HLADINOVÝ REŽIM NA RIEKE VÁH V RKM 239,000 – 243,000 A NA ZÁVADSKOM POTOKU V RKM 0,000 – 2,000 PRI PRIETOKU Q_{100}

HYDROTECHNICKÝ VÝPOČET – 2D NUMERICKÝ MODEL PRE: CT PARK ŽILINA, DOLNÝ HRIČOV, ZÓNA 2,3 – PROTIPOVODŇOVÁ OCHRANA ÚZEMIA



Objednávateľ: CTPark Žilina Airport, spol. s r. o.
Laurinská 18, 811 01 Bratislava – Staré mesto

Zhotoviteľ: Ing. Ing. Ján Nemtušiak OK-REAL
Budapeštianska 30, 040 13 Košice

Košice, január 2024

OBSAH

1 ÚVOD....1
2 PODKLADY....1
2.1 GEODETICKÉ PODKLADY....1
2.2 HYDROLOGICKÉ PODKLADY....2
3 POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU....2
4 POPIS 2D NUMERICKÉHO MODELU (HEC-RAS)....4
4.1 STAVBA NUMERICKÉHO MODELU ……... ……...4
5 VÝSLEDKY A ZÁVER....7
6 POUŽITÁ LITERATÚRA....9
PRÍLOHY....10
PRÍLOHA 1 - HYDROLOGICKÉ ÚDAJE....11
PRÍLOHA 2 - HYDROLOGICKÉ ÚDAJE....11
PRÍLOHA 3 - STAVBA NUMERICKÉHO MODELU - DTM (HEC RAS)....12
PRÍLOHA 4 - MAPA DRSNOSTÍ....13
PRÍLOHA 5 - MAPA HLADÍN - JESTV. STAV.... 14
PRÍLOHA 6 - MAPA HÍLBOK - JESTV. STAV....15
PRÍLOHA 7 - MAPA RÝCHLOSTÍ - JESTV. STAV....16
PRÍLOHA 8 - MAPA HLADÍN - NÁVRH. STAV.... 18
PRÍLOHA 9 - MAPA HÍLBOK - NÁVRH. STAV....19
PRÍLOHA 10 - MAPA RÝCHLOSTÍ - NÁVRH. STAV....20
PRÍLOHA 11 - DETAIL ZÁTOPY - NÁVRH. STAV....21
PRÍLOHA 12 - POROVNANIE ROZSAHU ZÁTOPY - JESTV. / NÁVRH. STAV....22
PRÍLOHA 13 - RODIEL HLADÍN - JESTV. STAV - NÁVRH. STAV....23

1. ÚVOD

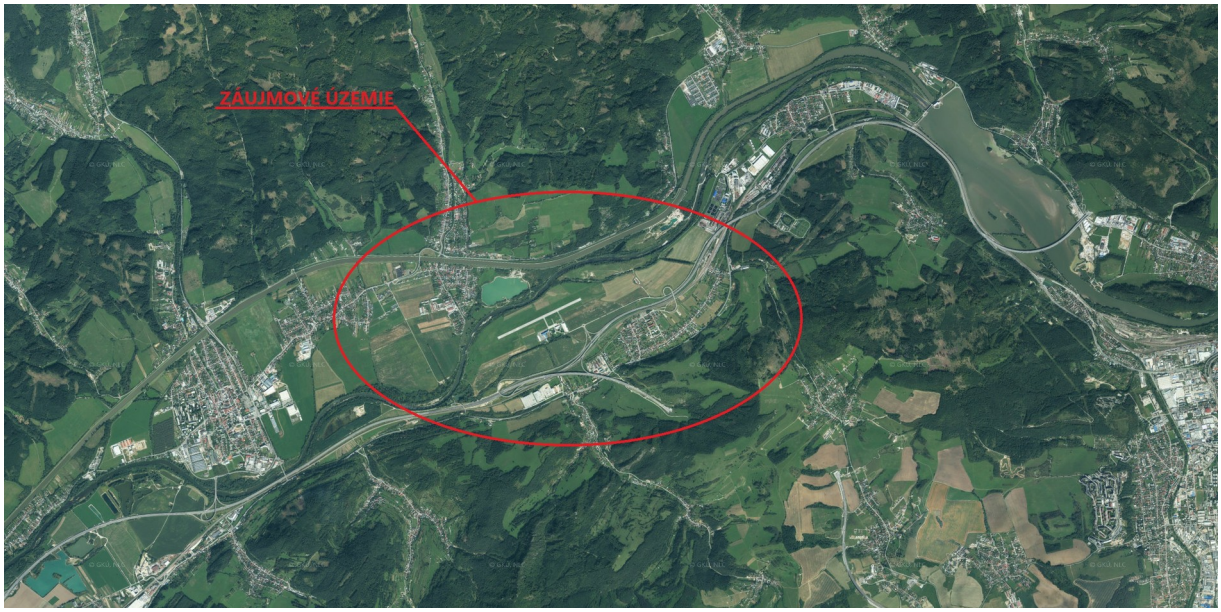
Investor CTPark Žilina Airport, spol. s r. o., Laurinská 18, 811 01 Bratislava – Staré mesto uvažuje s výstavbou priemyselného parku v blízkosti vodného toku Váh a toku Závadský potok. Na základe stanoviska správcu vodného toku Váh (SVP š.p) zo dňa 28.7.2023 s označením CS SVP OZ PN 3640/2023/2 bol vypracovaný hladinový režim na vodnom toku Váh v rkm 239,00 – 243,00 a toku Závadský potok v rkm 0,000 – 2,000. Správca vodného toku na danom úseku Váhu disponuje informáciou, že plánovaná výstavba priemyselného parku bude umiestnená v záplavovom území rieky Váh a Závadský potok. Preto požaduje, aby investor preukázal, že výstavbou priemyselného parku v inundačnom území nedôjde k zhoršeniu odtokových pomerov na dotknutom úseku ani k ohrozeniu plánovanej výstavby.

Za účelom ochrany priemyselného parku bude spracovaná projektová dokumentácia ochrany záujmového územia v dvoch etapách: etapa I CTPark zóna 2 a etapa II CTPark zóna 3

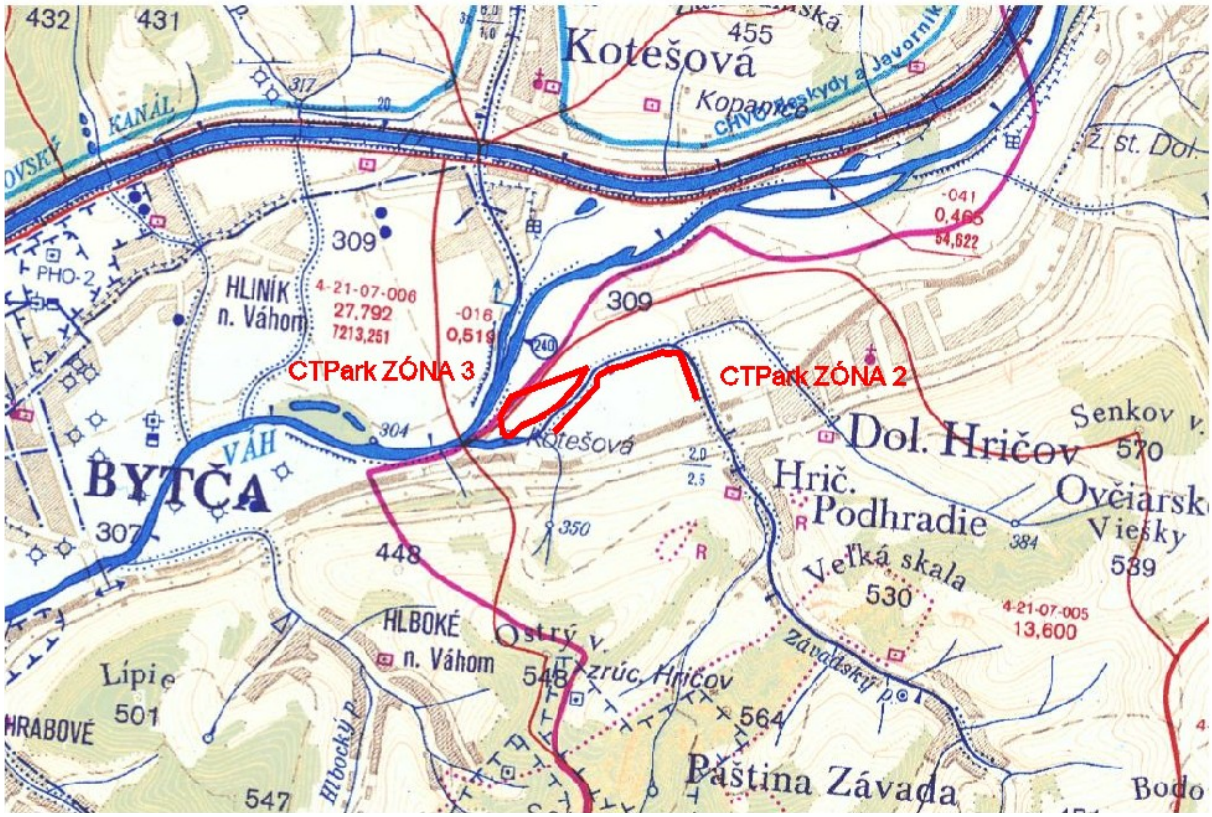
Spracovaný matematický model slúži pre určenie záplav v danom území a na základe modelu záplavy územia budú navrhnuté protipovodňové opatrenia pre priemyselný park CTPark. Následne po návrhu protipovodňových opatreniach model rieši a porovnáva zmeny hydraulických parametrov pred a po výstavbe priemyselného parku spolu s navrhovanými protipovodňovými opatreniami.

Protipovodňové opatrenia budú navrhnuté a model hydraulických parametrov tokov uvažuje s povodňovými prietokmi Q_{100} v súbehu povodňovej vlny na toku Váh a Závadský potok.

Prehľadná mapa záujmového územia je znázornená na obr. 1.



Obr. 1 – Prehľadná mapa záujmového územia



Obr. 2 – Prehľadná mapa záujmového územia vo Vodohospodárskej mape

2. PODKLADY

2.1 Geodetické podklady

Pre zhotovenie numerického výpočtového modelu, pomocou ktorého bol vypočítaný priebeh hladiny pri Q_{100} na dotknutom úseku rieky Váh a na Závadskom potoku bolo nutné záujmové územie tachymetricky zamerať. Zo zameraných bodov bol vytvorený digitálny terénny model, ktorý slúžil ako vstupný podklad pre výpočtovú schému. Zameranie bolo vykonané ku dňu 21.12.2023 v polohopisnom súradnicovom systéme JTSK a vo výškovom systéme Balt po vyrovnaní. V situácii sú okrem samotného koryta vodného toku zamerané aj objekty v blízkosti vodného toku, železničné mosty s násypom ako aj násypy v okolí vodného toku, lávka pre peších a pod. Vzdialenejšie inundačné územie bolo vytvorené z bodového poľa z portálu ZBGIS. Pre podrobnejšie zmapovanie celej lokality bol použitý dron a bola vykonaná rekognoskácia terénu. Geodetické zameranie vykonala firma Marián Tóth - GEOTOMA

2.2 Hydrologické podklady

Údaje o hydrologických pomeroch poskytol Slovenský hydrometeorologický ústav (SHMÚ). Pre riešenie hladinového režimu v danej lokalite bol poskytnutý kulminačný prietok na rieke Váh v rkm 237,700 - Q_{100} = 2430,00 $m^3.s^{-1}$. Súčasne bola poskytnutý aj priebeh teoretickej povodňovej vlny. Na Závadskom potoku bol poskytnutý kulminačný prietok v rkm 0,000 - Q_{100} = 29,00 $m^3.s^{-1}$.

Hydrologické údaje sú znázornené v prílohe č.1 a prílohe č. 2.

3. POPIS EXISTUJÚCEHO STAVU

Vodný tok Váh preteká južnou časťou extravilánu obce Kotešová a severozápadnou až severnou časťou extravilánu obce Dolný Hričov, vodný tok Závadský potok preteká západnou časťou extravilánu obce Dolný Hričov a v rkm 309,200 toku Váh je do tohto zaústený. Väčšiu časť vyšetrovaného úseku tvorí upravené koryto Váhu a Závadského potoka. Tok Váh tečie predmetným územím v širokom koryte a vytvára aluviálne náplavy, v ktorých by bez antropogénnych zásahov voľne meandroval. Podľa vodohospodárskej mapy je koryto Závadského potoka a pomiestne Váhu upravené. Podľa dostupných údajov o rozsahu záplavy v danej lokalite je zjavné, že úprava koryta rieky Váh ani toku Závadský potok nepostačuje na bezpečné prevedenie povodňovéch prietokov Q_{100} na obidvoch vyšetrovaných tokoch.

Parametre upravených korýt tokov Závadský potok a rieky Váh je možné odhadovať z geodetického zamerania, ktoré bolo vykonané vo vyšetrovanej oblasti.

Priemerná šírka koryta v dne toku Váh sa pohybuje od 4,0 do 7,0 m. Sklony svahov sú v sklone približne 1:1,0 až 1:2,5. Hĺbka koryta sa pohybuje v hodnotách od 0,5 – 1,7 m. Opevnenie svahov, dna prípadne brehovej pätky nebolo možné v čase terénnej obhliadky rozpoznať, keďže brehy sú porastené hustým sprievodným brehovým porastom.

Neupravené koryto rieky Váh smerom po prúde na miestach, kde sa nenachádza brehová vegetácia a brehy nie sú spevnené koreňovým systémom majú svahy charakter kolmej steny. Smerové vedenie miestami nie je nijak upravené a koryto voľne meadruje.

Priemerný pozdĺžny sklon nivelety dna je podľa zameranej situácie cca 2,0‰.

V koryte sa pomiestne nachádzajú nánosy na ľavej či pravej strane v závislosti od smeru toku rieky Váh.

V dotknutom úseku sa nachádzajú 2 mosty produktovodov, ktoré však na prietočné pomery nemajú výraznejší vplyv.

Priemerná šírka koryta v dne toku Závadský potok sa pohybuje od 4,0 do 7,0 m. Sklony svahov sú v sklone približne 1:1,5. Hĺbka koryta sa pohybuje v hodnotách od 0,3 – 0,7 m. Opevnenie svahov, dna prípadne brehovej pätky nebolo možné v čase terénnej obhliadky rozpoznať, keďže brehy sú porastené hustým sprievodným brehovým porastom.

Priemerný pozdĺžny sklon nivelety dna je podľa zameranej situácie cca 2,0‰.

V koryte sa pomiestne nachádzajú nánosy na ľavej či pravej strane v závislosti od smeru toku Závadský potok.

V dotknutom úseku sa nachádza 1 most a s ďalším sa pre potreby CTParku sa uvažuje.

Inundácia toku Váh je zväčša tvorená lúkami a poliami, ktoré sú poľnohospodársky využívané. Zo severnej strany pravého brehu toku Váh v jeho rkm 240,200 sa približuje zástavba obce Kotešová. Táto zástavba predstavuje väčšinou obytné domy.

4. POPIS 2D NUMERICKÉHO MODELU (HEC-RAS)

Pre modelovanie prietokových povodňových stavov bol použitý numerický model HEC-RAS (HEC-RAS River Analyzing System, US Army Corps of Engineers, 1998) vo verzii 6.4.1. Jedná sa o model pre riešenie prúdenia vo vetvenej riečnej sieti. Model vychádza zo sústavy Navier-Stokesových rovníc.

Model je schopný modelovať riečne i bystrinné prúdenie, prípadne kombinácia obidvoch typov. V rámci modelu je možné použiť obecný tvar priečnych profilov, ktoré je možné rozdeliť na dielčie časti (koryto, inundácia) a geometrický popis priečneho rezu je možné doplniť o neprietočné bloky, neaktívne zóny, či bočné hrádze. Model má veľmi prepracovanú metodiku modelovania rôznych typov objektov (mosty, priepusty). Objekty sa zadávajú popisom geometrie a príslušnými hydraulickými parametrami. Súčasťou programu je aj podprogram RAS Mapper, ktorý umožňuje pracovať s digitálnym terénnym modelom a vytvárať tak geometriu modelovaného úseku vodného toku.

Program HEC-RAS je určený pre výpočet v plytkých vodách, kde nedochádza k veľkej cirkulácii vody vo vertikálnom smere. Vektory rýchlostí v tomto smere môžeme predpokladať za nulové a ďalej počítať s prúdením v dvoch horizontálnych smeroch. Navier-Stokesove rovnice sú v tomto prípade zjednodušené a používajú vyjadrenie miery turbulencie pomocou veličiny turbulentnej kinematickej viskozity.

K výpočtu využíva numerickú metódu konečných objemov. Pre každý výpočtový element je vytvorený vzťah medzi úrovňou hladiny a zatopeným objemom.

Dvojrozmerný matematický model prúdenia vody bol vybraný pre rozsiahle inundačné územie, ktoré nie sú súčasťou koryta, ale sú súčasťou zaplaveného územia pri povodňových prietokoch. Výhodami tohto postupu je reálnejšia predstava o priebehu úrovni hladín v inundačnom území a získanie detailnejšieho popisu sledovaných hydraulických charakteristík (napr. hĺbok, či smerov a veľkosti rýchlostí) vrátane ich plošného rozdelenia. Takto riešené územie je schématizované sieťou výpočtových elementov. Samotný výpočet prebieha na hranici jednotlivých elementov. Výsledkom je vektor rýchlosti a hodnota hĺbky vody v každom elemente.

4.1 STAVBA NUMERICKÉHO MODELU

Numerický model je zostavený na základe digitálneho terénneho modelu, ktorý vznikol kombináciou geodetického zamerania a bodového poľa, ktoré bolo získané z mapového portálu ZBGIS. Celková dĺžka modelovaného úseku je cca 4000 m. Model reprezentuje úsek rieky Váh a Závadského potoka a jeho blízkeho okolia v rozsahu rkm 239,000 – 243,000 a 0,000 – 2,000.

Do modelu boli vložené budovy, mosty a rúrový priepust v 2D sieti, ktorá bola v mieste vodného toku a v mieste objektov zhustená oproti inundačnému územiu. Veľkosť výpočtovej siete bola zvolená s rastrom 8,0 x 8,0 m v miestach inundácie. V rieke Váh bola sieť zhustená

a jednotlivé bunky mali rozmery 4,0 c 4,0 m. Na Závadskom potoku mali bunky rozmer 3,0 x 3,0 m. Veľkosť výpočtovej siete predstavovala cca 80 000 buniek.

Dôležitým stratovým súčiniteľom, ktorý je zahrnutý v rovniciach počítajúcich prietok vody je Manningov drsnostný súčiniteľ n. Závisí predovšetkým na druhu povrchu. Vplyv na hodnotu má geológia územia, predpokladaná hĺbka vody v pomere s veľkosťou frakcie dnových sedimentov, technický stav koryta (napr. zanesené koryto, popadané kmene) a pod. V inundácii je rozhodujúci druh vegetácie a ročné obdobie, do ktorého výpočet datujeme (je možné uvažovať s drsnejším povrchov vo vegetačnom období) ako aj typ využívania územia tj. či sa jedná o poľnohospodársky obrábanú pôdu, intravilán obce či lesy a pastviny.

Do numerického modelu boli vložené hodnoty drsnostného súčiniteľa na základe analýzy , ktorá vychádzala z ortofotomapy a rekognoskácie terénu. Územie bolo plošne rozdelené podľa typu povrchu. V tabuľke č.1 je zobrazený druh povrchu a príslušná hodnota Manningovho drsnostného súčiniteľa. Plošné rozdelenie Manningovho drsnostného súčiniteľa je zobrazený v prílohe č.4 – Mapa drsností – jestv. stav a v prílohe č. 8 – Mapa drsností – návrh. stav.

Tab. č. 1 – Manningov drsnostný súčiniteľ

Typ povrchu	n
Budovy	10
Koryto Váhu	0,035
Koryto Závadského potoka	0,045
Koryto - umelé	0,025
Letisko	0,02
Ostatné plochy	0,040
Cesty	0,025
Stromy	0,070
Krovie - stromy	0,085
Vodná plocha	0,025
TTP	0,035
Zástavba	0,100
Železnica	0,075

V rámci numerickej simulácie boli prevedené výpočty, ktoré simulovali priebeh povodní na oboch modelovaných tokoch. Súčasne prebiehala povodeň Q_{100} na rieke Váh a na Závadskom potoku. Tento scenár predstavuje najhoršiu možnú kombináciu priebehu povodne v záujmovom území. Reálne by však mala povodeň na Závadskom potoku predbehnúť povodeň na rieke Váh a to z titulu rozsahu povodia jednotlivých riek.

Horná okrajová podmienka definuje prítok do modelu. Pre riešenú lokalitu mala horná okrajová podmienka podobu veľkosti povodňového prietoku a teoretickej povodňovej vlny na rieke Váh $Q_{100} = 2430,0\ m^3.s^{-1}$ a na Závadskom potoku $Q_{100} = 28,0\ m^3.s^{-1}$.

Dolná okrajová podmienka bola zvolená ako hladina za predpokladu ustáleného rovnomerného prúdenia (normálna hĺbka). Táto hladina je daná sklonom čiary energie (tj. sklonom dna pri ustálenom rovnomernom prúdení), drsnosťou, tvarom priečneho profilu a veľkosťou prietoku.

Na takto zostavenom modely bola prevedená simulácia povodňového prietoku a boli spracované výsledky v podobe máp hladín, hĺbok a rýchlostí (prílohy č.5,6,7) pre jestvujúci stav.

Po analýze rozsahu zátopy jestvujúceho stavu bolo zistené, že záujmové územie, kde investor plánuje výstavbu sa nachádza v zatopenej oblasti a preto je potrebné riešiť návrhový stav, ktorý zabezpečí protipovodňovú ochranu navrhovaných lokalít.

Návrhový stav vychádza z predpokladu, že protipovodňová ochrana bude zabezpečená pre celý navrhovaný areál v oblasti medzi korytom Závadského potoka a násypom diaľnice a taktiež medzi korytom Váhu a Závadským potokom.

Numerická simulácia bola opäť prevedená so scenárom, ktorý uvažuje so súbehom povodní na oboch vodných tokoch súčasne.

5. VÝSLEDKY A ZÁVER

Z numerickej simulácie povodňového prietoku Q_{100} = 2430,00 $m^3.s^{-1}$ na rieke Váh v rkm 239,000 – 243,000 a Q_{100} = 29,00 $m^3.s^{-1}$ na Závadskom potoku v rkm 0,000 – 2,000 vyplýva:

- Kapacita koryta rieky Váh a Závadského potoka na modelovanom úseku nie je dostatočná na bezpečné prevedenie povodňového prietoku Q_{100}.
- Vybudovaním ochranných hrádzí (návrhový stav) dôjde len k minimálnemu rozdielu v zatopenej ploche na modelovanom úseku. S prihliadnutím na ochránené územie (neberie sa do úvahy) je rozdiel navýšenia zatopenej plochy návrhového stavu voči jestvujúcemu stavu len 0,6 %, čo je zanedbateľné množstvo v rkm 239,700 až 240,200 dochádza k nepatrnému navýšeniu hladiny na toku Váh a zasahuje intravilán obce Kotešová. Navýšenie hladiny toku Váh je v tomto prípade v intervale 0-0,02 m a jedná sa o plochu v rozsahu cca 300 m2.
- Pri porovnaní rozdielu hladín pri jestvujúcom a návrhovom stave (príloha č. 12 a13) je zrejmé, že najväčší rozdiel je v mieste sútoku Závadského potoka s pravostranným prítokom. Je to z dôvodu, že v týchto miestach dôjde vybudovaním hrádze k zúženiu prietokovej plochy. Hladina je pri návrhovom stave vyššie o cca 0,30 m ako pri stave jestvujúcom. Významnejšie je aj navýšenie polohy hladiny v mieste prepojenia oboch areálov. Tam dochádza k navýšeniu polohy hladiny o cca 0,25 m. Navýšenie hladín postupne mizne smerom ďalej od ochráneného územia. Vzdutie úplne vymizne niekde v priestoroch letiska. V miestach pod ochráneným areálom dochádza vplyvom zmien v prúdnici k lokálnemu zníženiu hladiny.
- **Teoretická záplavová plocha** jestvujúceho stavu je zobrazená v prílohe č. 5 a návrhového stavu v prílohe č. 8. Hĺbky a rýchlosti sú zobrazené v ďalších prílohách.
- spoľahlivosť hydrologických údajov v kategórii II sa pohybuje v rozmedzí 10-20% a v kategórii IV sa pohybuje v rozmedzí 40 - 60 %

Vyššie uvedené závery sú platné v prípade, že sú splnené tieto podmienky:

- koryto rieky Váh a Závadského potoka bude čisté, bez výrazných naplavenín a splavenín a prietokový profil nebude zúžený inými prostriedkami (napr. konáre, kmene, ľadové kry, odpadky) na celom úseku vrátane mostov a priepustov
- výstupy z numerického modelu sú platné ku dňu geodetického zamerania a v prípade zmien v koryte, resp. v inundácii je potrebné spracovať nový – upravený model.

6. POUŽITÁ LITERATÚRA

[1] dostupné z www : http://www.maps.google.sk

[2] dostupné z www: http://hydraulika.fsv.cvut.cz/Hydraulika/Predmety/HY2V

[3] dostupné z www: http://www.hec.usace.army.mil/software/hec-ras/

[4] Mäsiar, E., Kamenský, J., Hydraulika pre stavebných inžinierov /II/ - prúdenie v korytách a pórovitom prostredí, Alfa 1989

[5] Havlík, V., Marešová, I., Hydraulika 11 – Príklady, ČVUT 2001

[6] dostupné z www: http://zbgis/skgeodesy.sk/

PRÍLOHY

PRÍLOHA 1

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Jeséniova 17, P.O.Box 15, 833 15 Bratislava 37

Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina
Bôrická cesta 103, 011 13 Žilina

CTP Invest SK, spol. s r.o.
Laurinská 18
811 01 Bratislava

Váš list číslo/zo dňa	Naše číslo	Vybavuje/linka	Žilina
POSK2303509 / 29.11.2023	306-4079/2023/14297	Ing. Soňa Liová	18.12.2023

Vec:
Hydrologické údaje - zaslanie

Na Vašu žiadosť, ktorú sme prijali 30.11.2023, Vám zasielame požadované hydrologické údaje:

Tok	:	Váh
Profil	:	rkm 237.70
Hydrologické číslo	:	4-21-07-006
Plocha povodia	:	7193.74 km^2

Maximálny prietok dosiahnutý alebo prekročený priemerne raz za 100 rokov:
Q_{100}= 2430 m^3.s^{-1}

Uvedený údaj o prietoku platí pre prirodzený režim povrchového odtoku a podľa STN 75 1400 ho zaraďujeme do II. triedy spoľahlivosti.
Názov toku, riečny kilometer, hydrologické číslo a plocha povodia boli určené z platnej vodohospodárskej mapy mierky 1:50 000, 3.vydanie.
Súčasťou tohto listu je aj teoretická povodňová vlna pre Q_{100} s príslušnými parametrami. Objem teoretickej povodňovej vlny bol stanovený nad dlhodobým priemerným ročným prietokom Q_a= 115.000 m^3.s^{-1}.
Hydrologické údaje majú platnosť 5 rokov od ich vydania alebo overenia.

Ing. Ivan Machara
SHMÚ
vedúci odboru

Telefón: 0417077515 Fax: 0417077512 IČO: 00 156 884 DIČ: 2020749852 IČ DPH: SK 2020749852 E-mail: sona.liova@shmu.sk

PRÍLOHA 2

HYDROLOGICKÉ ÚDAJE

SLOVENSKÝ HYDROMETEOROLOGICKÝ ÚSTAV
Jeséniova 17, P.O.Box 15, 833 15 Bratislava 37

Odbor Hydrologické monitorovanie, predpovede a výstrahy Žilina
Bôrická cesta 103, 011 13 Žilina

CTP Invest SK, s.r.o.
Laurinská 18
811 01 Bratislava

Váš list číslo/zo dňa	Naše číslo	Vybavuje/linka	Žilina
POSK2200599 / 3.3.2022	306-2249/2022/5027	Ing. Soňa Liová	18.3.2022

Vec:
Hydrologické údaje – zaslanie

Na Vašu žiadosť, ktorú sme prijali 15.3.2022, Vám zasielame požadované hydrologické údaje:

Tok : Závadský potok
Profil : Dolný Hričov, ústie
Hydrologické číslo : 4-21-07-005
Plocha povodia : 13.60 km^2

Maximálne prietoky dosiahnuté alebo prekročené priemerne raz za N rokov:

1	2	5	10	20	50	100	roky
2.5	4.5	9.0	13.0	17.5	24.0	29.0	m^3.s^{-1}

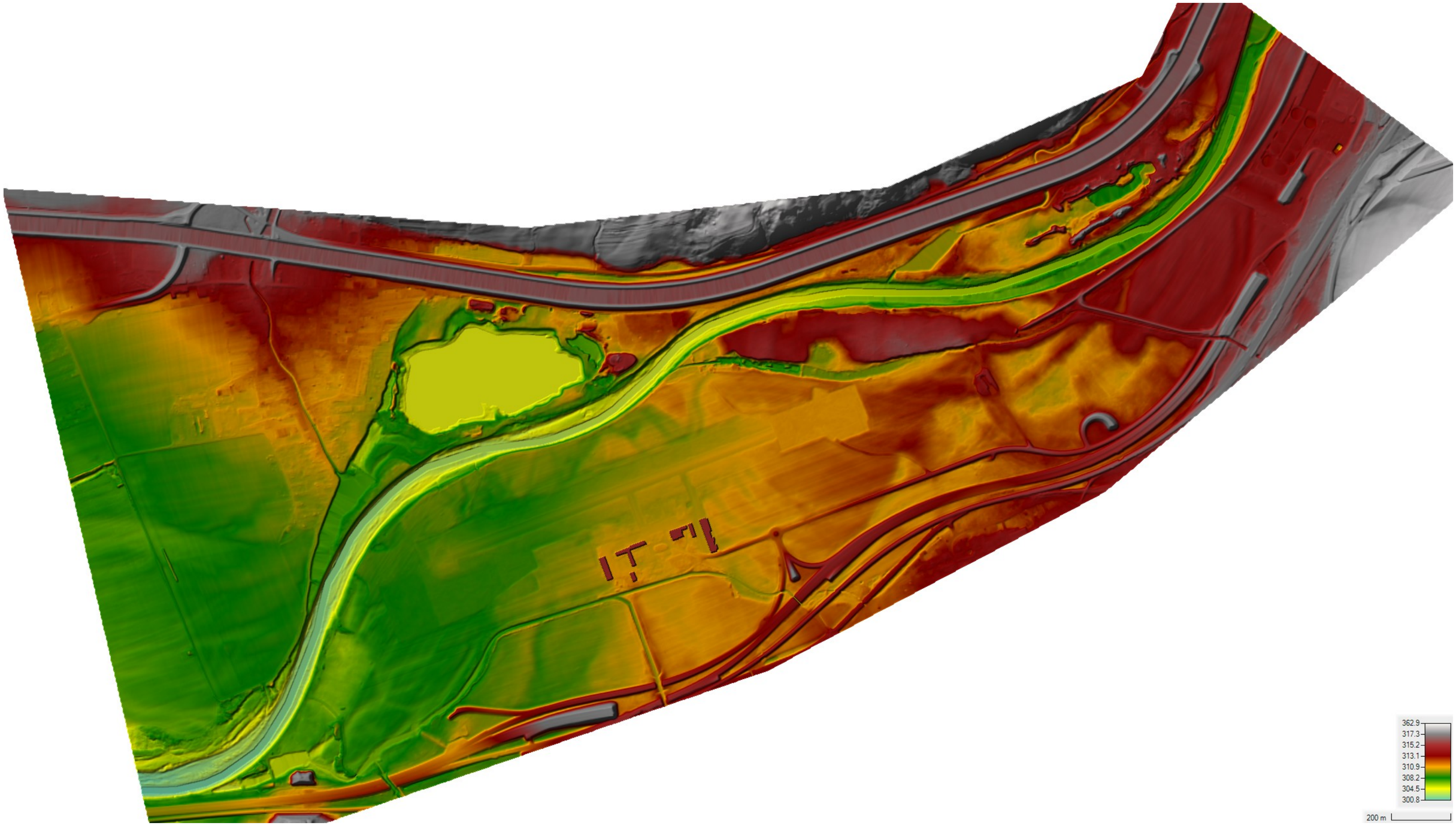
Uvedené údaje o prietokoch platia pre prirodzený režim povrchového odtoku a podľa STN 75 1400 ich zaraďujeme do IV. triedy spoľahlivosti.
Hydrologické číslo, plocha povodia a riečny kilometer boli určené podľa vodohospodárskej mapy M 1:50 000, 3.vydanie.
Hydrologické údaje majú platnosť 5 rokov od ich vydania alebo overenia.

Ing. Ivan Machara
SHMÚ
vedúci odboru

Telefón: 0417077515 Fax: 0417077512 IČO: 00 156 884 DIČ: 2020749852 IČ DPH: SK 2020749852 E-mail: sona.liová@shmu.sk

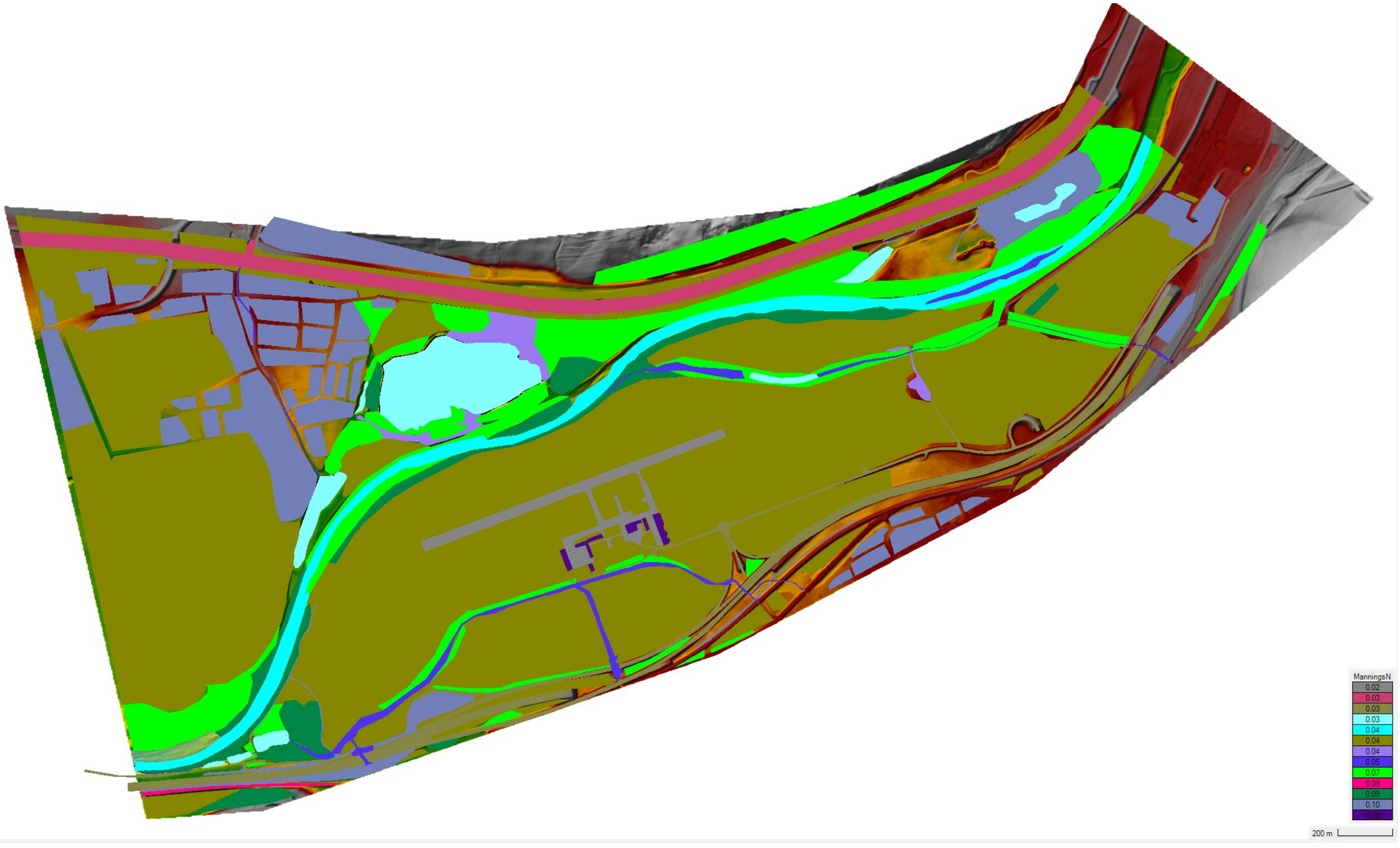
PRÍLOHA Č. 3

STAVBA NUMERICKÉHO MODELU – DTM (HEC-RAS)



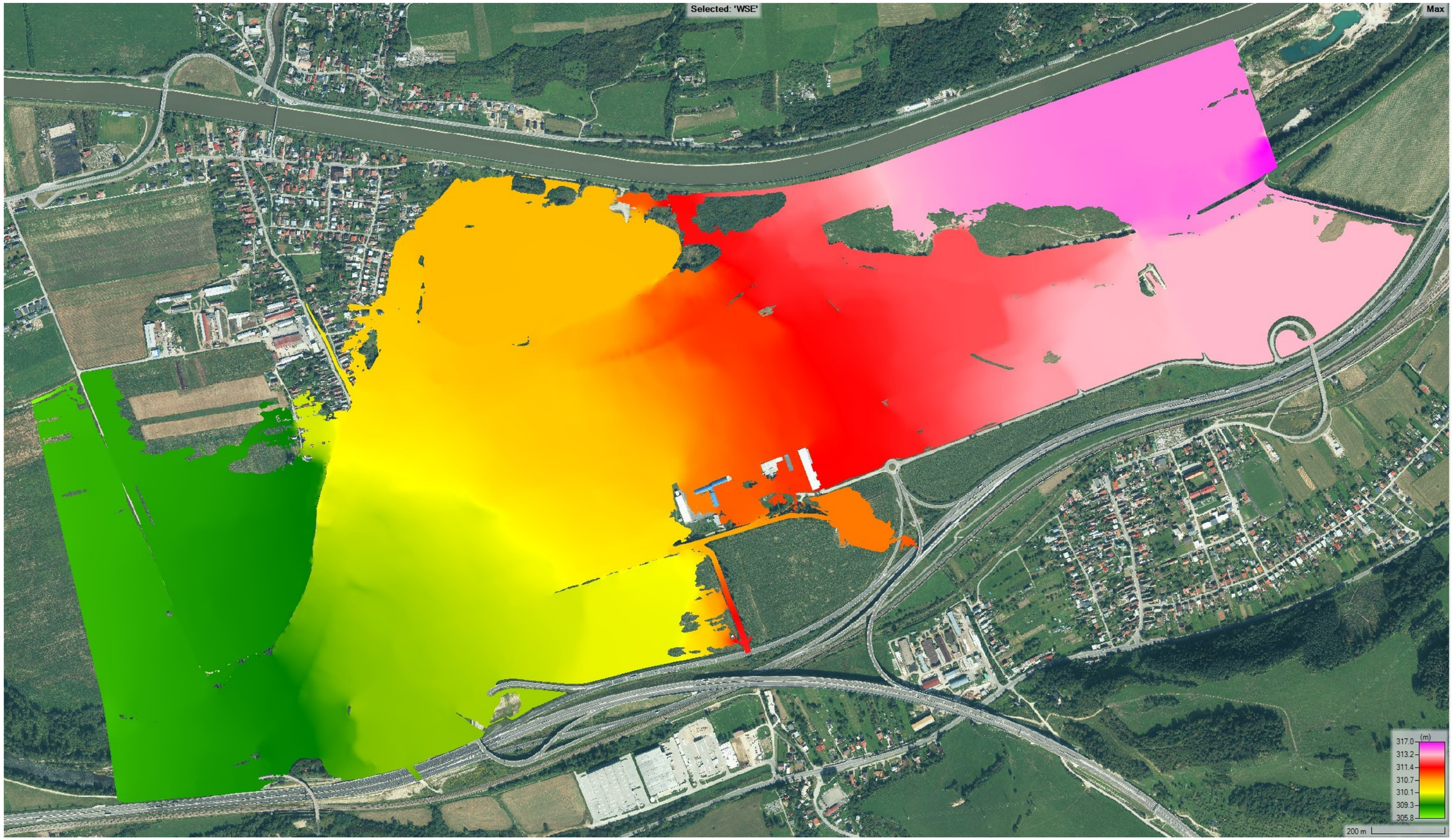
PRÍLOHA Č. 4

MAPA DRSNOSTÍ



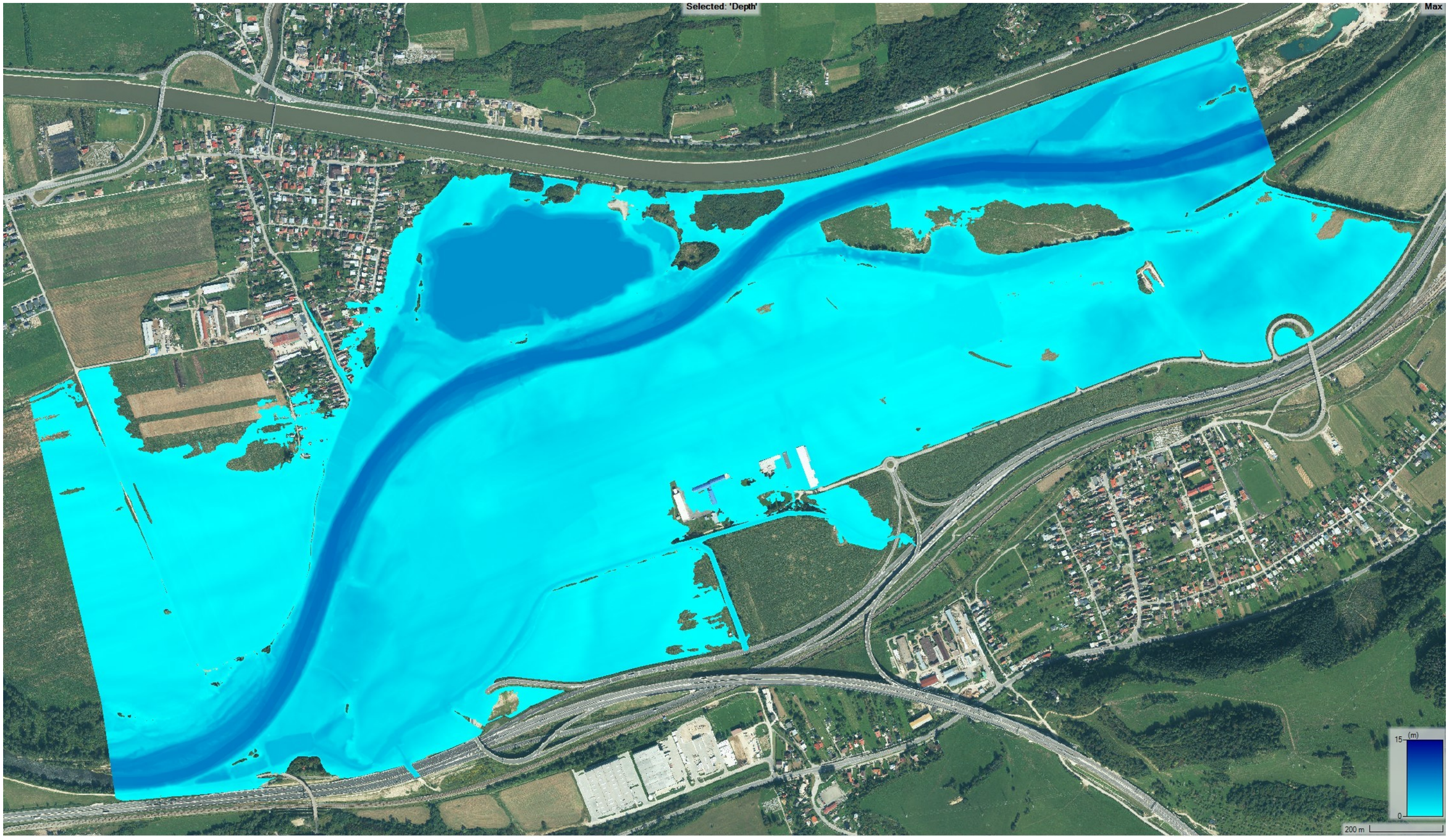
PRÍLOHA Č. 5

MAPA HLADÍN – JESTV. STAV



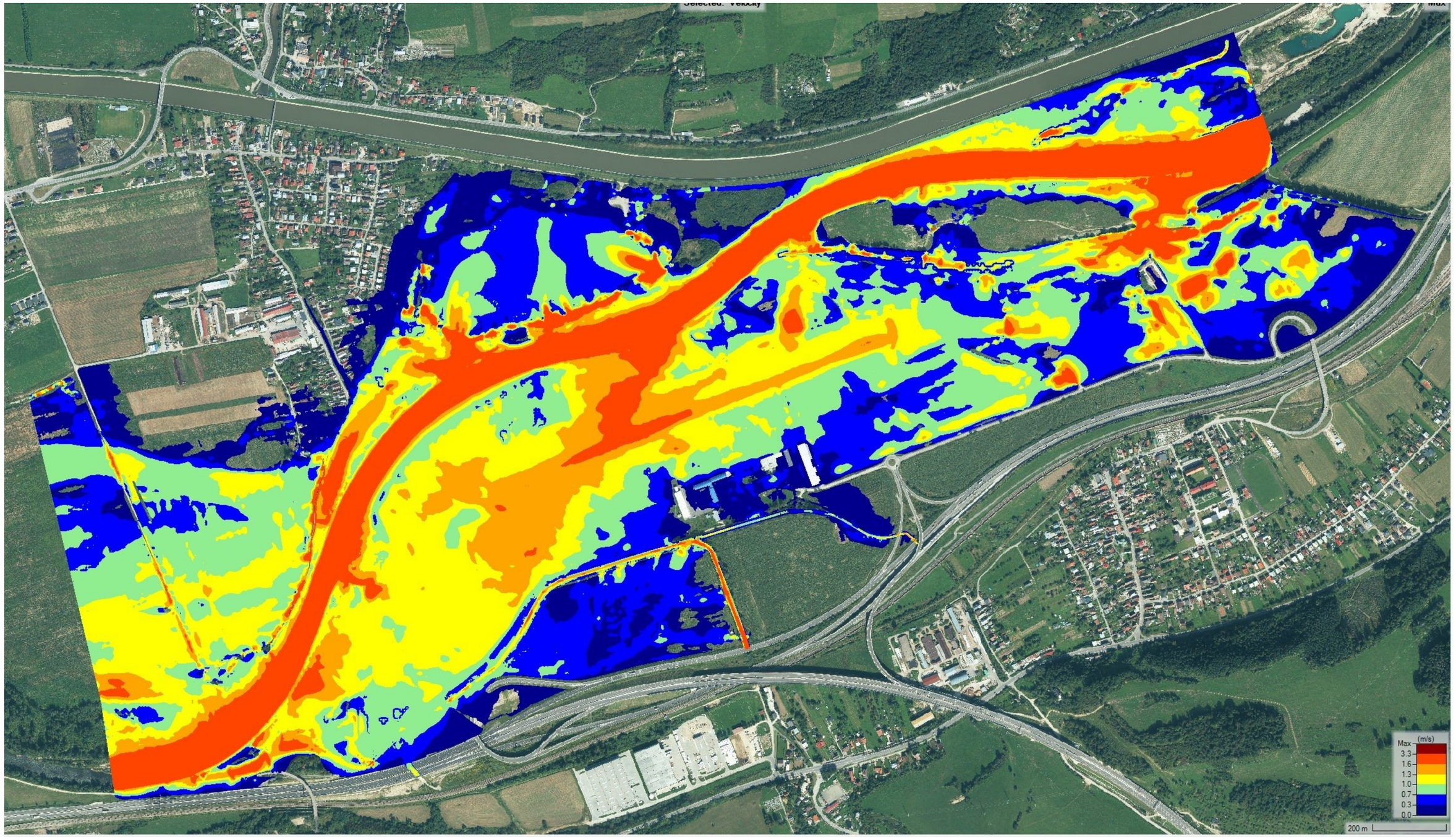
PRÍLOHA Č. 6

MAPA HĹBOK – JESTV. STAV

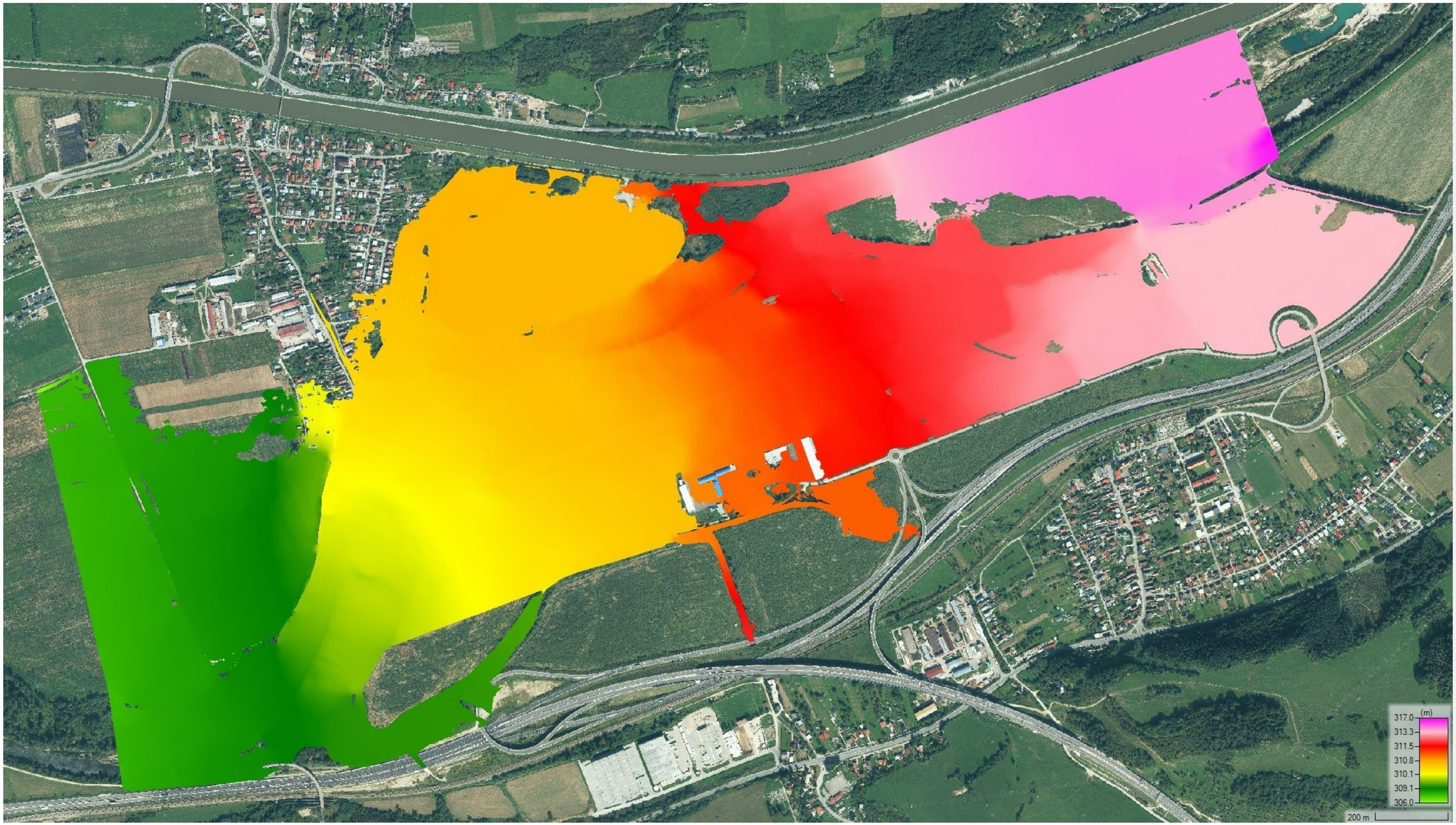


PRÍLOHA Č. 7

MAPA RÝCHLOSTÍ – JESTV. STAV



MAPA HLADÍN – NÁVRH. STAV



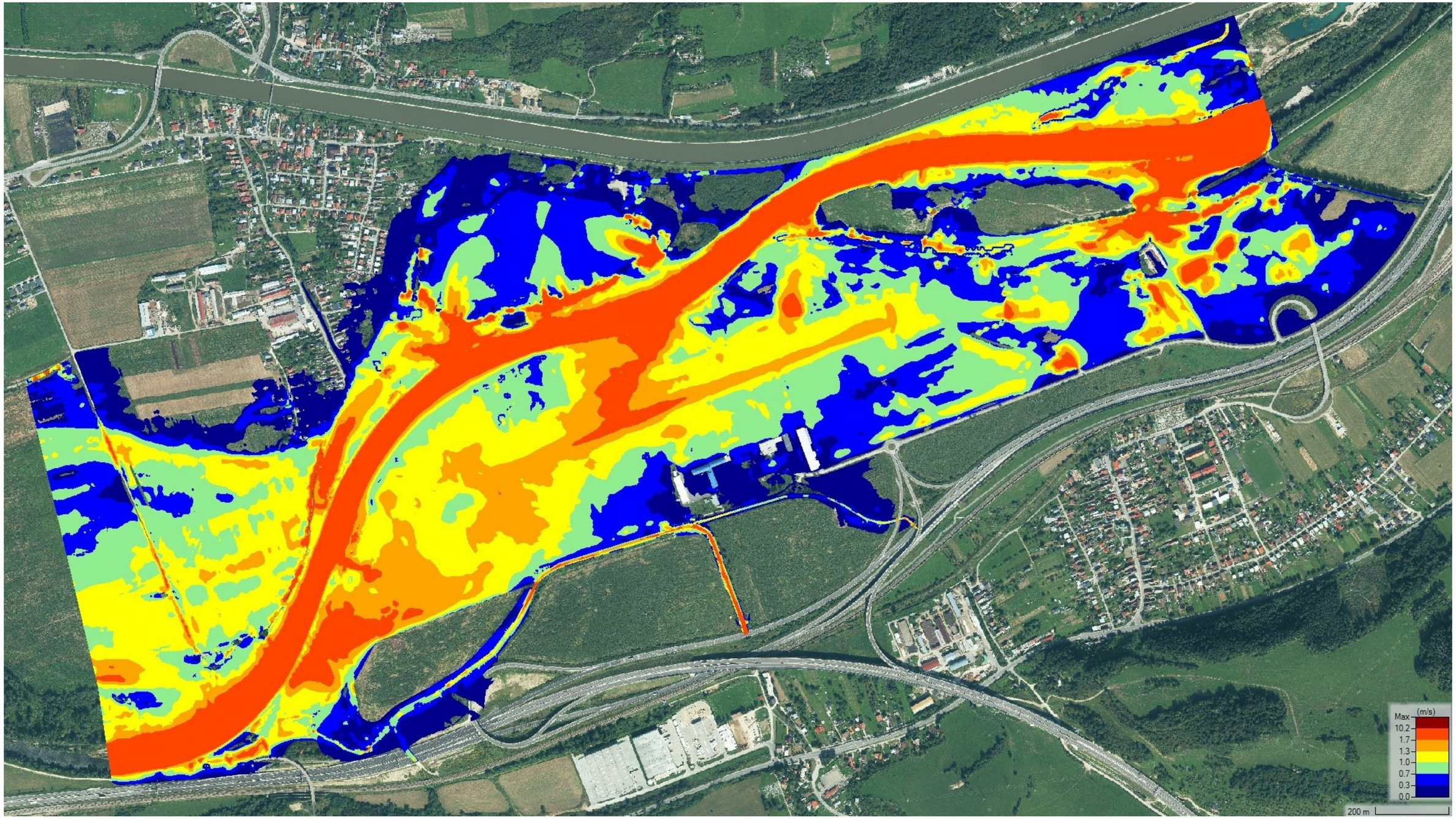
PRÍLOHA Č. 9

MAPA HĹBOK – NÁVRH. STAV

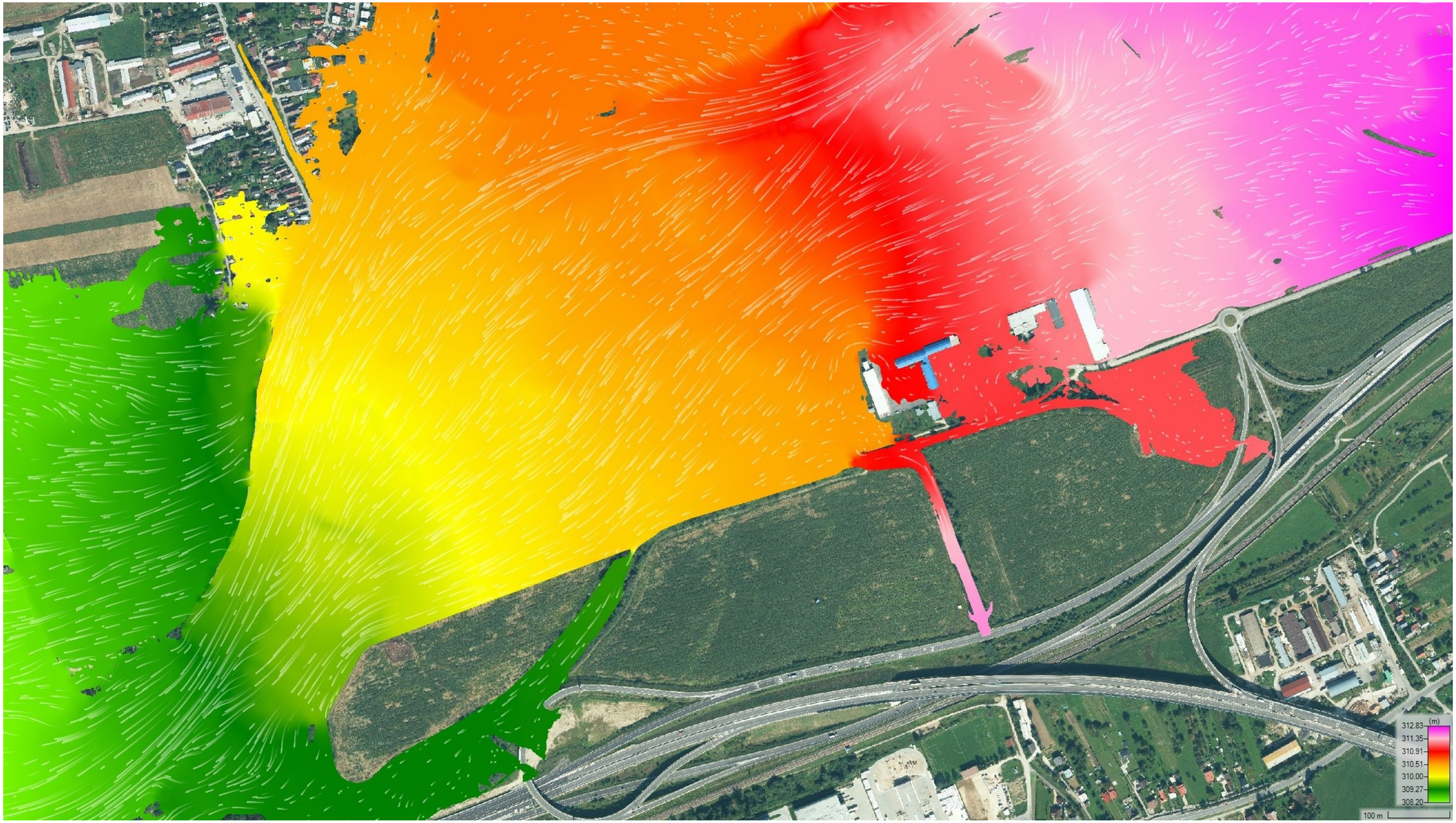


PRÍLOHA Č. 10

MAPA RÝCHLOSTÍ – NÁVRH. STAV

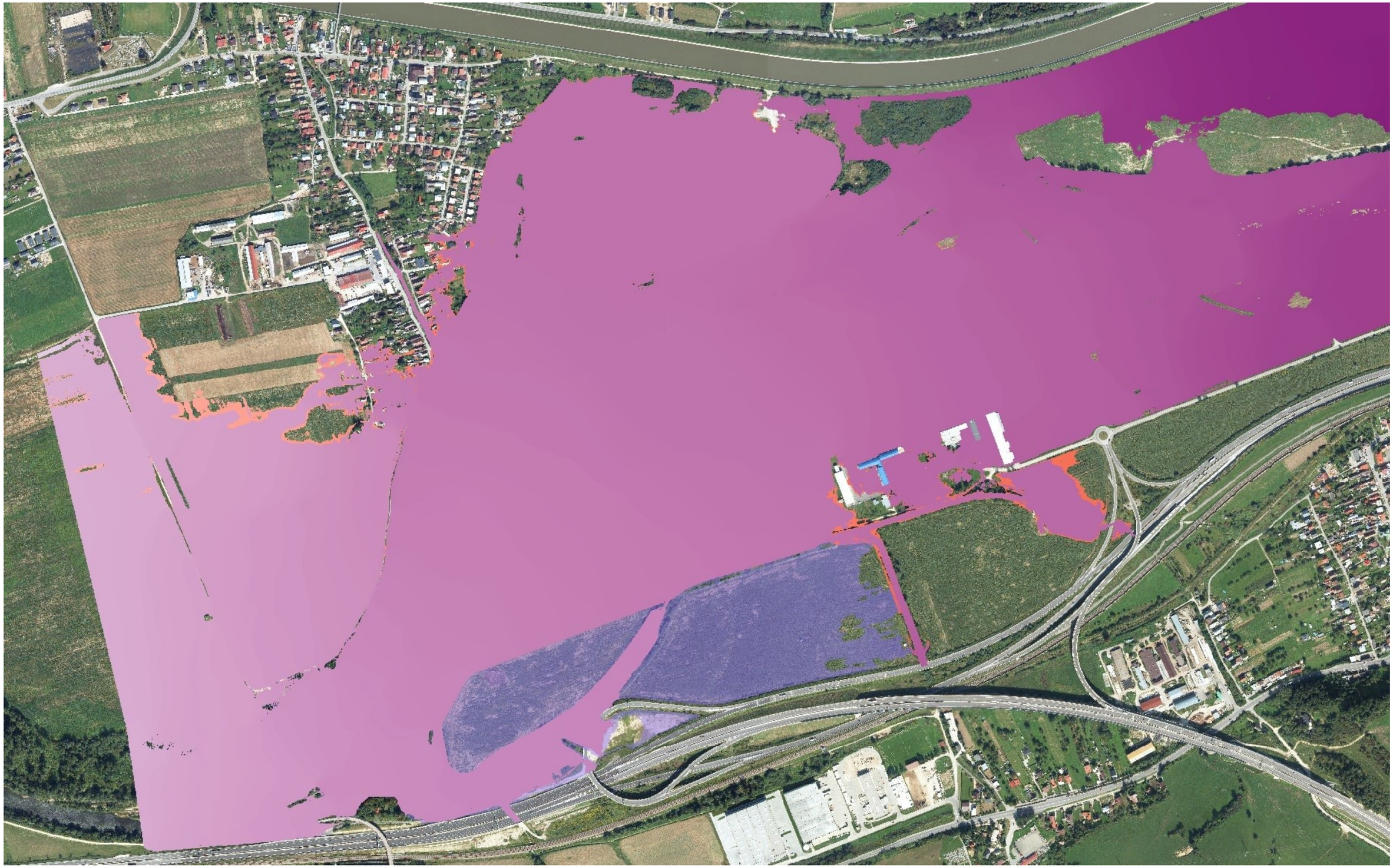


DETAIL ZÁTOPY – NÁVRH. STAV



PRÍLOHA Č. 12

POROVNANIE ROZSAHU ZÁTOPY – JESTV. / NÁVRH. STAV



ROZDIEL HLADÍN – NÁVRH. STAV – JESTV. STAV

