



EVROPSKÁ UNIE
Evropský fond pro regionální rozvoj
Operační program Podnikání
a inovace pro konkurenceschopnost



MINISTERSTVO
PRŮMYSLU A OBCHODU

Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

PROVÁDĚCÍ PROJEKT (verze 4.0 z 30.3.2023)

„Pořízení dat pro projekt Digitální technická mapa Pardubického kraje“

Zadavatel: Pardubický kraj

se sídlem Komenského náměstí 125, 532 11 Pardubice

IČ: 708 92 822



Pardubický kraj

Zhotovitel: Sdružení SG pro DTM Pardubického kraje

zastoupeno Správcem sdružení společností

GMtech s.r.o., se sídlem Michelská 29/6, 140 00 Praha 4

IČ: 020 06 154





Obsah

1.	Úvod	5
1.1	Identifikace zhotovitele	5
1.2	Cíle projektu	6
1.3	Co je DTM Pardubického kraje	6
2.	Technologický mix pro sběr primárních dat	7
2.1	Fotogrammetrie (trueortofoto).....	7
2.1.1	Letecké snímkování, pořízení LiDAR dat.....	7
2.1.2	Aerotriangulace	12
2.1.3	Zpracování LiDAR dat.....	13
2.1.4	Odevzdávaná primární data	14
2.1.5	Zpracování trueortofoto	14
2.1.6	Fotogrammetrické vyhodnocení	15
2.1.7	Zpracování dalších výstupů	15
2.1.8	Shrnutí fotogrammetrie	16
2.2	Laserové skenování	17
2.2.1	Mobilní laserové skenování.....	17
2.2.2	Statické laserové skenování	23
2.3	Geodetické měření	23
2.4	Kontrola primárních dat, kontrola přesnosti, ověření ÚOZI.....	24
2.4.1	Popis kontrol fotogrammetrie.....	24
2.4.2	Popis kontrol dat získaných metodou mobilního mapování	24
2.5	Předání a převzetí dat zadavatelem	24
2.6	Souhrn předávaných dat	25
3.	Metodika pořizování DTM Pardubického kraje.....	26
3.1	Převzetí podkladových dat	26
3.1.1	Data Sdružení správců technické infrastruktury východních Čech	26
3.1.2	Data poskytnutá Pardubickým krajem – podkladová data	26
3.1.2.1	Podkladová data pro DTM kraje pro konsolidaci a nové mapování TI v zájmových areálech Pardubického kraje	27
3.1.3	Data vymezených území.....	27
3.2	Přehledová data území konsolidace a nového mapování	30
3.3	Pilotní projekt Slatiňany	30
3.4	Použitý SW, datový sklad, zabezpečení dat, zpřístupnění objednateli	34



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

3.5	Konsolidace	35
3.5.1	Konsolidace ZPS – data SSTI	35
3.5.1.1	Konsolidace stávajících dat ÚMPS/ZPS ze SSTI – přípravná fáze.....	35
3.5.1.1.1	Oprava stávajících dat SSTI.....	35
3.5.1.1.2	Doplnění podrobných bodů dat SSTI.....	36
3.5.1.1.3	Převod do datového modelu DTM ČR.....	36
3.5.1.1.4	Převod do 3D zobrazení.....	37
3.5.1.2	Konsolidace stávajících dat ÚMPS/ZPS ze SSTI – realizační fáze	40
3.5.2	Konsolidace ZPS – data SÚS PK.....	42
3.5.3	Konsolidace DI	43
3.6	Nové mapování.....	43
3.6.1	Nové mapování ZPS.....	43
3.6.2	Nové mapování DI	45
3.6.2.1	Elaborát nového mapování DI	46
3.6.2.2	Verifikace dat DI	46
3.6.3	Nové mapování a konsolidace TI.....	46
3.6.3.1	Princip nového mapování dat TI.....	47
3.6.3.2	Elaborát dat nového mapování TI	47
3.6.3.3	Princip konsolidace dat TI.....	47
3.6.3.4	Elaborát konsolidace TI	48
3.6.3.5	Verifikace dat TI.....	48
3.6.3.6	Předpokládaný rozsah nového mapování a konsolidace TI	48
3.7	Návaznost konsolidace a nového mapování z pohledu čerpání MJ.....	56
3.8	Kontrola výstupních dat ZPS, DI, TI ze strany zhotovitele	58
3.9	Přebírání a akceptace dat zadavatelem	59
4.	Harmonogram prací, předávání datových dávek	61
4.1	Harmonogram předávání dat dle ORP	61
4.2	Harmonogram fakturace v návaznosti na milníky.....	64
5.	Předání dat do prostředí objednatele	66
6.	Aktualizace ZPS.....	66
7.	Řízení projektu.....	71
7.1	Strategie řízení komunikace	71
7.2	Strategie řízení kvality	73
7.3	Strategie řízení rizik	73



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Seznam zkratk.....	76
Seznam obrázků	77
Seznam příloh	78

Změny proti verzi 3:

Strana/kapitola	Stručný popis provedené změny
61/3.9	Upravena lhůta akceptace aktivity 7a na straně objednatele/TDI/kontrolní firmy

Změny proti verzi 2:

Strana/kapitola	Stručný popis provedené změny
24/2.3	Doplněny informace k měření nejednoznačně identifikovatelných bodů
45/3.6.2	Doplněn prvek DI „uzlový bod“ do výčtu prvků
48-49/3.6.3.6	Doplnění metodiky výpočtu MJ TI v areálech
62/4.1	Upraven harmonogram plnění zakázky dat dle průběžně odsouhlasených změn
65/4.2	Upraven plán fakturace
66-68/6	Doplněny informace k MJ a průběhu aktualizací ZPS
Přílohy	
Textová č.7	Upravena textová Příloha č. 7 – Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování DI verze 2 (doplněna metodika pro prvek „uzlový bod“)

Změny proti verzi 1.1:

Strana/kapitola	Stručný popis provedené změny
16/2.1.8	Doplněny formáty pro odevzdání výstupů fotogrammetrie
25/2.6	Doplněny formáty pro odevzdání výstupů fotogrammetrie
42/3.6.1	Upraven rozsah mapování ZPS v intravilánu obcí
54-56/3.7	Upraven přehled čerpání MJ
57/3.8	Doplněn postup měření přesnosti prostřednictvím fotogrammetrie
60/4.1	Upraven harmonogram plnění zakázky dat dle odsouhlasené změny z 15.6.2022
61/4.1	Upraven harmonogram předávání primárních dat dle odsouhlasené změny z 15.6.2022
Přílohy	
Textová č.6	Doplněna textová Příloha č. 6 – Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování ZPS
Textová č.7	Doplněna textová Příloha č. 7 – Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování DI
Textová č.8	Doplněna textová Příloha č. 8 – Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování TI
Tabulková č.3	Výměna tabulkové Přílohy č. 3 DTM PAK analýza území a MJ (formát xlsx) za verzi 2
Grafická č.4	Výměna grafické Přílohy č. 4 Plochy veřejného prostranství/uliční fronty pro komunikace I., II., III. třídy a místních komunikace (plochy veřejného prostranství Pardubický kraj) – intravilán – formát SHP za verzi 2



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

1. Úvod

Tento dokument popisuje průběh realizace zakázky, jejímž předmětem je pořízení dat, jakožto datového obsahu Digitální technické mapy Pardubického kraje v souladu s dokumenty:

- Metodika pořizování, správy a způsobu poskytování dat digitální technické mapy veřejnoprávních subjektů, vydané ČÚZK 1. dubna 2021, pod č. j. ČÚZK-05188/2021 (dále jen Metodika ČÚZK);
- Příloha č. 7 Specifikace technického standardu Výzvy;
- Samotný text Výzvy III, programu podpory vysokorychlostní internet – aktivity: Vznik a rozvoj digitálních technických map krajů (DTM) v rámci OP PIK 2014-2020;
- Metodické návody vzniklé v rámci Projektu TITSMV705 – Jednotný výměnný formát Digitální technické mapy (JVF DTM).

1.1 Identifikace zhotovitele

Na základě výsledku veřejné zakázky s názvem „Pořízení dat pro projekt Digitální technická mapa Pardubického kraje“, zadávanou Pardubickým krajem pod evidenčním číslem VVZ: Z2021-024866 byla dne 7. 10. 2021 podepsána Smlouva o dílo č. OR/21/75790, kde je zhotovitelem zakázky společnost **Sdružení SG pro DTM Pardubického kraje**, který je společností vzniklou dle § 2716 z. č. 89/2012 Sb., občanského zákoníku v platném znění, a tvořenou těmito společníky:

- **GMtech s.r.o.**, se sídlem Michelská 29/6, 140 00 Praha 4, IČO 020 06 154 – správce společnosti oprávněný zastupovat, zapsaný v obchodním rejstříku vedeném Městským soudem v Praze, spisová značka C 300202,
- **GEODROM s.r.o.**, se sídlem Moravany, Hlavní 133/32, PSČ 66448, IČO 293 05 381
- **GEOVAP, spol. s r.o.**, se sídlem Čechovo nábřeží 1790, Bílé Předměstí, 530 03 Pardubice, IČO 150 49 248
- **Geodézie Východní Čechy spol. s r.o.**, se sídlem Jiřího Purkyně 1174/53, Pražské Předměstí, 500 02 Hradec Králové, IČO 455 36 058

Zhotovitele zastupuje na základě plné moci obchodní ředitel GMtech s.r.o. Ing. Stanislav Madron.

Kontaktní údaje:

Telefon: +420 724 013 036

e-mail: stanislav.madron@gmtech.cz

Sdružení SG pro DTM Pardubického kraje je sdružením právnických osob, které mají dlouholeté a významné zkušenosti v oblasti geodézie, které jsou základním předpokladem pro kvalitní a plnohodnotnou realizaci zakázky na pořízení dat pro naplnění Digitálně technické mapy (DTM) na území Pardubického kraje. Sdružení ve svých členských firmách zahrnuje potřebný hardware, software, lidské zdroje a zároveň zkušenosti z realizace zakázek v oblasti letecké fotogrammetrie, mobilního mapování silnic, klasického geodetického měření a hlavně zkušenost s tvorbou DTM.

Dodavatelem fotogrammetrie v rámci realizace zakázky je společnost Primis spol. s r.o., se sídlem Slavičkova 827/1a, 638 00 Brno, IČ 02402718.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

1.2 Cíle projektu

Hlavním cílem projektu je pořízení datového obsahu pro DTM na území Pardubického kraje takovou formou pořizování dat (konsolidací a mapováním) a v takovém rozsahu, aby byly splněny všechny současné legislativní a technické požadavky a aby pro DTM Pardubického kraje byla využita v maximálním možném rozsahu, kvalitě a v souladu s legislativou stávající data DTM měst a dalších provozovatelů.

Díličmi cíli projektu jsou:

- Vytvoření DTM Pardubického kraje (dále jen DTM PAK) ve smyslu §4b Zákona č. 200/1994 Sb., zákon o zeměměřičství a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením;
- vytvoření ucelené datové základny DTM PAK umožňující poskytování služeb eGovernmentu v celém regionu, a to v maximální variantě ve smyslu Metodiky ČÚZK, a to pomocí metod konsolidace a nového mapování;
- při použití konsolidace a nového mapování využití stávajících a nových datových sad takovou metodou, která zajistí požadovanou přesnost, rozsah a kvalitu výsledných dat daných zadanou technickou specifikací, legislativou a souvisejícími metodikami;
- pořízení maximálního rozsahu kvalitních referenčních podkladových dat využitelných zejména pro efektivní pořizování dat DTM tak i pro následné činnosti a agendy kraje, měst a dalších subjektů zapojených do procesu správy a využívání DTM
- naplnění požadavků a cílů projektu reg. č. CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781, který Pardubický kraj realizuje v rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020, v rámci Výzvy III, programu podpory vysokorychlostní internet – aktivity: Vznik a rozvoj digitálních technických map krajů (DTM).

1.3 Co je DTM Pardubického kraje

Digitální technická mapa Pardubického kraje je součástí Digitální technické mapy ČR, která je zákonem definována jako jednotné digitální mapové dílo velkého měřítka. DTM je důležitým předpokladem pro zrychlení přípravy staveb a součástí řešení pro zrychlení stavebních řízení.

DTM PAK je mapovým dílem velkého měřítka, které je/bude vedeno na prostředcích výpočetní techniky s podrobným zákresem přírodních a technických objektů a zařízení vyjadřujícím jejich skutečný stav.

DTM PAK bude pořizována na celém území Pardubického kraje, tzn. na katastrálních územích všech 451 obcí, 15 obcí s rozšířenou působností (ORP) nad daty Sdružení správců technické infrastruktury východních Čech (SSTI).

Nové mapování v intravilánu bude převážně v uliční frontě ostatní plochy budou převážně předmětem konsolidace.

DTM vzniká pouze ve veřejných prostorech.

Budovy budou mapovány pouze z veřejně přístupného prostranství (průčelí budovy), nebudou uzavírány vnitrobloky (soukromé vlastnictví, omezený přístup)

U budov v konsolidaci budou kolmice odmazány. U nového mapování kolmice nebudou.

U rozhraní plotů v konsolidaci je cílem kolmice zachovat. Bude zhotovitelem projednáno s SSTI - bude dořešeno až po vydání JVF 1.4.2. U nového mapování kolmice nebudou.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Výjimku tvoří pilotní projekt v obci Slatiňany a zadané areály Kraje, ty budou řešeny plošnou DTM, viz kapitola 3.3 Pilotní projekt.

DTM Pardubického kraje vzniká v rámci projektu s názvem „Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM)“, reg. č. CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781 (dále jen „Projekt“), který Pardubický kraj realizuje v rámci Operačního programu Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost 2014-2020, Výzva III, programu podpory vysokorychlostní internet – aktivity: Vznik a rozvoj digitálních technických map krajů (DTM).

2. Technologický mix pro sběr primárních dat

2.1 Fotogrammetrie (trueortofoto)

2.1.1 Letecké snímkování, pořízení LiDAR dat

V rámci projektu bude provedeno celoplošné letecké snímkování Pardubického kraje včetně 500 m bufferu za jeho hranice. Během tohoto snímkování budou pořizovány svislé letecké snímky velkoformátovou digitální leteckou kamerou (Vexcel Ultracam Eagle Mark3) v pásmu RGB + NIR. Dále budou pro stejné území pořízena data LiDAR o hustotě 10 bodů/m² pro zajištění maximální kvality výškopisných měření. Pro vybraných 15 ORP bude provedeno kombinované kolmé a šikmé letecké snímkování doplněné o LiDAR data o hustotě 20 bodů/m² hybridním senzorem (Leica CityMapper 2) pro umožnění mapování a konsolidace i v hustě zastavěných oblastech. Veškeré práce budou prováděny v souladu s metodikou pořizování dat ČÚZK.

V zadávací dokumentaci projektu „Pořízení dat pro projekt Digitální technická mapa Pardubického kraje“ v kapitole 7.1.1 Technické parametry LMS jsou zadány a popsány základní parametry leteckého snímkování a je poukázáno na fakt, že tvorba dat bude probíhat zejména metodou digitální letecké fotogrammetrie, tj. metodou stereoskopického vyhodnocování souřadnic objektů nad stereodvojicemi svislých leteckých měřických snímků. Vlastní text upřesňující podmínky snímkování je převzat z Metodického návodu pro pořizování objektů v JVF DTM. Všechny parametry, popsané v tomto Metodickém návodu, jsou splněny s výjimkou parametru příčného překrytu. Vzhledem ke zkrácení celkové doby pro realizaci projektu a značného časového tlaku na pořízení maximálního množství leteckých snímků ještě v roce 2021, aby mohlo být prováděno nové mapování a konsolidace dat, byl tento parametr snížen na hodnotu 55 %, ze stejného důvodu je úhel Slunce snížen na 20 stupňů nad horizontem. Obdobně byl tento parametr snížen i u kombinovaného snímkování ORP. Toto je možné díky velkému množství šikmých snímků, které budou využity v procesu AAT a celkový efektivní překryv dosáhne hodnoty 80 %.

Změna parametru příčného překryvu nemá vliv na požadovanou kvalitu a přesnost výsledného produktu, jak vyplývá z následujících skutečností, potvrzených jak v akademické sféře řadou experimentů, tak ve fotogrammetrické praxi:

1. Přesnost určení parametrů vnějších orientací všech leteckých snímků v bloku snímkování metodou aerotriangulace (*v případě, že do výpočtu aerotriangulace vstupují parametry vnější orientace zjištěné za letu aparaturou dGPS/IMU*) při příčném překrytu 65 % a 55 % je identická, a to především proto, že počet spojovacích bodů je v obou případech prakticky stejný a hodnota počtu průvodičů spojovacích bodů je snížena maximálně o 2 %.
2. Při stereoskopickém vyhodnocení snímků s GSD = 5 cm při příčném překrytu 65 % (*například při použití kamery Ultracam Eagle Mark3*) je stereoskopická plocha příslušná jedné snímkové dvojici ve snímkovém bloku daná rozměrem 213 x 463 metrů. Při změně překrytu na hodnotu 55 % je stereoskopická plocha příslušná jedné stereoskopické dvojici ve snímkovém bloku daná

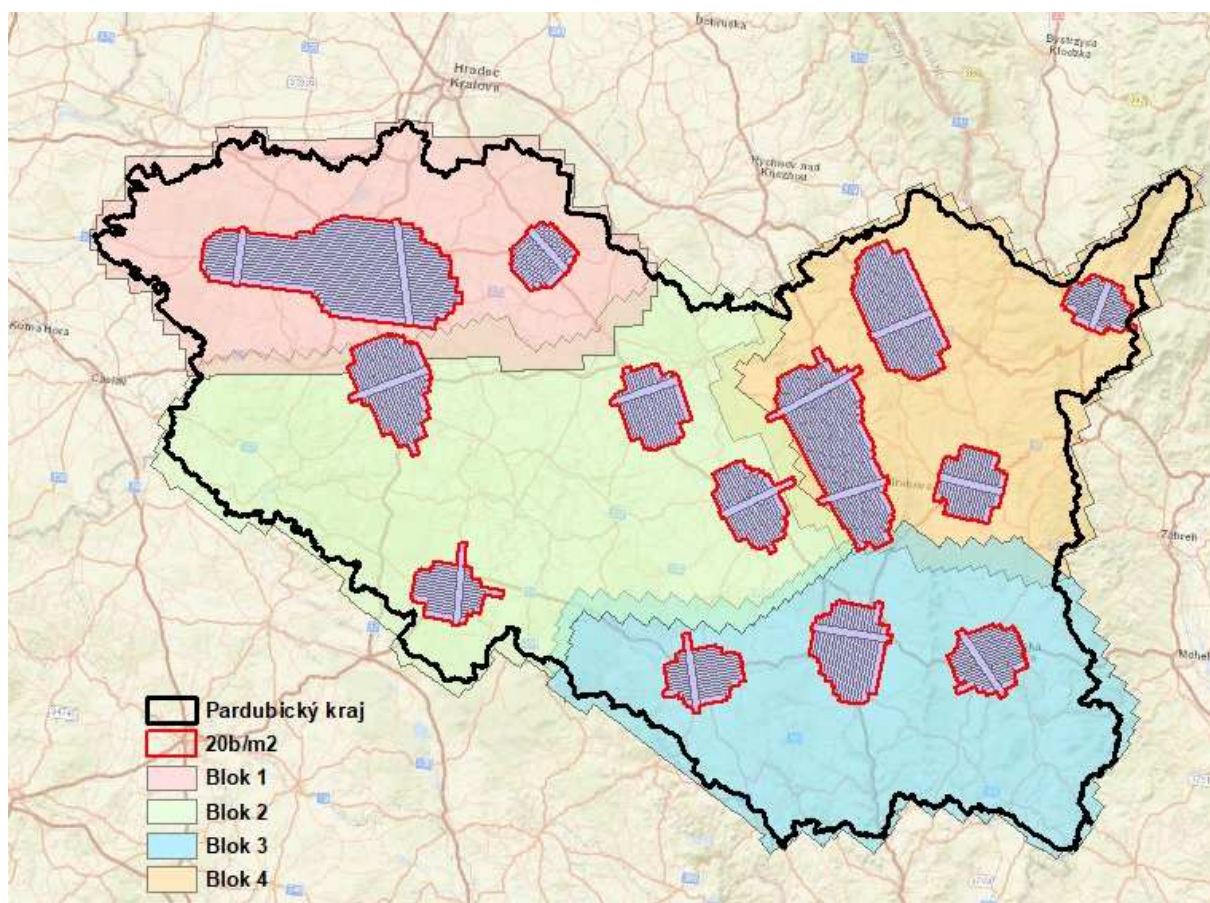


Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

rozměrem 213 x 594 metrů a rozdíly pozorovacích úhlů v porovnání okrajů těchto ploch je pouze 16 % mezi těmito dvěma alternativami. Tyto rozdíly jsou pro vlastní stereoskopické vyhodnocení nepodstatné.

3. Polohová a výšková přesnost určení souřadnic podrobných bodů mapování při stereoskopickém vyhodnocení je závislá primárně na velikosti GSD a na podélném překrytu, který nesmí být nikdy menší jak 60 % a příčném překrytu, který by měl být pro tento typ přesných prací jakými tvorbou DTM je alespoň 50 %.

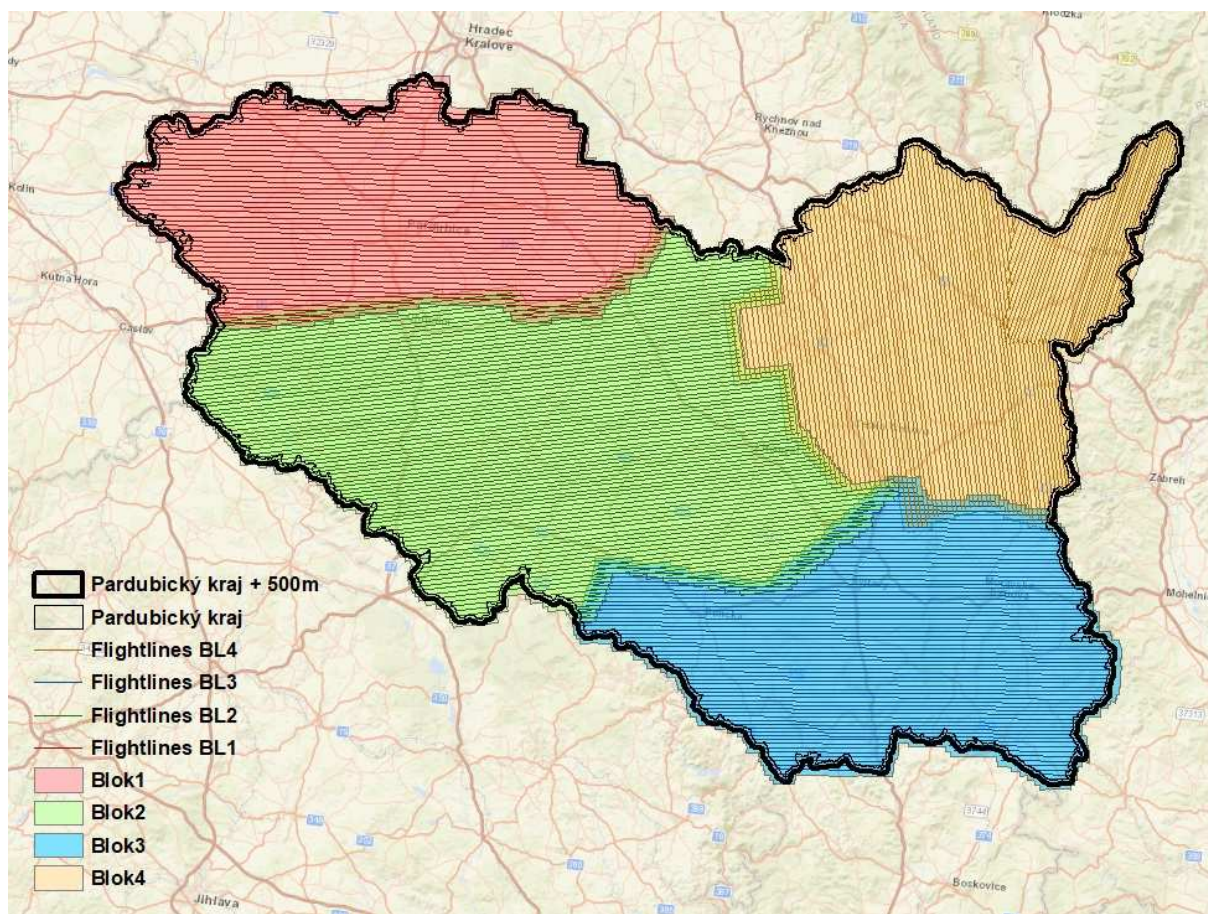
4. Celková robustnost zpracování dat bude navíc podpořena pořízením LiDAR dat vysoké hustoty. Tato zjištění dávají záruku, že při stereoskopickém vyhodnocení bude dodržena kvalita určení souřadnic podrobných bodů mapování v 3. třídě přesnosti.



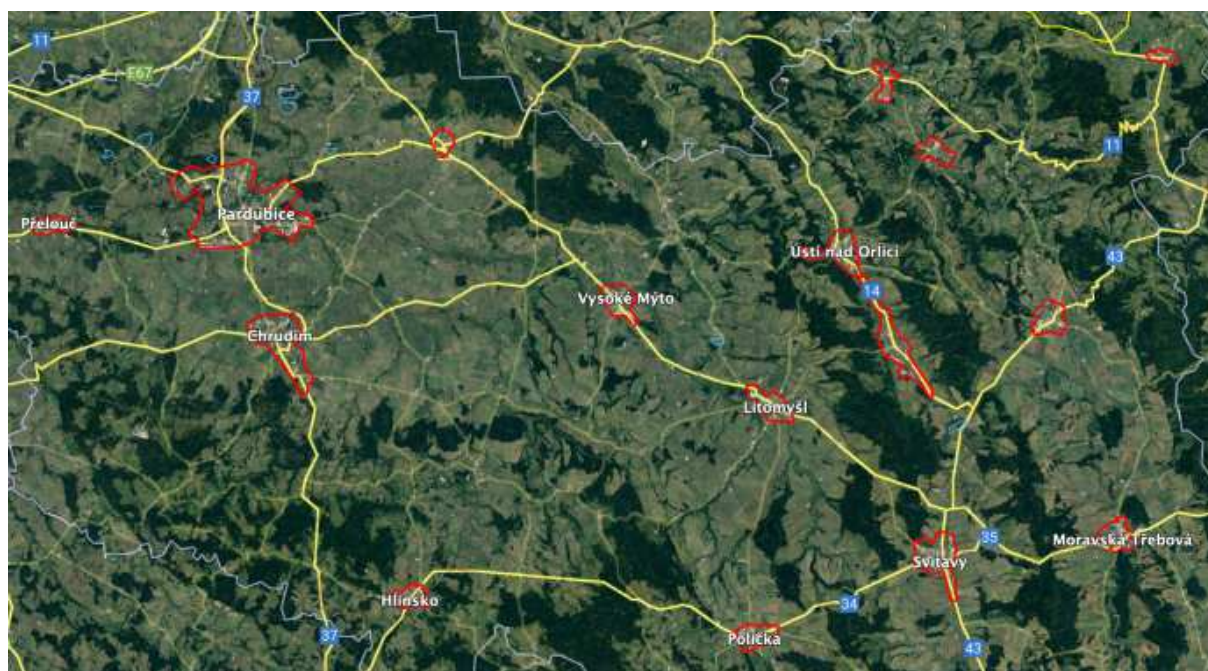
Obrázek 1: Přehled území Pardubického kraje pro provedení LiDARu (celé území 10 bodů/m², 15 vyznačených lokalit 20 bodů/m²), došlo ke sloučení ORP Pardubice s ORP Přelouč a ORP Ústí nad Orlicí s ORP Česká Třebová z důvodu geografické blízkosti



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



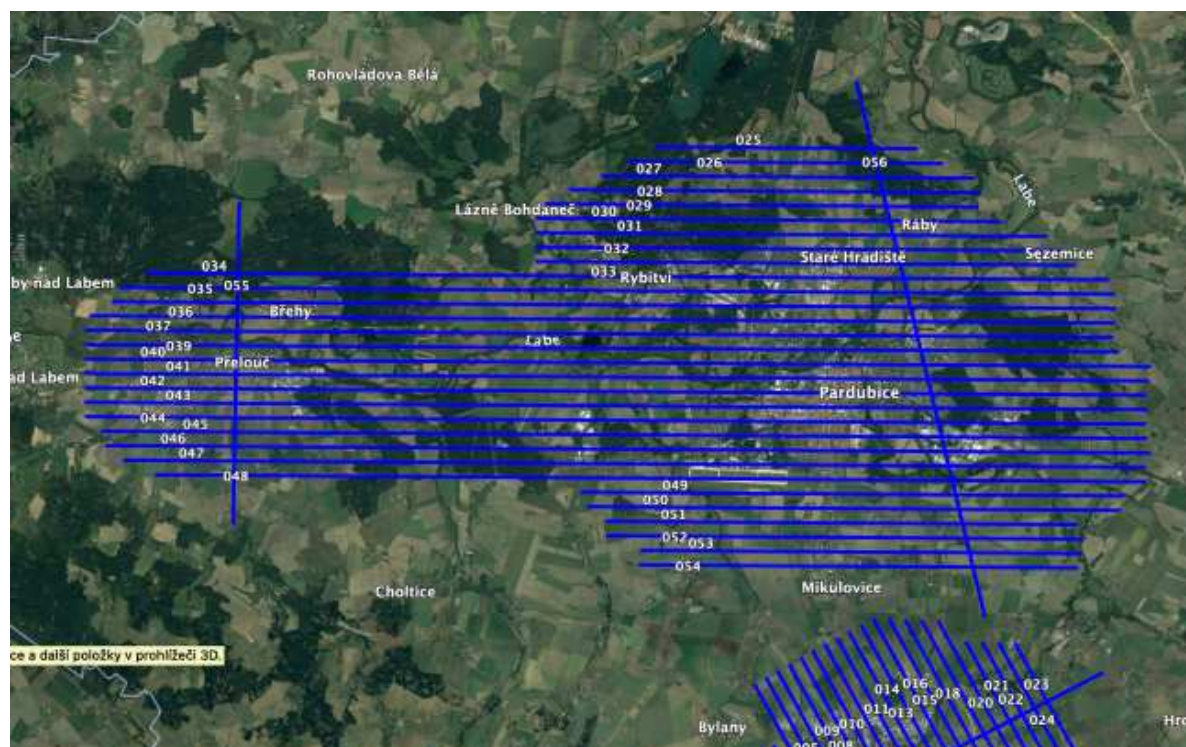
Obrázek 2: Letový plán snímkování Pardubického kraje dle bloků (trajektorie snímkování uvnitř bloků)



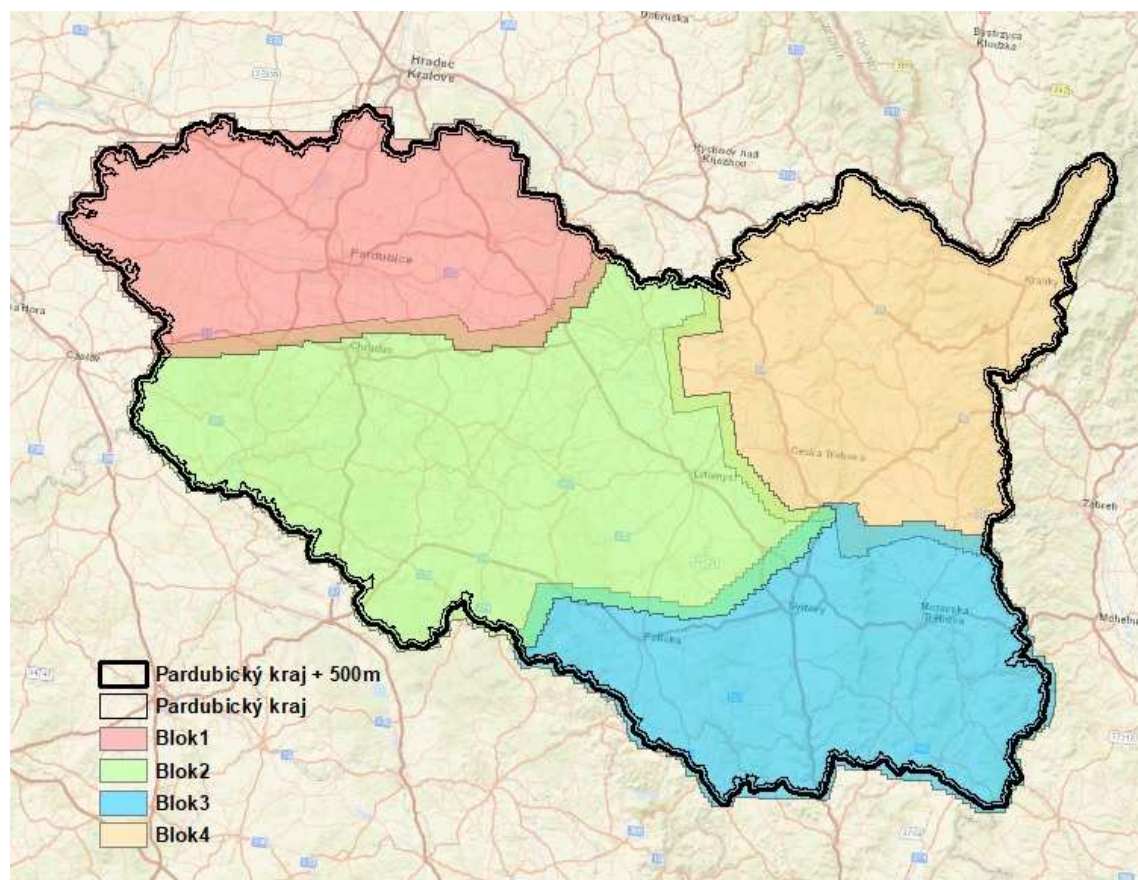
Obrázek 3: Kombinované letecké snímkování pro 15 ORP



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 4: Ukázka plánu kombinovaného leteckého snímkování



Obrázek 5: Překrytí snímkování mezi bloky a na hranicích Pardubického kraje



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Pro provedení leteckého měřického snímkování s rozlišením leteckých snímků GSD=5 cm v ploše Pardubického kraje, bude od zadavatele převzat obvod kraje v souhrnu do něho patřících ORP a tato plocha bude rozšířena o předepsaný buffer (500 m) za hranice Pardubického kraje. Plocha kraje zvětšená o buffer bude rozdělena do snímkových bloků tak, aby co nejvíce akceptovaly geomorfologické podmínky reálné krajiny. V souvislosti se směrem a změnou stoupání svahů horských masivů a předepsaných mezních tolerancí GSD byl ve snímkových blocích zvolen hlavní směr snímkování s cílem minimalizovat výškové rozdělení letových os. Po zvážení základního směru letových os se přistoupilo k plánování leteckého snímkování a simultánně se připravil plán rozložení výchozích a kontrolních bodů (VB, KB) ve snímkovém bloku s ohledem na hranice mezi jednotlivými snímkovými bloky, kde je nutné umísťovat VB a KB tak, aby byly využitelné pro výpočet AAT v obou sousedících blocích a bloky na sebe triangulačně navazovaly. Pro dobré navázání snímkových bloků musí mít jednotlivé triangulační bloky vzájemný přesah minimálně jedné letové osy a minimálně 3 snímků v každé letové ose do sousedního bloku. Plánování snímkování bylo provedeno na základě znalosti průběhu DMT a parametrů vnitřní orientace kamery zvolené pro snímkování. Plán umístění VB a KB je navržen tak, aby VB a KB byly v násobných meziřadových překrytech (při překrytu 55 % tedy pokud možno na ose jedné ze snímkových řad). Zároveň je snahou naplánovat umístění těchto bodů na asfaltové komunikace pro snadnou dostupnost bodů automobilem a jednoduchou realizaci jeho signalizace nátěrem bílou barvou na povrch komunikace. Pokud z jakýchkoliv důvodů nebudou VB a KB signalizovány, nebo nebudou identifikovatelné na snímcích (například když je barva přes zimu vybledlá a na snímcích je bod neinterpretovatelný) lze při rozlišení GSD=5 cm v souladu se zadáním nahradit VB, případně i KB, dobře přirozeně signalizovanými body jakými jsou například kanalizační šachty, kanálové vpusti, šoupata, rohy čar vodorovného dopravního značení nebo rozhraní dvou zpevněných ploch o různých denzitách v obrazu snímku, které jsou změřeny po ukončení leteckého měřického snímkování na základě požadavků a pokynů pracovníka měřícího AAT. Rozložení a hustota VB a KB ve snímkovém bloku je podrobně předepsána ve specifikacích díla zadavatelem a je dodržena. Po ukončení plánování se u obou plánů provede nezávislá kontrola druhou osobou (princip čtyř očí) a případné nalezené nedostatky se odstraní.

Ve vymezených územích pro konsolidaci nebo mapování dat budou minimální počty vlíčovacích bodů určeny podle následující tabulky. Výměru vymezené oblasti určíme vždy jako součet všech ploch území pro konsolidaci nebo mapování dat v rámci každého ze čtyř bloků náletu/AAT.

Výměra vymezené oblasti [ha]	Minimální počty vlíčovacích bodů
10 – 100	1
101 – 400	3
401 – 1 000	5
1 001 – 2 000	10
>2 000*	15 (na každých dalších 500 ha 5 bodů navíc)

Po dokončení prací na signalizaci VB a KB v daném snímkovém bloku bude snímkový blok připraven k leteckému měřickému snímkování. Letecké měřické snímkování pro mapování DTM kraje bude realizováno s cílem minimalizovat prostory zastíněné vegetací. Kamera, se kterou je snímkování prováděno, musí odpovídat typu kamery, pro kterou byl vytvořen letový plán. Kamera musí být



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

kalibrována postupem "polní kalibrace", tak aby splňovala předepsané standardy. O těchto postupech a kontrolních výpočtech kalibrace se vedou záznamy, které zhotovitel v případě potřeby postoupí zadavateli. Kamera je vybavena přídatnými zařízeními předepsanými zadavatelem (dGPS/INS pro přímé měření parametrů vnější orientace leteckých měřických snímků, gyrostabilizační zařízení, ve kterém je kamera uložena v průběhu snímkování) a má předepsané vlastnosti (zařízení, respektive software, kompenzující smaz obrazu leteckého měřického snímku, snos snímků). Letecké měřické snímkování se provede za takového počasí, aby se na snímcích nevyskytovaly mraky ani jejich stíny. Při snímkování nesmí na terénu ležet sněhová pokrývka. Snímkování je však možné realizovat pod kompaktní vysokou nebo střední oblačností, tyto snímky bez stínů vržených předměty na terén se vyznačují poměrně nízkým rozsahem expozic a jsou "měkčí" a výhodnější pro stereoskopické vyhodnocení prvků DTM. Po ukončení každého dílčího snímkování části bloku je provedeno stažení snímků z datových polí kamery, snímky jsou bezprostředně po stažení kontrolovány z pohledu kvality (smaz, snos, odchýlení se od letové řady, dodržení podélného a příčného překrytu, kontrola existence dat dGPS/IMU,...). V případě zjištění nedostatků, vad nebo chybějících údajů se tyto skutečnosti zaznamenají do letových záznamů u příslušných snímků a rozhodne se o případném přesnímkování části řady nebo snímkového bloku. Po ukončení kontroly snímků jsou sestaveny záznamy o letu, které s letovými údaji tvoří obsah metadat leteckých měřických snímků. Tyto záznamy obsahují nejméně: datum a čas pořízení snímku, číslo použité kamery, číslo použitého systému dGPS/IMU, číslo gyrostabilizačního rámu, záznamy o průběhu snímkování, záznamy o osádce letounu, záznamy o letounu, záznamy o meteorologické situaci při snímkování, parametry vnější orientace snímků zjištěných aparaturou dGPS/IMU za letu (vstupující do výpočtu AAT) v příslušných souřadnicových systémech. Po vyvolání digitálních snímků a sestavení všech záznamů o snímcích se provede jejich zálohování na disková pole. Následně se snímky předají k měření, zpracování a výpočtu AAT.

Obdobným způsobem bude provedeno kombinované letecké snímkování na ploše 15 ORP dle příloženého plánu snímkování. Metoda kombinovaného svislého a šikmého leteckého snímkování byla v hustě zastavěných oblastech ORP zvolena z důvodu lepší kvality vyhodnocovaných dat na úrovni terénu (půdorysy budov) oproti využití pouze kolmých leteckých snímků, kde často není možné tyto detaily vyhodnotit (zákryt střešních plášťů budov, atp.).

Jak již bylo zmíněno, paralelně s plošným leteckým snímkováním i kombinovaným snímkováním ORP budou pořízena LiDAR data v hustotě 10 resp. 20 bodů/m². Letecké laserové skenování (LiDAR) bude provedeno tak, aby výsledná hustota získaného mračna bodů dosahovala minimálně 8 bodů/m². Střední souřadnicová chyba výšky určeného bodu DMR nebo DMT bude do 12 cm. Hustota mračna bude kalkulována pouze z posledního odrazu (echa). Požadovaná hustota bude dosažena na 95 % celkové plochy. Přesnost výšky je vztažena na zpevněné plochy.

2.1.2 Aerotriangulace

Pro zahájení měření a výpočtů AAT bude provedena kontrola dat na vstupu do AAT. K těmto kontrolám patří kontrola úplnosti dat VB a KB, existence souboru parametrů vnějších orientací všech snímků ve snímkovém bloku zjištěných za letu parametry vnitřní orientace kamery (tento údaj si nese každý snímek sám o sobě). Pokud jsou všechny tyto údaje k dispozici, provede se měření snímkových souřadnic VB a KB. Po změření VB a KB bude spuštěn výpočet spojovacích bodů a vyrovnání AAT. Parametry výsledků vyrovnání snímkového bloku jsou předepsány zadáním objednatele. Aerotriangulace je neurastenickým bodem celé technologie fotogrammetrického mapování. Z tohoto důvodu je potřebné, aby především na styku triangulačních bloků bylo nezávisle zkontrolováno jejich



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

propojení. Hodnoty chyb, respektive rozdílů souřadnic, na kontrolních bodech styku jednotlivých bloků nesmí vůči přímému měření souřadnic klasickými geodetickými metodami překročit $DX, DY \leq 10$ cm a $DZ \leq 12$ cm. Tyto nezávislé kontrolní body, které nevstoupily do vyrovnání fotogrammetrického bloku, jsou například kanalizační vpusti, kanálové poklopy, rohy čar vodorovného dopravního značení a další jednoznačně určené předměty mapování identifikovatelné v měřických snímcích. Četnost těchto bodů je nejméně jeden bod na 2 km podél hranice sousedních bloků. Výsledky AAT budou uspořádány v přehledné sestavě pro každý snímkový blok, z které je možné zjistit zbytkové odchylky po vyrovnání AAT na VB a KB, odchylky mezi vstupními hodnotami parametrů vnějších orientací snímků a hodnotami těchto parametrů po vyrovnání AAT (v návaznosti na rozbor kvality IMU dGPS pro každou dílčí nasnímkovanou část bloku) a četnost spojovacích bodů a počet jejich průvodičů na každém ze spojovacích bodů. Výsledky AAT budou rovněž vizualizovány do podoby obrázků důležitých pro analýzu kvality výsledků AAT se zobrazením vektorů zbytkových polohových a výškových chyb na VB a KB, jejich rozložení ve snímkovacím bloku a rozložení spojovacích bodů v lokalitě. Obecně jsou výsledkem AAT parametry vnější orientace všech snímků ve snímkovém bloku. Tyto hodnoty se doplní k hodnotám metadat snímků vytvořených po jejich vyvolání a spolu s grafickým přehledem snímkového bloku v digitální podobě ve formátu *.shp budou součástí dokumentace předávané objednateli. Výsledky AAT a její analýzy budou ověřeny ÚOZI úrovně c).

2.1.3 Zpracování LiDAR dat

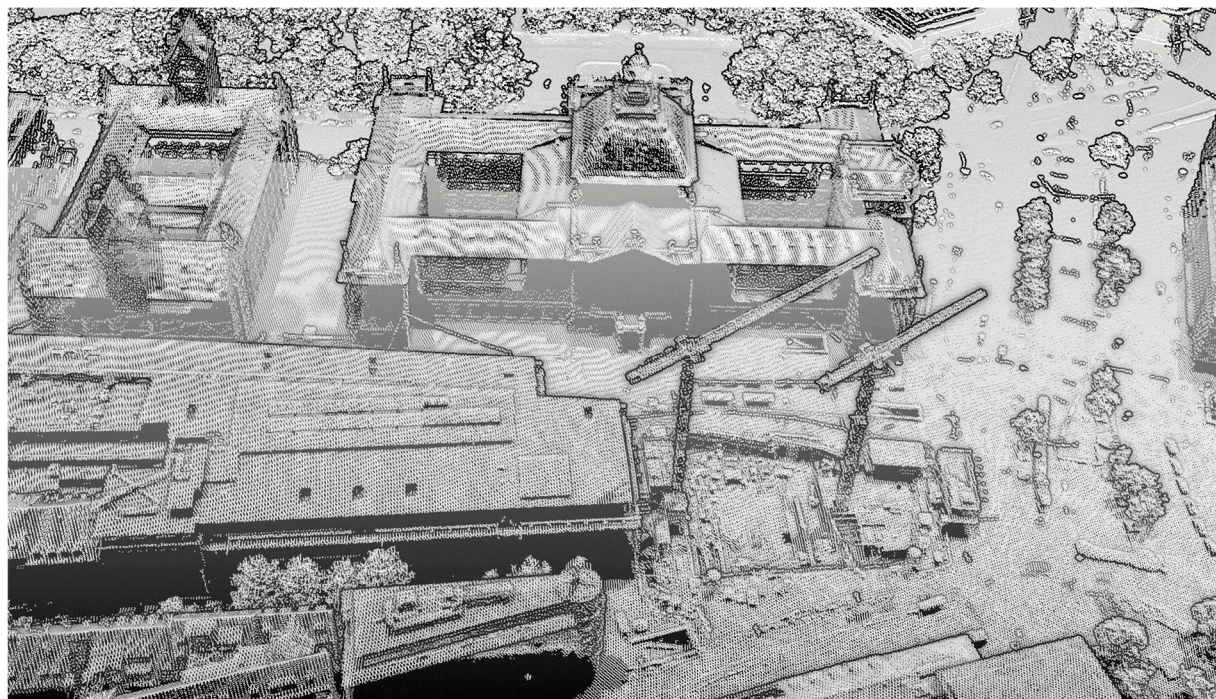
V návaznosti na proces AAT bude provedeno také vyrovnání pořízených LiDAR dat. Jednotlivé naskenované pásy mračen bodů budou vzájemně vyrovnány tak, aby byly minimalizovány rozdíly ve výškách na překryvu pásů. Rozdíly na překryvu pásů budou vyhodnoceny numericky i graficky a budou součástí odevzdávaného elaborátu. Současně bude provedeno vyrovnání LiDAR dat na vlíčovací body. Výsledky tohoto vyrovnání budou také součástí protokolu. Následně bude provedena klasifikace mračna bodů a bude vyhodnocen DMR a DMT.

Předmětem odevzdání bude:

- a) Digitální model terénu v pravidelné čtvercové síti 0,5 m x 0,5 m (GRID) ve formě souřadnic X,Y,Z ve formátu TXT, kdy X,Y jsou souřadnice v S-JTSK a Z je výška v BpV s úplnou střední chybou výšky 12 cm, eventuálně ve formě souřadnic bodů X,Y,Z ve formátu LAZ nebo jiných běžných formátů (xyz.TXT a LAZ) po domluvě se zadavatelem.
- b) Digitální model povrchu v pravidelné čtvercové síti 0,5 m x 0,5 m (GRID) ve formě souřadnic X,Y,Z ve formátu TXT, kdy X,Y jsou souřadnice v S-JTSK a Z je výška v BpV s úplnou střední chybou výšky 12 cm, eventuálně ve formě souřadnic bodů X,Y,Z ve formátu LAZ nebo jiných běžných formátů (xyz.TXT a LAZ) po domluvě se zadavatelem
- c) Rozbor přesnosti DMR a DMT
 - o Dosažené odchylky ve výšce na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 6: Ukázka LiDAR s hustotou 20 bodů/m²

2.1.4 Odevzdávaná primární data

Součástí odevzdání výstupů z leteckého snímkování (letecké měřické snímky, LiDAR data) budou:

- LMS ve formátu TIFF RGBI s georeferencí *.tfw - 8bit na kanál
- Náhledy k jednotlivým snímkům ve formátu JPG s georeferencí *.jgw
- Georeferencované mračno bodů z dat LiDAR ve formátu LAZ
- Seznam použitých HW a SW prostředků
- Kalibrační protokoly použitých zařízení

2.1.5 Zpracování trueortofoto

Digitální model povrchu bude vytvořen na základě zpracování leteckých LiDAR dat, případně doplněný o data z mobilního mapování nebo data získaná metodou autokorelace z leteckých měřických snímků, případně stereoskopickým vyhodnocením leteckých měřických snímků. Digitální model povrchu bude vyhodnocen v pravidelné čtvercové síti 0,5 m x 0,5 m (GRID). Z pořízených leteckých snímků a nově vytvořeného digitálního modelu povrchu bude zpracována trueortofoto (TOP) s rozlišením 5 cm/pixel metodou, kdy budou maximálně eliminovány zakryté prostory vzniklé sklonem nadzemních objektů (netýká se sloupů). Výsledná TOP bude bezešvá a barevně vyrovnaná. Střední polohová chyba TOP bude nejvýše 2 pixely na 95 % území. Výsledná TOP bude dodána bez mraků a viditelných chyb (rušivé fragmenty, chyby v důsledku špatné ortorektifikace). Data budou rozdělena do vhodného kladu listů po domluvě se zadavatelem. Názvy jednotlivých souborů budou odpovídat označení jednotlivých listů ZTM 1:500.

Předmětem odevzdání bude:

- a) Bezešvá TOP s velikostí pixelu 5 cm ve formátu TIFF RGB (8bit na kanál) s vnitřní bezztrátovou kompresí ve výše popsaném kladu listů.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

b) Rozbor přesnosti TOP

- o Dosažené odchylky v poloze na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti.



Obrázek 7: Ukázka trueortofoto

2.1.6 Fotogrammetrické vyhodnocení

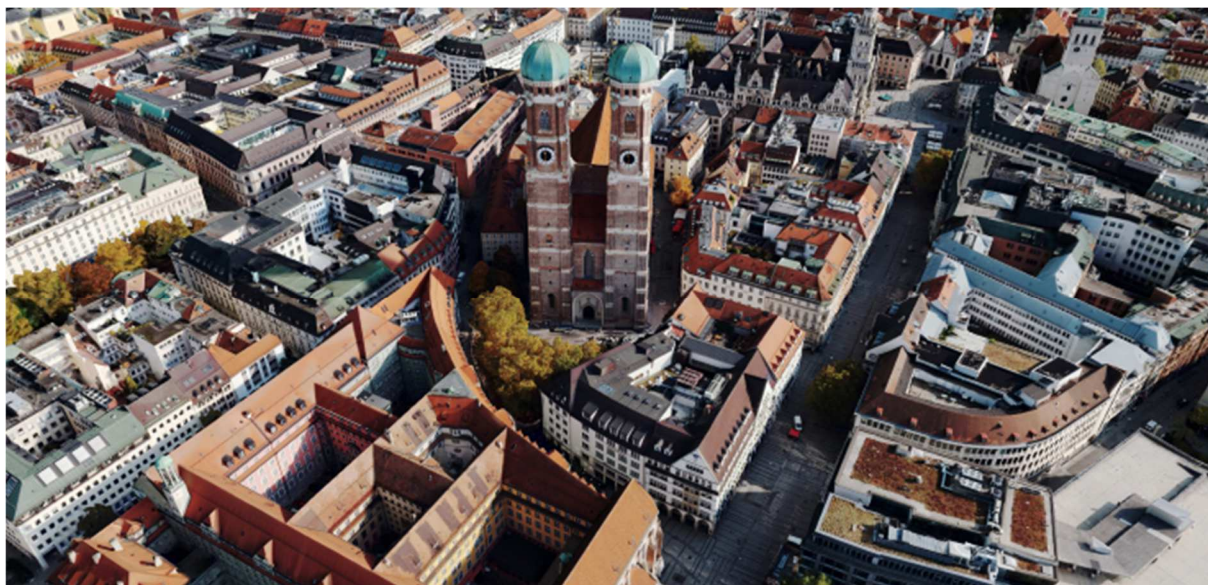
Ve vybraných územích bude při konsolidaci dat, resp. novém mapování využita technologie vyhodnocení podrobných bodů dat ZPS, DI a TI fotogrammetrickým mapováním vyhodnocením ze stereodvojic leteckých měřických snímků, doplněná o vyhodnocení výšek z dat LiDAR. V případě použití této metody pro potřeby mapování nebo reambulace budou využity vyhodnocovací prostředky, u kterých je možné z jejich dokumentace doložit, že při jejich použití je dosaženo požadované výsledné přesnosti určeného bodu. Ve vybraných lokalitách počítá zhotovitel s tím, že využije taktéž metody kombinovaného vyhodnocení z dat z leteckého sběru dat a mobilního mapování nebo statického laserového skenování. Výsledkem vyhodnocení a následných výpočtů budou souřadnice podrobných bodů v S-JTSK a Bpv a vektorová kresba v souladu s požadavky JVF.

2.1.7 Zpracování dalších výstupů

Kromě výše uvedených výstupů odevzdá zhotovitel pro plochy jednotlivých ORP také tzv. 3D meshe ve formátu OGC 3D Tiles.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 8: Ukázka 3D mesh

2.1.8 Shrnutí fotogrammetrie

V rámci tvorby DTM v Pardubickém kraji budou pořízeny:

- trueortofoto – celé území Pardubického kraje,
- LiDAR 10 bodů/m² – celé území Pardubického kraje,
- šikmé snímky – 15 ORP měst,
- LiDAR 20 bodů/m² – 15 ORP měst

Výsledkem činnosti fotogrammetrie a leteckého laserového snímkování budou:

- TOP – bežešvá TOP s GSD=5 cm ve formátu TIFF RGB (8bit na kanál) s vnitřní bezeztrátovou kompresí, která je nutná k editačním a kontrolním pracím při konsolidaci dat DTM (oproti konvenční mapě je vidět prakticky celá plocha komunikací v zastavěných částech měst)
- Šikmé LMS ve formátu TIFF RGB s georeferencí *.tfw - 8bit na kanál ve prospěch městské informatiky a modelování a měření pro DTM.
- Svislé LMS ve formátu TIFF RGBI s georeferencí *.tfw - 8bit na kanál
- Náhledy k jednotlivým snímkům ve formátu JPG s georeferencí *.jgw
- Georeferencované mračno bodů z dat LiDAR ve formátu LAZ
- Seznam použitých HW a SW prostředků
- Kalibrační protokoly použitých zařízení
- Digitální model terénu v pravidelné čtvercové síti 0,5 m x 0,5 m (GRID) ve formě souřadnic X,Y,Z ve formátu TXT, kdy X,Y jsou souřadnice v S-JTSK a Z je výška v BpV s úplnou střední chybou výšky 12 cm, eventuálně ve formě souřadnic bodů X,Y,Z ve formátu LAZ 0,5m grid GeoTiff
- Digitální model povrchu – ve stejném formátu jako Digitální model terénu.
- 3D mesh ve formátu OGC 3D Tiles na 15 ORP



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Přesnost TOP, DMR, DMT:

- Rozbor přesnosti TOP
 - Dosažené odchylky v poloze na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti s potvrzením ÚOZI.
- Rozbor přesnosti DMR a DMT
 - Dosažené odchylky ve výšce na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti s potvrzením ÚOZI.

2.2 Laserové skenování

2.2.1 Mobilní laserové skenování

Pro získání informací, nutných pro 3D dokumentaci, bude využit mobilní mapovací systém (dále jen MMS) s relativní přesností 5 mm. Systém tvoří dvojice laserových skenerů, inerciální jednotka IMU, externí odometr, GNSS přijímač (GPS i GLONASS) a panoramatická kamera. Měřické práce se uskuteční při suché vozovce a podmínkách vhodných pro pořízení 3D prostorových informací.

Sběr dat bude probíhat na komunikacích II. a III. tříd, a to jak v zastavěných, tak nezastavěných oblastech. V zastavěných oblastech budou dále sbírána data na komunikacích I. tříd spolu s místními a účelovými komunikacemi. Pokud to technické podmínky dovolí, tak bude probíhat sběr dat MMS také na účelových komunikacích v areálech kraje. V těch případech, kde nebude možné kompletní areál kraje zaměřit metodou MMS bude použita kombinovaná metoda, a to statické laserové skenování a klasické geodetické metody.

Silnice I. tříd v zastavěných oblastech a silnice II. třídy v zastavěných a nezastavěných oblastech budou najížděny v obou směrech. Ostatní silnice budou najížděny jednosměrně.

Silnice I. tříd budou najížděny mobilním mapovacím systémem z důvodu (s cílem) vyhodnocení prvků ZPS mimo vymezené území ŘSD v okolí silnic I. tříd v intravilánu.

Měření bude probíhat v pečlivě naplánované mapovací jízdě. Navigátor bude vést řidiče, zaznamenávat trasu a kontrolovat průběh celého procesu sběru dat. Proces prostorové dokumentace bude zahájen a ukončen dle standardních procedur doporučených výrobcem systému.

V případě, že dané území/komunikace bude nezpevněného charakteru nebo malého liniového rozsahu, budou pro vyhodnocení využita data z aktuálního leteckého snímkování a LiDAR náletu.

Základním výstupem sběru metodou MMS bude soubor prostorových souřadnic ve formě tzv. mračen bodů v intenzitě odrazu a trajektorie nájezdu, která bude nést informace o poloze, GNSS času a hodnoty náklonů. Trajektorie nájezdu a laserové mračno bude následně zpřesněno na síť vlíčovacích bodů, čímž bude docílena návaznost na státní polohový a výškový systém a současně splněn požadavek na globální přesnost datové sady.



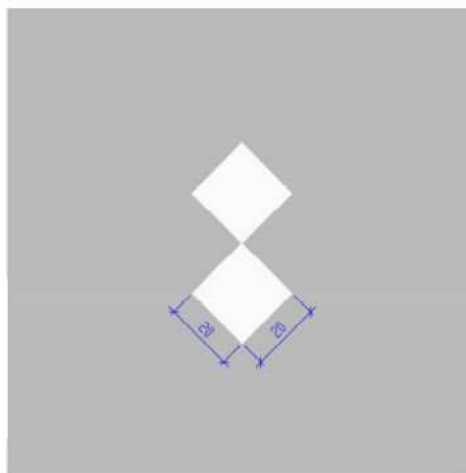
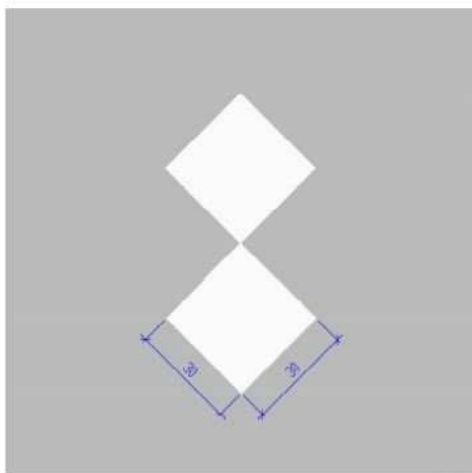
Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 9: Mobilní mapovací vozidla (GEOVAP, spol. s r.o., GEODROM s.r.o.)



Ukázka provedené signalizace VLB na vozovce



Obrázek 10: Vlíčovací bod MMS - parametry, ukázka signalizace na vozovce



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Pro správné usazení mračna bodů do souřadnicového a výškového systému budou na komunikacích stabilizovány a signalizovány vlíčovací body (VLB). Vedle těchto bodů budou dále stabilizovány a signalizovány tzv. kontrolní body (KB). Ty slouží pro ověření přesnosti usazeného mračna bodů. Všechny tyto body budou stabilizovány a signalizovány před zahájením sběru dat metodou mobilního mapování.

Aby bylo dosaženo požadované přesnosti dat v závislosti na členitosti terénu nebo hustotě okolní vegetace, a zároveň byla zvolena optimální konfigurace návrhu počtu VLB a KB pro danou lokalitu, zvolil zhotovitel dvě ORP jako testovací. Jsou jimi ORP Králíky a Lanškroun.

Pro tato ORP byly VLB a KB navrženy v hustotě 2 VLB a 1 KB na 1 km měřené komunikace. Zhotovitel získané výsledky z těchto dvou testovacích lokalit následně analyzoval. Po zpracování analýzy a otestování přesnosti získaných dat se zhotovitel rozhodl, že pro další lokality bude návrh VLB a KB dělat s menší četností. V rámci provedené analýzy bylo ověřeno, že hustota VLB a KB v souladu s metodikou je dostatečná pro dosažení 3. třídy přesnosti.

VLB a KB budou pořízeny s minimální přesností odpovídající $m_{xy} = 0,08$ m a $m_h = 0,07$ m, jak udávají zadávací podmínky, a to v S-JTSK a Bpv. Pro jejich návrh rozmístění není rozhodující třída komunikace.

V případě, že u bodů trajektorie bude splněn parametr nejméně 6 družic GNSS a hodnota PDOP, GDOP bude menší než 3, lze považovat přesnost nájezdu za dostatečnou pro využití datové sady bez nutnosti vlíčování. V tomto případě bude přesnost posouzena porovnáním souřadnic na kontrolních bodech, jejichž souřadnice byly určeny nezávislým měřením, a doložena v přehledné tabulce k posouzení kvality nájezdu MMS. Pro výše uvedené podmínky platí, že mohou být překročeny pouze výjimečně a pouze v úseku, který není delší než 60 vteřin a jsou v něm zaznamenána nepoškozená data z IMU. V případě nedodržení těchto podmínek po souvislou dobu delší než 60 vteřin, bude v daném úseku využit potřebný počet vlíčovacích bodů, které budou použity pro vlíčování příslušné části mračna bodů.

Vlíčovací (VLB) a kontrolní (KB) body jsou rozmístěny takto:

VLB mimo lesní úseky – vzdálenost mezi dvěma sousedícími VLB není větší než 4 000 metrů a zároveň je v každém mimo lesním úseku minimálně jeden VLB

VLB v lesních úsecích (dle definice v ZD) - vzdálenost mezi dvěma sousedícími VLB není větší než 500 metrů

KB mimo lesní úseky – počet KB odpovídá polovině počtu VLB daného úseku (zaokrouhлено nahoru) a zároveň je v každém mimo lesním úseku minimálně jeden KB

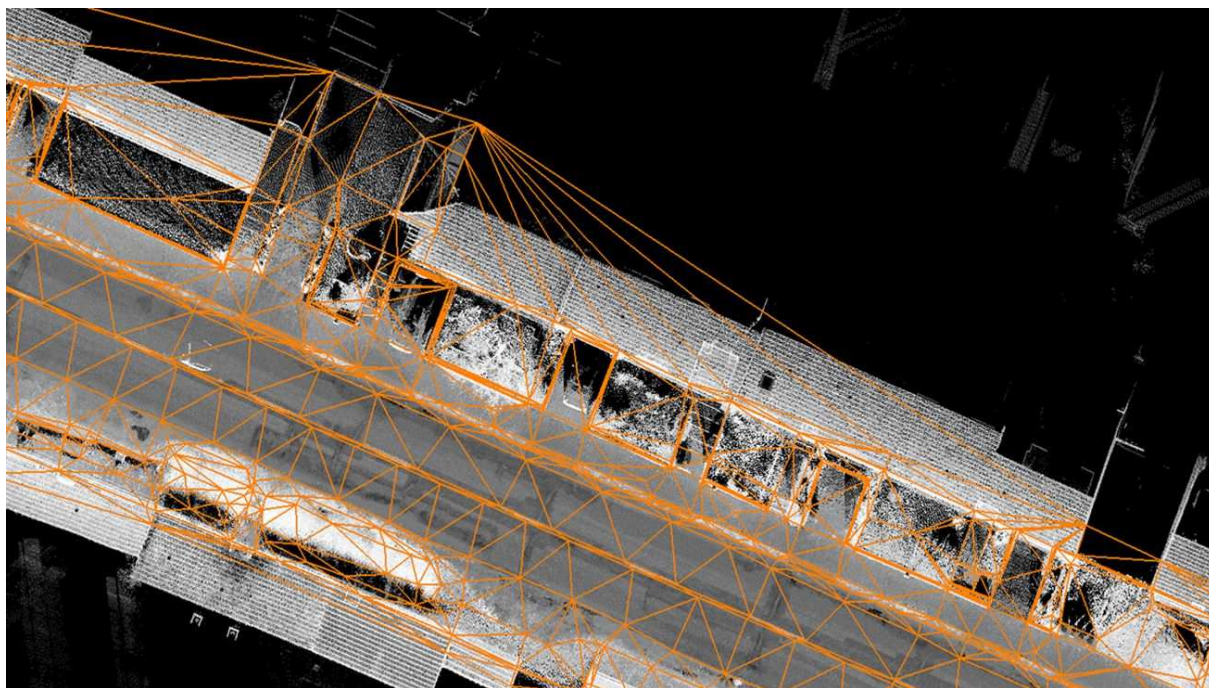
KB v lesních úsecích - počet KB odpovídá polovině počtu VLB daného úseku (zaokrouhлено nahoru) a zároveň je v každém lesním úseku minimálně jeden KB

Obecně platí, že minimální odstup KB a VLB je 100 metrů.

Výstupem z měření pomocí MMS bude laserové mračno bodů v intenzitě odrazu rozřezané na logické celky, hodnoty externích orientací (EO) a panoramatické snímky, které budou splňovat požadavek na GDPR.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 11: Mračno bodů a DMT



Obrázek 12: Mračno bodů a 3D vyhodnocení



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



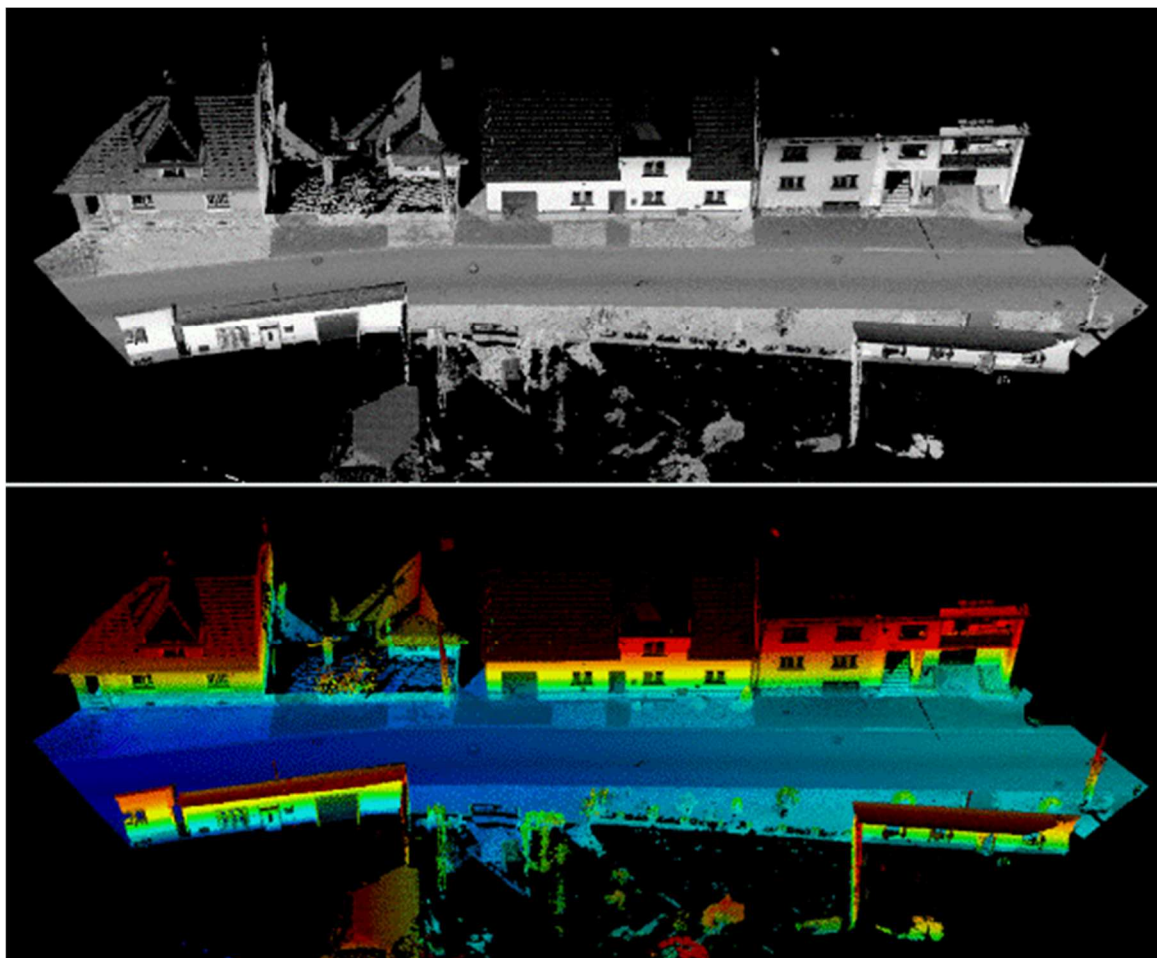
Obrázek 13: Panoramatické foto a 3D vyhodnocení



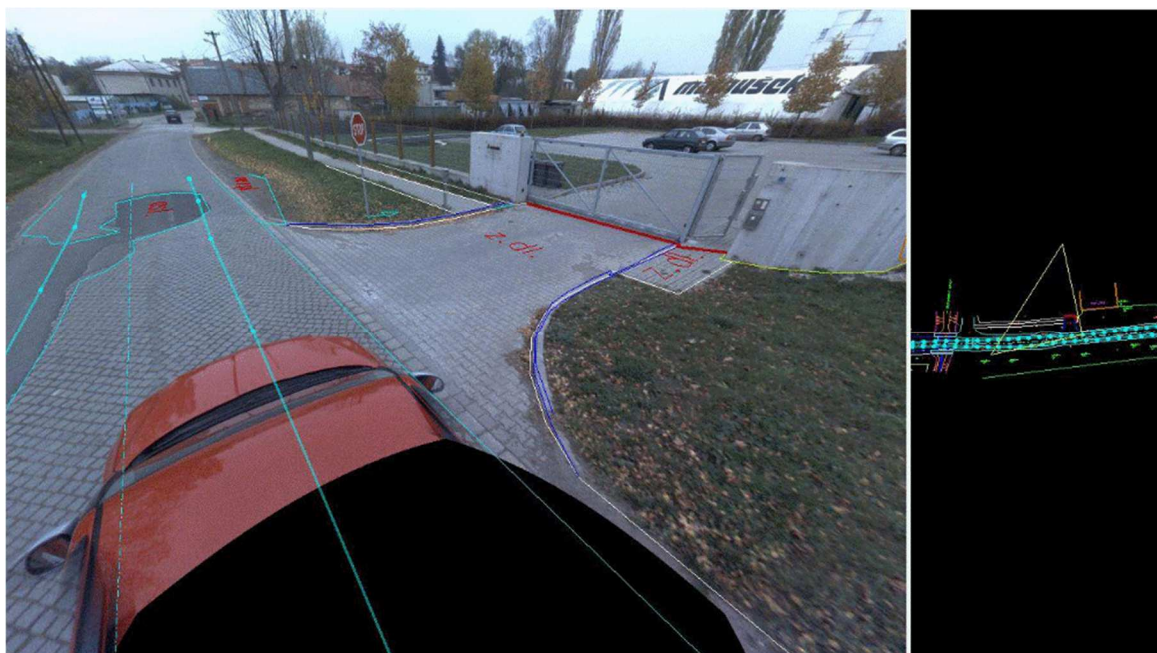
Obrázek 14: Panoramatické foto a laserové mračno bodů



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 15: Laserové mračno bodů



Obrázek 16: Panoramatické foto a vyhodnocení



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

2.2.2 Statické laserové skenování

V zastavěné a nezastavěné části, v areálech krajů, kde nebude možné využít pořízené datové sady MMS a dat z letecké fotogrammetrie a bude vhodnější využití metody statického laserového skenování oproti klasickým geodetickým metodám bude využita tato metoda.

Jedná se především o místa, která jsou zakrytá vysokou vegetací, vysokou okolní zástavbou a jiná situační místa v území kde lze s výhodou využít statické laserové skenování.

V rámci této metody jsou jednotlivé skenovací pozice spojeny pomocí identických bodů nebo podobnostní transformací. Výsledkem je spojené laserové mračno bodů zájmového území v intenzitě odrazu nebo RGB.

Usazení takto pořízeného laserového mračna do S-JTSK a Bpv bude provedeno pomocí vlicovacích bodů nebo podobnostní transformací na identické body z laserového mračna pořízeného metodou MMS. Zaměření vlicovacích bodů odpovídá požadavkům definovaným v kap. 2.2.1. Výsledkem přesnosti usazení do S-JTSK a Bpv je protokol o transformaci laserového mračna bodů pořízeného statickým laserovým skenováním.

2.3 Geodetické měření

Práce v rozsahu klasického geodetického měření budou sloužit zejména pro:

- vybudování základní sítě vlicovacích bodů (dále VLB) a kontrolních bodů (KB). Jedná se o soubor prostorových bodů, které budou v terénu jednoznačně signalizované bílým sprejem podle předem definované šablony a dočasně stabilizované nastřelovacím hřebem na rovinatých zpevněných površích (ve středu dané šablony). Plošné rozmístění a hustota VLB se



bude odvíjet od použité metody sběru dat, se zřetelem na jejich vzájemné provázání (z důvodu homogennosti celé sítě VLB). Současně se zaměřením VLB budou zaměřeny i kontrolní body, které budou sloužit pro posouzení přesnosti a globální homogennosti kvality 3D datových sad.

Zaměření VLB a KB bude splňovat požadavky metodiky pořízení dat, která je přílohou zadávací dokumentace.



Obrázek 17: VLB pro LMS v terénu



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

- vzhledem k možným úskalím neselektivních metod se využijí klasické geodetické metody také při doměřování nepřístupných míst. Veškeré terénní práce budou vycházet z bodů sítě VLB, aby byla docílena návaznost jednotlivých měření. Místa pro doměřování budou určena během procesu vyhodnocení nového mapování a konsolidace dat.
- Využití klasických geodetických metod ve větší míře se dále předpokládá při mapování ZPS v areálech PAK, jelikož se uvažuje jejich celoplošné zmapování a ne vždy je možné neselektivními metodami pořídit data v rozsahu celých areálů (uvažuje se s jejich využitím především v místech uličních front). Některé areály zůstanou těmto metodám zcela nedostupné (např. tvrz Bouda - vojenský prostor v lese, atp.), je třeba dbát na propojení měření s ostatními metodami měření.

Je zřejmé, že bude docházet k nepřesnému měření u nejednoznačně identifikovatelných bodů. Jedná se zejména o příkopy, zejména souřadnice „Z“ - výšková hodnota, ale nepřesnosti se týkají také souřadnic „X“ a „Y“ – zanášení/prohrábka příkopů, vysoká tráva/sečení, orba atp.

Při kontrole nejednoznačně identifikovatelných bodů dochází k nepřesnému měření. Jedná se zejména o příkopy, zejména souřadnice „Z“ - výšková hodnota, ale nepřesnosti se týkají také souřadnic „X“ a „Y“ – zanášení/prohrábka příkopů, vysoká tráva/sečení, orba atp.

Dále dle kontrolního protokolu dochází k úpravě koeficientu pro výpočet rozložení chyb statistického testování pro nejednoznačně identifikovatelné body

- Ve 2x násobku střední chyby – musí být 95 % odchylek – u jednoznačně identifikovatelných bodů
- Ve 3x násobku střední chyby – musí být 95 % odchylek – u nejednoznačně identifikovatelných bodů.

2.4 Kontrola primárních dat, kontrola přesnosti, ověření ÚOZI

2.4.1 Popis kontrol fotogrammetrie

V rámci kontroly dat pořízených metodou letecké fotogrammetrie budou zkontrolovány pořízené letecké snímky s ohledem na dodržení parametrů leteckého snímkování stanovených metodikou ČÚZK, zadávací dokumentací a tímto prováděcím projektem (kvalita snímků, rozlišení, překryt atp.).

Důraz při kontrole bude především na proces AAT s ohledem na dodržení přesnostních parametrů. Kontrolovány budou dosažené odchylky na vlícovacích a kontrolních bodech v souladu s požadavky metodiky ČÚZK. Protokol o této kontrole bude ověřen ÚOZI.

2.4.2 Popis kontrol dat získaných metodou mobilního mapování

Přesnost bude posouzena porovnáním souřadnic na kontrolních bodech, jejichž souřadnice budou určeny nezávislým měřením. Výsledek kontrol bude doložen v tabulce s přehledovou mapou včetně vyhodnocení odchylek na jednotlivých kontrolních bodech a bude ověřen ÚOZI.

2.5 Předání a převzetí dat zadavatelem

Zhotovitel předá zadavateli data v souladu s uvedenými termíny v kapitole 4.1 – Harmonogram předávání dat dle ORP. Data budou průběžně předávána prostřednictvím datového úložiště Trimble Connect, který k tomuto účelu zřídil zhotovitel a zajistil přístupy pro osoby na straně zadavatele. Finální



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

předání bude provedeno na samostatných nosičích dat (HDD, flash disk) o potřebné velikosti, které zhotovitel protokolárně předá zadavateli.

Zadavatel, v souladu s kapitolou 3.9 – Přebírání a akceptace dat zadavatelem, je povinen spolupůsobit aktivně při akceptačním procesu a následném přebírání dat.

Mapovaná data budou kategorizována dle JVF DTM verze 1.4.2.

2.6 Souhrn předávaných dat

Zhotovitel předá v souladu s termíny dle odsouhlaseného harmonogramu data související s realizací projektu prostřednictvím datového úložiště Trimble Connect nebo samostatných nosičů dat. Jedná se o tato data.

Primární data (podkladová data):

Fotogrammetrie:

- TOP – bežešvá TOP s GSD=5 cm ve formátu TIFF RGB (8bit na kanál) s vnitřní bezztrátovou kompresí, která je nutná k editačním a kontrolním pracím při konsolidaci dat DTM (oproti konvenční mapě je vidět prakticky celá plocha komunikací v zastavěných částech měst) – předpokládaná velikost 6 TB
- Šikmé LMS ve formátu TIFF RGB s georeferencí *.tfw - 8bit na kanál ve prospěch městské informatiky a modelování a měření pro DTM – předpokládaná velikost 40 TB
- Svislé LMS ve formátu TIFF RGBI s georeferencí *.tfw - 8bit na kanál – předpokládaná velikost 105 TB
- Náhledy k jednotlivým snímkům ve formátu JPG s georeferencí *.jgw – předpokládaná velikost 150 GB
- Georeferencované mračno bodů z dat LiDAR ve formátu LAZ verze 1.4 – předpokládaná velikost 2 TB
- Seznam použitých HW a SW prostředků – zanedbatelná velikost
- Kalibrační protokoly použitých zařízení – zanedbatelná velikost
- Digitální model terénu v pravidelné čtvercové síti 0,5 m x 0,5 m (GRID) ve formě souřadnic X,Y,Z ve formátu TXT, kdy X,Y jsou souřadnice v S-JTSK a Z je výška v BpV s úplnou střední chybou výšky 12 cm, eventuálně ve formě souřadnic bodů X,Y,Z ve formátu LAZ 0,5m grid GeoTiff – předpokládaná velikost max. 1 TB
- Digitální model povrchu – ve stejném formátu jako Digitální model terénu – předpokládaná velikost max 1 TB
- 3D mesh ve formátu OGC 3D Tiles na 15 ORP – předpokládaná velikost max. 2 TB

Přesnost TOP, DMR, DMT (zanedbatelná velikost):

- Rozbor přesnosti TOP (dosažené odchylky v poloze na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti s potvrzením ÚOZI);
- Rozbor přesnosti DMR a DMT (dosažené odchylky ve výšce na kontrolních bodech a slovní vyhodnocení dosažené přesnosti s potvrzením ÚOZI)



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Mobilní mapování silnic:

- laserové mračno bodů v intenzitě odrazu rozřezané na logické celky (formát LAZ), hodnoty externích orientací (formát TXT), vše v souřadnicovém systému JTSK, předpokládaný objem dat – 800 MB/km, počet cca km 7 500 km, celkem 6 TB)
- panoramatické snímky (upraveny dle požadavků na GDPR), ve formátu JPG, předpokládaný objem dat – 1 GB/km, počet cca km 7 500 km, celkem 7,5 TB)

Výsledná vektorová data v JVF DTM 1.4.2 (formát ZIP – max. 1 TB).

3. Metodika pořizování DTM Pardubického kraje

3.1 Převzetí podkladových dat

3.1.1 Data Sdružení správců technické infrastruktury východních Čech

Jedná se o data Sdružení správců technické infrastruktury Východních Čech (SSTI), jejichž správcem je jeden ze společníků sdružení zhotovitelů GEOVAP, spol. s r.o. Data budou přebírána průběžně dle postupu prací na jednotlivých lokalitách. Budou přebírána v rozsahu celého datového modelu účelové mapy povrchové situace včetně výškopisu (ÚMPS). Nebudou přebírána data, která jsou v datovém skladu vedena s nižší třídou přesnosti, než je 3. třída přesnosti. Data s nižší přesností jsou téměř výhradně ve vnitroblocích zastavěných území.

Data budou přebírána včetně veškerých dostupných metadat, tj. informace o původu dat (zejména kdo a kdy objekty zaměřil).

Předána obalová křivka dat SSTI ve formátu SHP (celková plocha 58 698 ha), viz příloha č. 1. dokumentu. Tento soubor byl zhotoviteli předán ze strany SSTI a zhotovitel ho přijal jako podkladový materiál pro provedení konsolidace na celém území Pardubického kraje.

Pro výpočet počtu MJ ke konsolidaci bude použito následující schéma:

(Plocha dat SSTI (58 698 ha) – plocha nového mapování v intravilánu (9 000 ha)) * 0,965 (3,5% koeficient nejistoty určení obalové křivky) = 47 959 ha (pro fakturaci je rozloženo po jednotlivých obcích) – viz tabulková příloha č.1 DTM PAK analýza území a MJ.xlsx – list Analýza území.

3.1.2 Data poskytnutá Pardubickým krajem – podkladová data

Pardubický kraj předal před zahájením realizace zhotoviteli k využití tato podkladová data.

- SDB ŘSD
- DMR 4G a DMR 5G
- DMP 1G
- Ortofoto ČÚZK 2020 S-JTSK
- Data ZABAGED (s aktualizovanými objekty ZABARAK)
- Data SÚS Pk ke konsolidaci

Zhotovitel pro realizaci zakázky obdržel informace týkající se areálů a polygonů ve vlastnictví Pardubického kraje, které budou předmětem nového mapování ZPS, TI a DI, více v kapitole 3.1.2.1.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

3.1.2.1 Podkladová data pro DTM kraje pro konsolidaci a nové mapování TI v zájmových areálech Pardubického kraje

Zásadním údajem pro konsolidaci TI a nové mapování TI v majetku Pardubického kraje je vymezení zájmových areálů, kde má být toto provedeno. Základním a jediným podkladem jsou data poskytnutá objednatelem. Pro tento účel byl objednatelem předán následující podkladový materiál pro DTM kraje:

1. Seznam nemocnic Pardubického kraje = tabulka „NPK_infrastruktura_v1_2021_zpet1.xlsx“
Obsahuje seznam areálů nemocnic Pardubického kraje s uvedením výměr jednotlivých areálů a s vyjádřením jednotlivých nemocnic o existenci sítí technické infrastruktury s odhadovanými délkami jednotlivých sítí (elektřina, plyn, vodovod, kanalizace, teplovod, telekomunikační vedení, optické sítě, veřejné osvětlení, místní a účelové komunikace) a informací, zda jsou podkladová data vedena v analogové/digitální/MIX podobě.
2. Seznam nemocnic s uvedením potřebných kontaktů = tabulka „NPK_kontakty.xlsx“
3. Seznam areálů Správy a údržby silnic Pardubického kraje = tabulka „SUS_infrastruktura_v1_2021_zpet1.xlsx“
Strukturovaná obdobně jako ad 1)
4. Seznam areálů Správy a údržby silnic s uvedením potřebných kontaktů = tabulka „sus_kontakty.xlsx“
5. Seznam areálů Zřizovaných organizací s uvedením potřebných kontaktů = tabulka „zrizovane_org_kontakty.xlsx“
Tabulka je rozdělená do 3 základních odvětví – zdravotnictví, sociální věci, kultura.
6. Seznam areálů Zřizovaných organizací z oblasti školství s uvedením potřebných kontaktů a s uvedením výsledků průzkumu o existenci sítí = tabulka „DTM-skoly-osobni-udaje-2021-11-24.xlsx“
7. Soubor *.vfk s daty SPI vygenerované pro IČO Pardubického kraje (tzn., obsahuje vlastnictví i omezení vlastnického práva, atp.)
Soubory s názvy NemocniceDefinicniBod.shp, SkolaDefinicniBod.shp, SkolskeZarizeniDefinicniBod.shp, SocialniZarizeniDefinicniBod.shp, UradDefinicniBod.shp, ZdravotnickeZarizeniDefinicniBod.shp
- Tyto soubory byly použity k vytvoření polygonů všech areálů ve vlastnictví PAK vlastními softwarovými prostředky zhotovitele.
8. Dalším důležitým vstupním podkladem je zadávací dokumentace, kde jsou uvedeny předpokládané hodnoty a počty či seznamy areálů, které projevíly zájem o konsolidaci a nové mapování TI.
9. Zadávací dokumentace kapitola 6.3 Objekty technické a dopravní infrastruktury
10. Podklady ve formátu SHP pro zadání oblasti okolo tvrzi Bouda, kde je PAK vlastníkem areálů, ale není vlastníkem pozemků (soubor „bez pozemku.shp“).

3.1.3 Data vymezených území

Je nutná koordinace zhotovitelů dat ve vymezených územích Ředitelství silnic a dálnic (ŘSD) a Správy železnic (SŽ).

Dne 4. 11. 2021 proběhla koordinační schůzka mezi zástupci Pardubického kraje, zástupci zhotovitele a zástupcem ŘSD s těmito závěry.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

ŘSD čeká na rozhodnutí MD. Předpoklad zahajování dílčích VZ je 2/2022. Bude vypisováno několik (cca 6) samostatných VZ (předpoklad rozdělení na východní a západní část ČR). Data jednotlivých komunikací mohou být s ohledem na dílčí realizace VZ dodávána postupně. ŘSD vždy před vyhlášením dílčí VZ osloví příslušný kraj, na jehož území se nachází komunikace, které budou předmětem dílčí VZ, zda nemá kraj nějaké požadavky, problémy, relevantní podkladová data. Po vysoutěžení ŘSD znovu osloví příslušný kraj a bude iniciovat společné jednání za účasti vysoutěženého zhotovitele, aby se vyřešily veškeré okolnosti důležité pro fyzickou realizaci = eliminace křížového mapování.

Koordinace v rámci realizace DTM ŘSD a DTM PAK je nezbytná pouze v intravilánech, tzn. na cca 152 km komunikací I. třídy v zastavěné části území. V extravilánech pouze zhotovitel DTM PAK převezme data od ŘSD.

Zhotovitel předá na ŘSD seznam silnic I. třídy (tabulka styků silnic I. tříd v intravilánech), kde bude realizováno nové mapování a ŘSD sdělí předběžný harmonogram, kdy bude příslušné komunikace řešit v rámci svého projektu a dílčích VZ.

Bylo dohodnuto, že s ohledem na časovost realizace projektu, kdy je předpoklad dřívějšího zpracování DTM PAK, budou nově pořízená data předána zhotovitelem následně zhotoviteli ŘSD. V opačném případě, kdy zpracovatel ŘSD předstihne svým zpracováním zhotovitele DTM PAK, předá nově pořízená data zhotoviteli DTM PAK. Nutno komunikovat = křížové předávání.

Zhotovitel DTM PAK přistupuje k hranici vymezeného území jako k měkké hranici. ŘSD bylo nabídnuto poskytnutí dat SSTI a nově pořízených dat MMS, kdy zhotovitel DTM PAK avizuje, že bude MMS v zastavěném území realizovat i na úsecích silnic I. třídy.

ŘSD doplňuje objekty (snaha o rozšíření JVF), které aktuální formát popisuje velmi obecně a pro úplnou vypovídací hodnotu považuje ŘSD za nezbytné tyto objekty rozdělit na další podobjekty (např. zdi opěrné, zdi zvukové, plot obecný, plot k omezení pohybu zvířete atp.). Zároveň ŘSD navrhuje doplnění nových prvků (stromy, VDZ, SDZ atp.). Je shoda na tom, že je nutno rozšířit JVF o nové prvky, které v JVF pro bezproblémové zpracování DTM klíčové chybí.

Dne 10. 12. 2021 proběhla koordinační schůzka mezi zástupci Pardubického kraje, zástupci zhotovitele a zástupci SŽ s těmito závěry.

Stav projektu DTM na SŽ:

- zakázky na Data i IS jsou ve stádiu podpisového kolečka a měly by být zveřejněny na konci roku 2021 popř. na začátku roku 2022.
- výsledkem výběrového řízení bude 1 „velký dodavatel“, tj. sdružení menších geodetických firem, kdy na kvartální bázi bude probíhat zadávání jednotlivých úseků v rámci celé ČR.
- optimistický termín podpisu smlouvy s dodavatelem DTM na straně SŽ je 1.4.2022
- předpoklad, že do 06/2023 dodavatele nestihne realizovat všechna vymezená území
- pro cca 7 300 km existují data ke konsolidaci (jedná se o negarantovaná data)
- celkem chybí nové mapování na cca 2 300 km – stihne se část, cca 1 450-1 700 km

Návrh spolupráce zhotovitele a Správy železnic – prvky ZPS

- Hranice vymezených území SŽ je hranice měkká a je možné napojovat prvky i za touto hranicí
- V extravilánech není problém, je třeba řešit intravilán a křížení s komunikacemi (II., III. třídy a místních komunikací).



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

- Zhotovitel představí v prováděcím projektu harmonogram, jak bude zahajovat práce v jednotlivých ORP PAK. K tomu datu budou připravena podkladová data a data SSTI. A také datumy předpokládaného dokončení jednotlivých ORP (viz tabulka níže)
- K těmto navrženým datumům by rád dostal pro jednotlivé ORP od Správy železnic existující data (negarantovaná data ke konsolidaci) – SŽ souhlasí
- SŽ má zájem si poskytovat informace ohledně harmonogramu zpracování zakázky DTM SŽ a DTM PK
- SŽ připraví pro PAK přehledku míst (2 300 km v ČR), kde plánuje nové mapování, jakmile bude znám dodavatel DTM SŽ budou místa postupně zpřesňována včetně předpokládaného data dokončení ze strany SŽ
- DTM PAK je plánována po ORP, ale nejmenší předávanou jednotkou je OBEC. Hranice obcí jsou přebírány z ČÚZK (bylo by dobré představit na koordinační radě – hranice obce jako hranice ZPS)
- Je vhodné propojit zhotovitele DTM PAK a zhotovitele DTM SŽ
- Vzhledem k tomu, že DTM PAK má náskok, je navržen postup:
 - SŽ předá negarantovaná data ke konsolidaci dodavateli DTM PAK
 - Dodavatel DTM PAK zpracuje DTM a předá po jednotlivých ORP (dle tabulky níže) dodavateli DTM SŽ
 - Dodavatel DTM SŽ se napojí na data DTM PAK
 - Případné problémy styků budou řešeny po 06/2023 v rámci aktualizací zakázek DTM (pracnost bude vyčíslena, až bude vidět, jak velký problém to je)
 - V období 03/2023-06/2023 – přání PAK obdržet od SŽ již hotové DTM, aby se styk DTM PAK a SŽ mohl řešit s předstihem s ohledem na užitelnost nákladů projektu.
- Na schůzce bylo otevřeno téma překryvy a nedokryvy vymezených území ŘSD a SŽ, příkladem byl koridor na Brno v Pardubicích a rychlodráha podél žel. koridoru – bylo by vhodné sjednotit na straně ŘSD a SŽ
- Vyřešení křížení vymezeného území SŽ a ŘSD v prostorech nadjezdů a přejezdů - SŽ přislíbilo řešení těchto míst v rámci jejich projektu, koordinaci s ŘSD a předání s předstihem před zahájením provozu DTM v roce 2023

Návrh spolupráce zhotovitele a Správy železnic – prvky TI

- PAK v rámci tohoto projektu řeší pouze sítě ve vlastnictví PAK, tedy průsečík dat TI PAK a SŽ téměř žádný není
- PAK doporučil SŽ zajistit data TI od SSTI (na schůzce byl zástupce SSTI Martin Turek)
 - v datovém skladu SSTI (členů sdružení – správců sítí) se nenachází data TI
 - data TI jednotlivých správců sítí (účastníků sdružení SSTI) si evidují sami správci sítí, případné poskytnutí je nutno řešit s jednotlivými vlastníky
 - v datovém skladu SSTI (členů sdružení – města a obce) jsou uloženy i nezaručená data TI měst a obcí
 - data TI města a obcí jsou ve vlastnictví těchto měst a obcí, případné poskytnutí je nutno řešit s jednotlivými vlastníky
 - správce SSTI neudrhuje tato data, data jsou pouhým obrazem stavu těchto dat u jednotlivých vlastníků



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

OKRES	ORP	předání finálních dat ZPS etapa_termín	hotová interní příprava primárních dat - datum pro získání dat SSTI a ŘSD/SŽ měsíc/rok
Chrudim	Hlinsko	4_02/2023	04/2022
Chrudim	Chrudim	4_02/2023	04/2022
Pardubice	Holice	4_02/2023	06/2022
Pardubice	Pardubice	4_02/2023	06/2022
Pardubice	Přelouč	4_02/2023	06/2022
Svitavy	Litomyšl	4_02/2023	04/2022
Svitavy	Moravská Třebová	2_10/2022	03/2022
Svitavy	Polička	2_10/2022	03/2022
Svitavy	Svitavy	2_10/2022	03/2022
Ústí nad Orlicí	Česká Třebová	2_10/2022	02/2022
Ústí nad Orlicí	Králíky	1_06/2022	01/2022
Ústí nad Orlicí	Lanškroun	2_10/2022	02/2022
Ústí nad Orlicí	Ústí nad Orlicí	2_10/2022	02/2022
Ústí nad Orlicí	Vysoké Mýto	4_02/2023	04/2022
Ústí nad Orlicí	Žamberk	2_10/2022	02/2022

TAB: Předpokládaný harmonogram prací na DTM prvků ZPS pro PAK

3.2 Přehledová data území konsolidace a nového mapování

Nad celým územím Pardubického kraje člen sdružení společnost GEODROM s.r.o. zpracoval analýzu, na jejímž základě kvantifikoval objemy MJ komunikací v rámci jednotlivých tříd. K této analýze zakoupil data společnosti CEDA Maps a.s. participující na tvorbě celoevropské bezešvé navigační databáze. Jde o vlastní databázi vektorových mapových podkladů České a Slovenské republiky.

Díky této databázi byla data komunikací roztríděna nejenom dle třídy (dálnice, I. - III. třída, místní a účelové komunikace), typu (chodník, stezka, schody, ...) nebo funkční kategorizace (lesní a polní cesty, chodníky pro pěší, ...), ale i dle jejich lokalizace v zastavěném, resp. nezastavěném území. S přesností na úroveň obce byly tak určeny délky všech komunikací a vyselektovány z nich ty, které budou předmětem nového mapování. Tím byl získán podrobný přehled o reálných měrných jednotkách ve vztahu k měrným jednotkám definovaným SOD.

3.3 Pilotní projekt Slatiňany

Plošně bude řešen celý intravilán města Slatiňany. (viz obrázek intravilánů města Slatiňany). Počet MJ (ha) intravilánu Slatiňan je 256 ha.

Pilotní projekt Slatiňany má za cíl zpracovat na části území plnohodnotnou Digitální technickou mapu kraje (dále jen DTM) dle „přílohy č. 1 vyhlášky DTM“. Znamená to tedy, že na tomto území vznikne DTM konsolidací stávajících dat doplněná novým mapováním ZPS a DI pokrývající 100 % vymezeného



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

území a bude tvořeno převážně objekty s plošnou geometrií. Cílem tohoto pilotního projektu je mít následně k dispozici porovnání plnohodnotné DTM s DTM vytvořenou pouze ve veřejných prostorech. Toto porovnání může do budoucna posloužit při rozhodování o dalším rozšíření DTM na její plnohodnotnou variantu.

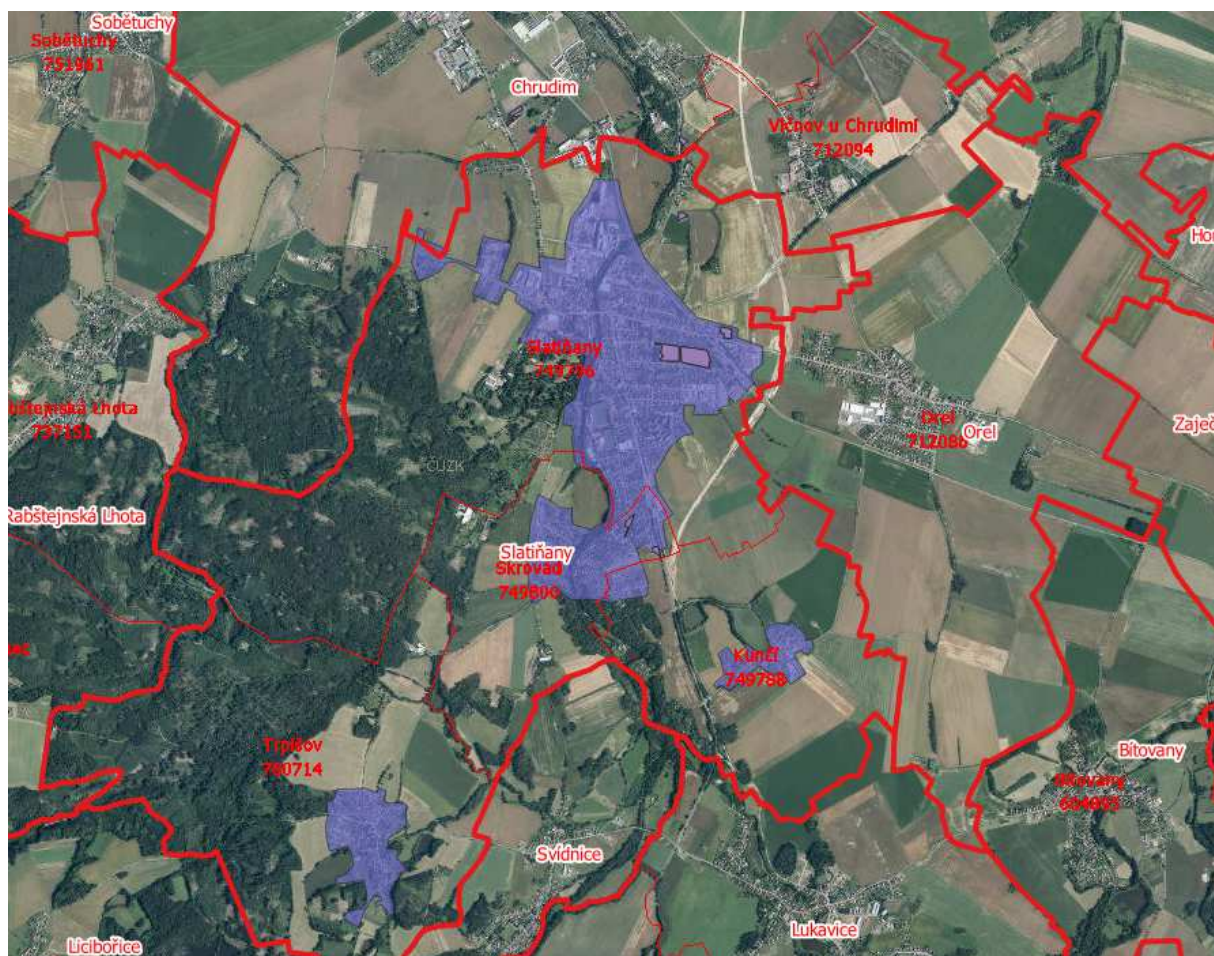
Tak jako u zbytku území Pardubického kraje, tak i v případě Slatiňan, budou základním vstupem převzatá konsolidovaná data od SSTI a primární (nově) pořízené datové sady metodou mobilního mapování, resp. leteckého snímkování. Předpokládáme, že datová sada z mobilního mapování bude využita jako hlavní zdroj při vyhodnocení nového mapování v rámci veřejného prostoru (uliční čáry). A analogicky s postupem popsáním v kap. 3.6.1 bude doplněna v místech se špatnou viditelností datovou sadou z leteckého snímkování.

Při vyhodnocování objektů v rámci neveřejného prostoru, typicky zadních traktů budov, zahrad nebo jinak uzavřených areálů, bude hlavním podkladem datová sada z leteckého snímkování. Pro katastrální území Slatiňany bude dalším zdrojem pro vyhodnocování katastrální mapa, která splňuje přesnost určení podrobných bodů ve 3. třídě přesnosti. Podobně může být využita na celém řešeném území pilotního projektu zpřesněná vrstva budov databáze ZABAGED – ZABARAK. Linie z těchto datových zdrojů budou ovšem před jejich převzetím ověřeny nad datovou sadou z leteckého snímkování.

Vzniklé mapové dílo bude zcela odpovídat Příloze č. 1 k vyhlášce č. 393/2020 Sb. Všechny objekty, které mají mít plošnou geometrii budou připraveny pro následné plochování. Typicky se bude jednat nejenom o budovy nebo dopravní stavby (provozní plochy pozemních komunikací, chodníky, nájezdy, sjezdy, ...), ale i např. hřiště, hřbitovy, zahrady nebo udržované plochy zeleně.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 18: Intravilán města Slatiňany (v tomto území bude DTM zpracována celoplošně)

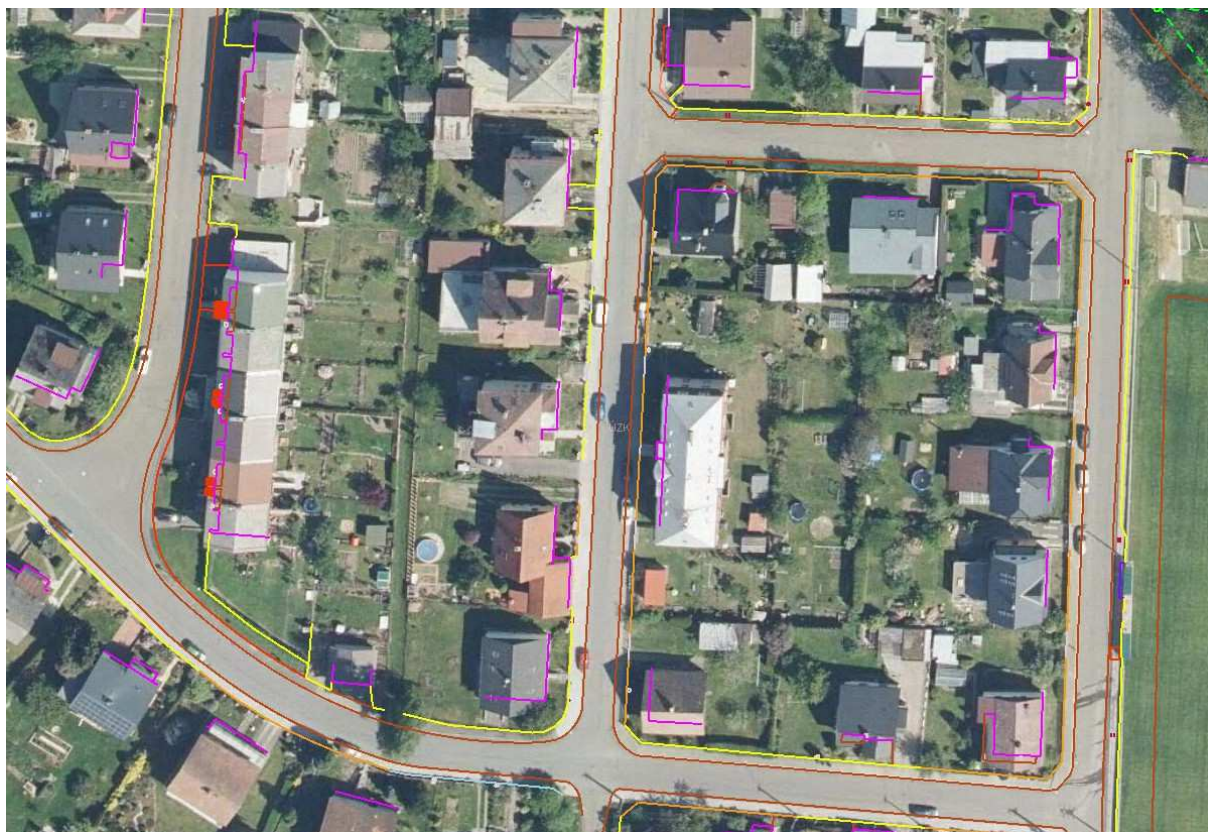
Cílem pilotního projektu je ukázat u ZPS rozdíl mezi celoplošnou DTM a DTM pouze ve veřejných prostorech. Pro případné budoucí rozšíření DTM.



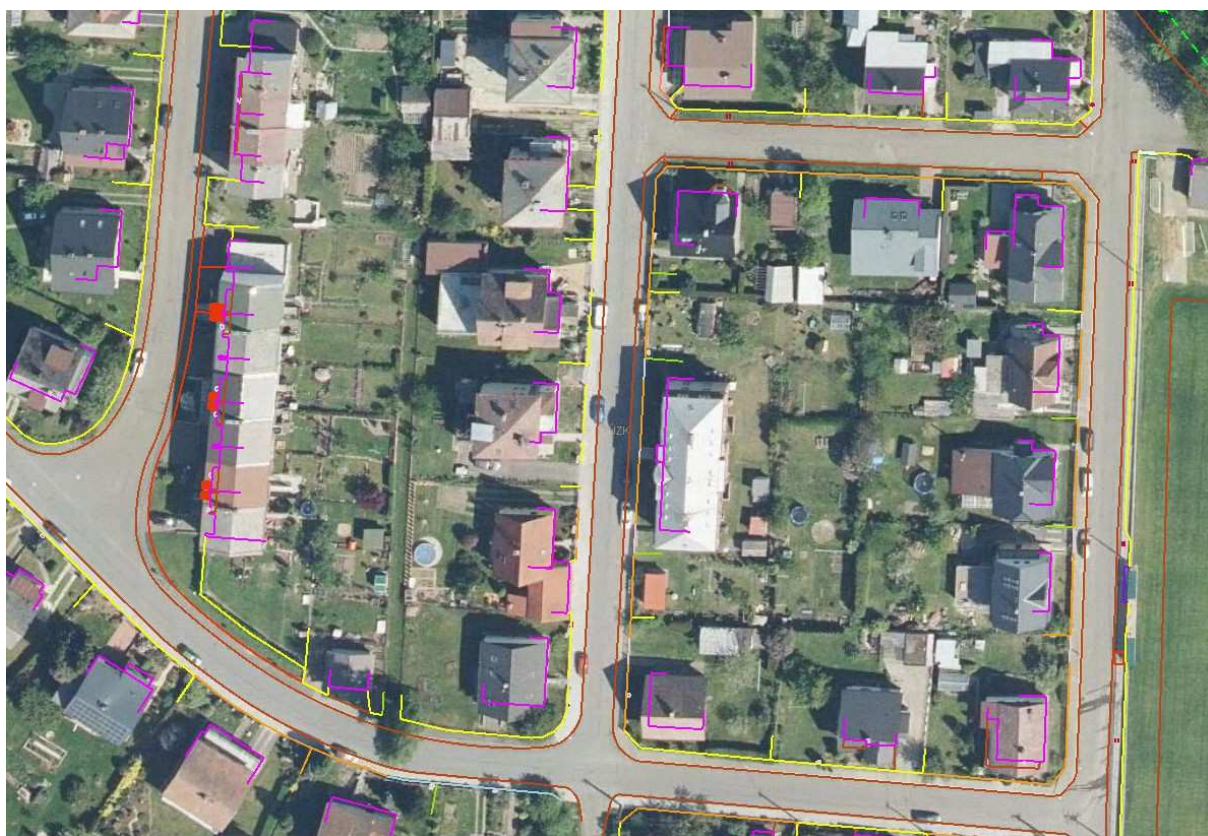
Obrázek 19: Ukázka plošné DTM



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



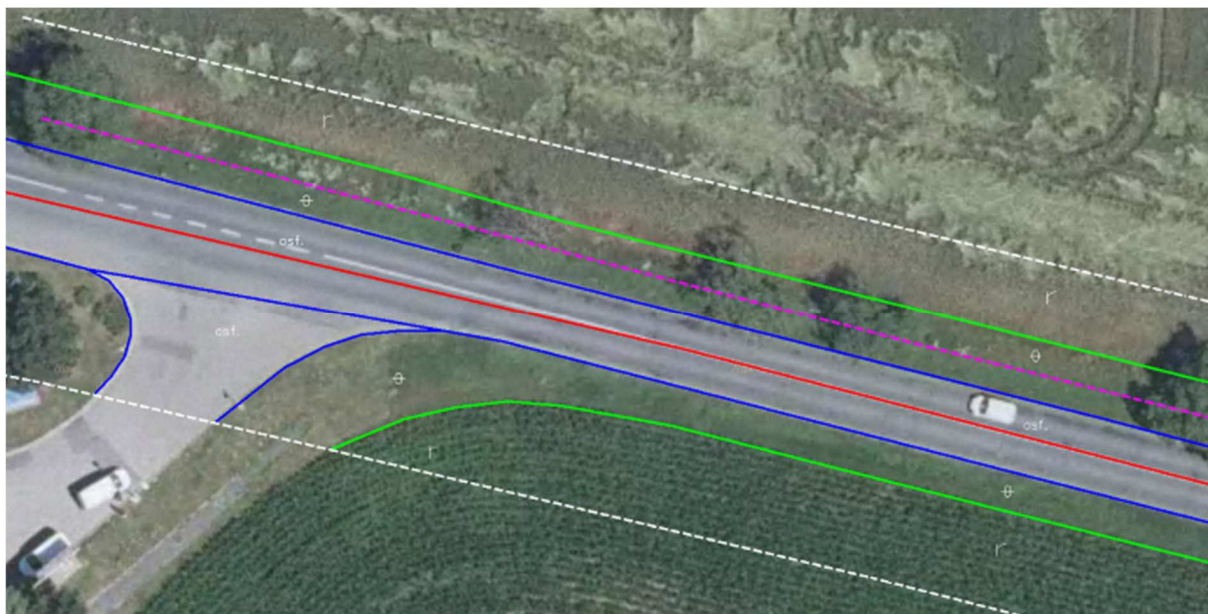
Obrázek 20: Ukázka DTM v uliční frontě (bez kolmic)



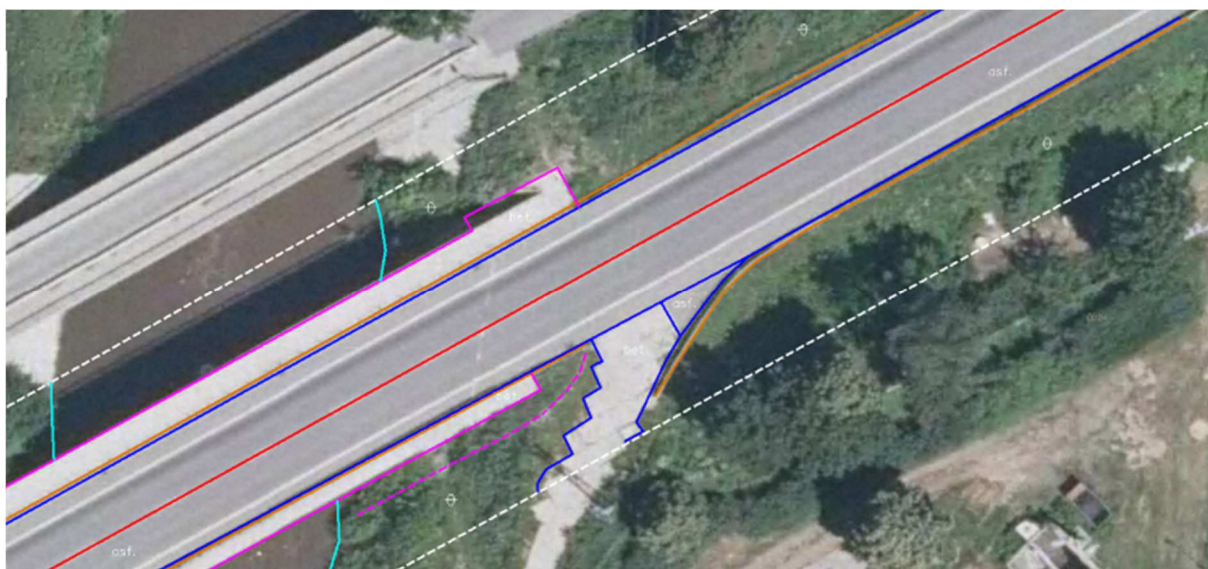
Obrázek 21: Ukázka DTM v uliční frontě (s kolmicemi)



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 22: Ukázka DTM v extravilánu - ZPS



Obrázek 23: Ukázka DTM v extravilánu ZPS (mostek)

3.4 Použitý SW, datový sklad, zabezpečení dat, zpřístupnění objednateli

Zhotovitel pro předávání dat zřídil datový sklad Trimble Connect. Do tohoto prostředí byl zřízen na straně zadavatele přístup pro tyto osoby:

- Martin Šára, email martin.sara@pardubickykraj.cz
- Zuzana Malá, email zuzana.mala@pardubickykraj.cz
- Lucie Mališová, email lucie.malisova@movisio.com
- Miroslava Oravcová, email miroslava.oravcova@pardubickykraj.cz
- Zbyněk Kugler, email zbynek.kugler@grid.cz
- Lukáš Vodehnal, email lukas.vodehnal@pardubickykraj.cz



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Zpracovatelé dat, resp. operátoři v jednotlivých zpracovatelských firmách budou pracovat s licencovanými softwarovými programy, na které jsou operátoři zaškoleni. Jedná se o tyto SW:

- GEODROM s.r.o. - Panorama editor
- GEOVAP, spol. s r.o. - 3D GeoDesign
- Geodézie Východní Čechy spol. s r.o. - 3D GeoDesign

3.5 Konsolidace

V rámci projektu pořízení dat pro DTM Pardubického kraje je primárním cílem využití stávajících dostupných datových sad, datových vstupů a dalších vhodných dat využitelných pro digitální technickou mapu kraje. Konsolidace dat bude probíhat v rámci všech částí projektu – ZPS, DI a TI, kdy budou převzata data zejména SSTI a data, jež má k dispozici Pardubický kraj a jeho příspěvkové organizace.

3.5.1 Konsolidace ZPS – data SSTI

3.5.1.1 Konsolidace stávajících dat ÚMPS/ZPS ze SSTI – přípravná fáze

Pro účely konsolidace budou přebírána data ze stávajícího datového skladu SSTI průběžně dle harmonogramu zpracování. Data budou, vzhledem ke shodné osobě zhotovitele veřejné zakázky a správce SSTI, přímo předávána formátem vhodným pro zpracování v použitých SW prostředcích zhotovitelů (WKB), který zajistí, že nedojde ke ztrátě jakýchkoliv metadat obsažených ve SSTI a ani v průběhu veškerých následujících činností.

Konsolidace bude probíhat v postupných krocích dle následujících podkapitol.

3.5.1.1.1 Oprava stávajících dat SSTI

Oprava stávajících dat SSTI bude probíhat s ohledem na maximalizaci vytěžení informací o výškopisu. Stávající data obsahují informaci o výškopisu formou textového řetězce, který má vztažný bod v místě geodeticky měřeného bodu. Data SSTI jsou dlouhodobé mapové dílo složené z různých vstupů od různých geodetických firem. Vzhledem k různorodosti použitých SW na straně geodetů a vzhledem k různé kvalitě zpracování u vstupních dat SSTI, jsou lokální anomálie v umístění měřeného bodu a textového řetězce výškopisu. Poloautomatickými prostředky lze provést opravu umístění textových řetězců výškopisu. Pro maximální správnost takového zpracování jsou využity následující parametry:

- Max. vzdálenost vztažného bodu textového řetězce výškopisu od měřeného bodu
- Shodnost informace o původu objektu (tzn. textový řetězec se přiřadí k měřenému bodu stejného vstupu)

Ve stávajících datech SSTI se vyskytují i redukované výšky (např. 3 64, správně 363,64). V případě, že lze bezpečně identifikovat správnou hodnotu textového řetězce, s ohledem na okolní stav, budou takové textové řetězce opraveny.

Výsledek – vektorová data v datovém modelu SSTI, kde bude každý textový řetězec výškopisu ve vztažném bodě geodeticky měřeného bodu.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

3.5.1.1.2 Doplnění podrobných bodů dat SSTI

Datový model DTM ČR předpokládá podrobný bod v každém vrcholu objektů. Stávající data SSTI v některých případech neobsahují úplně či částečně vrstvu geodeticky měřených podrobných bodů. To je zapříčiněno z následujících důvodů:

- Vstupní data vrstvu neobsahovala
- Některé prvky stávajících dat vznikly např. proložením oblouků, pak podrobný bod není ve všech lomech prvku
- V rámci topologických kontrol uměle vznikají nové uzly, které nejsou přímo měřeny a nemají tak geodeticky měřený bod.

Vzhledem k tomu, že datový sklad SSTI je dlouhodobě budován ve 3. třídě přesnosti, lze předpokládat, že ve všech výše uvedených situacích bude splněna podmínka 3. třídy přesnosti, a proto bude v tomto kroku automatizovaně doplněn do všech vztažných bodů objektů podrobný bod s charakteristikou přesnosti polohy 3. Všechny tyto objekty budou v průběhu dalšího procesu ještě verifikovány nad pořízenými primárními daty.

Výsledek – vektorová data v datovém modelu SSTI, kde bude každý objekt mít ve vztažném bodě podrobný bod s charakteristikou přesnosti 3.

3.5.1.1.3 Převod do datového modelu DTM ČR

Na základě provedené analýzy datového modelu účelové mapy povrchové situace SSTI pro projekt Digitální technická mapa ČR z června 2021 – zpracovatel GEOVAP, spol. s r.o., bude proveden převod dat do datového modelu DTM ČR. Data, která nelze převést přímo do datového modelu DTM ČR budou uložena do pracovních entit, které budou v dalších činnostech dále zpracovávány. Zpracování těchto dat bude provedeno v souladu s Analýzou možností rozšíření datového modelu DTM Pardubického kraje – zpracovatel Geodézie Východní Čechy spol. s r.o., červen 2021 (dále jen Analýza rozšíření).

Pracovní entity budou následující:

- Pasport – prvky, které jsou dle Analýzy rozšíření součástí pasportních vrstev (např. mobiliář) - jedná se o prvky, které nelze jednoznačně zařadit do stávajícího datového modelu dle vyhlášky o DTM. Předmětem dalších činností bude jejich zařazení v souladu s návrhem v Analýze rozšíření. O jaké prvky se jedná a jak s nimi bude naloženo je popsáno dále v kapitole 3.5.1.2., u těchto prvků bude provedena kompletní konsolidace, ale nedojde k mapování nových prvků, řešeny budou pouze stávající prvky v datech SSTI.
- Povrchy – textové řetězce popisující typ povrchu (např. asfalt, beton atd.), data budou využívána jako podpůrná vrstva pro umístování definičních bodů ploch
- Povrchové znaky – objekty povrchových znaků technické infrastruktury, pro zpracování nemají zásadní charakter, vrstva bude předána zadavateli při ukončení zakázky ve formátu SHP
- Převedení – prvky, které nelze automatizovaně zařadit, ale jsou součástí DTM ČR. Předmětem dalších činností bude jejich zařazení do datového modelu DTM ČR.
- Zrušení – objekty, které nemají z pohledu DTM ČR žádný význam a není nutné s nimi jakkoliv pracovat (čísla popisná, popisné bodové objekty apod.)

V průběhu převodu budou objektům doplněny atributy, které lze pro tato data pořídit hromadně (způsob pořízení, úroveň umístění, charakteristika přesnosti, ID Změny). Všechny vrstvy budou mít zpracovatelé dat v průběhu činností k dispozici.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Výsledek – vektorová data v datovém modelu DTM ČR, vektorová data určená k převedení do datového modelu DTM ČR a podpůrné entity pro zpracování. Objekty mají vyplněny atributy:

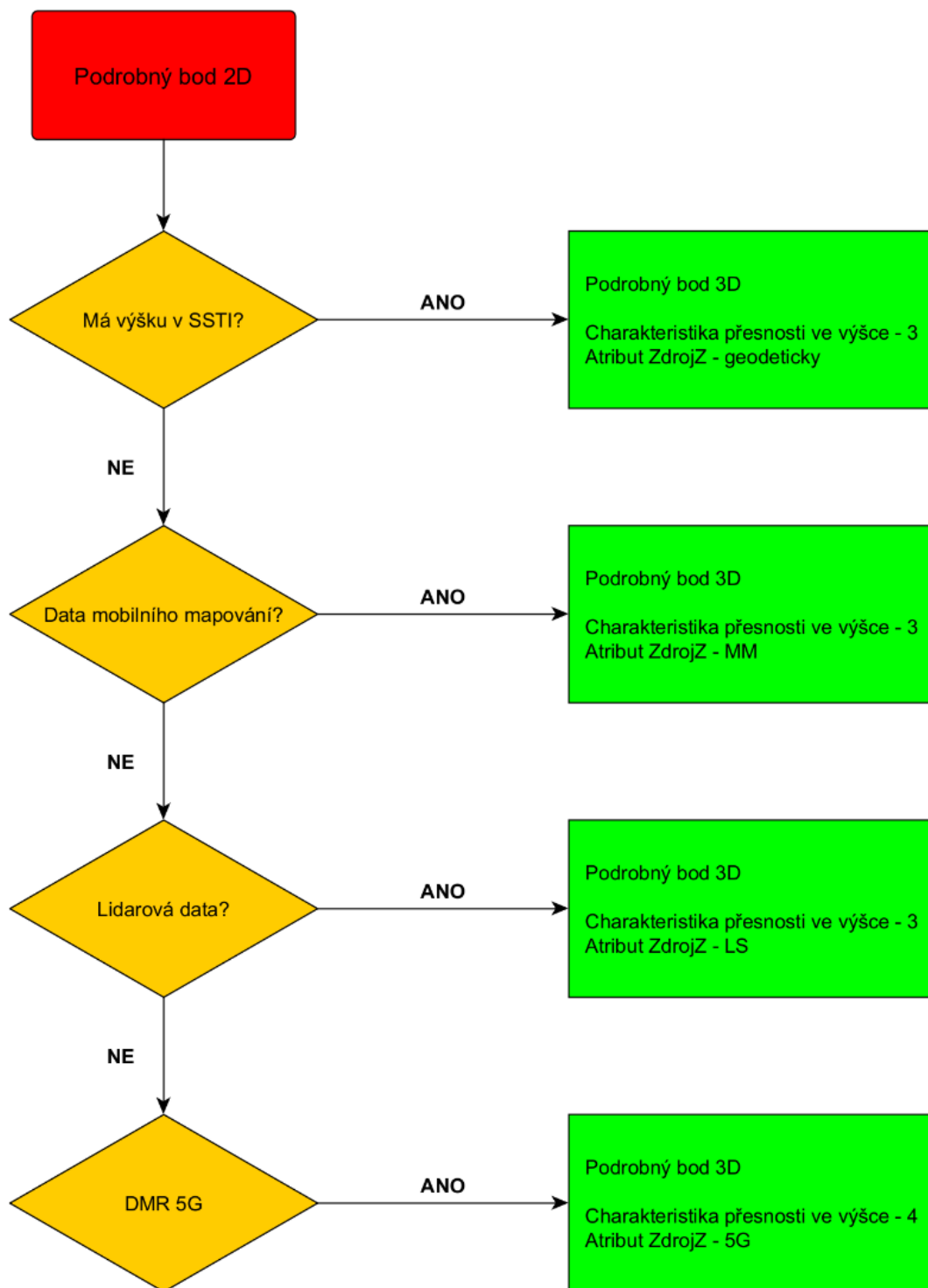
- **Charakteristika přesnosti poloha - 3**
- **Způsob pořízení – geodeticky – terestricky**
- **Úroveň umístění (LEVEL) – 0**
- **ID Změny – vazba na původ v datech SSTI**

3.5.1.1.4 Převedení do 3D zobrazení

DTM ČR je budována jako 3D mapové dílo. Data SSTI nebyla sbírána kompletně ve 3D zobrazení, i když obsahují množství informací o nadmořské výšce objektů. Veškeré výše uvedené kroky dosud probíhaly ve 2D zobrazení. Pro převod do 3D zobrazení budou použity automatizované postupy doplnění „Z“ souřadnice stávajících dat dle následujících schémat:



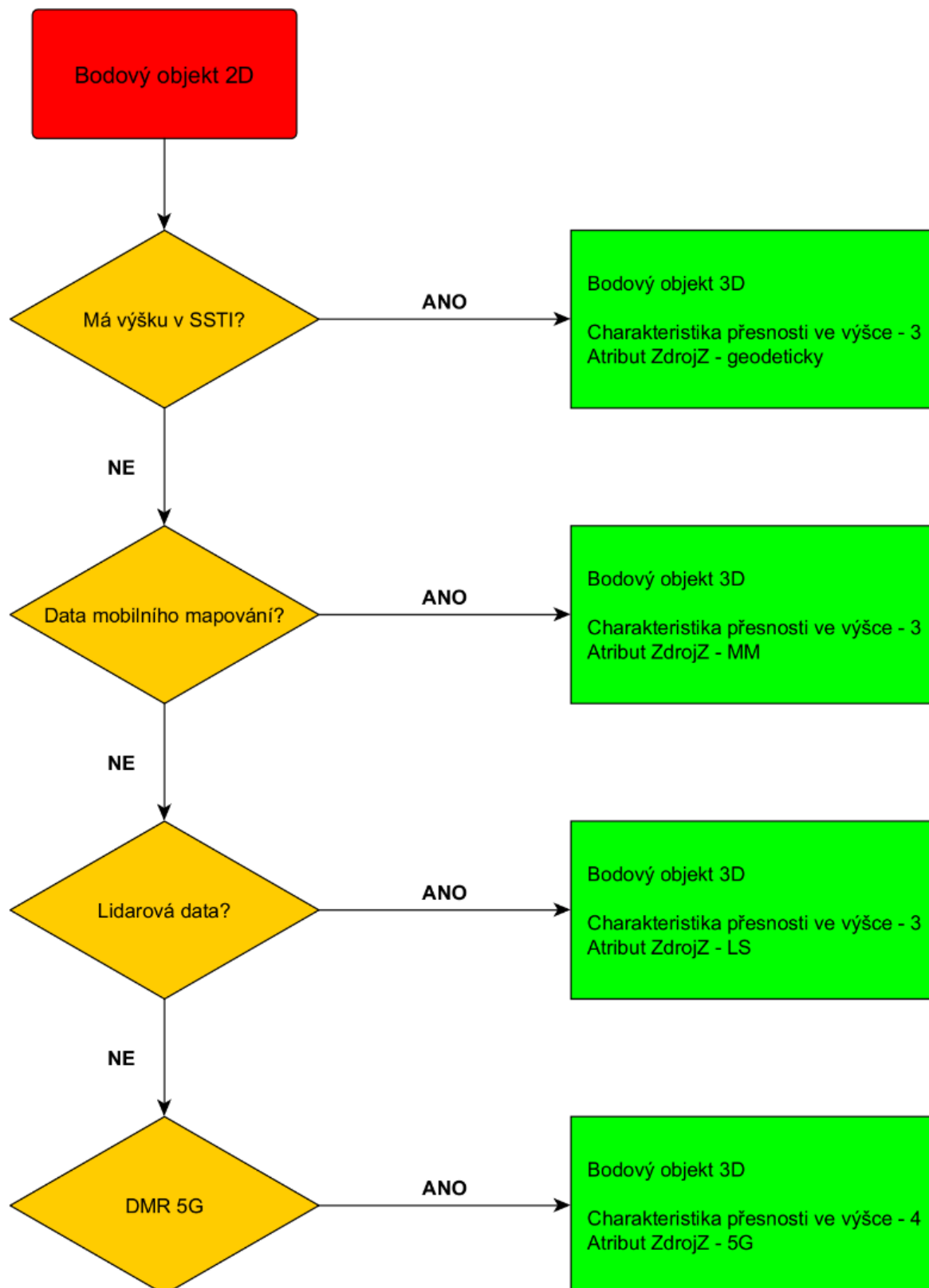
Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 24: Určení „Z“ souřadnice podrobných bodů



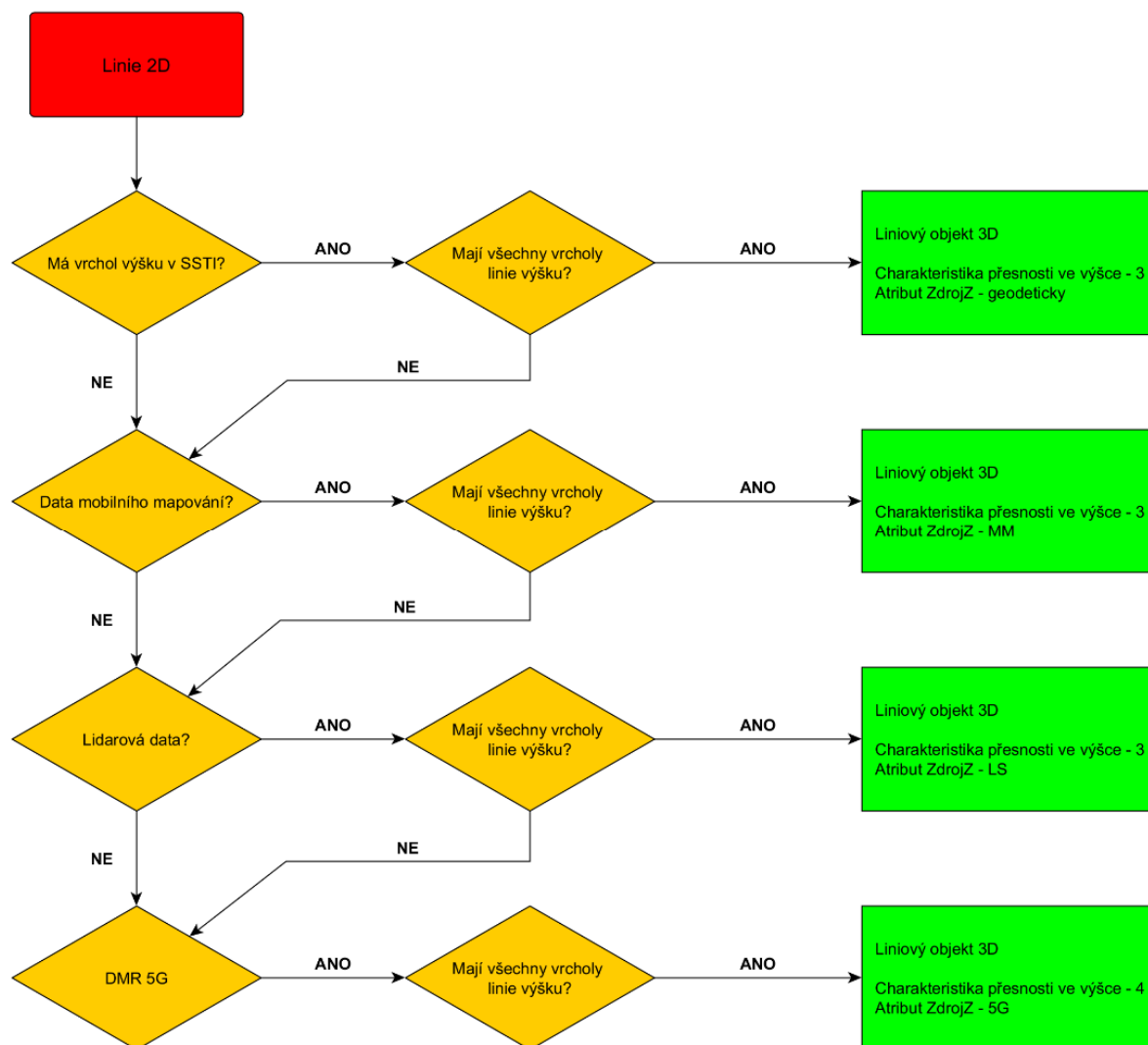
Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 25: Určení „Z“ souřadnice bodových objektů



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 26: Určení „Z“ souřadnice liniových objektů

V průběhu dalších prací budou data nadále zpřesňována v závislosti na území a prováděných pracích.

Výsledek – vektorová data ve 3D zobrazení. Tímto krokem bude ukončena přípravná fáze konsolidace stávajících dat SSTI.

3.5.1.2 Konsolidace stávajících dat ÚMPS/ZPS ze SSTI – realizační fáze

Do této etapy vstupují data z přípravné fáze (včetně nezatříděných dat typu pasport) a budou provedeny následující práce:

- Kontrola aktuálnosti dat nad pořízenými primárními daty – v případě neaktuálnosti budou prvky odmazány bez náhrady;
- Zatřídění prvků do datového modelu DTM ČR – nepřevedené prvky z datového modelu SSTI budou převedeny do datového modelu DTM ČR;



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

- Kontrola přesnosti nad pořízenými primárními daty – nepřesná data budou odmazána bez náhrady;
- Zatřídění prvků typu pasport do rozšiřujícího modelu dle Analýzy rozšíření, přičemž se jedná o následující prvky (aktuální k červnu 2021, převzato z Analýzy rozšíření):

TYP PRVKU	PODKATEGORIE	POČET PRVKŮ DLE CHAR.PŘESNOSTI – příloha č. 2 vyhlášky DTM	
		„3“	„9“
Neob.náplň vod.dop.zn. ostatní	dopravní značení	3189	0
Neob.náplň vod.dop.zn. plná	dopravní značení	2857	0
Neob.náplň vod.dop.zn. přerušovaná	dopravní značení	336	0
Popis Zeleň jehličnan	zeleň	193	0
Popis Zeleň listnáč	zeleň	777	9
Popis Zeleň obecně	zeleň	32	0
Popis Zeleň obecný	zeleň	117	0
Popis Zeleň ovocnan	zeleň	0	0
Popis Zeleň ovocný	zeleň	0	0
Zeleň rozh.kultur NP	zeleň	238	0
Zeleň rozh.kultur VP	zeleň	78822	1381
Zeleň strom jednotlivý	zeleň	104745	840
Zeleň strom jehličnatý	zeleň	24109	18
Zeleň strom listnatý	zeleň	162255	26
Zeleň strom ovocný	zeleň	6387	0
Značka předmět cyklozařízení	svislé dopravní značení	15	0
Značka předmět dop.značka	svislé dopravní značení	43151	53
Značka předmět dop.značka na _objektu	svislé dopravní značení	692	2
Značka předmět herní prvek	městský mobiliář	112	0
Značka předmět houpačka	městský mobiliář	69	0
Značka předmět klepač	městský mobiliář	19	0
Značka předmět kolotoč	městský mobiliář	18	0
Značka předmět koš	městský mobiliář	580	0
Značka předmět květináč	městský mobiliář	61	0
Značka předmět lavička	městský mobiliář	535	0
Značka předmět orient.systém	městský mobiliář	34	0
Značka předmět park.automat	městský mobiliář	22	1
Značka předmět pískoviště	městský mobiliář	13	0
Značka předmět průlezka	městský mobiliář	58	0
Značka předmět skluzavka	městský mobiliář	23	0
Značka předmět stůl	městský mobiliář	7	0
Značka předmět zast.veř.dopr.	svislé dopravní značení	493	0
Značka předmět zast.veř.dopr. na _objektu	svislé dopravní značení	17	0



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

TYP PRVKU	PODKATEGORIE	POČET PRVKŮ DLE CHAR.PŘESNOSTI – příloha č. 2 vyhlášky DTM	
		„3“	„9“
Značka předmět závlaha	městský mobiliář	814	0
Značka předmět zrcadlo	svislé dopravní značení	96	0
Značka síť lampa na _objektu	pasport veř. osvětlení	2491	230
Značka síť lampa na _soklu	pasport veř.osvětlení	812	0
Značka síť lampa na _stožáru	pasport veř.osvětlení	66309	114
Značka síť lampa slavn.osv.na _obj.	pasport veř.osvětlení	16	0
Značka síť lampa slavnost.osv.	pasport veř.osvětlení	206	0
Značka síť semafor na _objektu	svislé dopravní značení	8	1
Značka síť semafor na _stožáru	svislé dopravní značení	748	5

Zatříděna data budou předána objednateli ve formátu SHP, do doby, než bude připraven návrh transformace rozšíření těchto prvků do JVF DTM 1.4.2., poté budou tyto prvky jednorázově transformovány z pomocného datového skladu do JVF. Podmínkou převedení je kompatibilita zatřídění jednotlivých prvků 1:1 (jeden prvek v datovém skladu = jeden prvek v JVF DTM).

Detailní přehled a návrh jejich zatřídění je tabulkovou přílohou Prováděcího projektu č. 4 (Přehled_zatrideni_rozsirujicich_prvku.xlsx).

Doplnění chybějící datové sady (pouze v intravilánech) – data budou doplňována dle následujících podmínek:

- Doplnění chybějícího jednotlivého bodového prvku do jinak kvalitní a úplné datové sady, který lze v podkladu jednoznačně identifikovat (např. vjezd apod.).
- Doplnění chybějících přímých úseků linií (spojení dvou lomových bodů v existujících datech) do délky 20 metrů do jinak kvalitní a úplné datové sady, které lze v podkladu jednoznačně identifikovat (například plot, silnice, chodník apod.).
- Doplnění chybějící hranice budov je možné podle aktuálních dat katastru nemovitostí, kdy pro určování souřadnic XY budou využívány budovy katastru nemovitostí s kódem kvality 3 (zachovává se stejný průběh budovy, pokud mezní odchylka budovy v katastru nemovitostí od mapovaného průběhu budovy je v poloze $\leq 0,24$ m). Zároveň je vždy ověřován skutečný stav (tvar a rozsah) vůči aktuálnímu mapovému podkladu nebo místním šetřením.

3.5.2 Konsolidace ZPS – data SÚS PK

Krajská organizace SÚS PK v minulosti pořizovala data pro projekt pasport silnic II. a III. třídy. Jedná se o prvky (stromy, svodidla, VDZ, SDZ, propustky).

Jelikož tyto prvky nebyly určeny ve 3. třídě přesnosti (pouze vektorizací z nezávlícovaného mračna mobilního mapování) nebudou vstupovat do konsolidace, ale zhotovitel tuto vrstvu obdrží jako



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

podkladovou vrstvu pro vyhodnocení prvků ZPS a prvky nad rámec DTM budou převedeny do „pomocného skladu“, který bude předán ve formátu SHP.

3.5.3 Konsolidace DI

Data SSTI neobsahují žádné prvky DI – proto nebudou využita pro konsolidaci DI.

Krajská organizace SÚS PK v minulosti pořizovala data pro projekt analýzy staré zátěže na celém území Pardubického kraje vrstvu „ideální silniční pozemek“. Tato vrstva v podstatě odpovídá prvku DI – obvod komunikace.

Jelikož tato vrstva nebyla určena ve 3. třídě přesnosti (pouze vektorizací z ortofotomapy ČÚZK 20 cm) nebude vstupovat do konsolidace, ale zhotovitel tuto vrstvu obdrží jako podkladovou vrstvu pro vyhodnocení prvků DI.

3.6 Nové mapování

3.6.1 Nové mapování ZPS

Základním vstupem budou převzatá konsolidovaná data od SSTI reprezentující stav díla v daném čase a primární (nově) pořízené datové sady získané na základě neselektivních metod sběru. Tato vstupní data se vzájemně na sebe promítnou, čímž vznikne ucelený vstupní soubor pro aktualizaci mapového díla. Během celého procesu budou převzatá konsolidovaná data analyzována z pohledu aktuálnosti nad primární datovou sadou.

Z primárních datových sad budou v první řadě pro nové mapování využity datové sady mobilního mapování. Ty budou doplněny v místech se špatnou viditelností, resp. tam, kde v důsledku zákrytu neproběhl kompletní sběr dat MMS, doplněny datovou sadou z leteckého snímkování. V místech, kde nebude možné vyhodnotit primární data, bude provedeno klasické geodetické měření (ať už technologií GNSS nebo terestricky).

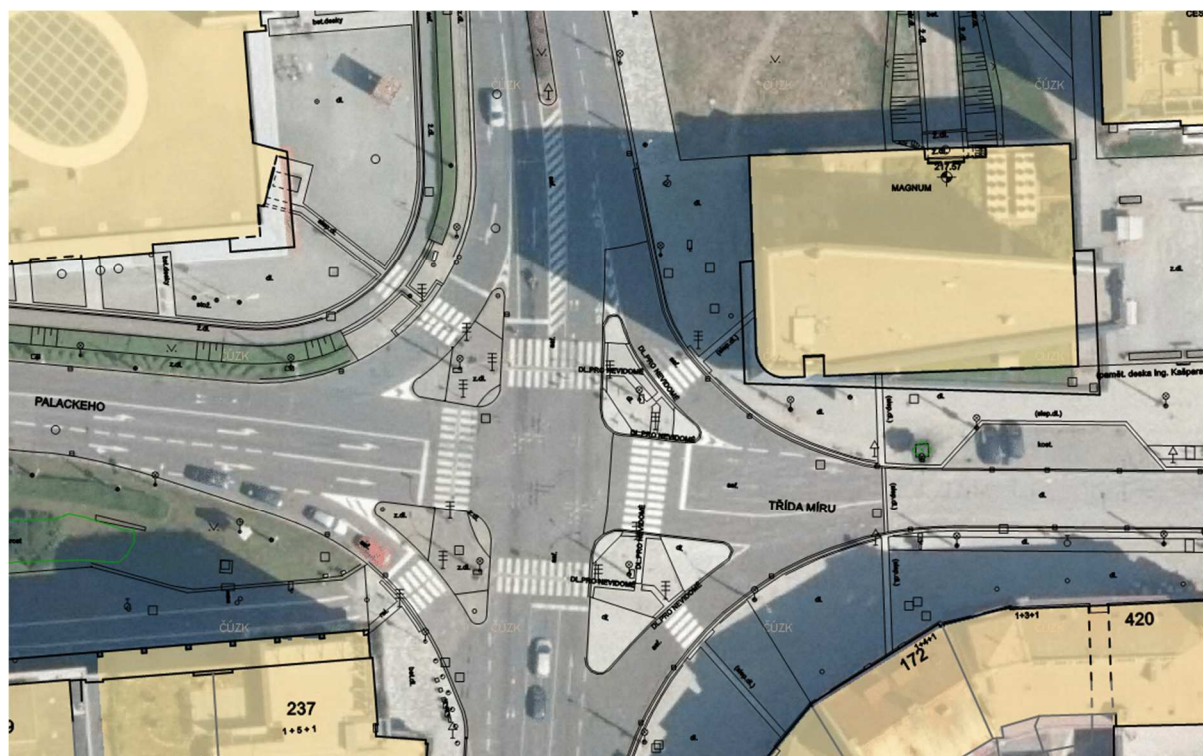
V zastavěných oblastech bude nové mapování probíhat formou vyhodnocení primárních dat ve veřejném prostoru – typicky se jedná o uliční frontu.

V případě nezastavěných oblastí, v rámci kterých bude probíhat sběr dat nad komunikacemi II. a III. třídy, budou data ZPS dále využita také pro nové mapování DI ve vlastnictví kraje. V tomto případě budou tedy předmětem nového mapování jak objekty ZPS, tak objekty DI. Mapování prvků silnic II. a III. třídy bude provedeno v šíři po hranici užívací plochy komunikace. Tato hranice je tvořena skladbou prvků (sjednocením prvků) – např. silnice, příkop, násep, zářez dopravní stavby, udržovaná travnatá plocha atd. Ukončeno bude prvkem DI (obvod komunikace) a nejde se dál za prvek DI.

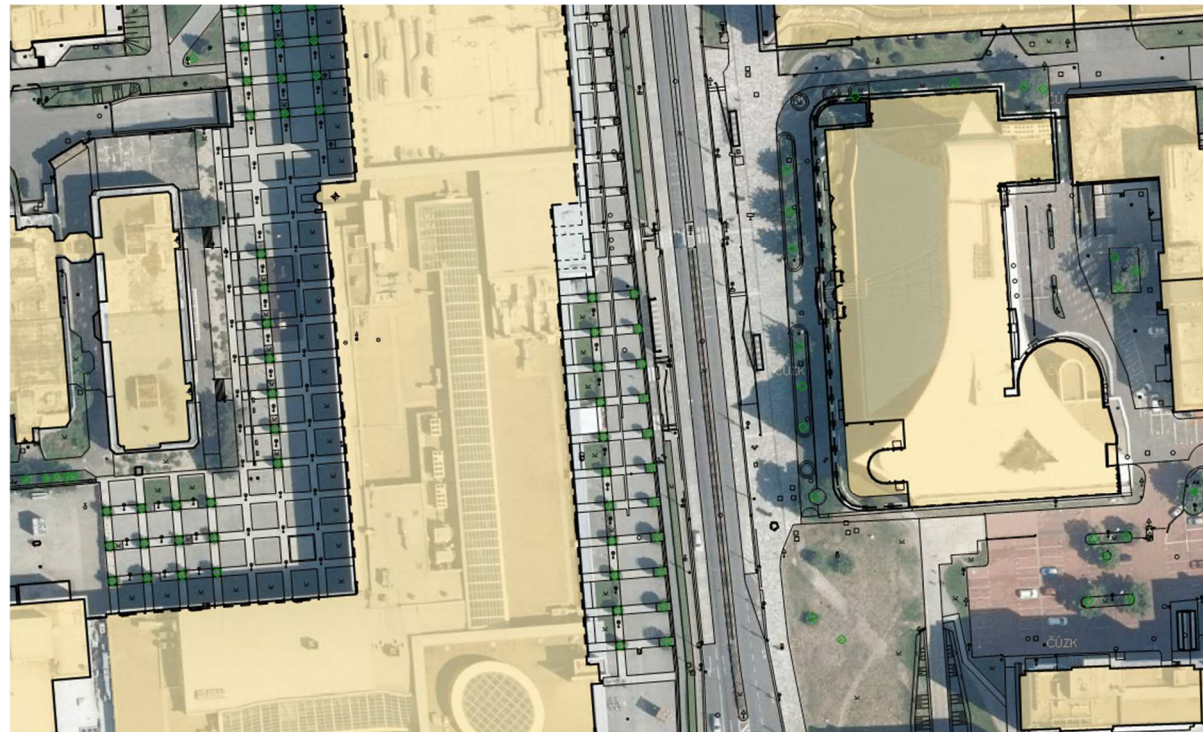
Většina objektů ZPS má mít plošnou geometrii, což ale v objemu dat, která jsou předmětem sběru a vyhodnocení pro prvotní naplnění DTM je poměrně komplikovaný parametr ke splnění. Zvláště v prostoru městských aglomerací, kde se nachází obrovské množství menších objektů (provozní plocha pozemní komunikace, chodník, parkoviště, dopravní ostrůvek, dělící pás, tramvajová dráha, opěrná zeď, udržovaná plocha zeleně atd.), které se vzájemně s velkou četností střídají, bude jejich uzavření do plošných objektů kapacitně i technologicky poměrně náročné. Bude dořešeno v rámci 1.4.2.- pomocná konstrukční linie.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 27: Ukázka stávajících dat SSTI v uliční frontě



Obrázek 28: Ukázka stávajících dat SSTI v uliční frontě



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

V rámci kategorie Součásti a příslušenství staveb, skupiny Stavby společné pro více skupin zde ještě vyspecifikujeme zaměření čel propustků. Definici zhotovitel chápe jako zaměření horní římsy, nikoliv zaměření a kresbu čelního pohledu propustku. V praxi to tedy bude znamenat, že propustek bude v kresbě znázorněn typicky obdélníkem představujícím jeho římsu při pohledu shora.

Tvorba ZPS bude probíhat v souladu s definicemi objektů ve vyhlášce a v SW prostředí, které následně umožní export dat do JVF DTM dle jeho platné definice.

Definice plochy pro nové mapování v intravilánu:

- Areály ve vlastnictví Pardubického kraje (dle přílohy č. 2 – SHP areály kraje);
- Plocha intravilánu Slatiňany (dle přílohy č. 3 – SHP intravilán Slatiňany);
- Plochy veřejného prostranství/uliční fronty pro komunikace I., II., III. třídy a místních komunikací (dle přílohy č. 4 – SHP plochy veřejného prostranství Pardubický kraj);

Kompletní mapování v intravilánu proběhne na území 111 obcí, jedná se sídelní města ORP (15 obcí), obce s pověřeným obecním úřadem (11), obce na území ORP Králíky (5), obce na území ORP Lanškroun (22) a obce na území ORP Česká Třebová (5), obce definované v rámci strategie rozvoje Pardubického kraje v území problémových regionů (55) – zde proběhne konsolidace dat SSTI, nové mapování veřejného prostoru silnic II. a III. tříd v intravilánu a extravilánu a nové mapování veřejného prostoru místních a účelových komunikací jednotlivých obcí.

Na zbývajících obcích (340) proběhne konsolidace dat SSTI, nové mapování veřejného prostoru silnic II. a III. tříd v intravilánu a extravilánu.

Definice plochy pro nové mapování v extravilánu:

- Komunikace II. a III. třídy na území Pardubického kraje (dle přílohy č. 5 – SHP komunikace II. a III. třídy Pardubický kraj)

3.6.2 Nové mapování DI

Jelikož nebudou žádná data DI k dispozici z konsolidace, budou prvky DI všechny nově mapovány. Pouze jako orientační podklad slouží data získaná od SÚS PAK, která nejsou ve 3. třídě přesnosti. Jedná se o data z DIMAP (ideální silniční pozemek) a z aplikace MOSTAŘ (definiční body mostů).

Řešeny budou pouze prvky DI ve vlastnictví kraje tzn. silnice II. a III. tříd + komunikace v areálech kraje.

Jedná se o prvky DI:

- a) obvod pozemní komunikace – geometrie: plocha – definice: dle technických příloh (Příloha č. 7);
- b) osa pozemní komunikace – geometrie: linie (osa) – primárně střed linií provozní plochy komunikace (prvek ZPS) – po skončení projektu budou výsledná data předána SDB ŘSD;
- c) obvod mostu – geometrie: plocha – definice: dle technických příloh (Příloha č. 7);
- d) ochranné pásmo silniční stavby – geometrie: plocha – definice: dle technických příloh;
- e) uzlový bod – geometrie: bod – definice: dle technických příloh (Příloha č. 7)

Pozn.: Cyklostezka není prvek DI, ale ZPS – bude řešeno pouze jako výsledek konsolidace, nebo nového mapování v intravilánu.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Poznámky k DI:

Záměry – prvky DI - záměry nejsou k řešení a nejsou předmětem zakázky.

- a) obvod pozemní komunikace - záměr – geometrie: plocha (koridor záměru)
- b) osa pozemní komunikace - záměr – geometrie: linie (osa)
- c) cyklostezka – záměr – geometrie: bod / linie

Zhotovitel upozorňuje na skutečnost, že komunikace I/36 byla nově kategorizována jako silnice II. třídy s označením II/211, ovšem ŘSD ji stále vede ve svém vymezeném území. Tuto změnu jsme v rámci analýzy zaregistrovali a komunikaci II/211 jsme již zahrnuli do objemu prací nového mapování DI. ŘSD bude na tuto skutečnost upozorněna spolu se žádostí o aktualizaci jejich vymezeného území.

3.6.2.1 Elaborát nového mapování DI

Elaborát nového mapování DI bude obsahovat:

- Technická zpráva,
- Seznam souřadnic podrobných bodů,
- Finální odsouhlasená datová sada konečných dat DI v JVF DTM ČR dle požadavků definovaných Vyhláškou,
- Přehledná mapa oblastí s vyznačením problematických míst DI,
- Kontrolní záznamy z průběžných kontrol či kontrolních dnů se správcem DI.

3.6.2.2 Verifikace dat DI

Výsledná (finální) data určená pro import do DTM budou vždy ověřena (verifikována) vlastníkem, správcem nebo provozovatelem dané DI a dojde k odsouhlasení, že ten tato data přebírá.

Tento proces zajišťuje zhotovitel v úzké spolupráci a koordinaci s krajem v souladu s postupem, který je uveden v kapitole 3.9. Zhotovitel bude vždy iniciovat předání dat v souladu s harmonogramem zakázky, který je uveden v kapitole 4.1.

Zhotovitel navrhuje postup: Před vyhodnocením DI uspořádat schůzku s TDI projektu DTM a majetkovým správcem SÚS PAK, dohodnout a schválit SET pravidel vyhodnocování DI. Mít možnost v průběhu vyhodnocení prvků DI svolat schůzku s majetkovým správcem za účelem dořešení nejasných (specifických) míst. Po dokončení nového mapování DI na celém území Pardubického kraje zhotovitel předloží tato data ve formátu SHP zástupci Pardubického kraje (konkrétní osobu určí objednatel před zahájením prací), z čehož se provede záznam nebo data budou předána formou, která umožňuje jednoznačnou identifikaci data předání (email). Od tohoto data běží 14denní lhůta na vyjádření vlastníka či správce DI. Pokud nebude zhotoviteli oznámen jakýkoliv nesoulad v této 14denní lhůtě, má se za to, že data jsou v pořádku verifikována a převzata.

V případě, že dojde k nalezení chyby po předání dat, bude postupováno dle kapitoly 3.10 Způsob řešení chyb v datech a opakování cyklu kontroly.

3.6.3 Nové mapování a konsolidace TI

Nové mapování i konsolidace TI v zájmových areálech Pardubického kraje bude prováděno v rozsahu vyplývajícím z předaných podkladových dat popsanych v kapitole 3.1.2.1.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

3.6.3.1 Princip nového mapování dat TI

Zmapují se pouze data splňující podmínky způsobilosti výdajů dle Výzvy (viz kap 4.3. zadávací dokumentace Pravidla pro žadatele a příjemce z OP PIK 2014-2020 Zvláštní část – Program podpory Vysokorychlostní internet Vznik a rozvoj digitálních technických map (DTM)).

V rámci mapování dat TI se v souladu se zadávací dokumentací provede:

- vyhledávání inženýrských sítí (např. detektronicky), u kterých je to technicky možné,
- zaměřování průběhů sítí klasickými geodetickými metodami – měření dat v terénu totálními stanicemi nebo technologiemi GNSS.

V rámci mapování může být prováděno zpřesňování konsolidovaných dat sítí, která neodpovídají 3. třídě přesnosti.

Data budou mapována vždy ve 3. třídě přesnosti, v poloze i ve výšce.

Údaj o výšce bude pořizován v maximální možné míře a jen ve výjimečných případech, kdy je jeho pořízení významně neefektivní nebo nemožné, se nebude pořizovat.

Data se budou pořizovat současně s informací o tzv. způsobu pořízení TI.

Mapovaná data budou validní z hlediska základních topologických pravidel sítí – viz kapitola 5.1 zadávací dokumentace, Metodické návody a Metodika ČÚZK.

3.6.3.2 Elaborát dat nového mapování TI

Elaborát dat nového mapování TI bude obsahovat:

- Seznam souřadnic podrobných bodů,
- Finální odsouhlasená datová sada konečných dat TI JVF DTM ČR dle požadavků definovaných Vyhláškou,
- Přehledná mapa oblastí s vyhledanými sítěmi TI s vyznačeným problematických míst,
- Technická zpráva,
- Kontrolní záznamy z průběžných kontrol.

3.6.3.3 Princip konsolidace dat TI

Zpracují se pouze data splňující podmínky způsobilosti výdajů dle Výzvy (viz kap 4.3. Zadávací dokumentace – Pravidla pro žadatele a příjemce z OP PIK 2014-2020 Zvláštní část – Program podpory Vysokorychlostní internet Vznik a rozvoj digitálních technických map (DTM)).

Předmětem konsolidace dat TI jsou především digitální data poskytnutá správci jednotlivých areálů.

U většiny analogových dat se na základě dostupných vzorků nepředpokládá dochování původního originálu zaměření dat.

V takových případech se analogová data nepřebírají a nekonsolidují, ta jsou předmětem nového mapování. Pouze v případě, že bude pro analogová data existovat ověřený seznam souřadnic UOZI a zakres průběhu bude stále aktuální, potom budou tato data konsolidována.

Konsolidovaná data TI budou klasifikována do tříd přesnosti podle Vyhlášky.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Konsolidovaná data TI mohou být následně zpřesněna nebo doplněna o mapování dat TI, viz kapitola 4.1.2 nebo na základě dat ZPS, která odpovídají 3. tř. př.

Konsolidovaná data budou kategorizována dle JVF DTM 1.4.2, viz výše.

Chybějící data o TI budou doplněna novým mapováním v takovém rozsahu, aby výsledkem bylo maximální užitečné datové pokrytí, tj. aby byly údaje o TI pořízeny pro území kraje v přiměřeném rozsahu a DTM mohla dobře plnit účel, pro který je vytvářena.

3.6.3.4 Elaborát konsolidace TI

Elaborát konsolidace TI bude obsahovat:

- Finální odsouhlasená datová sada konsolidovaných dat TI JVF DTM ČR dle požadavků definovaných Vyhláškou
- Podkladová data využitá pro konsolidaci dat v originálních souborových formátech
- Přehledná mapa oblastí s konsolidovanými sítěmi TI s vyznačením problematických míst
- Technická zpráva s uvedením použitých zdrojů dat, použitého kontrolního podkladu atd.
- Kontrolní záznamy z průběžných kontrol prováděných zhotovitelem

3.6.3.5 Verifikace dat TI

Výsledná (finální) data určená pro import do DTM budou vždy ověřena (verifikována) vlastníkem, správcem nebo provozovatelem dané TI a dojde k odsouhlasení, že ten tato data přebírá.

Tento proces zajišťuje zhotovitel v úzké spolupráci a koordinaci s krajem v souladu s postupem, který je uveden v kapitole 3.9. Zhotovitel bude vždy iniciovat předání dat v souladu s harmonogramem zakázky, který je uveden v kapitole 4.1.

Zhotovitel navrhuje tento postup: Po dokončení nového mapování všech TI v jednotlivých areálech zhotovitel předloží tato data ve formátu SHP zástupci Pardubického kraje (konkrétní osobu určí objednatel před zahájením prací), z čehož se provede záznam nebo data budou předána formou, která umožňuje jednoznačnou identifikaci data předání (email). Od tohoto data běží 14denní lhůta na vyjádření vlastníka či správce TI. Pokud nebude zhotoviteli oznámen jakýkoliv nesoulad v této lhůtě, má se za to, že data jsou v pořádku verifikována a převzata.

V případě, že dojde k nalezení chyby po předání dat, bude postupováno dle kapitoly 3.10 Způsob řešení chyb v datech a opakování cyklu kontroly.

3.6.3.6 Předpokládaný rozsah nového mapování a konsolidace TI

Je uvažován v rozsahu a na základě předaných podkladů objednatelem (kapitola 3.1.2.1)

Hodnoty předpokládaných délek vychází z hodnot aktuálních průzkumů (podzim 2021) Pardubického kraje mezi svými zřizovanými organizacemi, jejichž správci se v průzkumu vyjádřili a měli zájem o pořízení dat TI a o spolupráci v rámci projektu DTM Pardubického kraje.

Na základě výsledků šetření a zaměření TI v areálech ve vlastnictví Pardubického kraje dochází k následujícímu upřesnění počtu MJ a jejich způsobu výpočtu.

Přehled areálů, kde dochází k novému mapování nebo konsolidaci TI, průběžný stav rozpracovanosti a aktuálního vývoje počtu MJ bude zhotovitel evidovat ve sdílené tabulce, jejíž finální verze bude následně přílohou předaných dat a předávacího protokolu/předávacích protokolů.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

ID areálu odpovídá jednomu grafickému polygonu z grafické přílohy PP č. 2 ve formátu shp.

V některých areálech nemohlo být v celém rozsahu, nebo vůbec šetření ani mapování provedeno z důvodu probíhajících rekonstrukcí v době zaměření. Z šetření a zaměření byl pro každý areál pořízen samostatný zjišťovací protokol s vyjádřením správce areálu, ze kterého je patrná existence příslušné TI, zda došlo k jejímu vyhledání, zaměření a případně důvody, které byly překážkou v pořízení dat TI (např. info o rekonstrukci, úplná neznalost správce o průběhu sítě, nemožnost vyhledat síť z technických důvodů – není vodící drát atp.)

Po dohodě se zástupci Pardubického kraje a na základě technických možností vyhledání jednotlivých TI dochází zároveň k upřesnění výpočtu MJ, tak jak to odpovídá skutečnému průběhu prací v terénu.

TI byly pro potřeby výpočtu MJ nejprve rozděleny do 4 základních skupin:

- 1) Kabely (elektrosítě, telematické sítě, optické sítě, veřejné osvětlení);
- 2) Produktovody (plynovod, horkovod);
- 3) Kanalizace a vodovody;
- 4) Areály, kde byly předmětem zaměření pouze povrchové znaky bez možnosti vyhledání podzemního vedení.

Každá skupina sítí má vždy společný postup a přístup ke způsobu vyhledání/zaměření:

Ad 1) téměř vždy se jedná se o podzemní síť, vyhledání pomocí detektoru je možné, za předpokladu alespoň hrubé znalosti průběhu sítě správcem, je zpravidla nutné připojení pomocného signalizačního proudu v přístupovém místě (upřesní správce).

Ad 2) může se jednat o podzemní i nadzemní vedení, vyhledání sítě pomocí detektoru je problematické, zpravidla se jedná o plastové potrubí (plynovod) bez doprovodného vodiče, v podzemí dost často vedou kolektory. Někdy je možné zaměřit povrchové znaky (HUP, šoupata, poklopy kolektorů)

Ad 3) nelze vyhledávat pomocí detektoru, v tomto případě jsme vždy závislí na zaměření povrchových znaků a upřesnění průběhu správcem areálu (z digitálních, analogových podkladů, v terénu)

Ad 4) zpravidla se jedná o areály, kde správci nejsou schopni upřesnit podzemní průběh sítí a neexistují k tomu ani žádné použitelné podklady, dále se může jednat o malé areály (budovy), kde je ve vlastnictví kraje pouze přístupové místo sítě (HUP, RIS), samotné vedení TI je jiného správce.

Pro každou skupinu sítí je vyčíslena délka všech TI a zaokrouhlена na fakturační jednotku kilometr (km), na celé číslo nahoru. Pro skupinu Ad 4), pokud se v areálu nenachází žádné další vedení TI je počet MJ vždy 1 km, kdy je šetření sítí provedeno stejným způsobem jako u ostatních skupin, ale nelze zaměření kvantifikovat délkou zaměřené hranice. Výsledný počet MJ je součtem MJ z jednotlivých skupin.

Všechny MJ jsou shrnuty v tabulce, která bude přílohou předávaných dat.

AČE zároveň představil strukturu odevzdávaných podkladů a dokumentů, které jsou ke každému areálu předávány společně s pořízenými daty. Celkem bude v areálech kraje čerpáno/fakturováno 532 MJ (km) TI.

Souhrn je uveden v následujících tabulkách.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Nemocnice Pardubického kraje

Technická infrastruktura

Nemocnice	Elektřina						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	30,00	9,00	21,00
Chrudim	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	20,00	6,00	14,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	20,00	6,00	14,00
Svitavy	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	10,00	3,00	7,00
Ústí nad Orlicí	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	20,00	6,00	14,00
Celkem	-	-	-	-	100,00	30,00	70,00

Nemocnice	Plyn						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	Digitální	2,00	2,00	0,00
Chrudim	ANO	ANO	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Svitavy	ANO	ANO	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Ústí nad Orlicí	ANO	ANO	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Celkem	-	-	-	-	22,00	2,00	20,00

Nemocnice	Vodovod						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	5,00	1,50	3,50
Chrudim	ANO	ANO	ANO	Analogová	4,00	0,00	4,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	Analogová	4,00	0,00	4,00
Svitavy	ANO	ANO	ANO	Analogová	3,00	0,00	3,00



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Ústí nad Orlicí	ANO	ANO	ANO	Analogová	4,00	0,00	4,00
Celkem	-	-	-	-	20,00	1,50	18,50

Nemocnice	Kanalizace						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	7,00	2,10	4,90
Chrudim	ANO	ANO	ANO	žádná	5,00	0,00	5,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	žádná	7,00	0,00	7,00
Svitavy	ANO	ANO	ANO	žádná	5,00	0,00	5,00
Ústí nad Orlicí	ANO	ANO	ANO	žádná	6,00	0,00	6,00
Celkem	-	-	-	-	30,00	2,10	27,90

Nemocnice	Teplovod						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	Digitální	3,00	3,00	0,00
Chrudim	ANO	ANO	ANO	žádná	1,00	0,00	1,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	žádná	1,00	0,00	1,00
Svitavy	-	-	ANO	žádná	1,00	0,00	1,00
Ústí nad Orlicí	-	-	ANO	žádná	1,00	0,00	1,00
Celkem	-	-	-	-	7,00	3,00	4,00

Nemocnice	Telekomunikační vedení, optické sítě						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	-	ANO	Digitální	10,00	10,00	0,00
Chrudim	ANO	-	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Litomyšl	ANO	-	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Svitavy	ANO	-	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Ústí nad Orlicí	ANO	-	ANO	Analogová	5,00	0,00	5,00
Celkem	-	-	-	-	30,00	10,00	20,00
Nemocnice	Veřejné osvětlení						
	Je zavedeno v areálu?	Je v majetku kraje?	Je zájem mapovat?	je k dispozici dokumentace (Analogová, digitální, mix, žádná)	Odhadovaná délka (km)	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Pardubice	ANO	ANO	ANO	MIX A/D *	3,00	0,90	2,10
Chrudim	ANO	ANO	ANO	žádná	3,00	0,00	3,00
Litomyšl	ANO	ANO	ANO	žádná	3,00	0,00	3,00
Svitavy	ANO	ANO	ANO	žádná	3,00	0,00	3,00
Ústí nad Orlicí	ANO	ANO	ANO	žádná	3,00	0,00	3,00
Celkem	-	-	-	-	15,00	0,90	14,10

	Délka TI	Délka konsolidace TI	Nové Mapování TI
Celkem TI nemocnice Pardubického kraje	224,00	49,50	174,50
* v případě MIX A/D je odhadovaný poměr digitálních podkladových dat je 30 %			

Areály Správy a údržby silnic Pardubického kraje

Jedná se o areály v následujících lokacích:

Běstovice, Hlinsko, Holice, Chrudim, Králíky, Lanškroun, Litomyšl, Luže, Moravská Třebová, Pardubice, Polička, Přelouč, Svítavy, Třemošnice, Ústí nad Orlicí, Žamberk

Zjištěná délka sítí ze všech 16 areálů cestmistrovství:

Typ	Odhadovaná délka [km]	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)	Typ	Odhadovaná délka [km]	Z toho odhad v digitální podobě (km) = konsolidace TI	Z toho nové mapování TI (km)
Elektro	2,88	0,00	2,88	Telekomunikační vedení	0,00	0,00	0,00
Plyn	1,51	0,00	1,51	Optické vedení	1,00	0,00	1,00
Vodovod	2,60	0,00	2,60	Veřejné osvětlení	1,83	0,00	1,83



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Kanalizace	3,94	0,45	3,49	Kabelová televize	0,00	0,00	0,00
Teplovod	0,29	0,00	0,29	Dopravní infrastruktura	2,65	0,00	2,65
					Celková délka	Délka konsolidace	Nové Mapování
Celkem TI areály SUS					14,05	0,45	13,60
Celkem DI areály SUS					2,65	0,00	2,65

Polička a Ústí nad Orlicí – včetně skladového hospodářství

Teplovod je pouze v areálu SÚS v Pardubicích a v Chrudimi, není v majetku kraje a není zájem provést jeho mapování.

Ostatní areály Pardubického kraje

U těchto areálů je uvažováno vždy pouze nové mapování sítí, neboť se nepodařilo zajistit žádné existující vstupní podklady v digitální formě.

Jedná se o areály v následujících lokacích.

Zdravotnická zařízení - ostatní (mimo NPK)

Zjištěné délky jsou uvedeny za tyto organizace:

- Albertinum, odborný léčebný ústav, Žamberk
- Dětské centrum Svitavy
- Dětské centrum Veská - středisko Veská
- Dětské centrum Veská - středisko Holice
- Léčebna dlouhodobě nemocných Rybitví
- Nemocnice následné péče Moravská Třebová
- Odborný léčebný ústav Jevíčko
- Rehabilitační ústav Brandýs nad Orlicí
- Vysokomýtská nemocnice
- Zdravotnická záchranná služba Pardubického kraje

Typ	Odhadovaná délka [km]	Typ	Odhadovaná délka [km]
Elektro	44,7	Telekomunikační vedení	6,3
Plyn	15,2	Optické vedení	7,1
Vodovod	26,8	Veřejné osvětlení	21,4
Kanalizace	31,3	Slaboproud + ostatní	8,0
Teplovod	7,1	Dopravní infrastruktura	25,0

Celkem TI 117,9 km



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Celkem DI 25,0 km

Školská zařízení

Zjištěné délky odhadů jsou uvedené za 74 školských zařízení, seznam je součástí samostatné přílohy (soubor DTM-skoly-osobni-udaje-2021-11-24.xlsx).

Typ	Odhadovaná délka [km]	Typ	Odhadovaná délka [km]
Elektro	57,9	Telekomunikační vedení	2,3
Plyn	30,3	Optické vedení	10,7
Vodovod	27,5	Veřejné osvětlení	9,8
Kanalizace	29,0	Kabelová televize	2,4
Teplovod	6,3	Dopravní infrastruktura	10,0

Celkem TI 123,7 km

Celkem DI 10,0 km

Zařízení sociálních služeb

Zjištěné délky jsou uvedeny za tyto organizace:

- Domov na cestě
- Domov na rozcestí Svitavy
- Domov na zámku Bystře
- Domov pod hradem Žampach
- Domov pod Kuňkou
- Domov sociálních služeb Slatiňany
- Domov u fontány
- Domov u studánky

Typ	Odhadovaná délka [km]	Typ	Odhadovaná délka [km]
Elektro	8,4	Telekomunikační vedení	0
Plyn	4,3	Optické vedení	0,8
Vodovod	6,0	Veřejné osvětlení	2,6
Kanalizace	7,2	Kabelová televize	0,4
Teplovod	2,0	Dopravní infrastruktura	3,6

Celkem TI 31,6 km

Celkem DI 3,6 km



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Kulturní zařízení

Zjištěné délky jsou uvedeny za tyto organizace:

- Krajská knihovna v Pardubicích
- Regionální muzeum v Chrudimi
- Regionální muzeum v Litomyšli
- Regionální muzeum ve Vysokém Mýtě
- Východočeská galerie v Pardubicích
- Východočeské muzeum v Pardubicích

Typ	Odhadovaná délka [km]	Typ	Odhadovaná délka [km]
Elektro	8,0	Telekomunikační vedení	0,0
Plyn	4,1	Optické vedení	0,8
Vodovod	5,7	Veřejné osvětlení	2,4
Kanalizace	6,8	Kabelová televize	0,3
Teplovod	1,9	Dopravní infrastruktura	7,0

Celkem TI 26,7 km

Celkem DI 7,0 km

V této oblasti je třeba ještě zohlednit objekt Bouda, který je v majetku Pardubického kraje. Zde je odhad na mapování max. 2 km TI a max. 1 km DI.

	Celková délka (km)	Délka konsolidace (km)	Nové Mapování (km)
Celkem TI areály dalších zřizovaných organizací	301,9	0,00	301,9
Celkem DI areály dalších zřizovaných organizací	46,6	0,00	46,6

Regionální datová síť ve vlastnictví Pardubického kraje

Jedná se o TI, která je z pohledu Pardubického kraje velmi důležitá pro jeho provoz. Síť je vedena ve většině délky v souběhu s jinými sítěmi v pronajatém vedení kabelovodu. Samostatné rozvody se nachází především v areálu Pardubického kraje v Pardubicích a pak se jedná o kabelovod z Pardubického kraje na Univerzitu Pardubice na Stavařově a kabelovod na Příhrádek. Tento kabel je zakreslen v DTM SSTI.

Délka kabelu ke konsolidaci a novému mapování je po dohodě se zástupci Pardubického kraje uvažováno pouze v rozsahu tam, kde je kabel položen samostatně. Délku vedení lze uvažovat ve stovkách metrů do max. délky 10 km.

Z tabulek vyplývá celková délka nového mapování a konsolidace TI v následujícím rozsahu:



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Rozlišení areálu	předpokládaná délka TI (km)		
	konsolidace	nové mapování	vše
Nemocnice Pardubického kraje	49,5	174,5	224,0
Správa a údržba silnic Pardubického kraje	0,5	13,6	14,1
Další zřizované organizace krajem	0,0	301,9	301,9
Metropolitní síť	0,0	10,0	10,0
Celkem nové mapování včetně konsolidace TI	50,0	500,0	550,0

Z tabulek vyplývá celková délka nového mapování DI v následujícím rozsahu:

Rozlišení areálu	předpokládaná délka DI (km)
Nemocnice Pardubického kraje	50,0
Správa a údržba silnic Pardubického kraje	2,7
Další zřizované organizace krajem	46,6
Celkem nové mapování DI	99,3

3.7 Návaznost konsolidace a nového mapování z pohledu čerpání MJ

Konsolidace dat ZPS probíhá nad daty předanými SSTI (rozsah 58 698 ha).

Konsolidace proběhne na (58 tis. ha - 9 tis. ha = 49 tis. ha) – fakturováno bude 47 959 ha. (upraveno procentuálním podílem – 3,5 %)

V místech, kde probíhá pouze konsolidace, proběhne kontrola aktuálnosti a přesnosti – prvky ZPS nejsou aktualizovány (neaktuální prvky budou smazány).

Místa, kde bude probíhat nové mapování (9 000 ha) – v těchto místech nebude fakturována konsolidace a dojde k aktualizaci a kompletnímu zmapování všech prvků ZPS DTM.

Shrnutí MJ projektu DTM PAK

Konsolidace	MJ ze ZD	45000 ha
plochy intravilánů - zadávací dokumentace	44781,0	ha
plochy dat ke konsolidaci SSVČ	58698,2	ha



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

plochy vymezené území ŘSD pod daty SSVČ	529,0	ha			
plochy vymezené území SŽ pod daty SSVČ	491,4	ha			
plochy nové mapování	8214,0	ha			
Ke konsolidaci	49463,8	ha	-3,0%	47997,1	ha

Nové mapování	MJ ze ZD	2050 km extravilán	9000ha (intravilán)		
ZASTAVĚNÁ	ha	I. třída (odečteno vymezené území ŘSD)	II. třída	III. třída	ostatní komunikace
vybrané obce (111)- veřejný prostor - komunikace (ha)	5432,8	140,9	432,3	787,3	4072,3
ostatní obce (340) - veřejný prostor - komunikace (ha)	2257,6	0,0	619,8	1637,8	0,0
Slatiňany intravilán (ha)	231,8	(plocha Slatiňan pro plošné mapování)			
Areály kraje (ha)	291,8	(pozn. V zadávací dokumentaci 204 ha)			
celkem (ha)	8214,0				
Do II. kola DTM zůstává pro 340 obcí nové mapování 1) ostatních komunikací (místní a účelové) o délce 2718 km a výměře nového mapování 3968ha 2) silnic I. třídy o délce 40km a výměře nového mapování 60ha		59,6			3968,4
NEZASTAVĚNÁ	km		II. třída	III. třída	ostatní komunikace (IV.)
délka II. třída (km)			574,0		
délka III. třída (km)				1382,6	
délka ostatní (km) IV. - <u>zpracováno</u> v projektu DTM PAK					93,5
celkem zpracováno v projektu DTM PAK (km)	2050,0				
délka ostatní (km) IV. - <u>NEzpracováno</u> v projektu DTM PAK					801,1

prvky DI	MJ ze ZD	3150km + 100km (DI Kraje)			
	km		II. třída	III. třída	ostatní komunikace (IV.)
prvky DI - II. a III. třída (km) - intravilán			363,8	834,5	
prvky DI - II. a III. třída (km) - extravilán			574,0	1382,6	
prvky DI - areály kraje (SÚS)					99,3



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

celkem (km)	3254,1				
-------------	--------	--	--	--	--

prvky TI	MJ ze ZD	700 km			
prvky TI - (km) - konsolidace	50				
prvky TI - (km) - nové mapování	500				
celkem (km)	550,0				

Zpracování aktualizací dokumentací (ks)	MJ ze ZD	10000			
	ks				
odhad dokumentací 01/2022 - 10/2022	3000				
odhad dokumentací 10/2022 - 12/2024	5745				
celkem do 28.2.2023	3000				

3.8 Kontrola výstupních dat ZPS, DI, TI ze strany zhotovitele

Při pořizování dat pro DTM budou kromě standardních kontrol vyplývajících z použitých metod měření a standardních kontrol při pořizování geoprostorových dat prováděny navíc kontroly úplnosti obsahu dat a statistické testování přesnosti souřadnic prvků mapy. Jedná se o kontroly kvality odevzdávaných dat, tedy dat po konsolidaci a mapování.

Součástí kontroly úplnosti obsahu dat jsou topologické kontroly, kontrola klasifikace objektů ZPS, DI a TI a naplnění atributů dle JVF DTM. Kontrolovány budou všechny datové výstupy.

Kontrola úplnosti a topologické čistoty dat ZPS a DI zahrnuje:

- Kontrolu úplnosti obsahu pořizovaných dat;
- kontrolu využití podkladů pro konsolidaci dat;
- kontrolu obsahu konsolidovaných dat dle JVF;
- kontrolu úplnosti obsahu mapovaných dat dle JVF;
- kontrolu základní topologie pořizovaných dat.

Kontrola topologické čistoty dat TI zahrnuje:

- Kontrolu základní topologie pořizovaných dat;
- kontrolu, že jednotlivé segmenty daného úseku průběhu inženýrské sítě jsou zakresleny jako jeden prvek úsečka nebo lomená čára, dokud nedojde k větvení dané sítě (např. napojení přípojky) nebo obdobné skutečnosti.

Kontrola dat DI zahrnuje:

- Kontrolu topologické čistoty dat typu „osa pozemní komunikace“ tak, aby data vytvářela validní geometrickou silniční síť s křížením linií pouze na lomových bodech;
- kontrolu klasifikace objektů DI dle JVF DTM;
- kontrolu naplnění povinných atributů.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Součástí namátkové kontroly dat jsou kontroly přesnosti dat a kontrola úplnosti obsahu nebo zařazení objektů dle JVF DTM. Kontroly proběhnou na námtkově vybraných lokalitách na celém řešeném území, jejich součástí je nezávislé geodetické měření.

Testování přesnosti bude provedeno v souladu s ČSN 01 3410. V rámci každé zpracovávané lokality (katastrální území) bude, nezávisle na použitých primárních datech a jiném geodetickém měření, ze strany Zhotovitele prováděno kontrolní měření na vybraných identických bodech.

Body budou měřeny na jednoznačně identifikovatelných objektech v uličních prostorech s hustotou 15 bodů na 1 km² ploch konsolidace a nového mapování (cca 9000 měřených bodů na celém území Pardubického kraje). V plochách, kde pro tvorbu datových sad DTM PAK nebylo použito metody digitální letecké fotogrammetrie, tj. metody stereoskopického vyhodnocování souřadnic objektů nad stereo-dvojicemi kolmých leteckých měřických snímků, a kde je zároveň zaručena nezávislost VB a KB použitých pro digitální leteckou fotogrammetrii na ostatních metodách tvorby datových sad DTM PAK, mohou být takové body určeny metodou stereoskopického vyhodnocování souřadnic objektů nad stereo-dvojicemi kolmých leteckých měřických snímků.

Součástí předávané technické zprávy lokality bude protokol o vyhodnocení odchylek testování přesnosti.

Seznam topologických kontrol

Kontrola DM DTM JVF

- kontrola hodnot a datových typů (entity, atributy)
- kontrola validní struktury XML souboru JVF
- kontrola x, y, z souřadnic

Topologické kontroly – linie, bodové objekty

- kontrola prostorového umístění (leží ve správném kraji)
- kontrola objekty x podrobné body
- kontrola nulové délky, duplicity, křížení, volné konce

Topologické kontroly – plošné

- kontrola hierarchie objektů pro plochování
- kontrola křížení, díry, minimální velikost
- kontrola definiční body x plochy

3.9 Přebírání a akceptace dat zadavatelem

Zhotovitel bude vždy iniciovat předání dat v souladu s harmonogramem zakázky, který je uveden v kapitole 4.1. Inicie prostřednictvím emailové komunikace může být ze strany zhotovitele ve více dávkách (např. po každém ORP) s tím, že bude dodržen termín pro předání dle schváleného harmonogramu. Zhotovitel je povinen iniciovat předání dat nejpozději se 14denním předstihem před termínem fyzického předání dat. Inicie bude obsahovat přesný popis předávaných dat v Předávacím protokolu a jejich vazbu na realizované plnění. V den předání zhotovitel vystaví předávaná data na



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Trimble Connect a objednatel po kontrole souladu potvrdí převzetí dat do akceptačního řízení v Předávacím protokolu. Objednatel po kontrole předávaných dat vystaví zhotoviteli akceptační protokol se závěrem AKCEPTOVÁNO/AKCEPTOVÁNO S VÝHRADAMI/NEAKCEPTOVÁNO.. V případě, že předávaná data nebudou objednatelem nebo jeho partnery pověřenými kontrolou, shledána jako nezávadná, bude v akceptačním protokolu uveden konkrétní popis vad plnění a termín pro odstranění těchto závad. Po odstranění nedostatků zhotovitelem, bude iniciováno nové předání dat (akceptační řízení).

V souladu s metodikou bude součástí každého předání dat kontrola úplnosti obsahu dat.

Lhůta pro realizaci akceptačního řízení na straně objednatele byla smluvními stranami stanovena na 14 kalendářních dnů.

Pořadí (označení aktivity)	Aktivita	zodpovědná osoba	termín (kumulovaně od předchozího) ve DNECH	výstup
1	Iniciace předání zhotovitelem (výzva k zahájení převzetí)	PM zhotovitele	-14	Vyplněný Předávací protokol (PP) dle vzoru a číselné řady s definicí přesného rozsahu dat připravovaných k předání (přesný popis dat) odeslán na dtm@pardubickykraj.cz
1	Vyznačení předávaných dat v TAB, status "proces předání"	PM zhotovitele	-14	Aktualizace údajů v dokumentu "DTM_PAK_PŘEDÁVÁNÍ_DAT" na sdíleném úložišti Trimble Connect (TC)
2	Objednatel zašle avízo o předání dat kontrolním subjektům	TDI a zástupce objednatele	-12	Zaslání avíza na kontrolní firmu, že za 12 dní obdrží data ke kontrole, dle předávacího protokolu a případný návrh na provedení kontrol.
3	Stanovení zodpovědné osoby za převzetí ze strany objednatele (v případě PO), Stanovení termínu připravenosti k převzetí dat ze strany objednatele	PM objednatele	max. -7	Email na PM zhotovitele s informací, kdo je za PAK pověřen akceptací dat (v případě dat pro správce nebo provozovatele) a kdy bude PAK připraven zahájit proces převzetí dat
4	Vystavení dat na sdílené úložiště Trimble Connect (TC)	PM zhotovitele	0	Data (JVF) umístěna na TC (součástí dat vždy protokoly z kontrol zhotovitele, technická zpráva)
4	Potvrzení Předávacího protokolu ze strany objednatele	PM objednatele	0	Kontrola souladu předávaných dat s údaji ve formuláři PP a jeho potvrzení (převzal - dne), umístění PP na TC
5	Objednatel předá data ke kontrolnímu měření TDI	PM objednatele	3	Sdílení dat (JVF) ke kontrole na TC, předá kontaktní osobě dle SoD Ing. Martin Šára
5	Objednatel předá data ke kontrolnímu měření kontrolní firmě	PM objednatele	3	Sdílení dat (JVF) ke kontrole na TC



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

5	Objednatel předá data ke kontrole PO, pokud se jedná o data z území spravovaného/svěřeného do užívání	PM objednatele	3	Sdílení dat ve formě dle dohody mezi PAK a PO
6	TDI ukončuje kontrolu	TDI	max. 13	Kontrolní protokol TDI
6	Kontrolní firma ukončuje kontrolu	Zástupce kontrolní firmy	max. 13	Kontrolní protokol firmy
6	PO ukončuje kontrolu	Zástupce PO	max. 13	Email - souhlas s převzetím dat
6	Odeslání Kontrolních protokolů TDI a kontrolní firmy zhotoviteli	PM objednatele	max. 13	Email - Kontrolní protokoly k předávaným datům zástupci zhotovitele
7a	Pokud budou data v pořádku dojde k vystavení AP se závěrem "splněno"	PM objednatele (pověřený zástupce zhotovitele kompetentní pro protokolární přebírání dat)	14-60	Akceptační protokol (AP) dle vzoru a číselné řady předán zástupci zhotovitele (email, podepsáno zástupcem objednatele)
7a	Vyznačení předávaných dat v TAB, status "předáno/převzato"	PM zhotovitele	17	Aktualizace TAB na sdíleném úložišti
7a	Vystavení FA na převzatá data, dle MJ dle předaného území obce a odeslání objednateli	PM zhotovitele	20	FAV dle SoD (číslo a název projektu, přílohou AP) odeslána na dtm@pardubickykraj.cz a posta@pardubickykraj.cz
7b	V případě nálezu chyb/y v kontrolních měřeních Vystavení AP se závěrem "nesplněno" s konkrétním popisem vad předávaných dat a termín pro jejich odstranění	PM objednatele	14	AP dle vzoru a číselné řady předán zástupci zhotovitele (email, podepsáno zástupcem objednatele) NÁSLEDNĚ OPAKOVÁNÍ PROCESU OD AKTIVITY Č. 1

TAB: Workflow procesu předání a akceptace dat

3.10 Způsob řešení chyb v datech a opakování cyklu kontroly

Zhotovitel předává data ke kontrole (avízo 14 dnů předem). Akceptační řízení běží 14 dnů. Pokud objednatel po předání během akceptačního řízení najde chybu, vrací konkrétní OBEC (JVF) zhotoviteli, viz kapitola 3.9 Přebírání a akceptace dat.

Pokud budou probíhat důkladnější kontroly i po akceptaci, může objednatel řešit chybu v předaných datech v rámci REKLAMACE. Reklamace bude probíhat v souladu s příslušnými podmínkami uvedenými ve Smlouvě o dílo.

4. Harmonogram prací, předávání datových dávek

4.1 Harmonogram předávání dat dle ORP

Práce na realizaci zakázky budou probíhat dle tohoto odsouhlaseného harmonogramu.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Harmonogram činností v rámci realizace zakázky	termín realizace
Zpracování Prováděcího projektu zhotovitelem	nejpozději do 7. 1. 2022
Zaslání připomínek objednatele k Prováděcímu projektu	do 14 dnů od odevzdání
Vypořádání připomínek a finalizace Prováděcího projektu	do 14 dnů přijetí připomínek
Předání dat SSTI ke konsolidaci (budou již podkladová data - fotogrammetrie, MMS)	1/2022
Úprava Prováděcího projektu v návaznosti na odevzdání vzorku dat	do 14 dnů od odevzdání
Zaslání připomínek objednatele k upravenému Prováděcímu projektu	do 7 dnů od přijetí
Vypořádání připomínek a finalizace upraveného Prováděcího projektu	do 3 dnů od přijetí připomínek
Zpracování aktualizčních dokumentací v rámci projektu	11/2022 - 2/2023
Zpracování aktualizčních dokumentací dle SoD	3/2023 – 12/2024
Harmonogram - předávání dat	termín předání
Předání vzorku dat ZPS, částečně DI a TI pro 1 ORP, 5 k. ú. (ORP Králíky)	03/2022
Předání ZPS ORP Králíky (obce Mladkov, Lichkov, Červená Voda a Dolní Morava)	06/2022
Předání ZPS ORP Králíky (obec Králíky)	07/2022
Předání dat ZPS 7 ORP vč. areálů (Žamberk, Ústí nad Orlicí, Lanškroun, Česká Třebová, Svitavy, Polička, Moravská Třebová) – 1. etapa	07/2022
Předání dat DI vč. areálů (silnice II. a III. tříd) ORP Králíky, Ústí nad Orlicí, Lanškroun, Česká Třebová, Polička bez 42 obcí ORP Ústí nad Orlicí, Česká Třebová, Polička	11/2022
Předání dat TI areálů ve vlastnictví kraje (15 ORP)	12/2022
Předání dat ZPS 1 ORP vč. areálů (Holice) – 2. etapa	02/2023
Předání dat DI vč. areálů (silnice II. a III. tříd) ORP Žamberk, Svitavy, Moravská Třebová + 42 obcí ORP Ústí nad Orlicí, Česká Třebová, Polička	02/2023
Předání dat ZPS 1 ORP vč. areálů (Vysoké Mýto bez sídelního města Vysoké Mýto) – 2. etapa	03/2023
Předání dat DI vč. areálů (silnice II. a III. tříd) 4 ORP (Vysoké Mýto, Přelouč, Litomyšl, Holice)	dle samostatného harmonogramu průběžně do 15.5.2023
Předání dat ZPS 2 ORP vč. areálů (Přelouč, Litomyšl + sídelní město ORP Vysoké Mýto) – 2. etapa	04/2023
Předání dat ZPS 3 ORP vč. areálů (Pardubice, Chrudim, Hlinsko včetně pilotního projektu Slatiňany – 3. etapa	05/2023
Předání dat DI vč. areálů (silnice II. a III. tříd) 3 ORP (Pardubice, Chrudim, Hlinsko, Holice)	05/2023
Fyzické ukončení činností (realizace zakázky) – obsahuje 1 měsíc na kontroly ze strany Kraje	do 30.6.2023



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Harmonogram - pořízení primárních dat		
	1. etapa snímkování	2. etapa snímkování
Fotogrammetrie**		
snímkování	10-11/2021	02-05/2022
data (snímky, VB, DMT) trueortofoto	11/21-05/22	05-10/2022
	1. etapa realizace	2. etapa realizace
Mobilní mapování**		
vlíčovací body	10/21-02/22	03-10/2022
nájezd	11/21-05/22	07-11/2022
3D mračno - zavličování	12/21-05/22	07-12/2022
Data pro konsolidaci	termín realizace	
předání dat od SSTI (postupně po ORP)	01-08/2022	
předání dat od PO Pardubického kraje	10-11/2021	

DATA od CETIN budou předána od CETIN v termínech předávání dat SSTI. O data musí požádat PAK – oficiální žádost. Zhotovitel připraví žádost pro PAK.

*v případě, že dojde k prodloužení termínu realizace projektu ze strany ŘO OP PIK, bude termín realizace upraven

**může být upraveno s ohledem na klimatické podmínky bez dopadu do termínu plnění předávání dat

Zhotovitel specifikuje **orientační harmonogram** pořízení a předávání primárních dat včetně plánovaných termínů zahájení prací konsolidace a nového mapování. Tento harmonogram bude průběžně upravován na základě klimatických a technických podmínek.

ORP	Etapa odevzdání ZPS	Komplet data fotogrammetrie připravena ke kontrole (rozsah dle PP)	měsíc/rok připraveny data MM ke kontrole na PAK
Hlinsko	2. etapa	31.07.2022	31.12.2022
Chrudim	3. etapa	31.07.2022	31.01.2023*
Holice	2. etapa	31.08.2022	30.09.2022*
Pardubice	3. etapa	31.08.2022	31.01.2023*
Přelouč	2. etapa	31.08.2022	30.09.2022
Litomyšl	3. etapa	31.07.2022	31.01.2023
Moravská Třebová	1. etapa	30.06.2022	31.07.2022
Polička	1. etapa	30.06.2022	31.07.2022
Svitavy	1. etapa	30.06.2022	31.07.2022
Česká Třebová	1. etapa	16.05.2022	17.06.2022
Králíky	0. etapa	16.05.2022	11.03.2022
Lanškroun	1. etapa	16.05.2022	15.05.2022
Ústí nad Orlicí	1. etapa	16.05.2022	31.07.2022

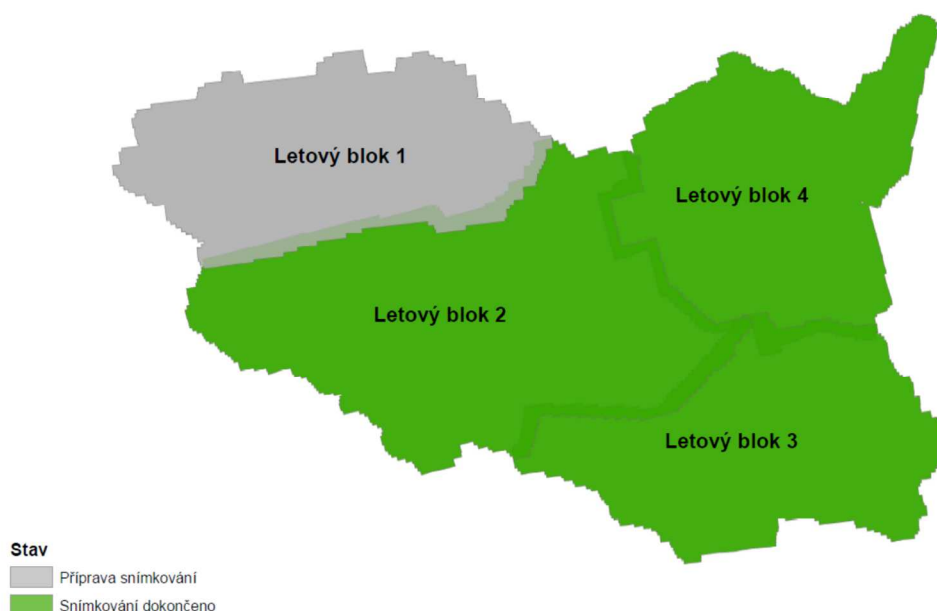


Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Vysoké Mýto	2. etapa	31.07.2022	30.09.2022
Žamberk	1. etapa	16.05.2022	31.07.2022

TAB: Rozdělení ORP do etap pro pořízení a předávání primárních dat včetně plánovaných termínů zahájení prací konsolidace a nového mapování

Stav prací LMS v Pardubickém kraji 16. 11. 2021



Obrázek 29: Stav prací LMS v Pardubickém kraji k 16. 11. 2021

4.2 Harmonogram fakturace v návaznosti na milníky

Každá obec má jasně definované a schválené MJ

- nejmenší fakturační jednotkou je obec (lze fakturovat za MJ dle odevzdaných obcí)
- viz příloha č. 3 DTM PAK analýza území a MJ.xlsx - list Analýza území

Předpokládaná fakturace v milnících – verze 0

- viz příloha č. 3 DTM PAK analýza území a MJ.xlsx - list Plán fakturace

Předpokládaný plán fakturace DTM PAK (verze 2)



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

		konsolidace ZPS	mapování (intravilán)	mapování II. a III. tř. (IV. tř.)	TI	DI	aktualizace	termín fakturace	reálná fakturace (verze2)
	cena (Kč) (bez DPH) za MJ	1200	2500	25000	18000	6500	700		
etapa fakt.	MJ	ha	ha	km	km	km	ks		Kč (bez DPH)
1	ZPS - 1 ORP (Králíky)	1416,6	274,9	34,4	0,0	0,0	0,0	31.07.2022	3 247 170
1	ZPS - 7 ORP (*)	19231,5	3273,9	630,9	0,0	0,0	0,0	31.07.2022	47 035 050
2	DI etapa 1 a 2	0,0	0,0	0,0	0,0	452,0	0,0	30.11.2022	2 937 675
3	TI v majetku kraje	0,0	0,0	0,0	532,0	0,0	0,0	31.12.2022	9 576 000
4	DI etapa 3A a 3B	0,0	0,0	0,0	0,0	653,7	0,0	28.02.2023	4 249 245
5	ZPS 1 ORP – 2. etapa(4A) (**)	1579,0	222,7	82,2	0,0	0,0	0,0	28.02.2023	4 506 924
6	DI etapa 4	0,0	0,0	0,0	0,0	126,9	0,0	31.03.2023	824 532
7	ZPS 1 ORP – 2. etapa(4B) (***)	2296,7	339,1	135,4	0,0	0,0	0,0	31.03.2023	6 989 385
8	ZPS 1 ORP – 2. etapa(4C) (****)	6466,6	1102,5	316,2	0,0	0,0	0,0	30.04.2023	18 421 684
9	ZPS - 3 ORP - 3 etapa(5) (*****)	17006,8	3000,9	853,3	0,0	0,0	0,0	31.05.2023	49 243 341
10	DI Areály	0,0	0,0	0,0	0,0	99,3	0,0	31.05.2023	595 800
11	DI etapa 5A + 5B	0,0	0,0	0,0	0,0	1926,9	0,0	31.05.2023	12 525 136
12	Aktualizace - 1 vlna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	6135,0	31.08.2023	4 294 500
13	Aktualizace - 2 vlna	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2982,0	30.11.2023	2 087 400
	MJ celkem - realita - verze 2	47997,2	8214,0	2052,5	532,0	3258,8	9117,0		166 533 842
	MJ smlouva - strop	45000	9000	2050	700	3250	10000		168 475 000
	rozdíl cena	3 596 645	-1 965 087	61 996	-3 024 000	57 037	-618 100	-	-1 941 158

MJ celkem - realita - verze 1	47959	9000	2050	550	3254	3000		164 452 446
--------------------------------------	--------------	-------------	-------------	------------	-------------	-------------	--	--------------------

*Žamberk, Ústí nad Orlicí, Lanškroun, Česká Třebová, Svitavy, Polička, Moravská Třebová

4A ** Holice

4B *** ORP Vysoké Mýto (bez města Vysoké Mýto)

4C **** město Vysoké Mýto, Přelouč, Litomyšl

5 ***** Pardubice, Chrudim, Hlinsko + pilot Slatiňany

termín fakturace	reálná fakturace
2022	62 795 895
2023	103 737 947
celkem	166 533 842

Rozdělení etap pro odevzdání a fakturaci DI dle počtu obcí

Fakturace DI	k datu	počet obcí	počet MJ (km)	cena za 1 MJ (Kč bez DPH)	cena (Kč bez DPH)
etapa 1 a 2	k 30.11.2022	59	451,946	6500	2 937 649
etapa 3A a 3B	k 28.2.2023	97	653,728	6500	4 249 232
etapa 4	k 31.3.2023	14	126,851	6500	824 532



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

etapa 5A	k 15.5.2023	117	672,526	6500	4 371 419
etapa 5B	31.05.2023 (15.6.2023)	164	1254,418	6500	8 153 717

5. Předání dat do prostředí objednatele

Předpoklad předání dat – přístup pro objednatele do sdíleného úložiště Trimble Connect

- Podkladová data od objednatele (SSTI, ČÚZK, Pardubický kraj)
- Primární data MMS a LMS (velké objemy – samostatný HDD)
- Testovací data – JVF – vzorek dat
- konečná data DTM (ZPS, DI, TI) ve formátu JVF včetně kontrol a TZ
- aktualizovaná data DTM ve formátu JVF – k dohodnutému datu dle schváleného harmonogramu

Součinnost zhotovitele a dodavatele SW pro kraj – předpoklad je 2MD při každém předání (tj. k datu 03/2022, 06/2022, 10/2022, 02/2023 a předání všech aktualizovaných dat k dohodnutému datu.

Mapovaná data budou kategorizována dle JVF DTM verze 1.4.2.

6. Aktualizace ZPS

Na samostatném jednání bylo dohodnuto, že budou odevzdávána průběžně jednotlivá ORP v JVF vždy aktuální k datu pořízení primárních dat (tj. 10/2021–05 resp. 08/2022, viz kapitola 4.1, pořízení primárních dat), jejichž předání bude podkladem pro fakturaci. K aktualizacím dojde až souhrnně za celé území Pardubického kraje na konci realizace projektu (nyní 02/2023). Pardubický kraj upřesní termín požadovaných aktualizací s ohledem na předpokládaný termín zprovoznění IS DTM.

Termín na zpracování závěrečné souhrnné aktualizace na straně zhotovitele je 4 měsíce před požadovaným dodáním do IS DTM PAK– viz kap. Harmonogram

Zhotovitel je připraven řešit po dohodě s objednatelem a s ohledem na funkčnost IS DTM provádění aktualizací v souladu s uzavřenou Smlouvou o dílo (do 12/2024) do výše MJ v položce Aktualizace dokumentací. Toto bude předmětem další dohody mezi smluvními stranami.

Na základě získaných informací o průběhu a počtu aktualizací dat SSTI, na nichž byl proveden výpočet průměrné velikosti aktualizace dle počtu bodů. Zhotovitel na základě těchto informací navrhl definici 1 MJ na aktualizací zakázku o velikosti do 40 nových prvků. Pokud má zakázka více než 40 nových prvků je za každých započatých 40 nových prvků počítána další MJ.



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Tabulka 1. Počet aktualizací mezi časy T1 a T0

Aktualizační zakázky	T0		T1 (odevzdání 31.8.23)		
ORP	datum vyskladnění SSTI	počet obcí	datum aktuálních dat	počet měsíců k aktualizaci	odhad MJ mezi T1-T0
Králíky	10.02.2022	5	01.08.2023	17,9	128,2
Lanškroun	10.02.2022	22	01.08.2023	17,9	564,1
Česká Třebová	04.05.2022	5	01.08.2023	15,1	108,4
Polička	17.06.2022	20	01.08.2023	13,7	391,5
Moravská Třebová	23.06.2022	33	01.08.2023	13,5	636,5
Svitavy	27.06.2022	28	01.07.2023	12,3	493,3
Ústí nad Orlicí	27.06.2022	16	01.07.2023	12,3	281,9
Žamberk	27.06.2022	27	01.07.2023	12,3	475,7
Holice	07.10.2022	14	01.07.2023	8,9	178,5
Vysoké Mýto	07.10.2022	40	01.07.2023	8,9	509,9
Litomyšl	17.10.2022	35	01.07.2023	8,6	429,5
Přelouč	21.10.2022	42	01.06.2023	7,4	447,2
Chrudim	02.11.2022	86	01.06.2023	7,0	866,4
Hlinsko	03.11.2022	22	01.06.2023	7,0	220,6
Pardubice	01.01.2023 (předpoklad)	56	01.06.2023	5,0	403,7
Celkem		451			6135

Tabulka 2. Počet aktualizací mezi časy T2 a T1

Aktualizační zakázky	T2 (odevzdání 30.11.23)			
ORP	datum aktuálních dat	počet měsíců k aktualizaci	odhad MJ mezi T2-T1	Odhad MJ zpracování do IS DTM
Králíky	01.10.2023	2,0	14,6	5,6
Lanškroun	01.10.2023	2,0	64,1	24,8
Česká Třebová	01.10.2023	2,0	14,6	5,6
Polička	01.10.2023	2,0	58,2	22,5
Moravská Třebová	01.10.2023	2,0	96,1	37,2
Svitavy	01.10.2023	3,1	123,0	47,6
Ústí nad Orlicí	01.10.2023	3,1	70,3	27,2
Žamberk	01.10.2023	3,1	118,6	45,9
Holice	01.10.2023	3,1	61,5	23,8
Vysoké Mýto	01.10.2023	3,1	175,7	68,0



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Litomyšl	01.10.2023	3,1	153,7	59,5
Přelouč	01.10.2023	4,1	244,6	94,6
Chrudim	01.10.2023	4,1	500,9	193,8
Hlinsko	01.10.2023	4,1	128,1	49,6
Pardubice	01.10.2023	4,1	326,2	126,2
Celkem			2150	832

Aktualizace k datu dle výše uvedené tabulky č.1 budou zhotovitelem odevzdány do 31.8.2023 – **první vlna aktualizací.**

Aktualizace k datu dle výše uvedené tabulky č.2 budou zhotovitelem odevzdány do 30.11.2023 – **druhá vlna aktualizací.**

Zhotovitel navrhl provést aktualizace ve 2 vlnách.

První vlna dle tabulky č.1 proběhne od 1.6.2023 a aktualizace budou zpracovány do databáze zhotovitele a následně dojde k novému exportu stavového celkového souboru DTM JVF, který bude zaktualizován k času **T1** (dle tabulky č.1) a bude předán do 31.8.2023

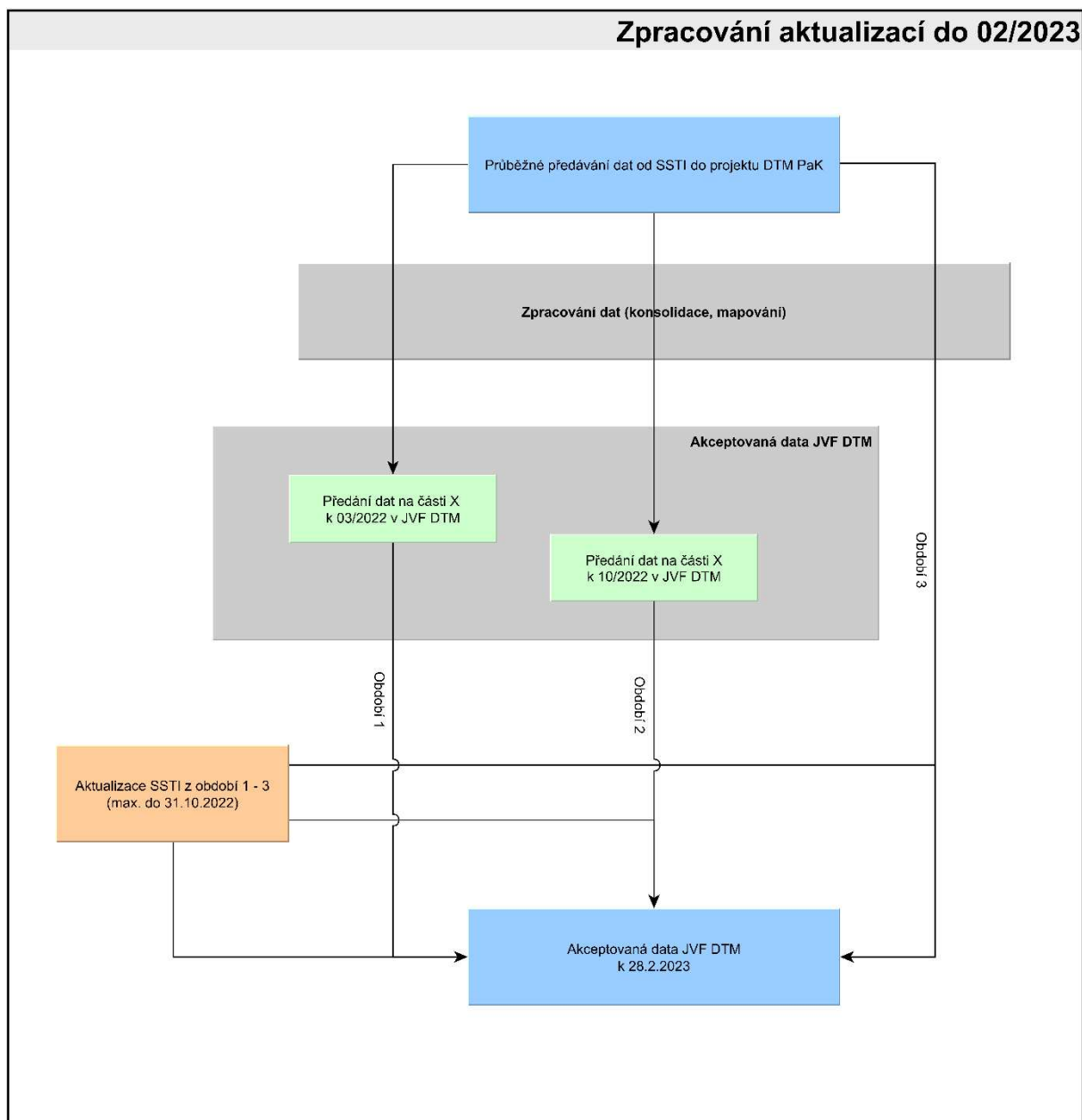
Předpokládá se, že tyto data z první aktualizací vlny budou zkontrolovány na straně investora a dojde k novému importu do IS DTM, tak aby ISDTM byl k datu 1.10.2023 naplněn daty a byl plně funkční pro vydávání dat pro další aktualizace geodety.

Druhá vlna aktualizací dle tabulky č.2 proběhne mezi časy T1 a T2(1.10.2023) s tím že, aktualizace již nebudou zpracovány do databáze zhotovitele, ale zhotovitel změnu připraví jako změnové JVF dané aktualizace, aby v druhém kroku mohlo dojít k úpravě databáze v IS DTM. Proto je odhad MJ uveden ve 2 sloupcích (**odhad MJ mezi T2-T1** – počet MJ, kde bude vytvořeno změnové JVF) a (**Odhad MJ zpracování do IS DTM** – počet MJ zpracování daného změnového JVF v IS DTM) Předpoklad dokončení druhé vlny je k 30.11.2023

Po dokončení obou vln aktualizací jsou data v systému IS DTM aktuální k datu 1.10.2023 (což je datum, kdy IS DTM je funkční a změny po 1.10.2023 jsou přijímány a zpracovány přímo do IS DTM).



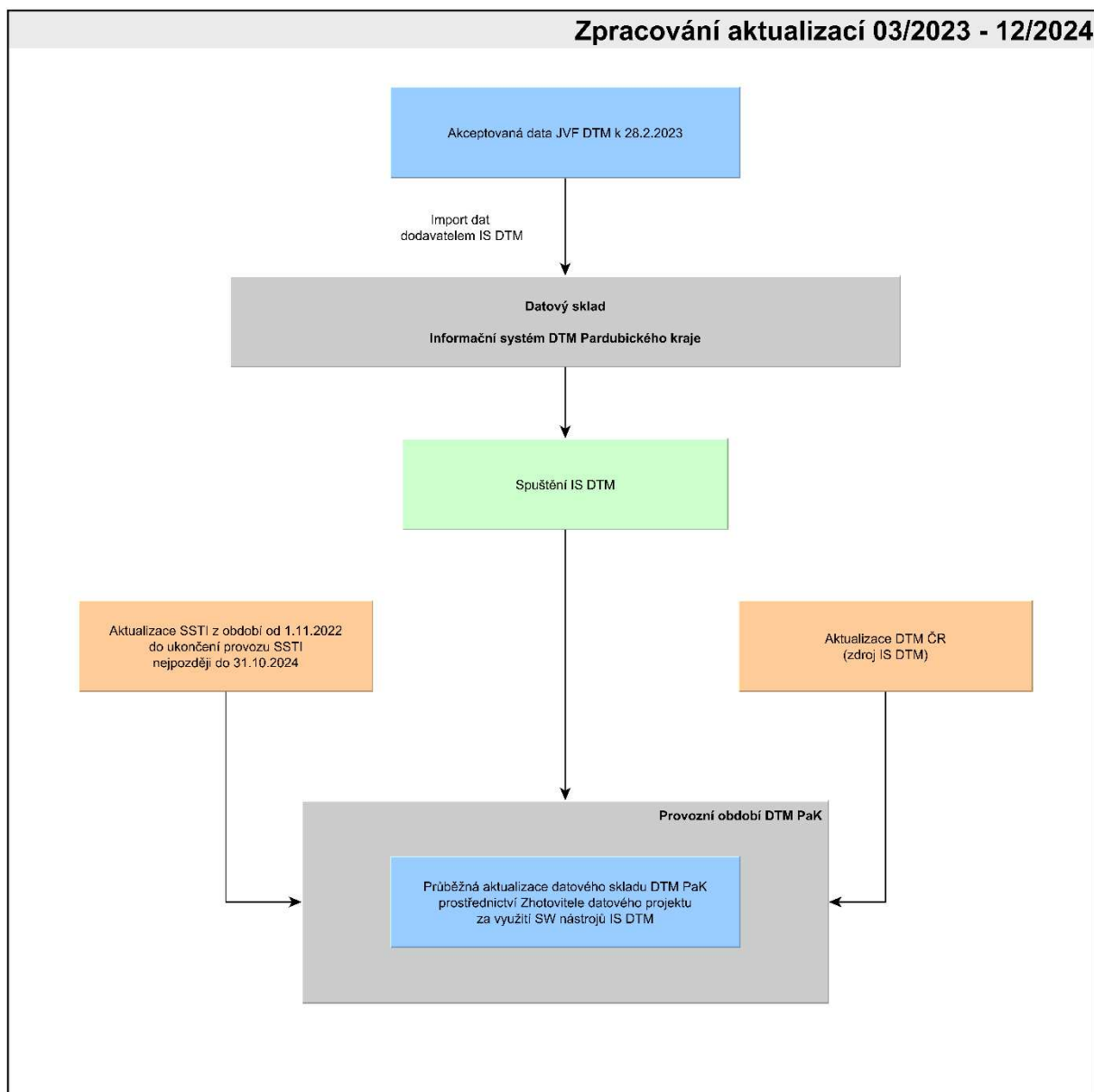
Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 30: Workflow zpracování aktualizací ZPS do 02/2023



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781



Obrázek 31: Workflow zpracování aktualizací ZPS od 03/2023 do 12/2024



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

7. Řízení projektu

7.1 Strategie řízení komunikace

Byla zpracována komunikační matice všech zainteresovaných osob, komunikace bude probíhat prostřednictvím emailů v záležitostech, které jsou pro příslušné osoby relevantní v závislosti na jejich roli v rámci realizace projektu.

Jméno a příjmení	Organizace	E-mail	mob. Kontakt
Mgr. Lucie Mališová	MOVISIO s.r.o. (Služby projektového řízení)	lucie.malisova@movisio.com	+420 777 320 715
Ing. Lukáš Vodehnal	Pk / implementace DTM pro Pk	lukas.vodehnal@pardubickykraj.cz	+420 724 513 782
Ing. Martin Šára	Pk / úsek DTM	martin.sara@pardubickykraj.cz	+420 724 864 913
Ing. David Rezler	Pk / oblast SW	david.rezler@pardubickykraj.cz	+420 777 878 712
Ing. Zbyněk Kugler	GRID a.s./ technický dozor - oblast DATA	zbynek@grid.cz	+420 606 791 104
Mgr. Pavel Vranka	LinkSoft Technologies a.s./ technický dozor - oblast SW	pavel.vranka@linksoft.cz	+420 724 512 658
Ing. Stanislav Madron	GMtech s.r.o	stanislav.madron@gmtech.cz	+420 724 013 036
Ing. Miroslava Oravcová	Pk / odd. projektového řízení Pk	miroslava.oravcova@pardubickykraj.cz	+420 601 370 577
Ing. Jan Benák	GEOŠRAFO s.r.o.	benak.jan@geosrafo.cz	+420 733 652 552
Ing. Aleš Černý	Geodézie Východní Čechy spol. s r.o.	acerny@geodezie-vc.cz	+420 737 335 656
Mgr. Richard Červenka	GMtech s.r.o	richard.cervenka@gmtech.cz	+420 777 939 141
Ing. Jiří Habrovec	GEODROM s.r.o.	habrovec@geodrom.cz	+420 604 235 851
Ing. Petr Blažek	GEODROM s.r.o.	blazek@geodrom.cz	+420 603 882 239
Bc. Dušan Stránský	GEOVAP, spol. s r.o.	dušan.stransky@geovap.cz	+420 721 622 374
Martin Turek	GEOVAP, spol. s r.o.	martin.turek@geovap.cz	+420 777 613 144
Ing. Patrik Meixner	PRIMIS spol. s r.o.	patrik.meixner@primis.cz	+420 724 013 013
Mgr. Zuzana Malá	Pk / úsek DTM	zuzana.mala@pardubickykraj.cz	+420 728 654 814
Mgr. Miroslav Janovský	Pk / vedoucí OR	miroslav.janovsky@pardubickykraj.cz	+420 724 137 282
Mgr. Pavel Kotyz	Pk/ vedoucí OÚP/ úsek DTM	pavel.kotyz@pardubickykraj.cz	+420 607 069 901

Frekvence jednání byla po dohodě zadavatele se zhotovitelem stanovena takto:

- Jednání řídicího výboru – nejméně 1x za 3 měsíce (po dohodě osobně nebo online)
- Jednání pracovní skupiny – zpravidla 1x za 14 dní (primárně osobně, alternativně online)
- Kontrolní dny online (platforma MS Teams) – 1x za 14 dní.



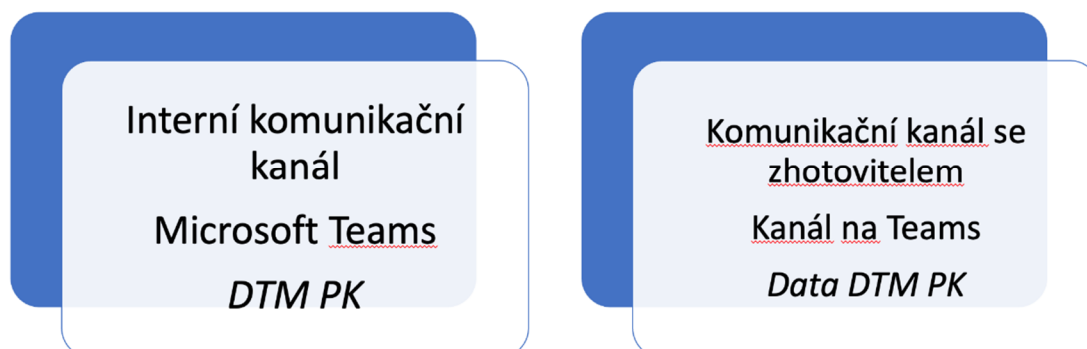
Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

- o V rámci kontrolních jednání budou připraveny zprávy o stavu projektu – předávané na projektový výbor

Struktura řízení



Uložiště a sdílení dokumentů





7.2 Strategie řízení kvality

Kvalita výstupů, tj. v tomto případě kvalita předávaných dat je na straně zadavatele řízena v rámci akceptačního procesu, kdy u dat předávaných postupně v souladu s odsouhlaseným harmonogramem, probíhá kontrola předávaných dat ze strany technického dozoru investora (TDI), příslušné příspěvkové organizace (PO), která je uživatelem řešené infrastruktury/řešeného území, případně jiných třetích osob pověřených zadavatelem k výkonu kontrolní činnosti.

Za účelem řízené a transparentní evidence dílčích akceptačních procesů byl vytvořen Akceptační formulář, jehož použití je nezbytnou součástí celého procesu předání a převzetí dat. Akceptační protokol byl projednán a odsouhlasen ze strany zhotovitele. Tento akceptační protokol bude zadavatelem delegován na všechny fyzické a právnické osoby zapojené do procesu převzetí dat na jeho straně.

Akceptační formulář je přílohou č. 2 tohoto dokumentu.

7.3 Strategie řízení rizik

Tato kapitola vychází z kapitoly Analýza rizik ve Studii proveditelnosti. Jednotlivá rizika jsou aktualizovaná s ohledem na aktuální situaci. Zpracovaný registr rizik nemusí být finální – jedním z úkolů vedoucího projektu je tento registr během životního cyklu projektu vyhodnocovat a aktualizovat a potenciální rizika na projektu řídit (tj. přijímat opatření pro eliminaci vzniku rizika nebo minimalizaci dopadu rizika).

Jednotlivá rizika uvedená v tabulce jsou stručně popsána. Rizika se mohou vzájemně prolínat, riziko může být zařaditelné do více kategorií.

Rizika jsou uvedena pouze pro realizační fázi, hodnocení ostatních fází projektu nejsou předmětem tohoto dokumentu. Vyhodnocována byla pouze rizika přímo související s cílem pořízení dat pro DTM Pardubického kraje, případně se týkají navazujících procesů jako například migrace dat do IS DTM, i když se jedná o samostatný projekt.

Kategorie možného dopadu rizika:

- 1 – zanedbatelný
- 2 – nízký
- 3 – střední
- 4 – závažný
- 5 – kritický

Kategorie pravděpodobnost výskytu rizika:

- 1 – téměř vyloučené
- 2 – příležitostné
- 3 – pravděpodobné
- 4 – téměř jisté
- 5 – jisté



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Kategorie a název rizika, fáze projektu	Závažnost, dopad rizika	Pravděpodobnost výskytu	Eliminace vzniku, případně minimalizace dopadu rizika
Nedodržení podmínek OP PIK a právních norem ČR, EU	4	2	Kvalitní projektový tým, aktivní komunikace s řídicím orgánem
Nedostatek finančních prostředků na předfinancování projektu	5	1	Zajištění finančního krytí / alokace odpovídající částky na předfinancování projektu z rozpočtu kraje, přizpůsobení fakturace zhotovitele dle ŽOP
Chybějící odborné personální zabezpečení projektu	4	2	Do projektu nominovat osoby s odpovídající odborností a časovou kapacitou
Překročení měrných jednotek projektu (=vícepráce)	5	2	Jasná definice měrných jednotek v Prováděcím projektu, odsouhlasení akceptačních kritérií, stanovení hodnot na základě validních dat
Riziko realizace projektu blízko konečného termínu v rámci dotačního titulu	4	2	Včasné zahájení přípravných prací na projektu, jasné definování cílů, zajištění kapacit pro realizaci projektu
Dílní oblasti projektu nebudou připraveny nebo realizovány tak, aby na sebe vhodně navazovaly v čase (HW, SW, data, služby)	4	2	Jasně promyšlení postupu návrhu a realizace plnění DTM včetně všech jejích součástí a komponent
Nedostatky v projektové dokumentaci – nevhodně specifikované parametry pořizovaných technologií (z pohledu morální životnosti a rozšiřitelnosti řešení)	3	2	Technické řešení navrhnout v přímé vazbě na požadované výstupy a cíle, s jasně definovanou funkčností. Návrh podrobit oponentuře věcně / odborně příslušných osob.
Nedostatečně či nevhodně provedená migrace dat do IS	4	3	Jasně a podrobně specifikovat požadavky na provedení migrace dat dodavatelem
Nedostatečně či nevhodně provedené integrační vazby na okolní informační systémy	1	2	Jasně a podrobně specifikovat požadavky na rozhraní, přenášené informace/datové sady, způsob provedení integrace a otestování funkčnosti
Chybějící odborné personální zabezpečení dohledové a kontrolní činnosti	4	2	TDI vysoutěžen, zapojen do realizace okamžitě, včasné vysoutěžení kontrolního projektu



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Kategorie a název rizika, fáze projektu	Závažnost, dopad rizika	Pravděpodobnost výskytu	Eliminace vzniku, případně minimalizace dopadu rizika
Chybějící informace a podklady o spolupracujících IS (rozhraní)	5	3	Technické řešení a harmonogram implementace navrhnout tak, aby umožňoval průběžné plnění a nasazování do provozu v souběhu uvádění do provozu (i testovacího provozu) spolupracujících IS.
Nepříznivé povětrnostní podmínky při sběru podkladových dat a tím posun harmonogramu	5	2	Včasné zahájení přípravných a realizačních prací ihned po podpisu SoD, maximální možná rezerva harmonogramu, kterou umožňují milníky projektu
Nekvalitně pořízená podkladová data	4	1	Jasně a podrobně specifikovaná primární data, Zkušený zpracovatelský tým na straně zhotovitele, kvalitně vybavený potřebným SW a HV, průběžné nezávislé kontroly
Nedostatečná součinnost partnerů projektu na straně kraje (obcí, správců TI/DI/areálů)	4	2	Zajištění dostatečných personálních kapacit pro zajištění komunikace s partnery na straně zhotovitele, kraje a na straně partnerů. Započítání potřebné časové rezervy u pořizování dat ve spolupráci s partnery a s kapacitou pro zajištění komunikace s partnery.
Neposkytnutí dat pro konsolidaci od partnerů projektu	3	1	Koordinátor SSTI členem sdružení na straně zhotovitele
Nekvalitní podklady vstupující do konsolidace dat	3	1	Koordinátor SSTI členem sdružení na straně zhotovitele
Nedodržení termínů akceptace dat na straně kraje	3	1	Vytvoření potřebných kapacit, včasné informování odpovědných osob, žádost o akceptaci dat ze strany zhotovitele postupně v menších dávkách
Časový nesoulad aktualizace JVF DTM	4	3	Intenzivní komunikace mezi kraji, ČÚZK a ostatními zainteresovanými subjekty
Časový nesoulad s projektem IS DTM	3	3	Zajištění opatření na straně kraje

Rizika uvedená v této kapitole budou ve spolupráci zadavatele a zhotovitele s maximální možnou mírou eliminována.



Seznam zkratek

AAT – analytická aerotriangulace

ČÚZK – Český úřad zeměměřičský a katastrální

DI – dopravní infrastruktura

DMR – Digitální model reliéfu

DMT – Digitální model terénu

DMVS – Digitální mapa veřejné správy

DTM – Digitální technická mapa

DTM PAK – Digitální technická mapa Pardubického kraje

GDPR – Obecné nařízení o ochraně osobních údajů

GPS – globální poziční systém/celosvětový souřadnicový systém

GSD – ground sample distance/rozlišení snímku

HW – hardware

IMU – inerciální měřicí jednotka

IS – inženýrské síť

IS DTM – informační systém Digitální technické mapy

JVF DTM – jednotný výměnný formát DTM

KB – kontrolní bod

LMS – letecké měřičské snímkování

MMS – mobilní mapování silnic

NPK – Nemocnice Pardubického kraje

OP PIK – Operační program Podnikání a inovace pro konkurenceschopnost

ORP – obec s rozšířenou působností

PO – příspěvková organizace kraje

ŘSD – Ředitelství silnic a dálnic

SJTSK – systém jednotné trigonometrické sítě katastrální

SSTI – Sdružení správců technické infrastruktury východních Čech

SW - software

SŽ – Správa železnic



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

TI – technická infrastruktura

TOP - trueortofoto

ÚMPS – účelová mapa povrchové situace

ÚOZI – Úřední oprávnění zeměměřičského inženýra

VLB/VB – vlíčovací bod

ZABAGED – Základní báze geografických dat

ZABARAK – zpřesněná vrstva budov databáze ZABAGED

ZPS – základní prostorová situace

Seznam obrázků

Obrázek 1: Přehled území Pardubického kraje pro provedení LiDARu (celé území 10 bodů/m ² , 15 ORP 20 bodů/m ²), došlo ke sloučení ORP Pardubice s ORP Přelouč a ORP Ústí nad Orlicí s ORP Česká Třebová z důvodu geografické blízkosti	8
Obrázek 2: Letový plán snímkování Pardubického kraje dle bloků (trajektorie snímkování uvnitř bloků)	9
Obrázek 3: Kombinované letecké snímkování pro 15 ORP	9
Obrázek 4: Ukázka plánu kombinovaného leteckého snímkování	10
Obrázek 5: Překrytí snímkování mezi bloky a na hranicích Pardubického kraje	10
Obrázek 6: Ukázka LiDAR s hustotou 20 bodů/m ²	14
Obrázek 7: Ukázka trueortofoto	15
Obrázek 8: Ukázka 3D mesh	16
Obrázek 9: Mobilní mapovací vozidla (GEOVAP, spol. s r.o., GEODROM s.r.o.)	18
Obrázek 10: Vlícovací bod MMS - parametry, ukázka signalizace na vozovce	18
Obrázek 11: Mračno bodů a DMT	20
Obrázek 12: Mračno bodů a 3D vyhodnocení	20
Obrázek 13: Panoramatické foto a 3D vyhodnocení	21
Obrázek 14: Panoramatické foto a laserové mračno bodů	21
Obrázek 15: Laserové mračno bodů	22
Obrázek 16: Panoramatické foto a vyhodnocení	22
Obrázek 17: VLB pro LMS v terénu	23
Obrázek 18: Intravilán města Slatiňany (v tomto území bude DTM zpracována celoplošně)	32
Obrázek 19: Ukázka plošné DTM	32
Obrázek 20: Ukázka DTM v uliční frontě (bez kolmic)	33
Obrázek 21: Ukázka DTM v uliční frontě (s kolmicemi)	33
Obrázek 22: Ukázka DTM v extravilánu - ZPS	34
Obrázek 23: Ukázka DTM v extravilánu ZPS (mostek)	34
Obrázek 24: Určení „Z“ souřadnice podrobných bodů	38
Obrázek 25: Určení „Z“ souřadnice bodových objektů	39
Obrázek 26: Určení „Z“ souřadnice liniových objektů	40



Digitální technická mapa Pardubického kraje (DTM); číslo projektu CZ.01.4.03/0.0/0.0/19_259/0023781

Obrázek 27: Ukázka stávajících dat SSTI v uliční frontě	44
Obrázek 28: Ukázka stávajících dat SSTI v uliční frontě	44
Obrázek 29: Stav prací LMS v Pardubickém kraji k 16. 11. 2021.....	64
Obrázek 30: Workflow zpracování aktualizací ZPS do 02/2023	69
Obrázek 31: Workflow zpracování aktualizací ZPS od 03/2023 do 12/2024	70

Seznam příloh

Textové/tabulkové přílohy (formát XLSX, doc)

- 1/ Tabulky areálů PAK (6x formát xlsx v ZIP)
- 2/ Vzor akceptačního protokolu (formát doc)
- 3/ DTM PAK analýza území a MJ (formát xlsx) verze 2
- 4/ Prehled_zatrideni_rozsirujicich_prvku (formát xlsx)
- 5/ Vzor předávacího protokolu (formát doc)
- 6/ Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování ZPS (formát ZIP/docx)
- 7/ Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování DI verze 2 (formát ZIP/docx)
- 8/ Technické/metodické přílohy pro vyhodnocování TI (formát docx)

Digitální/grafické přílohy (formát SHP):

- 1/ Obalová křivka dat SSTI (formát SHP) - plocha 58 698 ha
- 2/ Areály ve vlastnictví Pardubického kraje (formát SHP areály kraje);
- 3/ Plocha intravilánu Slatiňany (formát SHP intravilán Slatiňany)
- 4/ Plochy veřejného prostranství/uliční fronty pro komunikace I., II., III. třídy a místních komunikace (plochy veřejného prostranství Pardubický kraj) – intravilán – formát SHP verze 2
- 5/ Komunikace II. a III. třídy na území Pardubického kraje (komunikace II. a III. třídy Pardubický kraj) – extravilán – formát SHP