

**Metodický návod na kontrolu kvality ortofotomozaiky
v znení Dodatku č. 1 zo dňa 15.05.2020**

Spracoval: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky
Geodetický a kartografický ústav Bratislava

Schválil: Predsedníčka Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky
Ing. Mária Frindrichová dňa 04.08. 2016 číslo MN_UGKK SR_17/2016
a 15.05. 2020 číslo MN_UGKK SR _ 8/2020

Vydal: Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky

OBSAH

PRVÁ ČASŤ – ZÁKLADNÉ USTANOVÍ

§ 1 Účel metodického návodu	5
§ 2 Základné pojmy	5
§ 3 Všeobecné podmienky a požiadavky	6

DRUHÁ ČASŤ – KONTROLA RÁDIOMETRICKEJ A SÉMANTICKEJ KVALITY

§ 4 Požiadavky	7
§ 5 Kontrola kvality	8

TRETIA ČASŤ – KONTROLA POLOHOVEJ PRESNOSTI

§ 6 Vizuálna kontrola polohovej presnosti	9
§ 7 Číselná kontrola polohovej presnosti – požiadavky	10
§ 8 Meranie kontrolných bodov a výpočet polohovej presnosti	11
§ 9 Opakovaná kontrola na opravených kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky	13

ŠTVRTÁ ČASŤ – VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV KONTROLY

§ 10 Odborný posudok o kontrole kvality	13
---	----

ZOZNAM PRÍLOH

- Príloha č. 1: Názorné zobrazenie podmienok uvedených v § 4 ods. 1 a 2 na tvare histogramu.
- Príloha č. 2: Chyby (červené kruhy) vyplývajúce z nesprávneho vedenia spájacích čiar ortofotomozaiky
- Príloha č. 3: Príklad nevyváženého rádiometrického podania obrazu v okolí spájacej čiary ortofotomozaiky
- Príloha č. 4: Vývojový diagram procesu kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality
- Príloha č. 5: Príklad súladu polohovej presnosti ortofotomozaiky s vrstvou parciel katastra nehnuteľností VKMč pri vizuálnej kontrole
- Príloha č. 6: Príklad nesúladu polohy objektov na ortofotomozaike s vrstvou parciel katastra nehnuteľností VKMč pri vizuálnej kontrole
- Príloha č. 7: Rozdelenie územia SR na kvadranty a bunky štvorcovej mriežky
- Príloha č. 8: Morfografické typy georeliéfu SR
- Príloha č. 9: Vzor Odborného posudku o kontrole kvality ortofotomozaiky
- Príloha č. 10: Vzor zoznamu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám automatizovanej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality
- Príloha č. 11: Vzor zoznamu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám vizuálnej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality
- Príloha č. 12: Prehľad kontrolných bodov podľa príslušnosti do kvadrantov a morfografických typov georeliéfu
- Príloha č. 13: Tabuľka s výsledkami číselnej kontroly polohovej presnosti
- Príloha č. 14: Zoznam kontrolných bodov s hrubou polohovou chybou a názvami ortofotomáp, na ktorých sa tieto chyby nachádzajú

V nadväznosti na zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 215/1995 Z.z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov a v súlade so Smernicou Úradu geodézie, kartografie a katastra SR o príprave, zverejňovaní a evidencii interných normatívnych aktov vydáva Úrad geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky (ďalej len „úrad“) tento metodický návod na kontrolu kvality ortofotomozaiky (ďalej len „metodický návod“).

P R V Á Č A S Ť ZÁKLADNÉ USTANOVENIA

§ 1

Účel metodického návodu

- (1) Metodický návod ustanovuje zásady, postup a náležitosti pri vykonávaní kontroly kvality ortofotomozaiky, ktorej zhotoviteľom je právnická osoba zriadená úradom alebo externý subjekt (ďalej len „zhotoviteľ“).
- (2) Metodický návod upravuje postup:
 - a) kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality ortofotomozaiky,
 - b) kontroly polohovej presnosti ortofotomozaiky,
 - c) vyhodnotenia výsledkov a zistených skutočností kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality a kontroly polohovej presnosti ortofotomozaiky.

§ 2

Základné pojmy

- (1) Ortosnímka je diferenciálne prekreslená pôvodná snímka, ktorej obsah v realite je ortogonálne zobrazený do referenčnej roviny a má jednotnú mierku. Diferenciálne prekreslenie ortosnímky (ortorektifikácia) sa vykonáva na základe znalosti o prvkoch vnútornej a vonkajšej orientácie snímky a výškového modelu zobrazeného územia.
- (2) GSD (ground sample distance) vyjadruje vzdialenosť medzi stredmi susedných pixelov ortosnímky na zemskom povrchu.
- (3) Ortofotomozaika je súbor ortosnímkov spojených do jedného obrazového celku bez prekrytov, medzier a viditeľných jasových a farebných rozdielov pozdĺž spájacích čiar a je polohovo priradený v záväznom geodetickom referenčnom systéme.
- (4) Dlaždicová schéma je mriežka pravouhlých štvoruholníkov (dlaždíc) polohovo priradená v záväznom geodetickom referenčnom systéme, definovaná vzťahným bodom a dĺžkou strán štvoruholníkov. Strany štvoruholníkov (dlaždíc) sú rovnobežné s osami záväzného geodetického referenčného systému. Dlaždicovú schému môže tvoriť klad mapových listov štátneho mapového diela.
- (5) Kontrolovaná dlaždica ortofotomozaiky je výrez z ortofotomozaiky s územným rozsahom spravidla zodpovedajúcim územnému rozsahu jedného mapového listu

štátneho mapového diela. Kontrolovaná dlaždica ortofotomozaiky nesie názov alebo označenie príslušného mapového listu štátneho mapového diela.

- (6) Rádiometria je súhrnné označenie pre aspekty týkajúce sa správania objektov, pokiaľ ide o odraz elektromagnetického žiarenia (na rozdiel od geometrických vlastností údajov diaľkového prieskumu).
- (7) Špecifické rádiometrické charakteristiky sú odrazové charakteristiky geografických objektov prirodzene sa odchyľujúce od strednej hodnoty rozsahu rádiometrického rozlíšenia o väčšiu hodnotu než je prípustná v zmysle tohto metodického návodu.
- (8) Kontrolný bod je jednoznačne identifikovateľný bod alebo objekt na ortofotomozaike a v krajine, ktorého referenčné súradnice sú známe v záväznom geodetickom referenčnom systéme.¹⁾
- (9) Kontrolované územie vymedzuje priestorový rámec ortofotomozaiky.
- (10) Pravouhlé priestorové ohraničenie kontrolovaného územia je pravouhlý opísaný štvoruholník územia so stranami rovnobežnými s osami záväzného geodetického referenčného systému a s najmenšou možnou rozlohou tak, aby každý bod kontrolovaného územia patril do tohto štvoruholníka.
- (11) Pravouhlá mriežka je sieť tvorená množinou navzájom kolmých priamok rozdeľujúcich priestor na bunky mriežky. Dĺžka strany bunky mriežky je rovná maximálne 1/10 dĺžky uhlopriečky pravouhlého priestorového ohraničenia kontrolovaného územia. Začiatok pravouhlej mriežky je umiestnený v priesečníku uhlopriečok pravouhlého priestorového ohraničenia kontrolovaného územia. Pravouhlá mriežka slúži na definovanie rovnomernej distribúcie kontrolných bodov v rozsahu celého kontrolovaného územia.

§ 3

Všeobecné podmienky a požiadavky

- (1) Ortofotomozaika vytvára harmonický, vizuálne jednotný dojem.
- (2) Ortofotomozaika je súbor rastrových údajov rozdelených podľa dlaždicovej schémy, pričom rozmery dlaždice spravidla sú:
 - a) 2 500 m v smere horizontálnej osi a 2 000 m v smere vertikálnej osi pre rozlíšenie GSD 50 cm a viac,
 - b) 1 250 m v smere horizontálnej osi a 1 000 m v smere vertikálnej osi pre rozlíšenie GSD 20 cm,
 - c) 625 m v smere horizontálnej osi a 500 m v smere vertikálnej osi pre rozlíšenie GSD 10 cm.

¹⁾ § 2 vyhlášky Úradu geodézie, kartografie a katastra Slovenskej republiky č. 300/2009 Z. z., ktorou sa vykonáva zákon Národnej rady Slovenskej republiky č. 215/1995 Z. z. o geodézii a kartografii v znení neskorších predpisov, v znení neskorších predpisov.

- (3) Rastrové údaje ortofotomozaiky sú uložené spravidla v súboroch vo formáte Tagged Image File Format (TIFF) verzia 6.0 + TFW (TIFF World File) alebo vo formáte JPEG File Interchange Format (JPG) + JGW (JPEG World File), pričom súbory TFW, resp. JGW obsahujú údaje o polohovom priradení.
- (4) Kompresia obrazového formátu môže byť bezstratová (RLC, LZW) alebo stratová JPG s hodnotou Q-faktora ≥ 90 .
- (5) Ortofotomozaika sa vyhotovuje v spektrálnom variante RGB – obraz zložený zo spektrálnych pásiem červená, modrá a zelená, teda obraz v pravých farbách.
- (6) Rádiometrické rozlíšenie (farebná hĺbka) každého pásma je minimálne 8 bitov.

D R U H Á Č A S Ť KONTROLA RÁDIOMETRICKEJ A SÉMANTICKEJ KVALITY

§ 4 Požiadavky

- (1) V rozsahu danom farebnou hĺbkou každého pásma (napr. 0-255 pri hĺbke 8 bitov) sú zastúpené hodnoty pixlov v rozpätí od 0,5 % do 99,5 % rozsahu (príloha č.1).
- (2) Aritmetický priemer vypočítaný z priemerných hodnôt pixlov pásiem RGB sa pre kontrolovanú dlaždicu ortofotomozaiky neodchyľuje o viac ako 20 % nahor (doprava) od strednej hodnoty rozsahu rádiometrického rozlíšenia a o viac ako 25 % nadol (doľava) od strednej hodnoty rozsahu rádiometrického rozlíšenia (príloha č. 1).
- (3) Spájacie čiary ortofotomozaiky nie sú viditeľné (príloha č. 2).
- (4) Rozloha oblačnosti spolu s tieňom vrhnutým oblačnosťou na kontrolovanom území je menšia ako 2 % jeho rozlohy a zároveň na žiadnej kontrolovanej dlaždici ortofotomozaiky nesmie presiahnuť alebo byť rovná 2 % rozlohy kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky.
- (5) Výsledná ortofotomozaika je vyhotovená zo snímkového materiálu, ktorý bol nasnímaný vo vegetačnom období.
- (6) Na protiľahlých stranách, vzhľadom na spájacie čiary, je rádiometrické (jasové), spektrálne (farebné) a kontrastové podanie obrazu ortofotomozaiky bez viditeľných rozdielov na homogénnych plochách (príloha č. 3).
- (7) Vyretušované miesta sú prekryté takým spôsobom, aby výrazne nenarušovali pôvodné histogramy početností hodnôt pixlov.

§ 5 Kontrola kvality

- (1) Kontrola rádiometrickej a sémantickej kvality (ďalej len „kontrola kvality“) sa vzťahuje na územie ortofotomozaiky, ktoré je rozdelené do kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky.
- (2) Automatizovaná kontrola kvality predchádza vizuálnej kontrole kvality, pričom vizuálna kontrola kvality sa vykoná iba po splnení kritérií automatizovanej kontroly kvality.
- (3) Automatizovaná kontrola kvality sa vykoná prostredníctvom nástrojov produktu ArcGIS nad všetkými kontrolovanými dlaždicami ortofotomozaiky s výnimkou tých kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, cez ktoré prechádza štátna hranica Slovenskej republiky. Kontroluje sa splnenie podmienok uvedených v § 4 ods. 1 a 2.
- (4) Výsledkom automatizovanej kontroly kvality je zoznam kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli podmienkam uvedeným v § 4 ods. 1 a 2.
- (5) Individuálne sa posúdia kontrolované dlaždice ortofotomozaiky, ktoré nespĺňajú podmienku podľa § 4 ods. 2. V prípade výskytu objektov so špecifickými rádiometrickými charakteristikami o rozlohe väčšej ako 50 % plochy kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky sa predmetné kontrolované dlaždice ortofotomozaiky zo zoznamu podľa odseku 4 vylúčia.
- (6) Ortofotomozaika nemôže byť prevzatá na využitie v rezortných informačných systémoch (ďalej len „rezortných IS“) a od zhotoviteľa bude požadovaná oprava väd, ak z celkového počtu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky podľa odseku 3:
 - a) viac ako 5 % nevyhovuje podmienke uvedenej v § 4 ods. 1 a súčasne nevyhovuje podmienke uvedenej v § 4 ods. 2, alebo
 - b) viac ako 10 % nevyhovuje podmienke uvedenej v § 4 ods. 1, alebo
 - c) viac ako 10 % nevyhovuje podmienke uvedenej v § 4 ods. 2.
- (7) Vizuálna kontrola sa vykoná nad množinou kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktorá vzniká náhodným výberom podľa týchto kritérií:
 - a) 10 % kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky zo zoznamu podľa § 5 ods. 4,
 - b) 5 % kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky zo všetkých tých, na ktorých sa nachádzajú objekty ZBGIS z triedy objektov budova (AL015) s výškou viac ako 15 metrov ($HGT \geq 15$),
 - c) 1 % kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky spadajúcich do extravilánu.
- (8) Vizuálnou kontrolou sa zisťuje splnenie podmienok podľa § 4 ods. 3 a 4 a § 4 ods. 6 a 7.

- (9) Ortofotomozaika v rozsahu kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky nemôže byť prevzatá na využitie v rezortných IS, ak sa zistí nesplnenie podmienok pri kontrole podľa odseku 8. Nesplnenie podmienky sa vyznačí v zozname. Od zhotoviteľa bude požadované odstránenie väd.
- (10) Ortofotomozaika nemôže byť prevzatá na využitie v rezortných IS, ak bude označených viac ako 10 % kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky z množiny kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky podľa odseku 7 ako nevyhovujúcich podľa odseku 9. Od zhotoviteľa bude požadované odstránenie väd.
- (11) Proces kontroly kvality ortofotomozaiky je znázornený na vývojovom diagrame (príloha č. 4).
- (12) Výsledky sa uvedú v Odbornom posudku o kontrole kvality ortofotomozaiky podľa § 10.

T R E T I A Č A S Ť KONTROLA POLOHOVEJ PRESNOSTI

§ 6

Vizuálna kontrola polohovej presnosti

- (1) Vizuálna kontrola polohovej presnosti sa vykoná na kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky.
- (2) Vizuálna kontrola polohovej presnosti sa vykoná na 5 % náhodne vybraných kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky, ktoré spĺňajú podmienku, že v ich územnom rozsahu dochádza k prieniku s parcelami z číselnej vektorovej katastrálnej mapy (VKMč) s jednoznačne identifikovateľnými pôdorysmi budov.
- (3) Vizuálnou kontrolou sa preverí súlad polohy objektov na ortofotomozaike s vrstvou parciel VKMč (príloha č. 5).
- (4) Za nesúlad sa považuje rozdiel väčší ako 6-násobok GSD medzi parcelou VKMč a situáciou na ortofotomozaike, pričom na kontrolu slúžia najmä päty budov a priebeh ciest a chodníkov (príloha č. 6).
- (5) Za nesúlad sa nepovažujú rozdiely na strechách výškových objektov, ktorým sú na ortofotomozaike viditeľné bočné časti a fasády.
- (6) V prípade nesúladu polohy objektov na ortofotomozaike s vrstvou parciel katastra nehnuteľností VKMč sa na príslušnej kontrolovanej dlaždici ortofotomozaiky zameria minimálne 1 kontrolný bod podľa § 7 ods. 1, ktorý bude vstupovať do výpočtu číselnej polohovej presnosti podľa § 8 ods. 2.

§ 7 Číselná kontrola polohovej presnosti – požiadavky

- (1) Kontrolné body sú:
- a) rohy budov, ktorým sú na ortofotomozaike viditeľné ich päty na teréne a ktoré sú zobrazené v číselnej vektorovej katastrálnej mape (VKMč),
 - b) vybrané body pasívnych geodetických základov – body štátnej priestorovej siete (ŠPS), ²⁾
 - c) vybrané body na teréne merané technológiou GNSS, metódou RTK alebo statickou metódou s pripojením na aktívne geodetické základy. ³⁾
- (2) Kontrolované územie sa rozdelí na štyri kvadranty (príloha č. 7), pričom začiatok kvadrantov je umiestnený v priesečníku uhlopriečok pravouhlého priestorového ohraničenia kontrolovaného územia. V každom kvadrante sa nachádza nasledujúci minimálny počet kontrolných bodov vyjadrený v percentách
- $$P = 80 \frac{K}{U},$$
- kde K je rozloha kontrolovaného územia v danom kvadrante,
U je rozloha celého kontrolovaného územia.
- (3) Priestorová distribúcia kontrolných bodov je rovnomerná na celom území, pričom platí podmienka, že vzdialenosť medzi susednými kontrolnými bodmi je spravidla menšia alebo rovná ako 1/10 dĺžky uhlopriečky pravouhlého priestorového ohraničenia kontrolovaného územia.
- (4) Na dosiahnutie rovnomernej distribúcie kontrolných bodov na kontrolovanom území sa použije pravouhlá mriežka (príloha č. 7). V každej bunke pravouhlej mriežky, zasahujúcej aspoň na 10% plochy kontrolovaného územia, sa nachádza minimálne jeden kontrolný bod.
- (5) Počet kontrolných bodov je rovný alebo väčší ako počet buniek pravouhlej mriežky zasahujúcich kontrolované územie.
- (6) Priestorová distribúcia kontrolných bodov zohľadňuje podiel zastúpenia morfolofických typov georeliéfu (príloha č. 8) v kontrolovanom území. Pre potreby určenia polohovej presnosti ortofotomozaiky sú morfolofické typy georeliéfu zlúčené do nasledovných kategórií:
- a) roviny a pahorkatiny s vertikálnou členitosťou georeliéfu 0 – 100 m,
 - b) vrchoviny a nižšie hornatiny s vertikálnou členitosťou georeliéfu 101 – 470 m,
 - c) vyššie hornatiny a veľhornatiny s vertikálnou členitosťou georeliéfu 471 a viac metrov.

²⁾ § 3 ods. 1 písm. a) vyhlášky č. 300/2009 Z. z.

³⁾ § 3 ods. 2 vyhlášky č. 300/2009 Z. z.

- (7) Pre celé územie SR je počet kontrolných bodov minimálne 105.
- (8) Pre celé územie SR je zastúpenie kontrolných bodov v jednotlivých kvadrantoch nasledovné:
- a) v I. kvadrante sa nachádza minimálne 21 % kontrolných bodov,
 - b) v II. kvadrante sa nachádza minimálne 12 % kontrolných bodov,
 - c) v III. kvadrante sa nachádza minimálne 27 % kontrolných bodov,
 - d) vo IV. kvadrante sa nachádza minimálne 20 % kontrolných bodov.
- (9) Pre celé územie SR je počet kontrolných bodov spadajúcich do jednotlivých kategórií podľa odseku 6 nasledovný:
- a) v kategórii rovín a pahorkatín sa nachádza minimálne 20 % kontrolných bodov,
 - b) v kategórii vrchovín a nižších hornatín sa nachádza minimálne 44 % kontrolných bodov,
 - c) v kategórii vyšších hornatín a veľhornatín sa nachádza minimálne 16 % kontrolných bodov.

§ 8

Meranie kontrolných bodov a výpočet polohovej presnosti

- (1) Meranie súradníc kontrolných bodov na ortofotomozaike sa vykoná minimálne v 3 nezávislých meraniach. Súradnice kontrolného bodu na ortofotomozaike sa určia ako priemer z jednotlivých meraní na ortofotomozaike.
- (2) Polohová presnosť ortofotomozaiky sa bude posudzovať podľa nasledujúcich vzťahov:

Chyba kontrolného bodu Δr – predstavuje vzdialenosť medzi polohou bodu na ortofotomozaike a jeho referenčnou polohou. Vypočíta sa z rozdielu súradníc meraných na ortofotomozaike a referenčných súradníc:

$$\begin{aligned}\Delta x_i &= x_{orto_i} - x_i, \\ \Delta y_i &= y_{orto_i} - y_i, \\ \Delta r_i &= \sqrt{\Delta x_i^2 + \Delta y_i^2},\end{aligned}$$

kde x je referenčná súradnica x kontrolného bodu,
 y je referenčná súradnica y kontrolného bodu,
 x_{orto} je súradnica x kontrolného bodu na ortofotomozaike,
 y_{orto} je súradnica y kontrolného bodu na ortofotomozaike.

Stredná chyba $RMSE_x$ (Root mean square error) v súradnici x:

$$RMSE_x = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta x_i^2}{n}}$$

Stredná chyba $RMSE_y$ v súradnici y:

$$RMSE_y = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n \Delta y_i^2}{n}},$$

kde n je počet kontrolných bodov.

Stredná polohová chyba $RMSE_{xy}$:

$$RMSE_{xy} = \sqrt{RMSE_x^2 + RMSE_y^2}$$

Kruhová chyba CE_{90} (Circular error 90%) – jej hodnota predstavuje veľkosť polohovej chyby, ktorá nebude v 90% prípadov prekročená:

$$CE_{90} = 1,5175 \cdot RMSE_{xy}$$

Kruhová chyba CE_{95} (Circular error 95%) – jej hodnota predstavuje veľkosť polohovej chyby, ktorá nebude v 95% prípadov prekročená:

$$CE_{95} = 1,7308 \cdot RMSE_{xy}$$

Hodnota CE_{90} resp. CE_{95} definuje polomer kružnice so stredom v určenom bode na ortofotomozaike, vnútri ktorej sa s 90% resp. 95% pravdepodobnosťou nachádza správna horizontálna poloha určovaného bodu. Je to veľkosť chyby, ktorá nebude v 90% resp. 95% prípadov prekročená.

- (3) Za vyhovujúce sú považované nasledujúce výsledky:
- stredná polohová chyba $RMSE_{xy}$ dosahuje hodnoty menšie ako 2-násobok GSD,
 - 95 % zo všetkých meraných kontrolných bodov dosahuje hodnotu Δr menšiu ako 3-násobok GSD,
 - všetky kontrolné body dosahujú hodnotu Δr menšiu ako 5-násobok GSD.
- (4) V prípade nespĺnenia podmienok podľa odseku 3 písm. a) alebo b) sa ortofotomozaika považuje za nevyhovujúcu a nemôže byť prevzatá na využitie v rezortných IS. Od zhotoviteľa sa bude vyžadovať odstránenie väd.
- (5) Za hrubú polohovú chybu sa považuje nespĺnenie podmienky podľa odseku 3 písm. c).
- (6) Ak hrubú polohovú chybu vykazuje menej ako 5 % kontrolných bodov, zhotoviteľ vykoná opravu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, na ktorých sa hrubá polohová chyba nachádza.

§ 9

Opakovaná kontrola na opravených kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky

- (1) Opakovaná kontrola polohovej presnosti sa vykoná na opravených kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky podľa § 8 ods. 6 a kontrolovaných dlaždiciach ortofotomozaiky z ich blízkeho okolia.
- (2) Blízke okolie opravených kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky predstavuje územný rozsah, v ktorého strede sa nachádza kontrolovaná dlaždica ortofotomozaiky so zaznamenanou hrubou polohovou chybou. Blízke okolie opravených kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky sa vypočíta ako počet kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky v smere osi X a v smere osi Y zaokrúhlených na najbližšie celé nepárne číslo nasledovne:

$$X = \frac{1}{10} \frac{u}{d}, \quad Y = \frac{1}{10} \frac{u}{s},$$

kde u je dĺžka uhlopriečky pravouhlého priestorového ohraničenia kontrolovaného územia,

d je dĺžka strany kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky v smere osi X vyjadrená v km,

s je dĺžka strany kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky v smere osi Y vyjadrená v km.

- (3) Opakovaná kontrola sa vykoná podľa § 6, 7 a 8 okrem § 7 ods. 5, kde sa minimálny počet kontrolných bodov upravuje na minimálne 1/2 počtu buniek pravouhlej mriežky zasahujúcich kontrolované územie.
- (4) V prípade, že pri opakovanej kontrole budú opätovne zistené nedostatky, ortofotomozaika bude považovaná za nevyhovujúcu a nemôže byť prevzatá na využitie v rezortných IS a bude požadované odstránenie vád od zhotoviteľa.

Š T V R T Á Č A S Ť

VYHODNOTENIE VÝSLEDKOV KONTROLY

§ 10

Odborný posudok o kontrole kvality

- (1) Výsledky kontroly sa uvedú v Odbornom posudku o kontrole kvality ortofotomozaiky (príloha č. 9), ktorý obsahuje tieto časti:
 - a) zhodnotenie zistených skutočností rádiometrickej a sémantickej kvality a polohovej presnosti s uvedením hodnotenia „vyhovuje“ / „nevyhovuje“ pre jednotlivé podmienky uvedené v § 4 ods. 1, 2, 3, 4, 6 a 7, v § 8 ods. 3 a záverečné hodnotenie kontroly ortofotomozaiky s vyjadrením „vyhovuje“ / „nevyhovuje“,
 - b) zoznam kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli automatizovanej kontrole rádiometrickej a sémantickej kvality podľa § 5 ods. 4

a ich percentuálny podiel z celkového počtu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky podľa § 5 ods. 3 (príloha č. 10),

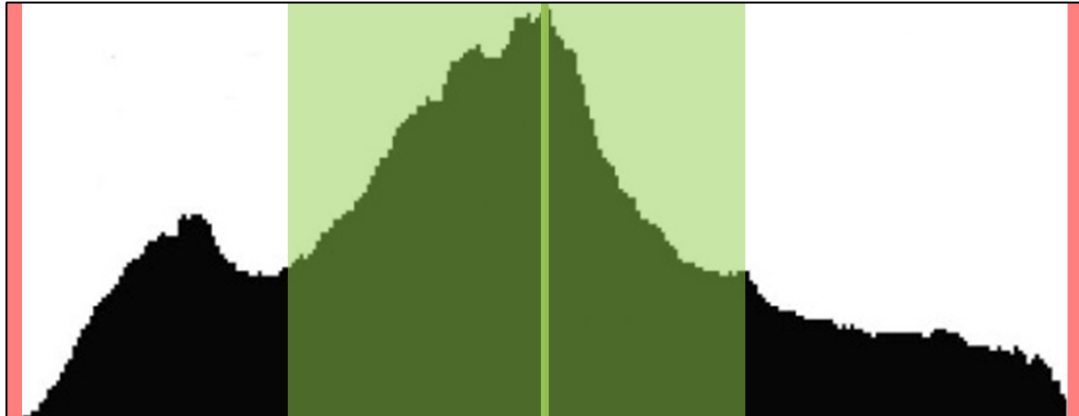
- c) zoznam kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli vizuálnej kontrole rádiometrickej a sémantickej kvality podľa § 5 ods. 9 a ich percentuálny podiel z množiny kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky podľa § 5 ods. 7 (príloha č. 11),
- d) grafický prehľad s priestorovou distribúciou kontrolných bodov,
- e) prehľad kontrolných bodov podľa príslušnosti do kvadrantov a morfografických typov georeliéfu podľa § 7 ods. 2 a 6 (príloha č. 12),
- f) tabuľku s výsledkami číselnej kontroly polohovej presnosti (príloha č. 13), ktorá obsahuje:
 - i. identifikačné čísla kontrolných bodov,
 - ii. referenčné súradnice kontrolných bodov,
 - iii. merané súradnice kontrolných bodov na ortofotomozaike vypočítané ako priemer minimálne 3 nezávislých meraní,
 - iv. rozdiely Δr na ortofotomozaike meraných súradníc a referenčných súradníc kontrolných bodov,
 - v. stredné chyby $RMSE_x$, $RMSE_y$ a $RMSE_{xy}$.
- g) zoznam kontrolných bodov s hrubou polohovou chybou a názvami kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, na ktorých sa tieto chyby nachádzajú (príloha č. 14).

(2) V záverečnom hodnotení sa uvedie „vyhovuje“, pokiaľ je uvedené „vyhovuje“ vo všetkých čiastkových hodnoteniach rádiometrickej a sémantickej kvality a polohovej presnosti. V ostatných prípadoch sa v záverečnom hodnotení uvedie „nevyhovuje“.

Príloha č. 1 k MN_UKGG SR_17/2018

Názorné zobrazenie podmienok uvedených v § 4 ods. 1 a 2 na tvare histogramu.
SHRRR – stredná hodnota rozsahu rádiometrického rozlíšenia

0% - 0,5% SHRRR – 25% SHRRR SHRRR + 20% 99,5% - 100%



Príloha č. 2 k MN_UKGG SR_17/2018

Chyby (červené kruhy) vyplývajúce z nesprávneho vedenia spájacích čiar ortofotomozaiky

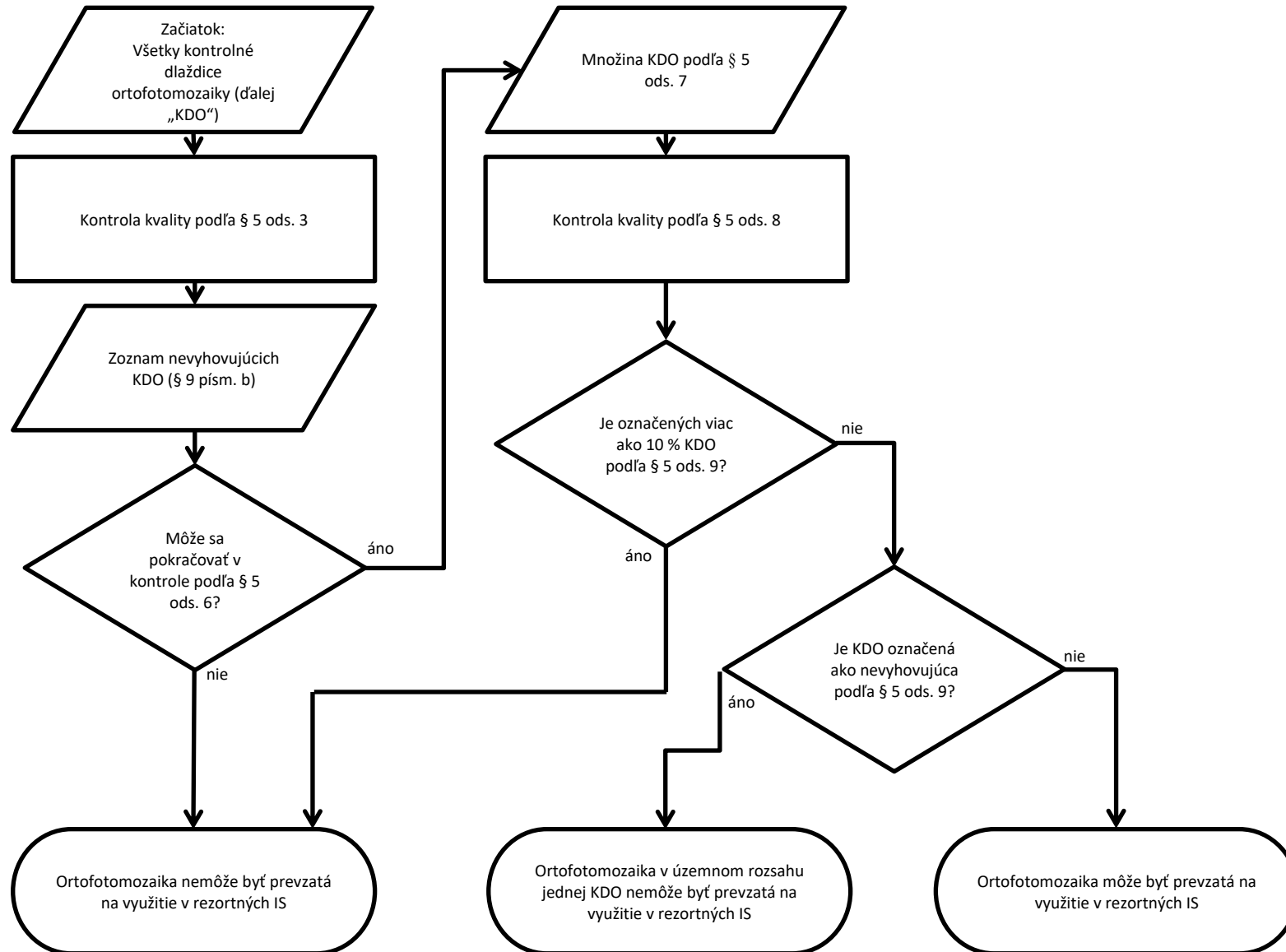


Príloha č. 3 k MN_UKGG SR_17/2018

Príklad nevyváženého rádiometrického podania obrazu v okolí spájacej čiary ortofotomozaiky



Vývojový diagram procesu kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality



Príloha č. 5 k MN_UKGG SR_17/2018

Príklad súladu polohovej presnosti ortofotomozaiky s vrstvou parciel katastra nehnuteľností VKMč pri vizuálnej kontrole

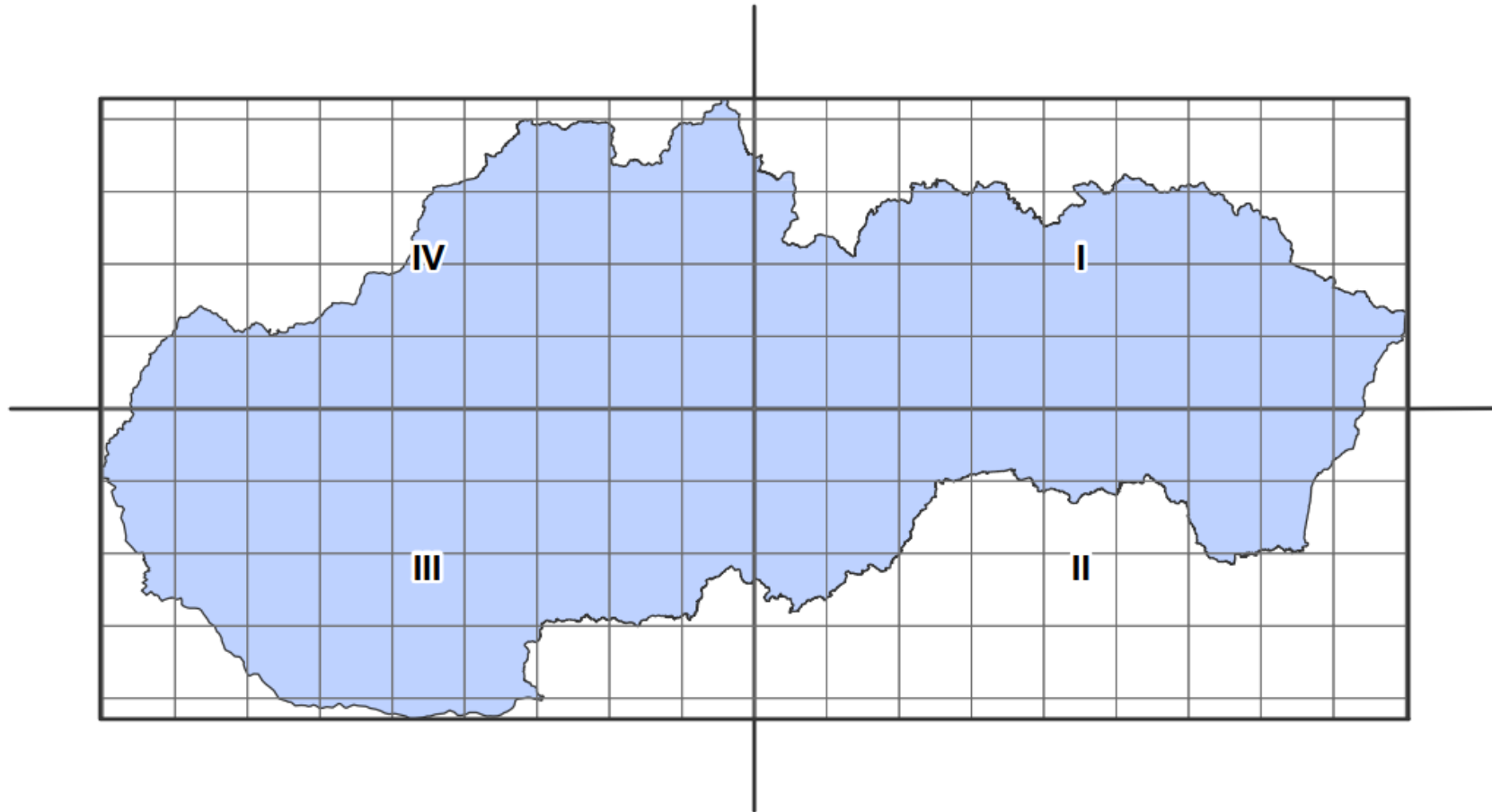


Príloha č. 6 k MN_UKGG SR_17/2018

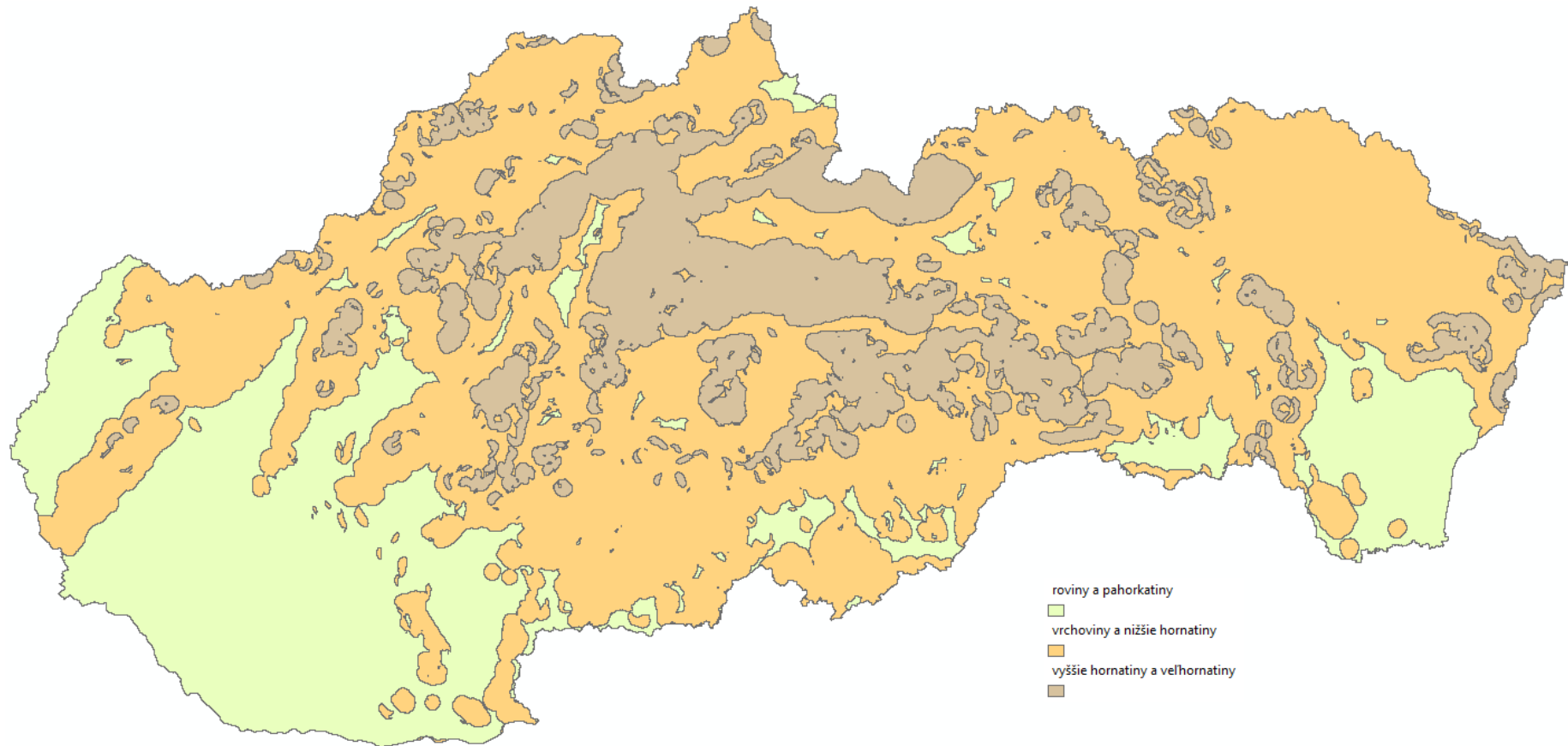
Príklad nesúladu polohy objektov na ortofotomozaike s vrstvou parciel katastra nehnuteľností VKMč pri vizuálnej kontrole



Rozdelenie územia SR na kvadranty a bunky pravouhlej mriežky



Morfografické typy georeliéfu SR



Vzor Odborného posudku o kontrole kvality ortofotomozaiky

ODBORNÝ POSUDOK O KONTROLE KVALITY ORTOFOTOMOZAIKY			
Zhotoviteľ:		Kontrolu vykonal:	
Názov:			
Sídlo:		Dátum:	
IČO:			
DIČ:			
Základné parametre ortofotomozaiky:			
Územný rozsah kontrolovaného územia:		Súradnicový systém:	GSD (cm):
SZ roh	X:		
	Y:		
JV roh	X:	Formát obrazových súborov:	Rok aktuálnosti diela:
	Y:		
Zistené skutočnosti			
Rádiometrická a sémantická kvalita		Hodnotenie:	
Podiel nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky automatizovanej kontroly podľa § 4 ods. 1 MN xx.xx.xx.xx je ... % zo všetkých kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky		vyhovuje / nevyhovuje	
Podiel nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky automatizovanej kontroly podľa § 4 ods. 2 MN xx.xx.xx.xx je ... % zo všetkých kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky		vyhovuje / nevyhovuje	
Podiel nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky automatizovanej kontroly podľa § 4 ods. 1 a 2 súčasne MN xx.xx.xx.xx je ... % zo všetkých kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky		vyhovuje / nevyhovuje	
Podiel nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky vizuálnej kontroly podľa § 4 ods. 3, § 4 ods. 4, § 4 ods. 6, § 4 ods. 7 MN xx.xx.xx.xx je ... % k veľkosti množiny kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky		vyhovuje / nevyhovuje	
Polohová presnosť:		Stanovisko:	
Stredná polohová chyba $RMSE_{xy}$ na ortofotomápach z kontrolovaného územia dosahuje hodnotu m		vyhovuje / nevyhovuje	
Podiel kontrolných bodov s hodnotou Δr menšou ako 3 násobok GSD je % zo všetkých meraných kontrolných bodov		vyhovuje / nevyhovuje	
Podiel kontrolných bodov s hodnotou Δr rovnou alebo väčšou ako 5 násobok GSD je % zo všetkých kontrolných bodov		vyhovuje / nevyhovuje	
Záverečné hodnotenie:		vyhovuje / nevyhovuje	
Prílohy:			
Príloha A - Zoznam kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám automatizovanej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality (príloha č.10 k MN xx.xx.xx.xx)			
Príloha B - Zoznam kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám vizuálnej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality (príloha č.11 k MN xx.xx.xx.xx)			
Príloha C - Grafický prehľad s priestorovou distribúciou kontrolných bodov			
Príloha D - Prehľad kontrolných bodov podľa príslušnosti do kvadrantov a morfolofických typov georeliéfu (príloha č.12 k MN xx.xx.xx.xx)			
Príloha E - Tabuľka s výsledkami číselnej kontroly polohovej presnosti (príloha č. 13 k MN xx.xx.xx.xx)			
Príloha F - Zoznam kontrolných bodov s hrubou polohovou chybou a názvami ortofotomáp, na ktorých sa tieto chyby nachádzajú (príloha č. 14 k MN xx.xx.xx.xx)			

Príloha č. 10 k MN_UKGG SR_17/2018

Vzor zoznamu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám automatizovanej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality

Názov kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky	Nesplnené podmienky		
	podľa § 4 ods. 1	podľa § 4 ods. 2	podľa § 4 ods. 1 a 2 súčasne
Názov 1	áno	nie	nie
Názov 2	nie	áno	nie
Názov 3	áno	áno	áno
...
Počet nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky	104	258	81
Podiel z celkového počtu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky v zmysle § 5 ods. 3 (%)	2,3	5,7	1,8

Príloha č. 11 k MN_UKGG SR_17/2018

Vzor zoznamu kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky, ktoré nevyhoveli kritériám vizuálnej kontroly rádiometrickej a sémantickej kvality

Názov kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky	Nesplnené podmienky			
	podľa § 4 ods. 3	podľa § 4 ods. 4	podľa § 4 ods. 6	podľa § 4 ods. 7
Názov 1	áno	nie	áno	áno
Názov 2	áno	áno	nie	áno
Názov 3	nie	nie	áno	áno
Názov 4	nie	nie	áno	nie
Názov 5	nie	áno	nie	nie
Názov 6	nie	áno	áno	áno
...
Počet nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky	32			
Veľkosť množiny kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky	428			
Podiel nevyhovujúcich kontrolovaných dlaždíc ortofotomozaiky k veľkosti množiny kontrolných dlaždíc ortofotomozaiky (%)	7,48			

Príloha č. 12 k MN_UKGG SR_17/2018

Prehľad kontrolných bodov podľa príslušnosti do kvadrantov a morfografických typov georeliéfu

kvadrant	minimálny podiel kontrolných bodov (%)	počet kontrolných bodov	podiel kontrolných bodov (%)
I. kvadrant			
II. kvadrant			
III. kvadrant			
IV. kvadrant			

morfografický typ	minimálny podiel kontrolných bodov (%)	počet kontrolných bodov	podiel kontrolných bodov (%)
roviny a pahorkatiny			
vrchoviny a nižšie hornatiny			
vyššie hornatiny a veľhornatiny			

Príloha č. 13 k MN_UKGG SR_17/2018

Tabuľka s výsledkami číselnej kontroly polohovej presnosti

Poradové číslo	Identifikátor bodu	Referenčné súradnice		Súradnice orto (priemer min. 3 nezávislých meraní)		Δx	Δy	Δr
		x	y	x_{orto}	y_{orto}			
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
13								
14								
15								
16								
17								
18								
19								
20								
21								
22								
23								
24								
25								
26								
27								
28								
29								
30								
31								
32								
...								

RMSE_x	RMSE_y	RMSE_{xy}
.....

Príloha č. 14 k MN_UKGG SR_17/2018

Zoznam kontrolných bodov s hrubou polohovou chybou a názvami ortofotomáp, na ktorých sa tieto chyby nachádzajú

Identifikátor bodu	Názov kontrolovanej dlaždice ortofotomozaiky
Počet kontrolných bodov s hrubou chybou	
Počet všetkých kontrolných bodov	
Podiel kontrolných bodov s hrubou chybou zo všetkých kontrolných bodov (%)	