

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta
za gradbeništvo
in geodezijo



Jamova cesta 2
1000 Ljubljana, Slovenija
<http://www3.fgg.uni-lj.si/>

DRUGG – Digitalni repozitorij UL FGG
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

To je izvirna različica zaključnega dela.

Prosimo, da se pri navajanju sklicujete na bibliografske podatke, kot je navedeno:

Jamnik, U., 2014. Zakoličba stanovanjske hiše. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo. (mentor Koler, B., somentor Urbančič, T.): 26 str.

Datum arhiviranja: 02-10-2014

University
of Ljubljana

Faculty of
Civil and Geodetic
Engineering



Jamova cesta 2
SI – 1000 Ljubljana, Slovenia
<http://www3.fgg.uni-lj.si/en/>

DRUGG – The Digital Repository
<http://drugg.fgg.uni-lj.si/>

This is original version of final thesis.

When citing, please refer to the publisher's bibliographic information as follows:

Jamnik, U., 2014. Zakoličba stanovanjske hiše. B.Sc. Thesis. Ljubljana, University of Ljubljana, Faculty of civil and geodetic engineering. (supervisor Koler, B., co-supervisor Urbančič, T.): 26 pp.

Archiving Date: 02-10-2014

Univerza
v Ljubljani

Fakulteta za
*gradbeništvo in
geodezijo*



Jamova 2
1000 Ljubljana, Slovenija
telefon (01) 47 68 500
faks (01) 42 50 681
fgg@fgg.uni-lj.si

UNIVERZITETNI ŠTUDIJSKI
PROGRAM PRVE STOPNJE
GEODEZIJA IN
GEOINFORMATIKA

Kandidat:

UROŠ JAMNIK

ZAKOLIČBA STANOVANJSKE HIŠE

Diplomska naloga št.: 62/GIG

RESIDENTIAL HOUSE STAKE-OUT

Graduation thesis No.: 62/GIG

Mentor:

doc. dr. Božo Koler

Predsednik komisije:

doc. dr. Božo Koler

Somentor:

asist. Tilen Urbančič

Ljubljana, 16. 09. 2014

STRAN ZA POPRAVKE, ERRATA

Stran z napako

Vrstica z napako

Namesto

Naj bo

»Ta stran je namenoma prazna«

IZJAVE

Spodaj podpisani **UROŠ JAMNIK** izjavljam, da sem avtor diplomskega dela z naslovom »**ZAKOLIČBA STANOVANJSKE HIŠE**«.

Izjavljam, da je elektronska različica v vsem enaka tiskani različici.

Izjavljam, da dovoljujem objavo elektronske različice v digitalnem repozitoriju.

Ljubljana, 09.09. 2014

Uroš Jamnik

»Ta stran je namenoma prazna«

BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK

UDK:	528.528(497.4)(043.2)
Avtor:	Uroš Jamnik
Mentor:	doc. dr. Božo Koler
Somentor:	asist. Tilen Urbančič
Naslov:	Zakoličba stanovanjske hiše
Tip dokumenta:	Diplomska naloga – univerzitetni študij
Obseg in oprema:	26 str., 8 pregl., 15 sl., 15 en., 1 pril.
Ključne besede:	geodetska dela pred gradnjo, zakoličevanje, stanovanjska hiša

Izvelek

V diplomski nalogi je obravnavan praktičen primer zakoličbe stanovanjske hiše. Najprej so predstavljena geodetska dela, ki se izvajajo pred izgradnjo objekta. Pred pričetkom del je bila opravljena kontrola obstoječe geodetske mreže po ISO 4463-1. Zakoličba, ki predstavlja postopek prenosa projektiranega objekta v naravo, je bila izvedena s polarno metodo. Poleg opisa izvedene zakoličbe je predstavljen tudi postopek prenosa ter zavarovanji zakoličeni osi in karakterističnih točk objekta na gradbenem profilu. Izvedene so bile kontrolne meritve dimenzij zakoličenega objekta in odmiki od parcelnih meja. Po opravljeni zakoličbi je bil v skladu z Zakonom o graditvi objektov izdelan zakoličbeni zapisnik.

»Ta stran je namenoma prazna«

BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT

UDC:	528.528(497.4)(043.2)
Author:	Uroš Jamnik
Supervisor:	assist. prof. Božo Koler, Ph.D.
Co-advisor:	assist. Tilen Urbančič
Title:	Residential house stake-out
Document type:	Graduation Thesis – University studies
Notes:	26 p., 8 tab., 15 fig., 15 eq., 1 ann.
Keywords:	geodetic work before the construction, staking-out, residential house

Abstract

In my seminar work I focused on a practical example of residential house stake-out. First, I presented all the geodetic work that takes place before the construction starts. Prior to start of work ISO 4463-1 control of geodetic network was completed. The stake-out which presents the transfer of designed object in nature was performed using polar method. Description of stake –out is presented in the work as well as procedure of the transfer, protection of stake-out axis and characteristic object points on the building profile. Control measurements of the object's stake-out dimensions were implemented as well as deviation from parcel's borders. Stake out notes were written after the stake-out finalization according to Law on Construction (Zakon o graditvi objektov).

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO VSEBINE

IZJAVE	III
BIBLIOGRAFSKO – DOKUMENTACIJSKA STRAN IN IZVLEČEK	V
BIBLIOGRAPHIC – DOCUMENTALISTIC INFORMATION AND ABSTRACT	VII
1 UVOD	1
2 GEODETSKA DELA PRI GRADNJI OBJEKTOV	2
3 GEODETSKA DELA PRED GRADNJO OBJEKTA	2
3.1 VZPOSTAVITEV GEODETSKE MREŽE	2
3.2 PLANIRANJE IN ORGANIZIRANJE, MERSKI POSTOPKI, DOVOLJENA ODPSTOPANJA (ISO 4463-1)	3
3.2.1 <i>Primarna mreža</i>	3
3.2.2 <i>Sekundarna mreža</i>	4
3.2.3 <i>Detajlne točke</i>	5
3.2.4 <i>Višinska geodetska mreža</i>	5
3.3 GEODETSKI NAČRT	6
4 ZAKOLIČBA OBJEKTA	7
4.1 ZAKOLIČBENI NAČRT	7
4.2 METODE ZAKOLIČEVANJA TOČK	8
4.2.1 <i>Polarna metoda zakoličbe</i>	8
4.2.2 <i>Ocena natančnosti polarne metode zakoličbe</i>	10
4.3 PRENOS OSI OBJEKTA IN IZHODIŠČNE VIŠINE NA GRADBENE PROFILE	10
4.4 KONTROLA ZAKOLIČENEGA OBJEKTA	11
4.5 ZAKOLIČBENI ZAPISNIK	12
5 PRIMER ZAKOLIČBE STANOVANJSKE HIŠE	13
5.1 INSTRUMENTARIJ IN PRIBOR	13
5.2 GEODETSKA MREŽA	14
5.2.1 <i>Kontrola geodetske mreže po standardu ISO 4436-1</i>	15
5.3 ZAKOLIČBENI NAČRT	16
5.4 ZAKOLIČBA	17
5.4.1 <i>Zakoličba vogalov objekta</i>	18
5.4.2 <i>Prenos osi objekta na gradbene profile</i>	19
5.4.3 <i>Kontrola zakoličevanja</i>	21
5.5 ZAKOLIČBENI ZAPISNIK	23
6 ZAKLJUČEK	24
VIRI	25

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO SLIK

Slika 1: Polarna zakoličba (Koler, 2013).	9
Slika 2: Natančnost položaja zakoličene točke P (Koler, 2013).	10
Slika 3: Prenos vogalov objekta na gradbene profile.	11
Slika 4: Primer skice z zakoličbenega zapisnika.	12
Slika 5: Območje zakoličbe parcela 64/16 (PISO, 2014).	13
Slika 6: Tahimeter Leica FlexLine TS06 (Leica FlexLine, 2014).	14
Slika 7: Geodetska mreža.	15
Slika 8: Zakoličbeni načrt.	17
Slika 9: Zakoličba objekta s stojiščne točke 001.	18
Slika 10: Detajlno zakoličena točka.	19
Slika 11: Gradbeni profil.	20
Slika 12: Os stanovanjske hiše označena na gradbenem profilu.	20
Slika 13: Primerjava projektiranih in izmerjenih front in diagonal.	21
Slika 14: Odmiki od parcelnih meja.	22
Slika 15: Skica z zakoličbenega zapisnika.	23

»Ta stran je namenoma prazna«

KAZALO PREGLEDNIC

Preglednica 1: Koeficienti K1 za detajlne točke (Koler, 2013).	5
Preglednica 2: Odstopanje višin pri prenosu višine (Koler, 2013).	5
Preglednica 3: Koeficienti K2 za višinske geodetske mreže (Koler, 2013).	6
Preglednica 4: Tehnični podatki Leica TS06 (Leica FlexLine, 2014).	14
Preglednica 5: Koordinate točk geodetske mreže.	15
Preglednica 6: Dovoljena in dejanska odstopanja dolžin po ISO 4463-1.	16
Preglednica 7: Dovoljena in dejanska odstopanja kotov po ISO 4463-1.	16
Preglednica 8: Koordinate zakoličenih točk v D48/GK.	18

»Ta stran je namenoma prazna«

1 UVOD

Zakoličevanje je pomembna naloga inženirske geodezije, saj s tem postopkom prenesemo projektiran objekt na ustrezen položaj v prostoru. Točke zakoličbe predstavljajo karakteristične točke objekta, osi objekta in druge točke, ki so pomembne za gradnjo. Zakoličevanje točk se izvaja z različnimi metodami. Izbor metode je odvisen od instrumenta, ki nam je na voljo, od zahtevane natančnosti ter vrste objekta.

V sklopu diplomske naloge je predstavljen primer zakoličbe enostavnega objekta. Gre za enostanovanjsko hišo v okolici Cerkelj na Gorenjskem. Hiša ima pritlično etažo in mansardo. Za izvedbo zakoličbe smo od geodetskega podjetja pridobili podatke o predhodno vzpostavljeni geodetski mreži na območja gradnje. Izvedli smo analizo natančnosti geodetske mreže ter ugotovili ali vzpostavljena mreža glede stabilnosti ustreza zahtevam določenim s standardom ISO 4463-1. Iz projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja smo iz zakoličbenega načrta, ki smo ga prejeli od projektanta v elektronski obliki, v celoti objekta določili koordinate v izbranem koordinatnem sistemu. Izračunali smo fronte in diagonale med zakoličenimi točkami, ki smo jih po končanih meritvah primerjali s frontami in diagonalami izmerjenimi z merskim trakom. Točke zakoličbe smo zavarovali s prenosom na gradbene profile in nanje prenesli višino, ki od projektirane odstopa za dogovorjenih + 0,50 m. Preverili smo odmike objekta od parcelnih mej, če so v skladu z odmiki, določenimi v dokumentaciji projekta za gradbeno dovoljenje. Zakoličbo smo zaključili z izdelavo zakoličbenega zapisnika.

Glavni cilj naloge je prenos projektiranega objekta v naravo in izvedba neodvisnih kontrol za obliko in položaj objekta v naravi. Izvedli smo vse postopke zakoličbe, ki so potrebni v fazi pred izgradnjo stanovanjske hiše. Zakoličen objekt na podlagi gradbenega dovoljenja je glavno izhodišče za začetek gradbenih del na terenu.

Diplomska naloga je sestavljena iz dveh delov. V prvem delu je predstavljena teoretična osnova geodetskih del pred gradnjo objektov. Podrobneje je opisan postopek zakoličbe objekta. Drug del diplomske naloge predstavlja praktičen primer zakoličbe za izgradnjo stanovanjske hiše. Predstavljen je potek zakoličbe na terenu in rezultati zakoličbe ter analiza le teh.

2 GEODETSKA DELA PRI GRADNJI OBJEKTOV

Geodet je na gradbišču prisoten vse od nakupa zemljišča do pridobitve uporabnega dovoljenja in vpisa v uradne evidence. Tako rekoč je geodet oseba, ki je prva na gradbišču in oseba, ki gradbišče zapusti zadnja (Goršič in sod., 2006).

Geodetska dela se v grobem delijo v tri faze, in sicer na dela pred, med in po izgradnji objektov (Goršič in sod., 2006).

- a) Geodetska dela pred gradnjo objektov:
 - Ureditev meja in parcelacija
 - Izdelava geodetskega načrta
 - Projektiranje in stabilizacija položajne in višinske geodetske mreže
 - Zakoličevanje detajlnih točk komunalnih vodov in objektov
- b) Geodetska dela med gradnjo:
 - Zakoličevanje objekta
 - Snemanje komunalnih vodov
 - Kontrolne meritve
- c) Geodetska dela po gradnji:
 - Izdelava geodetskega načrta novega stanja
 - Vpis v uradne evidence
 - Kontrolne meritve

Obseg del v posamezni fazi gradnje objektov je odvisen od velikosti in namena objekta, za katerega se izvajajo (Breznikar, 1994).

Posebnege zakona o geodetskih delih pri gradnji objektov ni, so pa geodetska dela opisana v členih Zakona o urejanju prostora (ZUreP-1), Zakona o geodetski dejavnosti (ZgeoD-1) in Zakona o graditvi objektov (ZGO-1).

3 GEODETSKA DELA PRED GRADNJO OBJEKTA

Dela, ki se izvedejo v fazi pred gradnjo objekta in so neposredno povezana z zakoličbo ter služijo kot osnova za izvedbo zakoličbe pred in med izgradnjo objekta, sta vzpostavitev geodetske mreže in izdelava geodetskega načrta.

3.1 Vzpostavitev geodetske mreže

Geodetska mreža je osnova za izvedbo geodetske izmere na terenu in izdelavo geodetskega načrta. Realizirana je s stabilizacijo točk na terenu in določitvijo koordinat v izbranem koordinatnem sistemu. Tem točkam je določen položaj. Za območje Slovenije je razvita mreža geodetskih točk različnih

redov. Ločeno sta določena horizontalen in višinski položaj, s sodobnimi metodami (npr. GNSS metode izmere) pa je mogoče določiti prostorski položaj točke naenkrat. Geodet z merjenjem smeri in dolžin, ter z metodami satelitske geodezije določa medsebojni položaj teh točk v prostoru, ter uporabi te točke za določitev položaja merjenih točk detajlne izmere oziroma uporabi točke geodetske mreže kot izhodišče za zakoličbo objekta (Kralj, 2006).

3.2 Planiranje in organiziranje, merski postopki, dovoljena odstopanja (ISO 4463-1)

Vsebina standarda obravnava vzpostavitev in dovoljena odstopanja primarnih in sekundarnih geodetskih mrež, ter zakoličbo detajlnih točk v prostoru s primarnih in sekundarnih geodetskih mrež. Kvalitetno vzpostavljena geodetska mreža pomeni dobro osnovo za natančno položajno in višinsko zakoličbo objekta (ISO 4463-1, 1989).

3.2.1 Primarna mreža

Točke primarne mreže v naravi predstavljajo fizično stabilizirane točke izven območja gradnje, na stabilnih območjih. Vzpostavitev takšne mreže se izvede z nadštevilnimi opazovanji in izravnavo po metodi najmanjših kvadratov (MNK). Primarne točke se navezujejo na točke višjih redov državnega koordinatnega sistema, ali pa je položaj določen v lokalnem koordinatnem sistemu (Koler, 2013).

Primarna geodetska mreža in dovoljena odstopanja:

a) 1. nivo

- Primerjajo se merjene dolžine in smeri z izračunanimi smermi in dolžinami iz izravnanih koordinat.
- Za dolžine manjše od 30 m odstopanje ne sme presežati 4 mm, za dolžine večje od 30 m pa odstopanje ne sme presežati:

$$\Delta_{dop}^{d-1.nivo} = 0,75 * \sqrt{d_{[m]}} \quad (1)$$

- Za kote je dovoljeno odstopanje:

$$\Delta_{dop}^{\alpha-1.nivo} = \frac{0,045^\circ}{\sqrt{d_{[m]}}} \quad (2)$$

b) 2. nivo

- Primerjajo se merjene dolžine in smeri z izračunanimi smermi in dolžinami iz danih koordinat.
- Za dolžine manjše od 60 m odstopanje ne sme presegati 8 mm, za dolžine večje od 30 m pa odstopanje ne sme presegati:

$$\Delta_{dop}^{d-II.nivo} = 1,5 * \sqrt{d_{[m]}} \quad (3)$$

- Za kote je dovoljeno odstopanje:

$$\Delta_{dop}^{\alpha-II.nivo} = \frac{0,09^\circ}{\sqrt{d_{[m]}}} \quad (4)$$

$d_{[m]}$ predstavlja krajšo izmed dolžin med primarnimi točkami, ki definirajo kot.

3.2.2 Sekundarna mreža

Sekundarna mreža je navezana na primarno mrežo in služi kot referenčna mreža za zakoličbo detajlnih točk objekta. Mreža se vzpostavi z zgoščevanjem primarne mreže ali iz predhodno določenih sekundarnih točk. Sekundarne točke se določijo z nadštevilnimi opazovanji smeri in dolžin, ter se trajno stabilizirajo (Fonda, 2007).

Sekundarna geodetska mreža in dovoljena odstopanja:

- Primerjajo se merjene dolžine in smeri z izračunanimi smermi in dolžinami iz izravnanih koordinat.
- Za dolžine manjše od 7 m odstopanje ne sme presegati 4 mm, za dolžine večje od 7 m pa odstopanje ne sme presegati:

$$\Delta_{dop}^{d-sek} = 1,5 * \sqrt{d_{[m]}} \quad (5)$$

- Za kote je dovoljeno odstopanje:

$$\Delta_{dop}^{\alpha-sek} = \frac{0,09^\circ}{\sqrt{d_{[m]}}} \quad (6)$$

$d_{[m]}$ predstavlja krajšo izmed dolžin med primarnimi točkami, ki definirajo kot.

3.2.3 Detajlne točke

Detajlne točke so v naravi fizično stabilizirane točke, ki predstavljajo izbrane projektirane količine objekta. Zakoličijo se s primarne mreže ali s sekundarne mreže, če je bila ta vzpostavljena (Fonda, 2007).

Detajlne točke in dovoljena odstopanja:

- Primerjajo se merjene dolžine z izračunanimi dolžinami ali dolžinami kotiranimi na skici.
- Za dolžine manjše od 4 m odstopanje ne sme presegati:

$$\Delta_{dop}^{d-det} = 2 * K_1 \quad (7)$$

- za dolžine večje od 4 m pa odstopanje ne sme presegati:

$$\Delta_{dop}^{d-det} = K_1 * \sqrt{d_{[m]}} \quad (8)$$

Preglednica 1: Koeficienti K_1 za detajlne točke (Koler, 2013).

	K_1 [mm]
Zemeljska dela brez zahtev po natančnosti	10
Zemeljska dela običajne natančnosti	5
Grajeni objekti	1,5

3.2.4 Višinska geodetska mreža

Pri višinski geodetski mreži odstopanje višine (ΔH) pri prenosu višine ne sme presegati naslednjih omejitev (Koler, 2013).

Preglednica 2: Odstopanje višin pri prenosu višine (Koler, 2013).

Prenos višine	ΔH
Izhodiščni reper – Primarni reper	5 mm
Primarni reper - Primarni reper	
Primarni reper – Sekundarni reper	

Sekundarni reper - Sekundarni reper ($\Delta h < 4 m$)	3 mm
Sekundarni reper - Sekundarni reper ($\Delta h > 4 m$)	$1,5 * \sqrt{\Delta h}$
Sekundarni reper – Detajlna točka	K_2
Detajlna točka – Detajlna točka	K_2

Preglednica 3: Koeficienti K_2 za višinske geodetske mreže (Koler, 2013).

	K_2 [mm]
Zemeljska dela brez zahtev po natančnosti	30
Zemeljska dela običajne natančnosti	10
Grajeni objekti	3

3.3 Geodetski načrt

Geodetski načrt prikazuje fizične strukture in pojave na zemeljskem površju, nad in pod njim v pomanjšanem merilu po kartografskih pravilih. Izdela ga geodet na podlagi podatkov geodetske izmere in na podlagi geodetskih in prostorskih podatkov iz uradnih evidenc. Geodetski načrt, ki se izdela v fazi pred gradnjo objektov, služi za pripravo projektne dokumentacije za graditev objekta (Goršič in sod., 2006).

Na geodetske načrtu so predstavljeni:

- Relief
- Vode
- Rastlinstvo
- Stavbe
- Gradbeni inženirski objekti
- Raba zemljišč
- Zemljepisna imena
- Geodetske točke
- Zemljiške parcele
- Administrativne meje
- Druge fizične strukture in pojavi

4 ZAKOLIČBA OBJEKTA

Zakoličevanje objekta je geodetsko delo, ki se opravi v fazi pred gradnjo in se nato nadaljuje v fazi med gradnjo objekta, ko se zakoličujejo posamezni deli objekta. Postopek zakoličbe je ravno obraten postopku, pridobitve geodetskih podatkov na terenu, za izdelavo geodetskega načrta (Gojčič, 2013).

Za začetek gradnje je potrebno objekt zakoličiti oziroma prenesti izbrane projektirane količine objekta v naravo. Objekt se v naravo prenese tako, da se na terenu označijo in stabilizirajo značilne točke objekta. To so točke, ki predstavljajo osi in obliko projektiranega objekta v skladu s projektom. Zakoličba se lahko izvede na podlagi zakoličbenega načrta ali pa iz znanih koordinat značilnih točk objekta (Goršič in sod., 2006).

Postopek zakoličbe vsebuje naslednje korake izvedbe:

- Izbor ustreznega instrumenta in metode zakoličbe, da natančnost zakoličenih točk ustreza naročnikovim zahtevam
- Na podlagi metode zakoličevanja se izračunajo zakoličbeni elementi
- Kontrola geodetske mreže za zakoličbo
- Zakoličba in fizična označitev zakoličenih točk na terenu
- Zavarovanje točk s prenosom na gradbene profile
- Dodatne neodvisne meritve (merjenje front, diagonal, odmikov od parcelne meje,...)
- Predaja dokumentacije o zakoličbi in zakoličenih točk izvajalcu gradbenih del

Zakon o graditvi objektov (ZGO, 2002) vsebuje nekatere postavke, ki se nanašajo na zakoličbo objekta. Neposredno na zakoličbo objekta se nanašata 80. in 81. člen tega zakona (ZGO, 2002):

- Za zakoličbo objekta mora poskrbeti izvajalec pred gradnjo, na podlagi gradbenega dovoljenja
- Zakoličbo izvede geodet, ki izpolnjuje pogoje, določene z geodetskimi predpisi
- Objekt mora biti zakoličen po pogojih, navedenih v gradbenem dovoljenju
- Za objekt se izdelata zakoličbeni načrt po geodetskih predpisih s pogoji iz gradbenega dovoljenja
- Če se ugotovi, da zakoličen objekt odstopa od projektirane lege objekta, se zakoličenje ne sme izvesti brez dovoljenja upravnega organa, ki je izdal gradbeno dovoljenje.
- Upravni organ lahko določi dodatne pogoje, ali pa z odločbo zavrne izdajo soglasja, če sprememba zakoličenja objekta pomeni spremembo gradbenega dovoljenja

4.1 Zakoličbeni načrt

Zakoličbeni načrt je osnova za zakoličbo objekta v naravi. V njem je natančno določen položaj objekta s koordinatami točk, ki bodo označene v naravi. Zakoličbeni načrt se pridobi iz projekta, na podlagi katerega je bilo pridobljeno gradbeno dovoljenje (LGB, 2014).

Vsebina zakoličbenega načrta predstavlja projektirano lego objekta v prostoru. Le ta je lahko določena neposredno s koordinatami karakterističnih točk, ki predstavljajo vogale ali osi objekta. Če položaj ni neposredno definiran s koordinatami, se položaj objekta predstavi z odmiki od parcelnih meja. Na podlagi odmikov se določi položaj točk v državnem ali lokalnem koordinatnem sistemu, ki se nato prenesejo v naravo.

4.2 Metode zakoličevanja točk

Pred pričetkom gradnje je treba pripraviti gradbišče in izkopati gradbeno jamo, za katero se predhodno zakoličijo karakteristične točke objekta. Točke se najprej grobo zakoličijo z lesenimi količki, nato pa se točke detajlno zakoličijo z žabljem, ki se zabije v količek. Zakoličene točke oziroma osi objekta prenesemo na gradbene profile. Na gradbeni profil prenesemo tudi izhodiščno višino (Petrović, 2010).

Zakoličbo objekta ločimo na horizontalno zakoličbo in zakoličbo višin, ki se izvede z geometričnim nivelmanom. Horizontalni del zakoličbe se izvaja z različnimi metodami, najpogosteje z merjenjem dolžin in smeri, ali pa s kombinacijo obeh postopkov. Izjemoma se višine prenašajo z drugimi metodami višinomerstva, v kolikor zahtevana natančnost zakoličbe to dopušča (Breznikar in Koler, 2009).

Najpogostejša metoda zakoličbe je polarna metoda, uporabljata pa se še metoda preseka smeri in ortogonalna metoda. Osnovne metode zakoličbe dopolnjujejo metoda linijske zakoličbe, metoda ločnega preseka, metoda direktnega preseka linij in druge kombinirane metode (Breznikar in Koler, 2009).

4.2.1 Polarna metoda zakoličbe

Polarna metoda zakoličbe je najpogosteje uporabljena metoda za zakoličevanje objektov. Pogoji za izvedbo polarne metode sta dve točki z znanimi koordinatami, ki sta dobro stabilizirani točki geodetske mreže vzpostavljene v okolici gradbišča. Točki služita kot stojišče in orientacija za izvedbo polarne metode zakoličbe.

Sodobni elektronski tahimetri vsebujejo programsko opremo, ki nam omogoča, da v instrument vnesemo koordinate točk geodetske mreže, ki služijo kot stojišče in orientacija ter točke, ki jih želimo zakoličiti. Podatki se vnesejo ročno v instrument ali pa se prenesejo na pomnilnik v ustreznem formatu. Instrument na terenu izračuna zakoličbene elemente za posamezno točko. Figurant se postavi približno na mesto, kjer naj bi detajlna točka bila, operater pa izmeri smer in dolžino. Instrument izračuna odstopanje centra prizme v smeri in dolžini od zakoličbenih elementov detajlne točke, ki se zakoličuje. Na podlagi odstopanj smeri in dolžine se figurant s prizmo premika proti koordinatam zakoličevane točke. Postopek se ponavlja tako dolgo, dokler se ne doseže zahtevana natančnost.

Polarni postopek zakoličbe (slika 1) se izvede s stojišča (točka A) in orientacije (točka B), ki sta dani točki z znanimi koordinatami, fizično stabilizirani v naravi. Za zakoličbo točk (1, 2, 3 in 4) je potrebno izračunati zakoličbene elemente, kote α_i in dolžine d_i (Breznikar in Koler, 2009).

Kot α_i se dobi z razliko smernih kotov orientacije in zakoličevane točke:

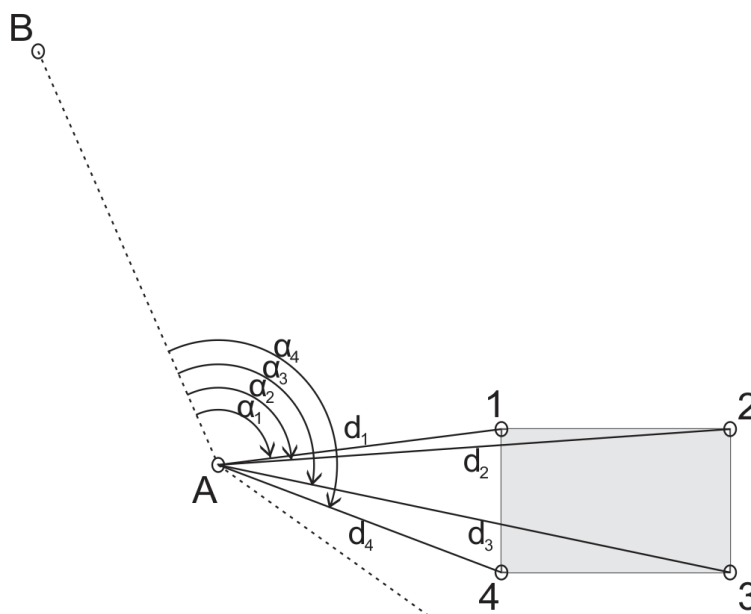
$$v_A^B = \arctan \frac{y_B - y_A}{x_B - x_A} \quad (9)$$

$$v_A^{P_i} = \arctan \frac{y_{P_i} - y_A}{x_{P_i} - x_A} \quad (10)$$

$$\alpha_i = v_A^{P_i} - v_A^B \quad (11)$$

Razdaljo med stojiščno točko A in točko P_i , izračunamo po enačbi:

$$d_i = \sqrt{(x_i - x_A)^2 + (y_i - y_A)^2} \quad (12)$$



Slika 1: Polarna zakoličba (Koler, 2013).

4.2.2 Ocena natančnosti polarne metode zakoličbe

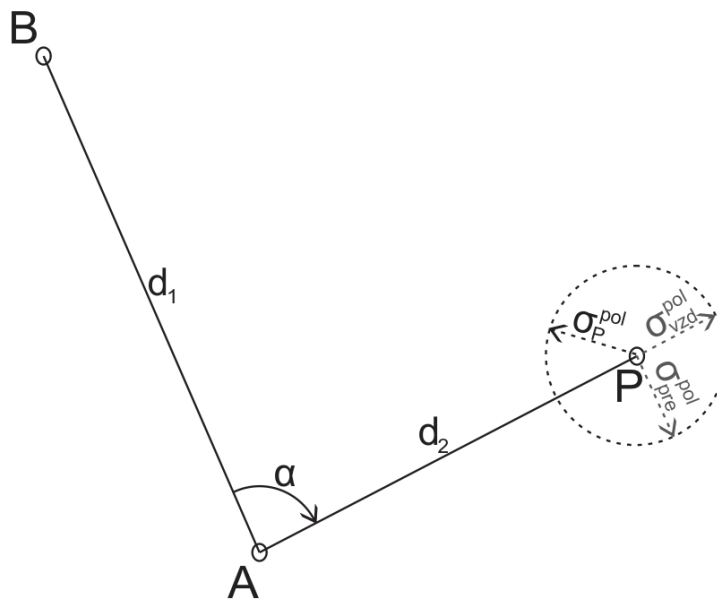
Na natančnost zakoličenih točk v vzdolžni smeri (σ_{vzd}^{pol}) vplivajo pogrešek zakoličevanja kota α (σ_α), pogrešek centriranja instrumenta na stojišču A (σ_{ci}), pogrešek signaliziranja orientacije B (σ_{si}) in pogrešek označevanja zakoličene točke P (σ_{oz}). V prečni smeri na natančnost zakoličene točke (σ_{pre}^{pol}) vplivajo natančnost merjene razdalje d (σ_d), pogrešek centriranja instrumenta na stojišču A (σ_{ci}) in pogrešek označevanja točke P (σ_{oz}) (Koler, 2013).

$$\sigma_{vzd}^{pol} = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}^2}{2} + \sigma_{si}^2 + \left(\frac{d \cdot \sigma_\alpha}{\rho}\right) + \frac{\sigma_{oz}^2}{2}} \quad (13)$$

$$\sigma_{pre}^{pol} = \sqrt{\frac{\sigma_{ci}^2}{2} + \sigma_d^2 + \frac{\sigma_{oz}^2}{2}} \quad (14)$$

Ocena natančnosti položaja zakoličene točke P (slika 2):

$$\sigma_P^{pol} = \sqrt{\sigma_{pre}^{pol^2} + \sigma_{vzd}^{pol^2}} \quad (15)$$

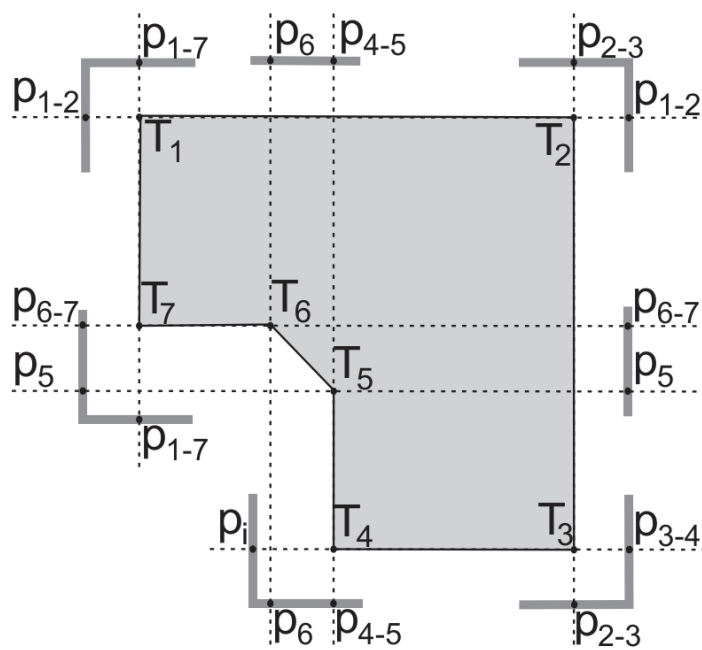


Slika 2: Natančnost položaja zakoličene točke P (Koler, 2013).

4.3 Prenos osi objekta in izhodiščne višine na gradbene profile

Zaradi izkopa gradbene jame in drugih gradbenih del, ki se izvajajo na gradbiščih, se lahko zakoličene točke uničijo. V takšnem primeru točka ne more biti fizično stabilizirana na dejanskem položaju ampak je potrebno zakoličene točke zavarovati s prenosom na gradbene profile (slika 3). Običajno se na gradbene profile prenesejo osi objekta, katere si izvajalci del z metodo direktnega preseka

prenesejo na delovišče s pomočjo žice. Gradbeni profili so sestavljeni iz vertikalnih, v podlago pritrjenih, lesenih kolov, ki služijo kot nosilci vertikalnih desk. Koli se zabijejo v obliki črke L od 1 do 2 m od zakoličene točke. Vertikalne deske se na količke pribijejo na projektirano višino oziroma na dogovorjen odmik od te višine (npr. + 0,50 m). Projektirano višino predstavlja zgornji rob deske. Na horizontalne deske se z instrumentom s polarno metodo zakoličbe z uporabo funkcij, kjer program po ortogonalni metodi ali z metodo podaljševanja linij med zakoličenimi točkami, prenesejo osi objekta (p_i). Osi se na horizontalnih gradbenih profilih označijo z žebljem, ki se zabije na zgornjo stran deske.



Slika 3: Prenos vogalov objekta na gradbene profile.

Zakoličenim točkam se lahko naredi dodatno zavarovanje, ki se namesti od 5 do 15 m od zakoličene točke. Na ta zavarovanja se osi prenesejo in označijo po enakem postopku, kot v prejšnjem primeru.

Dodatno zavarovanje se naredi tudi za višine. Ob prenosu višin na gradbene profile se višina prenese še na dobro stabiliziran objekt v okolici gradbišča.

Dodatna zavarovanja imajo pomembno vlogo, saj se lahko kontrolirajo gradbeni profili in v primeru poškodb služijo kot kontrola za točnost rekonstruirane točke (Marolt, 2005).

4.4 Kontrola zakoličenega objekta

Za neodvisno kontrolo zakoličenih točk se izvajajo kontrolne meritve. Meritve se izvedejo po zakoličbi z instrumentom in merskim trakom. S kontrolnimi meritvami preverimo, če so zakoličene točke v skladu z zakoličbenim načrtom in če je med zakoličevanjem prišlo do kakšne grobe napake.

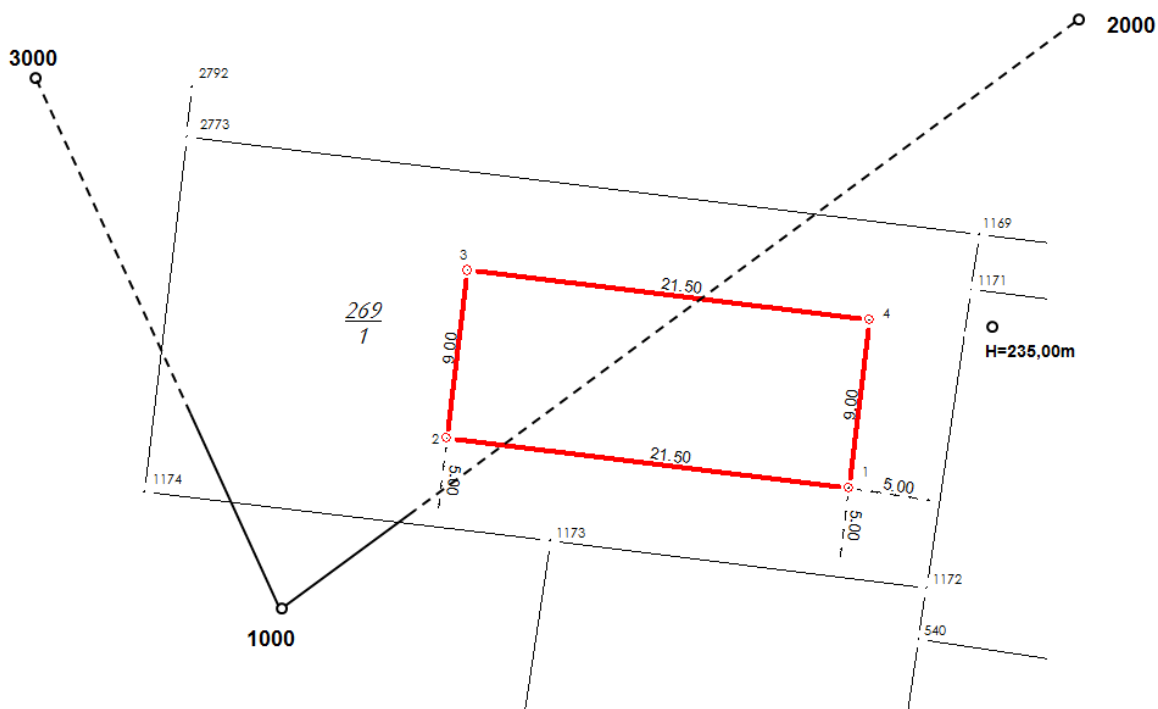
Z merskim trakom se pomerijo fronti in diagonale med zakoličenimi točkami, ki se primerjajo z dolžino izračunano iz koordinat. Preverijo se tudi odmiki od parcelnih meja, ki so definirani v zakoličbenem načrtu.

Zakoličene točke se po zakoličbi posnamejo z instrumentom in priložijo zakoličbenemu zapisniku.

4.5 Zakoličbeni zapisnik

Dokument, ki ga izdela geodetsko podjetje po zakoličbi, je zakoličbeni zapisnik. Vsebuje podatke o izvajalcu geodetskih storitev, naročniku, podatke o lokaciji (katastrska občina in parcelna številka), številka gradbenega dovoljenja ter podatke o vrsti zakoličenega objekta. Navedena je številka gradbenega dovoljenja ter opisan način prenosa višine in projektirana višina. Navedene so koordinate zakoličenih točk v izbranem koordinatnem sistemu in odmiki od parcelnih meja (Geodetska družba, 2014).

Skica zakoličbenega zapisnika v izbranem merilu (slika 4) vsebuje podatke o parcelni številki, stojišču in orientacijah, frontah med zakoličenimi točkami, odmikih od parcelnih meja ter podatek o projektirani višini.



Slika 4: Primer skice z zakoličbenega zapisnika.

5 PRIMER ZAKOLIČBE STANOVANJSKE HIŠE

Dela, ki se izvajajo pred gradnjo objekta, po pridobitvi gradbenega dovoljenja smo izvedli na praktičnem primeru zakoličbe stanovanjske hiše. Objekt, ki smo ga zakoličili je enostanovanjska hiša s pritličjem in mansardo v okolici Cerkelj na Gorenjskem. Pri zakoličbi smo se ravnali po zgoraj navedenih postopkih in metodah za zakoličbo objekta. Ker naš primer vsebuje enostavnejši objekt, vseh del, ki se opravijo pred gradnjo objekta, ni bilo potrebno izvesti.

Zakoličba na terenu je le del v procesu zakoličbe objekta. Veliko dela smo opravili v pisarni, kjer smo pripravili podatke, da je delo na terenu potekalo brez težav. Glavni vir podatkov, ki služijo za pripravo na zakoličbo je projekt, ki smo ga pridobili od projektanta. Ta vsebuje lego in dimenzije objekta v prostoru.



Slika 5: Območje zakoličbe parcela 64/16 (PISO, 2014).

5.1 Instrumentarij in pribor

Kontrolno izmero geodetske mreže in zakoličbo objekta smo izvedli s sodobnim tahimetrom Leica FlexLine TS06 (slika 6), ki je v lasti Univerze v Ljubljani, Fakultete za gradbeništvo in geodezijo.



Slika 6: Tahimeter Leica FlexLine TS06 (Leica FlexLine, 2014).

Preglednica 4: Tehnični podatki Leica TS06 (Leica FlexLine, 2014).

Natančnost merjenja smeri	1"
Natančnost merjenja dolžin (s prizmo)	1,5 mm ± 2 ppm
Natančnost merjenja dolžin (brez prizme)	2 mm ± 2 ppm
Natančnost centriranja z laserskim grezilom	1,5 mm pri višini instrumenta 1.5 m

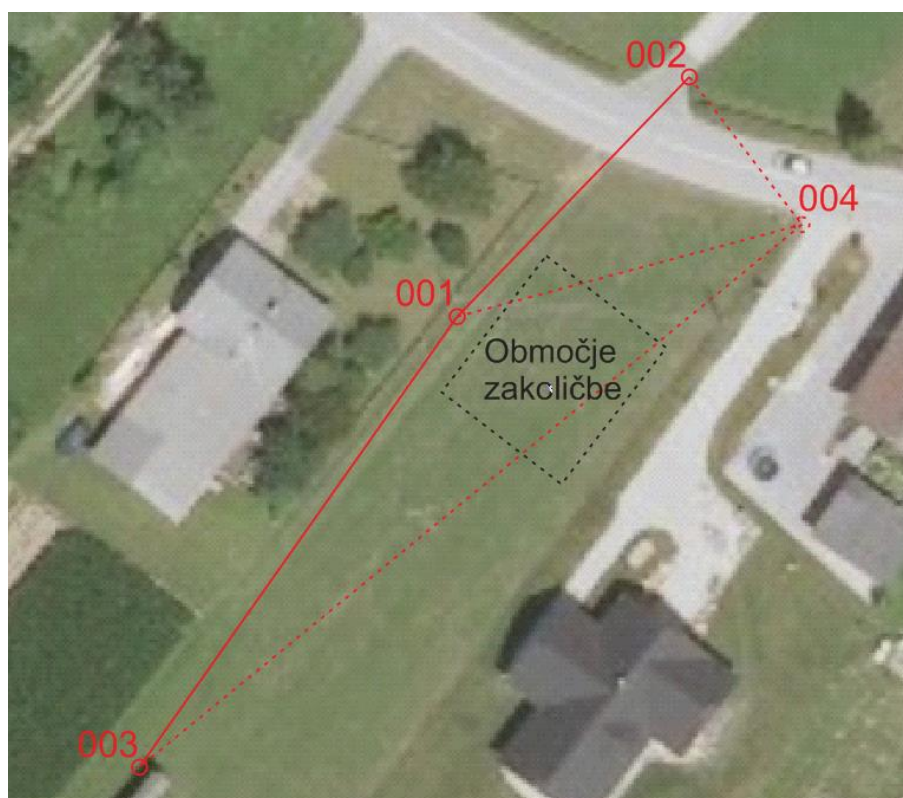
Ostali pribor uporabljen za izvedbo zakoličbe:

- Lesen stativ (Leica), za postavitvev instrumenta na točko
- Togo grezilo z nosilcem okrogle prizme
- Okrogla prizma (Leica GPR111) za signaliziranje točk geodetske mreže in grobo zakoličbo
- Okrogla mini prizma z (Leica GMP111-0) za precizno zakoličbo
- Merski trak
- Leseni količki
- Gradbeni profili
- Kladivo
- Žebli

5.2 Geodetska mreža

Geodetsko podjetje, ki je izdelalo geodetski načrt za izdelavo projektne dokumentacije in pridobitev gradbenega dovoljenja, je v okolici gradbišča vzpostavilo geodetsko mrežo. To mrežo smo uporabili za določitev položaja prostega stojišča, s katerega smo zakoličili zunanje robove zidov stanovanjske

hiše. Mreža vsebuje štiri točke primarne geodetske mreže. Točka 001 in 003 sta stabilizirani s kolom zabitim trdno v tla in žebljem (slika 7). Točka 002 je stabilizirana s kovinskim čepom zabitim v asfaltno podlago. V geodetsko mrežo je bila vključena tudi točka 004, ki je pri izvedbi zakoličbe nismo našli, zato te točke za izvedbo zakoličbe nismo mogli uporabiti. Točke imajo določen položaj v D48/GK koordinatnem sistemu. Višinsko izhodišče za zakoličbo predstavlja točka 002. Razporeditev točk geodetske mreže ni najboljša, saj ne pokriva celotnega območja zakoličbe.



Slika 7: Geodetska mreža.

Preglednica 5: Koordinate točk geodetske mreže.

Točka	Y [m]	X [m]	H [m]
1	463014,681	120828,480	359,395
2	463040,440	120855,040	359,880
3	462985,855	120782,339	358,960

5.2.1 Kontrola geodetske mreže po standardu ISO 4436-1

Kontrolo geodetske mreže smo izvedli pred zakoličbo stanovanjske hiše. Z instrumentom smo se postavili na vsako točko geodetske mreže, ostali dve točki pa signalizirali s prizmo na stativu. Izmerili smo smeri ter dolžine do ostalih točk geodetske mreže. Merjene smeri in dolžine smo primerjali z

izračunanem iz izravnanih koordinat točk geodetske mreže. Rezultati kontrole obstoječe geodetske mreže so v preglednicah 6 in 7.

Preglednica 6: Dovoljena in dejanska odstopanja dolžin po ISO 4463-1.

Stojišče	Točka	$\Delta_{\text{dop}}^{\text{d-I.nivo}}$ [mm]	$\Delta_{\text{dej}}^{\text{d-I.nivo}}$ [mm]
1	2	4,5	2,4
	3	5,5	2,7
2	1	4,5	2,4
	3	7,1	1,9
3	1	5,5	2,7
	2	7,1	1,9

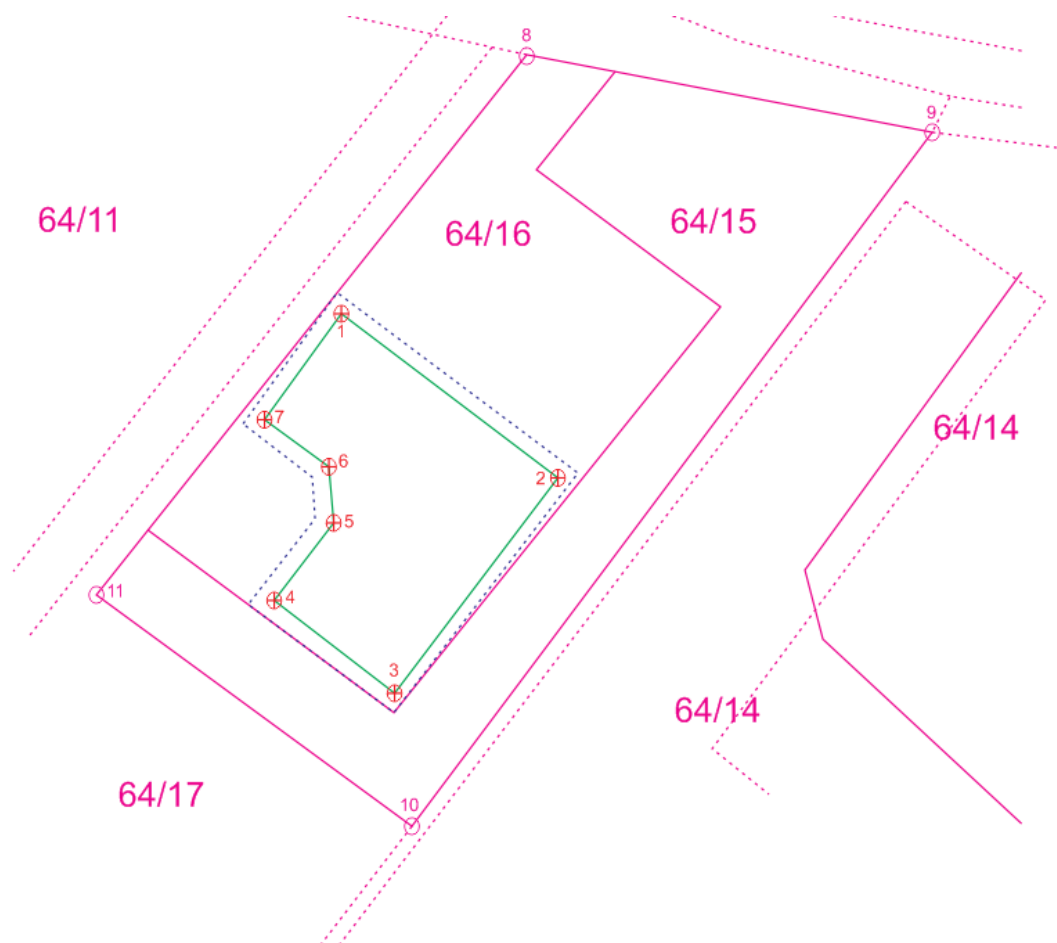
Preglednica 7: Dovoljena in dejanska odstopanja kotov po ISO 4463-1.

Stojišče	Kot med točkama	$\Delta_{\text{dop}}^{\alpha\text{-I.nivo}}$ ["]	$\Delta_{\text{dej}}^{\alpha\text{-I.nivo}}$ ["]
1	2 in 3	27	12
2	1 in 3	27	8
3	1 in 2	22	11

Iz rezultatov zbranih v preglednicah 6 in 7 vidimo, da so vsa dejanska odstopanja manjša od dovoljenih po standardu ISO 4463-1. Torej lahko sklepamo, da so točke obstoječe geodetske mreže primerne za zakoličbo objekta.

5.3 Zakoličbeni načrt

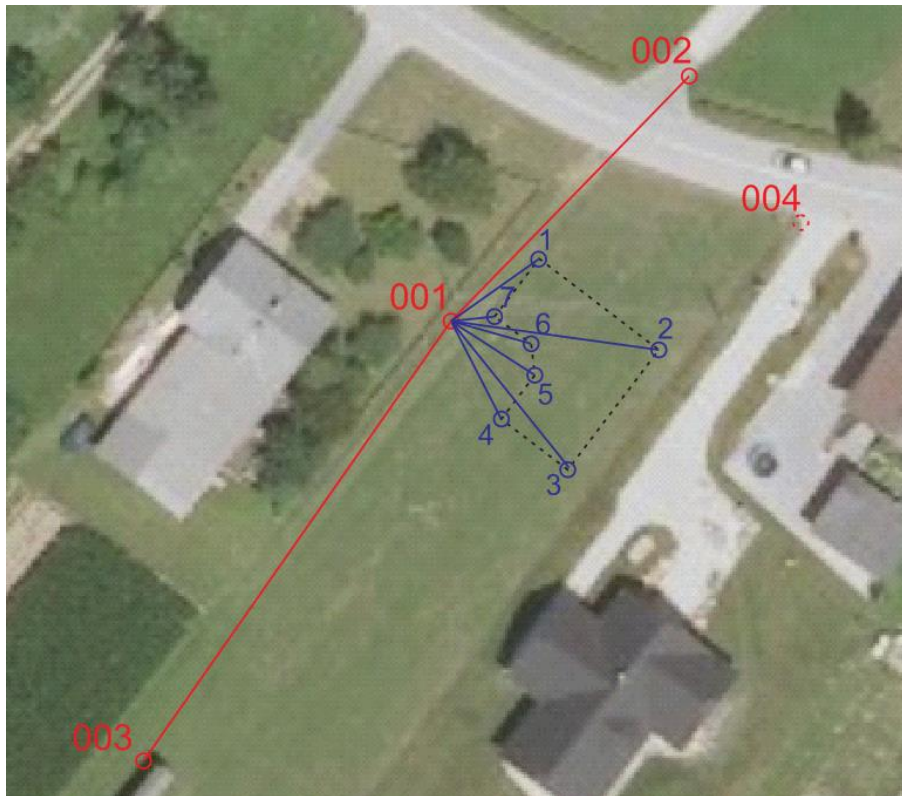
Projektirani položaj objekta v prostoru smo pridobili iz projektne dokumentacije. Podjetje nam je posredovalo načrt v DXF formatu, ki smo ga odprli s programsko opremo Auto CAD (slika 8). Načrt je vseboval objekt, položajno lociran v prostoru. Po posvetu z izvajalcem gradbenih del, smo določili zakoličbene točke, ki predstavljajo zunanje robove zidov stanovanjske hiše. Točke zakoličbe smo označili od 1 do 7, točke 8, 9, 10 in 11 so zemljiško katastrske (ZK) točke urejene meje. Do urejene meje, ki poteka kot povezava teh ZK točk smo za kontrolo odmerili odmike od zakoličenih točk.



Slika 8: Zakoličbeni načrt.

5.4 Zakoličba

Stanovanjsko hišo smo zakoličili po polarni metodi s postavitvijo instrumenta na točko 001 z orientacijo na točki 002 in 003 (slika 9). Ker na območju gradnje ni bilo ovir smo vse točke zakoličili z enega stojišča. Z izbiro stojišča vplivamo na kvaliteto in natančnost zakoličevanja, saj je le ta odvisna tudi od dolžin, ki jih zakoličujemo in razmerja med dolžino orientacije in dolžino, ki jo zakoličujemo.



Slika 9: Zakoličba objekta s stojiščne točke 001.

5.4.1 Zakoličba vogalov objekta

Pripravljene koordinate zakoličenih točk smo na terenu vnesli v instrument (preglednica 5). Ker smo predhodno merili smeri proti ostalima danima točkama, smo lahko z izbiro ustreznega programa na instrumentu, pričeli z zakoličevanjem točk.

Preglednica 8: Koordinate zakoličenih točk v D48/GK.

Točka	Y [m]	X [m]
1	463020.9236	120829.6473
2	463031.2737	120821.7812
3	463023.4077	120811.4311
4	463017.6753	120815.7877
5	463020.5650	120819.5900
6	463020.1973	120822.2864
7	463017.1116	120824.6315

V prvem delu zakoličbe smo točke grobo zakoličili z okroglo prizmo. Postopek polarne zakoličbe smo izvajali tako dolgo, dokler ni natančnost merjene dolžine bila nekaj milimetrov, natančnost merjene smeri pa 1'. Ko smo dosegli ustrezno natančnost položaja, smo količek zabili v zemljo.

Z okroglo mini prizmo smo nato točke zakoličili detajlno. Mini prizmo smo pomikali po količku, dokler odstopanje zakoličenih dolžin od izračunanih ni bilo manjše od 1 mm in smeri manjše od 10". Točko smo detajlno označili z žebljem, ki smo ga zabili v količek (slika 10).



Slika 10: Detajlno zakoličena točka.

5.4.2 Prenos osi objekta na gradbene profile

Za varovanje zakoličenih točk smo osi objekta prenesli na gradbene profile. V okolici točk smo na oddaljenosti 1 m gradbene profile.

Najprej smo na gradbene profile prenesli višino. Projektirana višina znaša 359.30 m, ker je to višina temelja, ki je na višini terena, smo projektirani višini dodali + 0.50 m. Na gradbene profile smo tako prenašali višino 359,80 m. Z instrumentom smo izmerili višino vrha kola in nato z merskim trakom odmerili višino do prenesene višine 359,80 m, ter jo označili. Ta postopek smo izvedli na vseh kolih, ki so namenjeni zavarovanju točk. Deske smo pribili do označene višine, da je vrh deske sovpadal z označeno višino.



Slika 11: Gradbeni profil.

V okolici smo na električni drog označili višino 359,80 m za zavarovanje višine.

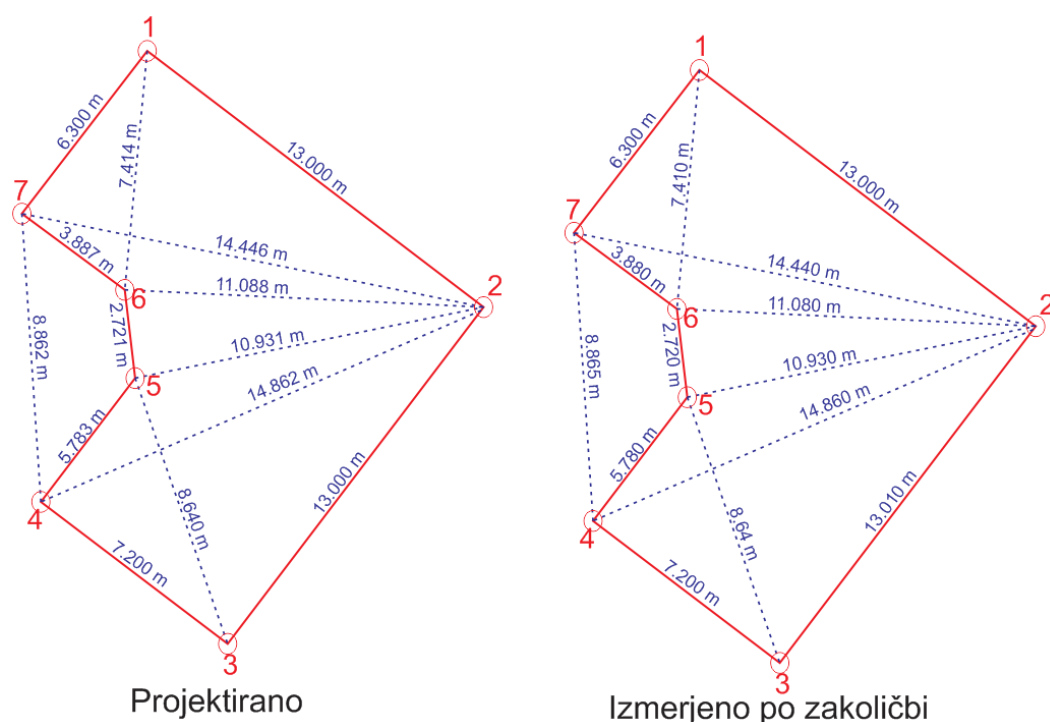
Osi objekta smo na gradbene profile prenesli z metodo podaljševanja linij. Vsako linijo med dvema zakoličenima točkama smo podaljšali na obeh koncih. Z okroglo mini prizmo se je figurant premikal po deski, dokler prečno odstopanje ni bilo manjše od 1 mm. Osi stanovanjske hiše smo na deskah označili z žebljem (slika 12).



Slika 12: Os stanovanjske hiše označena na gradbenem profilu.

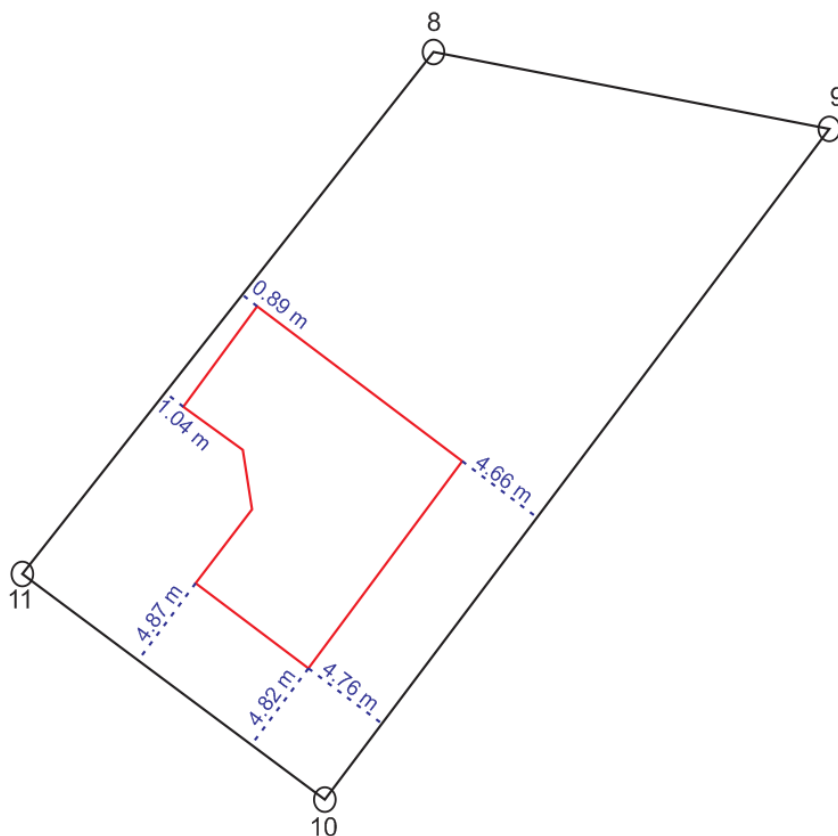
5.4.3 Kontrola zakoličevanja

Kontrolo zakoličenih točk smo izvedli z merskim trakom. S tem smo preverili, če so zakoličene točke v skladu z zakoličbenim načrtom. Izmerili smo fronte in diagonale med točkami. S tem smo preverili pravilnost oblike stanovanjske hiše. Spodaj (slika 13) so primerjane fronte in diagonale izračunane iz koordinat projektiranih točk in zakoličenih točk v naravi. Iz rezultatov je razvidno, da je objekt zakoličen v skladu za zahtevano natančnostjo, saj nobena izmed primerjanih razdalj ne odstopa več kot 1 cm, kjub temu da pri meritvah z merskim trakom niso bili upoštevani popravki merskega traku. Vpliv na natančnost meritev je tudi premer žebnja, s katerim smo detajlno označili točko, saj le ta znaša nekaj mm.



Slika 13: Primerjava projektiranih in izmerjenih front in diagonal.

Z instrumentom smo določili odmike zakoličenih točk od meje parcele. Odmika točke 2 in 3 smo dobili tako, da smo v instrumentu določili referenčno linijo med ZK točkama 9 in 10. Odmike za točki 3 in 4, od meje parcele, smo določili z referenčno linijo med ZK točkama 10 in 11, ter odmike za točki 7 in 1, od meje parcele, z referenčno linijo med ZK točkama 11 in 8 (slika 14).

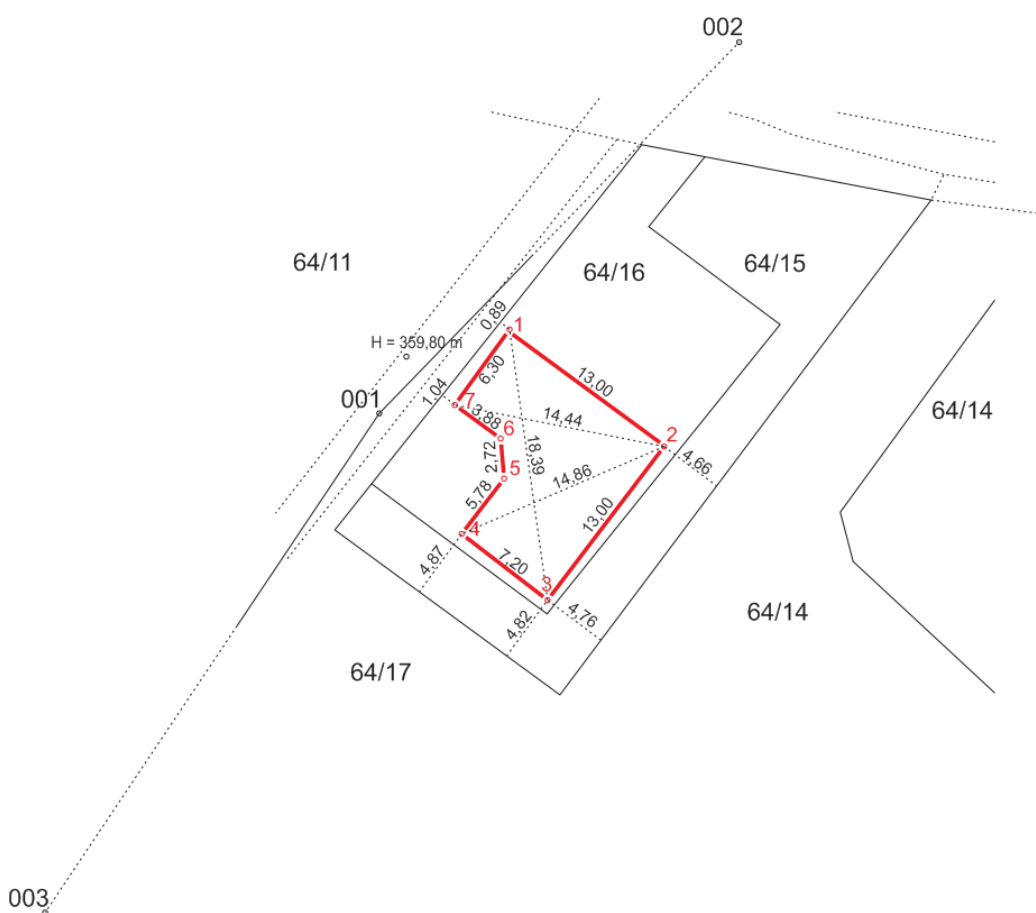


Slika 14: Odmiki od parcelnih meja.

Minimalno odmik objekta po Odloku o prostorskih in ureditvenih pogojih občine Cerklje na Gorenjskem od sosednje parcele znaša 4 m. Odmik je lahko manjši v primeru, da sosed soglaša s projektiranim odmikom. Pri tem je pomembno, da se upošteva najbolj izpostavljen del objekta, kar je v našem primeru rob napušča, ki pa je v primerjavi zakoličenih temeljev stanovanjske hiše za 0,5 m izpostavljen navzven. V našem primeru zakoličbe sosed soglaša z odmikom stanovanjske hiše od sosednje parcele, ki meji na severovzhodno stran parcele, na kateri bo zgrajena stanovanjska hiša. Odmiki do ostalih sosednjih parcel, ob upoštevanju najbolj izpostavljenega dela objekta, znašajo več kot 4 m, kar ustreza projektni dokumentaciji.

5.5 Zakoličbeni zapisnik

Zakoličenje objekta smo zaključili z izdelavo zakoličbenega zapisnika. V zapisniku so podatki o objektu, katastrski občini, številki parcele, številki gradbenega dovoljenja, odgovornem projektantu, ter izvajalcu geodetskih del. Pomembna vsebina za izvajalca gradbenih del je skica zakoličenja (slika 15), ki vsebuje fronte in odmike od parcelnih mej, ter podatek kje in na kak način je zavarovana višina, ki je prenesena na gradbene profile. Zapisnik je podpisan s strani odgovornega geodeta, izvajalca gradbenih del in naročnika storitve.



Slika 15: Skica z zakoličbenega zapisnika.

6 ZAKLJUČEK

S praktičnim primerom zakoličbe stanovanjske hiše je predstavljen postopek zakoličevanja za tovrstne objekte. Zakoličen objekt je v naravo prenesen objekt iz projektne dokumentacije za pridobitev gradbenega dovoljenja. Zakoličene točke objekta in prenos osi na gradbene profile predstavlja osnovo za začetek gradbenih del.

Za geodetsko mrežo v okolici delovišča smo izvedli kontrolo po standardu ISO 4463-1 in ugotovili, da so dejanska odstopanja manjša od dovoljenih. Tako smo sklepali, da je obstoječa mreža primerna za zakoličbo objekta, kljub temu da točka 004 ni bila vključena, saj jo v času zakoličbe nismo našli.

Zakoličbo smo izvedli s polarno metodo s stojiščem na točki geodetske mreže (točka 002). Z orientacijo na točki 001 in 003 smo zagotovili nadštevilna opazovanja. Objekt smo zakoličili najprej grobo s količki in nato detajlno z žebljem, ki smo ga zabili v količek. Zavarovanja točk smo izvedli s prenosom osi na gradbene profile. Postavili smo jih na oddaljenosti 1 do 2 m od zakoličenih točk. Višina, ki smo jo prenesli na gradbene profile, znaša 359,80 m, kar je + 0,50 m od projektirane višine.

Z merjenjem front smo neodvisno preverili dimenzije in pravokotnost zakoličenega objekta. Meritve izvedene z merskim trakom so pokazale, da zakoličene točke od projektiranih odstopajo za največ 5 mm. Izjema je med točkama 2 in 3, kjer odstopanje znaša 1 cm, vendar pri tem niso bili upoštevani popravki pri merjenju z merskim trakom (poves merskega traku).

Prostorski položaj objekta smo preverili z odmiki zakoličenega objekta od parcelnih meja, ki smo jih določili z instrumentom. S tem smo ugotovili ali ustrezajo projektiranim odkikom v projektni dokumentaciji. Odmiki zakoličenih točk (točke od 2 do 4) so večji od zahtevanih 4,50 m. Za zakoličeno točko 1, kjer je odmik 0,89 m in za zakoličeno točko 7, kjer je odmik 1,04 m, pa je pridobljeno soglasje sosedu.

Zaključimo lahko, da je zakoličba področje inženirske geodezije, ki ima veliko vlogo pri izvajanju geodetskih del pred gradnjo objekta. Z zakoličbo smo projektiran objekt umestili v prostor, s čimer smo delovišče pripravili za izkop gradbene jame in nadaljnje izvajanje gradbenih del.

VIRI

Breznikar A., Koler B. 2009. Inženirska geodezija. Ljubljana, Inženirska zbornica Slovenije: 68 str.
http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/strokovni_izpiti/msgeo/In__enirska_geodezija_2009.pdf

(Pridobljeno 1. 8. 2014.)

Fonda, P. 2007. Analiza ISO standardov za potrebe geodezije v inženirstvu. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba P. Fonda): 22 str.

Geodetska družba. 2014. Zakoličba objekta.

<http://www.gdl.si/zakolicbe-industrijskih-objektov-in-naprav> (Pridobljeno 10. 8. 2014.)

Gojčič, Ž. 2013. Primerjava zakoličevanja točk z različnimi metodami. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba Ž. Gojčič): 2 str.

Goršič J., Breznikar A., Savšek Safič S. 2006. Vloga geodezije pri gradnji manj zahtevnih objektov. Geodetski vestnik. 50, 4: 654-660.

ISO 4463-1. 1989. Measurement methods for building – Setting out measurement – Part 1 : Planning and organization, measuring procedures, acceptance criteria.

Koler, B. 2013. Prosojnice pri predmetu Inženirska geodezija. Osebna komunikacija. (26. 02. 2014.)

Kralj, A. 2006. Geodetska dela pri izgradnji objektov. Diplomaska naloga. Ljubljana, Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba A. Kralj): 24 str.

Leica FlexLine TS06plus. 2014.

http://www.leica-geosystems.com/en/Leica-FlexLine-TS06plus_99088.htm (Pridobljeno 17. 8. 2014.)

LGB. 2014. Zakoličenje objektov.

<http://lgb.si/zakolicenje-objektov-postopek> (Pridobljeno 11. 8. 2014.)

Marolt, B. 2005. Geodetska dela pri izgradnji športno rekreacijskega trgovsko zabavišnega centra Portoval – Novo mesto. Diplomaska naloga. Ljubljana. Univerza v Ljubljani, Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo (samozaložba B. Marolt): 77 str.

PISO - Prostorski informacijski sistem občin. 2014.

http://www.geoprostor.net/piso/ewmap.asp?obcina=CERKLJE_NA_GORENJSKEM
(Pridobljeno 20. 8. 2014.)

Zakon o graditvi objektov. Uradni list RS št. 110/2002: 34 str.

SEZNAM PRILOG

PRILOGA 1: Zakoličbeni zapisnik

PRILOGA 1:

Univerza v Ljubljani

Fakulteta za gradbeništvo in geodezijo

Jamova cesta 2

1000 Ljubljana

ZAPISNIK

ŠT. VLOGE	K.O.	DATUM	ODG. GEODET in ŠT. GEOD.
1/2014	2113 - ZALOG	18.04. 2014	

Na zahtevo:

je bilo opravljeno zakoličenje objekta v skladu s pogoji, določenimi v

- *gradbenem dovoljenju št. 351-499/2012-11*
s pripadajočo lokacijsko dokumentacijo,
- *potrjenem projektu za pridobitev gradbenega dovoljenja D-33/2011, ki ga je izdelal ASPA-
ING, d.o.o., Črenšovci (odg. proj.: Aleksander Plej)*

Podatki o objektu:

1. *Vrsta gradbenega objekta: STANOVANJSKA STAVBA*
2. *Druge ugotovitve: OBJEKT STOJI NA PARCELI 64/16 K.O. 2113 - ZALOG*
3. *Na gradbišče prenesena nadmorska višina znaša: 359,80 m in je označena (glej skico)
na DROGU ZA ELEKTRIKO*

Točka	Y [m]	X [m]
1	463020,9236	120829,6473
2	463031,2737	120821,7812
3	463023,4077	120811,4311
4	463017,6753	120815,7877
5	463020,5650	120819,5900
6	463020,1973	120822,2864
7	463017,1116	120824,6315
001	463014,681	120828,480
002	463040,440	120855,040
003	462985,855	120782,339

Skica zakoličenja v $M = 1 : 500$



Zakoličenje je bilo opravljeno na podlagi 80. člena Zakona o graditvi objektov (Ur.l. RS šte. 110/2002). Izvajalec je bil seznanjen z zakoličenimi elementi in se z njimi strinja, na zapisnik pa nima pripomb.

	Stranke v postopku	podpis
investitor		
izvajalec del		
pooblaščen predstavnik občine		

Podpis uradne osebe, ki je opravila zakoličenje:

.....