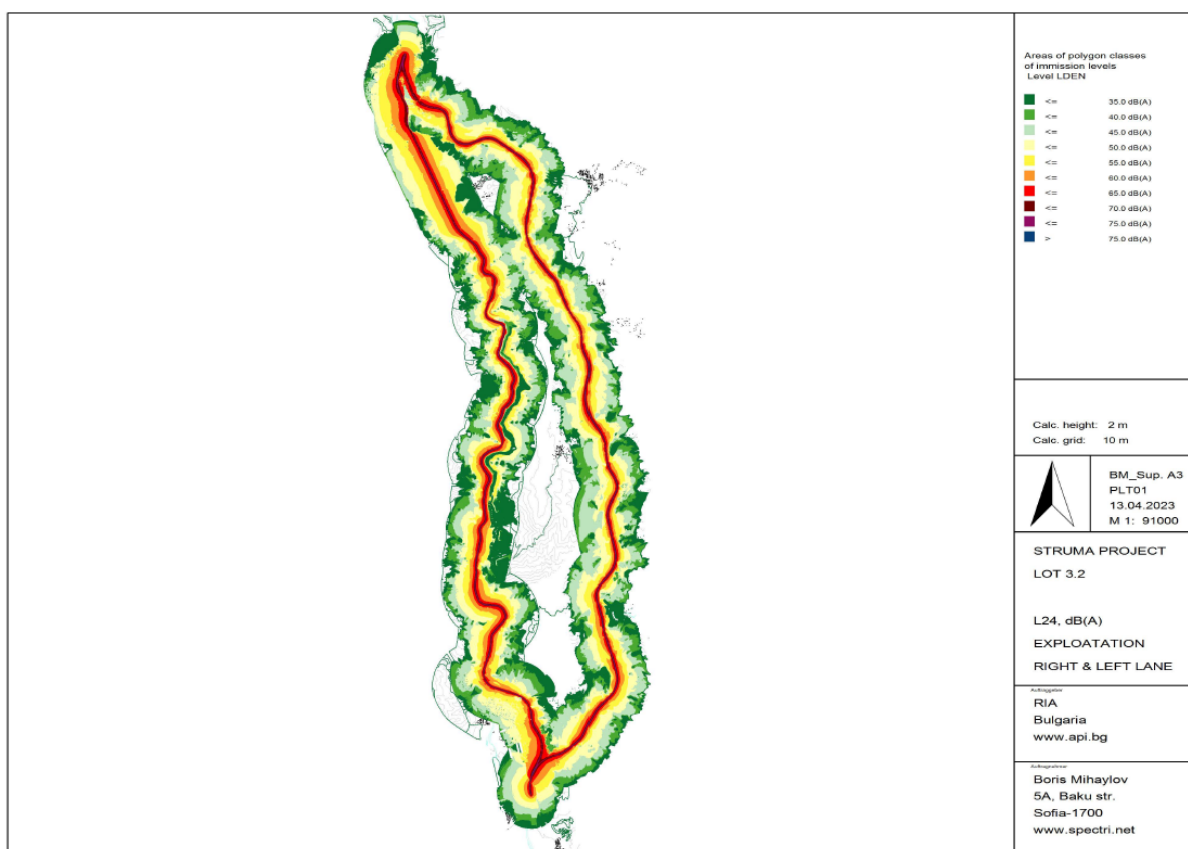


„ПОДОБРЯВАНЕ НА ТРАСЕТО НА ИЗТОЧЕН ВАРИАНТ Г10.50 НА ЛОТ 3.2 НА АМ „СТРУМА“

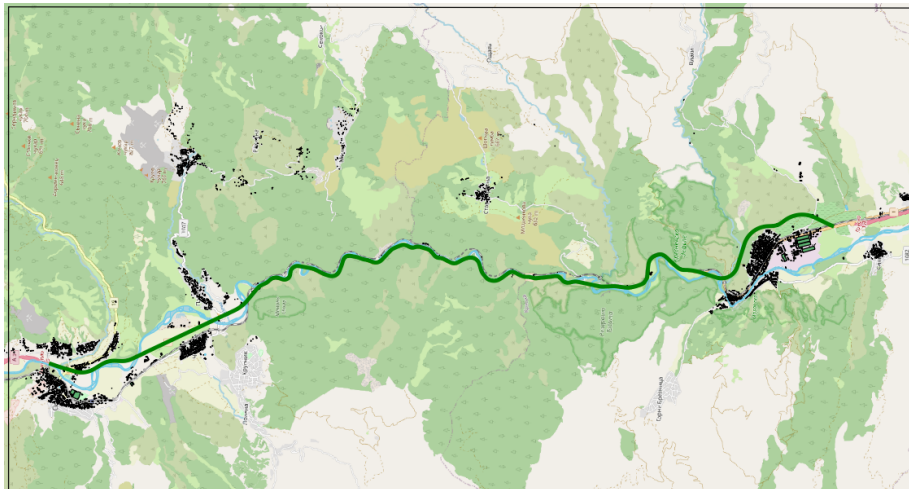
МОДЕЛИРАНЕ ШУМОВА ЕКСПОЗИЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ВАРИАНТИ
(СЪЩЕСТВУВАЩО ДЯСНО ПЛАТНО, ДЯСНО И НОВО ЛЯВО ПЛАТНО), КАКТО И ЗА
ПРЕДВИЖДАНИ СТРОИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛЯВО ПЛАТНО



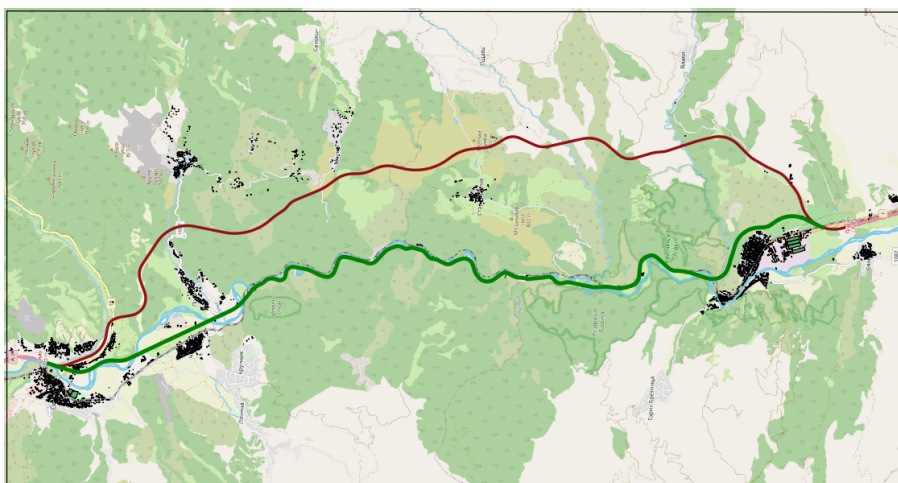
АПРИЛ 2023 г.

Използван ГИС модел при шумовите симулации:

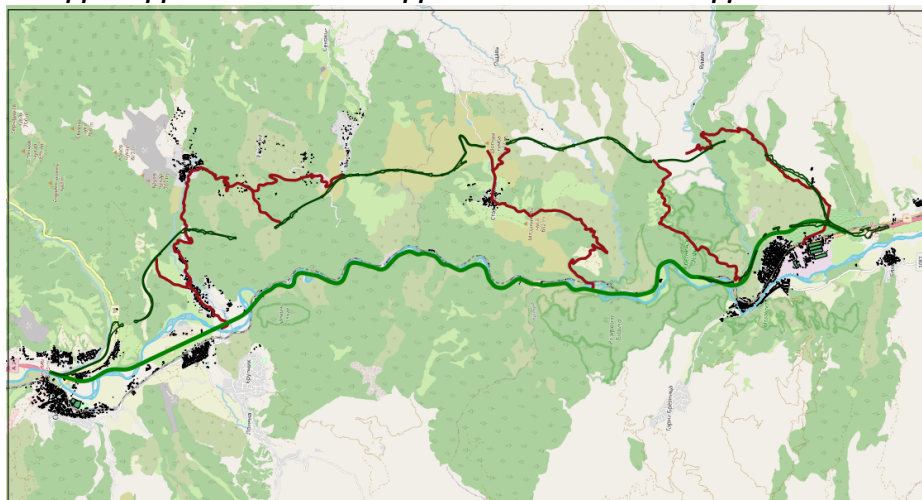
СЪЩЕСТВУВАЩО ДЯСНО ПЛАТНО



ДЯСНО И НОВО ЛЯВО ПЛАТНО



ПРЕДВИЖДАНИ СТРОИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛЯВО ПЛАТНО

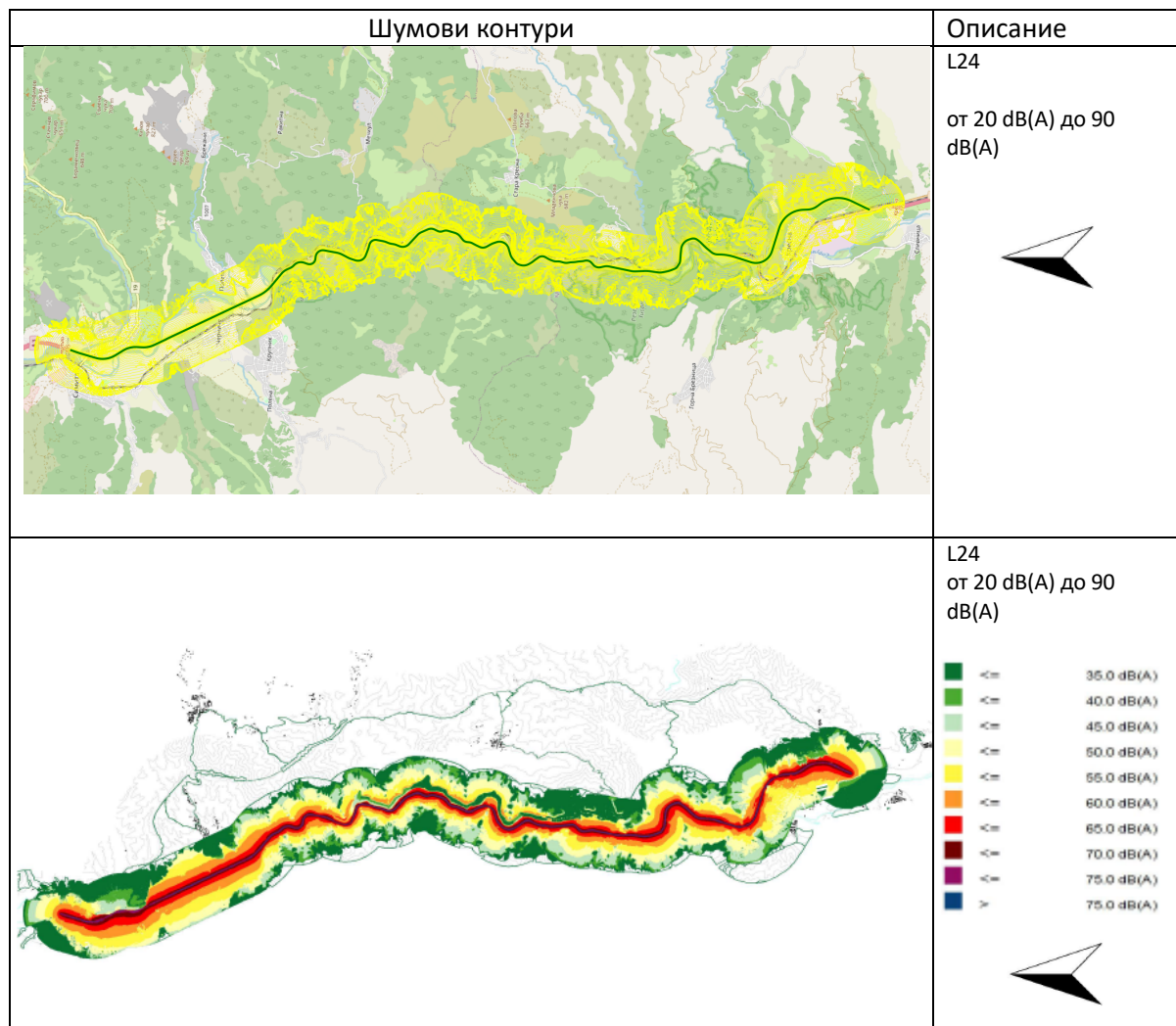


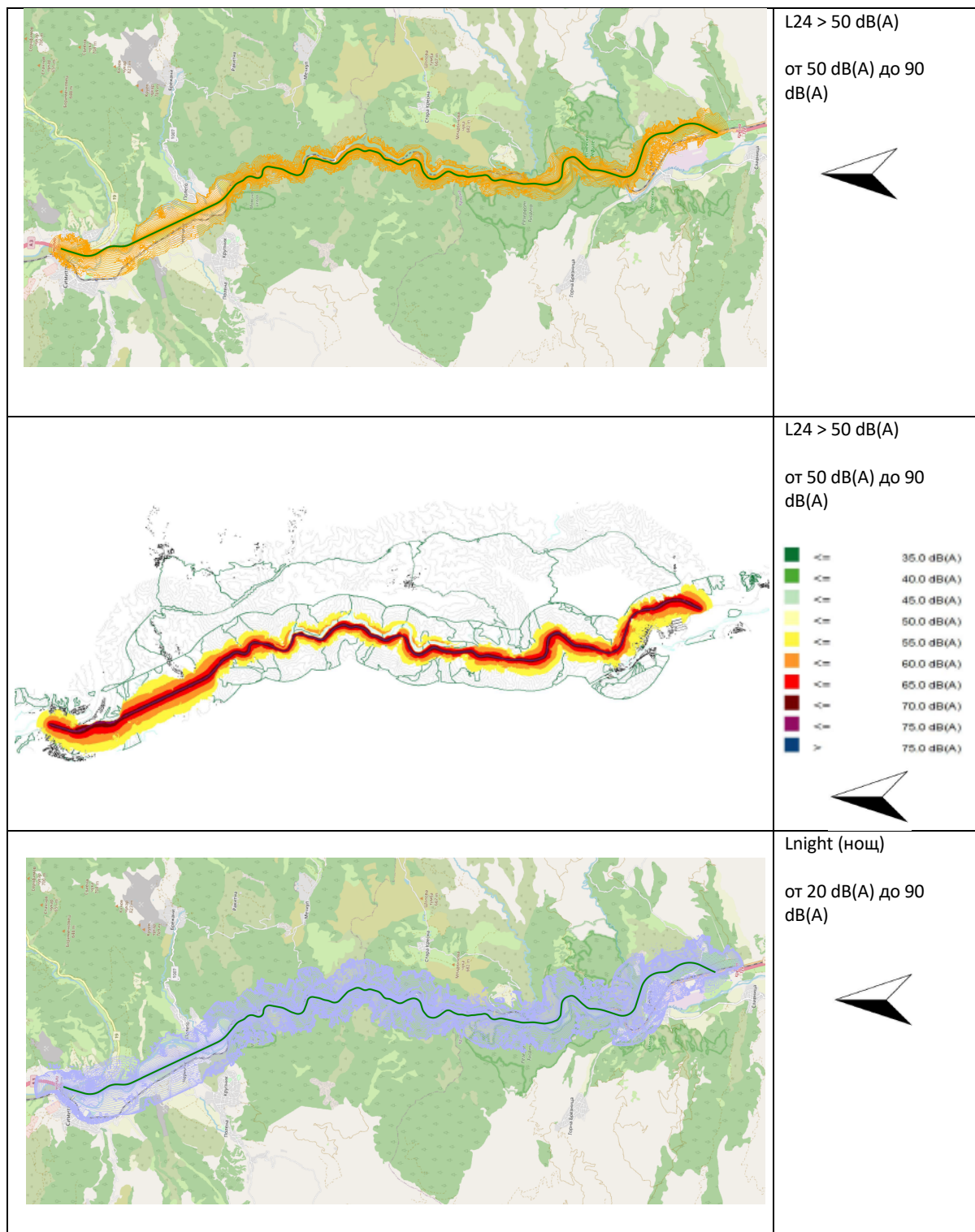
МОДЕЛИРАНЕ ШУМОВА ЕКСПОЗИЦИЯ ЗА ЕКСПЛОАТАЦИОННИ ВАРИАНТИ (СЪЩЕСТВУВАЩО ДЯСНО ПЛАТНО, ДЯСНО И НОВО ЛЯВО ПЛАТНО), КАКТО И ЗА ПРЕДВИЖДАНИ СТРОИТЕЛНИ ДЕЙНОСТИ ПРИ ИЗГРАЖДАНЕ НА ЛЯВО ПЛАТНО

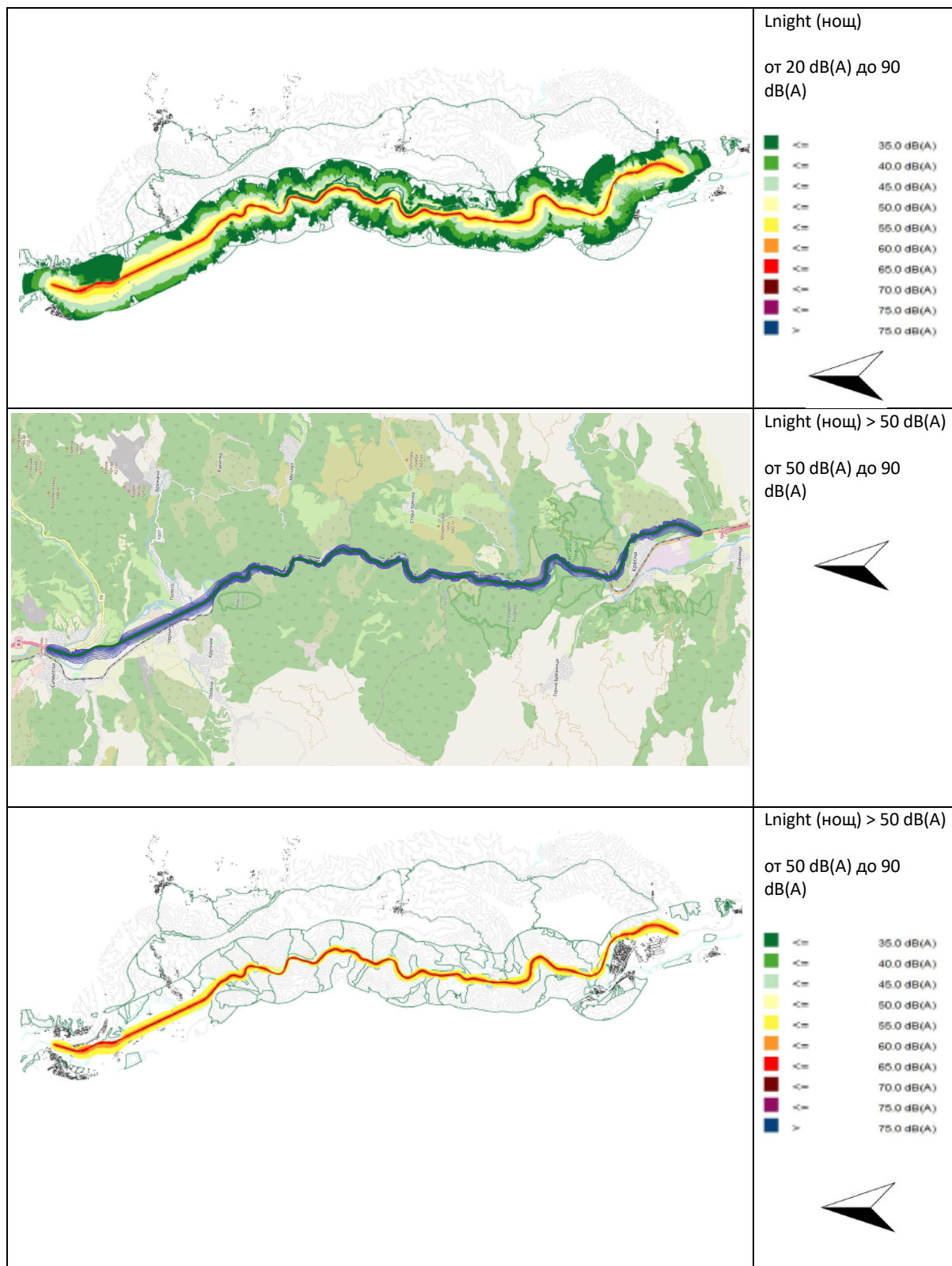
I. ЕКСПЛОАТАЦИЯ

I.1. Моделиране на дясно съществуващо платно в експлоатация

I.1.1. Шумови контури (през 1 dB(A) в изчислителна матрица от точки с височина 2 м над кота терен).

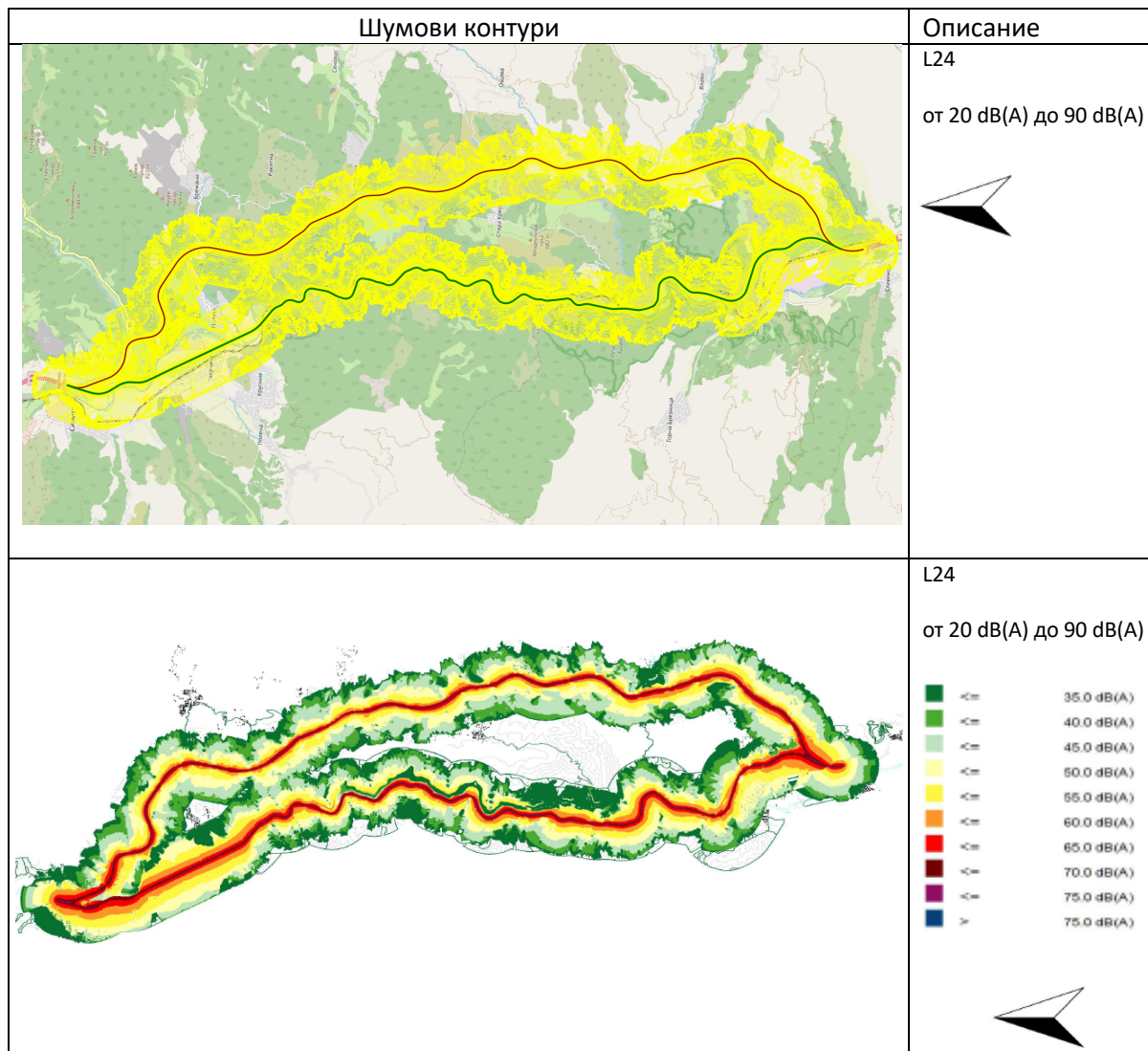


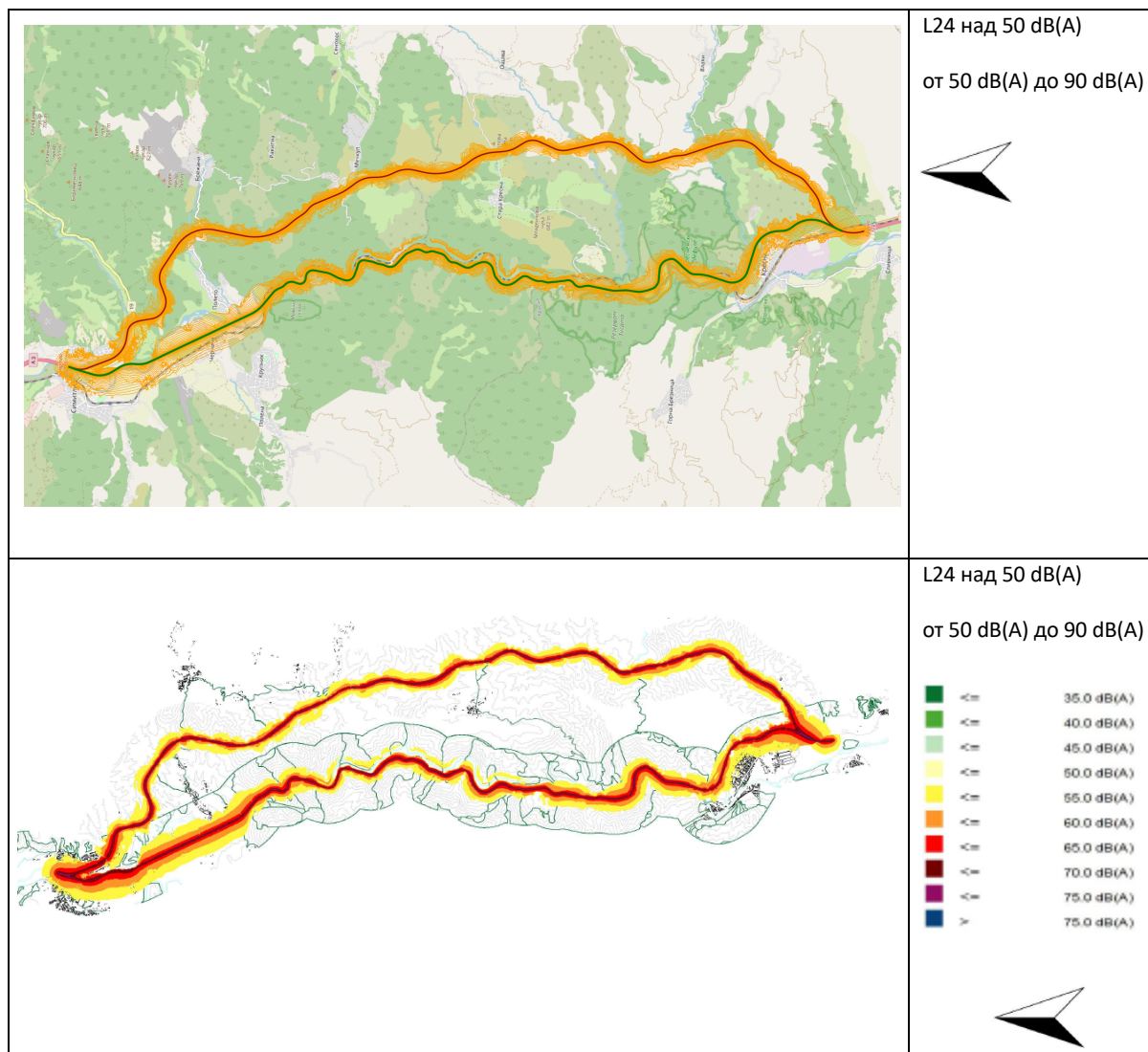


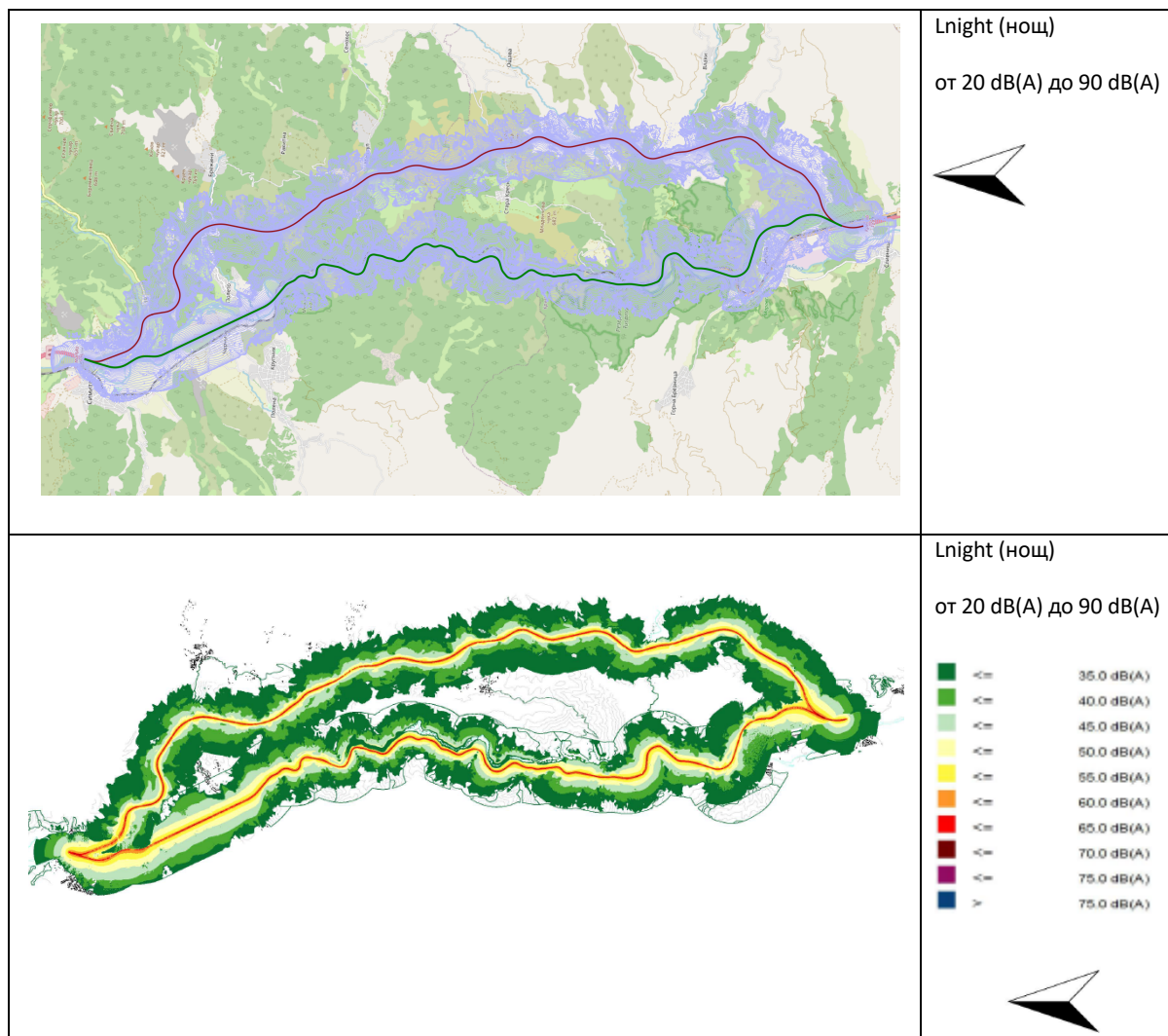


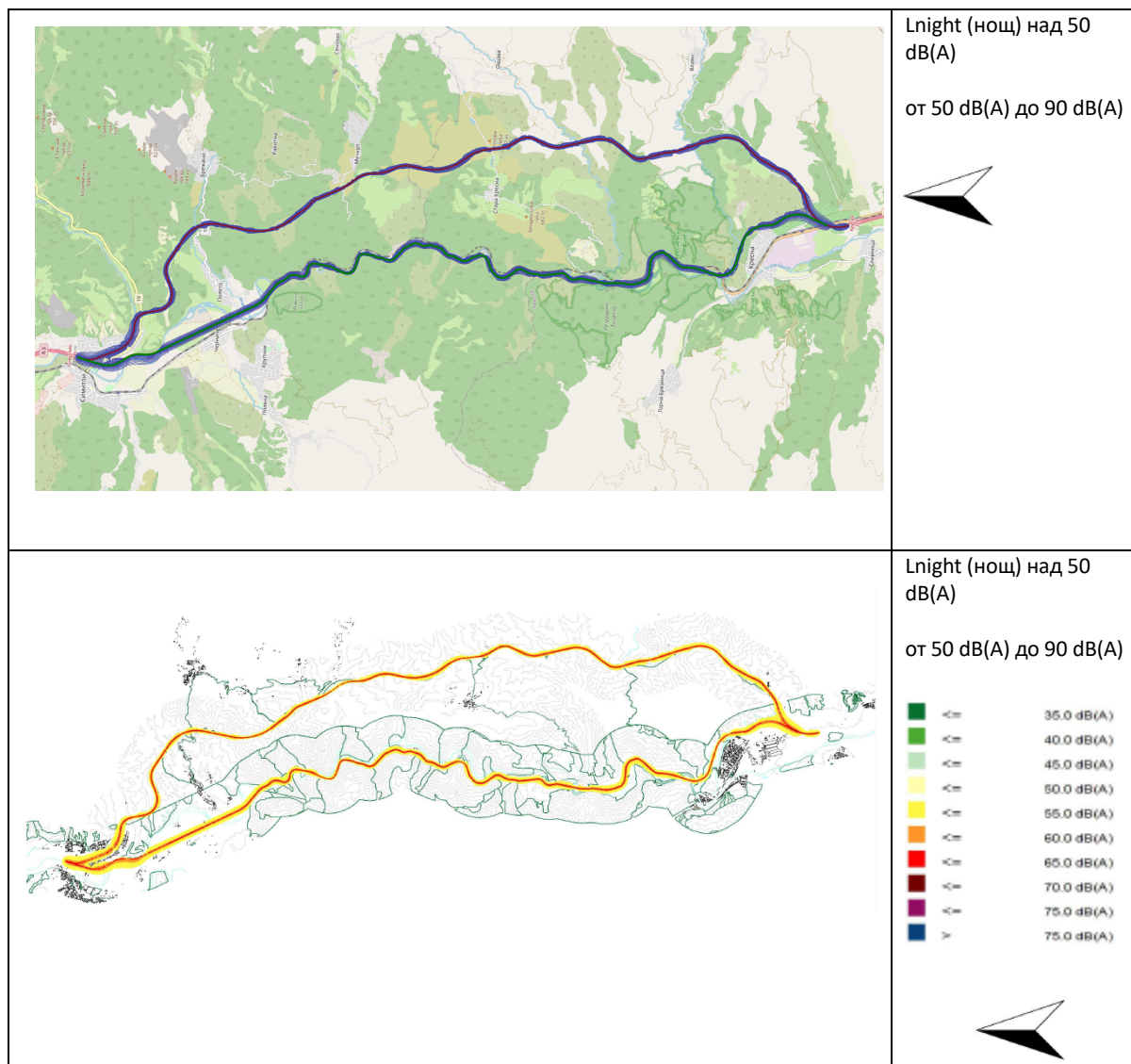
I.2. Моделиране над дясно и ляво платно в експлоатация

I.2.1. Шумови контури (през 1 dB(A) в изчислителна матрица от точки с височина 2 м над кота терен)





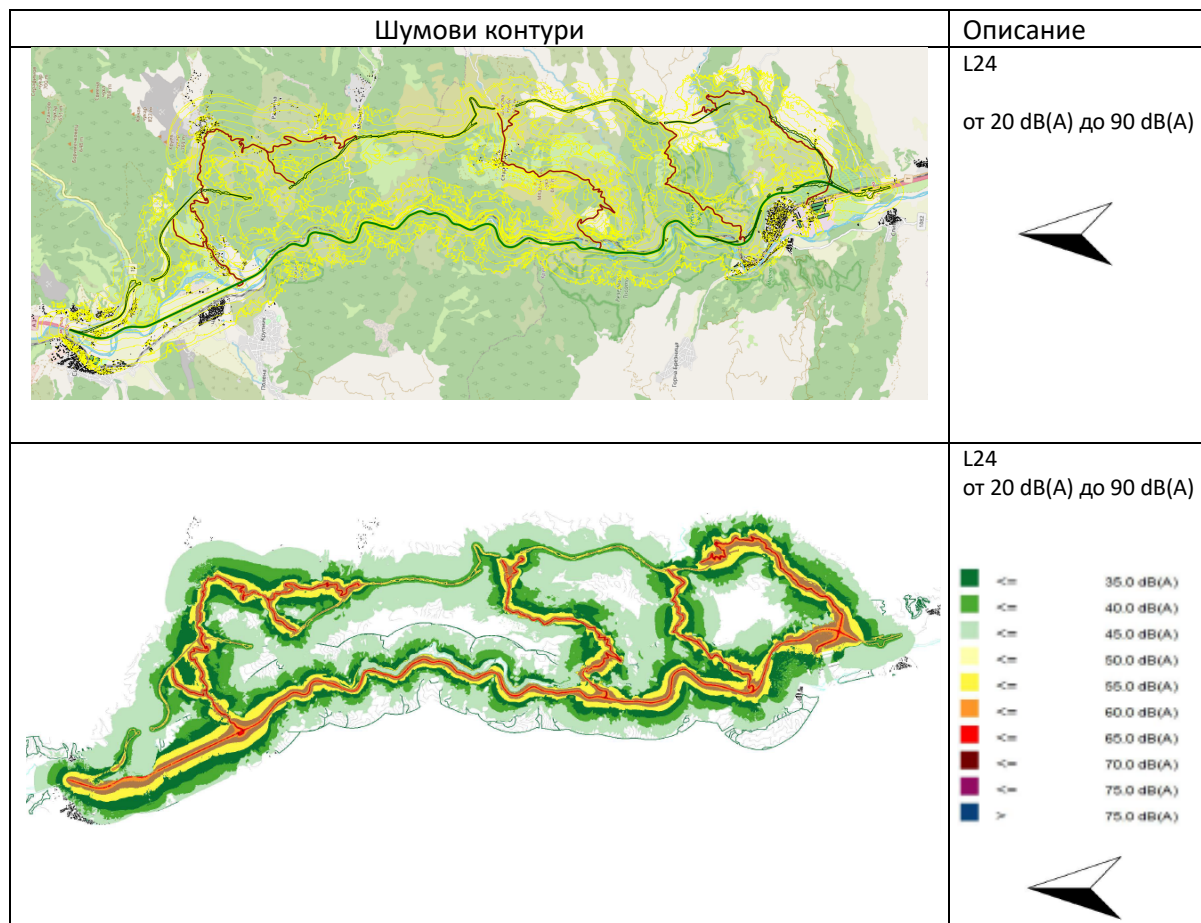


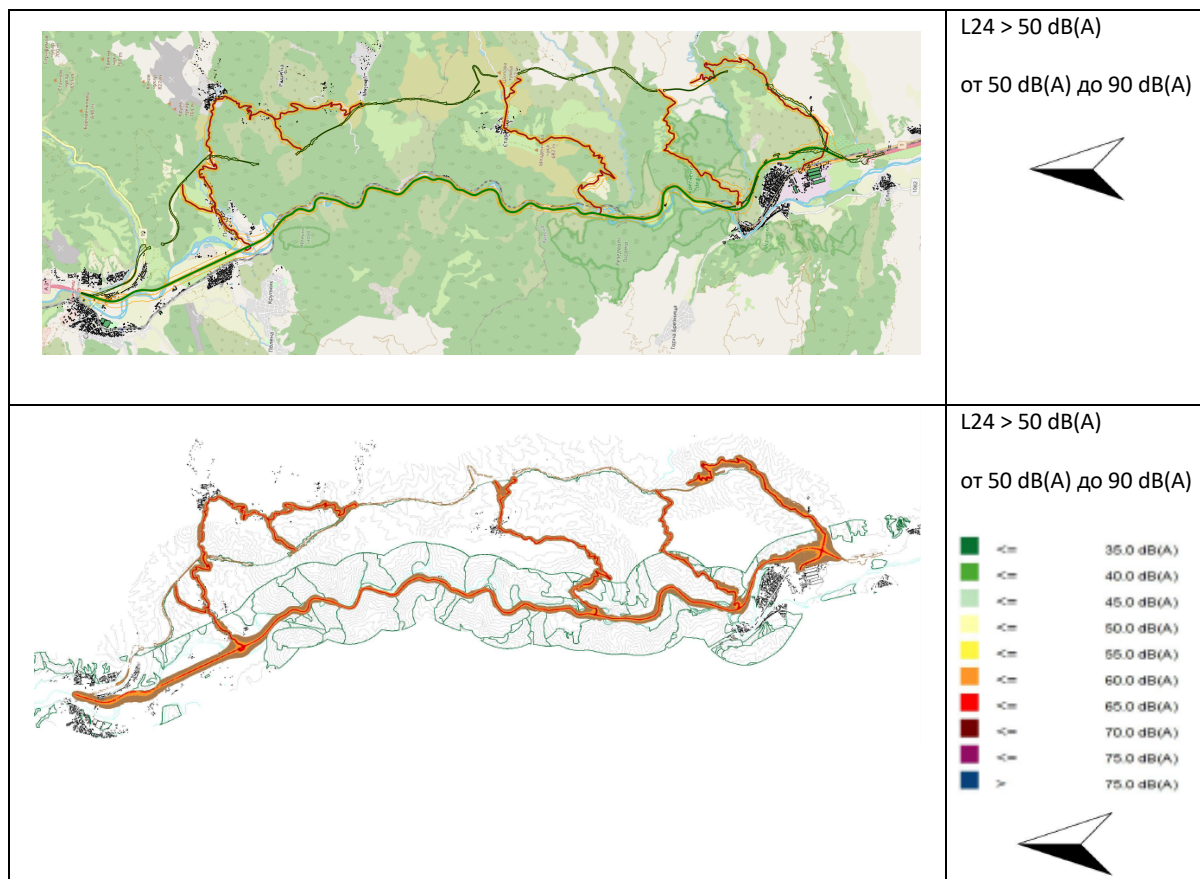


II. СТРОИТЕЛСТВО

II.1. Моделиране дясно и ляво платно по време на строителство

II.1.1. Шумови контури (през 1 dB(A) в изчислителна матрица от точки с височина 2 м и разстояние между точките 10 м)

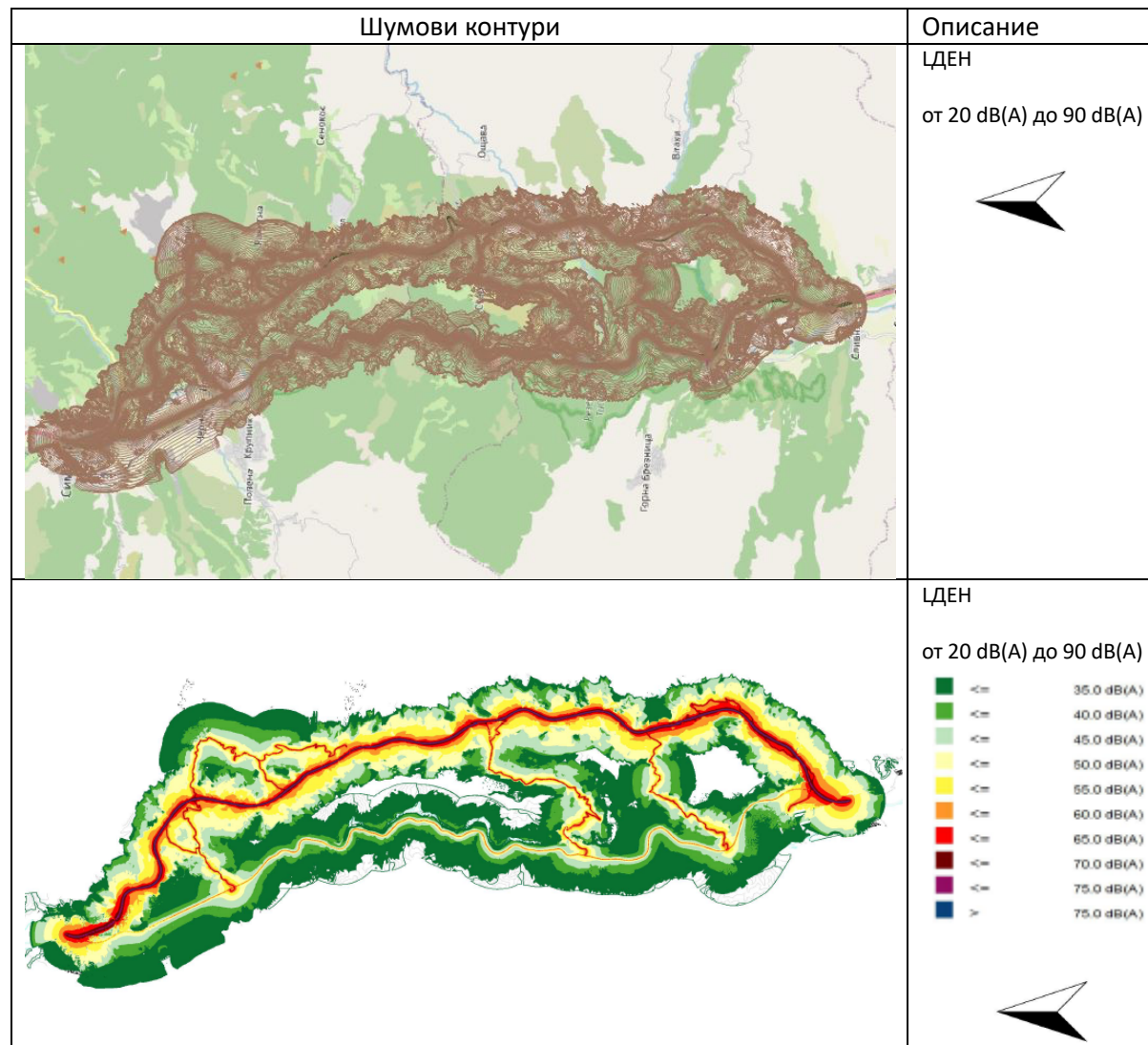


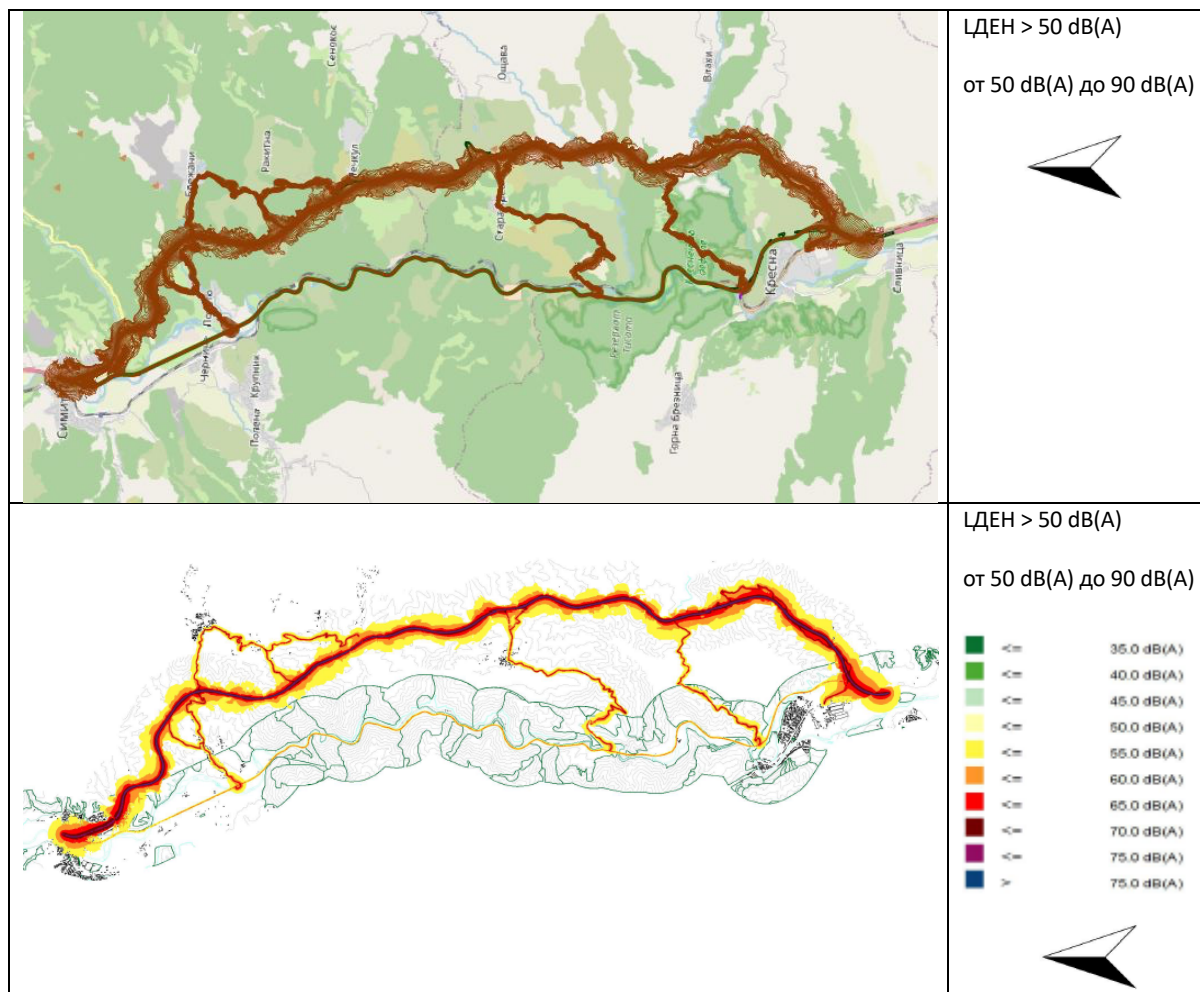


III. РЕХАБИЛИТАЦИЯ

III.1. Моделиране ляво платно по време на рехабилитация

III.1.1. Шумови контури (през 1 dB(A) в изчислителна матрица от точки с височина 2 м и разстояние между точките 10 м)





IV. Информация трафик

IV.1. Трафик по време на експлоатация

Година	Месец	Клас на МПС	# Български МПС	# Чуждестранни МПС	ОБЩ брой преминавания
2022	Януари	Мотоциклети	12	58	70
		Леки автомобили (под 3.5 т)	126 573	18 218	144 791
		Автобуси	883	283	1 166
		Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 386	401	1 787
		Тежкотоварни МПС (над 12 т)	30 028	17 111	47 139
			158 882	36 071	194 953
	Февруари	Мотоциклети	37	98	135
		Леки автомобили (под 3.5 т)	133 974	19 012	152 986
		Автобуси	994	269	1 263
		Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 636	568	2 204
		Тежкотоварни МПС (над 12 т)	31 785	17 126	48 911
			168 426	37 073	205 499
	Март	Мотоциклети	25	141	166
		Леки автомобили (под 3.5 т)	149 158	20 939	170 097
		Автобуси	1 183	418	1 601
		Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 849	489	2 338
		Тежкотоварни МПС (над 12 т)	35 695	19 009	54 704
			187 910	40 996	228 906
	Април	Мотоциклети	37	517	554
		Леки автомобили (под 3.5 т)	181 042	24 036	205 078
		Автобуси	1 449	386	1 835

	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	2 378	678	3 056
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	33 722	17 763	51 485
		218 628	43 380	262 008
Май	Мотоциклети	51	267	318
	Леки автомобили (под 3.5 т)	197 664	24 935	222 599
	Автобуси	1 698	620	2 318
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	2 509	575	3 084
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	34 161	19 754	53 915
		236 083	46 151	282 234
Юни	Мотоциклети	64	33	97
	Леки автомобили (под 3.5 т)	204 276	58 256	262 532
	Автобуси	2 009	913	2 922
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	3 115	900	4 015
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	33 701	19 823	53 524
		243 165	79 925	323 090
Юли	Мотоциклети	89	63	152
	Леки автомобили (под 3.5 т)	225 994	98 441	324 435
	Автобуси	1 673	1 043	2 716
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	3 129	1 028	4 157
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	33 208	19 145	52 353
		264 093	119 720	383 813
Август	Мотоциклети	90	71	161
	Леки автомобили (под 3.5 т)	229 383	111 000	340 383
	Автобуси	1 637	1 082	2 719
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	2 774	1 085	3 859

	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	28 829	16 235	45 064
		262 713	129 473	392 186
Септември	Мотоциклети	46	14	60
	Леки автомобили (под 3.5 т)	158 733	36 979	195 712
	Автобуси	1 228	707	1 935
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 983	524	2 507
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	19 857	10 790	30 647
		181 847	49 014	230 861
Октомври	Мотоциклети	40	5	45
	Леки автомобили (под 3.5 т)	177 601	28 267	205 868
	Автобуси	1 581	635	2 216
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	2 421	538	2 959
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	32 526	17 013	49 539
		214 169	46 458	260 627
Ноември	Мотоциклети	29	3	32
	Леки автомобили (под 3.5 т)	124 994	16 354	141 348
	Автобуси	982	427	1 409
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 820	430	2 250
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	28 831	14 973	43 804
		156 656	32 187	188 843
Декември	Мотоциклети	23	5	28
	Леки автомобили (под 3.5 т)	149 544	26 055	175 599
	Автобуси	1 219	1 024	2 243
	Тежкотоварни МПС (под 12 т)	1 716	558	2 274
	Тежкотоварни МПС (над 12 т)	29 114	17 313	46 427

	181 616	44 955	226 571
Общо:	2 474 188	705 403	3 179 591
Средно дневно:			8 711

IV.2. Използвани превозни средства по време на строителство и рехабилитацията

Тип	Брой	Работни часа в денонощие	Работни см.	Работни дни
Булдозер	4	6	1	261
Багер	18	6	1	261
Грейдер	6	6	1	261
Комб багер	6	6	1	261
Мини челен товарач	2	6	1	261
Валяк	23	6	1	261
Водоноска	8	6	1	261
Фреза	1	6	1	261
Автогудронатор	1	6	1	261
Асфалтополагач	3	6	1	261
Марк машина	2	6	1	261
Бетон помпа	2	6	1	261
Кран	2	6	1	261
Автотранспорт	136	6	1	261

V. Използвана методика

Използваните методи за изчисление, при актуализирането на стратегическата карта са според:

- Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета;
- Директива (ЕС) 2015/996 на Комисията от 19 май 2015 г. за установяване на общи методи за оценка на шума – методи CNOSSOS-EU;
- Делегирана директива (ЕС) 2021/1226 на Комисията от 21 декември 2020 г. за изменение, с цел привеждане в съответствие с научно-техническия напредък, на приложение II към Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета по отношение на общите методи за оценка на шума (CNOSSOS-EU);
- Директива (ЕС) 2020/367 на Комисията от 4 март 2020 г. за изменение на приложение III към Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета във връзка с установяването на методи за оценка на вредните въздействия на шума в околната среда.

Използвани са следните общи параметри:

- изчисления на картите на шума на височина 2 м;
- мрежа с размер 10 x 10 м; брой отражения $N = 1$;
- Температура на въздуха : 15 °C;
- Влажност на въздуха : 70%
- Процент на благоприятни ветрове: Ден - 50%; Вечер - 75%; Нощ - 100%.

V.1. ЗА ИЗЧИСЛЯВАНЕ НА ШУМА ОТ АВТОМОБИЛНИЯ ТРАФИК

Използван е метода описан в Точка 2.2 „Шум от пътно движение“ на ПРИЛОЖЕНИЕ „МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА ШУМ“ от ДИРЕКТИВА (ЕС) 2015/996 НА КОМИСИЯТА от 19 май 2015 година за установяване на общи методи за оценка на шума в съответствие с Директива 2002/49/ЕО на Европейския парламент и на Съвета.

Пътният поток е представен чрез линеен източник. При моделирането на път с няколко ленти за движение всяка лента в идеалния случай следва да бъде представена от линеен източник, разположен в центъра на лентата. Също така е приемливо обаче да се моделира един линеен източник в средата на двупосочен път или един линеен източник за платно в крайната лента на многолентови пътища.

Излъчвана звукова мощност

Общи съображения

Звуковата мощност на източника се определя в „полусвободното поле“, като по този начин звуковата мощност включва ефекта от отразяването от земната повърхност непосредствено под

моделирания източник, когато няма пречещи предмети в непосредствената му околност освен отражението върху пътната настилка не непосредствено под моделирания източник.

Поток на движение

Емисията на шум от потока на движение се представя чрез линеен източник, която се характеризира със своята насочена звукова мощност на метър за честота. Тя съответства на сумата от шумовите емисии на отделните превозни средства в потока на движение, като се взема предвид времето на пребиваване на превозните средства в разглежданата пътна отсечка. За представянето на отделното превозно средство в потока се налага прилагането на модел за потока на движението.

Отделно превозно средство

Приема се, че в потока на движение всички превозни средства от категория m се движат с една и съща скорост, т.е. V_m — средната скорост на потока от превозни средства от категорията. Пътно превозно средство се моделира с набор от математически уравнения, представящи двата основни източника на шум: 1. шум от търкаляне, породен от взаимодействието между гумите и пътя; 2. шум от задвижване, който се получава от двигателя, изпускателната или други системи на превозното средство.

Табл. - Категоризация на превозните средства

Категория	Наименование	Описание		Категория на превозното средство в ЕО Одобрен тип превозно средство ⁽¹⁾
1	Леки МПС	Леки пътнически автомобили, лекотоварни автомобили $\leq 3,5$ тона, SUV ⁽²⁾ , MPV ⁽³⁾ , включително ремаркета и каравани		M1 и N1
2	Средно тежки превозни средства	Средно тежки превозни средства, лекотоварни автомобили $> 3,5$ тона, автобуси, автокаравани и др. с две оси и сдвоено монтиране на гумите на задната ос		M2, M3 и N2, N3
3	Тежки превозни средства	Тежкотоварни автомобили, автобуси — с три или повече оси		M2 и N2 с ремарке, M3 и N3
4	Двухолесни МПС	4a	Дву-, три- и четириколесни мотопеди	L1, L2, L6
		4b	Мотоциклети с кош и без кош, триколесни превозни средства и четириколки	L3, L4, L5, L7
5	Отворена категория	Да се определи в зависимост от бъдещите потребности		Няма данни

⁽¹⁾ Директива 2007/46/ЕО на Европейския парламент и на Съвета от 5 септември 2007 г. (ОВ L 263, 9.10.2007 г., стр. 1) за създаване на рамка за одобрение на моторните превозни средства и техните ремаркета, както и на системи, компоненти и отделни технически възли, предназначени за такива превозни средства

⁽²⁾ Sport Utility Vehicles — джипове.

⁽³⁾ Multi-Purpose Vehicles — многоцелеви превозни средства.

V.2 ИЗПОЛЗВАН СОФТУЕР LIMA 11 VER (Bruel & Kear)

LimA е най-мощният софтуер за моделиране и изчисляване на показателите на шум от автомобилен, железопътен и авиационен транспорт и индустриален шум.

LimA включва разширено автоматизирано манипулиране на данни, обработка на геометрични данни и позволява ефективно да се изпълняват големи, точни изчисления на шума от съществуващите източници, без да се налага използване на друг софтуер, като GIS и AutoCAD.

С бързи алгоритми и огромен капацитет, с LimA могат да се направят бързи и точни изчисления на шума, както от отделните източници, така и за общия шум за отделните части на деңоношитето. LimA е много гъвкав софтуер, което позволява по-задълбочени анализи, както и неговата отвореност облекчава интеграция с външни данни, изчислителни компоненти и софтуер. Това я прави идеална за изследователите, за университетите, за местните власти, без изисквания за качеството на въвеждане на данни или за потребители, изискващи изчисляване с вграден софтуер в GIS и AutoCAD функционалност. LimA Server концепцията позволява използването многократно на много процесорни системи и мрежи, което позволява да се увеличи максимално наличния изчислителен капацитет. С използването на работни места в мрежа или многопроцесорни компютри, може да бъде създаден изчислителен модел с различна функционалност, като по този начин се осигурява мощно по цена и ефективно решение. Един отдалечен сървър, може да бъде посветен на времева задача за изчисляване на резултатите, на няколко работни места да се моделират, съхраняват и анализират данните, и един компютър да е посветен на подготовката на доклади. Освен това, те могат едновременно да работят във фонов режим на последователна опашка и изпълнение на задачите, когато е наличен свободен капацитет на мрежата. LimA, 3D моделите, могат да бъде изградени от различни източници на данни, като по този начин значително се ускорява времето на моделиране.

LimA предлага голям брой средства за въвеждане и извеждане, включително и на въвеждане и оптимизиране на геометрични данни (например, от GIS и CAD). Това въвеждане на геометрията и данни дава предимство на повторното използване на съществуващите данни и осигуряване на качеството на стандартизиран вход данни за интермодални изследвания (напр. за оценка на различни замърсители и социо-демографски фактори). Въпреки това, тъй като повечето геометрични данни не са създадени за акустично моделиране, LimA осигурява качество на данните чрез редица мощни технологии, включително:

- Затваряне на полигони за да се гарантира правилното моделиране, в частност, сгради;
- Разпознаване и предотвратяване на наличието на множество обекти;
- Съвързване на обекти за предотвратяване на пропуски в модела;
- Изглаждане полигони за намаляване на броя вектори и ускоряване на изчисленията.

Комплекс акустични проблеми, като например ниско прелитане на самолети и пресичане на трасета, са разгледани прецизно и ефикасно чрез LimA разширителните инструменти за

моделиране. След като един модел е построен, при изчисление, за увеличаване на скоростта и оптимална точност, автоматично се пренебрегват неподходящите източници, които допринасят незначително за изменение на нивата на шум в дадена позиция, въз основа на потребителски дефинирани точностни изисквания.

LimA е висококачествен софтуер под непрекъснато развитие. Така че, LimA е в съответствие със състоянието на най-съвременните методи за осигуряване на качеството, като Nordtest "Рамка за проверката на шума в околната среда на изчислителен софтуер "ACOU 107 (2001) Метод по отношение на критериите за качество на шума и Проекта на немския стандарт DIN 45687 (2004).

Софтуерът LimA може да се използва в широка гама от приложения, където изчисляването на шума е задължително. Така например, с неговата среда и обмен на данни, LimA е добре приспособим към национално и градско картографиране на шума за изпълнението на изискванията на Европейската комисия за оценка и управление на шума в околната среда - Директива 2002/49/ЕО. Това изискване отговаря на временните методи, определени в Насоките за ревизиране на изчислените методи 2003/613/ЕС. В допълнение, LimA поддържа разширени инструменти съответстващи на препоръките на Работната група в Комисията за оценка на експозицията на шум на Европейския съвет - Ръководство за добра практика. Способността на LimA да се определят нива на шум на източник от измерванията и да идентифицират източниците с растерни изображения при управление на шума в околната среда, както се изисква, например, от Европейската комисия IPPC директива (96/61/ЕЕС).

Всички LimA пакети са подходящи за оценки на въздействието на шума в околната среда, независимо дали е стандартен пакет, който е в състояние сам по себе си за справяне със сложни ситуации, или разширен пакет с дадена допълнителна функционалност. Модулното проектиране на LimA и неговия ASCII обмен на данни, поддържа лесна интеграция в други софтуерни пакети. Така, LimA изчислителните модули могат да бъдат интегрирани в управление на околната среда, управлението на трафика и ГИС като ядро за изчисляване на шума.

Изискванията за хардуера, са повлияни от сложността на LimA пакета - B&K 7812A, B или C, както и на операционната система (Windows). Използване на LimA GUI (LimA 5) на локална машина и всяко изчисление с LimA (LimA 7) може да се извършва на друга машина в мрежата. При наличност на повече оперативна памет на компютъра намалява виртуална памет на система и води до значително увеличение на скоростта. Повече памет, е необходимо в LimA 5 или 7 когато модела е с голям размер и също когато LimA 5 или QPAINT (графичен принтиращ инструмент) използват допълнително памет за съхранение на растерните изображения. Когато се планират изчисления на големи модели, тогава е необходимо повече време и използването на бърз компютър ще е от полза.

LimA_11xx изчислителните модули са за изчисляване на шумовите нива в съответствие с набор от нормативни актове. Отделните модули са за изпълнение на отделни или групи от методи:

LimA_11m/f/r/ri/e/h (по източници): CNOSSOS („МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА ШУМ“ от ДИРЕКТИВА (ЕС) 2015/996 НА КОМИСИЯТА от 19 май 2015 година за установяване на общи методи за оценка на шума в съответствие с Директива 2002/49/ЕО).

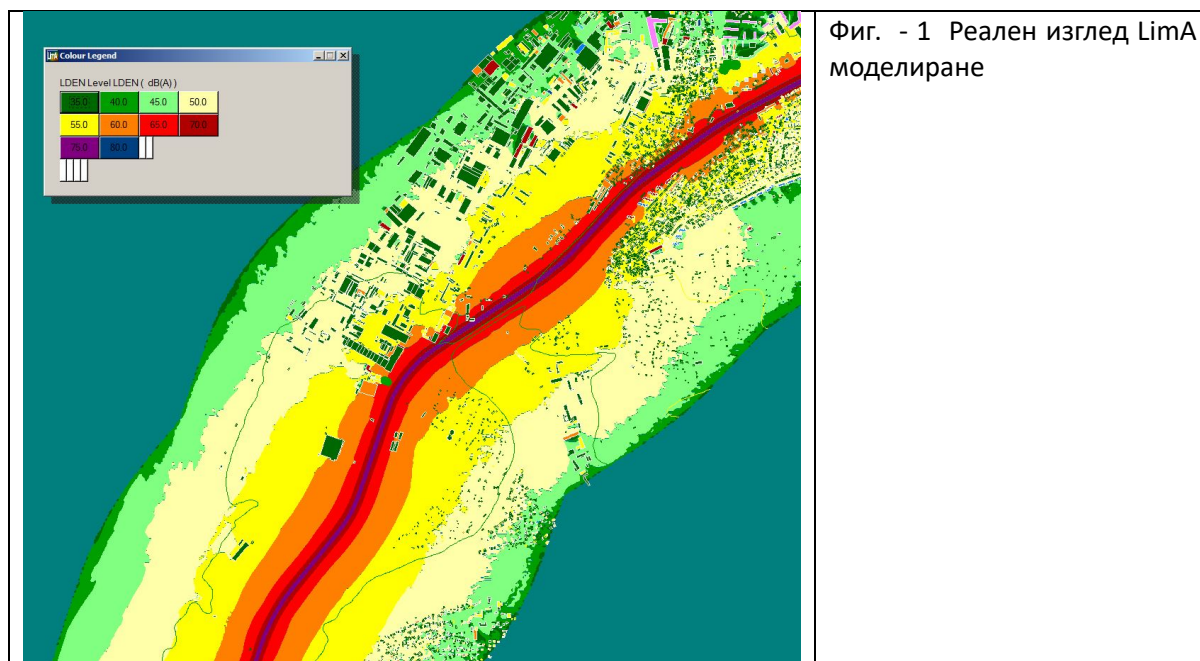
Функционалност на LimA_11xx модули:

Вариант I: 4,000 източници 20,000 бариери и 60,000 теренни ръбове

Вариант II: 12,000 източници 60,000 бариери и 180,000 теренни ръбове

Вариант III: 200,000 източници и 1,000,000 или повече бариери или теренни ръбове.

Акустично Моделиране:



Фиг. - 1 Реален изглед LimA моделиране

Целта на LimA е да се даде възможност на потребителя да създаде модел, доколкото е възможно на геометричната реалност. Интерпретирането на тази информация с акцент върху акустични аспекти трябва да бъде задача доколкото са възможностите на софтуера. Това помага да се опрости и да се улесни въвеждането GIS данни, които не са били определени за акустични предназначение. По-голямата част от ГИС данни са определено в двумерни, затова за налични средства да се създадат тримерни модели, чрез определяне Z атрибути за всеки обект. Така височината може да бъде определена в абсолютна височина, относителна височина, по отношение на съседните ръбове, съседните сгради или като наклон по отношение на съседна информация. Z дефиницията за всеки един обект може да е от смесен тип и може да включва интерполиране. Относителните височини изискват цифров модел на терена.

Европейската директива за Шум в околната среда (END) изисква анализ на въздействието върху околната среда на шума, причинен от автомобилен, железопътен и въздушен трафик, както и промишлен шум. Освен ако не е определено по друг начин от страна-членка на ЕС Шумовата директива препоръчва използването на следните методи:

- CNOSSOS („МЕТОДИ ЗА ОЦЕНКА НА ПОКАЗАТЕЛИТЕ ЗА ШУМ“ от ДИРЕКТИВА (ЕС) 2015/996 НА КОМИСИЯТА от 19 май 2015 година за установяване на общи методи за оценка на шума в съответствие с Директива 2002/49/ЕО).

Крайната цел на END е оценката на броя на жителите, които са обект на определени нива на шум на открито за нощно време и за претеглената стойност на L_{den} . Съответните нива на шум и нивата на фасадата за населението в идеалния случай трябва да се разпредели до жилищата. Фасадните нива се получават чрез интерполация на резултатите от изчислителната мрежа от обобщено влияние на шума, причинени от всички споменати емитер категории.

Приложения

Настоящата разработка включва следните приложения:

- .pdf файл с резултатните шумови карти „STRUMA_LOT_3_2_maps.pdf“ общо 10 страници и
- векторни .shp файлове на резултатните изчисления контури.

С уважение,

.....
Инж. Борис Михайлов
Управител на СПЕКТРИ ЕООД
21.04.2023 г., гр. София