

20202653482

АГЕНЦИЈА ЗА КАТАСТАР НА НЕДВИЖНОСТИ

Врз основа на член 102 од Законот за катастар на недвижности („Службен весник на Република Македонија“ број 55/13, 41/14, 115/14, 116/15, 153/15, 192/15, 61/16, 172/16, 64/18 и „Службен весник на Република Северна Македонија“ број 124/19), Управниот одбор на Агенцијата за катастар на недвижности донесе

ПРАВИЛНИК ЗА ИЗМЕНУВАЊЕ И ДОПОЛНУВАЊЕ НА ПРАВИЛНИКОТ ЗА НАЧИНОТ НА ИЗГОТВУВАЊЕ НА ТОПОГРАФСКИ КАРТИ, ОРТОФОТО КАРТИ/ПЛАНОВИ И КАРТОГРАФСКИ ПРОИЗВОДИ

Член 1

Во Правилникот за начинот на изготвување на топографски карти, ортофото карти/планови и картографски производи („Службен весник на Република Македонија“ број 159/13), во членот 2 точките 8 и 9 се менуваат и гласат:

„8. „Дигитален Модел на Терен“- DTM (Digital Terrain Model) е математички дефинирана континуирана површина во дигитална форма која со одредена точност го претставува теренот.

9. „Дигитален Модел на Површина“- DSM (Digital Surface Model) е математички дефинирана континуирана површина во дигитална форма која со одредена точност го претставува теренот заедно со природните и вештачките предмети лоцирани на теренот.“

По точка 17 се додава нова точка 18 која гласи:

„18. „Инерцијален навигационен ситем“ – INS (Inertial Navigation System) е ситем кој користи компјутер, сензори за поместување (акцелерометри) и сензори за просторна ротација (жироскопи) за континуирано пресметување на позицијата, ориентацијата, брзината и правецот на движење на платформата за летање, без користење на надворешни референци.“

Точките 18, 19, 20, 21, 22, 23 и 24 стануваат точки 19, 20, 21, 22, 23, 24 и 25.

По точка 24 која станува точка 25 се додаваат пет нови точки 26, 27, 28, 29 и 30 кои гласат:

„26. „LiDAR(Light Detection and Ranging)“ е метода за одредување на растојанието од сензорот до објектот во просторот, со користење на ласерска светлина.

27. „RINEX (Receiver Independent Exchange Format)“ е формат за размена на GNSS податоци.

28. „GDOP (Geometric Dilution Of Precision)“ е грешка предизвикана од релативната позиција на GNSS сателитите.

29. „LAS формат“ е отворен бинарен формат на датотека дизајниран за размена и архивирање на податоците од облакот од точки.

30. „LAZ формат“ е компресирана форма на LAS формат. “

Член 2

Во членот 12 по ставот (3) се додава нов став (4) кој гласи:

„(4) Прибирањето на податоци за вертикална претстава на теренот, како и прибирање на податоци за други топографски објекти и карактеристики на површината на земјата, може да се врши и со LiDAR метода на снимање.“

Член 3

По членот 16 се додава нов наслов и нов член 16- а кој гласи:

„GNSS/INS систем

Член 16 а

При вршење на аерофотограметриското снимање, платформата за летање задолжително треба биде опремена со GNSS/INS систем чија точност е дефинирана во следната табела:

Единица		Точност
GPS	Положба	0.3 m
	Висина	0.3 m
	Интервал на регистрација	1 s
INS	Агол околу X оска	0.015°
	Агол околу Y оска	0.015°
	Агол околу Z оска	0.035°
	Интервал на регистрација	0.016 s

Член 4

По главата V се додава нова глава Va, 28 нови наслови и 28 нови членови кои гласат:

„Va. LiDAR МЕТОД НА СНИМАЊЕ

Прибирање податоци

Член 32- а

LiDAR методот на снимање е постапка со која врз основа на извршено ласерско скенирање направено од воздух и податоци прибрани со користење на дополнителни уреди вградени во LiDAR системот, се добиваат координати за секоја точка на земјината површина од која се одбил ласерскиот зрак (терен, природни и изградени објекти).

Проект за LiDAR снимање

Член 32- б

LiDAR снимање се врши врз основа на изготвен проект кој содржи:

- опис на подрачјето кое е предмет на снимање,
- спецификација на производот кој се изработува (формат на податоците, начин на организација и именување на датотеките, густина на облакот од точки, просторен референтен систем, очекувана апсолутна точност и друго),
- период и услови во кои треба да се изврши ласерското скенирање,
- тип на платформа за снимање,
- тип на LiDAR сензор,
- тип на GNSS/INS систем,
- план на летање изработен на геодетско- картографска подлога во соодветен размер,
- големина на преклопот при ласерското скенирање,
- план на одредување на контролни точки,
- претходна оценка на точност на прибраните податоци и
- начин на вршење контрола на квалитет на LiDAR снимањето.

Платформи за LiDAR снимање

Член 32- в

За реализација на LiDAR снимање од воздух се користат платформи кои имаат стабилен лет на проектираните висини и можност за инсталирање на LiDAR и GNSS/INS системи, неопходни за спроведување на ласерското скенирање.

Сертификати за калибрација на LiDAR и GNSS/INS системите

Член 32- г

(1) LiDAR и GNSS/INS системите кои се користат при ласерското скенирање на теренот треба да имаат сертификат за извршена калибрација, не постар од една година.

(2) Сертификатите од став (1) на овој член се составен дел од техничкиот извештај за извршеното ласерско скенирање.

(3) GNSS/INS системите кои се користат при ласерското скенирање треба да ја задоволуваат точноста од членот 16- а.

План на летање

Член 32- д

(1) Изработката на планот на летање опфаќа дефинирање на линиите на ласерско скенирање во државниот референтен систем, како и на пропратните параметри на ласерското скенирање.

(2) Планот на летање треба да го опфати во целост подрачјето на скенирање без оглед на неговите топографски карактеристики.

(3) Планот на летање се изработува на геодетско- картографска подлога во соодветен размер, во дигитална или аналогна форма и на истиот се прикажуваат:

- границата на подрачјето на скенирање,
- линиите на скенирање со нивните ознаки и
- апсолутната висина на лет за секој ред.

(4) Секоја линија на скенирање се планира да биде поставена на иста апсолутна висина во однос на референтната површина.

(5) Апсолутната висина на снимање се дефинира во однос на средната вредност на висините на подрачјето опфатено во редот на снимање.

Попречен преклоп при ласерско скенирање

Член 32- ѓ

Попречниот преклоп при ласерското скенирање зависи од топографските карактеристики на теренот, видот и точноста на производот. Минималниот реализиран попречен преклоп не смее да биде помал од 5%.

План за одредување контролни точки

Член 32- е

(1) За контрола на апсолутната висинска точност на податоците прибрани со ласерското скенирање на терен се мерат кластери на контролни точки на дефинирани локации во рамките на подрачјето на снимање, за што се изготвува посебен план.

Кластерите на контролни точки мора да бидат рамномерно распоредени на подрачјето на кое се врши скенирање и по можност да бидат во зоните на преклоп на скенирањето. Секој кластер на контролни точки покрива површина за валидација со радиус од 6 - 10 km.

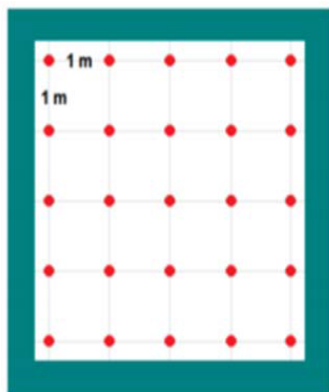
(2) Планот на кластери на контролни точки се изготвува на соодветна геодетско-картографска подлога и истиот опфаќа:

- дефинирање на број и распоред на кластери на контролни точки,
- дефинирање на димензии на кластерите, распоред и меѓусебно растојание на точките во истите,
- дефинирање на точноста, методата и начинот на одредување координати на контролните точки и
- изработка на прегледна скица со распоред на кластери и контролни точки.

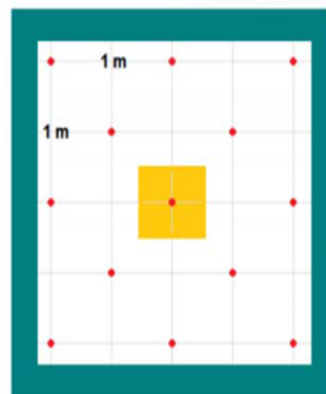
(3) Теренот на кој се наоѓаат точките од контролниот кластер треба да биде од цврст материјал и со рамномерен наклон, не поголем од 5%.

(4) Крајните точки од кластерот треба да се оддалечени минимум 0.5 m од рабовите на површините чии карактеристики влијаат на квалитетот на прибраните податоци (тревни површини, водени површини и друго) и минимум 0.5m од местата каде теренот нагло го менува падот.

(5) Големината на кластерите на контролни точки зависи од бараната густина на облакот од точки. За густина на облакот од точки од 0.5 до 3 точки на метар квадратен, големината на контролниот кластер мора да биде најмалку 16 m². Доколку нема практична можност за кластер 4x4m, може да се користи кластер со димензии 2x8m. За густина на облакот од точки од 3 точки на метар квадратен и поголема, големината на контролниот кластер мора да биде најмалку 4 m².



а) Густина на облак од точки
0.5 до 3 точки на метар квадратен



б) Густина на облак од точки
од 3 и повеќе точки на метар квадратен

(6) Контролните точки треба да бидат одредени со најмалку три пати поголема положбена и висинска точност од точноста на податоците кои се прибираат со ласерското скенирање.

(7) Контролните точки по правило се одредуваат непосредно пред ласерското скенирање на теренот.

(8) По исклучок од став (7) на овој член контролните точки може да се одредат и после ласерското скенирање заради отстранување на евентуалните отстапувања утврдени при контролата на релативната точност на прибраните податоци.

Попречни линии на скенирање

Член 32- ж

(1) За вршење на дневна калибрација на опремата за ласерско скенирање и подобрување на квалитетот на израмнувањето на податоците од ласерското скенирање по линии, се врши скенирање и по линии поставени попречно на главните линии на скенирање.

(2) Сите линии на скенирање треба да бидат покриени со најмалку една попречна линија на скенирање на секои 60 km.

(3) Доколку линиите на скенирање се подолги од 40 km, попречни линии на скенирање треба да се реализираат на двата краја од линиите.

(4) Попречните линии на скенирање треба да бидат приближно ортогонални на главните линии на скенирање, а аголот кој го зафаќаат со главните линии на скенирање не смее да биде помал од 50°.

(5) Попречните линии на скенирање не смеат да поминуваат преку големи водени површини.

(6) Попречните линии на скенирање се прикажуваат на планот на летање.

Контролни профили

Член 32- з

(1) Парови на контролни профили се користат за оцена на систематски грешки во хоризонтална рамнина. Еден пар контролни профили се состои од еден профил во насока север-југ и еден профил во насока исток-запад.

(2) По исклучок од став (1), доколку не е можно паровите контролни профили да бидат поставени во насока север-југ и исток-запад, истите може да бидат поставени во произволна насока, но мора да бидат ортогонални еден во однос на друг.

(3) Како контролни профили може да се користат покриви од станбени објекти.

(4) Контролни профили може да се постават и на терен, при што се води сметка нивните должини да не се помали од 10 m, наклонот на терен да не е поголем од 60° и висинската разлика на крајните точки да не е помала од 2m.

(5) Координатите на точките од контролните профили треба да бидат одредени со најмалку три пати поголема положбена и висинска точност од точноста на податоците кои се прибираат со ласерското скенирање.

(6) Во рамките на еден проект за ласерско скенирање треба да се одредат најмалку три парови на контролни профили.

Примена на GNSS станици при ласерското скенирање

Член 32- с

(1) За реализација на ласерско скенирање се користат најмалку две перманентни GNSS станици од националната GNSS мрежа - МАКПОС.

(2) Растојанието помеѓу платформата на која е поставена опремата и перманентната GNSS станица, за секоја точка од скенирањето, не смее да биде поголемо од 30 km.

(3) Доколку постојните перманентни GNSS станици не го исполнуваат критериумот од ставот (2) на овој член, се поставуваат привремени GNSS станици на соодветни локации со квалитетен прием на GNSS сигнали.

Време и услови за реализација на ласерското скенирање

Член 32- и

(1) Ласерското скенирање во функција на изработка на висински модел на теренот се врши во период од годината со најмала вегетација (рана пролет или доцна есен).

(2) Атмосферските услови во текот на ласерското скенирање треба да се стабилни, без врнежи, силен ветар, магла, испарување и слични појави кои влијаат на квалитетот на ласерското скенирање.

(3) Ласерско скенирање не треба да се врши во случај на постоење на снежна покривка и изразени површински води.

(4) Доколку во текот на ласерското скенирање дојде до нарушување на условите за негова реализација, скенирањето се прекинува со наведување на причината за прекинување.

Извештај за реализацијата на ласерското скенирање

Член 32- j

(1) По завршувањето на ласерското скенирање се изготвува извештај за реализација на ласерското скенирање кој содржи:

- основни информации за подрачјето на скенирање и користената опрема,
- време на почеток и крај на скенирањето за секоја линија,
- информации за квалитетот на GNSS податоците (GDOP, број на сателити и слично), и
- графички приказ на границата на подрачјето на скенирање, линиите на скенирање со ознаки и реализираните правци на лет и реализираната апсолутна висина на лет за секоја линија на скенирање.

(2) Графичкиот приказ од ставот (1) се изработува на геодетско- картографска подлога во соодветен размер.

Va.1. ПРЕЛИМИНАРНА КОНТРОЛА НА ПОДАТОЦИТЕ

Опфат на прелиминарната контрола

Член 32- к

(1) Прелиминарната контрола опфаќа контрола на податоците од GNSS/INS системот и контрола на податоците прибрани со ласерското скенирање кои се вршат непосредно по завршување со ласерското скенирање.

(2) За извршената прелиминарна контрола, од страна на лицата кои ја спроведуваат се изработува извештај од прелиминарната контрола на податоците од ласерското скенирање.

Прелиминарна контрола на податоците од GNSS/INS системот

Член 32- л

Прелиминарната контрола на податоците од GNSS/INS системот се врши преку:

- контрола на интервалот на прибирање податоци за време на снимањето,
- проверка дали настанал прекин за време на снимањето,

- контрола на покриеност на подрачјето на снимање со податоци,
- проверка дали RINEX фајлот содржи податоци за висината на антената,
- проверка дали RINEX фајлот ги содржи официјалните координати на перманентните GNSS станици и
- проверка на минималниот број на сателити за време на скенирањето и вредноста на GDOP.

Прелиминарна контрола на податоците од ласерското скенирање

Член 32- љ

Прелиминарната контрола на податоците прибрани со ласерското скенирање опфаќа:

- проверка на покриеност на подрачјето на снимање со податоци,
- проверка на комплетноста и исправноста на прибраните податоци и
- проверка на густината на облакот од точки.

Отстранување на недостатоци, пропусти и грешки утврдени со прелиминарната контрола

Член 32- м

(1) Доколку со прелиминарната контрола се утврдат одредени недостатоци, пропусти и грешки, истите се отстрануваат со повторно скенирање на теренот.

(2) Дополнителните и повторени снимања се означуваат на планот на снимање со црвена боја.

Va.2. ОБРАБОТКА НА ПОДАТОЦИТЕ

Оптимална траекторија на ласерското скенирање

Член 32- н

(1) По извршената прелиминарна контрола на податоците од GNSS/INS системот се пресметува оптималната траекторија на ласерското скенирање и се изработува извештај за нејзиното пресметување.

(2) Заради контрола на пресметувањето, се врши уште едно независно пресметување на траекторијата од ставот (1) на овој член со користење на податоци од друга перманентна GNSS станица на одбраниот дел на подрачјето кое е предмет на ласерското скенирање.

Облак од точки

Член 32- њ

Врз основа на пресметаната оптимална траекторија на ласерското скенирање и други податоци (наклон на ласерскиот зрак, вредноста на растојанието за секоја точка и друго) се формира облак од точки прибрани со скенирањето, за секоја линија.

Отстранување систематски грешки

Член 32- о

Податоците кои се прибрани на подрачјето на преклоп помеѓу линиите на скенирање се користат за релативно израмнување на прибраните податоци заради отстранување на систематските грешки на LiDAR системот.

Кластери на контролни точки со поголема точност

Член 32- п

Доколку при обработката на податоците прибрани со LiDAR методата се утврди дека не е постигната бараната висинска точност, се користат кластери на контролни точки со поголема точност за повторна обработка на податоците.

Член 32- р

Извештај од обработката на податоците од ласерското скенирање

За извршената обработка на податоците од ласерското скенирање се изготвува извештај чиј составен дел е и извештајот за извршеното пресметување на оптималната траекторија на ласерското скенирање од членот 32- н.

Формат на прибраниите податоци

Член 32- с

(1) Форматот на прибраниот и обработен облак од точки е LAS формат.

(2) За секој збир на податоци од ставот (1) на овој член кои имаат идентични карактеристики се изработува датотека со метаподатоци.

Контрола на квалитет

Член 32- т

(1) Контролата на квалитет на реализираното ласерско скенирање опфаќа контрола на: параметрите со кои е реализирано ласерското скенирање, податоците на GNSS/INS системот и прибраниите податоци – облакот од точки.

(2) Контролата на параметрите со кои е реализирано ласерското скенирање опфаќа контрола на:

- условите во кои е извршено ласерското скенирање (атмосферски услови, ситуација на терен и друго),

- калибрацијата на користениот LiDAR сензор,

- реализираните линии на скенирање,

- реализираната висина на лет и

- реализираниот попречен преклоп на скенирањето.

(3) Контролата на податоците на GNSS/INS системот опфаќа контрола на:

- условите за време на прибирањето на податоците (вид на опрема, прием на GNSS сигнали во платформата за летање и на перманентните GNSS станици, констелација на сателити и слично),

- калибрацијата на GNSS/INS системот,

- комплетноста и точноста на податоците од GNSS/INS системот и

- процесот на одредување на оптималната траекторија.

(4) Контролата на квалитетот на прибраниите податоци опфаќа:

- контрола на комплетноста на податоците (покриеноста на подрачјето на скенирање со податоци, густината на облакот од точки),

- точноста на податоците (релативната и апсолутната висинска и хоризонтална точност и точноста на класификација на податоците од облакот од точки) и

- конзистентноста на податоците (формат на податоците, начин на организација и именување на датотеките).

(5) За извршената контрола се изработува извештај за извршена контрола на квалитетот на податоците, кој посебно содржи податоци за:

- предметот на контрола,
- обемот на контрола (одредени делови или комплет),
- начинот на нејзино спроведување,
- воочени недостатоци и мерки за нивно отстранување,
- исполнетост на критериумот за прифатливост,
- датум на контролата и
- лице кое ја извршило.

Густина на облакот од точки

Член 32- к

(1) Густината на облакот од точки се изразува со бројот на точки на еден метар квадратен.

(2) Средната густина на облакот од точки се пресметува врз основа на точките од првиот повратен сигнал од централните делови на подрачјето кое што е предмет на скенирање, за секоја линија од скенирањето.

(3) Средната густина на облакот од точки треба да биде во согласност со вредностите дефинирани во проектот за ласерско скенирање.

(4) Средното растојание на точките во правец на линијата на снимање и средното растојание на точките во правец нормален на линијата на снимање, треба да се приближно еднакви.

Контрола на релативната висинска точност

Член 32- у

(1) Контролата на релативната висинска точност на облакот од точки се врши со споредување на висината на точките од две линии на скенирање на подрачјето на преклопување.

(2) Средната квадратна грешка на отстапувањето на висините треба да биде помала или еднаква од вредноста дефинирана во проектот за ласерско скенирање.

(3) Локациите за вршење контрола на релативната висинска точност треба да бидат на терен од цврст материјал (бетон, асфалт и слично), со рамномерен наклон не поголем од 5%.

Контрола на апсолутната висинска точност

Член 32- ф

(1) Контрола на апсолутната висинска точност на обработениот облак од точки се врши со споредување на интерполираните висини од обработениот облак од точки со апсолутните висини на контролните точки од кластерите.

(2) Средната квадратна грешка на отстапувањето на висините на обработениот облак од точки, не треба да биде поголема од вредноста дефинирана во проектот за ласерско скенирање.

Технички извештај за извршеното ласерско скенирање

Член 32- х

(1) По извршеното ласерско скенирање на теренот изведувачот на работите изготвува технички извештај кој треба да содржи:

- сертификат за калибрација на GNSS/INS системот,
- сертификат за калибрација на LiDAR сензорот,
- извештај за реализација на ласерското скенирање,
- извештај од прелиминарната контрола на податоците од ласерското скенирање,
- извештај од обработката на податоците од ласерското скенирање и
- извештај за извршена контрола на квалитетот на податоците од ласерското скенирање.

Архивирање и дистрибуција на LiDAR податоци

Член 32- ц

(1) Архивирањето и дистрибуција на податоците од ласерското скенирање се врши во LAS и/или LAZ формат.“

Член 5

Овој правилник влегува во сила наредниот ден од денот на објавувањето во „Службен весник на Република Северна Македонија“.

Бр. 0101-13362/1
2 ноември 2020 година
Скопје

Претседател
на Управен одбор,
м-р **Ирма Мандева**, с.р.