

Врз основа на член 23 од Законот за премер, катастар и запишување на правата на недвижностите („Службен весник на Република Македонија,, бр. 27/86; 17/91; 84/05; 109/05 и 70/06), директорот на Државниот завод за геодетски работи донесе

## **П Р А В И Л Н И К**

### **ЗА ОСНОВНИ ГЕОДЕТСКИ РАБОТИ И ЗА ПОСТАВУВАЊЕ НА МРЕЖИ НА ГЕОДЕТСКИ ТОЧКИ**

#### **1. ОПШТИ ОДРЕДБИ**

##### **Член 1**

Со овој правилник се пропишуваат основните геодетски работи и поставувањето на мрежи на геодетските точки.

##### **Член 2**

Основните геодетски работи опфаќаат: планирање, дефинирање и поставување на мрежите на геодетските точки од државниот референтен систем.

Работите од став 1 на овој член се извршуваат врз основа на техничка спецификација во која се содржани видот на работите и начинот на нивното извршување.

#### **2. ПЛАНИРАЊЕ И ДЕФИНИРАЊЕ И РЕАЛИЗАЦИЈА НА ДРЖАВНИОТ РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ**

##### **Член 3**

Планирање и дефинирање на државниот референтен систем претставува процес на однапред предвидени активности за поставување правила и критериуми кои ги регулираат параметрите на картографската проекција, референтниот елипсоид, типот на геодетските мрежи со кои ќе се покрие целата територија на Република Македонија, проектирањето на мрежите, одредување на обликот на мрежите, растојанието меѓу геодетските точки, местоположбата и начинот на стабилизација, начинот на сигнализација, точноста со која треба да бидат извршени мерењата, точноста со која треба да бидат одредени координатите и/или надморските височини, како и содржината на геодетскиот елаборат (текстуална и графичка) во која треба да се достават резултатите.

##### **Член 4**

Реализацијата на државниот референтен систем претставува низа активности за рекогносцирање, поставување и сигнализација на геодетските точки, потоа мерење на геодетските точки, обработка на мерените вредности,

пресметување на дефинитивните координати и/или надморски височини на точките, како и изготвување на геодетски елаборат.

## **Член 5**

Државниот референтен систем претставува координатен систем чиј геометриски и физички однос спрема земјиното тело е одреден според параметрите на геодетскиот датум.

Во државниот референтен систем се врши позиционирање, одредување на надворешното гравитационо поле и геодинамичките истражувања, за потребите на државниот премер, формирање на просторен информациски систем и изведување на инженерско технички работи за научни и практични потреби.

Во рамките на државниот референтен систем се дефинирани следните референтни системи:

1. хоризонтален (дводимензионален) референтен систем;
2. вертикален (еднодимензионален) референтен систем;
3. гравиметриски референтен систем; и
4. астрономски референтен систем.

## **2.1. ХОРИЗОНТАЛЕН РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ**

### **Член 6**

Хоризонталната положбата на точките и објектите се изразуваат со дводимензионални координати (у и х) во однос на Беселовиот елипсоид и попречно конформно цилиндричната Гаус-Кригера проекција како референтна државна картографска проекција.

Нумеричките вредности на големата полуоска (а) и сплеснатоста (f) на Беселовиот елипсоид се:

$$a = 6377397.155\text{m}; \text{ и}$$
$$f = 1 : 299.152812853$$

Гаус Кригеровата проекција за територијата на Република Македонија се дефинира со следните параметри:

- среден меридијан  $21^\circ$  источно од Гринич;
- почетен напоредник екваторот;
- размер на средниот меридијан = 0.9999;
- вредноста на у долж средниот меридијан = 500000m;
- вредноста на х долж екваторот = 0m; и
- единица за должини = метар.

### **Член 7**

Хоризонталниот референтен систем го сочинуваат хоризонталните координати (Y и X) на точките од тригонометриските мрежи од сите редови, GPS

мрежата, полигонометриските мрежи од сите редови, полигонските мрежи, линиските мрежи и мрежите на ориентациони точки.

Точките кои припаѓаат на хоризонталниот референтен систем треба да бидат поставени на земјиште во сопственост на државата.

Во случај кога поставувањето на точките на хоризонталниот референтен систем не е можно да се изврши во согласност со став 2 на овој член, точката може да биде поставена и на земјиште во сопственост на физички или правни лица, при што имотно правните работи на земјиштето во кое е поставена точката како и пристапниот пат треба да бидат решени во согласност со Закон.

### **2.1.1. Државна тригонометриска мрежа**

#### **Член 8**

Државната тригонометриска мрежа ја сочинуваат мрежи од тригонометриски точки, стабилизирани и одредени според хиерархискиот принцип според кој се дефинираат четири основни и два дополнителни редови, и тоа:

- Мрежа од прв ред;
- Мрежа од втор основен ред;
- Мрежа од втор дополнителен ред;
- Мрежа од трет основен ред;
- Мрежа од трет дополнителен ред; и
- Мрежа од четврт ред.

#### **Член 9**

Растојанијата меѓу точките, односно должините на страните изнесуваат:

- во мрежа од прв ред: преку 20km;
- во мрежа од втор ред основен: од 15 до 25km;
- во мрежа од втор дополнителен ред: од 9 до 18km;
- во мрежа од трет основен ред: од 5 до 13km;
- во мрежа од трет дополнителен ред: од 3 до 7km; и
- во мрежа од четврт ред: од 1 до 4km.

Во зависност од теренските прилики кои го условуваат обликот на мрежите, должините на поедини страни можат да бидат и пократки или подолги од наведените, под услов тие да не влијаат на нарушувањето на точноста на мрежата.

#### **Член 10**

Основен начин на одредување на тригонометриските точки од сите редови освен од прв и втор основен ред е начинот со пресекување.

Хоризонталните агли во тригонометриските мрежи од прв ред се мерат со Шрајберовиот метод, додека во останатите редови со Гирусниот метод или метод на затворање во хоризонт.

Одредувањето на тригонометриските точки може да се изврши и со помош на методите и инструментите од сателитската геодезија (GPS), кои треба да бидат од геодетскиот тип со најголема точност и метролошки обезбедени.

### **Член 11**

Најголемите дозволени поправки на правците кои се добиваат при израмнување на тригонометриските мрежи не смеат да бидат поголеми од:

- 3" кај мрежи од прв ред;
- 4" кај основни мрежи од втор ред;
- 6" кај дополнителни мрежи од втор ред;
- 7" кај основни мрежи од трет ред;
- 9" кај дополнителни мрежи од трет ред; и
- 10" кај мрежи од четврт ред.

Координатите на точките одредени со помош на методите и инструментите од сателитската геодезија (GPS) треба да бидат во согласност со нивната положбена и висинска точност во зависност од рангот на кој тие припаѓаат.

### **Член 12**

Тригонометриската мрежа треба да биде развиена според општиот принцип "од поголемо кон помало", заради што точките од пониските редови треба да се наоѓаат во просторот кој е опфатен со мрежата на точките од повисок ред.

### **Член 13**

Бројот на правците со кои се одредува точката изнесува:

- од 10 до 12 правци за точки од прв ред;
- од 6 до 12 правци за точки од мрежите од втор ред и основните мрежи од трет ред;
- од 6 до 10 правци за точките во дополнителната мрежа од трет ред; и
- од 5 до 10 правци за точките во мрежите од четврт ред, при што едностранниот мерен правец се смета како еден правец.

Бројот на гирусите кои се наблудуваат изнесува:

- 10 гируси во мрежите од втор основен ред;
- 8 гируси во мрежите од втор дополнителен ред;
- 6 гируси во мрежите од трет основен ред;
- 4 гируси во мрежите од трет дополнителен ред; и
- 3 гируси во мрежите од четврт ред.

Максималната грешка на затворањето на триаголникот изнесува "

- 1.5" во мрежите од прв ред;
- 3" во мрежите од втор основен ред;
- 4.5" во мрежите од втор дополнителен ред;
- 6" во мрежите од трет основен ред;
- 7.5" во мрежите од трет дополнителен ред; и
- 9" во мрежите од четврт ред.

#### **Член 14**

За сите тригонометриски точки треба да се одредат апсолутните височини, по пат на тригонометриски, геометриски нивелман или со помош на методите и инструментите од сателитската геодезија.

#### **Член 15**

На подрачјата каде теренските прилики не овозможуваат правилно и рационално развивање на тригонометриската мрежа, таа може да се замени со полигонометриски влаци.

Во случај од став 1 на овој член, тригонометриската мрежа од повисок ред се заменува со полигонометриски влак од прв ред.

#### **Член 16**

Тригонометриските точки од втор основен и дополнителен ред се нумерираат со арапски броеви.

Покрај арапските броеви, се пишува и натписот на местоположбата на точката, односно виканото место.

#### **Член 17**

Тригонометриските точки од трет основен и дополнителен ред, како и тие од четврт ред, се нумерираат со арапски броеви во границите на една тригонометриска секција, почнувајќи од бројот 1.

За разликување на точките кои се наоѓаат на граница помеѓу две тригонометриски секции, покрај бројот треба да се додаде и ознака со која се означува тригонометриската секција на која и припаѓа точката.

Дополнителните точки кои се поставуваат при згуснување на тригонометриската мрежа, добиваат нареден број во рамките на тригонометриска секција.

#### **Член 18**

На рекогносцирањето на точките од повисоките редови треба да им претходи изработка на проект за мрежата.

Мрежата се проектира на карти во размер 1:100.000.

Доколку на терен постојат точки од постоечката тригонометриска мрежа, при изработка на проектот треба да се користат податоците за тие точки, односно истите да се вклучат во новата мрежа.

Со проектот се изработува и план на одредување на точките.

### **Член 19**

При изборот на местоположбата на тригонометриските точки на терен, треба да се води сметка за следните работи:

- точката да не биде уништена во подолг временски период, поради што истите не смеат да се поставуваат во близина на речен брег, рударски окна, лизгав терен, близина на патишта, во средина на нива, и др.

- со цел на отстранување на бочната рефракција, визурата на наблудување да не поминува во близина на објекти (зграда, раб на шума, карпа, и др.), односно растојанието на визурата од споменатите објекти треба да е поголемо од 10m, и висински поголемо од 5m.

### **Член 20**

На тригонометриските точки од повисоките редови се поставуваат пирамиди чии димензии зависат од теренските прилики и должината на визурата.

На точките од пониските редови се поставуваат сигнали со три пара потпирачи.

Обликот и димензиите на сигналите се дадени во прилог бр. 1, кој е составен дел на овој правилник.

### **Член 21**

Тригонометриските точки (освен тригонометриските точки од прв ред) се обележуваат со два подземни белези и една надземена белега.

За надземни белези се употребуваат камени столбови со правилно обработена глава, која на горната површина има врежано крст, или со столбови од армиран бетон на кој наместо врежан крст се поставува железна шипка со пречник од 1 до 1.5cm со дупка на нејзината средина.

За подземни белези се употребуваат: керамички плочки, бетонски плочки со крст или железен клин, или масивен камен со врежен крст.

### **Член 22**

Трајната стабилизација на тригонометриските точки од прв ред се врши на начин како во прилогот бр. 2, кој е составен дел на овој правилник.

Постојните точки на тригонометриската мрежа од прв ред имаат различни облици и истите можат да се користат и во иднина задржувајќи го нивниот оригинален облик.

### **Член 23**

Трајната стабилизација на тригонометриските точки од другите редови се врши на начин како во прилогот бр. 3, кој е составен дел на овој правилник.

Димензиите на надземните белеги - столбови изнесуваат: 15x15x65cm, кои се укопуваат така што горниот дел на надземниот белег да биде 10cm над земјината површина.

### **Член 24**

Центарот на надземните и подземните белеги треба да биде во иста вертикала.

### **Член 25**

Во случај кога теренските услови не се погодни за поставување на тригонометриска точка која нема да биде уништена во подолг временски период, таа би можела да биде поставена и на несигурно и/или нестабилно место (обработливо земјиште или пак на место каде горната белега може да биде уништена), под услов истата да биде ексцентрично обележана.

При ексцентричното обележување, точката се поставува со само една подземна белега, додека врз надземниот белег треба да се постави сигнал.

Постојаната надземна и едната подземна белега се поставуваат ексцентрично на посигурно и постабилно место, според следните начини:

- местоположбата на ексцентрите да бидат што поблиску до тригонометриската точка,
- елементите на ексцентрицитетот се одредуваат врз основа на точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник,
- од ексцентрите обележани со постојани надземни белеги да можат да се наблудуваат најмалку 3 околни тригонометриски точки,
- полигонската мрежа да може да се поврзе без потешкотии со поставената ексцентрична точка.

### **Член 26**

За секоја тригонометриска точка треба да се изврши опис на положбата, во образец за опис на местоположба на геодетска точка, прикажан во прилог бр. 4, кој е составен дел на овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на снимање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на снимање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **Член 27**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број и вид на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, вредност на географската должина  $\lambda$ , вредност на географската ширина  $\phi$ , точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

## **2.1.2. Државна GPS мрежа**

### **Член 28**

Државната GPS (ang. Global Positioning System) мрежа може да биде развиена како активна или пасивна.

Пасивната државна GPS мрежа ја сочинуваат стабилизирани и пристапни точки, рамномерно распоредени низ целата територија со просечно меѓусебно растојание од 10km.

Активната државна GPS мрежа ја сочинуваат распоредени перманентни станици на меѓусебно растојание од 50km до 70km (virtuel referent stations).

### **Член 29**

Во пасивните GPS мрежи, рамномерно распоредените точки од државната GPS мрежа на просечно меѓусебно растојание од 100km, ја сочинуваат основната државна GPS мрежа.

Во активните GPS мрежи нема категоризација на точките, каде сите перманентни станици распоредени низ територијата на Република Македонија ја сочинуваат државната GPS мрежа.

Основната GPS мрежа претставува прва непосредна материјализација на просторниот координатен референтен систем, со кој се обезбедува датумот на



државната GPS мрежа и се реализира со посебен проект во рамките на меѓународната соработка.

Локацијата каде се поставуваат точките од државната и основната GPS мрежа треба да не бидат во близина на антени, релејни станици и други објекти од таков вид кои би го попречиле приемот на сателитите, како и да ја покриваат целосно територијата на Република Македонија.

### **Член 30**

Начинот на трајната стабилизација на точките од државната GPS мрежа е даден во прилог број 5, кој е составен дел на овој правилник.

GPS мрежата се развива во просторен координатен систем, дефиниран со параметрите на геодетскиот датум WGS 84.

Вклопувањето на државната GPS мрежа во државниот координатен систем се врши со трансформација на координатите од геодетскиот датум WGS 84 во државниот референтен систем дефиниран во член 5 на овој правилник.

### **Член 31**

Точките на GPS мрежата во Република Македонија се нумерираат континуирано низ целата територија почнувајќи од број 1 (еден), пред кои со големи латинични букви се пишува GPS.

### **Член 32**

Минимална точност на релативната хоризонтална положба на точката од државната GPS мрежа треба да изнесува 5mm, зголемено за 1mm на секој километар од нивното меѓусебно растојание.

Минималната точност на релативната вертикална положба на точките од државната GPS мрежа треба да биде 1cm, зголемено за 1mm на секој километар од нивното меѓусебно растојание.

### **Член 33**

Мерењето во државната GPS мрежа, се изведува со мерни инструменти и методи од сателитската геодезија.

Сателитските мерни инструменти и приборот со кој се изведуваат мерењата треба да бидат од геодетски тип со двофреквентен приемник, метролошки обезбеден.

Мерењата, нивната обработка, математичкото моделирање, обезбедување и контролата на квалитетот се приложуваат во геодетскиот елаборат на начин со кој се докажува дека е постигната точноста на GPS мрежите утврдена со овој правилник, запишана во претходниот член.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на

точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, вредност на географската должина  $\lambda$ , вредност на географската ширина  $\phi$ , точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

#### **Член 34**

Со мерења и обработка на податоците во пасивната државна GPS мрежа на секои 5 години, се осигурува интегритетот и следењето на временската еволуција на просторниот координатен референтен систем.

Со континуирано (непрекидно) мерењата и обработката на податоците во активната државна GPS мрежа, се осигурува интегритетот и следењето на временската еволуција на просторниот координатен референтен систем.

#### **Член 35**

За секоја точка од GPS мрежата треба да се изврши опис на положбата, во образец за опис на местоположба на геодетска точка, прикажан во прилог бр. 4, кој е составен дел на овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од  $120^\circ$ , сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **2.1.3. Хоризонтална локална референтна мрежа**

#### **Член 36**

Локално подобрување на постоечкиот хоризонтален референтен систем се постигнува со воспоставување на локални референтни мрежи во кои се вклучени и постоечките точки од тригонометриската мрежа од сите редови.

Во хоризонталната локална референтна мрежа се вбројуваат точките од градските тригонометриски мрежи, полигонометриските мрежи, полигонските мрежи, линиските мрежи, како и мрежите на ориентациски точки.

### **Член 37**

Во хоризонталната референтна мрежа се применуваат сателитски и терестрички методи на мерење.

Ако се изведуваат терестричките методи на мерење треба да се обезбеди бројот и видот на мерените податоци да овозможат одредување на дводимензионалната положба.

Дводимензионалната положба на точките од хоризонталната локална референтна мрежа се претставуваат со дводимензионални, правоагловни координати.

При израмнувањето на хоризонталните референтни мрежи, потредно е претходно да бидат израмнети во висинска смисла.

Мерењата со сателитски методи на мерење се изведуваат во просторниот референтен систем, а потоа се трансформираат со помош на 3Д трансформација во државниот координатен систем.

Како основа на трансформација од референтен во државен координатен систем се користат најмалку 4 (четири) точки кои се познати и во двата система, правилно распоредени во поле за трансформација, а големината на полето да не биде повеќе од 10km на 10km.

### **Член 38**

Локалната реализација на хоризонталниот референтен систем се остварува со вклучување на најмалку 4 точки од државната референтна мрежа, кои со својата положба го опфаќаат во целост подрачјето на хоризонталната локална референтна мрежа.

Вклучувањето на точките од државната тригонометриска мрежа при локалната реализација на хоризонталниот референтен систем може да се изведе непосредно или посредно преку точки од локалната хоризонтална мрежа кои претходно биле поврзани со точки од државната референтна мрежа.

#### **2.1.3.1. Градска тригонометриска мрежа**

### **Член 39**

Градските тригонометриски мрежи претставуваат основа за сите геодетски работи во еден град со неговата поширока околина.

Точките од градската тригонометриска мрежа се одредуваат врз основа на точките од државната референтна мрежа, при што нивните координати се пресметуваат во државниот референтен координатен систем.

#### **Член 40**

Градската тригонометриска мрежа се потпира на постојните државни тригонометриски мрежи.

#### **Член 41**

Проектирањето на градската тригонометриска мрежа се врши на ажурирана основна државна или топографска карта, на која покрај ново проектираните точки се исцртуваат и останатите точки од државната тригонометриска мрежа, кои го опфаќаат градот и поширокиот градски реон.

Распоредот на точките на градската тригонометриска мрежа во градежен реон, се прилагодува за проектирање и реализација на полигонометриските мрежи.

#### **Член 42**

Градската тригонометриска мрежа треба да опфати подрачје пошироко од градежниот реон, со цел истата да може да служи за подолг временски период и по проширување на градежниот реон на градот.

За постигнување на целта утврдена со став 1 од овој член, градската тригонометриска мрежа треба да покрие најмалку 3km пошироко од градежниот реон, додека најмалку 5km во правец на предвиденото проширување на градежниот реон.

#### **Член 43**

Градските тригонометриски мрежи се проектираат како слободни мрежи во локален координатен систем а потоа се вклопуваат во државниот координатен систем.

Вклопувањето се врши по пат на строга трансформација на координатите, врз основа на најмалку 4 (четири) идентични точки чии координати се познати во двата координатни система.

#### **Член 44**

Стабилизацијата на точките во градска тригонометриска мрежа се врши со бетонски столбови на стабилна подлога.

Обликот и димензиите на точките од став 1 на овој член се утврдени во прилог бр. 6, кој е составен дел на овој правилник.

#### **Член 45**

Сигнализирањето на точките од градските тригонометриски мрежи се врши на следниот начин:

1. Во вонградските реони, точките се сигнализирани со обични четворострани пирамиди со висина од 4 до 9m. Обликот на ваквите сигнали е даден во прилог бр. 7, кој е составен дел на овој правилник.
2. Точките на зградите се сигнализираат со црвено-бело бојење.

#### Член 46

Инструментот и приборот пред започнување со мерењето треба да бидат изложени на надворешната температура еден час пред почетокот на мерењето.

Хоризонталните правци во градските тригонометриски мрежи се мерат според гирусниот метод, и тоа во 6 гируса, со секунден теодолит (или тотална станица).

За време на мерењето на хоризонталните агли, инструментот треба да биде заштитен од директното влијание на сончевите зраци.

Хоризонталните агли во градските тригонометриски мрежи се мерат наутро до 9.30 часот и попладне после 17.30 часот.

Помеѓу одделните гируси, почетниот правец се наместува на читање добиено според изразот  $180^\circ/n$ , каде што "n" е број на гирусите.

#### Член 47

Максимално дозволеното отстапување помуѓе двете положби на дурбинот при мерење на хоризонталните агли во градските тригонометриски мрежи изнесува 3", а во случај таа разлика да биде поголема од 3" мерениот гирус не се зема во предвид и истиот се заменува со ново мерење.

Средната агловна точност во еден гирус при мерење на хоризонталните агли во градските тригонометриски мрежи треба да биде помала од 1.2".

Разликата помеѓу вредностите на аглие одредени со мерења во одделните гируси, не смеат да бидат поголеми од 3.5".

#### Член 48

Максималните дозволени отстапувања при затворањето на хоризонт за сите мерења извршени од станичната точка, како и во случај кога постои ексцентрична станица, се дадени во следната табела:

Брј на агли	Сите мерења од точката	Кога постои ексцентрична станица	Бр. на агли	Сите мерења од точката	Кога постои ексцентрична станица
2	3.2"	4.2"	10	4.4"	5.4"
3	3.5"	4.5"	11	4.5"	5.5"
4	3.7"	4.7"	12	4.5"	5.5"
5	3.9"	4.9"	13	4.6"	5.6"
6	4"	4"	14	4.7"	5.7"
7	4.1"	5.1"	15	4.7"	5.7"
8	4.2"	5.2"	16	4.8"	5.8"
9	4.3"	5.3"			

#### **Член 49**

Во карактеристични случаи, кога теренските услови не се соодветни за поставување тригонометриска точка која нема да биде уништена во подолг временски период, таа би можела да биде поставена и обележана ексцентрично.

При ексцентричното обележување, мерењата се вршат непосредно, додека во случај кога непосредното мерење е невозможно, се развива микротригонометриска мрежа.

#### **Член 50**

При обработка на вредностите добиени од мерењата, максималните поправки на правците од градската тригонометриска мрежа треба да бидат помали од 3".

При обработка на вредностите добиени од мерењата, максималните вредности на големата полуоска на елипсата на грешки за точките на градската тригонометриска мрежа треба да бидат помали од 3cm.

#### **Член 51**

При мерењето на градските тригонометриски мрежи со помош на инструментите од сателитската геодезија (GPS), се применува статичкиот метод за секоја точка.

#### **Член 52**

Мерењето на вертикалните агли во градската тригонометриска мрежа се врши во 6 гируси.

#### **Член 53**

Надморските височини на тригонометриските точки од градската тригонометриска мрежа се одредуваат по пат на прецизен нивелман.

Во случај кога теренските прилики не дозволуваат одредување на надморските височини на тригонометриските точки од градската тригонометриска мрежа со помош на прецизен нивелман, нивното одредување може да се изврши и по пат на тригонометриски нивелман.

#### **Член 54**

Мерењето на должините во градската тригонометриска мрежа се врши со должиномер со точност не помала од  $2mm+2ppm$

Должините на градските тригонометриски мрежи се мерат двострано и истите треба да бидат корегирани за атмосферските влијанија, и тоа: за надворешната температура, притисокот и влажноста на воздухот.

### **Член 55**

За секоја точка од градската тригонометриска мрежа треба да се изврши опис на положбата, во образец за опис на местоположба на геодетска точка, прикажан во прилог бр. 4, кој е составен дел на овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на снимање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на снимање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од  $120^\circ$ , сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **Член 56**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, вредност на географската должина  $\lambda$ , вредност на географската ширина  $\phi$ , точноста на точката по  $y$  оската, точноста на точката по  $x$  оската, положбена точноста на точката, висинска точноста, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

#### **2.1.2.2. Полигонометриска мрежа**

### **Член 57**

Полигонометриската мрежа претставува мрежа од точки, развиени во вид на полигонски влаци, во кои аглите и должините на страните се одредуваат со зголемена точноста.

### Член 58

Полигонометриската мрежа се дели на три реда.

Полигонометриската мрежа од прв ред се надоврзува на градската тригонометриска мрежа или на некоја од другите тригонометриски мрежи и претставува основа за работите во градовите, односно населбите.

Полигонометриската мрежа од втор ред се надоврзува на полигонометриската мрежа од прв ред, според одредбите што се јавуваат во рамките на целата градска полигонометриска мрежа од прв ред.

Полигонометриската мрежа од трет ред се надоврзува на полигонометриската мрежа од втор ред, според теренските услови што се јавуваат во рамките на целата градска полигонометриска мрежа.

### Член 59

Проектот на полигонометриската мрежа во населените места се изработува на карти во размер 1:5.000 или 1:10.000.

При проектирањето треба да се задоволат следните критериуми:

- просечната должина на страните во мрежата од прв ред треба да биде околу 200m, односно од 100 до 300m;
- во мрежите од пониските редови должината на страните не смее да биде поголема од 300m; и
- просечната должина на влаците од прв ред треба да биде околу 1200m, односно од 400 до 2000m, додека за мрежите од понизок ред должината на влаците не смее да премине преку 700m.

Основни правила при проектирање на полигонометриските мрежи се:

- влаците да бидат развлечени со што помали прекршувања;
- страните во влаците да бидат приближно исти при што не би смеело да има две двојно поголеми (или помали) соседни страни; и
- развлеченоста на влаците се ограничува со услов, при што се бара да

$$\text{биде задоволен односот: } \frac{[d]}{L} \leq 1.03$$

каде што се: [d] – збир на полигонометриски страни во влакот;

L – должина на линијата која ги поврзува почетната и завршната точка од полигонометрискиот влак.

### Член 60

Кога поради теренските услови не може да бидат наполно исполнети стандардите пропишани во член 59 став 3 од овој правилник, точноста на мерењето на аглите и должините се зголемува со вршење на по две наполно независни мерења.

Граничните разлики помеѓу резултатите од должинските и аголните мерења од став 1 на овој член за полигонометриските мрежи изнесува:

- 4" (за правци), 1:20000 (за должини) во мрежата од прв ред;



- 5.5" (за правци), 1:15000 (за должини) во мрежата од втор ред; и
- 7" (за правци), 1:10000 (за должини) во мрежата од трет ред.

### **Член 61**

Максималната релативна грешка на влаците за одделните редови изнесува:

- 1:20000 за полигонометриските влаци од прв ред;
- 1:15000 за полигонометриските влаци од втор ред; и
- 1:10000 за полигонометриските влаци од трет ред.

### **Член 62**

Полигонометриските влаци се развиваат на три основни начини:

- според принципот на вметнати влаци;
- според принципот на поединечни јазолни точки; и
- според принципот на групни јазолни точки.

### **Член 63**

Принципот на групните јазолни точки е најдобар начин на развивање на полигонометриската мрежа.

Во случај кога полигонометриската мрежа се развива според принципот одреден во став 1 на овој член, се обезбедува хомогеност на мрежата, бидејќи во тој случај се врши групно (заедничко истовремено) израмнување на влаците а со тоа и рамномерна распределба на грешките од мерењата во вид на поправки на мерените големини.

Принципот од став 1 на овој член е пожелно да се користи при развивање на полигонометриските мрежи од прв ред.

### **Член 64**

При рекогносцирање на полигонометриските мрежи од сите редови, полигонометриските точки треба да бидат поставени на места каде што ќе можат подолго време да останат неуништени.

Исто така полигонометриските точки треба да овозможат од нив да се снимат што поголем дел на теренот.

### **Член 65**

Стабилизацијата на полигонометриските точки се состои од три дела:

- подземен центар;
- камени или бетонски белези; и
- надземен белег, односно железна заштитина капа.

Начинот на трајната стабилизација на точките од полигонометриската мрежа е даден во прилог бр. 8, кој е составен дел на овој правилник.

### Член 66

Мерењата на сврзните и прекршните агли во полигонометриските мрежи се вршат со секунден теодолит.

Во полигонометриската мрежа од прв ред сврзните и прекршните агли се мерат во 4 гируси со средна грешка на мерен правец помала од 1.2".

Во полигонометриската мрежа од втор ред сврзните и прекршните агли се мерат во 3 гируси со средна грешка на мерен правец помала од 1.5".

Во полигонометриската мрежа од трет ред сврзните и прекршните агли се мерат во 2 гируси со средна грешка на мерен правец помала од 1.8".

Мерењето на хоризонталните агли се врши за време на мирни ликови, односно рано наутро до 8 часот и попладне после 17 часот.

### Член 67

При сврзувањето на влаците треба да се земе врска на 3 до 5 тригонометриски точки од градската тригонометрска мрежа, а самото мерење се врши според гирусниот метод, или според методот затворање на хоризонт.

Максималната грешка при затворање на хоризонтот за полигонометрска мрежа од прв ред зависи од бројот на аглите и изнесува:

$$\Delta = \pm 4.5'' \sqrt{[m]^2} \quad \text{за 3 агли}$$

$$\Delta = \pm 4'' \sqrt{[m]^2} \quad \text{за 4 агли}$$

$$\Delta = \pm 3.5'' \sqrt{[m]^2} \quad \text{за 5 агли}$$

Во горните изрази, коефициентот  $m$  претставува средна квадратна грешка на мерните агли кои го сочинуваат затворениот хоризонт.

За полигонометриските мрежи од втор и трет ред дозволени се отстапувања за незатворање на хоризонтот од 10" до 15".

### Член 68

Надморските височини на точките од полигонометриската мрежа се одредуваат со методот на прецизен нивелман.

Во случај кога теренските прилики не дозволуваат одредување на надморските височини на полигонометриските точки од полигонометриската мрежа со помош на прецизен нивелман, нивното одредување може да се изврши и по пат тригонометриски нивелман.

### Член 69

Мерењето на должините помеѓу точките на полигонометриската мрежа се врши со должиномер со точност еднаква или поголема од  $2mm+2ppm$ .

Должините помеѓу точките на полигонометриските мрежи се мерат двострано, при што параметрите за "ppm" се внесуваат на тоталната станица пред почетокот на мерењето на должините.

### **Член 70**

Мерењата на вертикалните агли во полигонометриските мрежи се вршат со две секунден теодолит.

Во полигонометриската мрежа од прв ред вертикалните агли се мерат во 4 гируси со средна грешка на мерениот правец од 1.2".

Во полигонометриската мрежа од втор ред вертикалните агли се мерат во 3 гируси со средна грешка на мерениот правец од 1.5".

Во полигонометриската мрежа од трет ред вертикалните агли се мерат во 2 гируси со средна грешка на мерениот правец од 1.8".

Мерењето на вертикалните агли се врши во временски период од 9 до 16 часот.

### **Член 71**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 став 3 од овој правилник.

### **Член 72**

За секоја точка од полигонометриската мрежа треба да се направи опис на положбата, во образец за опис на местоположба на геодетска точка, во прилог бр. 4, кој е составен дел на овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **Член 73**

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат

постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

### **2.1.2.3. Полигонска мрежа**

#### **Член 74**

Полигонска мрежа е мрежа од точки развиени во вид на полигонски влаци, поврзани меѓусебно или со точки од повисок ред.

Ако полигонскиот влак е поставен меѓу две познати точки, се нарекува вметнат полигонски влак.

Полигонскиот влак кој почнува и завршува на иста точка се нарекува затворен полигонски влак.

Ако полигонскиот влак почнува од дадена и завршува со непозната точка, тој се нарекува слеп полигонски влак.

#### **Член 75**

Проект на полигонската мрежа се изработува врз основа на приборани податоци за познатите точки на геодетската основа (дадени точки), за границите на катастарските општини, за границите на подрачјето на градежното земјиште, за урбанистичките планови, за конфигурацијата на теренот, за сообраќајниците и податоци од рекогносцирање на теренот.

Проектирањето на полигонската мрежа треба да ги задоволи неопходните теоретски постапки за правилно развивање на полигонските влаци и да овозможи непречено и економично снимање на целокупниот детал на недвижности.

Проектот на полигонската мрежа се изработува на карта, во една од следните размери: 1: 2500, 1: 5000 или 1: 10 000, при што познатите дадени точки на геодетската основа се исцртуваат со црвена, а новопроектираните со црна боја, додека проектираните влаци на основната мрежа се исцртуваат со црна боја со дебелина на линиите 0,6mm а на мрежата со дополнителни влаци 0,2mm.

Полигонските влаци по својот облик треба да бидат колку што е можно поисправени, односно прекршните агли со своите вредности да бидат што поблиску до 180°, а должините на страните во границите од 50 до 250m.

Во случај кога должините помеѓу точките од полигонската мрежа се мерат со електронски далечиномери можат да изнесуваат и до 500m, при тоа просечната должина да се движи во граници од 200 до 250m.

Доколку теренските прилики не овозможат должините помеѓу точките од полигонската мрежа да се движат во границите на пропишаните растојанија утврдени во ставовите 4 и 5 на овој член, нивното меѓусебно растојание може да биде и покусо.

Должината на полигонскиот влак не треба да биде поголема од 2,5km.

Односот на должините на соседните страни во полигонскиот влак може да биде најмногу 1: 5.

Да се обезбеди догледност на две соседни полигонски точки во влакот.

### **Член 76**

Точките од полигонската мрежа треба да бидат обележани и стабилизирани со белеги од траен карактер, кои ќе обезбедат нивна трајност од оштетување или уништување за подолг временски период.

Типот на белегот кој би бил употребен за нивната стабилизација, зависи од видот на теренската подлога во која белезите се вкопуваат (меѓа, нива, ливада, пат, шума, карпа, асфалт или бетон).

Според материјалот од кој се изработени белезите се делат на трајни (метални, камени, бетонски, пластични или керамички) и привремени (дрвени колци), а според бројот на составните делови белезите се делат на прости (едноделни белези) и сложени (белези со повеќе составни делови или заштитни делови).

Центрите на белезите се материјализираат со метални шипки, врежани крстови или отвори во средината на шипката.

Надземните и подземните белези на полигонските точки се изработуваат во повеќе различни комбинации како што се дадени во прилогот бр. 9, кој е составен дел на овој правилник.

### **Член 77**

Полигонските точки се нумерираат во рамките на поодделни катастарски општини, почнувајќи од број 1 па до последниот број.

Во подрачјата на поголемите градови во кои влегуваат повеќе катастарски општини каде што развивањето и нумерирањето на полигонските точки се врши независно од границите на катастарските општини, првин се нумерираат точките во сосиданиот дел на градот а потоа се врши нумерација на точките во несосиданиот дел на градот.

Полигонските точки за кои координатите се веќе одредени во соседната катастарска општина, при нивна употреба за развивање на полигонски влаци во соседната катастарска општина го задржуваат бројот од катастарската општина на која припаѓаат, додека за да се разликуваат со останатите точки, пред нивниот број се додава како индекс почетната буква од катастарската општина во која е одредена.

### **Член 78**

Полигонските влаци се нумерираат почнувајќи од бројот 1 па натаму посебно за секоја катастарска општина.

Во населба со две или повеќе катастарски општини влаците се нумерираат без прекинување за целата населба.

Полигонските влаци се нумерираат по следниот редослед: прво главните влаци, а потоа дополнителните влаци.

Броевите на полигонските влаци во скицата на полигонска мрежа се испишуваат со црвена боја, големина 2mm и се заокружуваат со црвено кругче на средината покрај линијата која ја означува насоката на пресметување.

### **Член 79**

За секоја точка од полигонската мрежа треба да се изврши опис на положбата, во образец за опис на местоположба на геодетска точка, прикажан во прилог бр. 4, кој е составен дел на овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **Член 80**

При сврзувањето на влаците треба да се земе врска на најмалку 2 геодетски точки од повисок ред, а самото мерење да се врши според гирусниот метод или според методот затворање на хоризонт.

Помеѓу поедини гируси лимбот се поместува за  $180/n$  каде  $n$  е број на гирусите.

Ако полигонскиот влак се врзува за непристапна тригонометриска точка, мерењето на сврзниот агол на влакот се врши по пат на посредни мерења.

Мерењата на сврзните и прекршните агли во полигонската мрежа се вршат со инструмент со податок не поголем од 7".

Во полигонската мрежа сврзните и прекршните агли се мерат во 2 гируси со средна грешка на мерениот правец од 7".

Максимално дозволената разлика на хоризонталните агли помеѓу прва и втора положба на дурбинот, не треба да биде поголема од 10".

Мерењето на агли се врши рано наутро до 9 часот и попладне после 16 часот.

### **Член 81**

Должините помеѓу точките од полигонската мрежа се мерат непосредно двострано, со точност која зависи од меѓусебното растојание, и тоа:  $1/6000$

Ако полигонскиот влак се врзува за непристапна тригонометриска точка, мерењето на должината на почетната, односно крајната страна на влакот се врши по пат на посредни мерења.

### Член 82

Надморските височини на точките од полигонската мрежа се одредуваат по пат на тригонометриски или технички нивелман.

Мерењето на вертикалните агли во полигонската мрежа се врши во два гируси, и тоа во временски период од 9 до 16 часот.

Дозволеното висинско отстапување на полигонскиот влак се пресметува според следната формула:

$$\Delta = 3\sqrt{M}$$

$$M = [m^2 dh]$$

$$m^2 dh = \frac{(4.05 \cdot s + 1.8)^2}{2}$$

каде што "s" е должина помеѓу две точки во полигонскиот влак, изразена во km.

### Член 83

Во случај кога полигонските влаци се вкрстуваат во јазолна точка, пресметувањето на координатите на точките од полигонските влаци се врши со израмнување.

Во случај кога повеќе полигонски влаци се вкрстуваат во една или повеќе јазолни точки, може да се изврши заедничко израмнување на целата мрежа.

### Член 84

Дозволеното агловно отстапување на вметнатиот и затворениот влак се пресметува според следната формула.

$$f_{\beta} = 20'' \cdot \sqrt{n}$$

Дозволеното должинско отстапување на вметнатиот и затворениот влак се пресметува според следниот израз.

$$f_s = 0.001\sqrt{[s]} + 0.00012[s] + 0.03$$

Стандардното отстапување на хоризонталната положба на точките на полигонските мрежи треба да биде помала од 15mm, додека стандардното отстапување на вертикалната положба на точките на полигонските мрежи треба да биде помала од 20mm

### Член 85

Во случај кога теренските услови не дозволуваат развивање на вметнат полигонски влак, може да се развива слеп полигонски влак, при што должината

на влакот не смее да биде поголема од 1km, додека бројот на станиците да е максимум пет полигонски точки.

Во случај од став 1 на овој член, треба да се земе ориентација на 3 (три) точки, додека должините треба да се мерат двострано вклучувајќи ја и последната точка.

### **Член 86**

Во случај кога теренските услови не дозволуваат земање ориентација на познати точки, може да се користи и методот влак без ориентација, при што должината на влакот не смее да биде поголема од 1.5km додека бројот на точки да биде еднаков или помал од 5.

Во случај од став 1 на овој член, должините треба да се мерат двострано, односно првата и последната страна треба да се измерат и од познатите точки кон првата, односно последната точка на влакот.

Одредувањето на координатите на точките во полигонски влак без ориентација се врши со трансформација на координати врз основа на две познати точки.

### **Член 87**

Скица на полигонска мрежа се изработува по катастарски општини, во еден од размерите: 1 : 5 000 или 1 : 10 000, и содржи:

- десиметарска мрежа со испишани координати надвор од рамката на листот;

- дадени точки, нанесени со координати и со нивните броеви (со црна боја);

- новоодредени точки, нанесени со агли и страните и нивните броеви (со црвена боја);

- граница на катастарската општина (непрекината линија со дебелина од 0.8mm, со зелена боја);

- тромеѓите со соседните катастарски општини се означуваат со црточки со должина 3cm, извлечени со зелена боја, дебелина 0.8mm. Во средина измеѓу две тромеѓи на растојание од 3cm од границата на катастарската општина за која се изработува скицата на полигонска мрежа се испишува име на соседната катастарска општина;

- граница на градежен реон (непрекината линија со дебелина 0.5mm, со жолта боја);

- поделба на листови (непрекината линија со виолетова боја, дебелина 0.5mm) и на детални скици, со непрекината линија со виолетова боја, дебелина 0.2mm кај класичните снимања, а само поделбата на листови, при фотограметриската метода за снимање; и

- директно мерените страни, со непрекината линија, а пресметаните со испрекината линија со дебелина 0.2mm со црна боја.

Скицата на полигонската мрежа се исцртува на еден или повеќе листови со димензии 100cm x 70cm или 70cm x 50cm, во зависност од големината на катастарската општина и избраната размера и во електронска форма.



### **Член 88**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

#### **2.1.2.4. Мрежа на ориентациски точки**

### **Член 89**

Ориентациските точки се одредуваат за потребите на ориентација и врска на стереопаровите на снимките при примена на аерофотограметриска метода за снимање на недвижности.

### **Член 90**

Ориентациските точки кои се одредуваат непосредно од точките на референтните геодетски мрежи, по методата на пресекување, ја сочинуваат основната мрежа, а сите останати ја сочинуваат дополнителната мрежа на ориентациски точки.

### **Член 91**

Геометрискиот облик на мрежите од ориентациски точки се проектира така да се покрие целиот дел предвиден со проектот за аерофотограметриско снимање и овозможи доволна точност за непречено извршување на ориентациите на стереопаровите и картирање на деталот, а со цел точноста на картираниот детал не биде помала од  $0.2\text{mm} \cdot M$ , каде  $M$  е именител на размерот.

### **Член 92**

Мрежата на ориентациски точки ја сочинуваат сите точки на постојната државна или локална референтна мрежа, како и ново поставените точки кои по својата положба одговараат на проектното решение за аерофотограметриско

снимање, а се наоѓаат на локација која овозможува видливост при аероснимањето.

### **Член 93**

Пред аерофотограметриското снимање се откриваат и рекогносцираат потребните дадени точки од геодетската основа кои што служат за одредување на ориентациските точки.

За секоја откриена точка се обновуваат одмерувањата и описот на местоположбата во образецот за опис на местоположба на геодетска точка (прикажан во прилог бр.4, од овој правилник), со потпис на извршителот и датум.

### **Член 94**

До колку надземната белега на потребната тригонометриска точка е уништена се открива подземната белега и повторно се стабилизира со надземна белега со пропишани димензии. Во образецот за опис на местоположба на геодетска точка (прикажан во прилог бр. 4, од овој правилник) се напоменува: обновувањето и стабилизацијата на надземната белега, одмерување и опис извршил: потпис на извршителот и датум.

При уништена надземна и подземна белега на потребна точка од референтната мрежа, лицето кое ја констатирало таа состојба со потпис ја потврдува во образецот за опис на местоположба на геодетска точка (прикажан во прилог бр. 4, од овој правилник).

### **Член 95**

Местото за поставување на нови ориентациски точки се одбира така да бидат задоволени барањата за авиоснимањето и GPS мерењата.

Стабилизацијата на новите ориентациски точки се врши со трајни белеги кои се користат за стабилизација на полигонските точки.

Стабилизацијата на ориентациски точки во меко земјиште се врши со пластични цевки и подземен центар со вклесан крст (прилог бр. 10, од овој правилник), а на тврда подлога, со метални клинови со должина од 8 до 15cm и пречник 10 до 15mm (прилог бр. 9, од овој правилник).

### **Член 96**

За секоја врзна точка стабилизирана на терен со трајна белега се изработува опис на положбата и на начин на стабилизацијата во образец за опис на местоположба на геодетска точка, прикажан во прилог бр. 4, од овој правилник.

Графичкото претставување на местоположбата на точката треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на точката на терен, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е

поставена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило поставувањето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

Ориентациските точки стабилизирани на терен со трајна белега се нанесуваат на контакт копиите и скиците за дешифрирација.

### **Член 97**

За сите ориентациски точки кои служат за решавање на паровите, а не се фотосигнализирани се изработува опис на положбата во образец за опис на местоположба на црна точка, прикажан во прилог бр. 11, од овој правилник.

За потребата од идентификување на врзана точка на фотоснимката при работа со фотограметриски инструменти треба во образец за опис на местоположба на црна точка, покрај културата да се назначат и поединечни посеви кои се истакнуваат на фотоснимката со различни тонови, за кое што поедини парцели или делови од парцели треба да се сенчаат според јачината на тоновите на фотоснимката.

Ориентациските точки кои служат за решавање на паровите а не се фотосигнализирани, исто така се нанесуваат на контакт копиите и скиците за дешифрирација.

Графичкото претставување на местоположбата на црната точка треба да биде јасно читлива, ориентирана кон север, со нејзина помош без никакво двоумење да може да се изврши идентификација на црната точка, да се употребат знаците од топографскиот клуч, точен датум кога е измерена точката, име и презиме на стручното лице и институцијата кое го извршило мерењето, име на катастарска и политичка општина, име на викано место, број и вид на точката, две слики, скениран исечок од контакт копија, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

Скенираниот исечок од контакт копија, претставува скениран дел на контакт копијата каде се наоѓа црната точка, со резолуција на скенирање од 300dpi, со димензии на исечокот 3.5\*3cm, во боја, како и точката да се наоѓа на средината на скенираниот исечок.

### **Член 98**

При посебни случаи кога фотосигналот е подигнат во однос на околината (зид, објект, стена итн.) треба да се нацрта положбата на фотосигналот во вертикален пресек и да се запише висината на сигналот.

### **Член 99**

За регистрација на теренските податоци и изработка на план на мерење и пресметување на ориентациските точки се изработува скица на мрежата на ориентациски точки, во одреден размер.

Содржината на скицата на мрежата на ориентациски точки е иста како и содржината на скицата за мрежа на полигонски точки.

На скицата треба да се изврши регистрација на внатрешните точки од дадената геодетска основа, како и обновените точки.

Уништените точки се прецртуваат со црвена боја со напомена „уништена,,

Скица на мрежа на ориентациски точки не се изработува до колку точките на мрежата со ориентациски точки се нанесат на постоечката скица на полигонска мрежа, а не ја нарушат постоечката нејзина содржина и со тоа истата не биде донесена до лоша прегледност.

### **Член 100**

Нумерирењето на ориентациските точки во мрежата се врши на следниот начин:

1) точките на мрежата со ориентациски точки одредени во рамките на референтната или полигонската мрежа ги задржуваат своите броеви; и

2) точките на мрежата со ориентациски точки кои не се одредени во рамките на референтната или полигонската мрежа се нумерираат во континуитет после последниот број на полигонските точки во катастарската општина во која се врши аерофотограметриско снимање.

### **Член 101**

Помошните ориентациски точки стабилизирани со привремени белеги , а одредени по положба и височина, се нумерираат со бројот на врзната или точката од референтната мрежа од која се одредени, со додавање на индекс П покрај бројот, а до колку се повеќе, со додавање и на индекс 1,2,3..., пр. П1, П2, П3 и.т.н.

### **Член 102**

Одредување на ориентациски точки по положба и висина се врши со методите пресекување (напред, назад, лачен или комбинирано), во вметнат влак, слеп влак или со GPS мерења.

Ориентациските точки треба да бидат одредени со положбена точност од 0.15mm\*M, каде М - е именител на размерот на катастарскиот план.

### Член 103

Скицата на ориентациски точки се работи во континуитет, без оглед на времето на нејзината изработка, во размер 1: 25000.

Скицата на ориентациски точки содржи:

- 1) тригонометриски секции;
- 2) сите дадени точки на геодетската основа и новоодредени ориентациски точки;
- 3) граници и имиња на општини и катастарски општини;
- 4) правци помеѓу кои ориентациските точки се одредени;
- 5) полигонските страни и планот на пресметување(за точките во влак), како и за полигонската мрежа; и
- 6) влаците од тригонометрискиот нивелман со повлекување плава линија со дебелина 0,3mm, а во случај на ориентациски точки во влак, со плава линија од другата страна на влакот во однос на извлечената линија на пресметување на координатите.

### Член 104

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 овој правилник.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новоодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска/црна точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

#### 2.1.2.5. Линиска мрежа

### Член 105

Линиска мрежа се воспоставува како дополнување (згустување) на геодетската основа за снимање на недвижности кога таа не ги задоволува критериумите во однос на пропишаните максимални должини на визурата односно ординатите и не е можно целосно снимање на недвижностите од постојните геодетски точки односно страни.

Сите линии искористени за снимање на деталот кои меѓусебно ги спојуваат геодетските точки, а не припаѓаат на полигонската, полигонометриската, и тригонометриската мрежа ја сочинуваат линиската мрежа од точки (линиски).

Линиските точки се одредуваат со мерење должини, на следниот начин:

- 1) со вметнување помеѓу претходно одредени геодетски точки;
- 2) со лачен пресек на должините;
- 3) на управна во однос на даден правец; и
- 4) во продолжение на дадена линија.

#### **Член 106**

Проектирање на линиска мрежа се врши како целина за секој блок посебно.

Одредување на линиски точки со лачен пресек се врши од најмалку три линии кои се правилно распоредени на хоризонтот со приближно еднакви должини, при кое аголот на пресекот меѓу соседните линии да не биде помал од  $30^\circ$  ни поголем од  $150^\circ$ .

#### **Член 107**

Линиските точки се стабилизираат со метални клинови (прилог бр. 9, од овој правилник) со должина од 8 до 15cm и пречник од 10mm до 15mm на тврда подлога и со пластични цевки во меко земјиште (прилог бр. 10, од овој правилник).

Поставувањето на линиските точки во правец и на управна се врши со теодолит.

#### **Член 108**

Скица на линиската мрежа се изработува во одредена-погодна размера и треба да содржи:

- 1) десиметарска координатна мрежа со испишани кординати надвор од рамката на листот;
- 2) тргономериски и полигонски точки со нивните броеви (црвена боја);
- 3) полигонски страни исцртани со непрекината линија во црвена боја;
- 4) поделба на листови и скици на деталот со нивните ознаки, броевите и размерата, испишани на исти начин како и на скицата од полигонската мрежа; и
- 5) линиски точки нанесени со нивните броеви и линии на линиската мрежа, извлечени со црна боја, освен линиските точки на кои се потпираат влаци на полигонската мрежа, чии броеви се испишуваат со црвена боја.

Скицата на линиската мрежа не се изработува посебно туку линиските точки и линиите за снимање се нанесуваат на скицата на полигонската мрежа кога за тоа постои можност.

#### **Член 109**

Линиските точки се нумерираат со последователни броеви, во продолжение на последниот број од полигонските точки.

Линиските точки кои се стабилизираат истовремено со полигонските точки, се нумерираат во текот на нумерирање на полигонските точки.

Прекршните точки на линијата, покрај означувањето со мали латинични букви (a, b, c), добиваат и бројки како линиски точки (нпр.458/a; 458/b).

### **Член 110**

Секоја линиска точка се одмерува во две спротивни насоки, без оглед на начинот на нејзиното одредување. Мерењата се вршат заедно со мерењето на полигонските страни. При снимање на недвижностите со примена на ортогонална метода, податоците се запишуваат апсцисно на самата детална скица.

### **Член 111**

План за пресметување на линиската мрежа се изработува на скица на линиска мрежа.

Секоја линија од линиската мрежа на која се наоѓаат една или повеќе линиски точки добива свој број почнувајќи од број 1.

Нумерацијата на линиите се врши по групи кои зависно од меѓусебната поврзаност сочинуваат посебни целини.

До колку на полигонска страна на која веќе постои дадена линиска точка, се вметнат нови линиски точки, тогаш секој дел од полигонската страна кој го дели дадената линиска точка добива свој број од линиската мрежа. Тој број е предходниот број од линијата со индекс мали букви од азбуката.

Бројот на линијата се испишува со црвена боја дебелина 2mm.

### **Член 112**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член од овој правилник.

Во геодетскиот елаборат треба да има список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, вредност на географската должина  $\lambda$ , вредност на географската ширина  $\phi$ , точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

#### **2.1.2.6. Поединечни точки кои се користат за снимање**

### **Член 113**

Поединечните точки кои се користат за снимање може да се одредат со методите на пресекување (напред, назад, лачен и комбинирано), со примена на поларна метода како ексцентар или со GPS.

#### **Член 114**

При примена на методите на пресекување за одредување на поединечните точки, се користат најблиските точки од референтната или полигонската мрежа, со најмалку две преку бројни мерења (4 надворешни правци; или 5 внатрешни; или 4 должини; или со комбинација на претходните).

Во случај кога се користат методите пресекување напред или назад, правците треба да се рамномерно распоредени по хоризонтот, при што два соседни правца не смеат да се сечат под агол помал од 30° односно поголем од 150°, додека просечната должина на правецот од кој се одредува поединечната точка не смее да биде поголема од 1,5km, а должината на поедини правци може да биде најмногу до 3km. Односот на должините на правците од кои се одредуваат точките може да биде најмногу 1:3.

При користење на методот лачен пресек, должината на страните не треба да биде поголема од 1km, при што должините треба да бидат измерени двострано со тотална станица.

При комбинација на две методи на пресекување, од двете методи треба да има по едно прекубројно мерење.

#### **Член 115**

Мерењето на агли при одредувањето на поединечните точки по методот на пресекување се врши по гирусна метода.

Агли се мерат во два гируси.

#### **Член 116**

Дозволените разлики при мерењето на хоризонталните агли се:

- 1) разликата помеѓу max. и min. двојна колимациона грешка во еден гирус не е поголема од 20".
- 2) разликата помеѓу редуцираната средина за поединечни правци во два гируси да не е поголема од 10".

#### **Член 117**

При примена на поларната метода агли се мерат во два гируси, со инструмент чиј податок не е поголем од 7" со присилно центрирање, при што максималното отстапување помеѓу два гируси да не е поголемо од 10".

Должините на страните се мерат со електронски далечиномер со точност од 5mm+5ppm, при што должината на страната не смее да биде подолга од 1000m.



### **Член 118**

При користење на GPS методата, точките треба да бидат одредени со положбена точност од  $0.15\text{mm} \cdot M$ , каде  $M$  - именител на размерот на катастарската карта.

### **Член 119**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

Геодетскиот елаборат треба да содржи и список на сите користени точки при пресметувањето и новодредените точки, при што први се запишуваат постоечките точки а потоа новоодредените точки, со следните податоци: број на точката, вредност на  $y$  координатата, вредност на  $x$  координатата, надморска височина, , точност на точката по  $y$  оската, точност на точката по  $x$  оската, положбена точност на точката, висинска точност, број на образец за опис на местоположба на геодетска точка во кој е опишана местоположбата на точката, име на општина и име на катастарската општина.

## **2.2. ВЕРТИКАЛЕН РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ**

### **Член 120**

Вертикалниот референтен систем претставува еднодимензионален збир на висини од дефинираната референтна површина, во однос на која се изразуваат висините.

### **Член 121**

Референтната површина на природниот вертикален референтен систем на Република Македонија завзема вертикална положба која се поклопува со средното ниво на Јадранското море, реализирано со мареографско наблудување за одредена референтна временска епоха.

### **Член 122**

Нивелманската мрежа според формата и точноста со која се извршени мерењата може да биде:

- мрежа на нивелман со висока точност;
- мрежа на прецизен нивелман;
- мрежа на технички нивелман со зголемена точност; и
- мрежа на технички нивелман.

Мрежата на нивелманот од висока точност е единствена на територијата на целата држава и таа е основа за вертикалната државна референтна мрежа, додека мрежите на другите нивелмански редови од став 1 на овој член sukcesивно се потпираат и вметнуваат во мрежите од претходните (повисоките) редови.

Точноста, должината на страните на нивелирањето, како и начинот на нивелирање се дадени во наредната табела:

Вид на нивелман	Веројатна случајна грешка	Растојание во km		Начин на нивелирање	
		Полигоони	Репери	На станица	Нивелманска страна
Нивелман од висока точност	$\pm 1\text{mm/km}$	250	7-8	2 X	напред -назад
Прецизен нивелман	$\pm 2\text{mm/km}$	75-250	4	2 X	напред -назад
Технички нивелман со зголемена точност	$\pm 5\text{mm/km}$	25-75	2	2 X	напред
Технички нивелман	$\pm 8\text{mm/km}$	25	1	1 X	напред

### Член 123

Пред почетокот на рекогносцирањето на нивелманските мрежи од сите редови се изготвува проект на мрежа на топографски карти во размер 1:25000, на кои се вцртуваат реперите при што треба да се води сметка за должината на нивните страни.

При проектирањето на нивелманските влаци треба:

- нивелманските влаци да одат по рамен, цврст и стабилен терен (препорачливо покрај сообраќајници);
- влаците да бидат што пократки;
- теренот и објектите на кои се поставуваат објектите да бидат стабилни, односно да не се подложени на слегнување или поместување во висинска смисла; и
- на реперот да може лесно да се постави летва и да се надоврзе влак.

Точките кои припаѓаат на вертикалниот референтен систем треба да бидат поставени на државно земјиште.

Во случај кога поставувањето на точките на вертикалниот референтен систем не е можно да се изврши во согласност со став 3 на овој член, точката може да биде поставена и на приватно земјиште, при што имотно правните работи на земјиштето во кое е поставена точката како и пристапниот пат до неа треба да бидат решени во согласност со законот за експропријација.

#### 2.2.1. Вертикална државна референтна мрежа

### Член 124

Вертикалната државна референтна мрежа ја сочинува нивелманската мрежа од висока точност.

Нивелманската мрежа од висока точност претставува збир на трајно стабилизирани и пристапни фундаментални и работни репери.

### **Член 125**

Фундаменталните репери претставуваат точки кои се приближно рамномерно распоредени низ целата територија на државата, на меѓусебно растојание не помало од 20km ниту пак поголемо од 50km, на кои се потпира целата нивелманска мрежа од висока точност.

Работните репери можат да бидат главни и помошни и претставуваат точки линиско распоредени помеѓу фундаменталните репери во вид на нивелманска линија, чие меѓусебно растојание не треба да биде поголемо од 1.5km.

### **Член 126**

Фундаменталните репери се стабилизираат вертикално во геолошки испитувана цврста подлога со белези како во прилозите број 12, 13, 14, 15 и 16 од овој правилник, зависно од релјефот, геолошката стабилност и составот на тлото на земјиштето.

Главните и помошните работни репери се стабилизираат хоризонтално или вертикално во цврсти природни или вештачки подлоги со белези како во прилозите број 17, 18 и 19 од овој правилник, зависно од релјефот, геолошката стабилност и составот на тлото.

### **Член 127**

Броевите на реперите се излиени во самата белега, каде покрај бројот стои ознака "NVT".

Фундаменталните репери се нумерираат со арапски редни броеви од 1 до 1000, пред кои се додава голема латинска буква "F".

Главните работни репери кои се хоризонтално стабилизирани се нумерираат со редни арапски броеви од 1 до 1000, пред кои се става едно од големите латински букви од "A" до "J", со исклучок на големата латинска буква "F".

Главните работни репери кои се вертикално стабилизирани се нумерираат со редни арапски броеви од 1 до 1000, и пред секој од нив се става една од големите латински букви од "K" до "Z".

Помошните работни репери се нумерираат со арапски броеви без разлика на начинот на стабилизација со работни броеви од 1 до 1000, пред кои се става една од големите латински букви од "A" до "Z" и голема латинска буква "P".

### **Член 128**

Точноста на релативната вертикалната положба на реперот на нивелманските мрежи од висока точност треба да биде поголема од 1mm по квадратен корен од нивното меѓусебно растојание, изразено во километри.

Нивелирањето во мрежите на нивелман со висока точност се врши во две насоки (напред-назад), и тоа по два пати.

Хоризонталната положба на реперите во нивелманската мрежа од висока точност има само информативен карактер.

### Член 129

Во нивелманската мрежа од висока точност мерењата на висинските разлики се вршат по пат на геометриски нивелман, при што треба да се одреди и забрзувањето на силата на земјината тежа.

Вредноста на апсолутното забрзување на силата на земјината тежа во местоположбата на реперите може да се одреди и со интерполациона постапка ако се докаже дека нивната точност обезбедува точност на релативната вертикална положба на реперот утврдена со член 128 на овој правилник.

### Член 130

Нивелманските и гравиметриските мерења во нивелманските мрежи со висока точност се изведуваат со метролошки обезбедени мерни инструменти и со прибор кој обезбедува највисока точност.

Главните карактеристики на нивелирите кои се користат за мерење во мрежа од нивелман со висока точност, како и максимално дозволените должини на визурите и разликата помеѓу нив се дадени во следната табела:

Осетливост на либелата	Зголемување на дурбинот	Максимална		Минимална оддалеченост на визурата од теренот
		должина на визурата (m)	разлика на должината на визурата (m)	
5" – 10"	40 X	25 – 35 (50)	1	0.6 – 0.7

### Член 131

Положбата на реперите се опишува во нивелмански образец за опис на местоположба на репер, прикажан во прилог број 20 од овој правилник.

Образецот треба да содржи скица на објектот и околниот терен во хоризонтална проекција ориентиран кон север и прикажани со знаците од топографскиот клуч, начинот на стабилизација, детална скица на положбата со цртеж на објектот во кој е всаден реперот, да има најмалку три одмерувања, да се употребат знаците од топографскиот клуч, бројот на реперот, две слики, политичка општина, катастарска општина, викано место, датумот на поставувањето на реперот, името на стручното лице и институцијата кое го извршило обележувањето, правоаголни координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на сликање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на сликање и точката со центар во геодетската точка да

не биде помал од 120°, сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

### **Член 132**

Условите кои треба да се запазат при мерење во нивелманските мрежи од висока точност се:

- Нивелирањето треба да се изврши во временски период на денот кога ликовите на летвата во дурбинот се јасни, остри и мирни, кога влијанието на рефракцијата е што помала, односно во летни сончеви денови може да се работи наутро до 8 часот и попладне од 17 часот до зајдисонце, додека во облачни денови на есен може да се работи наутро до 9 часот додека попладне после 16 часот;

- Пред започнување со нивелирањето, нивелирот и летвите треба да бидат изложени на надворешно влијание најмалку половина час пред започнување на мерењето;

- Нивелирот и стативот постојано и наполно треба да бидат заштитени од директното влијание на сончевите зраци;

- Брзината на ветерот не треба да биде поголема од 2m/sec;

- Условите за визирање на едната и другата летва треба да бидат приближно исти;

- Не треба да се врши нивелирање при вибрација на теренот;

- Заради невертикалност и треперење на воздухот на летвата не смее да се чита пониско од 0.8m или при самиот нејзин врв исто 0.8m;

- Должините на визурите треба да бидат приближно исти или да постојат одредени мали разлики кои нема да бидат да поголеми од 1m; и

- Бројот на станиците помеѓу реперите треба да биде парен.

### **Член 133**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

## **2.2.2. Вертикална локална референтна мрежа**

### **Член 134**

Вертикалната локална референтна мрежа ја сочинуваат збир на нивелмански линии просторно организирани во вид на вметнати или затворени нивелмански влаци, со трајно стабилизирани и лесно пристапни репери.

Вертикалната локална референтна мрежа ја сочинуваат следните нивелмански мрежи, и тоа: мрежа за прецизен нивелман, мрежа за технички нивелман со зголемена точност и мрежа за технички нивелман.

### Член 135

Реперите на локалните нивелмански мрежи се стабилизираат хоризонтално или вертикално во цврста природна или вештачка подлога со белези какви што се дадени во прилог бр. 21, кој е составен дел на овој правилник, зависно од релјефот, геолошката стабилност и составот на тлото.

### Член 136

Нумерацијата на точките од прецизниот нивелман се врши со арапски броеви низ цела територија на државата, кои заедно со знакот "PN" се излеани во самата белега.

Нумерацијата на точките од технички нивелман со зголемена точност се врши со арапски броеви, и тоа континуирано започнувајќи од последниот број на нивелманските влаци за прецизен нивелман и така натаму.

Нумерацијата на точките од техничкиот нивелман се врши со арапски броеви во рамките на катастарските околии.

### Член 137

Во локалните нивелмански мрежи мерењето на висинските разлики се врши со методот на геометриски нивелман а по потреба се одредува апсолутното забрзување на силата на земјината тежа.

### Член 138

Точноста на релативната вертикална положба на реперите од локалните нивелмански мрежи треба да биде:

- во прецизен нивелман: да не биде поголема од 2mm помножено со квадратниот корен од нивното меѓусебно растојание, изразено во километри;  $m_{LR} \leq \pm 2\sqrt{L}$
- во технички нивелман со зголемена точност: да не биде поголема од 5mm помножено со квадратниот корен од нивното меѓусебно растојание, изразено во километри;  $m_{LR} \leq \pm 5\sqrt{L}$
- во технички нивелман: да не биде поголема од 8mm помножено со квадратниот корен од нивното меѓусебно растојание, изразено во километри;  $m_{LR} \leq \pm 8\sqrt{L}$

каде  $L=[d]km$

### Член 139

Главните карактеристики на нивелирите кои се користат за мерење во вертикалните локални референтни мрежи, како и максимално дозволените должини на визурите и разликата помеѓу нив се дадени во следната табела:

Вид на нивелман	Осетливост на либелата	Зголемување на дурбинот	Максимална		Минимална оддалеченост на визурата од теренот
			Должина на визурата (m)	Разлика на должината на визурата (m)	
Прецизен нивелман	5" - 10"	35 - 40 X	35 - 40 (65)	1	0.5
Технички нивелман со зголемена точност	10" - 15"	25 - 36 X	50 - 60	1 - 2	0.3
Технички нивелман	15" - 20"	20 - 30 X	60 - 80	2 - 3	0.3

#### Член 140

Условите за кои треба да се води сметка при мерење во нивелманските мрежи за прецизен нивелман се:

- Нивелирањето треба да се изврши во временски период на денот кога ликовите на летвата во дурбинот се јасни, остри и мирни, кога влијанието на рефракцијата е што помала, односно во летните сончеви денови може да се работи наутро до 8.30 часот и попладне од 16 часот до зајдисонце, додека во облачни денови и есен може да се работи наутро до 9.30 часот додека попладне после 15 часот.

- Пред започнување со нивелирањето, нивелирот и летвите треба да бидат изложени на надворешно влијание најмалку половина час пред почетокот на мерењето;

- Нивелирот и стативот постојано и наполно треба да бидат заштитени од директното влијание на сончевите зраци;

- Брзината на ветерот не треба да биде поголема од 3m/sec;

- Условите за визирање на едната и другата летва треба да бидат приближно исти;

- Не треба да се врши нивелирање при вибрација на теренот;

- Заради невертикалност и треперење на воздухот на летвата не смее да се чита пониско од 0.8m или за 0.8m пониско од нејзиниот врв;

- Должините на визурите треба да бидат приближно исти или да постојат одредени мали разлики кои нема да бидат поголеми од 1m; и

- Бројот на станиците помеѓу реперите треба да биде парен.

#### Член 141

Условите за кои треба да се води сметка при мерење во нивелманските мрежи од техничкиот нивелман со зголемена точност се:

- Во летни сончеви денови нивелирањето може да се изврши наутро до 10 часот и попладне од 15 часот до зајдисонце, додека во облачни денови и есен може да се работи наутро до 11 часот додека попладне после 14 часот;

- Пред започнување со нивелирањето, нивелирот и летвите треба да бидат изложени на надворешно влијание најмалку половина час пред почетокот на мерењето;

- Нивелирот и стативот постојано и наполно треба да бидат заштитени од директното влијание на сончевите зраци;

- Брзината на ветерот не треба да биде поголема од 4m/sec;

- Условите за визирање на едната и другата летва треба да бидат приближно исти;

- Не треба да се врши нивелирање при вибрација на теренот;

- Заради невертикалност и треперење на воздухот на летвата не смее да се чита пониско од 0.8m или за 0.8m пониско од нејзиниот врв;

- Должините на визурите треба да бидат приближно исти или да постојат одредени мали разлики кои нема да бидат поголеми од 2m; и

- Бројот на станиците помеѓу реперите треба да биде парен.

#### **Член 142**

Условите кои треба да се запазат при мерење во нивелманските мрежи на технички нивелман се:

- Нивелирањето може да се врши во тек на цел ден;

- Пред започнување со нивелирањето, нивелирот и летвите треба да бидат изложени на надворешно влијание најмалку половина час пред почетокот на мерењето;

- Нивелирот и стативот постојано и наполно треба да бидат заштитени од директното влијание на сончевите зраци;

- Брзината на ветерот не треба да биде поголема од 5m/sec;

- Условите за визирање на едната и другата летва треба да бидат приближно исти;

- Не треба да се врши нивелирање при вибрација на теренот;

- Заради невертикалност и треперење на воздухот на летвата не смее да се чита пониско од 0.8m или за 0.8m пониско од нејзиниот врв;

- Должините на визурите треба да бидат приближно исти или да постојат одредени мали разлики кои ќе бидат не поголеми од 3m; и

- Бројот на станиците помеѓу реперите треба да биде парен.

#### **Член 143**

Нивелирањето во мрежите за прецизен нивелман се врши во две насоки (напред-назад), и тоа по два пати.

Нивелирањето во мрежите на технички нивелман со зголемена точност се врши еднаш во две насоки.

Нивелирањето во мрежите на технички нивелман се врши еднаш во една насока.



#### Член 144

Дозволените отстапувања на нивелманските влаци на поволен терен се пресметуваат според следните изрази:

$$\Delta h = \pm 10 \cdot \sqrt{s + 0.04 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман со зголемена точност}$$

$$\Delta h = \pm 16 \cdot \sqrt{s + 0.06 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман}$$

#### Член 145

Дозволените отстапувања на нивелманските влаци на неповолен терен се пресметуваат според следните изрази:

$$\Delta h = \pm 15 \cdot \sqrt{s + 0.04 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман со зголемена точност}$$

$$\Delta h = \pm 24 \cdot \sqrt{s + 0.06 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман}$$

#### Член 146

Дозволените отстапувања на двојно одредена висинска разлика на нивелманска страна на поволен терен се пресметуваат според следните изрази:

$$\Delta h = \pm 20 \cdot \sqrt{s + 0.04 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман со зголемена точност}$$

$$\Delta h = \pm 32 \cdot \sqrt{s + 0.06 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман}$$

#### Член 147

Дозволените отстапувања на двојно одредена висинска разлика на нивелманска страна на неповолен терен се пресметуваат според следните изрази:

$$\Delta h = \pm 25 \cdot \sqrt{s + 0.04 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман со зголемена точност}$$

$$\Delta h = \pm 40 \cdot \sqrt{s + 0.06 \cdot s^2} \quad - \text{ технички нивелман.}$$

каде што "s" – должина на нивелманскиот влак изразена во *km*.

#### Член 148

Положбата на реперите се опишува во образец за опис на местоположба на репер, прикажан во прилог бр. 20, од овој правилник.

Образецот треба да содржи скица на објектот и околниот терен во хоризонтална проекција ориентиран кон север и прикажани со знаците од топографскиот клуч, начинот на стабилизација, да има најмалку три одмерувања, број и вид на репер, две слики, име на политичка општина, катастарска општина, викано место, датумот на поставувањето на реперот, името на стручното лице и институцијата кое го извршило обележувањето, ортогонални координати, географски координати и надморска височина на точката.

Сликањето на точката треба да се изведе од две различни места, при што растојанието од местото на снимање до точката да биде помеѓу 10 и 30 метри, аголот помеѓу местата на снимање и точката со центар во геодетската точка да не биде помал од  $120^\circ$ , сликите да бидат во боја, сликата да биде со резолуција поголема од 1 (еден) мега пиксел, точката да биде на средината на сликата и точката да биде заокружена на сликата со црвена боја.

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од каде ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 став 2 од овој правилник.

### 2.3. ГРАВИМЕТРИСКИ РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ

#### Член 149

Гравиметрискиот референтен систем претставува систем во кој се вршат гравиметриско одредување на апсолутното и релативното забрзување на силата на земјината тежа и пресметување на гравиметриските големини.

Гравиметрискиот референтен систем го одредуваат следните референтни системи:

- референтен систем од гравиметриските одредувања; и
- референтен систем на нормалното гравитационо поле.

#### Член 150

Референтниот систем од гравиметриските одредувања е определен со реалното гравиметриско поле на земјата, односно со секоја поединечно одредена големина за апсолутното забрзување на силата на земјината тежа.

За референтни системи на гравиметриските одредувања во Република Македонија се усвојува системот на меѓународната гравиметриска мрежа IGSN 71 (International gravity standardization network 71).

Референтниот систем на гравиметриските одредувања претставува збир на материализирани точки на подрачјето на Република Македонија со нивните апсолутни вредности на забрзувањето на силата на земјината тежа, која се однесува за одреден временски период.

#### Член 151

Референтниот систем на нормалното гравитационо поле го дефинира нормалното тело на Земјата, која е истовремено и негова реализација.

За нормално тело на Земјата, во Република Македонија се усвојува нивовски елипсоид на геодетскиот референтен систем GRS80, чија геодетска гравитациона константа ( $GM$ ), динамички фактор на сплеснатост ( $J_2$ ) и агловната брзина на ротација ( $w$ ) ги имаат следните нумерички вредности:

1.  $GM = 398600.5 \cdot 10^9 \text{ m}^3\text{s}^{-2}$ ;
2.  $J_2 = 1082.63 \cdot 10^{-6}$ ;

3.  $w = 7.292115 \cdot 10^{-5} \text{ rad s}^{-1}$ .

### **Член 152**

Гравиметрискиот референтен оквир на Република Македонија претставува основна гравиметриска мрежа.

За временски период на реализација на гравиметрискиот референтен систем на Република Македонија се усвојува 1971 година.

### **Член 153**

Основната гравиметриска мрежа ја сочинуваат трајните и пристапните гравиметриски точки, рамномерно распоредени по целата територија на Република Македонија на меѓусебно растојание која не може да биде поголема од 30 km.

Точките кои припаѓаат на гравиметрискиот референтен систем треба да бидат поставени на државно земјиште.

Во случај кога поставувањето на точките на гравиметрискиот референтен систем не е можно да се изврши во согласност со став 2 на овој член, точката може да биде поставена и на приватно земјиште, при што имотно правните работи на земјиштето во кое е поставена точката како и пристапниот пат до нејзе треба да бидат решени во согласност со Законот за експропријација.

### **Член 154**

Точките на основната гравиметриска мрежа по правило не се стабилизираат засебно.

Како гравиметриска точка може да се усвои која и да било геодетска точка, или слободно избрана точка на цврста хоризонтална површина, под услов да хоризонтално истата биде дефинирана со поголема точност од 1m, додека вертикално со точност поголема од 5cm.

### **Член 155**

Точките на основната гравиметриска мрежа се нумерираат со континуирани редни броеви почнувајќи од бројот 1 па натаму, во рамки на целата територија на Република Македонија, пред која треба да стои големото латинска буква "G".

### **Член 156**

Точноста на релативното забрзување на силата на земјината тежина помеѓу точките на основната гравиметриска мрежа треба да се поголеми од  $0.1 \times 10^{-5} \text{ m/s}^2$ .

#### **Член 157**

Мерењата во основната гравиметриска мрежа се изведува со метролошки обезбедени балистички инструменти и гравиметри со највисока точност.

#### **Член 158**

Геодетскиот елаборат треба да го содржи методот и начинот на извршените мерења, како и нивната обработка од што ќе произлезе дека е постигната точноста која е наведена во техничката спецификација од член 2 од овој правилник.

### **2.4. АСТРОНОМСКИ РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ**

#### **Член 159**

Астрономскиот референтен систем е инерциален тродимензионален координатен систем кој според дефиницијата на координатниот почеток, ориентацијата на координатните оски, размерот, единицата должина и времето, временската еволуција и усвоените теории и фундаменталните константи се совпаѓа со меѓународниот инерциален референтен систем ICRS, усвоен од страна на Меѓународната геодетска асоцијација.

#### **Член 160**

За теоријата и параметрите кои ја одредуваат врската меѓу меѓународниот инерциален референтен систем и меѓународниот терестички референтен систем се усвојуваат дефиниции и вредности кои ги објавува меѓународната служба за Земјина ротација IERS (International Earth rotation and Reference systems Service) .

#### **Член 161**

Астрономскиот референтен систем се материјализира со астрономската референтна рамка, односно со збирот на екстратерестички објекти и нивните екваторски координати кои се однесуваат на одредена временска епоха.

Точките на астрономската мрежа се поставуваат рамномерно низ целата територија на Република Македонија во меѓусебно растојание од 80 до 90km.

Точките кои припаѓаат на астрономскиот референтен систем треба да бидат поставени на државно земјиште.

Во случај кога поставувањето на точките на астрономскиот референтен систем не е можно да се изврши во согласност со став 3 на овој член, точката може да биде поставена и на приватно земјиште.

#### **Член 162**

Астрономскиот референтен оквир го дефинира фундаменталниот каталог на екстратерестички објекти FK5 со референтна временска епоха J2000, која ја објавува меѓународната астрономска унија IAU (International Astronomical Union).

#### **Член 163**

Во астрономскиот референтен систем се вршат астрономски одредувања, кои подразбираат одредување на астрономската ширина, астрономска должина и астрономски азимут.

Астрономските одредувања се вршат по правило на точките од државната референтна мрежа, за потребите при одредување на квазигеоидот и за решавање на редукциони задачи.

#### **Член 164**

Астрономските мерења се изведуваат со метролошки обезбедени инструменти и прибор со највисока точност.

Точноста на одредувањето на астрономската ширина, астрономската должина и астрономскиот азимут треба да биде поголема од 0.2" (лачна секунда).

### **3. ОДРЖУВАЊЕ НА ДРЖАВНИОТ РЕФЕРЕНТЕН СИСТЕМ**

#### **Член 165**

Одржувањето на државниот референтен систем ги опфаќа работите кои се вршат кога:

1. белегите на точките од државната референтна мрежа, нивелманската мрежа од висока точност, основната гравиметриска мрежа и локалната референтна мрежа се оштетени или потполно уништени;
2. на подрачјето или на делови од подрачјето на Република Македонија дојде до позначајни хоризонтални или вертикални поместувања на тлото од природно или антропогено потекло; и
3. меѓународната асоцијација усвојува нови вредности на основните константи и параметри, односно нови пресметувачки алгоритми.

### **Член 166**

Физичката состојба на точките од државната референтна мрежа, нивелманската мрежа од висока точност, основната гравиметриска мрежа и локалните референтни мрежи се контролираат најмалку еднаш на две години врз основа на известувањето од соодветната организациона единица при Државниот завод за геодетски работи - Скопје.

### **Член 167**

На местото на оштетените точки од државната референтна мрежа, нивелманската мрежа од висока точност, основната гравиметриска мрежа и локалните референтни мрежи се поставува нова точка.

### **Член 168**

Тродимензионално позиционирање на новите точки од државната референтна мрежа се врши кон најмалку три најблиски постоечки точки од државната референтна мрежа.

Тродимензионално позиционирање на новите точки од локалната просторна референтна мрежа се врши кон најмалку три најблиски постоечки точки од локалната просторна референтна мрежа или државната референтна мрежа.

### **Член 169**

Одредувањето на висините на новите репери од нивелманската мрежа со висока точност се врши од најмалку два најблиски репери од нивелманската мрежа од висока точност.

Одредување на висините на новите репери од локалната нивелманска мрежа се врши од најмалку два најблиски репери од локалната нивелманска мрежа или нивелманската мрежа од висока точност.

### **Член 170**

Одредување на апсолутното забрзување на силата на земјината тежа кај новите точки од гравиметриската мрежа се врши од најмалку две најблиски постоечки точки од соодветната мрежа.

### **Член 171**

Кога на територијата или на дел од територијата на Република Македонија дојде до позначајни поместувања на тлото од природно или антропогено потекло, се изведуваат додатни мерења во делот од државните референтни мрежи,

нивелманските мрежи со висока точност, основните гравиметриски мрежи и локалните референтни мрежи.

### **Член 172**

При обработката на податоците на геодетските точки, се користи метод на најмали квадрати при израмнувањето на координатите на геодетската основа и одредување на дефинитивните координати.

По исклучок на став 1 од овој член, кога нема услови за користење на методот на најмали квадрати при израмнувањето на координатите на геодетската основа и одредување на дефинитивните координати, одредувањето на геодетските точки се врши во вметнат или слеп влак.

### **Член 173**

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

\_\_\_\_\_ Мај 2007 год., Скопје

**ДИРЕКТОР,**

\_\_\_\_\_  
**Љупчо ГЕОРГИЕВСКИ**