

## REKONŠTRUKCIA DOPRAVNEJ SIETE DRUHÉHO VOJENSKÉHO MAPOVANIA

Róbert FENCÍK, Tibor LIESKOVSKÝ, Barbora KAČMÁROVÁ

### Reconstruction of the transport network of the second military mapping

**Abstract:** The second military mapping (II. MM) took place on the territory of the Austrian Empire in years 1806 – 1869. It was prompted as a result of the failure of the troops in the Napoleonic wars and the need for better maps. Its aim was to eliminate the shortcomings of the first military mapping (I. MM) and to create a continuous map series with unified geodetic control and cartographic bases using an unified set of map symbols. The paper is focused on objects of the transport network on the maps of II. MM in the territory of Slovakia. The aim was to define a conceptual model of the transport network of II. MM, to design attributes for feature classes and to create a vector model of the transport network of II. MM for the territory of Slovakia. We analyzed features of the transport network according to the set of map symbols of II. MM. We defined the conceptual model of the transport network of II. MM that contains nine feature classes. We defined attributes for feature classes of the conceptual model of the transport network, which describe the origin of the used map bases for vectorization of features of the transport network and other attributes, which are important for the creation and consequent use of the vector model of the transport network. The proposed conceptual model was used for the creation of the pilot vector model of the transport network of II. MM in the program ArcGIS. It can be modified and applied for other historical military mapping. The vector model of the transport network of II. MM can be used for network analysis of movement of population, goods and armed forces.

**Keywords:** second military mapping, transport network, set of map symbols, conceptual model, vector model

### Úvod

Druhé vojenské mapovanie (II. VM) bolo realizované v období rozvoja priemyselnej, agrárnej a dopravnej revolúcie a vlny urbanizácie. Všetky tieto vplyvy a aj ďalšie iné s nimi súvisiace sa zapísali do vtedajšej krajiny, takže aj do máp II. VM. Bolो podnietené predovšetkým v dôsledku neúspechu vojsk v napoleonských vojnách, nedostatkov Prvého vojenského mapovania (I. VM) a absencie súvislej mapy celej ríše. II. VM môžeme považovať za jedinečné dielo, vďaka svojmu obsahu a použitým technológiám, ktoré zrýchlili a zjednodušili mapovacie práce.

Topografické mapy II. VM môžeme považovať za cenný zdroj informácií pre historikov, archeológov, geografov, krajinných ekológov, urbanistov a ďalších odborníkov, vďaka uchovaniu ich historickej pamäti (Vichrová, 2010a). Umožňujú sledovať vývoj študovaných objektov krajiny nielen iba z pohľadu ich kvantifikácie, ale aj z pohľadu priestorových zmien v čase. Problematika analýzy a rekonštrukcie cestnej siete na starých mapách je popísaná v prácach (Ivanič, 2011; Šimko, 2017; Kožuch a Kollár, 2017).

Príspevok je zameraný na objekty dopravnej siete na mapách II. VM na území Slovenska. Cieľom je definovať konceptuálny model dopravnej siete II. VM. Navrhnuť atribúty pre triedy objektov a vytvoriť pilotný vektorový model dopravnej siete II. VM pre územie Slovenska.

## 1. Druhé vojenské mapovanie

Po ukončení I. VM (1763 – 1785), ktoré nariadila Mária Terézia sa prejavili jeho nedostatky v podobe hrubej zemepisnej orientácie, veľkých polohových deformácií a nesúladi v zákrese objektov na mapových listoch (Boguszak a Císař, 1961). Výsledné mapové dielo nebolo dostatočne kvalitné a nepokrývalo celé územie ríše, čo viedlo k vyhotoveniu nového súvislého mapového diela ríše. Na základe návrhu nového mapovania generála Antona Mayera z Heldensfeldu (1765 – 1842) vydal cisár František I. kabinetný rozkaz (2. apríla 1806) na začatie II. VM, ktoré je označované aj ako Františkovo mapovanie (Jankó a Porubská, 2013). Cieľom bolo odstrániť nedostatky I. VM a vytvoriť súvislé mapové dielo s jednotnými geodetickými a kartografickými základmi s použitím jednotného znakového kľúča. Prebiehalo na území rakúskeho cisárstva v rokoch 1806 – 1869. Územie Slovenska bolo mapované v dvoch etapách. Severné a východné časti územia Slovenska v rokoch 1819 – 1827. Stredné a južné časti územia Slovenska v rokoch 1837 – 1858 (Boguszak a Císař, 1961).

Pre celé územie ríše sa vybuďovala trigonometrická sieť, ktorá mala tvoriť referenčný geodetický základ nového mapovania. Trigonometrická sieť mala umožniť realizáciu súvislej mapy ríše. V niektorých častiach ríše, kde existovali a zároveň boli dostupné výsledky mapovania stabilného katastra (katastrálne mapy), sa použili tieto výsledky, ale so zmenenou technológiou mapovania (Vichrová, 2010a).

Mapovanie bolo vykonané v mierke 1 : 28 800. Na mapovanie okolí veľkých miest, vojenských táborov a manévrovacích priestorov sa použila mierka 1 : 14 400 (Prikryl, 1977). Bolo použité Cassiniho-Soldnerovo kartografické zobrazenie. Začiatočným bodom súradnicového systému pre územie Slovenska bol bod trigonometrickej siete nachádzajúci sa na východnej veži hvezdárne na vrchu Gellérthegey v Budapešti. Tento súradnicový systém je jeden z desiatich súradnicových systémov, použitých pri mapovaní celej ríše (Jakubík, 2012).

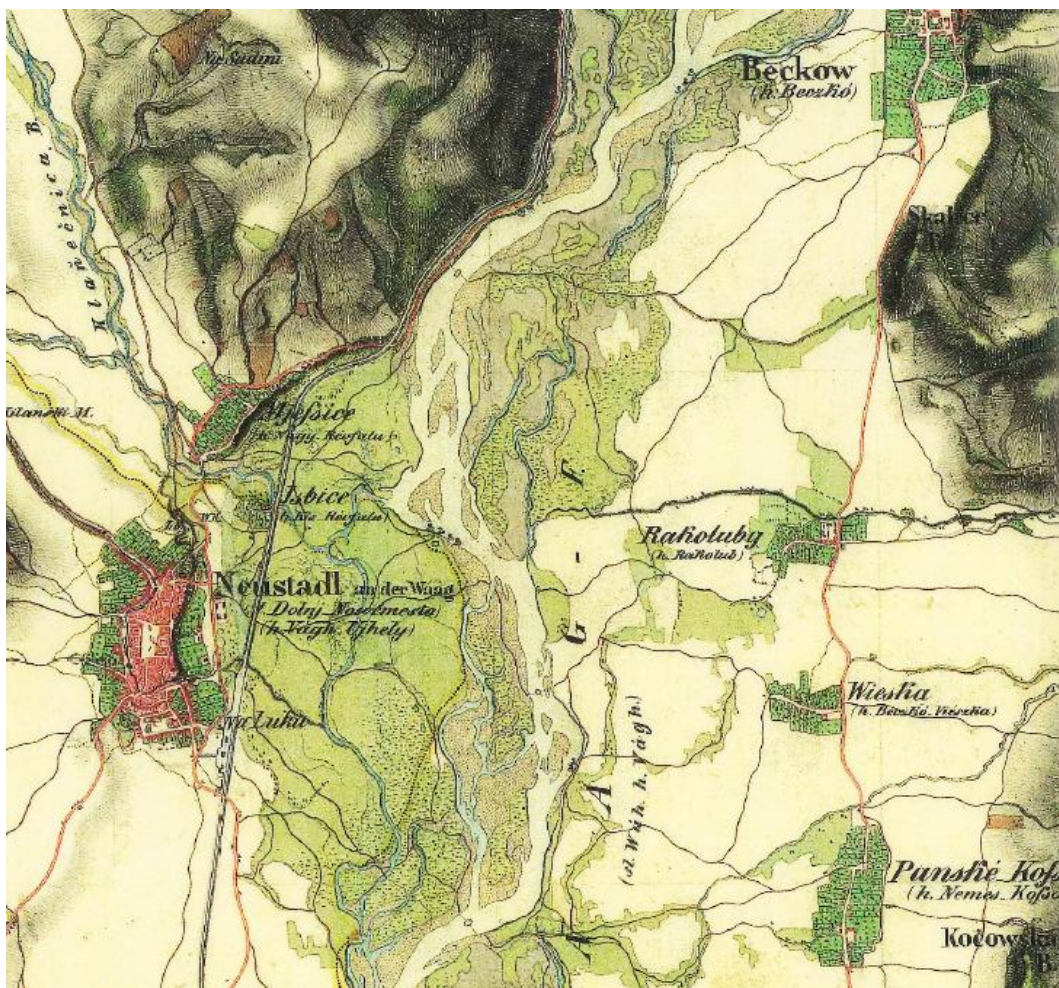
Podrobné mapovanie bolo vykonané metódou meračského stola. Grafickým pretínaním boli do mapových listov zakreslené objekty polohopisu a terénne tvary. Medzi objekty, ktoré boli zameriavané, patrili obce, zámky, dvory, kostoly, radnice, hvezdárne a iné významné objekty. V mapových listoch sa zobrazovali všetky cisárske cesty, obchodné cesty a významné cesty, pričom dôraz sa kládol predovšetkým na popis týchto ciest (napr. typ komunikácie, aký most sa nachádza na komunikácii a pod.). Na územiach, kde bolo ukončené alebo práve prebiehalo mapovanie stabilného katastra, bol použitý zjednodušený polohopisný obsah katastrálnych máp v mierke 1 : 2 880, ktorý bol pantograficky zmenšený do miery 1:28 800. Vlastné topografické mapovanie bolo sústredené na zameranie nových objektov, ktoré neboli obsahom katastrálnych máp a úpravu polohopisu podľa topografického znakového kľúča. Použitie polohopisu katastrálnych máp zrýchľilo a zefektívnilo topografické práce (Vichrová, 2010a). Podrobnejšie informácie o tvorbe trigonometrickej siete, kartografických základoch a postupe a priebehu mapovacích činností sú popísané v prácach (Nischer, 1925; Hofstätter, 1989; Boguszak a Císař, 1961; Kuchař, 1967; Zeman, 2012).

Mapové listy v mierke 1 : 28 800 boli vyhotovované v dvoch rozmeroch, a to tzv. „staré“ a „nové“ listy. Staré listy majú tvar obdĺžnika s rozmermi 63,2×42,1 cm, čo predstavuje 18,2×12,1 km v skutočnosti v teréne. „Nové“ mapové listy neboli obdĺžnikového, ale štvorcového tvaru s rozmermi 52,7×52,7 cm, čo je v skutočnosti 15,2×15,2 km. Tieto „nové“ mapové listy sa líšia v porovnaní so „starými“ mapovými listami o 11 km<sup>2</sup>. Rozmery „starých“ mapových listov územia Slovenska sa zhodujú s rozmermi mapových listov I. VM (Jankó a Porubská, 2013). Označenie mapových listov vychádzalo z kladu mapových listov, v ktorom stĺpce boli označované rímskymi číslicami od západu smerom na východ od I. až po LVII a vrstvy boli označované arabskými číslicami od 1 až po 76. Územie Slovenska pokrýva celkovo 270 mapových listov, ktoré sú v klade v rozsahu medzi stĺpcami XXIII. – XLVI. a medzi vrstvami 31 – 48 (Jankó a Porubská, 2013).

Na vykreslenie máp II. VM sa použilo 11 farieb (obr. 1). Výškopis na mapách bol zobrazený pomocou tzv. Lehmannových šráf a výškových kót. Mapy v mierke 1 : 28 800 sa použili ako podklad na vyhotovenie odvodených máp a to špeciálnych máp v mierke 1 : 144 000 a generálnych máp v mierke 1 : 288 000 (Jakubík, 2012).

Celú činnosť v rámci tvorby a reprodukcie máp zabezpečoval reorganizovaný Vojenský zemepisný ústav (Militärgeographisches Institut) vo Viedni. Mapy boli neprístupné verejnosti a nemali

vplyv na vývoj civilnej kartografie. Z každého mapového listu bol vyhotovený len jeden farebný originál a jedna čiernobiela kópia. Rozmnožovanie mapových listov sa vykonávalo medirytinami. Originály mapových listov (topografických sekcií) v mierke 1 : 28 800 sú uložené v Rakúskom štátnom archíve – Vojenskom archíve vo Viedni (Österreichisches Staatsarchiv – Kriegsarchiv Wien).



Obr. 1 Výrez mapového listu XXVII – 39 z II. VM, oblasť Nové Mesto nad Váhom (Jankó a Porubská, 2013)

## 2. Analýza objektov dopravnej siete II. vojenského mapovania

Na interpretáciu a analýzu objektov dopravnej siete II. VM sme použili znakový kľúč II. VM v rastrovej forme z Rakúskeho štátneho archívu vo Viedni (Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains im militärischen Aufnahms-Plänen, 1831–1840) a Katalóg objektů II. vojenského mapování (Františkova), ktorý spracovala Vichrová (2010b). Ďalej sme použili rastrovú vrstvu II. VM publikovanú na Národnom geoportáli prostredníctvom webovej mapovej služby (WMS – <http://nipi.sazp.sk/arcgis/services/ng/rastre/MapServer/VMSServer?>).

## 2.1 Znakový kľúč druhého vojenského mapovania

Pre účely II. VM nariadil Generálny štáb v roku 1827 používať jednotný znakový kľúč na zobrazovanie objektov reality. Ide o farebnú verziu znakového kľúča, ktorý obsahuje znaky rukopisných mapových listov a taktiež odvodených kartografických diel. V znakovom kľúči sa nachádzajú figurálne, líniové a plošné mapové znaky.

Názvy jednotlivých líniových objektov sa uvádzali priamo ku grafickému zobrazeniu mapových znakov, nie do tabuliek. Popisy a názvy boli na mapách písaným písmom, a to vo viacerých jazykoch, napríklad v maďarčine, češtine, taliančine, nemčine atď. Čo sa týka skratiek, tie sú viacjazyčné a sú vysvetlené v znakovom kľúči (Jankó a Porubská, 2013).

Na obr. 2 a 3 sú zobrazené vybrané figurálne a líniové mapové znaky. Pre figurálne mapové znaky sú v prvom stĺpci uvedené názvy jednotlivých objektov, ktoré reprezentujú v mape. V druhom stĺpci sú graficky farebne zobrazené mapové znaky v mierke 1 : 28 800 a v poslednom stĺpci sú zobrazené mapové znaky v zmenšenej podobe, ktoré sa uvádzali z dôvodu nedostatku miesta na mapovom liste (obr. 2). Na obr. 3 sú zobrazené líniové mapové znaky, ktoré sú od seba odlišené predovšetkým typom, hrúbkou a farbou čiar. Boli použité jednočiarové, dvojčiarové a viacčiarové mapové znaky a niektoré boli vyplnené farbou. Názvy líniových mapových znakov sú uvedené vedľa ich grafického zobrazenia.

CONVENTIONELLE		BEZEICHNUNGEN	
für	in Aufnahmen		
	nach dem Normal und grösseren	nach einem noch mehr verjüngten	
	Militärmasstab.		
Wegweiser	☞	☞	☞
Meilenzeiger von Holz - von Stein	☞ - ☞	☞ - ☞	☞ - ☞
Kreuz	☞ - ☞	☞ - ☞	☞ - ☞
Bildstock	☞ - ☞	☞ - ☞	☞ - ☞
Kapelle	☞ - ☞	☞ - ☞	☞ - ☞
Hochgericht	☞ - ☞	☞ - ☞	☞ - ☞
Jägerhaus	☞ - ☞	<i>Jägerhaus</i>	<i>J.H.</i>
Mauflhaus	☞ - ☞	<i>Mauflhaus</i>	<i>M.H.</i>
Einzel stehendes Wirthshaus	☞ - ☞	<i>Wirthshaus</i>	<i>W.H.</i>

Obr. 2 Ukážka časti znakového kľúča figurálnych mapových znakov II. VM (Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains im militärischen Aufnahms-Plänen, 1831–1840)

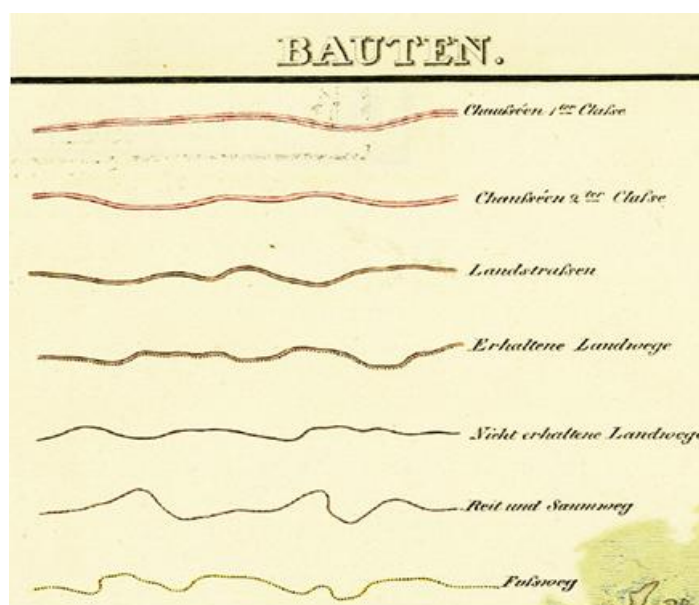
## 2.2 Analýza mapových znakov dopravnej siete druhého vojenského mapovania

Pre účely správnej identifikácie objektov a interpretácie obsahu máp II. VM sme kategorizovali objekty dopravnej siete. Na základe analýzy obsahu máp a znakového kľúča sme identifikovali celkovo 41 kategórií tried objektov dopravnej siete, ktoré sme zoradili do ôsmich tried objektov, a to *Cesty*, *Ochranné hrádze*, *Železničné stavby*, *Prievozy*, *Lávky*, *Brody*, *Mosty* a *Cestné objekty*. Najviac kategórií tried objektov sa nachádza v triedach objektov *Cesty* (12) a *Mosty* (12). Tab. 1

obsahuje triedy objektov dopravnej siete a počet kategórií tried objektov jednotlivých tried objektov dopravnej siete II. VM. Kamenné objekty boli zobrazené červenou farbou a drevené objekty čiernou farbou. Na základe počtu objektov je zrejmé, že zobrazeniu dopravnej siete bola venovaná veľká pozornosť.

Jednotlivé mapové znaky kategórií tried objektov sú usporiadané do nižšie uvedených tabuliek, ktorých obsah a štruktúra je nasledovná (Vichrová a Čada, 2005):

- Číslo mapového znaku (C1 – CO41).
- Názov kategórie tried objektov v preklade (slovenský jazyk) aj v origináli (nemecký jazyk).
- Mapový znak kategórie tried objektov.



Obr. 3 Ukážka časti znakového kľúča líniových mapových znakov II. VM (Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains im militärischen Aufnahms-Plänen, 1831–1840)

**Tab. 1 Triedy objektov a počet kategórií tried objektov dopravnej siete II. VM**

KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV DOPRAVNEJ SIETE II. VM	
Trieda objektov	Počet kategórií tried objektov
Cesty	12
Ochranné hrádze	4
Železničné stavby	2
Prievozy	3
Lávky	2
Brody	3
Mosty	12
Cestné objekty	3

## **Cesty**

Mapové znaky triedy objektov *Cesty* obsahujú líniové, jednočiarové, dvojčiarové alebo viacčiarové mapové znaky vyplnené farbou, pričom významné cesty sú zobrazené červenou farbou, prípadne môžu byť vyplnené odtieňmi červenej farby. Mapový znak kategórie tried objektov *Cesta z polien* je vyplnený vzorkou zobrazujúcou drevá. Takmer všetky mapové znaky sú kontinuálne, čiže neprerušované. Mapový znak kategórie tried objektov *Chodník* je zobrazený jednoduchou bodkovanou čiarou, ktorá má žlté podfarbenie. Mapový znak kategórie tried objektov *Cesta pre kone a zvieratá* je zobrazený jednoduchou čiarkovanou čiarou so žltým podfarbením a mapový znak kategórie tried objektov *Neudržovaná zemská cesta* je zobrazený jednoduchou čiernou čiarou. Táto kategória tried objektov patrí medzi najčastejšie sa vyskytujúce kategórie tried objektov na mape. Dôležité cesty sú zvýraznené hnedou výplňou. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Cesty* sa nachádzajú v tab. 2.

## **Ochranné hrádze**

Trieda objektov *Násypy* obsahuje líniové, resp. dvojčiarové a viacčiarové mapové znaky. Takmer všetky mapové znaky tejto kategórie sú vyplnené svetlo hnedou farbou. Mapový znak kategórie tried objektov *Dláždený kamenný násyp* je zobrazený červenou farbou, ktorá definuje kamenný objekt a tento mapový znak je vyplnený vzorkou. Mali hlavne ochrannú funkciu a boli z rôznych materiálov. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Ochranné hrádze* sa nachádzajú v tab. 3.

## **Železničné stavby**

Trieda objektov *Železničné stavby* obsahuje prevažne líniové, resp. dvojčiarové mapové znaky. Kategória tried objektov *Železnica* je dvojčiarový znak. V porovnaní s mapovým znakom kategórie tried objektov *Drevená dráha* má sýtejšie farby. Keď boli mapové listy vyhotovené skôr ako bola postavená železničná trať, tak jej priebeh bol dodatočne zobrazený v mapovom liste (aj niekoľko desiatok rokov) (Jankó a Porubská, 2013). Neskôr boli zobrazované projektované železničné trate a aj strážne domky. Na ich zobrazenie boli použité mapové znaky prebraté zo znakového kľúča pre katastrálne mapy. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Železničné stavby* sa nachádzajú v tab. 4.

## **Prievozy**

Trieda objektov *Prievozy* obsahuje figurálne mapové znaky, ktoré zobrazujú oblasti tokov s úpravami určenými na prechod cez rieku. Mapové znaky jednotlivých kategórií tried objektov sa líšia typom cesty, ktorá nadväzuje na daný prechod, napr. na mapový znak kategórie tried objektov *Prievoz pre peších* nadväzuje mapový znak kategórie tried objektov *Chodník* a okrem toho sa líšia tieto prechody v strede umiestneným znakom. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Prievozy* sa nachádzajú v tab. 5.

## **Lávky**

Objekty v triede objektov *Lávky* sú interpretované ako jednoduché figurálne mapové znaky, nachádzajúce sa nad tokmi menších riek, resp. potokov. Mapové znaky sú zobrazené achromatickou, resp. čiernou farbou. Mapové znaky jednotlivých kategórií tried objektov patria medzi nemotivované, geometrické a nekonvexné znaky. Tieto dva mapové znaky triedy objektov *Lávky* sa líšia prevažne v tvare zakončenia mapového znaku a aj v jeho veľkosti. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Lávky* sa nachádzajú v tab. 6.

## **Brody**

Trieda objektov *Brody* obsahuje objekty figurálnych mapových znakov nachádzajúcich sa na riekach. Mapové znaky jednotlivých kategórií tried objektov sa líšia typom čiar, ktoré nadväzujú na jednotlivé brody. V porovnaní s mapovými znakmi triedy objektov *Prechody*, tieto mapové znaky nadväzujú na cesty rovnakým zobrazením, resp. mapovým znakom ako aj cesty. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Brody* sa nachádzajú v tab. 7.



**Tab. 2** Mapové znaky pre triedu objektov *Cesty*

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
C-1	Cisárska cesta 1. triedy	Chausséen erster Classe	
C-2	Cisárska cesta 2. triedy	Chausséen zweiter Classe	
C-3	Zemská cesta	Landstrassen	
C-4	Udržiavaná zemská cesta	Erhaltene Landwege	
C-5	Neudržiavaná zemská cesta	Nicht erhaltene Landwege	
C-6	Cesta pre kone a ťažné zvieratá	Reit und Saumweg	
C-7	Chodník	Fussweg	
C-8	Cesta vo výkope	Hohlwege	
C-9	Vysokolanová cesta	Hängestrasse	
C-10	Cesta z polien	Prügelweg	
C-11	Cesta na násype	Wege auf Dämmen	
C-12	Zahĺbená cesta	Durchgesprengte Strasse	

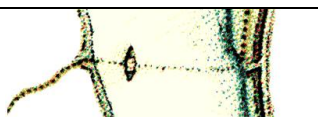


**Tab. 3** Mapové znaky pre triedu objektov *Ochranné hrádze*

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
OH-13	Zemná hrádza	Erddamm	
OH-14	Násyp na jednej strane murovaný	Damm auf einer Seite gemauert	
OH-15	Dláždzený kamenný násyp	Gepflasterter Steindamm	
OH-16	Haťový násyp	Faschinendamm	

**Tab. 4** Mapové znaky pre triedu objektov *Železničné stavby*

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
Z-17	Železnica	Eisenbahn	
Z-18	Drevená dráha	Holzbahn	

**Tab. 5** Mapové znaky pre triedu objektov *Prievozy*

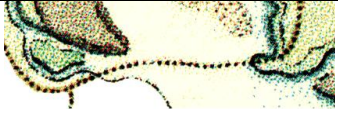
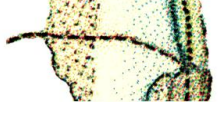
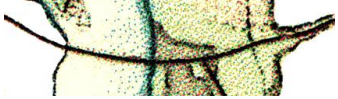
ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
P-19	Prievoz pre peších	Überfahren für Menschen	
P-20	Prievoz pre kone	Überfahren für Pferde	
P-21	Prievoz pre povozy	Überfahren für Wiegen	



**Tab. 6** Mapové znaky pre triedu objektov *Lávky*

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
L-22	Lávka pre peších	Steg für Menschen	
L-23	Lávka pre kone	Steg für Pferde	


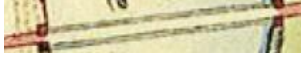





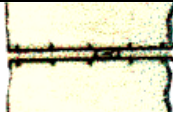


**Tab. 7** Mapové znaky pre triedu objektov *Brody*

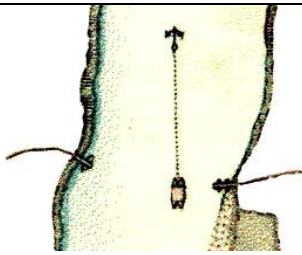
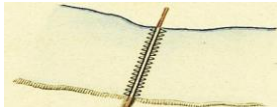

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
B-24	Brod pre peších	Furten für Menschen	
B-25	Brod pre kone	Furten für Pferde	
B-26	Brod pre povozy	Furten für Wiegen	

### Mosty

Trieda objektov *Mosty* obsahuje objekty figurálnych mapových znakov, ktoré sa nachádzajú nad tokmi väčších, či menších riek. Ak sú na objektoch kamenné časti, zobrazujú sa červenou farbou. Železné mosty sú znázornené súvislou čiernou dvojčiarou, pričom mapový znak kategórie tried objektov *Železný most s jedným oblúkom* je zobrazený sýtejšími farbami v porovnaní s mapovým znakom kategórie tried objektov *Visutý železný most*. Drevené mosty sú zobrazené čiernou a súvislou dvojčiarou premenlivej dimenzie. Znak kategórie tried objektov *Mostík* je čiernej farby vtedy, ak je drevený a červenej, ak je kamenný. Ide o nemotivovaný, geometrický a nekonvexný mapový znak. Mapový znak kategórie tried objektov *Krytý drevený most* je trojčiarový znak, charakterizovaný tak, že medzi dvoma hrubými čiarami sa nachádza tretia tenká čiara. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Mosty* sa nachádzajú v tab. 8.

**Tab. 8 Mapové znaky pre triedu objektov Mosty**

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
M-27	Železný most s jedným oblúkom	Brücke von Eisen in einen Bogen	
M-28	Visutý železný most	Hängebrücke von Eisen	
M-29	Železný most s murovanými piliermi	Brücke von Eisen mit gemauerten Pfeilern	
M-30	Kamenný most	Brücke von Stein	
M-31	Drevený prekladový most s murovanými piliermi	Hölzerne Jochbrücke mit gemauerten Pfeilern	
M-32	Drevený prekladový most	Hölzerne Jochbrücke	
M-33	Krytý drevený most	Gedeckte Holzbrücke	
M-34	Drevený zdvíhací most	Holzbrücke mit Aufzug	
M-35	Drevený mostík	Kleine Brücke von Holz	
	Kamenný mostík	Kleine Brücke von Stein	

M-36	Lietajúci most	Fliegende Brücke	
M-37	Pontonový most	Schiffbrücke	
M-38	Plť	Flossbrücke	

### Cestné objekty

Trieda objektov *Cestné objekty* obsahuje drobné cestné objekty, ktoré sa nachádzajú pozdĺž ciest a mali orientačnú (smerovník a míľnik) a obslužnú funkciu (Stanica pre výber mýta). Sú reprezentované ako figurálne mapové znaky. Mapový znak kategórie tried objektov *Míľnik* kamenný je zobrazený červenou farbou, ak je zobrazený čiernou farbou, ide o drevený objekt. Analyzované mapové znaky pre triedu objektov *Cestné objekty* sa nachádzajú v tab. 9.

Tab. 9 Mapové znaky pre triedu objektov Cestné objekty

ČÍSLO MAPOVÉHO ZNAKU	NÁZOV KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV		MAPOVÝ ZNAK
	Preklad	Originál	
CO-39	Smerovník	Wegweiser	☞
CO-40	Míľnik	Meilenzeiger	☞
			☞
CO-41	Stanica pre výber mýta	Mauthaus	• <i>Mauthaus</i>

### 3. Model dopravnej siete druhého vojenského mapovania

Cieľom bolo definovať konceptuálny model dopravnej siete II. VM, triedy objektov a ich atribúty. Vytvoriť vektorový model na testovanom území. Zaujímavé územie je mapový list číslo XXVIII – 37. Je to územie severne od Trenčína. Ako mapový podklad sme použili rastrovú mapu II. VM záujmového územia publikovanú na Národnom geoportáli prostredníctvom WMS (<http://nipi.sazp.sk/arcgis/services/ng/rastre/MapServer/VMSServer?>). Vektorový model sme vytvorili v prostredí programu ArcGIS 10.2.

### 3.1 Konceptuálny model dopravnej siete druhého vojenského mapovania

Na základe analýzy znakového kľúča II. VM (kap. 2.2) sme definovali triedy objektov dopravnej siete pre účel tvorby vektorového modelu dopravnej siete II. VM. V konceptuálnom modeli sme navrhli nové triedy objektov *Ulice* (U) a *Chodníky* (CH) pre účely tvorby vektorovej uličnej siete v obciach a rozšírenia možností sieťových analýz trás pohybu obyvateľstva. *Chodníky* sa v znakovom kľúči II. VM nachádzali v triede objektov *Cesty*. Pre *Železničné stavby* sme definovali novú kategóriu *Projektovaná železnica*. Definovaný konceptuálny model pozostáva z deviatich tried objektov a celkovo z tridsiatich deviatich kategórií tried objektov a ich mapových znakov. V tab. 10 sa nachádzajú triedy objektov dopravnej siete II. VM navrhnutého konceptuálneho modelu a počet ich kategórií.

Tab. 10 Kategórie tried objektov v konceptuálnom modeli dopravnej siete II. VM

KATEGÓRIE TRIED OBJEKTOV KONCEPTUÁLNEHO MODELU DOPRAVNEJ SIETE II. VM		
Trieda objektov	Kód	Počet kategórií tried objektov
Cesty	C	11
Chodníky	CH	1
Ulice	U	1
Železničné stavby	Z	3
Prievozy	P	3
Lávky	L	2
Brody	B	3
Mosty	M	13
Cestné objekty	CO	2

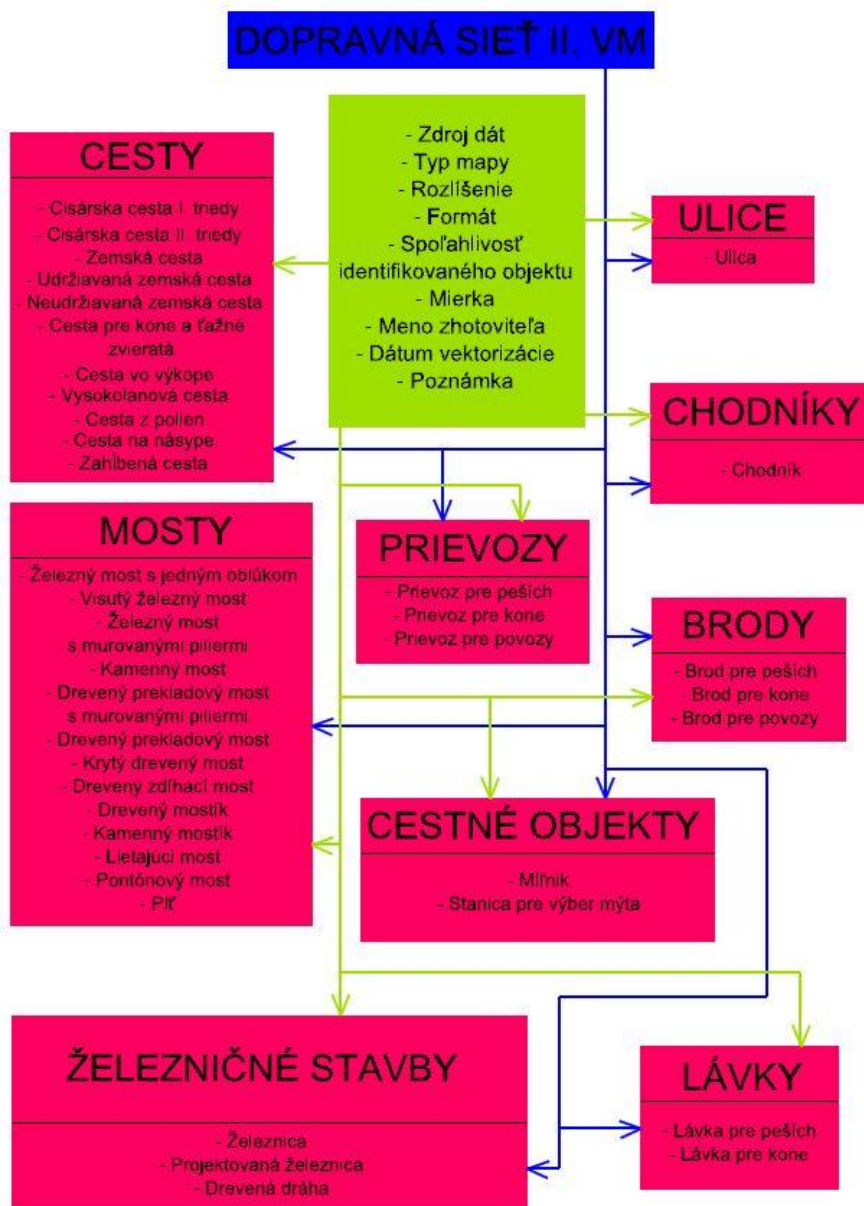
Navrhnutý konceptuálny model dopravnej siete II. VM pozostáva z nižšie uvedených tried objektov. Kategórie tried objektov sme zoskupili do jednotlivých tried objektov podľa významu a geometrie. Navrhnutý konceptuálny model sa nachádza na obr. 4. Pre každú triedu objektov sme definovali atribúty, ktoré sú dôležité pri tvorbe vektorového modelu dopravnej siete II. VM, charakterizujú pôvod a vznik použitých mapových podkladov na vektorizáciu objektov dopravnej siete II. VM. Definované atribúty sú uvedené v tab. 11.

Každému atribútu sme priradili dátový typ podľa jeho významu a vlastností (napr. numerické, znakové reťazce, dátumové, časové). Znakovým reťazcom sme určili maximálny počet znakov (dĺžku dátového typu). Pre objekty dopravnej siete II. VM sme definovali nasledujúce atribúty, pre ktoré sú následne v rámci tvorby vektorového modelu dopravnej siete II. VM vyplňané ich hodnoty (tab. 11).

### 3.2 Tvorba vektorového modelu dopravnej siete druhého vojenského mapovania

Pilotný vektorový model dopravnej siete sme vytvorili pre mapový list XXVIII – 37. Použili sme program ArcGIS 10.2. Tvorba pozostávala z nasledujúcich krokov:

- Definovanie tried objektov.
- Definovanie atribútov objektov.
- Tvorba mapových znakov pre kategórie tried objektov.
- Vektorizácia objektov dopravnej siete II. VM.
- Tvorba atribútov objektov dopravnej siete II. VM.



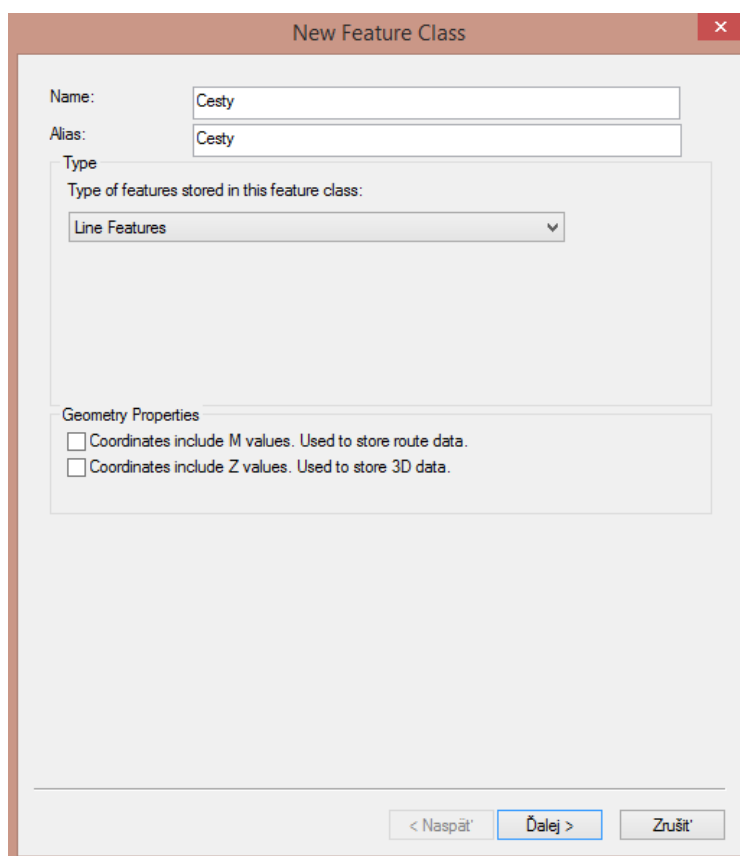
Obr. 4 Konceptuálny model dopravnej siete II. VM (Kačmárová, 2019)

### Definovanie tried objektov

Triedy objektov sme vytvorili v ArcCatalog pomocou funkcie *New Feature Class* (obr. 5). Definovali sme názvy tried objektov podľa navrhnutého konceptuálneho modelu (kap. 3.1) a podľa toho, akú majú objekty v jednotlivých triedach objektov geometriu, sme definovali typ tried objektov pomocou funkcie *Type of features stored in this feature class*. Pre líniové objekty sme definovali triedy objektov ako *Line features* a pre bodové objekty sme definovali triedy objektov ako *Point features*. Podobne sme vytvorili aj ostatné líniové triedy objektov ako *Ulice*, *Chodníky*, *Železničné stavby*, a taktiež bodové triedy objektov *Prievozy*, *Brody*, *Lávky*, *Mosty* a *Cestné objekty*.

**Tab. 11 Atribúty objektov dopravnej siete II. VM (Kačmárová, 2019)**

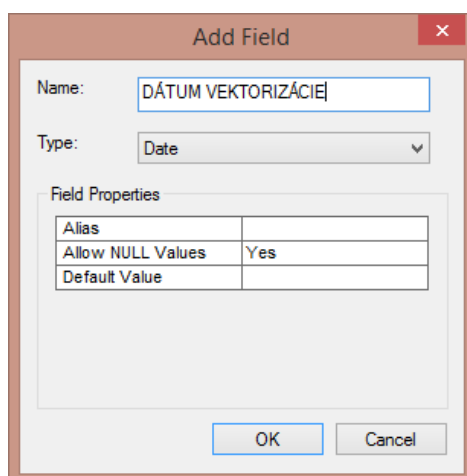
NÁZOV ATRIBÚTU	POPIS	DÁTOVÝ TYP	DĹŽKA DÁTOVÉHO TYPU	PRÍKLAD HODNOTY
ZDROJ DÁT	Konštanta	Text	200	http://npi.sazp.sk...
TYP MAPY	Konštanta	Text	50	Raster – farebný
ROZLIŠENIE	Konštanta	Text	50	400 DPI
FORMÁT	Konštanta	Text	50	Tiff
SPOLAHLIVOSŤ IDENTIFIKOVANÉHO OBJEKTU	1 = 100 % 2 = 50 % 3 = 0 %	Short integer	–	1
MIERKA	Konštanta	Text	50	1:28 800
MENO ZHOTOVITEĽA	Konštanta	Text	50	Barbora Kačmárová
DÁTUM VEKTORIZÁCIE	Dátum	Date	–	16.2.2019
POZNÁMKA	Textové informácie	Text	100	–



Obr. 5 Dialógové okno *New Feature Class* pre definovanie triedy objektov *Cesty*

### Definovanie atribútov objektov

Atribúty kategórií tried objektov pre triedy objektov sme vytvorili pomocou funkcie *Add Field* v atribútovej tabuľke kategórie tried objektov (obr. 6). Definovali sme názov (*Name*) a dátový typ (*Type*) jednotlivých atribútov. Ak išlo o dátový typ *Znakový reťazec*, definovali sme aj dĺžku alfa-numerického reťazca znakov. Na obr. 7 je zobrazená nevyplnená atribútová tabuľka objektov.



Obr. 6 Dialógové okno *Add Field* na definovanie atribútu *Dátum vektorizácie*

Cesty											
OBJECTID*	SHAPE*	TYP	ZDROJ DÁT	TYP MAPY	ROZLIŠENIE	FORMÁT	SPOUHLIVO	MIERKA	MENO ZHOTOVITEĽA	DÁTUM VEKTO	POZNÁMKA
1	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
2	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
3	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
4	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
5	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
6	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
7	Polyline	Udržovaná zemská cesta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
8	Polyline	Udržovaná zemská cesta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
9	Polyline	Udržovaná zemská cesta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>
10	Polyline	Udržovaná zemská cesta	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>	<Null>

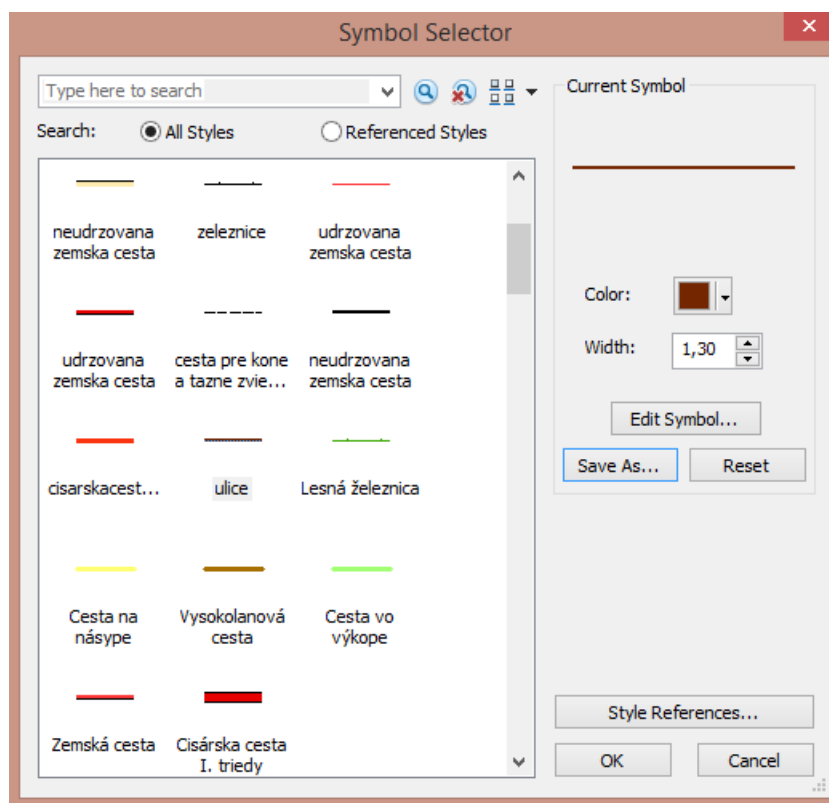
Obr. 7 Atribútová tabuľka s nevyplnenými atribútmi pre triedu objektov *Cesty*

### Tvorba mapových znakov pre kategórie tried objektov

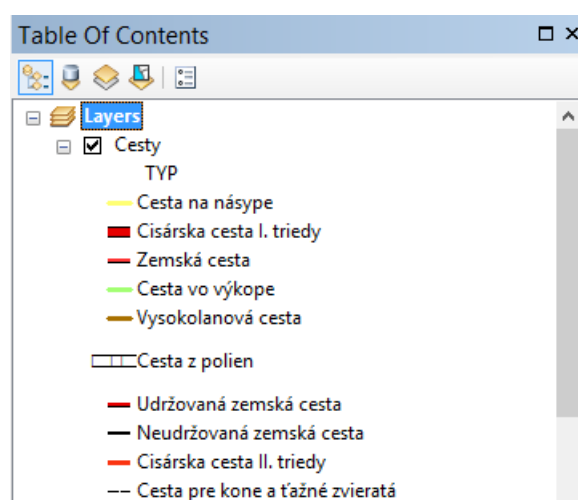
Pre jednotlivé triedy objektov dopravnej siete sme definovali kategórie tried objektov, podľa navrhnutého konceptuálneho modelu. Následne sme vytvorili mapové znaky pomocou funkcie *Symbol Selector* (obr. 8). Na obr. 9 sú zobrazené líniové mapové znaky pre kategórie z triedy objektov *Cesty* a na obr. 10 sú zobrazené figurálne mapové znaky pre kategórie z triedy objektov *Mosty*.

### Vektorizácia objektov dopravnej siete

Vektorizáciu objektov sme vykonali pomocou funkcie *Editor*. Na začiatku procesu vektorizácie (funkcia *Start Editing*) definujeme kategórie tried objektov. Vektorizovali sme jednotlivé objekty dopravnej siete, ktoré sme identifikovali v záujmovom území (mapový list XXXVIII – 37) a to na podklade rastrovej mapy II. VM pripojenej do programu ArcGIS pomocou WMS z Národného geoportálu. Vektorizovaný mapový list XXXVIII – 37 bol vytvorený v roku 1837. Projektovaná železničná trať (po pravej strane Váhu) bola zobrazená na mapovom liste ako reálna trať (použitý bol aj mapový znak pre železnicu). V tomto prípade to môže byť chybné dodatočné zobrazenie, ktoré sa už nezmenilo. Niektoré objekty boli ťažšie identifikovateľné, čo bolo spôsobené podkladom rastrovej mapy II. VM, ktorej farby neboli dostatočne sýte. Tiež bola zhoršená identifikácia vektorizovaných objektov v miestach zobrazenia Lehmannových šráf. Na obr. 11 sú zobrazené vektorizované líniové objekty *Cisárska cesta II. triedy* (červená línia) a *Železnica* (čierna línia). Vektorizované bodové objekty *Drevený mostík* sú na obr. 12. Ukážka vektorového modelu dopravnej siete II. VM pre výrez mapového listu XXVIII – 37 sa nachádza na obr. 13.

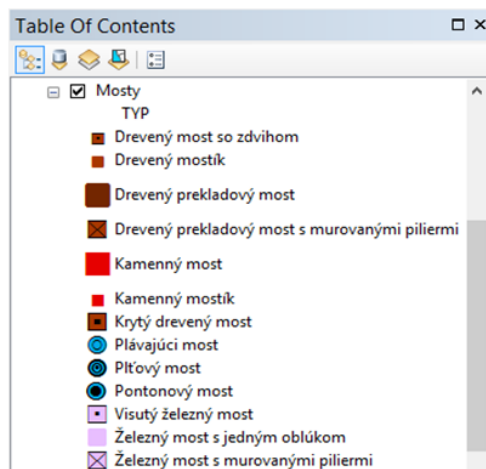


Obr. 8 Dialógové okno *Symbol Selector* na definovanie mapových znakov



Obr. 9 Dialógové okno *Table of Contents* s vytvorenými mapovými znakmi pre kategórie triedy objektov *Cesty*





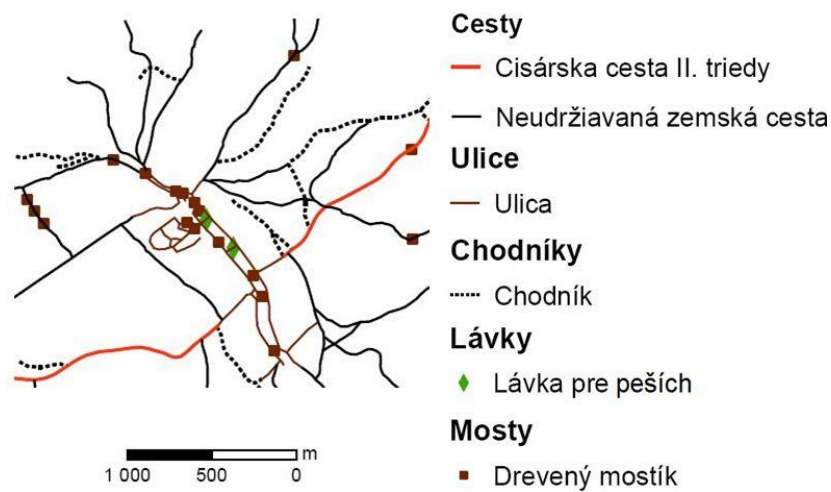
Obr. 10 Dialógové okno *Table of Contents* s vytvorenými mapovými znakmi pre kategórie triedy objektov *Mosty*



Obr. 11 Vektorizované líniové objekty *Cisárska cesta II. triedy* a *Železnica*



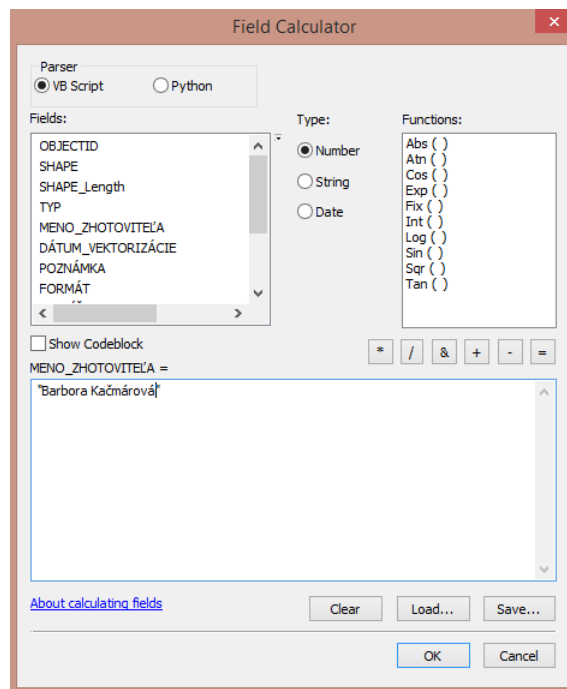
Obr. 12 Vektorizované bodové objekty *Drevený mostík*



Obr. 13 Výrez vektorového modelu dopravnej siete II. VM z mapového listu XXVIII – 37

### Tvorba atribútov objektov dopravnej siete II. VM

V rámci vektorizácie objektov sme pre všetky vytvorili atribúty vkladáním hodnôt do atribútových tabuliek. Atribúty pre objekty sme vkladali pomocou funkcie *Field Calculator* (obr. 14), pričom sme vyplnili hodnoty všetkých atribútov vektorizovaných objektov v záujmovom území. Na obr. 15 je zobrazená atribútová tabuľka s vytvorenými atribútmi triedy objektov *Cesty*.



Obr. 14 Dialógové okno *Field Calculator* na tvorbu atribútu *Meno zhotoviteľa*

OBJECTID*	SHAPE*	TYP	ZDROJ DÁT	TYP MAPY	ROZLIŠENIE	FORMÁT	SPOLUHL	MIERKA	MENO ZHOTOVITEĽA	DÁTUM VEK	POZNÁMKA
1	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	16.2.2019	<Null>
2	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	16.2.2019	<Null>
3	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	18.2.2019	<Null>
4	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	17.2.2019	<Null>
5	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	18.2.2019	<Null>
6	Polyline	Cisárska cesta II. triedy	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	1	1:28 800	Barbora Kačmárová	18.2.2019	<Null>
7	Polyline	Udržovaná zemská cesta	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	2	1:28 800	Barbora Kačmárová	22.2.2019	<Null>
8	Polyline	Udržovaná zemská cesta	http://npi.sazp.sk	Raster - farebný	400 DPI	tiff	2	1:28 800	Barbora Kačmárová	24.2.2019	<Null>

Obr. 15 Ukážka časti atribútovej tabuľky triedy objektov *Cesty* s vytvorenými atribútmi

## Záver

II. VM poskytuje kompaktný obraz územia Slovenska tesne pred vrcholom priemyselnej a agrárnej revolúcie. Realizácia trigonometrickej siete, využitie výsledkov mapovania stabilného katastra a zostavenie prehľadných a odvodených máp ríše je dôkazom modernosti a unikátnosti tohto mapového diela. Svojim bohatým obsahom a rôznorodosťou objektov predstavuje významný zdroj informácií o krajine pre rôzne aplikačné oblasti.

Príspevok je zameraný na objekty dopravnej siete II. VM na území Slovenska. Cieľom bolo definovať konceptuálny model dopravnej siete II. VM, popisné atribúty pre triedy objektov a vytvoriť pilotný vektorový model dopravnej siete II. VM pre testované záujmové územie.

Analyzovali sme objekty dopravnej siete podľa znakového kľúča II. VM. Na základe analýzy obsahu a charakteru tried objektov sme definovali konceptuálny model dopravnej siete II. VM, ktorý obsahuje deväť tried objektov. Oproti triedam objektov znakového kľúča II. VM, bol doplnený o nové triedy objektov, a to *Ulice* a *Chodníky*. Celkovo konceptuálny model dopravnej siete II. VM obsahuje 39 kategórií tried objektov. Pre triedy objektov konceptuálneho modelu dopravnej siete sme definovali atribúty, ktoré popisujú pôvod a vznik použitých mapových podkladov na vektorizáciu objektov dopravnej siete a ďalšie, ktoré sú dôležité na tvorbu a následne využívanie vektorového modelu dopravnej siete.

Vytvorili sme vektorový model dopravnej siete v rozsahu mapového listu XXVIII – 37 (územie severne od Trenčína). Ako mapový podklad na vektorizáciu objektov sme použili rastrovú vrstvu II. VM z Národného geoportálu, ktorá bola pomocou WMS pripojená do prostredia programu ArcGIS. Niektoré objekty boli ťažšie identifikovateľné, čo bolo spôsobené podkladom rastrovej mapy II. VM, ktorej farby neboli dostatočne sýte. Tiež bola zhoršená identifikácia vektorizovaných objektov v miestach zobrazenia Lehmannových šráf, ktoré spôsobili zníženú čitateľnosť rastrovej mapy. Súčasne sme pre všetky objekty vektorového modelu dopravnej siete vytvorili ich atribúty podľa navrhutej štruktúry.

Konceptuálny model dopravnej siete II. VM môže byť použitý na tvorbu vektorového modelu dopravnej siete celého územia Slovenska. Modifikovaný konceptuálny model a navrhnutá štruktúra atribútov pre triedy objektov dopravnej siete II. VM sa môžu použiť aj pre ďalšie historické vojenské mapovania. Pre jednotlivé objekty dopravnej siete vektorového modelu by bolo vhodné definovať jednotnú kartografickú reprezentáciu (znakový kľúč), ktorý by mohli používať odborníci z rôznych aplikačných domén. Vektorový model dopravnej siete II. VM územia Slovenska môže byť použitý pre sieťové analýzy trás pohybu obyvateľstva, tovaru a armády. Výsledky sieťových analýz môžu zlepšiť a spriesniť informácie o distribúcii objektov v historickej krajine.

## Literatúra

- BOGUSZAK, F., CÍSAŘ, J. (1961). *Vývoj mapového zobrazení území Československé socialistické republiky. 3. díl, Mapování a měření českých zemí od poloviny 18. století do počátku 20. století*. Praha (Ústřední správa geodézie a kartografie).
- HOFSTÄTTER, E. (1989). *Beiträge zur Geschichte der Österreichischen Landesaufnahmen*. Wien (Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen), 61-97.
- IVANIČ, P. (2011). *Stredoveká cestná sieť na Pohroní a Poipiľi*. Nitra (Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre), 109.
- JANKÓ, A., PORUBSKÁ, B. (2013). *Vojenské mapovanie na Slovensku 1769 – 1883*. Bratislava (Pamiatkový úrad SR), 17-108.

- JAKUBÍK, J. (2012). Vývoj vojenskej kartografie na území Slovenska. *Kartografické listy*, 20 (1), 28-38.
- KAČMÁROVÁ, B. (2019). *Rekonštrukcia dopravnej siete na mapách II. vojenského mapovania*. Bakalárska práca. Bratislava (Slovenská technická univerzita v Bratislave, Stavebná fakulta), 43.
- KOŽUCH, M., KOLLÁR, D. (2017). Historické cestné prechody cez rieku Váh od Žiliny po Komárno spracované nástrojmi GIS. In *Historické mapy 2017*. Bratislava (Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky), 71-89.
- KUCHAŘ, K. (1967). Mapové prameny ke geografii Československa. *Acta Universitatis Carolinae Geographica*, 2 (1), 57-97.
- Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains in militärischen Aufnahms-Plänen. Zum Gebrauche der Armee-Schulen, auf Befehl und unter der Leitung des k.k. österreichischen Generalquartiermeisterstabs entworfen und mit dessen hoher Bewilligung herausgegeben. (1831-1840)*. Wien (Österreichisches Staatsarchiv – Kriegsarchiv Wien), sign. K VII a 42 E.
- NISCHER, E. (1925). *Österreichische Kartographen: Ihr Leben, Lehren und Wirken*. Wien (Österreichischer Bundesverlag für Unterricht, Wissenschaft und Kunst), 108-143.
- PRIKRYL, E. V. (1977). *Vývoj mapového zobrazenia Slovenska*. Bratislava (Vydavateľstvo Veda SAV), 481.
- ŠIMKO, P. (2017). Vyobrazenie ciest na území Slovenska na mape Ignáca Müllera a 1. vojenskom mapovaní. In *Dejiny cestnej dopravy na Slovensku II*. Žilina (Považské múzeum), 101-117.
- VICHROVÁ, M. (2010a). *Rekonstrukce digitálního modelu terénu druhého vojenského mapování (Františkova)*. Disertační práce. Plzeň (Západočeská univerzita v Plzni).
- VICHROVÁ, M. (2010b). *Katalog objektů II. vojenského mapování (Františkova)*. Plzeň (Západočeská univerzita v Plzni), 13-15.
- VICHROVÁ, M., ČADA, V. (2005). Kartografické vyjadřovací prostředky a interpretace obsahu map druhého vojenského mapování. In *Historické mapy 2005*. Bratislava (Kartografická spoločnosť Slovenskej republiky), 246-255.
- ZEMAN, M. (2012). Staré mapové diela na Slovensku a ich publikovanie na internete. *Kartografické listy*, 20 (1), 55-61.

## S u m m a r y

### Reconstruction of the transport network of the second military mapping

The second military mapping (II. MM) took place on the territory of the Austrian Empire in years 1806 – 1869. It was prompted as a result of the failure of the troops in the Napoleonic wars and the need for better maps. Its aim was to eliminate the shortcomings of the first military mapping (I. MM) and to create a continuous map series with unified geodetic control and cartographic bases using a unified set of map symbols. The paper is focused on objects of the transport network on the maps of II. MM in the territory of Slovakia. The aim was to define a conceptual model of the transport network of II. MM, to design attributes for feature classes and to create a vector model of the transport network of II. MM for the territory of Slovakia. We analyzed features of the transport network according to the set of map symbols of II. MM. We defined the conceptual model of the transport network of II. MM (Fig. 4) on the basis of analysis of the contents and the nature of feature classes, which contains nine feature classes (Tab. 3). We defined new feature classes *Streets* and *Footpath*. the conceptual model of the transport network of II. MM contains 39 categories of feature classes. We defined attributes for feature classes of the conceptual model of the transport network, which describe the origin of the used map bases for vectorization of features of the transport network and other attributes, which are important for the creation and consequent use of the vector model of the transport network. We created the vector model of the transport network for the map sheet XXVIII – 37 (the territory north of Trenčín). We used the raster level of II. MM from the National Geoportal as a map base for vectorization of features, which was added as WMS to ArcGIS. Some features were more difficult to identify, which was caused by the raster map of II. MM, which colors were not sufficiently saturated. It has also been impaired identification of vectorized features in places of display of Lehmann hatches, which causing reduced readability of the raster map. We completed attributes for all features of the vector model of the transport network according to the proposed structure in the conceptual model. The conceptual model of the transport network of II. MM could be used for the creation of the vector model of the transport network of the whole territory of Slovakia. The modified conceptual model and designed structure of attribute could be used for other historical military mapping. The vector model of the transport network of II. MM could be used for network analysis of movement of population, goods and armed forces.

- Fig. 1 Part of the map sheet XXVII – 39 z II. MM, the Nové Mesto nad Váhom region (Jankó a Porubská, 2013)
- Fig. 2 Part of the set of map symbols of figural map symbols of II. MM (Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains im militärischen Aufnahms-Plänen, 1831–1840)
- Fig. 3 Part of the set of map symbols of line map symbols of II. MM (Muster-Blätter für die Darstellung des Terrains im militärischen Aufnahms-Plänen, 1831–1840)
- Fig. 4 The conceptual model of the transport network of II. MM (Kačmárová, 2019)
- Fig. 5 Dialog window *New Feature Class* for definition of the class of features *Roads*
- Fig. 6 Dialog window *Add Field* for definition of the attribute *Datum of vectorization*
- Fig. 7 The attribute table with unfilled attributes for class of features *Roads*
- Fig. 8 Dialog window *Symbol Selector* for definition of map symbols
- Fig. 9 Dialog window *Table of Contents* with created map symbols for categories of the class of features *Roads*
- Fig. 10 Dialog window *Table of Contents* with created map symbols for categories of the class of features *Bridges*
- Fig. 11 Vectorized line features *Emperor's road of 2nd class* and *Railway*
- Fig. 12 Vectorized line features *Wooden bridge*
- Fig. 13 Part of the vector model of the transport network of II. MM from map sheet XXVIII – 37
- Fig. 14 Dialog window *Field Calculator* for the creation of the attribute *Name of creator*
- Fig. 15 Part of the attribute table of the class of features *Roads* with created attributes
- Tab. 1 Feature classes and number of categories of feature classes of the road network of II. MM
- Tab. 2 Map symbols for the class of features *Roads*
- Tab. 3 Map symbols for the class of features *Protective dikes*
- Tab. 4 Map symbols for the class of features *Railway constructions*
- Tab. 5 Map symbols for the class of features *Crossings*
- Tab. 6 Map symbols for the class of features *Overcrossings*
- Tab. 7 Map symbols for the class of features *Fords*
- Tab. 8 Map symbols for the class of features *Bridges*
- Tab. 9 Map symbols for the class of features *Road objects*
- Tab. 10 Categories of feature classes in the conceptual model of the transport network of II. MM
- Tab. 11 Attributes of features of the transport network of II. MM (Kačmárová, 2019)

Prijaté do redakcie: 20. november 2019

Zaradené do tlače: december 2019