

10 – ПРОЈЕКАТ ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА

**Изградња станова за припаднике снага
безбедности; Град Врање – зона 3 на
парцели ГП 1 (КП 11891/1) ГП 2 (КП
11891/6) ГП 3 (КП 12938)**

ПГД Пројекат за грађевинску дозволу

10.2. САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ГЕОДЕТСКИХ РАДОВА

| | | |
|-------|--|-------|
| 10.1 | Насловна страна | |
| 10.2 | Садржај | |
| 10.3 | Решење о одређивању одговорног пројектанта | |
| 10.4 | Изјава одговорног пројектанта | |
| 10.5 | Текстуална документација | |
| | 5.1 Технички извештај | |
| | 1.1 Реализација геодетског снимања | 3/63 |
| | 1.2 Предмет геодетског обележавања | 4/63 |
| | 1.3 Метод геодетског обележавања | 4/63 |
| | 1.4 Геодетска основа за снимање детаља..... | 4/63 |
| | 1.4.1 Основни концепт реализације | |
| | 1.4.2 Рекогносцирање и стабилизација тачака | |
| | 1.4.3 Реализација ГПС мерне кампање | |
| | 1.4.4 Математичка обрада резултата ГПС мерења | |
| | 1.4.5 Реализација мерења висинских разлика | |
| | 1.4.6 Математичка обрада резултата нивелманских мерења | |
| | 1.5 Датумска трансформација у државни координатни систем..... | 7/63 |
| | 1.6 Списак координата тачака геодетске основе..... | 8/63 |
| | 1.7 Реализација геодетске мреже за извођење..... | 8/63 |
| | 1.8 Геодетско обележавање..... | 9/63 |
| | 1.8.1 Концепт | |
| | 1.8.2 Повезивање објекта и геодетске мреже | |
| | 1.8.3 Обележавање | |
| | 1.8.4 Контрола обележених тачака | |
| | 1.8.5 Предмер и предрачун | |
| | 1.9 Мере заштите на раду и заштите животне средине..... | 10/63 |
| | 1.9.1 Мере заштите на раду | |
| | 1.9.2 Мере заштите животне средине | |
| | 1.10 Критеријуми за обележавање | 11/63 |
| | 1.10.1 Критеријуми за обележавање положаја тачака поларном методом | |
| | 1.10.2 Критеријуми за обележавање висине тачака геометријским нивелманом | |
| 10.6. | Нумеричка документација | |
| | 6.1 Списак координата тачака оса објеката | |
| | 6.1.1. Објекат 1 | 15/63 |
| | 6.1.2. Објекат 2 | 18/63 |
| | 6.1.3. Објекат 3.1 | 20/63 |
| | 6.1.4. Објекат 3.2 | 23/63 |
| | 6.2 Списак координата тачака оса саобраћајница | |
| | 10.6.2.1. Саобраћајница 1 | 27/63 |
| | 10.6.2.2. Саобраћајница 2 | 29/63 |
| | 10.6.2.3. Саобраћајница 3 | 31/63 |
| | Прилози | |
| | Прилог 1 - Опис положаја тачака геодетске основе | 27/63 |
| | Прилог 2 – Нивелмански записник..... | 42/63 |
| | Прилог 3 - Извештај рачунања математичке обраде резултата мерења | 47/63 |
| | Рачунање дефинитивних WGS84-ETRF2000 координата тачака геодетске основе | 48/63 |

| | |
|-------|--|
| | Контрола висинских разлика одређених напред-назад 52/63 Извештај рачунања затварања полигона висинских разлика..... 54/63 Извештај рачунања висина тачака геодетске основе у локалном координатном систему 56/63 Прилог 4 - Извештај трансформације 59/63 Извештај рачунања трансформације координата тачака геодетске основе из система WGS84-ETRF2000 у ДКС 60/63 Извештај рачунања трансформације висина тачака геодетске основе из локалног у систем државних висина 62/63 |
| 10.7. | Графичка документација |
| | Ц01 - Ситуациони план геодетског обележавања |

10.5. ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

10.5.1. ТЕХНИЧКИ ИЗВЕШТАЈ

За потребе израде ПРОЈЕКТНЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ ЗА ИЗГРАДЊУ ОБЈЕКТА ЗА СТАНОВАЊЕ У ГРАДУ ВРАЊУ К.О. Врање 1, КП бр. 11891/1, 11891/6 и 12938 било је неопходно:

- успоставити геодетску основу са које ће се вршити снимање, доснимавање и остали геодетско-технички радови за потребе израде пројектне документације и која ће послужити као основа за израду геодетске мреже за потребе извођења,
- израдити топографски план за пројектовање размере 1:100,
- урадити пројекат геодетских радова.

1.1. Реализација геодетског снимања

Геодетске радове за израду топографских подлога за потребе Пројекта за изградњу објекта за становање у Врању, извршили су стручњаци Групе за геодезију Саобраћајног института ЦИП, у периоду од 22 до 23 фебруара 2018. године.

Главне карактеристике подручја снимања су:

- простире се на територији Града Врања и катастарске општине Врање 1,
- појас снимања обухвата подручје оивичено улицама: Пане Ђукића, Октобарске револуције и Радоја Дакића,
- снимљено је 592 детаљне тачке, а укупна површина снимљеног подручја је око 1.8 ha.

Реализацију геодетског снимања карактерисало је:

- снимање је реализовано ГПС РТК методом,
- за базне станице кориштене су претходно реализоване тачке Геодетске основе за потребе израде техничке документације,
- положајна и висинска трансформација координата детаљних тачака у државни референтни систем реализована је коришћењем сервиса Републичког геодетског завода – ГРИДЕР.

Геодетско снимање и израда топографског плана урађени су у складу са пројектним захтевима, а ширина снимљеног појаса и ниво детаљности су на нивоу пројекта за извођење. Геодетско снимање и израда топографског плана су омогућили израду дигиталног модела терена, односно израду катастарко - топографског плана на основу преузетих података из надлежне СКН.

1.2 Предмет геодетског обележавања

Предмет геодетског обележавања представљају новопројектовани објекти за станоградњу:

- објекти 1, 2, 3.1 и 3.2,
- саобраћајнице 1, 2, 3 (колско-пешачка стаза).

1.3 Метод геодетског обележавања

С обзиром на карактеристике предметне локације, предвиђено је геодетско обележавање пројектованих објеката методом ГПС позиционирања или поларном методом.

Обележавање висина тачака објеката предвиђено је методом геометријског нивелмана.

1.4 Геодетска основа за снимање детаља

За потребе израде Пројекта за изградњу објеката за становање у Врању, било је неопходно успоставити геодетску основу за снимање детаља (у даљем тексту геодетске основе) са које ће вршити снимање, доснимавање и остали геодетско-технички радови за потребе израде техничке документације и која ће послужити као основа за реализацију геодетске мреже за извођење.

Геодетска основа испуњава следеће критеријуме:

- просторно обухвата предметну локацију,
- просечно међустанично растојање тачака геодетске основе износи око 100 m,
- да локације тачака геодетске основе буду погодне како за коришћење класичних терестричких метода снимања тако и за употребу ГПС технологије.

1.4.1 Основни концепт реализације

Имајући у виду да ће геодетска основа служити као основа за снимање детаља, предвиђене методе снимања, као и то да координате тачака морају бити изражене у државном координатном систему, било је неопходно да се у поступку њеног успостављања користи:

- мрежа перманентних станица,
- сервис Републичког геодетског завода – ГРИДЕР.

Мрежа перманентних станица обезбедила је датумску дефиницију геодетске основе за примену ГПС технологије.

Сервис Републичког геодетског завода – ГРИДЕР омогућио је датумску трансформацију резултата ГПС мерења и рачунања у важећи државни координатни систем.

Како би се обезбедиле поуздане висине тачака геодетске основе са задовољавајућом тачношћу предвиђено је:

- да се реализација геодетске основе у висинском смислу спроведе методом геометријског нивелмана,
- да висинске разлике формирају затворени полигон,
- да се висине тачака геодетске основе одреде изравнањем нивелманских мерења у локалном систему висина,

- да висине тачака геодетске основе добијених ГПС мерењем, након трансформације у државни систем сервисом ГРИДЕР, обезбеде датумску дефиницију геодетске основе у висинском смислу,
- да се дефинитивне висине тачака геодетске основе одреде ортогоналном трансформацијом у систем висина реализован сервисом ГРИДЕР.

1.4.2. Рекогносцирање и стабилизација тачака

Рекогносцирање, односно избор локација за стабилизацију тачака геодетске основе извршен је непосредним обиласком терена, при чему се настојало да буду испуњени следећи критеријуми:

- да локације тачака геодетске основе буду довољно близу новопројектованог објекта, и истовремено обезбеђене од уништења,
- у непосредној околини тачака не постоје природне и вештачке препреке које онемогућавају пријем ГПС сигнала на елевацијама већим од 15°,
- постоји стабилизација на постојећим објектима која ће омогућити да висинска дефиниција датума остане сачувана.

Стабилизација тачака геодетске основе извршена је вертикалним месинганим болцнама и хоризонталним реперима. Опис положаја тачака геодетске основе дат је **Прилогу 1**.

1.4.3. Реализација ГПС мерне кампање

Предвиђено је да се ГПС мерења изврше на следећи начин:

- да се сва мерења спроведу методом релативног кинематичког позиционирања у реалном времену у оквиру мреже перманентних станица – методом мрежног РТК позиционирања,
- да се на свим тачкама изврше 3 мерења од по 30 секунди.

Одређивање WGS84-ETRF2000 координата тачака геодетске основе, реализовано је релативним кинематичким позиционирањем у мрежи перманентних станица фебруара 2018. године.

Мерна кампања извршена је са ГПС пријемницима, чије су основне карактеристике дате у наредној табели.

| | |
|-------------------------------|------------------------------|
| Произвођач: | Leica Geosystems, Швајцарска |
| Тип ГПС пријемника: | GS 16 |
| Серијски број ГПС пријемника: | 3704408 |
| Тип ГПС антене: | GS 16 |
| Серијски број ГПС антене: | 3704408 |
| Тип: | двофреквентни |
| Произвођач: | Leica Geosystems, Швајцарска |
| Тип ГПС пријемника: | GS 16 |
| Серијски број ГПС пријемника: | 3704403 |
| Тип ГПС антене: | GS 16 |
| Серијски број ГПС антене: | 3704403 |
| Тип: | двофреквентни |

Мерну кампању су карактерисале следеће вредности:

- гранични вертикални угао: 15°,
- интервал регистрације података: 1 сек.,
- гранични ПДОП фактор: 8,
- минимални број заједничких сателита: 5.

1.4.4. Математичка обрада резултата ГПС мерења

Математичка обрада ГПС мерења која је извршена коришћењем софтверског пакета Leica Geo Office састојала се од контроле појединачних резултата мерења на тачкама геодетске основе и рачунања дефинитивних WGS84-ETRF2000 координата тачака геодетске основе као опште аритметичке средине из 3 мерења (**Прилог 3**).

Трансформација координата тачака геодетске основе из WGS84-ETRF2000 у важећи државни координатни систем извршена је коришћењем сервиса Републичког геодетског завода – ГРИДЕР (**Прилог 4**).

1.4.5. Реализација мерења висинских разлика

Мерна кампања реализована је у фебруару 2018. године. Мерења су извршена нивелиром Leica DNA003 и паром бар код летава чије су карактеристике приказане у наредној табели:

НИВЕЛИР

| | |
|----------------|-------------------|
| Произвођач: | Leica, Швајцарска |
| Тип нивелира: | DNA003 |
| Серијски број: | 333037 |

ПАР ЛЕТАВА

| | |
|-------------|-------------------|
| Произвођач: | Leica, Швајцарска |
| Тип летве: | GKNL4F |
| Материјал: | фиберглас |
| Подела: | баркод |

У циљу контроле, мерења висинских разлика су реализована нивелањем из средине, нивелањем у два смера (напред - назад) тако да:

- максимална дужина визуре није прелазила 80 м,
- на бар код летвама није вршено читање на најнижа два дециметра због утицаја атмосферске рефракције,
- грешка постављања нивелманског инструмента у средину између две летве није била већа од 3 м,
- објектив нивелманског инструмента није био изложен директној сунчевој светлости.

Нивелмански записник, формиран из излазног фајла нивелманског инструмента, приказан је у оквиру **Прилога 2**.

1.4.6 Математичка обрада резултата нивелманских мерења

Математичка обрада висинских разлика извршена је коришћењем софтверског пакета ВЕТА 2.0 и састојала се од:

- контроле висинских разлика одређених напред-назад и рачунања дефинитивних висинских разлика као аритметичке средине мерења напред-назад,
- контроле затварања полигона висинских разлика,
- изравнања мреже висинских разлика у локалном координатном систему.

Извештаји рачунања математичке обраде резултата мерења висинских разлика приказана су у оквиру **Прилога 3**.

1.5 Датумска трансформација у државни координатни систем

Трансформација координата тачака геодетске основе из WGS84-ETRF 2000 у важећи државни координатни систем извршена је коришћењем сервиса Републичког геодетског завода – ГРИДЕР.

Дефинитивне висине тачака геодетске основе, након изравнања у локалном координатном систему, трансформисане су ортогоналном трансформацијом у систем висина реализован сервисом ГРИДЕР.

На овај начин реализован је јединствени координатни систем објекта. Извештаји трансформација приказани су у оквиру **Прилога 4**.

1.6 Списак координата тачака геодетске основе

КООРДИНАТЕ ТАЧАКА ГЕОДЕТСКЕ ОСНОВЕ

| Тачка | y [m] | x [m] | H [m] |
|-------|-------------|-------------|----------|
| GM1 | 7574028.947 | 4710173.129 | 432.748 |
| GM2 | 7574050.678 | 4710109.320 | 432.933 |
| GM3 | 7574142.862 | 4710121.420 | 427.836 |
| GM4 | 7574261.142 | 4710152.278 | 420.304 |
| GM5 | 7574218.242 | 4710229.396 | 421.126 |
| R1 | 7574106 | 4710128 | 430.299 |
| R2 | 7574173 | 4710151 | 425.183 |

Диспозиција тачака геодетске основе приказана је на **цртежу 1**.

1.7 Реализација геодетске мреже за извођење

Приликом реализације пројекта извођач је у обавези да изврши одређивање нових тачака геодетске основе, односно реализацију геодетске мреже за извођење објекта. Реализација геодетске мреже за извођење објекта се изводи према следећим критеријумима:

- користи се постојећа стабилизација геодетске основе уколико одговара условима на градилишту,
- локације тачака геодетске мреже су на стабилном тлу и заштићене од уништења,
- локације тачака геодетске мреже су погодне за коришћење класичних терестричких метода,
- координате тачака геодетске мреже одређене су већим нивоом квалитета него тачке геодетске основе за снимање (сва мерења обухваћена су затвореним полигонима и стандарди координата тачака оцењени по МНК, по начину за посредна мерења, су бољи од 5 mm у положајном смислу односно од 2 mm у вертикалном смислу),
- датум геодетске мреже за извођење дефинише искључиво геодетска основа за снимање детаља.

Након реализације геодетске мреже за извођење обавезна је израда елабората о реализацији који садржи технички опис извршених радова, опис стабилизације тачака, графичке прилоге и извештаје рачунања као доказ о постигнутом квалитету.

1.8 Геодетско обележавање

1.8.1 Концепт

Циљ израде пројекта геодетског обележавања је квалитетно просторно позиционирање, односно преношење на терен пројектоване геометрије објекта. С обзиром на карактеристике објекта и саобраћајница који се обележава, било је неопходно извршити апроксимацију објекта, односно његових конструктивних елемената следећим геометријским елементима:

- тачкама пресека оса објекта,
- тачкама осовине саобраћајница на местима на којима је дефинисан попречни профил,
- другим карактеристичним тачкама.

Овако изабран скуп карактеристичних тачака чини геометрију објекта и предмет је геодетског обележавања. Предвиђено је да се обележавање саобраћајнице изврши аналитичким методама са геодетске мреже за извођење.

1.8.2 Повезивање објекта и геодетске мреже

Предвиђено је да се обележавање објекта изврши аналитичким методама. У том смислу, све карактеристичне тачке једнозначно су дефинисане координатама y и x у државном

систему (Гаус - Кригера пројекција). Веза са државним системом висина успостављена је нивелетом дефинисаних осовина.

На интересном подручју, претходно описана геодетска основа реализује државни систем и служи као основа за обележавање.

1.8.3 Обележавање

Сви подаци за обележавање представљени су координатама тачака геодетске основе и координатама тачака за обележавање. У пројекту нису дати елементи за обележавање, јер се даје могућност извођачу геодетских радова да користи новоодређене тачака геодетске мреже, које ће бити ван зоне грађевинских радова, и са којих ће моћи да се несметано обележава и прати изођење објекта.

Пројектом геодетског обележавања дефинисане су тачке пресека оса и тачке на осама саобраћајница, све остале карактеристичне тачке које су неопходне у фази извођења радова дужан је да дефинише Извођач радова на основу пројектне геометрије објекта.

Дефиниције оса објекта и оса саобраћајница, односно списак координата карактеристичних тачака дати су у оквиру поглавља **6. Нумеричка документација**.

У ситуационом плану геодетског обележавања Р=1:250 **цртеж 1**, приказани су елементи оса објекта и осе саобраћајница са тачакама за обележавање и тачкама геодетске основе (**7. Графичка документација**).

У току реализације пројекта геодетских радова Извођач радова дужан је да у свему испуни услове задате у пројекту и придржава се упутста датих у пројекту. У фази обележавања потребно је дати одговарајуће протоколе обележавања. У току градње неопходно је праћење аналитике и геометрије објекта, са адекватним елаборатом изведених радова.

1.8.4 Контрола обележених тачака

Након обележавања положаја и висина пројектованих тачака, потребно је извршити контролу положаја и висине обележених тачака. Користећи исти инструменте и прибор којима је извршено обележавање или инструменте и прибор бољих мерних карактеристика, потребно је извршити контролна мерења и на основу њих одредити координате.

Да би се извели докази да је обележавање извршено са задовољавајућом тачношћу, односно у границама задатих дозвољених одступања, потребно је да се контролна мерења изведу са две различите тачке геодетске мреже.

1.8.5 Предмер и предрачун

Због природе и динамике извођења радова на изградњи објекта, геодетски радови се изводе у континуитету, итеративно, на свим елементима објекта од припремних радова и изградње до снимања изведеног стања. Из тог разлога предмер и предрачун геодетских радова обележавања објекта није приказан посебно у овој књизи. Количине геодетских радова садржане су, као саставни део грађевинских радова у предмеру и предрачуну.

1.9 Мере заштите на раду и заштите животне средине

1.9.1 Мере заштите на раду

У току извођења геодетских радова на реализацији пројекта, неопходно је да се испоштују све прописане одредбе мера заштите на раду у складу са Законом о безбедности и здрављу на раду и Законом о планирању и изградњи објеката. Ово се нарочито односи на, са аспекта заштите на раду, најризичније операције као што су теренски радови на висини, стабилизација тачака и мерења на градилишту.

Сва лица која се ангажују у геодетским пословима на градилишту морају се придржавати посебних и општих мера заштите на раду, као и да одговорно спроводе све прописане процедуре којима се обезбеђује максимална заштита на раду.

Употреба личне заштитне опреме (одећа, ципеле са металном капом, шлемови, заштитне рукавице, маркирани прслуци и сл.) је обавезна поготово у припремној фази геодетских радова као и касније током мерења. Код мерења у геодетској мрежи посебну пажњу треба обратити на саобраћај механизованих средстава на градилишту, обезбеђених и необезбеђених ископа и томе слично.

Геодетски стручњак са људством које учествује у обављању геодетских радова треба да буде обучен за пружање прве помоћи, а прибор за пружање прве помоћи мора увек бити комплетан, и уз радну екипу.

1.9.2 Мере заштите животне средине

При извођењу радова обавезно је поштовање свих мера заштите животне средине у складу са Законом о заштити животне средине и Законом о процени утицаја на животну средину.

Активности које су предвиђене овим пројектом по својој природи не нарушавају значајно постојећи ниво квалитета животне средине.

1.10 Критеријуми за обележавање

1.10.1 Критеријуми за обележавање положаја тачака поларном методом

Имајући у виду да се ће се геодетско обележавање, односно преношење пројектованих тачака на терен вршити поларном методом, предвиђено је следеће:

- основу за геодетско обележавање и контролу тог обележавања представљају тачке геодетске основе, односно геодетске мреже за извођење,
- обележавање се врши са тачке геодетске основе/мреже за извођење најближе детаљу,
- приликом обележавања узимају се две оријентације.

У циљу контроле обележавања потребно је извршити снимање обележених тачака са геодетске основе са које је извршено и обележавање. Дужине фронтних из координата добијених мерењем и пројектних координата не би требало да буде већа од 2 cm.

1.10.3 Критеријуми за обележавање висина тачака геометријским нивелманом

Обележавање висина детаљних тачака ослонити на тачке геодетске основе/мреже мреже за извођење.

У циљу обезбеђења квалитета обележавања висина потребно је поштовати следеће критеријуме:

- да максимална дужина визуре не прелази 80 m,
- да се на летвама не врши читање на најнижа два дециметра због утицаја атмосферске рефракције,
- да грешка постављања нивелманског инструмента у средину између две летве не буде већа од 3 m,
- да објектив нивелманског инструмента не буде изложен директној сунчевој светлости,
- да број нивелманских станица сваке нивелманске стране буде паран.

ОДГОВОРНИ ПРОЈЕКТАНТ:

.....