ZEMĚMĚŘICKÝ ÚŘAD

TECHNICKÁ ZPRÁVA
K
DIGITÁLNÍMU MODELU POVRCHU
ČESKÉ REPUBLIKY
Z OBRAZOVÉ KORELACE

říjen 2025

Název dokumentu: Technická zpráva k Digitálnímu modelu povrchu České republiky z obrazové korelace

Zodpovědný zpracovatel: Mgr. Jindřich HORÁK
Zeměměřický úřad
Čechovo nábřeží 1791, 530 86 Pardubice
Telefon: +420 466 023 430
E-mail: jindrich.horak@cuzk.gov.cz

Zpracovali: Mgr. Jindřich HORÁK (ZÚ, ZO Pardubice)
Mgr. Petr DUŠÁNEK (ZÚ, ZO Pardubice)

Datum vydání: 1. října 2025

Správce dokumentu: ředitel Zeměměřického odboru Pardubice Zeměměřického úřadu

Dokument uložen:

Aktualizace:

Datum	Obsah změn

ÚVOD

Tato technická zpráva je určena pro uživatele Digitálního modelu povrchu České republiky (DMP) z obrazové korelace. Cílem je popsat technologii vzniku tohoto produktu a usnadnit uživatelům jeho použití.

DMP představuje zobrazení průběhu georeliéfu včetně všech přírodních či lidskou činností vytvořených objektů na něm se nacházejících v České republice. Přírodní objekty zastupuje vegetační kryt a lidskou činností vytvořené objekty jsou veškeré stavby. Digitální model povrchu je zpřístupňován ve formě bodového mračna uspořádaného do pravidelné sítě a dále také jako rastr, který vznikl interpolací z bodového mračna do výsledného rastrového produktu.

DMP je určen k analýzám výškových poměrů georeliéfu v souvislosti s objekty na něm se nacházejícími nadregionálního, regionálního i lokálního charakteru, konkrétně například pro analýzy viditelnosti, modelování šíření elektromagnetického záření, modelování šíření nebezpečných škodlivých látek a nečistot v ovzduší či hluku, nebo též pro modelování povodní.

Digitální model povrchu je v systému S-JTSK/Bpv publikován v rozsahu mapových listů Státní mapy 1 : 5 000 (SM5) o rozměrech 2,5 × 2 km a v systému ETRS89-TM33N/EVRS ve čtvercových dlaždicích s délkou strany 2 km.

DMP Z OBRAZOVÉ KORELACE

DMP je nově vytvářen technologií obrazové korelace leteckých měřických snímků, která postupně nahradí dosavadní model odvozený z dat leteckého laserového skenování (LLS).

V současné době je DMP z obrazové korelace v České republice zpracován pro oblast Východ na základě dat leteckého měřického snímkování (LMS) 2024. Oblast Západ bude doplněna v první polovině roku 2026 z dat LMS 2025.

Hlavním důvodem přechodu od technologie LLS k LMS je možnost průběžné a celoplošné aktualizace digitálního modelu. Ačkoli byla tato změna zvažována již od roku 2019, její realizaci dosud neumožňovala omezená úroveň dostupných softwarových řešení a nedostatečný výkon hardwaru. Současné technologické zázemí již umožňuje plošnou tvorbu DMP metodou obrazové korelace v pravidelné dvouleté periodě.

Aktualizace DMP z obrazové korelace bude probíhat s obdobným časovým intervalem, jaký je uplatňován při aktualizaci Ortofota ČR.

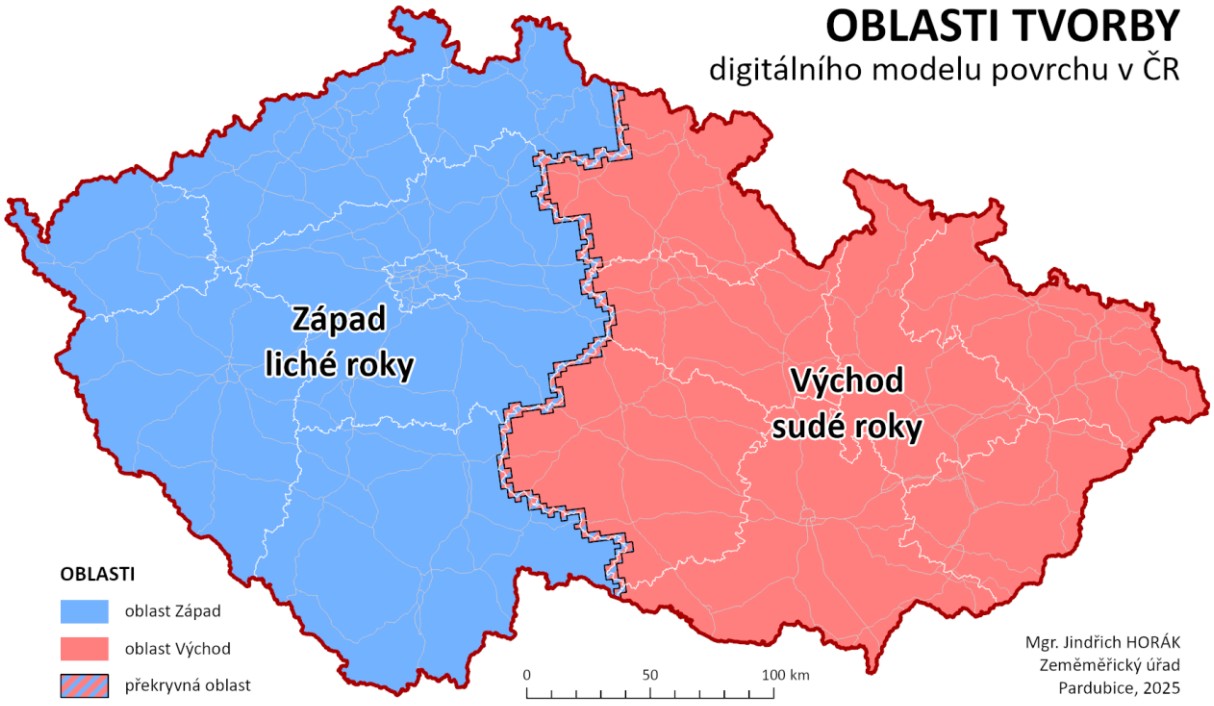
1 TECHNOLOGIE OBRAZOVÉ KORELACE

Nová verze DMP, k níž se tato technická zpráva vztahuje, je vytvářena odlišnou technologií než verze původní, zpracovaná v letech 2009–2013. Zatímco původní DMP 1G byl odvozen z dat leteckého laserového skenování (LLS), aktuální verze, pořizovaná od roku 2024, vychází z obrazové korelace leteckých měřických snímků.

Obrazová korelace představuje technologii digitálního zpracování fotogrammetrických snímků, jejímž principem je automatizované vyhledání odpovídajících si bodů na dvou či více překrývajících se subobrazech. Na základě známých prvků vnitřní a vnější orientace snímků je následně určena výška zkoumaného bodu nad referenční rovinou[1].

1.1 Vstupní data

DMP je generován z LMS pořizovaných primárně pro Ortofoto ČR (viz příslušná Technická zpráva[2]). Tím je pro DMP nastavena periodicita aktualizace a zároveň i oblasti tvorby – obojí odpovídá Ortofotu ČR. V liché roky je DMP produkován v oblasti Západ, v sudé roky v oblasti Východ, v překryvné oblasti každý rok (Obr. 1).



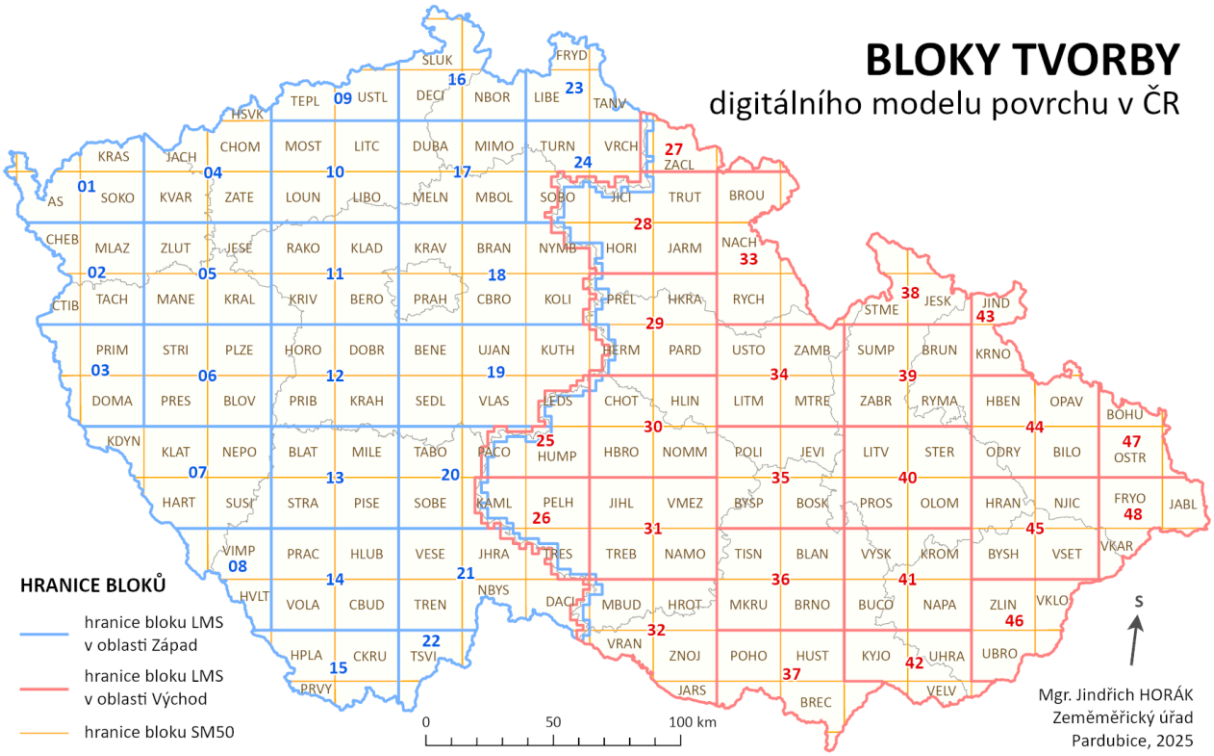
Obr. 1 Oblasti tvorby DMP z obrazové korelace.

[1] PAVELKA, Karel, 2003. *Fotogrammetrie 20.* Vyd. 2. přepracované. Praha: Vydavatelství ČVUT. ISBN 80-01-02762-7.
[2] ŠÍMA, Jiří, Petr DUŠÁNEK a Blanka KOUKALOVÁ, 2024. *Technická zpráva k ortofotografickému zobrazení území ČR, Ortofoto České republiky* [online]. 28. března 2024 [cit. 2025-01-08]. Dostupné z: https://geoportal.cuzk.cz/(S(qzrdbdw0xju32bmefbzj1kbh))/Dokumenty/TZ_Ortofoto_CR.pdf

1.2 Obrazová korelace

Bodová mračna jsou vytvářena obrazovou korelací v programu **SURE Aerial** od německé společnosti **nFrames** spadající pod americkou společnost **Esri**.

Celá série kroků zpracování probíhá vždy v rozsahu jednoho bloku leteckého měřického snímkování (LMS), který se dále dělí na bloky Státní mapy 1 : 50 000 (SM50). Jak oblast Západ, tak oblast Východ se skládá z 24 bloků LMS, na Západě jde o bloky č. 01–24 a na Východě č. 25–48 (Obr. 2).



Obr. 2 Bloky tvorby DMP z obrazové korelace.

Při zpracování jednoho bloku LMS jsou vstupem do programu **SURE Aerial** letecké měřické snímky z daného bloku LMS společně se souborem projektu z programu **Inpho** od americké společnosti **Trimble**. Tento projekt již obsahuje doplňkem **MATCH-AT** spočítanou automatickou analytickou aerotriangulaci daných leteckých měřických snímků původně pro potřeby vzniku Ortofota České republiky. Tímto procesem zpřesněné prvky vnější orientace leteckých měřických snímků jsou využity právě i při obrazové korelaci v **SURE Aerial**. Následně jsou nastaveny další parametry zpracování obrazové korelace podle následující tabulky (Tab. 1):

Tab. 1: Parametry programu SURE Aerial

Scénář:	AERIAL_NADIR
Podélný překryt snímků:	65 %
Příčný překryt snímků:	35 %
Délka strany dlaždice:	1 000 m
GSD:	0,2 m
Kvalita zpracování:	ULTRA

Nastavený scénář odpovídá použití leteckých a pouze nadirových měřických snímků; podélný i příčný překryt jsou vázány parametry snímkování, délka strany dlaždice je nastavena na 1 000 metrů (výstupem jsou čtvercové dlaždice) a GSD (ground sample distance, v češtině též pozemní vzdálenost vzorků[3]; hodnota u rastrových produktů vyjadřující lineární vzdálenost mezi středy pixelů na zemi, zde vyjadřující vodorovnou a svislou vzdálenost mezi body v pravidelné síti bodového mračna) sice vychází též z parametrů snímků (současné letecké měřické snímky jsou pořizovány s GSD 0,125 m), mělo by být ale větší, proto je nastavována hodnota 0,2 metru. Kvalita zpracování je volena nejvyšší možná, tedy Ultra.

Kromě nastavení zmíněných parametrů je programu dodána vektorová 3D polygonová vrstva všech vodních toků a vodních ploch bez mostů v České republice ve formátu shapefile (SHP) oříznutá na zpracovávaný blok LMS. Tato vrstva slouží k opravě a klasifikaci výsledného bodového mračna v místech vodních toků a vodních ploch, neboť v těchto místech obrazová korelace selhává. Jako poslední je vložena též vektorová polygonová vrstva hranice zpracovávaného bloku LMS k případnému ořezu výsledného bodového mračna pouze na rozsah daného bloku LMS.

Mimo samotnou obrazovou korelaci vzniká v rámci zpracování v programu SURE Aerial jako vedlejší produkt současně i věrné ortofoto (angl. True Orthophoto; výsledek ortogonalizace leteckých měřických snímků na digitální model povrchu) v totožných čtvercových dlaždicích a o totožné hodnotě GSD. Hodnoty RGB a NIR (16bitové) věrného ortofota jsou poté automaticky přiřazeny bodům bodového mračna tak, že každý bod získá RGB a NIR hodnoty z odpovídajícího pixelu.

Výstupem z programu SURE Aerial je surové bodové mračno ve čtvercových dlaždicích s 16bitovými hodnotami RGB a NIR a v místech vodních ploch a vodních toků s klasifikací do klasifikační třídy 9 – Water (voda).

[3] ČÚZK, 2020. *Pozemní vzdálenost vzorků*. Terminologický slovník zeměměřictví a katastru nemovitostí [online]. 2020 [cit. 2025-01-09]. Dostupné z: https://www.slovnikcuzk.eu/termin.php?&tid=7144

2 NÁSLEDNÉ ZPRACOVÁNÍ

Surová bodová mračna vždy z jednoho bloku LMS jsou následně zpracovávána sérií skriptů v programovacím jazyce **Python**. Skripty využívají mimo jiné nástroje pro operace s bodovými mračny z programového balíku **LAStools** od německé společnosti **rapidlasso** a dále také knihovnu **ArcPy**, spojenou s geografickými informačními systémy (GIS) od americké společnosti **Esri**, umožňující přístup ke geoprocessingovým nástrojům z prostředí **ArcGIS Pro** ve skriptech v jazyce Python.

2.1 Klasifikace bodového mračna

Bodové mračno je klasifikováno do několika tříd definovaných ve specifikaci formátu LAS Americkou společností pro fotogrammetrii a dálkový průzkum Země (ASPRS – American Society for Photogrammetry and Remote Sensing) potažmo mezinárodní standardizační organizací pro geoprostorová data Open Geospatial Consortium (OGC)[4]. Využívány jsou následující klasifikační třídy (Tab. 2):

Tab. 2: Použité klasifikační třídy bodových mračen

Číslo třídy	Anglický název	Český název
1	Unclassified	Neklasifikováno
2	Ground	Terén
5	High Vegetation	Vysoká vegetace
6	Building	Budova
7	Low Point (noise)	Nízký bod a šum
9	Water	Voda
17	Bridge Deck	Most/mostovka

Samotného procesu klasifikace se netýká klasifikace do třídy 9 – Water (voda), neboť ta je prováděna již přímo v programu SURE Aerial (viz výše).

Nejprve jsou připraveny vektorové vrstvy pro klasifikaci mostů, stavebních objektů a pro první část klasifikace vegetace. Použitá vrstva mostů odpovídá příslušné vrstvě ze Základní topografické mapy ČR 1 : 5 000 v S-JTSK z produkce ZÚ. Vrstva stavebních objektů je vytvářena sloučením několika objektů ze Základní báze geografických dat České republiky (ZABAGED®) rovněž z produkce ZÚ (Tab. 3):

[4] OGC, 2018. *LAS Specification 1.4: OGC Community Standard.* Open Geospatial Consortium [online]. 2018-03-01 [cit. 2025-01-15]. Dostupné z: http://www.opengis.net/doc/CS/las/1.4

Tab. 3: Objekty ZABAGED® tvořící vrstvu budov

Pořadové číslo	Kód typu objektu	Typ objektu
1.02	AL015	Budova jednotlivá nebo blok budov
1.09	AL019	Kůlna, skleník, fóliovník, přístřešek
1.12	AF030	Chladicí věž
1.13	AM070	Nadzemní zásobní nádrž
1.43	AL375	Hrad
1.44	AL371	Zámek
1.45	AL220	Věžovitá stavba
1.46	AK110	Tribuna

Vrstva vegetace pro první část klasifikace vegetace je složena též z objektů ZABAGED® (Tab. 4):

Tab. 4: Objekty ZABAGED® tvořící vrstvu vegetace

Pořadové číslo	Kód typu objektu	Typ objektu
6.07	NF106	Lesní půda se stromy
6.08	NF107	Lesní půda s křovinatým porostem
6.09	NF108	Lesní půda s kosodřevinou

Po přípravě vektorových vrstev probíhá samotný proces klasifikace. Prvním krokem je založení klasifikace, neboli nahrazení třídy 0 (bez klasifikace) třídou 1 – Unclassified (neklasifikováno).

Dále jsou automatickým nástrojem klasifikovány izolované body jako body šumu do třídy 7 – Low Point (noise; nízký bod a šum). Bod je označen jako izolovaný tehdy, když je v jeho okolí definovaném 3×3×3 krychlí o hraně jedné dílčí krychle 4 metry méně než 5 jiných bodů.

Jako další v pořadí jsou klasifikovány mosty do klasifikační třídy 17 – Bridge Deck (most/mostovka). Klasifikace probíhá tak, že všem bodům spadajícím do příslušné vektorové vrstvy je přiřazena zmíněná klasifikační třída.

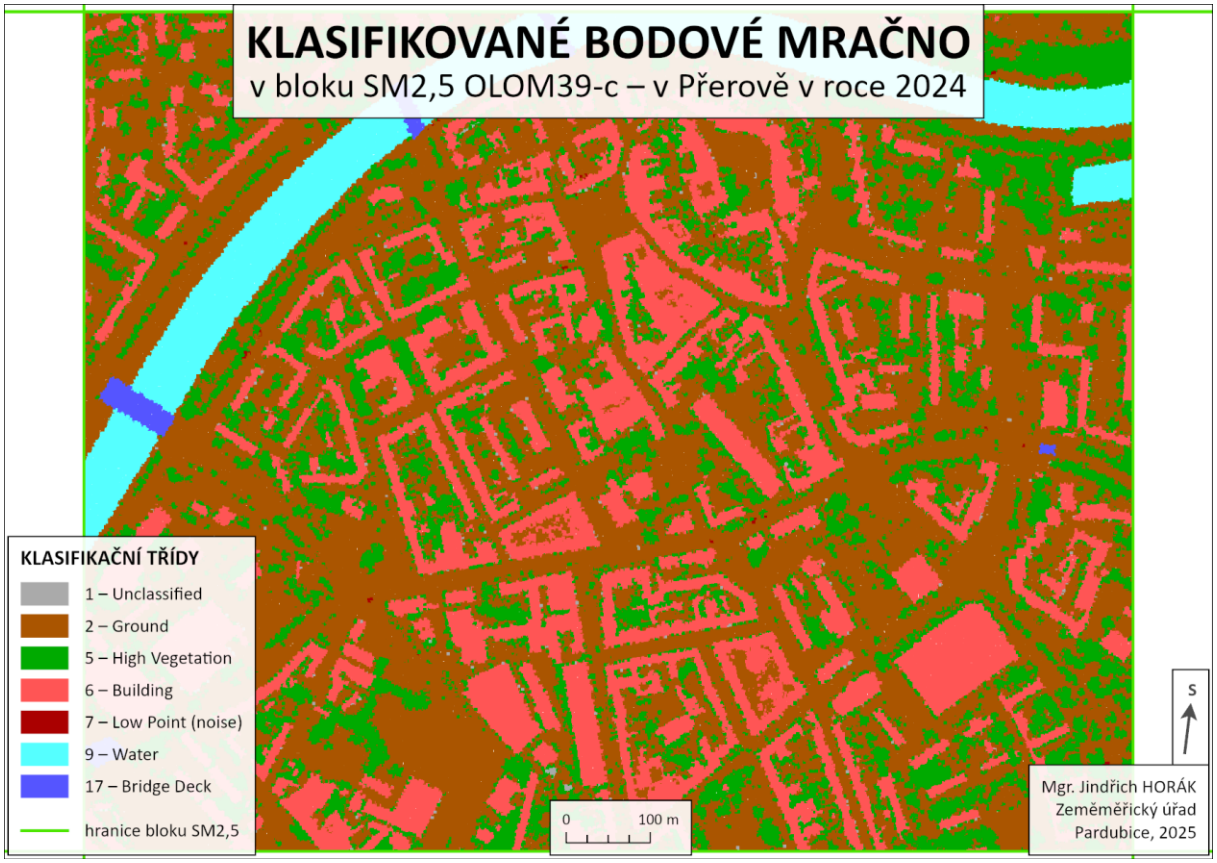
Následně je klasifikován terén do klasifikační třídy 2 – Ground (terén) s využitím DMR 5G. Jako body terénu jsou klasifikovány takové body DMP, jejichž výška (souřadnice Z) je v rozmezí -2 až +2 metry od výšky DMR 5G. Zároveň je bodům DMP, které se nacházejí 2 a více metrů pod úrovní DMR 5G, přiřazena třída 7 – Low Point (noise; nízký bod a šum) a bodům s výškou 355 a více metrů (výška věží vysílače Liblice B[5]) nad DMR 5G je přiřazena třída 18 (rezervovaná pro příliš vysoké body). Tato třída ovšem není ve skutečnosti využita (proto není uvedena v Tab. 2), jelikož body splňující podmínku klasifikace do této třídy by byly již před tímto krokem klasifikovány jako body šumu ve třídě 7 – třídě sdílené pro nízké body a šum.

[5] ŘLP, 2022. *ENR 5.4 Letecké překážky.* Řízení letového provozu České republiky [online]. 2022-10-06 [cit. 2025-01-20]. Dostupné z: https://aim.rlp.cz/ais_data/aip/data/valid/e5-4.pdf

Dalším krokem je klasifikace stavebních objektů do třídy 6 – Building (budova). Tento proces probíhá totožným způsobem jako v případě klasifikace mostů. Bodům náležícím připravené vektorové vrstvě je přiřazena daná klasifikační třída.

Stejným způsobem probíhá i první část klasifikace vegetace do třídy 5 – High Vegetation (vysoká vegetace).

Posledním krokem v celé klasifikaci bodového mračna je druhá část klasifikace vegetace. Ta probíhá přímo dedikovaným nástrojem ke klasifikaci vegetace a budov z programového balíku LAStools. Z důvodu, že je tento nástroj určen primárně pro klasifikaci bodového mračna z LLS a není pro bodové mračno z obrazové korelace zcela vhodným, je zařazen až jako poslední pouze k doklasifikaci zbytkové vegetace neklasifikované v předchozím kroku. Tomu odpovídá i jeho nastavení, aby byla vyhledávána jen vegetace a nikoli budovy. Tímto je zbytková vegetace doklasifikována a proces klasifikace bodového mračna je dokončen (Obr. 3).



Obr. 3 Klasifikované bodové mračno.

Výsledným klasifikovaným dlaždicím (v roce 2024 1 250 × 1 000 m) je přiřazeno označení nejbližšího snímku, podle nejbližšího snímku je do souboru zapsán i čas expozice daného snímku (Adjusted GPS Time).

2.2 Oprava vybraných homogenních povrchů

Dlaždice, kterým bylo přiřazeno označení stejného nejbližšího snímku, jsou spojeny a vzniklé bodové mračno je přejmenováno podle času expozice snímku a ID použité měřické kamery (př. 20240427_080059_00190). Nad těmito daty jsou poloautomatickými nástroji vytipována pole s problematickými kulturami pro obrazovou korelaci. Mezi problematické kultury pro obrazovou korelaci lze zařadit především brambory a v menší míře rovněž ječmen. Na pravidelných řádcích bramborových polí (vzniklých pravděpodobně technikami precizního zemědělství) obrazová korelace selhává v nalezení polohy odpovídajících si bodů na překrývajících se snímcích. Jde o podobnou situaci jako u vodních těles, kdy je daná oblast natolik homogenní, že při určování 3D polohy odpovídajících si bodů dochází k chybám.

V takto vytipovaných oblastech je všem bodům s jinou klasifikační třídou než 2 – Ground (terén) – tedy potenciálně chybovým bodům – vynulována souřadnice Z (výška). Ze všech bodů třídy 2 – Ground (terén) je pro danou oblast interpolován digitální model reliéfu (DMR) a bodům s dříve vynulovanou souřadnicí Z je přiřazena výška v jejich poloze právě z interpolovaného DMR. Tímto způsobem je ve vytipovaných oblastech potenciálně chybový DMP opraven pomocí DMR.

Oprava nahrazením digitálního modelu povrchu digitálním modelem reliéfu je v daném místě přípustná pouze tehdy, pokud se hodnoty obou modelů shodují v rámci zvolené tolerance. Proto byla provedena na vytipovaných polích, kde tato shoda nastala, avšak nebyla aplikována na dalších plochách, které jsou rovněž natolik homogenní, že způsobují chyby v obrazové korelaci, ovšem hodnoty obou modelů se zde neshodují. Mezi takové plochy patří například fotovoltaické elektrárny, vinice, chmelnice či sady. Tyto oblasti zůstaly beze změny.

Z bodových mračen opravených výše popsaným způsobem jsou vyřezána **finální mračna digitálního modelu povrchu v kladu SM5** a v kladu SM5 s přesahem 50 metrů. Opravená mračna bodů (pojmenovaná podle data a času snímku a ID kamery) jsou též následně transformována do systému ETRS89-TM33N/EVRS (viz kapitola 3.2.2) a z těchto mračen jsou vyřezána **finální mračna digitálního modelu povrchu v kladu 2 000 × 2 000 m** a obdobně i mračna s přesahem. Data s přesahem jsou použita pro interpolaci rastrového produktu.

2.3 Interpolace a vznik rastrového produktu

Digitální model povrchu v rastrové podobě vzniká interpolací z bodového mračna pomocí knihovny **PDAL** (Point Data Abstraction Library). PDAL je knihovna s otevřeným zdrojovým kódem sloužící k manipulaci s bodovými mračny[6]. PDAL má podobnou filozofii jako známější knihovna GDAL, která zpracovává rastrová i vektorová data, a částečně s ní spolupracuje. Pro použití knihovny PDAL je nejdříve sestaven pomocný soubor „Pipeline“ s JSON syntaxí obsahující informace o načtení dat, prováděných operacích a uložení výstupních dat. Tento pomocný soubor je následně vstupem při spouštění knihovny PDAL z příkazového řádku.

[6] PDAL, 2025. *About.* Point Data Abstraction Library (PDAL) [online]. 2025 [cit. 2025-08-27]. Dostupné z: https://pdal.io/en/2.9.0/about.html

Soubor Pipeline je sestaven tak, že je vždy načteno jedno bodové mračno v jednom bloku SM5 s přesahem a že výstupem bude rastrový produkt, který z bodového mračna vznikne interpolačním algoritmem. Dále soubor Pipeline obsahuje parametry interpolace a výsledného produktu. Především je zde nastavena velikost buňky rastru (GSD) na 0,5 metru, jsou zde uvedeny souřadnice X a Y levého dolního rohu daného bloku SM5 a rovněž jeho šířka a výška vyjádřená podílem rozměru strany a velikostí buňky rastru. Velikost pravidelného bloku SM5 je 2 500 × 2 000 m, proto je zde šířka a výška uvedena jako 5 000 a 4 000. U čtvercových dlaždic o straně 2 000 m v systému ETRS89 má šířka a výška totožnou hodnotu 4 000. Aby se při samotné interpolaci předešlo vyhlazování výsledného rastru, do hodnoty každé buňky rastru přispívá pouze jeden bod nacházející se nejblíže středu dané buňky. Tímto nastavením nedochází k průměrování hodnot a nevyžádanému vyhlazování.

Po automatizovaném sestavení Pipeline souboru pro každý blok SM5 v systému S-JTSK a pro každou čtvercovou dlaždici v systému ETRS89 je vygenerován digitální model povrchu v rastrové podobě ve všech příslušných blocích a dlaždicích.

Vygenerované rastrové produkty jsou následně komprimovány bezztrátovou LZW kompresí a je jim vytvořeno 12 interních pyramidových úrovní. K tomuto účelu jsou použity příslušné nástroje z knihovny nástrojů s otevřeným zdrojovým kódem pro operace s rastrovými a vektorovými daty **GDAL**.

Tímto jsou dokončeny **finální rastry digitálního modelu povrchu v rastrové podobě** (Obr. 4).

Obr. 4 Rastrový digitální model povrchu.

3 PUBLIKACE

3.1 Formáty

Digitální model povrchu je publikován ve dvou podobách, kterým odpovídají i použité formáty dat.

3.1.1 Bodové mračno – LAZ

Digitální model povrchu v podobě bodového mračna uspořádaného do pravidelné sítě s GSD 20 cm je publikován ve formátu LAZ. Soubor ve formátu LAZ vzniká bezztrátovou komprimací souboru ve formátu LAS (ASPRS, OGC standard) s využitím kompresní knihovny LASzip. Výsledné LAZ soubory mají pouze 7–20 % velikosti původních LAS souborů a lze je dekomprimovat do identických LAS souborů.

Knihovna LASzip je volně dostupný produkt s otevřeným zdrojovým kódem (licence Apache 2.0) vyvinutý v roce 2011 Dr. Martinem Isenburgem – zakladatelem společnosti **rapidlasso**. V průběhu let se formát LAZ stal de-facto standardem pro komprimovaná data bodových mračen[7].

3.1.2 Rastrová podoba – TIF + TFW

Digitální model povrchu v podobě rastru s GSD 50 cm, který vznikl interpolací z bodového mračna do výsledného rastrového produktu, je publikován ve formátu TIF. Samotný TIF soubor nemá přiřazený souřadnicový systém, proto je ke každému TIF souboru publikován ještě TFW soubor se stejným názvem.

TFW soubor je pro formát TIF tzv. „World file“, což je přídavný textový šestiřádkový soubor užívaný pro georeferencování rastrových produktů v prostředí geografických informačních systémů. Se specifikací těchto přídavných souborů přišla společnost **Esri**.

Význam jednotlivých řádků je následující (Tab. 5)[8]:

Tab. 5: Význam jednotlivých řádků TFW World file souboru

Číslo řádku	Význam
1	Velikost pixelu ve směru osy X
2	Rotace kolem osy Y
3	Rotace kolem osy X
4	Záporná velikost pixelu ve směru osy Y
5	Souřadnice X středu levého horního pixelu
6	Souřadnice Y středu levého horního pixelu

[7] RAPIDLASSO, 2025. *LASzip*. Rapidlasso GmbH [online]. 2025 [cit. 2025-08-26]. Dostupné z: https://rapidlasso.de/laszip/

[8] GDAL, 2025. *WLD – ESRI World File*. GDAL documentation [online]. 2025 [cit. 2025-08-26]. Dostupné z: https://gdal.org/en/stable/drivers/raster/wld.html

3.2 Souřadnicové systémy

Obě podoby digitálního modelu povrchu zmíněné v kapitole 3.1 jsou publikovány ve dvou souřadnicových systémech.

3.2.1 S-JTSK/Bpv

Primárně jsou rovinné souřadnice digitálního modelu povrchu v Souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální (S-JTSK) v definici podle EPSG kódu 5514 (S-JTSK/Krovak East North), tedy s matematickou orientací souřadnicových os (osa X směřuje na východ, osa Y směřuje na sever, na území ČR jsou obě souřadnice záporné).

K systému S-JTSK se pojí výšková souřadnice ve Výškovém systému baltském – po vyrovnání (Bpv) v definici podle EPSG kódu 8357 (Baltic 1957 height).

3.2.2 ETRS89-TM33N/EVRS

Po produkci digitálního modelu povrchu v systému S-JTSK/Bpv jsou rovinné souřadnice bodů bodového mračna transformovány vlastní transformační službou ZÚ do Evropského terestrického referenčního rámce 1989 (ETRS89) v univerzálním transverzálním Mercatorově zobrazení poledníkových zón (ETRS89-TMzn), konkrétně do 33. pásu se základním poledníkem na 15 ° východní délky v definici podle EPSG kódu 3045 (ETRS89/UTM zone 33N (N-E)) – dle INSPIRE: ETRS89-TM33N. Z důvodu snazší manipulace jsou data publikována v realizaci souřadnicových os v pořadí *Easting Northing*.

Stejnou transformační službou jsou současně transformovány i výškové souřadnice ze systému Bpv do Evropského výškového referenčního systému (EVRS) v definici podle EPSG kódu 5621 (EVRF2007 height).

4 ZÁVĚRY A DOPORUČENÍ

DMP z dat obrazové korelace je určen k analýzám výškových poměrů georeliéfu v souvislosti s objekty na něm se nacházejícími nadregionálního, regionálního i lokálního charakteru, konkrétně například pro analýzy viditelnosti, modelování šíření elektromagnetického záření, modelování šíření nebezpečných škodlivých látek a nečistot v ovzduší či hluku, nebo též pro modelování povodní.

Pořízení během vegetačního období umožňuje věrné zachycení svrchní obálky lesních porostů, DMP z obrazové korelace je tedy vhodný i pro analýzy vegetace. Technologie umožňuje jeho periodickou obnovu, což dává možnost sledovat vývoj modelu povrchu v čase. Díky obohacení mračna bodů o RGBI hodnoty lze do určité míry analyzovat i spektrální vlastnosti povrchu.

Stejně jako původní DMP odvozený z LLS, je i tento DMP reprezentován mračnem bodů, ovšem s odlišnými charakteristikami. V místech, kde se DMP shoduje s průběhem DMR, může být DMP nadhodnocen vlivem vzrostlé polní vegetace. I přes vysokou kvalitu softwarových nástrojů pro obrazovou korelaci mohou vznikat ojedinělé chyby, zejména v oblastech s pravidelně se opakujícími vzory. V DMP se mohou vyskytovat místa, kde zakrytí neumožnilo odvodit povrch pomocí obrazové korelace (v DMP se mohou nacházet díry). Ačkoliv je LMS prováděno v bezoblačných dnech, mohou se přesto vyskytnout drobná oblaka přírodního původu. Pravděpodobnější je však výskyt kouře nebo vodních par vzniklých antropogenně (např. nad chladicími věžemi tepelných či jaderných elektráren). Problematičtější lokality umožňující opravu byly během zpracování identifikovány a upraveny, nicméně nahodilé odchylky nelze zcela vyloučit.

Při použití DMP z obrazové korelace je vhodné zohlednit, že georeliéf, výška staveb a rozsah vegetace se mohly vždy od doby sběru dat změnit v důsledku přírodních nebo antropogenních vlivů.

Hlavní přínos tvorby DMP metodou obrazové korelace spočívá v možnosti jeho pravidelné aktualizace.