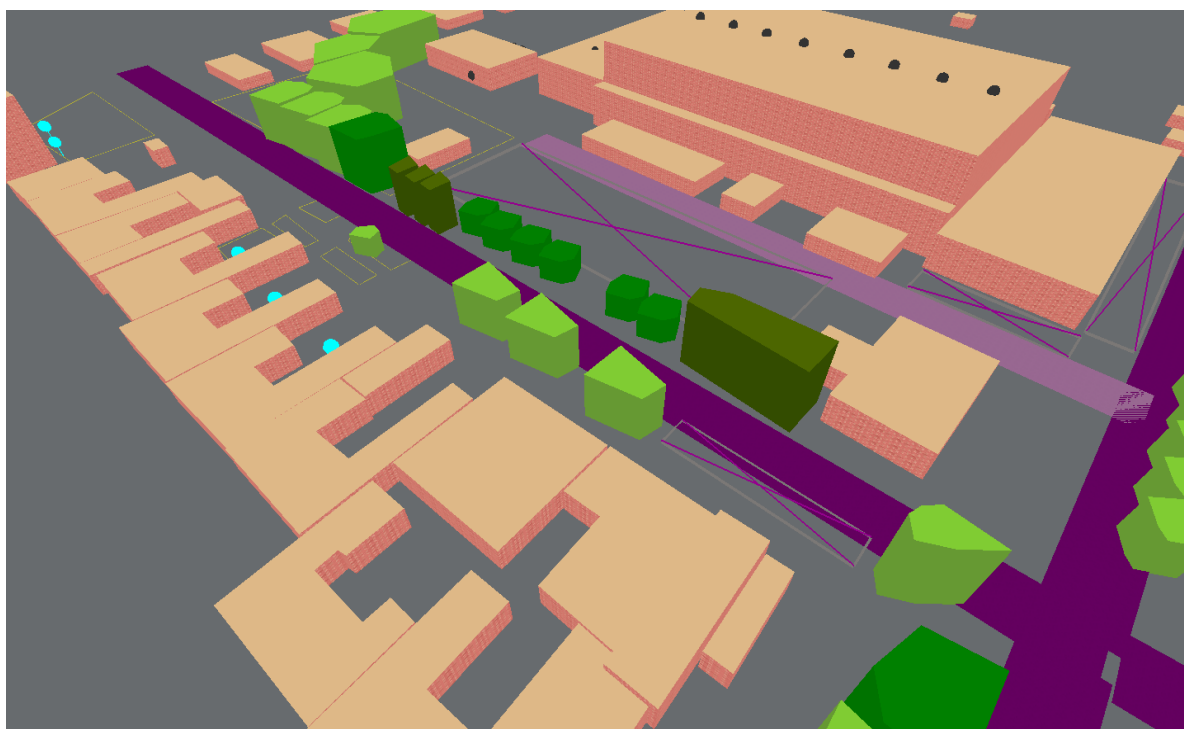


# Hluková studie

## Přístavba a stavební úpravy zimního stadionu Kroměříž



Zpracoval: Dr. Ing. Tomáš Turecki  
Filipovského 566/15  
Praha - Satalice  
IČ: 60181885

září 2017

## Obsah

1. Posuzovaný záměr.....	3
2. Cíl posouzení.....	3
3. Podklady.....	3
4. Umístění záměru .....	3
5. Stávající zdroje hluku.....	4
6. Zdroje hluku související se záměrem .....	6
7. Postup zpracování .....	8
8. Hygienické limity.....	10
9. Výsledky.....	12
10. Závěr.....	17
Seznam příloh.....	18

## 1. Posuzovaný záměr

Podstatou záměru jsou stavební úpravy stávajícího zimního stadionu v Kroměříži. Tyto úpravy zahrnují přístavbu tréninkové haly s příslušenstvím při východní fasádě stadionu a přístavbu správní budovy a haly zimního stadionu při západní fasádě stadionu. Součástí záměru je také rozšíření parkovacích ploch přiléhajících k zimnímu stadionu.

## 2. Cíl posouzení

Cílem studie je posoudit vliv, jaký bude mít přestavba zimního stadionu a rozšíření parkovacích ploch kolem stadionu na hlukovou zátěž v nejbližší obytné zástavbě v dotčené oblasti Kroměříže.

## 3. Podklady

Zpracovatel hlukové studie měl k dispozici tyto podklady:

- [www.mapy.cz](http://www.mapy.cz)
- Katastrální mapa prostřednictvím "Nahlížení do katastru nemovitostí" na <http://nahlizeniidokn.cuzk.cz/>
- Průzkum terénu
- Koordinační situace "Přístavba a stavební úpravy zimního stadionu v Kroměříži", Ateliér Šuráň, s.r.o.
- Informace o umístění a akustických parametrech stacionárních zdrojů hluku na přestavěném zimním stadionu, poskytnuté Ateliérem Šuráň, s.r.o.
- Protokol o měření hluk z dopravy na místní komunikaci Obvodová, Kroměříž, Akson - měření a snižování hluku, září 2017
- Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v novelizovaném znění
- Technické podmínky TP č.225 "Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání)", schválené Ministerstvem dopravy ČR s účinností od 12. 10. 2012

## 4. Umístění záměru

Místo realizace záměru (GPS:49.2933725N, 17.4066211E) je v areálu stávajícího zimního stadionu v Kroměříži a nachází se na východním okraji města. Je vymezeno ulicemi U Rejdiště (z jihu), Obvodová (ze západu), komplexem garáží na severu a zahrádkářskou kolonií na východě.

Nejbližší chráněné venkovní prostory staveb se nacházejí západně od místa záměru a souvisejí s obytnými objekty přiléhajícími západně k ulici Obvodová. Jedná se především o domy U Rejdiště č. p. 3498, 3546, 3547, 3548, 3468 a 3469. Tyto domy jsou od stávajícího stadionu vzdáleny 70 - 80 m západně a od stávajícího parkoviště jsou vzdáleny cca 30 metrů. Před chráněným venkovním prostorem rodinného domu č. p. 3468 je na východní straně (do ulice Obvodová) přístavba se sklenářskou dílnou. Podobně také u domu č. p. 3498 je do ulice Obvodová umístěna prodejna.



**Obr. 1: Situování záměru**

## **5. Stávající zdroje hluku**

### **5.1 Stacionární zdroje související s provozem zimního stadionu**

#### ***Provoz na parkovišti u zimního stadionu***

Parkoviště přiléhající v současnosti od západu k zimnímu stadionu je veřejné, bez poplatku a je v provozu 24 hodin denně. Jeho kapacita je 75 vozidel a je přístupné od ulice U Rejdiště. Slouží pro obsluhu zimního stadionu a provozoven umístěných v přístavbě zimního stadionu a přilehlých objektech: Zámečnictví - výroba klíčů, Pracovní oděvy ARDON, Drogerie Teta, Železářství Nej-Market, Elektroinstalační materiál, Prodejna Bauer, Restaurace Aréna, Hokej Bar u Karla. Všechna tato zařízení jsou v provozu pouze v denní době (06:00 - 22:00).

V rámci měření hluku provedeného na konci srpna 2017 (Akson, 2017) byla zjištěna také intenzita dopravy na tomto parkovišti. Ta činila 670 jízd osobních vozidel v denní době (06:00 - 22:00) a 52 jízd vozidel v noční době (22:00 - 06:00). Při kapacitě 75 vozidel to znamená 9 jízd na jedno parkovací místo v denní době a 0,7 jízd na jedno parkovací místo v noční době.

#### ***Provoz zařízení zimního stadionu***

Vlastní provoz zimního stadionu v současnosti zahrnuje následující zdroje hluku:

##### Chladicí věže

- 2 odpařovací kondenzátory VXC 97, každý o akustickém výkonu 89 dB, umístěné jihovýchodně od strojovny chlazení

##### Strojovna chlazení:

- Výdech VZT, severozápadní stěna, akustický tlak 69 dB ve vzdálenosti 1,5 m
- Výdech VZT, jihovýchodní stěna, akustický tlak 69 dB ve vzdálenosti 1,5 m

#### Hala stadionu

Na střeše 8 ks ventilátorů, každý o akustickém výkonu 76 dB

#### Provozní hala

Na střeše 4 ks ventilátorů, každý o akustickém výkonu 57 dB

### **5.2 Automobilová doprava na veřejných komunikacích**

Stávající hluková situace je významným způsobem ovlivněna především automobilovou dopravou na okolních městských komunikacích, zvláště na ulici Obvodová.

Za účelem zjistit hlukovou zátěž z místní komunikace na ulici Obvodová v úseku přiléhajícím k areálu zimního stadionu a hluku z parkoviště přiléhajícího západně ke stadionu bylo na konci srpna 2017 provedeno měření hluku. Měření provedla firma Akson. Součástí měření bylo také zjištění intenzity dopravy na ulici Obvodová a na parkovišti před stadionem. Intenzita dopravy byla sčítána ve vybraných časových intervalech a v ostatních časových intervalech byla intenzita dopravy dopočtena z průběhu zvukového záznamu. Intenzita dopravy na ulici Obvodová byla stanovena v úseku mezi ulicemi U Rejdiště a Spáčilova a výsledky jsou uvedeny v tabulce 1.

**Tabulka 1: Dopravní intenzita na ulici Obvodová**

Doba	Osobní vozidla	Nákladní vozidla
06.00 - 22.00	5672	37
22.00 - 06.00	249	14

*Zdroj: Akson, 2017*

Na konci srpna 2017 provedla firma Akson měření hladin akustického tlaku A pro hluk z dopravy na ulici Obvodová v chráněném venkovním prostoru (CHVPS) stavby v ulici U Rejdiště č. p. 3547. Vzhledem k tomu, že měřicí techniku nebylo možné umístit přímo v CHPVS, bylo pro měření zvoleno místo na hranici chráněného venkovního prostoru domu č. p. 3547 a následně byl proveden dopočet pro CHPVS za použití programu Hluk+. Výsledky tohoto měření jsou uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 2: Výsledné hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku z dopravy na ulici Obvodová**

Hodnocené místo	Doba	Výsledná naměřená hodnota $L_{Aeq, T}$ (dB)	Hygienický limit $L_{Aeq, T}$ (dB)
CHVPS U Rejdiště 3547	Denní (6:00 - 22:00)	52,2 ± 1,8	55
	Noční (22:00 - 6:00)	43,5 ± 1,8	45

*Zdroj: Akson, 2017*

Z výše uvedeného měření vyplývá, že ekvivalentní hladina akustického tlaku A z dopravy v CHPVS stavby U Rejdiště 3547 v denní ani noční době nepřekračuje hygienický limit 55 dB (denní doba), respektive 45 dB (noční doba).

## 6. Zdroje hluku související se záměrem

### 6.1 Stacionární zdroje

#### *Parkoviště u zimního stadionu*

Záměr předpokládá tři parkovací plochy v areálu zimního stadionu, s celkovou kapacitou 185 stání pro osobní automobily a 2 stání pro autobusy. Tato stání mají být rozdělena do 3 parkovacích ploch:

1. 81 stání pro osobní automobily při západní straně stadionu. Tato plocha se do značné míry nachází na místě stávajícího parkoviště.
2. 86 stání pro osobní automobily a 2 stání pro autobusy při severní straně stadionu. Tato plocha je umístěna východně od stávající strojovny chlazení.
3. 18 stání pro osobní automobily při jihovýchodním rohu stadionu.

Přístup k parkovacím stáním při jihovýchodním rohu stadionu bude z ulice U Rejdiště. Stávající přístup k parkovací ploše při západní straně stadionu bude zachován. Nově bude vybudován přístup k parkovacím plochám na západě a severu stadionu od ulice Obvodová. Přístup na parkovací plochy má být bez poplatku po dobu 24 hodin. Pro účely modelování hlukové situace se pro nově vzniklé parkovací plochy předpokládaly stejné počty jízd na parkovací místo, jaké byly zjištěny pro stávající parkoviště při západní straně stadionu, tj. 9 jízd na parkovací stání v denní době a 0,7 jízd na parkovací stání v noční době (viz kapitola 5.1). Je třeba konstatovat, že toto je poměrně velká obrátkovost na jedno parkovací místo a v praxi se budou parkovací plochy plně využívat jen při konání velkých akcí, zhruba 1 - 2 x týdně. Tyto akce se navíc nebudou konat v noční době (22:00 - 06:00)



**Obr. 2:** Výřez z koordinační situace záměru, se zvýrazněním nových parkovacích ploch (červené ovály) a nové tréninkové haly (zelený ovál).

### ***Provoz zařízení zimního stadionu***

Vlastní provoz zimního stadionu bude po realizaci záměru zahrnovat následující zdroje hluku:

#### Chladicí věže

- 2 odpařovací kondenzátory VXC 97, každý o akustickém výkonu 89 dB, umístěné jihovýchodně od strojovny chlazení, umístění mírně změněno oproti stávající situaci
- 1 odpařovací kondenzátor VXC 221 o akustickém výkonu 92 dB

#### Strojovna chlazení:

- Výdech VZT, severozápadní stěna, akustický tlak 69 dB ve vzdálenosti 1,5 m
- Výdech VZT, jihovýchodní stěna, akustický tlak 69 dB ve vzdálenosti 1,5 m

#### Hala stadionu

- Na střeše 8 ks ventilátorů, každý o akustickém výkonu 76 dB

#### Provozní hala

Na střeše:

- VZT jednotka gastro - akustický výkon 52,4 dB
- VZT jednotka posilovna a šatny - akustický výkon 48 dB
- VZT jednotka tělocvična - akustický výkon 54,4 dB
- VZT jednotka šatny - akustický výkon 55,0 dB
- Odvlhčení haly o akustickém výkonu 65,8 dB
- Chlazení prodejna - akustický tlak v 1 m - 50 dB
- Chlazení restaurace - akustický tlak v 1 m - 52 dB
- Chlazení kanceláře - akustický tlak v 1 m - 55 dB
- Chlazení fitness - akustický tlak v 1 m - 55 dB
- Chlazení tělocvična a rozcvičovna - akustický tlak v 1 m - 61 dB

S výjimkou odvlhčení haly, které může být nárazově v provozu po celých 24 hodin, budou ostatní zdroje hluku na střeše haly a provozní budovy v provozu jen v denní době (06:00 - 22:00).

## **6.2 Hluk z automobilové dopravy**

Pokud jde o hluk z automobilové dopravy, vycházelo se z měření intenzity dopravy na ulici Obvodová, které bylo provedeno na konci srpna 2017 (viz kapitola 5.2). Vzhledem k tomu, že realizace záměru se předpokládá v roce 2018, byly intenzity dopravy upraveny pomocí koeficientů vývoje intenzit dopravy pro rok 2018. Koeficienty vývoje intenzit dopravy byly převzaty z Technických podmínek TP č.225 Prognóza intenzit automobilové dopravy (II. vydání), schválených Ministerstvem dopravy ČR s účinností od 12. 10. 2012.

Se stávajícím parkovištěm o kapacitě 75 míst je v současnosti spojeno 670 jízd v denní a 52 jízd v noční době. Při stejném počtu jízd na parkovací místo by 185 parkovacích míst předpokládaných záměrem generovalo 1665 jízd v denní a 130 jízd v noční době. Jedná se tedy o nárůst o 995 jízd v denní době a 78 jízd v noční době. Pro modelování situace po realizaci záměru byly intenzity dopravy na ulici Obvodová a U Rejdiště navýšeny o tato



zvýšení počtu jízd související s rozšířením parkovacích ploch kolem zimního stadionu. Dále se předpokládalo, že jízdy spojené s parkovacími plochami na západě a severu stadionu budou ze 60% směřovány novým příjezdem od ulice Obvodová a ze 40% směřovány stávajícím příjezdem od ulice U Rejdiště.

### **6.3 Hluk z výstavby záměru**

Dočasné zdroje hluku spojené s výstavbou záměru budou provozovány v celém časovém průběhu výstavby. Jejich lokalizace bude záviset na momentálním stavu a postupu stavebních prací.

Při výstavbě budou použity stroje a zařízení, které většinou patří k významným zdrojům hluku. V závislosti na šíření hluku do okolí se bude jednat o zdroje liniové (např. doprava stavebních materiálů) a bodové (např. nakladač, elektrické ruční nářadí, jeřáb, apod.). Je také třeba mít na paměti, že stroje a zařízení nejsou v chodu po celou pracovní dobu, ale jen po její část.

Postup výpočtu hluku z výstavby záměru, získané výsledky a jejich hodnocení jsou uvedeny v kapitole 9.3.

## **7. Postup zpracování**

Situace v zájmovém území zahrnujícím areál záměru a nejbližší obytnou zástavbu byla z mapového podkladu převedena do prostředí softwarového produktu HLUK+ verze 11.51 profi, číslo licence 6097. Jedná se o nejaktuálnější verzi tohoto software.

Akustický model byl vytvořen na základě zanesení následujících objektů ovlivňujících hlukovou situaci v území:

- stavby jsou prezentovány jako samostatné objekty,
- do modelované situace jsou přeneseny přesné rozměry staveb a jejich vzájemná dispozice,
- trasy komunikací byly rozděleny na dílčí úseky (subkomunikace) respektující sklon vozovky, její vedení a stav povrchu,
- jako typ terénu byl zvolen terén odrazivý, větší zatravněné plochy byly modelovány jako terén pohltný.

Výpočtové body byly voleny tak, aby reprezentovaly stávající chráněný venkovní prostor staveb. Pro situování výpočtových bodů byly vybrány reprezentativní součásti zástavby. Přesnou lokalizaci výpočtových bodů uvádí tabulka 3 a graficky je znázorněna v příloze 3. Výpočtový bod č. 1 se shoduje s výpočtovým bodem, pro který bylo provedeno měření hluku uváděné v kapitole 5.2.



**Tabulka 3: Lokalizace výpočtových bodů.**

Výpočtový bod	Výška výpočtového bodu nad terénem (m)	Objekt	Popis	Exponovaná fasáda
1.	2,5	Rodinný dům	U Rejdiště č. p. 3547	Sv fasáda jižního křídla
2.	2,5	Rodinný dům	U Rejdiště č. p. 3546	Sv fasáda jižního křídla
3.	2,5	Rodinný dům	U Rejdiště č. p. 3548	Sv fasáda jižního křídla
4.	3,0	Obytný dům	Obvodová 3667/18	Jv fasáda
5.	6,0	Obytný dům	Obvodová 3667/18	Jv fasáda
6.	3,0	Obytný dům	Obvodová 3950/20	Východní fasáda
7.	6,0	Obytný dům	Obvodová 3950/20	Východní fasáda

Hluková situace je pro zájmové území zpracována v následujících variantách:

- „Nulová“ varianta: Modelována byla stávající situace v plánovaném areálu záměru a v blízké zástavbě, za použití prognóz intenzit dopravy pro rok 2018. Grafické znázornění této varianty viz příloha 1.
- „Aktivní“ varianta: Modelována byla situace po přestavbě zimního stadionu a přilehlých parkovacích ploch, za použití prognóz intenzit dopravy pro rok 2018. Grafické znázornění této varianty viz příloha 2.

#### **Naměřené hodnoty hluku a kalibrace výpočtového modelu**

Na konci srpna 2017 provedla firma Akson měření hluku z komunikace na ulici Obvodová v úseku mezi ulicemi U Rejdiště a Spáčilova. Měřicí místo bylo zvoleno na hranici chráněného venkovního prostoru domu č. p. 3547 a výška mikrofону byla 2,5 m.

Pro účely kalibrace modelu byl v programu Hluk+ zvolen výpočtový bod umístěný totožně jako měřicí bod a byly použity intenzity dopravy zjištěné během měření v roce 2017 (viz Tabulka 3 výše). Srovnání naměřených hodnot ekvivalentní hladiny akustického tlaku A a hodnot vypočtených modelem je uvedeno v Tabulce 4 níže.

**Tabulka 4: Ekvivalentní hladiny akustického tlaku: srovnání naměřených a vypočtených hodnot**

Doba	Výška referenčního bodu nad terénem (m)	Průměrná naměřená hodnota $L_{Aeq, 16h}$ (dB)	Vypočtená hodnota $L_{Aeq, 16h}$ (dB)
06:00 - 22:00	2,5 m	60,9	60,7
Doba	Výška referenčního bodu nad terénem (m)	Průměrná naměřená hodnota $L_{Aeq, 8h}$ (dB)	Vypočtená hodnota $L_{Aeq, 8h}$ (dB)
22:00 - 06:00	2,5 m	52,4	52,1

Z výše uvedené tabulky vyplývá, že rozdíl hodnoty naměřené a vypočtené modelem činí maximálně 0,3 dB, tzn. není větší než  $\pm 0,9$  dB. Výpočtový model odpovídá skutečnosti.

### Uvážení nejistot

Pro výpočty hluku byl použit výpočtový program HLUK+ verze 11.51 profi, číslo licence 6097, který umožňuje výpočet hluku ve venkovním prostředí generovaného dopravními i průmyslovými zdroji hluku v území.

Použitá verze programu HLUK+ obsahuje především implementaci metodického materiálu "Výpočet hluku z automobilové dopravy - Manuál 2011" autorizovaného ŘSD ČR. Do této verze jsou dále implementovány Technické podmínky (TP) Ministerstva dopravy ČR 189 II. vydání „Stanovení intenzit dopravy na pozemních komunikacích“ a TP 219 „Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí“

Odhadovaná nejistota výpočtu hladin akustického tlaku je  $\pm 2,0$  dB.

## 8. Hygienické limity

Nejvyšší přípustná ekvivalentní hladina akustického tlaku A v chráněném venkovním prostoru a v chráněných venkovních prostorech staveb je dána nařízením vlády č. 272/2011 Sb. o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, v novelizovaném znění. V § 12 odst. 3 tohoto nařízení je hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A (s výjimkou hluku z leteckého provozu a vysokoenergetického impulzního hluku) stanoven jako součet základní hladiny akustického tlaku  $L_{Aeq,T} = 50$  dB a příslušné korekce pro denní nebo noční dobu a místo podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

**Tabulka 5: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb a v chráněném venkovním prostoru dle přílohy č. 3, část A k nařízení vlády č. 272/2011 Sb.:**

Druh chráněného prostoru	Korekce (dB)			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lázní	0	0	+5	+15
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:

- 1) Použije se pro hluk z provozu stacionárních zdrojů a hluk ze železničních stanic zajišťujících vlakové práce, zejména rozřadování 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, 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.
- 4) Použije se pro stanovení hodnoty hygienického limitu staré hlukové zátěže.

Pokud jde o hluk ze stavební činnosti, stanoví se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A tak, že se k základní hladině akustického tlaku  $L_{Aeq,T} = 50$  dB přičte korekce podle části B přílohy č. 3 k nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších úprav. Příslušné korekce jsou uvedeny v tabulce 6 níže.

**Tabulka 6: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněném venkovním prostoru staveb pro hluk ze stavební činnosti**

Posuzovaná doba (hod)	Korekce (dB)
od 6:00 do 7:00	+10
od 7:00 do 21:00	+15
od 21:00 do 22:00	+10
od 22:00 do 6:00	+5

## 9. Výsledky

### 9.1 Hluk ze stacionárních zdrojů

V níže uvedených tabulce 7 jsou prezentovány vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ze stacionárních zdrojů (parkoviště, vzduchotechnika a chlazení zimního stadionu) v denní a noční době.

**Tabulka 7: Vypočtené hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku A  $L_{Aeq,T}$  [dB(A)] z provozu stacionárních zdrojů hluku**

Bod výpočtu	Lokalizace	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq}$ v dB(A)					
		Denní doba			Noční doba		
		Nulová varianta	Aktivní varianta	Rozdíl	Nulová varianta	Aktivní varianta	Rozdíl
1.	U Rejdiště č. p. 3547	42,1	44,3	+ 2,2	34,7	36,8	+ 2,1
2.	U Rejdiště č. p. 3546	42,4	43,9	+ 1,5	34,8	35,9	+ 1,1
3.	U Rejdiště č. p. 3548	40,5	42,4	+ 1,9	37,9	38,5	+ 0,6
4.	Obvodová 3667/18	38,5	39,0	+ 0,5	37,2	37,4	+ 0,2
5.	Obvodová 3667/18	39,0	39,7	+ 0,7	37,4	37,6	+ 0,2
6.	Obvodová 3950/20	43,9	44,4	+ 0,5	35,7	36,1	+ 0,4
7.	Obvodová 3950/20	44,4	45,0	+ 0,6	35,7	36,1	+ 0,4

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku ze stacionárních zdrojů se ve výpočtových bodech v nulové variantě (stávající stav) pohybují v rozmezí 38,5 - 44,4 dB v denní době a 34,7 - 37,9 v noční době. Po realizaci záměru se pohybují v rozmezí 39,0 - 45,0 dB v denní době a 35,9 - 38,5 dB v noční době. Realizací záměru tedy dochází ke zvýšení ekvivalentních hladin akustického tlaku A o 0,5 až 2,2 dB v denní době a o 0,2 až 2,1 dB v noční době. V žádném z výpočtových bodů však realizací záměru nedochází k dosažení hygienického limitu, který pro hluk ze stacionárních zdrojů činí 50 dB v denní době a 40 dB v noční době.

## 9.2 Hluk z automobilové dopravy

Vypočtené hodnoty ekvivalentní hladiny akustického tlaku A z automobilové dopravy na veřejných komunikacích v situaci bez záměru a se záměrem jsou pro denní a noční dobu uvedeny v následující tabulce.

**Tabulka 8: Vypočtené hodnoty ekvivalentních hladin akustického tlaku A  $L_{Aeq,T}$  [dB(A)] z automobilové dopravy na veřejných komunikacích**

Bod výpočtu	Lokalizace	Ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq}$ v dB(A)					
		Denní doba			Noční doba		
		Nulová varianta	Aktivní varianta	Rozdíl	Nulová varianta	Aktivní varianta	Rozdíl
1.	U Rejdiště č. p. 3547	52,5	52,7	+ 0,2	43,7	44,1	+ 0,4
2.	U Rejdiště č. p. 3546	52,0	52,2	+ 0,2	43,4	43,8	+ 0,4
3.	U Rejdiště č. p. 3548	52,6	52,8	+ 0,2	43,8	44,1	+ 0,3
4.	Obvodová 3667/18	51,1	51,1	0	42,4	42,5	+ 0,1
5.	Obvodová 3667/18	52,3	52,3	0	43,7	43,8	+ 0,1
6.	Obvodová 3950/20	51,7	51,8	+ 0,1	43,3	43,6	+ 0,3
7.	Obvodová 3950/20	52,5	52,6	+ 0,1	44,1	44,4	+0,3

Ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku z automobilové dopravy se ve výpočtových bodech v nulové variantě (stávající stav) pohybují v rozmezí 51,1 - 52,6 dB v denní době a 42,4 - 44,1 v noční době. Po realizaci záměru se pohybují v rozmezí 51,1 - 52,8 dB v denní době a 42,5 - 44,4 dB v noční době. V důsledku předpokládaného navýšení počtu jízd, které souvisí s realizací záměru, tedy dochází ke zvýšení ekvivalentních hladin akustického tlaku A o 0,0 až 0,2 dB v denní době a o 0,1 až 0,4 dB v noční době. Je třeba poukázat na to, že vypočtená změna činí jen maximálně +0,4 dB a podle § 20 odst. 5 nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ve znění pozdějších úprav, nelze rozdíl pohybující se v rozmezí od 0,1 do 0,9 dB považovat za hodnotitelnou změnu. V žádném z výpočtových bodů nebylo zjištěno překročení příslušného hygienického limitu 55 dB pro denní a 45 dB pro noční dobu.

Za zmínku snad také stojí, že hodnoty vypočtené modelem ve výpočtovém bodě 1 (U Rejdiště č. p. 3547) odpovídají hodnotám naměřeným pro stejný bod v roce 2017 ( $52,2 \pm 1,8$  dB pro denní dobu a  $43,5 \pm 1,8$  pro noční dobu, viz Tabulka 2 v kapitole 5.2). Model tedy odpovídá skutečnosti a mírné odchylky lze mimo jiné připsat na vrub tomu, že nulová i aktivní varianta pracovaly s prognózou vývoje intenzity dopravy v roce 2018 a v aktivní variantě je navíc zapracováno zvýšení počtu jízd v důsledku rozšíření parkovacích ploch u zimního stadionu.

## 9.3 Hluk z výstavby záměru

Dočasné zdroje hluku spojené s výstavbou záměru budou provozovány v celém časovém průběhu výstavby. Jejich lokalizace bude záviset na momentálním stavu a postupu stavebních prací.

Stavební práce i výpočty lze rozdělit do tří hlavních etap:

1. etapa - zemní práce
2. etapa - vlastní stavební práce
3. etapa - dokončovací práce

Při výstavbě budou použity stroje a zařízení, které většinou patří k významným zdrojům hluku. V závislosti na šíření hluku do okolí se bude jednat o zdroje liniové (např. doprava stavebních materiálů) a bodové (např. nakladač, elektrické ruční nářadí, jeřáb, apod.). Je také třeba mít na paměti, že stroje a zařízení nejsou v chodu po celou pracovní dobu, ale jen po její část.

V níže uvedených tabulkách jsou popsány jednotlivé stroje navržené pro výše uvedené etapy výstavby. Dále je uvedena vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$  od jednotlivých zdrojů v minimální a průměrné vzdálenosti možného umístění zdroje od nejbližší stávající obytné zástavby, vypočtená z doby používání stroje a celkové délky pracovní doby na staveništi.

Vzhledem k tomu, že se lokalizace strojů a zařízení během stavebních prací mění a jejich vzdálenost od chráněné zástavby není konstantní, byly pro výpočet a hodnocení hluku ze stavební činnosti zvoleny teoretické výpočtové body:

- V1 - vzdálenost 25 m - minimální vzdálenost od hranice předpokládaného staveniště k nejbližší zástavbě.
- V2 - vzdálenost 50 m - střední vzdálenost od hranice předpokládaného staveniště k nejbližší zástavbě.

Současně je třeba poznamenat, že i tyto zvolené vzdálenosti se týkají především prací při západní fasádě stadionu a na parkovišti na západ od stadionu. Místa stavebních prací souvisejících s novou tréninkovou halou a s parkovišti na sever a jihovýchod od stadionu budou od nejbližší chráněné zástavby vzdálena ještě mnohem více, přibližně 90 - 150 metrů.

### ***Postup provedení výpočtu***

Jako první se provedl výpočet hladiny akustického tlaku  $A$  ve zvolených teoretických výpočtových bodech (body V1 a V2 ve vzdálenosti 25 m a 50 m). Výpočet byl proveden pomocí následujícího vzorce:

$$L_{pA2} = L_{pA1} + 20 \log r_1 / r_2, \text{ kde}$$

- $L_{pA1}$  je udaná hladina akustického tlaku  $A$  ve vzdálenosti  $r_1$  od stroje (dB)
- $L_{pA2}$  je hladina akustického tlaku  $A$  ve vzdálenosti  $r_2$  (25 m a 50 m) od stroje (dB)

Druhým krokem byl výpočet ekvivalentní hladiny akustického tlaku  $A$  v intervalu stavební činnosti od jednotlivých zdrojů hluku během jednotlivých etap výstavby. Výpočet byl proveden podle následujícího vzorce:

$$L_{pAeqs} = 10 \cdot \log \left( \frac{t_s}{t_a} \right) \cdot 10^{0,1 \cdot L_{pAs}}$$

kde

- $L_{pAeqs}$  je ekvivalentní hladina akustického tlaku  $A$  ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení  $S$  (dB),

- $t_s$  je doba používání stroje nebo zařízení S během pracovní doby (min)
- $t_a$  je doba trvání hluku ze stavební činnosti (tj. 7:00 - 21:00/840 min) (min)
- $L_{pAs}$  je hladina akustického tlaku ve výpočtovém bodě od stroje nebo zařízení S (dB)

Hodnoty  $L_{pAeqs}$  jsou pro jednotlivé uvažované stroje a etapy výstavby uvedeny v tabulce 9.

**Tabulka 9: Předpokládané stavební stroje a jejich akustické parametry během jednotlivých etap výstavby**

Etapa výstavby 1: Zemní práce					
Typ stroje	Počet	Akustické parametry $L_{pA, xx}$ (dB)	Průměrné aktivní nasazení za směnu (hod/min)	$L_{Aeq, 14}$ hod ve 25 m	$L_{Aeq, 14}$ hod v 50 m
Rypadlo	1	$L_{pA, 5} = 74$	5 / 300	55,5	49,5
Nakladač	1	$L_{pA, 5} = 79$	2 / 120	56,6	50,6
Hutní a vibrační válec	1	$L_{pA, 5} = 79$	1 / 60	53,5	47,5
Nákladní automobil pojezdy -	5/hod	$L_{Aeq, 7,5} = 51,3$ dB			
Etapa výstavby 2: Vlastní stavební práce					
Typ stroje	Počet	Akustické parametry $L_{pA, xx}$ (dB)	Průměrné aktivní nasazení za směnu (hod/min)	$L_{Aeq, 14}$ hod ve 25 m	$L_{Aeq, 14}$ hod v 50 m
Jeřáb	1	$L_{pA, 5} = 68$	8 / 140	51,6	45,6
Stavební výtah	2	$L_{pA, 5} = 52$	3 / 180	31,3	25,3
Elektrické ruční nářadí	4	$L_{pA, 5} = 75$	1/ 60	49,5	43,5
Čerpadlo betonové směsi	2	$L_{pA, 5} = 80$	2 / 120	57,6	51,6
Nákladní automobil pojezdy -	5/hod	$L_{Aeq, 7,5} = 51,3$ dB			
Etapa výstavby 3: Dokončovací práce					
Typ stroje	Počet	Akustické parametry $L_{pA, xx}$ (dB)	Průměrné aktivní nasazení za směnu (hod/min)	$L_{Aeq, 14}$ hod ve 25 m	$L_{Aeq, 14}$ hod v 50 m
Finišer	1	$L_{pA, 5} = 78$	5 / 300	59,5	53,5
Silniční válec	1	$L_{pA, 5} = 75$	2 / 120	52,6	46,6
Okružní pila	1	$L_{pA, 1} = 90$	3 / 180	55,3	49,3
Nákladní automobil pojezdy -	3/hod	$L_{Aeq, 7,5} = 49,1$ dB			

$L_{pA, xx}$  = Hladina akustického tlaku ve vzdálenosti xx m od stroje nebo zařízení.



Celková ekvivalentní hladina akustického tlaku A ve výpočtovém bodě od všech zdrojů hluku v době trvání stavební činnosti (tj. 7:00 - 21:00) byla vypočtena podle vzorce:

$$L_{pAeqa} = 10 \cdot \log \sum_{i=1}^n 10^{0,1 \cdot L_{pAeqi}}$$

kde

$L_{pAeqi}$  je ekvivalentní hladina akustického tlaku A (dB) od provozu jednotlivého zdroje nebo zařízení (z počtu n) v časovém intervalu pracovní činnosti  $t_a$  (min).

Výsledky výpočtu ekvivalentní hladiny akustického tlaku A (dB) ve venkovním prostoru pro možnou dobu stavební činnosti (7:00 - 21:00) získané součtem hladin hluku vyvolaného stavebními pracemi a související dopravou jsou uvedeny v následující tabulce 10. Ekvivalentní hladina akustického tlaku A je vypočtena pouze pro denní dobu, protože v nočních hodinách se stavební činnost nepředpokládá.

**Tabulka 10: Výsledky výpočtů hluku ze stavební činnosti**

Výpočtový bod	Vypočtená ekvivalentní hladina akustického tlaku $L_{Aeq,14\text{ hod}}$ (dB)		
	Etapa 1. Zemní práce	Etapa 2. Vlastní stavební práce	Etapa 3. Dokončovací práce
V1 (25 m)	60,7	62,5	61,7
V2 (50 m)	56,0	57,4	56,4

Z výsledků uvedených v tabulce 10 vyplývá, že celkové hodnoty hluku z výstavby, včetně vyvolané dopravy nepřekročí příslušný hygienický limit (65 dB) a to ani v případě obytné zástavby nacházející se nejblíže (25 m) od předpokládaného staveniště. Většina stavebních prací souvisejících s výstavbou nové tréninkové haly (na východní straně stávajícího stadionu) a parkovacích ploch na sever a jihovýchod od současného stadionu navíc proběhne ve výrazně větší vzdálenosti 90 až 150 metrů.

## 10. Závěr

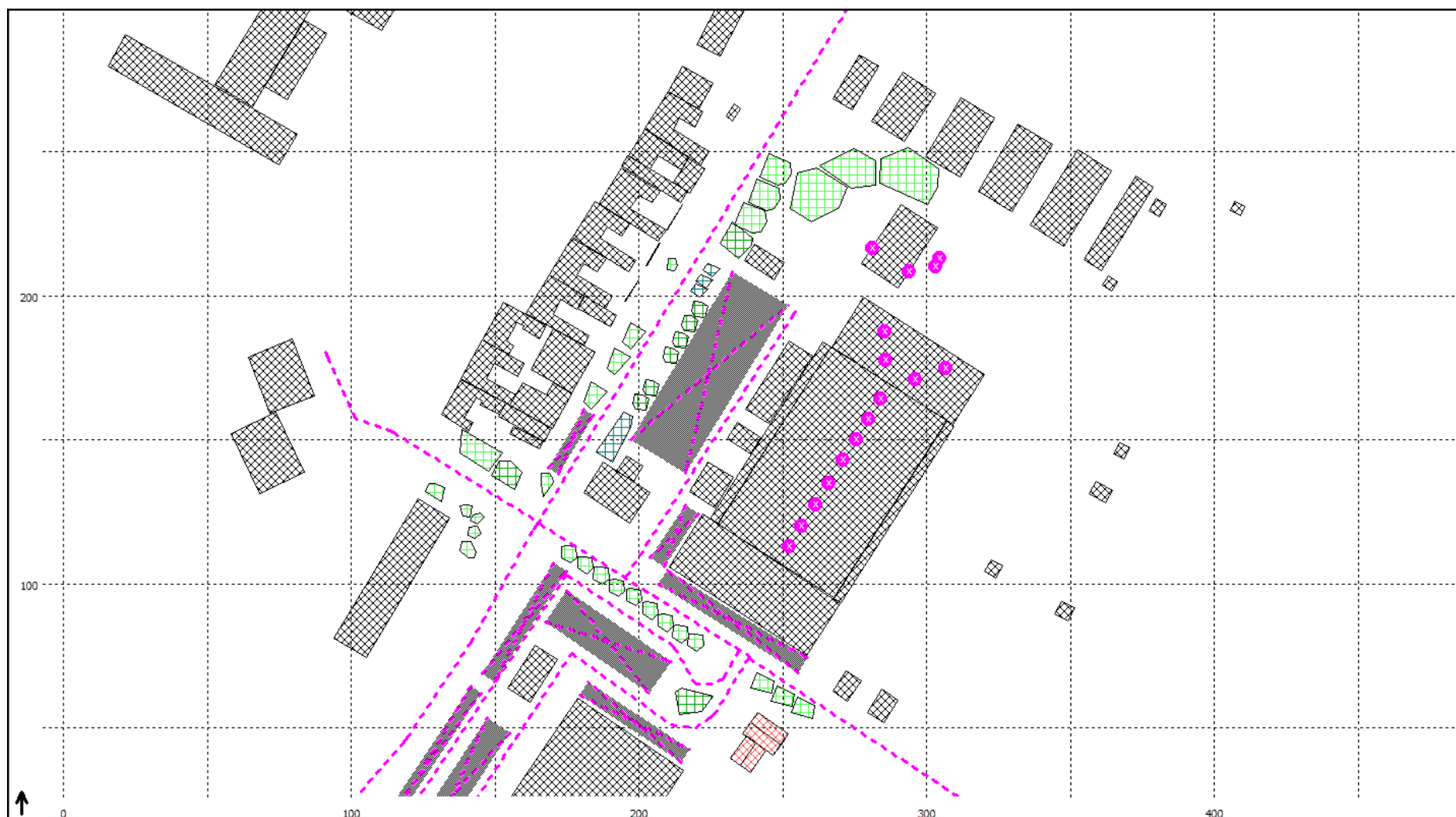
Z provedené hlukové studie vyplývá, že v chráněném venkovním prostoru staveb, které se nacházejí nejbližší místa záměru:

- vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku ze stacionárních zdrojů po realizaci záměru nepřekračují příslušný hygienický limit (50/40 dB) v denní ani noční době
- vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku z automobilové dopravy po realizaci záměru nepřekračují příslušný hygienický limit (55/45 dB) v denní ani noční době
- vypočtené ekvivalentní hladiny akustického tlaku A hluku z výstavby nepřekročí příslušný hygienický limit 65 dB v době 7:00 - 21:00. Mimo tuto dobu se stavební práce nebudou provádět.

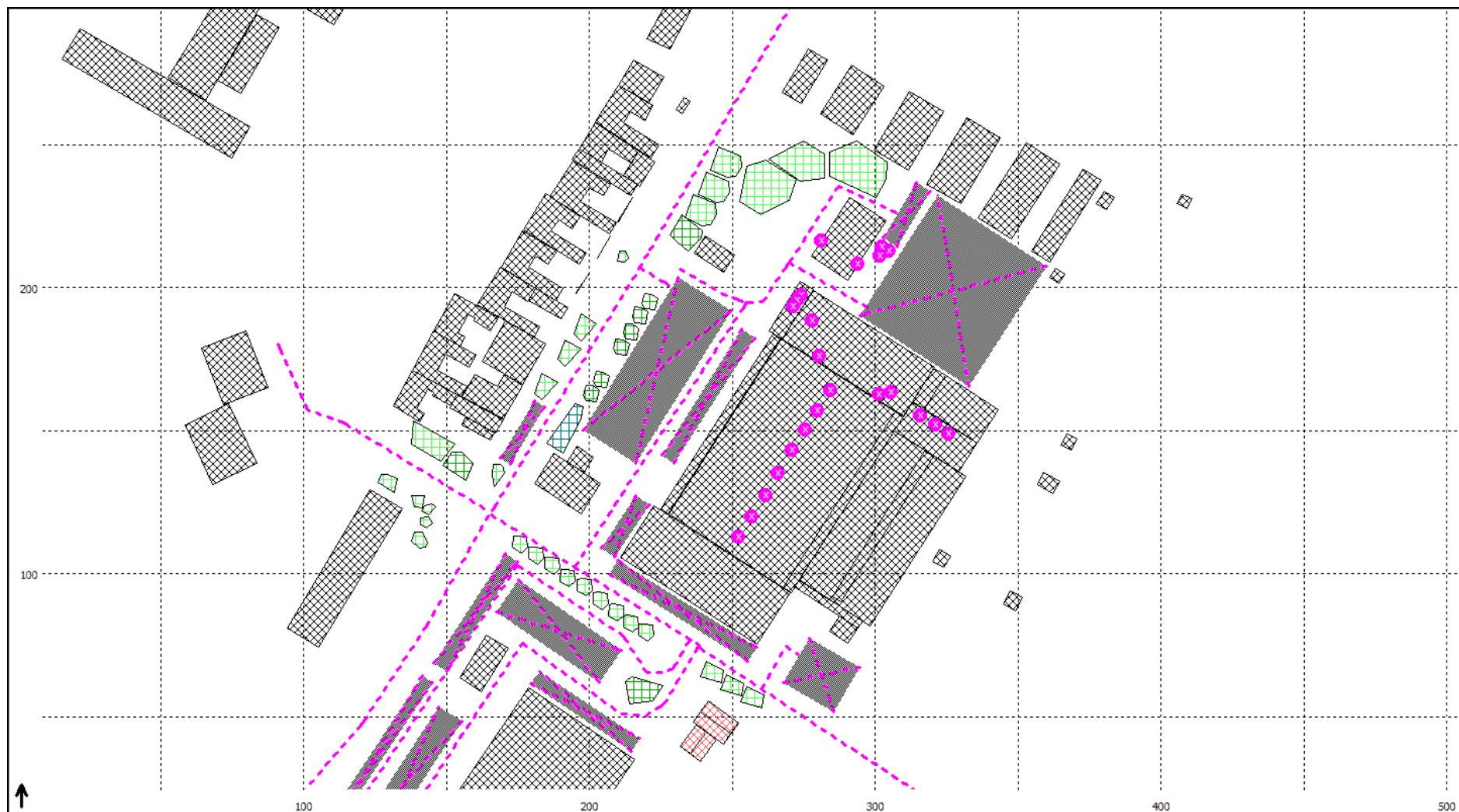
## Seznam příloh

- Příloha 1: Grafické znázornění situace v zájmovém území v programu HLUK+: Nulová varianta – stávající stav
- Příloha 2: Grafické znázornění situace v zájmovém území v programu HLUK+: Aktivní varianta - po realizaci záměru
- Příloha 3: Grafické znázornění lokalizace výpočtových bodů
- Příloha 4: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, denní doba, nulová varianta, 1:2800
- Příloha 5: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, denní doba, aktivní varianta, 1:2800
- Příloha 6: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, noční doba, nulová varianta, 1:2800
- Příloha 7: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, noční doba, aktivní varianta, 1:2800
- Příloha 8: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z automobilové dopravy na veřejných komunikacích, denní doba, nulová varianta, 1:2800
- Příloha 9: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z automobilové dopravy na veřejných komunikacích, denní doba, aktivní varianta, 1:2800
- Příloha 10: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z automobilové dopravy na veřejných komunikacích, noční doba, nulová varianta, 1:2800
- Příloha 11: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z automobilové dopravy na veřejných komunikacích, noční doba, aktivní varianta, 1:2800
- Příloha 12: Fotodokumentace

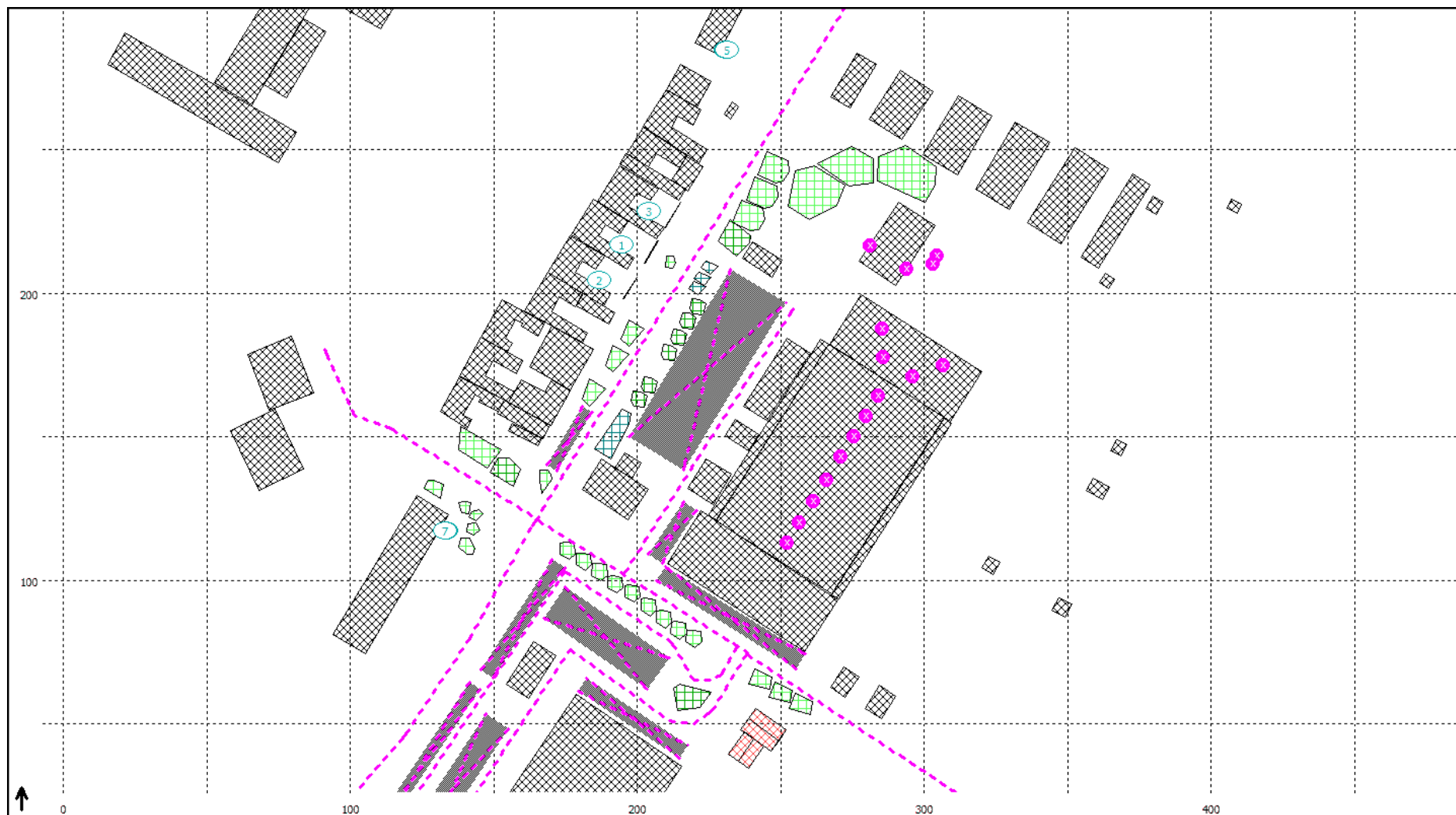
**Příloha 1: Grafické znázornění situace v zájmovém území v programu HLUK+: Nulová varianta – stávající stav, 1:2800**



**Příloha 2: Grafické znázornění situace v zájmovém území v programu HLUK+: Aktivní varianta, 1:2800**

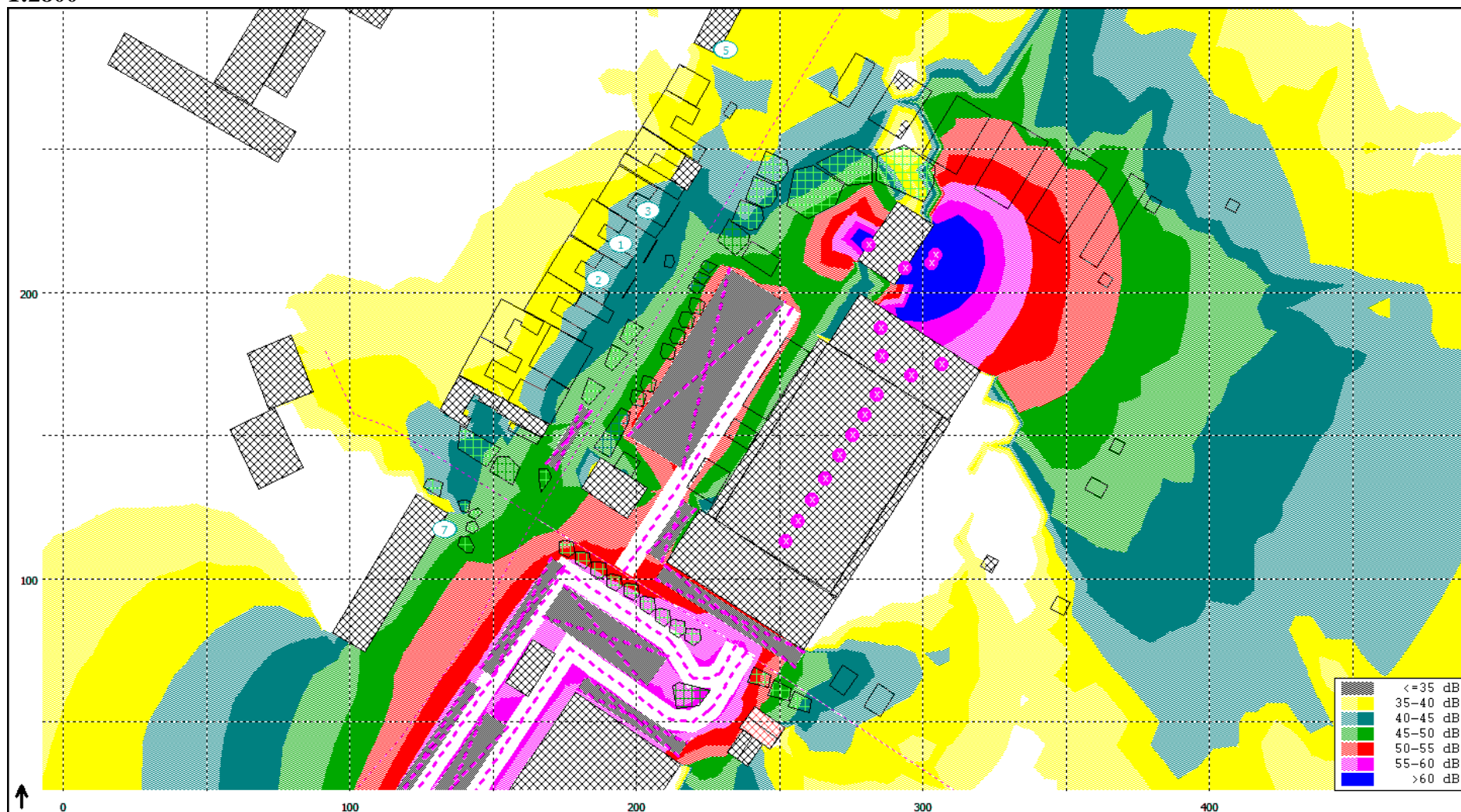


### Příloha 3: Grafické znázornění lokalizace výpočtových bodů, 1:2800



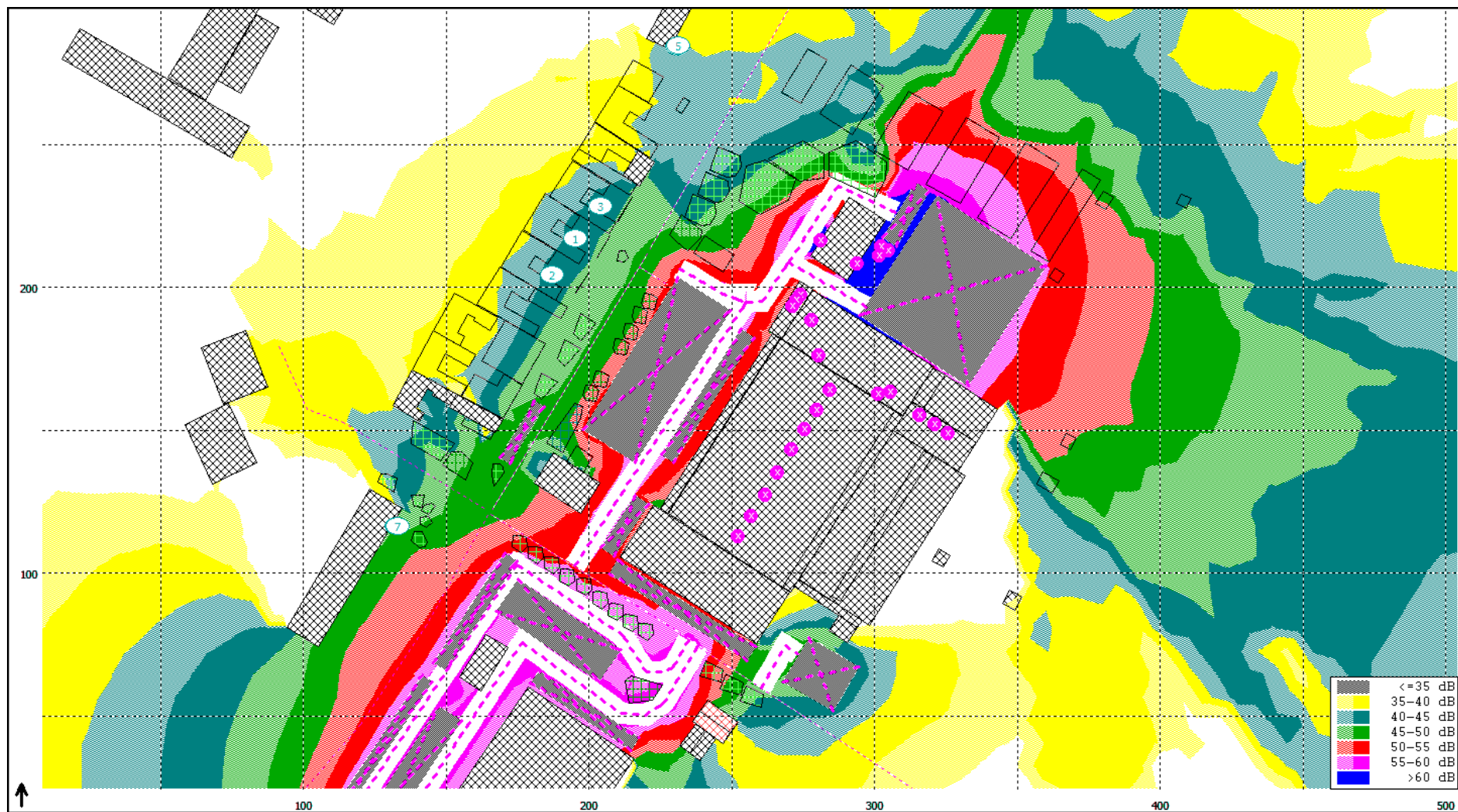


**Příloha 4: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, denní doba, nulová varianta, 1:2800**

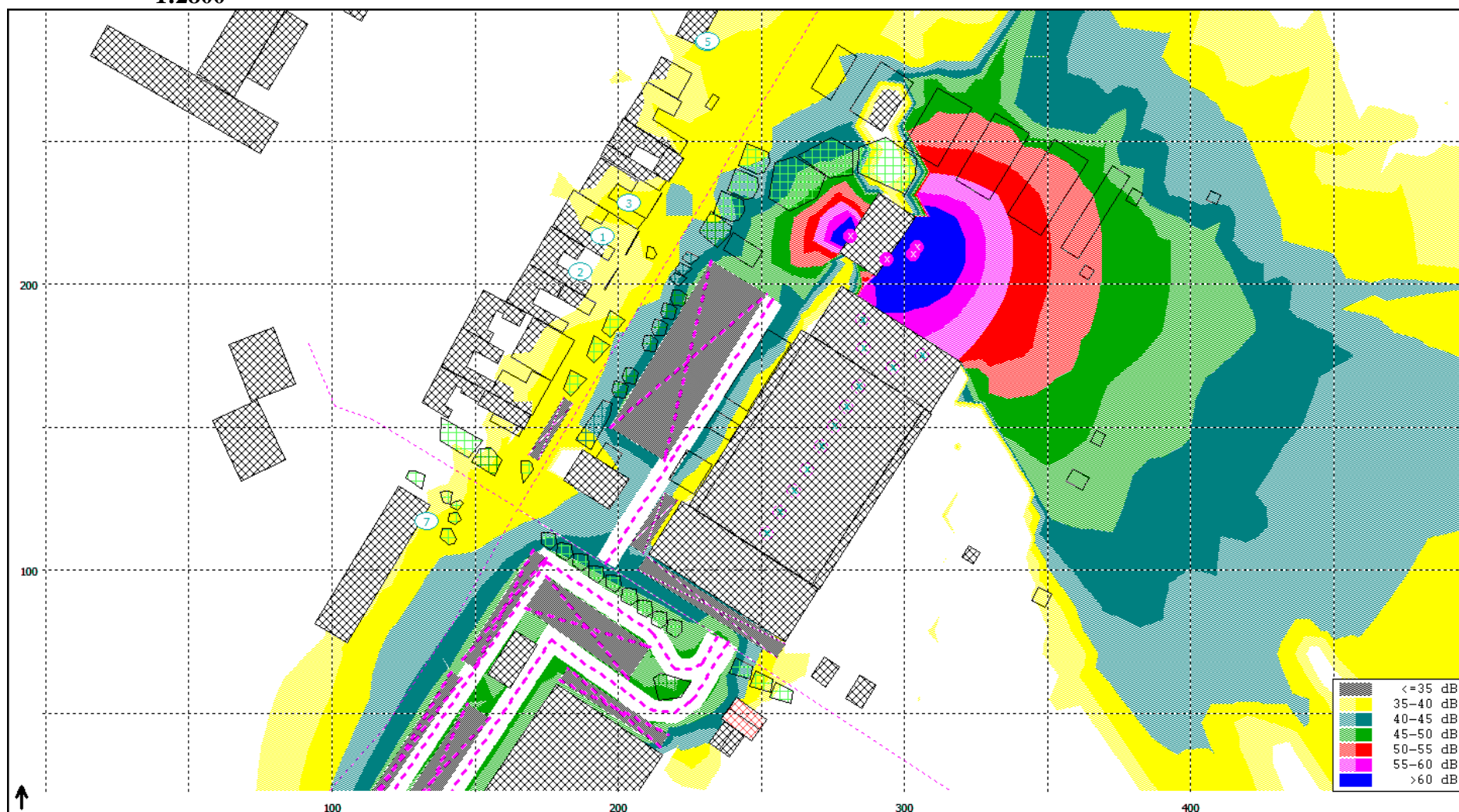




**Příloha 5: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, denní doba, aktivní varianta 1:2800**

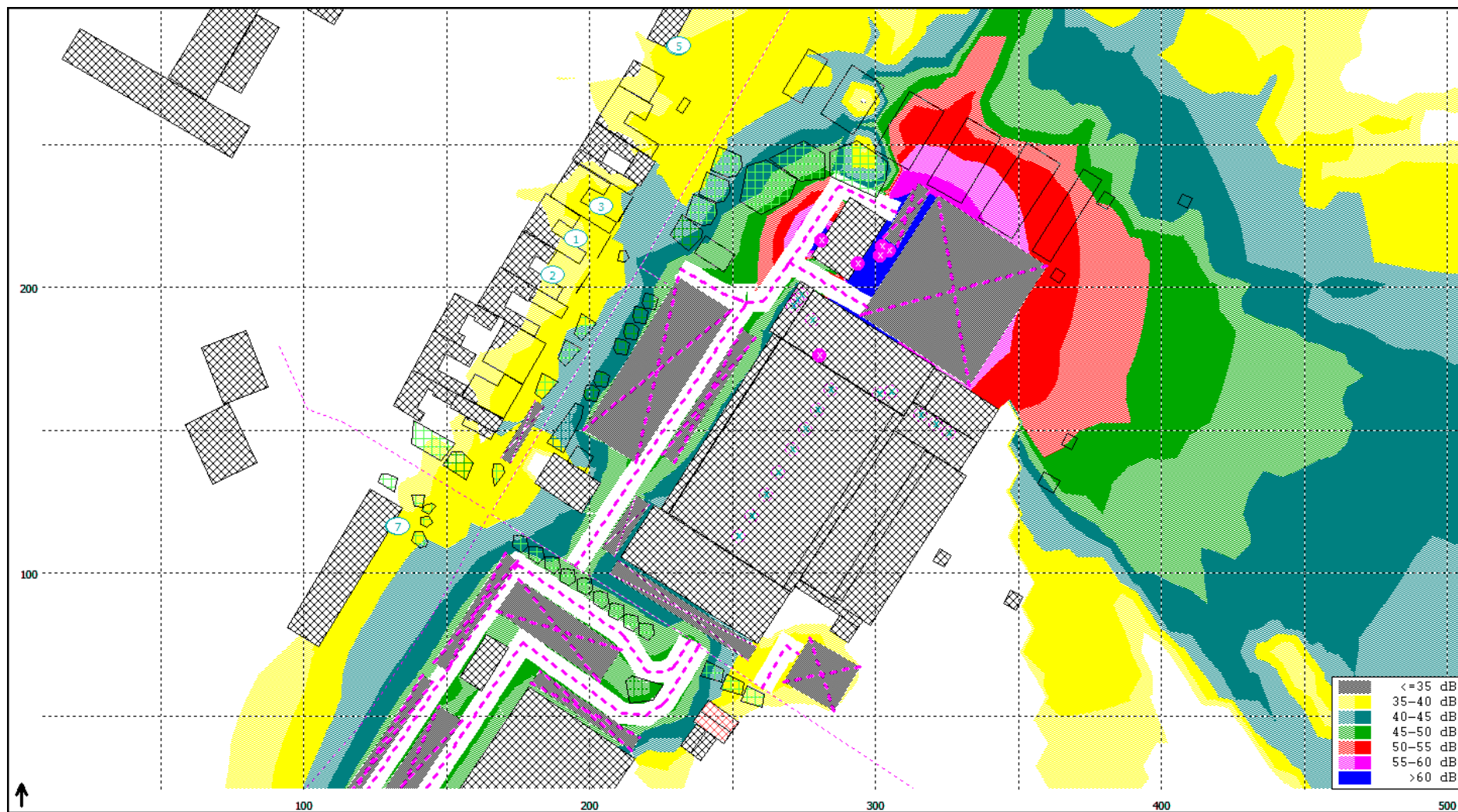


**Příloha 6: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, noční doba, nulová varianta, 1:2800**

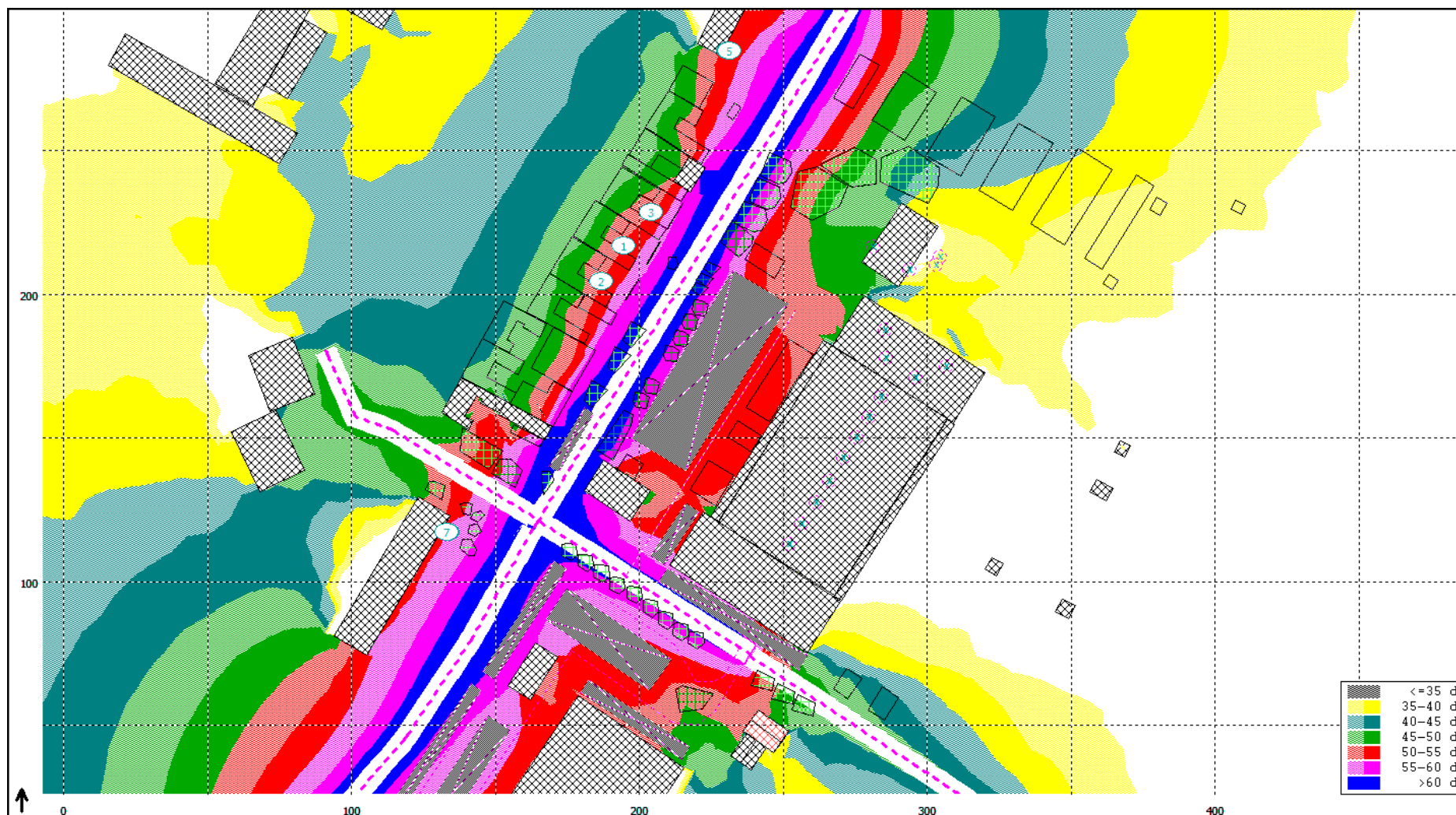




**Příloha 7: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk z provozu stacionárních zdrojů, noční doba, aktivní varianta, 1:2800**

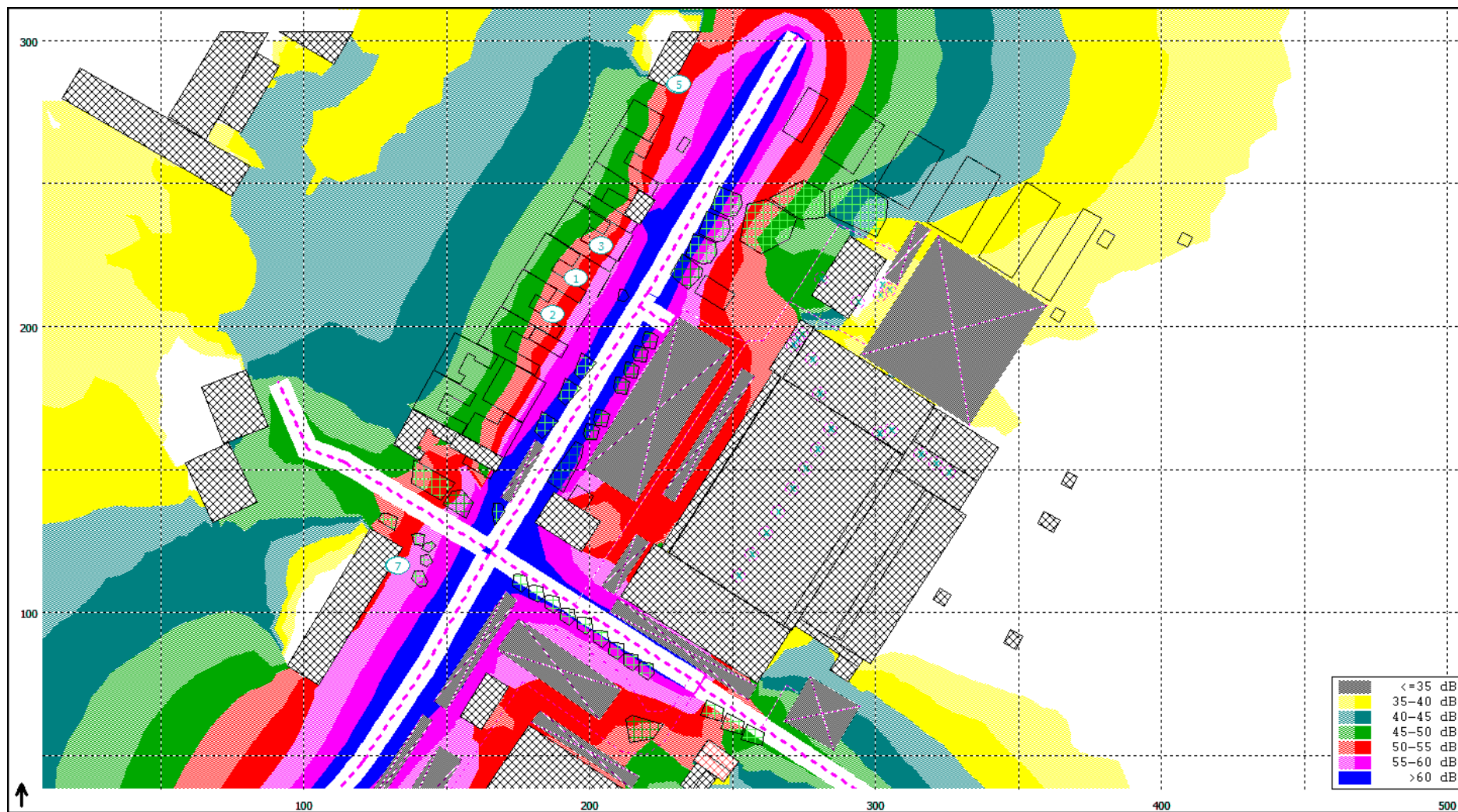


**Příloha 8: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk a automobilové dopravy na veřejných komunikacích, denní doba, nulová varianta 1:2800**

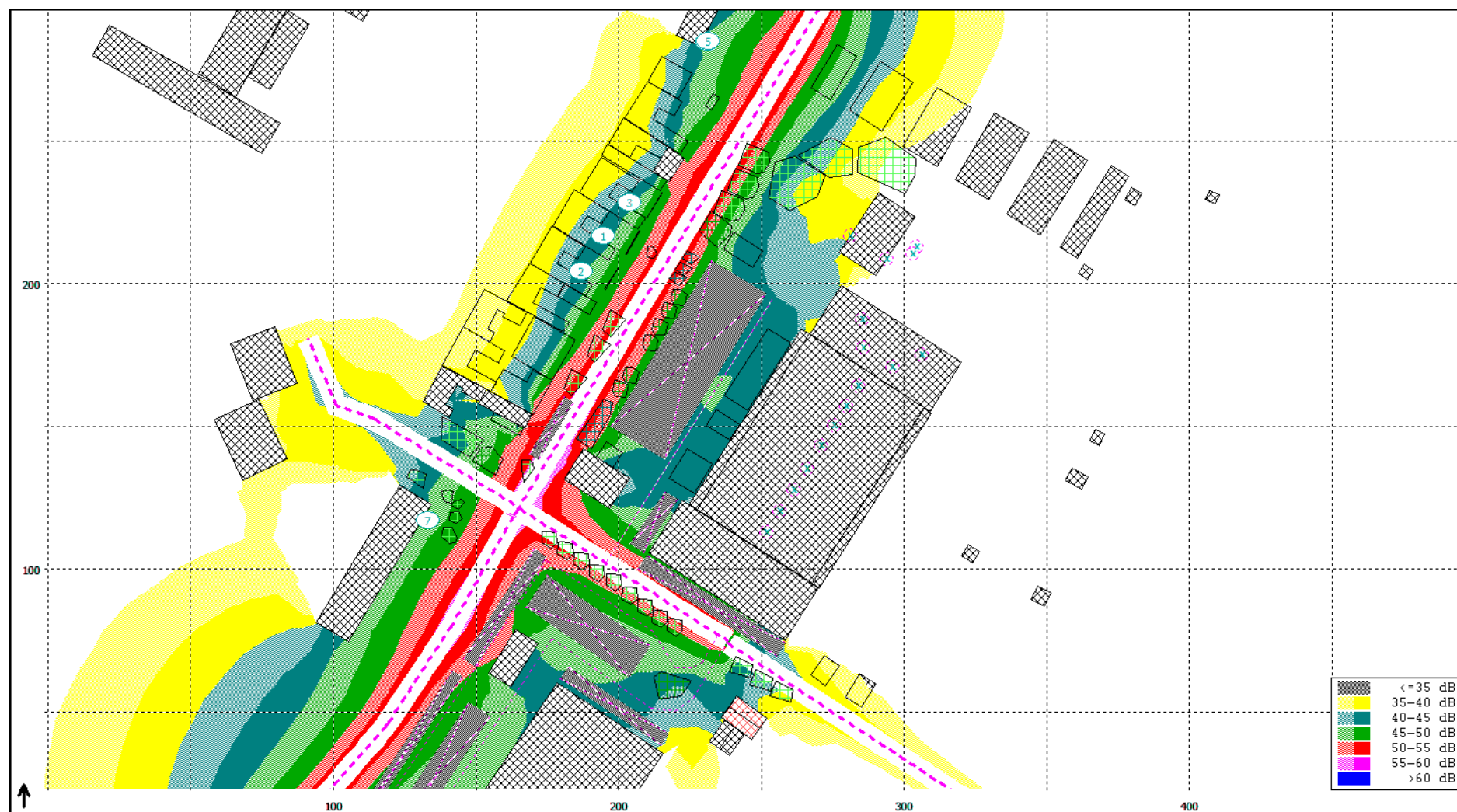




**Příloha 9: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk a automobilové dopravy na veřejných komunikacích, denní doba, aktivní varianta 1:2800**

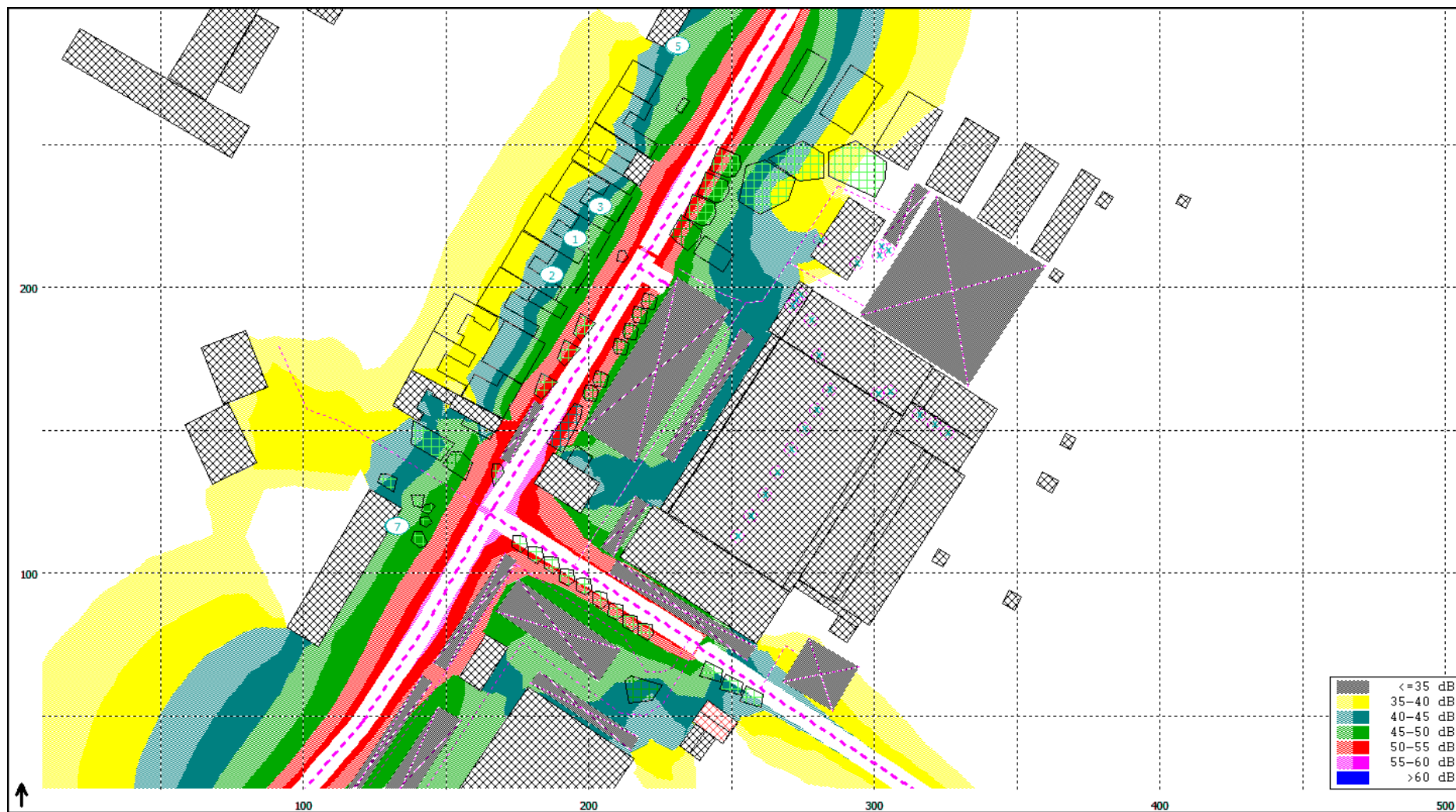


**Příloha 10: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk a automobilové dopravy na veřejných komunikacích, noční doba, nulová varianta 1:2800**





**Příloha 11: Pásma intenzit akustického tlaku A ve výšce 4 m pro hluk a automobilové dopravy na veřejných komunikacích, noční doba, aktivní varianta 1:2800**





## Příloha 12: Fotodokumentace



Pohled na zimní stadion od JZ, přes křižovatku ulic Obvodová a U Rejdiště



Zimní stadion a stávající přilehlé parkoviště od JZ



Pohled na stávající parkoviště od zimního stadionu. V pozadí ulice Obvodová



Stávající příjezd na parkoviště před zimním stadionem od ulice U Rejdiště



Zimní stadion od severovýchodu



Zimní stadion od severu



Strojovna chlazení, pohled od východu.



Stávající chladicí věže při východní straně strojovny chlazení