

РЕПУБЛИКА СРБИЈА  
РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

# И Н С Т Р У К Ц И Ј А

ЗА ИЗРАДУ И ОДРЖАВАЊЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ  
ДЕТАЉА

Београд, фебруар 1997. год.

# САДРЖАЈ

<b>1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ.....</b>	<b>3</b>
<b>2. ИЗРАДА ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА.....</b>	<b>3</b>
<b>2.1. ИЗРАДА НОВЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА.....</b>	<b>4</b>
2.1.1. ВРСТА И ТАЧНОСТ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА.....	4
2.1.2. РЕФЕРЕНТНА МРЕЖА.....	5
2.1.2.1. Геометријски облик референтне мреже.....	5
2.1.2.2. Стабилизација тачака референтне мреже.....	5
2.1.2.3. Угловна мерења у референтној мрежи.....	7
2.1.2.4. Обрада угловних мерења.....	8
2.1.2.5. Линеарна мерења у референтној мрежи.....	8
2.1.2.6. Обрада линеарних мерења.....	9
2.1.2.7. ГПС мерења у референтној мрежи.....	10
2.1.2.8. Обрада ГПС мерења.....	11
2.1.2.9. Регистар референтне мреже.....	12
2.1.2.10. Одређивање правоуглих координата тачака референтне мреже.....	12
2.1.2.11. Одређивање висина тачака референтне мреже.....	13
2.1.2.12. Повезивање са постојећим стањем.....	14
2.1.3. ПОЛИГОНСКА МРЕЖА.....	14
2.1.3.1. Геометријски облик полигонске мреже.....	14
2.1.3.2. Стабилизација тачака полигонске мреже.....	15
2.1.3.3. Угловна мерења у полигонској мрежи и њихова обрада.....	16
2.1.3.4. Линеарна мерења у полигонској мрежи и њихова обрада.....	16
2.1.3.5. ГПС мерења у полигонској мрежи и њихова обрада.....	17
2.1.3.6. Регистар полигонске мреже.....	18
2.1.3.7. Одређивање правоуглих координата полигонских тачака.....	18
2.1.3.8. Одређивање висина полигонских тачака.....	19
2.1.4. МРЕЖА ОРИЈЕНТАЦИОНИХ ТАЧАКА.....	19
2.1.4.1. Геометријски облик мреже оријентационих тачака.....	19
2.1.4.2. Стабилизација у мрежи оријентационих тачака.....	19
2.1.4.3. Мерења у мрежи оријентационих тачака.....	20
2.1.4.4. Одређивање правоуглих координата и висина тачака.....	20
2.1.5. ЛИНИЈСКА МРЕЖА.....	20
2.1.5.1. Пројекат линијске мреже.....	21
2.1.5.2. Стабилизација линијских тачака.....	21
2.1.5.3. Скица линијске мреже.....	21
2.1.5.4. Нумерисање линијских тачака.....	21
2.1.5.5. Одмерање линијских тачака.....	22
2.1.5.6. План рачунања линијске мреже.....	22
2.1.5.7. Регистар линијске мреже.....	22
2.1.5.8. Рачунање правоуглих координата линијских тачака.....	23
<b>2.2. РЕКОНСТРУКЦИЈА ПОСТОЈЕЋЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ.....</b>	<b>23</b>
2.2.1. ПОДРУЧЈА АЕРОФОТОГРАМЕТРИЈСКОГ ПРЕМЕРА.....	23
2.2.2. ПОДРУЧЈА КЛАСИЧНОГ ПРЕМЕРА.....	24
2.2.2.1. Поновно изравнање постојеће геодетске основе.....	24
2.2.2.2. Допуна и проширење постојеће геодетске основе.....	25
2.2.2.3. Поступак код нехомогене геодетске основе.....	26
2.2.2.4. Поступак на подручјима графичког премера.....	26
<b>3. ОДРЖАВАЊЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА.....</b>	<b>27</b>
<b>3.1. ОДРЖАВАЊЕ ПОСТОЈЕЋЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ.....</b>	<b>27</b>
3.1.1. Стабилизација тачака у поступку одржавања.....	27
3.1.2. Угловна и линеарна мерења у поступку одржавања.....	27
3.1.3. Одређивање висина тачака у поступку одржавања.....	30
3.1.4. Рачунање правоуглих координата тачака.....	33
3.1.5. Обнова стабилизације оштећених и уништених тачака.....	35
3.1.6. Отклањање грешака.....	36
3.1.7. Попуњавање новим тачкама у поступку одржавања.....	36
3.1.8. Провођење промена у елаборатима мрежа.....	36
<b>3.2. ОДРЖАВАЊЕ НОВЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ.....</b>	<b>37</b>
3.2.1. Обнова стабилизације оштећених и уништених тачака.....	37
3.2.2. Отклањање грешака.....	38
3.2.3. Попуњавање новим тачкама.....	38
3.2.4. Провођење промена у елаборатима мрежа.....	38
<b>4. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ.....</b>	<b>39</b>

На основу члана 122. Закона о државном премеру и катастру и уписима права на непокретностима ("Службени гласник РС", број 83/92, 53/93, 67/93, 48/94, 12/96 и 15/96) и члана 67., а у складу са чланом 70. Закона о државној управи ("Службени гласник РС", број 20/92 и 48/93), Републички геодетски завод доноси

# ИНСТРУКЦИЈУ

## ЗА ИЗРАДУ И ОДРЖАВАЊЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА

### 1. ОПШТЕ ОДРЕДБЕ

#### Члан 1.

Овом Инструкцијом дефинише се методологија израде и одржавања геодетске основе за снимање детаља. Наведена методологија представља основу за утврђивање пројектних решења у идејним и главним пројектима.

#### Члан 2.

Циљ Инструкције је да се дефинисаном методологијом израде и одржавања превазиђу проблеми коришћења постојеће геодетске основе за потребе премера и израде катастра непокретности, до успостављања јединствене и хомогене геодетске основе на државном нивоу.

### 2. ИЗРАДА ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА

#### Члан 3.

Геодетска основа за снимање детаља израђује се на један од следећих начина:

- као нова геодетска основа;
- реконструкцијом постојеће геодетске основе.

Нова геодетска основа за снимање детаља израђује се онда када се претходним истражним радовима утврди да је на подручју катастарске општине уништен или постао нефункционалан толики проценат геодетских тачака, да израда и одржавање катастра земљишта односно катастра непокретности није могућа или није оправдана.

У нову геодетску основу морају се укључити сачуване геодетске тачке уколико одговарају по положају и стабилизацији.

Реконструкција постојеће геодетске основе за снимање детаља врши се онда када се претходним истражним радовима утврди да се допунском стабилизацијом, мерењима и рачунањем постојећа геодетска основа може довести на ниво употребљивости за израду катастра непокретности.

#### Члан 4.

Геодетска основа за снимање детаља израђује се по правилу за територију катастарске општине. Изузетак од овог правила чине градови, насељена места и комасациона подручја која обухватају подручја више катастарских општина.

#### Члан 5.

Израда геодетске основе за снимање детаља врши се у свему према решењима из идејног и главног пројекта, без обзира на то да ли се ради о новој геодетској основи или о реконструкцији постојеће геодетске основе.

Идејни и главни пројекат израђују се према одредбама Инструкције за израду техничке документације геодетско техничких радова у поступку израде катастра непокретности, у делу који се односи на геодетску основу.

## **2.1. ИЗРАДА НОВЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА**

### **2.1.1. ВРСТА И ТАЧНОСТ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА**

#### Члан 6.

Нову геодетску основу за снимање детаља чине:

- референтна мрежа;
- полигонска мрежа;
- мрежа оријентационих тачака и
- линијска мрежа.

Полигонска мрежа дели се даље на полигонску мрежу 1. реда (основну полигонску мрежу) и полигонску мрежу 2. реда (допунску полигонску мрежу).

#### Члан 7.

У новој геодетској основи за снимање детаља врше се следећа мерења:

- угловна мерења класичним или електронским теодолитима односно тоталним станицама;
- линеарна мерења електромагнетним даљиномерима односно тоталним станицама;
- мерења пријемницима и антенама Глобалног позиционог система (ГПС мерења).

#### Члан 8.

Минимална релативна тачност мрежа које су у саставу геодетске основе за снимање детаља мора бити већа од:

- 1:200000 за референтну мрежу;
- 1:20000 за полигонску мрежу 1. реда;
- 1:10000 за полигонску мрежу 2. реда;
- 1:10000 за мрежу оријентационих тачака.

Релативну тачност референтне мреже, и мреже оријентационих тачака представља највећа релативна грешка дужине из изравнања рачуната као грешка функције из скупа свих могућих комбинација између сваке две тачке мреже.

Релативну тачност полигонске мреже 1. реда представља највећа релативна грешка полигонске стране из изравнања, рачуната као грешка функције.

Релативну тачност полигонске мреже 2. реда представља највећа релативна грешка полигонске стране, рачуната као грешка функције ако се мрежа изравнава, или највећу релативну грешку влака ако се рачунање врши по влаковима.

Тачност линијске мреже сматра се довољном ако се стабилизација, мерење и рачунање врши по одредбама ове Инструкције.

#### Члан 9.

Релативне грешке из претходног члана за мреже које се изравнавају, утврђују се у фази пројектовања. У ту сврху рачуна се коваријациона матрица на основу графички одређених приближних координата тачака и претпостављене тачности планираних мерења.

## **2.1.2. РЕФЕРЕНТНА МРЕЖА**

### **Члан 10.**

Референтна мрежа на подручју једне или више катастарских општина успоставља се из следећа два разлога:

- да реализује координатни систем у којем ће се вршити премер и инжењерско технички радови;
- да послужи као оквир за развијање полигонске, линијске и мреже оријентационих тачака са којих се директно или индиректно врши снимање детаља.

### **2.1.2.1. Геометријски облик референтне мреже**

#### **Члан 11.**

Референтну мрежу чине тачке приближно равномерно распоређене по целој територији једне или више катастарских општина и повезане међусобно угловним, линеарним или ГПС мерењима.

Облик референтне мреже пројектује се тако да растојања између суседних тачака буду у границама 1-4км. Ако се у извођењу референтне мреже планирају ГПС мерења, избор вектора мора бити такав да чине скуп затворених фигура.

#### **Члан 12.**

Приликом пројектовања референтне мреже у њу се укључују најмање четири тачке државне тригонометријске мреже било ког реда, које одговарају по положају, тачности и стабилизацији или најмање три тачке државне референтне мреже.

Тачке државне тригонометријске мреже одговарају по положају, тачности и стабилизацији у следећим случајевима:

- ако су равномерно распоређене тако да обухватају целокупно подручје референтне мреже;
- ако се претходним тест мерењима утврди да је разлика између мерених и сведених дужина и дужина из постојећих координата мања од 20цм;
- ако је стање белега такво да се несметано и са потребном тачношћу могу изводити мерења предвиђена овом Инструкцијом.

#### **Члан 13.**

Као подлога за пројектовање геометријског облика референтне мреже служи по правилу карта размере 1:25000.

Нумерисање тачака референтне мреже реда врши се по катастарским општинама од броја 1 па надаље. За градове и насеља градског карактера са две или више катастарских општина, односно за комасациона подручја која обухватају две или више катастарских општина, нумерисање тачака референтне мреже врши се непрекидно без обзира на границе катастарских општина.

### **2.1.2.2. Стабилизација тачака референтне мреже**

#### **Члан 14.**

Одлука о месту постављања тачке референтне мреже доноси се на основу непосредног рекогносцирања терена.

#### **Члан 15.**

Место за постављање тачке референтне мреже бира се тако да буду задовољени следећи услови:

- тачка мора бити на месту које није подложно уништењу;
- тачка мора по могућству бити лако доступна моторним возилом;

- терен на месту предвиђеном за постављање тачке мора бити стабилан, чврст и оцедит;
- ако се у мрежи предвиђају терестричка угловна и линеарна мерења, мора се обезбедити догледање тачака.

#### Члан 16.

Ако се у референтној мрежи предвиђају ГПС мерења, место за постављање тачке мора поред услова наведених у претходном члану испунити и следеће додатне услове:

- у околини тачке не сме бити физичких препрека виших од  $15^{\circ}$  изнад хоризонта;
- пожељно је да у близини тачке постоји неки извор електричног напајања;
- у кругу пречника 200-300м око тачке не сме бити јаких извора радио зрачења (релеји, антене, далеководи и слично).

#### Члан 17.

Стабилизација тачака референтне мреже врши се најчешће армирано бетонским стубовима односно белегама типа А са подземним центром (прилог број 1). За специјалне случајеве терена или подлога типови белега се дефинишу пројектом.

Тачност маркирања (фиксације) мора бити иста на надземној и подземној белеги.

Одлука о висини бетонског стуба (30цм или 130цм) и маркеру (болцна или адаптер) доноси се на основу усвојене врсте инструмента и прибора за мерење и потребне тачности центрисања.

#### Члан 18.

За сваку нову тачку референтне мреже израђује се опис положаја и опис начина стабилизације у тригонометријском обрасцу број 27 (прилог број 2) који садржи:

- назив Републике Србије;
- назив општине и катастарске општине;
- број тачке;
- скицу хоризонталног положаја тачке са индикацијама и најмање три одмерања мерена по терену до на центиметар;
- правац севера;
- ознаке култура парцела;
- назив потеса и званог места;
- врсту белеге са дужином центра горње белеге и дужином центра доње белеге;
- датум стабилизације;
- потпис стручног лица које је извршило стабилизацију и друго.

#### Члан 19.

На почетку сваке свеске тригонометријског обрасца број 27 и на месту где се први пут појављује друга врста белеге, даје се потпун опис белеге са цртежом профила или назнаком типа, а за остале тачке стабилизоване белегом истог типа указује се на тачку и страну тригонометријског записника број 27 где је дат потпун опис.

Одмерања се узимају по правилу од сталних објеката (међне белеге, ивице зграда и друго), дрвећа, стубова и осталих трајних видљивих знакова (уклесан знак у стени у облику изврнутог слова Т).

### 2.1.2.3. Угловна мерења у референтној мрежи

#### Члан 20.

Мерење хоризонталних углова у референтној мрежи врши се класичним једносекундним теодолитом, или електронским теодолитом чија је резолуција приказа угловне вредности 1".

Мерење се врши по правилу гирусном методом, визирањем на маркице, у броју гируса установљеном главним пројектом. Број гируса мора бити најмање два.

#### Члан 21.

Приликом мерења хоризонталних углова у референтној мрежи, прати се вредност следећих величина:

- разлика полугируса;
- разлика угла у два гируса;
- средња грешка угла рачуната из одступања од аритметичке средине.

Величине наведене у претходном ставу морају по апсолутној вредности бити мање од граничних вредности дефинисаних главним пројектом.

#### Члан 22.

Подаци мерења хоризонталних углова уносе се у тригонометријски образац број 1 (прилог број 3) који садржи:

- број станице;
- датум мерења;
- редни број гируса;
- час мерења;
- број визурне тачке;
- мерења у првом и другом положају дурбина;
- аритметичку средину првог и другог положаја дурбина;
- редуковане средине;
- двоструке колимационе грешке;
- контролна рачунања средина и редукованих средина;
- средине из свих опажаних гируса и
- примедбу у којој се уноси оцена временских прилика.

На првој страни прве свеске тригонометријског обрасца број 1 уписују се следећи подаци:

- назив произвођача, тип теодолита и његов серијски број;
- датум и потпис лица које је извршило испитивање и ректификацију теодолита.

За теодолит се прилаже и атест издат од стране овлашћене метролошке лабораторије. Атест не може бити старији од две године рачунато до тренутка завршетка мерења одговарајућим теодолитом.

#### Члан 23.

Уколико се приликом мерења врши аутоматска регистрација, мора се обезбедити штампање резултата мерења на папиру формата А4 са садржајем који одговара садржају тригонометријског обрасца број 1.

#### **2.1.2.4. Обрада угловних мерења**

##### **Члан 24.**

Обрада мерења хоризонталних углова врши се када се установи да су све величине које се током мерења прате у дозвољеним границама.

##### **Члан 25.**

За дефинитивне вредности хоризонталних углова усвајају се просте аритметичке средине вредности углова из више гируса.

#### **2.1.2.5. Линеарна мерења у референтној мрежи**

##### **Члан 26.**

Дужине у референтној мрежи мере се електромагнетним даљиномерима.

##### **Члан 27.**

Мерење дужина електромагнетним даљиномерима започиње по прибављању атеста о исправности мерила издатом од стране овлашћене метролошке лабораторије. Атест не може бити старији од две године рачунато до тренутка када су мерења дужина завршена.

##### **Члан 28.**

Дужине се мере обострано са по најмање два читавања до на милиметар. Мерење висине инструмента и сигнала врши се такође до на милиметар. На станици и визуалним тачкама узимају се истовремено подаци о атмосферском притиску, температури сувог и температури влажног ваздуха. Резултати мерења уносе се у тригонометријски образац број 1Д (прилог број 4) који садржи:

- називе тачака између којих се мери дужина;
- резултате читавања косе дужине;
- вредност атмосферског притиска у милибарима;
- вредност температуре сувог ваздуха у °Ц;
- вредност температуре влажног ваздуха у °Ц;
- податке за висину инструмента и сигнала;
- примедбу са часом опажања, именом оператора и оценом временских услова.

##### **Члан 29.**

Уз мерење дужина врши се и мерење одговарајућих зенитних одстојања. У погледу врсте теодолита за мерење зенитних одстојања, његове тачности и исправности важе одредбе које се односе на мерење хоризонталних углова.

##### **Члан 30.**

Зенитна одстојања мере се у два положаја дурбина са најмање пет читавања средњим концем. Потребан број читавања установљава се у главном пројекту. Резултати мерења уписују се у тригонометријски образац број 13 (прилог број 5) који садржи:

- називе тачака између којих се мери зенитно одстојање;
- резултате читавања у првом положају дурбина;
- резултате читавања у другом положају дурбина;
- вредност зенитног одстојања;



- примедбу са часом опажања, именом оператора и оценом временских услова.

#### Члан 31.

Приликом мерења дужина и зенитних одстојања прати се вредност следећих величина:

- разлика између два читавања дужине;
- средња грешка читавања зенитног одстојања рачуната из одступања од аритметичке средине.

Величине наведене у претходном ставу морају по апсолутној вредности бити мање од граничних вредности утврђених главним пројектом.

#### Члан 32.

Уколико се приликом мерења дужина и зенитних одстојања врши аутоматска регистрација, мора се обезбедити штампање резултата мерења на папиру формата А4 са садржајем који одговара садржају тригонометријског обрасца број 1Д односно садржају тригонометријског обрасца број 13.

#### 2.1.2.6. Обрада линеарних мерења

#### Члан 33.

Обрада мерења дужина и зенитних одстојања започиње након што се утврди да су све величине које се током мерења прате у дозвољеним границама.

#### Члан 34.

За дефинитивну вредност косо мерене дужине  $d$  усваја се проста аритметичка средина из више читавања поправљена за адициону и мултипликациону константу и атмосферску поправку.

Вредност атмосферске поправке зависи од типа електромагнетног даљиномера и рачуна се по формулама специфицираним од стране произвођача.

За дефинитивну вредност читања у првом положају дурбина ( $KL$ ) и другом положају дурбина ( $KD$ ) усвајају се просте аритметичке средине из више читавања. Дефинитивна вредност зенитног одстојања  $z$  рачуна се по формули:

$$z = (KL + 360^0 - KD) / 2$$

#### Члан 35.

На основу дефинитивних вредности косе дужине  $d$  и зенитног одстојања  $z$  рачуна се висинска разлика  $\Delta h$  по формули:

$$\Delta h = d \cdot \cos z + [(1-k)/2R] \cdot d^2 \sin^2 z + i - l$$

где је  $k$  коефицијент рефракције просечне вредности 0.13,  $R$  средњи полупречник Земљине лопте за географску ширину подручја мреже у метрима, и висина инструмента у метрима и  $l$  висина сигнала у метрима. Висинска разлика се добија у метрима.

Висинска разлика између тачака референтне мреже рачуна се као проста аритметичка средина из мерења у два смера, након што се утврди да је разлика два мерења по апсолутној вредности у границама дефинисаним главним пројектом.

#### Члан 36.

Дефинитивне висинске разлике и висине тачака референтне мреже одређују се изравнањем мреже тригонометријског нивелмана по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења.

Параметре функционалног модела изравнања чине само висине тачака референтне мреже.

Стохастички модел изравнања одређује се тежинама појединих висинских разлика које се рачунају као реципрочне вредности квадрата дужина између тачака

Датум мреже тригонометријског нивелмана обезбеђује се висином најмање једне тачке референтне мреже, добијеном поступком прецизног геометријског нивелмана или тригонометријског нивелмана од репера чије су висине у систему нивелмана високе тачности.

#### Члан 37.

Свођење косе дужине на елипсоид Бесела врши се помоћу изравнатих висинских разлика односно висина по формули:

$$d_0 = \sqrt{\frac{d^2 - (H_2 - H_1)^2}{\left(1 + \frac{H_1}{R}\right)\left(1 + \frac{H_2}{R}\right)}} + \frac{d^3}{24R^2}$$

где се све величине изражавају у метрима. Висине прекрета дурбина и рефлектора између којих је мерена дужина добијају се помоћу висина крајњих тачака  $H_{01}$  и  $H_{02}$  и висина инструмента и сигнала  $i$  и  $l$  као:

$$\begin{aligned} H_1 &= H_{01} + i \\ H_2 &= H_{02} + l \end{aligned}$$

Потребна тачност свих чланова формула из става 1. овог члана утврђује се главним пројектом.

#### Члан 38.

Дужина са елипсоида своди се у државни координатни систем по изразу:

где је  $Y_{cp}$  средња вредност удаљења дужине од централног меридијана рачуната из немодулисаних координата,  $\Delta Y$  координатна разлика крајњих тачака дужине, а  $R$  средњи полупречник Земљине лопте за географску ширину подручја мреже. Све три величине узимају се у истим јединицама (метри или километри).

#### 2.1.2.7. ГПС мерења у референтној мрежи

#### Члан 39.

Одређивање координатних разлика између тачака референтне мреже технологијом Глобалног позиционог система врши се са најмање два ГПС пријемника и одговарајућим антенама.

ГПС пријемници могу бити једнофреквентни или двофреквентни, са могућношћу пријема сигнала са најмање осам сателита симултано.

ГПС антене морају бити снабдевене одговарајућим заштитником вишеструке рефлексије сигнала, или тако конструисане да свде грешку због вишеструке рефлексије сигнала на најмању могућу меру.

#### Члан 40.

У референтним мрежама врше се искључиво фазна ГПС мерења и то у статичком режиму рада.

#### Члан 41.

ГПС мерења у референтној мрежи врше се у току дана у интервалима времена за које је претходним планирањем утврђено да су најпогоднији. Интервали времена у којима се врше ГПС опажања су погодни када су истовремено испуњени следећи услови:

- ако се за време мерења врши пријем сигнала са најмање четири сателита чији је вертикални угао већи од  $15^\circ$ ;
- ако је за време мерења бројни показатељ квалитета геометријског распореда сателита (ПДОП) мањи од 7;

#### Члан 42.

Пре почетка ГПС опажања односно пуштања пријемника у рад, врши се центрисање антене, њена оријентација и мерење њене висине.

Начин центрисања антене дефинише се главним пројектом и зависи од потребне тачности центрисања и врсте белеге.

Оријентација антене у правцу севера врши се бусолом.

Висина антене мери се три пута до на милиметар, и то од горње површи белеге до тачке на антени предвиђеној спецификацијом произвођача.

#### Члан 43.

Интервал регистрације сигнала приликом мерења мора бити постављен на 15 секунди или мање. Дужина опажања (сесије) мора бити већа од 15 минута. Оптимални интервал регистрације и дужина опажања утврђују се главним пројектом.

#### Члан 44.

За време рада пријемника мери се атмосферски притисак и температура ваздуха. Подаци мерења уписују се у образац ГПС1 (прилог број 6) који садржи:

- назив тачке;
- број сесије;
- серијске бројеве пријемника и антене;
- име оператора;
- интервал регистрације;
- минимални број сателита за време мерења;
- датум, час, минут и секунд почетка и завршетка мерења;
- висину антене;
- атмосферски притисак, температуру сувог и влажног ваздуха;
- скицу положаја антене и начина мерења њене висине;
- примедбу са оценом временских услова и погодности за мерење.

#### 2.1.2.8. Обрада ГПС мерења

#### Члан 45.

Обрада ГПС мерења започиње након што се трансфером података из пријемника у рачунар установи да су мерења извршена под повољним условима, са довољним бројем сателита и довољном јачином сигнала у којима није долазило до прекида.

#### Члан 46.

Обрада ГПС мерења врши се специјализованим комерцијалним или универзитетским софтвером. Излазни подаци штампају се на папиру формата А4 и садрже најмање:

- називе тачака између којих су одређене координатне разлике;
- координатне разлике у глобалном геоцентричном правоуглом координатном систему;
- оцену стандарда јединице тежине;
- коваријациону матрицу координатних разлика;
- тип решења.

### 2.1.2.9. Регистар референтне мреже

#### Члан 47.

Линеарна и ГПС мерења воде се у регистру референтне мреже (прилог број 7) који садржи:

- назив станице са које су мерене дужина и зенитно одстојање;
- назив тачке која је визирана;
- број стране тригонометријског обрасца број 1Д на којој се налазе резултати мерења дужине;
- број стране тригонометријског обрасца број 13 на којој се налазе резултати мерења зенитног одстојања;
- број стране тригонометријског обрасца ГПС1 на којој се налазе подаци регистровани приликом извођења ГПС мерења на станици.

### 2.1.2.10. Одређивање правоуглих координата тачака референтне мреже

#### Члан 48.

Изравнање референтне мреже и одређивање правоуглих координата тачака у државном координатном систему врши се искључиво по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења.

Референтна мрежа изравнава се као слободна мрежа, односно за дефиницију Датума мреже користи се само неопходан број параметара.

#### Члан 49.

Структура функционалног и стохастичког модела изравнања зависи од врсте извршених мерења. Мерења која учествују у изравнању могу бити:

- искључиво терестричка угловна и линеарна мерења;
- искључиво ГПС мерења;
- комбинација терестричких и ГПС мерења.

#### Члан 50.

Када у изравнању учествују само терестричка угловна и линеарна мерења параметре функционалног модела чине само правоугле координате тачака у државном координатном систему. Стохастички модел одређен је тежинама мерења које се рачунају као реципрочне вредности квадрата средњих грешака добијених претходном оценом тачности или оценом тачности из резултата мерења. Датум мреже дефинише се на један од следећих начина:

- правоуглим координатама једне тачке и једном координатом неке друге тачке;
- минимализацијом дела трага коваријационе матрице који се односи на укључене тачке државне тригонометријске мреже.

#### Члан 51.

Када у изравнању учествују само ГПС мерења параметре функционалног модела чине само правоугле координате тачака у глобалном геоцентричном правоуглом координатном систему. Стохастички модел дефинисан је коваријационом матрицом састављеном од коваријационих матрица појединих координатних разлика. Датум мреже одређен је правоуглим координатама једне тачке.

За превођење изравнатих правоуглих координата у државни координатни систем дефинише се посебан трансформациони поступак у главном пројекту.

Други начин употребе ГПС мерења је рачунање просторних дужина из координатних разлика. У том случају врши се њихово свођење у државни координатни систем ако се

претходно одреде висине тачака мреже, а у изравнању даље учествују као да су мерене електромагнетним даљиномером.

#### Члан 52.

Ако се за рачунање правоуглих координата тачака референтне мреже користе комбиновано и терестричка и ГПС мерења, главним пројектом се дефинише један од следећа два поступка:

- да се посебно изравнају терестричка, а посебно ГПС мерења, а затим два решења математички споје у јединствено;
- да се у јединственом математичком моделу користе и терестричка и ГПС мерења.

У оба наведена случаја модел изравнања садржи као параметре поред правоуглих координата тачака и трансформационе коефицијенте.

#### **2.1.2.11. Одређивање висина тачака референтне мреже**

#### Члан 53.

За одређивање висина тачака референтне мреже могу се користити:

- нивелманска мерења;
- терестричка мерења дужина и зенитних одстојања;
- ГПС мерења.

#### Члан 54.

Нивелманска мерења користе се за одређивање висина тачака референтне мреже онда када у близини тачака референтне мреже постоје репери државне нивелманске мреже, и када је терен довољно погодан за нивелање.

До висина тачака референтне мреже долази се мерењем висинских разлика у два смера по поступку прецизног нивелмана.

#### Члан 55.

Одређивање висина тачака референтне мреже на основу терестричких мерења врши се изравнањем мреже тригонометријског нивелмана по одредбама ове Инструкције у делу који се односи на обраду резултата мерења дужина електромагнетним даљиномерима.

#### Члан 56.

ГПС мерења се за одређивање висина тачака референтне мреже користе у следећим корацима:

- трансформација изравнатих правоуглих тродимензионалних ГПС координата у географску ширину, дужину и елипсоидну висину;
- одузимање ундулација геоида од добијених елипсоидних висина.

#### Члан 57.

Ундулација геоида потребна за рачунање висина тачака одређује се на један од следећа два начина:

- моделирањем локалног геоида помоћу равни или површи другог степена за шта је потребно да најмање четири тачке референтне мреже имају истовремено и висине добијене методом прецизног геометријског или тригонометријског нивелмана;
- одређивањем локалног геоида помоћу резултата гравиметријских и астрономских одређивања по поступку за који се израђује посебно пројектно решење.

### **2.1.2.12. Повезивање са постојећим стањем**

#### **Члан 58.**

Локалне правоугле координате тачака референтне мреже добијене изравнањем по методи најмањих квадрата повезују се са постојећим стањем трансформацијом сличности која, као параметре, подразумева две транслације и једну ротацију.

Одређивање трансформационих параметара врши се методом најмањих квадрата уз услов да сума квадрата разлика локалних и државних координата укључених тачака државне тригонометријске мреже буде минимум.

#### **Члан 59.**

Квалитет трансформације сличности оцењује се према величини поправака по координатним осама за укључене тачке државне тригонометријске мреже, које по апсолутној вредности морају бити мање од 20цм.

Ако се на некој тачки мреже појави одступање веће од 20цм по једној координатној оси, та тачка се искључује, а поступак одређивања трансформационих параметара понавља.

#### **Члан 60.**

Када се датум мреже дефинише минимализацијом дела трага коваријационе матрице, сматра се да је референтна мрежа повезана са постојећим стањем онда када су прираштаји координата укључених тачака државне тригонометријске мреже мањи по апсолутној вредности од 20цм.

Ако је на некој тачки мреже прираштај координата по некој од координатних оса већи од 20цм, та тачка се искључује, а поступак изравнања понавља.

#### **Члан 61.**

Дефинитивни резултати трансформације сличности штампају се на папиру формата А4 и садрже:

- списак идентичних тачака са локалним и државним координатама;
- трансформационе параметре са оценама њиховог стандарда;
- оцену стандарда јединице тежине;
- списак идентичних тачака са државним координатама, трансформисаним координатама и поправкама по координатним осама.

#### **Члан 62.**

За тачке референтне мреже израђује се списак координата и висина и уписује у тригонометријски образац број 25 (прилог број 8).

### **2.1.3. ПОЛИГОНСКА МРЕЖА**

#### **2.1.3.1. Геометријски облик полигонске мреже**

#### **Члан 63.**

Полигонска мрежа 1. реда пројектује се у оквиру референтне мреже и по могућству истовремено са њом. Полигонска мрежа 2. реда пројектује се у оквиру полигонске мреже 1. реда и референтне мреже.

Геометријски облик полигонске мреже 1. реда пројектује се у виду система затворених полигона који директно или индиректно укључују тачке референтне мреже.

Геометријски облик полигонске мреже 2. реда пројектује се у виду појединачних влакова или система међусобно повезаних влакова који се ослањају на тачке референтне мреже и полигонске мреже 1. реда.

У полигонској мрежи 2. реда, када теренска ситуација то захтева (уске и узидане слепе улице, затворена узидана дворишта, радилишта дубоких ископа и сл.), изузетно се могу развијати слепи влакови са највише једном полигонском страном.

#### Члан 64.

При пројектовању облика полигонске мреже 1. и 2. реда треба се придржавати следећих правила:

- обим полигона мора бити мањи од 20км;
- дужина појединих влакова мора бити мања од 4км;
- полигонски влакови треба да буду по могућству што испруженији;
- однос дужина суседних страна у полигонском влаку може бити највише 1:3;
- дужине полигонских страна треба да су у границама 50-500м, без обзира на изграђеност подручја;
- полигонски влакови у истом нивоу терена по правилу не смеју се сећи;
- не смеју се пројектовати дугачки паралелни влакови.

#### Члан 65.

Пројекат полигонске мреже израђује се на плановима односно картама размера 1:2500, 1:5000 или 1:10000 или контакт копијама.

Тачке постојеће референтне мреже исцртавају се црвеним, а новопројектоване тачке полигонске мреже 1. и 2. реда црним тушем. Пројектоване стране полигонске мреже 1. реда исцртавају се црним тушем дебљином линије 0.6мм, а стране полигонске мреже 2. реда 0.2мм.

За сваку катастарску општину израђује се скица полигонске мреже у размери 1:5000 или 1:10000, која садржи:

- координатну мрежу са исписаним координатама изван оквира листа;
- нанете постојеће тачке црвеним и новоодређене тачке црним тушем;
- границу катастарске општине нанету зеленим тушем дебљине 0.8мм;
- границу грађевинског реона нанету жутиим тушем дебљине 0.5мм;
- поделу на листове (нанету непрекидном линијом љубичастим тушем дебљине 0.5мм) и скице детаља (нанету непрекидном линијом љубичастим тушем дебљине 0.2мм) код класичног снимања, а само поделу на листове код фотограметријске методе снимања;
- директно мерене стране исцртане непрекидном линијом, а рачунске испрекиданом линијом (црним тушем дебљине 0.2мм).

За насеље са две или више катастарских општина у коме се нумерација полигонских тачака врши непрекидно израђује се јединствена скица полигонске мреже за цело насеље.

Скица полигонске мреже израђује се на једном или више листова формата 100цм са 70цм или 70цм са 50цм зависно од величине катастарске општине и изабране размере.

#### Члан 66.

Нумерисање тачака полигонске мреже 1. и 2. реда врши се по катастарским општинама од броја 1 па надаље. За градове и насеља градског карактера са две или више катастарских општина, и за комасациона подручја која обухватају две или више катастарских општина, нумерисање полигонских тачака врши се непрекидно без обзира на границе катастарских општина.

#### **2.1.3.2. Стабилизација тачака полигонске мреже**

#### Члан 67.

Место за полигонску тачку бира се тако да обезбеђује трајност белеге и погодност за мерење дужина, углова и за снимање детаља.

Стабилизација полигонских тачака врши се по правилу трајним белегама типа Ц или типа Д (прилог број 9).

Белегом типа Ц без подземног центра стабилизују се полигонске тачке у асфалу или бетону. Као алтернатива могу се употребити кружне металне плоче пречника 10цм са сферном калотом у средини и рупицом пречника 2мм, и ознаком државни премер (прилог број 10).

Белегом типа Д са подземним центром стабилизују се полигонске тачке на стабилној и чврстој земљаној подлози. Тачност маркирања (фиксације) надземне и подземне белеге мора бити иста.

Стабилизација полигонских тачака може се вршити и каменим белегама са обрађеном главом, уграђеном болцном и уливеном у бетон са истоветним подземним центром.

Белеге које се стабилизују у обрадивом земљишту укопавају се најмање 50цм испод површи терена као надземне бетонске или камене белеге са подземним центром.

Изнад подземног центра поставља се алуминијумска фолија.

У стеновитим теренима полигонске тачке могу се изузетно стабилизovati као вертикално усађени репери или гвозденом болцном са рупицом пречника 2мм.

Члан 68.

За сваку новостабилизовану полигонску тачку узима се опис положаја са одмерањима и уписује у тригонометријски образац број 27.

#### **2.1.3.3. Угловна мерења у полигонској мрежи и њихова обрада**

Члан 69.

Мерење хоризонталних углова у полигонској мрежи 1. реда врши се класичним једносекундним теодолитом, или електронским теодолитом чија је резолуција приказа угловне вредности 1". Мерење се врши по правилу гирусном методом, у најмање два гируса, визирањем на маркице и присилним центрисањем.

Мерење хоризонталних углова у полигонској мрежи 2. реда врши класичним теодолитом са податком хоризонталног лимба од највише 6" или одговарајућим електронским теодолитом. Мерење се врши по правилу гирусном методом, у два гируса, визирањем на маркице.

Члан 70.

Резултати мерења хоризонталних углова у полигонској мрежи 1. и 2. реда уписују се у тригонометријски образац број 1.

Уколико се приликом мерења врши аутоматска регистрација, мора се обезбедити штампање резултата мерења на папиру формата А4 са садржајем који одговара садржају тригонометријског обрасца број 1.

За теодолит којим се изводе угловна мерења у полигонској мрежи 1. и 2. реда прилаже се и атест издат од стране овлашћене метролошке лабораторије. Атест не може бити старији од две године рачунато до тренутка завршетка мерења одговарајућим теодолитом.

Члан 71.

У погледу величина које се прате током мерења хоризонталних углова у полигонској мрежи 1. и 2. реда као и њихове обраде, важе одредбе ове Инструкције у делу који се односи на обраду угловна мерења у референтној мрежи.

#### **2.1.3.4. Линеарна мерења у полигонској мрежи и њихова обрада**

Члан 72.

Дужине у полигонској мрежи 1. и 2. реда мере се електромагнетним даљиномерима.

Мерење дужина електромагнетним даљиномерима започиње по прибављању атеста о исправности мерила издатом од стране овлашћене метролошке лабораторије.



Атест не може бити старији од две године рачунато до тренутка када су мерења дужина завршена.

#### Члан 73.

Дужине се мере обострано са по два читавања до на милиметар. Мерење висине инструмента и сигнала врши се до на центиметар. Подаци о атмосферском притиску и температури сувог ваздуха узимају се само на станици за тренутак мерења.

#### Члан 74.

Уз мерење дужина врши се и мерење одговарајућих зенитних одстојања у оба положаја дурбина са по једним читавањем. У погледу врсте теодолита за мерење зенитних одстојања, његове тачности и исправности важе одредбе које се односе на мерење хоризонталних углова.

#### Члан 75.

Резултати мерења косих дужина и зенитних одстојања уносе се у тригонометријски образац број 18П (прилог број 11) који садржи:

- називе станичне и визурне тачке;
- резултате читавања косе дужине;
- резултате читавања вертикалног лимба;
- зенитно одстојање;
- податке за висину инструмента и сигнала;
- вредност атмосферског притиска у милибарима;
- вредност температуре сувог ваздуха у °Ц;
- примедбу са часом опажања, именом оператора и оценом временских услова.

Уколико се приликом мерења дужина и зенитних одстојања врши аутоматска регистрација, мора се обезбедити штампање резултата мерења на папиру формата А4 са садржајем који одговара садржају тригонометријског обрасца број 18П.

#### Члан 76.

Свођење мерених дужина у државни координатни систем врши се у свему према поступку предвиђеном за свођење дужина мерених у референтној мрежи.

Висинске разлике и висине тачака полигонске мреже 1. реда, неопходне за редукуцију мерених дужина, одређују се изравнањем мреже тригонометријског нивелмана методом најмањих квадрата по начину посредних мерења. Приликом изравнања мреже тригонометријског нивелмана, висине тачака референтне мреже узимају се као познате.

Висинске разлике и висине тачака полигонске мреже 2. реда, неопходне за редукуцију мерених дужина, одређују се изравнањем тригонометријског нивелмана по влаковима или у оквиру полигона полигонске мреже 1. реда. Приликом изравнања висине тачака референтне мреже и тачака полигонске мреже 1. реда узимају се као познате

#### **2.1.3.5. ГПС мерења у полигонској мрежи и њихова обрада**

#### Члан 77.

ГПС фазна мерења у полигонској мрежи 1. и 2. реда могу се вршити у статичком или кинематичком режиму рада.

У статичком режиму рада, ГПС пријемници и антене постављају се на полигонске тачке тако да се одређују вектори који представљају полигонске стране. За начин мерења, обраду и регистрацију резултата важе одредбе ове Инструкције које се односе на ГПС мерења у референтној мрежи.

За кинематички режим рада, посебним пројектним решењем одређују се поступак мерења, обраде и регистрације резултата.

### **2.1.3.6. Регистар полигонске мреже**

#### **Члан 78.**

За тачке полигонске мреже 1. и 2. реда израђује се регистар полигонске мреже (прилог број 12) који садржи:

- број тачке;
- број стране тригонометријског обрасца број 1 на којој су уписани резултати мерења хоризонталних углова;
- број стране тригонометријског обрасца број 18П на којој су уписани резултати мерења косих дужина и зенитних одстојања;
- број стране обрасца ГПС1 на којој су уписани резултати ГПС мерења у статичком режиму рада;
- број стране тригонометријског обрасца број 27 на којој се налази опис положаја тачке.

### **2.1.3.7. Одређивање правоуглих координата полигонских тачака**

#### **Члан 79.**

Изравнање полигонске мреже 1. и 2. реда и одређивање правоуглих координата тачака у државном координатном систему врши се искључиво по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења.

Полигонска мрежа 1. реда изравнава се у оквиру референтне мреже као неслободна мрежа, односно за дефиницију Датума мреже користе се познате координате тачака референтне мреже које се у поступку изравнања узимају као тачне.

Полигонска мрежа 2. реда изравнава се у оквиру полигонске мреже као неслободна мрежа у виду изравнања појединачних влакова или групе влакова у оквиру полигона полигонске мреже 1. реда. За дефиницију Датума мреже у оба случаја користе се познате координате тачака референтне мреже и полигонске мреже 1. реда које се у поступку изравнања узимају као тачне.

#### **Члан 80.**

Структура функционалног и стохастичког модела изравнања полигонске мреже 1. и 2. реда зависи од врсте извршених мерења. Мерења која учествују у изравнању могу бити:

- искључиво терестричка угловна и линеарна мерења;
- искључиво ГПС мерења;
- комбинација терестричких и ГПС мерења.

#### **Члан 81.**

Када у изравнању учествују само терестричка угловна и линеарна мерења параметре функционалног модела чине само правоугле координате полигонских тачака у државном координатном систему. Стохастички модел одређен је тежинама мерења које се рачунају као реципрочне вредности квадрата средњих грешака добијених претходном оценом тачности или оценом тачности из резултата мерења.

#### **Члан 82.**

Када у изравнању учествују само ГПС мерења параметре функционалног модела чине само правоугле координате полигонских тачака у глобалном геоцентричном правоуглом координатном систему. Стохастички модел дефинисан је коваријационом матрицом састављеном од коваријационих матрица појединих координатних разлика.

За превођење изравнатих правоуглих координата у државни координатни систем дефинише се посебан трансформациони поступак у главном пројекту.

Други начин употребе ГПС мерења је рачунање просторних дужина из координатних разлика. У том случају врши се њихово свођење у државни координатни систем ако се претходно одреде висине тачака мреже, а у изравнању даље учествују као да су мерене електромагнетним даљинометром.

#### Члан 83.

Ако се за рачунање правоуглих координата тачака референтне мреже користе комбиновано и терестричка и ГПС мерења, главним пројектом се дефинише поступак заједничке обраде као код референтне мреже.

#### **2.1.3.8. Одређивање висина полигонских тачака**

#### Члан 84.

За одређивање висина тачака полигонске мреже 1. и 2. реда могу се користити:

- нивелманска мерења;
- терестричка мерења дужина и зенитних одстојања;
- ГПС мерења.

#### Члан 85.

Нивелманска мерења користе се за одређивање висина тачака полигонске мреже 1. и 2. реда онда када на подручју мреже постоје репери државне нивелманске мреже, и када је терен довољно погодан за нивелање.

До висина тачака полигонске мреже 1. и 2. реда долази се мерењем висинских разлика по поступку генералног нивелмана.

#### Члан 86.

Одређивање висина тачака полигонске мреже 1. и 2. реда на основу терестричких мерења врши се изравнањем мреже тригонометријског нивелмана по одредбама ове Инструкције у делу који се односи на обраду резултата мерења дужина електромагнетним даљинометрима.

#### Члан 87.

За тачке полигонске мреже 1. и 2. реда израђује се списак координата и висина и уписује у тригонометријски образац број 25.

#### **2.1.4. МРЕЖА ОРИЈЕНТАЦИОНИХ ТАЧАКА**

##### **2.1.4.1. Геометријски облик мреже оријентационих тачака**

#### Члан 88.

Геометријски облик мреже оријентационих тачака и њихов просторни распоред пројектују се у складу са пројектним решењем плана лета. Пројектовање мреже оријентационих тачака врши се по могућству истовремено са пројектовањем полигонске мреже 1. реда.

У мрежу оријентационих тачака обавезно се укључују све тачке референтне мреже и полигонске мреже 1. реда које одговарају по свом положају.

Тачке референтне мреже и полигонске мреже 1. реда које се укључују у мрежу оријентационих тачака морају бити на местима која омогућавају видљивост при авио снимању.

##### **2.1.4.2. Стабилизација у мрежи оријентационих тачака**

#### Члан 89.

Место за постављање нове оријентационе тачке бира се тако да буду задовољени затеви авио снимања и омогући веза у смислу мерења са тачкама полигонске мреже 1. реда односно тачкама референтне мреже.

Стабилизација нових оријентационих тачака врши се трајним белегама које се користе за стабилизацију полигонских тачака.

За сваку нову оријентациону тачку узима се опис положаја са одмерањима и уноси у тригонометријски обраац број 27.

#### **2.1.4.3. Мерења у мрежи оријентационих тачака**

Члан 90.

Између оријентационих тачака, оријентационих тачака и тачака полигонске мреже 1. реда и оријентационих тачака и тачака референтне мреже могу се вршити угловна, линеарна и ГПС мерења.

Број и врста мерења у мрежи оријентационих тачака одређују се главним пројектом.

Члан 91.

Угловна, линеарна и ГПС мерења у мрежи оријентационих тачака, као и њихова обрада врше се у свему инструментима и поступцима предвиђеним за полигонску мрежу 1. реда.

#### **2.1.4.4. Одређивање правоуглих координата и висина тачака**

Члан 92.

Мрежа оријентационих тачака изравнава се као целина или више целина по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења.

Структура функционалног и стохастичког модела одређује се у зависности од врсте извршених мерења као код референтне мреже и полигонске мреже 1. реда.

Мрежа оријентационих тачака изравнава се као неслободна мрежа по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења. Датум мреже оријентационих тачака дефинише се познатим координатама тачака референтне мреже и полигонске мреже 1. реда, које се у поступку изравнања узимају као тачне.

Члан 93.

Одређивање висина оријентационих тачака врши се, зависно од захтеване тачности, помоћу нивелманских мерења, изравнањем мреже тригонометријског нивелмана или помоћу ГПС мерења на исти начин као за полигонску мрежу 1. реда.

Члан 94.

За новоодређене оријентационе тачке израђује се списак координата и висина и уноси у тригонометријски образац број 25.

#### **2.1.5. ЛИНИЈСКА МРЕЖА**

Члан 95.

Линијска мрежа се развија онда када се са постојећих геодетских тачака односно страна не може снимити сав детаљ.

Линијску мрежу чине све линије искоришћене за снимање детаља које спајају међусобно геодетске тачке, а не припадају референтној нити полигонској мрежи.

Линијске тачке одређују се мерењем дужина на један од следећих начина:

- уметањем између већ одређених геодетских тачака;
- лучним пресеком дужи;
- на управној подигнутој на дату дуж;
- на продужењу дате линије.

#### 2.1.5.1. Пројекат линијске мреже

Члан 96.

При рекогносцирању и развијању линијске мреже у узиданом терену будући да је он уоквирен полигонском мрежом, линијска мрежа се пројектује као целина за сваки блок посебно.

На слепи влак или управну може се везати линијска мрежа једино у случају када се услед немогућности за мерење углова такав склоп слепог влака и линије за детаљисање не може претворити у полигонски влак прикључен на оба краја на познате тачке геодетске основе.

Линијска тачка одређује се лучним пресеком са најмање три одмерања која су правилно распоређена по хоризонту и приближно подједнаке дужине, при чему угао пресека међу суседним линијама није мањи од  $30^\circ$  нити већи од  $150^\circ$ .

#### 2.1.5.2. Стабилизација линијских тачака

Члан 97.

Линијске тачке се стабилизују у меком земљишту керамичким цевима без подземног центра, а у тврдој подлози гвозденим клиновима дужине 8-15цм и пречника 15-20мм.

Испод керамичких цеви поставља се алуминијумска фолија.

Постављање линијских тачака у правцу и на управној врши се теодолитом.

#### 2.1.5.3. Скица линијске мреже

Члан 98.

Скица линијске мреже израђује се у размери 1:2500 или 1:5000 и садржи:

- координатну мрежу са исписаним координатама изван оквира листа;
- тригонометријске и полигонске тачке са њиховим бројевима црвеним тушем;
- полигонске стране исцртане непрекидним линијама црвеним тушем дебљине 0.2мм;
- поделу на листове и скице детаља и њихове ознаке, бројеве и размере исписане на исти начин као и на скици полигонске мреже;
- линијске тачке нанете одмерањима пречника 1мм, њихове бројеве и линије извучене и исписане црним тушем, осим линијских тачака на које су ослоњени влакови полигонске мреже чији се бројеви исписују црвеним тушем.

Ако сви листови и скице детаља имају једну размеру, она се само једном назначи у спољном опису, а ако има више размера онда се исписују на сваком листу и скици детаља.

Кад год је то могуће скица линијске мреже не израђује се посебно већ се линијске тачке и линије за снимање наносе на скицу полигонске мреже.

#### 2.1.5.4. Нумерисање линијских тачака

Члан 99.

Линијске тачке нумеришу се после полигонских тачака, настављајући иза последњег броја полигонске тачке.

Линијске тачке које се стабилизују истовремено кад и полигонске нумеришу се у току нумерисања полигонских тачака.

Преломи на линијама са којих се снима ортогоналном методом сем својих ознака (а, б,...) добијају и бројеве као линијске тачке (на пример 1204/а, 1205/б).

#### 2.1.5.5. Одмерање линијских тачака

Члан 101.

Свака линијска тачка одмера се у оба смера. Одмерања се врше уз мерења полигонских страна и подаци уписују у тригонометријски образац број 18, тригонометријски образац број 18Е или записник Тz-р. Уз снимање детаља ортогоналном методом подаци се уписују на скици детаља или у записник за ортогонално снимање.

Линије којима се одређује линијска тачка лучним пресеком, као и линије на подигнутој управној односно у продужетку, мере се у оба смера.

Раније стабилизована линијска тачка на полигонској страни сматра се познатом тачком геодетске основе, и одмерање накнадно уметнутих линијских тачака на тој полигонској страни као и снимање детаља врши се до те линијске тачке односно од ње.

Члан 102.

Дозвољена разлика између одмерања напред и назад за размере снимања 1:500 и 1:1000 на сме прећи дозвољено одступање:

$$\Delta = 0.0010\sqrt{[d]} + 0.00012[d] + 0.03$$

Дозвољено одступање  $\Delta$  добија се у метрима ако се збир дужина полигонских страна  $[d]$  изрази у метрима.

#### 2.1.5.6. План рачунања линијске мреже

Члан 103.

План рачунања линијске мреже израђује се на скици линијске мреже.

Свака линија линијске мреже на којој се налази једна или више линијских тачака добија свој број почев од броја 1. Линије се нумеришу по скуповима који с обзиром на међусобну повезаност чине засебне целине (линије у блоку или делу блока). Нумеришу се по могућем редоследу рачунања у зависности од полигонске и линијске мреже и од међусобне зависности самих линија.

Ако су на полигонској страни на којој постоји дата линијска тачка уметнуте линијске тачке, онда сваки део те полигонске стране коју дели дата линијска тачка добија свој број из линијске мреже. Тај број је ранији број линије са индексом малог слова азбуке.

Број линије се исписује црним тушем величине 2мм код њене средине паралелно апсцисној оси.

По извршеном рачунању линијских тачака једне линије њен број се заокружи црним тушем.

#### 2.1.5.7. Регистар линијске мреже

Члан 104.

Уз план рачунања линијске мреже израђује се и регистар линијске мреже (прилог број 13), у који се уписују:

- број линије;
- крајње тачке линије и уметнуте тачке на линији;
- број скице детаља на којој се налази линија;
- страна тригонометријских образаца број 18, 22, 22А и 23 где су уписана одмерања односно где су срачунате координате линијских тачака те линије;
- дужина линије;
- линеарно одступање;
- дозвољено одступање;
- категорија терена.

### **2.1.5.8. Рачунање правоуглих координата линијских тачака**

Члан 105.

Рачунање координата линијских тачака врши се у:

- тригонометријском обрасцу број 22 (прилог број 14);
- тригонометријском обрасцу број 22А (прилог број 15);
- тригонометријском обрасцу број 23 (прилог број 16);
- тригонометријском обрасцу број 23А (прилог број 17);
- тригонометријском обрасцу број 23Б (прилог број 18).

За рачунање координата линијских тачака користи се средња вредност дужине добијена из оба одмерања осим код одмерања која су узета при снимању детаља ортогоналном методом када се користи само мерење извршено уз снимање детаља.

Члан 106.

За линијске тачке које се налазе на линији одступање између дужине срачунате из координата крајњих тачака линије и на хоризонт редуковане дужине не сме прећи вредност дату за дозвољену разлику мерења у два смера

За линијске тачке одређене лучним пресеком, линеарно одступање не сме прећи вредност дозвољеног одступања из претходног става увећаног за 50%.

Члан 107.

Координате линијских тачака уписују се у тригонометријски образац број 25 по редоследу нумерисања односно непосредно иза полигонских тачака.

## **2.2. РЕКОНСТРУКЦИЈА ПОСТОЈЕЋЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ**

Члан 108.

Радови на реконструкцији постојеће геодетске основе за снимање детаља предузимају се у следећим случајевима:

- када је у деловима постојеће геодетске основе дошло до оштећења или уништења геодетских тачака у већем обиму;
- када су делови постојеће геодетске основе постали нефункционални због изграђености и других разлога;
- када је постојећу геодетску основу потребно проширити због ширења насељеног места односно грађевинског реона;
- када је постојећа геодетска основа нехомогена јер су поједини делови мреже развијани и рачунати у различитим временским епохама и по различитој методологији;
- када је постојећа геодетска основа рађена у пројекцији која није Гаус-Кригера и систему који није метарски.

### **2.2.1. ПОДРУЧЈА АЕРОФОТОГРАМЕТРИЈСКОГ ПРЕМЕРА**

Члан 109.

На подручјима где је премер извршен аерофотограметријском методом у размери 1:2500 и 1:5000, а у поступку премера није стабилизована и одређена полигонска мрежа, за потребе одржавања премера пројектује се, стабилизује и одређује нова полигонска мрежа.

Пројектовање геометријског облика нове полигонске мреже, стабилизација тачака, извођење мерења и обрада резултата, врше се по поступцима предвиђеним овом Иструкцијом за полигонску мрежу 1. реда.

У новопроектвану полигонску мрежу 1. реда обавезно се директно или индиректно укључују све откривене или престабилизоване везне тачке и тригонометријске тачке које служиле за њихово одређивање.

#### Члан 110.

Новопроектвана полигонска мрежа 1. реда изравнава се као слободна мрежа по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења.

Повезивање полигонске мреже 1. реда са постојећим стањем постиже се одређивањем параметара транслације и ротације трансформације сличности, или одговарајућим изравнањем са минимализацијом дела трага коваријационе матрице који се односи на укључене тригонометријске и везне тачке.

#### Члан 111.

Кад је премер извршен аерофотограметријском методом и израђени планови у размерама 1:1000 и 1:2500 и одређена основна полигонска мрежа, по потреби се пројектује, стабилизује и одређује нова допунска полигонска мрежа.

Пројектовање геометријског облика нове допунске полигонске мреже, стабилизација тачака, извођење мерења и обрада резултата, врше се по поступцима предвиђеним овом Инструкцијом за полигонску мрежу 2. реда.

Новопроектвана полигонска мрежа 2. реда развија се у оквиру полигона постојеће основне полигонске мреже.

#### Члан 112.

Изравнање новопроектване полигонске мреже 2. реда врши се по влаковима. Рачунање се обавља у тригонометријском обрасцу број 19. Тачност мреже сматра се довољном ако су релативне грешке влакова у границама дозвољених вредности које су важиле у време развијања и одређивања постојеће основне полигонске мреже.

### **2.2.2. ПОДРУЧЈА КЛАСИЧНОГ ПРЕМЕРА**

#### **2.2.2.1. Поновно изравнање постојеће геодетске основе**

#### Члан 113.

Ако је на подручју катастарске општине развијена полигонска мрежа у целости према истом Правилнику, а сачувани су елаборати мерења и рачунања као и оригинални подаци премера, врши се поновно изравнање мреже коришћењем постојећих резултата мерења.

#### Члан 114.

Ради побољшања геометрије постојеће полигонске мреже могу се по потреби стабилизовати нове полигонске тачке и извести допунска угловна, линеарна и ГПС мерења. Побољшање геометрије постојеће полигонске мреже постиже се неким од следећих поступака:

- мерењем дужина између тригонометријских тачака на које се ослања полигонска мрежа;
- мерењем дужина између тригонометријских и полигонских тачака;
- мерењем дужина између полигонских тачака из различитих влакова;
- развијањем влакова којима се скраћују постојећи дугачки и паралелни влакови;
- допунским угловним и линеарним мерењима којима се елиминишу слепи влакови.

Евентуална стабилизација нових тачака врши се белегама за полигонске тачке предвиђеним овом Инструкцијом.

Допунска угловна, линеарна и ГПС мерења као и њихова обрада врше се по одредбама ове Инструкције у делу који се односи на полигонску мрежу 1. реда.



#### Члан 115.

Поновно изравнање постојеће полигонске мреже врши се за целу мрежу одједном по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења. Мрежа се изравнава као слободна, а повезивање са постојећим стањем постиже се одређивањем параметара транслације и ротације трансформације сличности, или одговарајућим изравнањем са минимализацијом дела трага коваријационе матрице који се односи на тригонометријске тачке на које је постојећа мрежа ослоњена.

#### **2.2.2.2. Допуна и проширење постојеће геодетске основе**

#### Члан 116.

Кад је на подручју неке катастарске општине премер извршен на класичан начин, а у постојећој геодетској основи је констатован велики број уништених или нефункционалних тачака, врши се допуна постојеће основе делом нове мреже.

Новим деловима мреже допуњује се и проширује постојећа геодетска основа и онда када је дошло до веће изграђености или проширења грађевинског реона.

У случају да за подручје катастарске општине нису сачувани нумерички подаци који се односе на мрежу и премер осим планова и површина парцела, врши се израда нове геодетске основе.

#### Члан 117.

Приликом пројектовања новог дела мреже, у њега се обавезно укључују све постојеће полигонске и тригонометријске тачке најближе подручју допуне.

Пре одлуке о томе које се тачке постојеће полигонске и тригонометријске мреже укључују у новопроектовани део полигонске мреже, врши се контрола њиховог квалитета као и квалитета њихове везе са околним детаљем.

#### Члан 118.

Квалитет постојећих полигонских и тригонометријских тачака које се укључују у новопроектовани део полигонске мреже утврђује се мерењем дужина између њих електромагнетним даљиномером и њиховом обрадом по поступку предвиђеном овом Инструкцијом за полигонску мрежу 1. реда. При томе се дужине мере између најближих суседних тачака, тако да свака тачка учествује у мерењу најмање две дужине.

Релативне разлике између дужина сведених у државни координатни систем и дужина рачунатих из постојећих координата морају бити мање од 1:10000.

#### Члан 119.

Квалитет везе између постојећих полигонских тачака и околног детаља утврђује се снимањем детаљних тачака присутних на постојећим плановима. Са сваке од постојећих полигонских тачака које се укључују у новопроектовани део мреже врши се снимање најмање три детаљне тачке различитих чврстих објеката поларном методом. Приликом снимања оријентација се узима на постојеће тачке које се такође укључују у новопроектовани део мреже.

Разлика између оригиналног и новокартираног положаја детаљних тачака мора бити у границама графичке тачности. Ако детаљне тачке имају дигитализоване координате у државном систему, разлика мора бити мања од 30цм, а ако детаљне тачке имају координате срачунате на основу оригиналних података премера, та разлика мора бити мања од 20цм.

#### Члан 120.

Стабилизација, угловна и линеарна мерења и обрада резултата врши се по одредбама ове Инструкције у делу који се односи на полигонску мрежу 1. реда.

Рачунање правоуглих координата тачака врши се изравнањем по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења. Новопроектовани део мреже изравнава се као целина при чему се координате свих укључених постојећих тачака узимају као тачне.

### **2.2.2.3. Поступак код нехомогене геодетске основе**

#### **Члан 121.**

Постојећа полигонска мрежа једне или више катастарских општина сматра се нехомогеном у следећим случајевима:

- ако су поједини делови мреже опажани различитом тачношћу, односно за различите размере снимања;
- ако су поједини делови мреже опажани у различитим временским епохама;
- ако су поједини делови мреже обрађивани обзиром на различите датуме;
- ако је на подручју мреже долазило до природно или вештачки изазваних померања тла.

#### **Члан 122.**

У нехомогеној полигонској мрежи одабрани полигонски влакови који се ослањају на тригонометријске и чворне тачке групишу се и проглашавају полигонском мрежом 1. реда, док се остали сматрају полигонском мрежом 2. реда. Ради побољшања геометрије мреже могу се предвидети додатна угловна, линеарна и ГПС мерења.

#### **Члан 123.**

У нехомогеној полигонској мрежи врше се по могућству поновна опажања свих већ опажаних хоризонталних углова и дужина, односно преопажане и изравнање целе мреже без обзира на то да ли су сачувани елаборати старих мерења и рачунања и оригинални подаци премера.

Мерење и обрада резултата обавља се по одредбама ове Инструкције које се односе на полигонску мрежу 1. и 2. реда.

#### **Члан 124.**

Изравнање мреже врши се за целу мрежу одједном по методи најмањих квадрата и начину за посредна мерења. Повезивање са постојећим стањем врши се одређивањем параметара трансформације и ротације трансформације сличности, односно изравнањем са минимализацијом дела трага коваријационе матрице који се односи на постојеће тригонометријске тачке.

#### **Члан 125.**

На прегледној карти одговарајуће размере наносе се вектори разлика између координата у употреби и новоизравнатих односно трансформисаних координата. На основу оријентације и величине вектора разлика врши се идентификација појединих делова мреже који представљају хомогене целине за себе.

За сваку хомогену целину посебно врши се одређивање трансформационих параметара Хелмертовим поступком.

### **2.2.2.4. Поступак на подручјима графичког премера**

#### **Члан 126.**

Потребна мерења, обрада резултата и трансформација координата тачака које нису у метарском систему нити у државном координатном систему врше се по поступку дефинисаном посебним пројектним решењем.

### **3. ОДРЖАВАЊЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ ЗА СНИМАЊЕ ДЕТАЉА**

#### **Члан 127.**

Одржавање геодетске основе за снимање детаља у смислу ове Инструкције врши се у сврху одржавања премера односно израде и одржавања катастра земљишта и катастра непокретности.

Одржавање геодетске основе за снимање детаља врши се по катастарским општинама. Изузетак чини геодетска основа градова и насељених места и комасационих подручја која обухватају више катастарских општина.

#### **Члан 128.**

Одржавање геодетске основе за снимање детаља обухвата:

- праћење и утврђивање промена на тачкама;
- обнову стабилизације оштећених и уништених тачака;
- попуњавање постојеће геодетске основе новим тачкама;
- отклањање грешака у одређивању тачака и провођење осталих насталих промена у елаборатима мрежа.

### **3.1. ОДРЖАВАЊЕ ПОСТОЈЕЋЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ**

#### **3.1.1. Стабилизација тачака у поступку одржавања**

##### **Члан 129.**

Стабилизација полигонских тачака врши се по правилу двоструким трајним белегама.

Полигонске тачке у разредима земљишта А и Б стабилизују се каменим или бетонским белегама са гвозденим болцном са рупицом пречника 2мм у средини, и са подземним центром. У асфалту и бетону стабилизација се врши металним белегама кружног облика са ознаком државни премер, без подземног центра.

Полигонске тачке у разредима земљишта В и Г стабилизују се керамичким или пластичним цевима са подземним центром.

Белеге које се стабилизују у обрадивом земљишту укопавају се најмање 50цм испод површи терена.

У стеновитим теренима полигонске тачке могу се стабилизovati као вертикално усађени репери или гвозденим болцном са рупицом пречника 2мм.

##### **Члан 130.**

Линијске тачке се стабилизују у меком земљишту керамичким цевима, а у тврдој подлози гвозденим клиновима дужине 8-15цм и пречника 10-15мм.

#### **3.1.2. Угловна и линеарна мерења у поступку одржавања**

##### **Члан 131.**

Углови у полигонској мрежи мере се по правилу гирусном методом.

На почетној и крајњој тачки полигонског влака обавезно се мере сви углови који затварају хоризонт.

##### **Члан 132.**

Преломни и везни углови у разреду земљишта А и Б мере се у два гируса, једносекундним теодолитом уз присилно центрисање теодолита и визурних маркица. Између појединих гируса лимб се помера за 90°.

Преломни и везни углови у разредима земљишта В и Г мере се у два гируса теодолитом чији податак није већи од 6". Између појединих гируса лимб се помера за 90°.

#### Члан 133.

Када су визуре приближно хоризонталне, двострука колимациона грешка је разлика читања на исту тачку из другог (II) и првог (I) положаја дурбина, тј.:

$$2C = (II \pm 180^\circ) - I$$

Дозвољена разлика између максималне и минималне двоструке колимационе грешке у истом гирусу је:

1. за теодолит са податком од 1": 10";
2. за теодолит са податком од 6": 30".

Дозвољена разлика између резултата мерења истог угла у два гируса износи:

1. за теодолит са податком од 1": 10";
2. за теодолит са податком од 6": 30".

Подаци мерења углова уносе се у тригонометријски образац број 1.

#### Члан 134.

Дужине полигонских страна мере се на један од следећих начина:

- у разреду земљишта А и Б електромагнетним даљиномерима или пантљиком од 50м;
- у разреду земљишта В и Г електромагнетним даљиномерима, пантљиком од 50м или инструментима са хоризонталном летвом.

#### Члан 135.

Мерење дужина полигонских страна електромагнетним даљиномерима започиње по прибављању атеста о исправности мерила издатом од стране овлашћене метролошке лабораторије. Атест не може бити старији од две године рачунато до тренутка када су мерења дужина завршена.

#### Члан 136.

Дужине полигонских страна мере се обострано са по најмање два читавања до на милиметар. Уписивање и обрада резултата мерења врши се у тригонометријском обрасцу број 18Е (прилог број 19).

При мерењу дужина узимају се подаци за:

- косо мерену дужину до на милиметар;
- вертикални угао односно зенитно одстојање до на секунду;
- висину инструмента и рефлектора до на центиметар;
- температуру ваздуха до на степен Целзијуса;
- атмосферски притисак до на милибар.

При обради резултата мерења врши се рачунање вредности поправке за адициону и мултипликациону константу, атмосферске услове, редуцију косо измерене дужине на хоризонт, свођење на нулту нивоску површ и свођење у раван Гаус-Кригерове пројекције односно у државни систем. Све поправке рачунају се до на милиметар.

Рачунање поправке за атмосферске услове (утицај температуре и ваздушног притиска) врши се уз помоћ формула прописаних од стране произвођача инструмента.

Поправка за свођење хоризонталне дужине на нулту нивоску површ рачуна се по формули:

$$\Delta_H = -0.0001568 \cdot H_m \cdot d$$

а поправка за свођење на раван Гаус-Кригерове пројекције рачуна се по формули:

$$\Delta_G = \left( \frac{\bar{y}_m^2}{2R^2} - 0.0001 \right) d \cdot 10^3$$

где су:

- $x_m$  - аритметичка средина висина крајњих тачака полигонске стране у метрима;
- $d$  - дужина полигонске стране редукована на хоризонт у метрима;
- $y_m$  - средње удаљење полигонске стране од централног меридијана у километрима;
- $R$  - средњи полупречник кривине Земље у километрима.

Поправке  $\Delta_n$  и  $\Delta_G$  добијају се у милиметрима.

Дозвољена разлика дужина исте полигонске стране добијених обостраним мерењем рачуна се по формули:

$$\delta = Z \cdot \sigma$$

где је  $\sigma$  стандард мерења дужине декларисан од стране произвођача инструмента.

#### Члан 137.

При мерењу дужина полигонских страна инструментима са хоризонталном летвом, дужина визуре не сме бити већа од 100м при повољним атмосферским условима. Стране дуже од 100м мере се са помоћне тачке постављене приближно у средини стране.

Дужине се мере обострано. Свака дужина чита се два пута са једног стајалишта коинцидирајући прво с лева на десно а затим с десна на лево. Читања се врше до на милиметар. При мерењу узимају се подаци о висини инструмента, висини летве и вертикалном углу односно зенитном одстојању.

Подаци о мерењу и рачунању уписују се у записник за прецизну полигометрију Tz-p (прилог број 20). Дозвољена разлика мерења дужина напред и назад рачуна се по формули која важи за мерење дужина пантљиком по терену I категорије.

Дужине страна се рачунају до на центиметар.

#### Члан 138.

Полигонске стране мере се пантљиком обострано косо по терену. Код веома стрмих страна може се мерити оба пута у смеру пада терена. Код испреламаног терена мери се од прелома до прелома. Пантљика се затеже истом силом као и при компарисању.

У зависности од погодности за мерење пантљиком, терен се дели у три категорије: I, II и III.

Терен I категорије је хоризонталан или нагнут до  $15^\circ$  без прелома и препрека, где пантљика приликом затезања целом дужином лежи по терену.

Терен II категорије је хоризонталан или нагнут до  $15^\circ$  без прелома, са мањим препрекама и издизањем пантљике.

У III категорију спада остали терен.

Подаци мерења уносе се у тригонометријски образац број 18 (прилог број 21) који садржи:

- бројеве полигонских тачака, ознаке прелома (а, б,...);
- број целих пантљика - прво и друго мерење;
- читања на пантљици;
- укупне дужине;
- скицу положаја стране и пантљике;
- висинске разлике;
- датум и временске прилике и потпис стручног лица које је извршило мерење;
- категорију терена;
- разлике између првог и другог мерења са дозвољеним одступањем.

На првој страни прве свеске уносе се подаци о компарисању пантљике.

Дозвољена разлика мерења напред и назад рачуна се по формулама:

1. за терен I категорије  $\Delta_I = 0.007 \sqrt{d}$
2. за терен II категорије  $\Delta_{II} = 0.009 \sqrt{d}$
3. за терен III категорије  $\Delta_{III} = 0.012 \sqrt{d}$

где је D дужина мерене стране у метрима.

Обрада резултата мерења дужина пантљиком врши се у тригонометријском обрасцу број 18 рачунањем аритметичких средина и редукције косо мерених дужина на хоризонт. Рачунање се врши до на центиметар.

Члан 139.

Дужине полигонских страна, везни и преломни углови који се директно не могу мерити одређују се индиректно преко троугла или склопа троуглова.

Рачунања се обављају у тригонометријском обрасцу број 13 (прилог број 22) и тригонометријском обрасцу број 14 (прилог број 23) за решавање троуглова.

Код примене синусне теореме којом се у троуглу одређује страна, углови у троуглу не смеју бити мањи од  $20^\circ$ .

### 3.1.3. Одређивање висина тачака у поступку одржавања

Члан 140.

Висинске разлике у полигонској мрежи одређују се:

- генералним нивелманом;
- тригонометријским нивелманом и
- тахиметријски.

Висине полигонских тачака по правилу се не одређују на подручјима где постоји градска нивелманска мрежа.

Члан 141.

У разредима земљишта А, Б и В висинске разлике у полигонској мрежи одређују се генералним или тригонометријским нивелманом, а у разреду земљишта G могу и тахиметријски.

Члан 142.

Нивелање се врши из средине нивелманским инструментом чија либела има осетљивост највише  $30''$ . При нивелању се користе нивелманске летве са центричном либелом и гвоздене папуче.

Максимална дужина визуре при нивелању је 120м, а дозвољена разлика у дужинама визуре до задње и предње летве износи 3м.

Летва се чита до на милиметар. Читања се уписују у нивелмански образац број 1 (прилог број 24) у коме се рачунају висинске разлике. Подаци о испитивању и ректификацији нивелманског инструмента уписују се на почетку прве свеске.

Члан 143.

За одређивање односно рачунање висинских разлика тригонометријским начином потребни су следећи подаци:

- коса или хоризонтална дужина полигонске стране;
- вертикални угао односно зенитно одстојање;
- висина инструмента;
- висина сигнала односно визуре средњег конца.

Вертикални угао односно зенитна даљина мери се у оба положаја дурбина инструментом којим су мерени и хоризонтални углови, чији податак није већи од  $6''$ .

Висина инструмента и сигнала мере се до на центиметар.

Уписивање и образовање вертикалних углова односно зенитних одстојања са контролом рачунања врши се у тригонометријском обрасцу 1В (прилог број 25) или у

тахиметријском записнику. Подаци о испитивању и ректификацији инструмента и положају нуле вертикалног лимба уписују се на почетку прве свеске. Уколико се у току рада инструмент промени, подаци о томе се уписују на првој страни одговарајуће свеске, а на страни одакле је мерење настављено остали подаци о инструменту.

Висинске разлике се рачунају у тригонометријском обрасцу број 28П (прилог број 26).

Дозвољено одступање за висинске разлике између резултата првог и другог мерења је:

$$\Delta_n = 0.00075 (1 + \tan^2 \alpha) \cdot d$$

где је  $\alpha$  вертикални угао, D дужина полигонске стране у метрима а  $\Delta_n$  се добија у центиметрима.

#### Члан 144.

Висинске разлике одређене тахиметријским путем могу се користити за редукују дужина полигонских страна у подручјима разреда Б и В односно за редукују дужина полигонских страна и рачунање висина полигонских тачака у подручјима разреда Г.

При тахиметријском одређивању висинских разлика у полигонској мрежи висина инструмента мери се до на центиметар. Висинске разлике рачунају се у тахиметријском записнику.

Дозвољене разлике између резултата првог и другог мерења за висинске разлике одређене тахиметријским инструментом дате су у табlici.

дужина (m)	Углови нагиба Висинске разлике у метрима Дозвољена одступања у центиметрима														дужина (m)
	0°	0°30'	0°	2°30'	5°	7°30'	0°	2°30'	5°	7°30'	0°	2°30'	5°		
40	3 8	5 8	7 9	9 10	11 11	13 12	15 13	17 14	19 15	21 16	23 16	25 17	28 28	40	
60	5 8	8 10	11 11	13 12	16 13	19 14	22 15	25 16	28 17	31 18	35 19	38 20	42 20	60	
80	7 10	11 11	14 12	18 13	21 15	25 16	29 17	33 18	37 19	42 20	46 21	51 22	56 23	80	
100	9 12	13 13	18 14	22 15	27 17	32 18	36 19	41 20	47 22	52 23	58 24	64 24	70 25	100	
120	10 12	16 14	21 16	27 17	32 19	38 21	44 23	50 24	56 26	62 27	69 28	76 29	84 30	120	
140	14	16	17	19	20	22	24	26	27	29	30	31	32	140	
160	16	17	18	20	22	24	26	27	29	31	32	33	34	160	
180	17	18	20	22	23	25	27	29	31	33	34	35	36	180	
200	18	19	21	23	25	27	29	31	33	35	36	37	38	200	
220	18	19	21	23	25	28	30	32	34	35	37	38	40	220	
240	19	20	22	24	27	29	31	33	35	37	39	40	41	240	
260	20	21	23	25	28	30	32	34	36	38	40	41	43	260	
280	21	23	25	27	29	31	34	36	38	40	42	43	44	280	
300	22	23	25	28	30	32	35	37	39	41	43	44	46	300	

#### Члан 145.

Рачунање висина полигонских тачака изводи се по плану рачунања. План рачунања висина полигонских тачака израђује се на копији скице полигонске мреже.

Смер рачунања означава се непрекидном линијом дебљине 0.2мм плавим тушем са стрелицом на крају, а кружићем 0.5мм пречника на почетку влака, при чему линија тангира топографске ознаке тачака геодетске основе.

Влакови за рачунање висина нумеришу се од један па даље. За насеља са две и више катастарских општина влакови рачунања висина нумеришу се непрекидно за цело насеље.

При састављању плана рачунања прво се нумеришу влакови ослоњени на тачке чије су висине одређене генералним нивелманом, па затим влакови који се ослањају на тачке чије су висине одређене тригонометријским нивелманом.

#### Члан 146.

Изравнање уметнутих влакова врши се у записнику К (прилог број 27).  
Изравнање једне чворне тачке врши се у нивелманском обрасцу број 4 (прилог број 28).

Група чворних тачака изравнава се заједно по методи најмањих квадрата. У том случају излазни резултати су: број тачке, број влака, висинска разлика, растојање у хектометрима, висина тачке, оцена тачности и дозвољено одступање.

Дозвољена одступања за завршну грешку влака су:

1. за висинске разлике одређене генералним нивелманом

$$\Delta = 30\sqrt{[d]}$$

где је  $d$  дужина влака у километрима, а резултат се добија у милиметрима,

2. за висинске разлике одређене тригонометријским нивелманом

$$\Delta = 4d_0\sqrt{n} + K$$

где је  $d_0$  просечна дужина стране у хектометрима,  $n$  број страна у влаку, а  $K$  константа која има следеће вредности:

- 2 за влак уметнут између репера генералног нивелмана;
- 5 за влак уметнут између репера генералног и тачке тригонометријског нивелмана;
- 8 за влак уметнут између тачака тригонометријског нивелмана.

Резултујуће дозвољено одступање добија се у центиметрима.

3. за висинске разлике одређене тахиметријски употребљава се дозвољено одступање за висинске разлике одређене тригонометријским нивелманом, увећано за 50%.

#### Члан 147.

За сваку катастарску општину односно насеље израђује се регистар полигонских влакова (прилог број 29) који садржи:

- број влака;
- број стране тригонометријског обрасца 19 и записника К;
- бројеве почетне и завршне тачке влака;
- збир страна влака;
- категорију терена;
- број везних и преломних углова;
- угловна и линеарна одступања влака;
- релативну грешку влака и
- дозвољена угловна и линеарна одступања влака.

На првој страни свеске регистра полигонских влакова уписују се следећи подаци:

- разред земљишта;
- метода мерења полигонских страна;
- подаци о инструменту и прибору за мерење углова и дужина;
- број гируса и
- начин сигнаписања тачака.

Подаци о влаковима уписују се у регистар по редним бројевима влакова, и са свим подацима из претходних ставова.



#### Члан 148.

У општи регистар (прилог број 30) за сваку тачку геодетске основе уписују се бројеви страна тригонометријских образаца број 27, 1, 18, 18Е, тахиметријских и нивелманских образаца на којима се оне налазе, а код фотограметријског снимања и бројеве контакт копија.

У општи регистар уводе се нумеричким редом као одвојене групе:

- постојеће познате тригонометријске, полигонометријске и полигонске тачке на које су везани полигонски влаци и оне са којих је вршено снимање или су служиле за решавање парова. Тригонометријске и полигонометријске тачке воде се по тригонометријским срезовима а полигонске по катастарским општинама;
- новоодређене полигонске и линијске тачке.

Бројеви који су у току рада прескочени уписују се са назнаком неискоришћени број.

#### 3.1.4. Рачунање правоуглих координата тачака

#### Члан 149.

Рачунање правоуглих координата полигонских тачака у појединачним полигонским влаковима врши се према плану рачунања приказаним на скици полигонске мреже, у тригонометријском обрасцу број 19 (прилог број 31), који садржи:

- број влака;
- бројеве тачака;
- одакле су подаци узети;
- преломне, везне и дирекционе углове;
- дужине;
- координатне разлике;
- контролна рачунања координатних разлика;
- угловна, координатна и линеарна одступања;
- релативну грешку влака за влакове у разреду А;
- дозвољена одступања;
- датум рачунања и
- потпис лица које је извршило рачунање.

Код изравнања појединачних влакова електронским рачунарима излазни подаци штампају се на папиру формата А4, и садрже поред наведених још и податак о томе где је рачунато и на каквом рачунару.

#### Члан 150.

Дозвољена угловна одступања у полигонским влаковима су:

1) за инструмент са податком 1":

10"√n - у основној мрежи,

20"√n - у допунској мрежи,

2) за инструмент са податком 6":

30"√n - у основној мрежи,

30"√n - у допунској мрежи.

где је n број преломних и везних углова у влаку.

Изравнање везних и преломних углова по појединачним влаковима врши се на тај начин што се угловно одступање влака расподели подједнако на све везне и преломне углове.

#### Члан 151.

Када су дужине полигонских страна мерене електромагнетним даљиномером координатна одступања се у обради појединачних влакова расподељују подједнако на све координатне разлике. Ако су стране мерене другим прибором координатна одступања расподељују се на координатне разлике пропорционално дужинама полигонских страна.

#### Члан 152.

Координате за једну чворну тачку рачунају се у тригонометријском обрасцу број 21 (прилог број 32).

Приближне вредности дирекционог угла заједничке стране рачунају се у тригонометријском обрасцу број 19, а дефинитивна вредност у тригонометријском обрасцу број 21. Користећи дефинитивну вредност дирекционог угла заједничке стране у тригонометријском обрасцу број 19 рачунају се координатне разлике полигонских влакова помоћу којих се у тригонометријском обрасцу број 21 рачунају дефинитивне вредности координата за чворну тачку.

#### Члан 153.

Тачност полигонске мреже у разреду земљишта А која се ослања на градску тригонометријску мрежу оцењује се према релативној грешки влака и то за:

- влакове основне мреже  $(f_d/[d]) \leq 1:10000$
- влакове допунске мреже  $(f_d/[d]) \leq 1:60000$

где је  $f_d = \sqrt{(f_x^2 + f_y^2)}$  укупно линеарно одступање у метрима, а  $[d]$  сума дужина у влаку у метрима.

Тачност полигонске мреже у разреду земљишта А где не постоји градска тригонометријска мрежа оцењује се према релативној грешки влака и то за:

- влакове основне мреже  $(f_d/[d]) \leq 1:5000$
- влакове допунске мреже  $(f_d/[d]) \leq 1:3500$

Тачност полигонске мреже у разредима земљишта В и V оцењује се према укупном линеарном одступању. Дозвољено укупно линеарно одступање је:

$$\Delta = 0.0035\sqrt{[d]} + 0.0002[d] + 0.05$$

а када су дужине страна мерене пантљиком у разреду земљишта V дозвољено укупно линеарно одступање је:

- за терен I категорије  $\Delta = 0.0035\sqrt{[d]} + 0.0002[d] + 0.05$
- за терен II категорије  $\Delta = 0.0045\sqrt{[d]} + 0.0003[d] + 0.05$
- за терен III категорије  $\Delta = 0.0060\sqrt{[d]} + 0.0004[d] + 0.05$

Дозвољено одступање  $\Delta$  добија се у метрима ако се збир дужина полигонских страна  $[d]$  изрази у метрима.

Тачност полигонске мреже у разреду земљишта G оцењује се према укупном линеарном одступању. Дозвољено линеарно одступање једнако је троструком дозвољеном одступању из претходног става за терен I категорије.

Када су дужине мерене електромагнетним даљиномером или даљиномерима са хоризонталном летвом дозвољено укупно линеарно одступање је као за терен I категорије, а када су дужине страна мерене пантљиком према стварној категорији терена.

#### Члан 154.

Рачунање координата линијских тачака врши се у тригонометријском обрасцу број 22, тригонометријском обрасцу број 22А, тригонометријском обрасцу број 23, тригонометријском обрасцу број 23А и тригонометријском обрасцу број 23Б.

За рачунање координата линијских тачака користи се средња вредност дужине добијена из оба одмерања осим код одмерања која су узета при снимању детаља ортогоналном методом када се користи само мерење извршено уз снимање детаља.

#### Члан 155.

За линијске тачке које се налазе на линији одступање између дужине срачунате из координата крајњих тачака линије и на хоризонт редуковане дужине не сме прећи

вредност дату за терен I категорије за разред земљишта A и B, а за разреде земљишта V и G према стварној категорији терена.

За линијске тачке одређене лучним пресеком, линеарно одступање не сме прећи вредност дозвољеног одступања за терен I категорије увећаног за 50%.

### **3.1.5. Обнова стабилизације оштећених и уништених тачака**

#### **Члан 156.**

Тачка геодетске основе за снимање детаља сматра се оштећеном ако јој је оштећена или уништена надземна белега. У том случају врши се обнова стабилизације. Тачка геодетске основе за снимање детаља сматра се уништеном ако су јој уништене надземна и подземна белега. У том случају врши се поновна стабилизација.

#### **Члан 157.**

Обнова стабилизације тачака полигонске и линијске мреже врши се постављањем нових белега. Одговарајуће белеге постављају се вертикално и централно у односу на подземни центар и то након контроле положаја подземног центра.

Сматра се да подземни центар из претходног става није променио свој положај ако је разлика мерених и сведених дужина до најмање две друге полигонске тачке и одговарајућих дужина из координата мања по апсолутној вредности од дозвољених одступања за мерење дужина пантљиком за одговарајућу категорију терена дефинисаних овом Инструкцијом.

#### **Члан 158.**

Када се у току одржавања премера утврди да је због промене нивоа терена горња белега тачке знатно испод нивоа терена, врши се поновна стабилизација тачке прописаном белегом.

За престабилизовану тачку из претходног става узима се нов опис положаја и одређује нова висина.

Престабилизована тачка задржава свој број и координате.

#### **Члан 159.**

За полигонске и линијске тачке за које је извршена обнова стабилизације проводе се промене у тригонометријском обрасцу број 25 и тригонометријском обрасцу број 27.

У тригонометријском обрасцу број 25 подаци се прецртавају црвеном линијом са напоменом у рубрици примедба да је тачка престабилизована, а у наставку се уписују нова висина тачке и врста белеге.

У тригонометријском обрасцу број 27 представља се у наставку нови опис положаја. Стари опис положаја прецртава се црвеном линијом, а у рубрици примедба уписује се констатација да је извршена обнова стабилизације са описом горње белеге ако није иста као стара, датумом и потписом стручњака који је извео обнову.

#### **Члан 160.**

Обнова уништених полигонских и линијских тачака врши се на основу података мерења и одређивања тих тачака. Ако је уништена везна тачка по потреби се врши и њено обнављање.

Након извршене стабилизације узима се нови опис положаја, врши се мерење и одређивање нових координата и висина обновљених тачака. Подаци мерења и рачунања уписују се у наставку елабората. Поступци стабилизације, мерења и рачунања врше се по одредбама ове Инструкције.

Обновљене тачке задржавају своје бројеве.

#### **Члан 161.**

Промене о уништеним тачкама проводе се у тригонометријским обрасцима број 25 и 27, скицама мрежа и радним оригиналима планова.

У тригонометријском обрасцу број 25 прецртавају се сви подаци црвеном линијом, а у рубрици примедба уписује се констатација да је тачка уништена.

У тригонометријском обрасцу број 27. врши се прецртавање постојећег описа положаја два дијагоналним линијама црвеним тушем, са напоменом у рубрици примедба да је тачка уништена, и датумом и потписом лица које је констатовало уништење.

На радним оригиналима плана и постојећим скицама мреже промене се проводе тако што се линијом црвене боје прецрта број уништене тачке и њен топографски знак.

### **3.1.6. Отклањање грешака**

Члан 162.

Кад се утврди да је једна или више тачака геодетске основе за снимање детаља погрешно срачуната или не испуњава прописане критеријуме тачности, врши се поновно одређивање координата и висина тих тачака.

Мерења и рачунања којима се поновно одређују координате и висине тачака врше се по одредбама ове Инструкције.

Исправка координата и висина тачака врши се у елаборату рачунања и у тригонометријском обрасцу број 25 црвеном бојом.

У случају из става 1 овог члана, тачке задржавају своје бројеве.

### **3.1.7. Попуњавање новим тачкама у поступку одржавања**

Члан 163.

Када је у поступку одржавања премера потребно поставити нову полигонску тачку поступак стабилизације, мерења, обраде резултата и одређивања координата и висине спроводи се у свему према одредбама ове Инструкције.

Новопостављена тачка укључује се у полигонски влак за чије крајње тачке се по могућству бирају тачке за које није вршена обнова стабилизације. У изузетним случајевима, када теренске прилике то захтевају, новопостављена полигонска тачка може се поставити као слепа тачка.

Ако је у поступку одржавања премера постојећу геодетску основу потребно попунити већим бројем тачака оне се укључују у влакове односно системе међусобно повезаних влакова који се ослањају на постојеће полигонске и тригонометријске тачке.

### **3.1.8. Провођење промена у елаборатима мрежа**

Члан 164.

За откривене тачке допуњује се опис положаја уз уписивање датума и лица које је извршило откривање тачке. Подаци о новим одмерањима тачке уписују се у постојећи опис положаја тригонометријског обрасца број 27 црвеним тушем. У случају да је тригонометријски образац број 27 неажуран или изгубљен, формира се нова свеска обрасца. Уписивање података о откривеним или новоодређеним тачкама врши се црним тушем.

Члан 165.

Кад је у поступку премера развијена комплетна полигонска или полигонска и линијска мрежа, обавезно се одржавају и скице мрежа.

Кад у поступку премера скица линијске мреже није урађена засебно, она се одржава на скици полигонске мреже.

Члан 166.

Срачунате координате и висине тачака уписују се у тригонометријски образац број 25 црним тушем.

Новоодређени полигонски влакови уписују се у регистар полигонских влакова, а новоодређене полигонске тачке у општи регистар. Нумерација новоодређених полигонских тачака започиње након последњег искоришћеног броја за дотичну катастарску општину.

На начин из става 2 овог члана поступа се и кад је реч о линијској мрежи.

#### Члан 167.

Новоодређене тачке исцртавају се и исписују на радним оригиналима планова црвеним тушем.

#### Члан 168.

Промене у полигонским и линијским мрежама проводе надлежне организационе јединице Републичког геодетског завода у одговарајућим елаборатима тих мрежа

Евиденција података о тачкама геодетске основе за снимање детаља (скице мрежа, тригонометријски образац број 25, тригонометријски образац број 27 и општи регистар), обрада резултата мерења и рачунање може се водити на класичан начин (ручно) или уз помоћ рачунара.

### **3.2. ОДРЖАВАЊЕ НОВЕ ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ**

#### **3.2.1. Обнова стабилизације оштећених и уништених тачака**

#### Члан 169.

У погледу дефиниције оштећене и уништене тачке нове геодетске основе за снимање детаља важи одредба која се односи на тачке постојеће геодетске основе.

#### Члан 170.

Обнова стабилизације тачака нове референтне, полигонске и линијске мреже врши се постављањем нових белега. Одговарајуће белеге постављају се вертикално и централно у односу на подземни центар.

#### Члан 171.

Када се у току одржавања премера утврди да је због промене нивоа терена горња белега тачке знатно испод нивоа терена, врши се поновна стабилизација тачке прописаном белегом.

За престабилизовану тачку из претходног става узима се нов опис положаја и одређује нова висина.

Престабилизована тачка задржава свој број и координате.

#### Члан 172.

За нове полигонске и линијске тачке за које је извршена обнова стабилизације проводе се промене у тригонометријском обрасцу број 25 и тригонометријском обрасцу број 27 на исти начин као за полигонске и линијске тачке постојеће геодетске основе.

#### Члан 173.

Обнова уништених полигонских и линијских тачака врши се на основу података мерења и одређивања тих тачака. Ако је уништена оријентациона тачка по потреби се врши и њено обнављање.

Након извршене стабилизације узима се нови опис положаја, врши се мерење и одређивање нових координата и висина обновљених тачака. Поступци стабилизације, мерења и рачунања врше се по одредбама ове Инструкције.

Обновљене тачке задржавају своје бројеве.

#### Члан 174.

Промене о уништеним тачкама проводе се у тригонометријским обрасцима број 25 и 27, скицама мрежа и радним оригиналима планова на начин предвиђен за постојећу геодетску основу.

### 3.2.2. Отклањање грешака

#### Члан 175.

Кад се утврди да је једна или више тачака геодетске основе за снимање детаља погрешно срачуната или не испуњава прописане критеријуме тачности, врши се поновно одређивање координата и висина тих тачака.

Мерења и рачунања којима се поновно одређују координате и висине тачака врше се по одредбама ове Инструкције које се односе на нову геодетску основу за снимање детаља.

У случају из става 1 овог члана, тачке задржавају своје бројеве.

### 3.2.3. Попуњавање новим тачкама

#### Члан 176.

Када је у поступку одржавања потребно поставити нову референтну, полигонску или линијску тачку, поступак стабилизације, мерења, обраде резултата и одређивања координата и висине спроводи се у свему према одредбама ове Инструкције.

Новопостављена референтна тачка одређује се угловним, линеарним и ГПС мерењима са најмање три најближе референтне тачке.

Новопостављена полигонска тачка укључује се у полигонски влак за чије крајње тачке се по могућству бирају тачке за које није вршена обнова стабилизације.

Ако је у поступку одржавања постојећу референтну мрежу потребно попунити већим бројем тачака она се поново изравнава као целина. Постојеће референтне тачке задржавају своје бројеве, координате и висине.

Ако је у поступку одржавања постојећу полигонску мрежу потребно попунити већим бројем тачака оне се укључују у рачунање на начин предвиђен код реконструкције постојеће геодетске основе допуном и проширењем, дефинисаним овом Инструкцијом.

### 3.2.4. Провођење промена у елаборатима мрежа

#### Члан 177.

За откривене тачке допуњује се опис положаја уз уписивање датума и лица које је извршило откривање тачке. Подаци о новим одмерањима тачке уписују се у постојећи опис положаја тригонометријског обрасца број 27 црвеним тушем. У случају да је тригонометријски образац број 27 неажуран или изгубљен, формира се нова свеска обрасца. Уписивање података о откривеним или новоодређеним тачкама врши се црним тушем.

#### Члан 178.

Кад је у поступку премера развијена комплетна полигонска или полигонска и линијска мрежа, обавезно се одржавају и скице мрежа.

Кад у поступку премера скица линијске мреже није урађена засебно, она се одржава на скици полигонске мреже.

#### Члан 179.

Срачунате координате и висине тачака уписују се у тригонометријски образац број 25 црним тушем.

Нумерација новоодређених референтних и полигонских тачака започиње након последњег искоришћеног броја за дотичну катастарску општину.

На начин из става 2 овог члана поступа се и кад је реч о линијској мрежи.

#### Члан 180.

Новоодређене тачке исцртавају се и исписују на радним оригиналима планова црвеним тушем.

Члан 181.

Евиденција података о тачкама геодетске основе за снимање детаља (скице мрежа, тригонометријски образац број 25, тригонометријски образац број 27, регистар референтне и полигонске мреже), обрада резултата мерења и рачунање може се водити на класичан начин (ручно) или уз помоћ рачунара.

#### **4. ПРЕЛАЗНЕ И ЗАВРШНЕ ОДРЕДБЕ**

Члан 182.

Сваки део документације предвиђене овом Инструкцијом (обрасци, скице и друго), мора бити потписан од стране извођача односно обрађивача.

Члан 183.

Инструкција за одржавање геодетске основе за снимање детаља примењиваће се до доношења одговарајућег Правилника. Израда и одржавање нивелманских мрежа регулисаће се посебним прописом.

Члан 184.

Прилози број 1-32 саставни су део ове Инструкције.

Члан 185.

Ова Инструкција примењиваће се од 01.02.1997. године.

Република Србија  
Републички геодетски завод  
Број: 951-83/96  
Дана: 13.01.1997. године  
Б е о г р а д

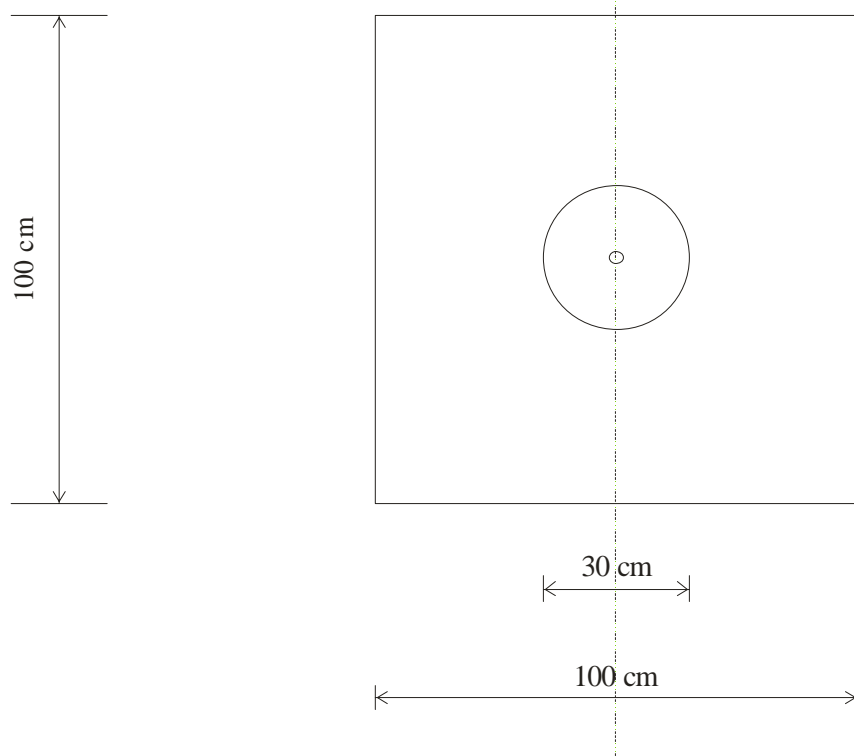
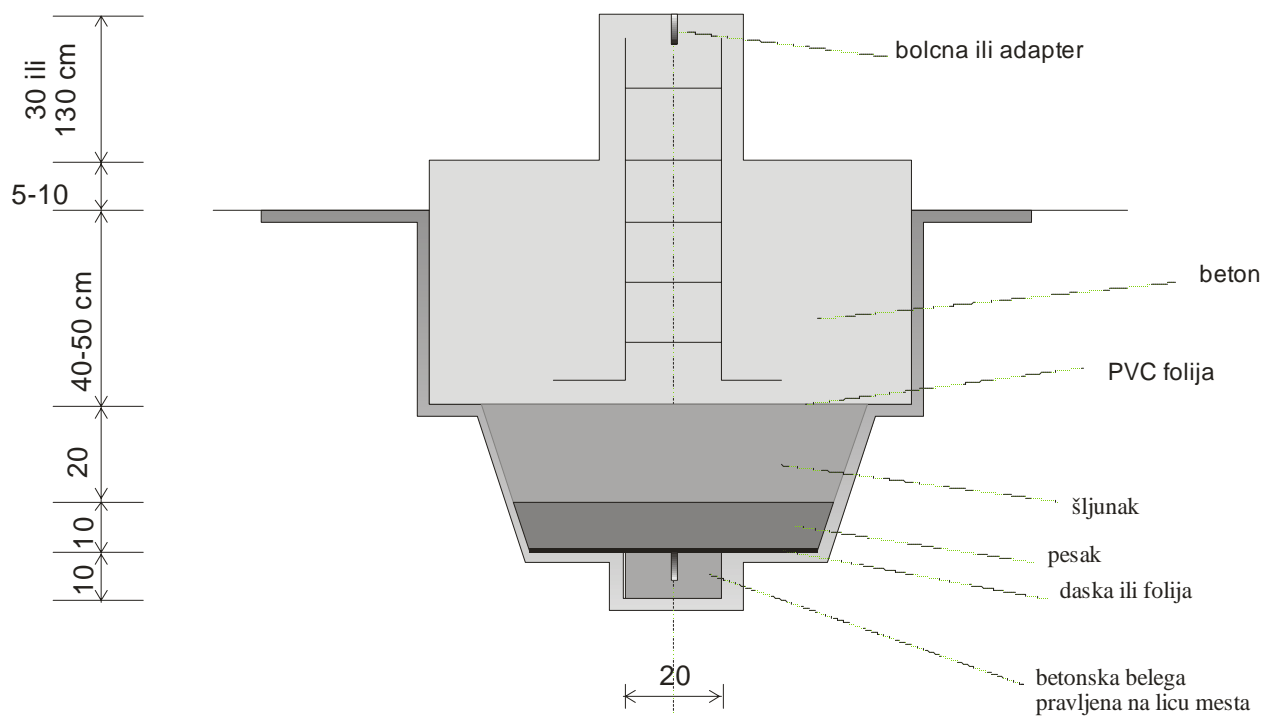
ДИРЕКТОР

Проф. Др Душан С. Јоксић, дипл.геод.инж.

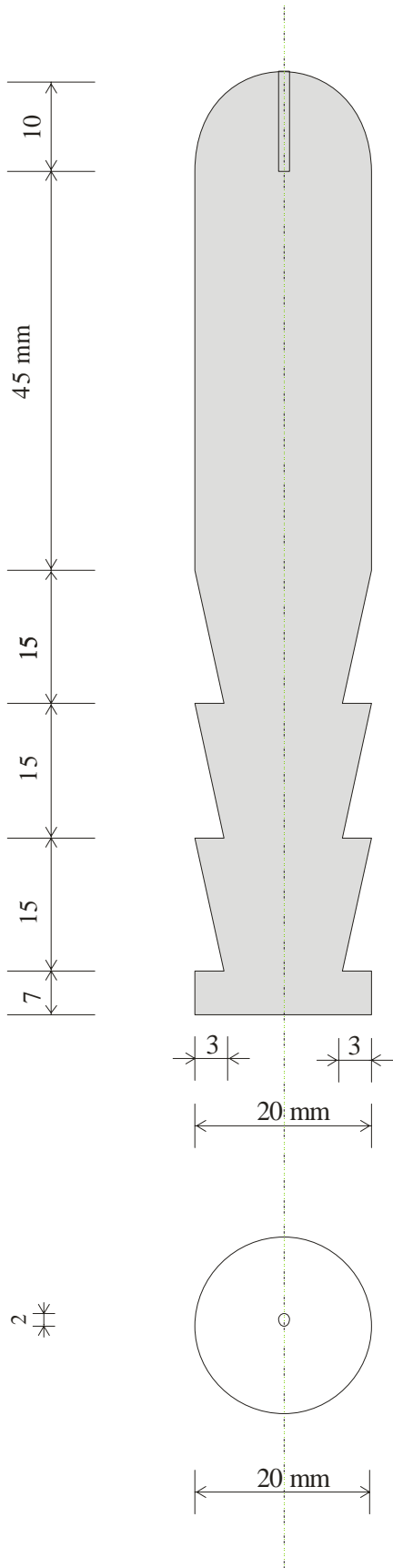
**ПРИЛОЗИ**



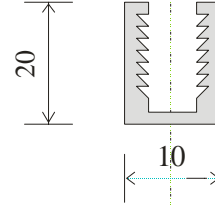
# TIP A



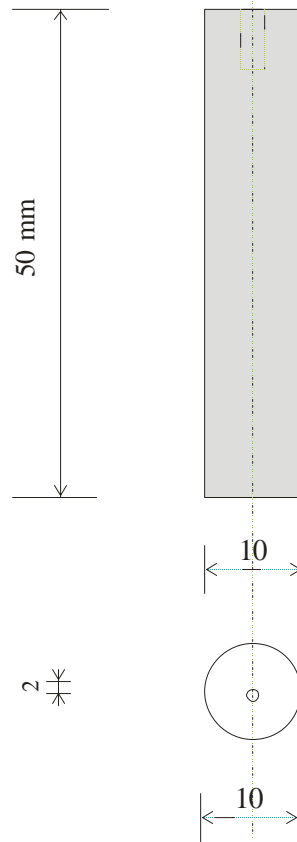
# Bolca za nadzemnu belegu



# Adapter



# Bolca za podzemnu belegu



К.О. .... ОПШТИНА .....

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Тригоном. образац бр. 27

Страна \_\_\_\_\_

Број тачке	СКИЦА ПОЛОЖАЈА ТАЧКЕ	Како је тачка обележена	Датум примедба







ТО бр. 1Z

страна \_\_\_\_\_

Станица	Визура	° KL , "				° KD , "				° Z , "			Примедба
		1.				5.							
		2.				4.							
		3.				3.							
		4.				2.							
		5.				1.							
		$\overline{KL}$				$\overline{KD}$							
		m=				2VV							
		m=				m=							
		1.				5.							
		2.				4.							
		3.				3.							
		4.				2.							
		5.				1.							
		$\overline{KL}$				$\overline{KD}$							
		m=				2VV							
		m=				m=							
		1.				5.							
		2.				4.							
		3.				3.							
		4.				2.							
		5.				1.							
		$\overline{KL}$				$\overline{KD}$							
		m=				2VV							
		m=				m=							
		1.				5.							
		2.				4.							
		3.				3.							
		4.				2.							
		5.				1.							
		$\overline{KL}$				$\overline{KD}$							
		m=				2VV							
		m=				m=							

Записник ГПС мерења

страна \_\_\_\_\_

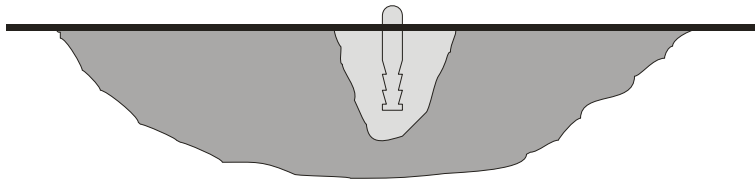
Назив тачке:							Пријемник бр:			
Сесија бр.							Антиена бр:			
		Датум			Време			Оператор:		
		dd	mm	gggg	hh	mm	ss	Инт. регистр:		Бр. сателита:
Почетак:								Висина антене:		TS:
Завршетак:								Притисак:		TV:
Скица мерења висине антене						Напомена				
Назив тачке:							Пријемник бр:			
Сесија бр.							Антиена бр:			
		Датум			Време			Оператор:		
		dd	mm	gggg	hh	mm	ss	Инт. регистр:		Бр. сателита:
Почетак:								Висина антене:		TS:
Завршетак:								Притисак:		TV:
Скица мерења висине антене						Напомена				



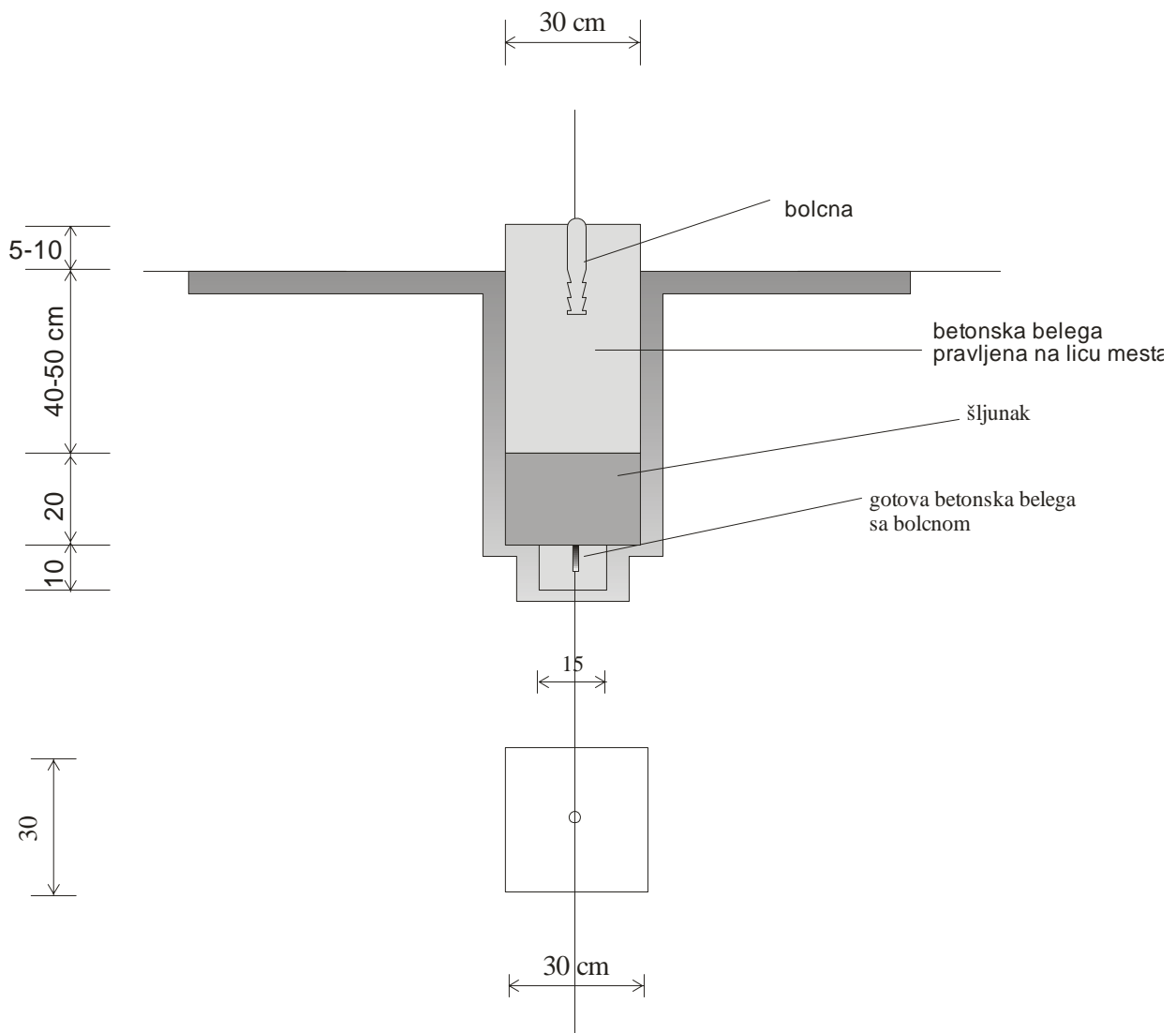


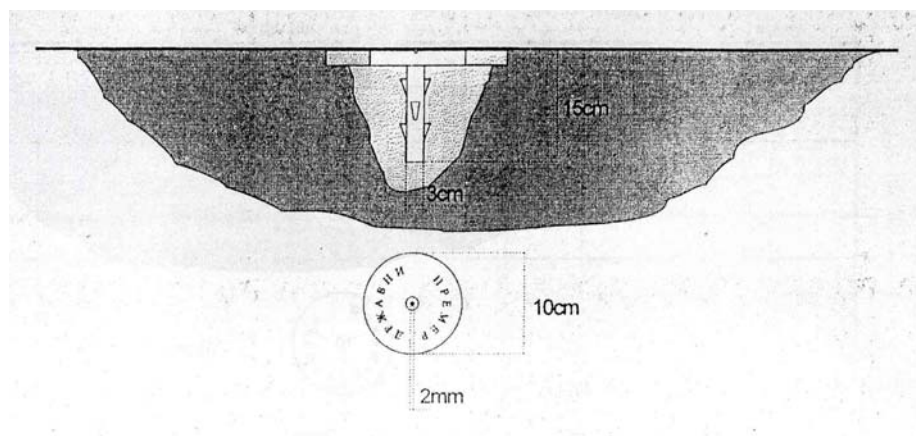


# TIP C



# TIP D

















## РАЧУНАЊЕ КООРДИНАТА ТАЧКЕ ОДРЕЂЕНЕ ЛУЧНИМ ПРЕСЕКОМ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Тригоном. образац бр. 23

Страна \_\_\_\_\_

	$d = \sqrt{(y_b - y_a)^2 + (x_b - x_a)^2}$ $\operatorname{tg} \nu_a^b = \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}$ $Dy_a = d_a \cdot \sin n_a^T$ $Dx_a = d_a \cdot \cos n_a^T$ $Dy_b = d_b \cdot \sin n_b^T$ $Dx_b = d_b \cdot \cos n_b^T$	$\cos \alpha = \frac{d^2 + d_a^2 - d_b^2}{2d \cdot d_a} = \frac{B_a}{2d \cdot d_a}$ $\cos \beta = \frac{d^2 + d_b^2 - d_a^2}{2d \cdot d_b} = \frac{B_b}{2d \cdot d_b}$ $y_T = y_a + Dy_a \quad x_T = x_a + Dx_a$ $= y_b + Dy_b \quad = x_b + Dx_b$ <p style="text-align: center;">Контрола: <math>d_a \cdot \cos \alpha + d_b \cdot \cos \beta = d</math></p>	Тачка која се одређује Т: _____ $n_a^T = n_a^b + a$ $n_b^T = n_a^b + 180^\circ - b$
Та $(y_b - y_a)^2$ Тб $(x_b - x_a)^2$ $d^2$ CD $2d \cdot da$	$d_a$   $d_b$   $d$   $2d \cdot d_b$	$y_a$   $y_b$   $y_b - y_a$	$x_a$   $x_b$   $x_b - x_a$
$d^2$ $d_a^2$ $d^2 + d_a^2$ $d_b^2$ $B_a$ $\cos a$	$d^2$ $d_b^2$ $d^2 + d_b^2$ $d_a^2$ $B_b$ $\cos b$	$Dy_a$ $Dy_b$ $y_{T1}$	$Dx_a$ $Dx_b$ $x_{T1}$
Контрола: $d_a \cdot \cos a + d_b \cdot \cos b = d$		$\operatorname{tg} n_a^b$ $\sin n_a^T$ $\cos n_a^T$ $\sin n_b^T$ $\cos n_b^T$	$n_a^T$ $a$ $n_a^b$ $180^\circ - b$ $n_b^T$
Та $(y_b - y_a)^2$ Тб $(x_b - x_a)^2$ $d^2$ CD $2d \cdot da$	$d_a$   $d_b$   $d$   $2d \cdot d_b$	$y_a$   $y_b$   $y_b - y_a$	$x_a$   $x_b$   $x_b - x_a$
$d^2$ $d_a^2$ $d^2 + d_a^2$ $d_b^2$ $B_a$ $\cos a$	$d^2$ $d_b^2$ $d^2 + d_b^2$ $d_a^2$ $B_b$ $\cos b$	$Dy_a$ $Dy_b$ $y_{T1}$	$Dx_a$ $Dx_b$ $x_{T1}$
Контрола: $d_a \cdot \cos a + d_b \cdot \cos b = d$		$\operatorname{tg} n_a^b$ $\sin n_a^T$ $\cos n_a^T$ $\sin n_b^T$ $\cos n_b^T$	$n_a^b$ $a$ $n_a^b$ $180^\circ - b$ $n_b^T$
Дефинитивне координате:			
Тачка $Y_T =$		$f_y = y_{T2} - y_{T1} =$	$f_d =$
$X_T =$		$f_x = x_{T2} - x_{T1} =$	

## РАЧУНАЊЕ КООРДИНАТА ТАЧКЕ ОДРЕЂЕНЕ ЛУЧНИМ ПРЕСЕКОМ

РЕПУБЛИКА СРБИЈА

РЕПУБЛИЧКИ ГЕОДЕТСКИ ЗАВОД

Тригоном. образац бр. 23А

Страна \_\_\_\_\_

	$\operatorname{tg} v_a^b = \frac{y_b - y_a}{x_b - x_a}$ $d = \frac{y_b - y_a}{\sin v_a^b} = \frac{x_b - x_a}{\cos v_a^b}$ $Dy_a = d_a \sin n_a^T$ $Dx_a = d_a \cos n_a^T$		$\operatorname{tg} \frac{\alpha}{2} = \sqrt{\frac{(s-d)(s-d_a)}{s(s-d_b)}}$ $\operatorname{tg} \frac{\beta}{2} = \sqrt{\frac{(s-d)(s-d_b)}{s(s-d_a)}}$ $Dy_b = d_b \sin n_b^T$ $Dx_b = d_b \cos n_b^T$		Тачка која се одређује Т: _____ $s = \frac{d + d_a + d_b}{2}$ $v_a^T = v_a^b + \alpha$ $v_a^T = v_a^b - \beta \pm 180^\circ$		
	$y_T = y_a + Dy_a = y_b + Dy_b; \quad x_T = x_a + Dx_a = x_b + Dx_b$				контрола: $d_a \cdot \sin a = d_b \cdot \sin b$		
Та: $y_a$ Тб: $y_b$ CD --- $y_b - y_a$ 18.... $Dy_a$ $Dy_b$ $y_{T1}$	$x_a$ $x_b$ $x_b - x_a$ $Dx_a$ $Dx_b$ $x_{T1}$	$(y_b - y_a)$ $(x_b - x_a)$ $\operatorname{tg} n_a^b$ $\sin n_a^b$ $\cos n_a^b$ $d$	$n_a^b$ $a$ $b$ $n_a^T$ $n_b^T$ $d$ $d_a$ $d_b$ $2s$ $S'$ $s - d$ $s - d_a$ $s - d_b$	$(s - d)$ $(s - d_a)$ $1/(s - d_b)$ $1 - s$ $\operatorname{tg}^{2a/2}$ $\operatorname{tg}^{a/2}$ $a/2$	$(s - d)$ $(s - d_b)$ $1/(s - d_a)$ $1 - s$ $\operatorname{tg}^{2b/2}$ $\operatorname{tg}^{b/2}$ $b/2$	$\sin n_a^T$ $d_a$ $\cos n_a^T$ $Dy_a$ $Dx_a$ $d_{a \dots}$ $\sin a$	$\sin n_b^T$ $d_b$ $\cos n_b^T$ $Dy_b$ $Dx_b$ $d_{b \dots}$ $\sin b$
Та: $y_a$ Тб: $y_b$ CD --- $y_b - y_a$ 18.... $Dy_a$ $Dy_b$ $y_{T1}$	$y_a$ $y_b$ $y_b - y_a$ $Dy_a$ $Dy_b$ $y_{T1}$	$(y_b - y_a)$ $(x_b - x_a)$ $\operatorname{tg} n_a^b$ $\sin n_a^b$ $\cos n_a^b$ $d$	$n_{ab}$ $a$ $b$ $n_a^T$ $v_b^T$ $d$ $d_a$ $d_b$ $2s$ $S'$ $s - d$ $s - d_a$ $s - d_b$	$(s - d)$ $(s - d_a)$ $1/(s - d_b)$ $1 - s$ $\operatorname{tg}^{2a/2}$ $\operatorname{tg}^{a/2}$ $a/2$	$(s - d)$ $(s - d_a)$ $1/(s - d_b)$ $1 - s$ $\operatorname{tg}^{2a/2}$ $\operatorname{tg}^{a/2}$ $a/2$	$\sin n_a^T$ $d_a$ $\cos n_a^T$ $Dy_a$ $Dx_a$ $d_{a \dots}$ $\sin a$	$\sin n_b^T$ $d_b$ $\cos n_b^T$ $Dy_b$ $Dx_b$ $d_{b \dots}$ $\sin b$
Дефинитивне координате:							
Тачка $Y_T =$				$f_y = y_{T2} - y_{T1} =$			
$X_T =$				$f_x = x_{T2} - x_{T1} =$			









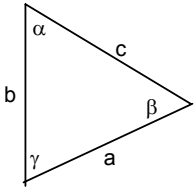
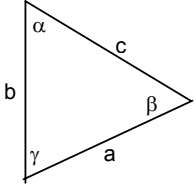
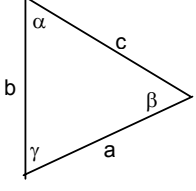
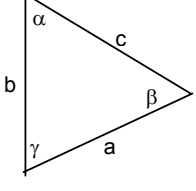
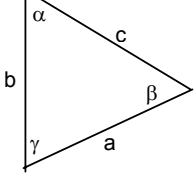


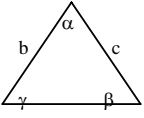
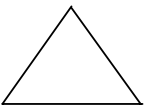
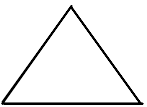
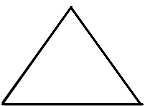
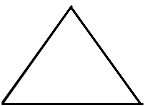








Рачунање троугла по синусној теорему											
Углови и стране су узети	Троугао	Мерени углови			Поправљени углови	sin a	cos b	a		Страна	
		a	b	g		sin b		b	c		a
		°	′	″	°	′	″	m = $\frac{a}{\sin \alpha}$		$b \times \cos g$ $c \times \cos b$	$b \times \cos g$ $+ c \times \cos b = a$
											
											
											
											
											

Рачунање троугла из две стране и захваћеног угла													
Редни број рачунања и скица троугла	Стране и угло-ви су узети:		$\frac{1}{2}(\beta + \gamma) = \frac{1}{2}\pi - \frac{1}{2}\alpha$ $\operatorname{tg} \frac{1}{2}(\beta - \gamma) = \frac{b-c}{b+c} \operatorname{ctg} \frac{1}{2}\alpha$			$\beta = \frac{1}{2}(\beta + \gamma) + \frac{1}{2}(\beta - \gamma)$ $\gamma = \frac{1}{2}(\beta + \gamma) - \frac{1}{2}(\beta - \gamma)$			$a = b \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \beta}$ $= c \cdot \frac{\sin \alpha}{\sin \gamma}$				
			°	'	"								
	1/2 a								b ...				
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1/2(b+g)</td><td>+</td></tr> <tr><td>1/2(b-g)</td><td>-</td></tr> </table>	1/2(b+g)	+	1/2(b-g)	-				b-c	-		sin b ...	
	1/2(b+g)	+											
	1/2(b-g)	-											
					b+c	+		sin a ...					
	a							sin g ...					
b							c ...						
g				ctg 1/2 a ...									
p				tg 1/2(b-g) ...			a						
	1/2 a								b ...				
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1/2(b+g)</td><td>+</td></tr> <tr><td>1/2(b-g)</td><td>-</td></tr> </table>	1/2(b+g)	+	1/2(b-g)	-				b-c	-		sin b ...	
	1/2(b+g)	+											
	1/2(b-g)	-											
					b+c	+		sin a ...					
	a							sin g ...					
b							c ...						
g				ctg 1/2 a ...									
p				tg 1/2(b-g) ...			a						
	1/2 a								b ...				
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1/2(b+g)</td><td>+</td></tr> <tr><td>1/2(b-g)</td><td>-</td></tr> </table>	1/2(b+g)	+	1/2(b-g)	-				b-c	-		sin b ...	
	1/2(b+g)	+											
	1/2(b-g)	-											
					b+c	+		sin a ...					
	a							sin g ...					
b							c ...						
g				ctg 1/2 a ...									
p				tg 1/2(b-g) ...			a						
	1/2 a								b ...				
	<table border="1" style="display: inline-table;"> <tr><td>1/2(b+g)</td><td>+</td></tr> <tr><td>1/2(b-g)</td><td>-</td></tr> </table>	1/2(b+g)	+	1/2(b-g)	-				b-c	-		sin b ...	
	1/2(b+g)	+											
	1/2(b-g)	-											
					b+c	+		sin a ...					
	a							sin g ...					
b							c ...						
g				ctg 1/2 a ...									
p				tg 1/2(b-g) ...			a						



Проба	СИТУАЦИЈА
8	9











Изравнавање надморске висине чворног репера :															
Бројеви репера $R_n$	Апсолутне висине узете су $H_n$	Апсолутне висине $H_n$	Девелтични	Број влака	Одакле су узете висинске разлике и тежине	Висинске разлике добивене нивелањем $h_n$	Девелтични	Приближне апсолутне висине $H$	Девелтични	$\Delta H = H - H_0$	Тежине $p$	$\rho DH$	Проба		$p \cdot f^2$
													$\pm$	$\pm$	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
$m_0 = \pm \sqrt{\frac{[p f^2]}{n-1}} = \pm \sqrt{\quad}$													$M_H = \pm \sqrt{\frac{m_0}{[p]}}$		
Израчунавање надморске висине чворног репера :															
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
$m_0 = \pm \sqrt{\frac{[p f^2]}{n-1}} = \pm \sqrt{\quad}$													$M_H = \pm \sqrt{\frac{m_0}{[p]}}$		















РАЧУНАЊЕ КООРДИНАТА ЧВОРНЕ ТАЧКЕ :

1. ДИРЕКЦИОНИ УГАО ЗАЈЕДНИЧКЕ СТРАНЕ :										3. ПОДАЦИ ЗА РАЧУНАЊЕ СР. ГРЕШАКА									
Почетна тачка влака	Број влака	Број преломних и везних углова	Тежине $p = \frac{1}{n}$	Дирекциони углови и поправке $n'_z, n_o, dn_o, n_z$			$f'_\beta = \sqrt{V'_z - V_o}$	$p f'_b$	$f_b = n_z - n'_z$	$p f_b$	$f_b^2$	$p f_b^2$	Тежина $P$ или $1/D_z^{-1}$	$f_y^2$	$f_x^2$	$p f_y^2$	$p f_x^2$		
				о	'	''												±	±
1	2	3	4	5			6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
$\delta v_o = \frac{[p f'_\beta]}{[p]}$		$[p] =$		$n_o =$ $dn_o =$ $n_z =$			$[p f'_b]$		$[p f_b]$		$[p f_b^2]$								
$m_p = \pm \sqrt{\frac{[p \cdot f_b'^2]}{N-1}} = \pm \sqrt{\quad} = \pm$						$m_{\Delta y} = \pm \sqrt{\frac{[p \cdot f_y^2]}{N-1}} = \pm \sqrt{\quad} = \pm$						$M_y = \pm \frac{m_{\Delta y}}{\sqrt{[p]}} = \sqrt{\quad} = \pm$							
$m_v = \pm \frac{m_p}{\sqrt{[p]}} = \pm \sqrt{\quad} = \pm$						$m_{\Delta x} = \pm \sqrt{\frac{[p \cdot f_x^2]}{N-1}} = \pm \sqrt{\quad} = \pm$						$M_x = \pm \frac{m_{\Delta x}}{\sqrt{[p]}} = \sqrt{\quad} = \pm$							
2. РАЧУНАЊЕ КООРДИНАТА																			
Координате датих тачака и збирови координат. разлика				Координате				Категорије (d) km	Тежина $p$ или $1/D^2$	$f'_y = Y'_o - Y_o$ cm	$f'_x = X'_o - X_o$ cm	$p f'_y$ cm	$p f'_x$ cm	$f_y^2$ cm	$f_x^2$ cm	$p f_y^2$ cm	$p f_x^2$ cm		
$Y_p$ ±	$X_p$ ±	$[D'y]$	$[D'x]$	$Y'$ $Y_o$ $Y' = Y_o + dy$	$X'$ $X_o$ $X' = X_o + dx$	17	18											19	20
$\delta v = \frac{[p f'_y]}{[p]}; \delta x = \frac{[p f'_x]}{[p]}$				$Y_o; X_o$ $Y =$															