PREŠOVSKÝ SAMOSPRÁVNY KRAJ

D.4

VYPRACOVAL: ING. JURAJ HAMZA		HL. INŽ. PROJEKTU: ING. D. VONGREJ	
TECH. KONTROLA: ING. D. VONGREJ		ZOD. PROJEKTANT: ING. D. VONGREJ	

OBJEDNÁVATEĽ:
PREŠOVSKÝ SAMOSPRÁVNY KRAJ
NÁMESTIE MIERU 2, 080 01 PREŠOV

KRAJ: PREŠOVSKÝ | OKRES: POPRAD

ZHOTOVITEĽ:
AMBERG ENGINEERING
Somolického 1/B, 811 06 Bratislava I.
Telefón: +421 2 59 308 261
Fax: +421 2 59 308 260
E-mail: info@amberg.sk

STAVBA:

II/537 OBCHVAT OBCE STARÝ SMOKOVEC

ČÍSLO ZÁKAZKY:	AP-2020/265/01
STUPEŇ:	TŠ
DÁTUM:	09/2021
FORMÁT:	A4
MIERKA:	-

ČASŤ STAVBY:

EMISNÁ ŠTÚDIA

ČÍSLO PRÍLOHY:	SÚPRAVA:

Emisná štúdia

Aktualizácia DRS

O B S A H

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE 2
1.1 Stavba 2
1.2 Stavebník 2
1.3 Projektant 2
1.4 Zhotoviteľ časti 2
2. ZDOVODNENIE STAVBY A JEJ UMIESTNENIE 2
3. POPIS ÚZEMIA A DOPRAVNÉHO RIEŠENIA NÁVRHOV VARIANTOV 3
4. CHARAKTERISTKA PROSTREDIA A FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL 4
5. DOPRAVNÉ ÚDAJE 5
6. ŠPECIFICKÉ EMISNÉ FAKTORY 8
7. METODIKA A ÚDAJE O VÝPOČTOVÝCH BODOCH 8
8. VÝSLEDKY EMISIE A IMISIE Z MOBILNÝCH ZDROJOV 9
8.1 Emisie z mobilných zdrojov 9
8.2 Imisie z mobilných zdrojov 10
9.VYHODNOTENIE 11
9.1 Požiadavky legislatívy 11
9.2 Vyhodnotenie z hľadiska emisií 12
9.3 Vyhodnotenie z hľadiska imisií 12
9.4 Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov 14
9.5 Nedostatky a neurčitosti nepriaznivých vplyvov 14
10.ZÁVER 14

Spracovateľ: Ing. Juraj Hamza

Oprávnenie: Spracovateľ je zapísaný pod č. 296/2000-OPV do zoznamu odborne spôsobilých osôb na posudzovanie vplyvov činnosti na životné prostredie podľa § 42 zákona NR SR č. 24/2006 Z.z. v odbore činnosti – chémia, ochrana ovzdušia a ochrana zdravia.

Spracovateľ je zapísaný pod č. OLP/5207/2006 do zoznamu odborne spôsobilých osôb. podľa Zákona NR SR č.355/2007 Z.z. o verejnom zdravotníctve na hodnotenie zdravotných rizík zo životného prostredia na účely posudzovania ich možného vplyvu na zdravie. Osvedčenie je podľa zákona č. 355/2007 § 63a platné na dobu neurčitú.

1. IDENTIFIKAČNÉ ÚDAJE

1.1 Stavba

Názov stavby	: „II/537 Obchvat obce Starý Smokovec“
Kraj	: Prešovský
Okres	: Poprad
Druh stavby	: novostavba
Kategória	: C9,5/60

1.2 Objednávateľ

Názov	: SÚC Prešovský samosprávny kraj
Adresa	: Jesenná 14, 080 05 Prešov

1.3 Zhotoviteľ dokumentácie

Názov (meno)	: Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.
Sídlo (adresa)	: Somolického 1/B, 811 06 Bratislava – Palisády
IČO	: 45633771
Hlavný inžinier projektu	: Ing. Dušan Vongrej

Zhotoviteľ časti stavby:	Inžinierske služby spol. s r.o., Československej armády 3, 036 01 Martin
Zodpovedný riešiteľ:	RNDr. Branko Brodniansky
Vypracoval:	Ing. Juraj Hamza

1.4 Uvažovaný správca stavby

Správca	: SÚC Prešovský samosprávny kraj

2. ZDÔVODNENIE STAVBY A JEJ UMIESTNENIE

Podkladom k vypracovaniu tejto emisnej štúdie boli Územný plán mesta Vysoké Tatry, zameranie dotknutého územia (spracované firmou Amberg Engineering Slovakia, s.r.o.).

Navrhovaná trasa bude prechádzať katastrom mesta Vysoké Tatry v okrese Poprad v Prešovskom samosprávnom kraji. Trasa je navrhnutá v kategórii C9,5 s návrhovou rýchlosťou 60km/h. Trasa obchvatu je navrhovaná v troch variantoch – Variant A červený, Variant B – modrý a Variant C – zelený, ktoré sa líšia vedením trasy približne od km 2,000 po 3,500.

Po ukončení výstavby predmetného obchvatu sa vytvoria podmienky k odľahčeniu dopravy na dotknutých úsekoch ciest II/537, II/534 a III/3081.

Predpokladaný rok uvedenia predmetnej stavby do prevádzky je rok 2030. Posúdenie emisných pomerov a je spracovaný pre výhľadový stav v roku 2040 pre plánovanú stavbu „II/537 Obchvat obce Starý Smokovec“ v zmysle:

- [1] 355 ZÁKONA z 21. júna 2007 o ochrane, podpore a rozvoji verejného zdravia a o zmene a doplnení niektorých zákonov,

- [2] ZÁKON č. 137/2010 Z.z., o ovzduší a Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z., ktorými sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší a ustanovujú limitné hodnoty.

Emisná situácia množstvo vypustených emisii z dopravy je (v zmysle požiadaviek objednávateľa) posudzovaná pre:

- Nulový variant
- Stav s realizáciou predmetnej stavby pre roky 2030 a 2040 pre variantné riešenia.

Predkladaná emisná štúdia vyhodnocuje emisné a rozptylové pomery v okolí predmetného úseku stavby na základe dopravno–inžinierskych podkladov poskytnutých objednávateľom pre jednotlivé navrhované varianty plánovanej investície.

Podklady dodané objednávateľom:

- zameranie jestvujúceho terénu v okolí predmetnej stavby, 3D trasa budúceho obchvatu a situácia stavby, 3D vrstevnice - Amberg Engineering Slovakia, s.r.o. 08/2021
- dopravno - inžinierske podklady – Amberg Engineering Slovakia, s.r.o. 09/2021
- technická správa - Amberg Engineering Slovakia, s.r.o. 09/2021

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

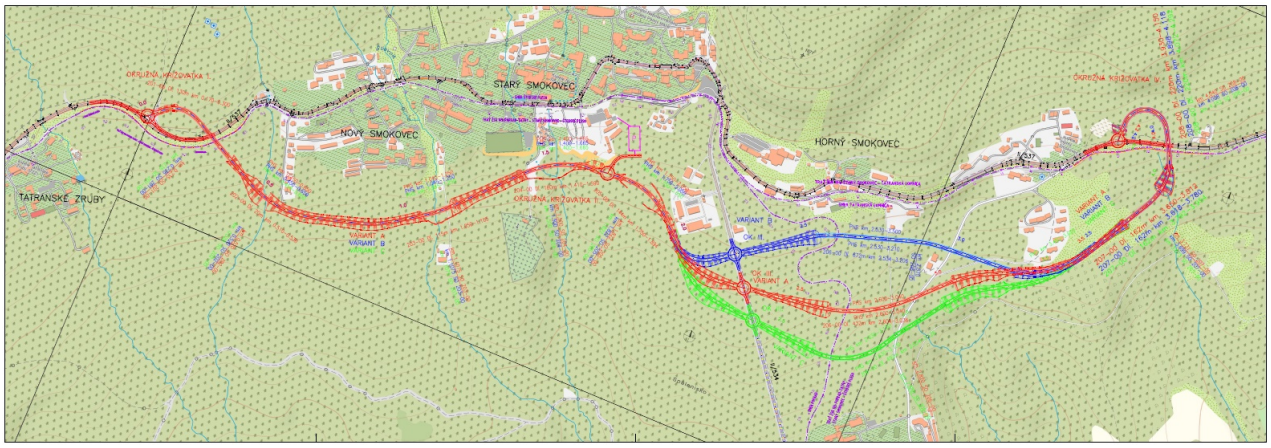
3. POPIS ÚZEMIA A DOPRAVNÉHO RIEŠENIA NÁVRHOV VARIANTOV

V podkladovej technickej štúdii sú riešené tri varianty trasy cesty II/537 obchvatu obce Starý Smokovec **– A ČERVENÝ – B MODRÝ a C ZELENÝ,** ktoré sú posudzované. Dĺžka variantov je pre a červený A variant 4, 040 km, pre B modrý variant 4,008 km pre C zelený variant 4,182 km.

Trasy variantných riešení prechádzajú katastrom mesta Vysoké Tatry v okrese Poprad v Prešovskom samosprávnom kraji. Trasa je navrhnutá v kategórii C9,5 s návrhovou rýchlosťou 60km/h.

Napojenie na existujúcu cestnú sieť:

Obchvat bude pripojený na začiatku úseku na existujúce komunikácie okružnou križovatkou I na cestu II/537, okružnou križovatkou III na cestu II/534 a okružnou križovatkou IV na cestu II/537 na konci úseku.



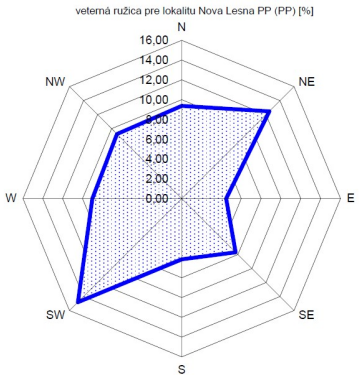
Obr. 1 – Situácia širších vzťahov
km

4. CHARAKTERSTIKA PROSTREDIA A FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE ROZPTYL LÁTOK

Z hľadiska rozptylu znečisťujúcich látok v ovzduší sú najrelevantnejšími meteorologickými parametrami v posudzovanej oblasti smer a rýchlosť vetra a stabilita zvrstvenia atmosféry. Z dlhodobého hľadiska sa tieto parametre odzrkadľujú v klimatických parametroch a veterných ružiciach, priemernej ročnej rýchlosti vetra, podiele bezvetria, a počte výskytu teplotných inverzií. Priaznivé klimatické pomery sú predpokladom dobrého prevetrávania krajiny a účinného rozptylu emitovaných znečisťujúcich látok z dopravy.

Pre dotknutú oblasť Starý Smokovec boli použité dlhodobé meteorologické údaje k oblasti najbližšej meteorologickej stanice s prihliadnutím na veterné a reliéfne pomery. Prevládajúcim prúdením je najmä juho-západné a severo-východné prúdenie. Priemerná ročná rýchlosť vetra cca 3,36 m/sek.

Obr. č.2 – Veterná ružica, Vysoké Tatry – Nová Lesná



Tab.č.:1

Stupne stability atmosféry podľa Pasquilla

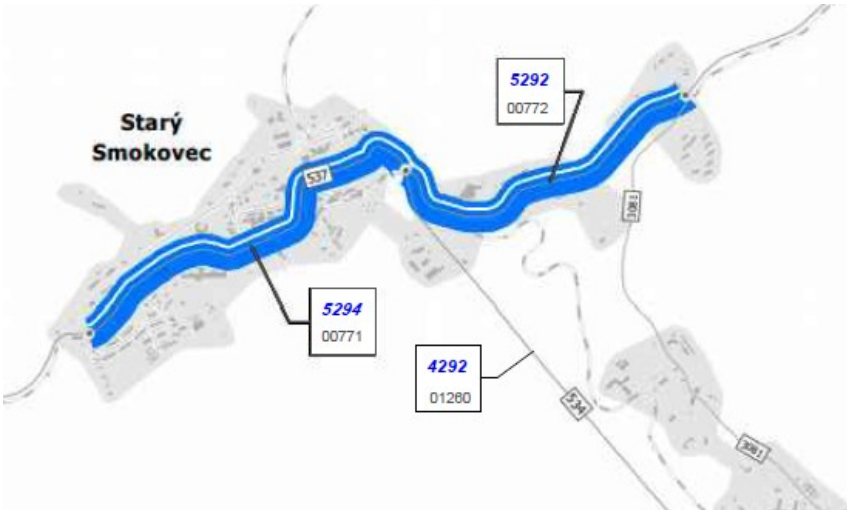
kategória	A-veľmi labilná	B-labilná	C-mierne labilná	D-neutrálna	E-mierne stabilná (inverzia)	F-stabilná (výskyt inverzie)

Na výpočet imisií v rozptylovom modeli bol použitá C mierne labilná kategória stability atmosféry s rýchlosťou vetra <1 m/sek.

5. DOPRAVNÉ ÚDAJE

SÚČASNÝ STAV A NULOVÝ VARIANT - predikcia

Súčasné dopravné zaťaženie vychádza z posledných dostupných údajov z celoštátneho sčítania dopravy v roku 2015. V riešenom území ide o 2 sčítacie úseky cesty II/537 (00771 a 00772), cestu II/534 (sč. úsek 01260) a cestu III/3081 (sč. úsek 01257). Pre výpočet súčasných a výhľadových dopravných intenzít boli použité koeficienty rastu dopravy pre cesty II. a III. triedy v Prešovskom samosprávnom kraji.



Obr.č.3 Sčítacie úseky a dopravné intenzity z CSSD SSC r.2015

Tabuľka č.2a intenzity dopravy pre rok **2021**

č. sčít. úseku	Číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
00771	**II/537**	smer Štrbské Pleso	5460	352	**5812**
00772	**II/537**	smer Tatranská Lomnica	5416	393	**5809**
01260	**II/534**		4374	337	**4711**
01257	**III/3081**		1531	144	**1675**

Tabuľka č.2b intenzity dopravy pre výhľadový rok **2030** – nulový variant

č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
00771	**II/537**	smer Štrbské Pleso	6111	395	**6506**
00772	**II/537**	smer Tatranská Lomnica	6062	441	**6503**
01260	**II/534**		4896	378	**5274**
01257	**III/3081**		1690	159	**1849**

Tabuľka č.2c intenzity dopravy pre výhľadový rok **2040** – nulový variant

č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
00771	**II/537**	smer Štrbské Pleso	6856	434	**7290**
00772	**II/537**	smer Tatranská Lomnica	6801	484	**7285**
01260	**II/534**		5492	415	**5907**
01257	**III/3081**		1876	171	**2047**

Tabuľka č.2d intenzity dopravy pre výhľadový rok **2050** – nulový variant

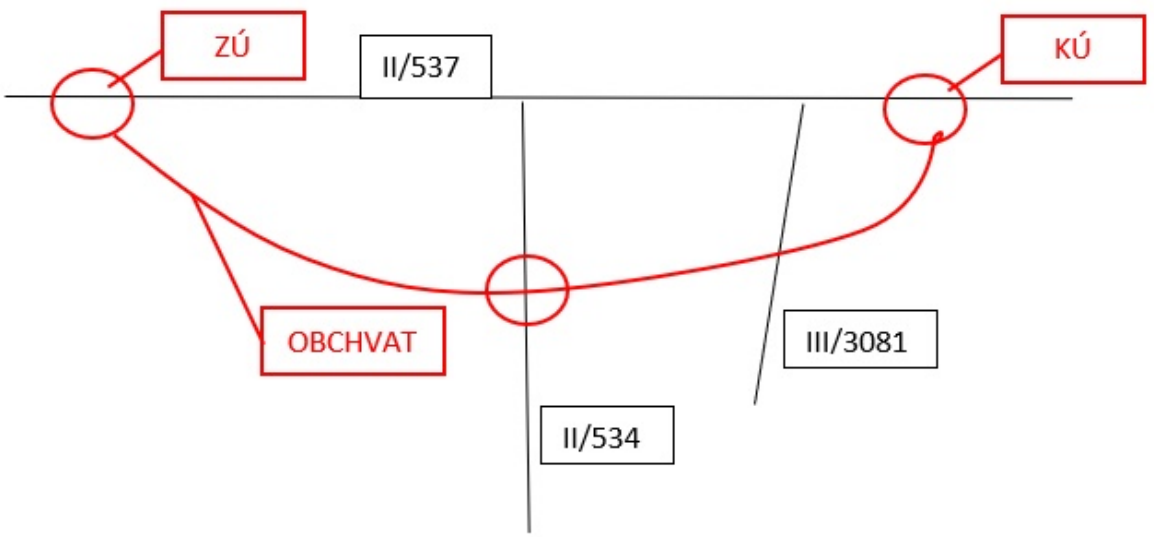
č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
00771	**II/537**	smer Štrbské Pleso	7601	476	**8077**
00772	**II/537**	smer Tatranská Lomnica	7540	531	**8071**
01260	**II/534**		6090	456	**6546**
01257	**III/3081**		2062	184	**2246**

5.1 Výhľadový stav s realizáciou investície

Stav s realizáciou plánovanej stavby „II/537 obchvat obce Starý Smokovec“. Predpokladaný rok uvedenia predmetnej stavby do prevádzky je rok 2030.

Pozemná cestná doprava

Výhľadové dopravné zaťaženie je uvedené v tabuľkách 5a až 5c (dodané objednávateľom Amberg Engineering, s.r.o. v r. 2021).



Obr.č.4 Schéma dotknutej cestnej siete po realizácii investície

Tabuľka č.3a intenzity dopravy pre výhľadový rok **2030**

č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
	II/537	**ZU obchvat - po kr. s II/534**	2714	186	**2900**
	II/537	**obchvat od kr. s II/534 - KÚ**	3552	272	**3824**
00771	**II/537**	smer Štrbské Pleso	4553	294	**4847**
00772	**II/537**	smer Tatranská Lomnica	4516	329	**4845**
01260	**II/534**		4162	321	**4483**
01257	**III/3081**		845	80	**925**

Tabuľka č.3b intenzity dopravy pre výhľadový rok **2040**

č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
	II/537	**ZU obchvat - po kr. s II/534**	3044	205	**3249**
	II/537	**obchvat od kr. s II/534 - KÚ**	3975	296	**4271**
00771	II/537	smer Štrbské Pleso	5108	323	**5431**
00772	II/537	smer Tatranská Lomnica	5067	361	**5428**
01260	II/534		4668	353	**5021**
01257	III/3081		938	86	**1024**

Tabuľka č.3c intenzity dopravy pre výhľadový rok **2050**

č. sčít. úseku	číslo cesty	**úsek od**	**Ľahké voz./24h**	**Ťažké voz./24h**	**Voz. Spolu/24h**
	II/537	**ZU obchvat - po kr. s II/534**	3375	225	**3600**
	II/537	**obchvat od kr. s II/534 - KÚ**	3975	323	**4298**
00771	II/537	smer Štrbské Pleso	5108	355	**5463**
00772	II/537	smer Tatranská Lomnica	5067	396	**5463**
01260	II/534		4668	388	**5056**
01257	III/3081		938	92	**1030**

6. ŠPECIFICKÉ EMISNÉ FAKTORY

Výpočet emisií znečisťujúcich látok vychádza z vývoja intenzity dopravy v jednotlivých výhľadových rokoch, sklonových pomerov komunikácií a z vývoja špecifických emisných faktorov. Pri výpočte množstva emisií sa uvažovala reálna prejazdová rýchlosť na ceste obchvat obce Starý Smokovec v=60 km/hod pre nákladné automobily, autobusy a osobné auta. Pri výpočte emisií z dopravy po komunikácií boli využité emisné faktory pre auta a ich predpokladaného vývoja do r. 2040.

Tab. č.4: Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2030 pre rýchlosť 60 km/hod

druh škodliviny	NO_x	CO	C_xH_y	PM_{10}
rýchlosť (km/hod)	60 km/hod OA, 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA
osobné vozidlo	0,5	2,8	0,012	0,13
autobus/nákl.vozidlo	7,2	5,5	0,017	0,26

Špecifické emisné faktory (g/voz/km) rok 2040 pre rýchlosť 60 km/hod

druh škodliviny	NO_x	CO	C_xH_y	PM_{10}
rýchlosť (km/hod)	60 km/hod OA, 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA	60 km/hod OA 60 km/hod NA
osobné vozidlo	0,3	1,3	0,007	0,12
autobus/nákl.vozidlo	6,8	3,9	0,005	0,22

Do výpočtov boli zahrnuté v programe tiež korekčné koeficienty pre modifikáciu emisných faktorov pre pomery sklonu podľa rýchlosti automobilov.

7. METODIKA A ÚDAJE O VÝPOČTOVÝCH BODOV

Počítaný bol príspevok emisií znečisťujúcich látok z líniovej dopravy v nulovom variante a v realizácii na plánovanom obchvate cesty II/537 Obchvat obce Starý Smokovec v zmysle podkladov projektanta v predmetnom území z hľadiska relatívnej toxicity sledovaných NO_2, CO, TZL frakcie PM_{10} a benzén pre dopravu špecifických škodlivín. Do výpočtu boli zahrnuté špecifické emisie pre príslušné výhľadové roky, intenzita dopravy, dĺžka úseku, ako aj rýchlostné charakteristiky úseku. Hlavným cieľom bolo posúdenie znečistenia ovzdušia z hľadiska emisií a porovnanie znečistenia z hľadiska imisií vo vzťahu s limitnou hodnotou podľa súčasne platnej legislatívy ovzdušia v okolí (Vyhláška o kvalite ovzdušia MŽP SR č. 244/2016 platná od 31.12.2016).

U imisií koncentrácia škodlivín posudzovaných NO_x (NO_2), PM_{10} $PM_{2,5}$ a benzénu je počítaná vo zvolených výpočtových bodoch siete. Modelový výpočet bol koncipovaný na zistenie maximálnych dlhodobých a krátkodobých koncentrácii na fasáde kritickej a najbližšej zástavby (obytnej zóny s trvalým výskytom obyvateľstva, následne s prechodným) kde sa vplyv najviac prejaví z hľadiska kvality života obyvateľstva a životného prostredia.

Modelový výpočet rozptylu bol vykonaný v 3D digitálnom modely pre výpočet imisií v programovom prostredí CadnaA verzia 4.3.143 metódou NMPB Routes (Germany) pre cesty (s adaptáciou pre použitie v SR). Predikcia bola uskutočnená pre meteorologické podmienky „meteorologické podmienky, stabilitu atmosféry „C-mierne labilná“. bola použitá metodika pre výpočet znečistenia ovzdušia z automobilovej dopravy. Sledovaná oblasť bola preložená výpočtovou sieťou a zhodnotené polutanty základných znečisťujúcich látok z dopravy. Bol použitý konzervatívny resp. opatrný prístup (pre vstupné i výstupné výpočtové podmienky).

Maximálna krátkodobá koncentrácia sa počíta pre najnepriaznivejšie meteorologické podmienky (t.j. teplotná inverzia), pri ktorých je dopad mobilných zdrojov na znečistenie ovzdušia najvyšší. Použitý bol mestský rozptylový režim a najnižšia rýchlosť vetra 1,0 m/sek, kategória stability (1, C), špičková hodina, koeficient drsnosti prostredia, dýchacia zóna bola zvolená pre výšku 1,5 m.

8. VÝSLEDKY EMISIE A IMISIE Z MOBILNÝCH ZDROJOV

8.1 Emisie z mobilných zdrojov

Výpočet množstva škodlivín, emisné množstvá uvoľnených do ovzdušia v trase na plánovaných úsekoch cesty II/537 Obchvat obce Starý Smokovec vo variantných riešeniach pre NO_x, CO, uhľovodíkov C_xH_y a TZL frakcie PM_{10} sú výsledne spracované v nasledujúcich tabuľkách pre sledované časové horizonty.

Tab. č.: 5 Konzervatívny odhad množstva emisií pre **A ČERVENÝ VARIANT**
po realizácií od automobilovej dopravy za roky 2030-2040

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM_{10} [t/rok]
výhľadový rok 2030	3.3	5.2	0.7	0.96
výhľadový rok 2040	3.8	5.3	0.3	0.50

Tab. č.: 6 Konzervatívny odhad množstva emisií pre **B MODRÝ VARIANT**
po realizácií od automobilovej dopravy za roky 2030-2040

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM_{10} [t/rok]
výhľadový rok 2030	3.2	5.1	0.7	0.95
výhľadový rok 2040	3.8	5.3	0.3	0.50

Tab. č.: 7 Konzervatívny odhad množstva emisií **pre C ZELENÝ VARIANT**
po realizácií od automobilovej dopravy za roky 2030-2040

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM_{10} [t/rok]
výhľadový rok 2030	3.4	5.4	0.7	1.00
výhľadový rok 2040	4.0	5.5	0.4	0.60

Tab. č.: 8 Konzervatívny odhad množstva emisií pre **NULOVÝ VARIANT**
bez realizácie cesta II/537
od automobilovej dopravy za roky 2030-2040

	NOx [t/rok]	CO [t/rok]	CxHx [t/rok]	PM_{10} [t/rok]

výhľadový rok 2030	5.3	8.4	1.1	1.56
výhľadový rok 2040	6.4	8.9	0.6	0.9

8.2 Imisie z mobilných zdrojov

Z hľadiska imisií je vplyv dopravy vyjadrený chemickými faktormi:

- priemernou ročnou koncentráciou NO_2 (NO_x), TZL $PM_{10,\ 2,5}$, benzén (C_xH_x).

- maximálnou koncentráciou škodliviny NO_2 v objeme 1 m^3 a vo výpočtových bodoch v priebehu špičkovej hodiny. Pri maximálnej hodinovej koncentrácii je škodlivina v nepriaznivých podmienkach zanášaná z komunikácie priamo na výpočtový bod (fasádu obytnej zóny v dýchacej zóne 1,5 m).

Vypočítané **maximálne hodnoty priemernej a krátkodobej koncentrácie NO_2, benzénu a TZL frakcie $PM_{10,\ 2,5}$ z líniovej dopravy v hodnotenej zóne trvalého výskytu obyvateľstva, obytnej zóny** v časovom horizonte rokov 2030-2040 v sledovanej dýchacej zóne 1,5 m na plánovanom úseku cesty II/537 Obchvat obce Starý Smokovec vo variantných riešeniach sú nasledovné:

Tab.č.: 9
Bez realizácii opatrení nulový variant, maximálna v oblasti vypočítaná priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO_2 (počítané cez NO_x), TZL $PM_{10,\ 2,5}$ a benzén v časových horizontoch.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
rok/chem. faktor	NO_2 [µg/m^3] (limit 40 µg/m^3)	TZL, $PM_{10,\ 2,5}$ [µg/m^3] (limit 40, 20 µg/m^3)	benzén [µg/m^3] (limit 5 µg/m^3)	NO_2 (1 hod) [µg/m^3] (limit 200 µg/m^3)
rok 2030	<3,0	1 0,5	< 1	10,0
rok 2040	<3,0	<1 <0,5	< 1	9,0

Pozn. - Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

Tab.č.: 10
Po realizácii A ČERVENÝ VARIANT, maximálna vypočítaná priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO_2 (počítané cez NO_x), TZL $PM_{10,\ 2,5}$ a benzén v časových horizontoch rokov.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
chemický faktor/ rok, miesto, lokalita obytnej zóny	NO_2 [µg/m^3] (limit 40 µg/m^3)	TZL, $PM_{10,\ 2,5}$ [µg/m^3] (limit 40, 20 µg/m^3)	benzén [µg/m^3] (limit 5 µg/m^3)	NO_2 (1 hod) [µg/m^3] (limit 200 µg/m^3)
rok 2030	3,0	<1,0 0,3	< 1	5
rok 2040	<3,0	<1,0 <0,3	< 1	<5

Pozn. - Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

Tab.č.: 11
Po realizácii B MODRÝ VARIANT, maximálna vypočítaná priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO_2 (počítané cez NO_x), TZL $PM_{10,\ 2,5}$ a benzén v časových horizontoch rokov.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
chemický faktor/ rok, miesto, lokalita obytnej zóny	NO_2 [µg/m^3] (limit 40 µg/m^3)	TZL, $PM_{10,\ 2,5}$ [µg/m^3] (limit 40, 20 µg/m^3)	benzén [µg/m^3] (limit 5 µg/m^3)	NO_2 (1 hod) [µg/m^3] (limit 200 µg/m^3)
rok 2030	3,0	<1,0 0,3	< 1	5
rok 2040	<3,0	<1,0 <0,3	< 1	<5

Pozn. - Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

Tab.č.: 12
Po realizácii C ZELENÝ VARIANT maximálna vypočítaná priemerná ročná a krátkodobá koncentrácia NO_2 (počítané cez NO_x), TZL $PM_{10, 2,5}$ a benzén v úsekoch a časových horizontoch rokov.

	priemerná ročná koncentrácia			max koncentrácia
chemický faktor/ rok, miesto, lokalita obytnej zóny	NO_2 [µg/m^3] (limit 40 µg/m^3)	TZL, $PM_{10, 2,5}$ [µg/m^3] (limit 40, 20 µg/m^3)	benzén [µg/m^3] (limit 5 µg/m^3)	NO_2 (1 hod) [µg/m^3] (limit 200 µg/m^3)
rok 2030	3,0	<1,0 0,3	< 1	5
rok 2040	<3,0	<1,0 <0,3	< 1	<5

Pozn. - Oxid uhoľnatý CO vzhľadom na očakávaný príspevok koncentrácie vo vzťahu k limitnej hodnoty nebol posudzovaný

Pozn. - Zobrazenie imisných pomerov jednotlivých chemických faktorov vrátane kumulatívnych vplyvov je súčasťou obrazovej prílohy.

9. VYHODNOTENIE

9.1 Požiadavky legislatívy

Jedným z najsledovanejších ukazovateľov kvality životného prostredia je znečistenie ovzdušia. Uvedenú ochranu tejto zložky životného prostredia definuje a upravuje Zákon č. 137/2010 Z.z., o ovzduší a Vyhláška Ministerstva životného prostredia SR č. 244/2016 Z.z., ktorými sa vykonávajú niektoré ustanovenia zákona o ovzduší a ustanovujú limitné hodnoty.

Tab.č.: 13
Limitné hodnoty, cieľové hodnoty na ochranu zdravia ľudí (podľa Prílohy č.1 k vyhláške MŽP SR č. 244/2016 o kvalite ovzdušia).

[µg/m^3]	Receptor	Interval spriemerovania	Limitná hodnota [µg/m^3]	Medza na hodnotenie [µg/m^3]	
				Horná*	Dolná*
SO_2	Ľudské zdravie	1h	350 (4)		
SO_2	Ľudské zdravie	24h	125 (3)	75 (3)	50 (3)
SO_2	Ochrana vegetácie	1r, zimné obdobie	20 (-)	12 (-)	8 (-)
NO_2	Ľudské zdravie	1h	200 (18)	140 (18)	100 (18)
NO_2	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	32 (-)	26 (-)
NOx	Ochrana vegetácie	1r	30 (-)	24 (-)	19,5 (-)
PM_{10}	Ľudské zdravie	1d	50 (35)	35 (35)	25 (35)
PM_{10}	Ľudské zdravie	1r	40 (-)	28 (-)	20 (-)
$PM_{2,5}$	Ľudské zdravie	1r	25 do 2020 20 od 2020	28 (-)	20 (-)
CO	Ľudské zdravie	8h (maximálna)	10 000 (-)	7 000 (-)	5 000 (-)
olovo	Ľudské zdravie	1 r	0,5	0,35 (-)	0,25 (-)
benzén	Ľudské zdravie	1 r	5	3,5 (-)	2 (-)

**povolený počet prekročení je uvedený v zátvorkách*

V súvislosti so vstupom SR do EÚ sú platné uvedené imisné limity pre chemické faktory NO_2, PM_{10}, CO, benzén a iné škodliviny. Častice PM_{10} sú inhalovateľné častice o aerodynamickom priemere <10 µm a sú podmnožinou polietavého prachu. Imisný limit pre častice PM_{10} stanovený na 50 µg /m^3 na 24 hod ktorý sa nesmie prekročiť viac ako 35 krát za rok a limit 40 µg/m^3 pre ročné koncentrácie. Imisný limit ľudskému zdraviu škodlivého inhalovateľných častíc frakcie $PM_{2,5}$ je stanovený na 20 µg/m^3 pre ročnú priemernú koncentráciu od roku 2020.

Kritická úroveň (KÚ) je najvyššia tolerovaná koncentrácia škodliviny, ktorá ešte nespôsobuje poškodzovanie ekosystému životného prostredia. Kritické úrovne sa líšia pre rôzne škodliviny a rôzne ekosystémy. Pre všetky kategórie ekosystémov je limit NO_x - N 30 μg /m^3 za ročné priemerované obdobie.

Imisné limity sú všeobecne stanovené s takým bezpečnostným faktorom, že pri ich dodržaní je vedecky odôvodnené, že znečisťujúce látky nebudú mať negatívny (rozumie sa nestochastický t.j. prahový účinok) vplyv na zdravie človeka. Berú sa do úvahy i citlivejší jedinci a dlhodobý vplyv sa rozumie celoživotný výskyt znečisťujúcich látok v ovzduší. Krátkodobý odhad koncentrácie (spravidla jedna hodina) poukazuje na dopad zdroja ku kvalite ovzdušia lokality za nepriaznivých podmienok ktoré môžu nastať. Zo zložiek produkovaných uhľovodíkov C_xH_y z dopravy je to u benzénu podobne ako aj u chemického faktora benzo(a)pyrénu priamy preukázateľný karcinogénny účinok na ľudské zdravie.

9.2 Vyhodnotenie z hľadiska emisií

Z hľadiska množstva vypustených polutantov od automobilovej dopravy do životného prostredia bude ovzdušie v okolí komunikácie posudzovaných úsekov zaťažené emisiami v odhadovaných množstvách uvedených v tabuľkách č.6-8.

V nulovom variante sa predpokladá v budúcom časovom horizontoch postupné znižovanie rýchlosti jazdného prúdu s častými kolapsami a obmedzeniami. Pri nižšej rýchlosti sa zvyšuje produkcia množstva CO a C_xH_y (VOC) s obsahom benzénu. Z hľadiska vplyvu na obyvateľstvo má význam porovnanie produkcie emisií priamo v intraviláne obce so zreteľom ich rozdielnej miery negatívneho pôsobenia.

Po realizácií úsekov bude produkcia emisií vo **variantných riešeniach A červeného, B modrého a C zeleného variantu bude len mierne rozdielna v závislosti od dĺžky a sklonových pomerov obchvatu.**

9.3 Vyhodnotenie z hľadiska imisií

Pre posúdenie vplyvu dominantného pre dopravu špecifického polutantu NO_2, benzénu, a ostatných škodlivín z komunikácie sú smerodajné maximálne prevádzkové režimy a hodinové intenzity vozidiel v okolí ktorých sa zisťuje možná koncentrácia (NO_2) prepočítaná cez NO_x v μg /m^3. Podľa literatúry zo sumy NO_x z mobilnej dopravy obsahuje do 25 % NO_2. **Legislatívny limit dlhodobej ročnej koncentrácie NO_2 je 40 μg /m^3 a krátkodobej hodinovej koncentrácie 200 μg/m^3. 5 μg/m^3 ročná koncentrácia platná pre benzén podľa vyhlášky MŽP SR č. 244/2016 o kvalite ovzdušia. Pre tuhé znečisťujúce látky frakcie PM_{10} je ročná limitná hranica v zmysle vyhlášky na úrovni koncentrácie 40 μg /m^3 u $PM_{2,5}$ je limitná hodnota 20 μg /m^3.**

Koncentrácie znečisťujúcich látok klesajú úmerne so vzdialenosťou od líniových zdrojov znečisťovania ovzdušia mobilných zdrojov (viď. prílohová časť). Priaznivejšie teda z hľadiska rozptylu (resp. imisií) bude pôsobiť plánovaný variant s väčšou odstupovou vzdialenosťou od obytnej zóny a rekreačnej zóny. V tomto prípade **vychádza logicky priaznivejšie z posudzovaných variantných riešení C zelený variant a A červený variant ktorý trasuje mimo intravilánu rekreačnej a obytnej zóny do oblasti bez osídlenia**. V týchto variantných riešeniach budú emisné pomery z dopravy v oblasti prerozdelené, rozptýlené, prípadne zachytené porastom a predpokladajú sa výrazne nižšie koncentrácie polutantov NO_2, CO benzénu a $PM_{10, 2,5}$ a ostatných chemických faktorov s trvalým výskytom obyvateľstva.

B modrý variant V1 z hľadiska rozptylových podmienok bude v intraviláne Starého Smokovca bezprostredne pôsobiť na koncentrované obyvateľstvo oproti ostaným variantom mierne vyššími koncentráciami imisií v dôsledku kratších odstupových vzdialeností v obytnej zóne a rekreačnej zóne a to v dlhodobom ako aj krátkodobom pobytovom režime obyvateľstva.

Na základe vypočítanej dlhodobej a krátkodobej koncentrácie škodlivín NO_2, TZL $PM_{10, 2,5}$ benzénu a ostatných relevantných chemických faktoroch vo výpočtových bodoch **pozdĺž posudzovaného úseku vo variantných riešeniach A červeného B modrého, C zeleného neprekročí koncentrácia posudzovaných škodlivín pred zástavbou v prvej vzdialenostnej línii prípustné dlhodobé a krátkodobé zákonné limity v sledovaných časových horizontoch rokov 2030, 2040 a 2050.** Obyvatelia s trvalým výskytom v oblasti nebudú v žiadnom prípade ovplyvňovaní nadmernými koncentráciami imisii z dopravy, prípustné limitné koncentrácie nie sú prekračované ani pri pomerne nepriaznivých rozptylových podmienkach pre ktoré bol model zostavený.

Pre hodnotenie sledovanej zdravotne nebezpečnej **respirabilnej frakcie tuhých častíc $PM_{2,5}$** je počítaná hodnota koncentrácie imisií vyprodukovaná z dopravy maximálne na úrovni 0,5 $\mu g/m^3$ čo je úroveň 2,5 % limitu.

Zdravotné celoživotné riziko z imisií pre dopravu špecifických karcinogénov bude **pre benzén** na spoločensky akceptovateľnej úrovni pre populáciu i jednotlivca s celoživotným trvalým výskytom t.j. < $1x10^{-6}$. Ročná priemerná hodnota nepresahuje na posudzovaných úsekoch v žiadnom prípade limitnú hodnotu 5 $\mu g/m^3$

Pre hodnotenie ďalšieho významného chemického faktora **benzo(a)pyrenu (BaP)** viazaného vo frakcii PM_{10} je počítaná hodnota koncentrácie imisií z dopravy maximálne do úrovne 0,1 ng/ ng/m^3 čo je hodnota na spoločensky akceptovateľnej úrovni (t.j. jeden prípad karcinogenézy na 100 000 obyvateľov pri celoživotnej koncentrácii 1,2 ng/m^3.

Pre prehľadnejšie kvalitatívne posúdenie bola použitá metodika hodnotenia dlhodobého indexu kvality ovzdušia (podľa LAQx indexu ovzdušia, používané v Nemecku). Hodnotenie kvality je založené na priemerných ročných koncentráciách piatich chemických faktorov NO_2, PM_{10}, SO_2, benzén a ozón. Na základe dlhodobého pôsobenia škodlivín v ovzduší na ľudské zdravie boli určené triedy kvality ovzdušia.

Tab.č.: 14

Benzén [$\mu g.m^{-3}$]	NO_2 [$\mu g.m^{-3}$]	SO_2 [$\mu g.m^{-3}$]	PM_{10} [$\mu g.m^{-3}$]	Dni v roku s LuQx ≥4,5	Hodnota LaQx	Trieda	Hodnotenie
0,0-0,2	0-12	0-5	0-7	0-2	<1,5	1	veľmi dobrý
0,3-1,0	13-20	6-10	8-15	3-5	1,5-2,4	2	dobrý
1,1-2,0	21-30	11-20	16-30	6-15	2,5-3,4	3	uspokojivý
2,1-5,0	31-40	21-125	31-40	16-30	3,5-4,4	4	dostatočný
5,0	**40**	**120**	**40**	–	–	–	limitné hodnoty
5,1-25,0	41-200	125-350	41-50	31-40	4,5-5,4	5	zlý
>25,5	>200	>350	>50	>40	<5,5	6	veľmi zlý

Podľa uvedeného bude oblasť okolia s trvalým výskytom obyvateľstva v okolí navrhovaných úsekoch variantných riešení cesty II/537 Obchvat obce Starý Smokovec zaradená do triedy s **veľmi dobrým** pochádzajúcej z dopravy bez prekračovania limitných hodnôt.

9.4 Opatrenia na zmiernenie nepriaznivých vplyvov činností.

Z hľadiska emisnej situácie mobilných resp. líniových zdrojov je to dôsledné uplatňovanie kontroly technického stavu vozidiel z hľadiska emisií. V budúcnosti sa počíta s vývojom kvalitnejších pohonných hmôt a s využívaním naftových katalyzátorov a so stúpajúcou cenou pohonných hmôt a ekologizáciou v dlhodobom horizonte aj so zavádzaní hybridných vozidiel či iných alternatívnych riešení.

Vybudovanie a inštalácia protihlukových stien v kritických úsekoch pred obytnou zónou trvalého výskytu obyvateľstva bude tiež priaznivo pôsobiť na rozptyl emisií. Za vybudovanou protihlukovou bariérou vysokou 2 m – 3 m v zmysle návrhov hlukovej štúdie uvedenej v tab. č.6 možno počítať so znížením koncentrácie NO_2 a ostatných polutantov vo vzdialenosti 10 m od steny na 60% hodnotu a 20 m vzdialenosti na 40%-30% pôvodnej koncentračnej hodnoty. Taktiež lem vzrastlého porastu stromov v šírke 10 m od komunikácie dokáže vyfiltrovať vo vegetačnom období až 50% škodlivín v dýchacej zóne.

9.5 Nedostatky a neurčitosti modelového výpočtu

Neurčitosti modelového výpočtu sú vzhľadom k tomu, že sa jedná o prognózu na časovo dosť vzdialené obdobie predovšetkým v emisných parametroch vozidiel. Predpisy o technickom stave vozidiel sa budú sprísňovať a jednotkové emisie sa budú znižovať, zastarané systémy vyraďovať, zavádzať elektrifikácia vozidiel avšak nie je určené akým tempom u akých druhov vozidiel. Neistoty vyplývajú aj z prognózy a prerozdelenia dopravy.

Rozptylový výpočtový model nezohľadňoval emisie pochádzajúce z ďalších miestnych zdrojov. Model počítal len so samotným príspevok škodlivín pochádzajúcich len z motorových vozidiel.

Pri vypracovaní odhadu výpočtu emisií a zdravotného rizika bol použitý konzervatívny prístup, ktorý vedome výpočet a riziko skôr nadhodnocuje s použitím špecifických emisií najviac zaťaženej oblasti a najnepriaznivejšieho expozičného scenára.

10. ZÁVER

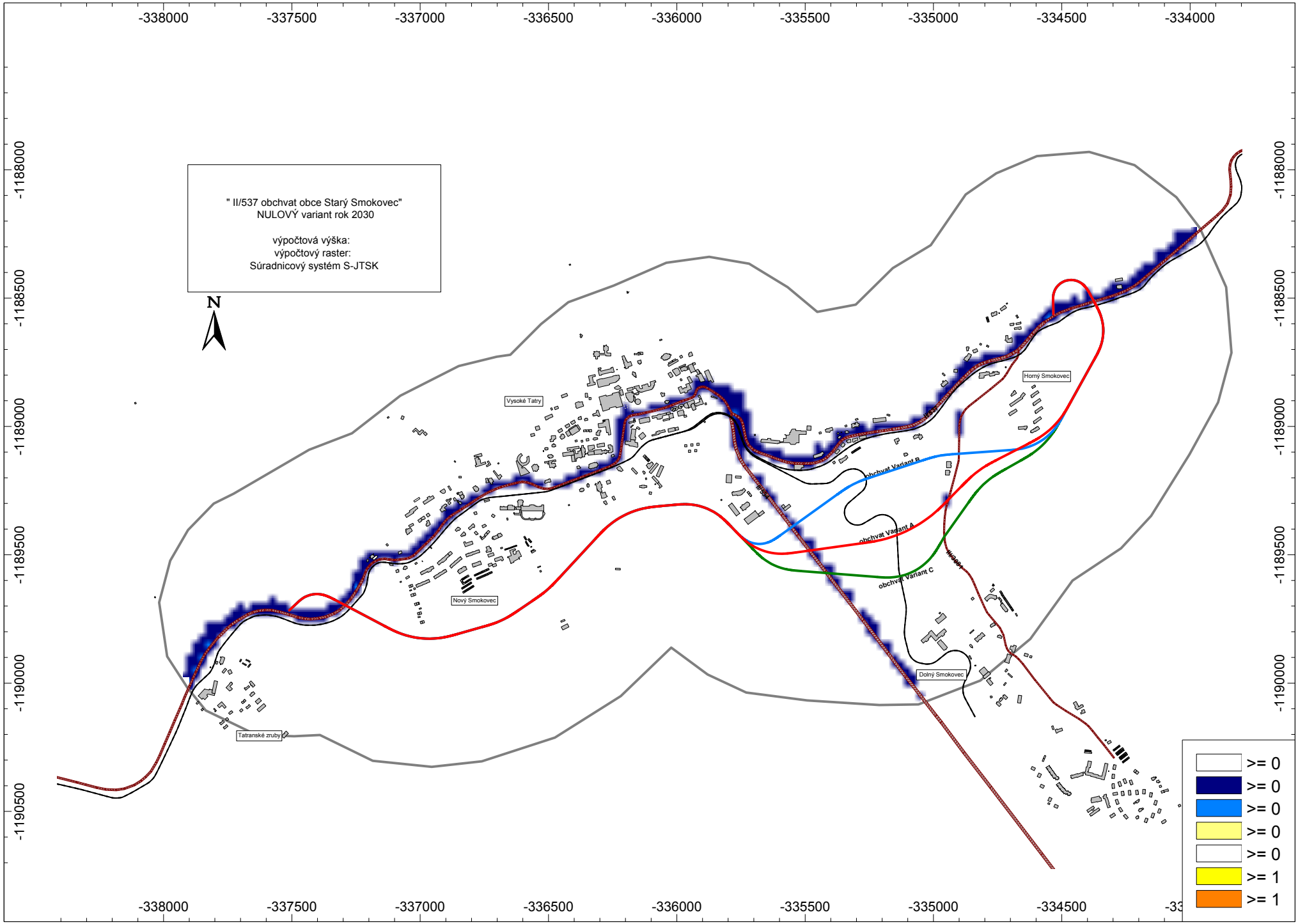
Po vybudovaní hodnotenej stavby II/537 Obchvat obce Starý Smokovec v danom úseku D1 neprekročí koncentrácia znečisťujúcich látok NO_2, CO, $PM_{10, 2,5}$, benzénu a ostatných chemických faktorov limitné hodnoty podľa zákona NR SR č. 137/2010 Z.z. a vyhlášky MŽP SR 244/2016 Z.z. v rokoch 2030-2050. Z hľadiska imisných koncentrácií polutantov NO_2, CO, $PM_{10, 2,5}$ a benzénu bude mať jazda vozidiel na plánovanom úseku cesty II/537 Obchvat obcenica D1 vo variantných riešeniach A červeného, B modrého a C zeleného Variantu v plánovanej intenzite únosný vplyv na zdravie obyvateľstva a životné prostredie pri zachovaní obecných predpisov v oblasti ochrany ovzdušia. Z hľadiska hygienického sú zdravotné riziká vznikajúce pri emisiách z dopravy v danom prípade akceptovateľné.

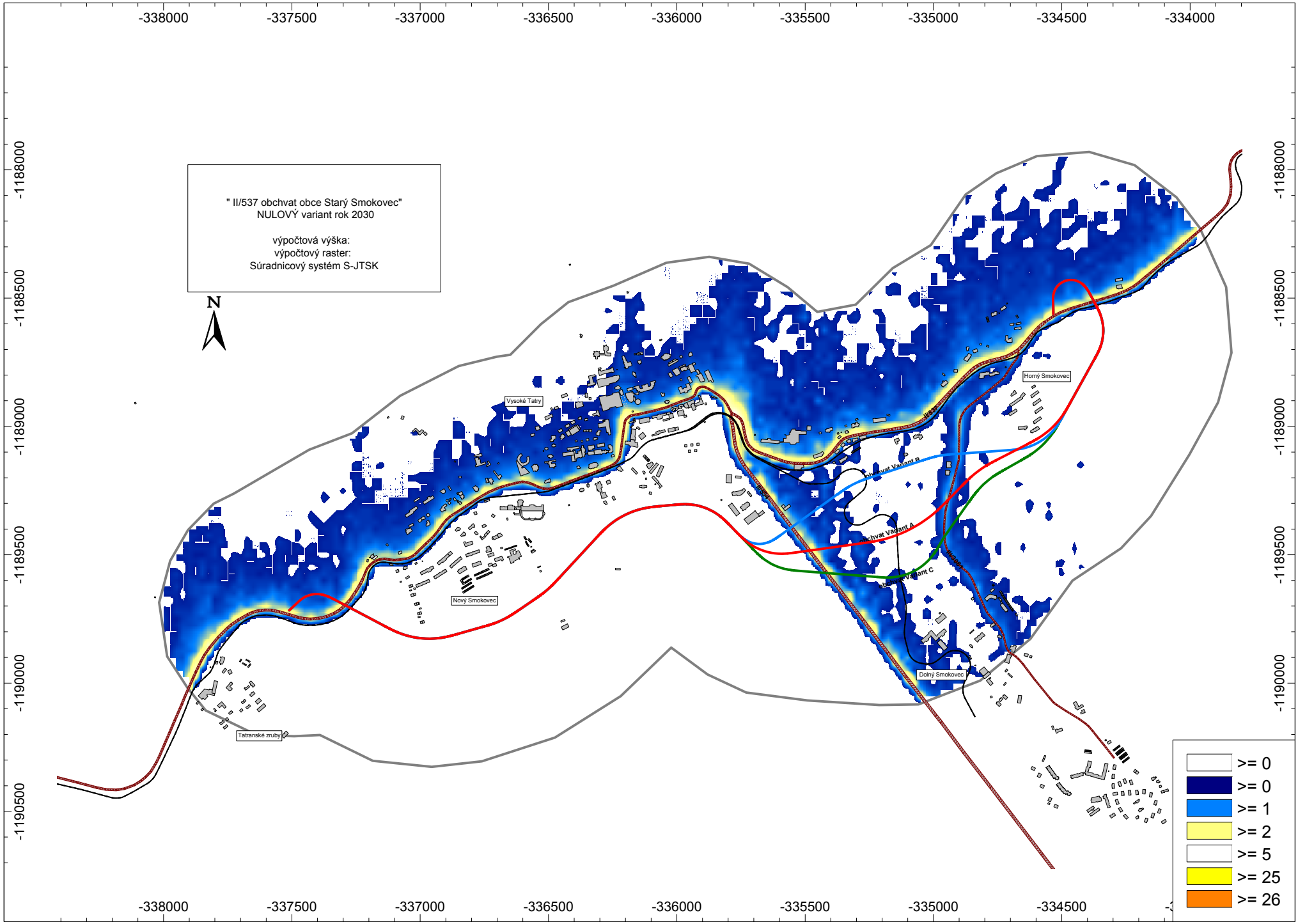
Martin, október 2021

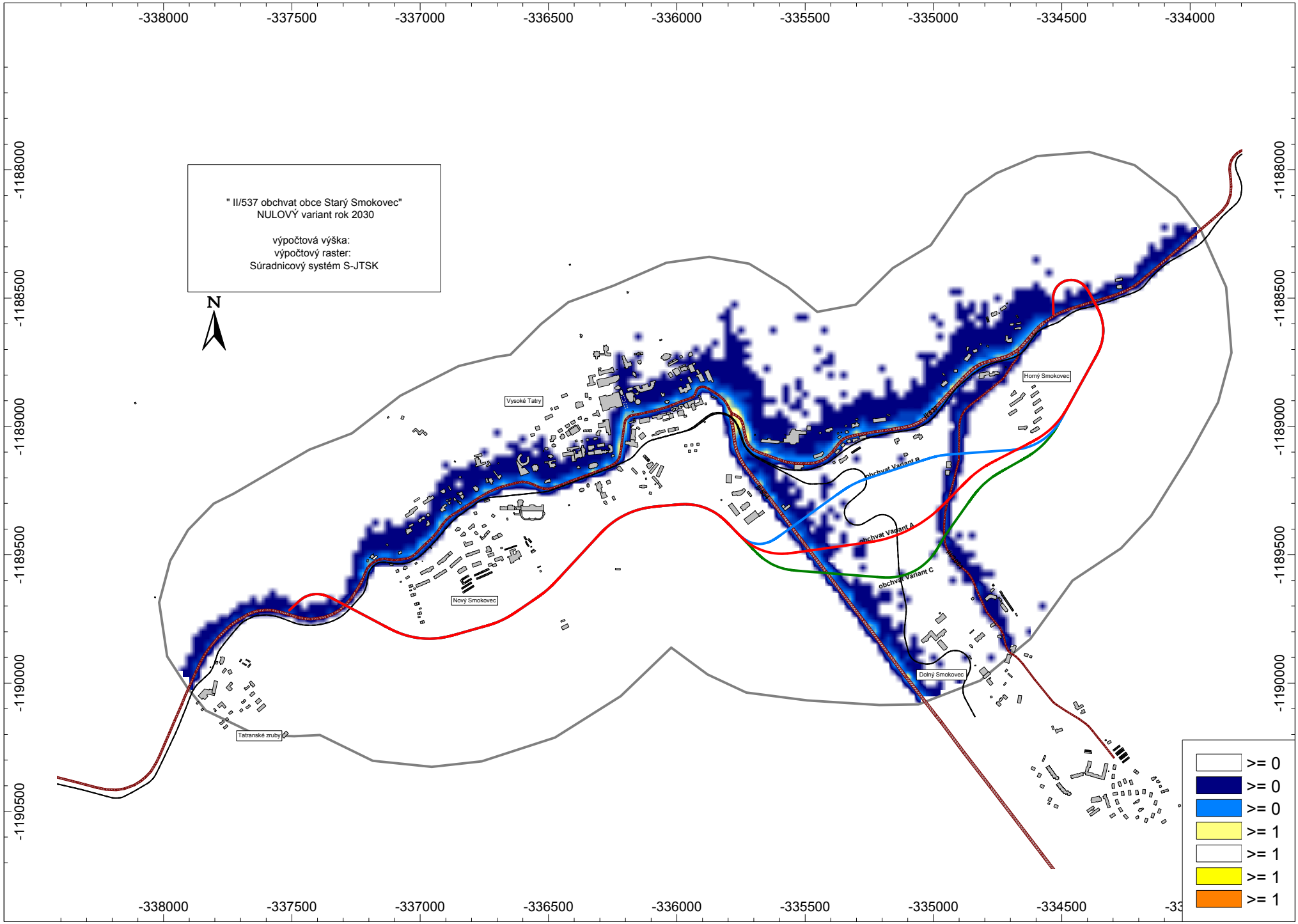
Vypracoval: Ing. Juraj Hamza

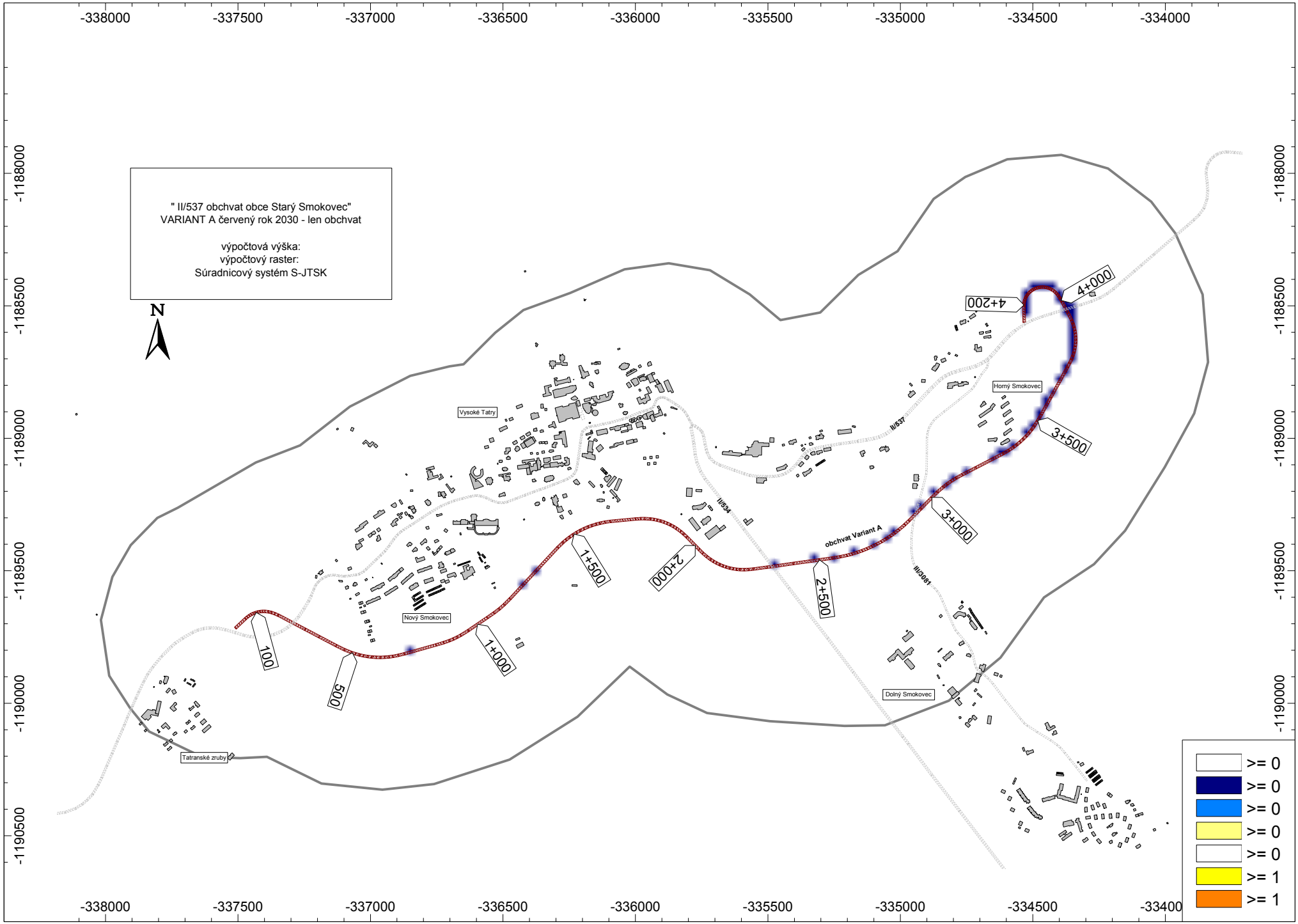
Vysvetlivky k skratkám použitým v texte:

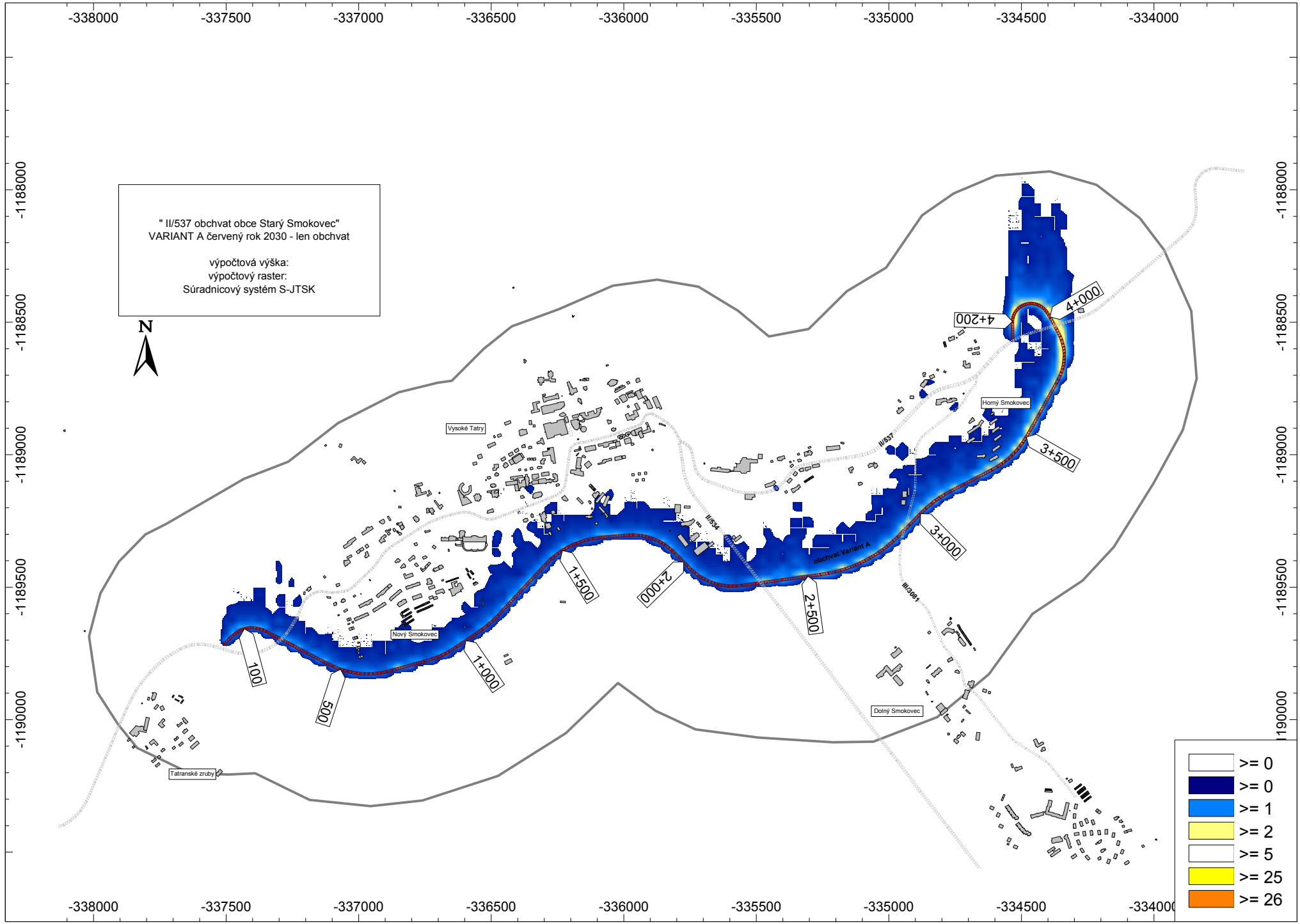
BTX - benzén, toluén, xylén,
BaP - benzo(a)pyrén
Calm - bezvetrie
C_xH_y - uhľovodíky,
CO - oxid uhoľnatý,
DSZ - dokumentácia stavebného zámeru
DSP - dokumentácia stavebného povolenia
DÚR - dokumentácia územného rozhodnutia
HI - index nebezpečnosti,
HQ - hazard quocient, pomer vypočítanej hodnoty k referenčnej alebo k limitu,
KÚ - koniec úseku,
kr. - križovatka,
MÚK - mimoúrovňavá križovatka
NA - nákladné autá,
NO_x - suma oxidov dusíka vyjadrované ako oxid dusičitý NO2,
NO_2 - oxid dusičitý,
OA - osobné autá,
PHS - protihluková stena,
PM_{10} - inhalovateľné častice o priemere <10 μm sú podmnožinou polietavého celkového prachu
$PM_{2,5}$ - pevné častice inhalovateľné častce frakcie o priemere <2,5 μm,
RD - rodinné domy,
TZL - ako PM z angl. Particulate Mater tzn. tuhé znečisťujúce látky všetkých frakcií, $PM_{2,5\text{-}20,}$
TŠ - Technická štúdia
VOC - Volatile Organic Coupounds – prchavé organické látky, voľne prchavé uhľovodíky,
v - priemerná rýchlosť áut
ZÚ - začiatok úseku

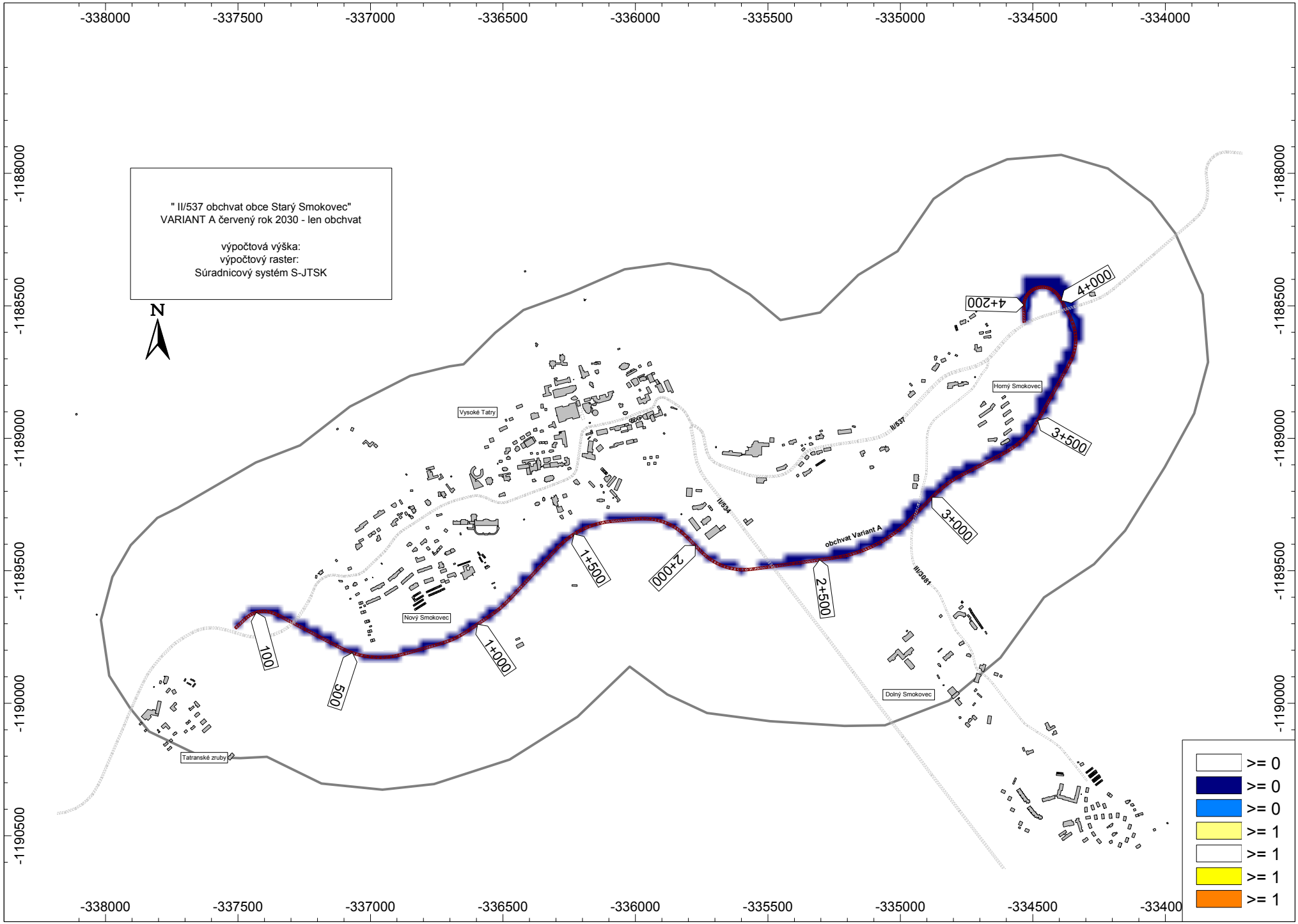

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
NULOVÝ variant rok 2030
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Horný Smokovec
Nový Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
obchvat Variant B
obchvat Variant A
obchvat Variant C
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1

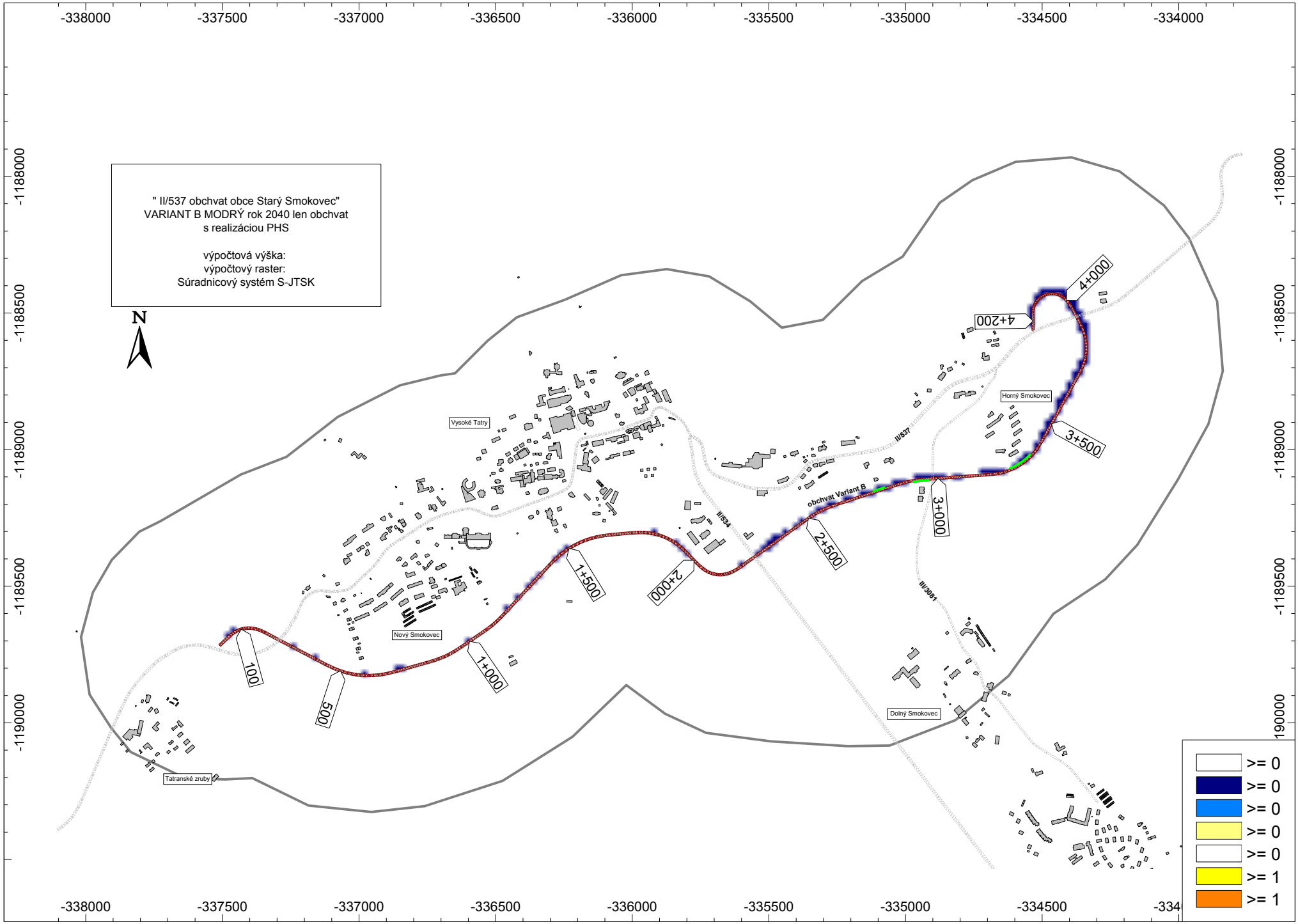

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
NULOVÝ variant rok 2030
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Tatranské zruby
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Obchvat Variant A
Obchvat Variant B
Obchvat Variant C
>= 0
>= 0
>= 1
>= 2
>= 5
>= 25
>= 26

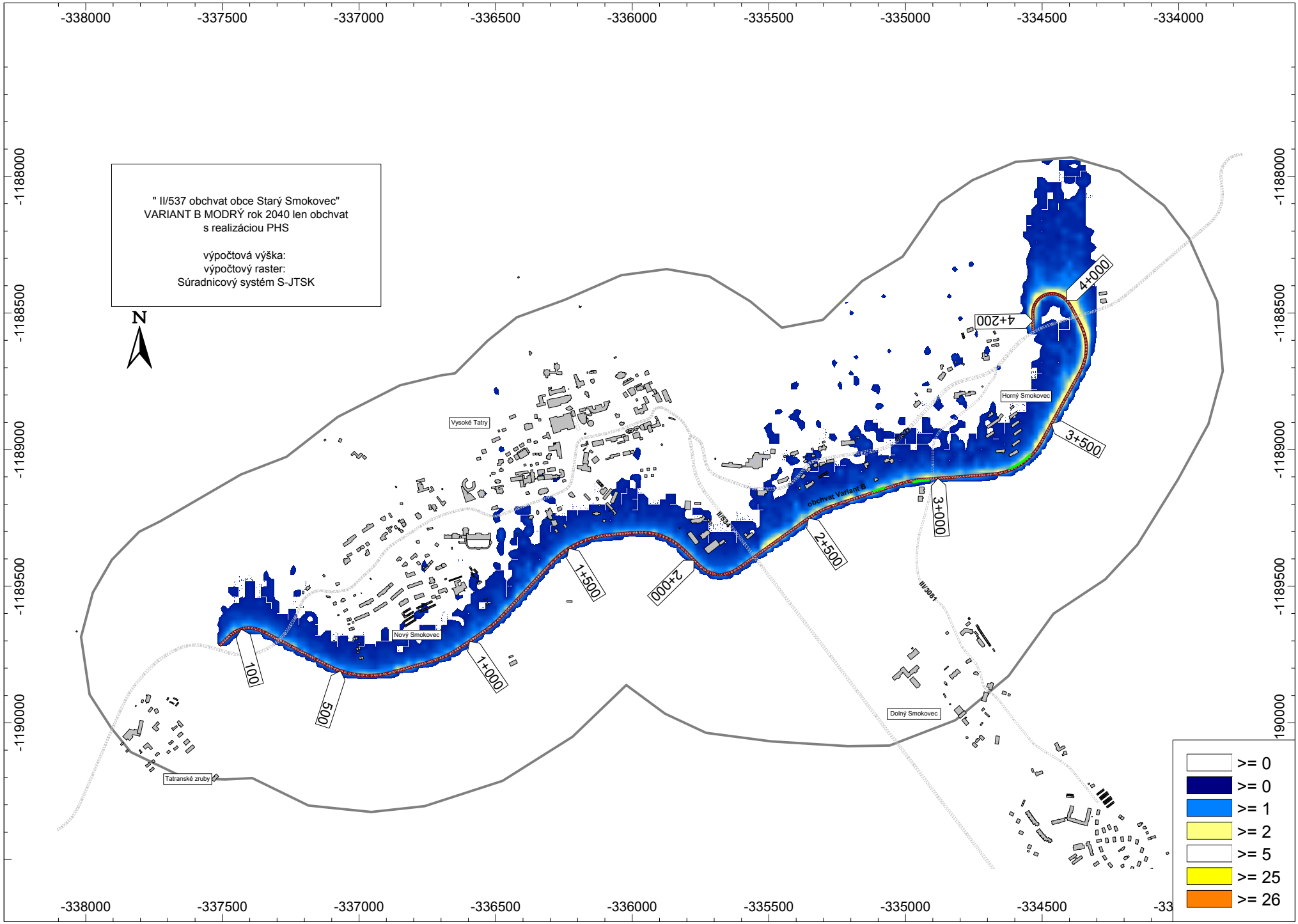

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
NULOVÝ variant rok 2030
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Horný Smokovec
Nový Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
obchvat Variant B
obchvat Variant A
obchvat Variant C
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1
>= 1
>= 1

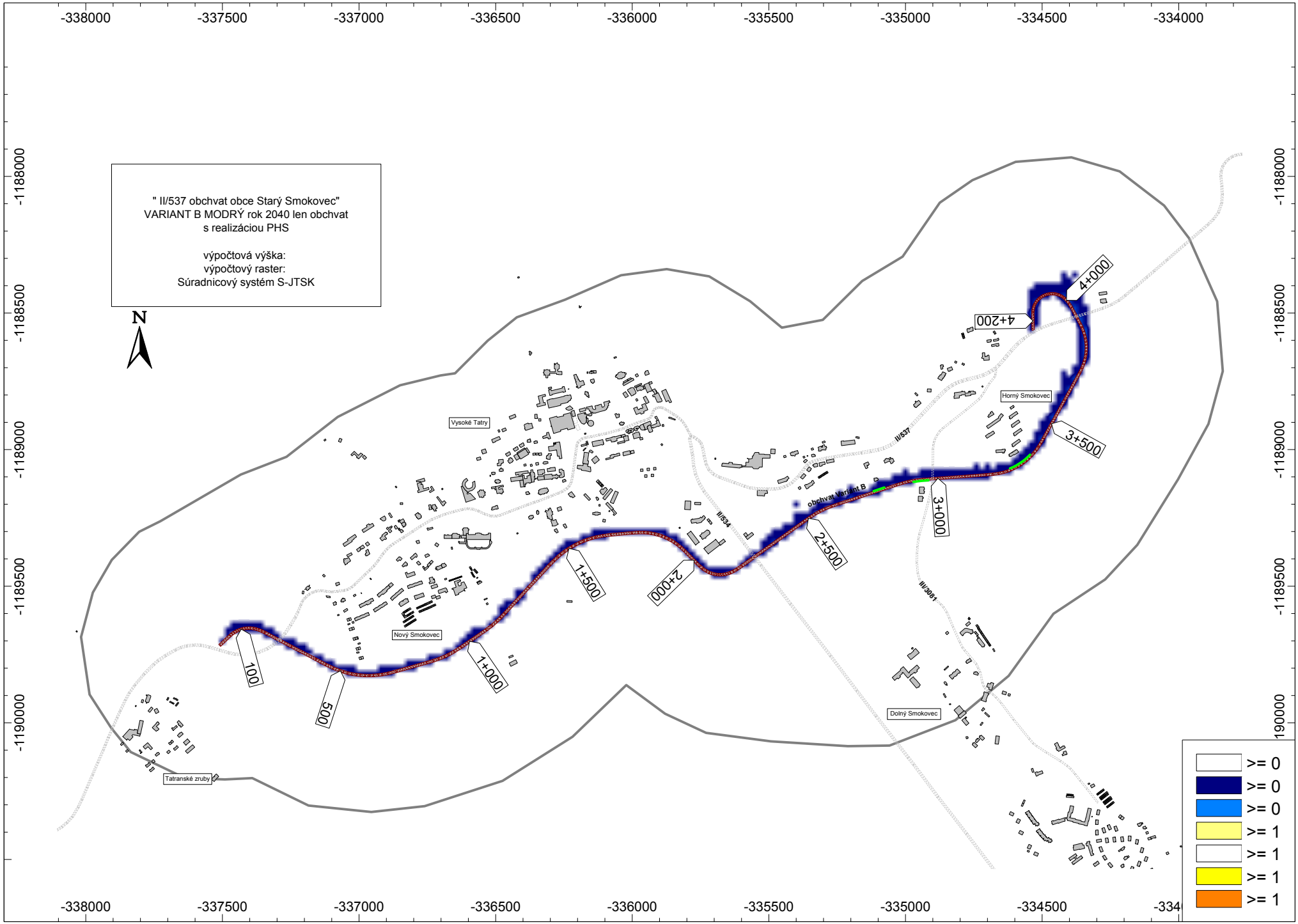

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT A červený rok 2030 - len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3061
obchvat Variant A
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1

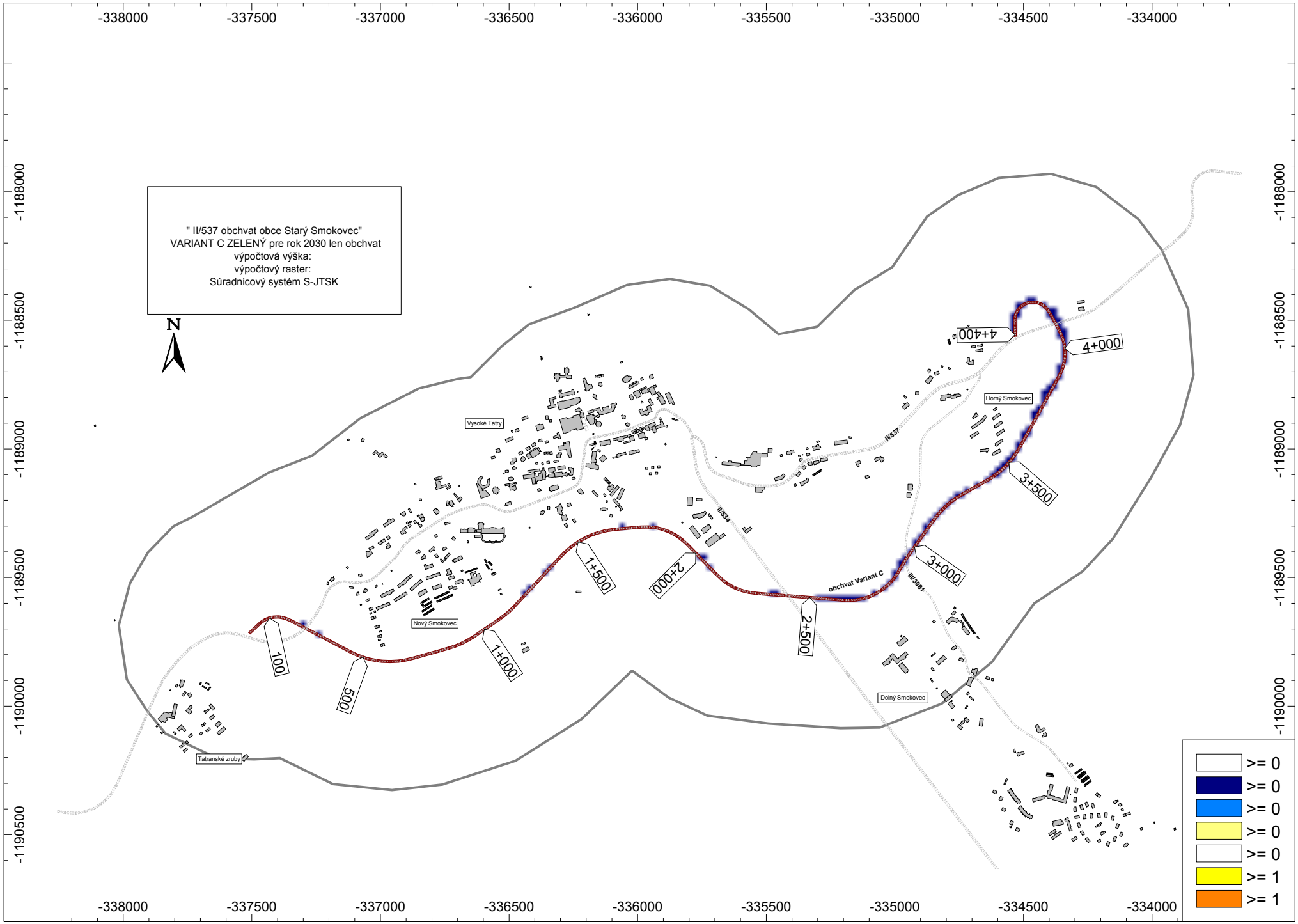

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT A červený rok 2030 - len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3081
obchvat Variant A
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 1
>= 2
>= 5
>= 25
>= 26

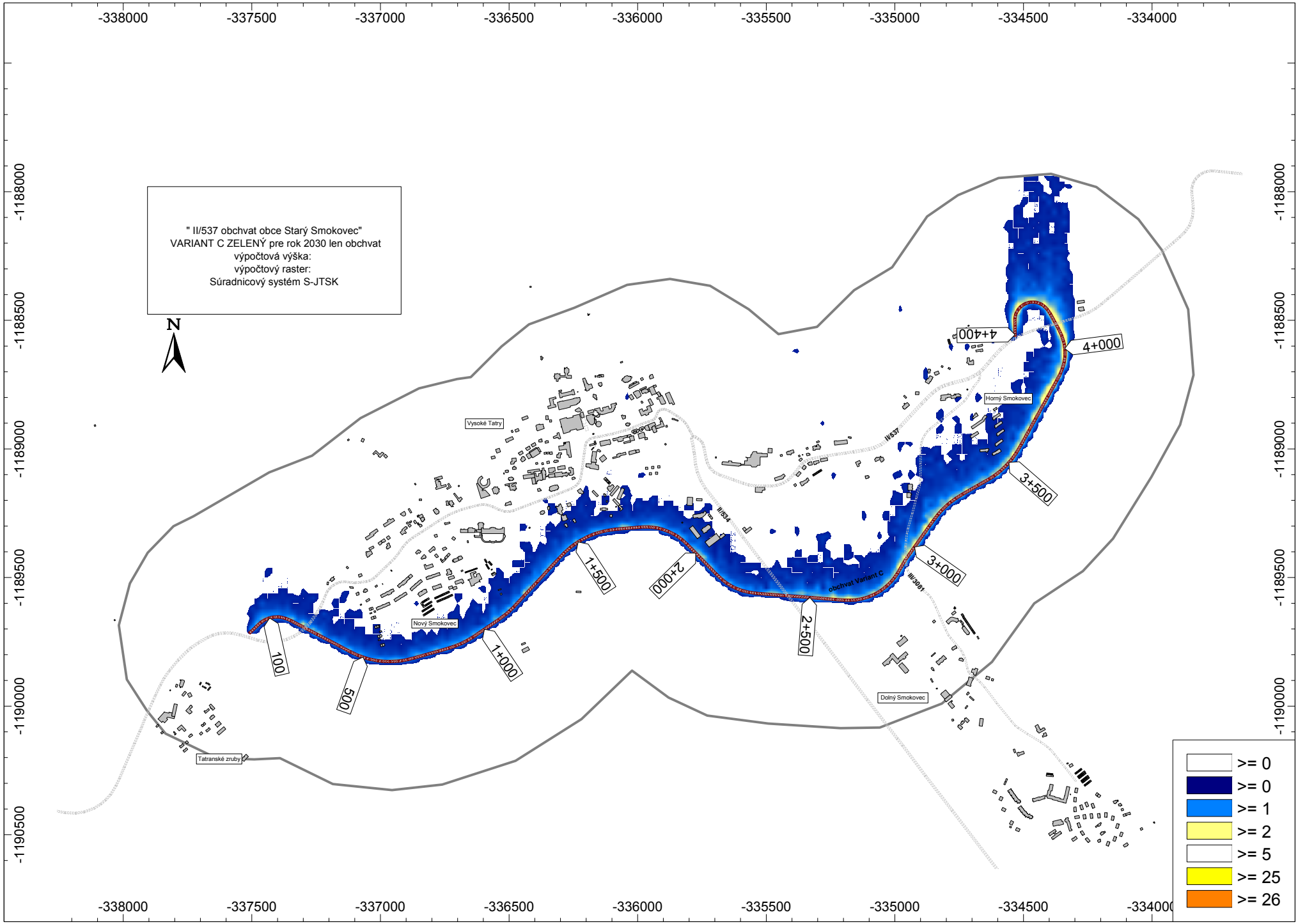

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT A červený rok 2030 - len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3061
obchvat Variant A
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1
>= 1
>= 1

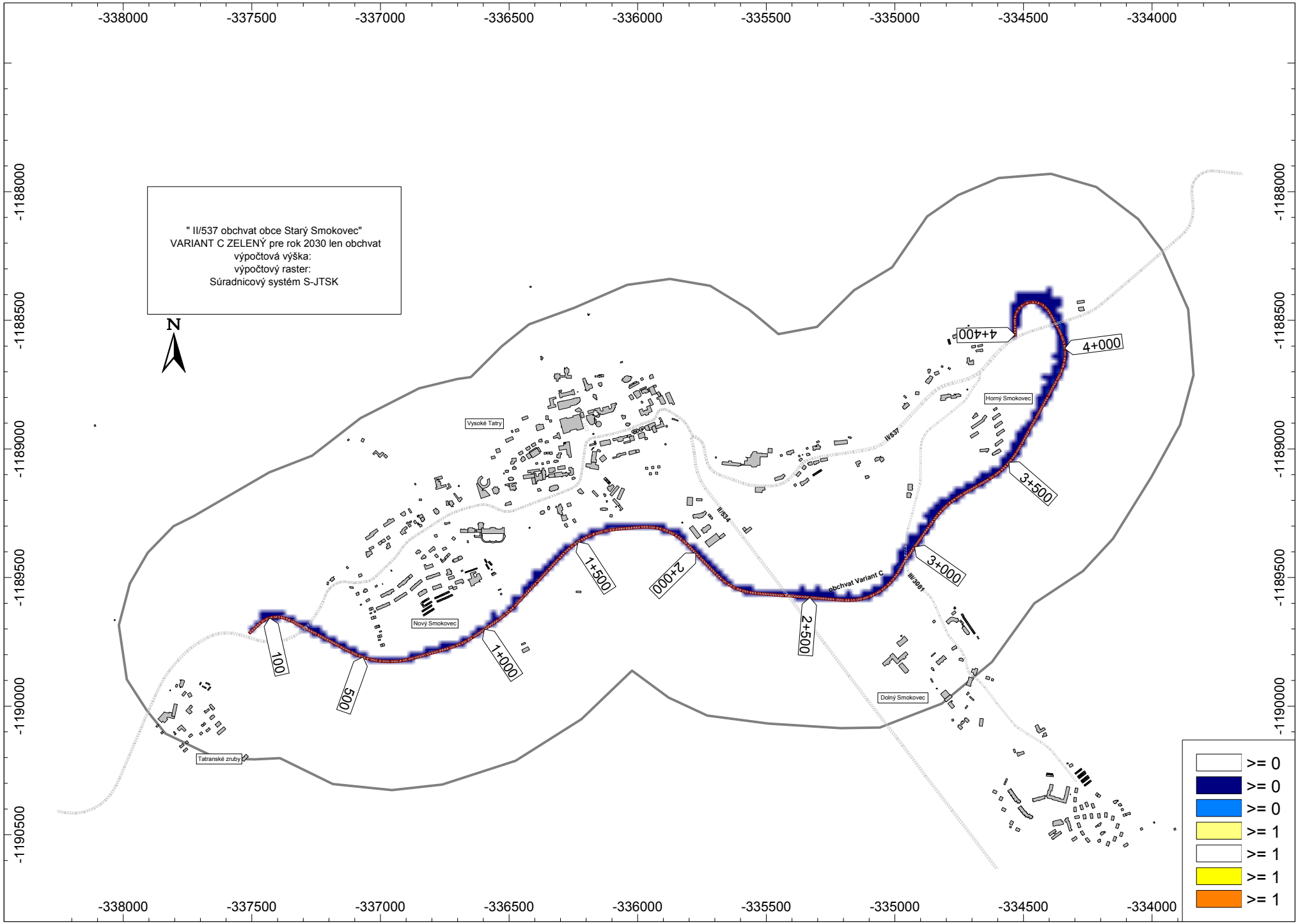

" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT B MODRÝ rok 2040 len obchvat
s realizáciou PHS
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Tatranské zruby
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
II/537
II/534
III/3081
obchvat Variant B
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1


" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT B MODRÝ rok 2040 len obchvat
s realizáciou PHS
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Tatranské zruby
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
obchvat Variant B
II/534
III/3081
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 1
>= 2
>= 5
>= 25
>= 26


" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT B MODRÝ rok 2040 len obchvat
s realizáciou PHS
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3081
obchvat Variant B
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+200
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1
>= 1
>= 1


" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT C ZELENÝ pre rok 2030 len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Tatranské zruby
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
II/537
II/534
III/3061
obchvat Variant C
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+400
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1


" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT C ZELENÝ pre rok 2030 len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3051
obchvat Variant C
100
600
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+400
>= 0
>= 0
>= 1
>= 2
>= 5
>= 25
>= 26


" II/537 obchvat obce Starý Smokovec"
VARIANT C ZELENÝ pre rok 2030 len obchvat
výpočtová výška:
výpočtový raster:
Súradnicový systém S-JTSK
N
-338000
-337500
-337000
-336500
-336000
-335500
-335000
-334500
-334000
-1188000
-1188500
-1189000
-1189500
-1190000
-1190500
Vysoké Tatry
Nový Smokovec
Horný Smokovec
Dolný Smokovec
Tatranské zruby
II/537
II/534
III/3061
obchvat Variant C
100
500
1+000
1+500
2+000
2+500
3+000
3+500
4+000
4+400
>= 0
>= 0
>= 0
>= 1
>= 1
>= 1
>= 1