

ATLAS CESTNEJ DOSTUPNOSTI SLOVENSKA – DÁTOVÉ ZDROJE A TVORBA DIGITÁLNEHO MODELU DOSTUPNOSTI

MGR. RICHARD STANEK

DOC. RNDR. DAGMAR KUSEDOVÁ, CSc.

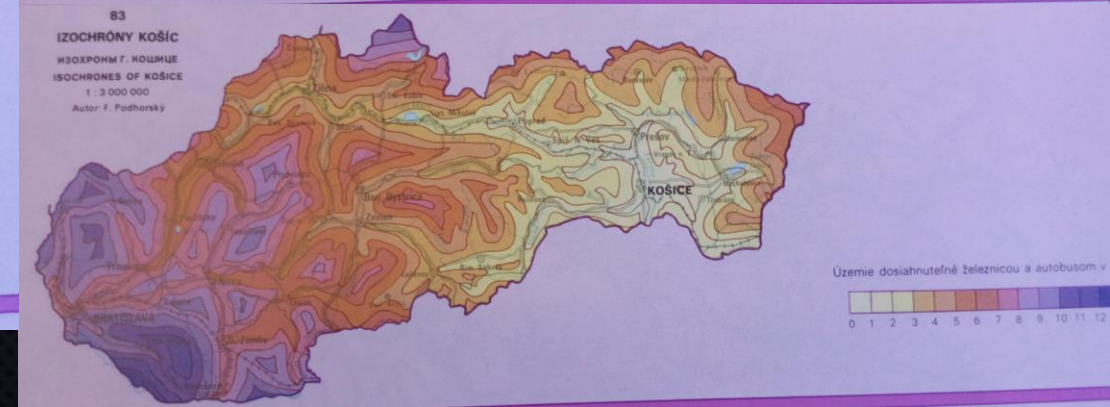
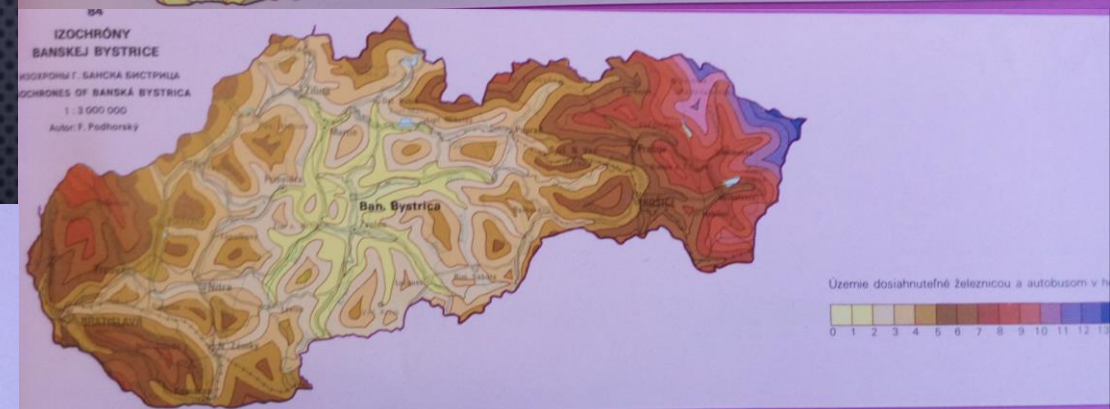
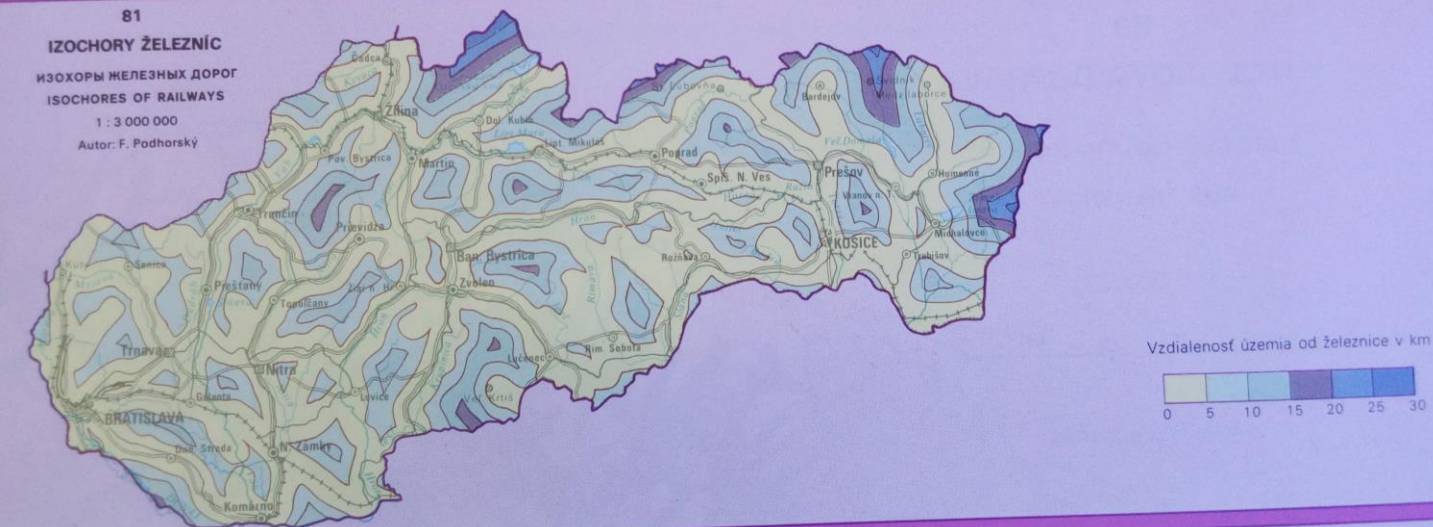
PRÍRODOVEDECKÁ FAKULTA UNIVERZITY KOMENSKÉHO V BRATISLAVE

CIEL PRÍSPEVKU A DÔVOD TVORBY ATLASU DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI

- TEMATIKA DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI ÚZEMIA V SLOVENSKEJ ATLASOVEJ TVORBE DOPOSIAL NEBOLA KOMPLEXNE PREZENTOVANÁ
- ZAČATIE S PRÍPRAVOU TVORBY PODOBNÉHO ATLASU S CIEĽOM VYPLNIŤ TÚTO TEMATICKÚ MEDZERU V NAŠEJ KARTOGRAFICKEJ PRODUKCII
- PRÍSPEVOK SA ZAMERIAVA NA PROJEKTOVÚ PRÍPRAVU DIGITÁLNEHO ATLASU A TVORBU DIGITÁLNEHO DOPRAVNÉHO MODELU, KTORÉ SÚ JEDNOU ZO SÚČASTÍ AKTUÁLNE REALIZOVANÉHO VÝSKUMU DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI ÚZEMIA A VYBRANÝCH LOKALÍT SLOVENSKA.
- VÝSTUPY BY MALI ZACHYTIŤ ZMENY V DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI V PRIEBEHU VYBRANÉHO OBDOBIA
- VÝSLEDKY BUDÚ PREZENTOVANÉ PROSTREDNÍCTVOM MÁP V STATICKEJ AJ DYNAMICKEJ (ONLINE)

DOPRAVA V ATLASE SSR 1980

- PODSTATNÁ ČASŤ VENOVANÁ DOPRAVNÝM SIEŤAM, INTENZITE DOPRAVY A OBJEMU SPOJOV
- VYBRANÉ CHARAKTERISTIKY DOSTUPNOSTI
 - DOSTUPNOSŤ PREZENTOVANÁ V PODOBE ZÓN DOSTUPNOSTI ŽELEZNIČNOU A AUTOBUSOVOU DOPRAVOU
 - ČASOVÁ DOSTUPNOSŤ LETECKOU DOPRAVOU V RÁMCI ČSSR



DOPRAVA V ATLASE KRAJINY 2002

- ČASOVEJ DOSTUPNOSTI VENOVANÁ LEN MALÁ POZORNOSŤ
 - ČASOVÁ DOSTUPNOSŤ BRATISLAVY AUTOMOBILOVOU DOPRAVOU, VRÁTANE NAJRYCHLEJŠÍCH CESTNÝCH A ŽELEZNIČNÝCH SPOJENÍ S EURÓPSKÝMI METROPOLAMI
- VZDIALENOSTNÉ ZÓNY LETÍSK BRATISLAVA A KOŠICE

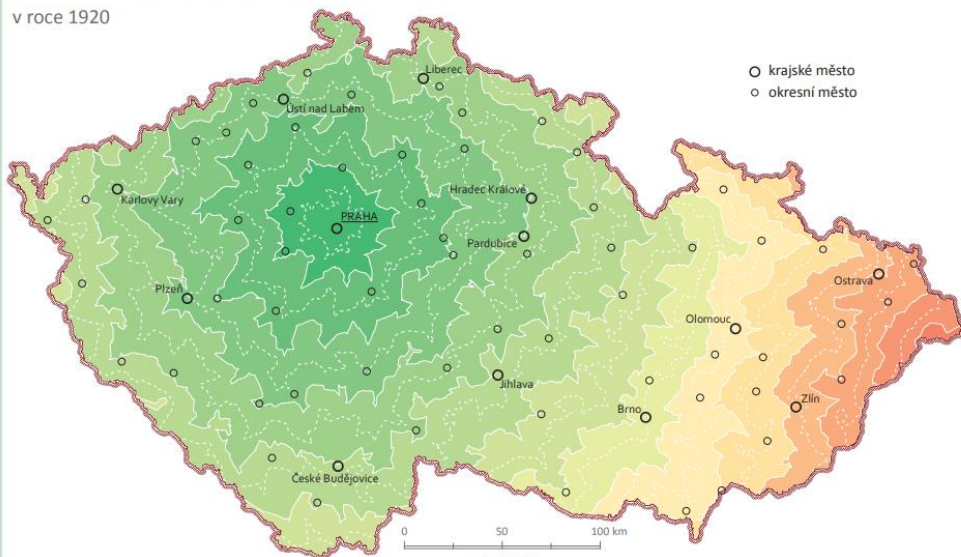


ATLAS DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI V ČESKÉ REPUBLICE

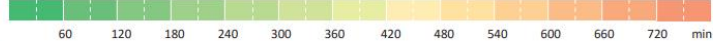
- HUDEČEK ET AL. 2016
- ATLAS VENOVANÝ VÝHRADNE ČASOVEJ DOSTUPNOSTI INDIVIDUÁLNOU AUTOMOBILOVOU A OSOBNOU ŽELEZNIČNOU DOPRAVOU V OBDOBÍ 1920 – 2020
- ČASOVÁ DOSTUPNOST A JEJ ZMENY SÚ VYJADRENÉ POMOCOU MÁP DOSTUPNOSTI (ACCESSIBILITY MAPS) – TEDA POMOCOU METÓDY ISOCHRÓN. VIZUALIZÁCIU ZMIEN DOPLŇAJÚ MAPY VYTVORENÉ POMOCOU RADIÁLNEJ ANAMORFÓZY

DOPRAVNÍ DOSTUPNOST PRAHY V SILNIČNÍ SÍTI

v roce 1920

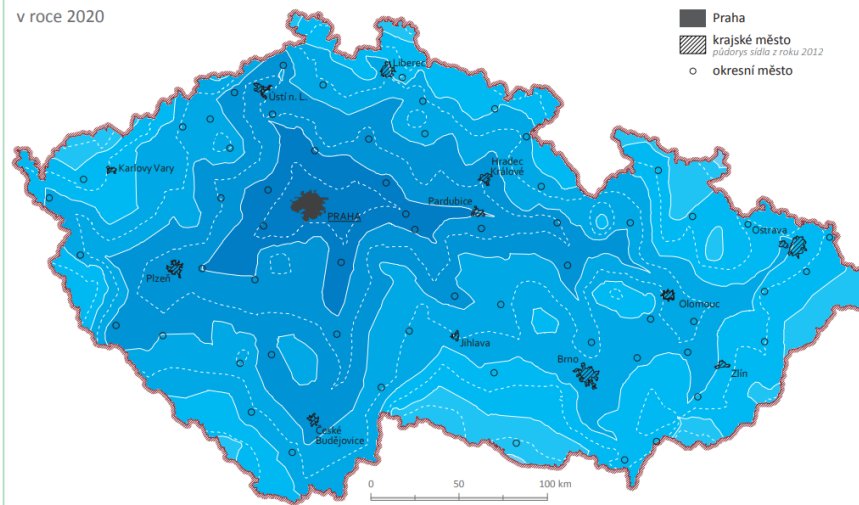


Časová dopravní dostupnost



DOPRAVNÍ DOSTUPNOST PRAHY V ŽELEZNIČNÍ SÍTI

v roce 2020



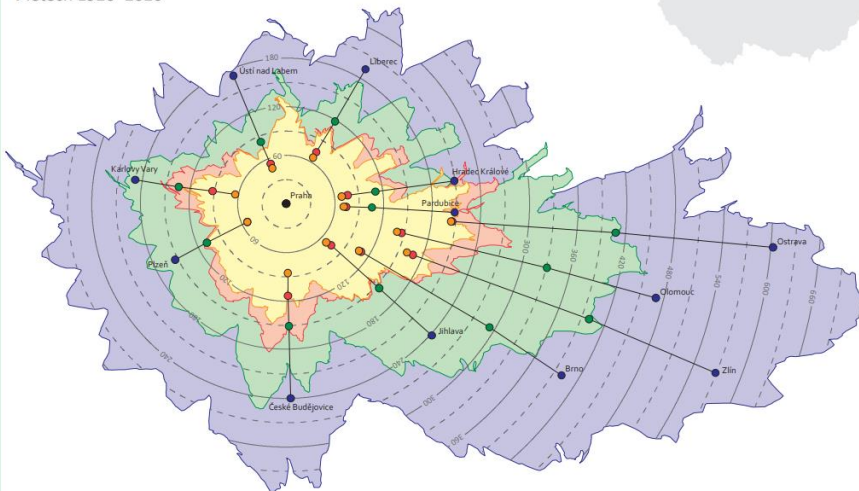
Časová dopravní dostupnost



VÝVOJ ČASOVÉ DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI PRAHY

RADIÁLNÍ ANAMORFÓZA

v letech 1920–2020



SOFTVÉROVÉ RIEŠENIA PRE ANALÝZU A VIZUALIZÁCIU DOSTUPNOSTI

PROGRAMOVÉ NÁSTROJE MUSELI BYŤ SCHOPNÉ POČÍTAŤ SIEŤOVÉ ANALÝZY
VYCHÁDZAJÚCEJ Z TEÓRIE GRAFOV

- PROPRIETÁRNE:
 - ARCGIS DESKTOP (ARCMAP 10.4.0 A PRO 2.6.0) - NETWORK ANALYST
 - SUPERGIS DESKTOP (10.1.) – NETWORK ANALYST
- OPEN-SOURCE:
 - QGIS (3.4.1.) – NETWORK ANALYSIS, QNEAT3
 - POSTGIS (2.5.) – PGRROUTING

ARCGIS DESKTOP (NETWORK ANALYST)

- ZÁKLADNÝM KONCEPTOM EXTENZIE NETWORK ANALYST JE TVORBA TZV. *NETWORK DATASETU* (ĎALEJ *NDST*), KTORÝ PREDSTAVUJE OBDOBU „GRAFU“ Z TEÓRIE GRAFOV, A TEDA JE TVORENÝ HRANAMI A UZLAMI
- PROCES TVORBY NDST PREBIEHA POMOCOU PRIPRAVENÉHO ROZHRAINIA (*NETWORK DATASET WIZARD*) A PREBIEHA V NIEKOĽKÝCH KROKOCH, KTORÝCH VÝSLEDKOM JE FYZICKY ULOŽENÝ SÚBOR V GEODATABÁZE. TENTO SÚBOR JE MOŽNÉ UPRAVOVAŤ ČO PATRÍ MEDZI VEĽKÉ VÝHODY TOHTO RIEŠENIA
- HLAVNÝM A POVINNÝM VSTUPOM DO NDST JE LÍNIOVÁ VRSTVA, Z KTOREJ SOFTVÉR PODĽA STANOVENÝCH PRAVIDIEL VYTVORÍ SÚBOR HRÁN A UZLOV. NAJVÄČŠOU VÝHODOU TOHTO RIEŠENIA JE NÁSLEDNÁ RÝCHLOSŤ VÝPOČTOV SIEŤOVEJ ANALÝZY
- V ROZŠÍRENÍ NETWORK ANALYST JE IMPLEMENTOVANÝ DIJKSTRA ALGORITMUS PRE VYHLADÁVANEJŠIE NAJLAHŠEJ TRASY

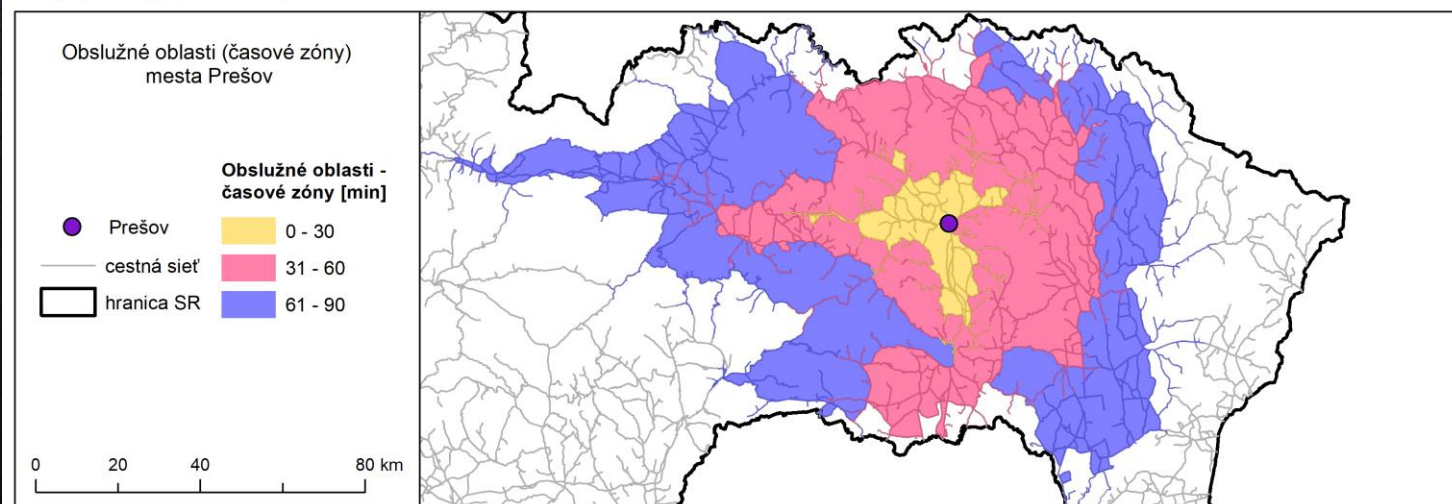
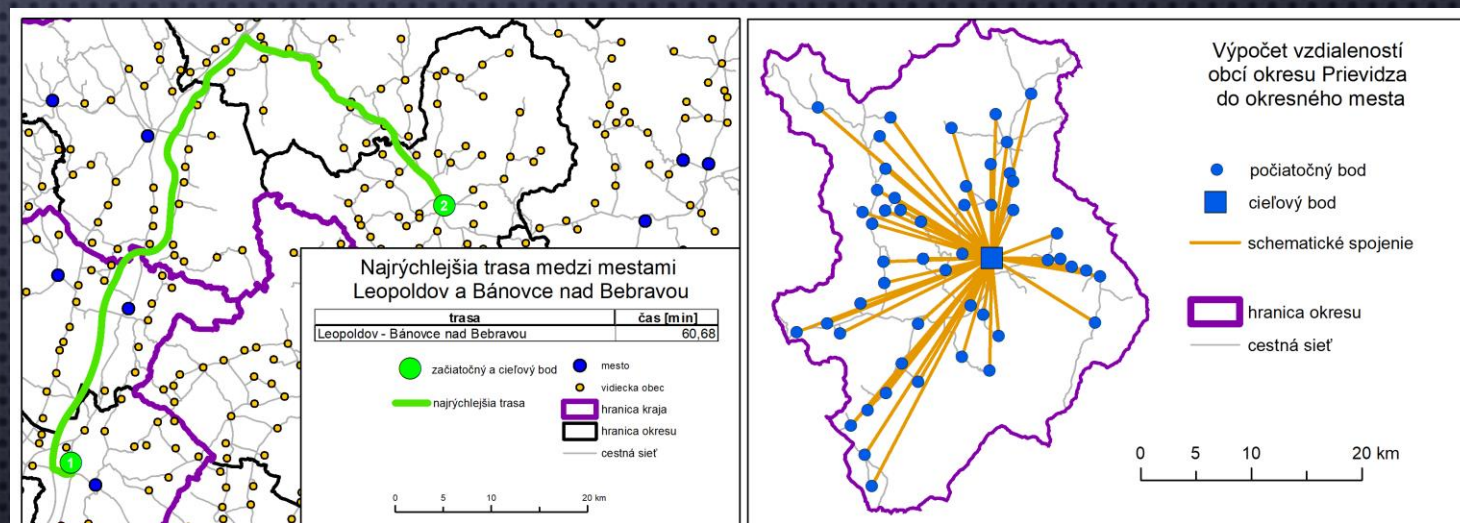
ARCGIS DESKTOP (NETWORK ANALYST)

- MOŽNOSTI PRI TVORBE NDST:
 - KONEKTIVITY HRÁN (KONCOVÝ/LUBOVOĽNÝ UZOL)
 - NADMORSKÁ VÝŠKA
 - ATRIBÚTY NDST
 - COST ATRIBÚTY (PREDSTAVUJÚ PRIESTOROVÚ SEPARÁCIU – NAPR. VZDIALENOSŤ, ČAS, CENA ATĎ.)
 - ATRIBÚT OBMEDZENIA (DEFINUJE NAPR. OBOJSMERNÚ/JEDNOSMERNÚ KOMUNIKÁCIU, MAXIMÁLNU VÝŠKU PRE POTENCIÁLNE VOZIDLO, ZAKÁZANÉ ALEBO NAOPAK PREFEROVANÉ KOMUNIKÁCIE)
 - HIERARCHIA HRÁN (UPRAVUJE VYHLADÁVANIE V „GRAFE“)
 - POPISNÝ ATRIBÚT (DĹŽKA KOMUNIKÁCIE, ŠÍRKA ÚSEKOV, POČET PRUHOV)
 - ROZŠÍRENIE NETWORK ANALYST UMOŽŇUJE PRIPOJIŤ ZÁZNAMY O PREMÁVKE PRE JEDNOTLIVÉ HRANY, PRIDAŤ ZÁKAZY ODBOČENIA, ČASOVÉ PENALIZÁCIE PRI ODBOČENIACH, PRIDAŤ NAVÁDZACIE ZNAČENIA, NÁZVY CESTNÝCH ÚSEKOV PRE NAVÁDZANIE, JAZDNÉ MÓDY.
 - VEĽKÝM BENEFITOM ROZŠÍRENIA JE TVORBA MULTIMODÁLNEHO NDST, KTORÝ SA SKLADÁ Z TRÁS PRE ROZLIČNÉ DOPRAVNÉ MÓDY

ARCGIS DESKTOP (NETWORK ANALYST)

ARCGIS A JEHO EXTENZIA NETWORK ANALYST MÁ NÁSLEDNE NIEKOĽKO NÁSTROJOV PRACUJÚCICH NA PRINCÍPE SIEŤOVEJ ANALÝZY S NDST. KAŽDÝ NÁSTROJ MÁ SVOJE POUŽITIE A ODLIŠUJE SA OD OSTATNÝCH

- ROUTE
- SERVICE AREA
- OD MATRIX
- CLOSEST FACILITY
- VEHICLE ROUTING PROBLEM
- LOCATION-ALLOCATION



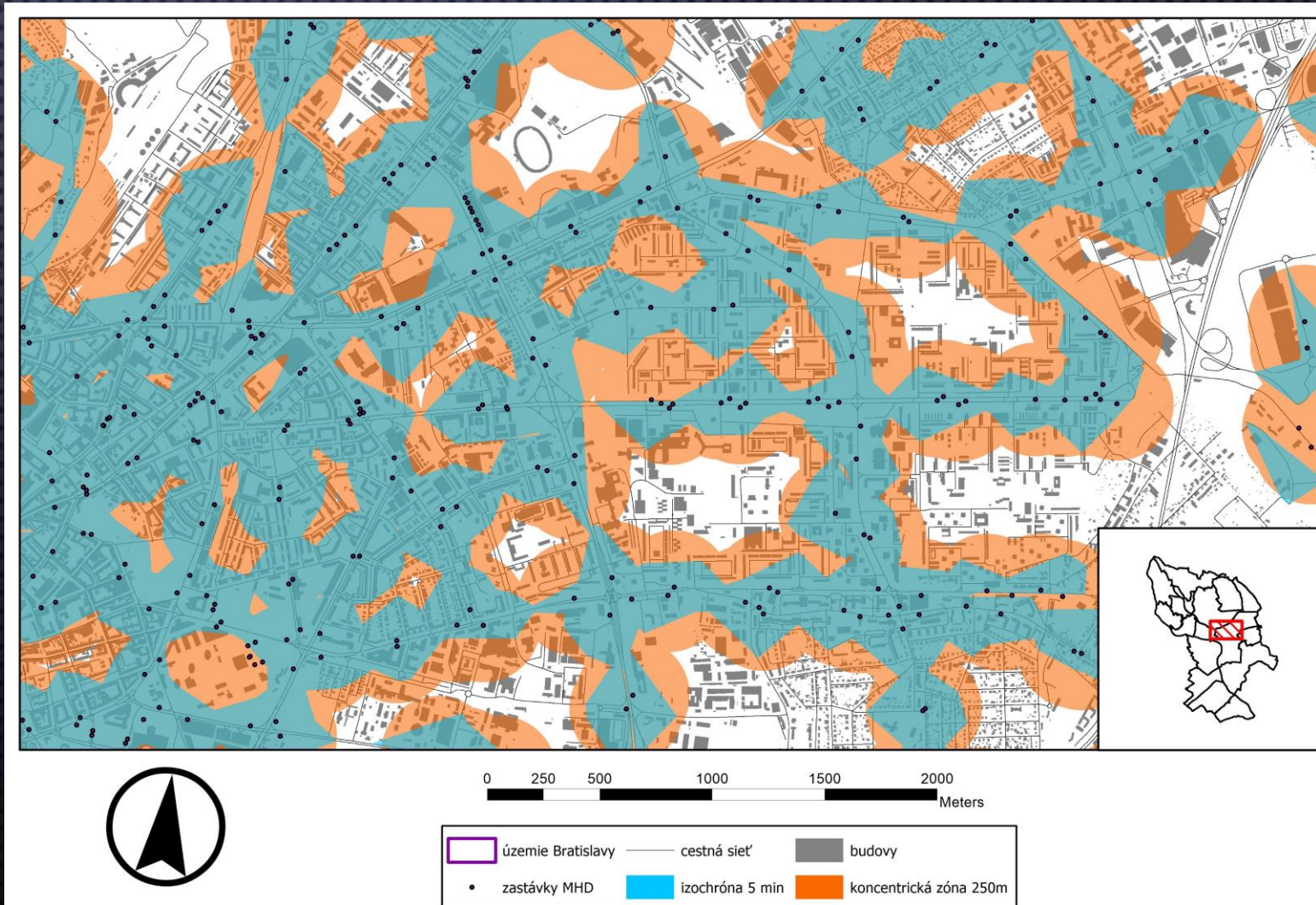
SUPERGIS DESKTOP (NETWORK ANALYST)

- RIEŠENIE SIEŤOVÝCH ANALÝZ V PROSTREDÍ SUPERGIS SPOČÍVA NA PODOBNOM PRINCÍPE AKO ARCGIS, TEDA V TVORBE TZV. „GRAFU“ Z LÍNIOVEJ VRSTVY – *NETWORK DATA (NDA)*. TEN JE TIEŽ VYTVÁRANÝ V JEDNOTLIVÝCH KROKOCH VO „WIZARDE“ A VÝSLEDKOM JE FYZICKY ULOŽENÝ SÚBOR, KTORÝ JE MOŽNÉ NÁSLEDNE UPRAVOVAŤ.
- PODOBNE AKO V PRÍPADE ARCGIS NDA JE VYTVÁRANÝ ZO VSTUPNEJ LÍNIOVEJ VRSTVY PODĽA STANOVENÝCH PRAVIDIEL
 - ROZHRANIE PONÚKA ŠIROKÉ MOŽNOSTI NASTAVENIA DEFINOVANIA TZV. ODBOČENÍ RESP. ČASOVÝCH PENALIZÁCIÍ, KTORÉ VZNIKAJÚ PRE MYSLENÉ VOZIDLO PRI PREPÁJANÍ CEZ JEDNOTLIVÉ HRANY „GRAFU“
 - NASTAVENIE JEDNOSMERNEJ/OBOJSMERNEJ KOMUNIKÁCIE
 - NÁZVY HRÁN – CESTNÝCH ÚSEKOV
 - NASTAVENIE HIERARCHIE HRÁN (UPRAVUJE VYHLÁDÁVACÍ ALGORITMUS)
 - STANOVENIE RÝCHLOSTI JAZDY NA HRANE – CESTNOM SEGMENTE (PARAMETER, Z KTORÉHO SA PRIAMO POČÍTA ČASOVÁ NÁROČNOSŤ DANÉHO SEGMENTU)
 - TZV. VÁHU HRÁN, KTORÁ NÁSLEDNE VSTUPOUJE DO VÝPOČTU AKO ČINITEĽ VZDIALENOSTI ALEBO ČASU. PRETO PLATÍ ČÍM MENŠIA VÁHA HRANY, TÝM VÄČŠIA ŠANCA PREFERENCIE HRANY PRI HĽADANÍ NAJKRATŠEJ CESTY

SUPERGIS DESKTOP (NETWORK ANALYST)

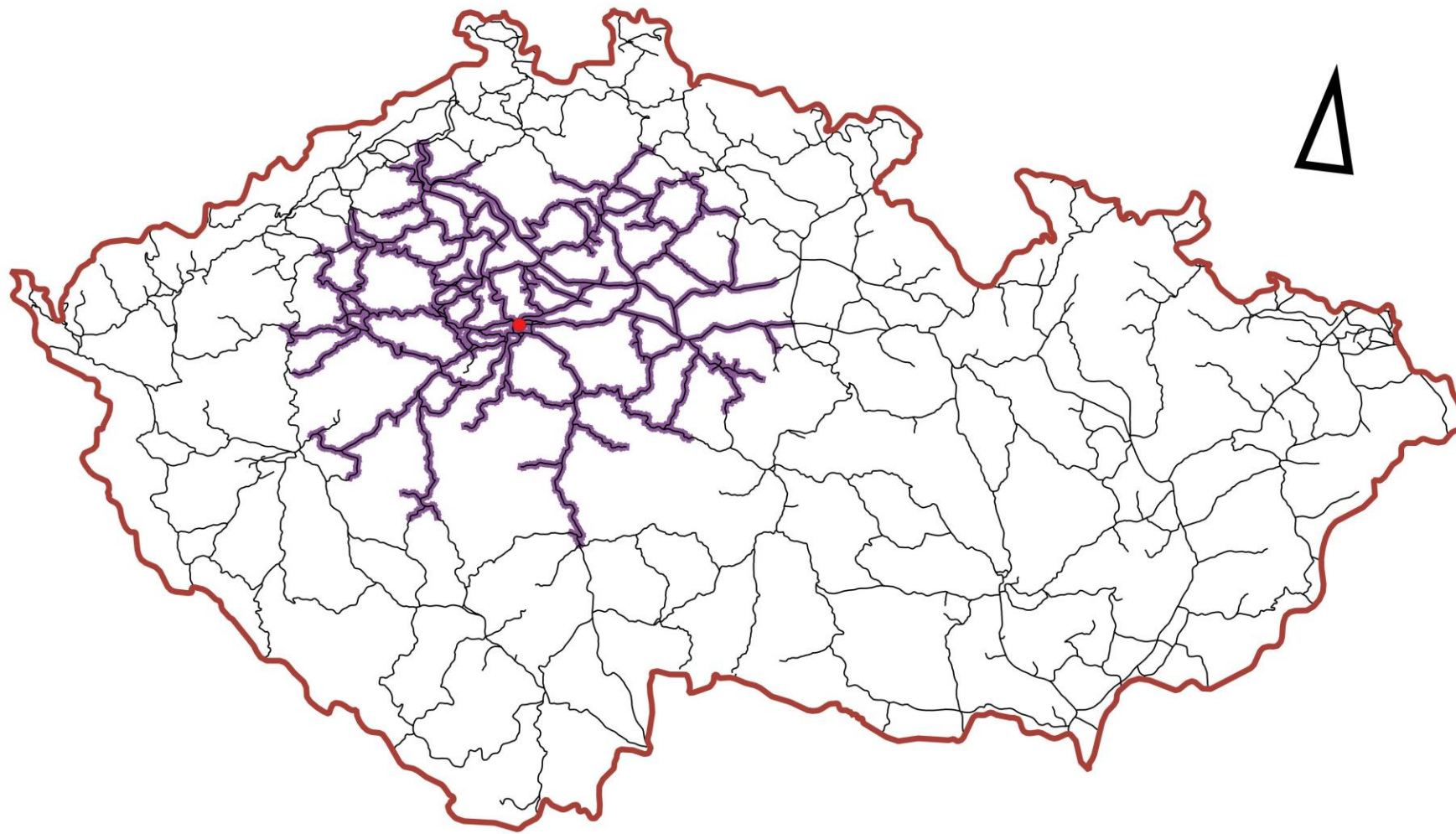
SUPERGIS POODBNE AKO ARCGIS PONÚKA NIEKOĽKO NÁSTROJOV POSTAVENÝCH NA SIEŤOVÝCH ANALÝZACH A PRACUJÚCICH S *NDA*. VÄČŠINA Z NÁSTROJOV MÁ ROVNAKÚ FUNKCIONALITU AKO JE PRO PRI NÁSTROJOCH ARCGIS.

- SHORTEST PATH,
- OD MATRIX,
- SUPERIOR ROUTE,
- VEHICLE ROUTING PROBLEM,
- SERVICE AREA,
- CLOSEST FACILITY,
- LOCATION ANALYSIS,
- LOCATION-ALLOCATION.



QGIS (NETWORK ANALYSIS)

- NETWORK ANALYSIS JE VSTAVANOU SKUPINOU NÁSTROJOV QGIS. PONÚKA DVA NÁSTROJE: VYHLADÁVANIE TRASY MEDZI DVOMI BODMI A VYTVORENIE OBSLUŽNÝCH OBLASTÍ.
- MOŽNOSTI VSTAVANEJ SKUPINY NÁSTROJOV SIEŤOVÝCH ANALÝZ QGIS SÚ TEDA VÝRAZNE UŽŠIE
- VYHLADÁVANIE TRASY JE MOŽNÉ NA ZÁKLADE VZDIALENOSTI ALEBO ČASU, KTORÝ JE PRIAMO ODVODENÝ OD RÝCHLOSTI STANOVENEJ PRE JEDNOTLIVÉ SEGMENTY
- SOFTVÉR UMOŽŇUJE DEFINOVAŤ SEGMENTY S JEDNOSMERNOU/OBOJSMERNOU PREMÁVKOU, PRÍPADNE SEGMENTY SO ZAKÁZANOU PREMÁVKOU
- NAJVÄČŠOU NEVÝHODOU NÁSTROJOV V POROVNANÍ SO SPOMÍNANÝMI PROPRIETÁRNymi SOFTVÉRMi JE NEMOŽNOSŤ VYTVORENIA „GRAFU“ Z LÍNIOVEJ VRSTVY. PRETO PRI KAŽDOM VÝPOČTE SOFTVÉR BUDUJE „GRAF“ ČO VÝRAZNE PREDLŽUJE VÝPOČET.



-  hranica ČR
-  Praha
-  železnice
-  zóna dostupnosti 60 min

QGIS (QNEAT3)

- QNEAT3 (QGIS NETWORK ANALYSIS TOOLBOX) JE ZÁSUVNÝ MODUL PRE QGIS, KTORÝ VÝRAZNÝM SPÔSOBOM ROZŠIRUJE FUNKCIONALITU QGIS V RÁMCI SIEŤOVÝCH ANALÝZ.
- Z HĽADISKA VSTUPNÝCH PARAMETROV SÚ NÁSTROJE QNEA3 TOTOŽNÉ SO VSTAVANÝMI NÁSTROJMI NETWORK ANALYSIS
- OKREM VYHLADÁVANIA NAJKRATŠEJ A NAJRÝCHLEJŠEJ TRASY, VYTVÁRANIA OBSLUŽNÝCH OBLASTÍ JE DOPLNENÝ NÁSTROJ PRE VÝPOČET ORIGIN – DESTINATION MATÍC.
- ZA NAJVÄČŠIU PREDNOŠŤ PLUGINU JE MOŽNÉ POVAŽOVAŤ RÔZNE MOŽNOSTI VÝSTUPNÝCH FORMÁTOV OBSLUŽNÝCH OBLASTÍ – OHODNOTENÉ BODOVÉ POLE (VEKTOR - BODY), IZOCHRÓNY (VEKTOR – LÍNIE), VYMEDZENÉ ZÓNY (VEKTOR – POLYGÓNY), SPOJITÝ POVRCH (RASTER).
- PODOBNE AKO V PRÍPADE VSTAVANÝCH NÁSTROJOV NETWORK ANALYSIS ZOSTÁVA VÝRAZNOU NEVÝHODOU NEMOŽNOSŤ ULOŽIŤ VYTVORENÝ „GRAF“ DO SÚBORU

POSTGRESQL – POSTGIS - PGRROUTING

- KNIŽNICA PGRROUTING PREDSTAVUJE ROZŠÍRENIE PostGIS, KTORÝ JE PRIESTOROVÝM ROZŠÍRENÍM DATABÁZY POSTGRESQL A SLUŽI NA VYKONÁVANIE SIEŤOVÝCH ANALÝZ V TEJTO DATABÁZE
- V EXTENZII PGRROUTING JE IMPLEMENTOVANÝCH AŽ 14 VYHLÁDÁVACÍCH ALGORITMOV, JE TEDA MOŽNÉ PRE DANÝ PROCES ZVOLIŤ NAJLEPŠIE MOŽNÉ RIEŠENIE
- KNIŽNICA UMOŽŇUJE VYHLÁDÁVANIE NAJKRATŠEJ CESTY NA OHODNOTENOM GRAFE, VYTVÁRANIE MATICE VZDIALENOSTÍ MEDZI POČIATOČNÝMI A KONCOVÝMI BODMI, ZÁROVEŇ V KOMBINÁCIÍ S PRIESTOROVÝMI FUNKCIAMI ROZŠÍRENIA PostGIS JE MOŽNÉ VYTVÁRAŤ OBSLUŽNÉ OBLASTI PODĽA ZVOLENÝCH ALGORITMOV (CONCAVE HULL, CONVEX HULL...)
- VÝHODOU JE MOŽNOSŤ ZADÁVANIA PRÍKAZOV POMOCOU ROZHRANIA PLUGINU PRE QGIS - PGRROUTINGLAYER

DÁTOVÉ ZDROJE MODELU CESTNEJ SIETE

- REFERENČNÁ SIEŤ CESTNÝCH A MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ (CDB SSC)
- CESTY ZÁKLADNEJ BÁZY ÚDAJOV PRE GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM ZBGIS®
- CESTY OPENSTREETMAP
- REGISTER ADRIES – ULIČNÁ SIEŤ

REFERENČNÁ SIĚŤ CESTNÝCH A MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ (CESTNÁ DATABANKA SLOVENSKEJ SPRÁVY CIEST)

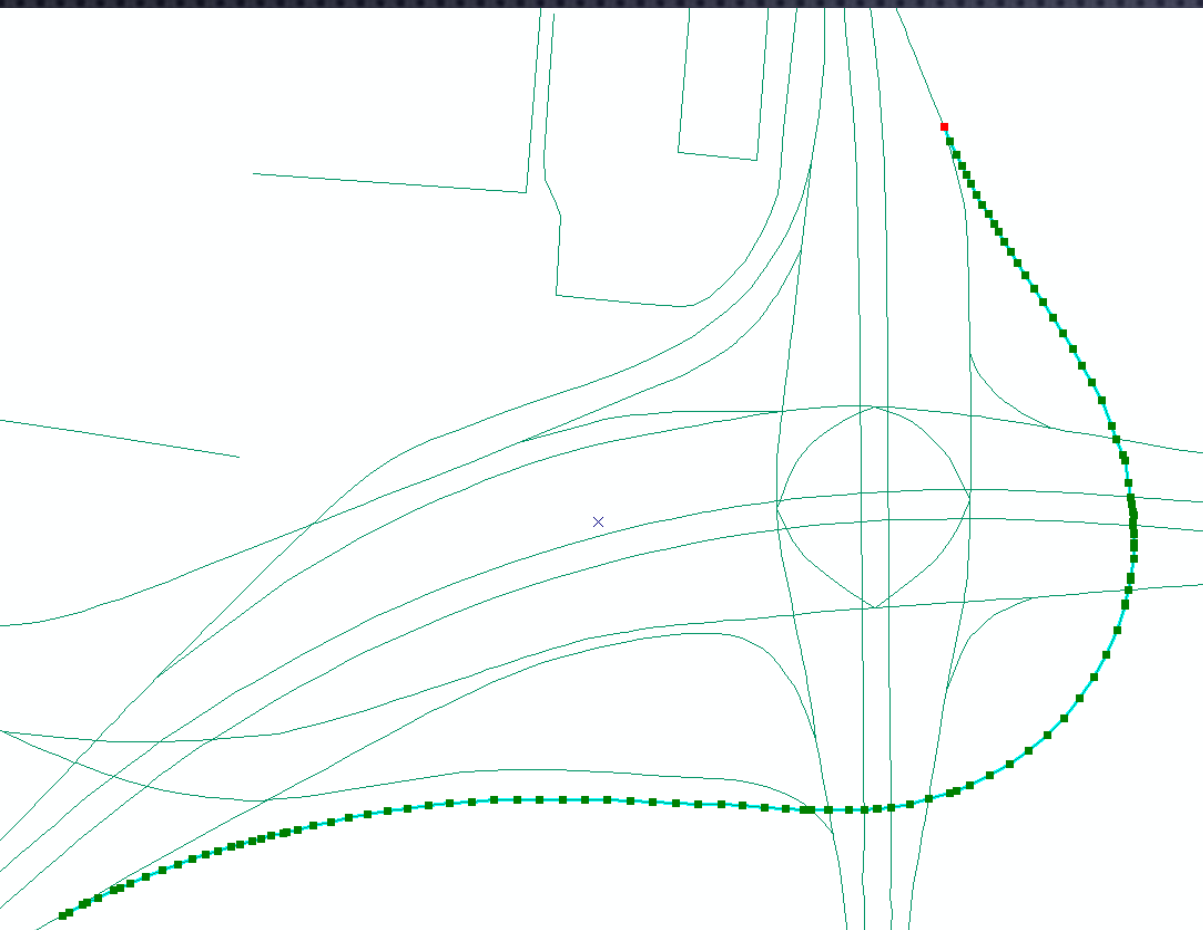
- MODEL CESTNEJ SIETE V ROZSAHU DIAĽNIC, RÝCHLOSTNÝCH CIEST, CIEST I., II., III. TRIEDY A MOTORISTICKY PRÍSTUPNÝCH MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ (STAV PRE ROK 2018)
- ÚDAJE O CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÁCH SÚ ZBIERANÉ POMOCOU ZARIADENÍ URČENÝCH NA ZAMERIAVANIE JEDNOTLIVÝCH ÚSEKOV CIEST A ICH TECHNICKÝCH PARAMETROV (NEROVNOSTI, PORUCHY, PRIEHYB VOZOVIEK ATĎ.). MODEL MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ VZNIKÁ VEKTORIZÁCIOU ÚSEKOV PODĽA ORTOFOTO SNÍMOK.

UZLY VZNIKAJÚ:

- NA PRIESEČNÍKOCH JAZDNÝCH PÁSOV,
- NA ZAČIATKU A KONCI ÚSEKU CESTY,
- NA HRANICI SPRÁVY CIEST (OKRES, KRAJ, ŠTÁT),
- ALEBO AKO UZLY JEDNOZNAČNOSTI

PRE UZLY A ÚSEKY PLATIA NASLEDOVNÉ PRAVIDLÁ, KTORÉ VYTVÁRAJÚ TOPOLOGICKY KOREKTNÚ „ROUTOVATEĽNÚ“ SIEŤ, KTORÁ TVORÍ UCELENÝ MODEL CESTNEJ SIETE:

- ÚSEK REPREZENTUJE OS JAZDNÉHO PÁSU CESTY (TEDA NAPR. DIAĽNICE ALEBO RÝCHLOSTNÉ CESTY SÚ TVORENÉ SAMOSTATNOU LÍNIU PRE KAŽDÝ SMER),
- ÚSEK ZAČÍNA A KONČÍ V UZLE,
- ÚSEK NEPRECHÁDZA INÝMI UZLAMI AKO PRÁVE ZAČIATOČNÝM A KONCOVÝM UZLOM,
- ÚSEK JE PRIMÁRNE ORIENTOVANÝ V SMERE ORIENTÁCIE CESTY (V PRÍPADE OBOJSMERNÝCH ÚSEKOV); V PRÍPADE JEDNOSMERNÝCH ÚSEKOV V SMERE DOPRAVY (DIGITALIZÁCIE).



<<Table>>
platnost_DopZnacky

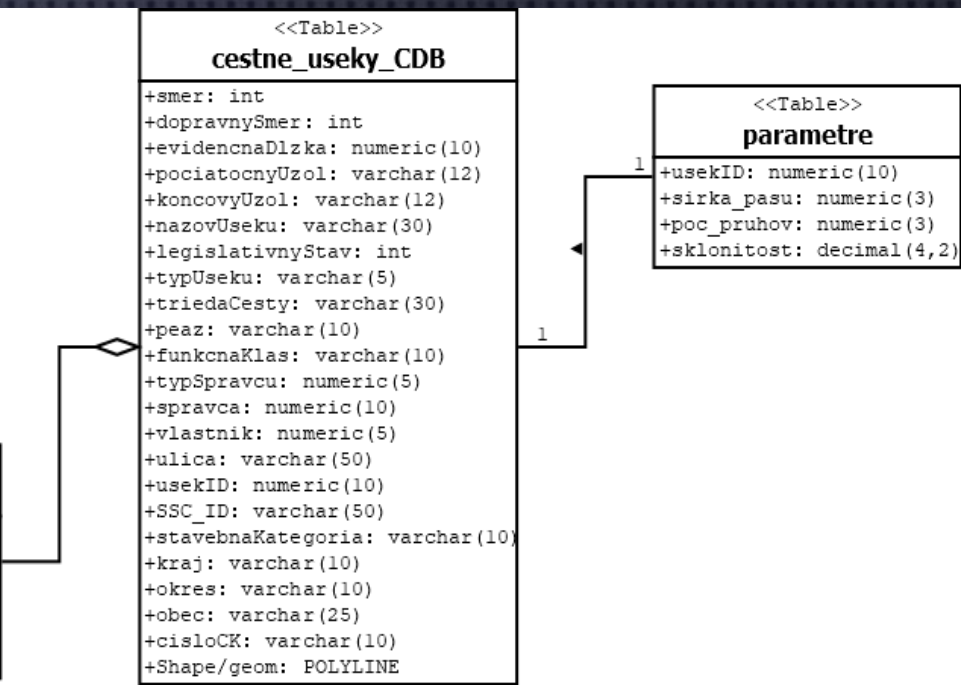
```
+usek: int
+stanicenieZaciatku: numeric(20)
+stanicenieKonca: numeric(20)
+umiestnenie: varchar(1)
+typ: varchar(2)
+udaj_rychlost: numeric(3)
```

<<Table>>
cestne_useky_CDB

```
+smer: int
+dopravnySmer: int
+evidencnaDlzka: numeric(10)
+pociatocnyUzol: varchar(12)
+koncovyUzol: varchar(12)
+nazovUseku: varchar(30)
+legislativnyStav: int
+typUseku: varchar(5)
+triedaCesty: varchar(30)
+peaz: varchar(10)
+funkcnaKlas: varchar(10)
+typSpravcu: numeric(5)
+spravca: numeric(10)
+vlastnik: numeric(5)
+ulica: varchar(50)
+usekID: numeric(10)
+SSC_ID: varchar(50)
+stavebnaKategoria: varchar(10)
+kraj: varchar(10)
+okres: varchar(10)
+obec: varchar(25)
+cisloCK: varchar(10)
+Shape/geom: POLYLINE
```

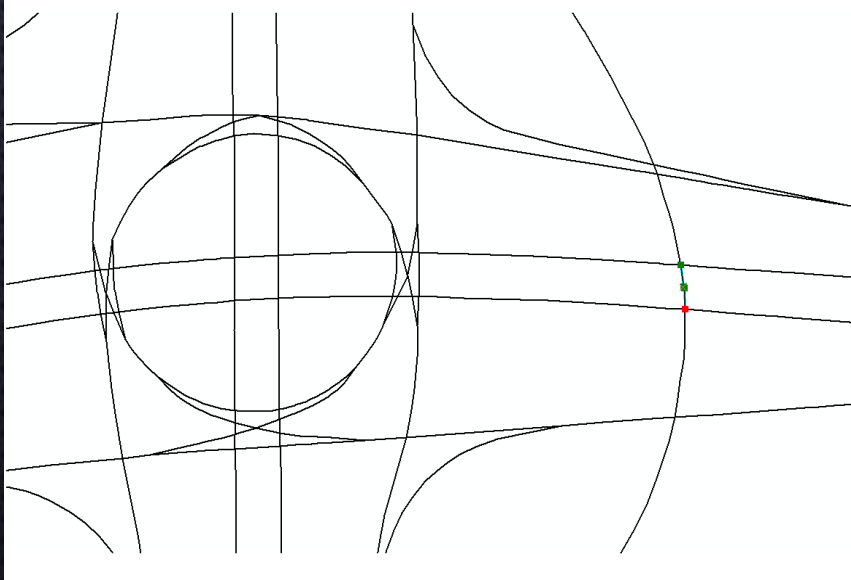
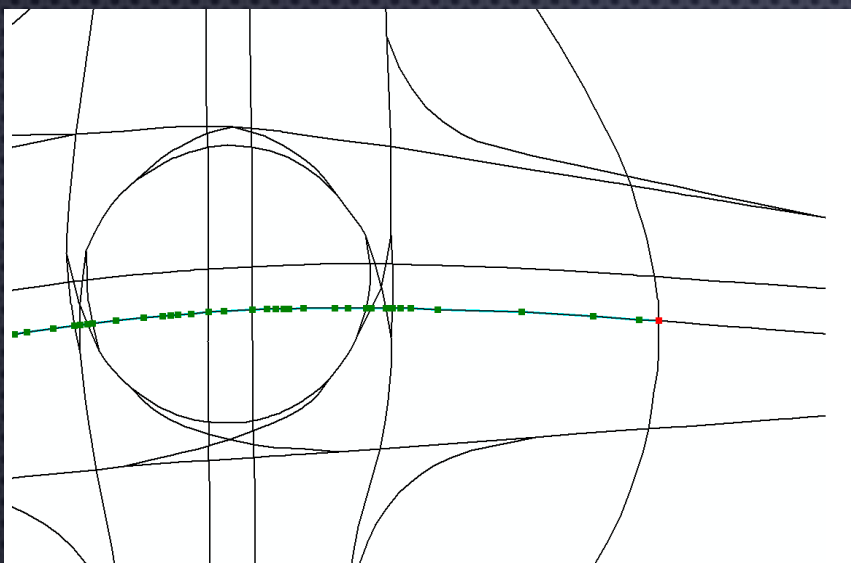
<<Table>>
parametre

```
+usekID: numeric(10)
+sirka_pasu: numeric(3)
+poc_pruhov: numeric(3)
+sklonitost: decimal(4,2)
```



CESTY ZÁKLADNEJ BÁZY ÚDAJOV PRE GEOGRAFICKÝ INFORMAČNÝ SYSTÉM ZBGIS®

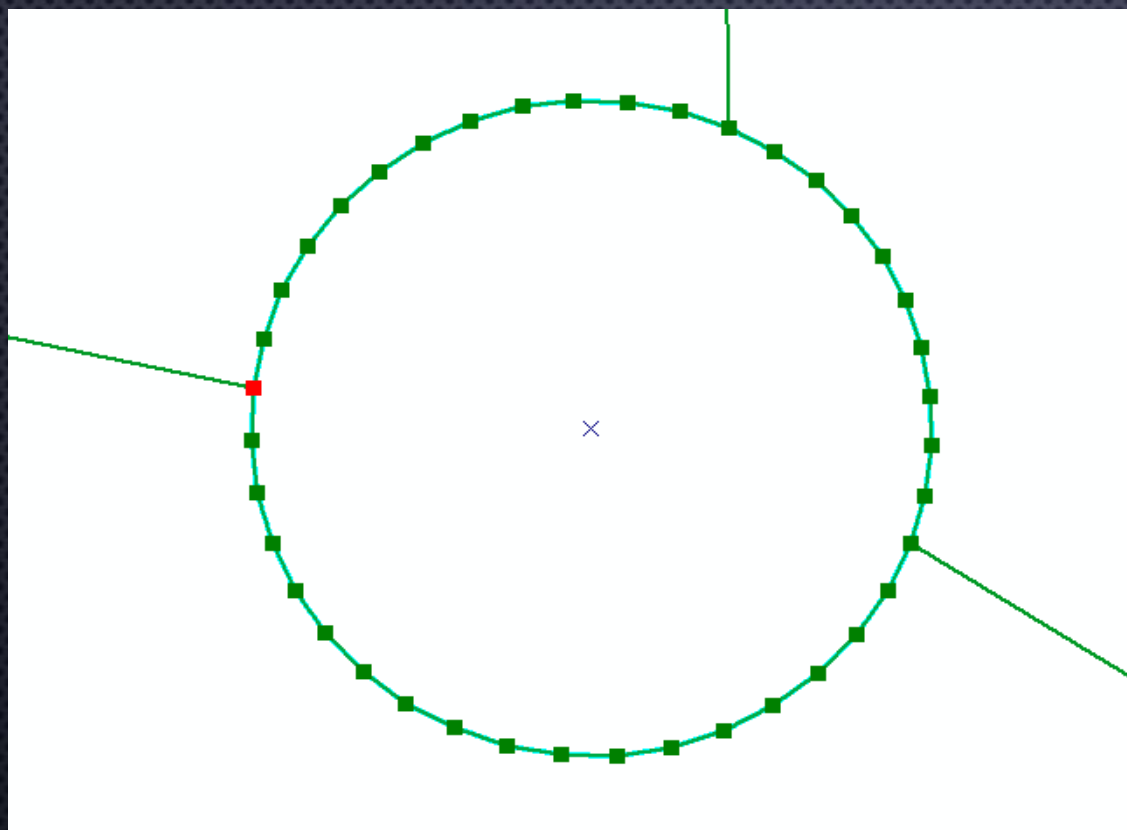
- ZBGIS® PREDSTAVUJE OBJEKTOVO ORIENTOVANÚ DATABÁZU PRIESTOROVÝCH INFORMÁCIÍ, KTORÁ TVORÍ ZÁKLAD PRE TVORBU TEMATICKÝCH NADSTAVBOVÝCH GIS, A TIEŽ PRE TVORBU ŠTÁTNYCH TEMATICKÝCH MAPOVÝCH DIEL. JE TVORENÝ ÚDAJMI A METAÚDAJMI O PRIESTOROVÝCH OBJEKTOCH KRAJINY, ICH POLOHE, ATRIBÚTOCH A VÄZBÁCH MEDZI SEBOU.
- MODEL REPREZENTUJE CESTY V ROZSAHU: DIAĽNICE, RÝCHLOSTNÉ CESTY, PRIVÁDZAČE, CESTY I., II. A III. TRIEDY, ULICE, MIESTNE ÚČELOVÉ KOMUNIKÁCIE, LESNÁ/POLNÁ CESTA, INÝ (NEDEFINOVANÝ) TYP CESTY.
- CESTA JE TEDA V MODELI INTERPRETOVANÁ OSOU CESTNEJ KOMUNIKÁCIE NA TERÉNE, PRIČOM CELÝ ÚSEK MÁ ROVNAKÉ ATRIBÚTY. AK JE MEDZI CESTNÝMI TELESAMI PÁS ZELENÉ ALEBO ZVODIDLÁ, CESTA JE REPREZENTOVANÁ DVOMI PÁSMI, A TEDA DVOMI LÍNIAMI. PRI NAPÁJANÍ OBJEKTOV SA CESTNÝ ÚSEK ROZVETVUJE IBA V PRÍPADE, ŽE JE MEDZI NIMI ZJAVNÁ PREKÁŽKA PREJAZDU (OSTROVČEK, VYVÝŠENÁ PREKÁŽKA)
- CESTNÝ MODEL ZBGIS® MÁ DVE VEĽKÉ NEVÝHODY S OHĽADOM NA VYKONÁVANIE SIEŤOVÝCH ANALÝZ:
 - MODEL NEOBSAHUJE ATRIBÚT URČUJÚCI JEDNOSMERNÚ/OBOJSMERNÚ KOMUNIKÁCIU,
 - V MODELI SA NACHÁDZAJÚ TOPOLOGICKÉ CHYBY.



<<Table>> cesty_ZBGIS	
+ZBGIS_ID:	varchar(30)
+stavObjektu:	numeric(5)
+typCesty:	numeric(5)
+typPovrchuCesty:	numeric(5)
+polohaObjektu:	numeric(5)
+materialZlozenie:	numeric(5)
+oficialCisloCesty:	varchar(10)
+celkovaSirkaCesty:	numeric(10)
+Shape/geom:	POLYLINE

CESTY OPENSTREETMAP

- OPENSTREETMAP (OSM) JE VOĽNE DOSTUPNÝ ZDROJ (*OPEN SOURCE*), ZDROJ VEKTOROVÝCH DÁT. VOĽNE DOSTUPNÉ DÁTA (LICENCIA OPEN DATA COMMONS OPEN DATABASE LICENSE – ODBL) SÚ V SÚČASNOSTI ŠIROKO VYUŽÍVANÉ U JEDNOTLIVCOV, SÚKROMNÝCH SPOLOČNOSTÍ ALEBO VEREJNÉ INŠTITÚCIE.
- HORÁK (2014) ZHRNUJE AJ NEDOSTATKY DÁT PODĽA HAKLAY A WEBER (2009): NEJASNÁ VHODNOSŤ PRE RÔZNE ÚČELY, PARTICIPATÍVNY PROJEKT (CHÝBA GARANCIA KVALITY), LICENCOVANIE (VYTVORENÁ MAPA Z DÁT MUSÍ BYŤ ŠÍRENÁ POD TOU ISTOU LICENCIOU – NIE JE TO VŠAK VŽDY MOŽNÉ), NEROVNOMERNÉ GEOGRAFICKÉ POKRYTIE (NAJVIAC JE POKRYTÁ DÁTAMI ZÁPADNÁ EURÓPA, PROBLÉM ROZVOJOVÝCH KRAJÍN), NEROVNOMERNÁ AKTIVITA ČLENOV.
- NAJVÄČŠÍM NEDOSTATKOM LÍNIOVEJ VRSTVY CIEST OSM JE ROZDIELNOSŤ RIEŠENIA REPREZENTÁCIE RÔZNYCH CESTNÝCH ÚSEKOV. VEĽKÁ ČASŤ ÚSEKOV JE TOPOLOGICKY KOREKTNÝCH, NA STRANE DRUHEJ SÚ ÚSEKY, KTORÉ SPÔSOBUJÚ PRI RIEŠENÍ DOSTUPNOSTI, RESP. SIEŤOVÝCH ANALÝZ NEPRESNOSTI ALEBO ÚPLNÚ NEMOŽNOSŤ PREPOČÍTANIA TRASY.



<<Table>> roads_OSM	
+osm_id:	varchar(10)
+code:	numeric(10)
+fclass:	varchar(30)
+name:	varchar(50)
+ref:	varchar(10)
+oneway:	varchar(5)
+maxspeed:	numeric(5)
+bridge:	boolean
+tunnel:	boolean
+Shape/geom:	POLYLINE

REGISTER ADRIES – ULIČNÁ SIEŤ

- RA SPADÁ DO LEGISLATÍVNE ZÁVÄZNÉHO RÁMCA SMERNICE INSPIRE A NA ŇU NADVÄZUJÚCEHO ZÁKONA O NÁRODNEJ INFRAŠTRUKTÚRY PRE PRIESTOROVÉ INFORMÁCIE (NIPI), SPRAVUJE HO MV SR AKO POVINNOU OSOBOU. RA OBSAHUJE DVA SAMOSTATNÉ SÚBORY PRIESTOROVÝCH INFORMÁCIÍ: ADRESNÉ BODY A ULIČNÚ SIEŤ. ZÁKON Č. 3/2010 Z. Z. ZÁKON O NÁRODNEJ INFRAŠTRUKTÚRE PRE PRIESTOROVÉ INFORMÁCIE.
- VRSTVA ULIČNEJ SIETE, KTORÚ SME MALI K DISPOZÍCIÍ OBSAHUJE HNEĎ NIEKOĽKO ATRIBÚTOV, KTORÉ ODPOVEDAJÚ NÁVRHU VYHLADÁVACÍCH SLUŽIEB V SÚLADE S POŽIADAVKAMI ZÁKONA O NIPI. JEDNÁ SA O ATRIBÚTY OPISUJÚCE GEOGRAFICKÉ ZAČLENENIE: KRAJINU, OBEC (MUNICIPALITU), ČASŤ OBCE A ATRIBÚTY NESÚCE VLASTNOSTI SAMOTNEJ ULICE. ŽIADNE ĎALŠIE ATRIBÚTY NIE SÚ K DISPOZÍCIÍ. LÍNIOVÁ REPREZENTÁCIA TAKTIEŽ NIE JE VHODNÁ PRE SIEŤOVÉ ANALÝZY.

<<Table>>

ulicna_siet_RA_MVSR

+CNTR_ID:	numeric(5)
+CNTR_name:	varchar(20)
+CNTR_code:	varchar(3)
+CNTY_ID:	numeric(18)
+CNTY_NAME:	varchar(50)
+CNTY_CODE:	varchar(20)
+MUNI_ID:	numeric(18)
+MUNI_NAME:	varchar(50)
+MUNI_CODE:	varchar(50)
+DIST_ID:	numeric(18)
+DIST_NAME:	varchar(80)
+DIST_CODE:	varchar(80)
+STRT_ID:	numeric(18)
+STRT_NAME:	varchar(100)
+STRT_CODE:	varchar(80)
+Shape/geom:	POLYLINE



POROVNANIE DÁTOVÝCH SÁD

SUMÁRNE POROVNANIE HODNOTENIE DÁTOVÝCH SÁD:

- DÔRAZ KLADENÝ NA POUŽITEĽNOSŤ VEKTOROVÝCH DÁT V RÁMCI SIEŤOVÝCH ANALÝZ V PROSTREDÍ GIS
- POROVNÁVANÉ CHARAKTERISTIKY: DOSTUPNOSŤ, PRIESTOROVÝ ROZSAH DÁT, TEMATICKÝ ROZSAH DÁT, TOPOLOGICKÁ KOREKTNOSŤ

	referenčná sieť CDB	ZBGIS®	StreetNet CEDA	OpenStreetMap	RA uličná sieť MVS SR
voľne dostupné	NIE	NIE	NIE	ÁNO	NIE
pokrytie územia SR	ÁNO	ÁNO	ÁNO	ÁNO	NIE
rozsah dát (priestorový rozsah - dostatočne podrobná geometria)	všetky hlavné cestné komunikácie + vybrané miestne komunikácie	veľmi podrobná cestná sieť obsahujúca takmer všetky komunikácie prístupné pre motorové vozidlá	všetky hlavné cestné komunikácie + miestne komunikácie (dáta neboli k dispozícii)	veľmi podrobná cestná sieť obsahujúca takmer všetky komunikácie prístupné pre motorové vozidlá	len uličná sieť v obciach
rozsah dát (tematický rozsah - atribúty, ktoré sú pre nás podstatné)	všetky potrebné atribúty pre sieťové analýzy	chýba atribút určujúci jednosmernú dopravnú komunikáciu	všetky potrebné atribúty pre sieťové analýzy (dáta neboli k dispozícii)	všetky potrebné atribúty pre sieťové analýzy	nedostatočné atribúty pre sieťové analýzy
topologická korektnosť	dáta sú topologicky korektné	v topológii dátovej sady sa vyskytujú chyby	dáta sú topologicky korektné (dáta neboli k dispozícii)	v topológii dátovej sady sa vyskytujú chyby	dáta nie sú topologicky korektné

MODEL DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI PRE STARŠIE OBDOBIA

- ABSENCIA DIGITÁLNEHO MODELU CESTNEJ SIETE PRE STARŠIE OBDOBIA, TEDA POTREBA TVORBY TAKÝCHTO MODELOV
- PROCES TVORBY
 - Z DIGITÁLNEHO MODELU REFERENČNEJ SIETE CESTNÝCH A MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ CDB Z ROKU 2018
 - SKENOVANIE A GEOREFERENCOVANIE AUTOATLASU A OSTATNÝCH MAPOVÝCH ZDROJOV V PROSTREDÍ GIS
 - VERIFIKÁCIA EXISTENCIE JEDNOTLIVÝCH CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ, PRÍPADE VERIFIKÁCIA ZMIEN TRIED CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ
 - ÚPRAVA DIGITÁLNEHO MODELU Z ROKU 2018 A TVORBA MODELU PRE DANÝ ROK

TVORBA A OHODNOTENIE MODELU DOSTUPNOSTI

MODEL ČASOVEJ DOSTUPNOSTI INDIVIDUÁLNOU AUTOMOBILOVOU DOPRAVOU

POUŽITÁ DÁTOVÁ SADA: REFERENČNÁ SIEŤ CESTNÝCH A MIESTNYCH KOMUNIKÁCIÍ (CDB SSC)

- PRE MOŽNOSŤ ZISŤOVANIA NAJKRATŠEJ VZDIALENOSTI MEDZI LOKALITAMI BOLO POTREBNÉ OHODNOTIŤ MODEL CESTNEJ SIETE ČASOVÝMI ÚDAJMI (TRANSFORMÁCIA VZDIALENOSTI NA ČAS)
- PRI MODELOVANÍ DOSTUPNOSTI TRANSFORMÁCIU VZDIALENOSTI CESTNEJ SIETE NA RÝCHLOSŤ, RESP. ČAS RIEŠILO VIACERO AUTOROV (NAPR. BRABYN A SKELLY 2001, PEŇÁZ 2005, JÁNOŠÍKOVÁ 2007 MAIER ET AL. 2007, HUDEČEK 2010, KOTAVAARA ET AL. 2011, COJANU ET AL. 2012, CHEN ET AL. 2018, HORÁK ET AL. 2019). AUTORI APLIKOVALI VYBRANÉ FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE RÝCHLOSŤ PRE DANÉ TYPY KOMUNIKÁCIÍ, KDE V NIEKTORÝCH PRÍPADOCH ŠLO LEN O ODHAD ZNÍŽENIA RÝCHLOSTI NA DANÚ HODNOTU.
- PRE APROXIMÁCIU VPLYVU VYBRANÝCH FAKTOROV NA RÝCHLOSŤ NA CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÁCH SME SA ROZHODLI AJ MY.

OHODNOTENIE MODELU DOSTUPNOSTI

- ZÁKLADNÉ FAKTORY OVPLYVŇUJÚCE RÝCHLOSŤ NA CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÁCH SÚ:
 - TRIEDA CESTNEJ KOMUNIKÁCIE,
 - POLOHA V RÁMCI ALEBO MIMO ZASTAVANÉHO ÚZEMIA (ZÚ),
 - POČET JAZDNÝCH PRUHOV
- VPLYV OSTATNÝCH FAKTOROV BOL ZOHĽADNENÝ LEN ODHADOM:
 - ŠÍRKA CESTNEJ KOMUNIKÁCIE A POČET PRUHOV,
 - STAV POVRCHU,
 - KRIVOĽAKOSŤ,
 - PREMÁVKA.
- VÝSLEDNÉ RÝCHLOSTI PRIDELENÉ JEDNOTLIVÝM TRIEDAM CESTNÝCH KOMUNIKÁCIÍ

trieda cestnej komunikácie	v ZÚ obci - 2pruhy	v ZÚ – 3 pruhy	v ZÚ – 2 pruhy	Mimo ZÚ – 3 pruhy
diaľnica	80	85	115	120
cesta I. triedy	45	-	80	-
cesta II. triedy	40	-	75	-
cesta III. Triedy	30	-	65	-
rýchlostná cesta	75	80	110	115
D privádzač	50	-	70	-
RC privádzač	50	-	70	-
MK neurčená	30	-	65	-
MK rýchlostná	30	-	65	-
MK zberná	30	-	65	-
MK obslužná	30	-	65	-
MK účelová	30	-	65	-

OHODNOTENIE MODELU DOSTUPNOSTI

- ZOHLADNENIE JEDNOSMERNÝCH KOMUNIKÁCIÍ
- ČASOVÉ PENALIZÁCIE PRI ODBOČENÍ

Pre-Logic Script Code:

```
restricted = False
Select Case UCase ([oneway])
Case "2": restricted = True
End Select
```

Value =

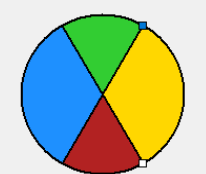
restricted

Clear Load... Save... Verify

Global Turn Delay Evaluator

Turn Angles

Direction	Width (degrees)
Straight	60
Reverse	60
Right Turn	120
Left Turn	120



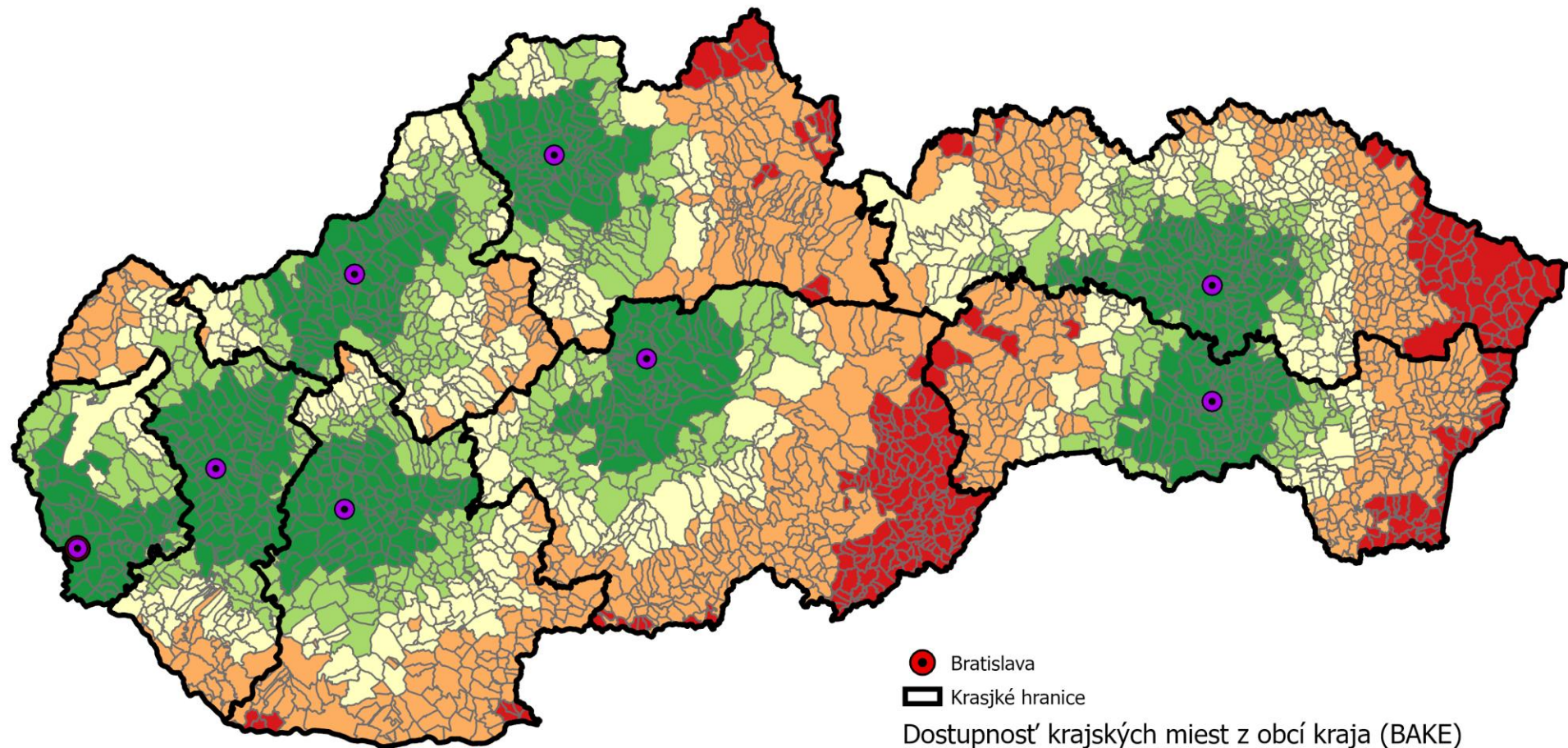
Road Classes
Hierarchy Attribute: hierachia
Only Show Turn Categories for Local Roads

Direction	Description	Seconds
Straight	From Local To Local Road Across No Roads	0
Straight	From Local To Local Road Across Local Road	2
Straight	From Local To Local Road Across Secondary or Primary Road	15
Straight	From Local To Secondary Road	3
Straight	From Secondary To Local Road	3
Straight	From Secondary To Secondary Road Across No Roads	0
Straight	From Secondary To Secondary Road Across Local Road	0,5
Straight	From Secondary To Secondary Road Across Secondary or Primary Road	5
Reverse	From Local To Local Road	3
Reverse	From Local To Secondary Road	15
Reverse	From Secondary To Local Road	5
Reverse	From Secondary To Secondary Road	5
Right Turn	From Local To Local Road	2
Right Turn	From Local To Secondary Road	3
Right Turn	From Secondary To Local Road	2
Right Turn	From Secondary To Secondary Road	3
Left Turn	From Local To Local Road	2
Left Turn	From Local To Secondary Road	10
Left Turn	From Secondary To Local Road	5
Left Turn	From Secondary To Secondary Road	8

To edit the seconds to traverse a turn category, click a list item in the 'Seconds' column or press 'F2.'

[About global turns](#)

OK Cancel Load From Default Load From File... Save To Default Save To File...



● Bratislava

▬ Krasjké hranice

Dostupnosť krajských miest z obcí kraja (BAKE)

časová vzdialenosť (min)

■ do 30

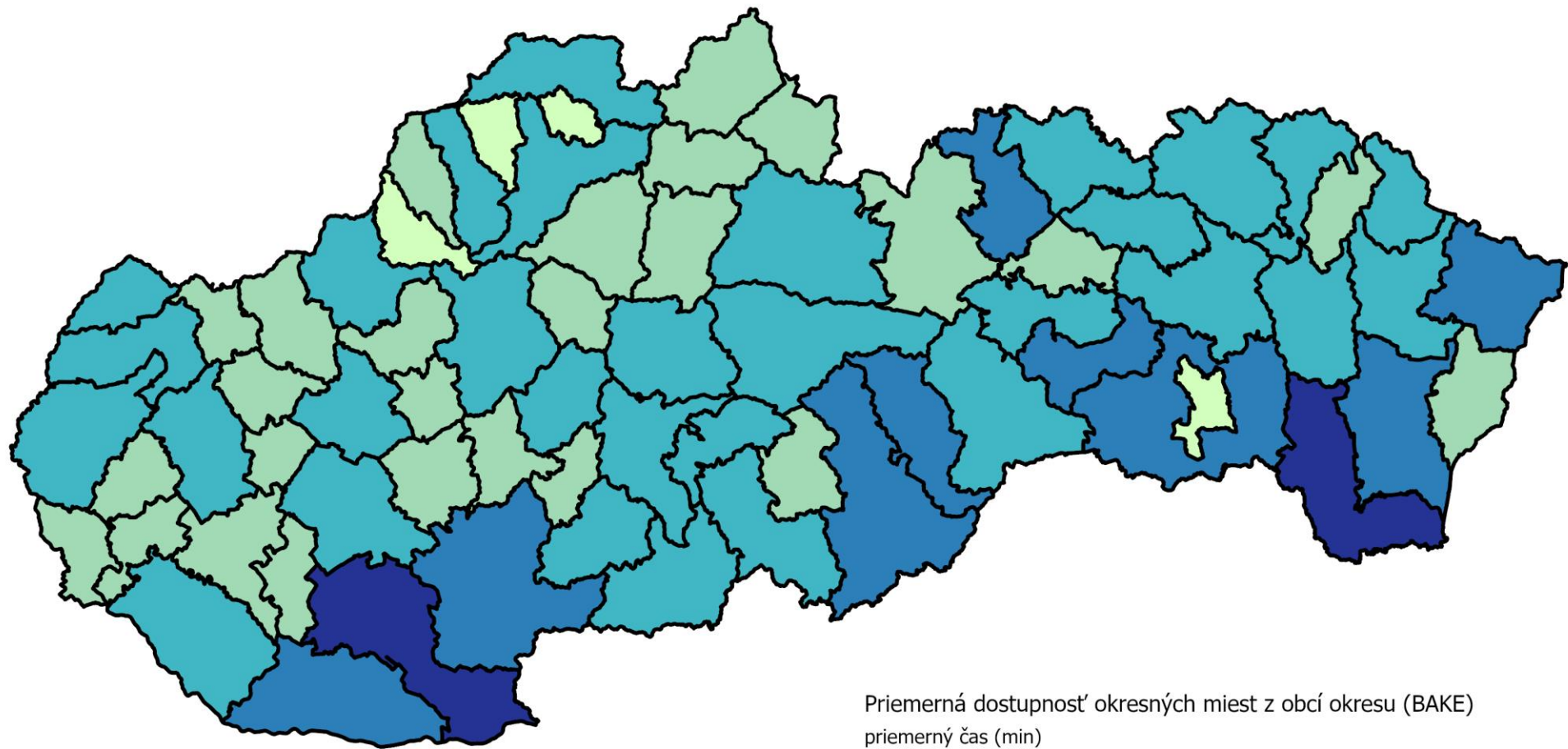
■ <30, 45)

■ <45, 60)

■ <60, 90)

■ 90 a viac





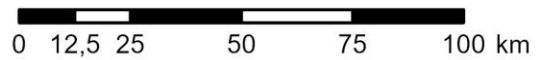
do 10

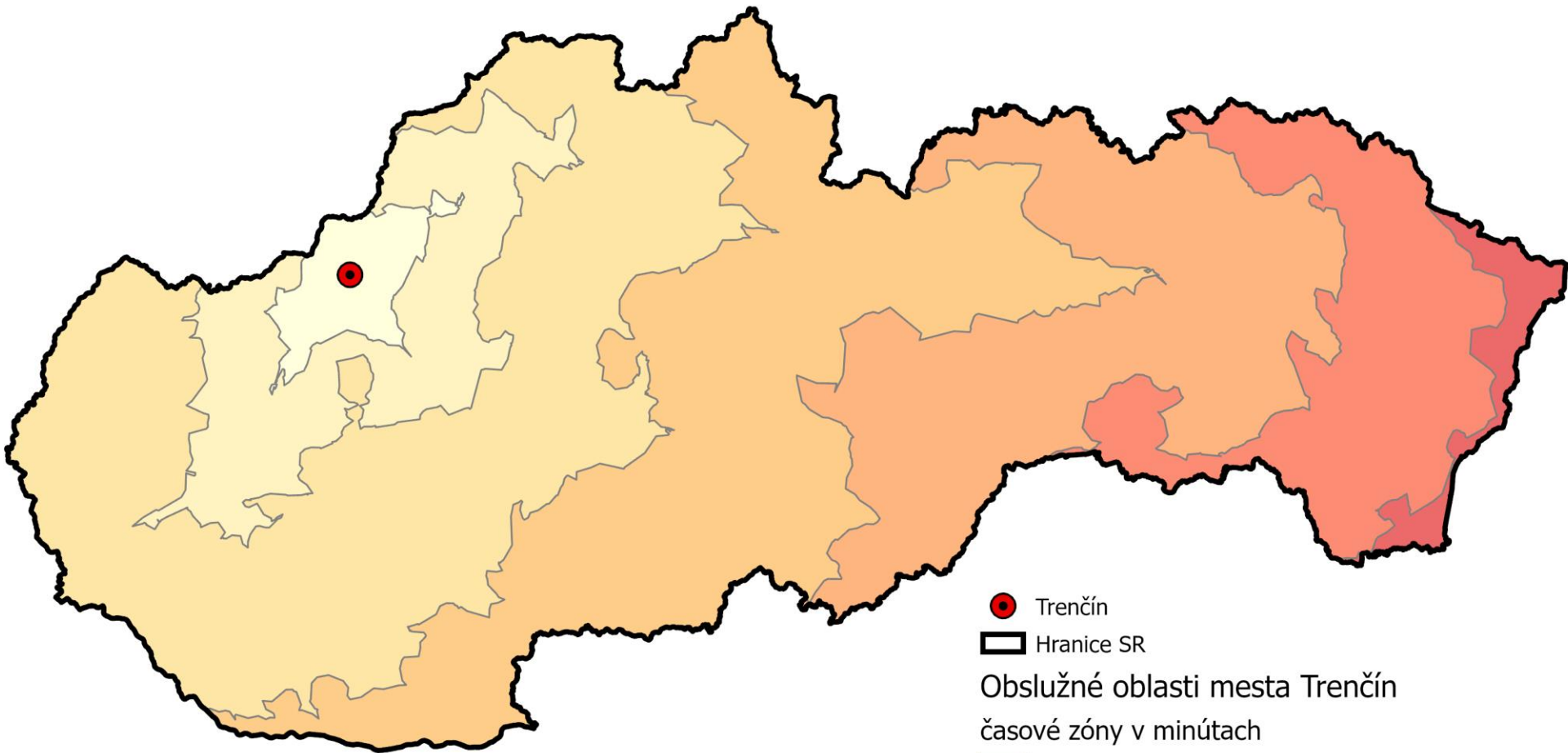
<10, 15)

<15, 20)

<20, 30)

30 a viac



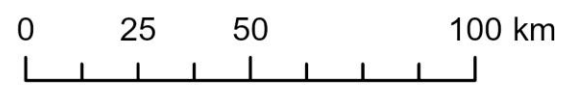


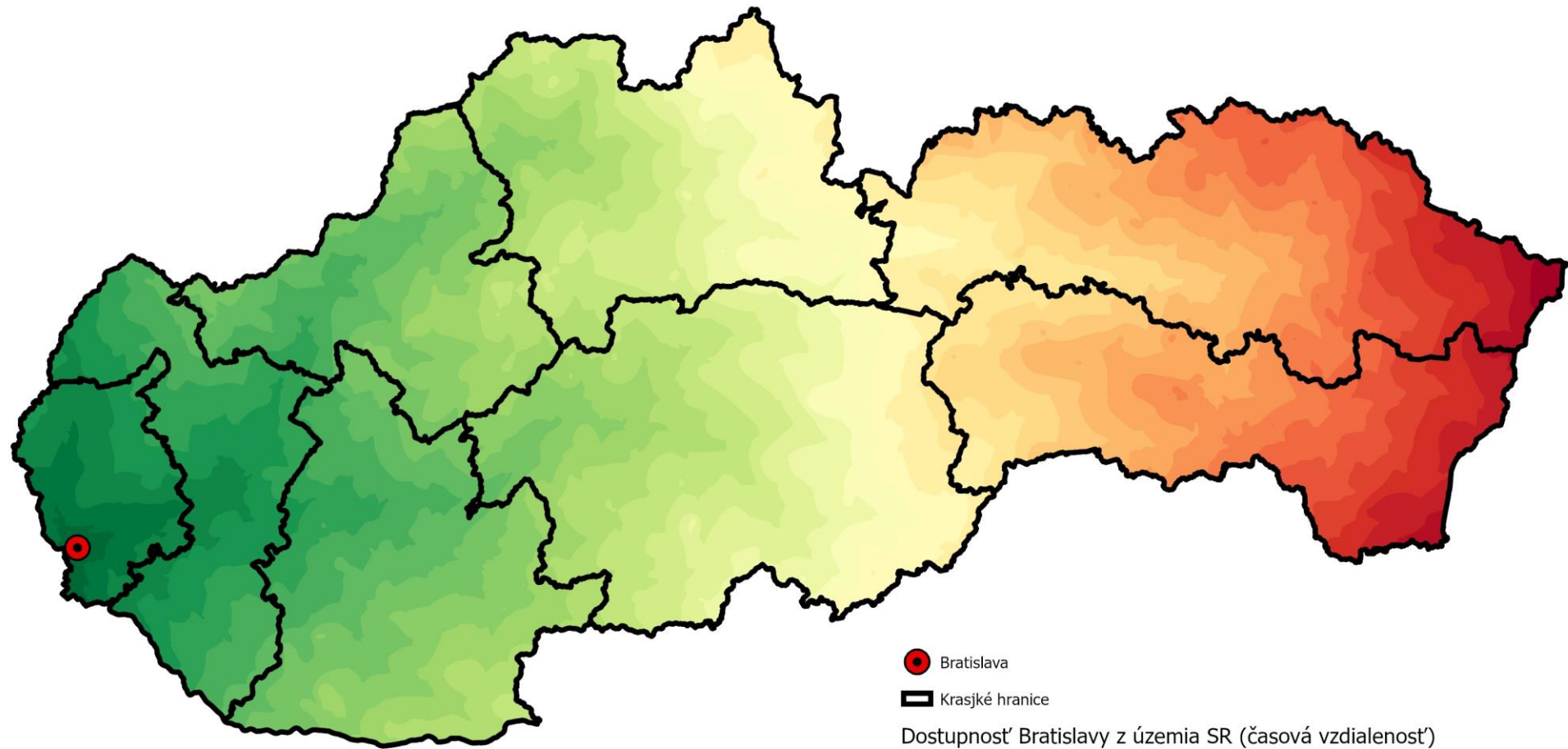
● Trenčín
▭ Hranice SR

Obslužné oblasti mesta Trenčín

časové zóny v minútach

- do 30
- <30, 60)
- <60, 120)
- <120, 180)
- <180, 240)
- <240, 300)
- 300 a viac

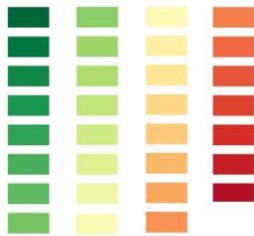




● Bratislava

▬ Krasjké hranice

Dostupnosť Bratislavy z územia SR (časová vzdialenosť)
časová vzdialenosť (min)



LITERATÚRA

- BRABYN, L., SKELLY, C. 2001: GEOGRAPHICAL ACCESS TO SERVICES, HEALTH (GASH): MODELLING POPULATION ACCESS TO NEW ZEALAND PUBLIC HOSPITALS. IN *PROCEEDINGS: THIRTEENTH ANNUAL COLLOQUIUM OF THE SPATIAL INFORMATION RESEARCH CENTRE*, 2(5), 163-174.
- COJANU, V., DOBRE, R., PĂTRU-STUPARIU, I. 2012: THE ACCESSIBILITY BUFFER—A BASIC GIS TOOL IN DETERMINING THE COMPETITIVE POTENTIAL INDEX. *PROCEDIA ENVIRONMENTAL SCIENCES*, 14, 237-246.
- HORÁK, J. 2014: VEŘEJNOSTÍ VYTVÁŘENÁ DATA-UNDERGROUND NEBO NOVÉ PŘÍLEŽITOSTI. IN *SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ Z KONFERENCE GIS OSTRAVA 2014*. 1-11.
- HORÁK, J. ET AL. 2019: PROSTOROVÉ SIMULAČNÍ MODELOVÁNÍ DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI. PRAHA: ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST. 360s.
- HUDEČEK, T. (2010): DOSTUPNOST V ČESKU V OBDOBÍ 1991-2001: VZTAH K DOJÍŽD'CE DO ZAMĚSTNÁNÍ A DO ŠKOL. ČESKÁ GEOGRAFICKÁ SPOLEČNOST. EDÍCIA GEOGRAPHICA. 144.
- HUDEČEK, T ET AL. (2016): ATLAS DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI V ČESKÉ REPUBLICE. OLMOUC: UNIVERZITA PALACKÉHO V OLMOUCI. 143.
- KOTAVAARA, O., ANTIKAINEN, H., RUSANEN, J. 2011: POPULATION CHANGE AND ACCESSIBILITY BY ROAD AND RAIL NETWORKS: GIS AND STATISTICAL APPROACH TO FINLAND 1970–2007. *JOURNAL OF TRANSPORT GEOGRAPHY*, 19(4), 926-935.
- CHEN, Y., JIN, F., LU, Y., CHEN, Z., YANG, Y. 2018: DEVELOPMENT HISTORY AND ACCESSIBILITY EVOLUTION OF LAND TRANSPORTATION NETWORK IN BEIJING-TIANJIN-HEBEI REGION OVER THE PAST CENTURY. *JOURNAL OF GEOGRAPHICAL SCIENCES*, 28(10), 1500-1518.
- JÁNOŠÍKOVÁ, L. 2007: OPTIMÁLNE UMIESTNENIE STANÍC ZÁCHRANNEJ ZDRAVOTNEJ SLUŽBY Z HLADISKA DOPRAVNEJ DOSTUPNOSTI. IN: *SBORNÍK PŘÍSPĚVKŮ Z MEZINÁRODNÍ KONFERENCE INFOTRANS 2007*. PARDUBICE: UNIVERZITA PARDUBICE, 143-148.
- MAIER, K., DRDA, F., MULÍČEK, O., SÝKORA, L. 2007: DOPRAVNÍ DOSTUPNOST FUNKČNÍCH MĚSTSKÝCH REGIONŮ A URBANIZOVANÝCH ZÓN V ČESKÉ REPUBLICE. *URBANISMUS A ÚZEMNÍ ROZVOJ*, 10(3), 75-80.
- PEŇÁZ, T. 2005: ZPŘESNĚNÍ LINIOVÉHO DOPRAVNÍHO MODELU SÍTĚ SILNIČNÍCH KOMUNIKACÍ PRO ÚČELY ANALÝZY DOPRAVNÍ DOSTUPNOSTI. IN *SBORNÍK Z KONFERENCE GIS OSTRAVA*.

DÁTOVÉ ZDROJE

- LICENČNÁ ZMLUVA O POSKYTNUTÍ SÚHLASU S POUŽÍVANÍM VYBRANÝCH ÚDAJOV CENTRÁLNEJ TECHNICKEJ EVIDENCIE POZEMNÝCH KOMUNIKÁCIÍ SR č. 707/2019/2100
© MODEL CESTNEJ SIETE, SLOVENSKÁ SPRÁVA CIEST, CESTNÁ DATABANKA 01.01.2019
- MAPOVÝ PODKLAD © ÚRAD GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY
ZBGIS® ÚRAD GEODÉZIE, KARTOGRAFIE A KATASTRA SLOVENSKEJ REPUBLIKY 69937/2
- OPENSTREETMAP 2018. GEOFABRIK, ODBL LICENCIA