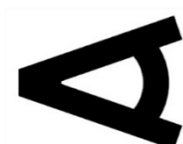


Metodika pro zpracování územních studií

Příloha č. 3 – Pracovní postupy

09/2025



Kancelář
architekta
města Brna

B | R | N | O

K < M

OBSAH

1.	ÚVOD	4
2.	OBECNÉ ZÁSADY	5
2.1.	DESATERO ZPRACOVATELE METODIKY	5
2.2.	ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRACOVNÍHO POSTUPU	6
2.3.	POJMENOVÁNÍ CAD HLADIN A GIS VRSTEV ZÁKLADNÍCH	6
2.3.1.	CAD	6
2.3.2.	GIS	7
3.	DOPLŇKOVÉ PRVKY [D] – ROZŠÍŘENÍ DATOVÉHO MODELU	8
3.1.	MOŽNOSTI ROZŠÍŘOVÁNÍ	8
3.2.	POJMENOVÁNÍ CAD HLADIN A GIS VRSTEV DOPLŇKOVÝCH	8
4.	PRACOVNÍ POSTUP V CAD	10
4.1.	OBECNÉ ZÁSADY	10
4.1.1.	Požadavky na datový formát	10
4.1.2.	Požadavky na software	10
4.1.3.	Požadavky na souřadnicový systém (georeferencování) a nastavení	10
4.2.	ASPEKTY PRÁCE	11
4.2.1.	Základy přesné práce	11
4.2.2.	Anotační hladiny	11
4.2.3.	Hladiny se šrafami	12
4.2.4.	Tunely	12
4.3.	DALŠÍ DOPORUČENÍ	13
4.4.	MOŽNÝ POSTUP PRÁCE	14
5.	PRACOVNÍ POSTUP V GIS	16
5.1.	OBECNÉ ZÁSADY	16
5.1.1.	Požadavky na datový formát	16
5.1.2.	Požadavky na software	16
5.1.3.	Požadavky na souřadnicový systém	16
5.1.4.	Požadavky na tvorbu vrstev územní studie	16
5.2.	ASPEKTY PRÁCE V ARCGIS PRO	16
5.3.	ASPEKTY PRÁCE V QGIS	18
5.4.	DALŠÍ DOPORUČENÍ	18
6.	PŘEVOD CAD/GIS	19
6.1.	PRINCIPY	19

1. ÚVOD

Tento dokument stanovuje jednotná pravidla pro práci v prostředí CAD a GIS. Uvedené zásady představují nezbytný předpoklad pro systematickou tvorbu strukturovaných dat a jejich následné efektivní využití v procesech územního plánování. Zásadním přínosem Metodiky je zajištění automatizovaného převodu dat z prostředí CAD do systému GIS, a to bez nutnosti dodatečných úprav či korekcí.

Prvky datového standardu jsou členěny do dvou základních kategorií:

- **Základní prvky [Z]** – datově i graficky standardizované, představující nositele rozhodujících informací, nezbytné pro porovnávání plánovaných změn v území;
- **doplňkové prvky [D]** – rozšiřující a zpřesňující informace, jejichž využití není povinné, avšak podporuje komplexnost a srozumitelnost výsledného výstupu.

V prostředí CAD je Metodika zaměřena především na software AutoCAD a AutoCAD LT, které jsou považovány za výchozí nástroje pro tvorbu ÚS. Při respektování stanovených principů je však možné uplatnit uvedené zásady i v dalších CAD softwarech (např. MicroStation).

V prostředí GIS je Metodika koncipována primárně pro software ArcGIS Pro (ESRI) a QGIS, které představují základní platformy pro tvorbu a správu dat. Stanovené zásady současně zajišťují spolehlivý strojový převod dat mezi prostředím CAD a GIS, a to bez nutnosti následných úprav.

Dokument je určen jako metodická příručka pro zpracovatele. Jeho cílem je poskytnout jednotný rámec pro správné nastavení pracovních postupů a objasnění základních principů práce v prostředí CAD a GIS tak, aby byl zajištěn bezchybný převod mezi oběma systémy. Konkrétní volba pracovního postupu je ponechána na zpracovateli.

Pro tvorbu dat v CAD lze využít poskytnutou šablonu **.DXF** již při zahájení tvorby dat, nebo provést úpravu do předepsaného standardu před předáním finálního výstupu zadavateli. V případě tvorby dat v GIS jsou poskytnuty základací **.SHP** a **.GDB** a knihovna znaků **.STYLX** (vybrané symboly jsou dostupné v **.SVG**, např. vhodné pro QGIS).

2. OBECNÉ ZÁSADY

2.1. DESATERO ZPRACOVATELE METODIKY

Vysvětlení struktury níže uvedených pravidel.

Znění pravidla.

- **Jakého prostředí se pravidlo týká;** odkaz do textové části pro detailnější informace k pravidlu.
- Jakých prvků = typů objektů se pravidlo týká.

1) Správně nastavit CAD i GIS prostředí.

- **CAD + GIS;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, pro CAD kap. 4.1.3., 4.2. a 4.3., pro GIS kap. 5.1.3., 5.1.4. a 5.2., 5.3.
- Všechny

2) Památovat na důslednost čistoty kresby.

- **CAD + GIS;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 2.2. a čistě pro CAD 4.2.1., pro GIS 5.1.4.
- Všechny. S důrazem na: Řešené území, Dotčené území, Část území, Stavební čára, Funkční využití pozemku, tunel u Silniční dopravy – síť a Drážní dopravy – síť

3) Dodržovat principy pojmenování hladin a datový model.

- **CAD + GIS;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 2.3
- Všechny

4) Nevytvářet nový jev (hladiny v CAD, vrstvu v GIS), pokud zapadá do základního jevu.

- **CAD + GIS;** Textová část Metodiky, kap. 2.1.
- Všechny

5) Důsledně uzavírat polyline, pokud tvoří plochu.

- **CAD;** Příloha č. 3 Pracovní postup, kap. 4.1.
- Zejména u: Řešené území, Dotčené území

6) Pokud šrafa obsahuje lem stejné barvy, vkládat polylinie přímo do hladiny typu SR = šrafa.

- **CAD;** Příloha č. 3 Pracovní postup, kap. 4.2.3.
- Možnost významné stavby, Občanská vybavenost, plocha, Schwarzplan stávající, Podmiňující investice, Vlastnické vztahy – základní

7) Jakékoliv seskupování/grupování typů geometrií není dovoleno – včetně šraf (výjimkou jsou bodové značky tvořící blok). Naopak jakékoliv rozdělování předdefinovaných bloků bodových značek je zakázáno.

- **CAD;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 4.2.3. (šrafy) a kap. 4.2.5. (bloky bodových značek)
- Všechny. Bodové značky jsou definovány pro: Lokální dominantu, Občanská vybavenost, bod, Silniční doprava – objekt, bod, Veřejná hromadná doprava – objekt, bod. Všechny bloky bodových značek musí být definované v hladině 0 a vloženy ve výkresu do hladiny dle datového modelu

8) Anotace zarovnávat svisle i vodorovně na střed.

- **CAD;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 4.2.2.
- Řešené území, Část území, Výšková regulace na linii, Funkční využití pozemku, Podmiňující investice

9) Kresba tunelu musí důsledně sledovat prvek silniční a drážní sítě (v GIS pouhý atribut dopravní sítě).

- **CAD;** Příloha č. 3 Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 4.2.4.
- Silniční doprava – síť, Drážní doprava – síť

10) Doplnování nových jevů (tedy doplňkových nad rámec základních jevů) a jejich vlastností (atributů) dle několika popsaných pravidel.

- **CAD + GIS;** Příloha č. 3 – Pracovní postup v CAD a GIS, kap. 3.
- Všechny doplňkové prvky

2.2. ZÁKLADNÍ PRINCIPY PRACOVNÍHO POSTUPU

Dodržováním principů Metodiky je zajištěna plná využitelnost dat pro následné analýzy a procesy územního plánování, včetně spolehlivého převodu mezi prostředími CAD a GIS:

- **Dodržování datového modelu**

Práce musí vycházet z předepsaného datového modelu.

- **Správné nastavení výkresového souboru**

Je nezbytné dodržet jednotky (rozlišení), souřadnicový systém a využívat georeferencované podklady.

- **Preciznost kresby a čistota dat**

Požaduje se soumístnost linií, uzavírání polygonů a jednoznačné umístění popisů. Data musí být zbavena duplicitních či chybných prvků.

V *Textové části Metodiky v kap. 3 Datová část* byly popsány základní stavební kameny pro zaznamenání prostorové i neprostorové informace v obou prostředích. V CAD se tedy jedná o hladinu, která může kombinovat různé typy geometrie – bod, linie, šrafa, anotace, blok aj., a je jedinečně pojmenovaná (specifikováno datovým modelem). V GIS jde o vrstvu, která je právě jednoho typu geometrie, přičemž typ geometrie je zde chápán v užším smyslu (zůstaneme-li ve 2D) – bod, linie, plocha, případně rastr. Také je jedinečně pojmenovaná a nese prakticky neomezené množství dalších vlastností (resp. atributů).

Kombinace těchto elementárních vlastností základních stavebních kamenů obou prostředí umožňuje strukturovat data i v prostředí CAD a efektivně je přenést do GIS. **Přípustný typ geometrie a pojmenování hladin v CAD musí podléhat určité systematizaci a pravidlům, aby bylo možné provést převod efektivně. První a druhá úroveň kódu musí být totožná u CAD hladiny i GIS vrstvy pro totožný typ objektu (výjimku tvoří objekty Část území a Tunel z důvodu odlišnosti systémů CAD a GIS).** To neplatí pro jevy standardizované jiným právním předpisem.

2.3. POJMENOVÁNÍ CAD HLADIN A GIS VRSTEV ZÁKLADNÍCH

Pojmenování hladin sestává z kódu – tříúrovňového v CAD a dvouúrovňového v GIS, které jsou navzájem provázány (*Textová část Metodiky, kap. 2.2*). Další části pojmenování jsou pak odděleny podtržítky.

Specifickými případy jsou objekty Část území a Tunel, u nichž není uplatněno kódové provázání prostřednictvím prvního čtyřčíslí. Důvodem je rozdílný charakter práce v prostředích CAD a GIS, zejména způsob kresby a předávání informací (podrobněji v kap. 2.3.3.)

2.3.1. CAD

Existují dvě možnosti, jak je název hladiny tvořen: za kódem a typem geometrie je uváděn název typu objektu (1) anebo za kódem a typem geometrie je uváděn rovnou první úroveň členění typu objektu (2).

1) **XXYYZZ_TG_Název Typu Objektu_Cleneni 1_Cleneni 2**

- **XXYYZZ** – tříúrovňový kód vrstvy (*Textová část Metodiky, kap. 2.2*).
- **TG** – typ geometrie
 - PL = polylinie, AN = anotace, SR = šrafa, ZN = blok
- **Název Typu Objektu** – název typu objektu – povolené jsou mezery mezi slovy bez diakritiky.
- **Cleneni 1_Cleneni 2** – členění první nebo druhé typu objektu dle jednoho, dvou (případně tří) zvolených hledisek – více úrovní členění je oddělováno podtržítky.

Příklad č. 1 v CAD: 321110_SR_Schwarzplan_Stav:

Název tvoří kódové označení odkazující na **skupinu typů objektů Urbanismus** (32), **typ objektu Schwarzplan** (11), **členěný na stav** (10), **typ geometrie** (SR – šrafa), **název typu objektu** (Schwarzplan) a **členění první** (stav, tedy časový horizont).

2) **XXYYZZ_TG_Cleneni 1_Cleneni 2_Cleneni 3**

- **XXYYZZ** – tříúrovňový kód vrstvy (*Textová část Metodiky, kap. 2.2*).
- **TG** – typ geometrie
 - PL = polylinie, AN = anotace, SR = šrafa, ZN = blok
- **Cleneni 1** – členění prvního typu objektu dle zvoleného hlediska – povolené jsou mezery mezi slovy bez diakritiky.
- **Cleneni 2_Cleneni 3** – členění druhé (a případně třetí) typu objektu dle jednoho případně dvou zvolených hledisek – více úrovní členění je oddělováno podtržítky.

Příklad č. 2 v CAD: 311112_SR_pBU_Stav:

Název tvoří kódové označení odkazující na **skupinu typů objektů Regulace využití území** (31), **typ objektu Funkční využití pozemku** (11), **členěný na pozemek pro bydlení všeobecné a na stav** (12), **typ geometrie** (SR – šrafa), **členění první** (pozemek pro bydlení všeobecné – pBU) a **členění druhé** (časový horizont: stav).

2.3.2. GIS

V GIS prostředí se uplatňuje pouze jedna možnost pojmenování.

Z_XXYY_NazevTypuObjektu_tg

- **Z** – předpona kódu označující, že jde o základní, Metodikou definované prvky; prvky doplňkové – přidány zpracovatelem – nesou předponu D (více v *kap. 3*).
- **XXYY** – dvouúrovňový kód vrstvy (*Textová část Metodiky, kap. 2.2*)
- **NazevTypuObjektu** – název typu objektu – v konvenci CamelCase
- **tg** – typ geometrie
 - b = bod, l = linie, p = polygon, a = anotace

Příklad č. 1 v GIS: Z_3211_Scharzplan_p:

Název tvoří kódové označení odkazující na **základní prvek**, **skupinu typů objektů Urbanismus** (10), **typ objektu Schwarzplan** (11), **název typu objektu** (Schwarzplan), a jde o **polygonovou vrstvu**. Tato vrstva pak obsahuje atribut CSH s hodnotou S = stav.

Příklad č. 2 v GIS: Z_3111_FunkcniVyuzitiPozemky_p:

Název tvoří kódové označení odkazující na **základní prvek**, **skupinu typů objektů Regulace využití území** (31), **typ objektu Funkční využití pozemku** (11), **název typu objektu** (Funkční využití pozemku), a jde o **polygonovou vrstvu**. Tato vrstva pak obsahuje atribut DRUH_FVP s hodnotou PBU = pozemek pro bydlení všeobecné (a další) a dále atribut CASH s hodnotou S = stav (a další).

2.3.3. VÝJIMKY V KÓDOVÁNÍ

V prostředí CAD jsou části území vymezovány prostřednictvím rozhraní, přičemž druh části je určen připojenou anotací. Naproti tomu v GIS jsou vytvářeny polygony jednotlivých druhů částí území. Zavedení uzavřených polylinií pro každý druh části území v CAD by znamenalo výrazné zvýšení nároků na přesnost kresby a značnou časovou zátěž zpracovatele. Druhým specifickým případem je objekt Tunel. V prostředí CAD je zakreslován jako samostatná vrstva polylinií vedených pod trasou komunikace, bez rozlišení jejího druhu. V prostředí GIS je naopak tunel evidován jako atribut dané komunikace, tj. součást příslušné vrstvy.

Z těchto důvodů se kódování uvedených objektů mezi systémy CAD a GIS vědomě liší, přičemž je zachována maximální možná míra funkční návaznosti a efektivity zpracování.

3. DOPLŇKOVÉ PRVKY [D] – ROZŠÍŘENÍ DATOVÉHO MODELU

Zpracovatel má možnost doplnit základní prvky [D] Datového modelu dle svých potřeb a svého uvážení. Dále jsou uvedeny doporučené (nezávazné) principy rozšiřování. Tyto principy jsou odrazem fungování základních prvků [Z] v Datovém modelu. Navíc doporučujeme seznámit se s *kap. 6 Převod CAD/GIS* pro ukázání možností, jak se z CAD hladin (resp. hladiny) stane GIS vrstva (resp. vrstvy).

3.1. MOŽNOSTI ROZŠÍŘOVÁNÍ

V GIS základní prvky [Z] (základní typy objektů) nelze rozšiřovat o nové hodnoty atributů; v CAD nelze u základních prvků [Z] přidávat třetí úroveň členění (tedy poslední dvojčíslí kódu), s následujícími výjimkami:

- Isochrona (32. Urbanismus) – doplnění isochrony pro další jev a se stanoveným dosahem, viz též *Příloha č. 1 Katalog standardizovaných prvků*;
- Etapizace (50. Etapizace a investice) – doplnění 6. až 99. etapy;
- Podmiňující investice (50. Etapizace a investice) – doplnění podmiňujících investic 6. až 99. etapy;
- Vlastnické vztahy – lokální (70. Vlastnické vztahy) – zahrnutí lokálních vlastníků dle uvážení, viz též *Příloha č. 1 Katalog standardizovaných prvků*.

Lze však vytvářet nové, tedy doplňkové prvky [D] (viz dále v *kap. 3.2*). Doplňkové prvky [D] lze zařadit do základních (definovaných Metodikou) tematických skupin (→ doplňkový prvek tak obsahuje v kódu na pozici prvního dvojčíslí existující základní skupinu typů objektů) **nebo, pokud je nelze do nich podřadit, lze vytvořit novou tematickou skupinu (skupinu typů objektů → kód je na pozici prvního dvojčíslí odlišný od již existujících základních skupin typů objektů, pozice druhého dvojčíslí však může opět začínat od začátku).**

3.2. POJMENOVÁNÍ CAD HLADIN A GIS VRSTEV DOPLŇKOVÝCH

Princip kódu (tříúrovňového v CAD a dvouúrovňového v GIS) je stejný jako u základních prvků (viz *Textová část Metodiky, kap. 2.2*, a dále výše uvedená *kap. 2*), **pouze v GIS není užívána předpona Z, ale D**. Kódování navazuje na již existující kódy pro základní prvky. **Tříúrovňový (CAD), ani dvouúrovňový (GIS) kód nesmí být stejný, jako u některého z již existujících základních prvků. Platí také, že první a druhá úroveň kódu musí být totožná u CAD hladiny i GIS vrstvy pro totožný typ objektu** (pouze v odůvodněných případech je možné tuto podmínku porušit, pokud vztah CAD hladin a GIS vrstev je komplexní – viz 2.3.3).

1) Kód je sestaven následně – **XXYYZZ**:

- **XX** – začlenění doplňkový jev do existujícího tématu (např. **32** – Urbanismus) či nového tématu (např. **81** – Limity a hodnoty v území);
- **YY** – zařazení jevu v rámci tématu (např. **3237** – *Území řešené soutěží* v rámci základní skupiny typů objektů Urbanismus, či **8111** – *Památný strom* v rámci doplňkového tématu *Limity a hodnoty v území*) – **tato úroveň začíná vždy minimálně 11**, případně navazuje již na základní prvky, **a končí až 99**;
- **ZZ** – jednotlivé datové vrstvy v CAD, které člení typ objektu, v GIS jsou již jako atributy (např. **323710** – *Území řešené architektonickou soutěží* a **323711** – *Území řešené krajinářskou soutěží*) – **tato úroveň začíná číslem 10** (pozice 00-09 jsou rezervovány pro pomocné hladiny např. 20000_AN_Cleneni_uzemi, které se do GIS převádí pomocí sady nástrojů geoprocessingu) **a končí 99**.

2) **Celkové pojmenování hladiny** na příkladu *Území řešené architektonickou soutěží* je **v CAD** následující (jsou uvedeny obě možnosti najednou viz 2.3.1.):

- **XXYYZZ** – tříúrovňový kód vrstvy: **323710**;
- **TG** – typ geometrie – bude využita šrafa: **SR**;
- **Nazev Typu Objektu** anebo **Cleneni_1** – název typu objektu anebo členění typu objektu dle zvoleného hlediska – povolené jsou mezery mezi slovy bez diakritiky: **Uzemi resene soutezi**;
- **Cleneni_1/Cleneni_2** – členění typu objektu – více úrovní členění je oddělováno podtržítka, rozlišovat více než tři úrovně členění není praktické: **Architektonicka**;

Celý název: 323710_SR_Uzemi resene soutezi_Architektonicka (a 323711_SR_Uzemi resene soutezi_Krajinna jako další druh *Území řešeného soutěží*).

3) **Celkové pojmenování hladiny** na příkladu *Území řešené architektonickou soutěží* je **v GIS** následující:

- **D** – předpona kódu, označující, že jde o doplňkový prvek;
- **XXYY** – dvouúrovňový kód vrstvy: **3237**;
- **NazevTypuObjektu** – název typu objektu dle datového modelu – v konvenci CamelCase: **UzemiReseneSoutezi**;
- **tg** – typ geometrie: **p** – půjde o polygon.

Celý název: 3237_UzemiReseneSoutezi_p, s atributem DRUH_URS (jako **Území řešené soutěží**) s hodnotou např. ARCH – architektonická soutěž, KRA – krajinná soutěž.

Každá hladina v GIS navíc vždy obsahuje atribut ID_LOKAL (více viz *kap. 5.1.4*).

4. PRACOVNÍ POSTUP V CAD

4.1. OBECNÉ ZÁSADY

Pro CAD platí všechny zásady zmíněné v *kap. 2*. V prostředí CAD je množství informací přiřaditelných k jednotlivému prvku omezené. Převod je možný pouze tehdy, pokud je spolu s geometrií přenesen alespoň jeden jednoznačný identifikující atribut:

- **Geometrie:**
 - Základním prvkem je polyline, kterou lze vymezit liniový prvek, v případě jejího uzavření pak polygon (plošný prvek).
 - Speciálním plošným objektem je šrafa, využitelná v konkrétně definovaných případech.
 - Body jsou odvozovány pouze z anotací a bloků (vztažný bod).
- **Atributy:**
 - Primárně se odvozují z názvů CAD hladin (kódové označení, typ geometrie, název objektu, případně další členění).
 - Doplnující informace (např. výšková regulace, označení bloku, pozemků apod.) se přebírají z anotačních vrstev.

Dodržování zásad a datového modelu je klíčové, přičemž platí, že všechna atributová data vyplněná v hladinách standardu jsou součástí přenosu do GIS, a to i v případě, že nejsou graficky zobrazena ve výkrese.

Metodika poskytuje základací a vzorový soubor ve formátu .DXF, které obsahují již správné nastavení a rozčlenění do hladin, a zjednodušují tak práci zpracovateli. Jedná se o soubory se:

- Základací soubor se vzorovou legendou s přednastavenými hladinami;
- vzorovou studii zpracovanou dle metodického standardu.

4.1.1. POŽADAVKY NA DATOVÝ FORMÁT

Jediným přípustným formátem finálního výstupu je **.DXF** (ASCII). Tento formát je široce podporován napříč CAD softwarem a je vhodnější pro automatizovaný převod do GIS.

Volba struktury CAD dat ve smyslu souborového systému je ponechána na rozhodnutí zpracovatele. Pro účely odevzdání je možné využít dvě rovnocenné varianty:

- 1) **Jednotný soubor** – všechny hladiny mohou být soustředěny do jednoho souboru ve formátu .DXF.
- 2) **Tematické rozdělení** – jednotlivé hladiny lze naopak členit podle tematických okruhů nebo výkresů (např. technická infrastruktura, dopravní infrastruktura, hlavní výkres apod.) a ukládat je do samostatných souborů .DXF.

4.1.2. POŽADAVKY NA SOFTWARE

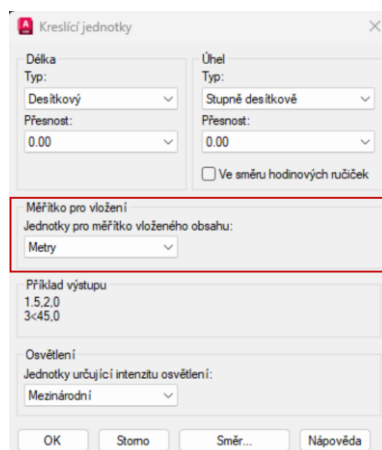
Metodika je primárně nastavena pro zpracování územních studií v prostředí AutoCAD (Autodesk). Studii lze však vypracovat i v jiných CAD softwarech (např. Microstation), za předpokladu plného dodržení předepsaných pravidel a principů.

4.1.3. POŽADAVKY NA SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM (GEOREFERENCOVÁNÍ) A NASTAVENÍ

Pro správné prostorové přiřazení je nezbytné využívat jednotný souřadnicový systém **S-JTSK Křovák EastNorth (EPSG: 5514)**. Pokud CAD software georeferencování přímo nepodporuje, je možné správnou

polohu výkresu ověřit pomocí referenčních bodů s definovanými souřadnicemi v systému S-JTSK Křovák EastNorth (EPSG: 5514).

Mezi základní nastavení CAD souboru patří nastavení jednotek. Standard jako základní jednotku stanovuje **metr [m]**, přičemž AutoCAD umožňuje nastavení pouze zobrazované jednotky. V nastavení je nutné nastavit metry jako základní jednotku pro vkládaný obsah.



4.2. ASPEKTY PRÁCE

4.2.1. ZÁKLADY PŘESNÉ PRÁCE

- **Zařazení prvků do odpovídajících hladin:** Každý prvek musí být zařazen do správné hladiny (vrstvy). Prvky pomocné kresby, či jiné prvky, které nejsou definovány v rámci přednastavených hladin (základní prvky Z), mohou být zařazeny do vrstev mimo systém datového modelu.
- **Topologická čistota dat:** Všechny geometrie musí být provedeny bez chyb. Pokud se v rámci jedné hladiny vyskytnou souměstné geometrie (např. sousedící polygony bloků se společnou hranou), neměly by se nikde od sebe navzájem odchylovat. Prvky tvořící hranice (zejména polylines a lines) se musí spojit v koncových bodech – bez nedotažených čar nebo přetažení. Liniové prvky musí být navzájem propojeny přesně – doporučuje se přímé napojení vrcholů („vertex to vertex” – *kap. 4.3 Další doporučení*, odrážky Přichytávání bodů a Úprava polygonů). Využití samostatných čar (polyline) se nedoporučuje, protože zvyšuje riziko chyb v propojení geometrie.

AutoCAD: uzavření polylinie lze provést např. stisknutím klávesy U (Uzavři) / C (Close) na konci kresby. Případně je možné ověřit, zda je geometrie (křivka) uzavřená ve Vlastnostech (Properties) prvku.

- **Správné užívání zvláštních hladin** – šrafy, anotace, křížovky, tunely (*kap. 4.2.2 Anotací hladiny, 4.2.3 Hladiny se šrafi, 4.2.4 Tunely, 4.2.5 Bodové značky*).

4.2.2. ANOTAČNÍ HLADINY

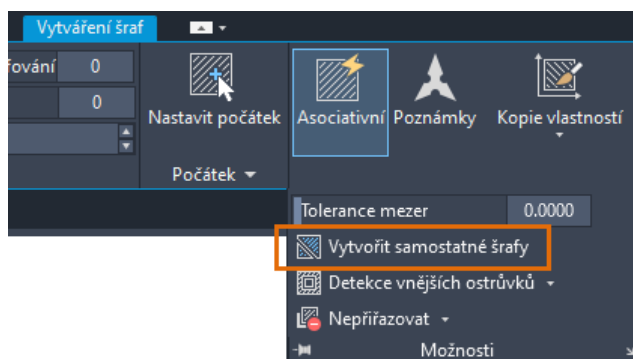
Anotace obsahující údaje zpravidla o označení bloků, funkčním vymezení pozemků či hodnotách výškové regulace je nutné vkládat formou jednořádkového nebo víceřádkového textového pole. Při vkládání textu je nezbytné správně nastavit zarovnání, protože tím se současně určuje i poloha vztažného bodu – tedy bodu, který vymezuje vztah anotace k příslušnému místu ve výkresu.

Vyžaduje se standardně využívat zarovnání **na střed** (horizontálně i vertikálně).

4.2.3. HLADINY SE ŠRAFAMI

Hladiny se šrafováním byly v Metodice zavedeny především pro jasné vizuální odlišení jednotlivých ploch – a to buď formou překryvné šrafy, nebo barevné výplně. Při jejich použití je nezbytné dodržovat následující zásady:

- **Jedna šrafa = jedna plocha (netvořit skupiny).** Každá plocha musí být šrafována samostatně; není přípustné vytvářet jednu šrafu pro více ploch současně. Pro zajištění správného postupu se doporučuje využít možnost „*Vytvořit samostatné šrafy*“, která umožňuje rychlou a bezchybnou práci.



- **Tvorba šraf dle hranic objektu.** Šrafa musí být generována na základě hranice vybraného objektu, čímž se zajistí její souvislé vyplnění v celé ploše bez ohledu na další geometrii. Funkci „*Výběr bodu*“ lze použít pouze ve výjimečných případech, vždy však s vypnutím všech ostatních hladin. V opačném případě hrozí rozdělení šrafy, a proto se tento postup obecně nedoporučuje.

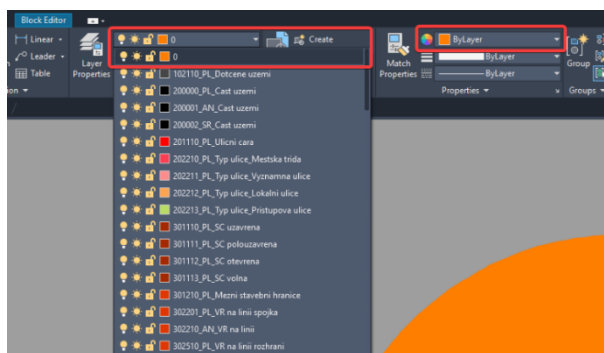
Poznámka: Pokud je nutné u šrafy zobrazit i obrys, lze jej vykreslit v příslušné hladině.

4.2.4. TUNELY

Tunely se zakreslují do pomocné hladiny, která je umístěna pod stuhu dopravní infrastruktury. Tloušťka stuhu odpovídá typu komunikace. Požaduje se přesná souměrnost (úplné překrytí) s příslušnou hladinou komunikace. Doporučeným postupem je zkopírování hladiny komunikace a její následné umístění do hladiny určené pro tunel.

4.2.5. BODOVÉ ZNAČKY

Tvorba nových bodových značek v sobě nutně zahrnuje jejich definici pomocí bloků v CAD. Přitom je potřeba dbát zvýšené pozornosti správného zařazení do hladiny, jak při definování, tak vkládání. Blok bodových značek musí být definován v hladině 0 a barvu přejímat z vrstvy (By Layer), ale do výkresu musí být vkládán do správné hladiny dle datového modelu. Podobně i u stávajících značek je potřeba hlídat při změně datového modelu či přejímání do jiného .DXF, že blok je definován v hladině 0 a vkládán do správné hladiny výkresu dle datového modelu.

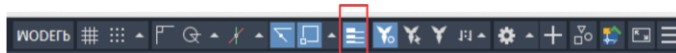


4.3. DALŠÍ DOPORUČENÍ

Následující doporučení usnadňují práci v prostředí CAD a napomáhají předcházet nejčastějším chybám při zpracování dat.

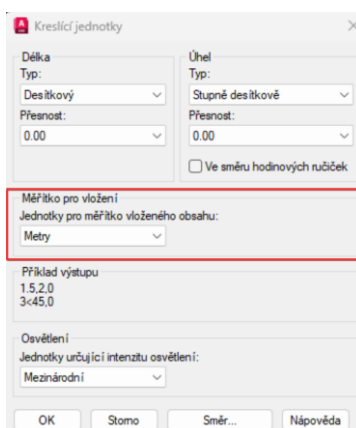
- **Vkládání podkladů** – podkladové mapy a další doplňkové podklady se doporučuje vkládat prostřednictvím externích referencí (XREF).
- **Zobrazení tloušťky čar** – pro lepší kontrolu přesnosti kresby se doporučuje vypnout zobrazení tloušťky čar.

AutoCAD: Stavový řádek > ikona tloušťky čar; (příkaz LTČÁRY/LWEIGHT)



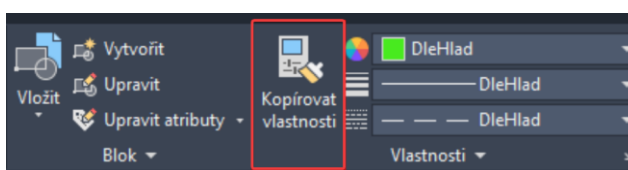
- **Nastavení přesnosti rýsování** – pro přesnou tvorbu je vhodné nastavit zobrazovanou přesnost na dvě desetinná místa. Toto nastavení slouží pouze pro komfort při práci; samotná data jsou programem ukládána s vyšší přesností.

AutoCAD: příkaz JEDNOTKY/UNITS



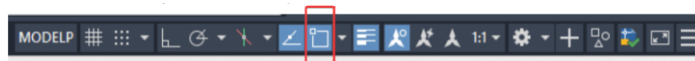
- **Kopírování vlastností** – nástroj umožňuje převzít vlastnosti existujícího prvku a aplikovat je na jiný prvek.

AutoCAD: horní lišta > Výchozí > Kopírování vlastností; (příkaz JEDNOTKY/UNITS)



- **Přichytávání bodů** – funkce automatické přichytávání pomáhá eliminovat nepřesnosti a usnadňuje kreslení (UCHOP/OSNAP).

AutoCAD: dolní lišta > Přichycovat kurzor ke 2D referenčním bodům (příkaz UCHOP/PSNAP)



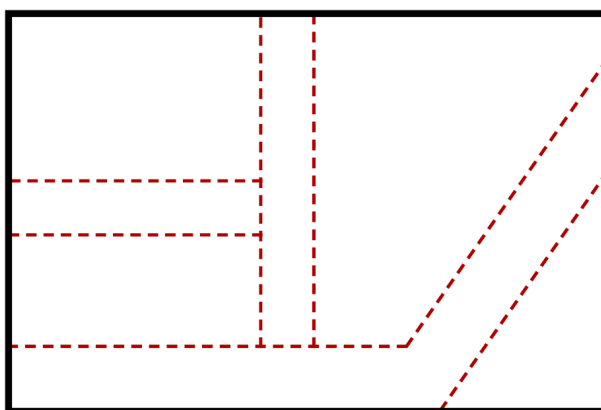
- **Úprava polygonů** – příkaz HRANICE/BOUNDARY umožňuje rychlé a přesné vytvoření uzavřeného polygonu na základě okolních hranic definovaných jinými objekty.

AutoCAD: příkaz HRANICE/BOUNDARY

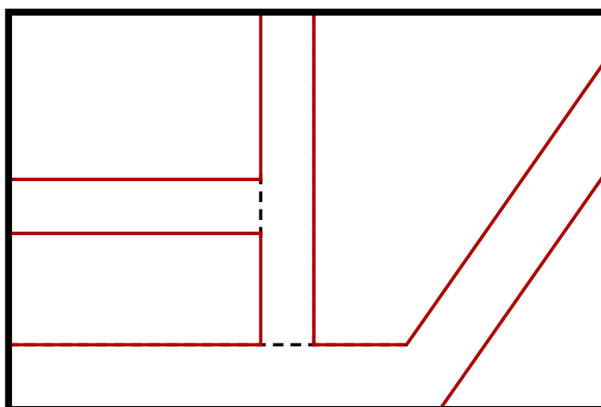
4.4. MOŽNÝ POSTUP PRÁCE



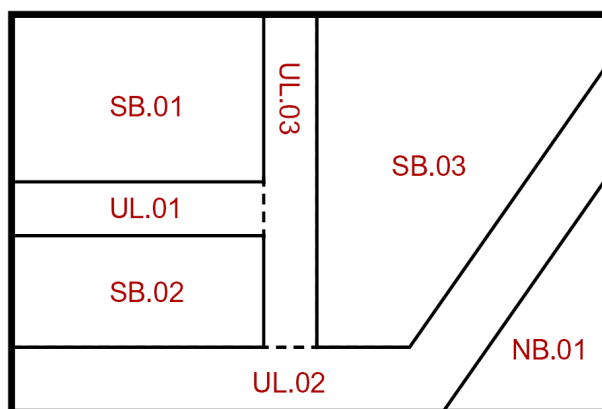
Obr. 1 Vyznačení řešeného území (ReseneUzemi_p)



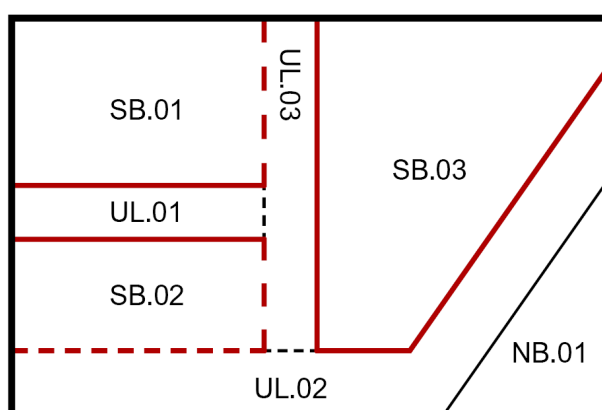
Obr. 2 Základní rozčlenění území (200000_PL_Cast uzemi)



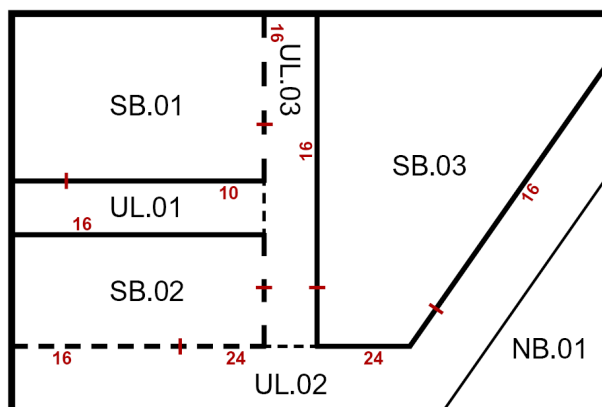
Obr. 3 Vynesení uliční čáry (201110_PL_Ulicni cara)



Obr. 4 Přřazení identifikátorů části území (200001_AN_Cast uzemi)



Obr. 5 Doplnění stavebních čar (301110–301113)



Obr. 6 Doplnění výškové regulace (302201–302510)

5. PRACOVNÍ POSTUP V GIS

5.1. OBECNÉ ZÁSADY

Metodika poskytuje základní soubory ve formátu .SHP a .GDB, které jsou nastaveny dle požadavků a členěny dle datového modelu, součástí je i soubor stylů .STYLX. Tyto soubory zjednodušují práci zpracovateli.

Přiložena je také vzorová studie zpracovaná dle metodiky ve formátech .APRX a .GDB (*ArcGIS Pro v. 3.5.3*).

5.1.1. POŽADAVKY NA DATOVÝ FORMÁT

Metodika umožňuje ukládat vrstvy ve formátu .SHP (shapefile) nebo .GDB (souborová geodatabáze). Doporučujeme využívat formát .GDB, neboť ten umožňuje na rozdíl od formátu .SHP například definovat domény, topologii či oblouky.

V případě ukládání ve formátu .GDB platí, že co skupina typů objektů, to jedna souborová geodatabáze (např. 10_Metadata_dokumentace.gdb). Obdobně pro formát .SHP platí, co skupina typů objektu, to jedna složka se všemi příslušnými soubory .SHP.

Formát .GDB je podporován i open-source GIS softwarem QGIS, ačkoliv jeho implementace nepodporuje oblouky ani topologii – stejně jako .SHP. Na rozdíl od .SHP však podporuje domény. Omezení .SHP i otevřené implementace .GDB nejsou překážkou pro vypracování územní studie v těchto formátech.

5.1.2. POŽADAVKY NA SOFTWARE

Metodika počítá primárně se zpracováním územní studie v programu ArcGIS Pro od firmy ESRI, nicméně lze studii vypracovat i v open-source programu QGIS. Poznámky k jednotlivým programům důležité pro zpracování studie jsou uvedeny níže.

5.1.3. POŽADAVKY NA SOUŘADNICOVÝ SYSTÉM

Veškeré vrstvy zpracované podle tohoto standardu musí být zpracovány v referenčním systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) kódu EPSG: 5514 a výškovém systému Balt po vyrovnání (Bpv).

5.1.4. POŽADAVKY NA TVORBU VRSTEV ÚZEMNÍ STUDIE

Vrstvy v této metodice vyžadují ukládat souřadnice s přesností na 1 mm a tolerancí v souřadnici X a Y 1 cm.

Topologickou čistotu dat lze při editaci zajistit zapnutím přichytávání (snapování) s tolerancí 1 cm.

Každá vrstva obsahuje atribut ID_LOKAL, který je jednoznačným identifikátorem prvku v rámci vrstvy a přípustné geometrie (s výjimkou ReseneUzemi_p, jehož schéma atributové tabulky je předepsané platnými právními předpisy). Každý GIS program a každý GIS formát používá ještě svůj identifikátor (v ArcGIS Pro u formátu .GDB je to OBJECTID, u formátu .SHP je to FID), který však není součástí datového modelu a mění se s každou provedenou změnou na vrstvě (editace, geoprocessing atd.). Při převodu z CAD do GIS (viz *kap. 6*) je tento atribut dodatečně vygenerován.

5.2. ASPEKTY PRÁCE V ARCGIS PRO

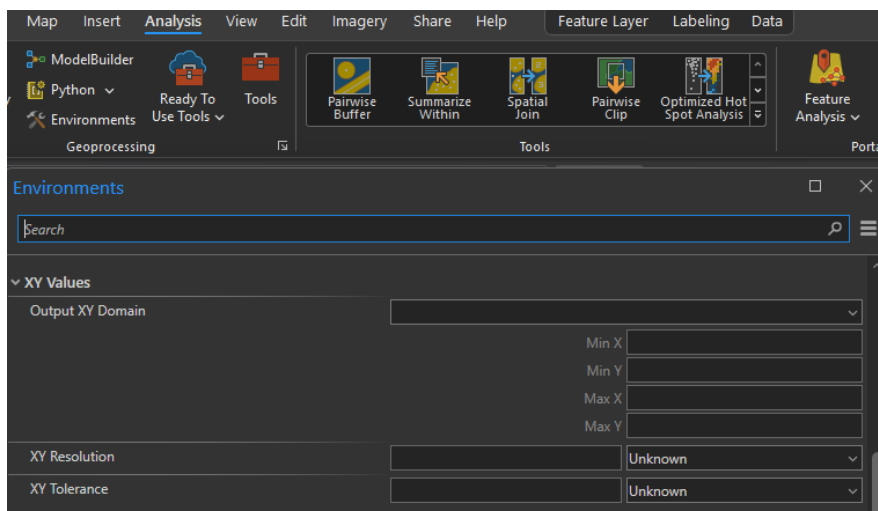
Program ArcGIS Pro pracuje vedle základní definice samotného souřadnicového systému (zde S-JTSK) se dvěma základními vlastnostmi: přesnost souřadnic X a Y (XY resolution) a tolerance v X-ové a Y-ové souřadnici (XY tolerance). Výchozí hodnoty programu jsou:

- XY resolution = 0,0001 m;
- XY tolerance = 0,001 m.

Metodika však požaduje níže uvedenou přesnost (odchylně od základního nastavení ArcGIS Pro), a to s ohledem na přesnost katastru nemovitostí. Ten ukládá souřadnice s přesností 1 centimetru a používá toleranci určenou ve vzdálenosti 10 cm místo tolerancí v X-ové a Y-ové souřadnici, a proto je Metodikou určena tolerance v X-ové a Y-ové souřadnici 1 cm:

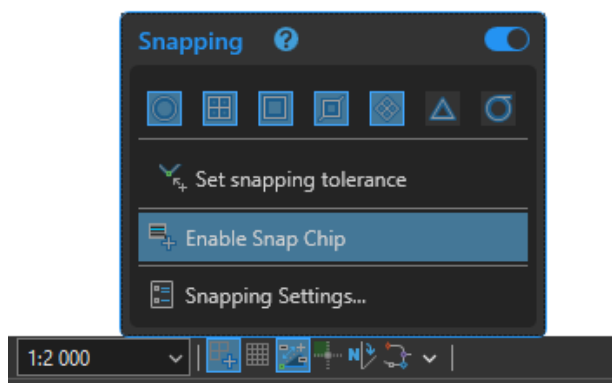
- XY resolution = 0,001 m (**tedy 1 mm**);
- XY tolerance = 0,01 m (**tedy 1 cm**).

Trvale je možné tyto hodnoty nastavit na kartě Analýza (Analysis) v sekci Geoprocessing pod tlačítkem Prostředí (Environments). Nastavení se pak uplatňuje napříč projekty ArcGIS Pro.

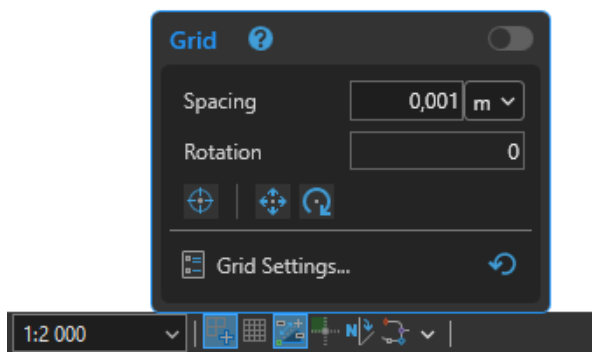


Obr. 7 Nastavení Prostředí v ArcGIS Pro

Při kreslení vrstev doporučujeme aktivovat mřížku (grid) s rozestupy (spacing) 1 mm (a posunem mřížky na vrcholy katastru nemovitostí) a zejména pak přichytávání (snapping) s tolerancí 1 cm. To je možné aktivovat a nastavit ve spodním dolním rohu okna mapy, hned vedle nastavení měřítka mapy.



Obr. 8 Ukázka nastavení přichytávání v ArcGIS Pro



Obr. 9 Ukázka nastavení mřížky v ArcGIS Pro

5.3. ASPEKTY PRÁCE V QGIS

Pro práci s .GDB v QGIS doporučujeme nejprve zkontrolovat, že verze QGIS podporuje ESRI FileGDB. To učiníme přes: Settings/Nastavení → Options/Nastavení... → Data Sources/Zdroje dat → GDAL → Vector Drivers → a zde parametr OpenFileGDB musí být zaškrtnutý.

Základní práci s .GDB v QGIS popisuje například tento článek:

<https://shafry.medium.com/mastering-geodatabase-creation-in-qgis-a-step-by-step-guide-4ea9951d74fb>

QGIS na rozdíl od ArcGIS Pro nepracuje s pojmy rozlišení souřadnic X a Y, ani tolerancí v X-ové a Y-ové souřadnici, podobně jako CAD. Přesto pokud pracujeme ve formátu .GDB, dochází při uložení editace k uložení souřadnic ve výchozím rozlišení a toleranci (0,0001 a 0,001 m), tedy podrobněji než vyžaduje tato Metodika.

V QGIS však můžeme zapnout přichytávání (snapping):

- Aktivujeme Snapping Toolbar: View → Toolbars → zaškrtneme Snapping Toolbars.
- Aktivujeme Advanced Snapping Options: Project → Snapping Options → změníme All layers (druhá zleva) na Advanced Configuration.
- Vrstvám nastavíme toleranci na 0,01 m.

5.4. DALŠÍ DOPORUČENÍ

Používání domén u formátu .GDB eliminuje nesoulady v přípustných hodnotách atributů.

Pokud stavební čára kopíruje uliční čáru, doporučujeme používat tzv. tracing.

6. PŘEVOD CAD/GIS

6.1. PRINCIPY

V *kap. 2.3* je uveden způsob pojmenování jak hladin v CAD, tak vrstev GIS. Tato systematizace pojmenování nabízí několik způsobů, jak dále provést převod z CAD do GIS, a Metodika využívá následující způsoby seřazené podle jejich komplexnosti (graficky znázorněno na *Obr. 10*):

(1) Jedna hladina v CAD = jedna vrstva v GIS

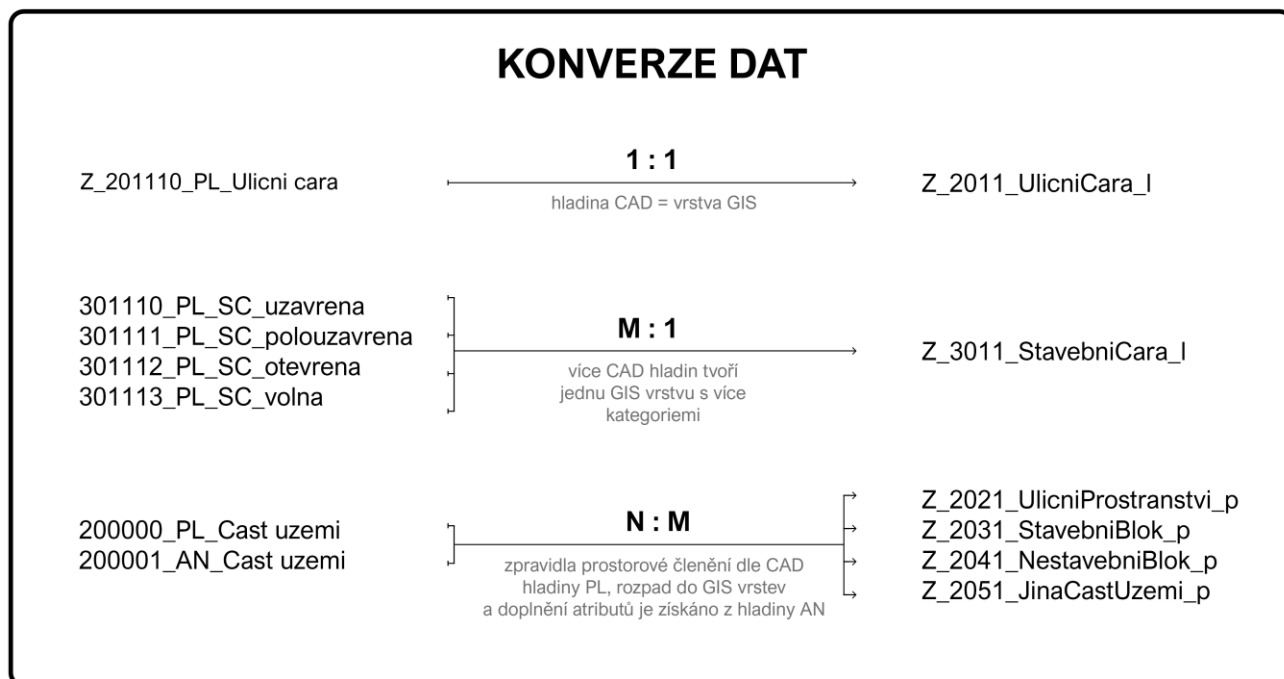
Toto je nejjednodušší způsob převodu. Hodí se pro typy objektů bez dalšího členění podle zvoleného hlediska či hledisek. Jako příklad uveďme aktivní parter – v CAD jde o hladinu *303210_PL_Aktivni_parter*, v GIS vzniká vrstva *Z_3032_AktivniParter_I* s pouze jediným atributem ID_LOKAL (jedinečný identifikátor prvku ve vrstvě).

(2) Dvě a více hladin stejného typu v CAD = jedna vrstva v GIS

Tento způsob převodu se hodí zejména pro členění typu objektu podle zvoleného hlediska či hledisek, které mají povahu nominální či ordinální. Názným příkladem jsou hladiny *301110_PL_SC uzavrena*, *301111_PL_SC polouzavrena*, *301112_PL_SC otevrena* a *301113_PL_SC volna*, z nichž se v GIS stane vrstva *Z_3011_StavebniCara_I*, která definuje stavební čáry dle jejich druhu pomocí atributu DRUH_SC. Pokud je třeba členit objekty dle více hledisek, jako je tomu u typu objektu Hrany, je třeba vytvořit pro každou přípustnou kombinaci atributů vlastní hladinu v CAD. Hrany se člení dle druhu a časového horizontu objektu. Například hladiny *415110_PL_Hrana hlavni_Stav*, *415111_PL_Hrana hlavni_Navrh*, *415112_PL_Hrana hlavni_Ruseno*, *415113_PL_Hrana vedlejsi_Stav*, *415114_PL_Hrana vedlejsi_Navrh* a *415115_PL_Hrana vedlejsi_Ruseno* se názvů hladin v GIS extrahují do atributů DRUH_HR a CASH příslušné hodnoty. To vyžaduje systematické pojmenování hladin v CAD včetně volby oddělovačů.

(3) Jedna až více hladin v CAD různého typu = jedna až více hladin v GIS různého typu

Třetí způsob je nejvíce heterogenní. V nejjednodušší variantě jde o využití hladin typu polyline pro prostorovou informaci a hladin typu anotace pro neprostorovou informaci pro získání jedné GIS vrstvy s atributy získaných z anotačních hladin. Příkladem tohoto způsobu převodu z Metodiky je typ objektu Řešené území. Z hladiny *Resene_uzemi_p* je přebírána geometrie a z hladiny *Resene_uzemi_d* pak označení řešeného území. Hladiny typu anotace umožňují přenos dat intervalové i poměrové povahy, kdy by předchozí způsob vyžadoval prakticky nekonečné množství hladin a také se využije, pokud je třeba anotaci zobrazenou ve výkresu zobrazit v GIS jako popis – tedy uložit do atributů vrstvy. Vedle jednoduché kombinace hladin typů polyline – anotace, zahrnuje tento způsob i postupy, které vyžadují aplikovat specifické prostorové analýzy při převodu dat z CAD do GIS. Dochází jak k úpravě prostorové informace, tak neprostorové. Zástupci tohoto komplexního přístupu jsou zejména typy objektu Část území a Výšková regulace, dále Funkční využití pozemků a Lokální vlastnické vztahy. Díky struktuře datového modelu je pro každou vrstvu GIS zvlášť předpřipraven sled prostorových analýz, a to nad rámec prvního a druhého způsobu, kde nedochází k dovozování prostorové informace (nejsou využity ve větší míře nástroje geoprocessingu).



Obr. 10 Příklady jednotlivých vztahů mezi hladinami CAD a vrstvami GIS.