Zodpovedný riešiteľ je zapísaný pod č. 169/97-OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov na životné prostredie podľa §61 zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. v odboroch činností - ochrana zdravia, hluk a vibrácie, fyzika. Je držiteľom odbornej spôsobilosti na kvalitatívne a kvantitatívne zisťovanie faktorov životného prostredia a pracovného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie podľa §15 a §16 zákona NR SR č. 355/2007 Z.z. s číslom osvedčenia OOD/6997/2009.



[redacted]

VYPRACOVAL:	Ing. Zita Kostrová [redacted]	ZHOTOVITEĽ:	**INŽINIERSKE SLUŽBY, spol. s r.o.** Československej armády 3 036 01 Martin www.insl.sk, insl@insl.sk
	Ing. Martin Brodniansky		
	Mgr. Tomáš Dendis		
ZODPOVEDNÝ RIEŠITEĽ:	RNDr. Branko Brodniansky [redacted]		
TECHNICKÁ KONTROLA:	Ing. Jozef Bullo		
OBJEDNÁVATEĽ:	EKOS PLUS, s.r.o., Zámocké schody 2/A, 811 01 Bratislava	ČÍSLO ÚLOHY:	237/2024
		POČET STRÁN:	
AKCIA:	„GEOTERMÁLNE STREDISKO SVINICA - ĎURKOV"	STUPEŇ:	EIA/DÚR
		DÁTUM:	06/2024
		PARÉ:	
DOKUMENT:	**Hluková štúdia**		

OBSAH

1. Úvod
2. Popis situácie
3. Základné údaje o zdrojoch zvuku
   3.1 Súčasná hluková situácia
   3.2 Budúca hluková situácia
4. Metóda predikcie hluku
5. Legislatívne požiadavky
   5.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí
   5.2 Hluk zo stavebnej činnosti
6. Výsledky predikcie
   6.1 Chránený vonkajší priestor
   6.2 Predikcia ekvivalentných hladín A hluku
   6.3 Posúdenie súladu s požiadavkami legislatívy
   6.4 Kumulatívne vplyvy
7. Záver
8. Súvisiace dokumenty a právne predpisy

Príloha 1 Hlukové mapy ekvivalentných hladín A hluku
Príloha 2 Metóda výpočtu a vstupné údaje
Príloha 3 Vybrané stavebné objekty - pohľady

1. Úvod

Hluková štúdia je v zmysle požiadavky objednávateľa zameraná na predikciu a posúdenie vplyvu novo - navrhovanej investície „GEOTERMÁLNE STREDISKO SVINICA - ĎURKOV“, okres Košice - okolie na najbližšie chránené vonkajšie prostredie. Ide o vybudovanie Geotermálneho strediska s realizáciou troch nových vrtov GTD-4, GTD-5 a GTD-6 spolu s nadzemnou technológiou a stavebnými objektmi.

Posudzuje sa hluk šírený od dopravy a technologických zariadení plánovanej prevádzky „GEOTERMÁLNE STREDISKO SVINICA - ĎURKOV“, okres Košice vzduchom.
Posúdenie hlukovej situácie sa nevyjadruje k pracovnému prostrediu.

Identifikačné údaje:

Objednávateľ:	EKOS PLUS, s.r.o., Zámocké schody 2/A, 811 01 Bratislava
Stavba:	GEOTERMÁLNE STREDISKO SVINICA - ĎURKOV
Charakter stavby:	novostavba
Miesto stavby:	obec Svinica, Bidovce – Košický kraj
Okres:	Košice - okolie
Parcely č.:	geotermálne stredisko: KN-C č. 1108/6, 1108/17 v k. ú. Svinica
Stupeň PD:	EIA, DÚR
Investor/stavebník:	GEOTERM Košice, a.s., Moldavská č. 12, Košice

Podklady poskytnuté objednávateľom:

- Výkresová dokumentácia – situácia, pohľady, pôdorysy plánovaných objektov
- Technické údaje a údaje o akustických parametroch plánovaných zdrojov hluku v prevádzke (prevzaté z technických listov dodávateľov jednotlivých zariadení/technológii)
- Informácie o budúcej prevádzke
- Sprievodnú/súhrnnú správu „Zámer, december 2023“

Použité dátové podklady:

- Portál IS MCS – geografický informačný systém Slovenskej správy ciest
- Katastrálny portál Úradu geodézie, kartografie a katastra SR
- ZB GIS - geografický informačný systém Úradu geodézie, kartografie a katastra SR

Predpokladaný začiatok realizácie: 12/2024
Predpokladané trvanie realizácie: 24 mesiacov
Predpokladaný začiatok prevádzky: 01/2027

2. Popis situácie

Geotermálne stredisko Svinica-Ďurkov (ďalej aj ako “geotermálne stredisko“/“stredisko“), konkrétne nadzemné technológie a stavebné objekty geotermálneho strediska a tri nové vrty, bude umiestnené v katastrálnom území obce Svinica (KN-C č. 1108/6 a 1108/7), mimo zastavané územie obce (ďalej ako „predmetná lokalita“). Pre realizáciu navrhovanej činnosti bude potrebné vybudovať prípojku VN, ktorej situovaním bude dotknutý kataster obce Svinica a Bidovce.
Predmetná lokalita s umiestnením navrhovanej činnosti je vzdialená od najbližšieho zastavaného územia obce Ďurkov približne 600 m severným smerom. Obytná zástavba obce Bidovce je situovaná vo

vzdialenosti cca 950 m severným smerom a obce Svinica cca 1 400 m severovýchodným smerom od predmetnej lokality.
Dopravné napojenie a dopravná obsluha predmetnej lokality bude riešené priamym napojením na jestvujúcu komunikáciu – štátnu cestu II. triedy č. 576 smer Bidovce – Ďurkov.

Popis plánovanej prevádzky:

V rámci strediska sa predpokladá bezobslužná prevádzka areálu, tzn. bez prítomnosti stálych zamestnancov, len bude v pravidelných intervaloch prebiehať kontrola zariadení. Z uvedeného vyplýva len príležitostná doprava zamestnancov za účelom kontroly. Doprava surovín a materiálov určených pre bežnú prevádzku strediska sa predpokladá na úrovni 2 nákladných automobilov za mesiac, resp. 24 nákladných automobilov za rok.



Obr.č.1 súčasná situácia širších vzťahov (zdroj: zbgis.skgeodesy.sk)



Obr.č.2 Situácia jestvujúcich geotermálnych vrtov GTD-1, GTD-2 a GTD-3 a situovanie navrhovaných vrtov GTD-4, GTD-5 a GTD-6 v záujmovej lokalite (zdroj: projektová dokumentácia dodaná objednávateľom)



Obr.č.3 Celková situácia stavby (zdroj: projektová dokumentácia dodaná objednávateľom)

Základné údaje o navrhovanej činnosti:

Vybrané stavebné objekty:

SO-D01 Budova nad vrtmi
- SO-D01.1 Budova nad vrtmi
- SO-D01.2 Zemná betónová nádrž
- SO-D01.3 Sklad chemikálii

SO-D02 Budova výmenníkovej stanice
SO-D03 Prístupová cesta a spevnené plochy
SO-D03.2 Prístupová cesta a spevnené plochy
SO-D06 Geoterm okruh (chladiče)
SO-D06.1 Vzduchové chladiče
SO-D06.2 Výmenníková stanica chladičov
SO-D06.3 Kanál pre podzemné potrubné rozvody

Vybrané prevádzkové súbory:
PS D01 Výmenníková stanica
DPS D01.1 Výmenníková stanica geotermálnej vody *
DPS D01.2 Výmenníková stanica chladičov
DPS D01.3 Geotermálne okruhy

➢**Popis vybraných stavebných objektov, s budúcimi technologickými zariadeniami (zdrojmi hluku)**:

SO-D01.3 Sklad chemikálii
Navrhnutý je murovaný objekt založený na základových pásoch. Nosnou konštrukciou skladovej časti bude murovaná konštrukcia z pálených tehál. Nosnou konštrukciou garáže bude oceľová konštrukcia. Pôjde o jednoduchú, jednopodlažnú stavbu. Stavba garáže bude umiestnená priamo na spevnenú betónovú plochu. Pôdorys garáže bude 2,80 m x 5,14 m.

SO-D02 Budova výmenníkovej stanice
Objekt výmenníkovej stanice bude pozostávať z dvoch od seba staticky nezávislých častí – z montovanej haly a murovaného prevádzkového objektu. Hala bude dispozične rozdelená do troch častí – miestnosť výmenníkov, miestnosť čerpadiel a technická miestnosť. Prevádzkový objekt bude dispozične rozdelený na miestnosť pre elektrické rozvádzače, kancelárie a zázemie pre zamestnancov, t. j. denná miestnosť s kuchynkou, šatne a sociálne zázemie (toalety, umývarky, sprcha).
Objekt bude založený na pilótach, pri murovanom objekte v kombinácii s pásovými základmi.
Časť technickej miestnosti bude znížená na úroveň - 2,0 m – je to tzv. technologická jama, kde bude umiestnená časť technológie.

SO-D06.1 Vzduchové chladiče
Pôjde o novostavbu objektu pre umiestnenie technologických zariadení. Primárnu nosnú konštrukciu objektu/hornej stavby bude tvoriť oceľová konštrukcia – plošina (1 podlažná). Sekundárnu nosnú konštrukciu (pochôdznu časť plošiny) budú tvoriť nosníky z profilov UPE uložené spodnou hranou na hornú hranu primárnej nosnej konštrukcie.

SO-D06.2 Výmenníková stanica chladičov
Nosnou konštrukciou haly bude oceľová rámová konštrukcia. Nosné zvislé konštrukcie podzemného kanála budú železobetónové steny z vodostavebného betónu. Prevádzkový objekt bude murovaný z pálených tehál bez zateplenia s vonkajšou a vnútornou omietkou.

SO-D03.2 Prístupová cesta a spevnené plochy
Samotná prevádzka bude bezobslužná s tým, že po zrealizovaní stavby bude iba v pravidelných intervaloch prebiehať kontrola zariadení.

Predmetná lokalita sa dopravne napojí na štátnu cestu II/576 v mieste jestvujúceho vjazdu-výjazdu. Prístupová komunikácia do areálu sa navrhuje ako jednopruhová obojsmerná funkčnej triedy C3 v kategórii MO 4,5/30, v dĺžke 65,06 m. Šírka jazdného pruhu bude 4,00 m. Prístupová komunikácia bude ukončená na hranici pozemku bránou v oplotení a budú na ňu nadväzovať dopravné vnútroareálové dopravné plochy riešené v areáli pre prístup ku jednotlivým stavebným objektom.
Dopravný pohyb na záujmovom území nezmení zásadne svoj charakter vzhľadom na súčasný stav. Napojenie predmetnej lokality na jestvujúci dopravný systém ostane zachované. Jestvujúci vjazd-výjazd sa upraví a zrealizujú sa dopravné plochy pre potreby prevádzky.

➢Popis prevádzkových súborov:

PS D01 Výmenníková stanica

V rámci geotermálneho strediska Svinica - Ďurkov sa predpokladá osadenie 6 výmenníkov pre získavanie tepla z geotermálnej vody, prepojovacích potrubí medzi vrtmi a výmenníkmi, 3 ks obehových čerpadiel horúcej vody (OČ24, OČ25, OČ26), 3 ks chladičov s chladiacim okruhom pozostávajúci z 2 výmenníkov a 3 cirkulačných čerpadiel pre zníženie teploty horúcej vody (ďalej ako „HV“) následne geotermálnej vody, a ďalšie pomocné zariadenia pre prevádzku strediska a k ním prislúchajúce stavebné objekty.
V stredisku Svinica-Ďurkov (k. ú. Svinica) sú v súčasnosti tri jestvujúce geotermálne vrty GTD-1, GTD-2 a GTD-3, ktoré boli zrealizované v rokoch 1998 – 99. Konštrukcia vrtu GTD-1 je zvislá, vrty GTD-2 a GTD-3 boli realizované ako odklonené. Vrty GTD-1 a GTD-3 sú navrhnuté ako reinjektážne, vrt GTD-2 je navrhnutý ako ťažobný. Vrty sú plne funkčné, v dobrom technickom stave a sú pripravené na využívanie, čo bolo overené počas hydrodynamických skúšok v rokoch 2011 – 12 a 2015 – 16.
Ústia geotermálnych vrtov s armatúrami sú zastrešené plechovými prístreškami a oplotené.

DPS D01.1 Výmenníková stanica geotermálnej vody

V rámci tohto prevádzkového súboru bude realizovaná výmenníková stanica pre získavanie tepla z geotermálnej vody vrátane čerpadlovne, technickej miestnosti, elektrorozvodne a sociálnych miestnosti pre obsluhu.
Hlavnými technologickými zariadeniami bude 6 ks výmenníkov pre získavanie tepla z geotermálnej vody, prepojovacie potrubia medzi vrtmi a výmenníkmi, 3 ks obehových čerpadiel HV s prietokom 200 t/h. Medzi pomocné technické zariadenia bude patriť jednotka čistenia výmenníkov (CIP), nádrž preplachovej vody s cirkulačným čerpadlom PČ30, prečerpávacie vertikálne čerpadlo PČ31 z vypúšťacej jamy.
Budova výmenníkovej stanice bude zahŕňať čerpadlovňu, kde budú nainštalované 3 ks cirkulačných čerpadiel horúcej vody (OČ24, OČ25, OČ26), rozvodňu výmenníkovej stanice a sociálne miestnosti pre obsluhu a velín.
V samotnej miestnosti výmenníkov sú navrhnuté 3 výmenníky pre každý produkčný vrt, tzn. spolu 6 ks výmenníkov. Dva výmenníky (1. stupeň ohrevu a 2. stupeň ohrevu) budú pracovné a tretí bude pracovať počas chemického čistenia niektorého z výmenníkov. Výmenníky budú umiestnené v strede miestnosti a dookola bude kanálik, kde budú umiestnené potrubia pre vypúšťanie a čistenie výmenníkov. Interval chemického čistenia výmenníkov bude navrhnutý po odskúšaní počas skúšobnej prevádzky. Momentálne sa uvažuje s čistením 2 až 3 krát za rok.
Vstup potrubia geotermálnej vody do výmenníkovej stanice z podzemného kanála bude cez šachtu, kde bude aj vypúšťanie potrubia s prečerpávacím ponorným čerpadlom PČ36.
Za výmenníkom č. 3 pre každý vrt je navrhnutý bypass výmenníkov, potrebný pre štartovanie vrtu.

V technickej miestnosti budú umiestnené pomocné zariadenia pre prevádzku výmenníkovej stanice, jednotka chemického čistenia výmenníkov, nádrž preplachovej vody, vypúšťacia jama.
Jednotka chemického čistenia výmenníkov (CIP) bude umiestnená na zníženej podlahe.
V čerpadlovni budú umiestnené 3 ks obehových čerpadiel horúcej vody (2+1), vrátane uzatváracích, regulačných, odvzdušňovacích a vypúšťacích armatúr.

DPS D01.2 Výmenníková stanica chladičov

Vzduchové chladiče budú umiestnené na oceľovej konštrukcii asi 6 m nad terénom. Súčasťou výmenníkovej stanice chladičov budú okrem iného 3 ks cirkulačných čerpadiel, 2 ks výmenníkov a 3 ks chladičov, prepojovacie potrubia a iné príslušenstvo.

DPS D01.3 Geotermálne okruhy

Geotermálne okruhy predstavujú prepojovacie potrubia medzi jednotlivými vrtmi a Výmenníkovou stanicou geotermálnej vody, kde budú umiestnené výmenníky pre získavanie tepla z geotermálnej vody a iné.
Naľavo od prístrešku pre vozík, je navrhnutý technický objekt pozostávajúci z dvoch miestnosti. V pravej miestnosti bude rozvodňa a kompresor pre štartovanie vrtov. V ľavej miestnosti bude Sklad inhibítorov a dávkovacie čerpadla inhibítoru do vrtov s príslušenstvom.
Podzemný prepojovací kanál pre uloženie potrubia je navrhnutý poza vrty, poza budovy nad vrtmi rovnobežne a za technickou miestnosťou zabočí smerom k výmenníkovej stanici. Potrubia budú vystupovať z kanála vo výmenníkovej stanici cez šachtu, kde bude aj vypúšťanie potrubia a prečerpávacie čerpadlo vypustenej vody PČ36.

3. Základné údaje o zdrojoch hluku

3.1. Súčasná hluková situácia

A. Hluk z pozemnej cestnej dopravy v lokalite

<u>Súčasná situácia</u>

Dominantným zdrojom hluku s výrazným vplyvom na súčasnú hlukovú situáciu v záujmovom území je cestná komunikácia II/576 (č. sčítacieho úseku 04036 a 04030) prechádzajúca východne od predmetnej investície ako aj severným smerom vedúca diaľnica D1 v úseku č. 07460 a jej dopravné zaťaženie a skladba dopravy. Ďalej je to vo výrazne menšej miere vzdialenejší úsek cesty I/19 severným smerom (ide o sčítací úsek 00240 a 00258).
Z iných zdrojov hluku – v lokalite sa najbližšie k predmetnej plánovanej investícii severným smerom nachádza areál firmy Stawi, s.r.o. vo vzdialenosti asi 450 m.

Dňa 30.5.2024 v pracovný deň bolo v čase medzi 14:00 a 24:00 hodinou vykonané vzorkové meranie hluku z pozemnej cestnej dopravy v záujmovej lokalite spolu so sčítaním dopravného zaťaženia cesty blízkeho úseku II/576 a úseku diaľnice D1 pred napojením na cestu II/576. Rozšírená neistota merania bola stanovená na U = ±2,0 dB.
Poloha mikrofónu je zrejmá z obrázku č.5, namerané údaje a získané dopravné zaťaženie uvedených cestných úsekov sú uvedené v tabuľke 1a, 1b.

Miesto merania MB1 – 14 m západne od okraja cestnej komunikácie II/576 (16 m od stredu priľahlého jazdného pruhu). Výška mikrofónu 4 m nad zemou. Miesto merania je 1,5 m nad úrovňou vozovky, čiže 5,5 m nad úrovňou vozovky. Rýchlosť automobilov v danom úseku na ceste II/576 bola 60 až 80 km /h (povolená tu je 70 km/h v jednom smere, v druhom bez obmedzení). Na diaľnici bola pri zjazde pred kruhovým objazdom znížená rýchlosť na 60 km/h. Automobily spomaľovali / zrýchľovali. Cestné komunikácie tvorí hladký asfalt. Okolie meracieho bodu tvorí pohltivý povrch - trávnatý porast a kríky / stromy. Širšie okolie tvorí poľnohospodárska pôda s nízkym porastom, areál geotermálneho vrtu Ďurkov a biokoridor s listnatými drevinami. Terén má rovinatý charakter. V čase merania bol terén suchý.

Meteorologické podmienky v čase merania boli: teplota 23,1 až 12,8°C, relatívna vlhkosť vzduchu 48 až 86 %, bezvetrie až 3 m/s, severovýchodný smer, oblačnosť 8/8 až 2/8 (0/8 – jasno, 8/8 – zamračené), absolútny tlak vzduchu 979 až 980 hPa.

Použité prístroje:

Názov prístroja:	Výrobca	Typ	Výr. číslo	Overenie do:
Presný modulárny analyzátor zvuku	B&K	2250	2661229	19.3.2026
Merací mikrofón	B&K	4189	2655735	19.3.2025
Akustický kalibrátor	B&K	4231	2350834	19.3.2025
Meteorologická stanica	GARNI	935PC	2021002	24.2.2026

Súradnice MB1: S-JTSK (JTSK03) (X/Y): 1239992 m / 249625 m



Obr. 4a Foto meracieho bodu MB1



Obr. 4b Poloha (zdroj: https://zbgis.skgeodesy.sk)

Tabuľka 1a. Namerané ekvivalentné hladiny A zvuku z cestnej dopravy v mieste merania MB1

Referenčný časový interval		***Hodnoty určujúcich veličín hluku***			
		-	***Namerané***	***Posudzované***	***Vypočítané***
deň	06.00 – 18.00	$L_{Aeq,d}$	61,4 dB	63,4 dB	61,7 dB
Večer	18.00 – 22.00	$L_{Aeq,v}$	59,0 dB	61,0 dB	59,3 dB
noc	22.00 – 06.00	$L_{Aeq,n}$	51,7 dB	53,7 dB	53,5 dB

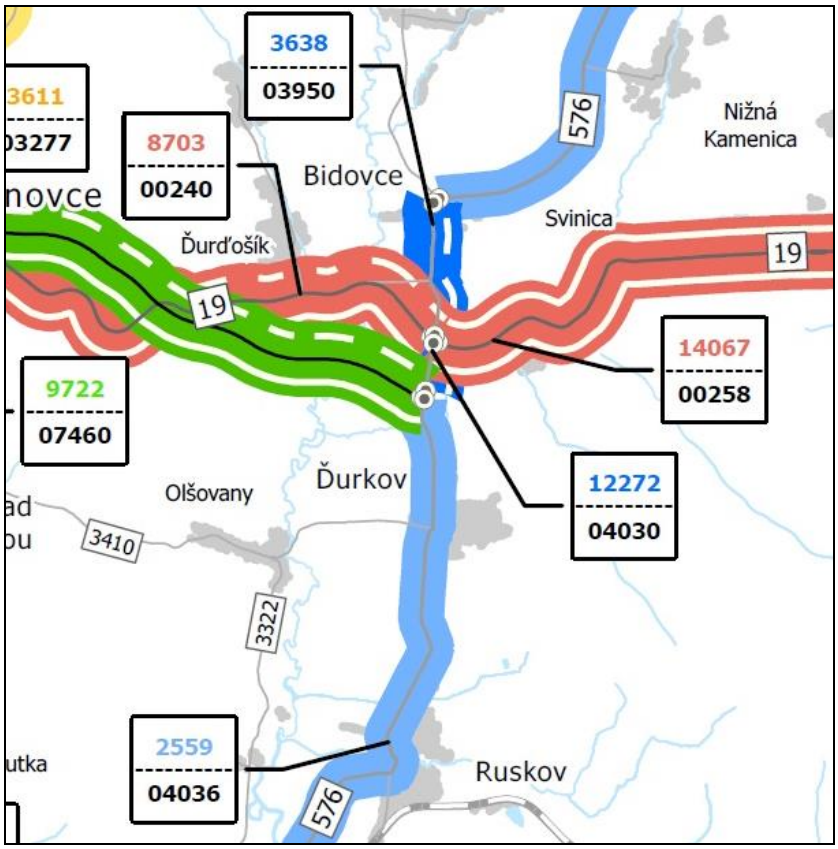
Rozdiel hladín medzi nameranými a vypočítanými hodnotami sa nachádza v intervale rozšírenej neistoty predikcie. Na základe uvedeného je možné konštatovať, že je zaistená dostatočná presnosť výsledkov predikcie hluku vzhľadom na reálnu situáciu.

Tabuľka 1b. Dopravná intenzita na súvisiacich komunikáciách v čase vykonaného merania dňa 30.5.2024 - počet automobilov za hodinu

Čas	**II/576 (č. úseku 04036)**			**Diaľnica D1 (úsek č. 07460)**		
	osobné	***Nákladné+bus***	***Spolu***	***osobné***	***Nákladné+bus***	***Spolu***
14:00 – 15:00 hod.	280	8	288	900	72	972
15:00 – 16:00 hod.	296	12	308	982	88	1070
16:00 – 17:00 hod.	336	14	350	894	78	972
17:00 – 18:00 hod.	298	10	308	672	64	736
18:00 – 19:00 hod.	204	4	208	480	50	530
19:00 – 20:00 hod.	170	2	172	396	58	454
20:00 – 21:00 hod.	164	0	164	272	18	290
21:00 – 22:00 hod.	74	2	76	180	36	216
22:00 – 23:00 hod.	56	4	60	150	24	174
23:00 – 24:00 hod.	36	2	38	92	8	100

Dopravné zaťaženie ostatných ciest v lokalite –

Pre stanovenie súčasnej dopravy po blízkej ceste II/576 a po vzdialenejších úsekoch cesty I/19 v predmetnej lokalite sa použili údaje z posledného voľne dostupného celoštátneho sčítania dopravy SSC z roku 2022/2023 a sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.



Tabuľka 2a. Dopravná intenzita – súvisiace cestné komunikácie pre rok 2022.

Cestná komunikácia	NA/24h	OA/24h	Spolu/24h
II/576 č. úseku 04036	363	2196	2559
II/576 č. úseku 04030	1958	10314	12272
II/576 č. úseku 03950	375	3263	3638
D1 č. úseku 07460	1802	7920	9722
I/19 č. úseku 00240	1114	7589	8703
I/19 č. úseku 00258	2420	11647	14067

Pre rok 2024 boli dopravné intenzity uvedené v tabuľke 1c prepočítané v zmysle technického predpisu Ministerstva dopravy, výstavby a regionálneho rozvoja SR TP 070 „Prognózovanie výhľadových intenzít na cestnej sieti do roku 2040“ použitím koeficientov rastu dopravy pre cestné komunikácie v Košickom samosprávnom kraji a sú uvedené v nasledujúcej tabuľke.

Tabuľka 2b. Dopravná intenzita – súvisiace cestné komunikácie pre súčasný stav - rok **2024.**

Cestná komunikácia	NA/24h	OA/24h	Spolu/24h
II/576 č. úseku 04036	373	2252	2625
II/576 č. úseku 04030	2010	10578	12588
II/576 č. úseku 03950	385	3347	3732
D1 č. úseku 07460	1893	8313	10206
I/19 č. úseku 00240	1141	7838	8979
I/19 č. úseku 00258	2480	12029	14508

Tabuľka 2c. Dopravná intenzita – súvisiace cestné komunikácie pre plánovaný rok uvedenia investície do prevádzky - rok **2027.**

Cestná komunikácia	NA/24h	OA/24h	Spolu/24h
II/576 č. úseku 04036	382	2346	2728
II/576 č. úseku 04030	2061	11019	13080
II/576 č. úseku 03950	395	3486	3881
D1 č. úseku 07460	2009	8875	10884
I/19 č. úseku 00240	1187	8211	9398
I/19 č. úseku 00258	2579	12602	15180

B. Hluk z iných zdrojov hluku v záujmovej lokalite

Súčasná situácia

V stredisku Svinica - Ďurkov (k. ú. Svinica) sú v súčasnosti tri jestvujúce geotermálne vrty GTD-1, GTD-2 a GTD-3, ktoré boli zrealizované v rokoch 1998 – 99. Konštrukcia vrtu GTD-1 je zvislá, vrty GTD-2 a GTD-3 boli realizované ako odklonené. Vrty GTD-1 a GTD-3 sú navrhnuté ako reinjektážne, vrt GTD-2 je navrhnutý ako ťažobný. Vrty sú plne funkčné, v dobrom technickom stave a sú pripravené na využívanie.



Obr. 5 Pohľad na súčasný stav vrtov v záujmovej lokalite a pohľad na VZT/chladiacu jednotku firmy Stawi, s.r.o.

Počas vykonaného merania hluku v záujmovej lokalite bola vykonaná aj obhliadka najbližšej prevádzky vo vzdialenosti asi 400 m severne od plánovanej prevádzky geotermálne stanice Svinica – Ďurkov firmy STAWI s.r.o., ktorá navrhuje, vyrába a realizuje oceľové výrobky pre národný a medzinárodný trh. Bol identifikovaný dominantný zdroj hluku z uvedenej prevádzky, ktorý bol v čase obhliadky v prevádzke, po 22h už v prevádzke nebol – pravdepodobne vzduchotechnické resp. chladiace zariadenie umiestnené vo vonkajšom prostredí na teréne približne v strede južnej strany haly uvedenej prevádzky.

Na základe meraní ekvivalentnej A hladiny zvuku z uvedeného zariadenia vo viacerých vzdialenostiach a viacerých smeroch (najmä južným smerom) od uvedeného zdroja hluku, bol stanovený predpokladaný/orientačný akustický výkon pre toto technologické zariadenie na úrovni približne L_{wA} = 100 dB, a predpokladá sa jeho pôsobenie celý deň/večer, teda v čase od 06:00 do 22:hodiny.

3.2. Budúca hluková situácia

A. *Hluk z cestnej dopravy vrátane automobilov prevádzky geotermálnej stanice*

V rámci strediska sa predpokladá bezobslužná prevádzka areálu, tzn. bez prítomnosti stálych zamestnancov, len bude v pravidelných intervaloch prebiehať kontrola zariadení. Z uvedeného vyplýva len príležitostná doprava zamestnancov za účelom kontroly. Doprava surovín a materiálov určených pre bežnú prevádzku strediska sa predpokladá na úrovni 2 nákladných automobilov za mesiac, resp. 24 nákladných automobilov za rok.
Na základe uvedeného bolo pri predikcii uvažované navýšenie dopravného zaťaženia na súvisiacich cestných komunikáciách spôsobené prevádzkou plánovanej geotermálnej stanice max. 1 OA a 1 NA za deň.

B. *Hluk z iných zdrojov hluku prevádzky plánovanej geotermálnej stanice*

Zdroje hluku z prevádzky plánovanej geotermálnej stanice

Iné zdroje hluku tvoria technologické zariadenia prevádzky a pohyb automobilov v areáli prevádzky geotermálnej stanice vrátane parkovania.
Pri predikcii boli použité akustické parametre zdrojov hluku – dodané výrobcami pre nižšie uvedené technologické zariadenia, s ktorými je uvažované v rámci plánovanej prevádzky.

Tabuľka č. 3. Akustické parametre a popis technologických zdrojov hluku plánovanej prevádzky

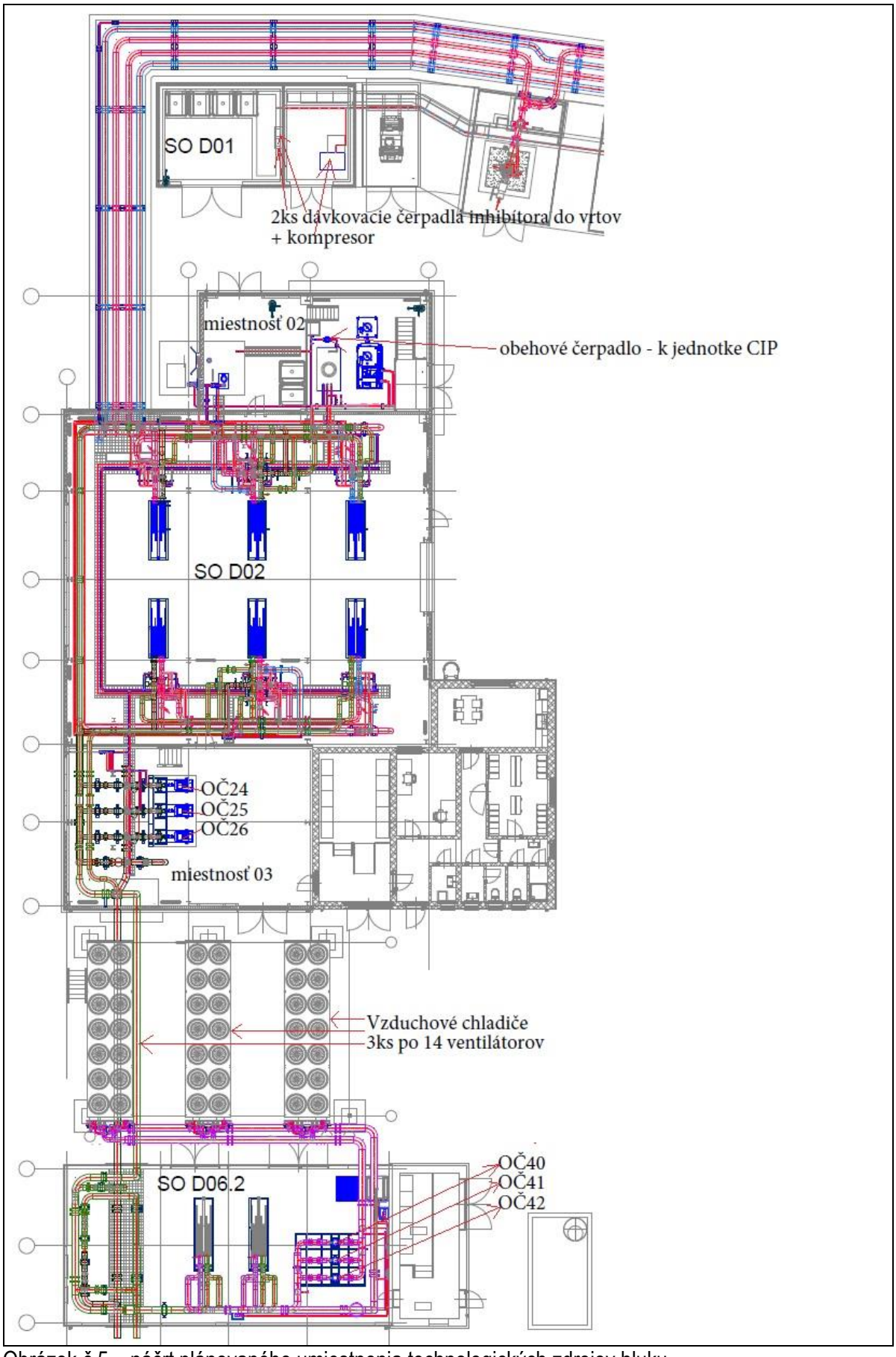
Zdroj hluku	umiestnenie	Hladina A akustického tlaku L_{pA} v dB (vo vzdialenosti)
SO D01 Budova nad vrtmi – objekt skladu chemikálií SO D01.3		
Kompresor pre štartovanie vrtov	Prevádzka cca 4x do roka v trvaní 2hod. (na začiatku prevádzky v septembri a prípadnom dlhšom odstavení jedného z produkčných vrtov v priebehu prevádzky v pracovný deň), v miestnosti 002	< 70 dB (v 1m)
Dávkovacie čerpadlá inhibítora do vrtov 2ks	prevádzka 24/7 okrem mesiacov júl a august, v miestnosti 001	< 70 dB (v 1m)
SO D02 Budova výmenníkovej stanice		
3ks obehové čerpadlo **(OČ 24, OČ 25 a OČ26)**	prevádzka 24/7 okrem mesiacov júl a august - 2ks, tretie čerpadlo je záloha, miestnosť 03	77 dB (v 1m)
CIP – jednotka čistenia výmenníkov tepla s jedným **obehovým čerpadlom**	prevádzka max. 8x do roka v trvaní 8hodín, miestnosť 02	< 70 dB (v 1m)
SO D06 Budova GEOTERM OKRUH		
3ks cirkulačné čerpadlá **OČ40, OČ41 a OČ42**	prevádzka 24/7 okrem mesiacov júl a august, umiestnené v SO-D06.2 Výmenníková stanica chladičov	77 dB (v 1m)

Vo vonkajšom prostredí medzi budovami SO D06 a SO D02		
Vzduchové chladiče 3ks/ každý po 14 ventilátorov (Güntner GFD 090.4D/2x7-MI1C/2P.E)	Prevádzka 24/7 okrem mesiacov júl a august, SO D06.1 – chladiče umiestnené na oceľovej konštrukcii výšky cca 5 m, v teplejšom období prevádzka všetkých 3och chladičov súčasne, v zimnom období v prevádzka 1 a max. 2och súčasne	61 dB (v 10m)*

Poznámka: *platí pre jedno chladiace zariadenie so 14timi ventilátormi

Výmenníky tepla neprodukujú žiadny hluk. Ostatné drobné čerpadlá a pod. zariadenia v uvedených SO majú podľa informácií objednávateľa zanedbateľný hluk a ich prevádzka je občasná a krátkodobá, v trvaní maximálne niekoľko hodín ročne.
Náčrt umiestnenia najvýznamnejších technologických zdrojov hluku popísaných v tabuľke č. 3 je znázornený na nasledujúcom obrázku č.5.

Doprava v areáli súvisiaca s prevádzkou plánovanej geotermálnej stanice je súčasťou výpočtového modelu.



Obrázok č.5 – náčrt plánovaného umiestnenia technologických zdrojov hluku

Predpokladané technické a konštrukčné riešenie predmetných SO v zmysle podkladov objednávateľa:

- Obvodový plášť murovaného objektu ***SO D01 – Budova nad vrtmi/sklad chemikálií*** - Objekt Skladu chemikálií je jednopodlažný murovaný objekty s jednoduchým obdĺžnikovým pôdorysom. Dispozične je rozdelený na dva priestory - sklad chemikálií a elektrorozvodňu. Strecha je navrhnutá ako plochá pultová strecha s 2% spádom s postrannými atikami. Pôdorysné rozmery objektu sú (10.31 x 5.51) m. Výška objektu je v mieste atiky 5,0 m nad úrovňou terénu. Nosnou konštrukciou skladovej časti je murovaná konštrukcia z pálených tehál, hr. 380 mm a 300 mm. Nosnou konštrukciou strechy murovanej časti objektu je železobetónová doska, hr. 200 mm.

Objekt skladu je murovaný z pálených tehál hr. 380 mm (300 mm) bez zateplenia s vonkajšou a vnútornou omietkou, rovná strecha - PVC fólia hr. 1,5 mm + tepelná izolácia z minerálnej vlny hr. 2x100 mm. Dvere v obvodovom plášti - dvojkrídlové dvere oceľové zateplené poplastované bez presklených častí s osadenými vetracími mriežkami.

- Objekt ***SO D02 – Budova výmenníkovej stanice -*** pozostáva z dvoch od seba staticky nezávislých častí – z montovanej haly a murovaného prevádzkového objektu. Hala je dispozične rozdelená do troch častí – miestnosť výmenníkov, miestnosť čerpadiel a technická miestnosť. Každá z týchto miestností má samostatný vstup z exteriéru, ale sú aj navzájom komunikačne prepojené. Strecha haly je sedlová v 15.5% sklone (9°) bez atík. V hale je deliaca stena medzi miestnosťou čerpadiel a miestnosťou výmenníkov montovaná zo sendvičových panelov s jadrom z minerálnej vlny, hr.100mm. Medzi miestnosťou výmenníkov a technickou miestnosťou, bude deliacu stenu vytvárať montovaná stena zo sendvičových panelov, hr.150mm, ktorá zároveň tvorí aj obvodovú stenu mimo rozsahu technickej miestnosti.

Pre halu sú navrhnuté horizontálne sendvičové panely s jadrom z minerálnej vlny, hr.150 mm. Prevádzkový objekt je murovaný z pálených tehál hr. 380 mm (300 mm) bez zateplenia s vonkajšou a vnútornou omietkou. Strešný plášť haly (S2) je navrhnutý, ako montovaný zo sendvičových panelov hr.150mm(vrátane hornej vlny je výška 190 mm) s jadrom z minerálnej vlny. Dvere v obvodovom plášti budú jednokrídlové a dvojkrídlové dvere oceľové zateplené poplastované bez presklených častí. Na fasáde budú osadené hliníkové proti dažďové vetracie žalúzie. Rozmery a počty sú zrejmé výkresovej dokumentácie.

- Objekt ***SO D06.2 Výmenníková stanica chladičov*** - Objekt pozostáva z dvoch od seba staticky nezávislých častí – z montovanej haly a murovaného prevádzkového objektu. Hala nie je dispozične členená, rovnako aj murovaný objekt. Hala je výmenníkovou stanicou chladičov a v murovanom objekte sú umiestnené el. rozvádzače. Komunikačne sú tieto prevádzky prepojené. Každá z týchto prevádzok má aj samostatný vstup z exteriéru. Strecha haly je sedlová v 15.5% sklone (9°) bez atík. Strecha murovaného objektu je plochá s 2% spádom s postrannými atikami.

Obvodový plášť - pre halu sú navrhnuté horizontálne sendvičové panely s jadrom z minerálnej vlny, hr.150mm, prevádzkový objekt je murovaný z pálených tehál hr.380mm (300mm) bez zateplenia s vonkajšou a vnútornou omietkou. Strešný plášť haly (S2) je navrhnutý, ako montovaný zo sendvičových panelov hr.150mm(vrátane hornej vlny je výška 190mm) s jadrom z minerálnej vlny. Strešný plášť murovaného objektu (S1) je skladaný z tepelnej izolácie a povlakovej PVC hydroizolácie. Dvere v

obvodovom plášti - jednokrídlové a dvojkrídlové dvere oceľové zateplené poplastované bez presklených častí. Na fasáde budú osadené hliníkové proti dažďové vetracie žalúzie. Rozmery a počty sú zrejmé výkresovej dokumentácie.

3.3 Hluk počas výstavby

Geologické práce a stavebná činnosť si nevyžiadajú významné zvýšenie nárokov na infraštruktúru. Doprava materiálu, surovín a techniky počas realizácie navrhovanej činnosti bude smerovaná priamo zo štátnej cesty II. triedy č. 576 a následne po účelovej komunikácii až k stredisku. Nová prístupová komunikácia (cementobetónová vozovka) bude vybudovaná v dĺžke cca 65 m, s napojením na cestu č. 576 Ďurkov – Bidovce.
Frekvencia a objem dopravy nespôsobia výraznejšie zaťaženie dopravy alebo preťaženie dotknutého územia. Presné množstvá a frekvenciu dopravných prostriedkov a mechanizmov počas geologických prác a stavebnej činnosti nie je možné v tomto štádiu určiť. Stavebná fáza sa predpokladá v trvaní 24 mesiacov.
Doprava technológie a materiálov počas výstavby sa plánuje cestnými ťahačmi a nákladnými automobilmi s hydraulickou rukou. Očakávané nároky na dopravu pri výstavbe geotermálneho strediska bude priemerne 5 prejazdov nákladných automobilov denne a 10 prejazdov osobných automobilov denne, a to v trvaní cca 24 mesiacov.

Organizácia výstavby bude v kompetencii dodávateľa stavby. Stavenisko sa vyhotoví na pozemku investora. Časový postup výstavby ako plán organizácie výstavby si zabezpečí zhotoviteľ stavby.
Počas výstavby objektu možno očakávať zvýšenie hladín hluku spôsobené činnosťou stavebných mechanizmov v priestore staveniska. Tento vplyv však bude obmedzený na priestor stavby a časovo obmedzený na dobu výstavby, predovšetkým v čase terénnych úprav a zemných prác.
V zmysle vyhlášky SR č. 549/2007 Z. z. v pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 hodiny a v sobotu od 8:00 do 13:00 hodiny sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnoty pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie podľa tabuľky č. 2 tejto vyhlášky. Preto sa odporúča zásobovanie stavby a hlučné operácie na stavbe vykonávať len v uvádzanom čase v rámci pracovnej zmeny.

V štádiu spracovania tejto hlukovej štúdie neboli známe presné typy a počty stavebných mechanizmov a nákladných vozidiel ako budúcich zdrojov hluku na stavbe. Zhotoviteľ stavby má povinnosť dodržiavať odporúčania v zmysle nariadenia vlády č. 26/2006, kde sú ustanovené najvyššie prípustné hodnoty emisií hluku pre jednotlivé typy zariadení.

4. Metóda predikcie hluku

Z poskytnutých projektových podkladov, voľne dostupných dátových zdrojov, a doplnením údajov osobnou obhliadkou lokality bol vo výpočtovom programe Cadna A (ver.4.3.143, číslo licencie L43319) vytvorený výpočtový model predmetnej lokality. Na základe vykonaného merania súčasného stavu hluku v predmetnej lokalite bola uskutočnená verifikácia takto vytvoreného 3D matematického modelu predmetného územia a následne vypočítané hodnoty denných a večerných ekvivalentných hladín A zvuku v záujmovej lokalite.

Na predikciu hluku v riešenom území sa použila metóda NMPB-Routes-96 určená pre výpočet hluku spôsobovaného cestnou dopravou (s adaptáciou pre použitie v SR), metóda RLS 90 pre výpočet hluku na parkoviskách a pre výpočet hluku z iných zdrojov hluku ISO 9613. Výpočet bol vykonaný pre priaznivé meteorologické podmienky šírenia hluku. Vo výpočte sú zohľadnené odrazy 1. rádu. Zatrávnený terén bol uvažovaný ako pohltivý, pre budovy bol uvažovaný činiteľ zvukovej pohltivosti 0,21.

5. Legislatívne požiadavky

5.1 Prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku vo vonkajšom prostredí

Povinnosti fyzických a právnických osôb v oblasti ochrany zdravia pred hlukom ukladá zákon NR SR č. 355/2007 Z. z. [6] . Podľa § 27 ods. 1 fyzická osoba - podnikateľ a právnická osoba, ktoré používajú alebo prevádzkujú zdroje hluku, sú povinné zabezpečiť, aby expozícia obyvateľov a ich prostredia bola čo najnižšia a neprekročila prípustné hodnoty. Prípustné hodnoty hluku sú stanovené vo vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. [1].

Na hodnotenie súladu posudzovaného zdroja hluku s požiadavkami zákona NR SR č.355/2007 Z. z. a vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. sa použijú stanovené posudzované hodnoty, ktoré sa porovnajú s prípustnými hodnotami.

Posudzovaná hodnota určujúcej veličiny je nameraná hodnota alebo z nameranej hodnoty odvodená hodnota určujúcej veličiny hluku zväčšená o hodnotu neistoty merania *U* a v prípade potreby upravená korekciami *K* definovaných vyhláškou MZ SR 549/2007 Z. z. a stanovená vzhľadom na referenčný časový interval deň (6.00 - 18.00), večer (18.00 - 22.00) a noc (22.00 - 6.00). V prípade predikcie hluku je to predpokladaná hodnota určujúcej veličiny vrátane príslušnej neistoty.

$$L_{R,Aeq,Tref} = L_{Aeq,Tref} + U + K .$$

Ochrana zdravia pred hlukom je zabezpečená, ak posudzované hodnoty hluku nie sú vyššie ako prípustné hodnoty.

Vyhláškou MZ SR č. 549/2007 Z. z . sa obmedzila platnosť prípustných hodnôt hluku pre diaľnice, cesty I. a II. triedy a miestne komunikácie s hromadnou dopravou (kategória územia III) len do vzdialenosti 100 m od osi cesty. Keďže toto obmedzenie spôsobilo výraznú zmenu prípustných hodnôt hluku v okolí ciest s intenzívnou dopravou oproti predchádzajúcim rokom a malo výrazný dopad na rozvoj cestnej siete, bolo na jednom zo zasadnutí vlády SR v roku 2008 na návrh ministra dopravy uložené ministrovi zdravotníctva novelizovať citovanú vyhlášku. Výsledkom uvedeného bolo zrušenie uvedeného obmedzenia kategórie územia III. vzdialenosťou 100 m (Vyhláškou MZ SR č. 237/2009 Z.z.). Všetci obyvatelia Slovenskej republiky sa musia riadiť právne záväznými predpismi a tie sú na základe platného znenia Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z. z hľadiska hluku jednoznačné.
V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z na základe vyššie uvedeného - najbližšie vonkajšie prostredie v blízkosti plánovanej investície – priestor v území bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov je možné zaradiť do kategórie územia IV. Najbližšie obytné územie vo vzdialenosti asi 600m južným smerom na hranici intravilánu obce Ďurkov sa nachádza zároveň v tesnej blízkosti cesty II/576 reprezentované výpočtovým bodom VB1 a rovnako aj územie reprezentované zvolenými výpočtovými bodmi VB2 a VB3 je možné zaradiť do kategóriu územia III podľa tabuľky č.1 Vyhlášky MZ SR č. 549/2007.

Pre kategóriu územia III a IV sú prípustné hodnoty určujúcich veličín pre hluk nasledujúce:

Tabuľka č. 4 Prípustné hodnoty určujúcich veličín pre hluk z iných zdrojov.

Referenčný časový interval	Kategória územia III $L_{Aeq,p}$	Kategória územia IV $L_{Aeq,p}$
deň (od 6:00 do 18:00)	50 dB	70 dB
večer (od 18:00 do 22:00)	50 dB	70 dB
noc (od 22:00 do 6:00)	45 dB	70 dB

Tabuľka č. 5 Prípustné hodnoty určujúcich veličín pre hluk z pozemnej cestnej dopravy.

Referenčný časový interval	Kategória územia III $L_{Aeq,p}$	Kategória územia IV $L_{Aeq,p}$
deň (od 6:00 do 18:00)	60 dB	70 dB
večer (od 18:00 do 22:00)	60 dB	70 dB
noc (od 22:00 do 6:00)	50 dB	70 dB

1.8 Ak hladina hluku z iných zdrojov hluku podľa tab.č.1 prílohy 1 k Vyhláške č.549/2007 Z.z. prekračuje prípustnú hodnotu a vzniká spolupôsobením viacerých zdrojov hluku rôznych prevádzkovateľov, posudzovaná hodnota pre jednotlivých prevádzkovateľov sa určuje s pripočítaním korekcie K = +3 dB pri dvoch prevádzkovateľoch alebo K = +5 dB pri troch a viacerých prevádzkovateľoch.

5.2 Hluk zo stavebnej činnosti

Podľa Prílohy k vyhláške č. 549/2007 Z. z. bod 1.7 platí:
V pracovných dňoch od 7:00 do 21:00 hodiny a v sobotu od 8:00 do 13:00 hodiny sa pri hodnotení hluku zo stavebnej činnosti vo vonkajšom prostredí stanovuje posudzovaná hodnoty pripočítaním korekcie K = (-10) dB k ekvivalentnej hladine A zvuku v uvedených časových intervaloch. V týchto časových intervaloch sa neuplatňujú korekcie podľa tabuľky č. 2 uvedenej vyhlášky [2].

6. Výsledky predikcie

6.1. Chránený vonkajší priestor

Pre posúdenie zmien akustickej situácie *v okolí plánovanej investície* vyvolaných samotnou investíciou „geotermálneho strediska Svinica-Ďurkov“ boli zvolené nasledovné kritické výpočtové body na hranici intravilánu resp. zastavaného územia najbližších obcí:

VB-1 – západná fasáda RD č. 601, obec Ďurkov, 1.5 m nad podlahou 1. NP
VB-2 – južná fasáda RD č. 97, obec Bidovce, 1.5 m nad podlahou príslušného 1. NP
VB-3 – približne na juhozápadnej hranici zastavanej obytnej časti obce Svinica vo výške 1,5 m nad úrovňou terénu
VB-4 – na západnej hranici SKCHVÚ025 Slanské vrchy najbližšie k plánovanej prevádzke vo výške 1.5 m nad úrovňou terénu

Výpočtové body VB-1, VB-2 a VB-3 reprezentujú kategóriu územia III a VB-4 reprezentuje kategóriu územia IV na hranici SKCHVÚ025 Slanské vrchy.
Výpočtové body sú zobrazené na mapách plošnej hlukovej záťaže v Prílohe 1.

6.2. Predikcia ekvivalentných hladín A hluku

Pre výpočet imisných hladín zvuku v chránenom vonkajšom prostredí bol zvolený postup výpočtu podľa ISO 9613-2 pri použití konzervatívnych aproximácií (v prospech ochrany pred hlukom, Príloha 2).

Na základe uvedených podkladov bola následne odhadnutá a vo výpočte použitá minimálna hodnota váženej nepriezvučnosti plnej časti obvodovej fasády haly vrátane všetkých výplní otvorov okrem dverí R_w = 30 dB – pre sendvičové panely s jadrom z minerálnej vlny, hr. 150 mm a R_w = 38 dB – pre murivo z pálených tehál hrúbky 380 mm, pre oceľové dvere bolo uvažované s hodnotou R_w = 15 dB.

Vo vytvorenom 3D matematickom modeli predmetného územia boli vo výpočtovom programe CadnaA vypočítané hodnoty ekvivalentných hladín A zvuku vo výpočtových bodoch a mapy hlukového poľa zo zdrojov dopravného hluku cestných komunikácií a z iných zdrojov hluku v záujmovom území.

Výsledky predikcie hladín hluku vo vonkajšom prostredí v zvolených výpočtových bodoch na hranici intravilánu/zastavaného územia najbližších obcí od plánovanej investície pre súčasný stav v roku 2024 a výhľadový rok 2027 pre stav s realizáciou investície je uvedená v nasledujúcich tabuľkách. Mapy plošnej hlukovej záťaže po realizácii plánovanej investície v dennom (06-18 hod.)/večernom (18-22 hod.) a nočnom (22-06 hod.) referenčnom čase sú uvedené v Prílohe 1.

Tabuľka 6a Predikcia ekvivalentných A hladín hluku z dopravného hluku **z cestných komunikácií** v lokalite v zvolených výpočtových bodoch pre súčasný stav **rok 2024 a stav počas výstavby investície**

Výpočtový bod	**L_{Aeq} (dB) Nulový variant** deň/večer/noc	**L_{Aeq} (dB) 2024 + doprava stavby*** deň/večer/noc	**Zmena vyvolaná výstavbou investície L_{Aeq} [dB]** deň/večer/noc
VB-1	58,5 / 55,2 / 52,6	58,5 / 55,2 / 52,7	0 / 0 / + 0,1
VB-2	67,5 / 64,2 / 61,4	67,5 / 64,3 / 61,4	0 / + 0,1 / 0
VB-3	50,1 / 46,9 / 44,2	50,1 / 46,9 / 44,2	0 / 0 / 0
VB-4	70,2 / 66,6 / 63,5	70,2 / 66,6 / 63,5	0 / 0 / 0

(ekvivalentné hladiny A hluku $L_{Aeq,T}$ v dB vo vzdialenosti 2m od fasády, 1.5 m nad úrovňou príslušného podlažia)
**Doprava stavby podľa údajov v podkladoch objednávateľa je 10 osobných automobilov a 5 nákladných automobilov za deň v predpokladanom rozdelení Deň/Večer/Noc pre OA – 7/2/1 a pre NA – 3/1/1.*

Tabuľka 6b Predikcia ekvivalentných A hladín hluku z dopravného hluku **z cestných komunikácií** v lokalite v zvolených výpočtových bodoch per výhľadový **rok 2027**
(ekvivalentné hladiny A hluku $L_{Aeq,T}$ v dB vo vzdialenosti 2m od fasády, 1.5 m nad úrovňou príslušného podlažia)

Výpočtový bod	**L_{Aeq} (dB) Nulový variant** deň/večer/noc	**L_{Aeq} (dB) Variant s realizáciou** deň/večer/noc	**Zmena L_{Aeq} [dB]** deň/večer/noc
VB-1	58,6/55,3/52,8	58,6/55,3/52,8	0 / 0 / 0
VB-2	67,7/64,4/61,6	67,7/64,4/61,6	0 / 0 / 0
VB-3	50,3/47,1/44,4	50,3/47,1/44,4	0 / 0 / 0
VB-4	70,4/66,7/63,6	70,4/66,7/63,6	0 / 0 / 0

(ekvivalentné hladiny A hluku $L_{Aeq,T}$ v dB vo vzdialenosti 2m od fasády, 1.5 m nad úrovňou príslušného podlažia)

Z výsledkov predikcie hlukovej situácie uvedených v tabuľke 6b vyplýva, že vplyvom nárastu dopravy vyplývajúceho z prevádzky plánovanej prevádzky na blízkych cestných komunikáciách sú v zvolených

výpočtových bodoch v blízkosti plánovanej investície v zvolených výpočtových bodoch rozdiely v ekvivalentných A hladinách hluku na úrovni max. + 0,1 dB.
Uvedené zmeny sú z hľadiska sluchového vnímania zvuku nie sú významné, zanedbateľné.

Tabuľka 6c Predikcia ekvivalentných A hladín hluku **z iných zdrojov hluku** z prevádzky plánovanej investície v zvolených výpočtových bodoch

Výpočtový bod	L_{Aeq} (dB) deň	L_{Aeq} (dB) večer	L_{Aeq} (dB) noc
VB-1	27,2	27,2	27,2
VB-2	17,6	17,6	17,6
VB-3	16,3	16,3	16,3
VB-4	40,3	40,3	40,3

(ekvivalentné hladiny A hluku $L_{Aeq,T}$ v dB vo vzdialenosti 2m od fasády, 1.5 m nad úrovňou príslušného podlažia)

Rozšírená neistota predikcie ekvivalentných A hladín zvuku je *U = 3,0 dB* .

6.3. Posúdenie súladu s požiadavkami legislatívy

Chránené vonkajšie prostredie

V zmysle Vyhlášky MZ SR č. 549/2007 Z. z na základe vyššie uvedeného - najbližšie vonkajšie prostredie v blízkosti plánovanej investície – priestor v území bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov je možné zaradiť do kategórie územia IV. Najbližšie obytné územie vo vzdialenosti asi 600m južným smerom na hranici intravilánu obce Ďurkov sa nachádza zároveň v tesnej blízkosti cesty II/576 reprezentované výpočtovým bodom VB1 a rovnako aj územie reprezentované zvolenými výpočtovými bodmi VB2 a VB3 je možné zaradiť do kategóriu územia III podľa tabuľky č.1 Vyhlášky MZ SR č. 549/2007.

Hluk z pozemnej dopravy - cestnej:

Na základe vykonanej predikcie predpokladanej hlukovej situácie po realizácii plánovanej investície geotermálnej stanice Svinica – Ďurkov vychádzajúc z uvedených podkladov poskytnutých objednávateľom, posudzované ekv. hladiny A hluku z dopravného zaťaženia cestných komunikácií v lokalite budú dosahovať v zvolených výpočtových bodoch vonkajšieho prostredia hodnoty uvedené v tabuľke 6b. Na základe výsledkov predikcie prezentovaných v tabuľke 6a je možné očakávať, že hluková záťaž z cestnej dopravy v predmetnej lokalite sa vplyvom nárastu dopravy vyplývajúcej z prevádzky plánovanej investície navýši o max. 0,1 dB, čo je nevýznamné, zanedbateľné.

Iné zdroje hluku:

Na základe vykonanej predikcie predpokladanej hlukovej situácie po realizácii plánovanej investície geotermálnej stanice Svinica – Ďurkov vychádzajúc z uvedených podkladov poskytnutých objednávateľom, posudzované ekv. hladiny A hluku z iných zdrojov hluku budúcej prevádzky budú dosahovať v zvolených výpočtových bodoch vo vonkajšom prostredí hodnoty podľa nasledujúcej tabuľky:

Tabuľka 7 Posúdenie súladu v zvolených výpočtových bodoch – hluk **z iných zdrojov hluku** prevádzky po realizácii investície v roku 2027

Výpočtový bod	Posudzované hodnoty $L_{R,Aeq}$ [dB] deň/večer/noc	Prípustné hodnoty $L_{Aeq,p}$ [dB] deň/večer/noc	Prekročenie prípustnej hodnoty deň/večer/-
VB-1	30,2 / 30,2 / 30,2	50 / 50 / 45	NIE / NIE / NIE
VB-2	20,6 / 20,6 / 20,6	50 / 50 / 45	NIE / NIE / NIE
VB-3	19,3 / 19,3 / 19,3	50 / 50 / 45	NIE / NIE / NIE
VB-4	40,3 / 40,3 / 40,3	70 / 70 / 70	NIE / NIE / NIE

Referenčný čas deň (06-18 hod.), večer (18-22 hod) a noc (22-06 hod).

Na základe výsledkov predikcie prezentovaných v tabuľke 7 za predpokladu platnosti všetkých vstupných parametrov predikcie uvádzaných v tejto hlukovej štúdii je možné očakávať, že posudzované hodnoty ekvivalentných hladín A hluku z iných zdrojov hluku z budúcej prevádzky plánovanej geotermálnej stanice Svinica – Ďurkov nebudú prekračovať prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku v chránenom vonkajšom prostredí reprezentovanom zvolenými výpočtovými bodmi VB1, VB2 a VB 3 pre hluk z iných zdrojov hluku pre kategóriu územia III.

6.4 Kumulatívne vplyvy

Ide o predpokladané kumulatívne – teda výsledné súčtové hodnoty ekvivalentných hladín A hluku z prevádzky pozemných komunikácií a z prevádzky iných zdrojov hluku v záujmovej lokalite, ktoré nemajú legislatívne stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín, majú len čisto informatívny charakter.

Tabuľka 8 Predikcia výsledných - ekvivalentných A hladín hluku z dopravného hluku cestných komunikácií v lokalite spolu s hlukom z iných zdrojov hluku v zvolených výpočtových bodoch pre výhľadový rok **2027**

Výpočtový bod	L_{Aeq} (dB) Nulový variant* deň/večer/noc	L_{Aeq} (dB) S realizáciou deň/večer/noc	Zmena L_{Aeq} [dB] deň/večer/noc
VB-1	58,6/55,3/52,8	58,6/55,3/52,8	- / - / -
VB-2	68,2/64,8/62,0	68,2/64,8/62,0	- / - / -
VB-3	50,3/47,1/44,4	50,3/47,1/44,4	- / - / -
VB-4	70,4/66,7/63,6	70,4/66,7/63,6	- / - / -

*cesty v lokalite a VZT zdroj hluku v prevádzke firmy Stawi s.r.o. v zmysle popisu v časti 3.1 s predpokladom nepretržitej prevádzky v čase 06-22h.

Tabuľka 8 uvádza kumulatívne hodnoty hluku v lokalite pre priblíženie celkovej hlukovej situácie v lokalite, tieto hodnoty nemajú v legislatíve stanovené prípustné hodnoty.

Na základe výsledkov vykonanej predikcie celkovej predpokladanej hlukovej situácie v lokalite plánovanej investície prezentovaných v tabuľke 8 je možné očakávať, že výsledné súčtové (celkové) ekvivalentne A hladiny hluku sa nezmenia vôbec resp. sa zmenia minimálne až zanedbateľne a to rádovo v desatinách dB.

7. Záver

Na základe vykonanej predikcie hlukovej situácie pre stav s realizáciou plánovanej investície „geotermálnej stanice Svinica – Ďurkov“ prezentovaných v tabuľke č. 7 a za predpokladu platnosti všetkých vstupov uvádzaných v tejto štúdii je možné očakávať, že cez deň/večer/noc posudzované ekvivalentné hladiny A hluku $L_{R,Aeq}$ hluku z iných zdrojov hluku plánovanej prevádzky „geotermálnej stanice Svinica – Ďurkov“ po jej realizácii nebudú prekračovať prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku v zvolených výpočtových bodoch v najbližšom chránenom vonkajšom prostredí na hranici intravilánov najbližších obcí reprezentovanými výpočtovými bodmi VB1, VB2 a VB3 pre kategóriu územia III (tab.7).

V zmysle bodu 1.8 Prílohy k vyhláške MZ SR č. 549/2007 Z. z. [1], je na základe výsledkov predikcie možné konštatovať, že predmetná plánovaná prevádzka technologických zdrojov hluku plánovanej prevádzky pre využitie zemského tepla na ohrev vody bude spĺňať prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku na hranici obytného územia aj v prípade potreby zohľadnenia korekcie K= +5 dB pri troch a viacerých prevádzkovateľoch.

Hluková záťaž z cestnej dopravy v predmetnej lokalite v zvolených kritických miestach vonkajšieho prostredia sa vplyvom nárastu dopravy vyplývajúcej z prevádzky plánovanej investície navýši o max. 0,1 dB, čo je nevýznamné (tab. 6a).

Z porovnania výsledkov predikcie prezentovaných v tab. č. 8 je možné predpokladať, že celková hluková situácia v zvolených výpočtových bodoch VB1 až VB3 na hranici intravilánu najbližších obcí sa vplyvom prevádzky plánovanej investície nezmení vôbec resp. sa zmení minimálne a to rádovo v desatinách dB pre deň/večer/noc, čo je z hľadiska subjektívneho sluchového vnímania bezvýznamné, a vzhľadom na súčasnú úroveň zaťaženia hlukom z pozemnej cestnej dopravy v danej lokalite zanedbateľné. Ide o predpokladané kumulatívne – teda výsledné súčtové hodnoty ekvivalentných hladín A hluku z prevádzky pozemných komunikácií a z prevádzky iných zdrojov hluku, ktoré nemajú legislatívne stanovené prípustné hodnoty určujúcich veličín, majú len čisto informatívny charakter.

Zmeny hlukovej situácie vyvolanej vplyvom predmetnej investície je možné očakávať v bezprostrednej blízkosti areálu plánovanej prevádzky, čo je územie bez obytnej funkcie a bez chránených vonkajších priestorov.

Vzhľadom na predikčný charakter spracovanej hlukovej štúdie po realizácii prevádzky odporúčame kolaudačné merania hluku v kontrolných kritických miestach chráneného vonkajšieho prostredia, v prípade preukázania potreby - navrhnúť dodatočné protihlukové opatrenia.
Ďalej sa predpokladá údržba zariadení, aby vstupné údaje pre výpočet uvedené v tomto posudku boli platné i pre budúcnosť. Uvažujú sa len zdroje hluku, ich typy a rozmery, počty či umiestnenie uvádzané v posudku alebo v príslušnej projektovej dokumentácii platnej v čase spracovania tejto štúdie a nepredpokladá sa špecifický hluk u uvedených technologických zdrojov.
Hlukový posudok sa nezaoberá vibráciami prenášanými podložím do okolia.

8. Súvisiace dokumenty a právne predpisy

[1] Vyhláška MZ SR č. 549 zo 16. augusta 2007, ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
[2] STN ISO 1996-1,-2, Akustika. Opis, meranie a posudzovanie hluku vo vonkajšom prostredí. Časť 1,2.
[3] Němec, Ransdorf, Šnédrle „Hluk a jeho snižování v technické praxi“, SNTL, nakladatelství technické literatury, Praha 1970.
[4] SMERNICA 2002/49/EC európskeho parlamentu a rady európskej únie týkajúca sa posudzovania a riadenia environmentálneho hluku.
[5] Zákon 355 Z. z. z 21. júna 2007, o ochrane , podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zmien a doplnkov.
[6] STN 73 0532 Akustika. Hodnotenie zvukovoizolačných vlastností budov a stavebných konštrukcií. Požiadavky. September 2000.
[7] STN 73 4301, STN 73 4301/Z1 Budovy na bývanie.
[8] 237 V Y H L Á Š K A Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky z 15. januára 2009, ktorou sa mení a dopĺňa vyhláška Ministerstva zdravotníctva Slovenskej republiky č. 549/2007 Z. z., ktorou sa ustanovujú podrobnosti o prípustných hodnotách hluku, infrazvuku a vibrácií a o požiadavkách na objektivizáciu hluku, infrazvuku a vibrácií v životnom prostredí.
[9] 170 ZÁKON z 28. apríla 2009, ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 2/2005 Z. z. o posudzovaní a kontrole hluku vo vonkajšom prostredí a o zmene zákona Národnej rady Slovenskej republiky č. 272/1994 Z. z. o ochrane zdravia ľudí v znení neskorších predpisov v znení zákona č. 461/2008 Z. z. a o zmene zákona č. 355/2007 Z. z. o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení neskorších predpisov.
[10] Prof. Ing. Jiří Vaverka, DrSc. a kol. „Stavební fyzika 1“, VUT Brno, 1998.
[11] TP 066, MDVRR SR – Stanovenie hlukovej záťaže spôsobovanej dopravou po cestných komunikáciách, október 2012
[12] Odborné usmernenie č. OŽPaZ/5459/2005, Príloha č.1 Úpravy výpočtového postupu NMPB Routes 96 a štandardu XP S 31-133 pre použitie v Slovenskej republike
[13] Akustika budov – Stavebná a urbanistická akustika, Peter Tomašovič a kol., STU v Bratislave 2009
[14] ISO 9613-2 Akustika. Útlum při šíření zvuku ve venkovním prostoru - Část 2: Obecná metoda výpočtu.
[15] Halahyja M., Beťko B., Bloudek K., Stavebná tepelná technika, stavebná akustika, denné osvetlenie a insolácia, Alfa Bratislava, 1985.
[16] Leo L. Beránek, Acoustics, USA 1954.

Príloha 1 Hlukové mapy ekvivalentných hladín A zvuku

Obr. P1.1a Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.1b Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.1c Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.1d Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.1e Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.1f Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Hluk spôsobený pozemnou **cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.

Obr. P1.2a Hluková mapa denných/večerných/nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk z iných zdrojov hluku plánovanej prevádzky **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

Obr. P1.2b Hluková mapa denných/večerných/nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Hluk z iných zdrojov hluku plánovanej prevádzky **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

Kumulatívne vplyvy:

Obr. P1.3a Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

Obr. P1.3b Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

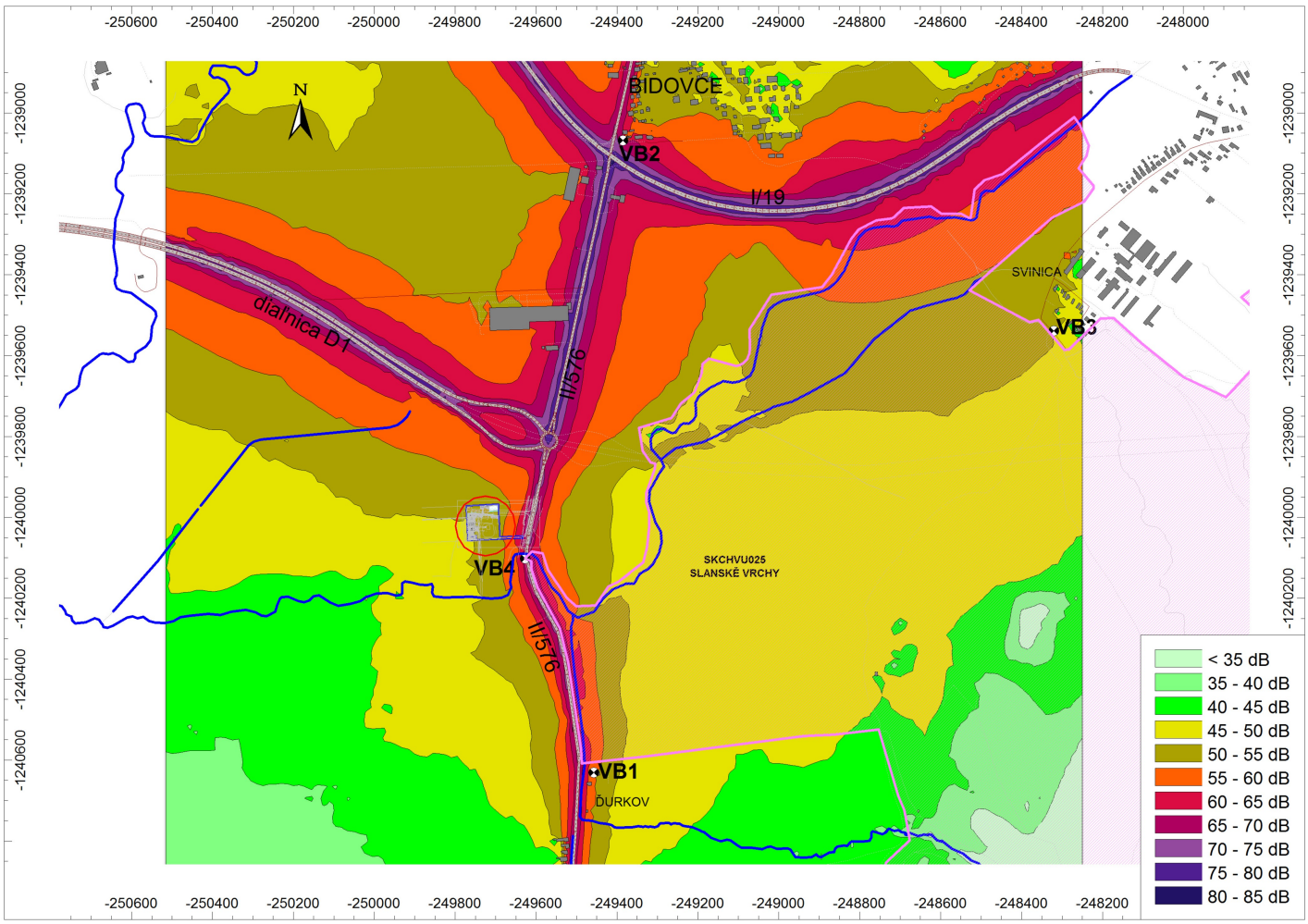
Obr. P1.3c Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

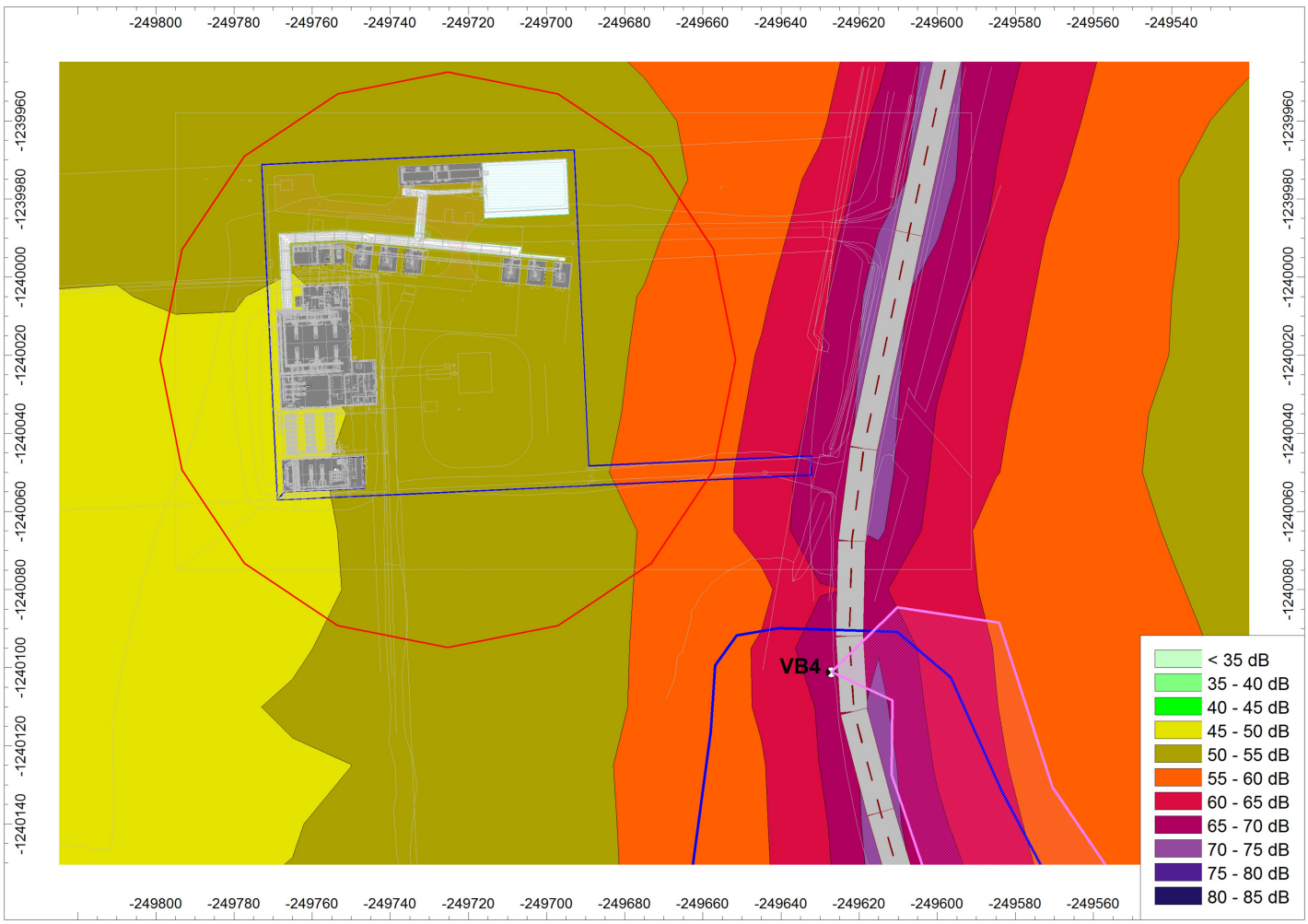
Obr. P1.3d Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

Obr. P1.3e Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

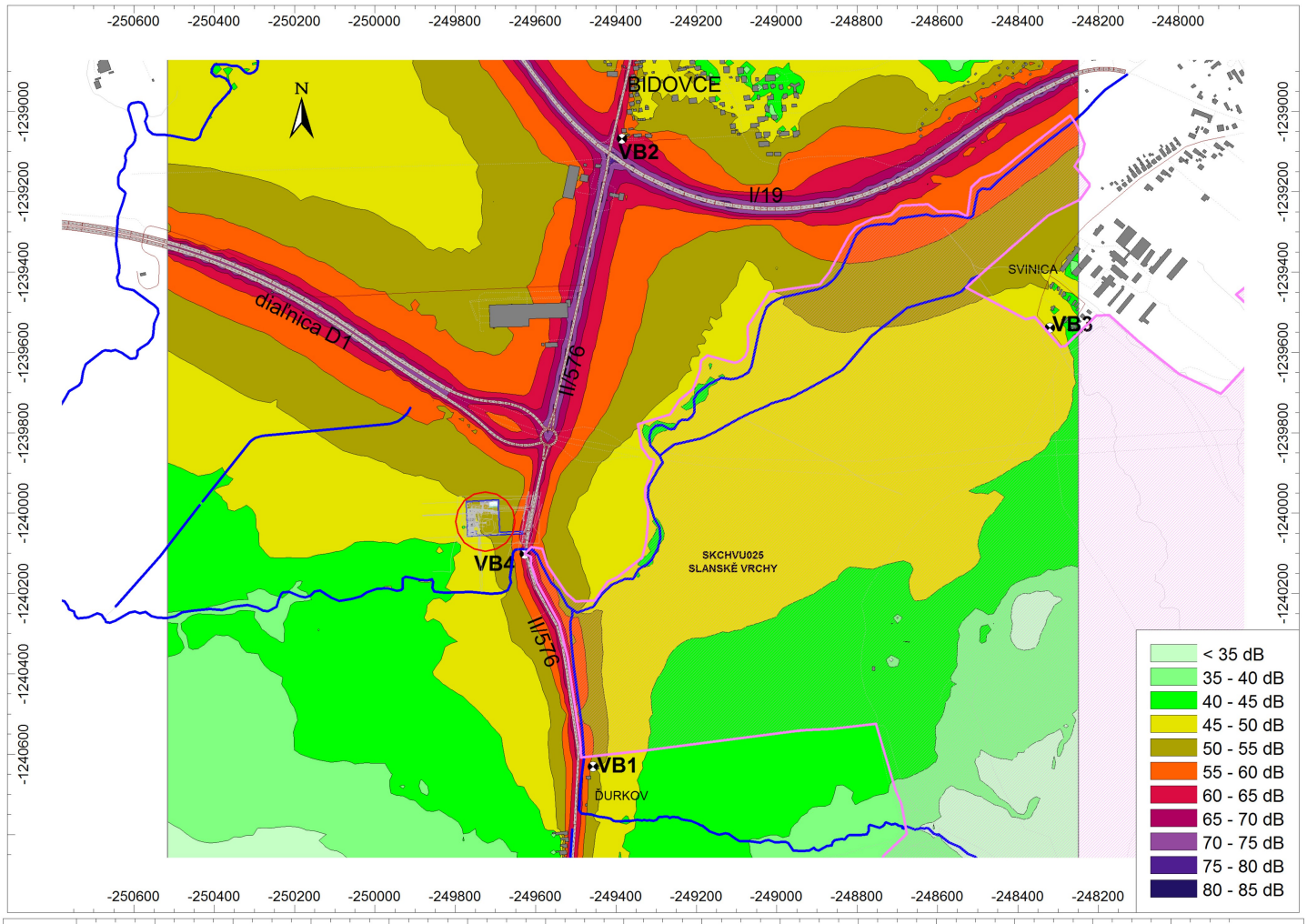
Obr. P1.3f Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m.
Celková hluková situácia **v lokalite po realizácii investície, rok 2027**
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.

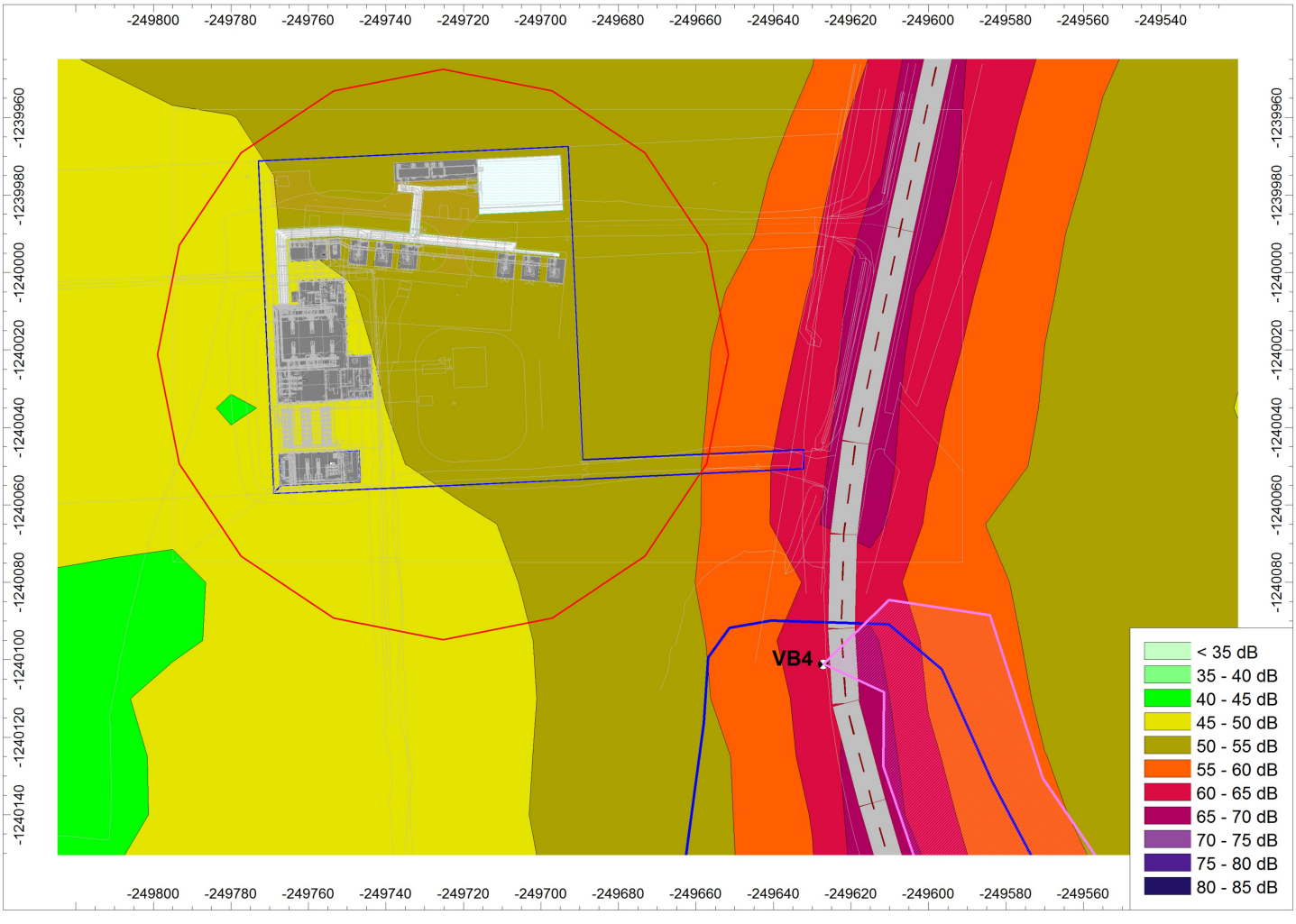
Obr. P1.1a Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



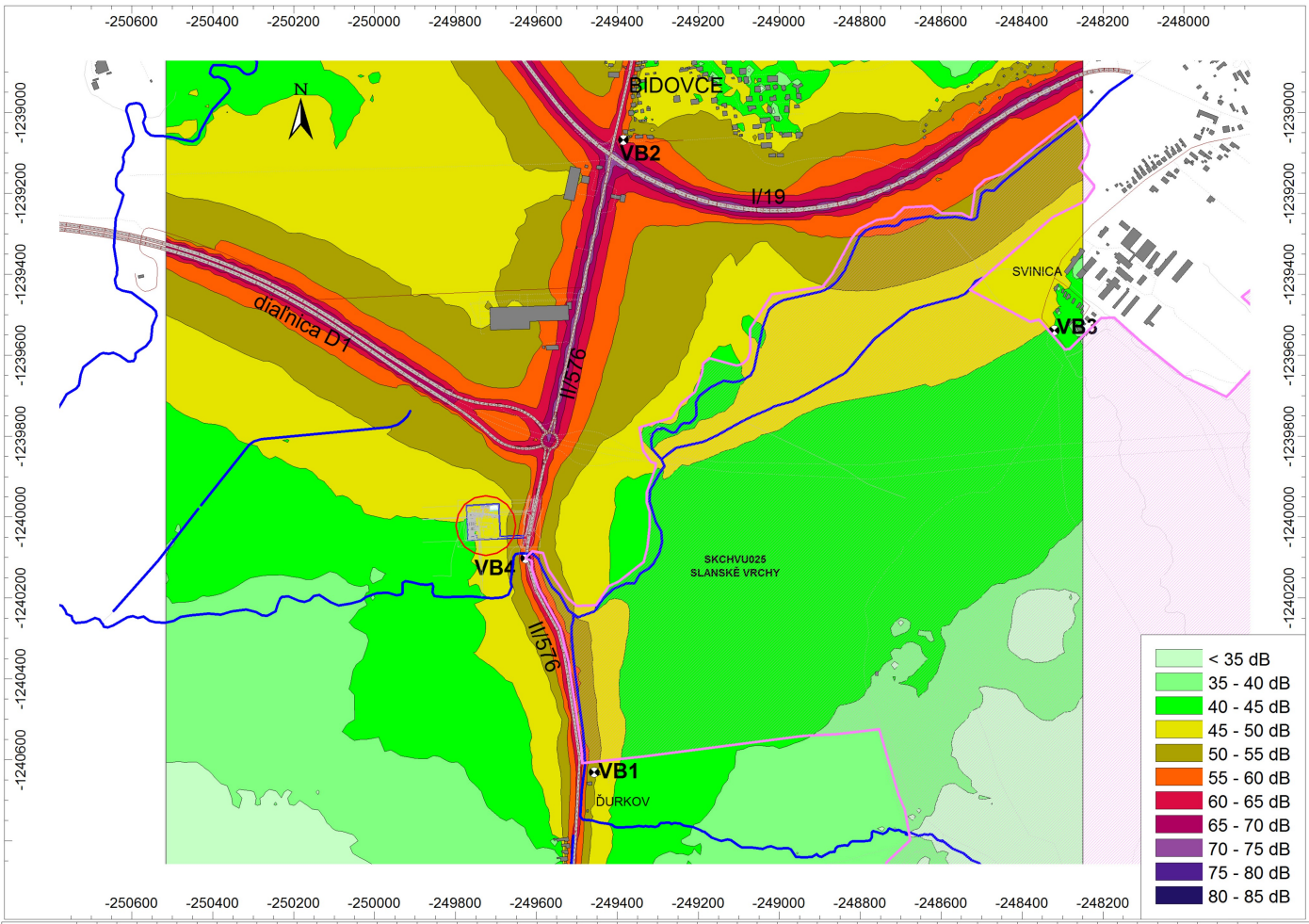


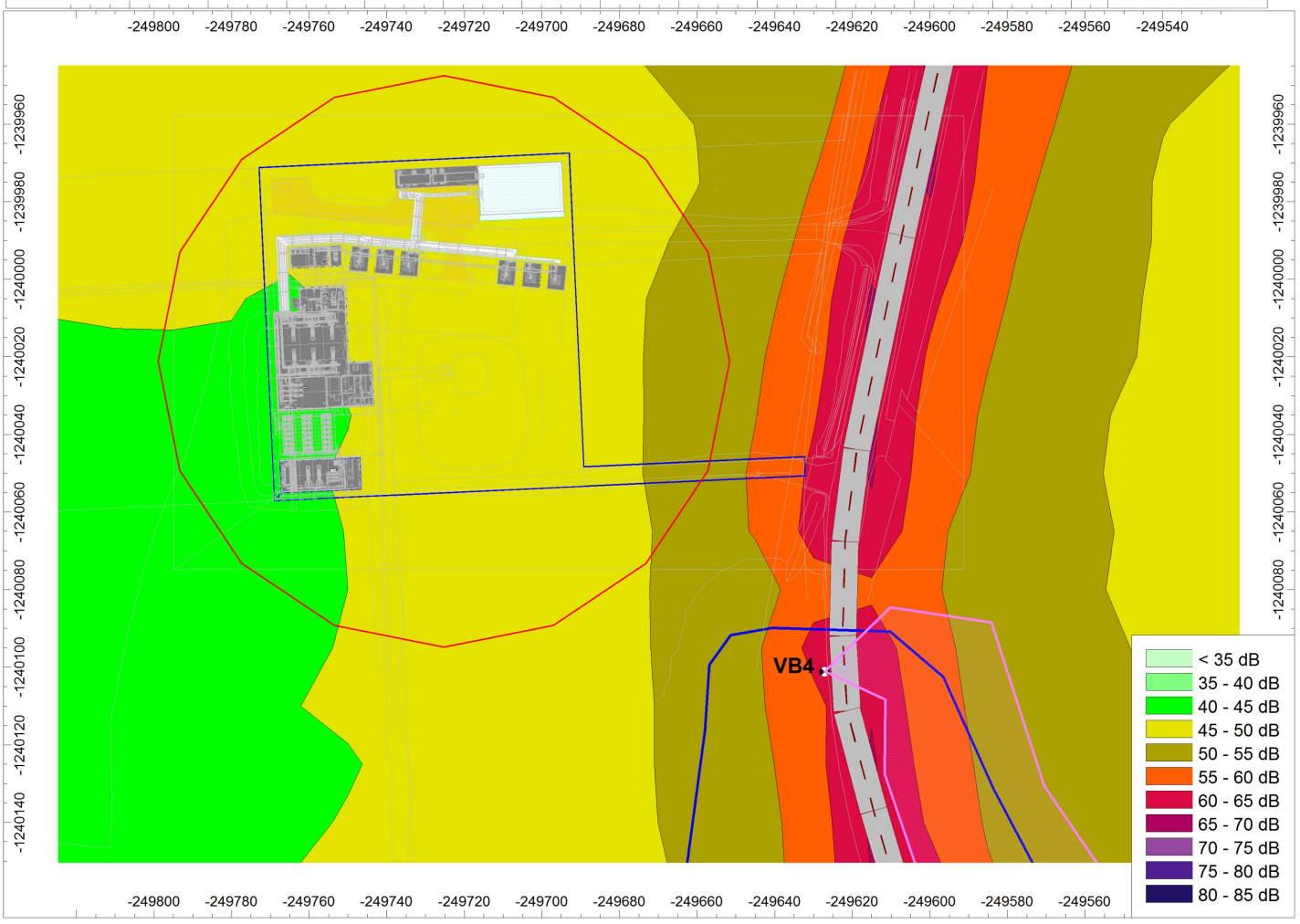
Obr. P1.1b Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



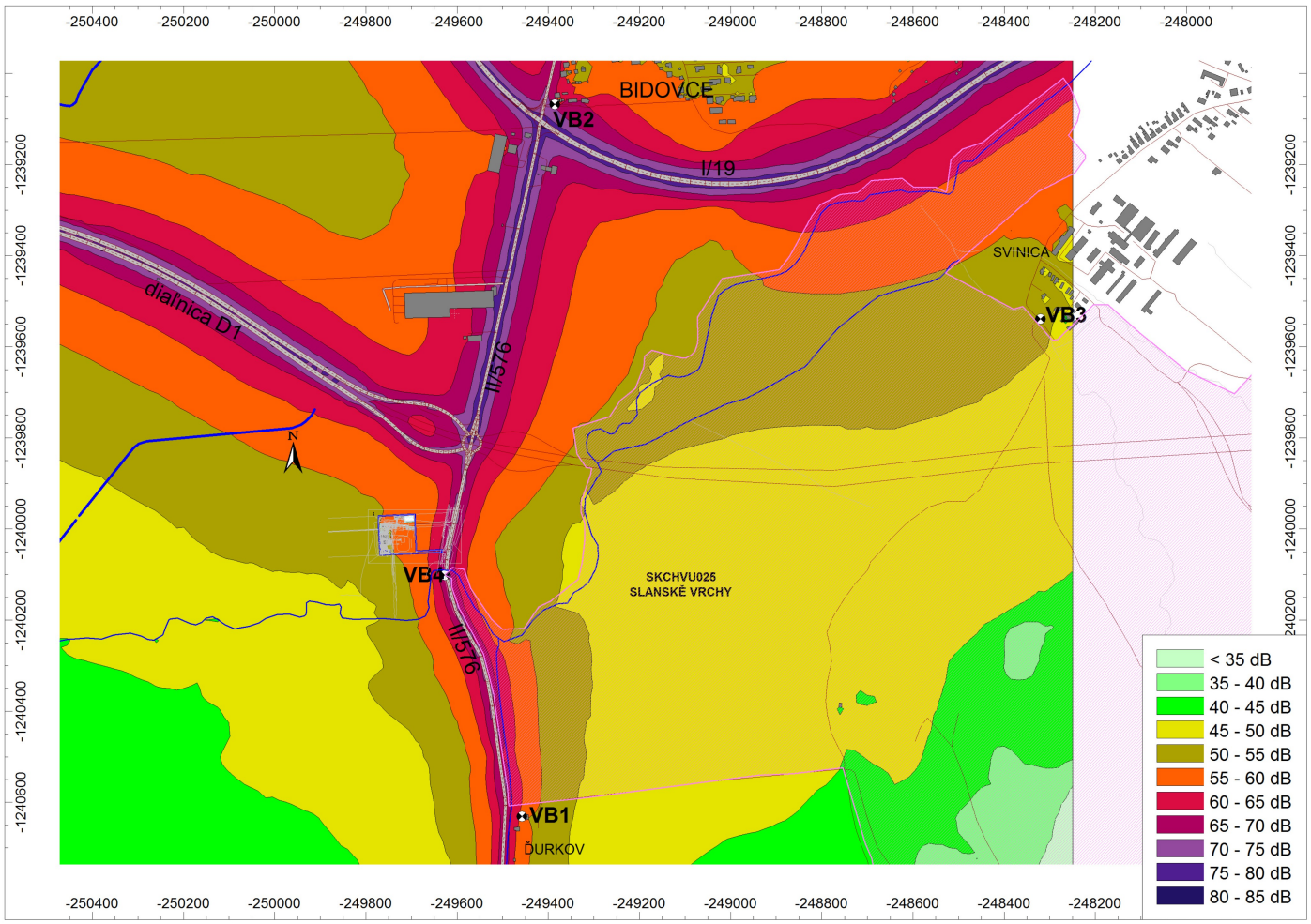


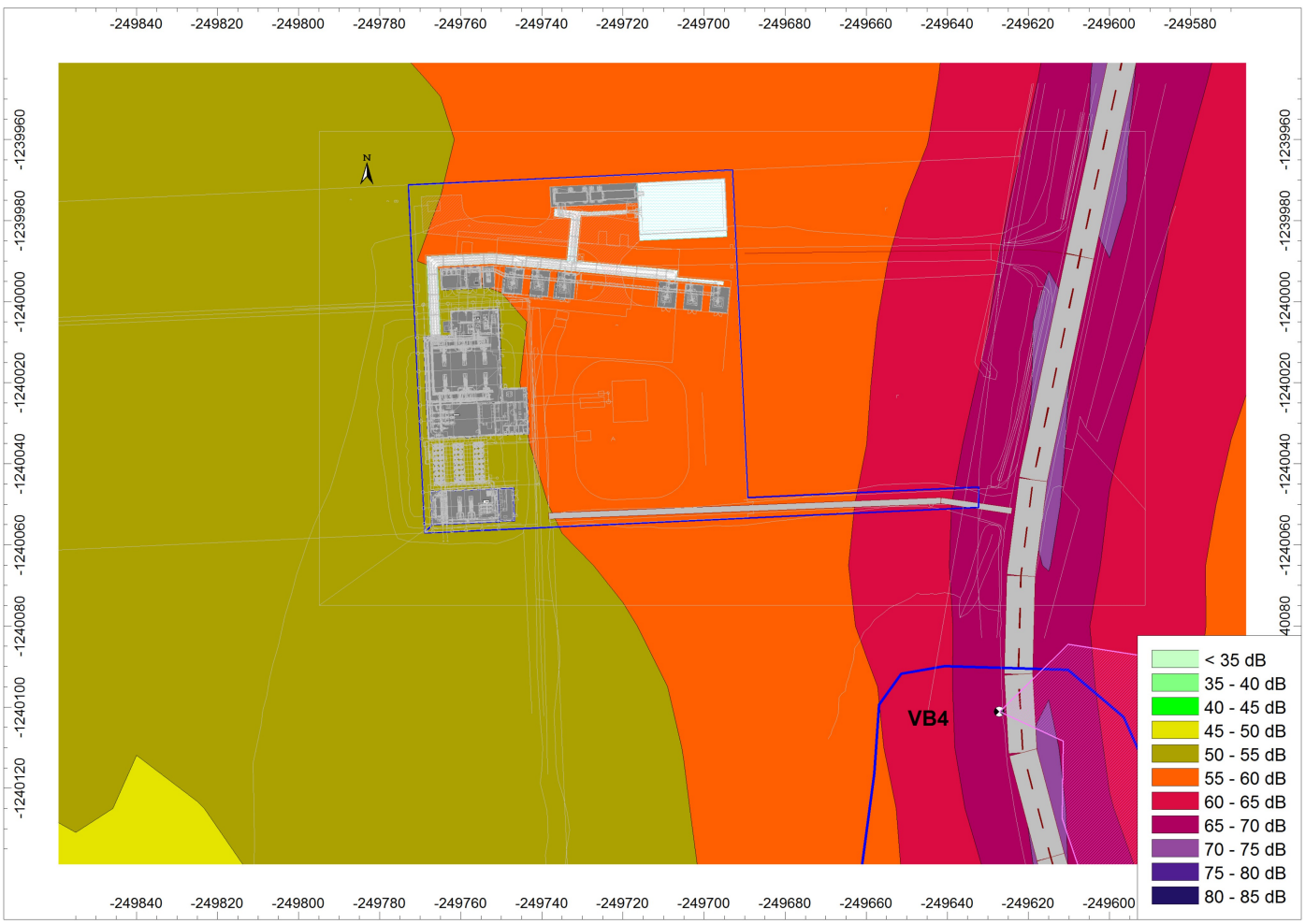
Obr. P1.1c Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



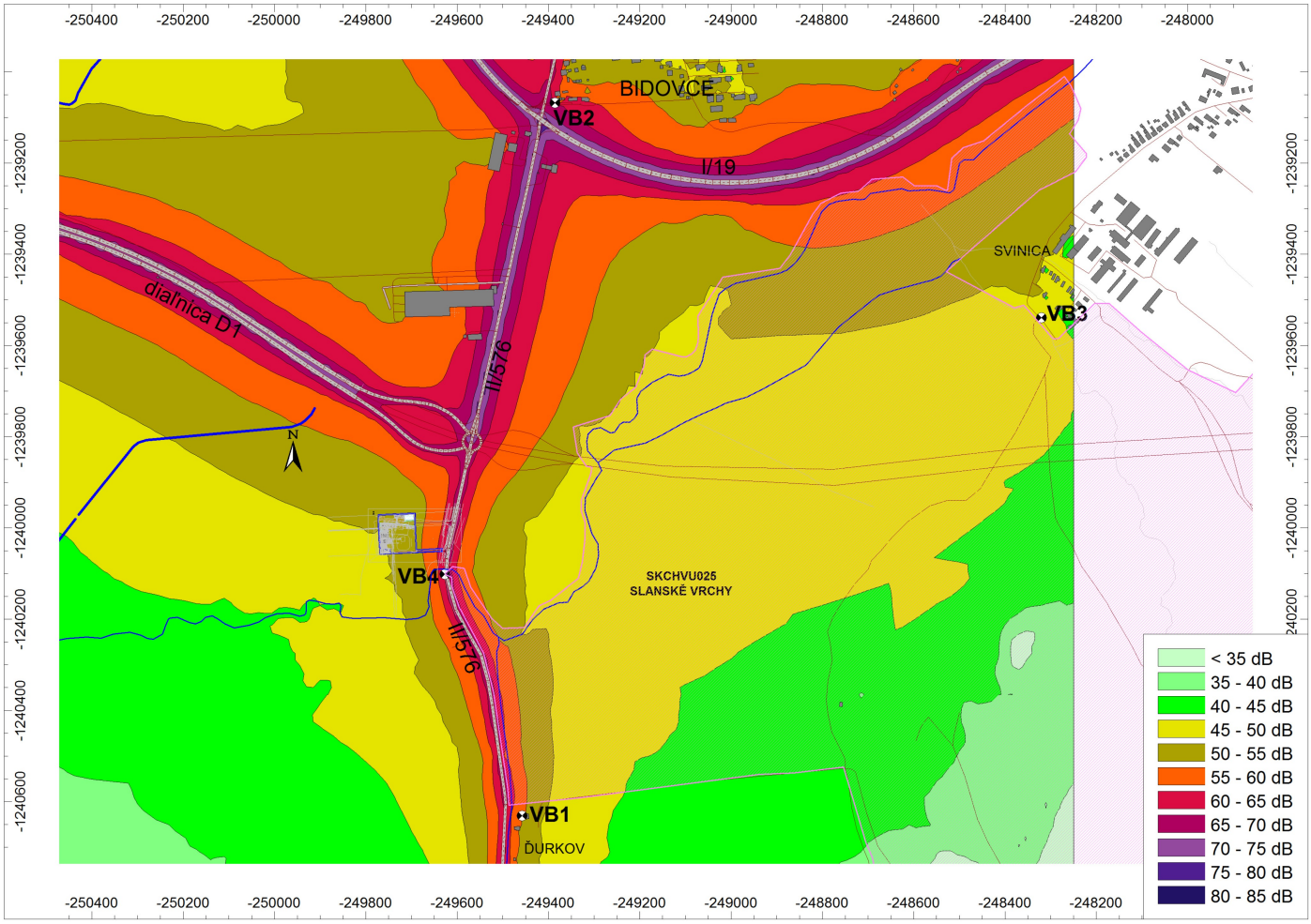


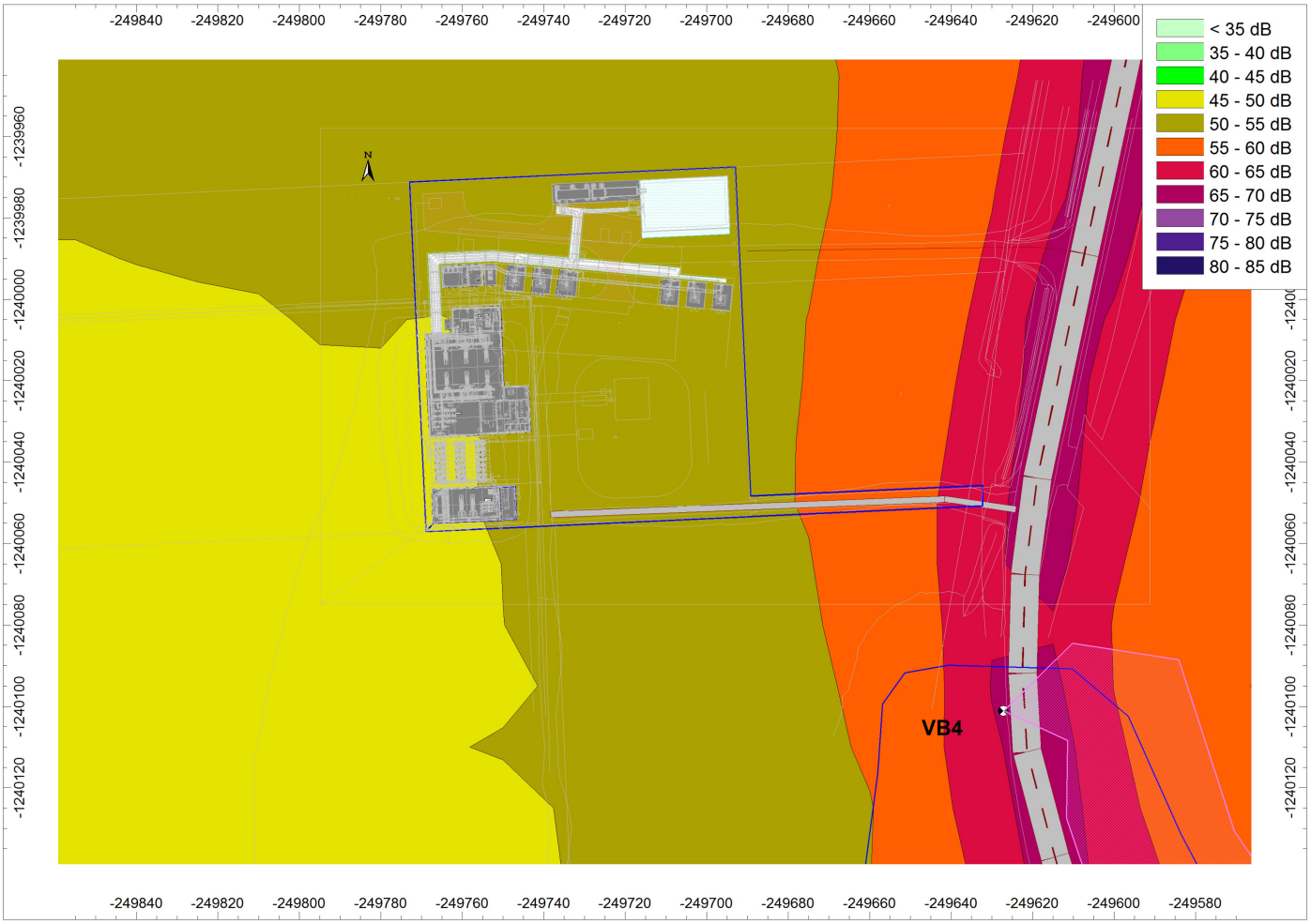
Obr. P1.1d Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



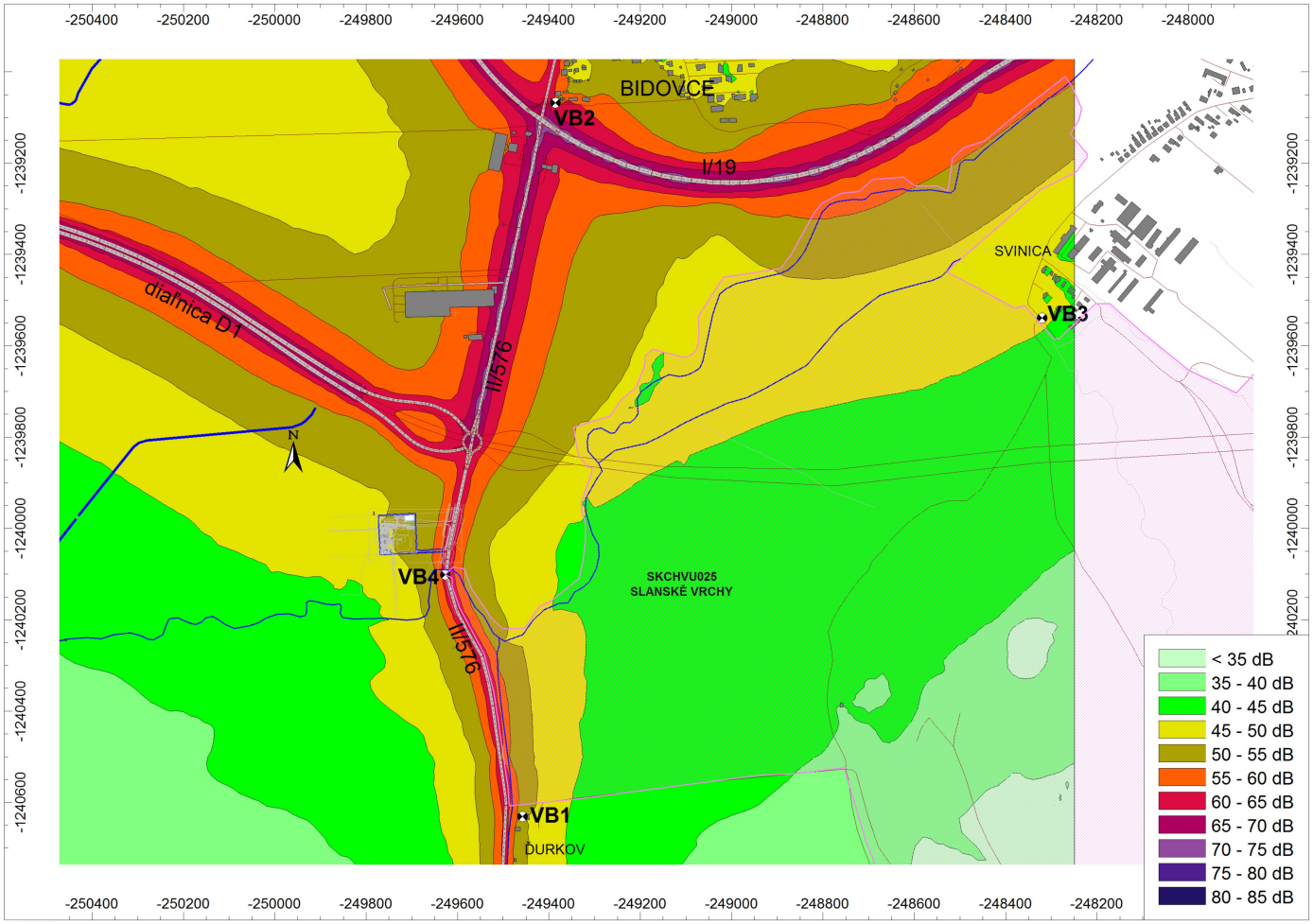


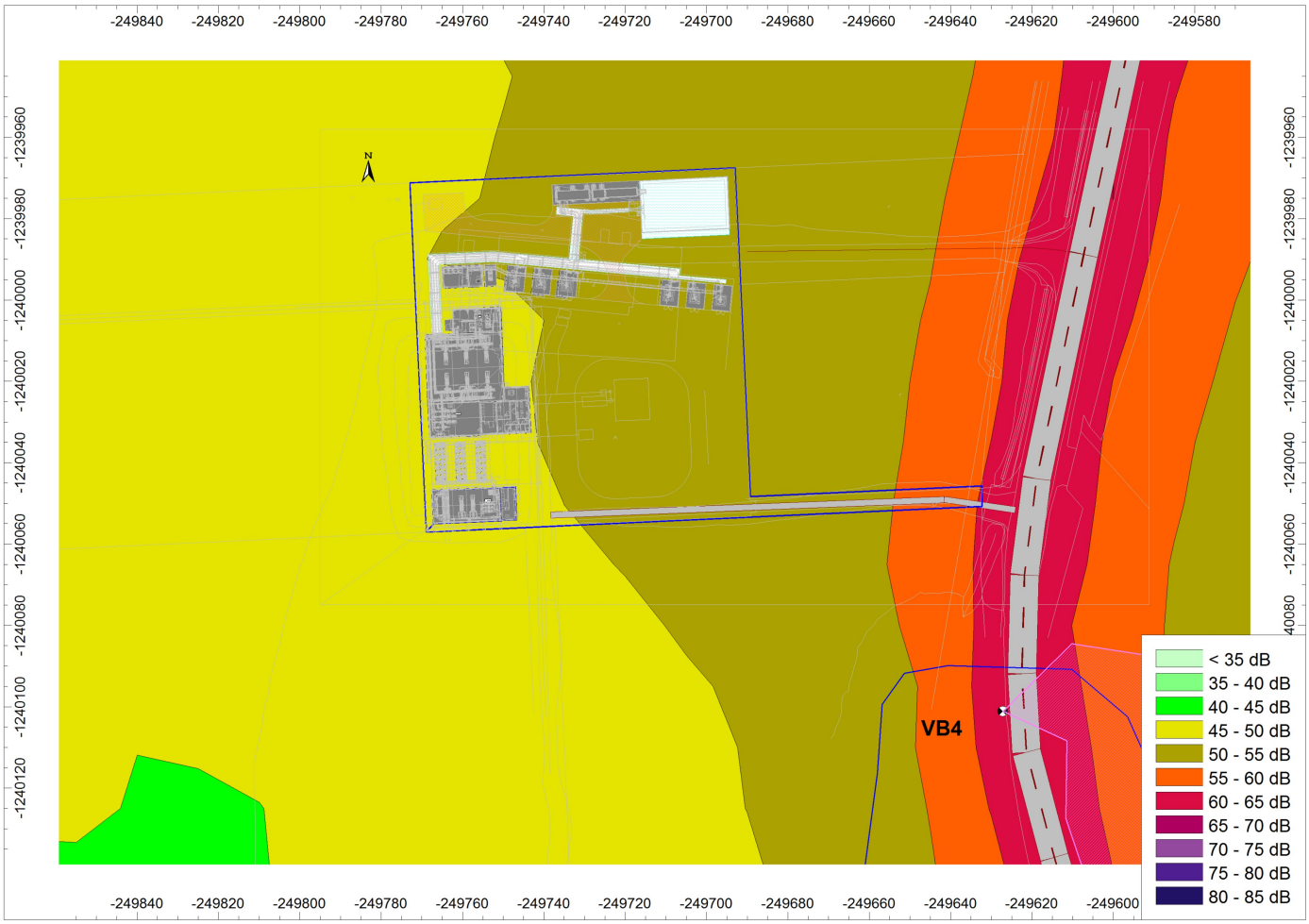
Obr. P1.1e Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



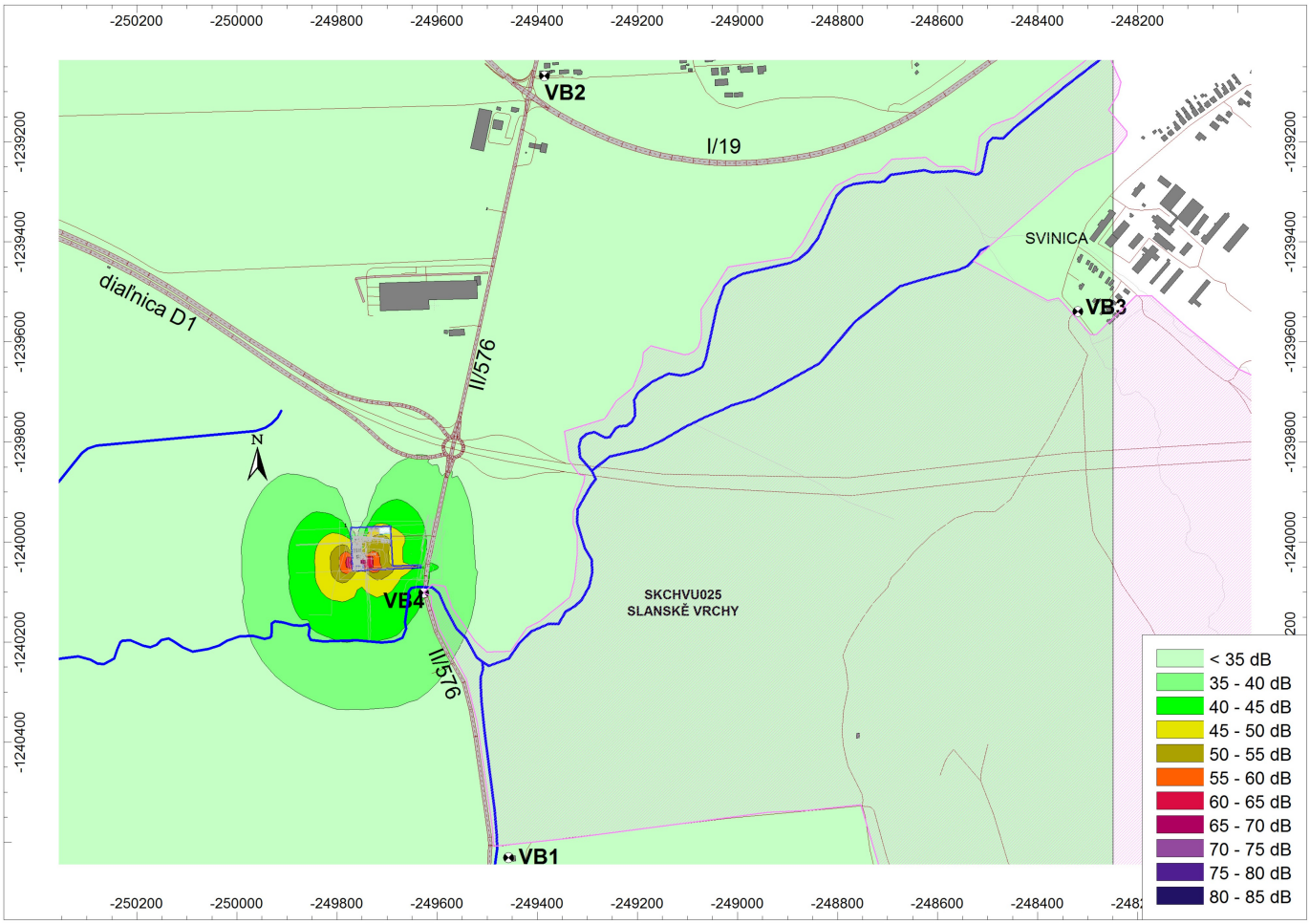


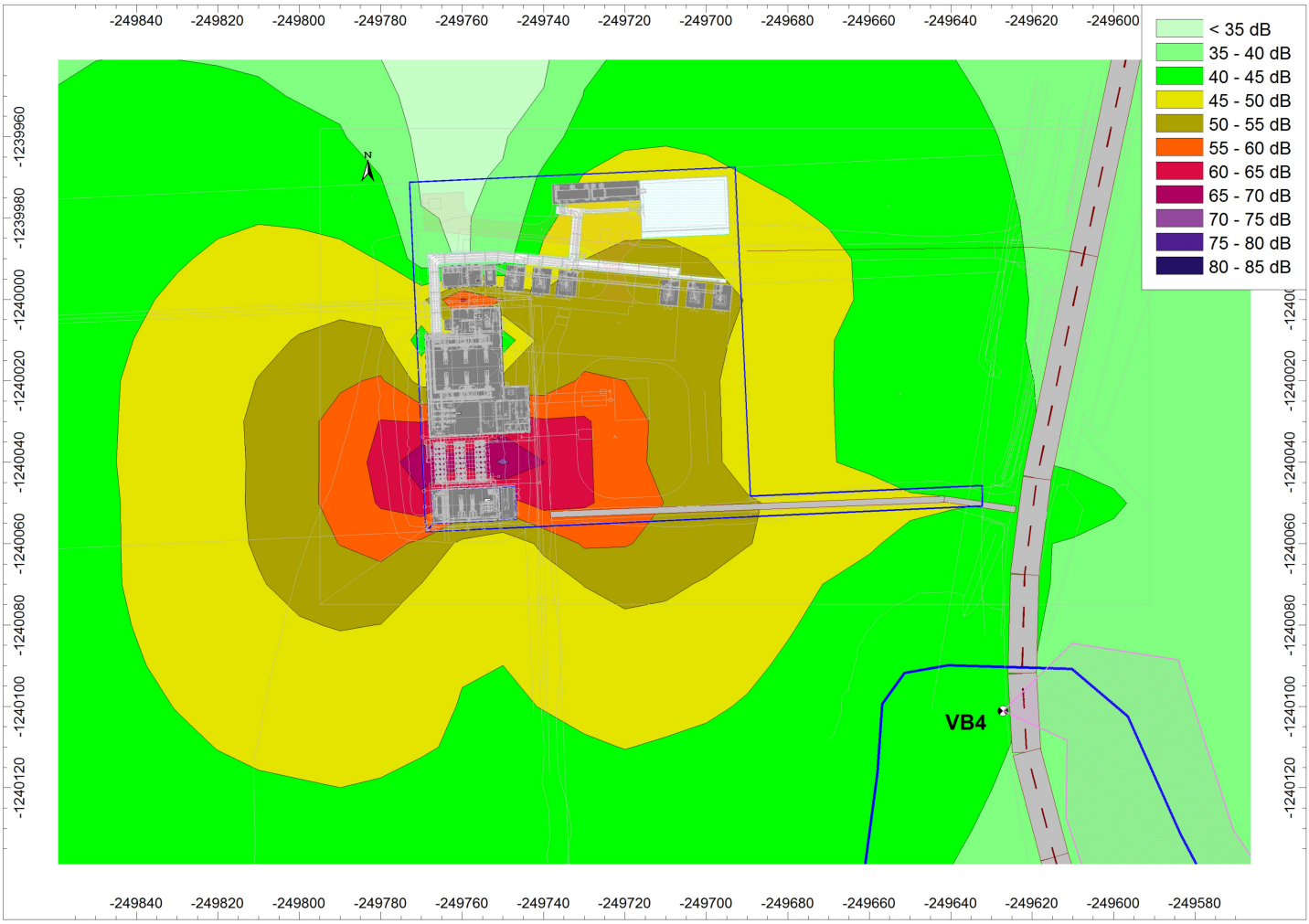
Obr. P1.1f Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom
Hluk spôsobený pozemnou cestnou dopravou v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 15 m.



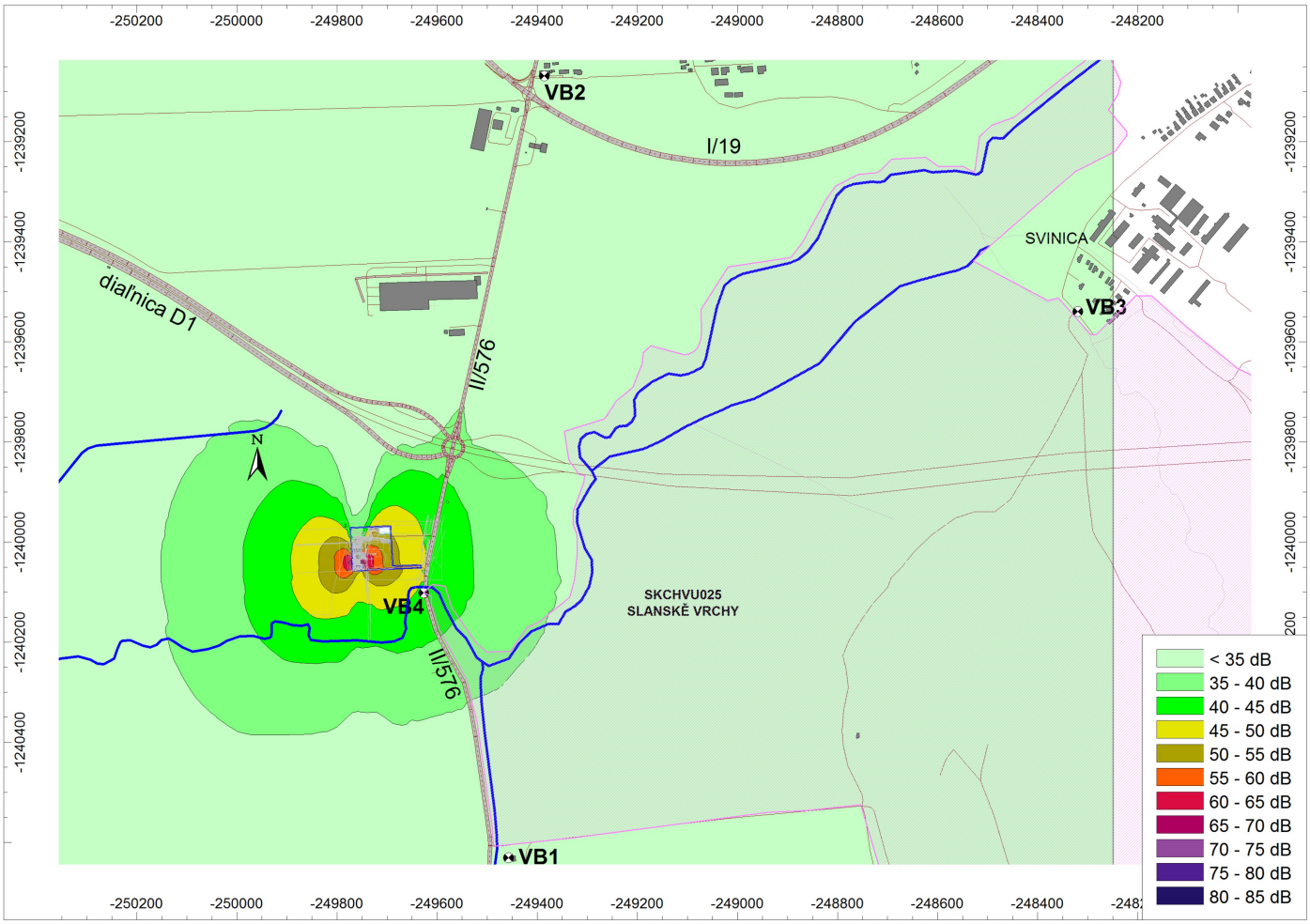


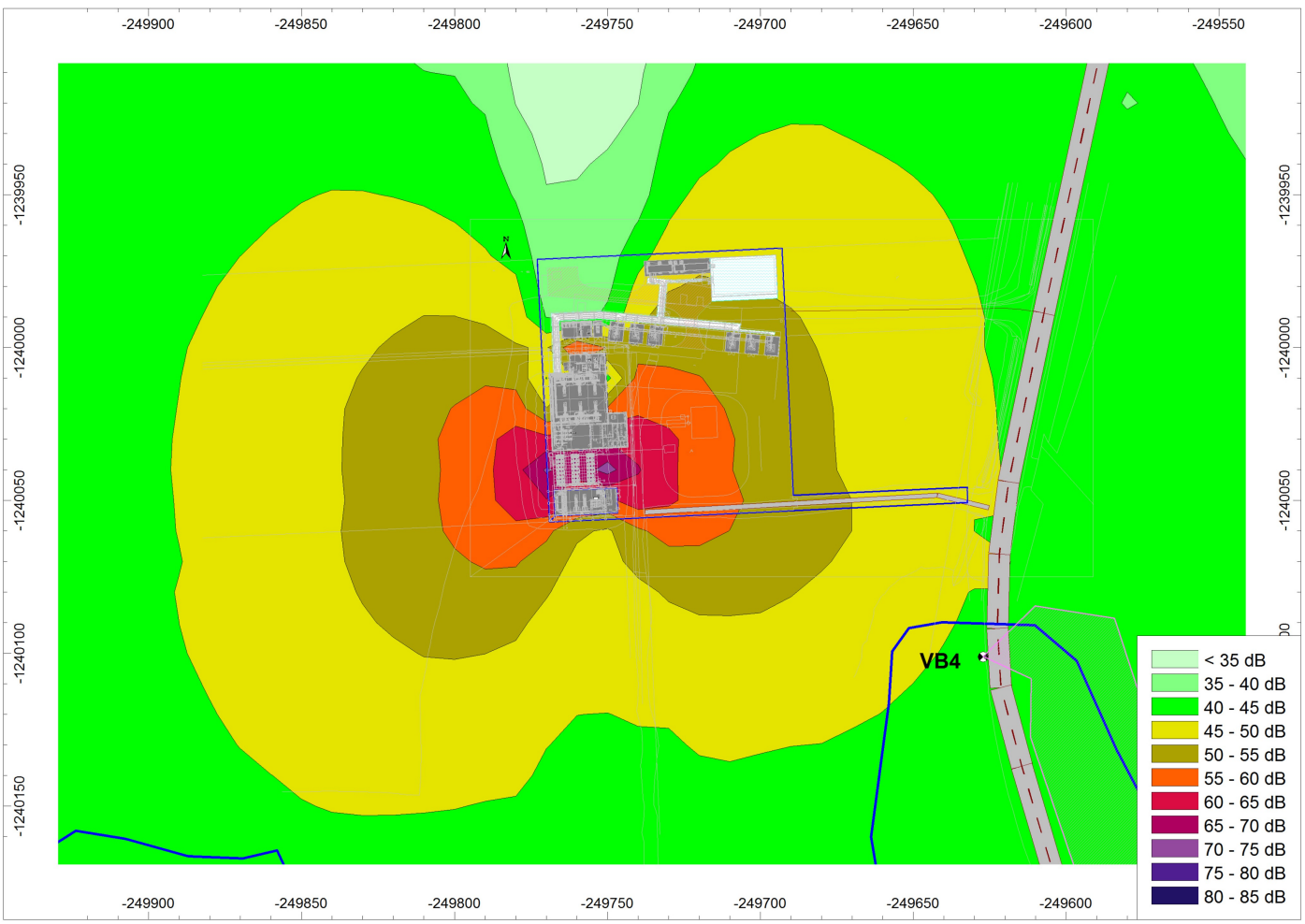
Obr. P1.2a Hluková mapa denných/večerných/nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Hluk z iných zdrojov hluku plánovanej prevádzky v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



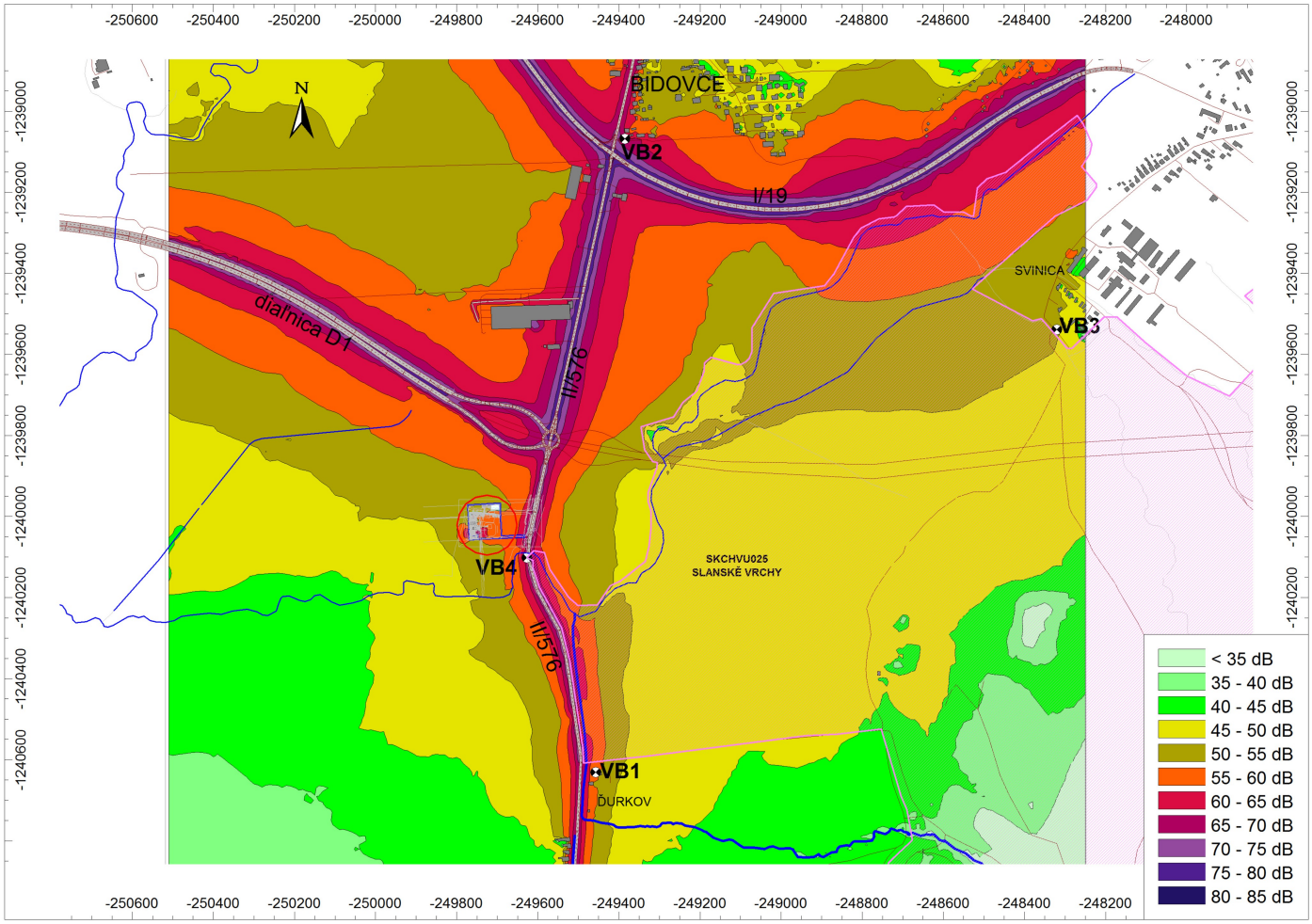


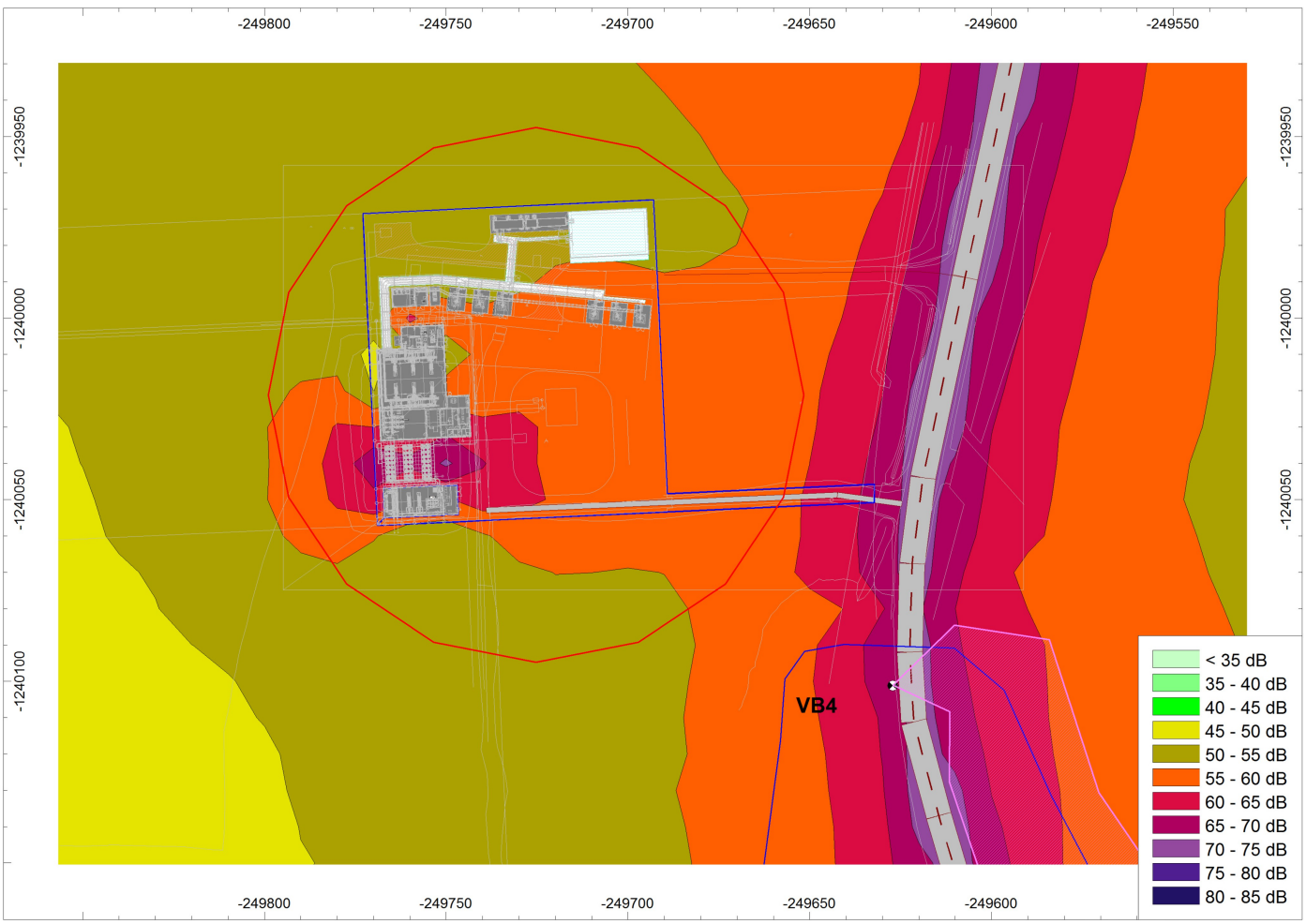
Obr. P1.2b Hluková mapa denných/večerných/nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom.
Hluk z iných zdrojov hluku plánovanej prevádzky v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



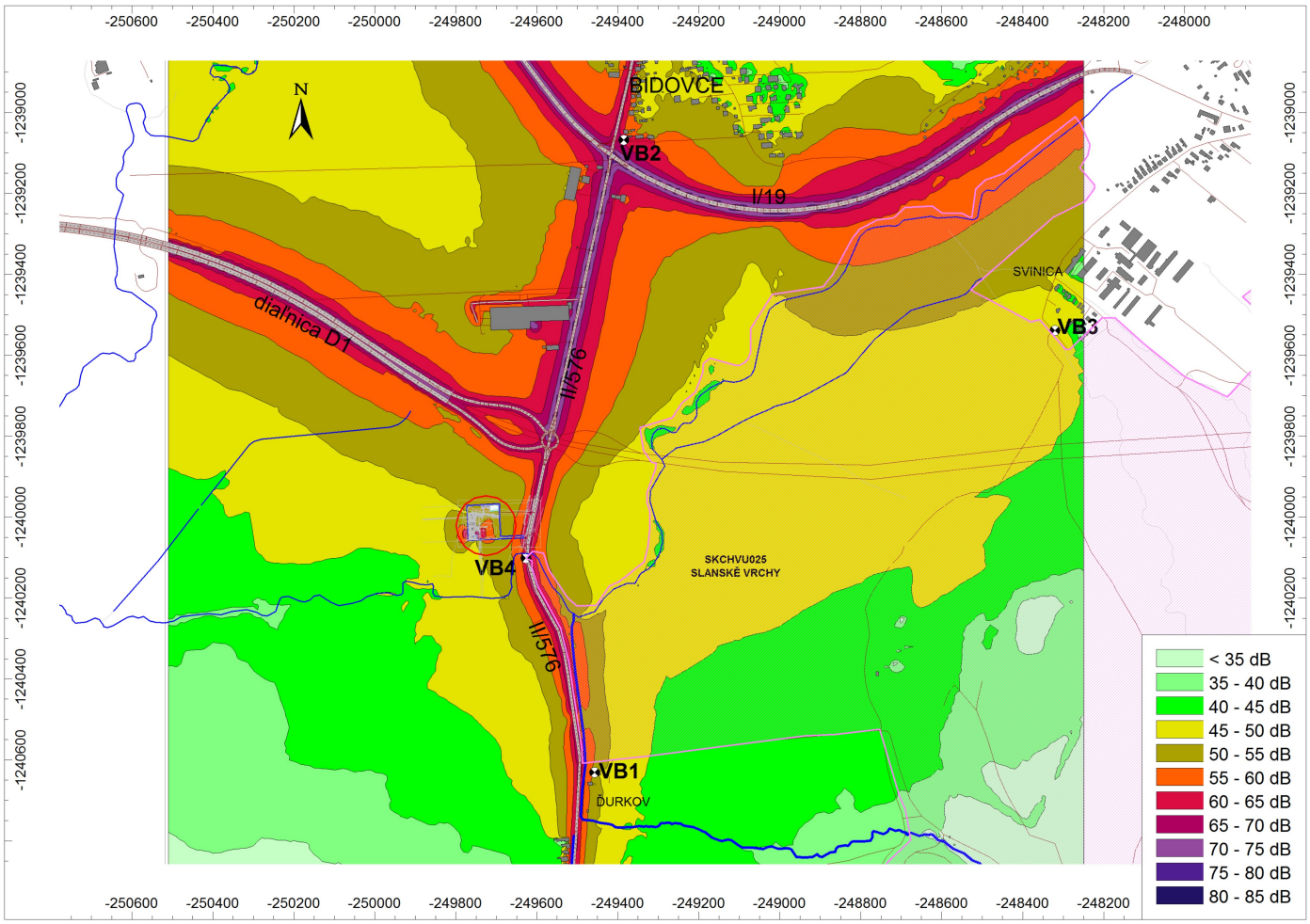


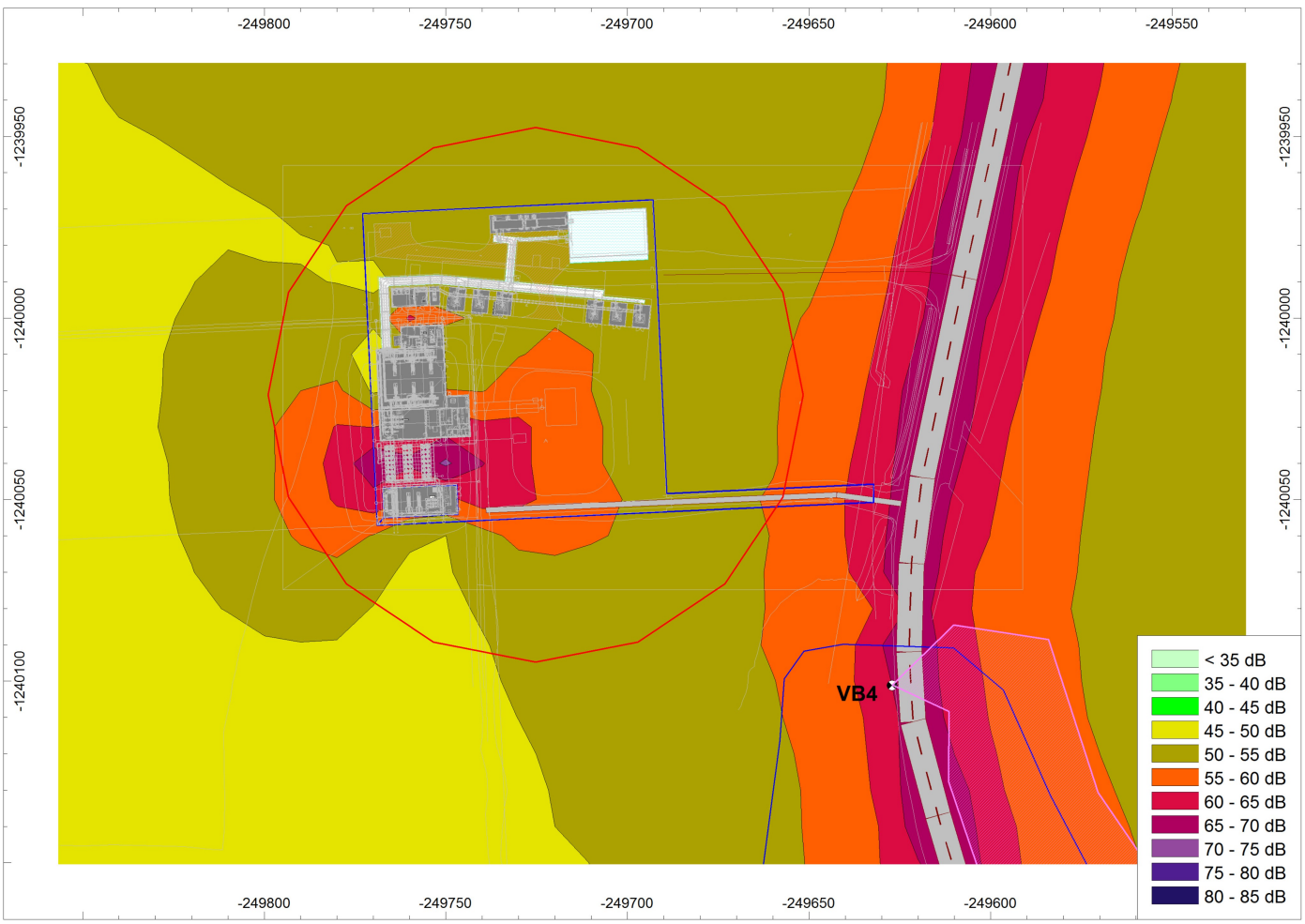
Obr. P1.3a Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



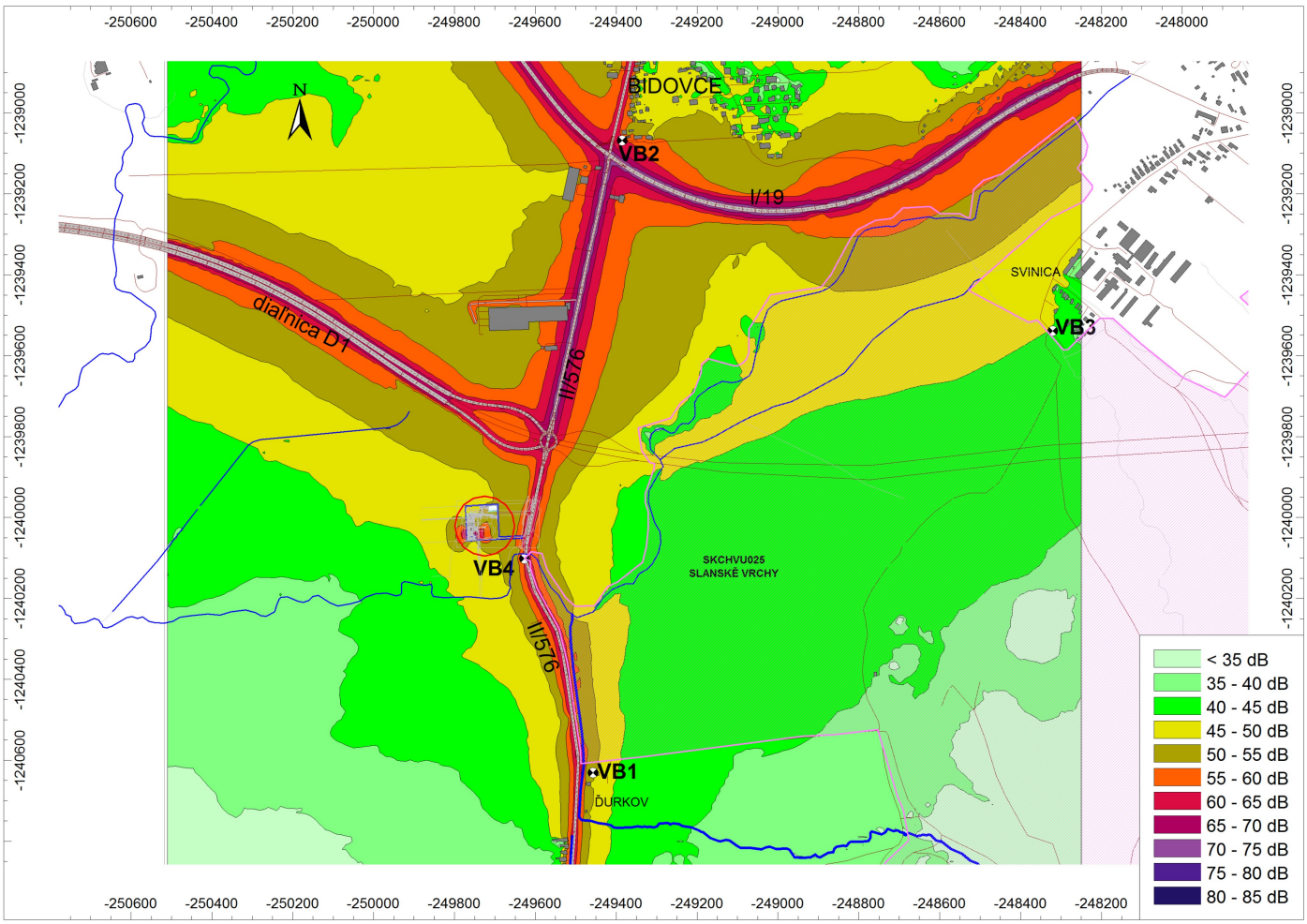


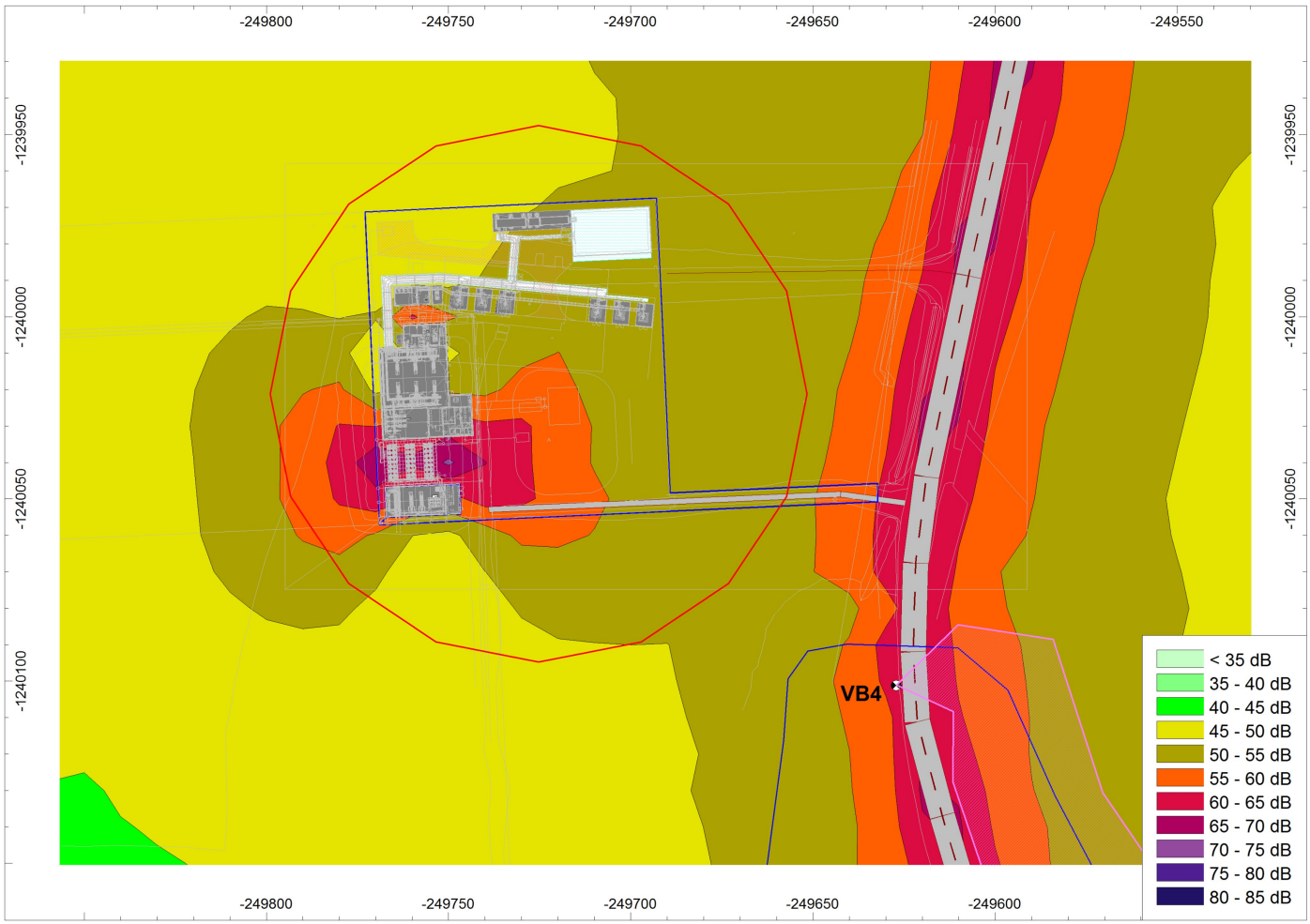
Obr. P1.3b Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



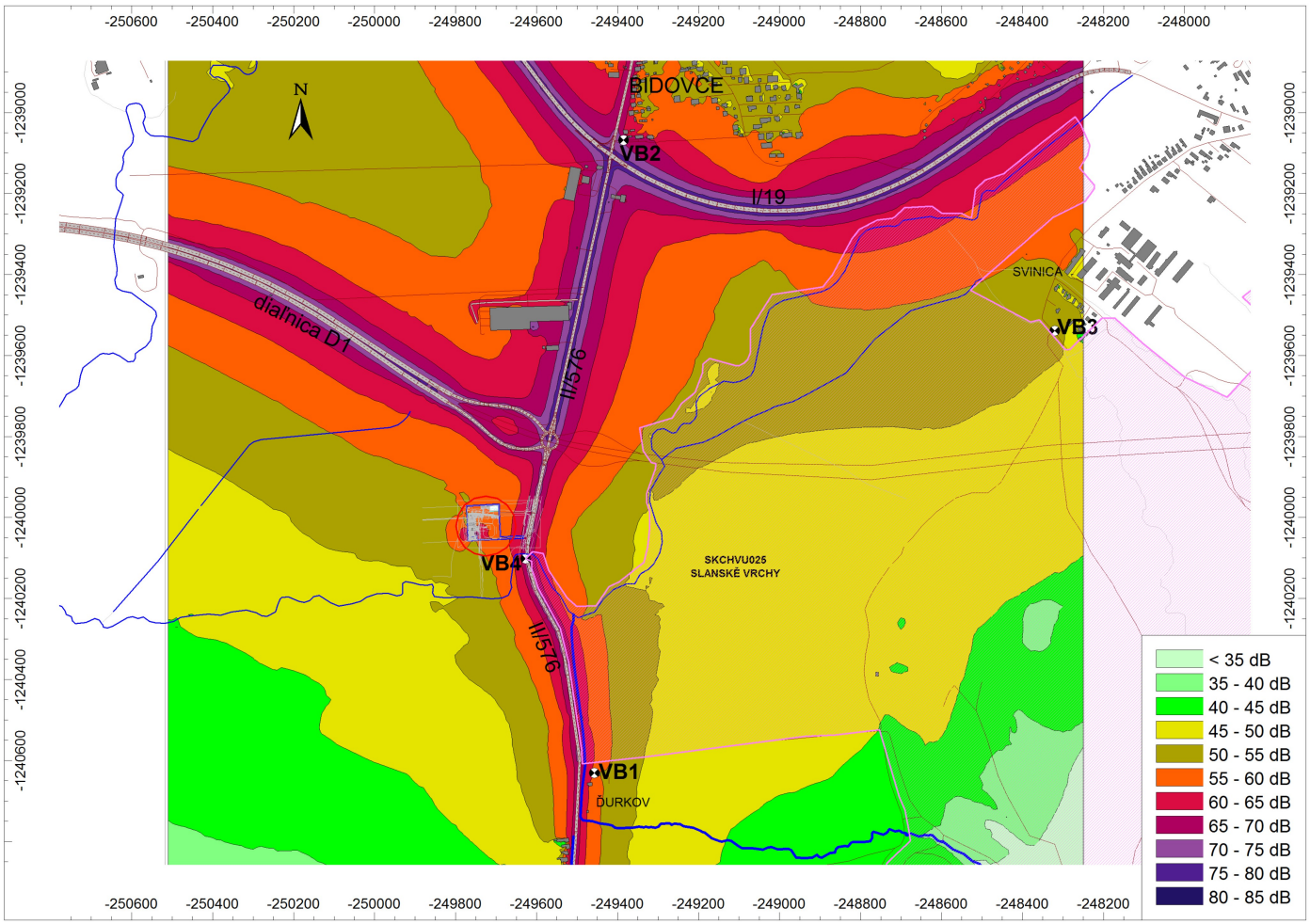


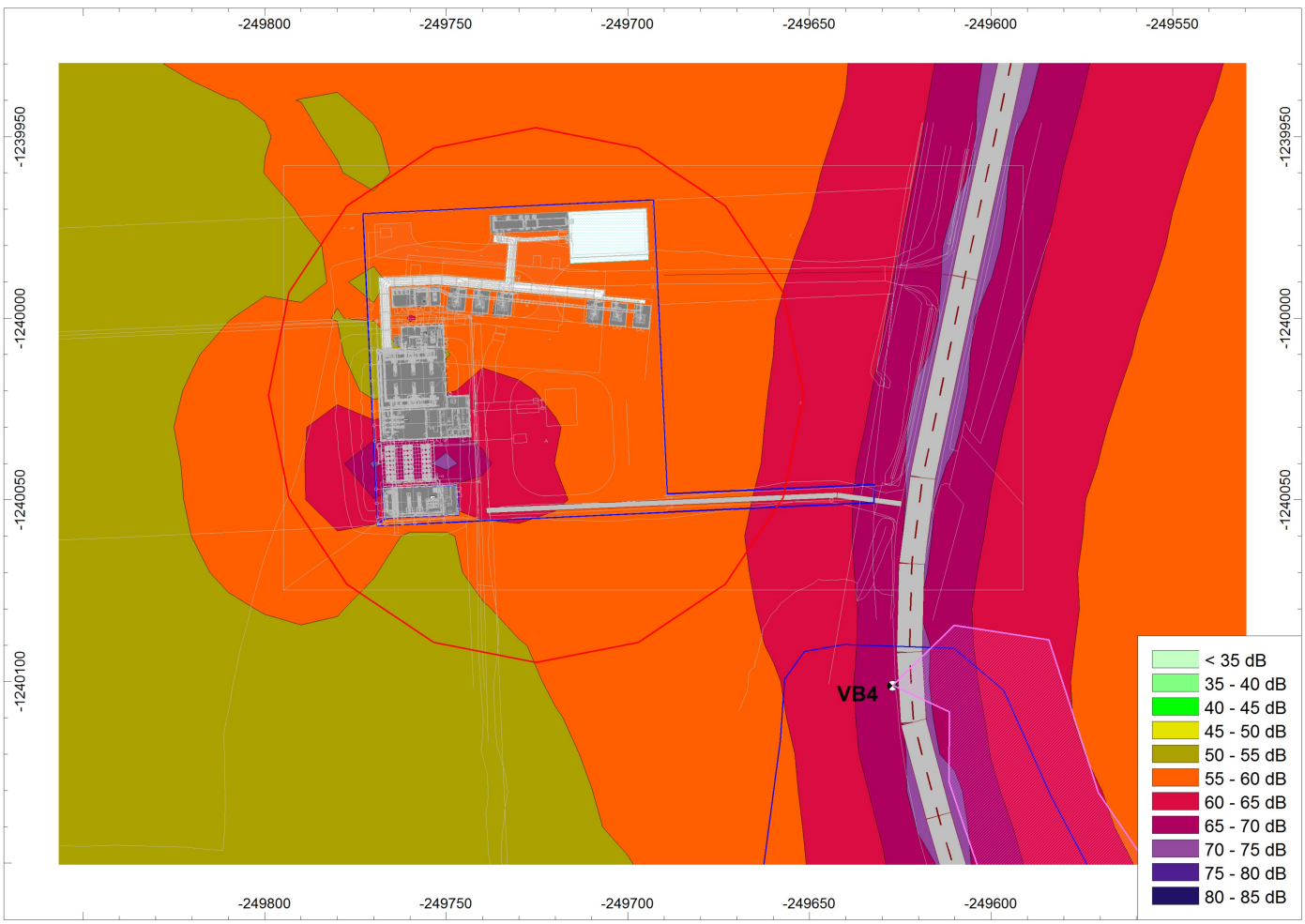
Obr. P1.3c Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 1,5 m.
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



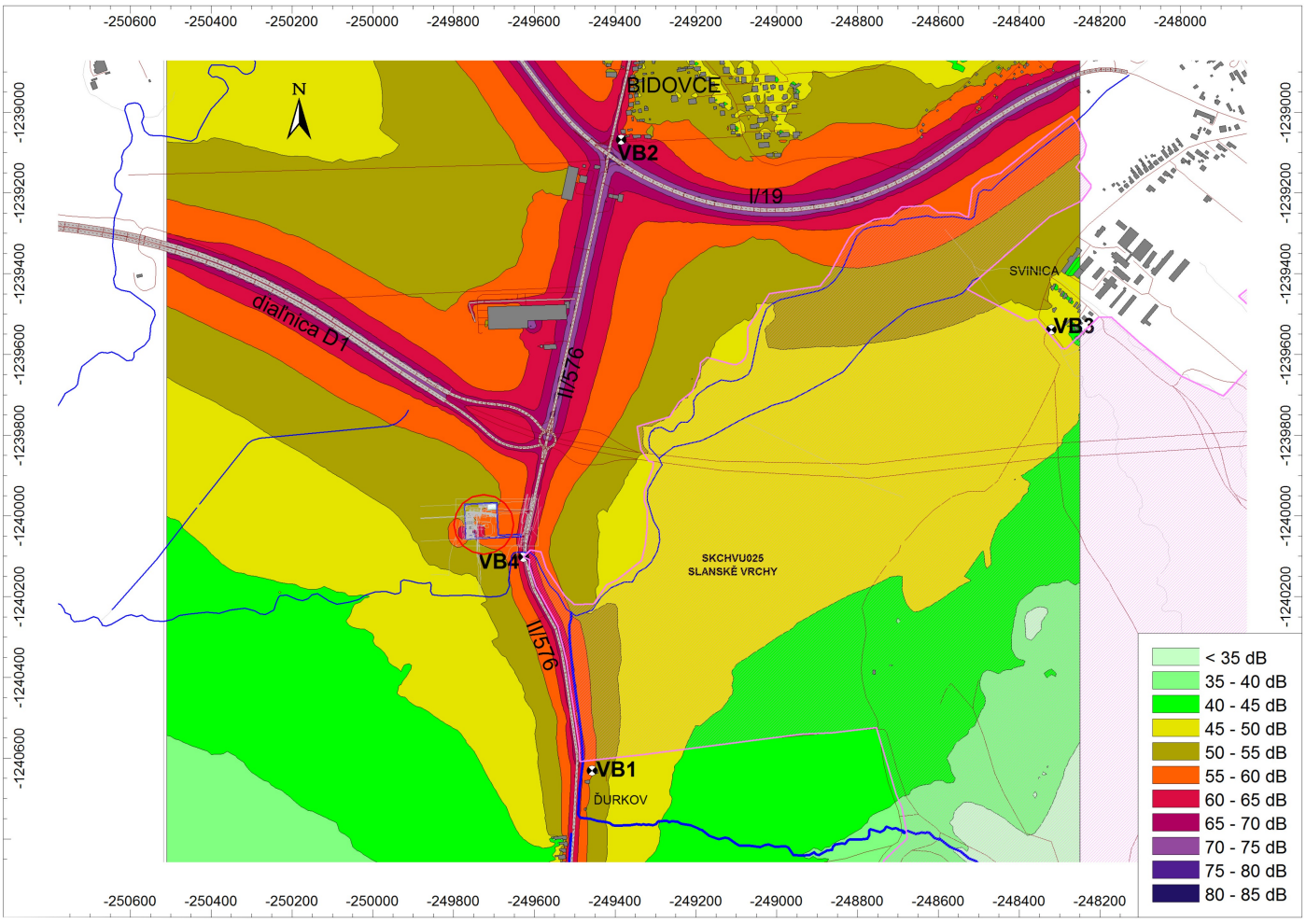


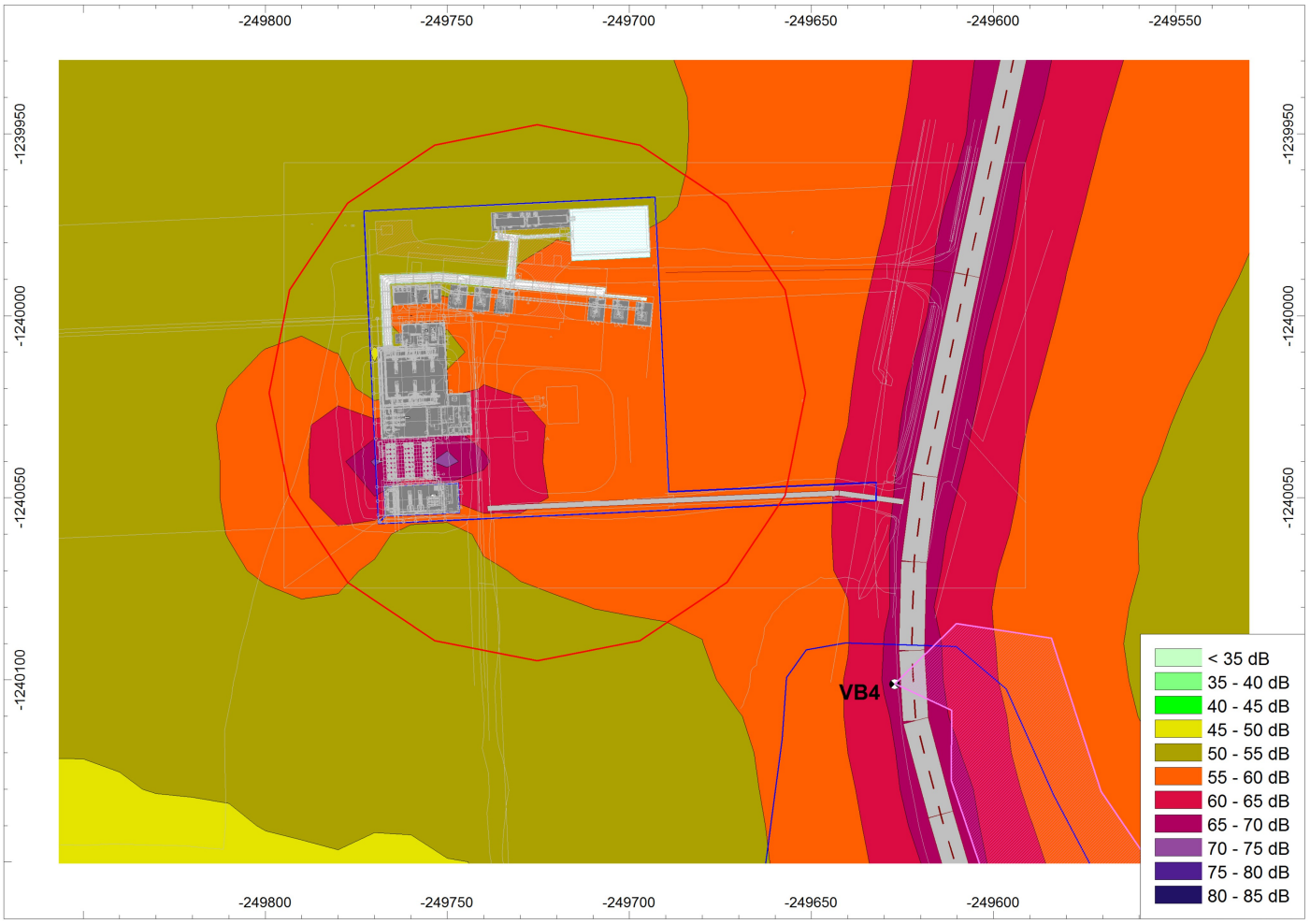
Obr. P1.3d Hluková mapa denných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.



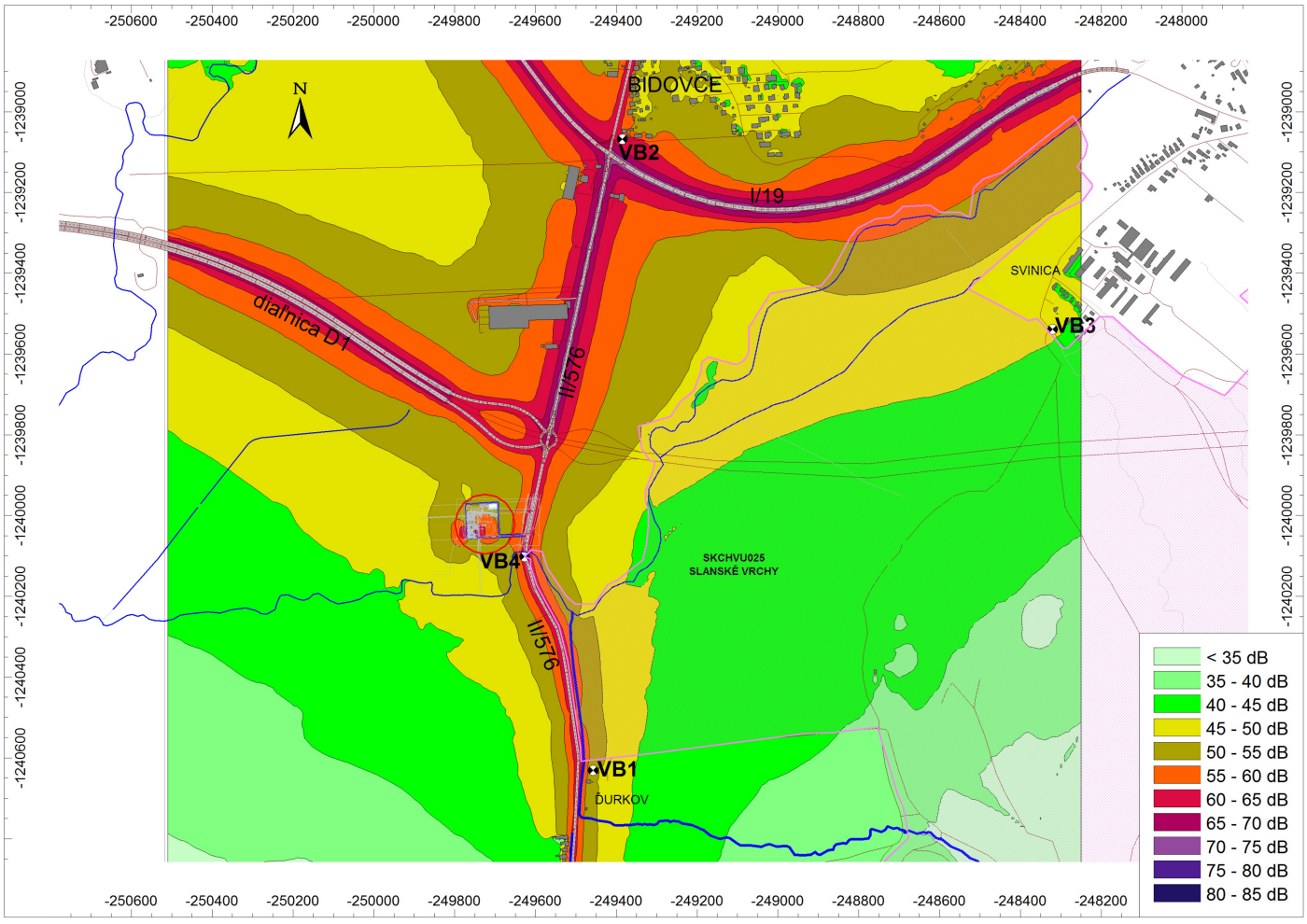


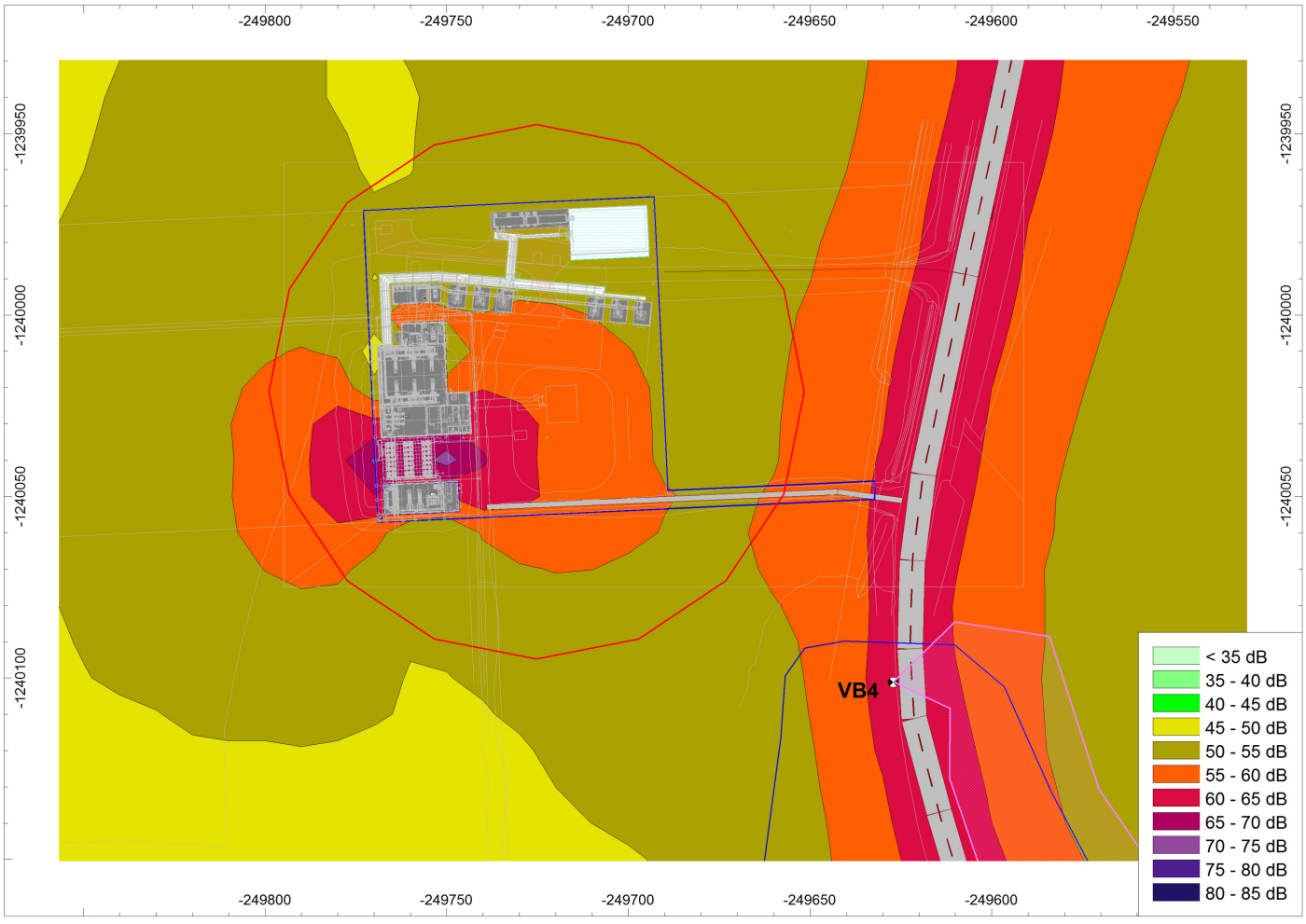
Obr. P1.3e Hluková mapa večerných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.





Obr. P1.3f Hluková mapa nočných ekvivalentných hladín A zvuku vo výške 4,0 m nad terénom.
Celková hluková situácia v lokalite po realizácii investície, rok 2027
Súradnicový systém S-JTSK, výpočtový raster: 10 m.





Príloha č.2 Metóda výpočtu a vstupné údaje

Príloha č.2 Metóda výpočtu a vstupné údaje

I. Vonkajší priestor:

Metóda výpočtu vychádza zo základného vzťahu:

$$L = L_w + D_c - A_{div} - A_{atm} - A_{gr} - A_{bar} - A_{misc}$$

Podľa ISO 9613-2 [14] a ďalších fyzikálnych základov akustiky uvedených v citovanej norme a v inej odbornej literatúre [15], [16].

V uvedenej rovnici je:

- L_w hladina akustického výkonu zdroja s korekciou na smerovosť D_c (+3 dB plášť budovy; +6 dB ostatné parciálne zdroje - dvere),
- A_{div} útlm zapríčinený geometrickou divergenciou na vzdialenosť od zdroja hluku do imisného
- A_{atm} útlm zapríčinený pohlcovaním zvuku atmosférou (0 dB),
- A_{gr} útlm zapríčinený povrchom zeme (0 dB),
- A_{bar} útlm zapríčinený bariérou (plášť budovy vrátane okien a strechy, plechové dvere / zložená stena),
- A_{misc} útlm zapríčinený rôznymi inými príčinami

V danom posudzovanom vonkajšom prostredí sú predpokladané hodnoty určujúcich veličín hluku v chránenom vonkajšom prostredí stanovené predikciou podstatne nižšie ako prípustné hodnoty určujúcich veličín hluku, čo umožňuje použitie nasledujúcich aproximácií, ktoré zjednodušujú výpočet a pritom posúvajú výsledok bližšie na stranu opatrnosti, tzn. v prospech ochrany zdravia.

Pri predikcii hluku vo vonkajšom priestore boli použité nasledujúce aproximácie:

- budova so všetkými vnútornými priestormi sa nahradila polguľovou obálkou s útlmom rovnajúcim sa výslednému útlmu obvodových stien a ich častí a zanedbal sa prídavný útlm zvuku všetkými priečkami v budove,
- uvažovalo sa s dvomi cestami šírenia zvuku z budovy do okolitého prostredia:
  a) vyžarovanie obvodovým plášťom budovy v priebehu pracovnej doby,
  b) vyžarovanie zvuku vstupným otvorom (oknom, resp. dverami).

II. Vyžarovanie hluku zloženou stenou

Výsledný stupeň nepriezvučnosti zloženej steny sa vypočíta podľa vzťahu:

$$R = 10*\log [S/ \Sigma(S_i*10^{-0,1*R_i})], i=1....n,$$

Kde:

S – celková plocha zloženej steny v m^2

S_i – plocha i- tej konštrukcie (okna, dverí v m^2)

R_i – stupeň nepriezvučnosti i- tej konštrukcie v *dB*

n – počet konštrukcií s rôznou nepriezvučnosťou

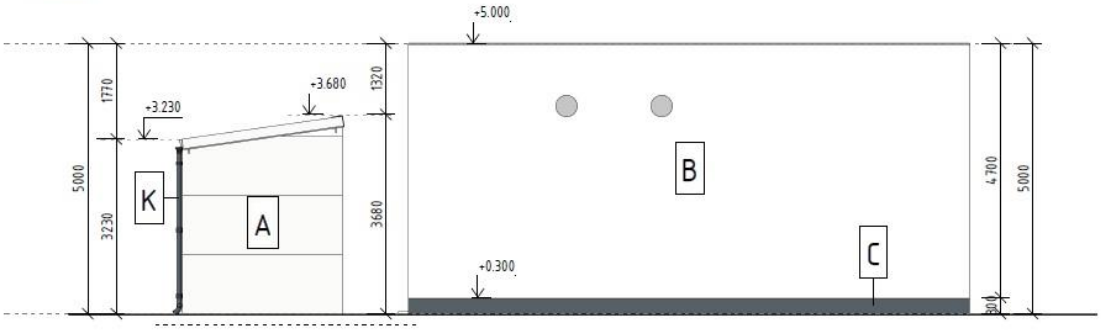
Príloha č.3 Vybrané stavebné objekty - pohľady

SO D01.3 Sklad chemikálií

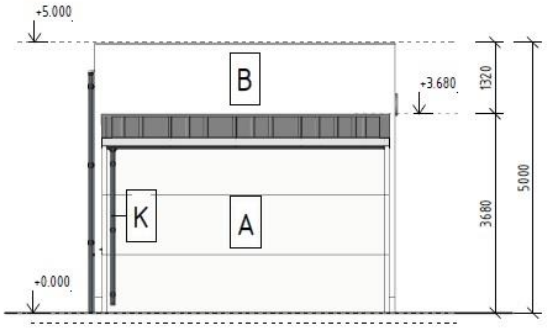
JUŽNÝ POHĽAD
1 : 100



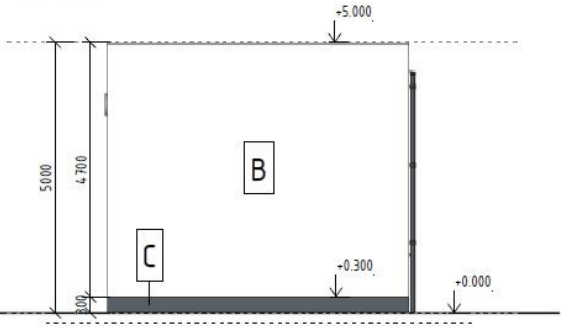
SEVERNÝ POHĽAD
1 : 100



VÝCHODNÝ POHĽAD
1 : 100

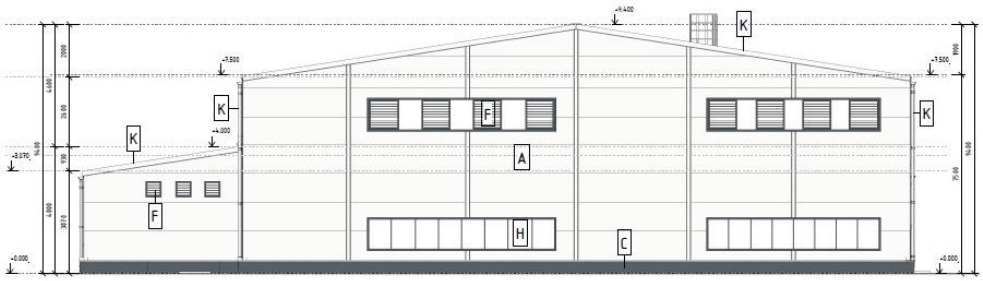


ZÁPADNÝ POHĽAD
1 : 100

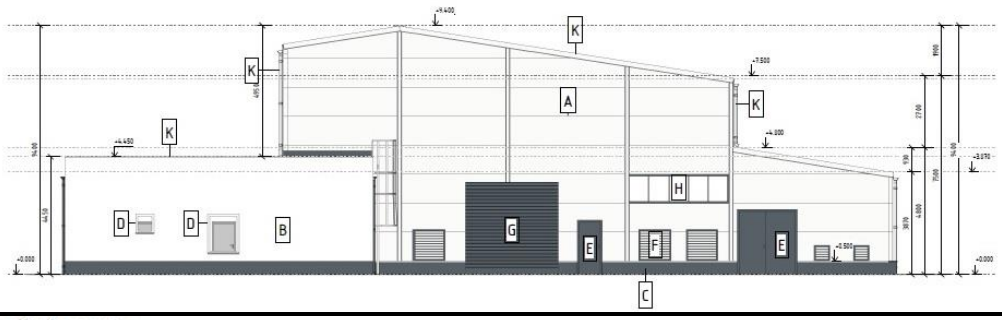


SO D02 Budova výmenníkovej stanice

ZÁPADNÝ POHĽAD
1 : 100



VÝCHODNÝ POHĽAD
1 : 100



JUŽNÝ POHĽAD
1 : 100



SEVERNÝ POHĽAD
1 : 100



SO D06.2 Výmenníková stanica chladičov a SO D06.1 Vzduchové chladiče

