

# KONCEPCE VEDENÍ A ÚDRŽBY DIGITÁLNÍHO SOUBORU GEODETICKÝCH INFORMACÍ

## CONCEPT OF MAINTENANCE AND UPDATING OF DIGITAL FILE OF GEODETIC INFORMATION

Václav Čada<sup>1</sup>

### Abstract

It is necessary to finish up the process of digitalisation of cadastral maps in the near future and complete with a unified, technically and legally acceptable technology of maintenance and updating of digital cadastral maps in order to fulfil the requirements of a broad spectrum of their users. Need of changing the priorities of digitalisation as well as some amendments of the law are fundamental prerequisites and limits of this process.

### 1 Úvod

Tvorba digitálního souboru geodetických informací (D-SGI) novým mapováním, přebíráním výsledků pozemkových úprav nebo podle technologie [7] v lokalitách sáhových map je pouze úvodní etapou nutného **cílového řešení sjednoceného vedení a údržby D-SGI** jako zásadní součásti katastrálního operátu (KO), s možností dalšího mnohostranného využití nejen pro účely katastru nemovitostí (KN). Metodika vedení D-SGI by měla vycházet z jednotných, všeobecně akceptovatelných zásad, a nikoliv vytvářet technologie vedení KO prioritně odvozené od typu stávající katastrální mapy, které se technologie údržby a vedení bude přizpůsobovat.

Především musí vedení a údržba D-SGI probíhat **jednotně v závazném referenčním souřadnicovém systému S-JTSK** tak, aby nedocházelo ke znehodnocování výsledků zeměměřických činností pro KN, a k rozdílné interpretaci evidovaných právních vztahů v KN na zemský povrch a tím znejistění vlastnických vztahů k nemovitostem. Z tohoto pohledu jsou Pokyny ČÚZK č. 30 [12] a vyhlášení katastrálních území (kú) s povinností měřit změny v S-JTSK správným systémovým opatřením.

Zvýšené nároky na terénní měřické práce spojené s tímto opatřením by měly být vyvážené spolehlivostí při rozhodování a volbě identických bodů tím, že pro zpracovatele změny bude k dispozici **mapa v digitální formě zobrazující vlastnické vztahy** (nejčastěji mapa pozemkového katastru) v souvislém zobrazení (vyrovnané katastrální hranice), lokalizovaná v S-JTSK s relevantní informací o kvalitě a přesnosti tohoto výchozího zdroje.

Naopak, je nutno postupně **zvyšovat technické a kvalitativní parametry vedeného KO**. Dnes nejvíce diskutovanou problematikou, stále čekající na rozhodnutí, jsou lokality KO sáhového měřítká. Postupů a řešení, jak vést a udržovat KO sáhových map, známe z historie KN (resp. EN) celou řadu, od velice „akčních“ (záměr kompletní náhrady sáhových map novým mapováním) přes řešení „technické“ (fotogrammetrická obnova a údržba – FÚO), až po postupy, které vlastně řešením ani nejsou, a problematiku kvalitního SGI pouze odsouvají

---

<sup>1</sup> Václav Čada, Ing., CSc., Západočeská univerzita v Plzni, fakulta aplikovaných věd, katedra matematiky, tel. 377632678, e-mail: cada@kma.zcu.cz

do vzdálené budoucnosti (předpis změn pro budoucí číselné zpracování, stávající návrhy číselného zaměřování změn s přizpůsobením grafické nebo digitalizované mapě).

Je zřejmé, že pro technicky a právně nejlepší řešení tohoto problému, tj. vyhotovení KO novým katastrálním mapováním s šetřením stávajících vlastnických vztahů, se bohužel v dohledně historicky krátké době nenajdou především finanční prostředky napjatého státního rozpočtu. Tato skutečnost je okrajově dána i tím, že fiskální politika státu není a již nikdy nebude zásadním způsobem závislá na pozemkové dani, jako tomu bylo např. v době zakládání stabilního katastru. Na kvalitu právních a technických aspektů KN bude v budoucnu kladen důraz především ze strany majitelů nemovitostí. Zásadní budou požadavky budovaných informačních systémů veřejné správy. Katastr nemovitostí, jehož role se tím bude postupně měnit, musí tyto modifikované požadavky akceptovat. Proto je především z nákladových hledisek **postup kompletní náhrady KO novým mapováním** využitelný pouze tam, kde je chybovost KO vysoká, opravy obtížně řešitelné nebo v těch lokalitách, kde je pro tuto metodu důrazná společenská objednávka (mapování intravilánů lokalit komplexních pozemkových úprav, významný pohyb a změny majetkoprávních vztahů apod.).

V řadě lokalit je naopak četnost a náročnost změn KO minimální. Ale i v těchto lokalitách je nezbytné stanovit režim vedení a údržby KO tak, aby byly výsledky těchto změn do KN zavedeny a evidovány v maximální stanovené kvalitě (např. přesnost polohového určení hranice nemovitostí s KKB3) se závaznou garancí v čase při současném vyřešení návazných, změnou nedotčených nemovitostí. Zásadní podmínkou je požadavek vydávání jednotných a katastrům nemovitostí garantovaných podkladů pro řešení veškerých budoucích majetkoprávních změn formou geometrických plánů (GP). Není možné do budoucna připustit širokou variantnost řešení změn, subjektivně závislou např. na volbě připojovacích bodů v daném prostoru změny.

## 2 Stávající platná metodika vedení a údržby DKM<sup>2</sup>

### 2.1 Vyhláška č. 190/1996 Sb.

Základní rámcové zásady vedení a údržby jsou obsaženy ve Vyhlášce č.190/1996 Sb. [1], která však obsahuje několik rozporuplných ustanovení s ohledem na vyšší právní normy [4] a [5], jež působí zásadní problémy nejen při tvorbě digitální KM, ale především v procesu údržby a vedení KO. Jedná se o ustanovení § 13 písmenu c), ve kterém se připouští vznik katastrální mapy různého typu (formy) v ucelených částech. Jestliže může mít toto dělení opodstatnění z hlediska terminologického (s ohledem např. na vznik analogové mapy, přesnost, způsob údržby apod.), je nevhodné z hlediska dalšího využití u nově tvořeného digitálního státního mapového díla velkého měřítka. Tím dochází k rezignaci na možnost **sjednocení kvalitativních parametrů jediného státního mapového díla velkého měřítka**, kterými katastrální mapy v §2 Nařízení vlády č. 116/1995 Sb. jsou vyjmenované.

---

<sup>2</sup> Pro další výklad bude definována **digitální katastrální mapa (DKM)** s některými atributy odlišně než uvádí dosud platné legislativní předpisy. Předpokládáme, že **DKM se vytváří v S-JTSK** ve vztahném měřítku 1:1000 (pro zobrazení textů a mapových značek). **Vede se jako spojitá a bezešvá mapa pro území celé České republiky** prostředky ISKN. Forma a obsah DKM jsou stanoveny v § 13 Vyhlášky [1]. **U podrobných bodů DKM se uvádí KKB 3 až 8** podle bodu 12.15 přílohy k Vyhlášce, který se jim přiřadí s ohledem na doložitelnou kvalitu každého jednotlivého bodu podle **hodnoty základní střední souřadnicové chyby** doložitelné podle způsobu tvorby DKM nebo podle výsledků ověřovacího měření. Pro zavedení DKM do ISKN a pro poskytování výstupů obsahu DKM z ISKN se používá výměnný formát podle zvláštního předpisu.

Další problematické ustanovení obsahuje § 57 odst. 5, který stanoví, že u grafických map obnovených přepracováním na KM-D nedochází ke změně souřadnicového systému, ve kterém tato mapa původně vznikla. Takto nedochází ke sjednocení dalšího zásadního technického parametru vytvářených digitálních KM, ale naopak k dalším komplikacím při jejich vedení. Nezanedbatelné komplikace působí tato nejednotnost lokalizace tvůrcům a uživatelům informačních systémů (IS), ve kterých je digitální KM využívána jako základní lokalizační zdroj (IS pozemkového datového modelu).

Pro veškeré práce na metodice vedení a údržby D-SGI je naprosto zásadní požadavek jednotná a jednoznačná definice pojmu „**geometrické a polohové určení katastrálních území a nemovitostí**“. V § 5 odst. 1 písm. a) až c) popisován v závislosti na typu katastrální mapy. Bohužel na katastrální mapu není možné ani v budoucnu pohlížet jako na naprosto homogenní dílo stejných kvalitativních parametrů. Tato skutečnost je dána platnými postupy vedení a údržby KM v minulosti. Domnívám se, že systémově správná definice „geometrického a polohového určení katastrálních území a nemovitostí“ by měla být založena na kódu charakteristiky kvality podrobného bodu (KKB), který by měl garantovat doložitelnou přesnost určení polohy podrobného bodu, a nikoliv pouze vazbu na jeho původ. Při takto definované kvalitě jednotlivých podrobných bodů by bylo možné stanovit jednoznačná pravidla pro **kvalitu odvozených veličin**, jakou je např. výměra, oměrná míra, dopustná odchylka v poloze bodu při kontrolním měření, jako funkci přesnosti podrobných bodů.

Údaje grafického souboru KM-D nejsou geometrickým a polohovým určením nemovitostí podle zmiňovaného paragrafu, kterým i do budoucna zůstává manuál zeměměřických činností (geometrický plán, ZPMZ apod.). Pro hodnocení kvality výsledků zeměměřických činností přebíraných do KN je problematické a často i nemožné nastavit pravidla hodnocení kvality tak, aby tato pravidla byla jednoznačná, doložitelná a kontrolovatelná. Bohužel, již několikaletá praxe takto stanovených pravidel ve stávající Vyhlášce č.190/1996 Sb. jasně ukazuje, že formálně přebírané výsledky zeměměřických činností v jednotlivých dílčích souřadnicových soustavách, bez možnosti kontroly vazeb podle vyšetřitelné skutečnosti v terénu, nespĺňují ve významném procentu případů [6] onu deklarovanou polohovou závaznost. Jsou posuzovány pouze relativní vazby (vzdálenosti sousedních bodů dokládané kontrolními oměrnými) a případně závazná geometrie objektů (pravoúhlost budov) místo toho, aby byla testována kvalita připojení celé změny na jednotlivých identických bodech metodami vyrovnání, např. dosaženými středními odchylkami. Vlastní změna musí mít předem ověřenou požadovanou vnitřní přesnost.

Podle ustanovení § 5 stávající Vyhlášky č.190/1996 Sb. je závazné geometrické určení katastrálních území a nemovitostí s menší střední souřadnicovou chybou (resp. s vyšším KKB). Pro vyhotovitele geometrických plánů (GP) z tohoto ustanovení vyplývá, že jakýkoli dotčený dosavadní stav evidovaný v KN by měl být přebírán a určován z často velice složitě návazných záznamů podrobného měření změn. Pomineme-li problematické technické aspekty dosažitelnosti těchto manuálů vyplývající evidence a archivace na katastrálních pracovištích, aspekty týkající se kvalitativní stránky některých manuálů a mnoho dalších skutečností, je tento postup v praxi běžně obcházen a jako dosavadní stav přebírán zákres poskytovaný z katastrální mapy. Domnívám se, že nejen z těchto důvodů vyplývá oprávněný požadavek tvořit digitální katastrální mapy se **závazným geometrickým určením nemovitostí jako základním kvalitativním parametrem**.

V případě přijetí této koncepční zásady a postupu tvorby D-SGI v lokalitách katastrálních map podle metodiky navržené autorem by bylo možné údaje KM-D považovat za závazné geometrické a polohové určení nemovitostí i u parcel, jejichž původ je

v pozemkovém katastru a které nebyly dotčeny žádnou následnou změnou i přes to, že jejich určující lomové body jsou v KN vedeny s KKB 8.

Pro koncepční řešení metodiky vedení a údržby KO je nezbytné ve Vyhlášce č.190/1996 Sb.upravit ustanovení týkající se zjišťování průběhu hranic (§ 49 až § 51) tak, aby výsledky zeměměřických činností pro účely KN (geometrické a polohové určení hranic katastrálních území, pozemků, obvodů budov a dalších prvků polohopisu katastrální mapy, vytyčení hranic pozemků) mělo stejnou právní relevanci jako zjišťování průběhu hranic pro obnovu katastrálního operátu.

Vyhláška [1] ani Návod pro správu a vedení katastru nemovitostí [11] neumožňuje zpřesnění geometrického a polohového určení hranic katastrálních území, pozemků, obvodů budov a dalších prvků polohopisu katastrální mapy, jestliže tyto byly vyznačeny prokazatelně jiným způsobem než v době původního určení. Určující souřadnice při kontrolním měření mají stejný KKB a diference na bodech zjištěné hranice jsou v dopustných odchylkách. V těchto případech není možné aplikovat ustanovení § 46.

## 2.2 Prozatímní návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním souboru geodetických informací a jeho vedení

Koncepce vedení DKM podle odst. 3.3 Prozatímního návodu [2] nejen **neumožňuje zpřesňování katastrální mapy**, ale navíc přizpůsobuje dobré terénní měření zkruslenému zákresu polohopisu v digitalizované mapě (varianta závazná mapa – „gumová“ změna). Je postupováno obdobně jako v „Instrukci B“, a tím vytvářena její obdoba, i když v digitální podobě. Tímto způsobem vedení KM-D neúměrně narůstá objem databáze bodů vedených pro zobrazení jednotlivých změn<sup>3</sup> a jejich přizpůsobení do KM-D.

V prozatímním návodu nejsou ošetřeny ani případy **jednoznačné vazebnosti a posloupnosti zpracování ZPMZ** využívaných pro navazující změny. Pro sjednocení předchozích souřadnicových soustav do soustavy řešeného ZPMZ případně i pro lokalizaci ZPMZ do S-JTSK se často volí afinní transformace. Důsledkem tohoto postupu dochází ke změnám např. ze souřadnic vypočtených výměr v původních místních soustavách jednotlivých ZPMZ a výměr ze souřadnic ovlivněných transformací.

K obdobným závěrům dospějeme, zvolíme-li jinou posloupnost zpracování jednotlivých změnových náčrtů nebo při subjektivní, případně selektivní volbě vazebných identických bodů pro přepracování jednotlivých změnových náčrtů.

Tyto virtuální změny polohy hranic parcel mají však zásadní vliv na veličinu z těchto souřadnic odvozenou – **plochu** takto definovaného objektu, kterou v lokalitách „číselně určených“ vydáváme v KN za výměru parcely. Není korektní se odvolávat ani na proces námitkového řízení, protože přepracováním nedochází ke kvalitativní změně vlastnické hranice. Změna výměry je relevantní pouze v případech, kdy dojde:

- ke skutečnému zpřesnění určení výměry (změna způsobu určení výměry v posloupnosti graficky→číselně→ze souřadnic S-JTSK),
- k zpřesnění polohy všech určujících bodů hranice (KKB8→KKB3),
- k odstranění hrubé chyby při předchozím určení výměry (grafická výměra opravená v procesu digitalizace KO).

Tyto zásady mají obecnou platnost a soulad SPI a SGI může být testován v procesu vedení KO pomocí proměnné plochy. Plocha parcely je určena výpočtem ze souřadnic lomových bodů hranic parcely a je proměnná v závislosti na KKB lomových bodů. Výměra je informace

<sup>3</sup> Každý jednoznačně identifikovatelný bod v terénu může být v KO evidován n- dvojicemi místních rovinných souřadnic, vyskytuje-li se takový bod v n- ZPMZ.

vedená v KN a poskytována jako nezávazný údaj o parcele. Výměra a plocha se liší v dopustných odchylkách v závislosti na:

- velikosti parcely,
- počtu a konfiguraci lomových bodů parcely
- KKB lomových bodů parcely.

Plocha a výměra se limitně ztotožní, když veškeré lomové body parcel budou určeny s KKB 3, a tím informace o ploše parcely zaniká.

### 3 Návrh koncepčního řešení údržby DKM v přechodném období

Je zřejmé, že složitost procesu údržby DKM bude závislá na úrovni (typu) přepracované digitální katastrální mapy. Cílovým řešením je dosažení jednotné úrovně DKM vedené v prostředí ISKN. Časový horizont tohoto stavu především v lokalitách s katastrální mapou grafickou, jejíž obnovu není možné provést přepracováním podle §57 odst.1 až 4 [1] však není reálný v několika příštích letech, a proto je navrhováno postupovat etapově tak, aby byla prioritní záležitostí především **jednotnost metodiky údržby a přebírání výsledků zeměměřických činností pro KN** s garantovanými parametry přesnosti i garancí majetkoprávních vztahů. Proto je navrženo pro lokality s katastrální mapou grafickou, dosud vedených v souřadnicových systémech stabilního katastru (S-SK) vytvořit **DKM hybridní**. Tato DKM hybridní v sobě spojuje přednosti katastrální mapy převedené do digitální formy ale především možnost uplatnění stejných zásad pro údržbu a přebírání výsledků zeměměřických činností pro KN. Hybridní DKM není cílovým řešením, ale umožní v libovolně dlouhém přechodném období vést geometrické a polohové určení nemovitostí závazným způsobem nově přebíraných změn v jednotném mapovém díle a nikoli ve formě dílčích ZPMZ.

#### 3.1 Shromáždění využitelných podkladů

Pro následné vedení DKM má zásadní význam rozdělení archivovaných výsledků zeměměřických činností do následujících kategorií tak, aby se eliminovaly případy, kdy je:

- nezbytné v dokumentaci výsledků zeměměřických činností trvale označit chybný ZPMZ tak, aby nebyl nadále využíván jako podklad ve smyslu § 64 odst.3 Vyhlášky,
- obtížné prokázat a doložit chybu zpracovatele a jednoznačným způsobem úředně označit výsledek zeměměřické činnosti za chybný,
- nemožné převzetí chybných výsledků zeměměřických činností pro KO, chybných ZPMZ při tvorbě a vedení DKM,
- nutné řešit postup katastrálního úřadu vůči vlastníkům pozemků, jejichž hranice byly chybně geometricky a polohově určeny a v terénu chybně trvale označeny a provedeny případné majetkoprávní převody dle takových manuálů.

Základním kritériem rozdělení manuálů do jednotlivých kategorií by mělo být splnění technických parametrů:

- **Manuály využitelné komplexně**

Do této kategorie zařadíme manuály, které prokazatelně splňují pro všechny body KKB 3, jsou lokalizovány v S-JTSK a identifikace dosavadního stavu evidovaného v KN nevykazuje chyby. Jedná se o manuály typu zaměření stavby uvnitř jediného vlastnictví až po zaměření rozsáhlých staveb investiční infrastruktury (dálnice apod.). Využití výsledků těchto manuálů pro KN je bezproblémové a nevyžaduje žádné terénní šetření, doměřování ani kontrolní ověření.

- **Manuály s využitelným novým stavem**

Jedná se o případy, kdy jsou splněna kritéria přesnosti a parametry pro měření nového stavu, ale bylo např. chybně provedeno šetření dosavadního stavu nebo špatná volba připojovacích bodů nebo identifikace dosavadního stavu. U těchto manuálů bude převzat obsah nového stavu a institutem opravy chyby v katastru změněn původní stav.

- **Manuály bez lokalizace v S-JTSK**

Velice častý je případ výsledků zeměměřických činností vyhovující dřívějším předpisům pro grafickou údržbu a vedení katastrálních map, kdy se měření přizpůsobovalo obsahu grafické mapy, ale nikoliv současným kritériím přesnosti. U těchto manuálů se nikoli výjimečně setkáváme s úpravou měřených dat tak, aby bylo vyhověno kritériím dopustných odchylek např. délky měřické přímký a vzdálenosti připojovacích bodů odměřené na mapě. Úroveň využitelnosti těchto manuálů je závislá na provedeném místním šetření a doměření alespoň připojovacích bodů v S-JTSK a též na případném kontrolním měření.

- **Manuály využitelné pouze částečně**

Tato kategorie manuálů obsahuje výsledky zeměměřických činností, které nelze ani po provedeném místním šetření zařadit do kategorie vyšší z důvodu neexistence např. původních připojovacích bodů v terénu nebo z důvodu nemožnosti nalezení chyb v původním měření apod. V těchto případech je možné využít pouze dílčí výsledky jako např. kontrolní oměrné, konstrukční míry, identifikace tvaru objektu apod.

Je zřejmé, že do této skupiny zařadíme i výsledky zeměměřických činností vykonávaných pro potřeby informačních systémů územní samosprávy (LIS, MIS), zaměřování inženýrských sítí, zaměření skutečného provedení staveb apod. V případech, kdy jsou tyto výsledky garantovány oprávněnými pracovníky nebo když přesnost výsledků prací bude ověřena kontrolním měřením, můžeme je také zařadit do této skupiny. Je nutné zdůraznit, že tato měření negarantují skutečné majetkoprávní vztahy v daném prostoru, protože pro tyto činnosti neprobíhá šetření vlastnické držby.

- **Manuály nevyužitelné nebo chybné**

Tato skupina bude obsahovat manuály, které řešily původní zaniklý nebo změněný stav na základě novějších výsledků zeměměřických činností nebo manuály prokazatelně chybné, které by ani v budoucnu neměly být využívány pro další návazné práce. Měly by být z KO vyloučeny a nemělo by se s nimi pracovat ani při vyhotovení přehledu ZPMZ.

### 3.2 Rekonstrukce map PK (SK, přidělových plánů)

**Rekonstrukce mapových listů** obsahuje eliminaci srážky jednotlivých mapových listů aplikací geometrického plátování - **celkový rastr ML**<sup>4</sup> a vytvoření digitálního rastrového obrazu ostrovního zobrazení jednotlivých katastrálních území - **celkový rastr k.ú.**<sup>5</sup>. Vyrovnávací transformací, pro níž jsou zdrojovou soustavou digitalizované body katastrální hranice celkového rastru k.ú. a cílovou soustavou body na vyrovnané katastrální hranici, je dosaženo **souvislého zobrazení - souvislý rastr v S-SK**<sup>6</sup>.

Jako vedlejší produkt tvorby souvislého rastru způsobem vzniku, nikoli svým významem, dostáváme podrobnou analýzu a kritéria pro hodnocení přesnosti výchozích podkladů jak po stránce kartografické (síla čáry kresby, čitelnost a úplnost polohopisné

<sup>4</sup> **celkový rastr ML** - je rastrový soubor rekonstruovaného ML s eliminovanou srážkou.

<sup>5</sup> **celkový rastr k.ú.** - je rastrový soubor zobrazující celé jedno katastrální území v S-SK, s eliminovanou srážkou zdrojových rastrů a se spojitou kresbou na styku ML.

<sup>6</sup> **souvislý rastr v S-SK** - je rastrový soubor zobrazující katastrální území v souvislém zobrazení s vyrovnanou polohopisnou kresbou na hranici katastrálního území v souřadnicových systémech SK.

kresby, průběh srážky jednotlivých mapových listů), tak po stránce geodetické (geometrická a polohová přesnost objektů). Geodetická přesnost je v této technologické fázi zkoumána na objektech katastrálních hranic zobrazených duplicitně v sousedních souvislých rastroch S-SK a na objektech původní triangulace SK.

### 3.3 Souvislé zobrazení v S-JTSK

Souvislého zobrazení v S-JTSK je dosaženo aplikací **globálního transformačního klíče**, který je sestaven z identických bodů číselného polohového bodového pole v S-SK a S-JTSK. Tento globální klíč je sestaven samostatně pro souřadnicový systém gusterbergský i svatoštěpánský tak, aby byl dodržen jednotný převod nejen v celém prostoru jednotlivých souřadnicových soustav, ale i na jejich styku. Globální klíč je implementován do interaktivního grafického systému WKokeš v.5. Tímto technologickým krokem dostáváme **souvislý rastr v S-JTSK**<sup>7</sup>

Z hlediska následného vedení a údržby KO obdržíme kvalitativně vyšší mapové dílo, jehož kvalitu můžeme poprvé objektivně konfrontovat se skutečností v terénu buď pomocí existujících výsledků zeměměřických činností, nebo přesně cílených kontrolních měření. Důležitým výsledkem této etapy je identifikace prostorů a mapových podkladů nevyhovující přesnosti a objektivní rozhodnutí o nutných opatřeních k nápravě tohoto stavu od opakovaného skenování analogových mapových podkladů, volby a využití starších mapových operátů až po volbu atypických režimů dočasného vedení, nebo přímo rozhodnutí o nutnosti nového mapování v těchto nevyhovujících lokalitách.

Výsledkem této etapy bude **jednotný lokalizační mapový podklad** zobrazující výchozí majetkoprávní vztahy v **digitální formě**, ze kterého bude možné vycházet pro veškeré práce v KN. S tímto mapovým podkladem je možné zahájit jednotný sběr dat a sjednotit především výsledky zeměměřických činností pro KO.

### 3.4 Přepřacování stávajících lokalit KM-D v S-SK<sup>m</sup> do S-JTSK

Stav digitalizace SGI k datu 30.9. 2002 vykazuje asi na 6 % území státu již KM-D vedenou podle [2]. Režim údržby a využitelnost těchto dat jsou však velice problematické s ohledem především na zvolený souřadnicový systém S-SK<sup>m</sup> a způsob zpracování nových změn. Proto byla vypracována technologie [8], časově a nákladově nenáročná, která by tyto lokality převedla do formy DKM.

### 3.5 Vedení hybridní digitální katastrální mapy

Soubory souvislých rastrů v S-JTSK a výsledky přepracovaných manuálů využitelných podkladů uložené v databázi pevných bodů (DB PB) tvoří základ DKM hybridní. Pro zpřesnění lokalizace objektů zobrazených v souvislých rastroch je možné využít tyto závazné výsledky zeměměřických činností garantované přesnosti a navíc je konfrontovat se souvislým rastrem. Pomocí zpřesňujících nereziduálních transformací je možné ztotožnit identické objekty tak, že zůstane zachována jejich vazba a neporuší se ani relativní přesnost souvislého rastru. Užití těchto zpřesňujících transformací a jejich výsledky je možné kontrolovat s ortofotografickým zobrazením ČR.

Tato technologická etapa však již předpokládá určité terénní práce (šetření a měření). Postup šetření by měl zahrnout především zachované hraniční znaky (mezníky katastrálních a vlastnických hranic). Dále by toto šetření mělo reflektovat výsledky kategorizace manuálů. Právě na základě analýzy výsledků kategorizace manuálů, kapacitních možností prováděcího

<sup>7</sup> **souvislý rastr v S-JTSK** - je rastrový soubor zobrazující katastrální území v souvislém zobrazení s vyrovnanou polohopisnou kresbou na hranici katastrálního území v souřadnicovém systému S-JTSK.

pracoviště, finančních zdrojů na tyto práce, kvality a přesnosti souvislého rastru v S-JTSK apod. může nastat široká variantnost dalšího postupu od možnosti komplexního šetření a měření limitně celého nebo části katastrálního území až po situaci, kdy bude vlastní zaměření vázáno na postupně řešené změny v KO. Případy mapování celých k.ú. nebo jejich velkých částí však nastávají spíše výjimečně v situacích velice nekvalitního KO (přídělové plány IV. a V. typu) nebo naopak při doměřování intravilánů lokalit s dokončovanými pozemkovými úpravami, v případech obtížně lokalizovaných chyb původního měření apod.

Rozhodnutí o volbě varianty následného vedení musí však vždy být podloženo seriózním rozбором dosažených výsledků stávajících etap přepracování a v žádném případě nesmí být omezením postupu digitalizace SGI. Prokáže-li se jako vhodné doměření např. přípojovacích bodů pro manuály bez lokalizace v S-JTSK, nebo je-li intravilán významně ovlivněn systematickými chybami (hodnoty systematických chyb jsou větší než trojnásobek apriorně odvozené střední souřadnicové chyby), mohou být práce provedeny v zásadě těmito dvěma postupy:

- šetření a zaměření potřebných objektů v procesu tvorby DKM
- šetření a zaměření potřebných objektů v procesu vedení hybridní DKM.

První postup je součástí technologie tvorby DKM a je popsán v [7]. Výhodou tohoto řešení je kompletní zpracování celé lokality jednorázově až do stavu, kdy bude DKM importována do prostředí ISKN a zde standardními prostředky veden a udržován SGI.

Druhý způsob je založen na postupném shromažďování a využívání výsledků zeměměřických činností, tvorbě a vedení **hybridní DKM**. Tento postup je navržen tak, aby umožnil rychlou digitalizaci katastrálních map, užití jednotné technologie šetření a měření změn v KN, postupné zpřesňování technických parametrů DKM při okamžité znalosti kvality a přesnosti D-SGI, a tím minimalizoval náklady na geodetické činnosti v terénu katastrálních úřadů v etapě tvorby DKM.

Hybridní DKM je navržena jako **kombinace průběžně zpřesňovaného celkového rastru** v S-JTSK na základě výsledků zeměměřických činností pro KN a **vektorových dat** vedených ve výměnném formátu DKM veškerých přepracovaných i nově řešených ZPMZ na částech katastrálního území. Nový stav po procesu zápisu do KN postupně nahrazuje polohopis celkového rastru. Vedení této hybridní DKM je navrhováno na přechodné období, během kterého dojde ke sjednocení přesnosti polohopisu celkového rastru na úroveň grafické přesnosti původní analogové mapy, tj. 0.6 až 1 m.

Přechodné období vedení hybridní DKM až do etapy námitkového řízení a vyhlášení KO může být výhodné z hlediska možnosti zjednodušeného režimu **řešení oprav KO**. S hybridní DKM je možné pracovat jako se závazným operátem v místech, kde již byly přepracovány manuály závazného geometrického a polohového určení nemovitostí, nebo tam, kde bylo provedeno šetření a existují nové platné ZPMZ. Návazná kresba polohopisu katastrálních map je přizpůsobena zpřesňující transformací na body **databáze pevných bodů (DB PB)** tak, aby nedocházelo k porušení relativních vztahů v okolí řešené změny. Protože je režim vedení hybridní DKM mimo prostory provedených závazných změn shodný s analogovým režimem vedení katastrální mapy, **není nutné** (mimo případy odstraňování hrubých chyb v KO) **ohlašovat vlastníkům změny KO** (např. výměr parcel).

V přechodném období vedení hybridní DKM je také podstatně **zjednodušen proces přebírání a ověřování** výsledků návazných zeměměřických činností (např. zákres PBPP na objektech podle předávaných výsledných souřadnic) a ZPMZ. V nově aktualizovaných rezortních předpisech je možné jednoduše předepsat počet a kvalitu požadovaných kontrolních bodů, připojení změn mimo území ovlivněné systematickými chybami apod.



Nevýhodou tohoto řešení je nutnost vyšší úrovně koordinovanosti činností KÚ a zpracovatelů výsledků zeměměřických činností pro KN od úvodní etapy poskytování informací a podkladů až po etapu kontroly a přebírání výsledků. Dále je nutné doplnit stávající programové vybavení pro práci s rastrovými daty.

### 3.6 Vektorizace platného obsahu KM a přechod na standardní režim vedení DKM v prostředí ISKN

Tato závěrečná technologická etapa je z časového i technického hlediska nejnáročnější, ale zásadní. Proto je uvažováno o možnosti vést po přechodné období mapový operát v hybridním tvaru rastr – vektor, provést výslednou vektorizaci podle potřeby jednotlivých KÚ (v závislosti na četnosti změn v daném katastrálním území) a v závislosti na kapacitních možnostech jednotlivých pracovišť. Obsah DKM přepracovaný z manuálů závazného geometrického a polohového určení má atribut KKB 3 nebo 4, obsah přebíraný z celkového rastru je veden s KKB 8. Limitní situace nastává v okamžiku, kdy je veškerý obsah katastrální mapy získán z výsledků zeměměřických činností pro KN (přebírané výsledky pozemkových úprav, výsledky vytyčování neznatelných hranic nebo výsledky šetření a měření nového stavu v KN). Tím veškerý obsah DKM má KKB 3, může být bezproblémově importován do prostředí ISKN a zde standardními prostředky dále veden.

## 4 Návrh databáze pevných bodů

Návrh databáze pevných bodů vychází z potřeby vytvořit nástroj pro správu, evidenci, kontrolu a optimalizované využití všech výsledků zeměměřických činností v daném území především pro tvorbu digitálních katastrálních map v lokalitách sáhových měřítek, jejich vedení a údržbu v přechodném období, než bude možné přejít na standardní režim vedení a údržby v prostředí ISKN. DB PB má sloužit pro **integraci dat pevných bodů polohopisného obsahu katastrální mapy** vznikajících v procesu tvorby DKM a jako zdroj závazných informací pro veškeré navazující zeměměřické činnosti zejména pro KN. Základní funkcí této DB je řešení výše zmiňované koordinace prací v přechodném období vedení a údržby hybridní DKM.

Tato DB PB je průběžně plněna jednak v procesu tvorby DKM přepracováním, při vyhledání a zaměření identických bodů v terénu, ale především v procesu vedení a údržby DKM. Využití této databáze je navrženo jednak jako **zdroje dat závazného polohového určení** pro měření v terénu, dále pro **vyrovnávací transformaci** polohopisu DKM, ale i jako zdroj pro **kontrolu kvality globálního klíče**, a případné jeho zpřesnění. Nezastupitelnou roli má tato DB PB v procesu **testování kvality a přesnosti nových změn při aktualizaci KO** z výsledků zeměměřických činností.

Režim správy a aktualizace DB PB musí zajistit bezkonfliktní a identický stav D-SGI na katastrálních hranicích nejen v prostoru územní působnosti jednotlivých katastrálních úřadů (resp. detašovaných pracovišť), ale i na styku hranic krajů. Protože je tento operát katastrálních hranic jako nejmenších správních jednotek územního členění využitelný pro aktualizaci např. i Základní báze geografických dat, bylo by vhodné uvažovat i o možnosti širšího využití vybrané kategorie DB PB.

Při naplňování takto funkční DB mohou být využity a konfrontovány různé zdroje dat (původní grafické mapy, měřické manuály, nová měření, digitální ortofotomapy apod.). Pro každý podrobný bod je vedena charakteristika přesnosti (KKB). Tvorba D-SGI je takto sjednocena a může následovat jednotné vedení a obnova D-SGI s tím, že bude docházet k postupnému zpřesňování celého katastrálního operátu.

Výhodou DB PB je řešení problematiky historického vývoje změn KO a možnost návratu nebo vyloučení chybné změny. Jednotlivé technologické kroky jsou kontrolovány systémem následných analýz, jejichž protokolární výsledky jsou nedílnou součástí technické dokumentace zpracovávané lokality a jsou navrženy tak, že je v případě nevyhovujících výsledků každý postupný krok vratný. Průběžně prováděnými rozbory je možné určovat i základní charakteristiky přesnosti zpracovávané lokality.

#### 4.1 Kategorie bodů DB PB

DB PB tvoří několik kategorií bodů, které mají specifické funkce jak v procesu tvorby, tak i v procesu aktualizace. Jednotlivé kategorie bodů mají přesně popsané vlastnosti a úlohu závislou především na KKB tak, aby vedení a údržba DKM mohla být jednotně, jednoduše a jednoznačně popsána v metodických předpisech a směřovala k postupnému zpřesňování DKM a zvyšování celkové technické úrovně D-SGI.

Veškeré výsledky geodetických prací pro KN by měly být připojovány na **body polohových bodových polí (kategorie 1)**. Protože tyto body jsou součástí obsahu DKM, je zřejmé, že budou využity i v DB PB. Body základního polohového bodového pole budou přebírány z centrálních databází Zeměměřického úřadu (ZÚ), body PBPP z dokumentací KÚ, kde jsou vedeny a podle jednotných předpisů spravovány. Do této kategorie bodů je nutné zařadit i souřadnice identických hraničních znaků státní hranice ČR, transformované do S-JTSK. Tyto body mají zásadní význam pro tvorbu DKM hraničních katastrálních území.

Naplňování DB PB podrobnými body polohopisného obsahu DKM je kontinuální proces začínající v přípravné etapě inventarizací využitelných výsledků zeměměřických činností [7]. Výpočet těchto manuálů v závazném souřadnicovém systému S-JTSK je vytvořena základní kostra bodů, které jsou součástí závazného geometrického určení nemovitostí v právním smyslu vedeného katastrálního operátu. Při výpočtu je nezbytné klást důraz nejen na bezchybnost výpočtu souřadnic (systém kontrol výpočtu), ale i na korektní určení KKB. Tohoto cíle je možné dosáhnout např. vyrovnáním MNČ. Vzniká tak další kategorie bodů - podrobné **body výsledků zeměměřických činností závazného polohového určení** - evidovaných v dokumentaci KÚ (**kategorie 2**). Souřadnice některých těchto bodů bude možné převzít po kontrole KKB z aktualizovaných registrů evidence souřadnic (RES), vedených v dokumentacích KÚ. U těchto bodů můžeme očekávat KKB od 3 až do 7. Do této kategorie bodů je možné zařadit po ověření i body z výsledků zeměměřických činností např. pro správce inženýrských sítí, z měřených podkladů územních projektů apod. V těchto případech je však nezbytné vedle ověření přesnosti výsledků provést šetření souladu vlastnických hranic zobrazených v katastrální mapě a zaměřených objektů.

Další body vznikají v procesu tvorby souvislého rastru v S-JTSK. Jedná se o **body významných lomových znaků katastrálních hranic (kategorie 3)** zvolené pro výpočet shlukové analýzy na katastrálních hranicích. Souřadnice těchto bodů vznikají vyrovnáním dvojic kartometrických souřadnic rastrů sousedních katastrálních území, převedených do

S-JTSK globálním transformačním klíčem (GTK). Body této kategorie mohou mít pouze KKB 8.

Poslední kategorii tvoří body, které budou nově vyšetřeny, geodeticky zaměřeny a identifikovány s platným polohopisem katastrální mapy, nebo jako identické body volené pro připojení ZPMZ v místních souřadnicových soustavách, nebo body nového stavu. Jedná se o body určené ve standardním režimu aktualizace KO ZPMZ – **identické body ZPMZ (kategorie 4)**, u kterých je platnými předpisy vyžadována přesnost určení KKB 3 a stabilizace bodu trvalým způsobem (budovy, ploty, mezníky). Do této kategorie jsou zařazeny veškeré body šetřené a měřené v procesu tvorby DKM přepracováním, především tehdy, jestliže nebyly dodrženy dopustné odchylky v procesu tvorby souvislého zobrazení v S-SK.

První tři kategorie bodů jsou v dané etapě tvorby DKM vždy uzavřenými množinami, body kategorie 4 budou průběžně a kontinuálně doplňovány<sup>8</sup>. Je zřejmé, že funkce DB PB skončí v momentě vyhlášení platnosti nového KO a přechodem do režimu vedení KO v ISKN, kdy budou případné nesoulady řešeny v režimu oprav chyb KO.

#### 4.2 Využití DB PB pro zpřesňující transformace polohopisu DKM

Polohopis celkového rastru k.ú., nebo vektorová kresba KM-D transformovaná do S-JTSK pomocí GTK jsou analyzovány na identických bodech DB PB. Identickým bodům DB PB je přiřazena kartometrická souřadnice s KKB 8. Tato analýza provedená na dostatečném počtu identických bodů dává objektivní informace nejen o kvalitě procesu tvorby souvislého zobrazení, ale i o kvalitě stávajících analogových katastrálních map.

Získané diference v jednotlivých souřadnicích  $d_y$ ,  $d_x$  na analyzovaných bodech je vhodné rozlišit v závislosti na kategorii bodu a poloze bodu. Případný výskyt systematických chyb na bodech vyšetřených a zaměřených katastrálních hranic v prostoru několika katastrálních území může lokálně zpřesnit GTK nebo taková katastrální území, na nichž nebyly při vyrovnání katastrálních hranic splněny dopustné odchylky.

Obvyklé systematické chyby v intravilánech obcí odstraní zpřesňující nereziduální transformace. Je však nutné zahrnout do transformačního klíče pouze takové body, které nebyly ovlivněny např. chybným zákresem změn v průběhu vedení a údržby katastrální mapy. Lokalizace výskytu těchto hrubých chyb je možná pomocí dostupných ortofotomap. Takového případu je nezbytné řešit individuálně podle závazných měřických manuálů.

Pro zpřesňující transformaci zdrojovou soustavou jsou kartometrické souřadnice bodů DB PB získané z rastrových souborů (resp. vektorové kresby KM-D) s KKB 8, cílovou soustavou souřadnice bodů DB PB se stejným nebo nižším KKB. Do transformačního klíče jsou především zařazeny body kategorie 1 – body polohových bodových polí, jsou-li voleny na trvalých objektech. Jedná se např. o body číselné a grafické triangulace zobrazené na mapách PK (SK) a také o body PBPP na objektech, jsou-li stávající objekty v polohopisu rastrových souborů (resp. vektorové kresbě KM-D) identifikovatelné. Důležitými body jsou identické body hraničních znaků státní hranice ČR.

Do klíče zpřesňující transformace jsou dále zahrnuty analýzou potvrzené body kategorie 2 a 4. Jestliže se některé body těchto kategorií týkají vyšetřených a zaměřených bodů katastrální hranice a je potvrzena jejich identita, nahrazují body v cílové soustavě kategorie 3 s KKB 8.

Po úspěšně provedené zpřesňující transformaci jsou v DB PB kartometrické souřadnice všech bodů (KKB 8), zařazených do transformačního klíče, nahrazeny souřadnicemi bodů cílové soustavy. Tyto body jsou takto automaticky zařazovány do všech následných zpřesňujících transformací a jejich poloha se může v následném procesu aktualizace změnit pouze v případě zpřesnění polohy bodu při zlepšení KKB.

#### 4.3 DB PB jako zdroj závazných informací navazujících zeměměřických činností

Body DB PB budou vydávány jako závazný podklad pro připojování navazujících zeměměřických činností. Podle kategorie a KKB je okamžitě zřejmé, kterých bodů je možné využít jako bodů připojovacích, které body byly zvoleny do klíče zpřesňujících transformací, a které body jsou určeny jako nový platný stav. Doplněním šetřených a zaměřených identických podrobných bodů polohopisu do DB PB je možné exaktně stanovit mezní

---

<sup>8</sup> Teoretický limitní cílový stav úplného naplnění DP PB by nastal v okamžiku, kdy DB PB bude obsahovat veškeré podrobné body polohopisu KM s KKB 3 (body vlastnických hranic označené trvalými stavbami – budovy, ploty - zaměřeny, hranice převzaté vytyčeny a zaměřeny).

hodnoty diferencí na identických bodech pro použití zpřesňující transformace a určit, kdy je možné a vhodné přejít na standardní režim vedení a údržby DKM v ISKN. Optimální okamžik přechodu do tohoto režimu nastane, pokud nebudou difference na identických podrobných bodech polohopisu větší než grafická přesnost sáhové mapy, tj. 0,6 až 0,8 m.

Zpřesňující transformace polohopisu DKM na současný platný stav a pokojnou držbu, vyšetřenou přímo v terénu, eliminuje někdy i značné systematické chyby v současném zákresu polohopisu katastrálních map, především v intravilánech obcí vedených již v S-JTSK, v prostorech, kde se kumuluje většina nových geometrických plánů.

Z návrhu DB PB je zřejmý i režim aktualizace a postupného zpřesňování KO. Souřadnice bodů již jednou určené s KKB 3 se považují za správné, neprokáže-li se zeměměřickou činností v terénu opak. Výsledky navazujících zeměměřických činností pro obnovu a údržbu KO je možné nahradit, a tím zpřesnit polohu podrobných bodů polohopisu s nižším KKB body s vyšším KKB. Poloha bodů s KKB 3 může být upřesněna pouze v případě prokazatelné chyby v prvotním určení polohy těchto bodů.

## 5 Závěr

Na základě zkušeností s obnovou operátu přepracováním prováděnou podle stávajících platných předpisů, a nových zkušeností, získaných účastí na pilotním projektu k ověření předložené technologie na lokalitách po celém území ČR, je možné tvrdit, že je k dispozici technologie, jejíž aplikací je možné vytvořit digitální katastrální mapu kvalitativně vyšší úrovně než dosud, s moderně stanovenými parametry požadovanými širokým spektrem uživatelů (souvislé zobrazení, závazný a jednotný souřadnicový systém) a současně eliminovat subjektivní postupy.

V procesu vedení takto vytvořené DKM je kladen důraz na kvalitu šetření a zaměřování vyšetřených skutečností a společně s odpovědným doplněním veškerých přepracovatelných výsledků, čímž se kontinuálně zvyšuje technická a právní spolehlivost katastrálního operátu. Aby byly výsledky digitalizace využitelné v dohledně krátké době pro veškeré zeměměřické činnosti, které ze stávajícího KO vycházejí nebo na tento operát navazují, případně jej aktualizují, je navrženo etapové řešení digitalizace s prioritním důrazem na vytvoření souvislého zobrazení map PK na celém území státu, zaměřování změn v S-JTSK a vedení DKM ve formě hybridní digitální katastrální mapy, která umožní kontinuální zpřesňování obnoveného operátu KN. Zásadní je návrh vytvoření a plnění DB PB pro širokou škálu činností. Nesmírně důležitá je snaha o vytvoření takového prostředí, které bude komerční sféru zabývající se činnostmi v katastru nemovitostí, motivovat a nikoli ji od prací v lokalitách s KM-D odrazovat.

Pokud nebudou uskutečněna taková opatření, je zbytečné vkládat do tvorby DKM tolik prostředků a úsilí. Proč nákladným procesem tvořit mapy, do kterých nelze vložit závazné rozdělení pozemku podle výsledku zeměměřických činností? Takto vedené mapy budou za několik let považovány za nevyhovující a v následné etapě přepracování katastrálních map začneme opět od začátku.

## **Literatura**

- [1] Vyhláška č. 190/1996 Sb., kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění zákona č. 210/1993 Sb. a zákona č. 90/1996 Sb., a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění zákona č. 89/1996 Sb., ve znění vyhlášky č. 179/1998 Sb., vyhlášky č. 113/2000 Sb. a vyhlášky č. 163/2001 Sb.
- [2] Prozatímní návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním souboru geodetických informací a jeho vedení. ČÚZK č.j. 5238/1998-23. Praha 1998.
- [3] Návod pro obnovu katastrálního operátu mapováním ze dne 30. dubna 1997. ČÚZK č.j. 21/1997-23, ve znění dodatku č. 1 ze dne 21. prosince 1998 č.j. 5239/1998-23.
- [4] Zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění zákona č. 89/1996 Sb., zákona č. 103/2000 Sb., zákona č. 120/2000 Sb. a zákona č. 220/2000 Sb.
- [5] Nařízení vlády ČR č.116/1995 Sb., kterým se stanoví geodetické referenční systémy, státní mapová díla závazná na celém území státu a zásady jejich používání.
- [6] Zápis II. pilotního projektu. ČÚZK, Praha 2003.
- [7] ČADA,V.: Návod pro obnovu katastrálního operátu přepracováním ze systému stabilního katastru. ČÚZK, Praha 2001.
- [8] ČADA,V.: Návod postupu transformace lokalit KM-D do S-JTSK. Ověření na lokalitě Mladíkov (okr. Prachatice). Interní dokument ČÚZK, Praha 2002.
- [9] Struktura a výměnný formát digitální katastrální mapy, katastrální mapy digitalizované a souboru popisných informací katastru nemovitostí České republiky a digitálních dat BPEJ verze 1.3 č.j. 5270/1999-22 ze dne 24.11.1999.
- [10] ČÚZK č.j. 2957/2000-1 ze dne 28. června 2000 v aktuálním znění (nový výměnný formát).
- [11] Návod pro správu a vedení katastru nemovitostí. Český úřad zeměměřický a katastrální. Praha 2001.
- [12] Pokyny č. 30 Českého úřadu zeměměřického a katastrálního ze dne 25. února 2004 č.j. 6114/2003-22 k poskytování podkladů pro vyhotovení geometrických plánů a přebírání výsledků měření u geometrických plánů vyhotovených ve stanovených prostorech, ve kterých jsou podrobné body určovány v S-JTSK povinně. ČÚZK. Praha 2004.