



MERTL AKUSTIKA s.r.o.

Praha 9 - Letňany, Novosvětská 188, 199 00

☎ 286 920 966, mobil: 602 385 914, fax: 286 920 966, e-mail: milos.mertl@mertlakustika.cz

Pracoviště autorizované Úřadem pro technickou normalizaci, metrologii a státní zkušebnictví k výkonu úředního měření hluku v pracovním a mimopracovním prostředí, hladin akustického výkonu, zvukové izolace staveb a konstrukčních prvků a mechanických vibrací, podle § 21 dle zákona 505/1990, Sb., ve znění zákona č. 119/2000 Sb. a 137/2002 Sb.

Laboratoř je autorizována podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví, ve znění pozdějších předpisů, ve vymezeném rozsahu činností uvedeném v osvědčení o autorizaci č. A0040100818.

HLUKOVÁ STUDIE

Akce: OBYTNÝ SOUBOR KLECANY

obec Klecany, okr. Praha-východ, při ul. Topolová p.č. 171/3, 171/4 a 173

(hluk z dopravy na blízkých komunikacích, šířící se k budoucím bytovým a rodinným domům č. SO 01 až SO 34 – stávající stav a výhled pro rok 2025 + hluk z vyvolané dopravy)

datum vydání: 29. 1. 2019

počet stran: 19

přílohy: 18

MERTL AKUSTIKA s.r.o.

Novosvětská 188

199 00 Praha 9

DIČ: CZ27633365

zpracoval:


Ing. Martin Bartůšek

schválil:


Ing. Miloš Mertl

1. Úvod

V obci Klecany, okr. Praha - východ, při ul. Topolová p.č. 171/3, 171/4 a 173 hodlá investor provést výstavbu bytových a rodinných domů (obj. SO 01 až SO 34), akce: „OBYTNÝ SOUBOR KLECANY“.

Objednatelem hlukové studie je fa V Invest CZ a.s, Praha 5, ul. Na Vidouli 1/1.

Projektovou dokumentaci na výstavbu objektů zpracovala projekční kancelář MAR.S ARCHITECTS, Praha 6, ul. Stavitelská 1100/8.



Protože navržená zástavba se nachází na území, které je zatížené hlukem z provozu na blízké komunikaci Topolová a na vzdálenější komunikaci Čsl. armády, objednala firma V Invest CZ a.s. zpracování hlukové studie, ve které je celá oblast posouzena z hlediska hlukové zátěže.

Je stanovena hluková zátěž v místech budoucí zástavby ve dvou referenčních kontrolních bodech a následně jsou pomocí výpočetního programu stanoveny hladiny hluku na jednotlivých fasádách objektů (fasády s okny budoucích obytných místností bytových a rodinných domů).

Dále objednatel požaduje stanovit vliv provozu vozidel zajíždějících na nové komunikace a na parkoviště u objektů OS Klecany, na stávající okolní obytnou zástavbu.

Zjištěné hladiny akustického tlaku jsou pak porovnány s hygienickými limity hluku danými nařízením vlády č. 272.

2. Podklady

K zpracování akustické studie bylo použito následujících podkladů:

- 1) Nařízení vlády č. 272/2011 Sb., ze dne 24. srpna 2011 „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“ (ve znění pozdějších předpisů – změny 217/2016 s platností od 30. července 2016)
- 2) ČSN 73 0532 „Akustika - Ochrana proti hluku v budovách a související akustické vlastnosti stavebních výrobků - Požadavky“ (únor 2010)
- 3) Snižování hluku - L. Beranek
- 4) Hluk z dopravy - Metodické pokyny pro výpočet hladin hluku z dopravy, vydal VÚVA, Ing. Miloš Liberko 1991
- 5) Novela metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy - Příloha zpravodaje ministerstva pro životní prostředí číslo 3, březen 1996.
- 6) Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích (TP 189) – schváleno MD – OPK č.j. 279/2012-120-STSP/2 ze dne 5.6. 2012.
- 7) Prognóza intenzit automobilové dopravy (TP 225) – schváleno MD – OPK č.j. 553/2012-120-STSP/1 ze dne 11.10. 2012.
- 8) Výpočtové metody ve stavební akustice - studijní texty ČSVTS, Praha 1984
- 9) ČSN ISO 1996-2 Akustika – popis, měření a posuzování hluku prostředí – část 2: Určování hladin hluku prostředí.
- 10) Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí – věstník MZ, částka 11/2017 ze dne 18.10. 2017
- 11) Výpočetní program pro PC Intel® Core™ i7 CPU 3.07 GHz - „CADNA A, verze 3.6.117“

- 12) Výkresová dokumentace akce, zpracovala projekční kancelář MAR.S ARCHITECTS, Praha 6, ul. Stavitzská 1100/8.
- 13) Katastrální mapa (zdroj ČÚZK).
- 14) Zákon č. 267/2015 Sb., s platností od 1.12. 2015, kterým se mění zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví a o změně některých souvisejících zákonů, ve znění pozdějších předpisů.
- 15) Prohlídka uvedené lokality, kontrolní měření akustického tlaku z dopravy na blízkých komunikacích ve dvou referenčních kontrolních bodech a sčítání dopravy (září 2018).
- 16) Četnosti dopravy na nových komunikacích v OS Klecany – příloha č. 1 studie
- 17) Územní plán obce Klecany

3. Hygienické limity hluku:

☞ venkovní chráněné prostory

Dle Nařízení vlády č. 272/2011 Sb. ze dne 24. srpna 2011 „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“ část třetí, § 12, odstavec 1 a 3 (ve znění pozdějších předpisů – změny 217/2016 s platností od 30. července 2016) se hygienický limit ekvivalentní hladiny akustického tlaku A ve venkovním prostoru stanoví součtem základní hladiny hluku $L_{Aeq,T} = 50$ dB a korekcí přihlížejících k druhu chráněného prostoru a denní a noční době podle přílohy č. 3 k tomuto nařízení. Pro chráněné venkovní prostory ostatních staveb a chráněné ostatní venkovní prostory je korekce pro hluk z pozemní dopravy na veřejných komunikacích III. třídy a místních komunikacích III. třídy +5 dB. Pro noční dobu se použije další korekce -10 dB. Hygienický limit ekvivalentní hladiny hluku ve venkovním prostoru je pak:

$$L_{Aeq,16h} = 55 \text{ dB (pro den)}$$

$$L_{Aeq,8h} = 45 \text{ dB (pro noc)}$$

Poznámka: Konečné stanovení směrných hodnot je v pravomoci orgánů Hyg. služby.

☞ Požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov:

Norma ČSN 73 0532 „Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků“ (únor 2010) stanovuje požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov v závislosti na ekv. hladině venkovního hluku - viz následující tabulka:

doba	požadovaná neprůzvučnost obvodového pláště R_w' (dB) při venkovním hluku L_{Aeq} (dB)						
	noc:	≤ 40	>40	>45	>50	>55	>60
		≤45	≤50	≤55	≤60	≤65	≤70
den:	≤ 50	>50	>55	>60	>65	>70	>75
		≤55	≤60	≤65	≤70	≤75	≤80
R_w' (dB)	Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních						
	30	30	30	33	38	43	48

4. Situace

Situace je patrná z obr. č. 1.

Pozemky parc. č. 171/3, 171/4 a 173, na kterých mají být postaveny bytové a rodinné domy (obj. SO 01 až SO 34) – akce: „OBYTNÝ SOUBOR KLECANY“, jsou v současné době prázdné - zatravněné.

Dotčené stavební pozemky jsou ze severu ohraničeny komunikací Topolová. Ze západu a východu pak se stavebními pozemky sousedí stávající zástavba 2 NP až 2 NP+P rod. domů.

Na jižní straně sousedí se stavebními pozemky místní komunikace, za kterou se nacházejí 3 NP bytové domy.

Pozemky se místně svažují od kom. Topolová směrem k jihu (ke kom. Čsl. armády).

Na pozemcích budou dle projektové dokumentace vystavěny následující objekty:

- objekty SO 01 až SO 03

Jedná se o zděné bytové domy o třech nadzemních podlažích.

Poznámka: 3. NP bytových domů SO 01 a SO 02 je navrženo jako ustoupené dovnitř objektu.

Uprostřed 3. NP je stavba SO 01 i SO 02 rozdělena prolukou. Na severní straně (směrem k ul. Topolová) je proluka uzavřena plnou protihlukovou stěnou výšky cca 3 m. Umístění PHS je patrné z obr. č. 2 v příloze studie.

Okna obytných místností budou orientována do všech fasád bytových domů.

- objekty SO 04 až SO 34

Jedná se o solitérní rodinné domy a dvojdomy o dvou až třech nadzemních podlažích.

Okna obytných místností budou orientována do všech fasád rodinných domů.

Zdroje dopravního hluku:

Nejvýraznějším zdrojem hluku v dané lokalitě je komunikace Topolová a vzdálenější komunikace Čsl. armády (hluk ze vzdálenějších komunikací je však výrazně stíněn předsazenou zástavbou). Obě komunikace jsou silnicemi III. třídy.

Komunikace Topolová vede přímo podél pozemků, které jsou určeny k bytové výstavbě.

Na komunikacích Topolová i Čsl. armády je vyšší četnost automobilové dopravy a to zejména v ranní a odpolední dopravní špičce (viz sčítání dopravy). Na komunikacích jsou vedeny příměstské linky BUS MHD.

Určitým zdroje hluku jsou i stávající místní komunikace. Ty mají však nízkou intenzitu dopravy a na celkovém hlukovém zatížení záměru se prakticky neprojeví

5. Přímé, autorizované měření hluku z dopravy na dotčeném území (v chráněném venkovním prostoru)

Aby bylo možno stanovit hlukové zatížení fasád budoucích bytových objektů (objekty SO 01 až SO 34), bylo provedeno přímé měření hlukové zátěže ve dvou referenčních kontrolních bodech a to:

- kontrolní bod **KB 1_{ref}**, - ve vzdálenosti 7. 5 m o osy komunikace Topolová na straně k budoucí obytné zástavbě
- kontrolní bod **KB 2_{ref}**, - ve vzdálenosti 2 m před fasádou stávajícího RD č.p. 374 v ul. Čsl. armády, na straně k budoucí obytné zástavbě

Poznámka: Situace (včetně umístění refer. kontr. bodů) je patrná z obr. č. 3 v příloze studie.

5.1 Datum měření:

12. a 13. září 2018 v denní a noční době (24 hodinové měření hluku)

5.2 Místo měření:

Referenční kontrolní body byly umístěny v řešené lokalitě při komunikacích Topolová a Čsl. armády:

- kontrolní bod **KB 1_{ref}**, - ve vzdálenosti 7. 5 m o osy komunikace Topolová na straně k budoucí obytné zástavbě
- kontrolní bod **KB 2_{ref}**, - ve vzdálenosti 2 m před fasádou stávajícího RD č.p. 374 v ul. Čsl. armády, na straně k budoucí obytné zástavbě

5.3 Účel měření:

Kontrolní měření hlukové zátěže z provozu dopravy na přilehlých komunikacích (zejména komunikacích Topolová a Čsl. armády).

5.4 Objekt měření - situace:

Měřicí bod KB 1_{ref} byl umístěn ve vzdálenosti 7.5 m od osy komunikace Topolová, na straně komunikace směrem k řešenému území. Výška mikrofonu 6 m nad terénem (2. NP budoucí zástavby).

Měřicí bod KB 2_{ref} byl umístěn ve vzdálenosti 2 m před fasádou stávajícího RD č.p. 374 v ul. Čsl. armády, na straně komunikace směrem k řešenému území. Výška mikrofonu 6 m nad terénem (budoucí 2. NP).

V těchto kontrolních bodech bylo provedeno 24 hodinové měření hluku v denní a v noční době. Měřená byla ekvivalentní hladina hluku A, L_{Aeq} v dB.

5.5 Provozní podmínky:

Na přilehlých komunikacích byl běžný automobilový provoz.

Klimatické podmínky ve venkovním prostoru při zahájení měření:

Rychlost větru 2.7 msek^{-1} , směr J, teplota $+19 \text{ }^{\circ}\text{C}$, jasno, relativní vlhkost vzduchu 52 %, atm. tlak 991 hPa.

V době měření nebyla ve venkovním prostoru prováděna nikde žádná hlučná stavební činnost ani jiná činnost, která by narušovala průběh měření.

5.6 Měření provedli:

Ing. Martin Bartůšek, Vilém Tomášek – pracovníci firmy **MERTL AKUSTIKA, s.r.o.** - autorizované pracoviště podle zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví.

5.7 Měřicí přístroje:

Přesná zvukoměrná aparatura NORSONIC SA 110, v.č. 19489, s mikrofonem typ. NORSONIC 1225 v.č. 91796. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti, lze tedy zařadit výsledky měření do kategorie „přesné“. Aparatura je ověřena Českým metrologickým institutem v Praze ověř. list č. 8012-OL-10025-17 s dobou platnosti ověření do 09.01.2019 a č. 8012-OL-10026-17 doba platnosti ověření do 09.01.2019.

Přesná zvukoměrná aparatura Brüel a Kjaer t.č. 2260, v.č. 2001664, s mikrofonem BaK t.č.4189, v.č. 2021151. Zařízení spadá do 1. třídy přesnosti, lze tedy zařadit výsledky měření do kategorie „přesné“. Aparatura je ověřena Českým metrologickým institutem v Praze ověř. list č. 8012-OL-10486-18 a č. 8012-OL-10487-18 s dobou platnosti ověření do 27.8. 2020.

Pistonfon typ 4220, výrobce Brüel a Kjaer, výr.č. 669090. Pistonfon je zkalibrován Českým metrologickým institutem v Praze, kalibrační list č. 8012-KL-10027-17 (z 10/01/2017). Akustická kalibrace pistonfonu byla provedena s rozšířenou nejistotou 0.1 dB.

Aparatura byla vždy před zahájením měření a po skončení měření cejchována pistonfonem.

Měřič rychlosti větru typ 952 - výrobce NOVI s.r.o. (kalibrace v 5/2015).

Měřič teploty, relativní vlhkosti a tlaku:

Číslicový tlakoměr – barometr Lutron MHB-382SD v.č. 27594

Kalibrační list č. 1034-KL-20770-13 ze dne 16.8.2013

Vlhkoměr digitální kapacitní s teploměrem Lutron MHB-382SD v.č. 27594

Kalibrační list č. 1033-KL-70130-13 ze dne 8.8.2013

Kamera DC-920i (sčítání dopravy) – 2ks

5.8 Způsob měření:

Měřeno bylo dle:

- NV č. 272 z dne 24.8. 2011 „o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací“ (ve znění pozdějších předpisů – změny 217/2016 s platností od 30.7. 2016)
- Metodický návod pro měření a hodnocení hluku v mimopracovním prostředí – věstník MZ, částka 11/2017 ze dne 18.10. 2017
- B 7.11 – G1 Standardního operačního postupu pro provádění měření slyšitelného hluku ve venk. chráněném prostoru (ustálený hluk, proměnný hluk, vysoce impulsní hluk)
- B 7.11 – G2 Standardní operační postup pro provádění měření slyšitelného hluku ve venkovním a ve vnitřním chráněném prostoru staveb (ustálený hluk, proměnný hluk)
- ČSN ISO 1996-2 Akustika – popis, měření a posuzování hluku prostředí – část 2: Určování hladin akustického tlaku.

Měření hlukové zátěže v chráněném venkovním prostoru:

V referenčních kontrolních bodech KB 1_{ref} a KB 2_{ref} bylo provedeno 24 hodinové měření hluku, měřicí mikrofón umístěn ve výšce 2. NP (6 m nad terénem), orientace směrem ke komunikaci Topolová a Čsl. armády.

Ve venkovním chráněném prostoru byly sledovány ekvivalentní hladiny hluku A, L_{Aeq} v dB.

5.9 Naměřené hodnoty:

chráněný venkovní prostor

Ekvivalentní hodnoty v referenčních kontrolních bodech KB 1_{ref} a KB 2_{ref} jsou uvedeny v následující tabulce ve tvaru

$$L = y \pm U_{AB},$$

kde U_{AB} je rozšířená nejistota měření

y je výsledná hladina měřené veličiny L

Tab. č. 1

místo měření	doba měření /hod/	L _{Aeq} /dB/	Poznámka:
KB 1 _{ref} - kontrolní bod umístěn ve vzdálenosti 7. 5 m o osy komunikace Topolová na straně k budoucí obytné zástavbě (výška 6 m nad terénem)	6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰	L _{Aeq,16h} = 60.8 ± 1.7 dB	
	22 ⁰⁰ - 06 ⁰⁰	L _{Aeq,8h} = 52.2 ± 1.7 dB	

KB 2_{ref} - kontrolní bod umístěn ve vzdálenosti 2 m před fasádou stávajícího RD č.p. 374 v ul. Čsl. armády, na straně k budoucí obytné zástavbě <i>(výška 6 m nad terénem)</i>	6 ⁰⁰ - 22 ⁰⁰	L_{Aeq,16h} = 58.0 ± 1.7 dB	
	22 ⁰⁰ - 06 ⁰⁰	L_{Aeq,8h} = 48.8 ± 1.7 dB	

Poznámka: Časový průběh hladin hlukové zátěže ve venkovním chráněném prostoru z provozu dopravy na blízkých komunikacích v kontrolních bodech KB 1_{ref} a KB 2_{ref}, je uveden pro denní dobu na diagramu č. 1 a 3 a pro noční dobu na diagramu č. 2 a 4 v příloze studie (*nepřepočítané hodnoty - stávající stav, změřený během 24 hod. v roce 2018*).

Poznámka: Ve spektru hluku ve venkovním chráněném prostoru nebyla zjištěna výrazná tónová složka. Hladina hluku pozadí nemohla být změřena (trvalý hluk na okolních komunikacích), provoz na komunikacích byl však jediným zdrojem hluku.

5.10 Nejistota měření:

U ekvivalentních hladin akustického tlaku jsou nejistoty stanoveny dle metodického pokynu v závislosti na třídě přesnosti hlukoměru a druhu měřeného hluku na:

Pro hluk šířící se z provozu na komunikacích, měřený hlukoměrem s třídou přesnosti 1, byla stanovena nejistota měření na 1.7 dB.

5.11 Četnost dopravy:

Zároveň s měřením hluku bylo provedeno sčítání dopravy na komunikacích Topolová a Čsl. armády v místě budoucí výstavby.

Dle publikace „Stanovení intenzity dopravy na pozemních komunikacích - TP 189“ (*schváleno MD – OPK č.j. 279/2012-120-STSP/2 ze dne 5.6. 2012*) bylo provedeno sčítání dopravy v denní a noční době (sčítání po hodinách) v běžném podzimním pracovním dnu (středa).

Zvláště bylo provedeno sčítání pro osobní vozidla a pro nákladní vozidla (včetně BUS).

Přímo zjištěné četnosti dopravy jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. č. 2

komunikace	četnost dopravy/24 hodin – stávající stav		
	osobní automobily (dle TP 225 – LV)	nákladní automobily (dle TP 225 – TV)	Poznámka:
ul. Topolová	3064/221	110/9	provoz v obou směrech
ul. Čsl. armády	2383/172	153/13	

Poznámka: Četnosti jsou uvedeny ve tvaru zlomku: denní doba/noční doba.

Následně byl dle TP 189 proveden přepočítání četnosti dopravy na „Týdenní průměr denní intenzity dopravy“ a poté na „Roční průměr denní intenzity dopravy“.

Roční průměr denní intenzity dopravy (RPDI) je tedy na řešených komunikacích:

Tab. č. 3

komunikace	četnost dopravy/24 hodin - RPDI		
	osobní automobily (dle TP 225 – LV)	nákladní automobily (dle TP 225 – TV)	Poznámka:
ul. Topolová	2812/203	85/7	provoz v obou směrech
ul. Čsl. armády	2187/158	118/10	

Poznámka: Četnosti jsou uvedeny ve tvaru zlomku: denní doba/noční doba.

Dále byl dle TP 225 proveden výpočet na výhledové intenzity dopravy pro rok 2025:

Tab. č. 4

komunikace	četnost dopravy/24 hodin - výhled pro rok 2025		
	osobní automobily (dle TP 225 – LV)	nákladní automobily (dle TP 225 – TV)	Poznámka:
ul. Topolová	3293/238	86/7	provoz v obou směrech
ul. Čsl. armády	2561/185	121/10	

Poznámka: Četnosti jsou uvedeny ve tvaru zlomku: denní doba/noční doba.

- vynucená doprava (doprava na nových komunikacích a parkovištích OS Klecany) + nárůst dopravy na okolních komunikacích po realizaci záměru)

Četnosti dopravy na nových komunikacích v OS Klecany (denní i noční doba), které se projevuje i na stávajících komunikacích v blízkosti záměru, jsou patrné z přílohy č. 1 studie. Je uvažován pouze provoz osobních vozidel (nákladní vozidla nebudou v záměru provozována).

6. Porovnání dopravně inženýrských údajů o intenzitě automobilové dopravy pro řešené komunikace - současný stav (rok 2018) a střednědobý horizont (rok 2025)

Porovnáme-li četnosti dopravy pro stávající stav (rok 2018 – tab. č. 3) s výhledovým stavem (rok 2025 – tab. č. 4), je možno stanovit následující závěry:

Tab. č. 5

komunikace	četnost dopravy	četnost dopravy	rozdíl v četnosti	Poznámka
	0-24 hod (stávající stav - rok 2018)	0-24 hod (výhled - rok 2025)		
ul. Topolová	3015/92	3531/94	+515/+2	v obou smě- rech
ul. Čsl. armády	2345/128	2746/131	+401/+3	

Poznámka: Četnosti jsou uvedeny ve tvaru zlomku: všechny vozidla/vozidla nad 3.5t.

Z tabulky č. 5 je patrné, že ve střednědobém horizontu dojde na komunikacích Topolová i Čsl. armády k nárůstu četnosti osobních vozidel (o cca 17.1 %) a k mírnému nárůstu četnosti nákladních vozidel (o cca 2%).

Změna četnosti dopravy v krátkodobém horizontu (výhled pro rok 2025) se projeví následujícím způsobem na hluku, který bude vyzařován z komunikací:

- na kom. Topolová i Čsl. armády dojde oproti stavu v roce 2018 ve střednědobém horizontu (rok 2025) k **nárůstu hladin hluku o cca 0.7 dB od osobních vozidel a o cca 0.1 dB od nákladních vozidel.**

Z výše uvedeného je patrné, že výpočet hlukové zátěže fasád je třeba provést pro výhledový stav (rok 2025), kdy je hluková zátěž mírně vyšší, než ve stávajícím stavu (rok 2018).

Dále je tedy ve studii počítáno pouze s hlukovými zátěžemi na komunikacích Topolová a Čsl. armády, které byly získána přímým měřením v září 2018 (referenční kontrolní body KB 1_{ref} a KB 2_{ref}) a které byly korigovány na výhledový stav (rok 2025).

7. Hlukové zatížení fasád novostaveb objektů SO 01 až SO 34 (z provozu dopravy na okolních komunikacích – výhledový stav - rok 2025):

Postup výpočtu hlukového zatížení novostavby, z provozu na blízkých komunikacích, je stanoven postupem dle *Metodických pokynů pro výpočet hladin hluku z dopravy /4/* a *Novely metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy /5/*.

Výpočet je proveden dle postupu „Novely metodiky pro výpočet hluku ze silniční dopravy“, schválené dopisem Hlavního hygienika České republiky čj. HEM/510-3272-13,2,9695 ze dne 21. února 1996, výpočetním programem CADNA A verze 3.6.117, z r. 2007.

Na základě známých hladin akustického tlaku v referenčních bodech KB 1_{ref} a KB 2_{ref} (zjištěno měřením a přepočítáno pro výhled roku 2025) byly výpočetním programem /11/ stanoveny ekvivalentní hladiny akustického tlaku ve vzdálenosti 2 m před chráněnými fasádami (fasády s okny obytných místností) novostaveb obytných objektů SO 01 až SO 34 ve 22 kontrolních bodech (KB 1 až KB 22), umístěných ve výšce 1. a 2. NP, resp. 3. NP.

Ve výpočtu je v souladu s /4/ a /5/ uvažováno s útlumem hluku terénem, s korekcemi na úhel vyzářování a na délku úseku komunikace a stínění zástavbou a odrazem od zástavby.

7.1 Postup výpočtu - vypočtené hodnoty

Do výpočetního programu byly v trojrozměrné projekci zadány komunikace a všechny objekty blízké zástavby (stávající objekty). Fasády objektů byly zadány jako odrazivé.

- základní schéma pro výpočet (schéma pro validaci modelu)

Základní schéma pro výpočet (stávající stav před výstavbou) je uvedeno na obr. č. 2. Do schématu byly zadány měřené referenční kontrolní body KB 1_{ref} a KB 2_{ref} a celý model byl odlaďen (validován) tak, aby v těchto kontrolních bodech byly dosaženy hodnoty zjištěné přímým měřením, korigované na výhledový stav (rok 2025).

- schéma pro výpočet – stav po výstavbě obytných rodinných domů (výhled – rok 2025)

Do výpočtového schématu byly následně zakresleny novostavby bytových a rodinných domů SO 01 až SO 34 a byly zadány kontr. body na řešených fasádách s okny obytných místností – obr. č. 4 a 5. Dále byly zadány četnosti dopravy, zvýšené o vynucenou dopravu.

Poznámka: Kontrolní body byly zadány pouze na těch objektech, které se nacházejí v blízkosti hlučných komunikací a jsou tak zatíženy nejvíce hlukem z dopravy. Hlukové zatížení fasád ostatních objektů je možno stanovit z hlukových pásem, která jsou jako obr. č. 6 až 11 součástí této studie.

Detail umístění kontrolních bodů před fasádami objektů je patrný z obr. č. 5.

Následně byly stanoveny hladiny hluku na jednotlivých fasádách novostaveb a to pro výšku 1. a 2. NP, resp. 3. NP celkem ve 22 kontrolních bodech.

Poznámka: Kontrolní body jsou vždy zadány jen v těch výškách (podlažích), kde se v objektech budou nacházet okna obytných místností.

Výsledky výpočtu hlukové zátěže fasád novostaveb v denní a v noční době, jsou uvedeny v následující tabulce:

Tab. č. 6 - Hlukové zatížení chráněných fasád (objekty SO 01 až SO 34) – *výhled - rok 2025*

Kontrolní body	výška	$L_{Aeq,16h}$ /dB/	$L_{Aeq,8h}$ /dB/	Poznámka
		denní doba 06 – 22 hod	noční doba 22 – 06 hod	
KB 1 <i>SO 02 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	59.7	52.0	
	2. NP	58.9	51.1	
	3. NP	57.0	49.1	
KB 2 <i>SO 02 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	58.6	50.9	
	2. NP	57.3	49.6	
	3. NP	57.1	49.3	
KB 3 <i>SO 02 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	57.1	49.3	
	2. NP	56.5	48.6	
	3. NP	56.4	48.5	
KB 4 <i>SO 02 – východní fasáda (k ul. V Boleslavce)</i>	1. NP	54.5	47.8	
	2. NP	55.4	48.0	
	3. NP	55.4	47.6	
KB 5 <i>SO 02 – východní fasáda (k ul. V Boleslavce)</i>	1. NP	52.6	46.7	
	2. NP	52.0	45.2	
	3. NP	52.7	45.1	
KB 6 <i>SO 01 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	58.5	50.8	
	2. NP	58.1	50.3	
	3. NP	58.0	50.1	
KB 7 <i>SO 01 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	58.9	51.2	
	2. NP	57.6	49.8	
	3. NP	58.3	50.4	
KB 8 <i>SO 01 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	58.9	50.9	
	2. NP	58.8	50.9	
	3. NP	58.0	50.0	
KB 9 <i>SO 01 – západní fasáda</i>	1. NP	55.2	47.2	
	2. NP	55.7	47.7	
	3. NP	55.7	47.7	
KB 10 <i>SO 26 – západní fasáda</i>	1. NP	57.1	49.0	
	2. NP	57.2	49.2	

KB 11 <i>SO 26 – západní fasáda</i>	1. NP	59.2	51.2	
	2. NP	59.0	50.9	
KB 12 <i>SO 26 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	61.9	53.9	
	2. NP	61.4	53.4	
KB 13 <i>SO 26 – severní fasáda (k ul. Topolová)</i>	1. NP	62.0	54.0	
	2. NP	61.6	53.6	
KB 14 <i>SO 26 – východní fasáda</i>	1. NP	59.2	51.3	
	2. NP	59.0	51.0	
KB 15 <i>SO 26 – východní fasáda</i>	1. NP	57.3	49.4	
	2. NP	57.4	49.5	
KB 16 <i>SO 20 – západní fasáda</i>	1. NP	48.8	39.0	
	2. NP	49.4	39.7	
KB 17 <i>SO 20 – jižní fasáda (k ul. Čsl. armády)</i>	1. NP	53.0	43.6	
	2. NP	53.0	43.5	
KB 18 <i>SO 20 – východní fasáda</i>	1. NP	51.6	43.6	
	2. NP	51.1	43.1	
KB 19 <i>SO 07 – jižní fasáda (k ul. Čsl. armády)</i>	1. NP	47.7	40.2	
	2. NP	48.8	41.2	
	3. NP	49.3	41.6	
KB 20 <i>SO 11 – jižní fasáda (k ul. Čsl. armády)</i>	1. NP	47.0	39.3	
	2. NP	48.3	40.5	
	3. NP	48.9	40.8	
KB 21 <i>SO 11 – východní fasáda</i>	1. NP	46.1	38.5	
	2. NP	47.1	39.3	
	3. NP	47.7	39.7	
KB 22 <i>SO 25 – západní fasáda</i>	1. NP	45.7	36.7	
	2. NP	46.7	37.7	

Poznámka: Hluková pásma (vypočítáno ve výšce 1. až 3. NP) jsou uvedena na obr. č. 6 až 11 (denní doba a noční doba) v příloze studie.

8. Vynucená doprava - hlukové zatížení stávajících obytných objektů v blízkosti záměru – OS Klecany

Výpočet je proveden výpočetním programem CADNA A verze 3.6.117, z r. 2007.

K výpočtu je použito shodné výpočtové schéma, jako pro výpočet hlukového zatížení novostaveb bytových objektů z provozu na okolních komunikacích.

Výpočet byl proveden pro hluk z dopravy na nových komunikacích a parkovištích OS Klecany, včetně pohybu vyvolané dopravy vozidel na stávajících komunikacích.

Do výpočetního programu byly zadány následující kontr. body před fasádami stávajících obytných objektů v blízkosti záměru:

- 2 m před fasádou 2 NP stávajícího RD v ul. Topolová č. 759 (S fasáda) – KB 23
- 2 m před fasádou 2 NP stávajícího RD v ul. Topolová č. 759 (Z fasáda) – KB 24
- 2 m před fasádou 2 NP stávajícího RD v ul. Topolová č. 763 (S fasáda) – KB 25
- 2 m před fasádou 2 NP stávajícího RD v ul. Topolová č. 763 (Z fasáda) – KB 26
- 2 m před fasádou 3 NP stávajícího BD v ul. Čsl. armády č. 346 (S fasáda) – KB 27
- 2 m před fasádou 3 NP stávajícího BD v ul. Čsl. armády č. 347 (S fasáda) – KB 28

Poznámka: Situace (včetně umístění kontr. bodů) je patrná z obr. č. 12.

Výsledky výpočtů jsou následující:

8.1 Výpočet hluku z dopravy na nových komunikacích a parkovištích OS Klecany, včetně vyvolané dopravy vozidel na stávajících komunikacích v okolí záměru:

Při výpočtu se vychází z četností dopravy uvedených v příloze č. 1 této studie.

Tab.č. 7

Kontr. body	výška	HLUK Z VYVOLANÉ DOPRAVY na nových i stávajících okolních (po realizaci záměru)		Poznámka:
		$L_{Aeq,16h}$ /dB/	$L_{Aeq,8h}$ /dB/	
		denní doba 06 – 22 hod	noční doba 22 – 06 hod	dL /dB/
KB 23	1. NP	43.0	36.2	
	2. NP	43.5	36.8	
	3. NP	43.6	37.3	
KB 24	1. NP	44.2	38.0	
	2. NP	33.1	25.8	
	3. NP	34.6	27.3	

KB 25	1. NP	28.8	22.0	
	2. NP	30.7	24.2	
	3. NP	46.3	40.3	
KB 26	1. NP	46.4	40.5	
	2. NP	46.1	40.3	
	3. NP	47.5	42.4	
KB 27	1. NP	47.4	42.3	
	2. NP	46.9	41.9	
KB 28	3. NP	43.0	36.2	

9. Hodnocení:

9.1 Hodnocení hlukové zatížení fasád novostaveb bytových a rodinných domů – objekty SO 01 až SO 34 (z provozu dopravy na okolních komunikacích + vyvolaná doprava):

- výhledový stav (rok 2025)

Provedeme-li hodnocení vypočtené hlukové zátěže fasád novostaveb obytných objektů SO 01 až SO 34, která je charakterizovaná kontrolními body KB 1 až KB 22, lze provést následující závěry:

a/ Denní doba

Ve více než 50% kontrolních bodů je překročen hyg. limit hluku 55 dB.

Jde zejména o kontrolní body (fasády), které jsou orientovány přímo k hlučné komunikaci Topolová a kontrolní body (fasády) kolmé na kom. Topolová – tři domy v první řadě u kom. Topolová (SO 01, SO 02 a SO 26).

Výjimkou jsou kontrolní body KB 4 (1. NP) a KB 5, a kontr. body KB 16 až KB 22. Tyto body (fasády objektů) jsou situovány dále od hlučných komunikací. Zde je hygienický limit hluku 55 dB dodržen.

Poznámka: Obytné objekty, na kterých nebyly zadány kontrolní body, mají hlukovou zátěž vyhovující (viz. hluková pásma na obr. č. 6 až 11 v příloze studie).

b/ Noční doba

V noční době je situace mírně horší. Ve většině kontrolních bodů je překročen hyg. limit hluku 45 dB.

Jde zejména o kontrolní body (fasády), které jsou orientovány přímo k hlučné komunikaci Topolová a kontrolní body (fasády) kolmé na kom. Topolová – tři domy v první řadě u kom. Topolová (SO 01, SO 02 a SO 26).

Výjimkou jsou pouze kontrolní body KB 16 až KB 22. Tyto body (fasády objektů) jsou situovány dále od hlučných komunikací. Zde je hygienický limit hluku 45 dB dodržen.

Poznámka: Obytné objekty, na kterých nebyly zadány kontrolní body, mají hlukovou zátěž vyhovující (viz. hluková pásma na obr. č. 6 až 11 v příloze studie).

9.2 Hodnocení hlukového zatížení stávajících obytných objektů v okolí záměru POUZE z vyvolané dopravy)

Provedeme-li hodnocení hlukové zátěže fasád stávajících bytových objektů, situovaných v blízkosti záměru – OS Klecany (vyvolaná doprava na nových komunikacích v záměru + vyvolaná doprava na stávajících komunikacích), lze provést následující závěry /viz tab. č. 7 ve studii:/

a/ Denní doba

Hluk pouze z vyvolané dopravy je ve všech kontrolních bodech výrazně nižší, než hyg. limit hluku 55 dB. Hygienický limit hluku je dodržen.

b/ Noční doba

Hluk pouze z vyvolané dopravy je ve všech kontrolních bodech výrazně nižší, než hyg. limit hluku 45 dB. Hygienický limit hluku je dodržen.

10. Návrh protihlukových úprav – zajištění větrání bytů:

Z hodnot uvedených v tabulce č. 6 a z hlukových pásem (obr. č. 5 až 10 v příloze studie) je patrné, že zejména okna obytných místností budoucích bytových a rodinných domů, která jsou orientována přímo k hlučné komunikaci Topolová a okna ve fasádách kolmých na kom. Topolová – tři domy v první řadě u kom. Topolová (SO 01, SO 02 a SO 26), budou zatížena zvýšeným hlukem z dopravy, který překračuje hyg. limit pro denní i noční dobu.

Poznámka: Okna obytných místností ostatních objektů mají vyhovující hlukové zatížení (viz. hluková pásma na obr. č. 6 až 11 v příloze studie).

Lze tedy navrhnout řešení, že okna obytných místností obytných objektů SO 01, SO 02 a SO 26, která jsou zatížena zvýšeným hlukem, nebudou používána k větrání. Stanou se tak z těchto fasád fasády nevýznamné z hlediska hluku.

Větrání obytných místností obytných objektů SO 01, SO 02 a SO 26 (obytné místnosti, jejichž okna jsou zatížena zvýšeným hlukem) bude řešeno nuceně vzduchotechnikou (rekuperační jednotky apod.).

Obytné místnosti všech ostatních objektů (SO 03 až SO 25, SO 27 až SO 34), mohou být větrány přirozeně okny.

Bude tak zajištěn požadavek na kvalitu prostředí v obytných stavbách, který vychází z následujících platných předpisů:

- zákon č. 183/2006 Sb. – stavební zákon
- zákon č. 20/1966 Sb. o zdraví lidu ve znění zákona č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví

V případě takto řešené výstavby je nutno zajistit vyhovující hladiny akustického tlaku uvnitř chráněných obytných místností bytového domu.

11. Stacionární zdroje hluku

Objekty SO 01 až SO 34 budou vytápěny plynovými kotly, případně větrány vzduchotechnikou a klimatizovány.

Zdrojem hluku ve venkovním prostoru (stacionární zdroje) bude tedy zejména vzduchotechnika, klimatizace a komíny kotelen řešených objektů.

U všech stacionárních zdrojů musí být navrženy takové protihlukové úpravy, aby hluk 2 m před fasádami chráněných oken bytů nepřekročil hyg. limity 50 dB ve dne a 40 dB v noci (resp. 45 dB ve dne a 35 dB v noci pro hluk s tónovou složkou).

Poznámka: V blízkém okolí řešených objektů nebyly zjištěny žádné cizí významné stacionární zdroje hluku (sání a výdechy VZT, klimatizace, hlučné provozovny, atd.).

Prohlídkou územního plánu bylo dále zjištěno, že v blízkosti záměru se neplánuje výstavby nových dopravních staveb (viz příloha č. 2 studie).

12. Požadavek na neprůzvučnost fasád (oken)

Návrhem fasád s dostatečnou neprůzvučností a zvolením oken s dostatečnou neprůzvučností do fasád novostaveb bytových a rodinných domů (do oken chráněných obytných místností) bude splněno dodržení hygienických limitů hluku uvnitř chráněných místností a to pro denní i noční dobu (40, resp. 30 dB ve dne, resp. v noci uvnitř obytných místností bytů).

Norma ČSN 73 0532 „Ochrana proti hluku v budovách a posuzování akustických vlastností stavebních výrobků“ (únor 2010) stanovuje požadavky na zvukovou izolaci obvodových plášťů budov v závislosti na ekv. hladině venkovního hluku - viz následující tabulka:

Tab. č. 8

doba	požadovaná neprůzvučnost obvodového pláště R_W' (dB)						
	při venkovním hluku L_{Aeq} (dB)						
noc:	≤ 40	>40	>45	>50	>55	>60	>65
		≤45	≤50	≤55	≤60	≤65	≤70
den:	≤ 50	>50	>55	>60	>65	>70	>75
		≤55	≤60	≤65	≤70	≤75	≤80
	<i>Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních</i>						
R_W' (dB)	30	30	30	33	38	43	48

Výše uvedená tabulka udává hodnoty stavební neprůzvučnosti fasádního zdiva a stavební neprůzvučnosti oken, tj. po osazení do zdiva a zamítnutí. Pokud hodnoty převedeme na tzv. laboratorní neprůzvučnost, pak dostaneme požadované hodnoty o cca 2 dB vyšší, tedy hodnoty uvedené v následující tabulce:

Tab. č. 9

doba	požadovaná neprůzvučnost oken R_W (dB)						
	při venkovním hluku L_{Aeq} (dB)						
noc:	≤ 40	>40	>45	>50	>55	>60	>65
		≤45	≤50	≤55	≤60	≤65	≤70
den:	≤ 50	>50	>55	>60	>65	>70	>75
		≤55	≤60	≤65	≤70	≤75	≤80
	<i>Obytné místnosti bytů, pokoje hostů v ubytovacích zařízeních</i>						
R_W (dB)	32	32	32	35	40	45	50

Požadovanou neprůzvučnost pak musí mít i celá fasáda objektu (včetně střechy do obytných místností).

Z výše uvedené tabulky č. 9 lze tak stanovit požadavky na neprůzvučnost všech fasád objektů SO 01 až SO 34 v závislosti na hladinách hluku zjištěných ve vzdálenosti 2 m před jednotlivými fasádami pro noční dobu, která je pro posouzení rozhodující.

Např. při hladině hluku na fasádě v noční době 54.0 dB (objekt SO 26, bod KB 13 /1. NP/ - nejvyšší hlukové zatížení), je požadovaná neprůzvučnost okna $R_W = 34$ dB.

Požadovanou neprůzvučnost musí splňovat celé okno, nejen zasklení !!!

Upozorňujeme na to, že špatné usazení okna do okenního otvoru (pouze utěsnění polyuretanovou pěnou bez speciálního těsnění se zaručeným stupněm neprůzvučnosti a bez krycí omítky, bez zabetonování spodní části okna pod parapetem z obou stran) může zhoršit neprůzvučnost zabudovaného okna až o 5 dB u oken s nižší neprůzvučností a až 10 dB u oken s vyšší neprůzvučností.

13. Nejistota výpočtu:

Nejistota výpočtu je dána zejména přesností vstupních dat a dále kvalitou zpracování výpočtového modelu v programu CADNA A.

Jako vstupní data je použito přímé 24 hodinové měření hluku v referenčních kontrolních bodech při komunikacích Topolová a Čsl. armády, včetně 24 hod. sčítání dopravy. Výpočtový model je zpracován na základě podkladů projektanta akce. Mapové podklady - katastrální mapa (zdroj ČÚZK).

Celková nejistota výpočtu je pak stanovena na hodnotu 2 dB.

14. Závěr:

Měřením a kontrolním výpočtem byly stanoveny hlukové zátěže na fasádách posuzovaných novostaveb bytových a rodinných domů (obj. SO 01 až SO 34), akce: „OBYTNÝ SOUBOR KLECANY“, obec Klecany, okr. Praha - východ, při ul. Topolová p.č. 171/3, 171/4 a 173, z provozu dopravy na blízkých komunikacích (stávající stav rok 2018 a výhled do roku 2025) + vyvolaná doprava.

Bylo zjištěno, že hlukové zatížení severních zejména fasád budoucích bytových a rodinných domů, které jsou orientovány přímo k hlučné komunikaci Topolová a okna fasád kolmých na kom. Topolová – tři domy v první řadě u kom. Topolová (SO 01, SO 02 a SO 26), je zvýšené a překračuje hyg. limity hluku pro denní i noční dobu.

Poznámka: Fasády s okny obytných místností ostatních objektů (obj. SO 03 až SO 25, SO 27 až SO 34), mají vyhovující hlukové zatížení.

Bylo proto ve studii navrženo, že okna **obytných místností** v těch fasádách, kde je překročen hygienický limit hluku a které nemají možnost větrání do boční fasády s vyhovujícími hladinami hluku, nebudou zajišťovat přímé přirozené větrání. Fasády se tak stanou nevýznamnými z hlediska pronikání hluku.

Větrání těchto obytných místností pak bude řešeno nuceně vzduchotechnikou (rekuperací apod.).

Byl stanoven požadavek na neprůzvučnost fasády (oken).

Poznámka: Požadovanou neprůzvučnost dle normy ČSN 73 0532 musí mít jak celá fasáda (včetně oken), tak i střešní konstrukce směrem do obytných místností.



situace

25

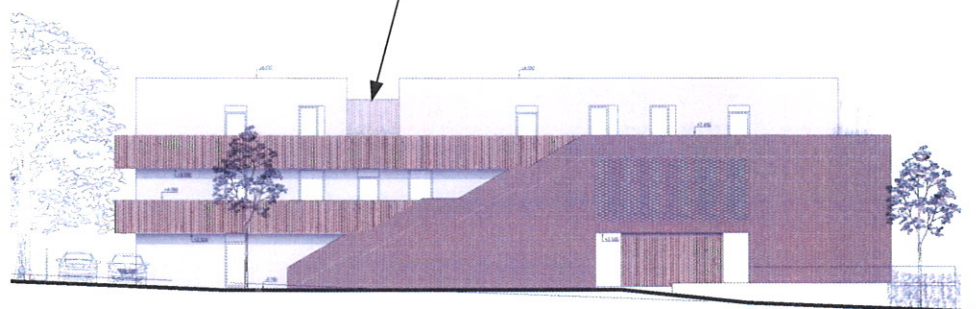
0

os Klecany

mar.s architects

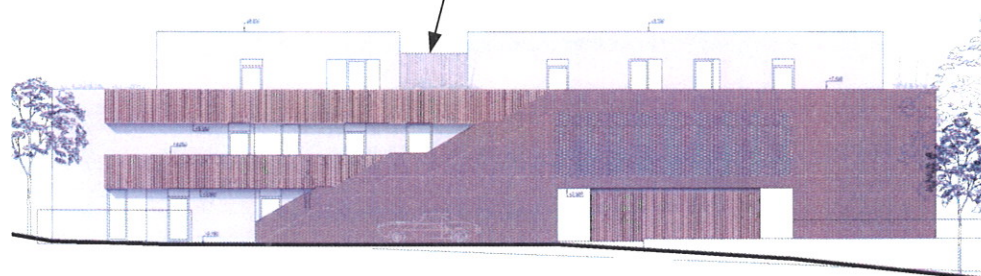
os klecany BD A

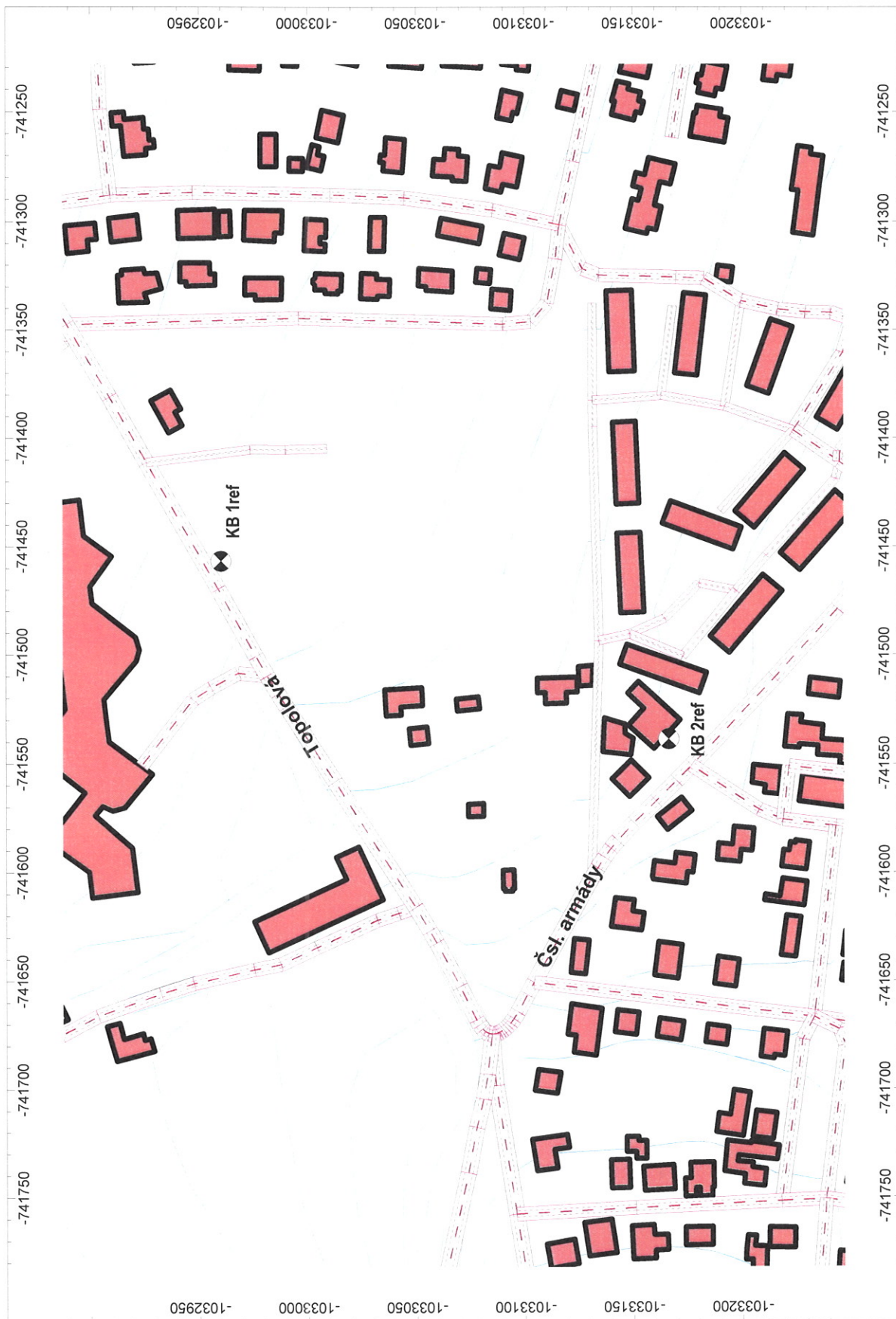
PROTIHLUKOVÁ STĚNA



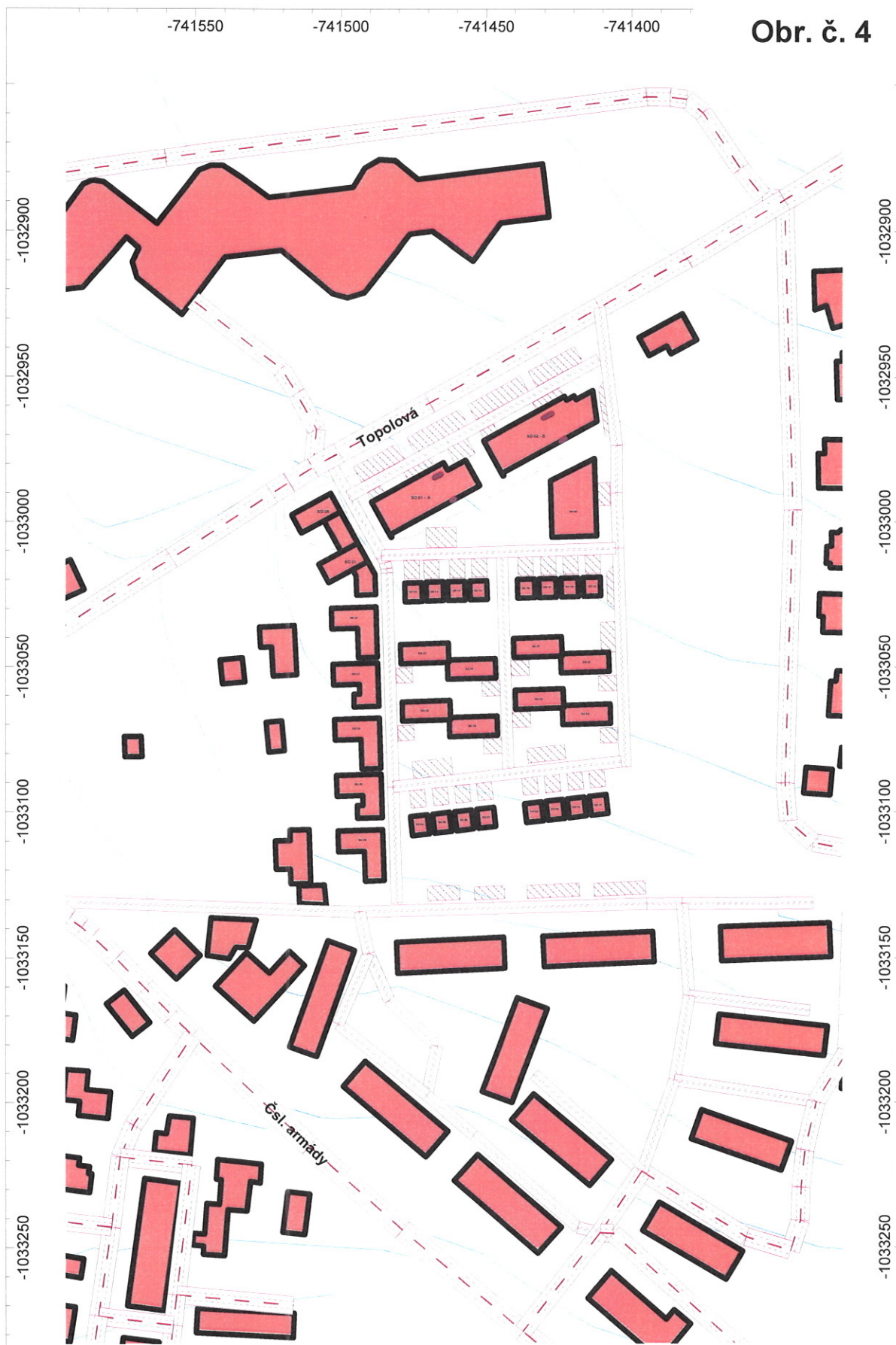
os klecany BD B

PROTIHLUKOVÁ STĚNA

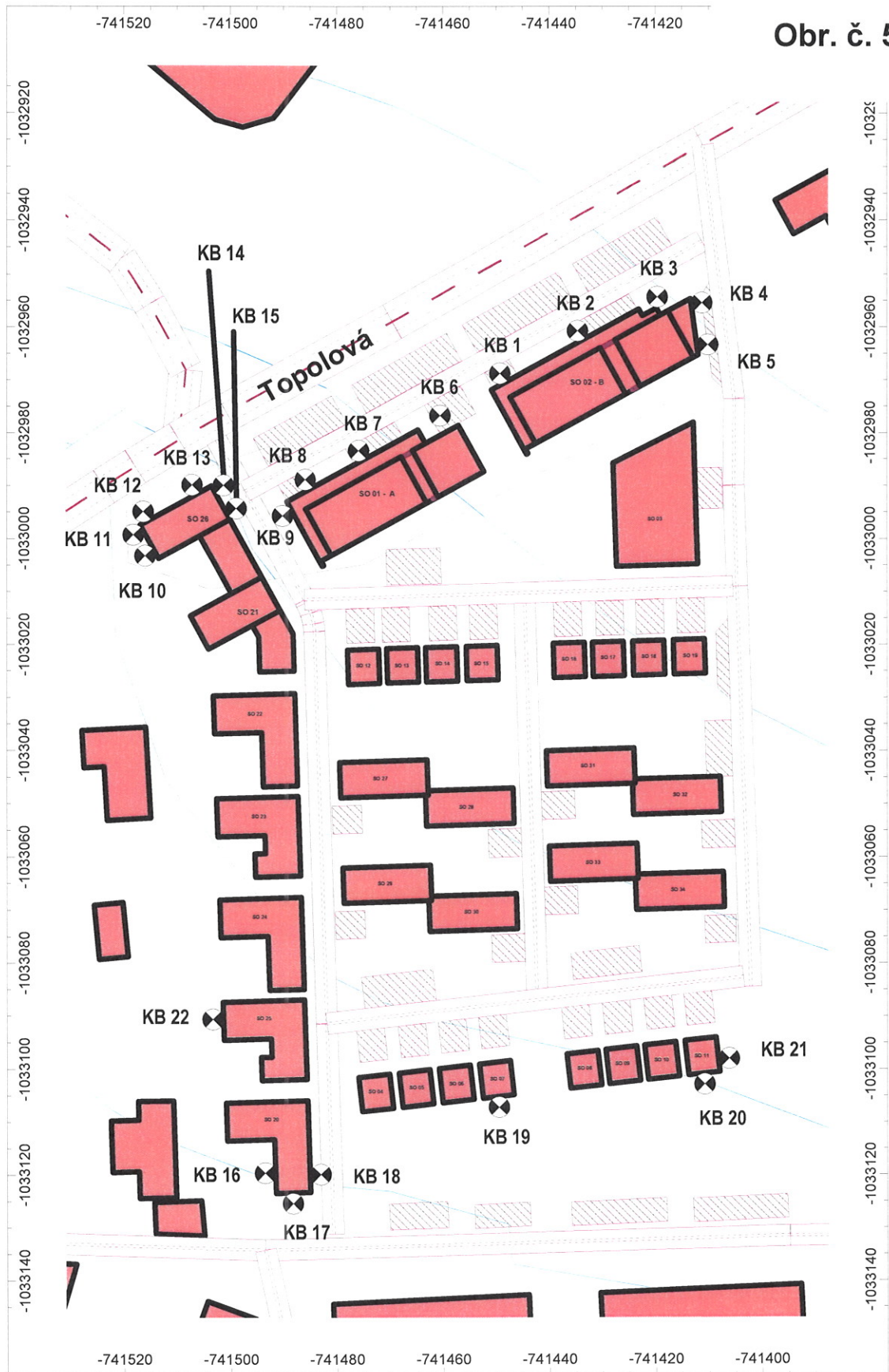




VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - STÁVAJÍCÍ STAV



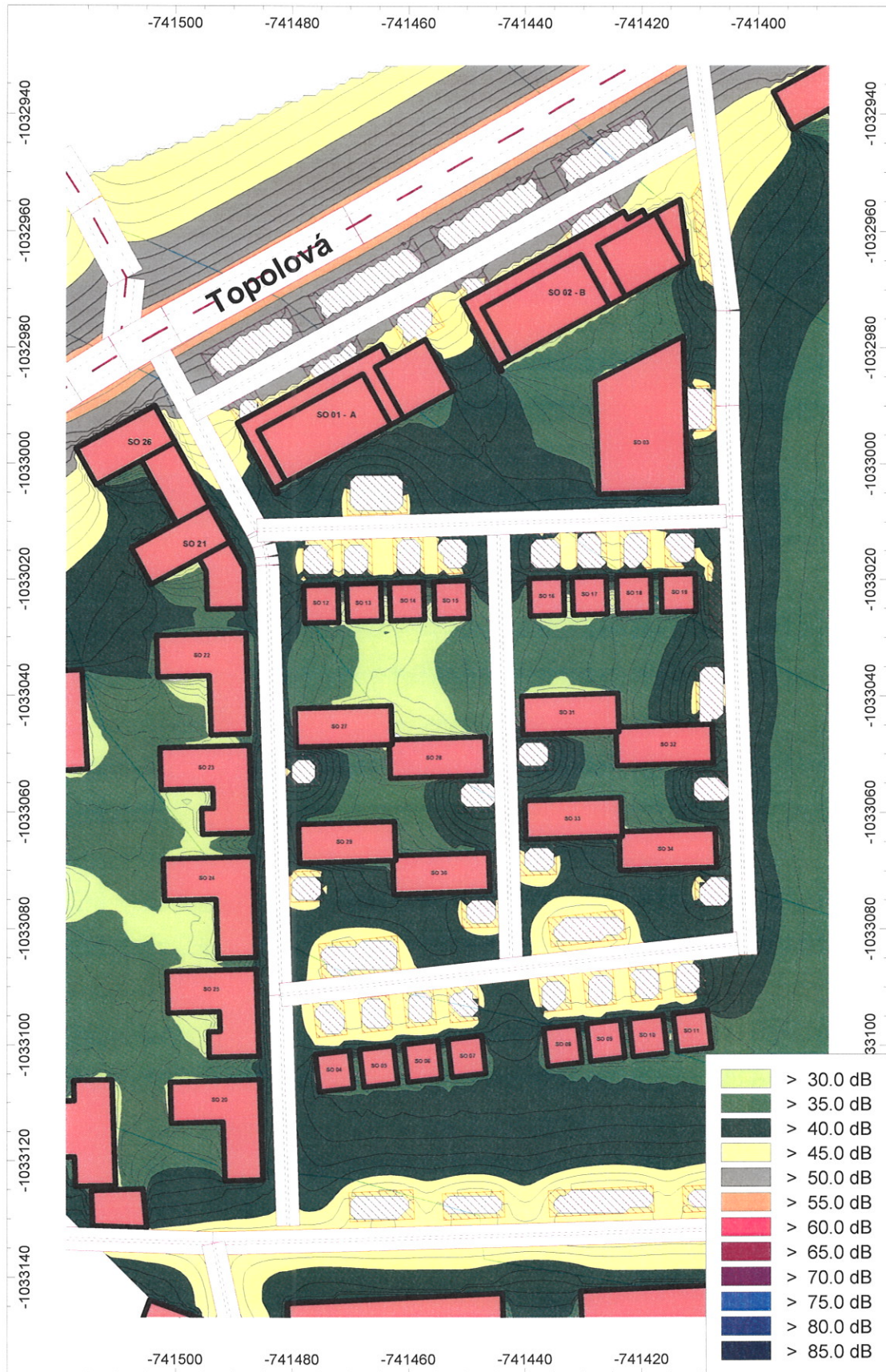
VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - NOVÝ STAV PO VÝSTAVBĚ BD a RD



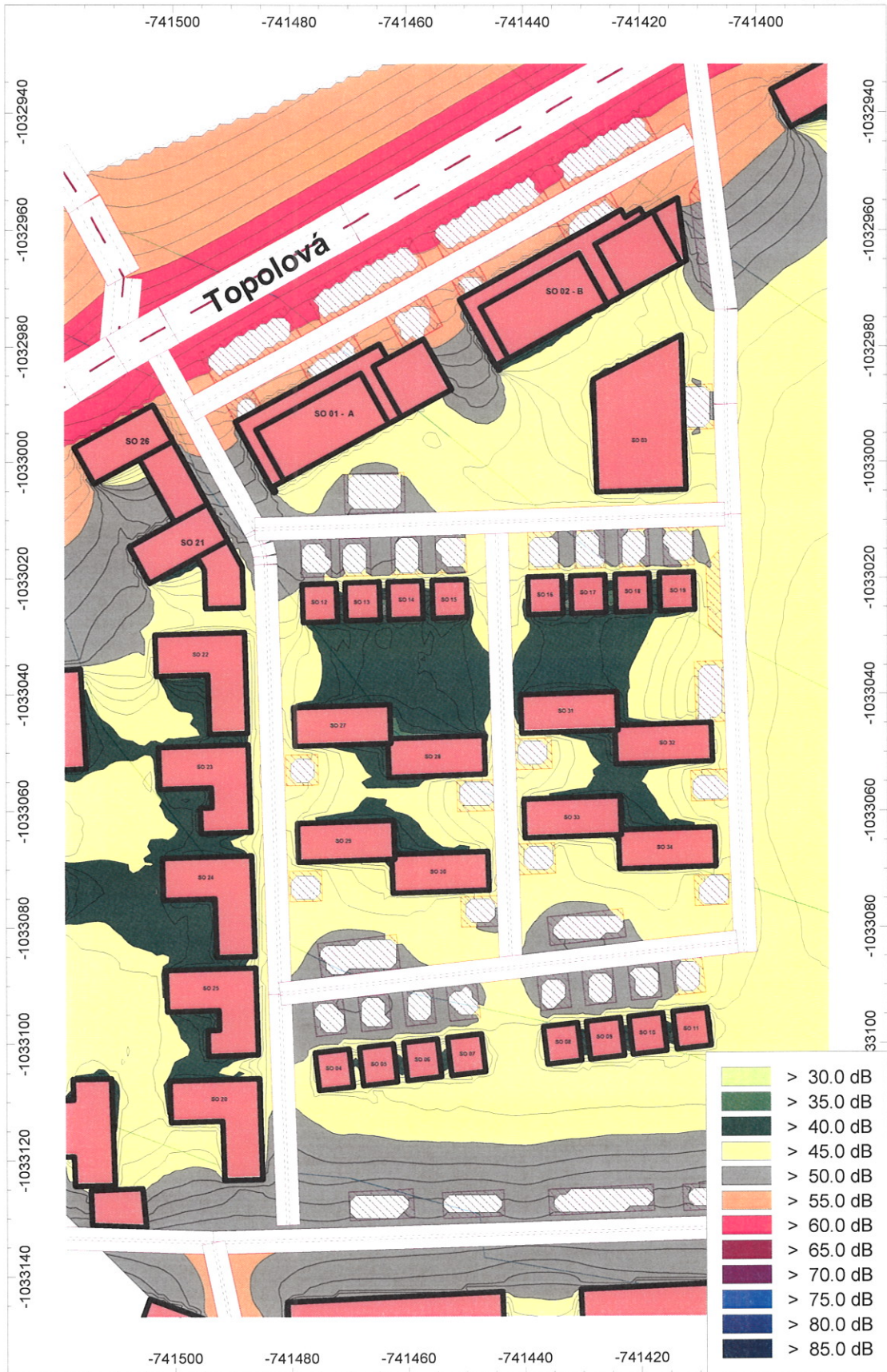
**VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - NOVÝ STAV PO VÝSTAVBĚ BD a RD
včetně umístění kontrolních bodů**



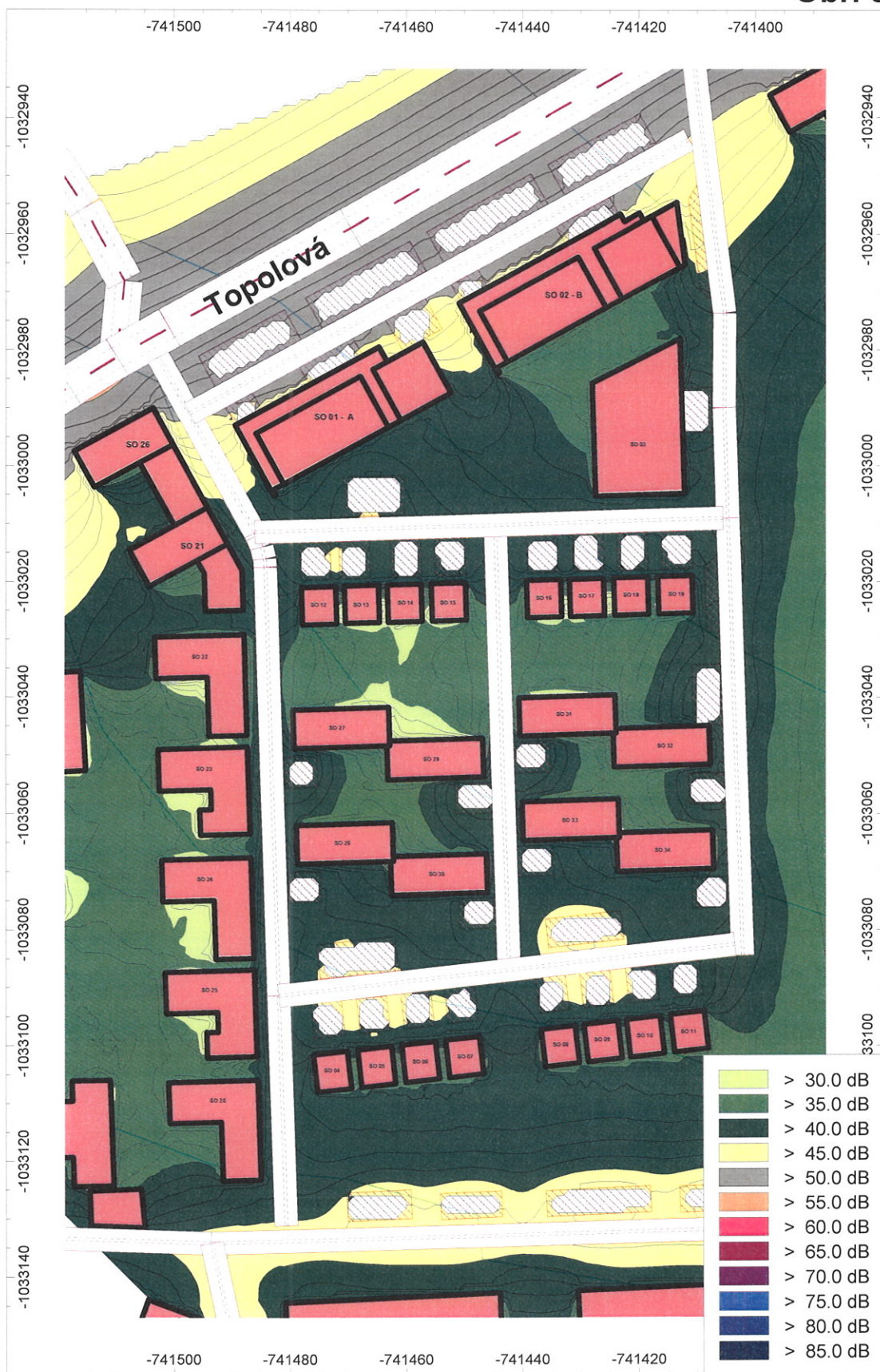
VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 1. NP - DENNÍ DOBA



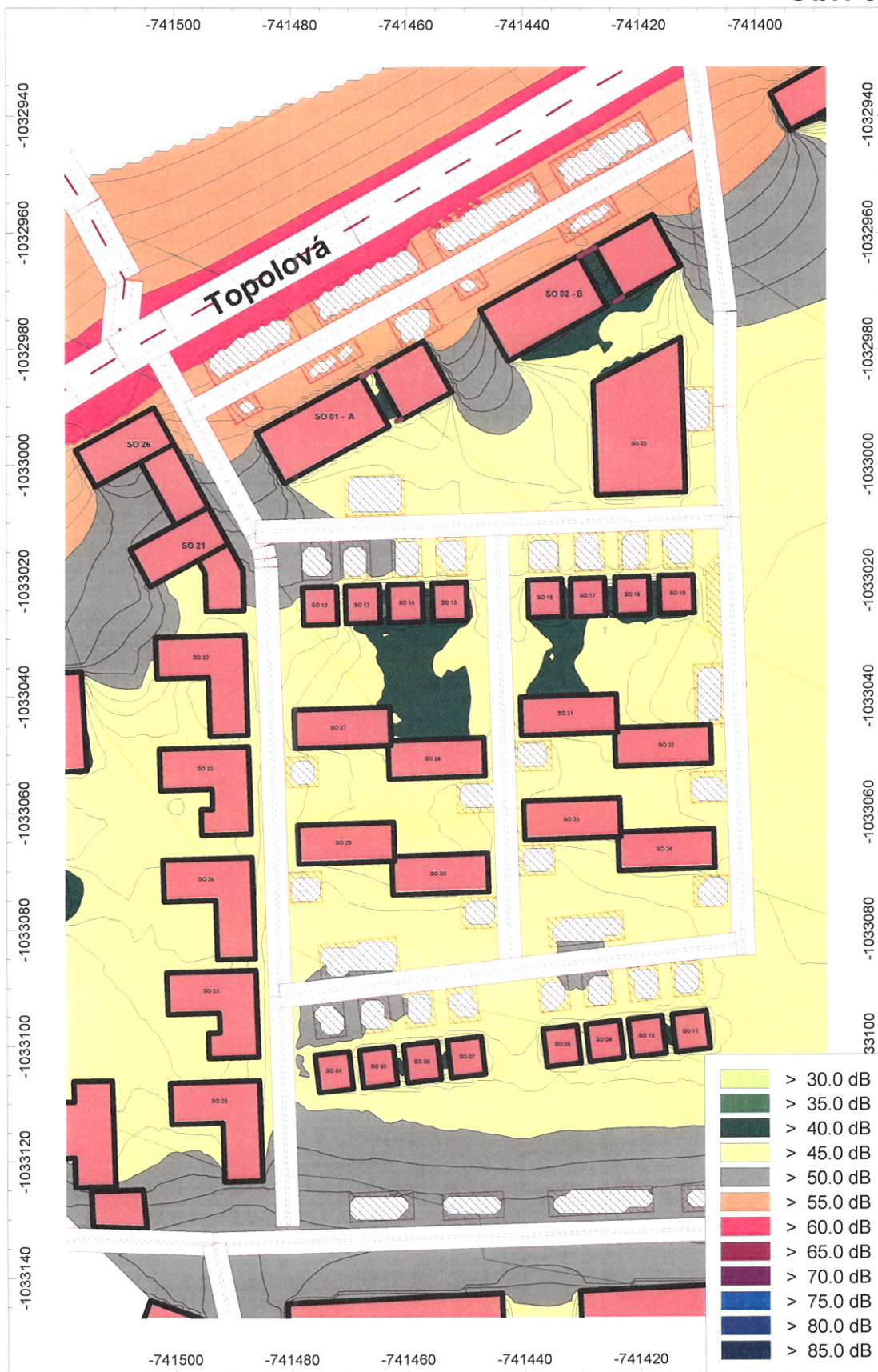
VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 1. NP - NOČNÍ DOBA



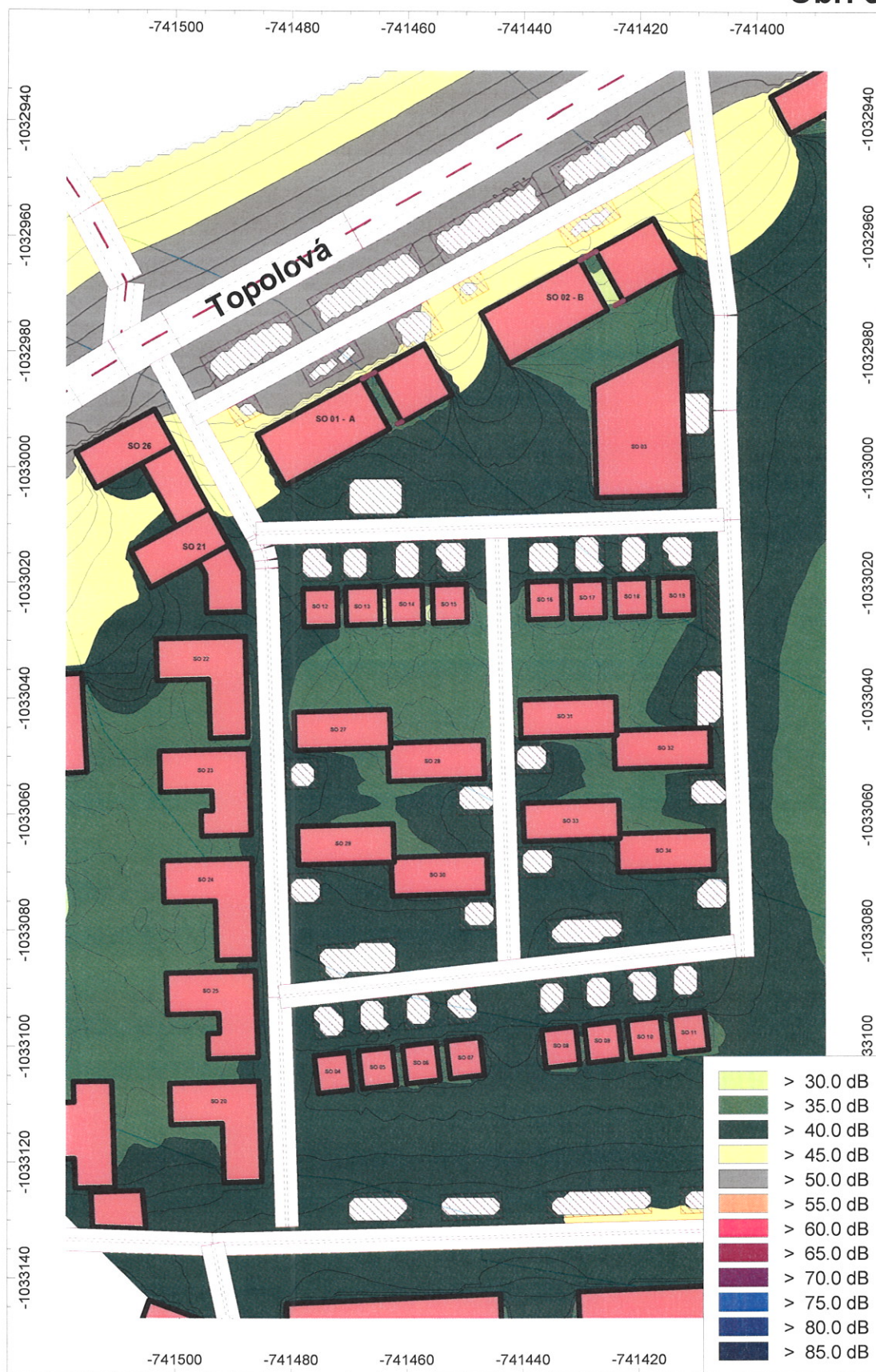
VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 2. NP - DENNÍ DOBA



VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 2. NP - NOČNÍ DOBA



VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 3. NP - DENNÍ DOBA



VÝPOČTOVÉ SCHÉMA - HLUKOVÁ PÁSMA VYPOČÍTANÁ VE VÝŠCE 3. NP - NOČNÍ DOBA



VÝPOČTOVÉ SCHÉMA – NOVÝ STAV
(HLUK Z VYNUCENÉ DOPRAVY)

Hluk - časový průběh hladin hluku A, $L_{Aeq,T}$ v dB

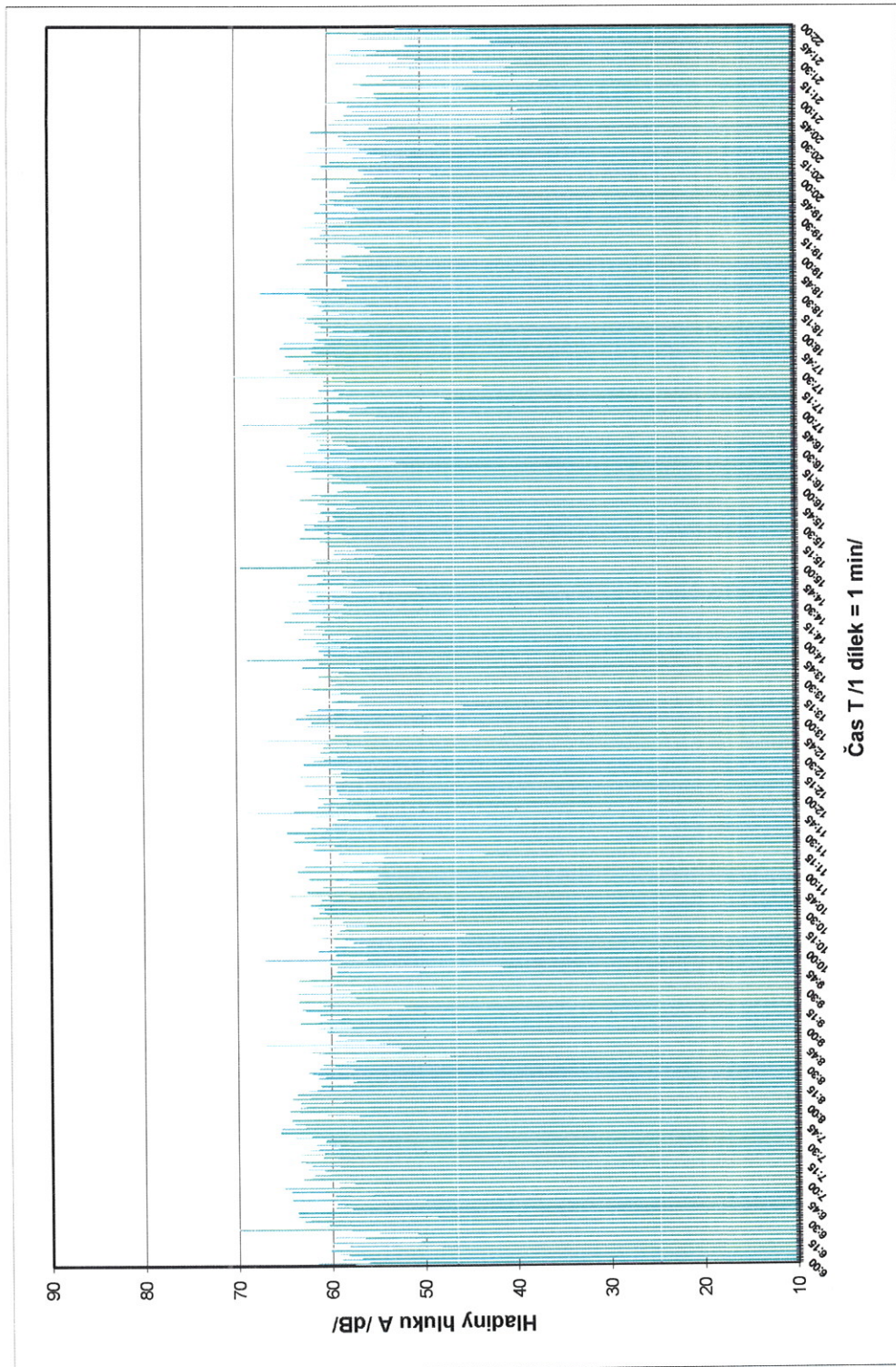
OS Klecany - komunikace Topolová

- 7.5 m o osy komunikace Topolová na straně k budoucí obytné zástavby (výška 6 m nad terénem)

ekv. hladina hluku za 16 hodin (denní doba)

$L_{Aeq,16h} = 60.1$ dB

KB 1ref



Hluk - časový průběh hladin hluku A, $L_{Aeq,T}$ v dB

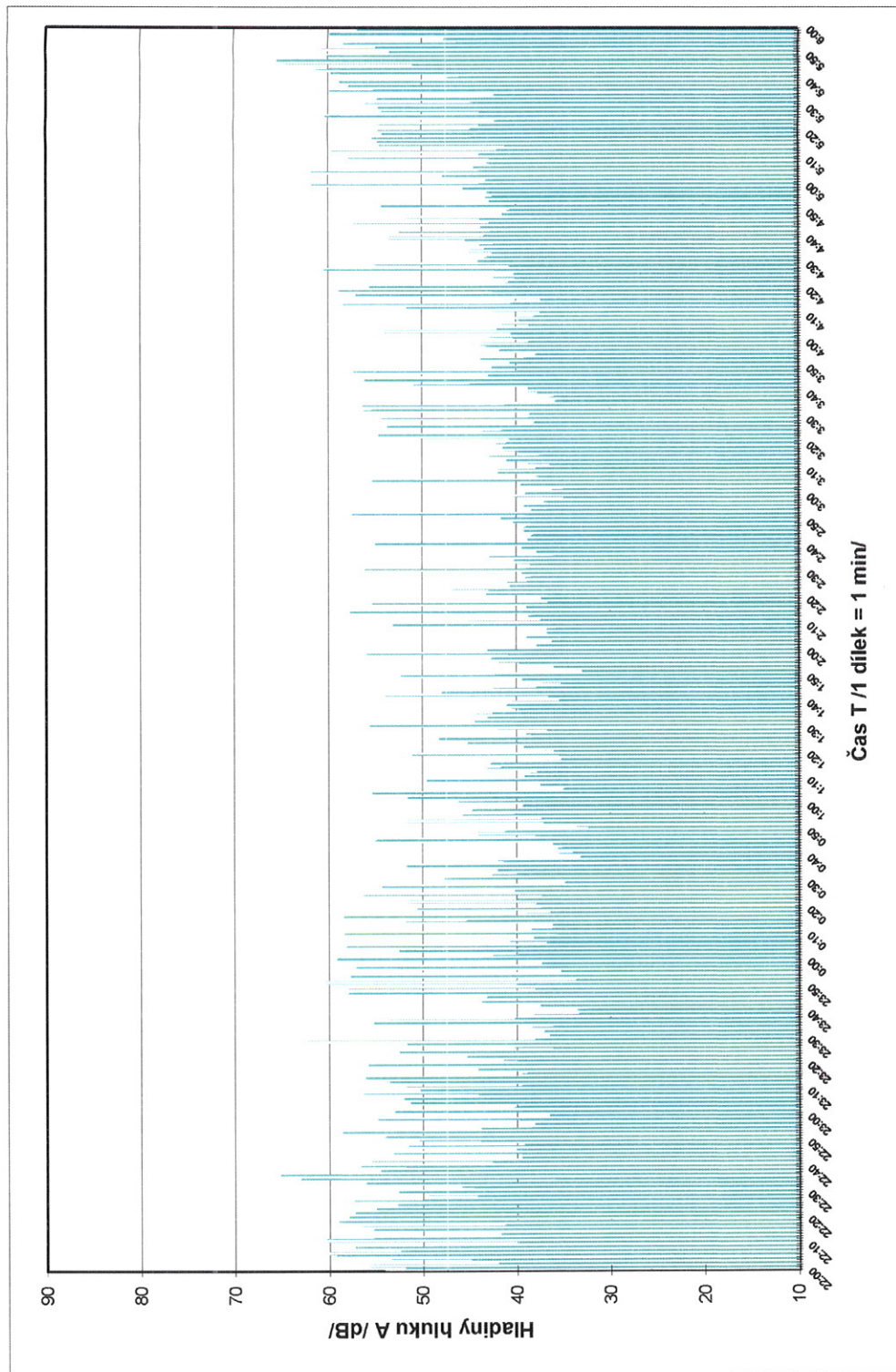
KB 1ref

OS Křecany - komunikace Topolová

ekv. hladina hluku za 8 hodin (noční doba)

$L_{Aeq,8h} = 52.1$ dB

- 7.5 m o osy komunikace Topolová na straně k budoucí obytné zástavbě (výška 6 m nad teréнем)



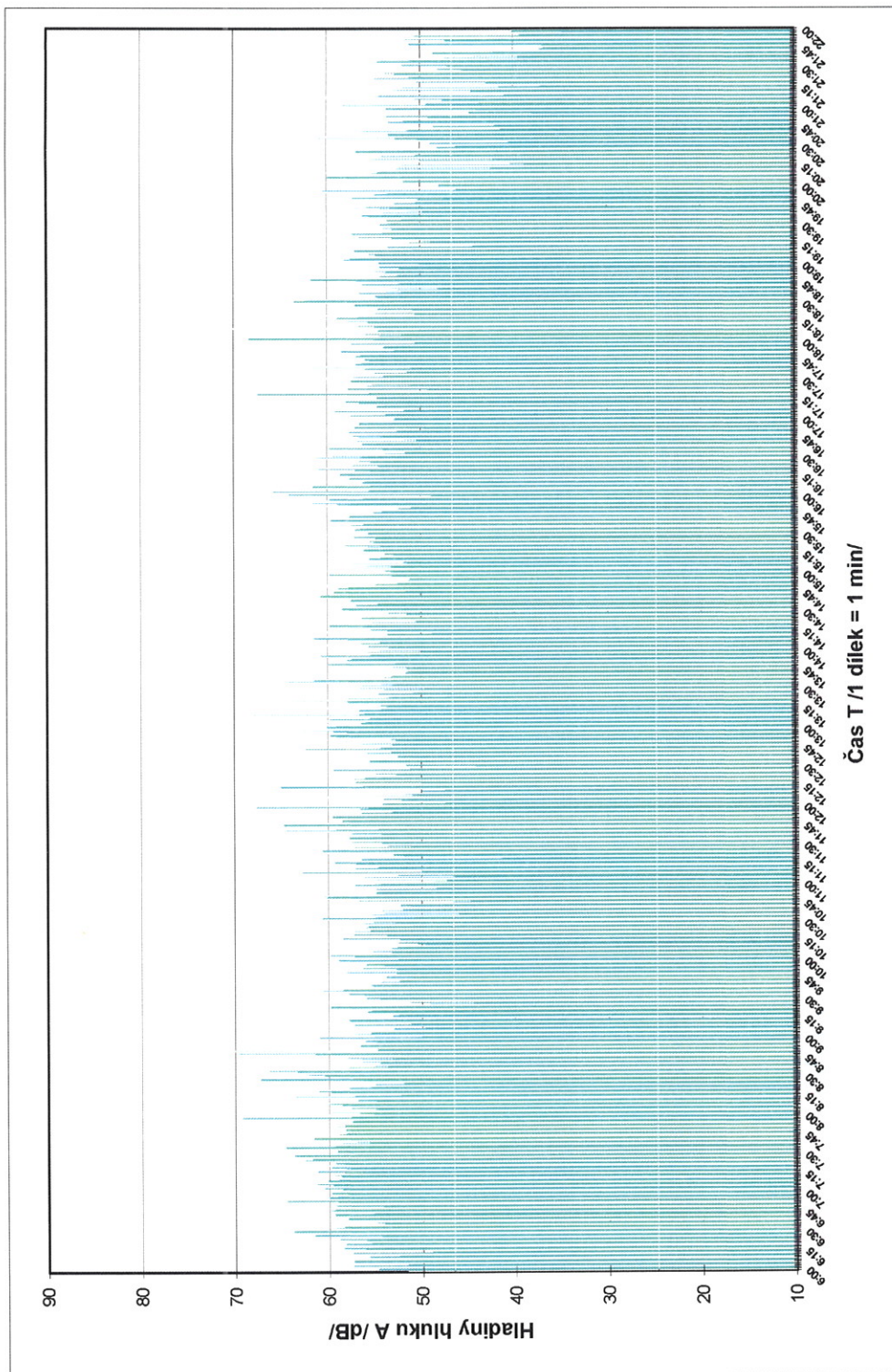
Hluk - časový průběh hladin hluku A, $L_{Aeq,T}$ v dB

OS Klecany - komunikace Čsl. Armády

- 2 m před fasádou rod. domu, ul. Čsl. armády č. 374 ve výšce 2.NP, obec Klecany
ekv. hladina hluku za 16 hodin (denní doba)

KB 2ref

$L_{Aeq,16h} = 57.3$ dB



Hluk - časový průběh hladin hluku A, $L_{Aeq,T}$ v dB

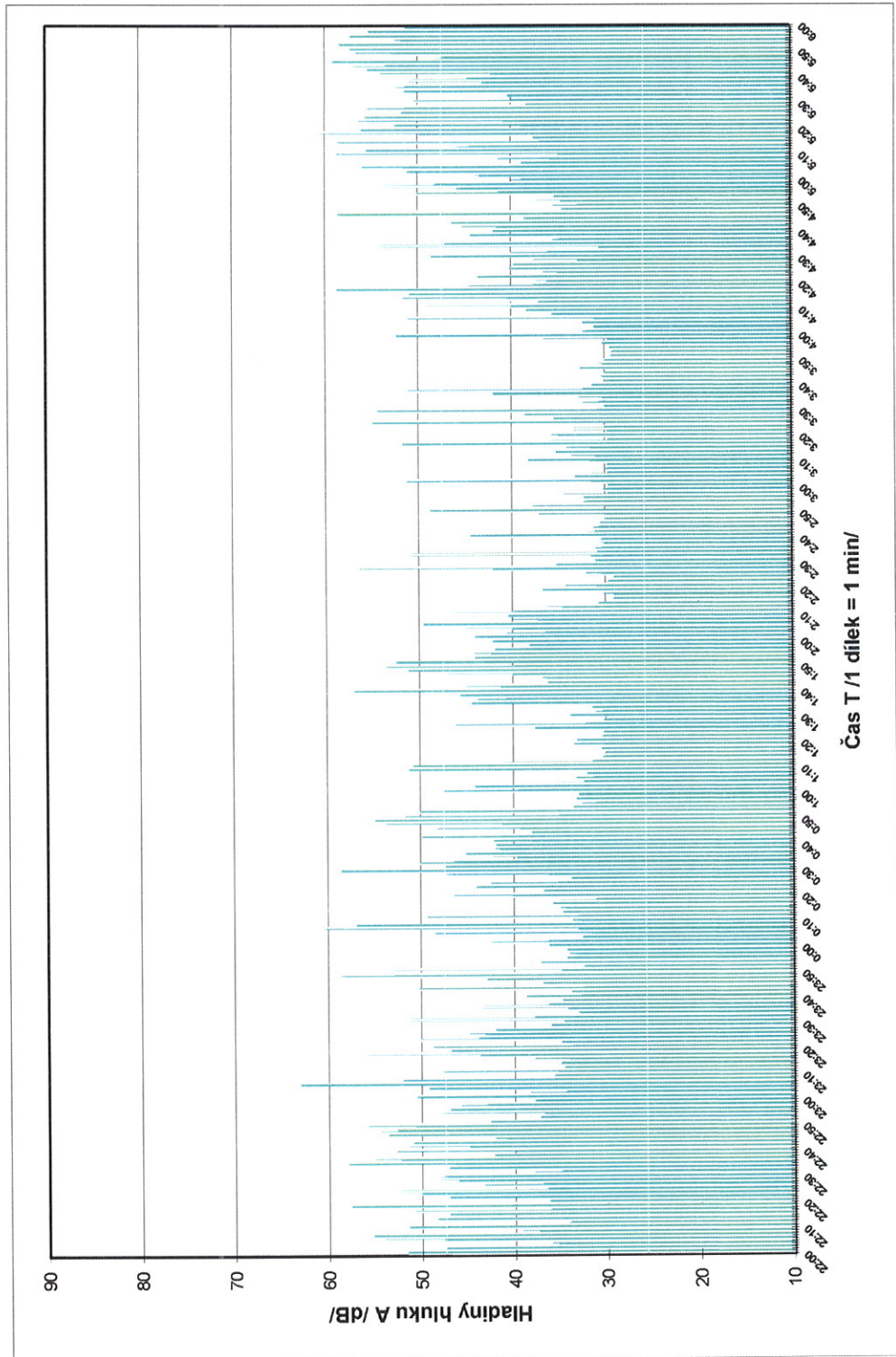
OS Klecany - komunikace Čsl. Armády

ekv. hladina hluku za 8 hodin (noční doba)

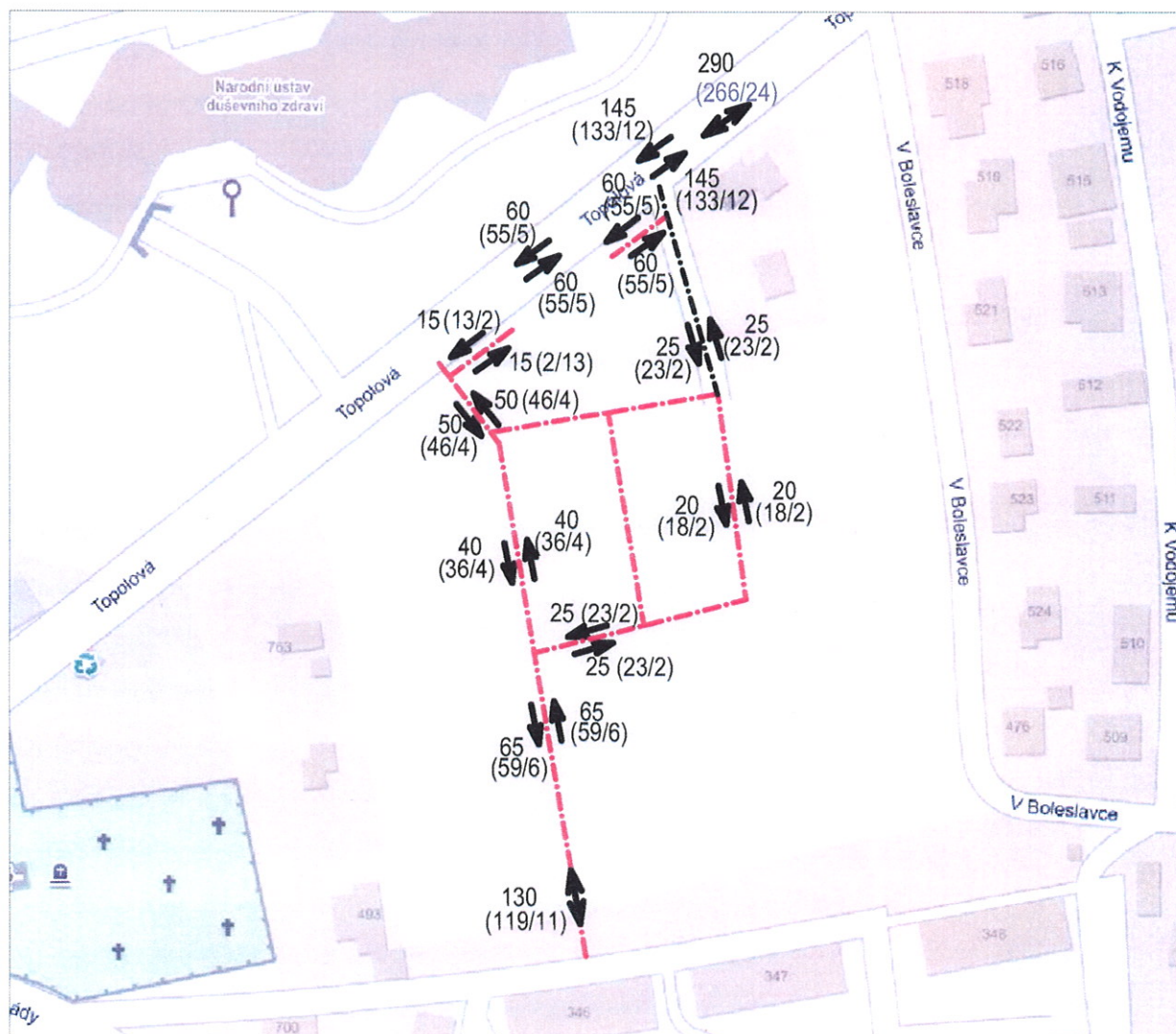
- 2 m před fasádou rod. domu, ul. Čsl. armády č. 374 ve výšce 2.NP, obec Klecany

KB 2ref

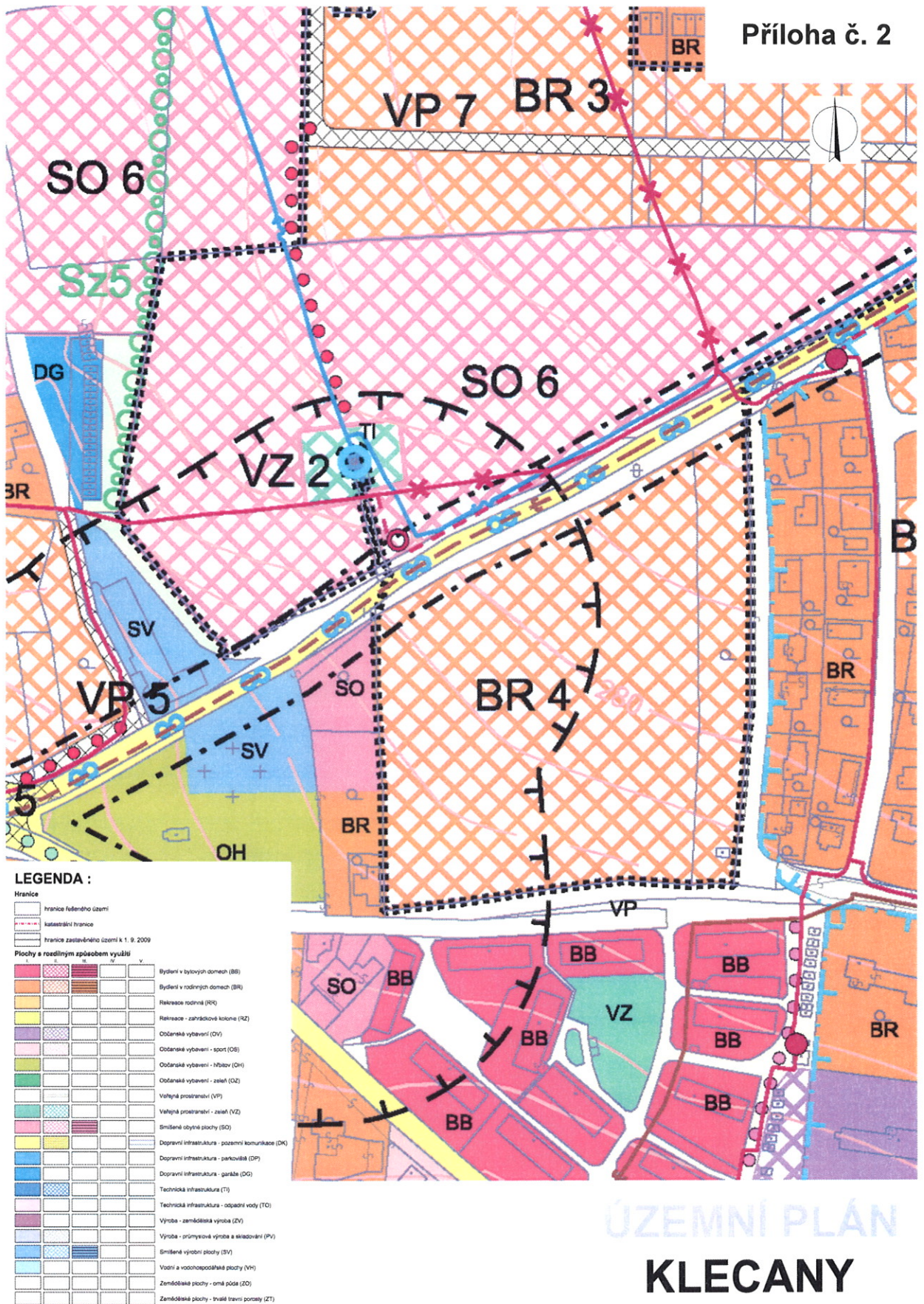
$L_{Aeq,8h} = 48.7$ dB



Příloha č. 1



- 290 OBOUSMĚRNÝ PROVOZ
(266/24) VOZIDEL ZA 24 HODIN,
PŘÍTÍŽENÍ ZÁMĚREM – CELKEM (DEN/NOC)
- 65 JEDNOSMĚRNÝ PROVOZ
(59/6) VOZIDEL ZA 24 HODIN,
PŘÍTÍŽENÍ ZÁMĚREM – CELKEM (DEN/NOC)
- — — OSA STÁVAJÍCÍ KOMUNIKACE
- - - OSA NAVRHOVANÉ KOMUNIKACE



ÚZEMNÍ PLÁN
KLECANY