

1 . Ú V O D

Současný stav silnice II/332 v průjezdu obcí ZBOŽÍČKO vyžaduje zvýšení bezpečnosti formou *o b c h v a t u*. K tomuto účelu nyní zpracovává společnost **Atelier projektování inženýrských staveb (APIS) s.r.o.**, **technickou studii**. Pro příslušnou projektovou dokumentaci bylo u firmy **GEODATA - Ing. Jiří Hudek, CSc.** objednáno toto orientační **geotechnické posouzení** nové části trasy silnice (celkové délky 1, 62 km, se 3 úseky vedení v zářezu, 3 v násypu a 4 přibližně v úrovni terénu a dále jedním mostem přes říčku Vlkavu). Vymezení příslušného úseku uvedené úpravy zachycuje **zadávací situace v měř. 1 : 4000 v Příl. 4**.

Pro celkovou ilustraci současného stavu terénu a zástavby je do **obr. 1** zařazen **Přehledný letecký pohled** (Mapy.cz) na zájmovou oblast.



Obr. 1 Letecký pohled na zájmové území.

2. INTERPRETOVANÉ ARCHIVNÍ MATERIÁLY

Výchozím zdrojem informací o geologické stavbě a hydrogeologických poměrech zájmové oblasti byly mapové podklady a archivní průzkumné práce pro blízké stavby. Specifikem staveniště je zde v převážné části trasy **značná hustota archivních průzkumných prací** (viz **situace vrtné prozkoumanosti - příl. 5**). K příslušnému posouzení jsou interpretovány informace především z níže uvedených archivních vrtů (10 ks.) a průzkumných zpráv (7 ks.).

SEZNAM INTERPRETOVANÝCH ARCHIVNÍCH VRTŮ

Č í s l o v r t u

Geofondu	původní	hloubka	rok	číslo posud.	Firma	autor
1) 226420	J-1	9	1982	P036240	VPÚ	Polák
2) 226414	J-108	8	1982	P043247	VPÚ	Polák
3) 226324	MP-7	229	1968	P021866	SG	Adler aj.
4) 226325	MP-7A	30	1967		– ” –	
5) 226344	VJ-18T	18	1976	P026718	SG	Hamáček
6) 226428	HJ-602	15	1982	P033721	SG	Řepa
7) 226434	HJ-608	20	1982		– ” –	
8) 226435	HJ-609	20	1982		– ” –	
9) 571827	HJ-601	40	1984	P0267184	SG	Klířová
10) 660026	IS-11	20	1997	P107085	Vodní zdr.	Cahlík

V části uvedených průzkumných zpráv (zejména **lit. 17**) byla také řada **výsledků laboratorních zkoušek mechanik zemin a dále podzemních vod** a při celkovém zhodnocení k těmto bylo přihlédnuto.

Výše popsaná interpretace archivních materiálů umožňuje vytvoření představy o geologickém vývoji v prostoru staveniště a jeho blízkém okolí a dále k geotechnickým charakteristikám zastižených zemin a hornin.

3. PŘÍRODNÍ POMĚRY

3.1 Geomorfologické poměry

Dle geomorfologického členění území (Czudek et al. 1972) náleží zkoumané území do geomorfologické soustavy České tabule, zde její část Jizerská tabule.

Modelace území je značně ovlivněna litologickým vývoji křídových hornin a tektonických poměrech, v převážné části zájmového území jsou vyvinuty tabule a kotliny všeobecně s malými výškovými rozdíly

Terén v trase obchvatu je jen mírně zvlněný, v převážné části je detailní sklon území k místní vodoteči říčce Vlkavě. Nadmořská výška v trase projektované komunikace se pohybuje v úrovni 190,36 až 197,65 m n. m (výškový rozdíl 7,29 m).

3.2 Klimatické údaje

Zkoumaná lokalita spadá do oblasti teplé (A), teplého, mírně suchého okrsku, s mírnou zimou. Průměrná roční teplota se pohybuje okolo 8,9°C, nejnižší teplota -1,7°C (leden), nejvyšší 19°C (červenec).

Průměrné úhrny atmosférických srážek z let 1901 až 1950, naměřené v nejbližší hydrometeorologické stanici Poděbrady (180 m n.m.) jsou:

- roční srážkový úhrn	564 mm
- v období IV.-IX.	359 mm
- v období X.-III.	205 mm
- nejvyšší měsíční srážky (VII.)	89 mm
- nejnižší měsíční srážky (II.)	31 mm.
- hloubka promrzání h_{pv}	0,75 - 0,85 m

Pro současné podmínky globálních změn počasí však tyto údaje vyžadují aktualizaci.

3.3 Geologické poměry

Tyto poměry v oblasti obce ZBOŽÍČKO a sil. II/332 celkově zachycuje **indexovaná geologická přehledná mapa** (viz výsek v Příl. 6), upravená dle České geologické služby – GEOFONDU (jedná se o mapu odkrytou od 3 m).

3.3.1 Horniny skalního podloží

Skalní podloží v trase obchvatu obce Zbožíčko budují výhradně **horniny svrchní křídly** – převážně **středního turonu** (jizerské souvrství) české křídové pánve. Svrchní křída ve zkoumaném území je litofaciálně řazena do oblasti labské, litostratigraficky k **jizerskému souvrství** (střední a z části nejnižší svrchní turon).

Mocnost sedimentů kolísá mezi 15 m až 400 m. Z křídových sedimentů má největší plošné rozšíření, vyšší část jizerského souvrství podlehla, stejně jako ostatní křídové sedimenty, denudaci. Sedimentace jizerského souvrství začíná šedými, relativně měkčími slínovci, zčásti spongolitickými, s jemnými smouhovitými texturami a ojedinělými partiemi vápnitých jílovců. Ve vyšších partiích spodního cyklu lze zastihnout texturně podobné slínovce s vyšším výskytem poloh jílovitých vápenců a spongolitů. Svrchní cyklus má obdobný charakter s výrazně vyšším úbytkem organického detritu. Petrograficky a texturně odpovídají litotypy obdobným v bělohorském souvrství (spodní turon a nejnižší část středního turonu).

Archivními průzkumným pracemi byly zastiženy sedimenty jizerského souvrství – písčité slínovce a spongolity v různém stupni zvětrání, od zcela zvětralých až po zdravé. Písčité slínovce jsou šedé, tmavošedé, šedohnědé až šedo zelené, slídnaté až hojně slídnaté (muskovitické), místy glaukonitické, málo až značně rozpukané, laminovaně, tence deskovitě až deskovitě (výjimečně i lavicovitě) vrstevnaté.

Zastižené spongolity, většinou navětralé až zdravé, jsou šedé, světle šedé až bělavě šedé, jemně slídnaté, málo zvětralé až celistvé, deskovitě, méně často tence deskovitě vrstevnaté. Tvoří nesouvislé vložky nebo prolohy v písčitých slínovcích o mocnosti od několika cm (3-4 cm) po několik dm (2 – 4 dm).

Zcela zvětralé střednoturonské **slínovce** byly zastiženy archivními vrty v malých hloubkách (např. již od až 0,5 m pod terénem). Zcela zvětralé slínovce mají charakter šedohnědého, tmavošedého nebo šedo zeleného, jemně (místy hojně) slídnatého **písčitého jílu**, většinou pevné konzistence, s ojedinělými střípky silně zvětralého slínovce, nebo jílovitopísčitého, slídnatého, převážně pevného šterku, tvořeného střípky a úlomky silně zvětralého slínovce.

Navětralé až zdravé, málo až středně rozpukané písčité slínovce (a spongolity) byly zastiženy průzkumnými vrty v hloubkách od 5 až 7 od stávajícího terénu.

Z geologické mapy (viz **Příl. 6**) vyplývá, že v horizontech od hloubky 3 m jsou na trase obchvatu turonské horniny (ale i silně zvětralé až rozložené – tedy charakteru soudržných zemin)

často se vyskytujícím materiálem. Jejich nejčastější charakter popisují následující *legendy 296 - turonske pískovce vápnito jílovité a 297 turonske slínovce a jílovito vápnité prachovce*.

		Atributy	
Legenda ID	296	Číslo mapového listu	1311
Geneze	marinní	Legenda ID	297
Horninový typ	sediment zpevněný	Geneze	marinní
Hornina	pískovce vápnito-jílovité, glaukonitické	Horninový typ	sediment zpevněný
Soustava	Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity	Hornina	slínovce s polohami či konkracemi vápenců, rytmy či cykly slínovec - vápenc (jílovito vápnité prachovce - lužický vývoj)
Oblast	křída	Soustava	Český masív - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Region	česká křídová pánev	Oblast	křída
Regionální jednotka	Jizerský vývoj, orlicko-žďárský vývoj	Region	česká křídová pánev
Subregionální jednotka		Regionální jednotka	labský vývoj, ohárecký vývoj, orlicko-žďárský vývoj, lužický vývoj
Éra	MEZOZOIKUM	Subregionální jednotka	
Útvar	KŘÍDA	Éra	MEZOZOIKUM
Oddělení	křída svrchní	Útvar	KŘÍDA
Stupeň	turon	Oddělení	křída svrchní
Podstupeň	turon střední-turon svrchní	Stupeň	turon
Vývoj		Podstupeň	turon střední-turon svrchní
Souvrství	Jizerské		
Vrstvy			
Tradiční název	vyšší část souvrství, 'kallianosové pískovce', 'pásmo IXcd'		

Legenda 296 – Turonské pískovce vápnito-jílovité.

Legen. 297 – Turonské slínovce a jílovito vápnité prachovce.

3.3.2 Zeminy pokryvných útvarů.

Z pokryvných útvarů se zde nacházejí **kvartérní** deluviální a deluviofluviální sedimenty. Dále v malé míře (podél Řičky Vlkavy a další místní drobné vodoteče) také fluviální sedimenty a povrch terénu překrývá humózní horizont.

Holocén – deluviální, deluviofluviální sedimenty

Pokrývají převážně mírně ukloněné svahy. Litologický charakter sedimentu se mění v úzké závislosti na charakteru zdrojových hornin. Mohou také vyplňovat občas protékané splachové deprese, vyúsťující do nivy malých vodních toků.

Deluviální a deluviofluviální sedimenty se vyskytují především ve spodní části a na patě ne příliš výrazných a rozsáhlých elevací, jejichž převýšení se, oproti okolnímu terénu, pohybuje v metrech. Mají charakter písčitých, hnědošedě smouhovaných hlín až jílů, se subangulárně opracovanými střípkami slínovce a spongolitu. Zastiženy byly v hloubce od 0,40 – 0,50 m, jejich mocnost je 0,20 m až 0,60 m.

Podél toku říčky Vlkavy je její niva vyplněna **holocénními fluviálními sedimenty** -

legenda 6:

Legenda ID	6
Geneze	fluviální nečlenené + sedimenty vodních nádrží
Horninový typ	sediment nepevněný
Hornina	nivní sediment
Soustava	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast	kvartér
Region	
Regionální jednotka	
Subregionální jednotka	
Éra	KENOZOIKUM
Útvar	KVARTÉR
Oddělení	holocén
Stupeň	
Podstupeň	

Legenda 6 - holocénní nivní sediment.

Číslo mapového listu	1311
Legenda ID	7
Geneze	deluviofluviální
Horninový typ	sediment nepevněný
Hornina	smíšený sediment
Soustava	Český masiv - pokryvné útvary a postvariské magmatity
Oblast	kvartér
Region	
Regionální jednotka	
Subregionální jednotka	
Éra	KENOZOIKUM
Útvar	KVARTÉR
Oddělení	holocén
Stupeň	
Podstupeň	

Legen. 7 - holoc. deluviofluviální sediment.

Tyto mají převážně jemnozrnný charakter a jsou nejčastěji klasifikovány jako **jíl písčité CS až hlína písčité MS**, tedy zemina podmíněčně vhodná pro silniční podloží a násypy, resp. při převlhčení (viz výsledky laboratorních zkoušek v vrtu 226414 – J-108 s **přirozenou vlhkostí 33 až 61%**). Tento materiál je již bez úpravy **zcela nevhodný a v příslušných úsecích musí být sanován**.

Obdobné problémy mohou být i se zeminou **legendy 7 – holocénní deluviofluviální sediment** v okolí staničení km 0,2, opět **jílovitého charakteru**, který může být také **převlhčený a tedy bez úpravy nezpracovatelný**.

Antropogenní uložení

Byl zastižen archivními předpokládat například komunální odpad či násyp pod komunikaci.

Humózní horizont - ornice

Byl zastižen archivními průzkumnými sondami o různé mocnosti a kvalitě, od degradovaných, slabě humózních písků až po kvalitní černozemě v hlubokém humusovém vývoji. Mocnost humózního horizontu se v trase je možné předpokládat od 0,10 m (v bývalých lesních porostech) až výjimečně po cca 0,5 m.

Z geologické mapy (viz **Příl. 6**) vyplývá, že v horizontech i přes hloubku 3 m se na trase obchvatu (mimo výše uvedené převážně málo vhodné zeminy pro silniční podloží či násypový materiál) budou vyskytovat relativně podstatně vhodnější (písčité s příměsí šterku) zeminy z **pleistocénní terasy** (riss). Budou pravděpodobně zastiženy v krátkém úseku (cca 50 m) na samém začátku obchvatu a dále pak přibližně od staničení km 0,3 do 0,8 (tedy v délce cca 0,5 km). Jejich nejčastější charakter popisuje níže uvedená **legenda 24 – fluviální písky a šterky**.

3.4 Hydrogeologické poměry.

Z hlediska **HYDROGEOLOGICKÉ RAJONIZACE** náleží převážná část zájmové oblasti obchvatu obce ZBOŽÍČKO do rajonu číslo 4360 - Labská křída – podzemní voda se zde nachází v sedimentech svrchní křída:

Číslo: 4360

Název: Labská křída

Popis: v sedimentech svrchní křída

Rozloha v km²: 2845,75

Hlavní povodí: Labe

Povodí : Labe

Legenda ID	24
Geneze	fluviální
Horninový typ	sediment neuzpevněný
Hornina	písek, štěrk
Soustava	Český masív - pokryvné útvary a postváriřské magmatity
Oblast	kvartér
Region	
Regionální jednotka	
Subregionální jednotka	
Éra	KENOZOIKUM
Útvar	KVARTÉR
Oddělení	pleistocén
Stupeň	riss
Podstupeň	
Vývoj	
Souvrství	
Vrstvy	
Tradiční název	Riss nečleněný

Legenda 24 – pleistocénní fluviální neuzpevněný sediment – písek, štěrk.

Svrchnokřídový kolektor podzemních vod je vázaný na jizerské slínovce a je z hlediska vodohospodářského méně významný. Je zpravidla vyvinut v polohách s vyšším podílem křemité složky, kde je více zastoupen puklinový systém. Hydraulická vodivost (koeficient filtrace) je závislá na charakteru slínovců (míra zvětrání a rozpukání). Hodnoty zjiřtěné v rámci archivního geotechnického průzkumu se pohybovaly v řádu $3,92 \cdot 10^{-6}$ až $1,04 \cdot 10^{-4}$ m.s⁻¹.

Vodohospodářsky významný bazální křídový kolektor (turonský) v trase obchvatu nevystupuje blíže povrchu terénu.

Podél říčky Vlkava jsou zdrojem podzemní vody částečně atmosférické srážky v rozsahu příslušné vsakové oblasti, ale především **příron vody z přilehlé vodoteče**.

Podzemní voda proudí (s velmi malou rychlostí) ve spodní části fluvialních sedimentů, ve kterých vzniká souvislý horizont vázaný na relativně propustnější jílovitoštěrkovité sedimenty.

Archivními rozbory vzorků podzemních vod byly zjištěny jejich **agresivní účinky na beton**. Podzemní voda byla ve většině vzorků hodnocena jako slabě agresivní v obsahu síranů či agresivního CO₂ (stupeň XA1) dle ČSN EN 206-1.

4. PŘEDBĚŽNÁ ZÁVĚREČNÁ DOPORUČENÍ

Orientační geotechnické posouzení pro novostavbu OBCHVATU OBCE ZBOŽÍČKO SILNICÍ II/332 bylo zpracováno na podkladě **archivních materiálů**. **Hustota archivních sond** zde byla relativně značná - k příslušnému zhodnocení jsou interpretovány informace především z výše uvedených archivních vrtů (10 ks.) a průzkumných zpráv (7 ks.).

Geologické poměry celkově zachycuje **indexovaná geologická přehledná mapa** (viz výsek v Příl. 6), upravená dle České geologické služby – GEOFONDU (jedná se o mapu odkrytou od 3 m zpracovanou v měřítku 1 : 50 000 – zde detail zvětšený na 1 : 4000).

4.1 Pozemní komunikace

Z geologické mapy vyplývá, že na trase obchvatu budou relativně nejpříznivější geotechnické poměry v oblastech s uvedenou **legendou 24 – fluvialní písky a štěrky**. Toto bude pravděpodobně v krátkém úseku (cca 50 m) na samém začátku obchvatu a dále pak přibližně od staničení km 0,3 do 0,8 (tedy v délce cca 0,5 km). Zde i v horizontech přes hloubku 3 m se vyskytují relativně vhodné zeminy (písčité s příměsí štěrku) z **pleistocénní terasy** (riss). Tyto jsou po dohutnění na normové parametry vhodné jak pro aktivní zónu podloží vozovky, tak i eventuálně pro násypový materiál.

Naopak nejhorší geotechnické podmínky budou v krátkých úsecích přilehlých **ke křížení s říčkou Vlkava (okolí staničení km 1,2) a reliktu krátké vodoteče (km cca 0,2)**. V příslušné nivě vyplněné **holocénními fluvialními sedimenty - legendy 6 a 7** jemnozrnného charakteru klasifikovanými nejčastěji jako **jíl písčitý CS až hlína písčitá MS**, tedy zeminami podmíněčně vhodnými pro silniční podloží a násypy, resp. při převlhčení (zde viz výsledky laboratorních zkoušek v vrtu 226414 – J-108 s **přírozenou vlhkostí 33 až 61%**) zcela nevhodnými. **Tento materiál v příslušných úsecích bude třeba pravděpodobně sanovat.**

V ostatních částech trasy (resp. v její podstatné většině) na rozložených a silně zvětralých turonských slínovcích a jílovitých pískovcích a jejich deluviích bude také převládat jíl písčité CS až hlína písčité MS, které jsou velmi málo propustné a nebezpečně namrzavé (proto vyžadují příslušná protiopatření), a dále po napojení vodou nestabilní a velmi rozbídné. Jejich technologickou nevýhodou je i vysoká lepivost. Jsou to opět zeminy podmínečně vhodné pro silniční podloží a násypy, ale snad s podstatně menším rozsahem převlhčení. Nutnost eventuální sanace zde je možné předběžně odhadnout ve 20 až 35% trasy.

4.2 Založení mostu přes Vlkavu

Pro předběžný návrh založení jsou použity informace ze 2 vrtů situovaných v údolní nivě říčky Vlkava a sice z literatury:

16. POLÁK, P.: Dokumentace sond Zbožíčko. Vojenský projektový ústav, Praha, 1982. GF P036240.

17. POLÁK, P.: Dokumentace sond Zbožíčko. Vojenský projektový ústav, Praha, 1983. GF P043247.

Uvedený most bude sice pravděpodobně klasifikován jako staticky nenáročná konstrukce, ale z interpretace souboru archivních sond ze širšího okolí lze předpokládat, že založení mostu zde bude z konstrukčních i technologických důvodů výhodnější hlubinné – na vrtaných pilotách do navětralých písčitých slínovců až slínů, při čemž lze předběžně předpokládat paty pilot přibližně v hloubce cca 6 až 8 m.

Tabulkové výpočtové únosnosti vrtaných pilot $U_{v, tab}$ pro skalní horniny třídy R 4 až R 6 (bez rozlišení jednotlivých tříd) jsou uvedeny v tab. 3 ČSN 73 1002 „Pilotové základy“ (nyní již zrušené platnosti). Při délce vetknutí $l_f = 0,5$ m tato činí pro piloty průměru $d = 0,6$ m :

$$U_{v, tab} = 430 \text{ kN}$$

a pro piloty průměru $d = 1,0$ m :

$$U_{v, tab} = 1000 \text{ kN}$$

Výpočtovou únosnost pilot je možné stanovit statickým řešením dle Eurokódu 7 s použitím příslušných geotechnických charakteristik, při čemž většinou vychází vyšší únosnost než tabulková. Pro příslušný horizont navětralých turonských slínovců lze dle interpretace archivních terénních a laboratorních zkoušek (ze širší zájmové oblasti) doporučit následující parametry smykové pevnosti:

- efektivní soudržnost

$$c_{ef} = 40 \text{ až } 60 \text{ kPa}$$

- efektivní úhel vnitřního tření $\phi_{ef} = 26$ až 30°

Z přetvárných charakteristik lze uvést:

- modul přetvárnosti $E_{def} = 100$ až 300 MPa
- Poissonovo číslo $\nu = 0,25$

Výpočtové charakteristiky smykové pevnosti se stanoví prostřednictvím vydělení součiniteli spolehlivosti základové půdy γ_m .

Podzemní voda byla ustálena na břehu Vlkavy těsně pod povrchem terénu a komunikuje s úrovní vody v říčce – pro statické posouzení je zde **směrodatná povodňová hladina**.

Agresivita prostředí zde byla zjištěna archivními chemickými rozborů vzorku vody. Zhodnocení dle ČSN ENV 206-1 je **slabě agresivní prostředí na betonové konstrukce**. V tomto případě (dle ČSN 73 1031 – EN 1536: Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty, 1999) musí být **při betonáži pod vodou obsah cementu** (i při slabé agresivitě) **375 kg na 1 m³ betonu (PC)** a vodní součinitel $< 0,6$.

Pro **vrtání pilot** s ohledem na přítomnost podzemní vody bude **nutná výpažnice**.

PRO DALŠÍ STUPNĚ PROJEKTOVÉ DOKUMENTACE JE ZDE NUTNÝ PODROBNÝ GEOTECHNICKÝ PRŮZKUM.

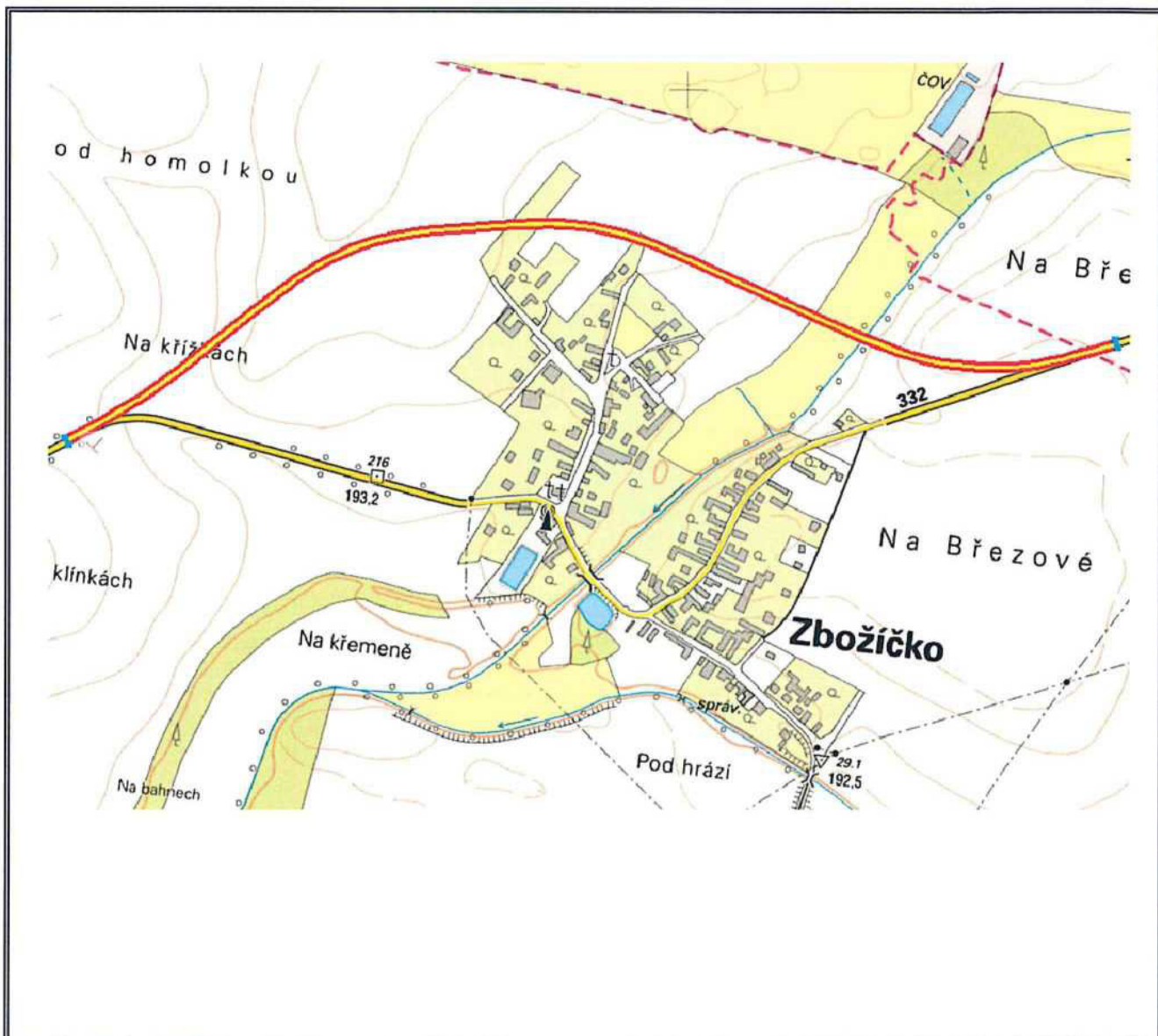
V Praze, říjen 2019, zpracoval:

Ing. Jiří Hudek, CSc



5. LITERATURA

1. ČSN EN 1997-2 - 73 1000: Eurokód 7: Navrhování geotechnických konstrukcí – Část 2: Průzkum a zkoušení základové půdy, 2008.
2. ČSN 73 1001: Základová půda pod plošnými základy, 1987 (platnost ukončena r. 2010).
3. ČSN 73 1002: Pilotové základy, 1988 (platnost ukončena r. 2010).
4. ČSN 73 1004: Navrhování základových a zemních konstrukcí, 2014 (návrh č. 3).
5. ČSN P 73 1005: Inženýrskogeologický průzkum, 2016 (předběžná norma).
6. ČSN EN 206-1 - 73 2403: Beton - Část 1: Specifikace, vlastností, výroba a shoda, 2001.
7. ČSN 73 3050: Zemné práce. Všeobecné ustanovenia, 1986 (platnost ukončena r. 2010).
8. ČSN 73 6133: Návrh a provádění zemního tělesa pozemních komunikací, 2010.
9. TP 76: Geotechnický průzkum pro pozemní komunikace. [Technické podmínky]. Ministerstvo dopravy a spojů České republiky - odbor pozemních komunikací, 2009.
10. ČSN 73 1031 – EN 1536: Provádění speciálních geotechnických prací – Vrtané piloty, 1999.
11. Ceník pro stavební účely 800-2: Příloha č. 2: Klasifikace hornin pro vrtání pilot.
12. ADLER, J.: Ocenění využitelnosti prostých podzemních vod z okrajových. Části české křídly. Stavební geologie, Praha, 1968. **GF P021866.**
13. CAHLÍK, A.: Mladá – Kozí Hřbety. Informační zpráva o průběhu sanačních prací. Vodní zdroje Holešov, a.s., Holešov, 2007. **GF P107085**
14. HAMÁČEK, J.: II. Etapová zpráva-severovýchod. Soutoková oblast LABE-JIZERA. Stavební geologie, Praha, 1978. **GF P026718.**
15. KLÍROVÁ, aj.: Vrt HJ 601 v obci Zbožíčko. Stavební geologie, Praha, 1984.
16. POLÁK, P.: Dokumentace sond Zbožíčko. Vojenský projektový ústav, Praha, 1982. **GF P036240.**
17. POLÁK, P.: Dokumentace sond Zbožíčko. Vojenský projektový ústav, Praha, 1983. **GF P043247.**
18. ŘEPA, J.: Zbožíčko KV USS – Dílčí zpráva o hydrogeologickém průzkumu. Stavební geologie, Praha, 1985. **GF P033721.**



ZHOTOVITEL:

ATELIÉR PROJEKTOVÁNÍ INŽENÝRSKÝCH STAVEB s.r.o.

AKCE:

II/332 ZBOŽÍČKO, OBCHVAT

OHRADNÍ 24B
140 00 PRAHA 4
IČ: 61853267



INVESTOR:

KSÚS
KRAJSKÁ SPRÁVA
A ÚDRŽBA SILNIC p.o.
STŘEDOČESKÉHO KRAJE, p.o.
Zborovská 81/11
150 00 Praha 5 - Smíchov

HLAVNÍ INŽENÝR PROJEKTU:

Ing. Karel Nejedlý

ZODPOVĚDNÝ PROJEKTANT:

Ing. Petr Jurtin

tel: 241 481 215
e-mail: viktor.nejedly@apis-sro.eu
www: www.apis-sro.eu

VYPRACOVAL:

Ing. Petr Jurtin

KONTROLOVAL:

Ing. Michaela Vrdlovcová

ZAK. ČÍSLO: 3229/24

FORMÁTŮ A4:

KRAJ: STŘEDOČESKÝ

OKRES: NYMBURK

DATUM: LEDEN 2020

NÁZEV PŘÍLOHY:

AKUSTICKÁ STUDIE

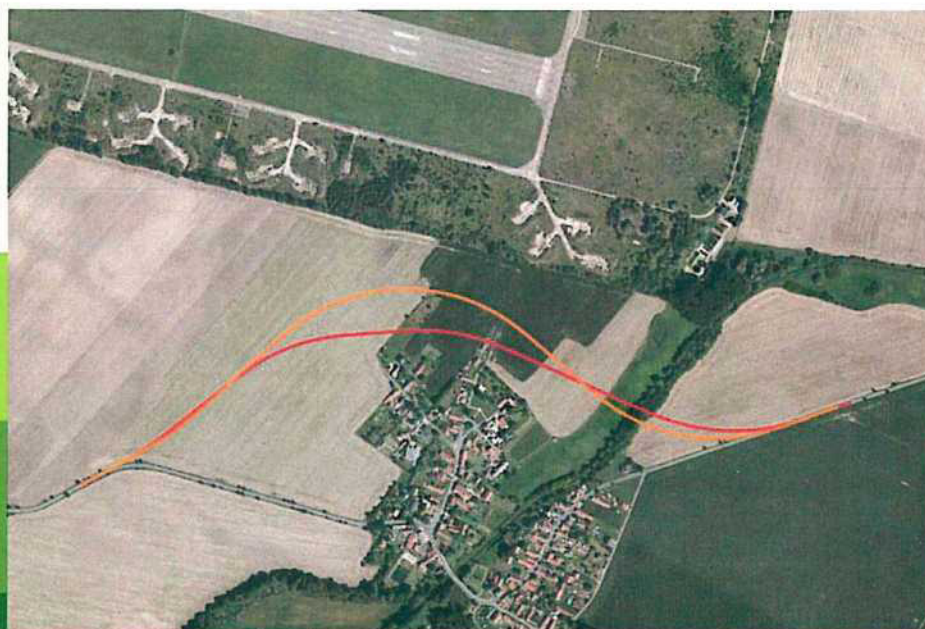
STUP.PROJ.:

STUDIE

MĚŘÍTKO:

PŘÍLOHA:

C.2



II/332 ZBOŽÍČKO, OBCHVAT

AKUSTICKÁ STUDIE

STUDIE PROVEDITELNOSTI

Ing. Petr Jurtin, ametrís



Listopad 2019

Název stavby: **II/332 ZBOŽÍČKO, OBCHVAT**
AKUSTICKÁ STUDIE
Studie proveditelnosti

Místo stavby: Okres Nymburk, Kraj Středočeský
k.ú.: Zbožíčko (791687)

Druh stavby: novostavba pozemní komunikace

Objednatel: **Krajská správa a údržba silnic Středočeského kraje, p.o.**
Zborovská 81/11, 150 21 Praha 5

Zhotovitel dokumentace: **Ateliér projektování inženýrských staveb s.r.o.**
140 00 Praha 4, Ohradní 24b
IČO: 61853267; DIČ: CZ61853267
tel: 
www.apis-sro.eu

odpovědný zástupce: Ing. Karel Nejedlý, jednatel společnosti

Zhotovitel akustické studie: Ing. Petr Jurtin Ametris
Průběžná 58, 100 00 Praha 10
IČO: 74095170 DIČ: CZ7808100036
Vypracovala: Ing. Michaela Vrdlovcová
Tel. 


Ing. Petr Jurtin Ametris
Průběžná 58, 100 00 Praha 10
IČO: 74095170 DIČ: CZ7808100036

OBSAH:

1	Úvod	3
2	Podklady a literatura	4
3	Legislativní požadavky	4
4	Popis záměru.....	7
5	Popis zájmového území	10
6	Dopravní intenzity	11
7	Způsob zpracování	12
8	Výpočty a vyhodnocení výsledků	14
	8.1 Sestavení výpočtového modelu	14
	8.2 Akustické výpočty a jejich vyhodnocení	16
9	Závěr	18
10	Hlukové mapy	19

1 Úvod

Předkládaná akustická studie je součástí studie proveditelnosti, jejímž účelem je umístění obchvatu silnice II/332 mimo obec Zbožíčko.

Silnice II/332 spojuje město Lysá nad Labem s obcí Krchleby, kde je napojena severně od Nymburka na významnou silnici I/38. Silnice II/332 prochází intravilánem obce Zbožíčko uvnitř obytné zástavby v prostorově velmi stísněných směrových i šířkových poměrech. Tranzitní doprava, zejména těžká nákladní doprava má negativní vliv na životní prostředí v obci, zejména z hlediska hlukové zátěže, kvality ovzduší a bezpečnosti. Statistika nehod v posledním období dokladuje potřebu změny dopravního řešení.



Obrázek 1. Situace v území (zdroj: www.mapy.cz)

V zásadách územního rozvoje Středočeského kraje D163 je stanoven koridor pro umístění stavby D163 „Silnice II/332 Zbožíčko obchvat“, kterým se silnice II/322 překládá severně mimo zástavbu obce.



Obrázek 2. ZUR Středočeského kraje – umístění stavby D 163

Cílem předkládané akustické studie je posouzení vedení obchvatu severně od obce ve dvou variantách z hlediska ochrany před hlukem. Posuzován je pouze hluk z dopravy na komunikaci II/332 a jejím obchvatu mimo obec Zbožíčko.

Hluk ze stavební činnosti bude rovněž řešen v dalších stupních projektové dokumentace.

2 PODKLADY A LITERATURA

Zpracovatel akustické studie měl k dispozici tyto podklady předané zpracovatelem studie proveditelnosti:

1. Projektová dokumentace „II/332 Zbožíčko, obchvat“, trasy 2 variant obchvatu ve 3d a 2d, ve formátu *dwg, situace, podélný profil, příčné řezy, průvodní zpráva ve formátu *doc; APIS s.r.o., 11/2019;
2. Polohopis, výškopis ZABAGED ve formátu *shp, ortofotomapy *jpg, CUZK 11/2019;
3. Výsledky celostátního sčítání dopravy v roce 2016, www.rsd.cz;
4. Průzkum terénu.

Literatura:

1. Zákon č.258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů;
2. Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací ve znění pozdějších předpisů;
3. ČSN ISO 1996 – 2 Akustika – Popis, měření a posuzování hluku prostředí – část 2: určování hladin hluku prostředí, srpen 2009;
4. Hluk z dopravy, metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, M. Liberko, VÚVA1991;
5. Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy, Ing. Kozák, RNDr. Liberko, Zpravodaj MŽP číslo 3, březen 1996; Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy 2004, RNDr. Miloš Liberko a kol., Planeta 2/2005, MŽP;
6. Manuál 2011 Výpočet hluku z automobilové dopravy, účelová publikace Ředitelství silnic a dálnic ČR, RNDr. Miloš Liberko, Ing. Libor Ládyš, listopad 2011;
7. Dopravně inženýrská data pro kvantifikaci vlivů automobilové dopravy na životní prostředí (II. Doplněné vydání). TP 219, EDIP s. r. o., 2009.
8. Prognóza intenzit dopravy na pozemních komunikacích. TP 225. EDIP s. r. o., 2018.
9. <http://mapy.cz>;
10. <http://nahlizenidokn.cuzk.cz>;
11. <https://www.google.cz/maps>;
12. CADNA A verze 2020 MR1 (64 Bit, build 175.5000), HW klíč L42331.

3 LEGISLATIVNÍ POŽADAVKY

Ochrana veřejného zdraví před hlukem vychází ze zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů ve znění pozdějších předpisů. Na konkrétní ochranu proti hluku a vibracím se vztahují § 30 až § 34 zmíněného zákona. Prováděcím předpisem k tomuto zákonu je nařízení vlády č. 272/2011 Sb., o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací, které bylo novelizováno v červenci 2016 nařízením vlády č. 217/2016 Sb. V § 11 „Hygienické limity hluku v chráněných vnitřních prostorech staveb“ a v § 12 „Hygienické limity hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru“ jsou stanoveny deskriptory pro popis hluku a základní hodnoty hluku včetně korekcí pro hluk v chráněném venkovním prostoru staveb, v chráněném venkovním a v chráněném

vnitřním prostoru staveb. V následujícím textu jsou uvedeny výňatky z §12 a příloha č. 3, která se vztahuje k paragrafu 12.

§ 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 dráhách 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 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, dráhách 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,
- b) pro krátkodobé objízdne 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 dráhách po 1. lednu 2001 v předemném 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 dráhách 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.

(9) Hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A pro hluk ze stavební činnosti $L_{Aeq,s}$ se stanoví tak, že se k hygienickému limitu ekvivalentní hladiny akustického tlaku $A_{L_{Aeq,T}}$ stanovenému podle odstavce 3 přičte další korekce podle části B přílohy č. 3 k tomuto nařízení.

Tabulka 1: Korekce pro stanovení hygienických limitů hluku v chráněných venkovních prostorech staveb a v chráněném venkovním prostoru (Příloha č. 3 nařízení vlády)

Druh chráněného prostoru	Korekce [dB]			
	1)	2)	3)	4)
Chráněný venkovní prostor staveb lůžkových zdravotnických zařízení včetně lánzí	-5	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostor lůžkových zdravotnických zařízení včetně lánzí	0	0	+5	+15
Chráněný venkovní prostory 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 drahách, 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 drahách, 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 drahách v ochranném pásmu dráhy.

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

Tabulka 2: Hodnoty hluku působeného dopravou na pozemních komunikacích a drahách pro použití další korekce + 5 dB podle § 12 odst. 6 věty třetí (Příloha č. 3 nařízení vlády)

Pozemní komunikace a železniční dráhy	Doba dne	$L_{Aeq,T}$ [dB]
Dálnice, silnice I. a II.tř., místní komunikace I. a II.tř.	Denní	65
	Noční	55
Silnice III. tř, komunikace III.tř. a účelové komunikace	Denní	60
	Noční	50
Železniční dráhy v ochranném pásmu dráhy	Denní	65
	Noční	60
Železniční dráhy mimo ochranné pásmo dráhy	Denní	60
	Noční	55

V ZÁJMOVÉM ÚZEMÍ BYLY UVAŽOVÁNY NÁSLEDUJÍCÍ HYGIENICKÉ LIMITY:

Pro hluk emitovaný provozem na komunikaci II/332 (obchvat i průtah) jsou použity hygienické limity:

chráněný venkovní prostor staveb:	denní doba 6.00 – 22.00	$L_{Aeq, 16 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$
	noční doba 22.00 – 6.00	$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 50 \text{ dB}$
chráněný venkovní prostor:	denní doba 6.00 – 22.00	$L_{Aeq, 16 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$
	noční doba 22.00 – 6.00	$L_{Aeq, 8 \text{ hod}} = 60 \text{ dB}$