



# VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V BRNĚ

BRNO UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

## FAKULTA STAVEBNÍ

FACULTY OF CIVIL ENGINEERING

## ÚSTAV GEODÉZIE

INSTITUTE OF GEODESY

# VYUŽITÍ MĚŘÍTKA ANOTACÍ PRO VEKTORIZACI A GENERALIZACI TOPOGRAFICKÉ MAPY V PROGRAMU MICROSTATION

USE OF ANNOTATION SCALE FOR VECTORIZATION AND GENERALIZATION OF TOPOGRAPHIC MAP IN  
MICROSTATION

## BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

BACHELOR'S THESIS

## AUTOR PRÁCE

AUTHOR

Jakub Krška

## VEDOUCÍ PRÁCE

SUPERVISOR

Ing. Alena Berková

BRNO 2023

# Zadání bakalářské práce

Ústav: Ústav geodézie  
Student: **Jakub Krška**  
Vedoucí práce: **Ing. Alena Berková**  
Akademický rok: 2022/23  
Studijní program: B3646 Geodézie a kartografie  
Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

Děkan Fakulty Vám v souladu se zákonem č.111/1998 o vysokých školách a se Studijním a zkušebním řádem VUT v Brně určuje následující téma bakalářské práce:

## **Využití měřítká anotací pro vektorizaci a generalizaci topografické mapy v programu MicroStation**

### **Stručná charakteristika problematiky úkolu:**

Měřítko anotací lze v programu MicroStation V8 využívat u buněk, uživatelských čar a textů, výhodou je, že lze kdykoliv změnit měřítko již nakresleného výkresu (modelu) a tyto prvky se danému měřítku přizpůsobí. Aby to takto fungovalo, je třeba mít knihovny bodových a liniových znaků připraveny podle směrnice v milimetrech.

Úkolem bakalářské práce bude:

- 1) přepracovat existující knihovny buněk a uživatelských čar (\*.cel a \*.rsc),
- 2) upravit existující panel úloh (případně vytvořit nový),
- 3) ověřit funkčnost navrženého postupu při vektorizaci topografické mapy v měřítku 1:25000 a poté generalizaci do měřítká 1:50000.

### **Cíle a výstupy bakalářské práce:**

- 1) v programu MicroStation Connect vytvořená pracovní sada pro vektorizaci topografické mapy využívající měřítko anotací, obsahující panel úloh ve formátu \*.dgnlib, knihovnu buněk \*.cel a knihovnu uživatelských čar \*.rsc,
- 2) vektorizovaný výřez topografické mapy v měřítku 1:25000 ve formátech \*.dgn, \*.pdf a v tištěné podobě,
- 3) výřez topografické mapy generalizovaný do měřítká 1:50000 ve formátech \*.dgn, \*.pdf a v tištěné podobě.

### **Seznam doporučené literatury a podklady:**

Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1:25 000, 1:50 000 a 1:100 000, Technické pokyny č. 422/2000 Hlavního úřadu vojenské geografie Ministerstva obrany, Praha 2000

Sýkora, P.: MicroStation V8, podrobná uživatelská příručka, Computer Press, a.s., Brno 2007

Zvonek, L.: Vytvoření panelu úloh v programu MicroStation pro vektorizaci topografické mapy, bakalářská práce, FAST VUT, 2017

Plisková, A.: Využití měřítko anotací pro kresbu účelové mapy v programu MicroStation, FAST VUT, 2022

Termín odevzdání bakalářské práce je stanoven časovým plánem akademického roku.

V Brně, dne 30. 11. 2022

L. S.

---

doc. Ing. Jiří Bureš, Ph.D.  
vedoucí ústavu

---

Ing. Alena Berková  
vedoucí práce

---

prof. Ing. Rostislav Drochytka, CSc., MBA, dr. h. c.  
děkan

## **ABSTRAKT**

Program MicroStation CONNECT Edition se vyznačuje kompletní změnou uživatelského prostředí, které si navíc uživatel může vytvářet podle zadaných požadavků. Výsledkem práce je vytvoření uživatelského prostředí (pásu karet) pro kresbu topografické mapy. Zároveň je pro vybrané prvky implementováno měřítko anotací, jehož využití usnadňuje i případnou generalizaci mapy. Vytvořené pracovní prostředí je v závěru práce testováno při vektorizaci topografické mapy a její následné generalizaci.

## **KLÍČOVÁ SLOVA**

Topografická mapa, MicroStation CONNECT Edition, anotační měřítko, pracovní tok, vektorizace

## **ABSTRACT**

The MicroStation CONNECT Edition program is characterized by a complete change of the user environment, which the user can also create according to the specified requirements. The result of the work is the creation of a user environment (the ribbon) for drawing a topographic map. At the same time, the annotation scale is implemented for selected elements, its use facilitates the possible generalization of the map. At the end of the work, the created WorkSet is tested on the vectorization of a topographic map and its subsequent generalization.

## **KEYWORDS**

Topographic map, MicroStation CONNECT Edition, annotation scale, Workflow, vectorization

## **BIBLIOGRAFICKÁ CITACE**

KRŠKA, Jakub. *Využití měřítka anotací pro vektorizaci a generalizaci topografické mapy v programu MicroStation*. Brno, 2023. Bakalářská práce. Vysoké učení technické v Brně, Fakulta stavební, Ústav geodézie. Vedoucí Ing. Alena Berková.

## **PROHLÁŠENÍ O PŮVODNOSTI ZÁVĚREČNÉ PRÁCE**

Prohlašuji, že jsem závěrečnou práci s názvem *Využití měřítko anotací pro vektorizaci a generalizaci topografické mapy v programu MicroStation* zpracoval samostatně a že jsem uvedl všechny použité informační zdroje.

V Brně dne 22. 05. 2023

---

Jakub Krška  
autor práce

## **PODĚKOVÁNÍ**

Rád bych poděkoval vedoucí své bakalářské práce Ing. Aleně Berkové za její ochotu, čas a odborné rady při zpracování této bakalářské práce. Také bych chtěl poděkovat své rodině a především přítelkyni za neustálou podporu a motivaci.

# Obsah:

<b>1. ÚVOD</b> .....	<b>10</b>
<b>2. TOPOGRAFICKÉ MAPY</b> .....	<b>11</b>
2.1. HISTORIE A VÝVOJ TOPOGRAFICKÝCH MAP.....	11
2.2. PLATNÉ NAŘÍZENÍ VLÁDY O REFERENČNÍCH SYSTÉMECH A STÁTNÍCH MAPOVÝCH DÍLECH .....	13
2.2.1. <i>Základní topografické mapy v S-JTSK</i> .....	14
2.2.2. <i>Základní topografické mapy v ETRS89</i> .....	15
2.3. OBSAH TOPOGRAFICKÝCH MAP .....	16
2.3.1. <i>Fyziogeografické prvky</i> .....	16
2.3.2. <i>Socioekonomické prvky</i> .....	16
2.3.3. <i>Doplňkové prvky</i> .....	17
2.4. INTERPRETAČNÍ METODIKA.....	18
2.4.1. <i>Interpretace polohopisu</i> .....	18
2.4.2. <i>Interpretace výškopisu</i> .....	21
2.4.3. <i>Interpretace popisu</i> .....	23
<b>3. SMĚRNICE PRO ZPRACOVÁNÍ A VYDÁVÁNÍ TOPOGRAFICKÝCH MAP MĚŘÍTEK 1 : 25 000, 1 : 50 000 A 1 : 100 000</b> .....	<b>24</b>
3.1. SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM WGS84 .....	24
3.1.1. <i>Mapové listy</i> .....	27
3.2. MILITARY GRID REFERENCE SYSTEM.....	28
3.2.1. <i>Zóny</i> .....	29
3.2.2. <i>Stokilometrové čtverce</i> .....	29
<b>4. PODKLADY</b> .....	<b>31</b>
4.1. KNIHOVNY BUNĚK.....	31
4.2. KNIHOVNY ČAR .....	31
4.3. KNIHOVNA ÚLOH .....	32
4.3.1. <i>Šablona prvků</i> .....	32
4.3.2. <i>Tabulka barev</i> .....	32
4.3.3. <i>Panel úloh</i> .....	32
4.3.4. <i>Textové styly</i> .....	32
4.4. MAPOVÝ LIST M-33-094-D-B .....	32
<b>5. UŽIVATELSKÉ PROSTŘEDÍ PROGRAMU MICROSTATION CONNECT EDITION</b> .....	<b>34</b>
5.1. MĚŘÍTKO ANOTACÍ.....	35
5.2. PRACOVNÍ SADA.....	36
5.2.1. <i>Zakládací výkres</i> .....	38
5.3. PRACOVNÍ TOK .....	40
5.3.1. <i>Knihovna buněk</i> .....	41
5.3.2. <i>Knihovna čar</i> .....	45
5.3.3. <i>Knihovna úloh</i> .....	47



5.4. TVORBA PRACOVNÍHO TOKU .....	54
<b>6. VEKTORIZACE TOPOGRAFICKÉ MAPY S VYUŽITÍM PRACOVNÍHO TOKU .....</b>	<b>61</b>
6.1. TRANSFORMACE SOUŘADNIC .....	61
6.2. TRANSFORMACE SOUŘADNIC NA GEOPORTÁLU ČÚZK .....	61
6.3. TRANSFORMACE ZADANÉHO RASTROVÉHO PODKLADU.....	65
6.4. VEKTORIZACE S VYUŽITÍM PRACOVNÍHO TOKU .....	67
<b>7. KARTOGRAFICKÁ GENERALIZACE .....</b>	<b>68</b>
7.1. METODY KARTOGRAFICKÉ GENERALIZACE .....	68
7.1.1. <i>Výběr prvků obsahu mapy</i> .....	68
7.1.2. <i>Zevšeobecnění mapových prvků</i> .....	68
7.1.3. <i>Harmonizace prvků obsahu mapy</i> .....	69
7.2. KARTOGRAFICKÁ GENERALIZACE V PROGRAMU MICROSTATION .....	69
<b>8. ZÁVĚR.....</b>	<b>72</b>
<b>9. SEZNAM POUŽITÝCH ZDROJŮ .....</b>	<b>73</b>
<b>10. SEZNAM POUŽITÝCH ZKRATEK.....</b>	<b>74</b>
<b>11. SEZNAM OBRÁZKŮ .....</b>	<b>75</b>
<b>12. SEZNAM TABULEK .....</b>	<b>77</b>
<b>13. SEZNAM PŘÍLOH .....</b>	<b>78</b>

# 1. Úvod

Každý stát má svoji vlastní historii, často ty největší změny v historii byly „přineseny“ v průběhu válek a válečného období. Nebylo by však vyhrané války, bez zmapovaného území a topografických map, které sloužily jako podklad pro plánování a řízení vojenských operací. Aby vydávání topografických map bylo ucelené, došlo k vydání Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000. Zpracování a práce s topografickými mapami už dávno neprobíhá pouze v papírové podobě, ale i digitálně v různých programech. Jedním z nich je i MicroStation.

MicroStation CONNECT Edition nám přináší spoustu změn v uživatelském prostředí programu MicroStation. Takovou základní a nejvíce viditelnou změnou je přítomnost pracovního prostředí a sady, které nám nahrazují projekt v předchozí verzi. V rámci pracovní sady může být uložena knihovna úloh s uživatelsky vytvořeným pracovním tokem, knihovny buněk a čar.

V rámci přechodu verze programu MicroStation Select Series na MicroStation CONNECT Edition, bylo třeba ve školním prostředí přepracovat existující panel úloh, který se využíval při vektorizaci mapového listu topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 ve výuce předmětu Kartografie. Hlavním cílem této bakalářské práce bylo tedy vytvořit pracovní tok, který vycházel z panelu úloh a využívá měřítko anotací.

Anotační kreslení nám nabízí spoustu výhod, jelikož jsme schopni kdykoliv a najednou měnit velikosti prvků, které anotační schopnost mají, pomocí nastavení měřítka modelu. Aby toto správně fungovalo, je třeba mít knihovny buněk a čar připravené dle směrnice v milimetrových velikostech.

Dá se tedy říct, že pracovní tok, který využívá principy anotačního měřítka zaručuje, že práce v programu při vektorizaci a následné generalizaci bude efektivnější a tudíž uživateli ušetří čas.

Na závěr bakalářské práce byl pracovní tok ověřen při vektorizaci zadané části mapového listu M-33-094-D-b topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 a poté generalizaci do měřítka 1 : 50 000.

## 2. Topografické mapy

Topografické mapy jsou grafickým znázorněním části povrchu do roviny, které slouží zejména k podrobnému zobrazení terénu, vodstva, sídel a komunikačních sítí (dražní, pozemní a energetické trasy). Cílem je co nejvěrnější vyjádření polohové přesnosti kresby a vyváženost jejich mapových prvků [1], [2].

Topografické mapy patří mezi základní mapová díla téměř každého státu. Většinou se zhotovují ve středním měřítku, to znamená v měřítkové řadě 1 : 10 000 až 1:200 000, u větších států výjimečně i v malém měřítku [1], [2].

Topografické mapy slouží zejména pro [1], [2]:

- Tematické mapy, podklad např. pro turistické mapy
- Vojenské účely (operační, taktické)
- Plánování a řízení potřeb státních orgánů a organizací
- Plánování a projektování urbanismu
- Mapový podklad k tvorbě a vydání vojenských speciálních map

### 2.1. Historie a vývoj topografických map

Počátky topografického mapování na území České republiky sahají do 18. století, kdy vojenský inženýr Jan Kryštof Müller vyhotovil první topografickou mapu tehdejšího území Moravy, v měřítku 1 : 166 000 a Čech, v měřítku 1 : 132 000. Následovalo I. a II. vojenské mapování, které ale využívalo sáhového měřítka 1 : 28 800. První vyhotovení topografických map v metrickém měřítku, 1 : 25 000 probíhalo při III. vojenském mapování. V roce 1868 je nařídilo tehdejší rakouské ministerstvo války z důvodu vojenských potřeb industrializace a řídil je Vojenský zeměpisný ústav ve Vídni. III. vojenské mapování probíhalo na území Moravy a Slezska v letech 1876 – 1878. Mezi lety 1877 – 1880 se mapovalo území Čech. Výsledek tohoto mapování (topografické mapy v měřítku 1 : 25 000, speciální mapy v měřítku 1 : 75 000 a generální mapy v měřítku 1 : 200 000) sloužil jako podklad dalších topografických a tematických map a na našem území byl využíván až do poloviny 20. století [4].

Po skončení 2. světové války, přesněji v roce 1946, Ministerstvo národní obrany (MNO) dalo vojenské zeměpisné službě za úkol vytvořit nové mapové dílo pro celé státní území. V roce 1947 rozhodlo MNO definitivně přejít od speciálních map v měřítku 1 : 75 000 k topografickým mapám v měřítku 1 : 50 000 z důvodu sjednocení topografických mapových děl, především

souřadnicového systému, kartografického zobrazení a kladu a označení mapových listů. Kartografickým základem je Gauss-Krúgerovo zobrazení, referenční elipsoid je Besselův a souřadnicový systém S – 46. Bylo použito pětinnové dělení kladu mapových listů, které vycházelo z kladu Mezinárodní mapy světa v měřítku 1 : 1 000 000. V roce 1949 bylo zahájeno zpracování těchto topografických map s aktualizací jejich obsahu pomocí fotogrammetrických metod a revizí v terénu. Rozhodnutím z 23. 5. 1950 bylo stanoveno přejít na šestinnové dělení kladu mapových listů. Podařilo se vydat topografické mapy v měřítku 1 : 50 000 a 1 : 100 000 v souřadnicovém systému S – 46. Vše bylo přerušeno v roce 1952, kdy byly zahájeny přípravy na zpracování nového jednotného mapového díla v měřítku 1 : 25 000 v souřadnicovém systému S – 1952, přičemž označení a klad mapových listů zůstal zachován. Tyto mapy vycházely z nového celostátního územního mapování v měřítku 1 : 25 000. Mapovací práce byly provedeny v letech 1952 – 1957 za pomoci metod letecké fotogrammetrie. Na jejich zpracování se podílely vojenské (zhruba 80 %) i civilní (asi 20 %) složky. Dále se odvozovala měřítka 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000. Kartografickým základem je příčné válcové konformní Gauss-Krúgerovo zobrazení. Jako referenční plocha byl využit Krasovského elipsoid s referenčním bodem v Pulkavu a s rovinným souřadnicovým systémem S - 52. Výškový systém byl Baltský s nulovým vodočtem Krondštat. Území bývalé Československé republiky bylo zobrazeno na 1 736 mapových listech s přesností zobrazení matematicko-geodetických prvků  $\pm 5$  m. V mapě 1 : 25 000 byla vykreslena kilometrová síť rovinných souřadnic a byl zde využit interval vrstevnic po 5 m [3].

Jelikož pro účely civilního sektoru bylo třeba mít k dispozici mapy státního území v podrobnějším měřítku, proběhlo v letech 1957 – 1971 další topografické mapování v měřítku 1 : 10 000. Zúčastnil se ho převážně civilní sektor (zhruba 80 %) s podporou vojenských složek (asi 20 %). Toto mapování sloužilo dále jako topografický podklad pro Základní mapy České republiky (ZMČR) [3].

Geodetické základy topografických map vycházely z Jednotné trigonometrické sítě katastrální (JTSK) a jejího napojení do systému S – 42, který byl využíván v Sovětském svazu. Tento systém však nebylo možné napojit k topografickým mapám mimo naše území, proto byl S-JTSK pro vojenské účely transformován do systému S-42 Sovětského svazu. Mezi lety 1956 – 1958 došlo k připojení astronomicko-geodetické sítě k sovětskému systému S - 42 včetně vyrovnání. Nadále docházelo ke zpřesňování souřadnicového systému, což vedlo k nové definici a přijetí souřadnicového systému S – 1942/83 [3].

1. 1. 2006 dochází ke zrušení souřadnicového systému S - 1942/83 a plnému zavedení systému World Geodetic System (WGS84) do Armády České republiky (AČR) [8].

## **2.2. Platné nařízení vlády o referenčních systémech a státních mapových dílech**

Na území České republiky jsou geodetické referenční systémy a státní mapová díla závazná nařízením vlády č. 430/2006 Sb., podrobněji jmenované v § 2 a 3 [5].

### § 2 Geodetické referenční systémy

- (1) Geodetickými referenčními systémy závaznými na území státu (dále jen „závazné geodetické systémy“) jsou
  - a) Světový geodetický systém 1984 (WGS84)
  - b) Evropský terestrický referenční systém (ETRS)
  - c) Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK),
  - d) Katastrální souřadnicový systém gusterbergský,
  - e) Katastrální souřadnicový systém svatoštěpánský,
  - f) Výškový systém baltský – po vyrovnání (Bpv),
  - g) Tíhový systém 1995 (S-Gr95),
  - h) Souřadnicový systém 1942 (S-42/83).
- (2) Technické parametry závazných geodetických systémů jsou uvedeny v příloze k tomuto nařízení.

### § 3 Státní mapová díla

- (1) Státními mapovými díly závaznými na území státu jsou
  - a) katastrální mapa1),
  - b) Státní mapa v měřítku 1 : 5 000,
  - c) Základní mapa České republiky v měřítcích 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 200 000,
  - d) Mapa České republiky v měřítku 1 : 500 000,
  - e) Topografická mapa v měřítcích 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000,
  - f) Vojenská mapa České republiky v měřítcích 1 : 250 000, 1 : 500 000 a 1 : 1 000 000.
- (2) Tematickými státními mapovými díly závaznými na území státu jsou tematická mapová díla vytvořená pro celé území státu na podkladě základních státních mapových děl uvedených
  - a) v odstavci 1 písm. c) a d), nebo
  - b) v odstavci 1 písm. e) a f).

- (3) Státní mapová díla uvedená v odstavci 1 písm. a) se zobrazují v závazném geodetickém systému podle § 2 odst. 1 písm. c) až e).
- (4) Státní mapová díla uvedená v odstavci 1 písm. b) až d) a v odstavci 2 písm. a) se zobrazují v závazném geodetickém systému podle § 2 odst. 1 písm. c) a f) a doplňují se závazným geodetickým systémem podle § 2 odst. 1 písm. a), popřípadě písm. b).
- (5) Státní mapová díla uvedená v odstavci 1 písm. e) a f) a v odstavci 2 písm. b) se zobrazují v závazném geodetickém systému podle § 2 odst. 1 písm. a) a f) v univerzálním transversálním zobrazení Mercatorově nebo Lambertově kuželovém konformním zobrazení.

Toto nařízení vlády by mělo být v průběhu roku 2023 nahrazeno novým nařízením, které se bude týkat především závazných státních mapových děl, kdy by mělo dojít k nahrazení Základních map České republiky a Státní mapy 1 : 5 000, a to Základními topografickými mapami (ZTM). Základní topografické mapy začaly vznikat z důvodu širšího využívání digitálních dat v Geografickém informačním systému (GIS), čímž byl vznesen požadavek na revizi současného kladu mapových listů Základních map ČR s maximální snahou o zachování polohové přesnosti a skutečného tvaru a rozměru objektů [6], [7].

Mezi nejvíce využívané polohové a výškové geodetické referenční systémy na území České republiky patří [7]:

- Souřadnicový systém Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK)
- Evropský terestrický referenční systém 89 (ETRS89)
- Světový geodetický systém 1984 (WGS84)
- Balt po vyrovnání (Bpv)

Systémy S-JTSK a Bpv jsou využívány nejvíce civilním sektorem, systém WGS84 je využíván vojenskými kartografy na základě předpisů a standardů NATO. Kvůli implementaci evropské směrnice INFRASTRUCTURE FOR SPATIAL INFORMATION IN EUROPE (INSPIRE) by měl být do civilních map zaveden systém ETRS89. V návaznosti na to bylo rozhodnuto, že ZTM bude existovat nejen v souřadnicovém systému S-JTSK, ale také v ETRS89 [7].

### **2.2.1. Základní topografické mapy v S-JTSK**

Tyto mapy jsou určeny především pro potřeby veřejné správy. Měřítková řada ZTM v S-JTSK je 1 : 5 000, 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 250 000 [6].

Základní požadavky na klad mapových listů v S-JTSK [6]:

- Mapové rámy mapových listů budou rovnoběžné se souřadnicovými osami S-JTSK

- Formát A1, který přibližně odpovídá velikosti současných mapových listů
  - Návaznost na mapy velkých měřítek
- Ukázka značení mapových listů ZTM/JTSK viz Obr. 1.

Měřítko	Nomenklatura m.l.	Označení m.l.
1 : 250 000	22	22 České Budějovice
1 : 100 000	0704	0704 České Budějovice
1 : 50 000	0704-C	0704-C Český Krumlov
1 : 25 000	0704-C-b	Český Krumlov 0704-C-b
1 : 10 000	0704-C-10	Český Krumlov 0704-C-10
1 : 5 000	0704-C-10-4	Český Krumlov 0704-C-10-4

Obr. 1 Značení mapových listů ZTM/JTSK [6]

### 2.2.2. Základní topografické mapy v ETRS89

Tyto mapy jsou určeny pro potřeby mezinárodní spolupráce mezi zeměmi EU. Existovat budou v měřítkách 1 : 5000, 1 : 10 000, 1 : 25 000, 1 : 50 000, 1 : 100 000 a 1 : 250 000 [6].

Základní požadavky na klad mapových listů v ETRS89 [6]:

- Kompatibilita s INSPIRE
- Formát, který přibližně odpovídá velikosti současných mapových listů
- Návaznost na státní mapová díla (SMD) dalších evropských států

Značení vychází z mezinárodní mapy světa 1:1 000 000 (NM-33) a jejím rozdělením na 3 sloupce a 4 vrstvy (od 01 do 12) dostaneme klad pro měřítko 1 : 250 000. Podrobnější rozdělení viz Obr. 2 [6].

Měřítko	Nomenklatura m. l.	Označení m. l.
1 : 250 000	NM-33-05	NM-33-05 Praha
1 : 100 000	NM-33-05-9	NM-33-05-9 Hradec Králové
1 : 50 000	NM-33-05-9-D	NM-33-05-9-D Pardubice
1 : 25 000	NM-33-05-9-D-d	Pardubice NM-33-05-9-D-d
1 : 10 000	NM-33-05-9-D-25	Pardubice NM-33-05-9-D-25
1 : 5000	NM-33-05-9-D-25-4	Pardubice NM-33-05-9-D-25-4

Obr. 2 Značení mapových listů ZTM/ETRS89 [6]

## 2.3. Obsah topografických map

V kartografii se člení prvky podle jejich původu, významu a charakteru. Díky tomuto můžeme prvky rozdělit na fyziogeografické, socioekonomické a doplňkové. Z hlediska topografického mapování se obsah dělí na polohopis, výškopis a popis. Polohopis zobrazuje horizontální uspořádání prvků a výškopis vyjadřuje vertikální uspořádání zemského povrchu. Do popisu řadíme soubor všech slov, zkratk a čísel použitých v mapě [1].

### 2.3.1. Fyziogeografické prvky

- *Terénní reliéf*

Terénní reliéf neboli průběh zemského povrchu, je velmi obtížný prvek k vyjádření, proto se v mapách nahrazuje tzv. topografickou plochou, která slouží ke znázornění třetího rozměru mapy. Tato plocha je pomocí kartografických prostředků převáděna do mapy [1].

- *Vodstvo*

Mezi vodstvo patří všechny formy vody. Od tekoucích (vodní toky) a zpomalených vodních toků (jezera, bažiny, rybníky) až po věčný sníh, led, ledovce a vádí. Dále sem můžeme řadit i hydrotechnické stavby (přehrady, jezera, hráze, nádrže apod.) [1].

- *Rostlinné a půdní porosty*

Rostlinné a půdní porosty charakterizují využití zemského povrchu včetně jejich schůdnosti [1].

### 2.3.2. Socioekonomické prvky

Socioekonomické neboli společenskovední prvky jsou všechny produkty, které vybuodovalo lidstvo na zemském povrchu.

- *Hranice*

Do této kategorie patří jak hranice administrativní (státní, krajské a dalších správních jednotek), tak i hranice majetkové [1].

- *Komunikační síť*

Komunikační síť zahrnuje veškeré spoje, od pozemních (silnice, železnice, lanovky atd.), vodních (námořní a říční doprava) a vzdušných (letecká doprava) až po zvláštní spoje (telekomunikace, produktovody aj.). Přičemž podzemní energetické rozvody, produktovody a komunikační sítě jsou obvykle součástí speciálních map [1].

- *Sídla*

Sídla jsou podstatnou součástí kartografických děl, jelikož se k nim váže celá řada výše zmíněných komunikačních sítí [1].



### 2.3.3. Doplnkové prvky

- *Geodetické body*

Často se jedná o trigonometrické body, které obsahují údaj s nadmořskou výškou [1].
- *Geografické názvosloví*

Geografické názvosloví je stanoveno dle významu pojmenovávaného objektu, a to buď zákony a úředními výnosy vysoké právní síly (názvy států a správních území) nebo úředně autorizovanými lexikony (místní názvosloví) [1].
- *Kóty*

Kóty můžeme dělit na [1]:

  - Absolutní kóty, označující nadmořskou výšku
  - Relativní kóty, které označují převýšení přírodních a umělých objektů nad okolním terénem (strže, hráze, zářezy, násypy atd.)
  - Rozměrové kóty, které označují plochy rybníků, šířky silnic, výšky mostů
- *Druhové označení*

Druhové označení je obvykle tvořeno alfanumerickým znakem pro označení typu prvku (např. druh vozovky, elektrické sítě) [1].
- *Rámové údaje*

Rámové údaje se nachází mezi vnitřní a nejvzdálenější rámovou čarou, patří sem [1]:

  - Označení sousedních mapových listů
  - Čáry souřadnicových sítí s podrobným dělením na stupně a minuty
  - Souřadnice čar sítí a rohů mapy
  - Údaje, které se vztahují k významným objektům na sousedních mapových listech
  - Názvy administrativních jednotek
- *Mimorámové údaje*

Existují základní mimorámové údaje, které v mapě musí být vždy přítomny [1], [9]:

  - Název mapy
  - Tiráž a legenda
  - Měřítko mapy
    - Patří k jedněm z nejvýznamnějších kartografických prvků, jelikož představuje poměr zmenšení mapy oproti skutečnosti, respektive poměr nezakreslené

délky v kartografickém díle vůči délce ve skutečnosti. Je vyjádřeno číselným poměrem 1 : M, kde M je měřítkové číslo.

Ostatní mimorámové údaje se uvádí dle účelu mapy [1]:

- Kartografické zobrazení
- Souřadnicový a výškový systém, elipsoid
- Magnetická deklinace a meridiánová konvergence
- Základní interval vrstevnic
- Směrová růžice
- Klad mapových listů

## 2.4. Interpretační metodika

Kartografickou interpretační metodiku lze svým způsobem rozdělit dle vyjádření polohopisu, výškopisu a popisu [10].

Z čistě obecného hlediska lze kartografickou interpretaci a její metody rozdělit na [10]:

- Kvalitativní – zabývají se zobrazením objektu či jevu
  - Kvantitativní – zabývají se vyjádřením kvantitativní charakteristiky objektu nebo jevu
  - Topologické – rozlišují objekty dle jejich půdorysné povahy na bodové, liniové a plošné
  - Polohové lokalizační – zabývají se zobrazováním objektů geometricky přesně
  - Vývojové – zabývají se zobrazováním změn objektu či jevu v čase
- Jednotlivé metody se používají ve vzájemné kombinaci [10].

### 2.4.1. Interpretace polohopisu

Polohopisné mapové znaky slouží k vyjádření obsahu mapy, můžeme je rozdělit na [10]:

- Bodové
- Liniové (čárové)
- Areálové (plošné)

Mapové znaky samy o sobě nemají žádný význam, ten je jim "přidělen" v závislosti na účelu mapy, kde získávají informační schopnost. Mapový znak v sobě nese lokalizační, kvalitativní a kvantitativní údaje o daném objektu. Mezi základní vlastnosti mapových znaků patří tvar, orientace, velikost, barva, struktura a intenzita (výplň) [1], [10].

- *Bodové znaky*

Znaky bodové povahy v měřítku mapy zobrazují objekty bodového charakteru. Plocha bodového znaku neodpovídá skutečné velikosti objektu, nelze z ní proto určit skutečné rozměry zobrazovaných objektů [10].

V reálném světě se s bodovými znaky nepotkáváme zase tak často, jedná se o body významných geodetických sítí, vrcholky hor. V praxi jsou tyto prvky běžně aplikovány na objekty, jejichž rozměr v měřítku mapy graficky zaniká. Jedná se např. o studny, prameny, pomníky, bojiště, významné budovy. To znamená, že mohou být zobrazeny prvky, které mají bodový charakter samy o sobě (pravé body), tak i prvky, které bodový charakter nabydou až po generalizaci např. intravilán obcí (nepravé body) [10].

Bodové znaky jsou schopny vyjádřit nejen polohu zobrazovaného objektu, ale také jeho kvalitu a kvantitu. Abychom byli schopni vyjádřit všechny tyto parametry, musíme použít i složitější vyjádření bodových znaků, kam patří například diagramové znaky [10].

Bodové znaky můžeme dělit dle jejich interpretačního pojetí dle [10]:

- Motivovanosti a tvaru
- Barevnosti
- Výplně a struktury

S ohledem na kvalitu mapového znaku lze bodové znaky rozdělit na [1]:

- Geometrické znaky
  - Konvexní (kružnice, čtverce, n-úhelníky, aj.)
  - Nekonvexní (hvězdice, šipky aj.)
- Symbolické – znaky, které mají asociativní funkci, u uživatele mají vyvolat určitou představu (letadlo – letiště, kladívko – důl, kotva – přístaviště)
- Obrázkové – též znaky siluetové, představují objekt v jeho charakteristické podobě formou siluety. Vyznačují se tak především orientačně či kulturně významné objekty na kartografických dílech pro veřejnost.
- Písmenkové – využití především u map pro výuku, veřejnost či ve specializovaných tematických mapách (např. letopočty bitev, chemické značky a naleziště nerostů)

- *Liniové (čárové) znaky*

Liniové znaky se používají k vyjádření objektů liniové povahy. Slouží ke znázornění podzemních, pozemních i nadzemních objektů

(silnice, řeky, apod.). Jsou kresleny tak, aby jejich podélná osa v mapě souhlasila s průběhem osy vyjadřovaného objektu. Ve volnějším použití může dojít k porušení této vlastnosti (trasy lodí, leteckých linek) [1], [10].

Liniové znaky lze dělit dle stylu čar na plné, čárkované, čerchované, tečkované, vzorované a kombinované [1].

Obvykle se však dělí dle [10]:

- počtu čar
  - jednočárové
  - dvou a vícečárové
- barvy
  - achromatické
  - chromatické
  - barevně kombinované
- výplně
  - světlé neboli bez výplně prostoru mezi čarami
  - vyplněné, a to buď barvou anebo strukturovanou výplní

Liniovou informaci můžeme také rozdělit v závislosti na přesnosti na [1], [10]:

- Geometricky přesné – čáry s exaktní liniovou povahou (hranice, geografické a kilometrové sítě v mapě)
- Topograficky přesné – u objektů, u kterých příčný rozměr v měřítku mapy graficky zaniká (silnice, železnice, malé vodní toky)
- Schematicky mezi pevnými body – předmětem zájmu je vyjádření spojení mezi bodovými prvky (letecké a plavební spoje)
- Schematicky v ploše – kdy se vyjadřuje rozvíjení jevu v nějakém prostoru a v převažujícím směru (např. mořské proudy)

- *Areálové (plošné) znaky*

Čistě z geometrického hlediska lze považovat téměř všechny skutečné objekty za plošné. Tyto objekty se však vlivem měřítko mapy mění na mapě v bodové (např. sídla) nebo liniové (např. vodní toky) prvky. Vyjadřovacím prostředkem areálových znaků je výplň areálu, který je vymezen obrysovou čarou. Takto ohraničené oblasti se v mapách označují jako kartografické areály. Obvod a plochu areálu je vhodné vymežit a vykřít jednotným způsobem. Plochu je možné vykreslit plnou nebo tečkovanou čarou, opakovaně vloženým bodovým

znakem, ale také šrafy či kompletním barevným provedením [1].

## 2.4.2. Interpretace výškopisu

Výškopisem označujeme skupinu kartografických prvků, jejichž úkolem je vyjádřit výškové poměry zobrazovaných území. Mezi základní metody sloužící k vyjádření výškopisu patří např. [10]:

- Výškové kótování
- Vyjádření pomocí vrstevnic
- Barevná hypsometrie
- Šrafování
- Kartografické modelování

Je nutno podotknout, že v mapách při vyjadřování výškopisu dochází ke kombinaci několika různých výše zmíněných metod [10].

- *Výškové kótování*

Metoda výškového kótování je považována za nejpřesnější metodu sloužící k vyjádření terénního reliéfu, jelikož výškové kóty jsou přímo výsledkem topografického či fotogrammetrického měření anebo laserového skenování. Přesnost výškových kót nezávisí na měřítku mapy, avšak na metodě použité při měření. Používá se v kombinaci s ostatními metodami, jelikož jejich síť, byť by byla jakkoliv hustá, u uživatele nevyvolá představu o tvaru terénu. V mapě se výškové kóty umísťují k mapovému znaku, mohou se ale vyskytovat i samostatně bez znaku (u přerušující se kresby vrstevnic, doplňují šrafy aj.) [10].

Výškové kóty se dělí do dvou kategorií na [10]:

- Absolutní – jedná se o nadmořskou výšku. Výška je vztažena k nulové hladinové ploše použitého výškového systému. Označují body terénní kostry, body geodetických sítí, aj.
- Relativní – výška vyjadřuje převýšení bodu vůči jinému prvku, typicky jejímu okolí. Jedná se například o výšku hráze, lomů atd.

- *Metoda vrstevnic*

Tato metoda patří mezi nejvyužívanější metody pro vyjádření výškopisu. Jedná se o obecné čáry, které na topografické ploše spojují body o stejné nadmořské výšce. V kombinaci s výškovým kótováním je lze považovat za nejpřesnější metodu pro vyjádření terénního reliéfu. Interval neboli rozestup vrstevnic je volen tak, aby mapa zůstala stále čitelná. Základní vztah pro výpočet vrstevnicového intervalu je

$V_{\min.} = M * d$ , kde M je měřítkové číslo a d je minimální rozestup vrstevnic, který často odpovídá tloušťce čáry, např. 0,2 mm. Např. pro mapu v měřítku 1 : 25 000 je interval vrstevnic  $V_{\min.} = 25\ 000 * 0,2 = 5\ 000\ \text{mm} \Rightarrow 5\ \text{m}$  [10].

Z hlediska významu a funkce vrstevnic, je můžeme dělit na [10]:

- Vrstevnice základní – jsou kresleny plnou čarou, jejich výška je dělitelná intervalem vrstevnic
- Vrstevnice zdůrazněné – jsou kresleny plnou, zesílenou čarou. Často je okótoována a většinou se volí tak, že každá pátá vrstevnice je vrstevnicí zdůrazněnou
- Vrstevnice doplňkové – kreslí se čárkovaně tak, aby jejich průběh odpovídal polovině či čtvrtině intervalu základních vrstevnic. Používají se v rovinných oblastech k lepšímu vyjádření terénu
- Vrstevnice pomocné – používají se výjimečně, slouží jako tvarové čáry, protože spojují místa se stejnou nadmořskou výškou, avšak z mapy nelze zjistit jakou. Používají se např. v povrchových dolech nebo lomech

- **Barevná hypsometrie**

Tato metoda se většinou využívá v mapách středních a malých měřítek (obecně-zeměpisné mapy, školní nástěnné mapy atd.) společně s vhodně volenými vrstevnicemi. Jednotlivým výškovým stupňům se přiřazují různé barvy, které v uživateli mají navodit informaci o výšce daného prvku. Například „čím vyšší, tím tmavší.“ [10].

- **Šrafování**

Šrafy jsou krátké úsečky různé délky, tloušťky a hustoty. Šrafy slouží k lepšímu vyjádření terénního reliéfu, svou polohou označují směr spádu. Existuje spousta druhů šraf [10]:

- Kreslířské šrafy
- Krajinné šrafy
- Technické šrafy
- Topografické šrafy
- Sklonové šrafy

U topografických map se využívají topografické šrafy, které slouží k vyjádření úzkých, protáhlých přírodních nebo umělých terénních útvarů, které mají jasně vymezenou hranu (zářezy, terasy, aj.) [10].

- *Kartografické modelování*

Tato metoda se často využívá v pedagogickém prostředí, jelikož geometrická přesnost vyjádření terénu je relativně malá, avšak slouží k vyvolání „lidštitějších“ představ o terénním reliéfu [10].

### **2.4.3. Interpretace popisu**

Obsah mapy je tvořen nejen kresbou mapových znaků, ale musí obsahovat také popisnou složku. Popis má zásadní vliv na čitelnost a srozumitelnost mapy, jelikož usnadňuje orientaci v neznámých mapách a krajínách. K popisu mapy řadíme všechny geografické názvy, zkratky, různé alfanumerické údaje a slovní doplňky v mapovém poli i mimorámových prostorech [10].

Popis se různými způsoby podílí na celkovém grafickém zaplnění mapy, záleží na jejím měřítku a účelu. U topografických map středních a malých měřítek se tato hodnota pohybuje mezi 5 % až 15 % [10].

Je třeba brát v potaz, že popis se významně podílí na grafické zaplněnosti mapy a je proto třeba s ním pracovat opatrně, aby nějakým způsobem nenarušil přehlednost kresby. Proto se u použitého písma dbá nejen na typ, ale i velikost a barvu. Základním typem písma je písmo stojaté, avšak ke zvýraznění či odlišení textu se používá například kurzíva (často k popisu vodstva). U velikosti písma se zase rozlišuje písmo velké (verzálky) a malé (minuskly) [1], [10].

Mapové znaky a k nim příslušné popisy musí být jednoznačné. Při umístování popisu by nemělo dojít k narušení kresby, a proto je třeba k umístění přistupovat individuálně [10].

### 3. Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000

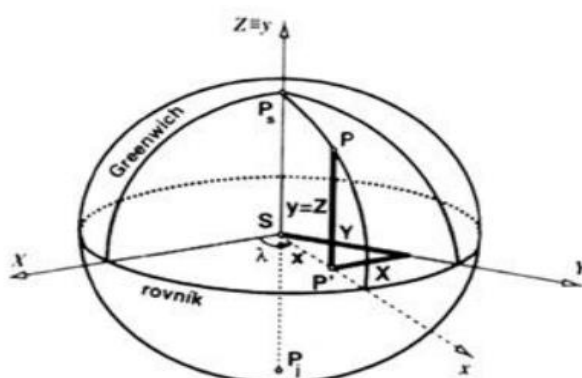
Tato směrnice je zpracována jako podkladový dokument, který slouží pro tvorbu topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000. Obsahuje základní informace o zpracovávaných topografických mapách, seznam mapových značek, vzorník písma, seznam zkratk a výklad zásad a ustanovení. Dále vymezuje základní informační zdroje a zásady pro zpracování, hodnocení a organizační zabezpečení tvorby mapy [2].

Směrnice je závazná pro zpracování topografických map výše uvedených měřítek v souřadnicovém systému WGS84 [1].

#### 3.1. Souřadnicový systém WGS84

Jak jsme se již dozvěděli v kapitole 2.1. Historie a vývoj topografických map, tak zavedení systému WGS84 do AČR nabylo v platnost od 1. 1. 2006. Tento souřadnicový systém byl zvolen, protože je dostupný prostřednictvím navigačního systému Global Positioning System (GPS), tedy globální polohový systém. Tento systém je funkční nepřetržitě kdekoliv na povrchu Země bez ohledu na počasí. K určení souřadnic objektu v souřadnicovém systému WGS84 pomocí GPS nám stačí vhodný přijímač GPS. Poloha je určena s přesností pár metrů, což je pro většinu vojenských aplikací dostačující a dále zaměřena během pár sekund [1].

WGS84 je terestrický geocentrický pravoúhlý pravotočivý systém, jeho počátek je umístěn do těžiště Země. Osa Z prochází referenčním pólem. Osa X je průsečnicí roviny referenčního poledníku a je kolmá k ose Z, osa Y doplňuje souřadnicový systém na pravoúhlý pravotočivý [1].



Obr. 3 Definice souřadnicového systému WGS84 [1]



System WGS84 je definován [1]:

- 1) Počátkem a orientací os pravoúhlé souřadnicové soustavy
- 2) Parametry referenčního elipsoidu
- 3) Gravitačním modelem geoidu a Země

Takto definovaný geodetický systém je propojen se Zemí pomocí souboru přesných souřadnic WGS84 na pěti pozemních stanicích kontrolního segmentu GPS viz Obr. 4 [1].



Obr. 4 Rozložení pozemních stanic kontrolního segmentu GPS [1]

Souřadnicový systém WGS84 je definovaný na elipsoidu WGS84 s parametry viz Obr. 5 [1].

Parametr	Označení	Velikost
velká poloosa	$a$	6 378 137 m
převrácená hodnota zploštění	$1/f$	298,257 223 563
úhlová rychlost rotace Země	$\omega_e$	$7\,292\,115 \times 10^{-11}$ rad/s
geocentrická gravitační konstanta (včetně hmot atmosféry)	$GM$	$3\,986\,004,418 \times 10^8$ m <sup>3</sup> /s <sup>2</sup>

Obr. 5 Definiční parametry elipsoidu WGS84 [8]

Jakýkoliv bod na zemi v geodetickém systému WGS84 lze vyjádřit pomocí [1]:

- 1) Pravoúhlých prostorových souřadnic X, Y, Z
- 2) Zeměpisných souřadnic B (zeměpisná šířka), L (zeměpisná délka), h (elipsoidická výška)
- 3) Pravoúhlých rovinných souřadnic E, N v Univerzálním transverzálním Mercatorově (UTM) zobrazení

4) Souřadnic v hlásném systému Military Grid Reference System (MGRS)

- *Pravoúhlé prostorové souřadnice X, Y, Z*

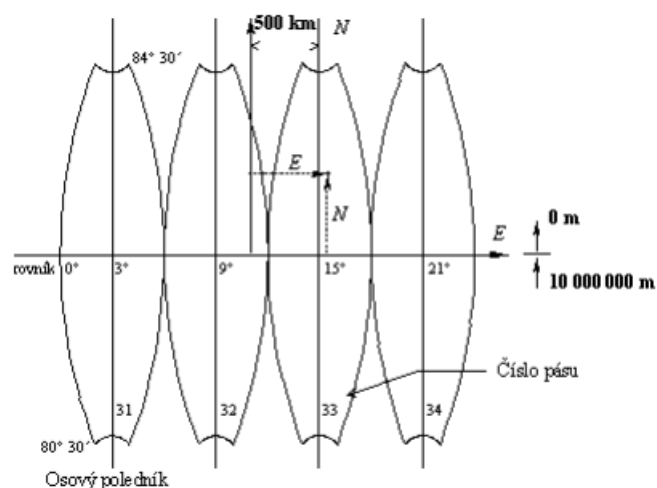
Tyto souřadnice se v praxi prakticky nevyužívají, jelikož je nelze vyčíst z topografické mapy [1].

- *Zeměpisné souřadnice B, L, h*

Zeměpisná šířka může mít souřadnice v rozmezí  $0^\circ$  až  $90^\circ$  na sever od rovníku a  $0^\circ$  až  $90^\circ$  na jih od rovníku. Zeměpisná délka může mít  $0^\circ$  až  $180^\circ$  na západ a východ od nultého poledníku [8].

- *Pravoúhlé rovinné souřadnice E, N*

K vyjádření polohy bodu pomocí pravoúhlých rovinných souřadnic se používá zobrazení UTM. Kartografickým základem je příčné konformní válcové zobrazení v šestistupňových poledníkových pásích. Od  $180^\circ$  poledníku směrem na východ je Země rozdělena do 60 šestistupňových pásů, každý z těchto pásů je označen číslem. Poledníkové pásy je možné zobrazit do roviny s využitím válcového zobrazení v příčné poloze. Díky tomuto mají jednotlivé poledníkové pásy svoji samostatnou soustavu pravoúhlých souřadnic s počátkem v průsečíku rovníku s osovým poledníkem daného pásu. Střední poledník má u každého pásu konstantní zkreslení  $m_0=0,9996$ . Souřadnice jsou kladné od počátku os směrem na východ a na sever. Souřadnice E (anglicky Easting – východní směr) značí vodorovnou souřadnicovou osu, souřadnice N (anglicky Northing – severní směr) značí svislou souřadnicovou osu. K hodnotám souřadnice E se přičítá konstanta 500 000 metrů, k souřadnici N se přičítá konstanta 10 000 000 metrů, aby nedošlo ke vzniku záporných souřadnic [1].



Obr. 6 Osový kříž UTM a schéma zobrazení poledníkových pásů [1]

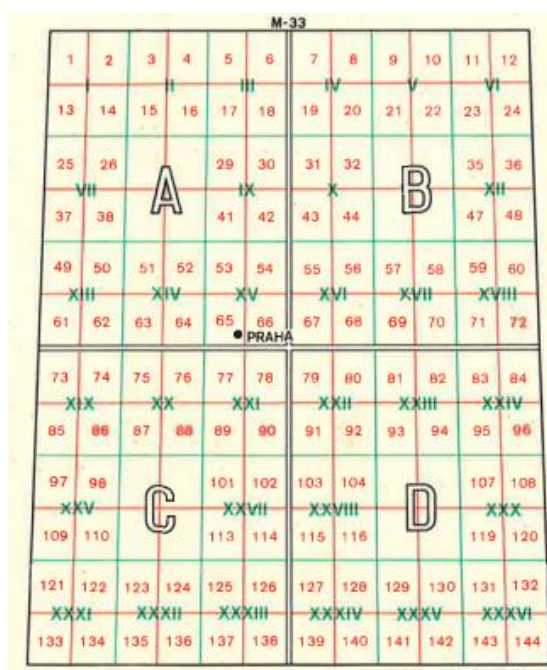
### 3.1.1. Mapové listy

Klad a označení topografických map vychází z mezinárodní mapy světa v měřítku 1 : 1 000 000. Rovnoběžky této mapy vymezují vrstvy po 4° na sever a na jih od rovníku. Vrstvy se označují velkými písmeny latinské abecedy. Poledníky vymezují vrstvy po 6°, označení začíná 180° poledníkem směrem od západu na východ arabskými číslicemi (1 – 60). Česká republika leží ve dvou pásech M-33 a M-34 viz Obr. 7 [1].



Obr. 7 Mapové listy mezinárodní mapy světa zobrazující Českou republiku [1]

Mapový list mapy v měřítku 1 : 1 000 000 je rozdělen 12 řadami a sloupci na 144 mapových listů v měřítku 1 : 100 000. Tyto listy se označují arabskými číslicemi od 1 do 144 viz Obr. 8 (M-33-094) [1].

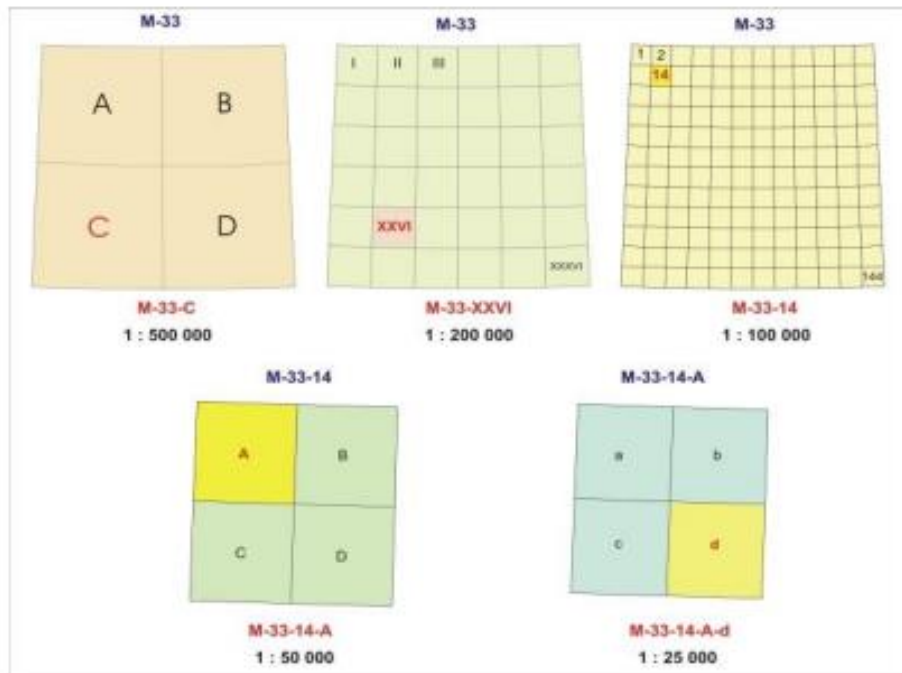


M-33											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71	72
73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83	84
85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95	96
97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107	108
109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119	120
121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132
133	134	135	136	137	138	139	140	141	142	143	144

• PRAHA

Obr. 8 Rozdělení mapového listu mezinárodní mapy světa [12]

Mapový list v měřítku 1 : 100 000 se dělí na čtyři listy měřítka 1 : 50 000, tyto listy se označují velkými písmeny latinské abecedy A, B, C, D (M-33-094-D). Mapový list v měřítku 1 : 50 000 se dělí na čtyři listy měřítka 1 : 25 000, které se označují malými písmeny latinské abecedy a, b, c, d (M-33-094-D-b). Každý z těchto listů má kromě svého číselného označení i označení dle největší sídelní jednotky či jiného nejdůležitějšího topografického objektu. Podrobnější klad viz Obr. 9 [1].



Obr. 9 Klad mapových listů topografických map [1]

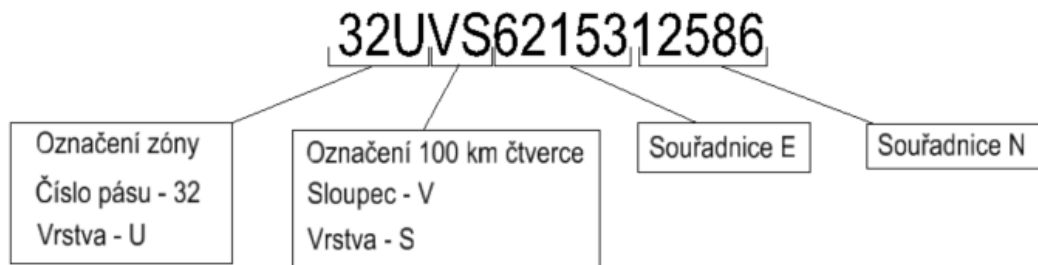
### 3.2. Military Grid Reference System

Referenční systém MGRS, v České republice též známý jako hlásný systém UTM, byl zaveden pro jednoznačnou identifikaci polohy na Zemi. Systém MGRS využívá zobrazení UTM, ale způsob vyjádření souřadnic je rozdílný. Identifikace polohy bodu vyjádřená pomocí pravoúhlých rovinných souřadnic E a N není jednoznačná, jestliže chybí informace o tom, ve kterém šestistupňovém pásu se hledaný bod nachází, proto se pro jednoznačnou identifikaci polohy bodu užívá hlásný systém MGRS. Referenční systém MGRS je tvořen třemi údaji [1]:

- 1) Označení zóny – číslo a písmeno
- 2) Označení stokilometrového čtverce – dvě písmena

- 3) Souřadnice bodu ve stokilometrovém čtverci – 4, 6, 8 či 10 číslic (dle vyjádření přesnosti polohy bodu 4 číslice 1000 m, 6 číslic 100 m, 8 číslic 10 m a 10 číslic 1 m)

Zápis souřadnice v MGRS s přesností na 1 m tudíž může vypadat takto:



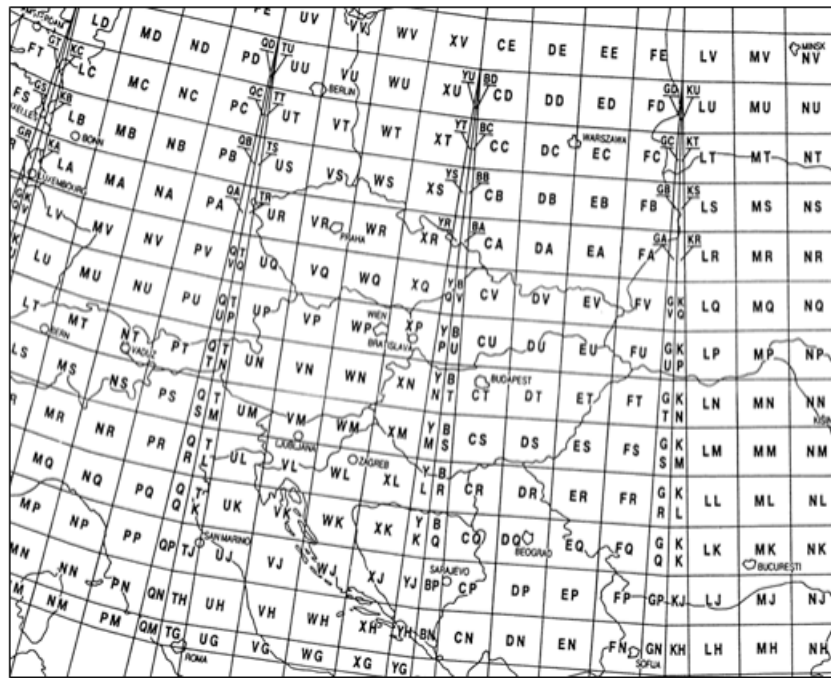
Obr. 10 Zápis souřadnice v MGRS [autor]

### 3.2.1. Zóny

Polární oblasti využívají zobrazení Universal Polar Stereographic (UPS), proto je tvar a označování zón pro tyto oblasti odlišné. Zóny mají tvar půlkruhu, které vzniknou rozdělením jednotlivých kruhů poledníky se zeměpisnými délkami 0° a 180°. Zóny, které používají zobrazení UTM, mají tvar sférických čtyřúhelníků a jsou ohraničeny poledníky a rovnoběžkami [1].

### 3.2.2. Stokilometrové čtverce

Čtverce vznikají dělením poledníkových pásů souřadnicové sítě UTM, a to v násobcích sto kilometrů ve směru souřadnic E a N. První vrstva u lichých poledníkových pásů začíná písmenem A směrem od rovníku. U sudých poledníkových pásů začíná písmenem F. Protože se poledníkové pásy zužují směrem k pólům, tak na jejich okrajích vznikají neúplné čtverce. Úplné i neúplné čtverce se označují dvojicí písmen. První písmeno označuje západovýchodní směr a druhé označuje severojižní směr. Systém číslování těchto čtverců je jiný nejen pro severní a jižní polokouli, ale i pro zobrazení UTM a UPS. Příklad označení sto kilometrových čtverců ve střední Evropě viz Obr. 11 [1].



Obr. 11 Sto kilometrové čtverce ve střední Evropě [1]

## 4. Podklady

Pro práci na této bakalářské práci byly použity tyto podklady:

- TM25.cel a TM25-dodatek.cel (knihovny buněk)
- TM25.rsc a TM25dodatek.rsc (knihovny čar)
- TM25.dgnlib (knihovna úloh)
  - Tabulka barev
  - Šablona prvků
  - Panel úloh
  - Textové styly
- Mapový list topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 s označením M-33-094-D-b.tif

### 4.1. Knihovny buněk

Buňku lze považovat za entitu, která je složená z několika elementů, která se ve výkresu chová jako jeden prvek. Buňky jsou v rámci topografických map většinou standardizovány a díky tomu je vhodné mít tyto buňky uložené v knihovně buněk, ze které následovně jednotlivé buňky už jenom vybíráme. Soubory s knihovnami buněk mají příponu cel.

Knihovny buněk TM25.cel a TM25-dodatek.cel byly obdrženy v rámci podkladů pro tuto bakalářskou práci. Byly vytvořeny v rámci minulých bakalářských prací pro měřítko 1 : 25 000 v metrových velikostech dle Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000. Obě tyto knihovny obsahují buňky, které se využívají pro vektorizaci topografických map.

### 4.2. Knihovny čar

Stejně tak jako knihovna buněk obsahuje soubor buněk, knihovna čar obsahuje soubor uživatelských čar, který se dá připojit k jednotlivým výkresům. Soubory s knihovnami čar mají příponu rsc.

Knihovny čar TM25.rsc a TM25dodatek.rsc byly také obdrženy v rámci podkladů pro tuto bakalářskou práci. Byly vytvořeny v rámci minulých bakalářských prací pro měřítko 1 : 25 000 v metrových velikostech dle Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000. Obě tyto knihovny obsahují uživatelské čáry, které se využívají pro vektorizaci topografických map.

### **4.3. Knihovna úloh**

Knihovna úloh s příponou dgnlib se dá považovat za základní zdroj externích dat výkresů vytvořených v rámci pracovní sady. Knihovna úloh může obsahovat různá nastavení: definici vrstev, kótovacích stylů, textových stylů, šablony prvků, tabulky barev a panely úloh.

Knihovna úloh TM25.dgnlib byla obdržena v rámci podkladů pro bakalářskou práci. Vytvořena byla v předešlé bakalářské práci. Obsahovala šablonu prvků, tabulku barev, textové styly a panel úloh.

#### **4.3.1. Šablona prvků**

Šablona prvků v knihovně úloh definuje atributy konkrétních nástrojů. U šablon se dají nastavit tyto atributy: vrstva, barva, typ, tloušťka a priorita. Pokud je třeba, lze nastavit např. vzorování a šrafování, textový a kótovací styl či konkrétní buňku.

#### **4.3.2. Tabulka barev**

Tabulka barev je externí soubor, který je možné přenášet buď pomocí knihovny úloh, zakládacího výkresu anebo v rámci samostatného výkresu, kam ji můžeme připojit. Soubor s tabulkou barev má příponu tbl.

#### **4.3.3. Panel úloh**

V panelu úloh v rámci knihovny úloh definujeme nástroje, které budou pro určité prvky použity. Panel úloh slouží k urychlení a eliminaci chyb při vkládání prvků do výkresu.

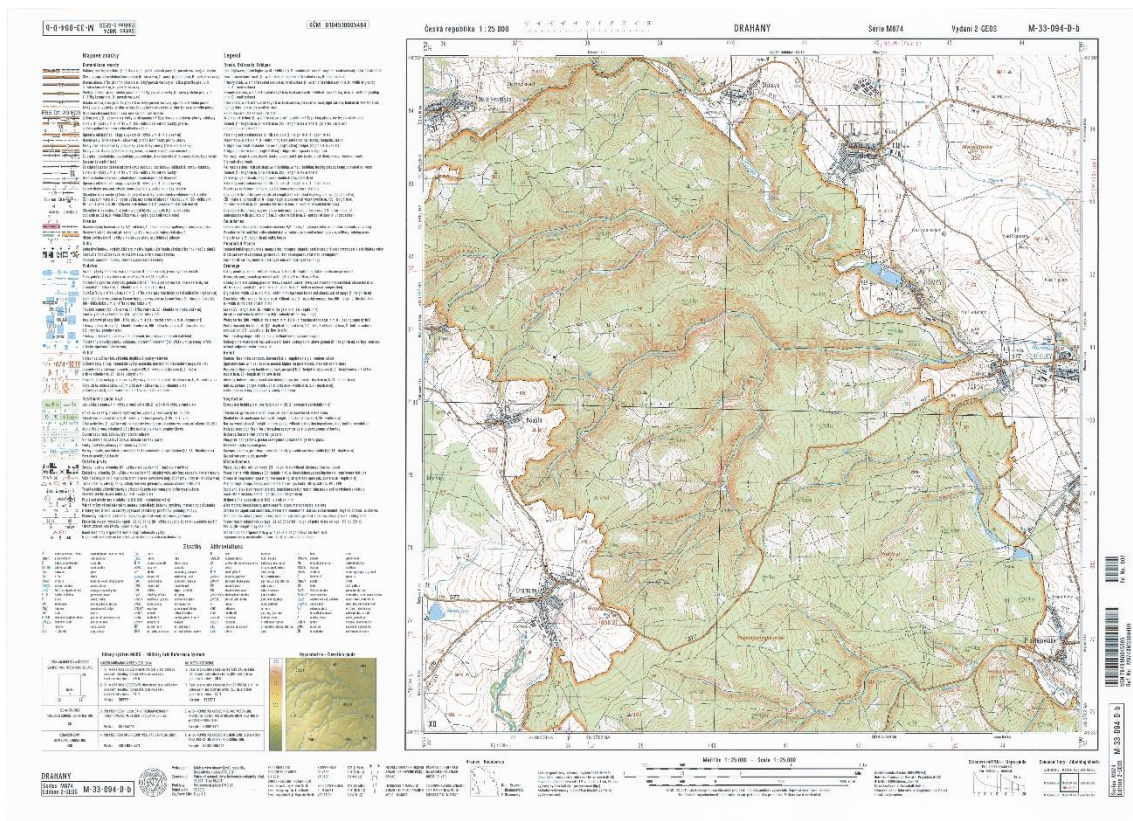
#### **4.3.4. Textové styly**

Textový styl nám definuje atributy textu jako je font, výška, šířka, sklon a zarovnání písma. Textové styly je možné definovat v rámci každého výkresu nebo jsou uloženy v knihovně úloh.

### **4.4. Mapový list M-33-094-D-b**

Mapový list topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 s označením M-33-094-D-b.

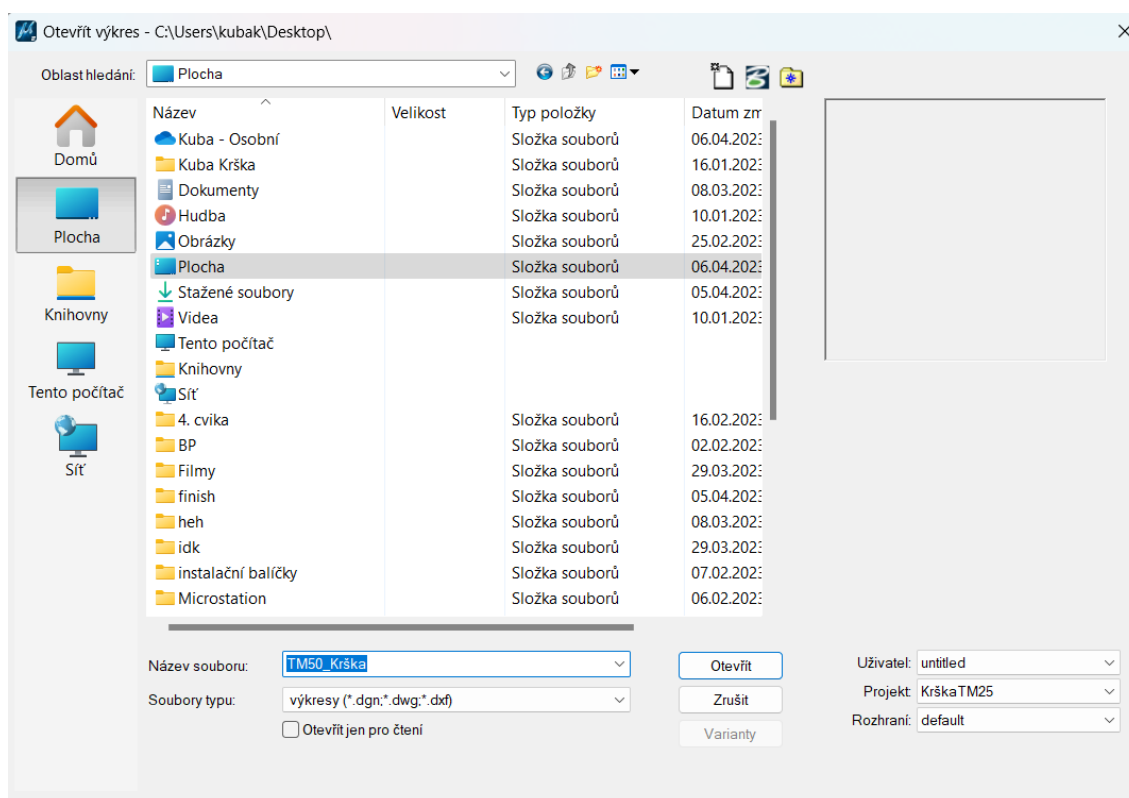




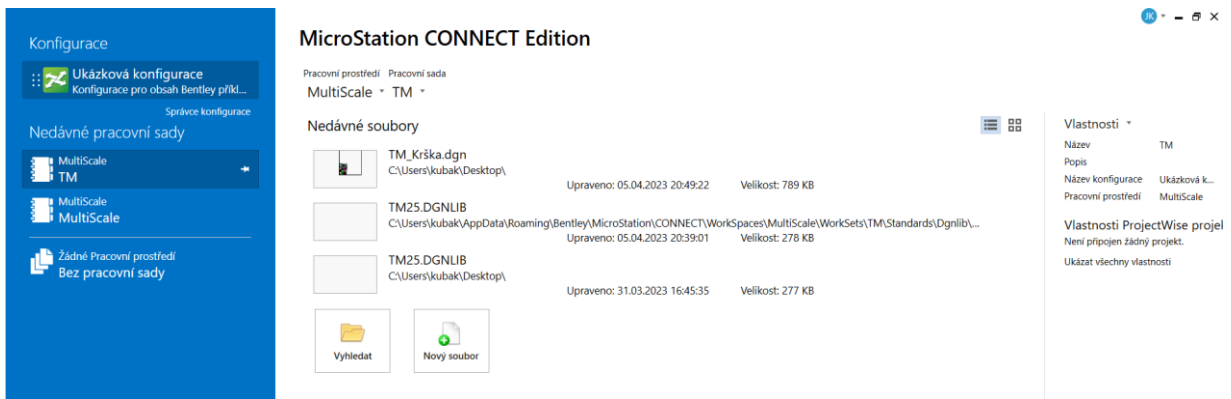
Obr. 12 Naskenovaný mapový list v tištěné podobě ve formátu tif [Podklady]

## 5. Uživatelské prostředí programu MicroStation CONNECT Edition

MicroStation CONNECT Edition je poslední verzí programu MicroStation. Už po spuštění si můžeme všimnout kompletní změny uživatelského prostředí oproti starší verzi MicroStation V8i. Základem je pracovní prostředí, což je soubor nastavení a zdrojových informací pro obor či profesi. Pracovní prostředí se dále dělí na pracovní sady. Pracovní sada v sobě obsahuje externí zdrojové soubory a nastavení pro konkrétní projekt. V rámci pracovní sady je možné vytvářet pracovní toky, což si ukážeme v následujících kapitolách. Každý pracovní tok obsahuje pásy karet, každý pás karet obsahuje skupiny, přičemž každá skupina obsahuje jednotlivé nástroje [13].



Obr. 13 Uživatelské prostředí programu MicroStation V8i [autor]



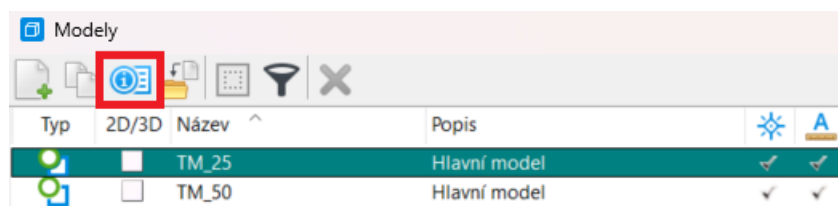
Obr. 14 Uživatelské prostředí programu MicroStation CONNECT Edition [autor]

## 5.1. Měřítko anotací

V programu MicroStation od verze 8, je možné využívat klasické kreslení, kde jsou určité vkládané prvky (buňky, uživatelské čáry, texty, kóty a šrafy) závislé na měřítku, ve kterém byly v knihovně vytvořeny a na měřítku, pro které výkres vytváříme, ale také tzv. anotační kreslení. V této bakalářské práci budeme využívat anotační kreslení. Anotiční kreslení nám nabízí spoustu výhod při kreslení všech druhů map, jelikož jsme schopni měnit najednou velikosti všech prvků, které využívají anotaci pomocí nastavení měřítka modelu. Tudiž se nám tato vlastnost hodí především při generalizaci, kdy nemusíme měnit velikost prvků po jednom, ale jsme schopni je změnit najednou se změnou měřítka modelu. Aby nám měřítko anotací správně fungovalo, musíme mít vhodně upravené knihovny buněk, čar a nastavené vlastnosti modelu. V této kapitole si ukážeme, jak nastavit vlastnosti modelu. Úpravy knihoven si ukážeme v následujících kapitolách.

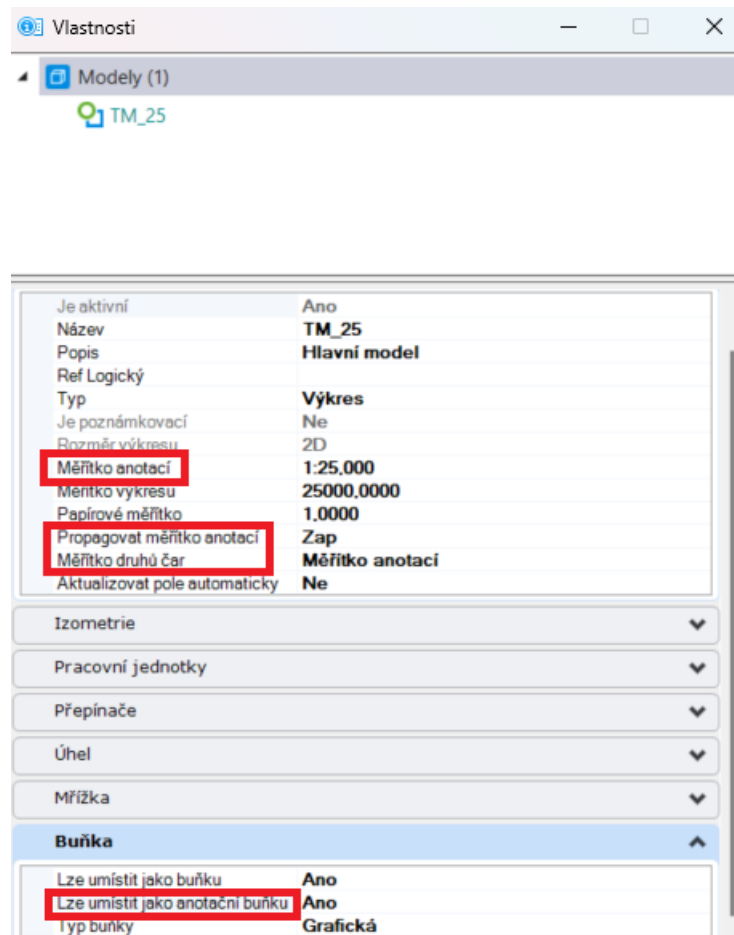
V programu MicroStation V7 jeden výkres dgn mohl obsahovat právě jeden model. Ve verzi V8 už jeden výkres může obsahovat více modelů a toto platí i pro MicroStation CONNECT Edition. Modely lze rozdělit na dva základní typy. Výkresový model, do kterého vytváříme samotnou kresbu a arch, kde sestavujeme tiskové sestavy.

K modelu a jeho vlastnostem se dostaneme po kliknutí na nástroj *Modely*. Dále klikneme na *Upravit vlastnosti modelu* viz Obr. 15.



Obr. 15 Vlastnosti modelu [autor]

Zobrazí se nám tabulka vlastnosti, kde můžeme nastavovat volitelné *Měřítko anotací*, v rámci této bakalářské práce byla využita měřítko 1 : 25 000 a 1 : 50 000. Pro správné fungování anotačního měřítka je ve vlastnostech dále třeba nastavit *Propagovat měřítko anotací*, *Měřítko druhů čar* a *Lze umístit jako anotační buňku*. Tato nastavení viz Obr. 16.



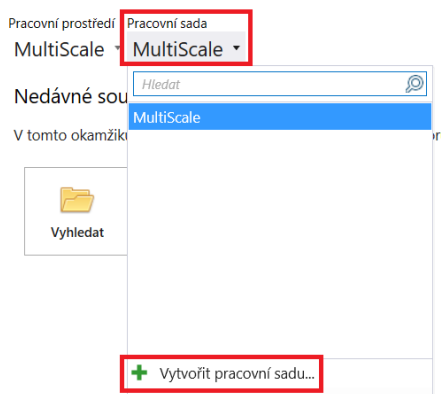
Obr. 16 Nastavení modelu pro využití anotací [autor]

## 5.2. Pracovní sada

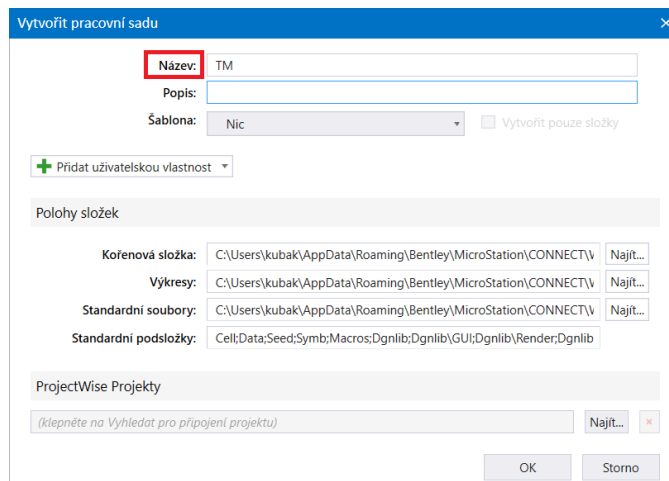
Jak již bylo zmíněno, pracovní sada v sobě obsahuje externí zdrojové soubory a nastavení pro konkrétní projekt. V této kapitole si ukážeme, jak založit svoji pracovní sadu.

Po spuštění programu MicroStation CONNECT Edition se nám zobrazí uživatelské prostředí viz Obr. 14. Zde je třeba kliknout na šipku u *Pracovní sady*. Zobrazí se nám tabulka a klikneme na *Vytvořit pracovní sadu* viz Obr. 17.

## MicroStation CONNECT Edition



Obr. 17 Vytvoření pracovní sady [autor]

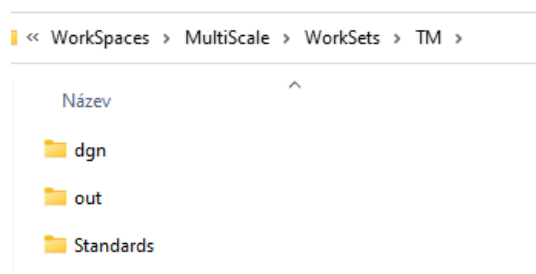


Obr. 18 Pojmenování pracovní sady [autor]

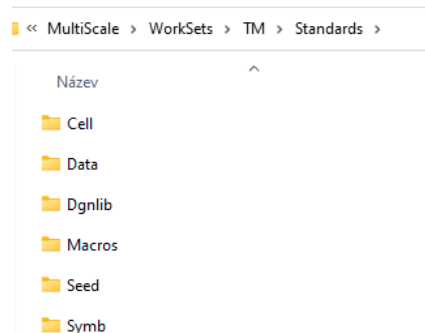
Zobrazí se nám další tabulka viz Obr. 18. Zde je třeba nejdříve vyplnit *Název* námi vytvářené sady. Po vyplnění názvu se nám „povolí“ možnost nastavit *Kořenovou složku*, *Výkresy*, *Standardní soubory* a *Standardní podsložky*. V rámci této bakalářské práce tyto složky a cesta k nim nastavovány nebyly, je ovšem dobré si pohlídat, kam se složka s pracovní sadou vytvoří. Jelikož do této složky budeme následně kopírovat upravené knihovny buněk, čar a také zakládací výkres a knihovnu úloh. Upravování těchto souborů si ukážeme v dalších kapitolách.

Složka s pracovní sadou obsahuje podsložky viz Obr. 19. Přičemž nás zajímá především složka *Standarts* a podsložky *Cell*, *Dgnlib*, *Seed* a *Symb*. Do složky *Cell* se kopíruje knihovna buněk. Do složky *Seed* se kopíruje zakládací výkres. Do složky *Dgnlib* přijde nakopírovat knihovna úloh a do složky *Symb* knihovna čar. Kopírovat soubory do pracovní sady budeme až po jejich úpravě.

Pracovní sada nám tedy zajistí, že ve výkrese budeme mít k dispozici knihovnu buněk, čar, optimální zakládací výkres a popřípadě knihovnu úloh.



Obr. 19 Složky pracovní sady [autor]



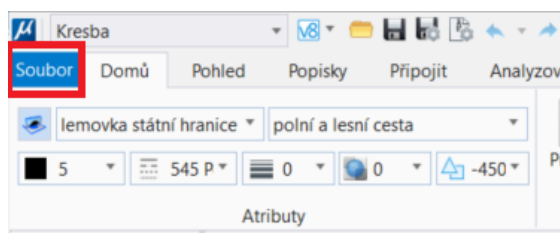
Obr. 20 Podsložky složky *Standarts* [autor]

### 5.2.1. Zakládací výkres

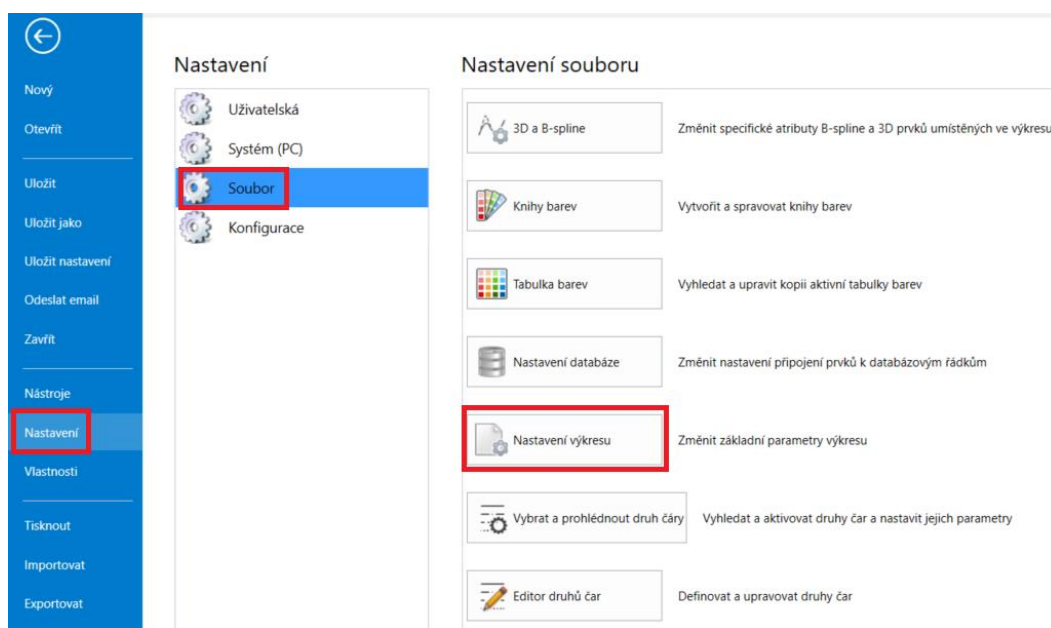
Jak už z názvu vyplývá, zakládací výkres je výkres, který se bere jako podklad pro založení dalších výkresů. Zakládací výkres s sebou nese všemožná nastavení např. vrstev, tabulky barev, pracovních jednotek, textových a kótovacích stylů. V rámci této bakalářské práce byl použit zakládací výkres, který je využíván v počítačových učebnách Ústavu geodézie FAST VUT. Byl však upraven název, pracovní jednotky a připojena speciální tabulka barev. Výsledný zakládací výkres se jmenuje *TM.dgn* a je uveden v příloze č. 4.4.

- *Pracovní jednotky*

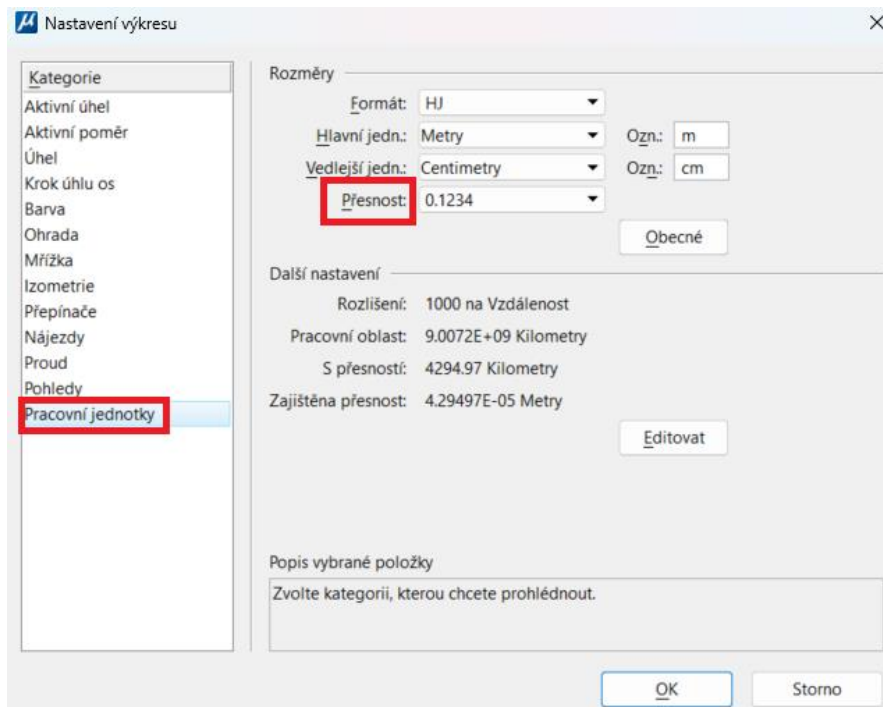
Pro potřeby bakalářské práce bylo z důvodu používání velikosti textu s přesností na desetiny milimetru, třeba pracovní jednotky metry nastavit na čtyři desetinná místa. Nastavení se dá provést po kliknutí na *Soubor* viz Obr. 21. Přesuneme se do hlavní nabídky. Kde klikneme na *Nastavení* a zvolíme *Soubor*. Potom už stačí kliknout na *Nastavení výkresu*, zvolit si záložku s *Pracovními jednotkami* a nastavit požadovanou *Přesnost*.



Obr. 21 Přejít přes *Soubor* k hlavní nabídce [autor]



Obr. 22 Hlavní nabídka [autor]

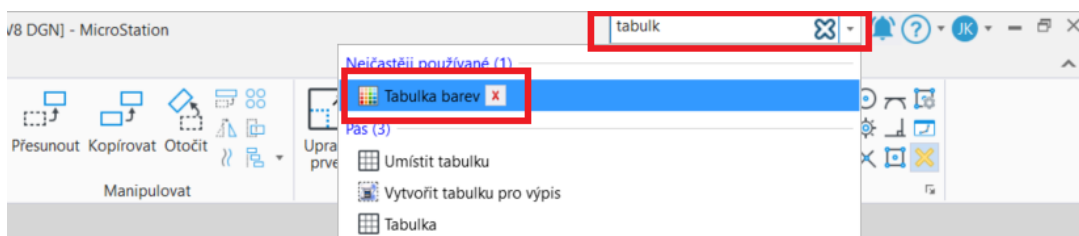


Obr. 23 Nastavení pracovních jednotek [autor]

- *Tabulka barev*

Tabulka barev byla převzata z podkladů pro tuto bakalářskou práci. Nebyla nijak upravována, jenom přejmenována a exportována z knihovny úloh a připojena k základacímu výkresu. Od implicitní tabulky barev se liší změnou RGB složek prvních sedmi barev viz Obr. 26 a Obr. 27 z důvodu lepšího barevného vyjádření vektorizované části mapového listu. Tabulka barev je uvedena v příloze č. 4.2.

K tabulce barev se dostaneme obdobným způsobem, jako k pracovním jednotkám viz Obr. 22, avšak místo *Nastavení výkresu* klikneme na *Tabulka barev*. Nebo ji můžeme vyhledat v rámci *Hledat pás*, kdy se nám po zadání prvních počátečních písmen *Tabulka barev* zobrazí viz Obr. 24, její výběr potvrdíme kliknutím levým tlačítkem myši.



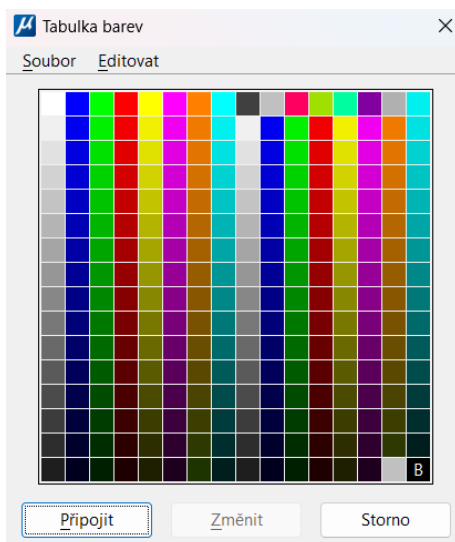
Obr. 24 Hledat pás [autor]



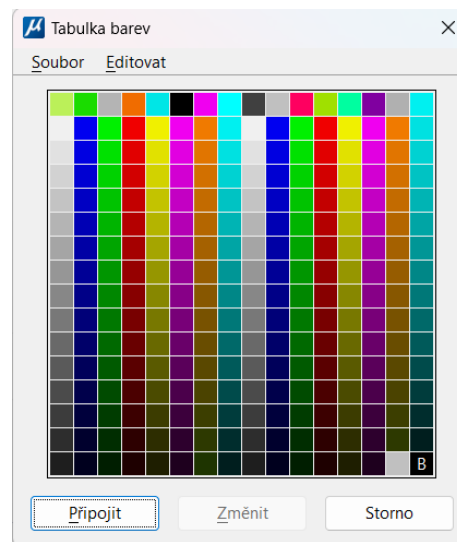
Obr. 25 Tabulka barev [autor]

Tabulku barev můžeme z jakéhokoliv výkresu či knihovny úloh exportovat. Uděláme to po kliknutí na *Soubor* a následně *Uložit jako*, kdy tabulku stačí už jenom pojmenovat a vybrat místo jejího uložení.

Připojení tabulky barev je obdobné. Po kliknutí na *Soubor* stačí kliknout na *Otevřít* a vybrat námi exportovanou tabulku. Tabulka se nám otevře a pak už stačí jenom kliknout na *Připojit*, čímž se nám *Tabulka barev* připojí a stane aktivní.



Obr. 26 Implicitní tabulka barev [autor]



Obr. 27 Speciální tabulka barev [autor]

### 5.3. Pracovní tok

Pracovní tok je sada pásů karet, které jsme schopni si vytvořit či nadefinovat dle svých vlastních představ. Zajišťuje nám obdobnou funkci jako panel úloh v předchozích verzích MicroStationu. Pracovní tok se ukládá do knihovny úloh. V každém pracovním toku jsme schopni si navolit řadu sad nástrojů a tlačítek, jež MicroStation nabízí.



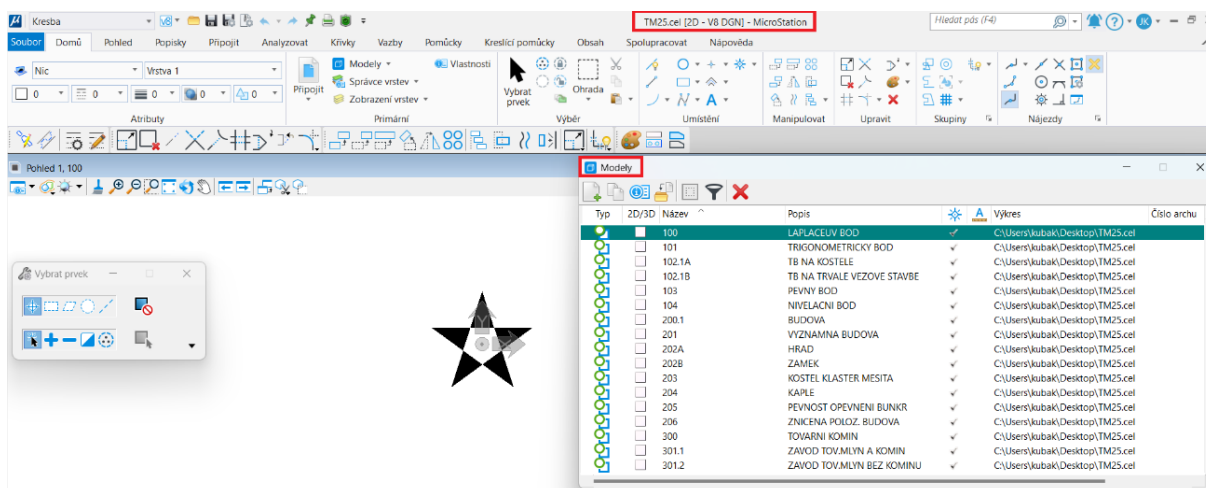
K vytvoření pracovního toku bylo nezbytné upravit následující podklady:

- TM25.cel a TM25-dodatek.cel (knihovny buněk)
- Textové styly v TM25.dgnlib (knihovna úloh)
- Panel úloh v TM25.dgnlib (knihovna úloh)
- Šablona prvků v TM25.dgnlib (knihovna úloh)
- TM25.rsc a TM25dodatek.rsc (knihovny čar)

### 5.3.1. Knihovna buněk

Buňky v obdržných knihovnách buněk TM25.cel a TM25-dodatek.cel byly vytvořeny pro měřítko 1 : 25 000 v metrových velikostech. Kvůli efektivitě a možnosti využití anotačního měřítka bylo nutné tyto knihovny přepracovat na knihovnu s milimetrovými velikostmi buněk odpovídajícím Směrnici pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000.

Knihovny buněk cel je možné otevírat v MicroStationu dvojklikem jako klasické dgn. Každá buňka v knihovně buněk má svůj vlastní model.

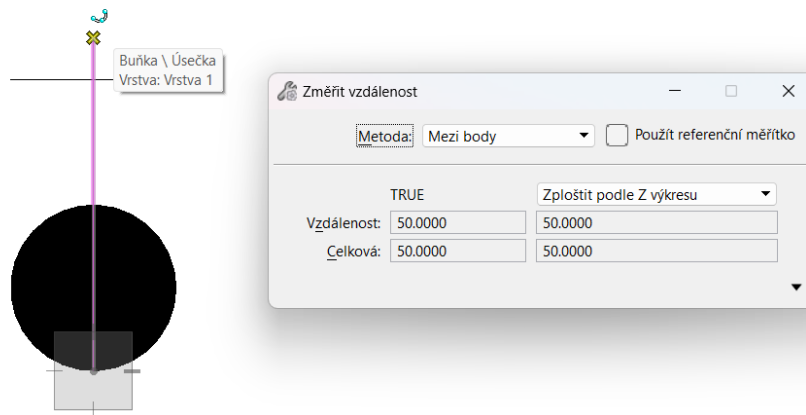


Obr. 28 Cílová knihovna buněk [autor]

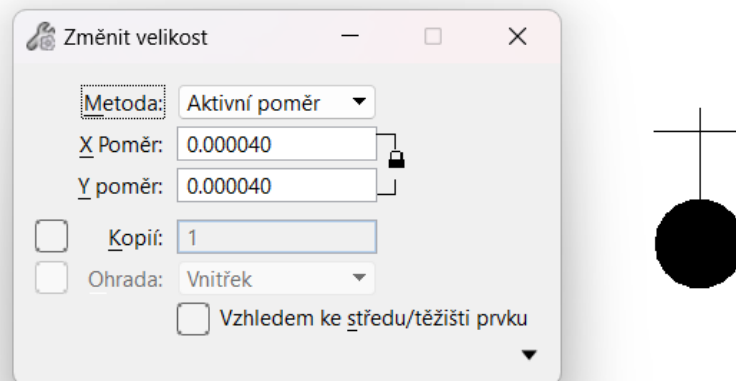
Aby bylo přepracování co nejefektivnější a nemusely se všechny buňky překreslovat, bylo nutné zjistit poměr zmenšení pro následné zmenšení velikosti jednotlivých buněk. Ke správnému zjištění poměru zmenšování bylo využito 5 buněk. V této části si ukážeme zjišťování na jedné buňce, konkrétně na buňce kaple:

Pomocí funkce měření vzdálenosti bylo zjištěno, že buňka měří 50 metrů. Z knihy Vojenská topografie, bylo zjištěno, že velikost kaple pro

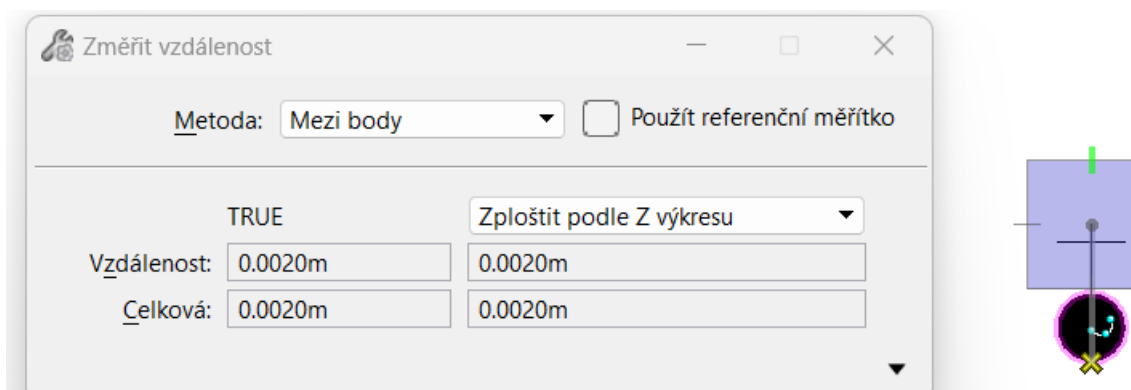
měřítko 1 : 25 000 má být 2 milimetry, z těchto informací byl pomocí trojčlenky vypočten poměr 0,00004, o který byly buňky zmenšeny.



Obr. 29 Měření velikost buňky [autor]



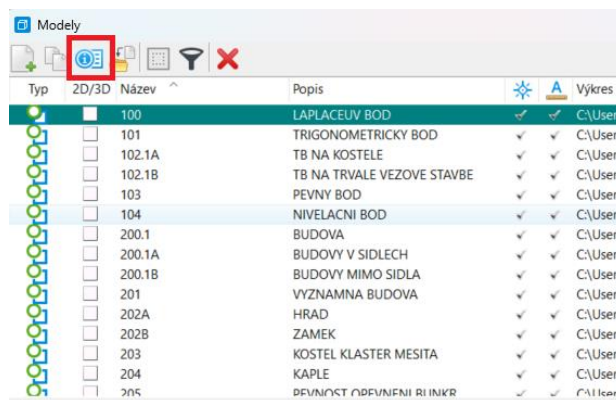
Obr. 30 Zmenšení buňky [autor]



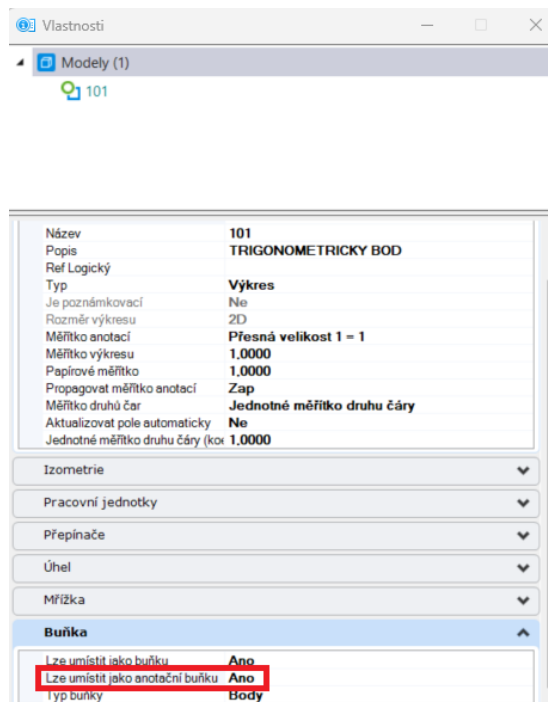
Obr. 31 Ověření velikosti buňky [autor]

Jakmile byly všechny buňky zmenšeny na milimetrové hodnoty, bylo jim třeba přidělit anotační vlastnost. Anotační vlastnost se jim dá přidělit dvěma způsoby:

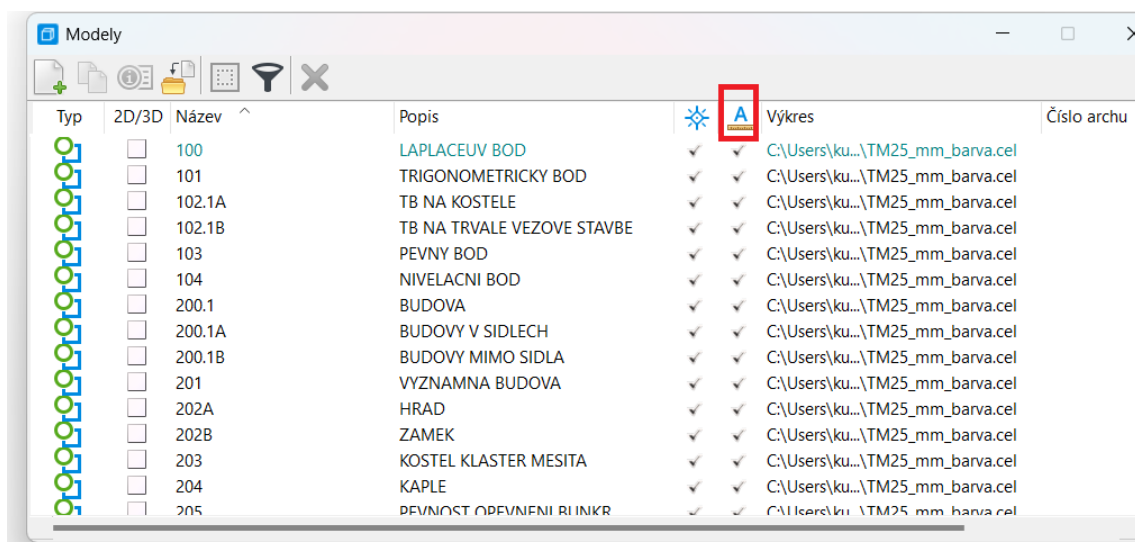
- otevřeme nástroj *Modely*, kde můžeme vidět jednotlivé modely s buňkami, klikneme na tlačítko *Upravit vlastnosti modelu* viz Obr. 32, načte se nám zobrazí tabulka *Vlastnosti*, kde už jen na řádku *Lze umístit jako anotační buňku* nastavíme *Ano* viz Obr. 33
- tento způsob je poněkud praktičtější, jelikož nám stačí otevřít nástroj *Modely* a u kolonky *Anotační měřítko* kliknout u jednotlivých modelů levým tlačítkem myši viz Obr. 34



Obr. 32 Vlastnosti modelu buňka [autor]

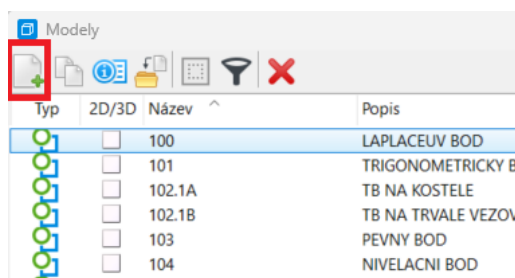


Obr. 33 Nastavení anotace u buněk [autor]

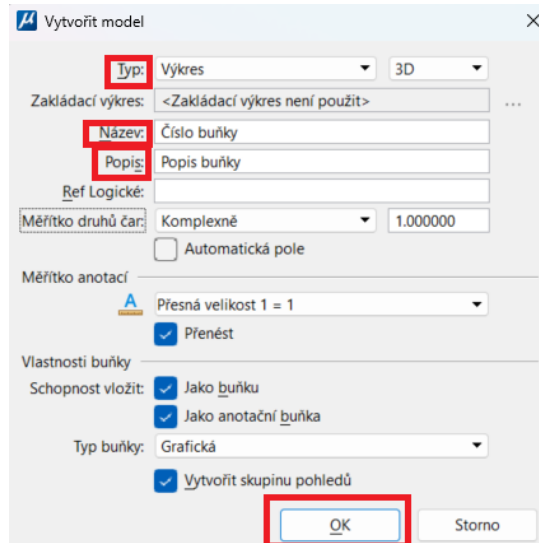


Obr. 34 Anotační vlastnost u buněk [autor]

Následně už stačilo knihovny se zmenšenými buňkami sloučit. Sloučení knihoven buněk se provede tak, že v knihovně buněk, do které chceme slučovat buňky (cílová knihovna): V *Modely* založíme nový model viz Obr. 35, zobrazí se nám tabulka *Vytvořit model* a vyplníme *Typ*, *Název* a *Popis* výkresu, konečné vyplnění tabulky by mělo vypadat jako na Obr. 36 a potvrdíme tlačítkem *OK*.



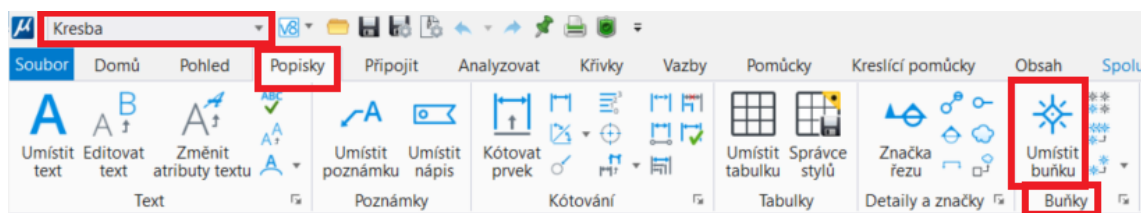
Obr. 35 Vytvořit nový model [autor]



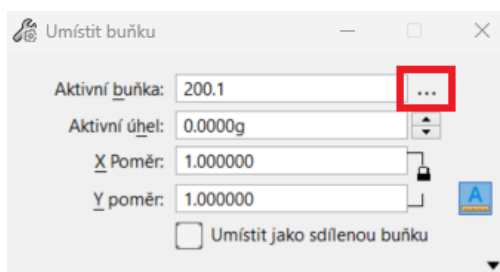
Obr. 36 Nový model [autor]

Po vytvoření modelu v cílové knihovně, už jen stačí připojit slučovanou (zdrojovou) knihovnu buněk. Zdrojovou knihovnu buněk připojíme

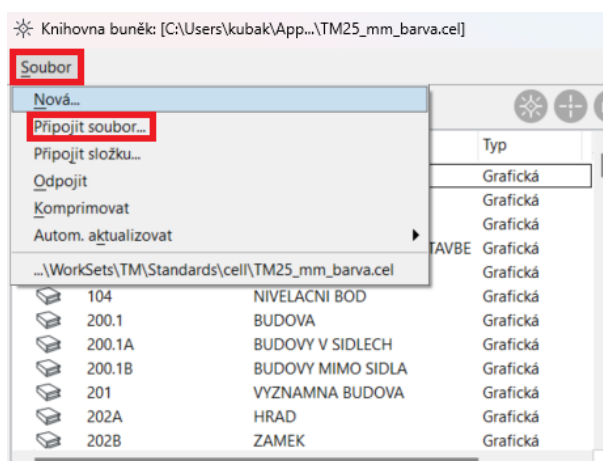
v pracovním toku *Kresba*. Následuje pás karet s názvem *Popisky*, kde najdeme skupinu *Buňky* a nástroj *Umístit buňku*. Zobrazí se tabulka *Umístit buňku*, ve které klikneme na tři tečky u řádku *Aktivní buňka*. Objeví se další tabulka *Knihovna buněk*, kde zvolíme *Soubor*, *Připojit soubor* a vyhledáme zdrojovou knihovnu buněk, jejíž buňky chceme sloučit. Následně už jednotlivé buňky vkládáme do nachystaných modelů v rámci cílové knihovny buněk.



Obr. 37 Pracovní tok s nástrojem umístit buňku [autor]



Obr. 38 Umístit buňku [autor]



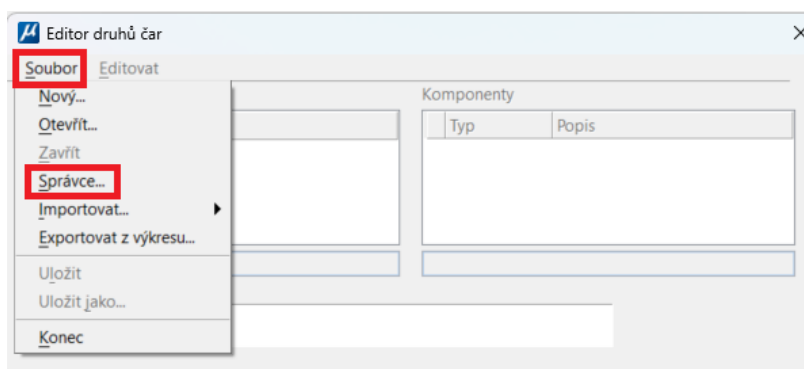
Obr. 39 Připojení knihovny buněk [autor]

Po sloučení knihoven nám zůstala jedna knihovna buněk *TM25\_mm\_barva.cel*, která je přiložena v příloze č. 4.1.

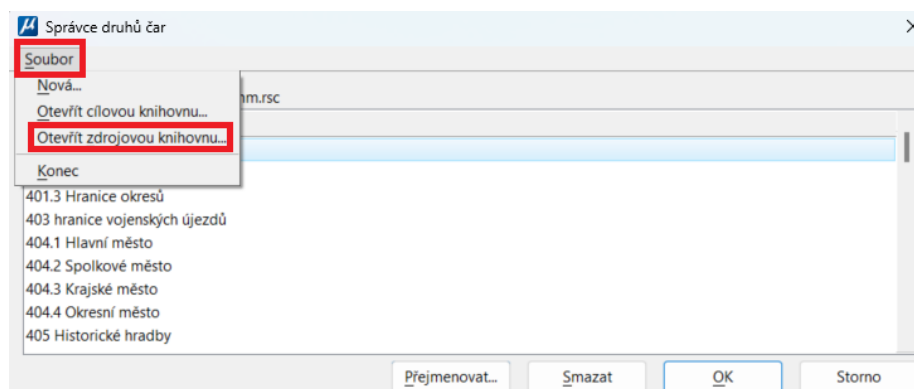
### 5.3.2. Knihovna čar

Následovalo přepracování a sloučení knihoven čar. Čarám zůstala původní velikost, avšak změnil se jejich poměr vkládání do výkresu. Sloučení knihoven provedeme následovně. Dostaneme se do hlavní nabídky, viz Obr. 22 avšak klikneme na *Editor druhů čar*. Zobrazí se nám tabulka *Editor druhů čar*, klikneme na *Soubor* a pak *Správce* viz Obr. 40. Po vybrání cílové knihovny čar se nám otevře tabulka *Správce druhů čar*. Klikneme na *Soubor* a *Otevřít zdrojovou knihovnu*, vybereme zdrojovou knihovnu a zobrazí se nám

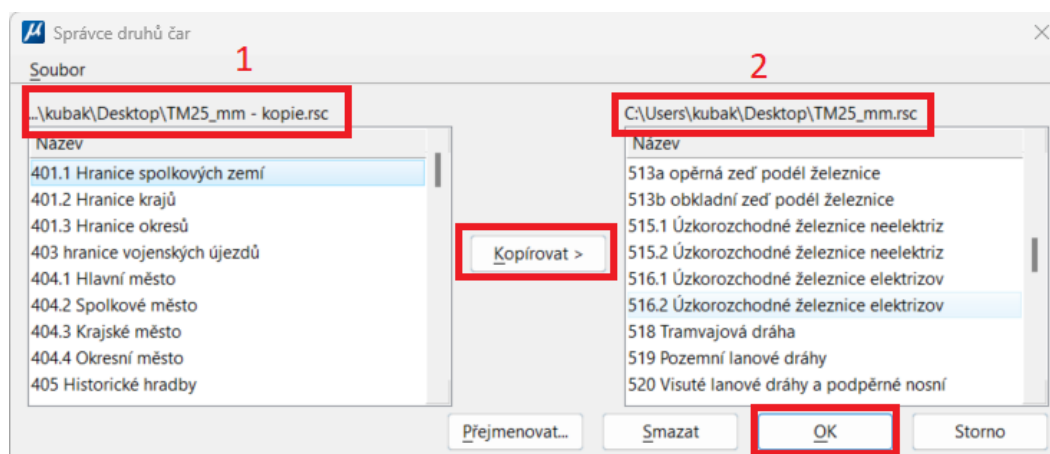
tabulka viz Obr. 42. Knihovna, která je označena číslem 1, je zdrojová knihovna čar, knihovna označená číslem 2 je cílová knihovna. Čáry budeme kopírovat ze zdrojové knihovny do té cílové tak, že si kliknutím vybereme čáru, kterou chceme kopírovat a klikneme levým tlačítkem myši na *Kopírovat*. Tímto se nám nakopíruje do cílové knihovny, jakmile máme překopírované všechny čáry, potvrdíme tlačítkem *OK*. Po překopírování do cílové knihovny lze čáry přejmenovat a upravovat.



Obr. 40 Editor druhů čar [autor]

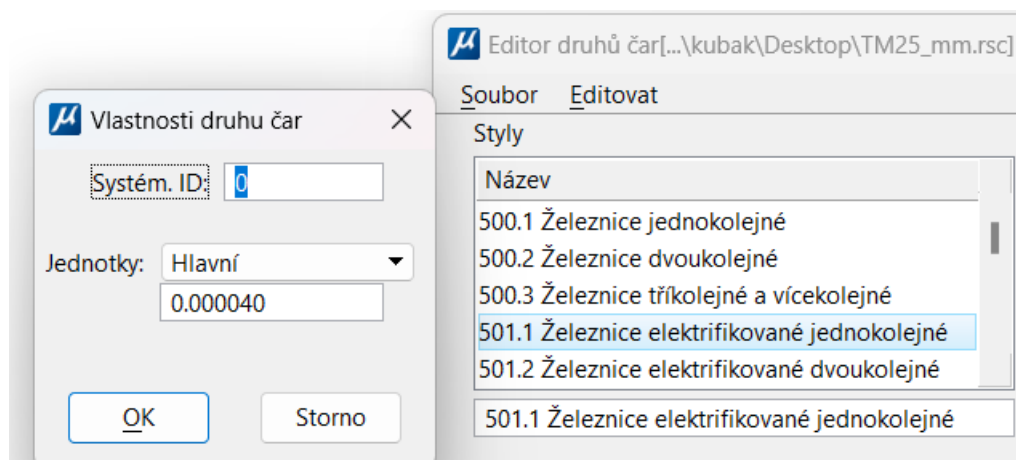


Obr. 41 Správce druhů čar [autor]



Obr. 42 Kopírování čar ze zdrojové knihovny do cílové knihovny [autor]

Aby se nemusely měnit velikosti všech čar z metrových jednotek na milimetrové, změníme jejich poměr vkládání do výkresu. Poměr vkládání čar do výkresu je stejný, o jaký se zmenšovaly buňky, tudíž 0,00004. U každé čáry musíme poměr vkládání nastavit zvlášť. Poměr se nastaví následovně: půjdeme do hlavní nabídky a opět vybereme *Editor druhů čar*. Zobrazí se nám tabulka *Editor druhů čar*, kde klikneme na *Soubor* a *Otevřít*. Vybereme námi sloučenou knihovnu. Zobrazí se nám čáry, které jsou obsažené v knihovně. Pak už stačí na každou čáru dvojklikem levým tlačítkem myši kliknout, načte se nám tabulka *Vlastnosti druhu čar*, kde poměr vkládání nastavíme viz Obr. 43.



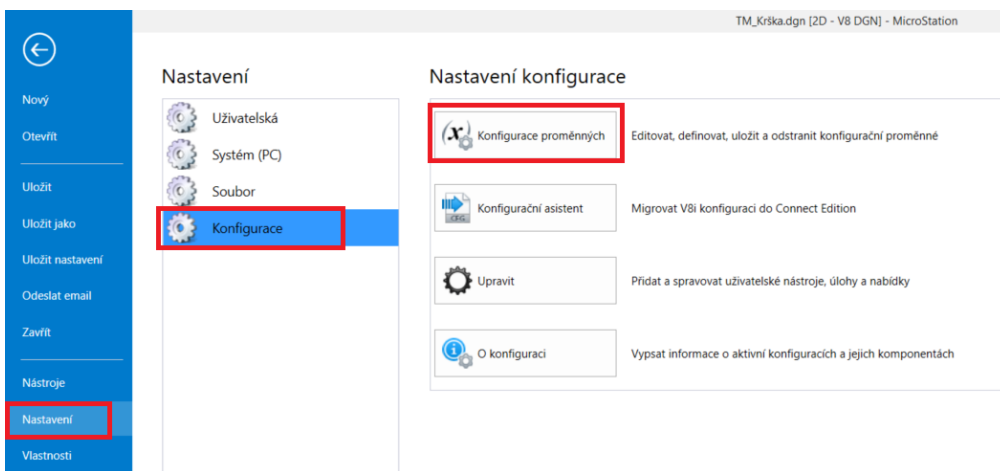
Obr. 43 Úprava poměru vkládání uživatelské čáry do výkresu [autor]

Výsledkem je tedy jedna knihovna čar s názvem *TM25\_mm.rsc*, která je přiložena v příloze č. 4.5.

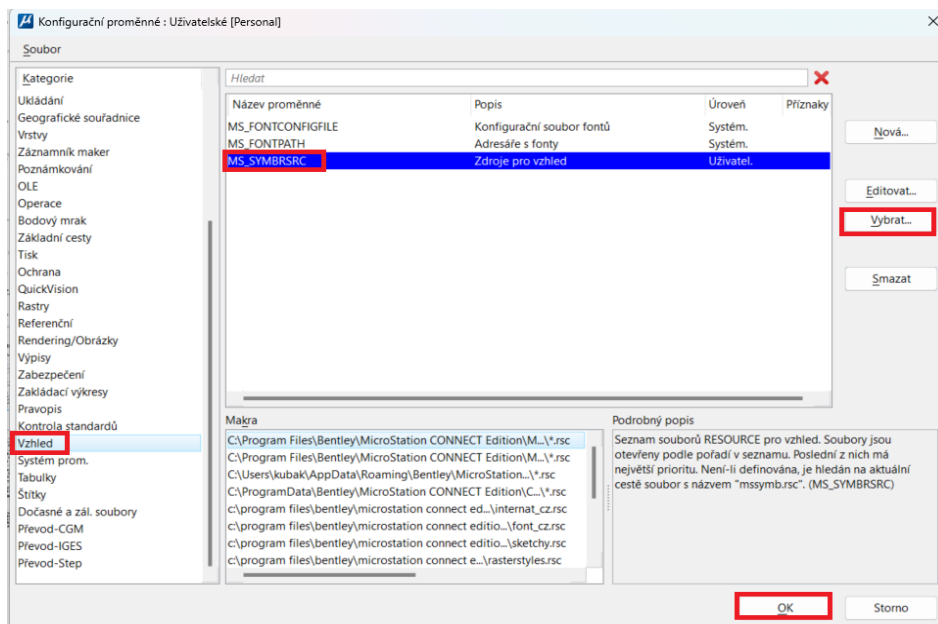
### 5.3.3. Knihovna úloh

Pro úpravu šablony, textových stylů a panelu úloh bylo nutné provádět úpravy v knihovně úloh, která se dá otevřít jako klasický soubor dgn. Bylo také třeba připojit upravené knihovny *TM25\_mm\_barva.cel* a *TM25\_mm.rsc*. Knihovnu buněk připojíme následovně. Pás karet s názvem *Popisky*, kde najdeme skupinu *Buňky* a nástroj *Umístit buňku*. Zobrazí se tabulka *Umístit buňku*, ve které klikneme na tři tečky u řádku *Aktivní buňka*. Objeví se další tabulka *Knihovna buněk*, kde zvolíme *Soubor*, *Připojit soubor* a vyhledáme knihovnu buněk viz Obr. 37. Knihovnu čar připojíme přes *Soubor* a hlavní nabídku. Kde klikneme na *Nastavení*, *Konfigurace* a *Konfigurace proměnných* viz Obr. 44. Zobrazí se nám tabulka *Konfigurační proměnné*, kde klikneme na *Vzhled* a proměnnou *MS\_SYMBRSC* a zvolíme

**Vybrat.** Vybereme knihovnu čar, kterou chceme do MicroStationu připojit a potvrdíme tlačítkem *OK* viz Obr. 45. Po potvrzení musíme MicroStation zavřít, jelikož změna v konfiguraci se projeví až po znovuotevření programu. Jestliže chceme čáry z konfigurace odpojit, dostaneme se do tabulky *Konfigurační proměnné* a vybereme opět *Vzhled* a *MS\_SYMBRSC*. Dole v tabulce *Konfigurační proměnné* je okénko *Makra*. Tam zvolíme knihovnu čar, jež chceme odpojit a klikneme na *Smazat* a potvrdíme tlačítkem *OK*. Pro změnu v konfiguraci musíme opět MicroStation zavřít a otevřít. Musíme mít na paměti, že nastavení, která provedeme v konfiguraci programu MicroStation zůstanou platná pro celý program a všechny výkresy dgn, tudíž je uvidíme pořád i po vybrání jakéhokoliv pracovního prostředí a sady.



Obr. 44 Hlavní nabídka konfigurace proměnných [autor]



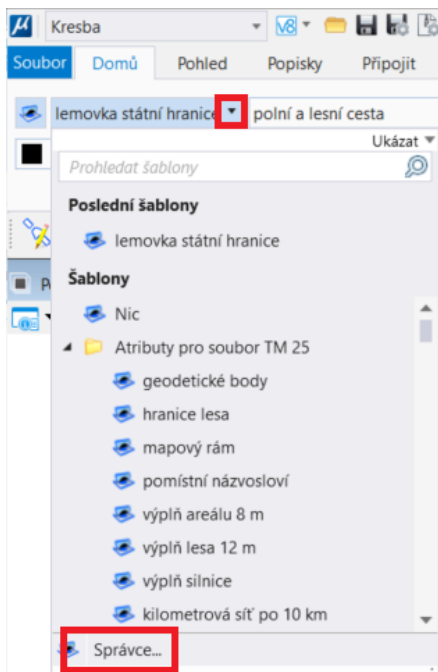
Obr. 45 Konfigurační proměnné [autor]



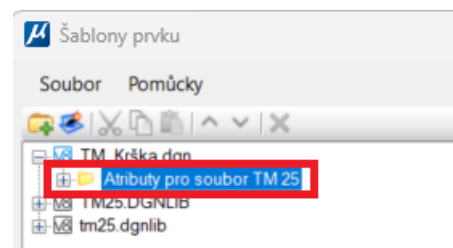
- Šablona

Co se šablony týče, je možné ji vytvořit, popřípadě i editovat, pokud už nějakou šablonu máme. Šablonu lze mít uloženou v rámci knihovny úloh, jako v našem případě, a přenášet ji pomocí souboru s příponou dgnlib. Ale je zde i možnost ji přenášet mezi výkresy samostatně prostřednictvím souboru xml.

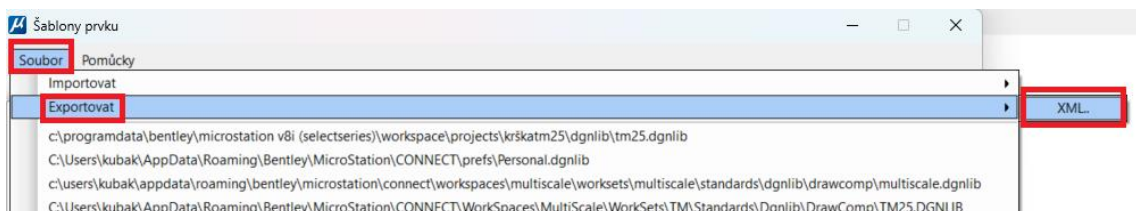
K samostatnému přenosu je třeba šablonu exportovat. Export šablony můžeme provést tak, že klikneme na šipku u okénka s šablonou, čímž se dostaneme ke *Správce*. Zobrazí se nám tabulka *Šablony prvku*, kde po kliknutí na název výkresu se nám zobrazí šablona, jež chceme exportovat viz Obr. 47. Klikneme na *Soubor*, dále *Exportovat* a *XML*. Objeví se nám tabulka *Exportovat XML data*, vybereme umístění souboru a potvrdíme tlačítkem *OK*.



Obr. 46 Správce šablon [autor]

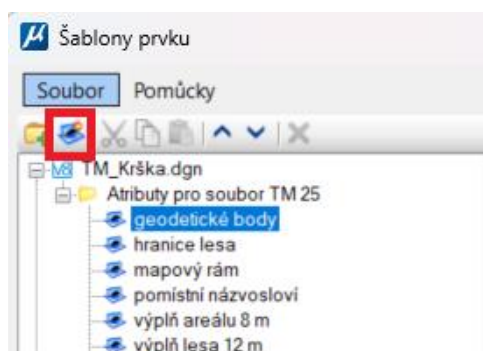


Obr. 47 Výběr šablony určené k exportu [autor]

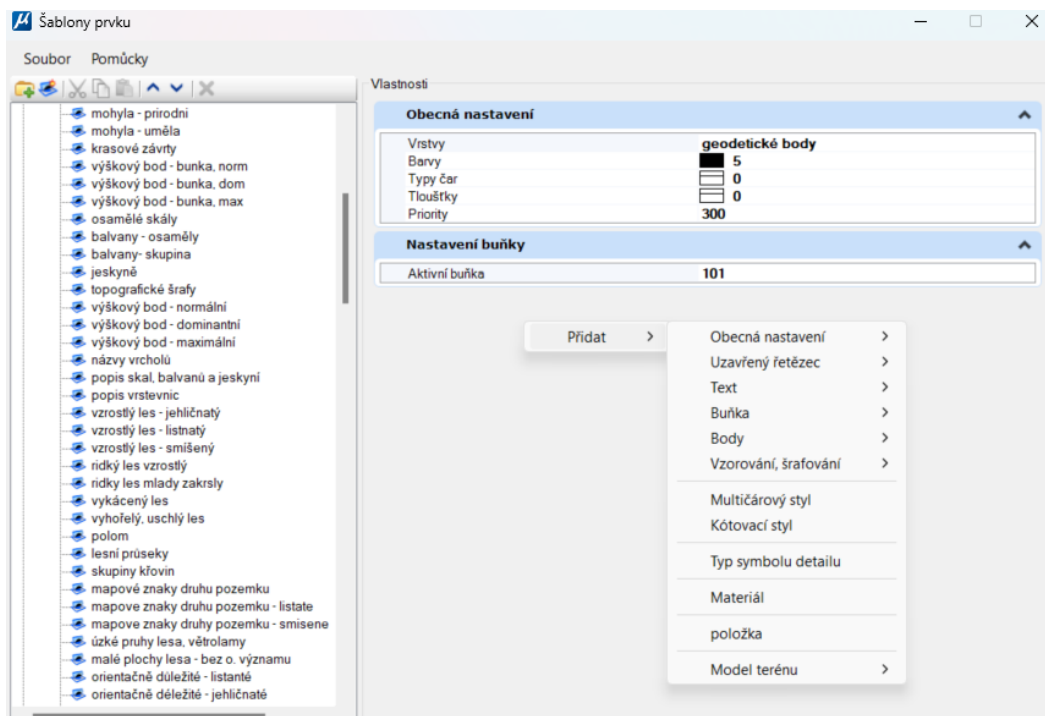


Obr. 48 Export šablony [autor]

V této bakalářské práci byla šablona převzata z podkladů, bylo však nutné doplnit její obsah o chybějící prvky. Editaci šablony provedeme opět přes *Správce*, pomocí kterého se dostaneme k tabulce *Šablony prvku*. Dále klikneme na název výkresu načtež se nám zobrazí šablona. Po kliknutí na šablonu vidíme jednotlivé prvky šablony. Nyní můžeme přidávat nové či upravovat stávající prvky. Klikneme na *Nová šablona* viz Obr. 49 a šablonu pojmenujeme. Následuje nastavení atributů u šablon. Základní atributy: vrstva, barva, typ, tloušťka a priority se dají nastavit okamžitě. Další atributy můžeme nastavit po kliknutí pravým tlačítkem myši do „prázdného“ prostoru. Všechny atributy, které se dají u šablon nastavit viz Obr. 50.



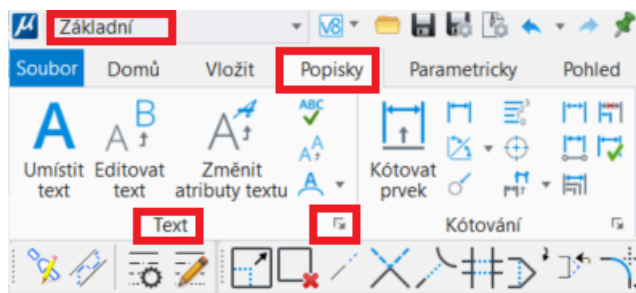
Obr. 49 Nová šablona [autor]



Obr. 50 Atributy šablon [autor]

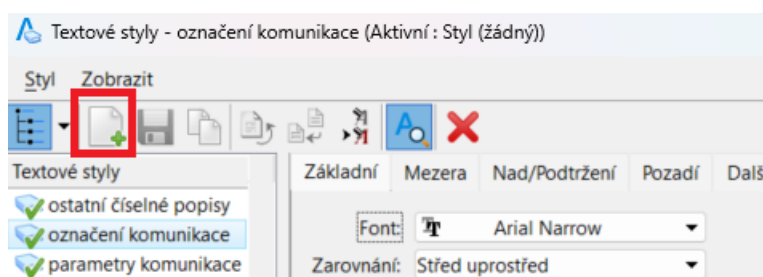
- *Textové styly*

K zakládání nových nebo úpravě stávajících textových stylů se lze dostat dvěma způsoby. První způsob je přes *Hledat pás* viz Obr. 24, kdy stačí zadat počáteční písmena a zobrazí se nám textové styly. Druhý způsob je přes pracovní toky *Kresba* nebo *Základní*, pás karet *Popisky* a u skupiny *Text* klikneme na šipku viz Obr. 51.

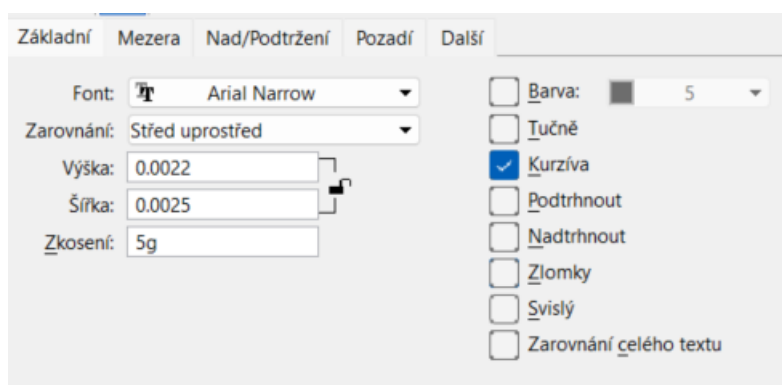


Obr. 51 Zobrazení textových stylů [autor]

Objeví se nám tabulka *Textové styly*, kde můžeme vidět přehled všech textových stylů. Pro založení nového textového stylu klikneme na tlačítko *Nový*. Po pojmenování textového stylu je možnost nastavit textové atributy jako je font, výška, šířka, zarovnání případně sklon písma.



Obr. 52 Nový textový styl [autor]



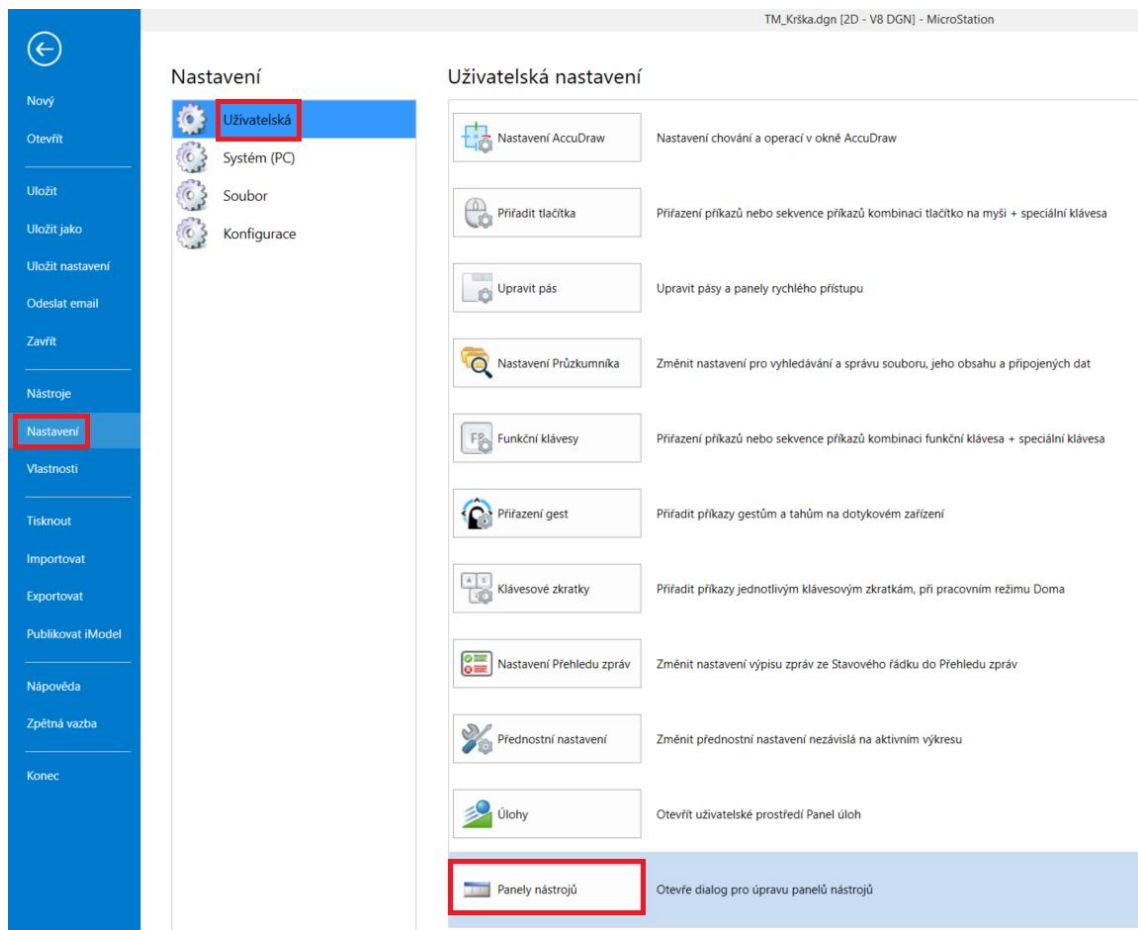
Obr. 53 Atributy textových stylů [autor]

V rámci této bakalářské práce se u textových stylů upravoval pouze font, výška a šířka textu. Jako font byl použit font Microsoftu *Arial Narrow*. Výška a šířka textových stylů byla přepočtena pomocí trojčlenky na milimetrové hodnoty, jelikož předešlé textové styly byly nastaveny v metrových velikostech pro měřítko 1 : 25 000. Milimetrové hodnoty jsme u textových stylů nastavili z důvodu využití měřítka anotací.

- **Panel úloh**

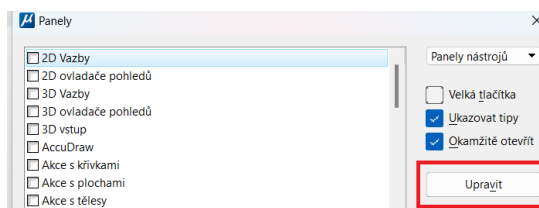
K tvorbě či úpravě panelu úloh se dostaneme přes *Panely nástrojů*. Existují tři možnosti, jak panel nástrojů najít:

- 1) Přes *Hledat pás*
- 2) Klávesovou zkratkou Ctrl+T
- 3) Přes hlavní nabídku, kde klikneme na *Nastavení*, dále *Uživatelská* a vybereme *Panely nástrojů* viz Obr. 54



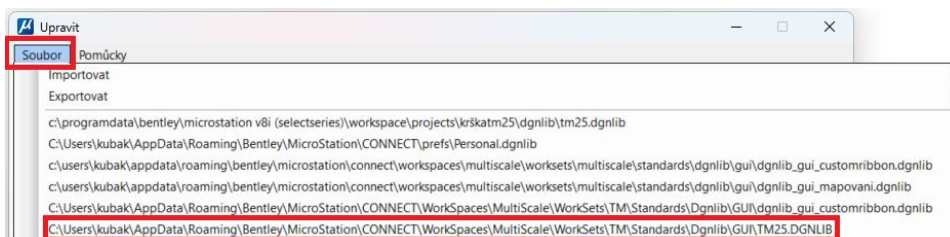
Obr. 54 Panely nástrojů [autor]

Po kliknutí na *Panely nástrojů* se nám zobrazí okno *Panely*, kde klikneme na *Upravit*.



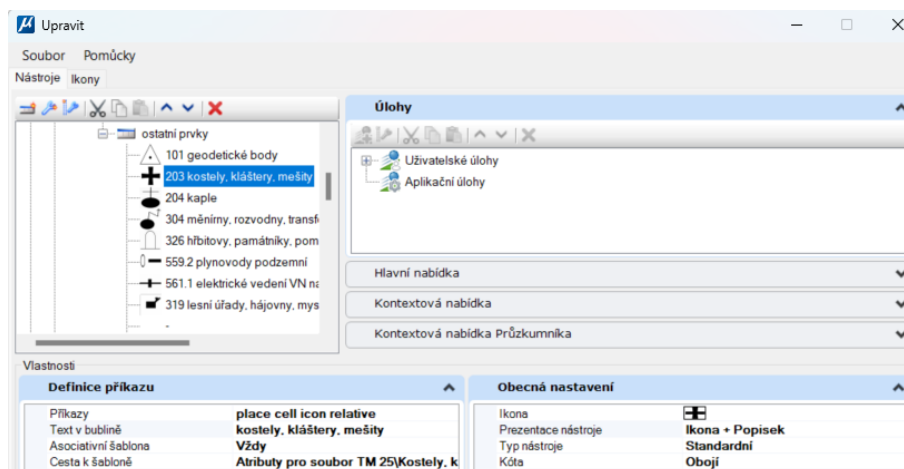
Obr. 55 Tabulka Panely [autor]

Objeví se nám tabulka *Upravit*, kde klikneme levým tlačítkem myši na *Soubor*. Můžeme vidět spoustu knihoven úloh, je třeba si tedy vybrat, v jaké knihovně úloh chceme pracovat. Pokud nezvolíme knihovnu, ve které chceme úpravy provádět, změny se budou standardně ukládat do souboru *Personal.dgnlib*! V našem případě zvolíme knihovnu úloh v rámci pracovní sady, tedy *TM25.dgnlib*.



Obr. 56 Volba knihovny úloh [autor]

Po zvolení knihovny jsme schopni vytvářet nové či upravovat stávající nástroje v panelu úloh. Těmto nástrojům nastavíme cestu k šabloně, ikony a hlavně příslušný příkaz pro to, co má daný nástroj dělat. Jak by měl být nástroj vyplněný viz Obr. 57.



Obr. 57 Nástroj v panelu úloh [autor]

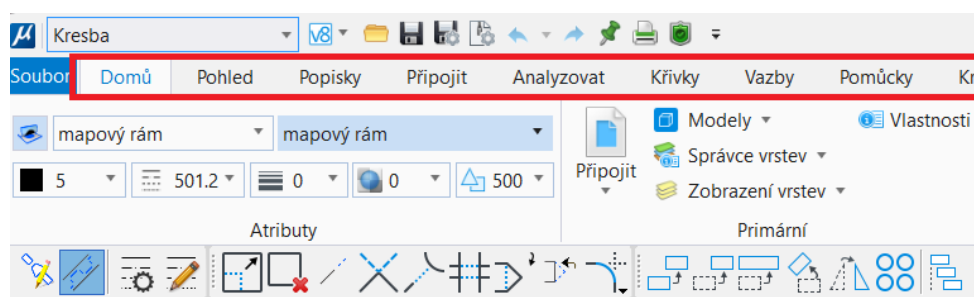
V programu MicroStation se příkazy dají zadávat pouze v angličtině a jejich délka je omezená maximálně na čtyři slova. Příkazy se však dají různě kombinovat. Výčet použitých příkazů v bakalářské práci viz Tab. 1.

Tab. 1 Použité příkazy

Příkaz v angličtině	Příkaz v češtině
place shape	umístí útvar
place line	umístí linii
texteditor place	umístí textový editor
place bspline curve points	umístí bodovou křivku
place cell icon relative	umístí buňku relativně
place smartline	umístí smartline
hatch	šrafovat
place curve	umístí křivku
place shape orthogonal	umístí pravoúhlý útvar
group holes	seskup otvory
change fill	změň výplň

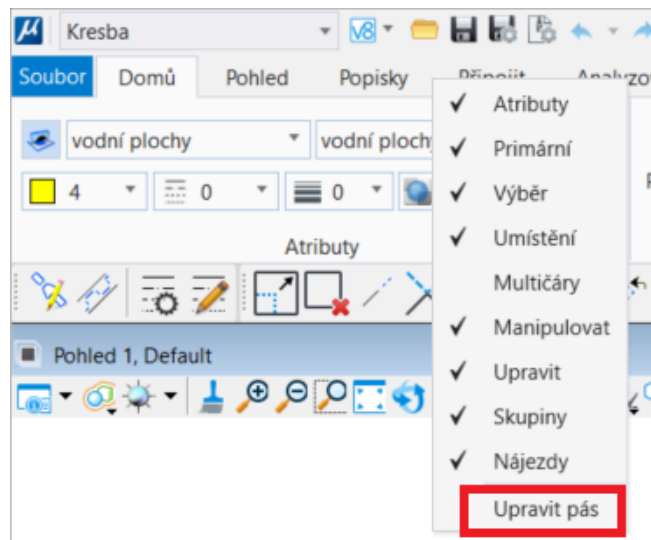
## 5.4. Tvorba pracovního toku

Jakmile máme upravené knihovny buněk, čar, textové styly, šablonu a panel úloh můžeme začít s vytvářením pracovního toku. K úpravě pracovního toku se dostaneme tak, že klikneme pravým tlačítkem myši na pás karet viz Obr. 58.

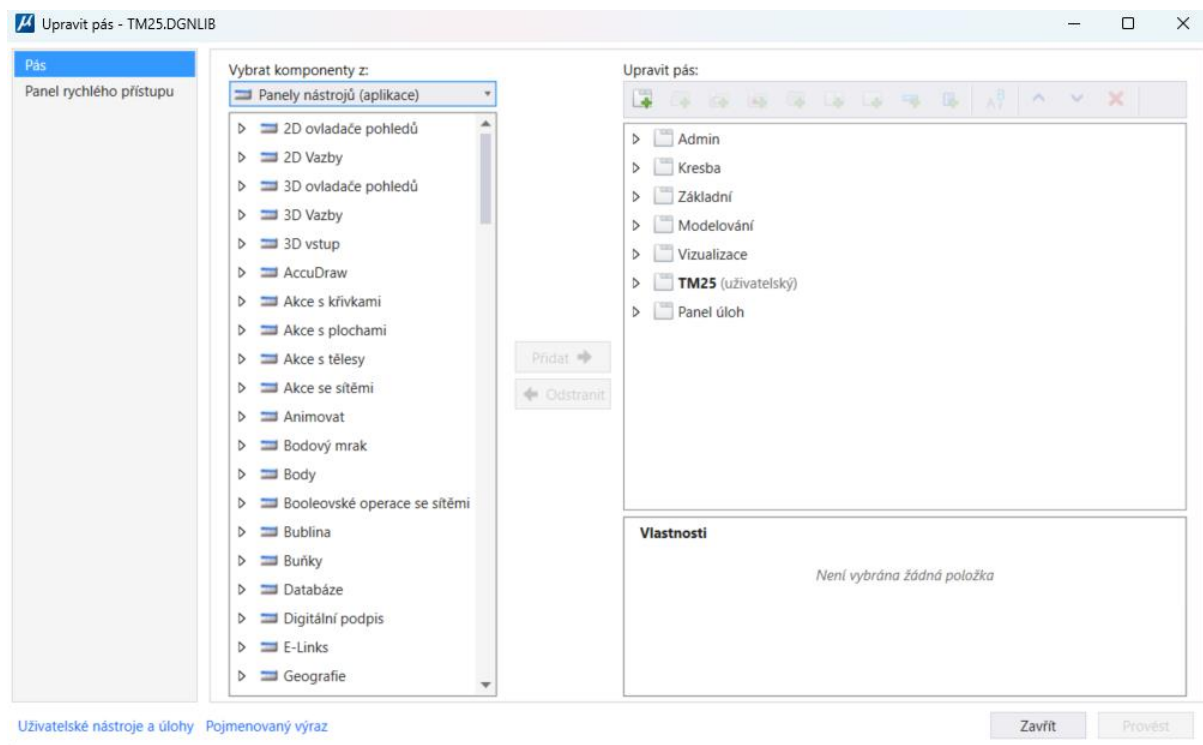


Obr. 58 Pás karet [autor]

Zobrazí se nám nabídka, kde klikneme na *Upravit pás*, přičemž nám "vyskočí" tabulka *Upravit pás*, kde probíhá vytváření a úpravy pracovních toků. Musíme mít na paměti, že všechny tyto úpravy je třeba provádět v námi vybrané knihovně viz Obr. 56.

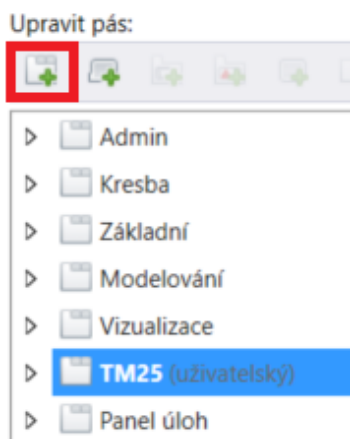


Obr. 59 Nabídka Upravit pás [autor]

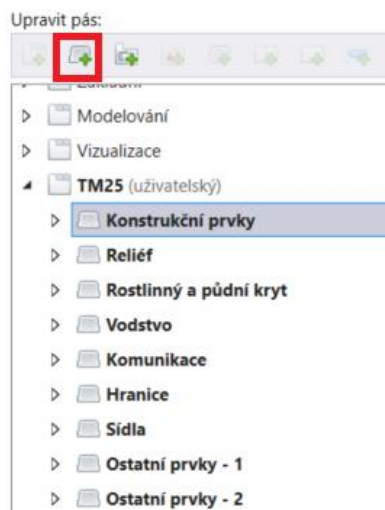


Obr. 60 Upravit pás [autor]

Nový pracovní tok si založíme tak, že klikneme levým tlačítkem myši na ikonu viz Obr. 61, náš pracovní tok se jmenuje *TM25*. Pracovní tok jsme schopni kdykoliv přejmenovat a upravovat. Po založení pracovního toku už zakládáme nové karty viz Obr. 62.

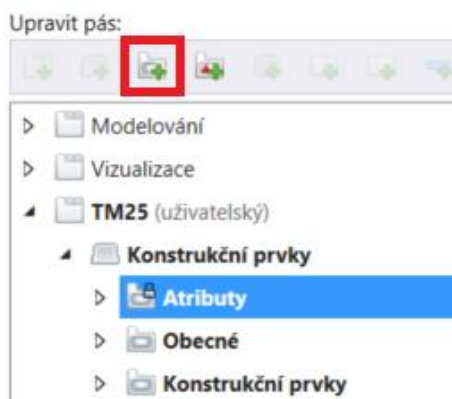


Obr. 61 Nový pracovní tok [autor]

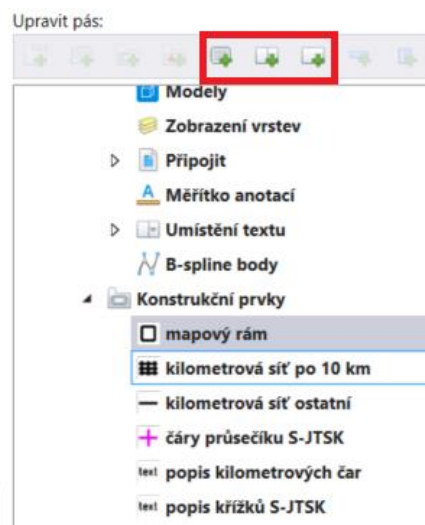


Obr. 62 Nové karty [autor]

Jakmile máme vytvořené všechny karty, vytvoříme jednotlivé skupiny ke kartám viz Obr. 63. Například karta *Konstrukční prvky*, obsahuje skupiny *Atributy*, *Obecné* a *Konstrukční prvky*. Nyní nám už zbývá pouze vytvářet jednotlivá tlačítka pracovního toku viz Obr. 64.



Obr. 63 Nové skupiny [autor]



Obr. 64 Nová tlačítka pracovního toku [autor]

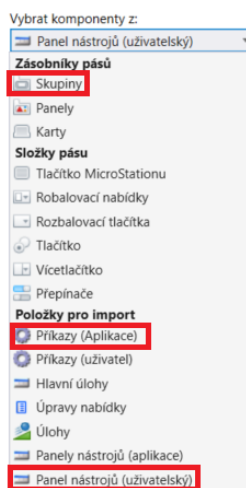
Pomocí tlačítek se po kliknutí automaticky vybírá kreslicí funkce a její atributy nastavené v šabloně. Tlačítka lze teoreticky rozdělit na dva druhy, tlačítka, které jsou implicitně v MicroStationu a tlačítka z námi vytvořeného



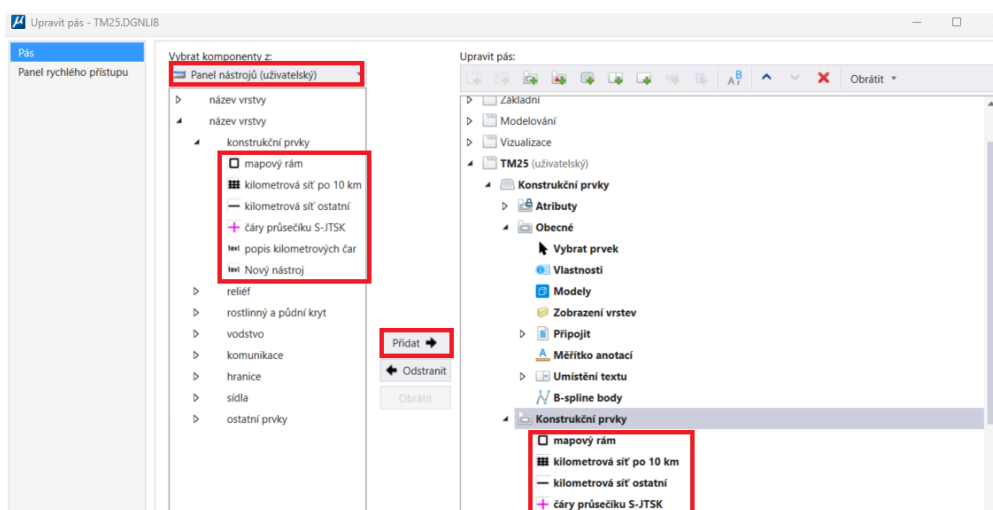
panelu úloh. Rozdíl si ukážeme na příkladu v pásu karet *Konstrukční prvky* a skupinách *Atributy*, *Obecné* a *Konstrukční prvky*.

Tlačítka, která jsou vytvořená v rámci panelu úloh, vybereme z nabídky *Vybrat komponenty z* a konkrétně *Panel nástrojů (uživatelský)* viz Obr. 65. Přesouváme je z levé strany skupiny *Konstrukční prvky* na pravou stranu skupiny *Konstrukční prvky* pomocí tlačítka *Přidat* viz Obr. 66.

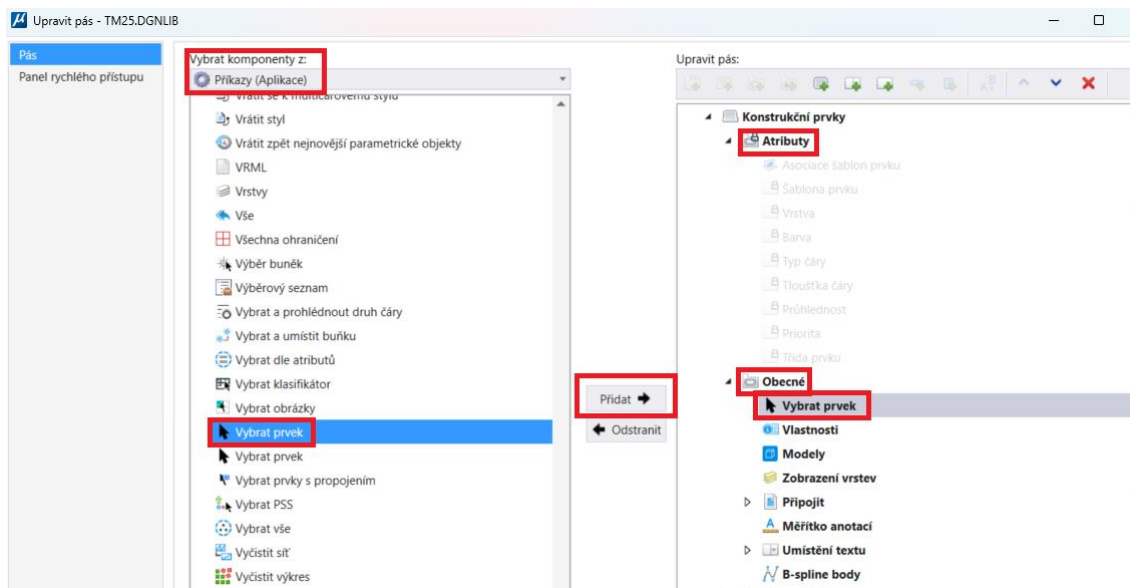
Co se implicitních tlačítek týče, ty jsou ve skupinách *Obecné* a *Atributy*. Jsou to tlačítka funkcí, která byla v průběhu vektorizace topografické mapy nejvíce využívána. Byly přidány ke všem kartám, aby byl pracovní tok uživatelsky co nejkomfortnější a nemuselo docházet ke zbytečnému překlíkávání mezi pracovními toky a pásy karet. Přidávání implicitních tlačítek, včetně jejich typu, do skupin *Obecné* a *Atributy* viz Obr. 67. Komponenty vybíráme ze *Skupiny* anebo *Příkazy (aplikace)*.



Obr. 65 Vybírání komponentů z [autor]

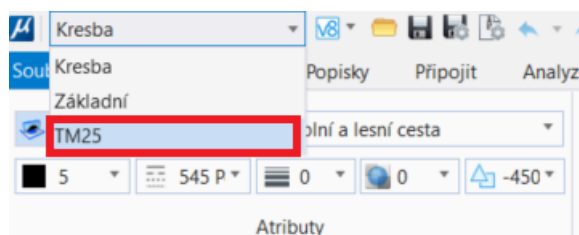


Obr. 66 Přesouvání tlačítek vytvořených v panelu úloh do pracovního toku [autor]



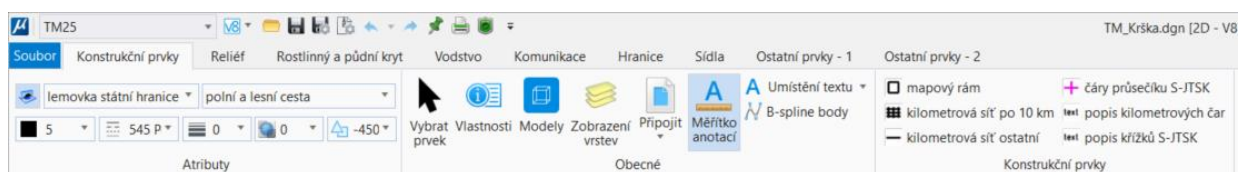
Obr. 67 Přidávání a typ implicitních tlačítek v pracovním toku [autor]

Po skončení všech prací na pracovním toku, je třeba tyto úpravy potvrdit. Potvrzení provedeme kliknutím na tlačítko *Provést*, které se nachází v pravém dolním rohu tabulky *Upravit pás* viz Obr. 60. Jednotlivé pracovní toky MicroStationu včetně námi vytvořeného *TM25* viz Obr. 68.

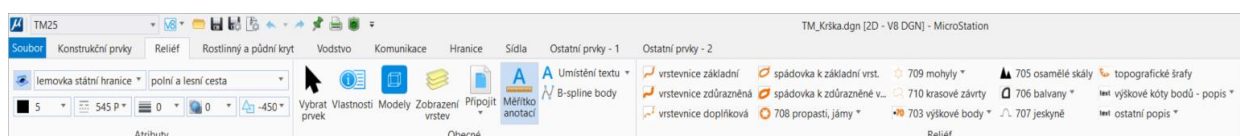


Obr. 68 Výběr pracovního toku TM25 [autor]

Vytvořené pásy karet a jejich skupiny můžeme vidět na obrázcích níže:



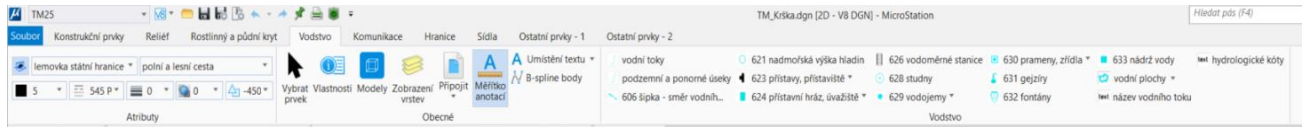
Obr. 69 Pás karet Konstrukční prvky [autor]



Obr. 70 Pás karet Reliéf [autor]



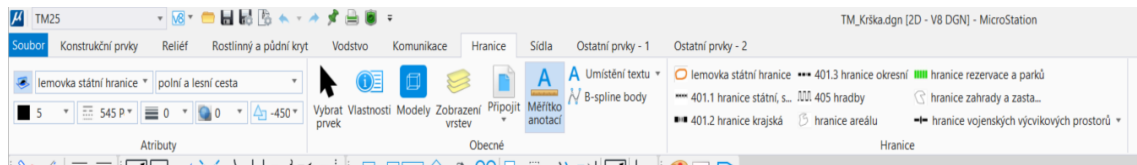
Obr. 72 Pás karet Rostlinný a půdní kryt [autor]



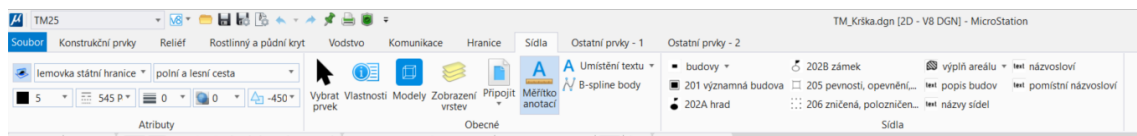
Obr. 71 Pás karet Vodstvo [autor]



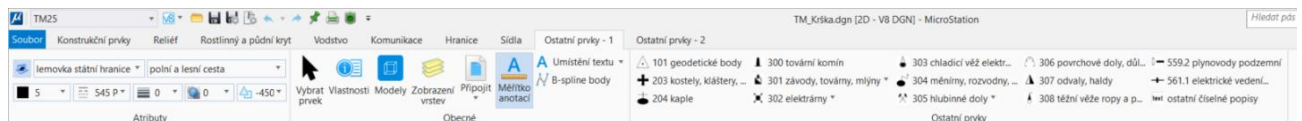
Obr. 73 Pás karet Komunikace [autor]



Obr. 74 Pás karet Hranice [autor]



Obr. 75 Pás karet Sídla [autor]



Obr. 76 Pás karet Ostatní prvky - 1 [autor]



Obr. 77 Pás karet Ostatní prvky - 2 [autor]

Po vytvoření pracovního toku, úpravě textových stylů, šablony, panelu úloh, knihovny čar a buněk, můžeme nahrát základací výkres, knihovny úloh, čar a buněk do složek v námi vytvořené pracovní sadě *TM*, viz kapitola 5.2. Pracovní sada.

## 6. Vektorizace topografické mapy s využitím pracovního toku

### 6.1. Transformace souřadnic

V geodézii, kartografii a GIS se běžně setkáváme se spoustou souřadnicových systémů, elipsoidů a kartografických projekcí. Pro potřeby zpracování různých souřadnicových dat, ať už z historických map nebo z jiného státního území, se využívá transformace. Transformace souřadnic je obecně řečeno proces, při kterém se převádí jedna souřadnicová soustava do druhé. Tento přechod je prováděn pomocí transformačních rovnic. Při transformaci se hledá vzájemný vztah mezi dvěma soustavami souřadnic, přičemž je třeba znát přesnou polohu vybraných, tzv. identických bodů, jejichž poloha je známa v obou souřadnicových systémech [9].

Na internetu je možné najít spoustu transformačních programů, které se liší svou přesností. K pracím podobného typu se v rámci předmětu Kartografie využíval kartografický kalkulátor Matkart. V této bakalářské práci byla použita on-line služba transformace souřadnic, kterou poskytuje Český úřad zeměměřický a katastrální (ČÚZK), jež využívá výpočetní modul programu ETJTZU 2019.

### 6.2. Transformace souřadnic na Geoportálu ČÚZK

Hlavní výhodou použití této služby oproti kalkulátoru Matkart je, že je dostupná on-line a není třeba speciálního programu. Dále se jedná o „jednokrokovou“ transformaci, kdy není nutné dělat mezi-transformace pro získání kýžených souřadnic. Je tedy možnost přímé transformace souřadnic, což kalkulátor Matkart neumožňuje. Při použití služby poskytované ČÚZK jsme také schopni transformovat více souřadnic najednou při použití textového souboru.

Budeme tedy transformovat rohy a průsečíky kilometrových čar zadaného mapového listu topografické mapy M-33-094-D-b v měřítku 1 : 25 000.

Rohy mapového listu jsou vyjádřené zeměpisnými souřadnicemi v systému WGS84. Odečteme je na okrajích mapového rámu. Na svislých okrajích mapového rámu odečítáme zeměpisnou šířku (červený rámeček), na vodorovných okrajích odečítáme zeměpisnou délku (zelený rámeček) viz Obr. 78.



Obr. 78 Souřadnice ve WGS84 [autor]

Jakmile zjistíme souřadnice všech čtyřech rohů, můžeme je transformovat pomocí Geoportálu ČÚZK. Souřadnice ke transformaci se dají zadávat buď po jedné anebo jako textový soubor. V této bakalářské práci využijeme možnost zadávat souřadnice přes textový soubor, jelikož je to efektivnější. Vstupní soubor pro transformaci viz Obr. 79. První sloupec reprezentuje číslo bodu, druhý sloupec značí zeměpisnou šířku (B), třetí sloupec značí zeměpisnou délku (L) a poslední sloupec značí nadmořskou výšku (h). Nullovou výšku zadáváme jen kvůli formátu transformace.

1	49 30 00	16 52 30	0
2	49 30 00	17 00 00	0
3	49 25 00	17 00 00	0
4	49 25 00	16 52 30	0

Obr. 79 Vstupní soubor rohů mapového listu [autor]

Aby transformace proběhla správně, musíme zvolit správný vstupní a výstupní souřadnicový systém, správné nastavení viz Obr. 80. Po vybrání souřadnicových systémů už klikneme na tlačítko *Spustit transformaci* a „vrátí“ se nám výstupní soubor s transformovanými souřadnicemi viz Obr. 81. Přehled souřadnic rohů mapového listu viz Tab. 2.

Tab. 2 Souřadnice rohů mapového listu

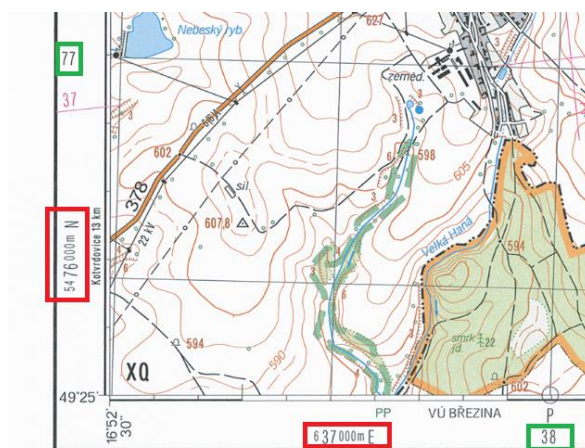
Rohy mapového listu M-33-094-D-b	WGS 84		S-JTSK	
	B	L	Y	X
1 (levý horní)	49° 30' 00''	16° 52' 30''	575287.62	1129089.19
2 (pravý horní)	49° 30' 00''	17° 00' 00''	566282.11	1130023.16
3 (pravý dolní)	49° 25' 00''	17° 00' 00''	567230.50	1139241.89
4 (levý dolní)	49° 25' 00''	16° 52' 30''	576251.25	1138306.29

1	575287.62	1129089.19	0.00
2	566282.11	1130023.16	0.00
3	567230.50	1139241.89	0.00
4	576251.25	1138306.29	0.00

Obr. 81 Výstupní soubor mapového listu [autor]

Obr. 80 Nastavení transformace WGS84 do S-JTSK [autor]

Průsečíky kilometrových čar jsou vyjádřeny pomocí pravoúhlých rovinných souřadnic E, N v zobrazení UTM. Celé souřadnice kilometrových čar jsou vyjádřené pouze v pravém dolním rohu mapového rámu (červené rámečky viz Obr. 82). Ostatní kilometrové čáry jsou znázorněny pouze číslicemi, které vyjadřují desítky a jednotky kilometrů (zelené rámečky viz Obr. 82). Jakmile odečteme všechny průsečíky a vytvoříme si obdobný textový soubor jako pro transformaci rohů mapových listů, můžeme transformovat. Nastavení transformace viz Obr. 83. Přehled všech transformovaných průsečíků kilometrových čar viz Tab. 3.



Obr. 82 Ukázka souřadnic v zobrazení UTM [autor]

Transformace souřadnic

Jednotlivé souřadnice **Textový soubor**

>> Přejít na podrobnou nápovědu

Vstupní souřadnicový systém:  
WGS84/UTM33 (ENh)

Výstupní souřadnicový systém:  
S-JTSK + Bpv (YXH)

Datum:  
dd.mm.rrrr

Nahrajte textový soubor:  
Vybrat soubor průsečíky.txt

**Spustit transformaci**

Zobrazit poslední výsledek

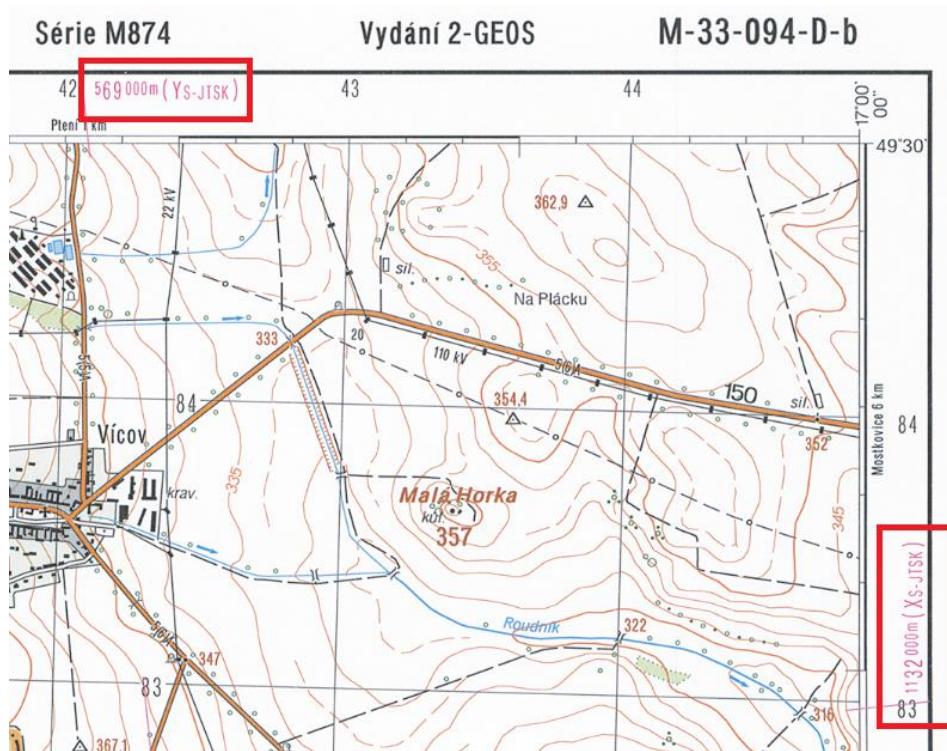
Obr. 83 Nastavení transformace WGS84/UTM do S-JTSK [autor]

Tab. 3 Souřadnice průsečíků kilometrových čar

Průsečíky kilometrových čar	UTM		S-JTSK	
	E [m]	N [m]	Y [m]	X [m]
1001	636000	5478000	575916.21	1135794.83
1002	637000	5478000	574924.44	1135923.52
1003	638000	5478000	573932.68	1136052.20
1004	639000	5478000	572940.92	1136180.89
1005	636000	5477000	576044.90	1136786.60
1006	637000	5477000	575053.13	1136915.28
1007	638000	5477000	574061.36	1137043.96
1008	639000	5477000	573069.60	1137172.65
1009	636000	5476000	576173.58	1137778.36
1010	637000	5476000	575181.81	1137907.04
1011	638000	5476000	574190.05	1138035.72
1012	639000	5476000	573198.29	1138164.41



V mapovém listu se nachází ještě 4 průsečíky v S-JTSK, které slouží pro návaznost mezi systémy WGS84 a S-JTSK. Úplné souřadnice průsečíků jsou opět uvedeny jen v pravém horním rohu mapového rámu viz Obr. 84. Zbývající souřadnice průsečíků jsou znázorněny opět číslicemi, vyjadřujícími desítky a jednotky kilometrů. Po odečtení souřadnic průsečíků byl vytvořen textový soubor. Souřadnice průsečíků viz Tab. 4.



Obr. 84 Ukázka souřadnic v S-JTSK [autor]

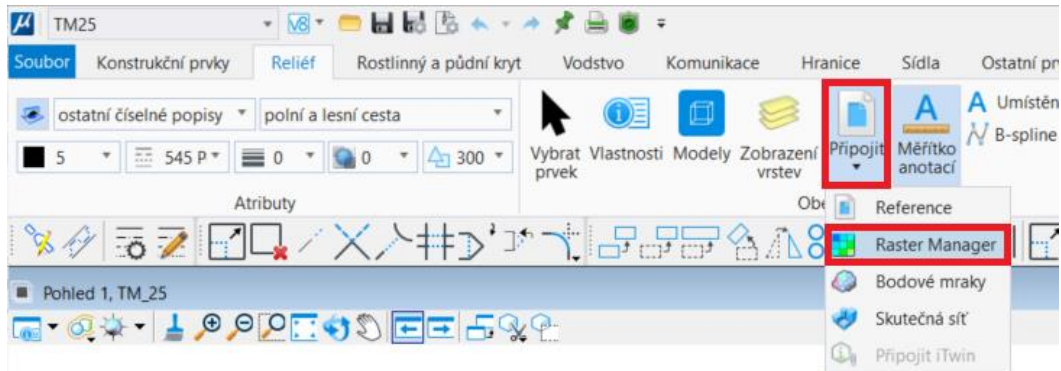
Tab. 4 Souřadnice průsečíků v S-JTSK

Průsečíky v S-JTSK	S-JTSK	
	Y [m]	X [m]
11	574000	1132000
12	574000	1137000
13	569000	1137000
14	569000	1132000

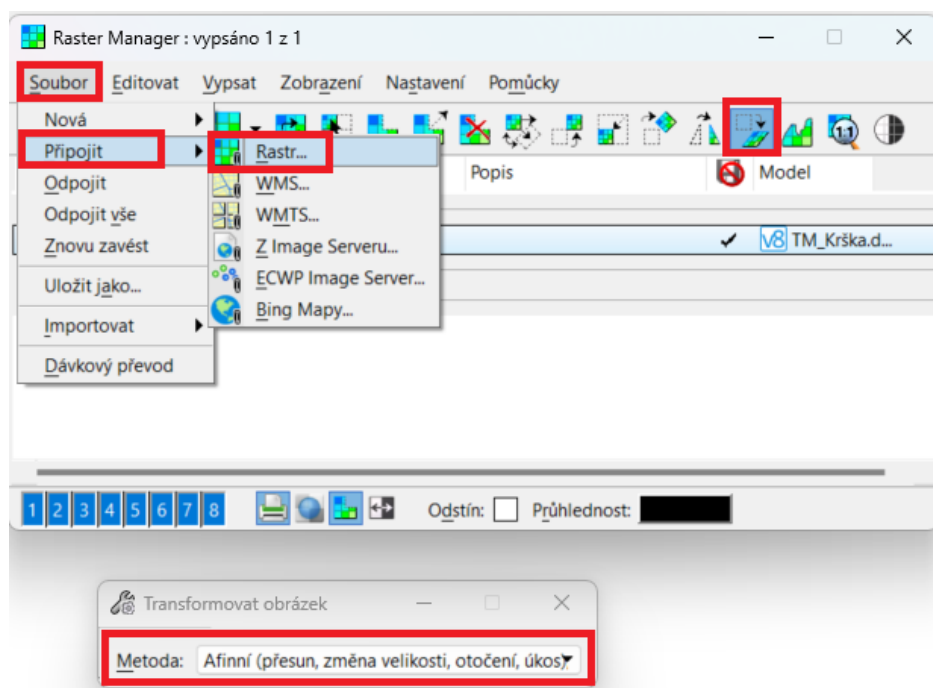
### 6.3. Transformace zadaného rastrového podkladu

Jakmile máme transformovány a odečteny rohy mapového listu, průsečíky kilometrových čar a průsečíky v S-JTSK, můžeme je importovat jako textový soubor do MicroStationu. K transformaci zadaného rastrového souboru budou třeba souřadnice rohů mapového listu v S-JTSK.

Přes *Raster Manager* si připojíme rastrový podklad. *Raster Manager* najdeme v pracovním toku *TM25* ve skupině *Obecné*. Klikneme na *Připojit* a *Raster Manager*. Zobrazí se nám tabulka viz Obr. 86, kde už stačí jen kliknout na *Soubor*, *Připojit* a *Rastr*. Připojený rastrový podklad je třeba transformovat, k tomu využijeme afinní transformaci.



Obr. 85 Raster Manager [autor]

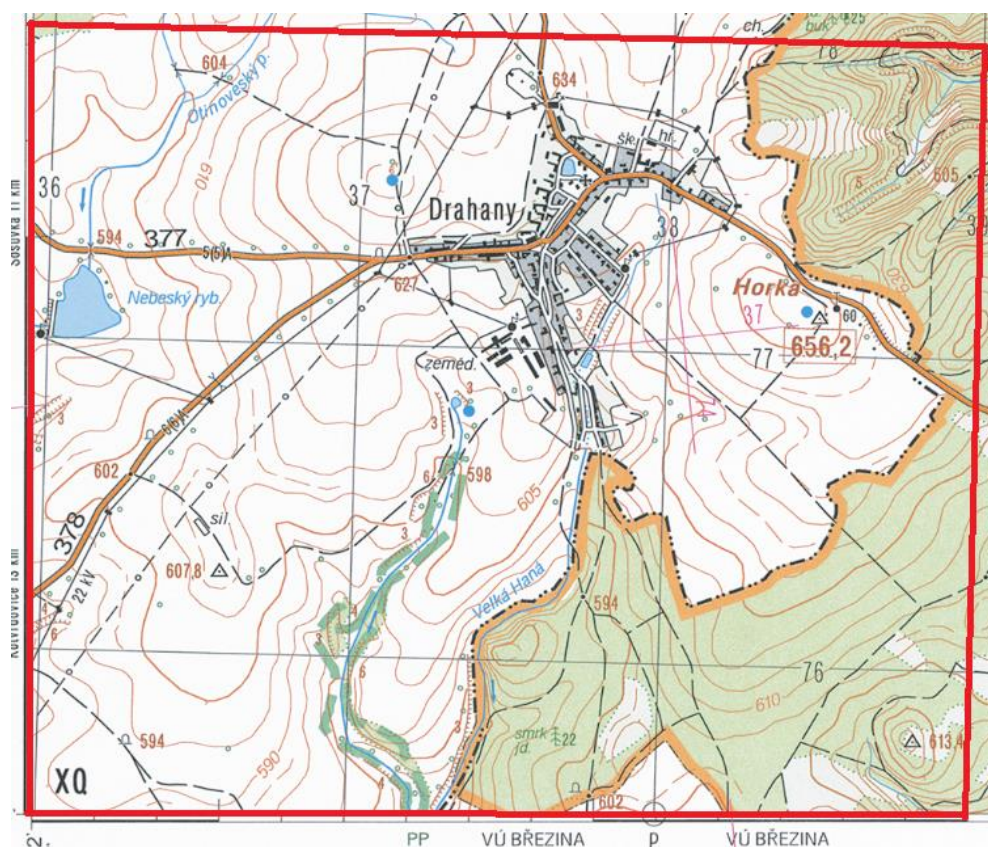


Obr. 86 Připojení a transformace rastrového podkladu [autor]

Při transformování klikneme na roh mapového rámu v rastrovém podkladu a následně na jemu odpovídající importovaný bod. K co nejpřesnější transformaci využijeme všech čtyřech mapových rohů. Po transformaci rastrového podkladu klikneme pravým tlačítkem myši na jeho název v tabulce *Raster Manager*. Klikneme na *Uložit jako* a transformovaný rastr pojmenujeme a uložíme s příponou *GEOTIFF*.

## 6.4. Vektorizace s využitím pracovního toku

Před vlastní vektorizací si zkontrolujeme nastavení modelu pro využití anotačního měřítka viz kapitola 5.1. Měřítka anotací a Obr. 16. Anotační měřítka bude při vektorizaci nastaveno na 1 : 25 000. Nyní už můžeme vektorizovat. Při vektorizaci je třeba si pohlídat, že máme zapnuté anotační měřítka u prvků, u nichž jej chceme využívat. Bylo vektorizováno pouze zadané území, jež bylo vymezeno kilometrovými čarami. Nejdříve byly pospojovány konstrukční prvky z pásu karet *Konstrukční prvky - mapový rám*, kilometrové čáry a případně průsečíky v S-JTSK. Následovala vektorizace reliéfu a rostlinného a půdního krytu, dále vodstvo, komunikace, sídla a doplnění o ostatní prvky. Na závěr byly dokresleny plošné prvky pomocí šraf a doplněn popis. Každý nástroj v pracovním toku má nastavenou určitou prioritu, tudíž při tisku se nám prvky skládají dle priorit tak, aby zbytečně nedocházelo k překrytí důležitých prvků. Na Obr. 87 můžeme vidět zadaný výřez topografické mapy v měřítku 1 : 25 000 a v příloze č. 1, která je součástí práce, výslednou vektorovou kresbu v měřítku 1 : 25 000.



Obr. 87 Zadaný výřez rastrového podkladu [autor]

## 7. Kartografická generalizace

Při kartografické generalizaci dochází k výběru a zevšeobecnění objektů znázorňovaných na mapě. Mělo by však docházet k zachování rozlišení, zejména liniových znaků. Také k zachování poměrů, charakteristických prvků a logické návaznosti. Mezi činitele ovlivňující míru kartografické generalizace patří [11]:

- Měřítko a poměr podkladové mapy
- Účel mapy
- Charakter území
- Způsob grafického vyjádření

### 7.1. Metody kartografické generalizace

Patří sem výběr prvků obsahu mapy, zevšeobecnění mapových prvků a vzájemná harmonizace prvků obsahu mapy [11].

#### 7.1.1. Výběr prvků obsahu mapy

Účelem výběru je určit, zda objekt bude v mapě znázorněn anebo ne. Existují dva způsoby výběru [11]:

- Censální výběr – výběr je předem daný dle určitých kritérií (silnice určité třídy, sídla od určitého počtu obyvatel)
- Normativní výběr – počet či procenta zobrazených prvků je určen staticky. Vychází z empiricky stanovených norem, které zohledňují četnost jednotlivých prvků, ne prvky, které by mapa měla obsahovat.

#### 7.1.2. Zevšeobecnění mapových prvků

Jeho úkolem je odstranit podružné detaily, které se vzhledem k měřítku mapy zobrazit nedají anebo by kvůli nim mapa byla nepřehledná. Zevšeobecnění může být provedené ve čtyřech rovinách [11]:

- Zevšeobecnění tvaru a obrysu (geometrická generalizace) – dochází k vypuštění nebo zjednodušení nevýrazných nebo špatně vykreslitelných detailů.
  - Polygon se nahradí obdélníkem při zachování těžiště, plochy i poměru stran.
  - Vyhlazení linií
  - Sjednocení ploch (budov, vodstva)

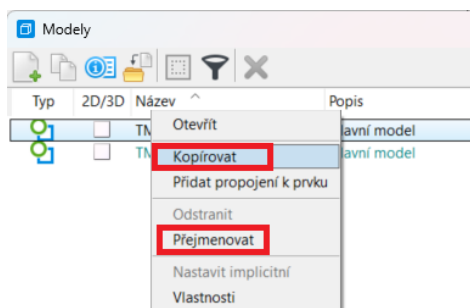
- Zevšeobecnění kvalitativních charakteristik – zjednodušení hierarchické struktury parametrů, např. z rozlišení chmelnice, vinice a ovocných sadů budou speciální kultury.
- Zevšeobecnění kvantitativních charakteristik – Dochází ke zjednodušení a snížení počtu mapových znaků pro vyjádření určitého objektu.
- Kartografická abstrakce – při zmenšování měřítka mapy se často redukují plochy na linie (vodní toky, komunikace) nebo body (budovy).

### 7.1.3. Harmonizace prvků obsahu mapy

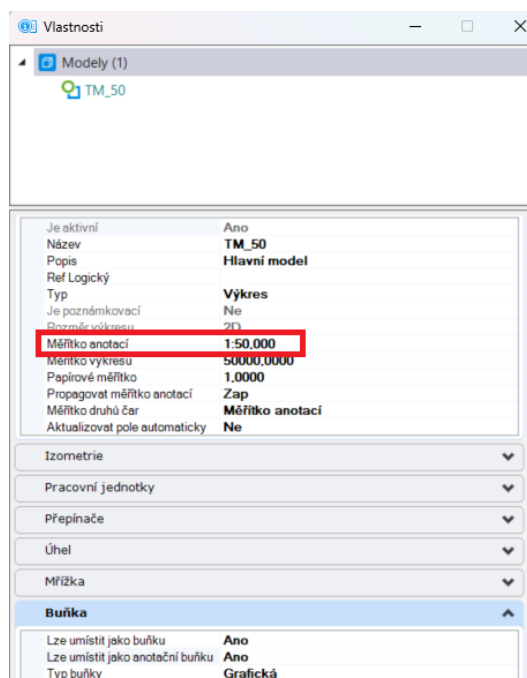
Některé prvky mapy nechceme znehodnotit (např. dopravní síť) či je chceme zachovat z orientačních důvodů. Proto jsou další prvky v okolí těchto významnějších prvků potlačeny a musí dojít k jejich posunu, otočení či odstranění [11].

## 7.2. Kartografická generalizace v programu MicroStation

Díky využití anotačního měřítka se nám generalizace urychlí. Stačí nám kopírovat model, ve kterém jsme vektorizovali výřez mapy v měřítku 1 : 25 000. Zkopírovaný model následně přejmenujeme na *TM50* a ve vlastnostech mu nastavíme anotační měřítko 1 : 50 000.

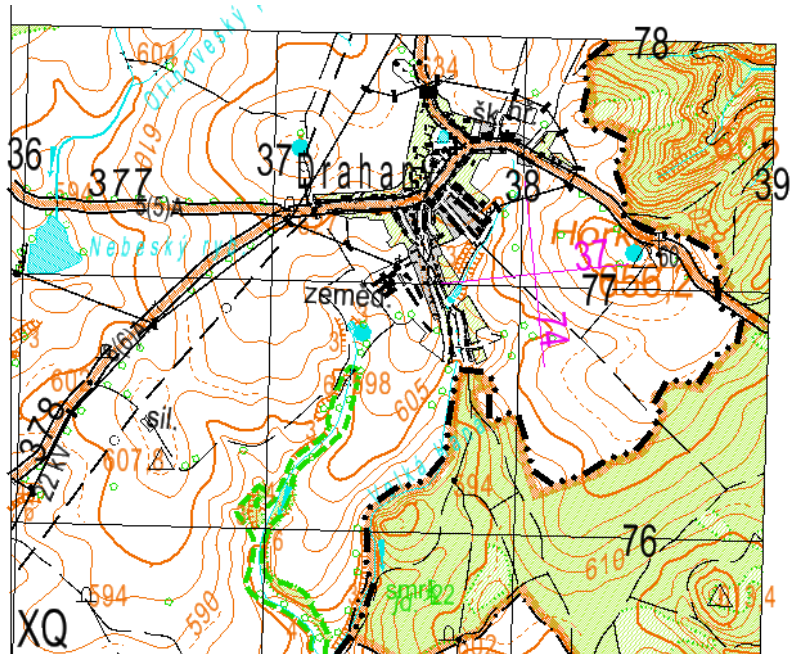


Obr. 88 Kopírování a přejmenování modelu [autor]



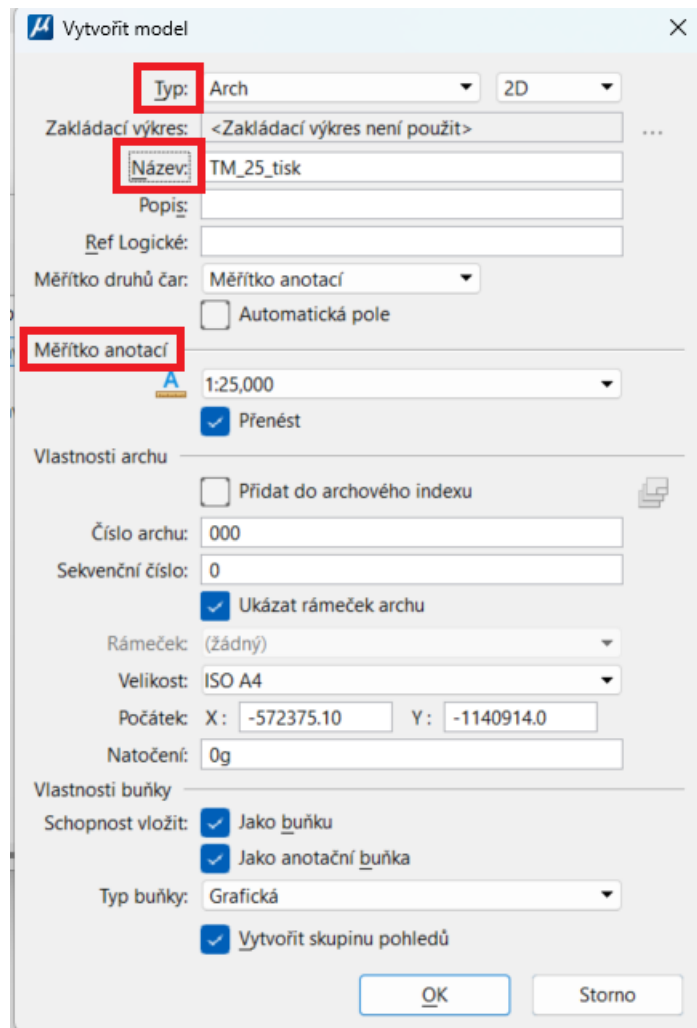
Obr. 89 Změna měřítka anotací [autor]

Před generalizací a výběrem prvků, je zadaný výřez absolutně nepřehledný viz Obr. 90 a je třeba ho upravit. Výslednou úpravu můžeme vidět v příloze č. 2. V digitální podobě sice výřezy v měřítcích 1 : 25 000 a 1 : 50 000 mohou vypadat velikostně stejně, ale je třeba si uvědomit, že 1 km<sup>2</sup> ve skutečnosti odpovídá 16 cm<sup>2</sup> v měřítku 1 : 25 000 a v měřítku 1 : 50 000 odpovídá 4 cm<sup>2</sup>.

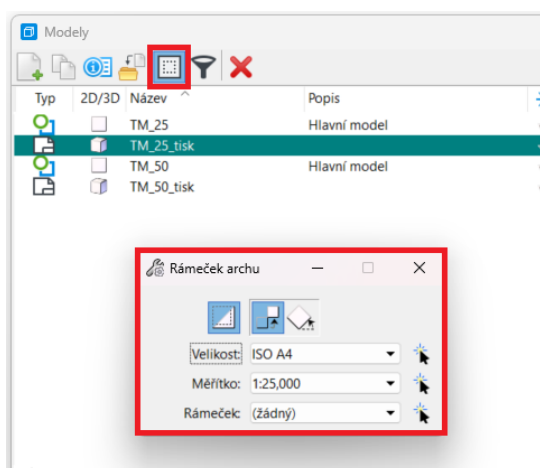


Obr. 90 Vektorová kresba v měřítku 1 : 50 000 před generalizací [autor]

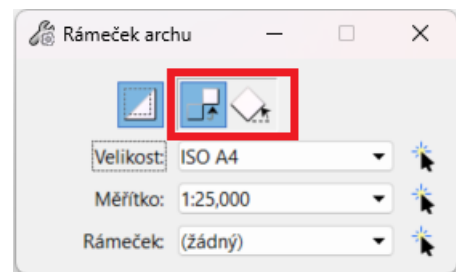
Po generalizaci došlo k vytvoření tiskových archů. Vytvoření tiskového archu si ukážeme pro měřítko 1 : 25 000. Tiskový arch vytvoříme v *Modely*, kde klikneme na *Vytvořit nový model*. Nastavíme *Typ*, *Název* a *Měřítko anotací*. Nastavení archu viz Obr. 91. K archu referenčně připojíme model s výkresem v měřítku 1 : 25 000. S archem lze hýbat pomocí funkce *Definovat rozvržení archu*. Zobrazí se nám tabulka *Rámeček archu*, kde vybereme funkci *Přesunout* či *Otočit* pomocí kterých můžeme s archem hýbat či ho otáčet. Do archu následně pomocí funkce *Umístit text* doplníme měřítko, nomenklaturu a jméno. Výsledné tiskové archy viz příloha č. 1 a č. 2.



Obr. 91 Nastavení archu pro měřítko 1 : 25 000 [autor]



Obr. 92 Definovat rozvržení archu [autor]



Obr. 93 Přesouvání a otáčení archu [autor]

## 8. Závěr

Hlavním cílem této bakalářské práce bylo vytvořit pracovní sadu a upravit stávající panel úloh do pracovního toku v rámci nové verze programu MicroStation Connect Edition.

V rámci této práce byly přepracovány knihovny buněk, čar a knihovna úloh dle Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map v měřítku 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000 z důvodu možnosti využití anotačního měřítka. Panel úloh, který byl obsažen v rámci knihovny úloh, byl doplněn o určité nástroje a prvky, které jsou nutné pro vektorizaci topografické mapy.

V dalším kroku byla založena pracovní sada, která je nositelem všech výše uvedených externích souborů. V rámci pracovní sady došlo k vytvoření pracovního toku. Pracovní tok obsahuje několik skupin a nástrojů. Fungování pracovního toku bylo ověřeno v rámci vektorizace výřezu topografické mapy. Ověření proběhlo taktéž ve výuce předmětu Kartografie, kde se potvrdila funkčnost pracovního toku a na základě drobných poznámek byl pracovní tok upraven.

Před samotnou vektorizací bylo nutné transformovat souřadnice rohů mapového rámu z WGS84 do S-JTSK a souřadnice průsečíků kilometrových čar, které nám ohraničovaly výřez zadané části topografické mapy, z WGS84/UTM do S-JTSK. Na základě těchto bodů, jež byly importovány pomocí programu Groma do MicroStationu, byla provedena transformace rastrového podkladu.

Samotná vektorizace v měřítku 1 : 25 000 proběhla s využitím pracovního toku. Po vektorizaci byl výřez topografické mapy generalizován do měřítka 1 : 50 000. Generalizace byla urychlena díky využití anotačního měřítka, které automaticky se změnou měřítka modelu, změnilo velikosti prvků, které anotační funkci mohou využívat.



## 9. Seznam použitých zdrojů

- [1] ZVONEK, Lukáš. Vytvoření panelu úloh v programu MicroStation pro vektorizaci topografické mapy. Brno, 2017. Bakalářská práce. VUT - Fakulta stavební. Vedoucí práce Ing. Alena Berková.
- [2] Směrnice pro zpracování a vydávání topografických map měřítek 1 : 25 000, 1 : 50 000 a 1 : 100 000. In: . Praha: Hlavní úřad vojenské geografie Ministerstva obrany, 2000, 422/2000.
- [3] MIKLOŠÍK, František. Státní mapová díla České republiky. 1. Praha, 1997.
- [4] TYRNER, Miroslav a Hana ŠTĚPÁNKOVÁ. Kartografie. 1. Ostrava, 1999. Studijní materiál. Technická škola Ostrava.
- [5] ČESKÁ REPUBLIKA. Nařízení o stanovení geodetických referenčních systémů a státních mapových děl závazných na území státu a zásadách jejich používání. In: Nařízení vlády. Praha, 2006, 430/2006 Sb.
- [6] JINDRÁK, Přemysl. Modernizace základních map v měřítcích 1 : 10 000 a menších. Praha, 2018. Seminář sdružení Nemoforum.
- [7] ANDĚLOVÁ, Pavla. Tvorba a účelové využívání kartografických znakových sad. Brno, 2020. Disertační práce. VUT - Fakulta stavební. Vedoucí práce Doc. Ing. Dalibor Bartoněk, CSc.
- [8] JANUS, Petr. World Geodetic System 1984 (WGS84), Vojenský geografický obzor – sborník Geografické služby Armády České republiky, 2005, (1), s. 4-9
- [9] PLÁNKA, Ladislav. Kartografie a základy GIS, modul 01 – Úvod do kartografie, FAST VUT v Brně, 2006
- [10] PLÁNKA, Ladislav. Kartografie a základy GIS, modul 02 – Kartografická interpretace, FAST VUT v Brně, 2006
- [11] PLÁNKA, Ladislav. Kartografie a základy GIS, modul 03 – Kartografická generalizace a kartometrie, FAST VUT v Brně, 2006
- [12] Obrazy pro topografickou přípravu II - topografická mapa: Klad a označování vojenských topografických map. Praha: VZÚ Praha, 1996.
- [13] HAUPT, Petr. Microstation CE přechod z V8i. Praha, 2021.
- [14] BUBNOV, I. A., A. I. KREMP a S. I. FOLIMONOV. Vojenská topografie. 4. Praha: Naše Vojsko, 1956.

## 10. Seznam použitých zkratek

MNO	Ministerstvo národní obrany
ZMČR	Základní mapy České republiky
S-JTSK	Systém jednotné trigonometrické sítě katastrální
WGS84	World Geodetic System 1984 (Světový geodetický systém 1984)
AČR	Armáda České republiky
ETRS	Evropský terestrický referenční systém
Bpv	Výškový systém Baltský - po vyrovnání
S-Gr95	Tíhový systém 1995
ZTM	Základní topografické mapy
GIS	Geografický informační systém
ČR	Česká republika
ETRS89	Evropský terestrický referenční systém 1989
NATO	Severoatlantická aliance
INSPIRE	INfrastructure for SPatial InfoRmation in Europe
SMD	Státní mapová díla
GPS	Global Positioning System (Globální polohový systém)
UTM	Universal Transverse Mercator (Univerzální transversální Mercatorovo zobrazení)
MGRS	Military Grid Reference System
UPS	Universal Polar Stereographic (Univerzální polární stereografické zobrazení)
FAST VUT	Fakulta stavební Vysokého učení technické v Brně
ČÚZK	Český úřad zeměměřičský a katastrální

# 11. Seznam obrázků

OBR. 1 ZNAČENÍ MAPOVÝCH LISTŮ ZTM/JTSK [6] .....	15
OBR. 2 ZNAČENÍ MAPOVÝCH LISTŮ ZTM/ETRS89 [6].....	15
OBR. 3 DEFINICE SOUŘADNICOVÉHO SYSTÉMU WGS84 [1].....	24
OBR. 4 ROZLOŽENÍ POZEMNÍCH STANIC KONTROLNÍHO SEGMENTU GPS [1] .....	25
OBR. 5 DEFINIČNÍ PARAMETRY ELIPSOIDU WGS84 [8] .....	25
OBR. 6 OSOVÝ KŘÍŽ UTM A SCHÉMA ZOBRAZENÍ POLEDNÍKOVÝCH PÁSŮ [1].....	26
OBR. 7 MAPOVÉ LISTY MEZINÁRODNÍ MAPY SVĚTA [1] .....	27
OBR. 8 ROZDĚLENÍ MAPOVÉHO LISTU MEZINÁRODNÍ MAPY SVĚTA [12] .....	27
OBR. 9 KLAD MAPOVÝCH LISTŮ TOPOGRAFICKÝCH MAP [1] .....	28
OBR. 10 ZÁPIS SOUŘADNICE V MGRS [AUTOR].....	29
OBR. 11 STO KILOMETROVÉ ČTVERCE VE STŘEDNÍ EVROPĚ [1] .....	30
OBR. 12 NASKENOVANÝ MAPOVÝ LIST V TIŠTĚNÉ PODOBĚ VE FORMÁTU TIF [PODKLADY].....	33
OBR. 13 UŽIVATELSKÉ PROSTŘEDÍ PROGRAMU MICROSTATION V8I [AUTOR] .....	34
OBR. 14 UŽIVATELSKÉ PROSTŘEDÍ PROGRAMU MICROSTATION CONNECT EDITION [AUTOR] .....	35
OBR. 15 VLASTNOSTI MODELU [AUTOR] .....	35
OBR. 16 NASTAVENÍ MODELU PRO VYUŽITÍ ANOTACÍ [AUTOR].....	36
OBR. 17 VYTVOŘENÍ PRACOVNÍ SADY [AUTOR].....	37
OBR. 18 POJMENOVÁNÍ PRACOVNÍ SADY [AUTOR].....	37
OBR. 19 SLOŽKY PRACOVNÍ SADY [AUTOR] .....	37
OBR. 20 PODSLOŽKY SLOŽKY STANDARTS [AUTOR].....	37
OBR. 21 PŘECHOD PŘES SOUBOR K HLAVNÍ NABÍDCE [AUTOR] .....	38
OBR. 22 HLAVNÍ NABÍDKA [AUTOR].....	38
OBR. 23 NASTAVENÍ PRACOVNÍCH JEDNOTEK [AUTOR].....	39
OBR. 24 HLEDAT PÁS [AUTOR] .....	39
OBR. 25 TABULKA BAREV [AUTOR] .....	40
OBR. 26 IMPLICITNÍ TABULKA BAREV [AUTOR].....	40
OBR. 27 SPECIÁLNÍ TABULKA BAREV [AUTOR] .....	40
OBR. 28 CÍLOVÁ KNIHOVNA BUNĚK [AUTOR] .....	41
OBR. 29 MĚŘENÍ VELIKOST BUŇKY [AUTOR] .....	42
OBR. 30 ZMENŠENÍ BUŇKY [AUTOR].....	42
OBR. 31 OVĚŘENÍ VELIKOSTI BUŇKY [AUTOR] .....	42
OBR. 32 VLASTNOSTI MODELU BUŇKA [AUTOR].....	43
OBR. 33 NASTAVENÍ ANOTACE U BUNĚK [AUTOR].....	43
OBR. 34 ANOTAČNÍ VLASTNOST U BUNĚK [AUTOR].....	44
OBR. 35 VYTVOŘIT NOVÝ MODEL [AUTOR].....	44
OBR. 36 NOVÝ MODEL [AUTOR].....	44
OBR. 37 PRACOVNÍ TOK S NÁSTROJEM UMÍSTIT BUŇKU [AUTOR] .....	45
OBR. 38 UMÍSTIT BUŇKU [AUTOR] .....	45
OBR. 39 PŘIPOJENÍ KNIHOVNY BUNĚK [AUTOR] .....	45
OBR. 40 EDITOR DRUHŮ ČAR [AUTOR].....	46
OBR. 41 SPRÁVCE DRUHŮ ČAR [AUTOR] .....	46
OBR. 42 KOPÍROVÁNÍ ČAR ZE ZDROJOVÉ KNIHOVNY DO CÍLOVÉ KNIHOVNY [AUTOR] .....	46
OBR. 43 ÚPRAVA POMĚRU VKLÁDÁNÍ UŽIVATELSKÉ ČÁRY DO VÝKRESU [AUTOR].....	47
OBR. 44 HLAVNÍ NABÍDKA KONFIGURACE PROMĚNNÝCH [AUTOR].....	48
OBR. 45 KONFIGURAČNÍ PROMĚNNÉ [AUTOR].....	48

OBR. 46 SPRÁVCE ŠABLON [AUTOR] .....	49
OBR. 47 VÝBĚR ŠABLONY URČENÉ K EXPORTU [AUTOR].....	49
OBR. 48 EXPORT ŠABLONY [AUTOR] .....	49
OBR. 49 NOVÁ ŠABLONA [AUTOR] .....	50
OBR. 50 ATRIBUTY ŠABLON [AUTOR].....	50
OBR. 51 ZOBRAZENÍ TEXTOVÝCH STYLŮ [AUTOR] .....	51
OBR. 52 NOVÝ TEXTOVÝ STYL [AUTOR] .....	51
OBR. 53 ATRIBUTY TEXTOVÝCH STYLŮ [AUTOR].....	51
OBR. 54 PANELE NÁSTROJŮ [AUTOR].....	52
OBR. 55 TABULKA PANELE [AUTOR] .....	53
OBR. 56 VOLBA KNIHOVNY ÚLOH [AUTOR] .....	53
OBR. 57 NÁSTROJ V PANELU ÚLOH [AUTOR] .....	53
OBR. 58 PÁS KARET [AUTOR].....	54
OBR. 59 NABÍDKA UPRAVIT PÁS [AUTOR] .....	55
OBR. 60 UPRAVIT PÁS [AUTOR] .....	55
OBR. 61 NOVÝ PRACOVNÍ TOK [AUTOR].....	56
OBR. 62 NOVÉ KARTY [AUTOR].....	56
OBR. 63 NOVÉ SKUPINY [AUTOR] .....	56
OBR. 64 NOVÁ TLAČÍTKA PRACOVNÍHO TOKU [AUTOR] .....	56
OBR. 65 VÝBÍRÁNÍ KOMPONENTŮ Z [AUTOR].....	57
OBR. 66 PŘESOUVÁNÍ TLAČÍTEK VYTVOŘENÝCH V PANELU ÚLOH DO PRACOVNÍHO TOKU [AUTOR] .....	57
OBR. 67 PŘIDÁVÁNÍ A TYP IMPLICITNÍCH TLAČÍTEK V PRACOVNÍM TOKU [AUTOR] .....	58
OBR. 68 VÝBĚR PRACOVNÍHO TOKU TM25 [AUTOR] .....	58
OBR. 69 PÁS KARET KONSTRUKČNÍ PRVKY [AUTOR] .....	58
OBR. 70 PÁS KARET RELIÉF [AUTOR].....	58
OBR. 71 PÁS KARET ROSTLINNÝ A PŮDNÍ KRYT [AUTOR].....	59
OBR. 72 PÁS KARET VODSTVO [AUTOR].....	59
OBR. 73 PÁS KARET KOMUNIKACE [AUTOR].....	59
OBR. 74 PÁS KARET HRANICE [AUTOR] .....	59
OBR. 75 PÁS KARET SÍDLA [AUTOR].....	59
OBR. 76 PÁS KARET OSTATNÍ PRVKY - 1 [AUTOR].....	59
OBR. 77 PÁS KARET OSTATNÍ PRVKY - 2 [AUTOR].....	59
OBR. 78 SOUŘADNICE VE WGS84 [AUTOR] .....	62
OBR. 79 VSTUPNÍ SOUBOR ROHŮ MAPOVÉHO LISTU [AUTOR] .....	62
OBR. 80 NASTAVENÍ TRANSFORMACE WGS84 DO S-JTSK [AUTOR] .....	63
OBR. 81 VÝSTUPNÍ SOUBOR MAPOVÉHO LISTU [AUTOR] .....	63
OBR. 82 UKÁZKA SOUŘADNIC V ZOBRAZENÍ UTM [AUTOR] .....	63
OBR. 83 NASTAVENÍ TRANSFORMACE WGS84/UTM DO S-JTSK [AUTOR] .....	64
OBR. 84 UKÁZKA SOUŘADNIC V S-JTSK [AUTOR].....	65
OBR. 85 RASTER MANAGER [AUTOR] .....	66
OBR. 86 PŘIPOJENÍ A TRANSFORMACE RASTROVÉHO PODKLADU [AUTOR] .....	66
OBR. 87 ZADANÝ VÝŘEZ RASTROVÉHO PODKLADU [AUTOR] .....	67
OBR. 88 KOPÍROVÁNÍ A PŘEJMENOVÁNÍ MODELU [AUTOR].....	69
OBR. 89 ZMĚNA MĚŘÍTKA ANOTACÍ [AUTOR] .....	69
OBR. 90 VEKTOROVÁ KRESBA V MĚŘÍTKU 1 : 50 000 PŘED GENERALIZACÍ [AUTOR] .....	70
OBR. 91 NASTAVENÍ ARCHU PRO MĚŘÍTKO 1 : 25 000 [AUTOR] .....	71
OBR. 92 DEFINOVAT ROZVRŽENÍ ARCHU [AUTOR].....	71
OBR. 93 PŘESOUVÁNÍ A OTÁČENÍ ARCHU [AUTOR].....	71

## 12. Seznam tabulek

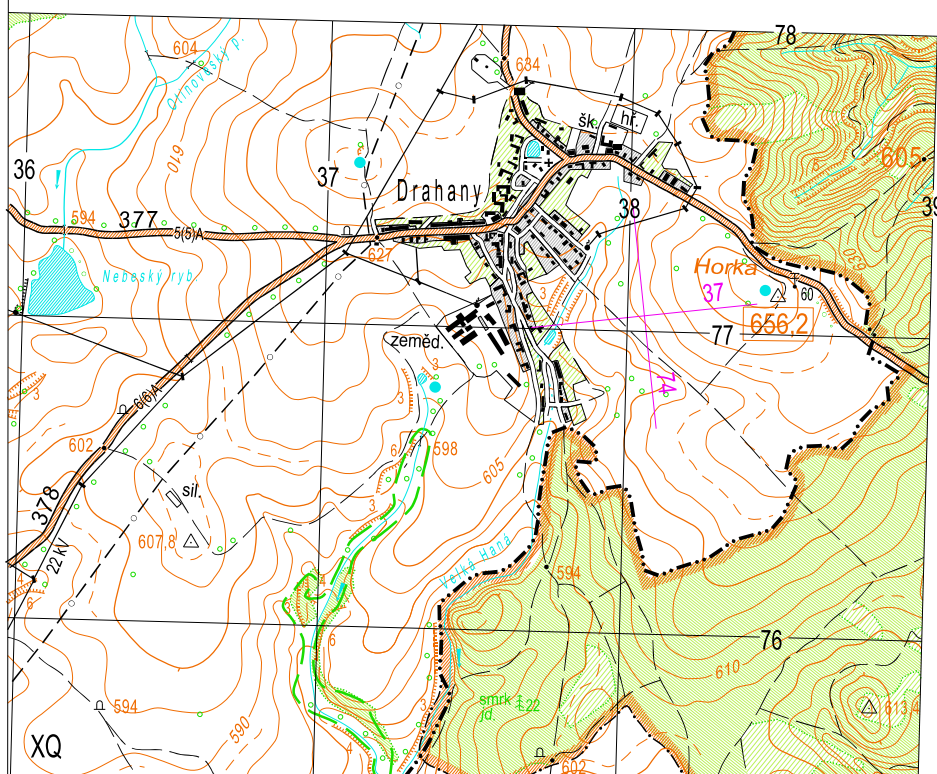
TAB. 1 POUŽITÉ PŘÍKAZY .....	54
TAB. 2 SOUŘADNICE ROHŮ MAPOVÉHO LISTU .....	62
TAB. 3 SOUŘADNICE PRŮSEČÍKŮ KILOMETROVÝCH ČAR.....	64
TAB. 4 SOUŘADNICE PRŮSEČÍKŮ V S-JTSK .....	65

## 13. Seznam příloh

1. Vektorizovaný výřez topografické mapy v měřítku 1 : 25 000\* (.pdf)
2. Generalizovaný výřez topografické mapy z měřítko 1 : 25 000 do 1 : 50 000\* (.pdf)
3. Výkres TM\_Krška.dgn
4. Pracovní sada TM
  - 4.1. TM25\_mm\_barva.cel
  - 4.2. TM25\_tabulka barev.tbl
  - 4.3. TM25.dgnlib
  - 4.4. TM.dgn
  - 4.5. TM25\_mm.rsc
  - 4.6. TM.cfg

Poznámka: \* označuje přílohy, které jsou odevzdány papírově

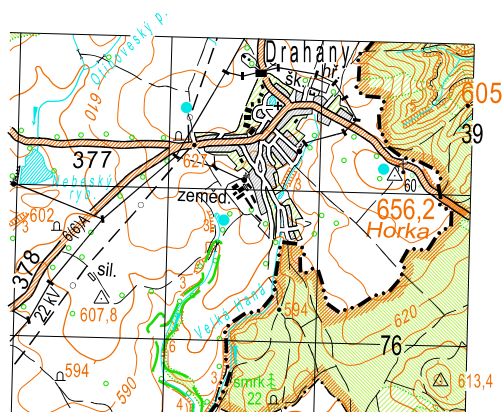
# M-33-094-D-b



1:25 000

Příloha č. 1

Vektorizovaný výřez topografické mapy v měřítku 1 : 25 000



1:50 000

Příloha č. 2

Generalizovaný výřez topografické mapy z měřítka  
1 : 25 000 do 1 : 50 000