity dopravy pro současnou akustickou situaci v roce 2020. Intenzity byly zjištěny v rámci provedeného měření hluku v roce 2017 (podkladu [11]), přepočteny na RPDl dle TP 189 (podklad [12]) a dále přepočteny pomocí koeficientů vývoje intenzit dopravy na rok 2020 dle TP 225 (podklad [13]).

Pozn.: Intenzity dopravy pro stávající stav nasčítané v rámci provedeného měření hluku byly po uvedených přepočtech (přepočet na RPDl a přepočet pomocí koeficientů vývoje intenzit dopravy na rok 2020) porovnány s intenzitami dopravy z celostátního sčítání dopravy (CSD) 2016 rovněž přepočtenými na rok 2020. Pro výpočet akustické situace ve stávajícím stavu byly na straně bezpečnosti zvoleny intenzity dopravy nasčítané v rámci provedeného měření hluku, jelikož oproti intenzitám z CSD v roce 2016 (s přepočtem na rok 2020) generují z akustického hlediska vyšší zatížení v noční době. V denní době jsou intenzity z hlediska emisní zátěže srovnatelné.

Obr. 3: Vyznačení sčítacích úseků ŘSD ČR



Zdroj: [21]

Tab. 5: Intenzity dopravy použité pro průkaz staré hlukové zátěže (silnice I/14)

Intenzita vozidel	Intenzity dopravy 2000		Intenzity dopravy 2020	
	OA	NA	OA	NA
Den (6–22 h)	5 824	1 248	4 642	1 049
Noc (22–6 h)	424	160	498	224
Celkem (24 hodin)	6 248	1 408	5 140	1 247
	7 656		6 414	

Poznámka:

OA – osobní automobily, NA – nákladní automobily.

6.2. Intenzity dopravy

Intenzity dopravy použité pro výpočet počáteční akustické situace a výhledových akustických situací v roce 2028 a v roce 2040 byly převzaty z podkladu [23]. Rozdělení vozidel kategorie „lehká nákladní vozidla do 3,5 t“ na osobní a nákladní automobily bylo provedeno v souladu s Manuálem 2018 (podklad [9]). Intenzity dopravy na plánovaném úseku dálnice D11 použité k výpočtu výhledových stavů v roce 2028 a 2040 jsou uvedeny v Tab. 6. Intenzity dopravy na plánované komunikaci v ulici Elektrárenská v Trutnově Poříčí včetně ostatní komunikační sítě jsou uvedeny v Tab. 7. Označení úseků je zobrazeno na Obr. 4.

Tab. 6: Intenzity automobilové dopravy pro rok 2028 a 2040 na dálnici D11 v úseku mezi MÚK Poříčí a MÚK Královec použité ve výpočtu akustické situace

ID úseku	Výhledový stav	Osobní automobily	Nákladní automobily	Osobní automobily	Nákladní automobily	Celkem 24 hodin
		Denní doba (06:00–22:00 h)		Noční doba (06:00–22:00 h)		
7_D	2028	5 720	1 820	789	571	8 900
7_D	2040	6 664	2 036	902	628	10 230

Zdroj: [23]

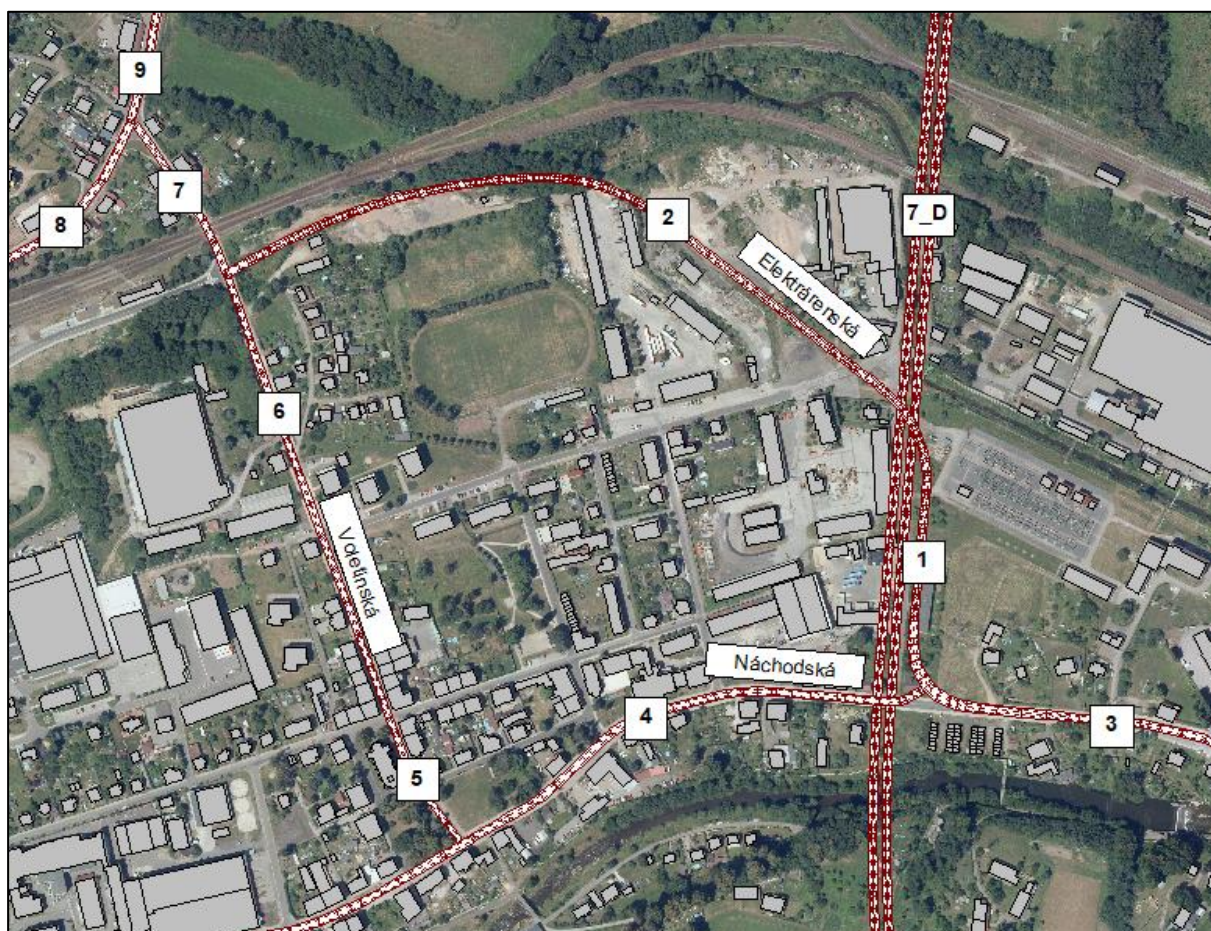
Tab. 7: Intenzity automobilové dopravy pro rok 2020, 2028 a 2040 – ulice Elektrárenská a okolní komunikační síť

ID úseku	Rok	Osobní automobily	Nákladní automobily	Osobní automobily	Nákladní automobily	Celkem 24 hodin
		Denní doba (06:00–22:00 h)		Noční doba (06:00–22:00 h)		
3	2020	5 296	654	555	123	6 628
4		5 296	654	555	123	6 628
5		586	60	42	0	688
6		586	60	42	0	688
7		586	60	42	0	688
8		1 488	221	163	49	1 921
9		1 832	237	212	53	2 334
1	2028	1 028	112	76	14	1 230
2		756	74	56	4	890
3		4 634	856	358	72	5 920
4		3 560	740	318	72	4 690
5		274	106	30	10	420
6		312	38	30	0	380
7		1 084	106	76	14	1 280
8		1 469	122	97	14	1 700
9		999	141	80	10	1 230
1	2040	1 402	138	96	14	1 650
2		1 140	90	86	4	1 320
3		4 814	926	378	72	6 190
4		3 386	774	308	72	4 540

ID úseku	Rok	Osobní automobily	Nákladní automobily	Osobní automobily	Nákladní automobily	Celkem 24 hodin
		Denní doba (06:00–22:00 h)		Noční doba (06:00–22:00 h)		
5		290	110	30	10	440
6		322	38	30	0	390
7		1 458	132	96	14	1 700
8		1 881	139	127	14	2 160
9		1 046	155	77	14	1 290

Zdroj: [24]

Obr. 4: Označení úseků – ulice Elektrárnská a okolní komunikační síť



Zdroj: [16]

6.3. Ostatní vstupní parametry výpočtu

Rychlost vozidel

Rychlost vozidel byla stanovena na základě nejvyšší dovolené rychlosti v souladu s TP 219 (podklad [25]) a Manuálem 2018 (viz podklad [9]). Na dálnici D11 bylo uvažováno s nejvyšší dovolenou rychlostí 130 km/h. Na ostatních komunikacích bylo uvažováno s rychlostí 50 km/h.

Povrch komunikací

Povrch silnic je uvažován kategorie „Ab“ v souladu s TP 219 (podklad [25]) a Manuálem 2018 (podklad [9]).

Terén, valy, zářezy

Terénní výšky, zářezy a případné valy byly vymodelovány na základě podkladu [1]. Terénní výšky, zářezy a případné valy týkající se samotné dálnice D11 a vedení komunikace v Elektrárenské ulici byly vymodelovány na základě podkladů dodaných zadavatelem (podklad [17], [18]).

Poloha objektů

Poloha objektů byla stanovena na základě podkladu [2]. Případně došlo k doplnění či aktualizaci na základě mapového a terénního průzkumu provedeného zpracovatelem akustického posouzení.

Výšky objektů

Výšky objektů v zájmovém území byly zjištěny na základě mapového a terénního průzkumu provedeného zpracovatelem akustického posouzení.

Pohltivost fasád

Vzhledem k charakteru zástavby byl zvolen koeficient pohltivosti fasád jednotlivých objektů 0,21.

7. Výsledky výpočtu a vyhodnocení

7.1. Výpočtové body

Kontrolní výpočtové body byly umístěny v chráněném venkovním prostoru staveb u objektů, které se nacházejí nejbližší k posuzované trase ulice Elektrárenská. Popis kontrolních výpočtových bodů je uveden v následující tabulce.

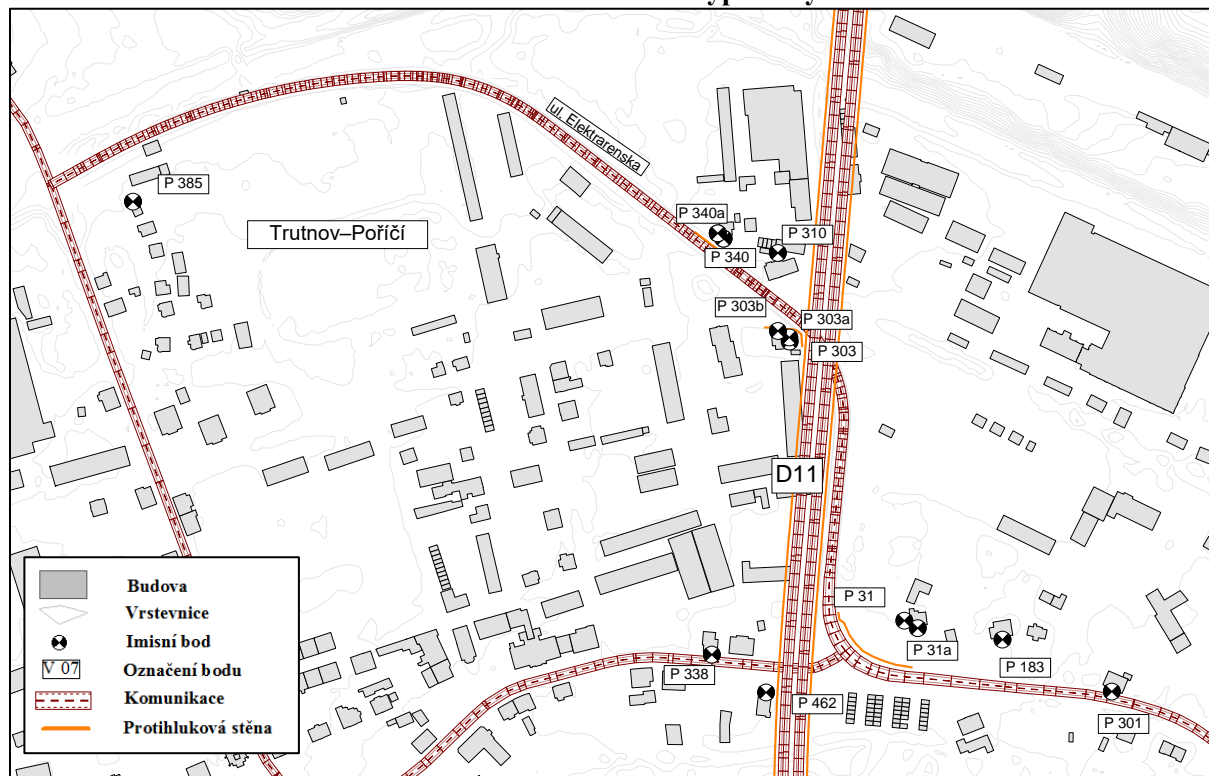
Tab. 8: Popis kontrolních výpočtových bodů v obci Trutnov – Poříčí

Bod výpočtu	Výška bodu nad terénem [m]	Způsob využití objektu dle KN	Adresa	Katastrální území
P 338	2,0	Rodinný dům	Náchodská čp. 338	Poříčí u Trutnova [769223]
P 462	2,0	Objekt k bydlení	Náchodská čp. 462	
P 301	1,5	Rodinný dům	Náchodská čp. 301	
P 183	1,5	Rodinný dům	Náchodská čp. 183	
P31a	2,0	Rodinný dům	Náchodská čp. 31	
P 31	4,5			
P 303 (V fasáda)	4,0	Rodinný dům	Elektrárenská čp. 303	
P 303a (V fasáda)	2,5			
P 303b (S fasáda)	4,0			
P 310 (J fasáda)	4,5	Bytový dům	Elektrárenská čp. 310	
P 340 (J fasáda)	3,0	Rodinný dům	Sportovní čp. 340	
	6,0			
P 340a (Z fasáda)	3,0			
	6,0			
P 385	5,0	Rodinný dům	Okrouhlá čp. 385	

Poznámka:

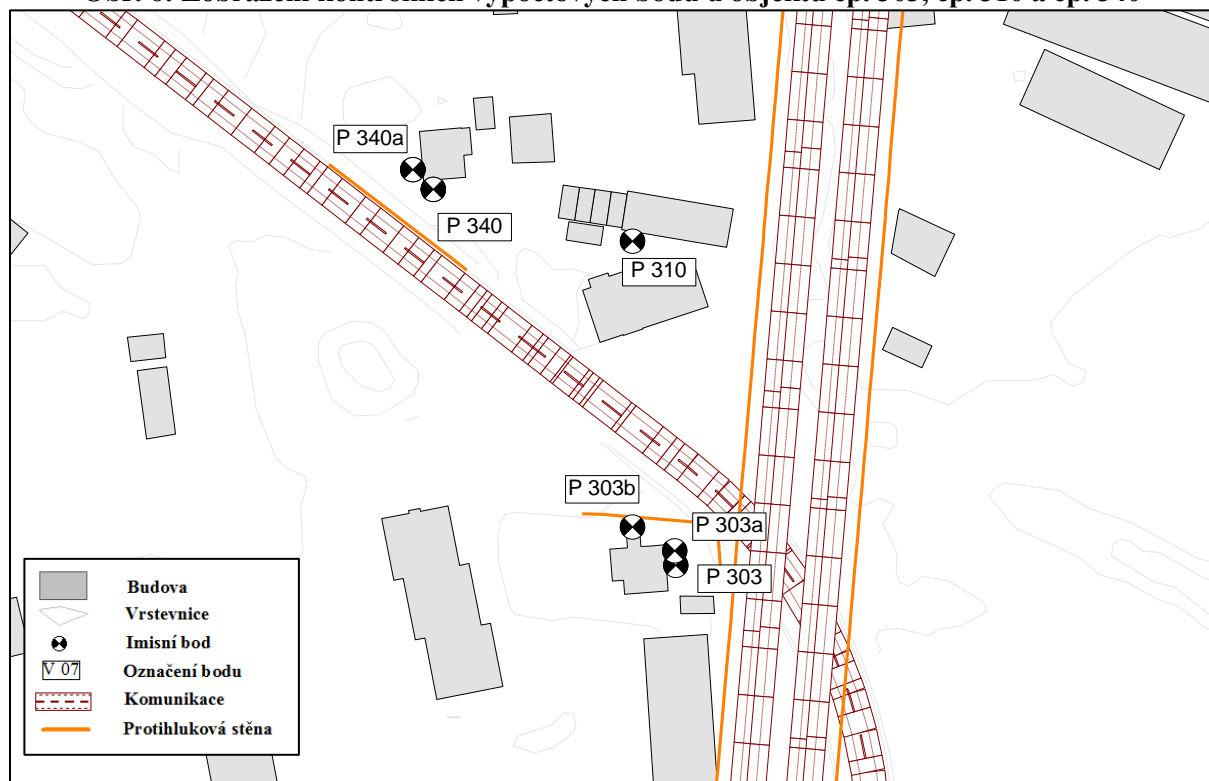
- 1) Způsob využití stavebních objektů byl zjišťován dle RÚIAN a KN – stav červen 2020.
- 2) J – jižní, Z – západní, S – severní, V – východní.

Obr. 5: Zobrazení kontrolních výpočtových bodů



Zdroj: [16]

Obr. 6: Zobrazení kontrolních výpočtových bodů u objektů čp. 303, čp. 310 a čp. 340



Zdroj: [16]

7.2. Prověření možnosti uplatnění hygienického limitu staré hlukové zátěže

Průkaz možnosti použití hygienického limitu staré hlukové zátěže dle nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, byl proveden imisně pro ucelený úsek komunikace I. třídy. Referenční kontrolní výpočtové body REF 1 a REF 2 byly zvoleny v uceleném úseku komunikace I/14.

Ve výpočtu nebyla použita obměna vozidlového parku. Výsledky jsou tak na straně bezpečnosti.

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené hodnoty $L_{Aeq,T}$ z provozu silniční dopravy v roce 2000 a 2020.

Tab. 9: Vypočtené ekvivalentní hladiny z provozu na silnici I/14

Výpočtový bod	Adresa	Výška bodu nad terénem [m]	Akustická situace v roce 2000		Akustická situace v roce 2020		Rozdíl rok 2020 – rok 2000	
			Den $L_{Aeq,16h}$	Noc $L_{Aeq,8h}$	Den $L_{Aeq,16h}$	Noc $L_{Aeq,8h}$	Den $L_{Aeq,16h}$	Noc $L_{Aeq,8h}$
			[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]	[dB]
REF 1	Náchodská čp. 301	1,5	68,3	61,7	67,5	63,1	-0,8	1,4
REF 2	Náchodská čp. 338	2,0	70,0	63,2	69,1	64,7	-0,9	1,5

Vyhodnocení možnosti uplatnění limitu staré hlukové zátěže v souladu NV č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů, na sčítacím úseku 5-0901 komunikace I/14:

V referenčních kontrolních výpočtových bodech REF 1 a REF 2 byl v roce 2000 výpočtově překročen hygienický limit pro hluk z provozu dopravy na silnicích I. třídy 60/50 dB (den/noc). Z porovnání vypočtených ekvivalentních hladin akustického tlaku A pro současnou akustickou situaci a situaci v roce 2000 vyplývá, že se hluk způsobený dopravou na posuzovaném úseku silnice I/14 po 1. lednu 2001 nezvýšil o více jak 2 dB v denní ani noční době. Na základě těchto skutečností **lze na tomto úseku uplatnit limit staré hlukové zátěže 70/60 dB (den/noc)** dle § 12 odst. (3) nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších předpisů.

7.3. Výpočtové stavy

Výpočet byl proveden pro následující stavy:

- **Počáteční akustická situace v roce 2020** – výpočet akustické situace v roce 2020. Ve výpočtu je hodnocen vliv provozu dopravy na stávající komunikační síti.
- **Vliv provozu na komunikaci III. třídy (ul. Elektrářenská) v roce 2028 bez navržených PHS** – výpočet akustické situace v roce 2028. Ve výpočtu je hodnocen vliv provozu dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrářenská v Trutnově–Poříčí bez navržených PHS.
- **Vliv provozu na komunikaci III. třídy (ul. Elektrářenská) v roce 2040 bez navržených PHS** – výpočet akustické situace v roce 2040. Ve výpočtu je hodnocen vliv provozu dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrářenská v Trutnově–Poříčí bez navržených PHS.
- **Vliv provozu na komunikaci III. třídy (ul. Elektrářenská) v roce 2040 s PHS** – výpočet akustické situace v roce 2040. Ve výpočtu je hodnocen vliv provozu dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrářenská v Trutnově–Poříčí s navrženými PHS.
- **Vliv provozu na komunikaci III. třídy (ul. Elektrářenská) v roce 2040 s navrženými PHS u komunikace Elektrářenská v kumulaci s vlivem provozu na ostatní komunikační síti – celková akustická situace** – výpočet akustické situace v roce 2040. Ve výpočtu je hodnocen vliv provozu dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrářenská v Trutnově–Poříčí s navrženými PHS v kumulaci s provozem dopravy na ostatní komunikační síti včetně vlivu provozu na plánované dálnici D11 včetně PHS v okolí dálnice.

7.4. Výsledky a vyhodnocení počáteční akustické situace

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu silniční dopravy na stávajících komunikacích pro počáteční akustickou situaci.

Tab. 10: Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v kontrolních výpočtových bodech v obci Trutnov–Poříčí (ul. Elektrárnská) pro počáteční akustickou situaci

Bod výpočtu	Výška bodu nad terénem [m]	Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A	
		Počáteční akustická situace	
		Den	Noc
P 338	2	67,1	62,3
P 462	2	59,7	54,9
P 301	2	65,7	60,9
P 183	1,5	55,5	50,7
P 31a	1,5	55,3	50,5
P 31	4,5	54,6	49,8
P 303 (V fasáda)	4	42,2	37,4
P 303a (V fasáda)	2,5	40,0	35,2
P 303b (S fasáda)	4	36,1	31,3
P 310 (J fasáda)	4,5	36,6	31,6
P 340 (J fasáda)	3	40,3	35,5
	6	41,5	36,6
P 340a (Z fasáda)	3	39,3	34,4
	6	40,6	35,7
P 385	5	45,2	37,9

Počáteční akustická situace

Vypočtené hodnoty $L_{Aeq,16h}$ z provozu silniční dopravy na stávajících komunikacích se v denní době pohybují v intervalu 36,1–67,1 dB. V noční době se vypočtené hodnoty $L_{Aeq,8h}$ pohybují v intervalu 31,3–62,3 dB.

7.5. Výsledky a vyhodnocení výpočtu výhledových situací

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu silniční dopravy na plánovaném novém úseku silnice III. třídy v ulici Elektrárenská ve výhledových stavech pro rok 2028 a pro rok 2040.

Tab. 11: Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v kontrolních výpočtových bodech v obci Trutnov–Poříčí (ul. Elektrárenská)

Bod výpočtu	Výška bodu nad terénem [m]	Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A			
		Výhledový stav v roce 2028 bez PHS		Výhledový stav v roce 2040 bez PHS	
		Den	Noc	Den	Den
P 31	4,5	55,6	48,1	56,0	48,2
P 303 (V fasáda)	4	54,9	48,3	55,9	48,6
P 303a (V fasáda)	2,5	55,0	48,4	56,0	48,7
P 303b (S fasáda)	4	54,4	47,8	55,5	48,1
P 310 (J fasáda)	4,5	46,8	38,3	48,0	39,3
P 340 (J fasáda)	3	54,1	45,6	55,3	46,6
	6	54,2	45,7	55,4	46,7
P 340a (Z fasáda)	3	53,7	45,2	54,9	46,1
	6	53,8	45,3	55,1	46,3
P 385	5	46,0	37,3	47,3	38,4

Pozn.: U vypočtených hodnot zvýrazněných „**tučně**“ dochází k překračování hygienického limitu hluku z provozu dopravy na silnicích III. třídy 55/45 dB (den/noc).

Vyhodnocení výhledové akustické situace v roce 2028

Vypočtené hodnoty $L_{Aeq,16h}$ z provozu silniční dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy se v denní době pohybují v intervalu 46,0–55,6 dB. V noční době se vypočtené hodnoty $L_{Aeq,8h}$ pohybují v intervalu 37,3–48,4 dB.

Hygienický limit pro hluk z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc) je splněn ve výpočtových bodech P 310 a P 385.

V ostatních výpočtových bodech dochází k překročení hygienického limitu pro hluk z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc) v noční době. Ve výpočtovém bodě P 31 je tento limit překročen v denní i noční době.

Vyhodnocení výhledové akustické situace v roce 2040

Vypočtené hodnoty $L_{Aeq,16h}$ z provozu silniční dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy se v denní době pohybují v intervalu 47,3–56,0 dB. V noční době se vypočtené hodnoty $L_{Aeq,8h}$ pohybují v intervalu 38,4–48,7 dB.

Hygienický limit pro hluk z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc) je splněn ve výpočtových bodech P 310 a P 385.

K překročení hygienického limitu pro hluk z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc) dochází v bodech P 31–P 303b, P 340 a P 340a.

Z tohoto důvodu jsou navrženy PHS Elektrárenská 1–PHS Elektrárenská 4.

8. Návrh protihlukových opatření

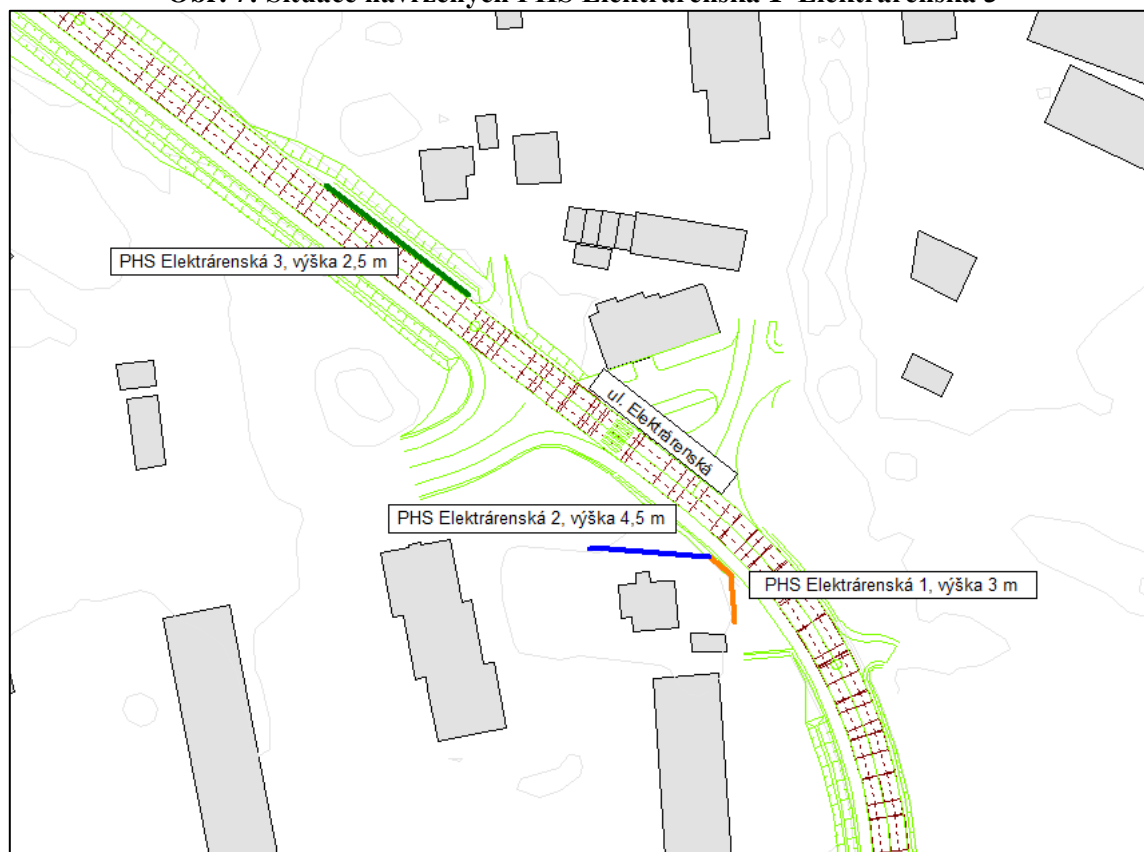
Z prezentovaných výpočtů uvedených v předchozí kapitole je zřejmé, že u některých chráněných staveb by bez realizace protihlukových opatření (PHO) docházelo k překračování hygienického limitu hluku z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc).

V této kapitole je proveden návrh protihlukových opatření (PHO) v podobě protihlukových stěn (PHS) v okolí posuzované komunikace III. třídy v ulici Elektrárenská tak, aby byly v chráněném venkovním prostoru staveb nacházejících se v blízkosti této posuzované komunikace splněny hygienické limity hluku.

Umístění navržených PHS v okolí ulice Elektrárenská je patrné z následujících obrázků (podklad [16]). Popis navržených PHS je uveden v Tab. 12.

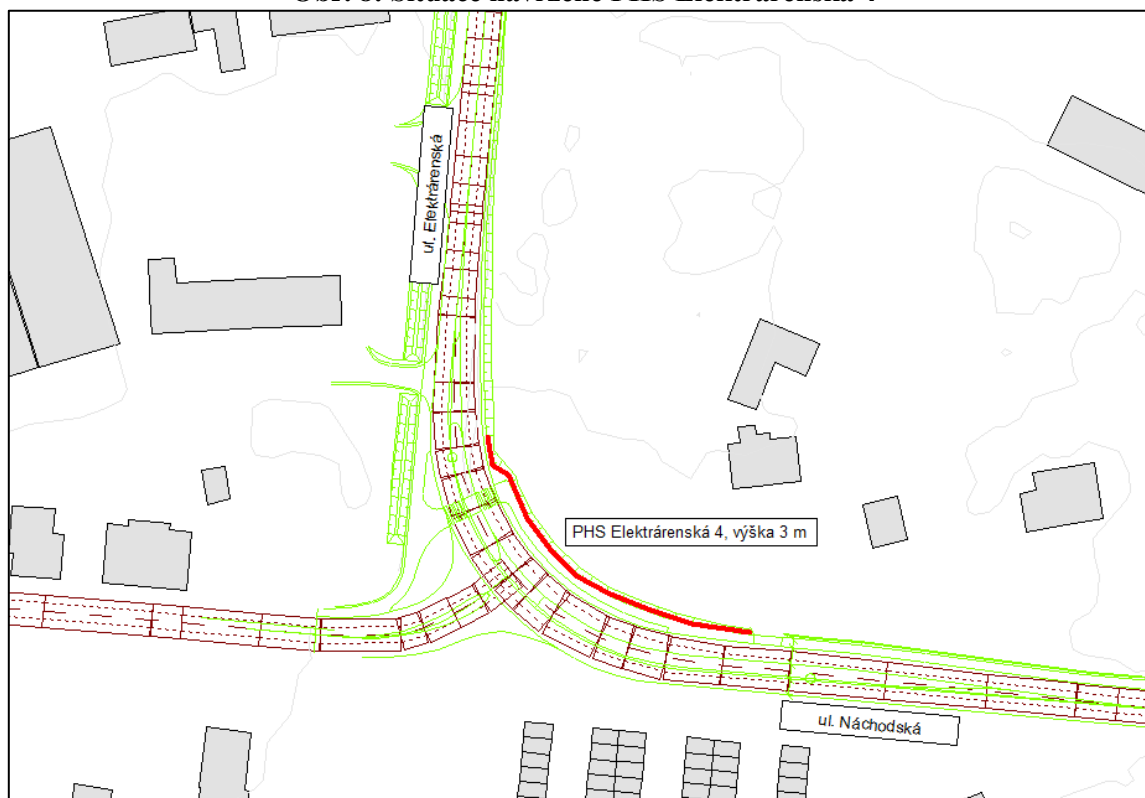
Návrh protihlukových opatření je proveden pro stav dopravního zatížení v roce 2040, kdy se předpokládá vyšší dopravní zatížení. Návrh je tak proveden na straně bezpečnosti.

Obr. 7: Situace navržených PHS Elektrárenská 1–Elektrárenská 3



Zdroj: [16]

Obr. 8: Situace navržené PHS Elektrárnská 4



Zdroj: [16]

Tab. 12: Navrhované protihlukové stěny (PHS)

Označení	Zobrazení	Délka [m]	Výška [m]	Pohltivost	Min. kategorie vzduchové neprůzvučnosti	Doporučená min. kategorie zvukové pohltivosti
PHS 1		15 m	3,0	Odrazivá	B2	A0
PHS 2		28 m	4,5	Odrazivá	B2	A0
PHS 3		36 m	2,5	Odrazivá	B2	A0
PHS 4		80 m	3,0	Pohltivá směrem ke zdroji	B2	A4

Poznámka: Součástí uváděného rozsahu je i pozvolné navýšení na požadovanou výšku PHS.

8.1. Výsledky zohledňující návrh protihlukových stěn

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v kontrolních výpočtových bodech před a po realizaci navržených protihlukových stěn u plánované komunikace III. třídy v ulici Elektrárenská. V tabulce jsou uvedeny i vypočtené hodnoty pro celkovou akustickou situaci, tedy pro vliv provozu dopravy na plánovaném úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrárenská s navrženými PHS v kumulaci s provozem dopravy na ostatní komunikační síti včetně vlivu provozu na plánované dálnici D11 (se započtením PHS navržených u dálnice D11).

Tab. 13: Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v kontrolních výpočtových bodech v obci Trutnov–Poříčí (ul. Elektrárenská)

Bod výpočtu	Výška bodu nad terénem [m]	Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A					
		Výhledový stav v roce 2040 bez PHS		Výhledový stav v roce 2040 s PHS		CAS v roce 2040 s PHS u komunikace Elektrárenská*	
		Den	Noc	Den	Den	Den	Noc
P 31	4,5	56,0	48,2	52,4	44,7	54,8	48,6
P 303 (V fasáda)	4	55,9	48,6	51,0	43,6	53,9	48,4
P 303a (V fasáda)	2,5	56,0	48,7	47,9	40,4	51,9	46,8
P 303b (S fasáda)	4	55,5	48,1	46,9	39,3	49,9	44,4
P 310 (J fasáda)	4,5	48,0	39,3	46,4	37,7	50,4	45,1
P 340 (J fasáda)	3	55,3	46,6	49,6	41,3	51,9	45,8
	6	55,4	46,7	51,7	43,3	53,6	47,1
P 340a (Z fasáda)	3	54,9	46,1	49,3	40,8	51,5	45,3
	6	55,1	46,3	51,4	42,8	53,3	46,8
P 385	5	47,3	38,4	47,3	38,4	50,6	43,5

Pozn.: U vypočtených hodnot zvýrazněných „**tučně**“ dochází k překračování hygienického limitu z provozu z dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc).

*Ve výpočtu je zohledněn vliv plánované dálnice D11 včetně navržených protihlukových stěn na mostní estakádě a jižně v okolí MÚK Poříčí dle podkladu [26].

Vyhodnocení

Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu silniční dopravy na posuzovaném novém úseku komunikace III. třídy v roce 2040 po realizaci návrhu PHS Elektrárenská 1–PHS Elektrárenská 3 se v denní době pohybují od $L_{Aeq,16h} = 46,4$ dB do $L_{Aeq,16h} = 52,4$ dB a v noční době od $L_{Aeq,8h} = 37,7$ dB do $L_{Aeq,8h} = 44,7$ dB.

Vlivem realizace navržených protihlukových stěn ve výhledovém stavu v roce 2040 je výpočtově dodržen hygienický limit pro hluk z provozu dopravy na komunikacích III. třídy 55/45 dB (den/noc).

Celková akustická situace

V celkové akustické situaci je ve výpočtových bodech P 31–P 385 splněn limit pro hluk z provozu dopravy na dálnicích 60/50 dB (den/noc), který je v těchto bodech dominantním zdrojem hluku.

8.2. Výsledky celkových akustických situací

V následující tabulce jsou uvedeny vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z provozu silniční dopravy na stávajících komunikacích pro počáteční akustickou situaci a pro výhledový stav, kdy je zohledněn vliv provozu dopravy na plánovaném novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrárenská v Trutnově–Poříčí s navrženými PHS v kumulaci s provozem dopravy na ostatní komunikační síti včetně vlivu provozu na plánované dálnici D11 včetně PHS v okolí dálnice.

Tab. 14: Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A v kontrolních výpočtových bodech v obci Trutnov–Poříčí (ul. Elektrárenská) pro celkové akustické situace

Bod výpočtu	Výška bodu nad terénem [m]	Vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A					
		Počáteční akustická situace (CAS 2020)		CAS v roce 2040 s PHS u komunikace Elektrárenská*		Rozdíl	
		Den	Noc	Den	Noc	Den	Noc
P 338	2	67,1	62,3	67,0	60,0	-0,1	-2,3
P 462	2	59,7	54,9	60,2	53,2	0,5	-1,7
P 301	2	65,7	60,9	66,7	58,8	1,0	-2,1
P 183	1,5	55,5	50,7	56,7	49,2	1,2	-1,5
P 31a	1,5	55,3	50,5	55,0	47,8	-0,3	-2,7

*Ve výpočtu je zohledněn vliv plánované dálnice D11 včetně navržených protihlukových stěn na mostní estakádě a jižně v okolí MÚK Poříčí dle podkladu [26].

Poznámka: V chráněném venkovním prostoru staveb, u kterých jsou umístěny výpočtové body uvedené v Tab. 14, je dle podkladu [26] výpočtově dodržen hygienický limit z provozu dopravy pouze na plánované dálnici D11 60/50 dB (den/noc).

Vypočtené hodnoty $L_{Aeq,16h}$ z provozu silniční dopravy v celkové akustické situaci ve výhledovém stavu v roce 2040 se v denní době pohybují v intervalu 55,0–67,0 dB. V noční době se vypočtené hodnoty $L_{Aeq,8h}$ pohybují v intervalu 47,8–60,0 dB.

Ve výpočtových bodech uvedených v Tab. 14, které se nacházejí u stávající komunikace v ulici Náchodská a pro které je provoz dopravy v ulici Náchodská dominantním zdrojem hluku, je dodržen hygienický limit staré hlukové zátěže 70/60 dB (den/noc), jehož možnost uplatnění byla prokázána v kapitole 7.2.

9. Závěr

Předmětem posouzení bylo vyhodnocení hluku z provozu dopravy na plánované silnici III. třídy v ul. Elektrárenská.

Z výsledků výpočtu vyplývá, že po realizaci navržených protihlukových stěn PHS Elektrárenská 1–PHS Elektrárenská 4 výpočtově nedochází k překročení hygienického limitu 55/45 dB (den/noc) pro hluk z provozu dopravy a novém úseku komunikace III. třídy v ulici Elektrárenská. V celkové akustické situaci jsou splněny příslušné hygienické limity pro dominantní zdroj hluku z provozu na pozemních komunikacích.

Uvedené výstupy a závěry jsou platné pro vstupní podklady a parametry výpočtu uvedené v akustickém posouzení.

Akustické posouzení bylo provedeno v souladu s nařízením vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů [4].

Akustické posouzení slouží jako podklad pro dokumentaci k územnímu řízení.

10. Literatura a použité podklady

- [1] Státní mapové dílo 1 : 5 000. ČÚZK, 2020.
- [2] Registr územní identifikace, adres a nemovitostí. ČÚZK, 2020.
- [3] Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- [4] Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, ve znění pozdějších předpisů.
- [5] Liberko, M.: Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, VÚVA Brno, 1991.
- [6] Kozák, J., Liberko, M.: Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy. Zpravodaj Ministerstva životního prostředí, číslo 3, 03/1996.
- [7] Liberko, M.: Novela metodiky pro výpočet hluku silniční dopravy. Planeta č. 2/2005.
- [8] Liberko, M., Ládyš, L.: Výpočet hluku z automobilové dopravy. Manuál 2011. Praha, 11/2011.
- [9] Ládyš, L. a kol: Výpočet hluku z automobilové dopravy, aktualizace metodiky. Manuál 2018.
- [10] Terénní průzkum zájmového území. EKOLA group, spol. s r.o., 07/2016.
- [11] Protokol o zkoušce číslo 1706030VP07, zak. č. 17.0367–01, Akce: D11 stavba 1109 Trutnov – hranice ČR, zpracovatel: EKOLA group, spol. s r.o., 6/2017.
- [12] Technické podmínky – TP 189 Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích (III. vydání). EDIP s.r.o., 2018.
- [13] TP 225, Prognóza intenzit automobilové dopravy, III. vydání, EDIP s.r.o., 2018.
- [14] Elektronický výpis z katastru nemovitostí dostupný online: <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>. ČÚZK, 2020.
- [15] Elektronické mapové podklady: <http://www.mapy.cz>, <http://maps.google.com>.
- [16] CadnaA, verze 2020 MR 1 (sestavení 177.5010), DataKustik GmbH, Greifenberg, Germany, 2020.
- [17] Situace navrhované kom., ul. Elektrárenská, Trutnov–Poříčí, Valbek, spol. s r.o., 08/2018 a 06/2020.
- [18] Digitální model terénu, výkresová dokumentace ve formátu *.dwg, poskytnuto zadavatelem, duben 2020.
- [19] Výkresová dokumentace ve formátu *.dwg, poskytnuto zadavatelem, duben 2020.
- [20] Situace navrhované kom., ul. Elektrárenská, Trutnov–Poříčí, Ing. Pavel Šmerda, Valbek, spol. s r.o., 8/2018.
- [21] Výsledky sčítání dopravy na silniční a dálniční síti ČR v roce 2000, dostupné na webových stránkách ŘSD ČR.
- [22] Celostátní sčítání dopravy 2016, dostupné na webových stránkách ŘSD ČR.
- [23] D11 1109 Trutnov – státní hranice ČR/PR DSP + IČ k SP, aktualizace dopravního modelu a podklady pro účely hlukové studie, AFRY CZ s.r.o., 03/2020.
- [24] E-mailová informace, doplnění podrobnějších výřezů intenzit dopravy pro lokalitu Trutnov–Poříčí, Ing. Zuzana Volfová, AFRY CZ s.r.o., červen 2020.
- [25] TP 219, Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí. TP 219. EDIP s.r.o., 2019.
- [26] D11 1109, Trutnov – státní hranice, výpočet hluku ze silniční dopravy, zak. číslo 20.0019-01, EKOLA group, spol. s r.o., 06/2020.