

VIŠJA STROKOVNA ŠOLA ACADEMIA,
MARIBOR

DIPLOMSKO DELO

VLOGA GEODEZIJE PRI GRADNJI OBJEKTOV

Kandidat: Matej Krnjak

Študent izrednega študija

Številka indeksa: 11190122698

Program: Gradbeništvo

Mentor: Melita Ulbl

Maribor, december 2012

IZJAVA O AVTORSTVU DIPLOMSKEGA DELA

Podpisani Matej Krnjak, z vpisno številko 11190122698, sem avtor diplomskega dela z naslovom

VLOGA GEODEZIJE PRI GRADNJI OBJEKTOV

S svojim podpisom zagotavljam, da:

- je predloženo delo rezultat izključno mojega dela;
- sem poskrbel, da so dela in mnenja drugih avtorjev, ki jih uporabljam v predloženem delu, navedena oz. citirana skladno s pravili Višje strokovne šole Academia,
- se zavedam, da je plagiatorstvo, predstavljanje tujih del oz. misli kot svoje lastne, kaznivo po Zakonu o avtorskih in sorodnih pravicah; Ur. l. RS, št. 16/2007; (v nadaljevanju ZAPS), prekršek pa podleže tudi ukrepom VSŠ Academia skladno z njenimi pravili,
- skladno z 32. členom ZAPS dovoljujem VSŠ Academia dajanje avtorskega dela na voljo javnosti, z objavo diplomskega dela na elektronskem mediju, t. j. e-portalu šole.

Maribor, december 2012

Podpis:

ZAHVALA

Zahvaljujem se celotnemu kolektivu Višje strokovne šole Academia Maribor. Zahvaljujem se mentorici Meliti Ulbl za vse napotke, koristne nasvete ter pomoč pri pisanju diplomske naloge. Prav tako se zahvaljujem prof. mag. Mirjani Ivanuša-Bezjak za usmeritve in strokovno pomoč. Posebna zahvala velja Janji, sinu Nejcu ter ostali družini za podporo pri dokončanju študija ter sodelavcem kolektiva Teleskop d. o. o. ter lektorici prof., Aniti Pepelnik, in Alenki Brumec za prevod.

POVZETEK

V diplomski nalogi prikazujem vlogo geodeta ter geodetske stroke pri gradnji objektov. Nameravam predstaviti, da je geodezija pri gradnji objekta potrebna in da brez geodeta ne moremo izvajati gradnje.

V uvodu predstavljam opremo ter instrumente, s katerimi se opravlja geodetska dejavnost ter najpogostejše metode merjenja v geodeziji. Prikazujem tudi geodetske evidence, ki so povezane s stavbami.

V osrednjem delu diplomske naloge prikazujem geodetske postopke pred gradnjo, pri čemer predstavljam ureditev meje, parcelacijo ter geodetski načrt. Prav tako so pomembni tudi geodetski postopki med gradnjo, med katere spadajo zakoličenje ter nadzor in kontrola gradbenih del.

Pomembno vlogo pa ima geodezija tudi po končani gradnji, saj se mora zgrajen objekt vpisati v prostorske evidence. Istočasno se za stavbe lahko zahteva hišna številka, da se lahko stranka prijavi na naslovu.

Skozi vso nalogo sem skušal prikazati, kako poteka delo geodetov ter zakaj so le ti potrebni pri gradnji.

Ključne besede: gradbeništvo, geodezija, geodetski načrt, parcelacija, evidentiranje stavbe, zakoličenje, niveliranje.

ZUSAMMENFASSUNG

The role of geodesy in the construction of buildings

In meiner Diplomarbeit stelle ich die Rolle vom Geodäten und das geodätische Fachgebiet beim Bau von Gebäuden dar.

Ich möchte auch darstellen, dass die Geodäsie beim Bau sehr nötig ist und, dass wir ohne einen Geodäten den Bau nicht ausführen können.

In der Einleitung stelle ich die Ausrüstung und die Instrumente dar, mit denen die geodätische Tätigkeit erledigt wird, und geodätischen Evidenzen, die mit den Gebäuden verbunden sind.

Im Hauptteil meiner Diplomarbeit stelle ich die geodätischen Vorgänge vor dem Bau dar. Dazu gehören die Regelung der Grenze, die Parzellenbestimmung und den geodätischen Plan.

Ebenso wichtig sind auch die geodätischen Vorgänge während dem Bauprozess. Dazu gehören die Aufsicht und die Kontrolle von Bauarbeiten.

Ebenso wichtige Rolle spielt aber die Geodäsie auch nach dem abgeschlossenen Bau, denn das neugebaute Objekt muss in die offiziellen Evidenzen eingetragen werden.

Zugleich erledigt man auch die Hausnummer, womit die Anmeldung mit neuer Adresse möglich ist.

Durch die ganze meine Arbeit versuchte ich zu zeigen, wie die Arbeit von Geodäten verläuft und warum sie beim Bau sehr wichtig sind.

Schlüsselwörter: Bauwesen, Geodäsie, Parzellierung, Geodätischer Plan, die Gebäudenevidentierung, Absteckung, Nivellierung

KAZALO VSEBINE

1	UVOD.....	10
1.1	Opredelitev obravnavane teme	10
1.2	Namen, cilji in osnovne trditve diplomskega dela	10
1.2.1	Namen diplomskega dela.....	10
1.2.2	Cilji diplomskega dela	10
1.2.3	Osnovne trditve diplomskega dela	11
1.3	Predvidene metode raziskovanja	11
2	GEODETSKI INSTRUMENTI IN OPREMA, KI SE UPORABLJAJO V GEODEZIJI	
	12	
2.1	Teodoliti in elektronski tahimetri	12
2.2	Nivelirji.....	16
2.3	Ostala oprema ter pripomočki	18
3	NAJPOGOSTEJŠE METODE MERJENJA.....	23
3.1	Polarna metoda izmere	23
3.2	Niveliranje	23
3.2.1	Niveliranje iz sredine.....	23
3.2.2	Niveliranje iz krajišča.....	24
3.3	Satelitska izmera GNSS	27
4	PROSTORSKE EVIDENCE.....	30
4.1	Zemljiški kataster	30
4.2	Kataster stavb	30
5	GEODETSKI POSTOPKI PRED GRADNJO	32
5.1	Ureditev meje in parcelacija	33
5.1.1	Ureditev meje	33
5.1.2	Parcelacija.....	37

5.2	Geodetski načrt	39
5.3	Zakoličenje	44
6	<i>GEODETSKI POSTOPKI MED GRADNJO.....</i>	51
6.1	Kontrola in nadzor gradnje	51
7	<i>GEODETSKI POSTOPKI PO IZVEDENI GRADNJI</i>	53
7.1	Geodetski načrt novega stanja zemljišča	53
7.2	Evidentiranje stavbe	53
8	<i>ZAKLJUČEK.....</i>	58
9	<i>LITERATURA IN VIRI.....</i>	60
9.1	Literatura:	60
9.2	Drugi viri:	60
9.3	Internetni viri:	60

KAZALO SLIK

Slika 1: 24 palčni teodolit Troughton Caroline Hassler iz leta 1820.....	12
Slika 2: Optično mehanski teodolit	13
Slika 3: Tahimeter Leica TPS 1200+ - uporabljamo ga v podjetju, kjer sem zaposlen	14
Slika 4: Leica TPS 1200+ - uporabljamo ga v podjetju, kjer sem zaposlen	15
Slika 5: Nivelir	16
Slika 6: Laserski nivelir.....	17
Slika 7: Digitalni nivelir z natančnostjo 0,3 mm na 1 km	17
Slika 8: Invar lata s kodno razdelbo	18
Slika 9: Trasirke	19
Slika 10: Tračni meter	19
Slika 11: Digitalni laserski razdaljemer.....	20
Slika 12: Stativ	21
Slika 13: Prizma	21
Slika 14: Invar lata	22
Slika 15: Niveliranje iz sredine	24
Slika 16: Niveliranje iz krajišča.....	25
Slika 17: Slike reperjev vgrajenih v objekte.....	26
Slika 18: Prikaz niveliranja med gradnjo za postavitev strojne opreme	27
Slika 19: Princip določitve položaja.....	28
Slika 20: Mejniki s kovinskim sidrom ter betonski mejnik s križem.....	35
Slika 21: Meja označena z železnim klinom ter naravni kamen in oznaka na drevesu za mejo	36
Slika 22: Primer parcelacije.....	38
Slika 23: Prikaz grafičnega dela geodetskega načrta	42
Slika 24: Certifikat geodetskega načrta	43
Slika 25: Skica točk geodetske mreže za zakoličenje.....	46
Slika 26: Zakoličenje vogalne točke objekta na količek.....	47

Slika 27: Enostavno zakoličenje hiše s količki	47
Slika 28: Količbena skica	49
Slika 29: Količbeni zapisnik.....	50
Slika 30: Primer zakoličenja na objektu MHE Markovci, kjer bodo vgradili turbine, za kar potrebujejo natančno zakoličenje za strojno montažo.	52
Slika 31: Skica evidentiranja zemljišča pod stavbo.....	54
Slika 32: Lega in oblika stavb obrazec K-2, obrazec elaborata stavb.....	55
Slika 33: Načrt stavbe in delov stavb K-3N, obrazec elaborata stavb	56

KAZALO TABEL

Tabela 1: Prikaz več opravljenih meritev za potrebe ugotovitve posedanj.....	25
Tabela 2: Točke geodetske mreže za zakoličenje	45

1 UVOD

1.1 Opredelitev obravnavane teme

V diplomskem delu nameravam podrobneje predstaviti, kaj je geodezija kot veda, kako jo opredeljujemo, kaj zajema in kakšen je njen pomen v gradbeništvu. Predstavil bom vlogo geodetske stroke pri gradnji objektov, v nadaljevanju vlogo geodezije v različnih fazah gradnje, kar zajema vlogo geodezije pred, med in po gradnji. V diplomskem delu bom predstavil zakonodajo, na podlagi katere mora delati geodet, ter opremo, ki se uporablja na terenu za same geodetske meritve. Pojasnil in dokazal bom, da je geodet prisoten od začetka do konca gradnje. Med seboj morajo namreč sodelovati vsi strokovnjaki, ki so vpleteni v gradnjo. Delo geodeta se začne že z idejo stranke, ki bi rada pričela z nekim projektom, saj mora v nekaterih primerih geodet izvesti najprej kakšen postopek iz področja zemljiškega katastra, vedno pa mora pred gradnjo izdelati geodetski načrt, pri čemer sodeluje s projektantom, zakoličiti objekt gradbeniku ter opravljati različne meritve med samo gradnjo in tudi po zaključku le-te (npr. vpis stavbe v kataster stavb).

1.2 Namen, cilji in osnovne trditve diplomskega dela

1.2.1 Namen diplomskega dela

Namen diplomskega dela bo prikaz dela geodeta ter vloge in pomena geodezije v gradbeništvu.

1.2.2 Cilji diplomskega dela

Cilj diplomskega dela je, da geodezijo predstavim kot vedo, brez katere gradnja objektov ne more obstajati, predstavim geodetsko opremo, zakonodajo ter postopke in načine pridobitve vseh, za gradnjo potrebnih dokumentov, ki jih izdelajo geodeti.

1.2.3 Osnovne trditve diplomskega dela

Skozi čas se je tako kot vse ostale vede razvijala tudi geodezija. Geodezija ima zelo pomembno in odgovorno vlogo pri gradnji objektov. Kot se je spreminjala zakonodaja, so se spreminjali tudi postopki pri gradnji objektov in tako so geodezijo vključili v gradnjo že pri izdelavi potrebnih dokumentov za pridobitev gradbenega dovoljenja kot tudi po končani gradnji. Z diplomsko nalogo bom skušal dokazati, zakaj brez geodezije sploh ne moremo uradno začeti in končati gradnje ter kako in na kakšen način to geodet opravi.

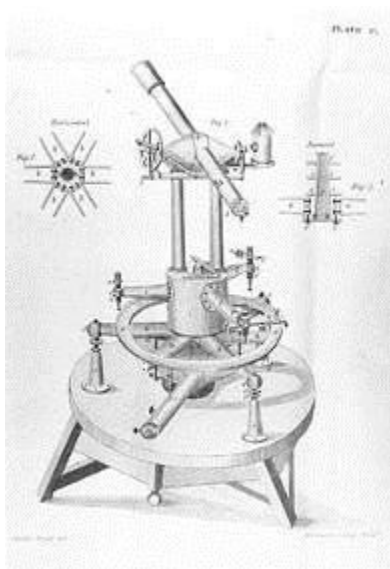
1.3 Predvidene metode raziskovanja

Pri diplomskem delu bom uporabljal predvsem deskriptivni pristop raziskave. Torej se bodo moje raziskovalne metode nanašale predvsem na postopke opisovanja dejstev, na osnovi katerih bom lahko potrdil osnovne hipoteze v raziskavi. Pomagal si bom s slovensko in tujo strokovno literaturo, zakonodajo, spletnimi stranmi s področja geodezije na splošno ter revijami in z literaturo iz podjetja, v katerem sem zaposlen. Uporabil bom tudi metodo kompilacije, ki predstavlja citiranje in povzemanje iz uporabljene literature. Podatke za praktičen del diplomske naloge bom izbral iz svojega dela na terenu.

2 GEODETSKI INSTRUMENTI IN OPREMA, KI SE UPORABLJAJO V GEODEZIJI

2.1 Teodoliti in elektronski tahimetri

Prve naprave za merjenje dolžin so bile palice in vrvice, s katerimi so preverjali horizontalnost in vertikalnost. S potrebo po izboljšanju in napredku so v 18. stoletju razvili prvo obliko današnjega instrumenta oz. teodolita, ki sodi med enega izmed najbolj razširjenih instrumentov v geodeziji. Teodolit je optični instrument za opazovanje horizontalne smeri in vertikalnih kotov proti točkam, na podlagi katerih se računajo horizontalni in vertikalni koti med točkami (Kamnik, Kovačič, 2009, 31).



Slika 1: 24 palčni teodolit Troughton Caroline Hassler iz leta 1820

Vir: <http://sl.wikipedia.org/wiki/Teodolit>, dne 05. 12. 2012

Delo operaterja se je z razvojem elektronike bistveno olajšalo, saj lahko vse odčitke smeri prebere iz zaslona, vse meritve posameznih točk pa se shranjujejo na spominske kartice. Če ima instrument vgrajen še elektronski razdaljemer, govorimo o elektronskem tahimetru.

Današnji instrumenti se po osnovnih delih ne razlikujejo od predhodnikov, omogočajo pa veliko uporabnih funkcij, ki nam prihranijo več časa ter nudijo lažje ter zanesljivejše delo. Teodolite delimo po kriteriju natančnosti ter osnovi njihove zgradbe, kroga in načina določanja odčitka na krogu. Tako ločimo:

- optično – mehanske teodolite,
- elektronske ali digitalne teodolite (Berdajs, Ulbl, 2010, 41).

Optično mehanski teodolit je izumil leta 1730 John Sisson. Konec 18. stoletja so začeli s številnimi izboljšavami, predvsem na kvaliteti mehanskih delov, optike ter libel. V prvi polovici 20. stoletja so začeli mehanske teodolite izpodrivati optični teodoliti, ki omogočajo natančnejše odčitavanje kotov ter uporabo natančnejših mikrometrov (Čolić, 1974, 9).



Slika 2: Optično mehanski teodolit

Vir: [google.si/wildt-2](https://www.google.si/wildt-2), dne 05. 12. 2012

V začetku 90-tih let so se v geodeziji začeli pojavljati elektronski teodoliti. Instrumenti, ki so na razpolago danes in se tudi uporabljajo, zmorejo najzahtevnejše operacije, kot so npr.:

- avtomatska kompenzacija vertikalnosti Z-osi,
- merjenje dolžin brez reflektorja (lasersko merjenje),

- samodejno fino viziranje,
- podpora motorizaciji,
- samostojno viziranje ter sledenje reflektorja,
- daljinsko upravljanje ter upravljanje tahimetra,
- slikovna podpora z vgrajenimi fotoaparati.

Sliki 3 in 4 prikazujeta elektronski tahimeter Leica TPS 1200+, ki ga uporabljamo v podjetju, kjer sem zaposlen. Na sliki 4 je vidna tudi postavitve tahimetra na lesenem stativu.



Slika 3: Tahimeter Leica TPS 1200+ - uporabljamo ga v podjetju, kjer sem zaposlen

Vir: Lasten



Slika 4: Leica TPS 1200+ - uporabljamo ga v podjetju, kjer sem zaposlen

Vir: Lasten

Z razvojem in vse večjo uporabo računalnikov ter napredkom opreme v geodeziji se tudi geodetski podatki obdelujejo na računalnikih. Tako se zmanjšujejo možnosti napak pri prenosu podatkov in nekaterih izračunih. Napredni elektronski tahimetri imajo vgrajene tudi spominske enote, na katere se shranjujejo podatki, ki se brezžično povezujejo z računalniki, na katerih se obdeluje terenska meritev (Kamnik, Kovačič, 2009, 31).

2.2 Nivelirji



Slika 5: Nivelir

Vir: <http://www.geoinstrument.si/nivelirji/nedo-f/>, dne 05. 12. 2012

Nivelir je instrument, ki se uporablja za natančno določanje višinskih razlik med točkami. Dalj časa so imeli nivelirji nivelacijsko libelo, nato so jih zamenjali nivelirji s kompenzatorji. Kompenzator samodejno naravnava vizuro natančno v horizontalo, ko nivelir horizontiramo z dozno libelo. Nivelirji s kompenzatorjem omogočajo natančnejše meritve, delo je lažje in hitrejšo kot pri nivelirjih brez kompenzatorja (Kamnik, Kovačič, 2009, 49).

Ob optičnih nivelirjih se danes uporabljajo tudi laserski ter digitalni nivelirji. Laserski nivelirji uporabljajo laser s kroženjem žarka, ki riše lasersko črto. Na nivelmantski lati lahko odčitamo laserski odčitek ter določimo višinsko razliko. Slaba lastnost laserskega nivelirja je slabša natančnost od optičnega. Prednosti so pa predvsem, da se lahko uporablja tudi v vertikalnem položaju. Omogoča ročne nastavitve naklona po obeh oseh in samodejno horizontiranje.



Slika 6: Laserski nivelir

Vir:

http://www.geoservis.si/images/stories/Produkti/geofennel_fl240hv/geofennel_fl240hv_180x180.jpg, dne 05. 12. 2012

Digitalni nivelirji so po obliki podobni optičnim, le da vsebujejo tudi digitalni zaslon. Pri digitalnih nivelirjih se uporablja posebna lata s črtno razdelbo. Elektronika je zamenjala odčitavanje late, kar prihrani veliko časa ter preprečuje napake pri odčitavanju. V samem nivelirju je nameščenih tudi ogromno uporabnih programov, možnost shranjevanja meritev ter kasnejša računalniška obdelava (Kamnik, Kovačič, 2009, 50).

Slika 7 prikazuje digitalni nivelir, slika 8 pa invar lato s kodno razdelbo, ki se uporablja skupaj z digitalnim nivelirjem za potrebe avtomatskega odčitavanja višin.



Slika 7: Digitalni nivelir z natančnostjo 0,3 mm na 1 km

Vir: http://www.geoservis.si/images/stories/Produkti/leica_dna/leica_dna_1.jpg, dne 05. 12. 2012



Slika 8: Invar lata s kodno razdelbo

Vir: http://www.geoservis.si/images/stories/Produkti/leica_dna/leica_dna_5.jpg, dne 05. 12. 2012

Za niveliranje uporabljamo horizontalno optično linijo, pri kateri določamo odčitke na vertikalno postavljenih latah, ki se nahajajo na točkah, med katerimi določamo višinsko razliko. Horizontalno optično linijo upodablja vizura t. j. optična linija daljnogleda nivelirja.

2.3 Ostala oprema ter pripomočki

Tudi v geodeziji se za lažje delo uporabljajo različni pripomočki. Med samo meritvijo geodeti uporabljajo:

- trasirke – za označitev točk, med katerimi se meri razdalja. Poznamo lesene ali kovinske z belo rdečo kombinacijo barv v razdelbi 20 cm. Postavljamo jih s pomočjo trinožnika. Stati morajo vertikalno;



Slika 9: Trasirke

Vir: http://www.1meritev.si/nohtek/200/dat_104_Trasirke_ALU.jpg, dne 05. 12. 2012

- merske trakove – uporabljamo za merjene dolžin med točkami. So kovinski s plastično prevleko. Najpogosteje so dolžin 20, 25, 30 ali 50 metrov. Imajo napisano temperaturo ter silo, s katero je potrebno napeti trak za pridobitev prave dolžine;



Slika 10: Tračni meter

Vir:

http://www.1meritev.si/userfiles/Image/GRADBENAmerila/METER/Meter_BMI_20m_VILICA.jpg, dne 05. 12. 2012

- ročni laserski merilnik razdalj – deluje na principu odboja svetlobnega laserskega žarka in meri čas odboja, na osnovi katerega izračuna razdaljo. Novejši laserski razdaljemerji omogočajo merjenje naklonov do 360 °. Najboljši imajo natančnost ± 1 mm ter merijo razdalje do 200 m, prikazujejo jih na zaslonu. Prednosti so:
 1. ni potrebno odvijati in navijati traku,
 2. možnost merjenja nedostopnih točk,
 3. možnost merjenja ter računanje površin ter volumna,
 4. možnost merjenja višin do visokih objektov, oken, višin večjih objektov (Kamnik, Kovačič, 2009, 47).



Slika 11: Digitalni laserski razdaljemer

Vir: http://www.trgovina-frama.si/pics/Disto_leica-Laserski_merilniki/BBFP_s2.jpg, dne 05.

12. 2012

- stativi – služijo kot podnožje za tahimetre in sprejemnike GNSS. Poznamo lesene ter aluminijaste stativne. Leseni stativi so težji, vendar so bolj natančni, saj imajo boljše blaženje ter so manj občutljivi na temperaturne spremembe;



Slika 12: Stativ

Vir: <http://www.geoteha.hr/geodetski-pribor/stativi/slike/7-v.jpg>, dne 05. 12. 2012

- prizme – služijo za merjenje dolžin na principu odboja žarka do tahimetra. Prizma ima tudi rumeno črno tarčo, da je vidna že na daleč. Nameščena je na nosilec za prizmo oz. trasirko.



Slika 13: Prizma

Vir: <http://www.1meritev.si/userfiles/Image/GRADBENAmerila/PRIBOR/Prizma%20GPR-1komplet.jpg>, dne 05. 12. 2012

- nivelmanske late – služijo pri niveliranju za odmerjanje vertikalne razdalje med horizontalno vizuro nivelirja ter točko, ki ji določimo višino. Poznamo lesene,

kovinske, plastične. Dolge so od 1 m do 4 m. Lahko so enodelne, dvodelne, zložljive. Imajo dozno libelo za vertikalnost. Precizne imajo polcentimetrsko razdelbo na invar traku, ničla pa sovpada z ničlo late, navadne nivelmantske late imajo centimetrsko razdelbo na lati, ničla pa sovpada s peto late (Kovačič, 2004, 59).



Slika 14: Invar lata

Vir: http://www.leica-geosystems.com/images/new/product_solution/GWCL92-PIC-250x500.jpg, dne 05. 12. 2012

3 NAJPOGOSTEJŠE METODE MERJENJA

3.1 *Polarna metoda izmere*

Polarna metoda izmere je ena izmed metod izmere, ki je najbolj razširjena. Največkrat se izvaja z elektronskimi tahimetri. Polarna metoda se lahko uporablja tako na ravnih kot razgibanih terenih. Meritev izvajamo iz geodetske mreže z znanimi koordinatami točk. Pri polarni metodi izmere merimo horizontalne smeri in dolžine iz danih (točke z znanimi koordinatami) proti novim točkam. Najprej izmerimo smer proti orientaciji. To je točka z znanimi koordinatami. Ta podatek nam služi za izračun horizontalnih kotov iz izmerjenih smeri. Na osnovi izračunanega horizontalnega kota in dolžine do nove točke, izračunamo položaj le-te.

3.2 *Niveliranje*

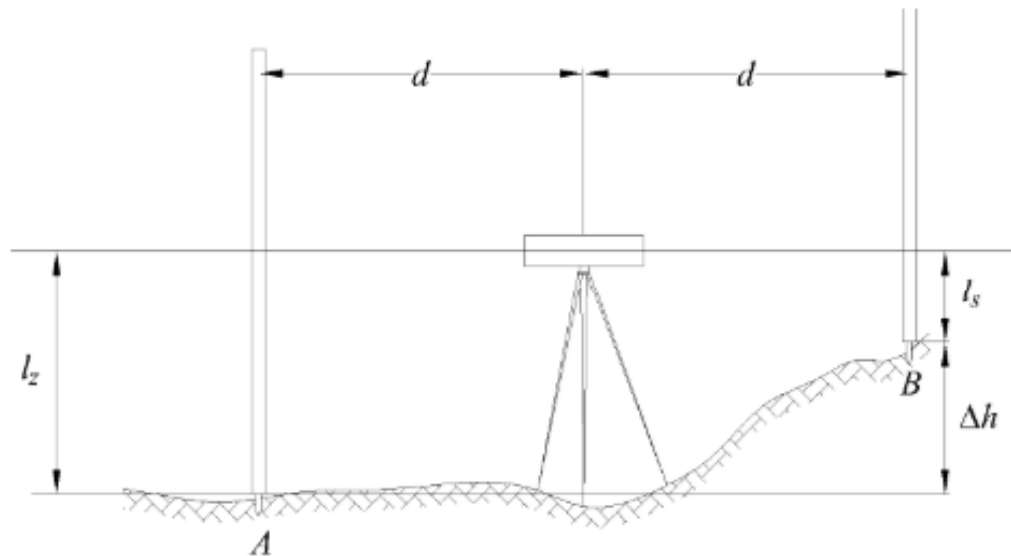
Niveliranje je najnatančnejša metoda višinomerstva. Višinske razlike se določajo s pomočjo horizontalne vizure, ki nam jo določa nivelir, ter odmikov točk, ki se določa s pomočjo vertikalnih invar lat. Precizni nivelirji nam omogočajo natančnost $\pm 2\text{mm}$ do $\pm 5\text{mm}$ na 1 kilometer. Po Berdajs, Ulbl(2010) ločimo metode niveliranja glede na tehniko na:

- niveliranje iz sredine in
- niveliranje iz krajišča.

3.2.1 *Niveliranje iz sredine*

Če določamo višinsko razliko med dvema točkama, postavimo nivelir na sredino med obe točki. Najprej lato postavimo na eno točko, nato še na drugo ter obakrat odčitamo odčitek. Višinska razlika je razlika obeh odčitkov. Niveliranje iz sredine se uporabi, če nas zanimajo predvsem bolj oddaljene točke ali nevidne točke, saj lahko postavimo več vmesnih stojišč z vmesnimi točkami ter tako pridemo do oddaljene točke, katere višino merimo. Prednosti

metode niveliranja iz sredine pred niveliranjem iz krajišča so, da je natančnejša, saj odstrani napake ukrivljenosti Zemlje, razdalje med točakmi so lahko večje, merjenje višine instrumenta ni potrebno.

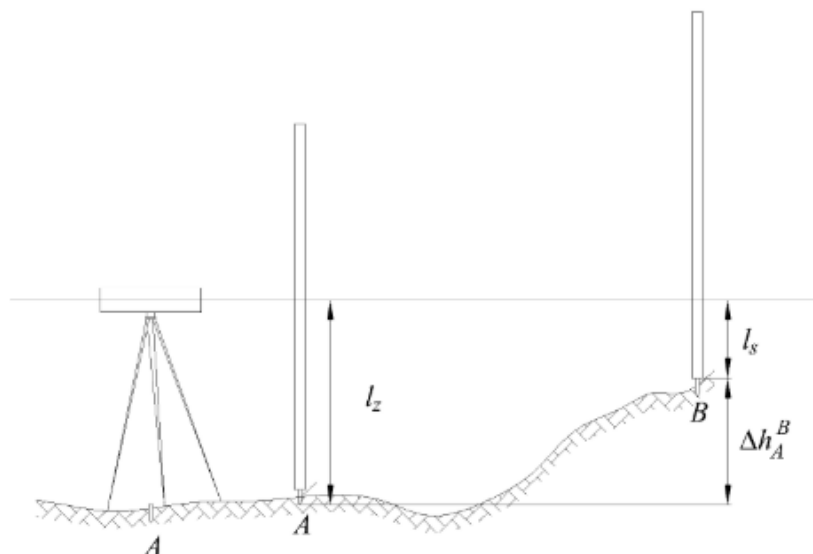


Slika 15: Niveliranje iz sredine

Vir: Berdajs, Ulbl, 2010, 50

3.2.2 *Niveliranje iz krajišča*

Niveliranje iz krajišča je uporabno za višinsko snemanje detajlnih točk, ki so razpršene po gradbišču. Ponavadi se postavimo na mesto, kjer se vidi največ točk. Višinsko razliko dveh točk dobimo s postavitvijo nivelirja na eno točko, niveliramo pa na drugo. Pri tej metodi nimamo ustrezne kontrole meritev. Zaradi kontrole meritev ponavadi niveliramo dvakrat, in sicer iz ene točke na drugo ter nazaj iz druge na prvo.



Slika 16: Niveliranje iz krajišča

Vir: Berdajs, Ulbl, 2010, 50

Tabela 1 prikazuje podatke o opazovanju reperjev v daljšem časovnem obdobju zaradi možnosti posedanja stavb v bližini gradbišča. Za vsak reper so prikazani rezultati niveliranja, na osnovi česar se lahko določi, če je prišlo do posedanja.

REPER	NULTA MERITEV 13.01.2012	TRETJA MERITEV 09.03.2012	ČETRTO MERITEV 15.03.2012	PETA MERITEV 11.04.2012	ŠESTA MERITEV 28.04.2012	SEDMA MERITEV 07.05.2012	OSMA MERITEV 29.05.2012	DEVETA MERITEV 28.06.2012	DELTA
TR1	274,1730	274,1730	274,1730	274,1730	274,1730	274,1730	274,1730	274,1730	0,0000
TR2	274,3849	274,3841	274,3840	274,3841	274,3838	274,3838	274,3837	274,3837	0,0012
TR3	274,2389	274,2381	274,2380	274,2379	274,2376	274,2377	274,2376	274,2376	0,0013
TR4	274,5773	274,5771	274,5769	274,5769	274,5768	274,5766	274,5766	274,5766	0,0007
TR5	271,1534	271,1533	271,1533	271,1535	271,1533	271,1532			0,0002
TR6	271,2860	271,2860	271,2861	271,2862	271,2860	271,2861	271,2860	271,2860	0,0000
TR7	267,6862	267,6863	267,6862	267,6862	267,6862	267,6861			0,0001
TR8	267,7411	267,7410	267,7412	267,7409	267,7410	267,7409	267,7410	267,7411	0,0001

Tabela 1: Prikaz več opravljenih meritev za potrebe ugotovitve posedanj

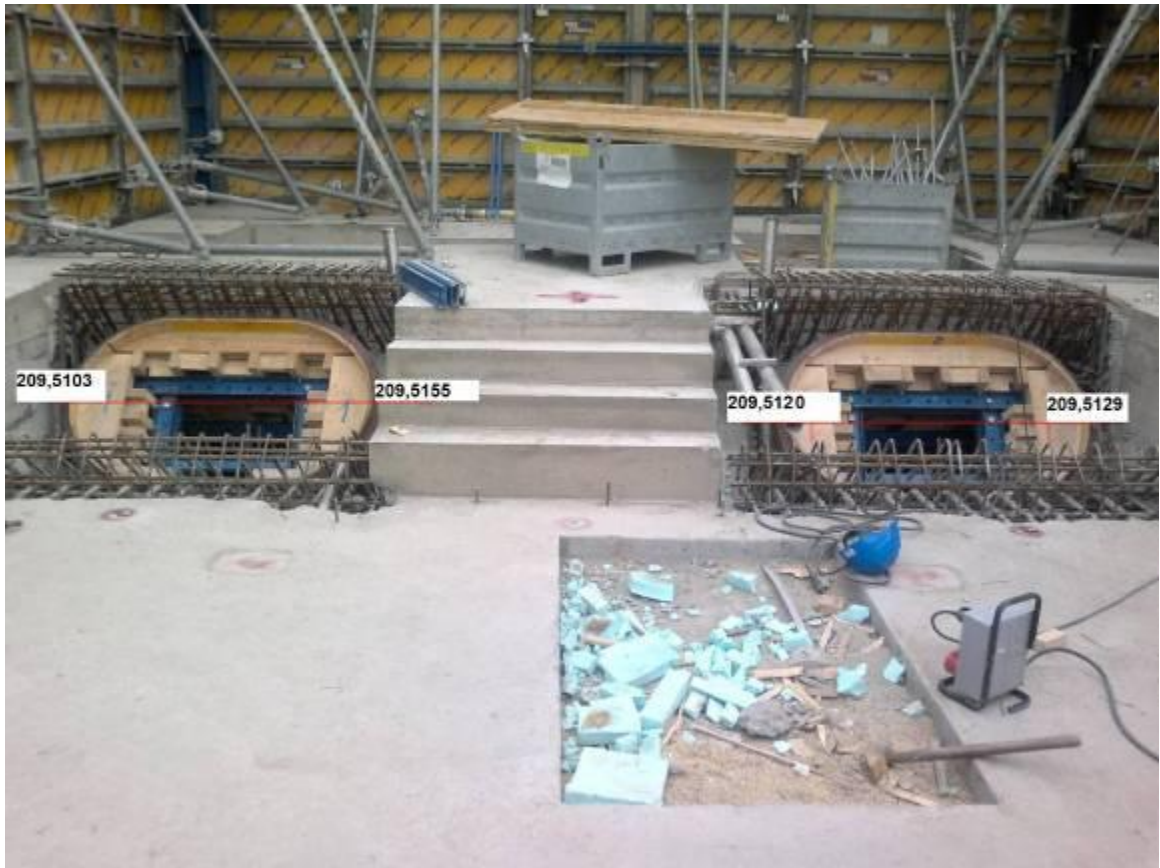
Vir: lasten

Slika 17 prikazuje vgrajene reperje v steno obstoječih objektov. V steno se vgradi železni reper, na katerega se postavi nivelmanska lata ter izmeri višina.



Slika 17: Slike reperjev vgrajenih v objekte

Vir: lasten



Slika 18: Prikaz niveliranja med gradnjo za postavitev strojne opreme

Vir: Lasten

Na sliki 18 so prikazani koti za montažo strojne opreme. Kontrolne meritve služijo kot pripomoček montažerjem strojne opreme za pripravo ter samo nadaljnje delo.

3.3 Satelitska izmera GNSS

»GNSS (Global Navigation Satellite System – Globalni Navigacijski Satelitski Sistem) so sistemi za določevanje položaja poljubne točke na Zemlji na podlagi opazovanih razdalj do satelitov« (Berdajs, Ulbl, 2010, 41).

Na razpolago je več sistemov, med njimi je najbolj poznan GPS (Global Positioning System). Razvijati so ga začeli na ministrstvu za obrambo v Ameriki. Razvili so ga z namenom določanja položaja vojaških enot kjerkoli na Zemlji. Danes se ta sistem zelo pogosto

uporablja tudi v geodeziji, saj omogoča hitro merjenje točk, ki se med seboj ne vidijo, postavitev lastne mreže geodetskih točk, zakoličenje itd. S sistemom GPS, ki je eden izmed večjih ter najbolj razširjenih, se na osnovi merjenja razdalj do satelitov določa položaj točk v prostoru. Položaj točk določimo na osnovi opazovanj GNSS, pri čemer opazujemo razdaljo med satelitom in sprejemnikom.

Za določitev položaja sprejemnika je potrebno:

- določiti položaj satelita,
- izmeriti razdaljo med satelitom in sprejemnikom ter
- izračunati položaj sprejemnika po principu prostorske trilateracije (za določitev položaja nove točke uporabimo opazovane razdalje med danimi točkami – sateliti in novo točko – sprejemnikom).



Slika 19: Princip določitve položaja

Vir: http://www.gnss.si/images/kako-deluje/sprejemnik-gnss/sprejemnik-gnss_psevdorazdalje.png, dne 05. 12. 2012

V geodeziji uporabljamo več metod izmere GNSS za določanje položaja:

- statična metoda: je osnovna metoda za določanje položaja z veliko natančnostjo 0.1 – 10 ppm, opazovanja gibanja satelitov lahko trajajo tudi več ur;

- hitra statična metoda: krajši čas opazovanja satelitov (5 – 20 minut), zato manjša natančnost merjenja 1 – 10 ppm kot pri statični metodi izmere;
- kinematična metoda izmere: na točko z znanimi koordinatami postavimo sprejemnik GNSS, ki služi kot referenčna točka, z drugim pa najmanj od štirih satelitov neprekinjeno zajemamo podatke o novih točkah. Postopek, pri katerem se na posameznih točkah zaustavljamo za nekaj sekund ter med premikanjem do druge ne zajemamo podatkov, imenujemo Stop-and-Go. H kinematični metodi izmere prištevamo tudi metodo izmere RTK GNSS, ki potrebuje povezavo med referenčnim in premičnim sprejemnikom in pri kateri v realnem času na samem terenu pridobimo podatek o položaju točke. Prednost metode RTK je takojšnja določitev pozicije, zato ni potrebna naknadna obdelava podatkov (Kamnik, Kovačič, 2009, 92).

4 Prostorske evidence

4.1 Zemljiški kataster

Zemljiški kataster je uradna evidenca zemljišč, kjer je zemljišče opredeljeno s parcelo. Povezuje stvarne pravice na nepremičninah – zemljiščih, ki jih vodi zemljiška knjiga z lokacijo v prostoru – umesti lastnino v prostor oziroma prostor poveže z lastnikom. Osnovna enota za vodenje podatkov v zemljiškem katastru je katastrska občina, osnovna enota zemljiškega katastra pa je parcela. Za vsako parcelo se v zemljiškem katastru vodijo naslednji podatki:

- parcelna številka,
- meja,
- površina,
- lastnik,
- upravljavec državnega ali lokalnega premoženja,
- dejanska raba,
- zemljišče pod stavbo in
- boniteta zemljišč. (16.,17. člen ZEN)

4.2 Kataster stavb

Kataster stavb je po ZEN-u temeljna evidenca o nepremičninah v obliki stavb. Vpis v kataster stavb se s prvim vpisom stavbe prične, sledi še vpis posameznih delov stavbe, izvede ga lahko geodetsko podjetje po naročilu lastnika ali investitorja. Kataster stavb se je ustvaril zaradi:

- enotnega vodenja nepremičnin,
- preglednega prometa z nepremičninami,
- zagotovitve pravne varnosti pri prenosu nepremičnin in varovanju lastništva,
- vrednotenja ter
- obdavčitve nepremičnin. (Ferlan, 2005, 173)

Kataster stavb je temeljna evidenca podatkov o stavbah in se povezuje z zemljiškim katastrom in zemljiško knjigo. V katastru stavb se evidentirajo podatki o stavbah in delih stavb. Po definiciji je stavba objekt, v katerega lahko človek vstopi in je namenjen njegovemu stalnemu ali začasnemu prebivanju, opravljanju poslovne in druge dejavnosti, ali zaščiti ter ga ni mogoče prestaviti brez škode za njegovo substanco. Posamezen del stavbe pa je prostor oziroma skupina prostorov v stavbi, ki se lahko samostojno pravno ureja. Pri stavbi z več deli se kot del stavbe v katastru stavb evidentirajo tudi skupni deli stavbe. (Ferlan, 2005, 173)

V katastru stavb se za stavbo ali dele le-te vpisujejo podatki o:

- identifikacijski oznaki,
- lastniku,
- upravljavcu,
- legi in obliki,
- površini,
- dejanski rabi,
- številki stanovanja ali poslovnega prostora.

5 GEODETSKI POSTOPKI PRED GRADNJO

Geodezija je veda, brez katere ne moremo začeti gradnje objekta, zato je pomembno, da vemo, kakšni postopki so potrebni že pri zbiranju idej za gradnjo. Postopki, ki so potrebni pred gradnjo in jih izvajajo geodetska podjetja, so:

- Izdelava načrta geodetskih del pred gradnjo objekta

Osnovni namen izdelave načrta geodetskih del je, da se v okviru gradnje predvidi čas potreben za izvedbo posameznega geodetskega dela.

- Projektiranje in stabilizacija položajne in višinske geodetske mreže

Vzpostavitev ustrezne geodetske mreže je pomembna za izvajanje geodetskih del v vseh fazah izgradnje objekta. Uporabimo jo lahko kot osnovo za detajlno izmero terena, za izdelavo geodetskega načrta, za zakoličenje detajlnih točk objekta ter za izvajanje kontrolnih meritev po izgradnji objekta.

- Ureditev zemljiško-katastrskega (ureditev mej, parcelacija) in zemljiško-knjižnega stanja (vpis stvarnih pravic),

Ureditev mej se izvede, da sploh vemo, do kje sega neka parcela, parcelacija pa je postopek delitve večje parcele na manjše ali pa združitve več parcel v eno.

- Izdelava geodetskega načrta

Geodetski načrt služi projektantom kot podlaga za izdelavo projektne dokumentacije. Izdelava se skladno s Pravilnikom o geodetskem načrtu (Ur. l. RS, št. 40/2004). Merilo in vsebina geodetskega načrta nista strogo predpisana in se prilagajata potrebam investitorja oz. projektanta.

- Izdelava elaborata za zakoličenje detajlnih točk objekta

Izdelamo ga na osnovi projektne dokumentacije. V elaboratu so zbrani vsi podatki o položajni in višinski geodetski mreži, koordinate posameznih detajlnih točk v ustreznem koordinatnem sistemu in zakoličeni elementi posamezne detajlne točke z natančnostjo ocene. Elaborat vsebuje tudi skice zakoličenja posameznih detajlnih točk v ustreznem merilu.

V nadaljevanju bom opisal najbolj pogoste ter potrebne postopke za gradnjo, brez katerih se gradnja ne more ali sme pričeti. Izbral sem ureditev meje ter parcelacijo, geodetski načrt in zakoličenje objekta pred gradnjo.

5.1 Ureditev meje in parcelacija

5.1.1 Ureditev meje

Pred samo gradnjo mora investitor imeti na razpolago ustrezno zemljišče, ki mu pravimo parcela. Da pa natančno vemo, kje so meje oz. kakšna je velikost parcele, je potrebno naročiti postopek ureditve meje. Ureditev meje je postopek, s katerim:

- **določimo mejo** med eno parcelo na eni strani in vsemi ostalimi parcelami na drugi strani. V tem primeru se govori, da se je *uredila meja parcele*,
- **določimo del meje**, ki razmejuje del meje zemljišča od ene parcele med zemljiščem ene ali več parcel. V tem primeru se je *uredil del meje parcele*,
- **določimo mejo kot predhodno vprašanje pred parcelacijo (delitvijo parcele):** pred evidentiranjem delitve parcele mora biti urejen del zemljišča, ki se je dotika novi del meje, ki nastane z delitvijo.

Zakon o evidentiranju nepremičnin (Ur. l. RS, št. 47/2006, v nadaljevanju ZEN) navaja, da geodetske storitve na zahtevo lastnika zemljišča izvajajo samostojni podjetniki, posamezniki in gospodarske družbe, ki izpolnjujejo pogoje za opravljanje geodetskih storitev, določenih z zakonom, ki ureja geodetsko dejavnost, in z ZEN. Meja se na podlagi tega zakona ureja po postopku ureditve meje, ki ga izvaja geodetsko podjetje kot geodetsko storitev, na podlagi upravnega postopka pa se evidentira v zemljiškem katastru. V zemljiškem katastru se evidentira urejena meja na podlagi elaborata ureditve meje, ki ga izdelata geodetsko podjetje.

Ureditev meje se lahko izvede tudi v povezavi z drugimi geodetskimi postopki:

- izravnava meje,
- parcelacija,
- komasacija,
- označitev meje v naravi.

Postopek ureditve meje se prične z naročilom stranke. Lahko se ureja celotna meja parcele ali le del meje med dvema parcelama. Geodetsko podjetje po naročilu stranke najprej pridobi

podatke o parceli v postopku ter sosednjih parcelah. Podatki o parceli v postopku so katastrski podatki iz zbirke listin zemljiškega katastra, ki jih geodetsko podjetje pridobi na geodetski upravi. Podatke o lastnikih in drugih pravicah pa geodetsko podjetje pridobi v zemljiški knjigi. Geodet za potrebe določitve meje po podatkih zemljiškega katastra opravi predhodne meritve na širšem območju parcele v postopku, ki se lahko opravijo brez prisotnosti lastnikov parcel. Geodet v pisarni pred mejno obravnavo dobro pripravi podatke za ureditev meje na podlagi predhodnih katastrskih meritev ter zanesljivosti podatkov iz zemljiškega katastra. Takšno mejo imenujemo meja po podatkih zemljiškega katastra.

Geodetsko podjetje pridobi podatke o lastnikih zemljišč v zemljiški knjigi, ki predstavlja evidenco lastnikov nepremičnin. Na ureditev meje povabi vse lastnike, na katere parcela, katere meja se ureja, meji ali se dotika vsaj v eni točki. Lastnike je potrebno pisno povabiti z vabilom vsaj 8 dni pred datumom mejne obravnave. Vabljeni morajo biti tudi vsi solastniki ali skupni lastniki zemljišč, ki lahko izberejo svojega zastopnika, če je njihovo število preveliko. (Ferlan, 2005, 131)

Lastniki zemljišč, ki so se udeležili mejne obravnave, geodetu pokažejo oziroma opišejo, kje poteka meja njihovih zemljišč. V kolikor stranke to zahtevajo, jim je geodet na mejni obravnavi dolžan pokazati, kje poteka meja po podatkih zemljiškega katastra ter jih opozoriti na natančnost ter zanesljivost arhivskih katastrskih podatkov. V primeru, da pokazana meja strank odstopa od katastrske meje, mora geodet strankam pojasniti, da pokazane meje ne more evidentirati kot urejene v zemljiški kataster. Če se pokazana meja ne razlikuje od meje po podatkih zemljiškega katastra in lastniki parcel soglašajo o poteku meje, geodet pokazano mejo izmeri in jo prikaže v elaboratu ureditve meje kot predlagano mejo. Če se pokazane meje ne razlikujejo od meje po podatkih zemljiškega katastra, vendar lastniki ne soglašajo z njenim potekom, si mora geodet prizadevati za sporazum med njimi. Če ga ne more doseči, določi potek predlagane meje geodet (ZEN – 31. člen). Kadar se na mejni obravnavi lastniki s predlagano mejo ne strinjajo, so po sprožitvi upravnega postopka evidentiranja urejene meje vabljeni na geodetsko upravo na ustno obravnavo, v elaboratu pa se prikaže tudi pokazana meja. Če pokazana ter meja po podatkih zemljiškega katastra ne odstopata, se lahko ta meja predlaga kot predlagana. Hkrati z mejno obravnavo se takšna meja v naravi lahko označi z mejnimi znamenji, kar spada v postopek označitve meje v naravi. V primeru, da se kateri od

vabljenih lastnikov mejne obravnave ne udeleži, se opravi meritev brez njega, označitev meje pa se ne sme izvesti (Ferlan, 2005, 135)

Slika 20 in 21 prikazujeta načine označitve meje v naravi. Slika 20 prikazuje označitev z mejnikom s kovinskim sidrom, kar je danes najpogostejši način označitve meje, ter betonskim mejnikom, ki se je uporabljal v preteklosti, vendar je v naravi še zelo pogost. Slika 21 pa prikazuje označitev meje s kovinskim klinom, ki se uporablja predvsem za označitev meje v asfalt in beton, ter označitev z naravnim kamnom, ki se je uporabljala v preteklosti, vendar je v praksi še vedno velikokrat prisotna.



Slika 20: Mejnik s kovinskim sidrom ter betonski mejnik s križem

Vir: Lasten



Slika 21: Meja označena z železnim klinom ter naravni kamen in oznaka na drevesu za mejo

Vir: Lasten

Ureditev meje pred pričetkom gradnje ali nakupom parcele je pomembna, da sploh vemo, kakšna je površina parcele, na kateri se bo gradilo, predvsem pa kje so meje, da se lahko pred gradnjo pri projektiranju zagotovijo minimalni odmiki od sosednjih parcel, tako šele vemo, kje v naravi se parcela sploh nahaja. Velikokrat se pri nakupu parcele namreč zgodi, da prodajalec pokaže mejo kupcu, kot jo je v naravi uporabljal, lahko pa se zgodi, da je bil v zmoti in uporabljal parcelo tudi preko njenih meja. V kolikor bi nekdo gradil na takšni lokaciji, torej tudi preko meje parcele, bi to lahko imelo drastične posledice in tudi stroške. Najpogosteje se zgodi, da se površina v evidenci zemljiškega katastra ne ujema s površino, ki jo lastniki zemljišč uporabljajo v naravi, z ureditvijo meje pa se vse to uredi, meje postanejo urejene, parcela pa ima v evidenci zemljiškega katastra navedeno površino, kot ji pripada tudi v naravi. To je predvsem pomembno pri prodaji oz. nakupu neke parcele, saj je cena najpogosteje definirana na m². Tako lahko kupec kupi za previsoko ceno premajhno parcelo ali pa obratno.

5.1.2 Parcelacija

Parcelacija je eden izmed pomembnih postopkov pred gradnjo, saj omogoča nastanek parcel ali po željeni kvadraturi ali obliki. Parcelacija je združitev in delitev parcele. Združitev parcele je oblikovanje ene parcele iz dveh ali več parcel, ki imajo enako pravno stanje glede lastninske pravice, delitev parcele pa je oblikovanje dveh ali več parcel iz ene parcele (47. člen ZEN). Parcelacija je postopek, ki se lahko izvede:

- brez mejne obravnave, če so meje, ki se dotikajo nove parcele, urejene in
- skupaj z mejno obravnavo, če meje v naravi niso urejene.

Delitev parcel se izvede ponavadi v primeru prodaje dela večje parcele ali dedovanja dela parcele. Vsaka ustvarjena parcela dobi novo parcelno številko, ki je lahko poddelilka osnovne parcele, ali pa se ustvari kot nova parcelna številka. Parcele, ki se združujejo, morajo biti v isti katastrski občini, imeti morajo isto lastniško strukturo, najmanj eno skupno mejo, enake osebne služnosti ter biti enako obremenjene. Postopek parcelacije lahko sproži lastnik parcele ali druga oseba, ki ima po zakonu pravico zahtevati parcelacijo. Pred parcelacijo je potrebno urediti meje parcel, ki se jih bo dotikala nova meja, nastala z delitvijo. V tem primeru se lahko združita parcelacija ter ureditev mej skupaj v isti postopek. V primeru, da se bo gradnja izvajala na območju, kjer obstaja lokacijski načrt, se mora parcelacija izvesti v skladu z načrtom gradbenih parcel prikazanem v lokacijskem načrtu.

Parcelacija je postopek, ki nam omogoča deljenje ali združevanje poljubnih parcel. Stranka, ki ima veliko parcelo, lahko zaradi različnih interesov to parcelo razdeli na več delov. Lahko je to zaradi prodaje nekaj parcel, lahko je zaradi dedovanja, zaradi občinskega plana ali drugih razlogov. S postopkom parcelacije se lahko tudi več manjših parcel združi v eno.

Slika 22 prikazuje skico terenske meritve za primer parcelacije. Z rdečo črto je prikazana nova meja parcele. Nove parcelne številke so prikazane z rdečo barvo, parcele, ki se s parcelacijo ukinjajo, pa so črne in prečrtane z rdečo barvo. Preostale parcelne številke so prikazane s črno barvo. Na skici so prikazani tudi fronti, to so razdalje med mejniki, številke in lokacija točk, ki predstavljajo krajišča delov parcelne meje, na terenu označeni mejniki ter drugi podatki.

TELESKOP D.O.O., Ulica heroja Staneta 16, 2000 Maribor
 TADEJ LEDINEK ing.geod.
 PISARNA: UL. heroja Staneta 16, 2000 MARIBOR, Tel./ Fax.: (02) 251-13-80, GSM 041-772-203

SKICA TERENSKE MERITVE

KATASTRSKA OBČINA		MERILO	1:300	Izdelal dne:	Ime in priimek
ŠT.VLOGE		IDPOS		30.03.2012	LEDINEK TADEJ



Slika 22: Primer parcelacije

Vir: Lasten

Parcelacija je eden izmed bistvenih postopkov pred začetkom gradnje, saj je osnova za nastanek novih parcel. V primeru gradnje linijskih objektov (npr. cest) je potrebno najprej na osnovi prostorskega načrta parcelirati parcele, kar predstavlja osnovo za odkup. Sledi odkup parcel in šele nato gradnja samega objekta. Podobno velja v ostalih primerih gradnje. Za gradnjo neke stavbe je potrebno najprej lastništvo same parcele. V kolikor ima nekdo v lasti neko večjo parcelo, na kateri je po prostorskem načrtu predvidena gradnja, je najbolj smiselno, da parcelo najprej razdeli na več parcel, skladno s prostorskim aktom (potrebno je upoštevati lego parcel, površino, ...). Sledi prodaja parcel zainteresiranim kupcem, šele nato sledi gradnja na teh parcelah. V zadnjem času se je parcelacija za potrebe gradnje izvajala tudi iz drugih razlogov. V kolikor je investitor gradnje parcelo že imel v lasti, je naročil parcelacijo parcele, da je površino le-te zmanjšal, saj je površina parcele predstavljala osnovo za plačilo odškodnine za spremembo namembnosti. Julija 2012 je bila zakonodaja na tem področju spremenjena, površina parcele ne predstavlja več osnove za določitev višine odškodnine, zato parcelacija za ta namen ni več tako aktualna. Prav tako je parcelacija osnoven postopek pred gradnjo, kadar želijo otroci (ali drugi dediči) graditi na delu parcele svojih prednikov. Parcela, katere lastništvo bo preneseno na dediča, je potrebno najprej vzpostaviti (postopek parcelacije), šele nato je njeno lastništvo mogoče prenesti in na njej začeti graditi.

5.2 Geodetski načrt

Geodetski načrt je ena izmed obveznih sestavin prostorskega načrta: projektne dokumentacije in tehnične dokumentacije. Zakon o graditvi objektov (Ur. l. RS, št. 110/2002, v nadaljevanju ZGO-1) ga uvršča med projektno dokumentacijo v skupino 9. geodetski načrti. V Pravilniku o geodetskem načrtu (Ur. l. RS, št. 40/2004, v nadaljevanju Pravilnik o geodetskem načrtu) je geodetski načrt sestavljen iz dveh delov: grafičnega dela ter certifikata. V skladu z 2. členom Pravilnika o geodetskem načrtu vsebuje grafični del geodetskega načrta podatke o:

- reliefu,
- vodah,

- rastlinstvu,
- stavbah,
- gradbenih inženirskih objektih,
- rabi zemljišč,
- zemljepisnih imenih,
- geodetskih točkah,
- zemljiških parcelah,
- administrativnih mejah in drugih fizičnih strukturah in pojavih.

Osnovni sestavini grafičnega dela geodetskega načrta za pridobitev gradbenega dovoljenja sta posnetek obstoječega stanja terena in meje parcel iz zemljiškega katastra v radiju 25 m. V geodetskem načrtu se prikažejo tudi komunalni vodi ter vsi ostali objekti. V grafičnem prikazu vsebine geodetskega načrta se za prikaz uporabljajo topografski znaki, ki so definirani v topografskem ključu, ki vsebuje:

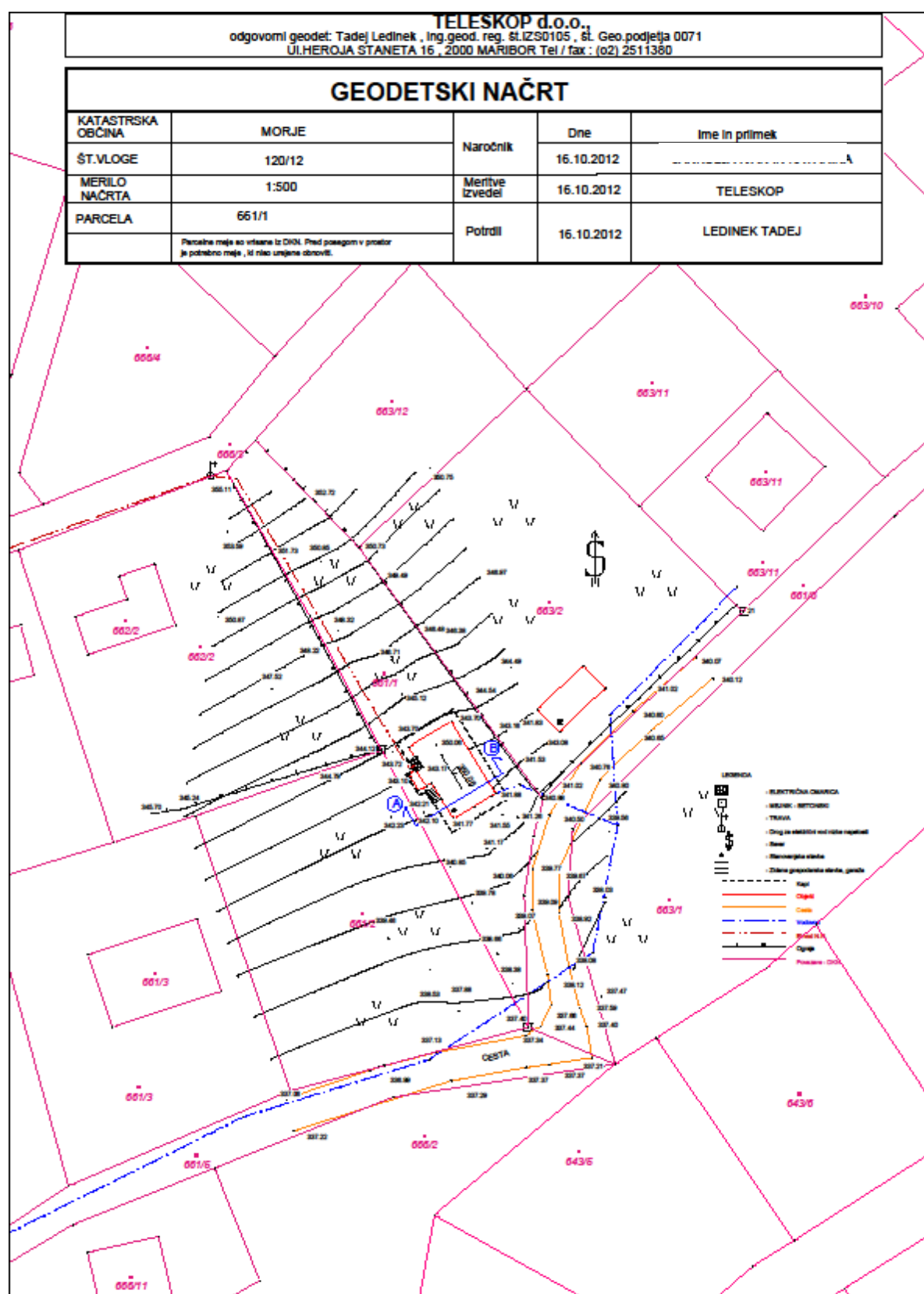
- splošne napotke za izdelavo in uporabo geodetskih načrtov,
- določila o matematični osnovi geodetskih načrtov,
- knjižnico topografskih znakov z navodilom o oblikovanju pisav,
- navodila za izris geodetskih načrtov na fizičnem nosilcu in
- navodila za uporabo geodetskih načrtov.

Prikazana vsebina, njena popolnost, podrobnost in natančnost so odvisni od namena uporabe geodetskega načrta. Geodetski načrt je izdelek geodetske stroke, namenjen določenemu namenu uporabe, odgovorni geodet pa odgovarja za pravilnost in ustreznost geodetskega načrta le za namene uporabe, opredeljene v certifikatu. Certifikat vsebuje informacije, ki so ključne za pravilno uporabo geodetskega načrta. Pri vsaki uporabi geodetskega načrta morata biti upoštevana tako grafični prikaz kot tudi certifikat. V certifikatu je pri izmeri treba nedvoumno navesti uporabljene geodetske točke, ki so služile za navezavo na izbrani koordinatni sistem. Geodetski načrt se praviloma izdelava v veljavnem državnem koordinatnem

sistemu D48. Geodetski načrt se lahko izdela tudi v drugem, praviloma lokalnem koordinatnem sistemu.

Podatki o lokalnem koordinatnem sistemu se vpišejo v certifikat geodetskega načrta. (Topografski ključ, Ljubljana, 2006)

Slika 23 prikazuje grafični del geodetskega načrta za pripravo projektne dokumentacije, ki je osnova za pridobitev gradbenega dovoljenja. V geodetskem načrtu so prikazane plastnice, ki prikazujejo razgibanost terena, komunalne vode, objekte ter parcele. Slika 24 pa prikazuje certifikat geodetskega načrta z vsemi potrebnimi sestavinami, ki so opisane v poglavju geodetski načrt.



Vir: Lasten



TELESKOP d.o.o.

Ul. heroja Staneta 16, 2000 Maribor,
tel. & fax.: 02/ 25 11 380
DRUŽBA ZA GEODETSKE STORITVE

CERTIFIKAT GEODETSKEGA NAČRTA

1. Naročnik geodetskega načrta:

2. Odgovorni geodet **TADEJ LEDINEK** inž. Geod. 0071 IZS Geo 0105

potrjujem,

da je geodetski načrt št. 120/12 izdelan skladno s predpisi in z namenom uporabe,
opredeljenim v točki 3. tega certifikata.

3. Namen uporabe geodetskega načrta:

- Geodetski načrt za pripravo projektne dokumentacije

4. Podatki o vsebini geodetskega načrta:

Podatki	Vir podatkov	Institucija	Datum	Natančnost
1	DIGITALNI KAT.NAČRT K.O. MORJE	OGU Maribor, Izpostava Maribor, Heroja Tomšiča 2, Maribor	16.10.2012	Merilo izvornega načrta 1:1000 Natančnost prevzetih Podatkov 0.5. m
2	Terensko geodetsko snemanje	TELESKOP d.o.o Morje 161a 2313 Fram	16.10.2012	Natančnost posnetih točk 0.1 m
3				Natančnost posnetih komunalnih vodov, ki so pod zemljo je treba preveriti pri pooblaščenem skrbniku podatkov s soglasjem.

Meje, ki niso bile določene v postopku ureditve meje po ZEN Ur.l. RS št. 47/2006 je potrebno urediti, če so predvideni odmiki novega objekta do parcelne meje minimalni.

5. Pogoji za uporabo geodetskega načrta:

Geodetski načrt za pripravo projektne dokumentacije na parceli 661/1 v K.O. MORJE.
- Geodetski načrt je v Gauss-Krugerjevem D48 koordinatnem sistemu

Maribor, 16.10.2012

.....
(osebni žig in podpis odgovornega geodeta)

.....
(žig geodetskega podjetja,
podpis odgovorne osebe)

Slika 24: Certifikat geodetskega načrta

Vir: Lasten

Geodetski načrt je torej pomemben, saj je osnovna podlaga projektantom za projektiranje novih objektov, cest, mostov, v glavnem vsega, kar se gradi in potrebuje gradbeno dovoljenje. Na osnovi njega projektant namreč postavi načrtovan objekt v prostor. Iz geodetskega načrta razbere topografske značilnosti, med njimi razgibanost terena, na osnovi katerega ugotavlja, kolikšen izkop bo potreben, kakšne bodo višinske razlike, kako postaviti objekt na parcelo, da bo postavljen v skladu z zahtevami zakonodaje in podzakonskimi predpisi, kam se s komunalnimi vodi priklapljati. Na osnovi geodetskega načrta pozna naravne in grajene ovire v prostoru, ki so osnova za postavitev nekega novega objekta. Iz navedenega sledi, da je bistvena vsebina geodetskega načrta tudi prikaz poteka parcelnih mej. Pri tem je pomembno, da je v certifikatu geodetskega načrta navedena natančnost le teh. Pri odmiku od sosednjih parcel, ki je pri gradnji definirano, bi bilo potrebno upoštevati natančnost meje, saj lahko v nasprotnem primeru pride do gradnje, ki je v naravi preblizu meje ali celo preko parcelne meje, kar pa lahko stranki povzroči veliko preglavic in visoke stroške. V primeru, kjer bi lahko prišlo do kakršnihkoli konfliktov, bi pred samim začetkom gradnje bilo smiselno urediti mejo, o čemer je več povedanega v poglavju o ureditvi meje.

5.3 Zakoličenje

Zakoličenje je ponavadi prvo delo na gradbišču po izdaji gradbenega dovoljenja za objekt, ki jo izvede geodet. Ko je gradbeno dovoljenje uradno izdano, je projekt potrebno prenesti v naravo. Zakoličenje se izvede v skladu s predpisi o geodetski dejavnosti, ki določa tudi pogoje, da lahko to stori geodet, ki izpolnjuje vse pogoje določene s predpisi. V skladu z 80. členom ZGO – 1 mora geodetsko podjetje upoštevati

- pred začetkom gradnje novega objekta, za katerega je z ZGO – 1 predpisano gradbeno dovoljenje, mora izvajalec poskrbeti tudi za zakoličenje objekta,
- zakoličenje objekta se izvede v skladu s pogoji, določenimi v gradbenem dovoljenju,
- zakoličenje objekta se izvede kot geodetska storitev po predpisih o geodetski dejavnosti,

- zakoličenje izvede geodet, ki izpolnjuje pogoje, določene z geodetskimi predpisi. Pri zakoličenju je lahko prisoten tudi pooblaščen predstavnik občine,
- o datumu in kraju zakoličenja mora izvajalec pisno obvestiti občinsko upravo tiste občine, na katerem območju leži zemljišče z nameravano gradnjo, in sicer najpozneje osem dni pred zakoličenjem,
- o zakoličenju objekta se v skladu z geodetskimi predpisi izdela poseben zakoličbeni načrt, na podlagi katerega je omogočeno zakoličenje objekta v skladu s pogoji iz gradbenega dovoljenja,
- zakoličbeni načrt podpišeta odgovorni geodet in izvajalec, lahko pa tudi pooblaščen predstavnik občine, če je pri zakoličenju navzoč.

Za izbiro metode zakoličenja je potrebna komunikacija med projektanti, gradbeniki ter geodeti. Najprej mora gradbenik glede na velikost ali obliko povedati geodetu, ali hoče zakoličenje samo s količki ali tudi na profile, ali želi zakoličene samo vogale objekta z ali brez izolacije, itd. Ko se geodet in gradbenik dogovorita, lahko geodet od projektanta zahteva vse podatke, da lahko izvede zakoličenje. Geodet si mora pred zakoličenjem pripraviti ter definirati pravilni koordinatni sistem. To stori s pomočjo lokalnih geodetskih mrež, ki se stabilizirajo za pripravo podatkov ter samo zakoličenje.

V tabeli 2 so prikazane točke geodetske mreže, iz katere zakoličimo. Geodetska točka ima podano ime (številko), horizontalne koordinate ter višino točke. Slika 25 pa grafično prikazuje položaj točk na digitalnem ortofotu.

ŠT. TOČKE	Y	X	H
7001	571592.936	138606.334	221.697
7003	571579.035	138620.843	221.554
7004	571541.631	138618.481	221.580
61190	571690.132	138733.004	221.537
61620	571665.694	138708.614	221.608

Tabela 2: Točke geodetske mreže za zakoličenje

Vir: Lasten



Slika 25: Skica točk geodetske mreže za zakoličenje

Vir: Lasten

Natančnost zakoličenja je odvisna od vrste objektov, ki jih zakoličimo, in zahtev gradbenikov. V osnovi ločimo horizontalno ter višinsko zakoličenje. Horizontalni položaj količbenih točk najpogosteje zakoličimo po polarni metodi izmere, za kar je potrebno meriti dolžine ter smeri, višinski položaj pa se zakoliči s pomočjo nivelmana.

Na samo izbiro metode zakoličenja vpliva več dejavnikov, kot so:

- obseg ter zahtevnost objekta,
- način gradnje,
- zahtevana natančnost zakoličenja ter
- pogoji izvedbe zakoličenja.

Zakoličenje na terenu se izvede s polarno metodo. Ko se določi položaj točke, se ta točka označi na količku z žabljem, kot je prikazano na sliki 26. Gradbeniki si prenesejo linije z žico na gradbene profile, da lahko izkopljejo jamo za nadaljevanje del. Zakoličenje je po izdaji gradbenega dovoljenja prvo delo v pričetku gradnje.



Slika 26: Zakoličenje vogalne točke objekta na količek

Vir: Lasten



Slika 27: Enostavno zakoličenje hiše s količki

Vir: Lasten

Slika 27 prikazuje zakoličenje hiše s količki na terenu označeno. Ker ima načrtovan objekt večje število vogalov, so zakoličene vse potrebne točke, ki predstavljajo osnovo za prenos na profile.

Metode zakoličenja objekta:

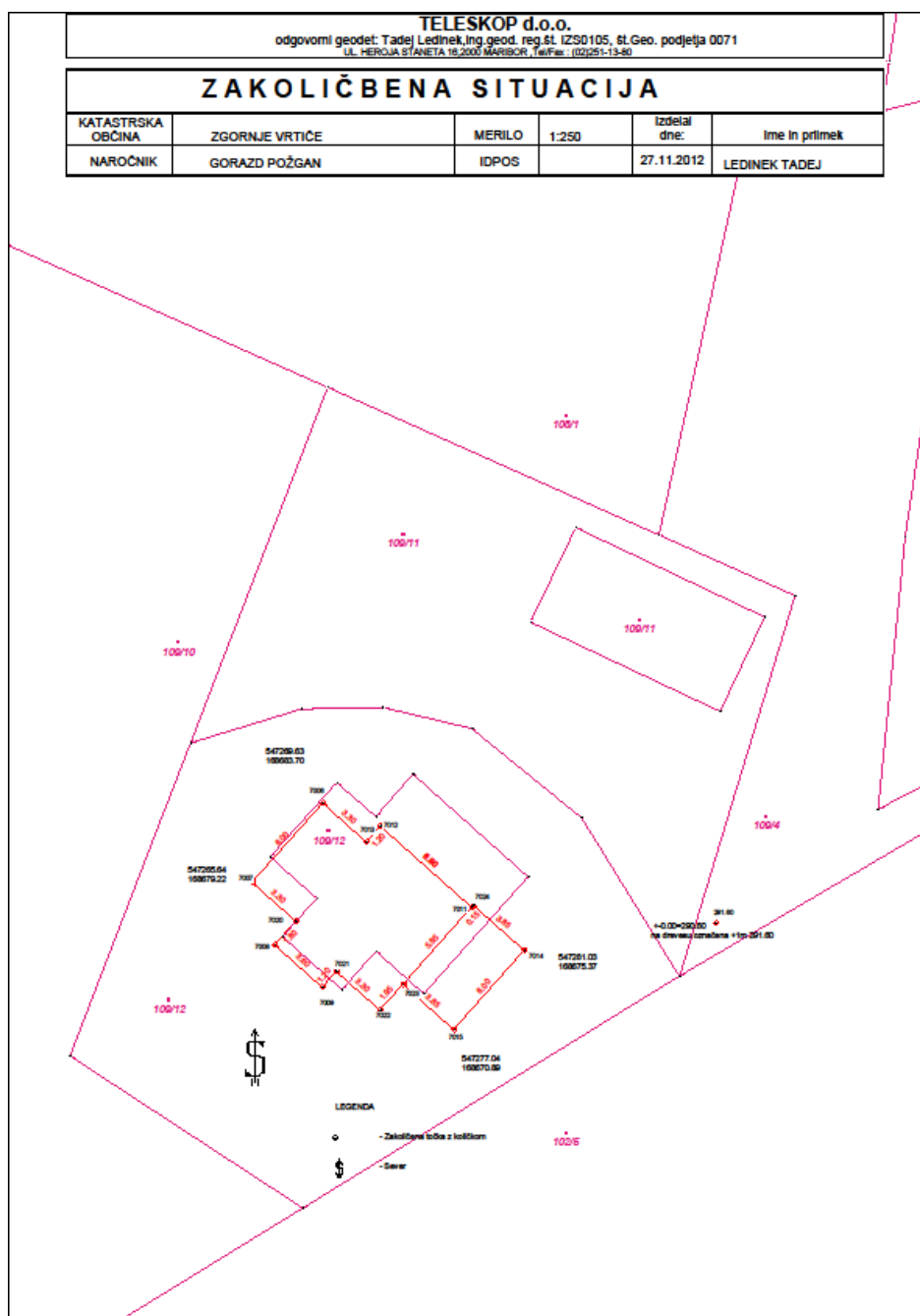
- ortogonalna metoda – se meri pravokotno na linijo iz dveh fiksnih točk,
- polarna – se je uveljavila z razvojem elektronskih tahimetrov. Točke so zakoličene iz polarnih koordinat, ki jih zmora instrument s pomočjo programske opreme izračunati glede na orientacijski kot iz znane stojiščne točke na orientacijsko točko znanih koordinat,
- zunanji urez – manj uporabljena metoda, ki se uporablja za zakoličenje točk iz dveh stojišč s presekom kotov,
- prosto stojišče – je podobna metoda kot polarna, vendar ne stojimo na znani točki ampak med vsaj dvema znanima točkama, kjer je boljša postavitev za lažje zakoličenje. Koordinate stojišča se določijo s pomočjo merjenja horizontalnih smeri in dolžin med znanimi točkami. Na osnovi teh rezultatov se preračunajo polarni zakoličbeni elementi,
- RTK GNSS – manj natančna metoda, uporablja se za groba zakoličenja izkopov, linijskih objektov.

O zakoličenju se skladno z geodetskimi predpisi izdela zakoličbeni zapisnik, ki vsebuje še skico zakoličenja, kjer je grafični prikaz zakoličenih elementov s podanimi kotami. Količbeni zapisnik je dokument, na katerem je navedeno: (ZGO-1, 80.člen)

- datum zakoličenja,
- investitor ter izvajalec,
- št. ter izvajalec projekta, št. gradbenega dovoljenja,
- podatki o objektu, označitev višine,
- podpis geodeta ter odgovornega geodeta o zakoličenju,

- podpis investitorja ali izvajalca, ki je prisoten pri zakoličenju ter geodeta.

Slika 28 prikazuje grafični prikaz zakoličenih točk na terenu, označenih s krogci ter fronti med njimi, da se lahko preverijo mere. Pod sliko 29 je zapisnik o zakoličenju, na katerem so vsi podatki, na podlagi katerih se opravi zakoličenje.



Slika 28: Količbena skica

Vir: Lasten



TELESKOP d.o.o.

DRUŽBA ZA GEODETSKE STORITVE
Morje 161a, 2313 Fram, tel.: 02/ 50 11 331
Plazina:
Ul. heroja Staneta 16, 2000 Maribor
tel. & fax.: 02/ 25 11 380

ZAPISNIK O ZAKOLIČENJU ŠT. 43/12

investitor:

gradbeni objekt: manj zahtevni objekt- enostanovanjska stavba
parcelna številka: 109/12 k. o. ZGORNJE VRTIČE
gradbeno dovoljenje št. 351-260/2012/406 z dne 03.10.2012, ki ga je izdala UE PESNICA

Gradbeni objekt je zakoličen na podlagi navedenih upravnopravnih odločb in na podlagi glavnega projekta št. 2719-307-2012 z dne avgust 2012, ki ga je izdelal PRODOM BIRO D.O.O. iz Maribora
Obeležba višine:

*absolutna nadmorska višina nivelete pritličja $\pm 0,00 = 290,60$ m
Na drevesu je označena +1m, 291.60m*

Opomba:

Zakoličeni so vogali objekta, kot je razvidno iz skice

Investitor oz. nadzorni organ je opozorjen, da:

- mora zakoličene točke objekta zavarovati in jih pred pričetkom zemeljskih del prenesti na profile,
- brez vednosti pristojnih organov zakoličenih točk ne sme spreminjati.

Zakoličenje je izvršil Tadej Ledinek dne 27.11.2012

Podatke prevzel /.

Maribor, 27.11.2012

.....
(osebni list in podpis odgovornega geodeta)

.....
(list geodetskega podjetja, podpis odgovorne osebe)

Slika 29: Količbeni zapisnik

Vir: Lasten

Postopek zakoličenja je pomemben pri gradnji, saj se s samim zakoličenjem prenesejo podatki iz projekta v naravo. Pri tem mora geodet zakoličenje opraviti natančno po predpisih ter skladno s projekti, ki so bili izdelani. Zakoličenje se izvede po izdaji gradbenega dovoljenja in mora biti skladno z le tem. Ker gradbena dela potekajo zelo hitro, ni prostora za napake geodeta, saj se zaradi napačnega zakoličenja objekt lahko postavi na napačno mesto, odmiki od mej drugih parcel se tako več ne ujemajo, torej niso takšni kot so predpisani v gradbenem dovoljenju, to pa lahko povzroči velike stroške. Zato trdim, da je pri zakoličenju obvezno potreben geodet, da lahko opravi zakoličenje brez napak, saj je zakoličenje osnova za nadaljnje delo na gradbišču.

6 GEODETSKI POSTOPKI MED GRADNJO

6.1 Kontrola in nadzor gradnje

Geodetski postopki med gradnjo so potrebni tudi, ko je gradnja objekta že v teku. Pred gradnjo ne moremo zakoliti vseh stvari hkrati, zato tudi med gradnjo izvajamo zakoličenja posameznih delov objektov, komunalnih vodov, opravljamo kontrolne meritve posedanj, merimo položene komunalne vode ter izvajamo samo kontrolo med gradnjo. Zakoličenje posameznih delov se ponavadi opravlja na zahtevnih objektih, kjer zakoličimo na že zgrajeno podlago, da se lahko gradnja nadaljuje ali montira strojna oprema. Zakoličenje med gradnjo se izvaja enako kot zakoličenje pred gradnjo objekta, vendar se med gradnjo zakoliči iz že obstoječe geodetske mreže, ki jo vzpostavimo za potrebe zakoličenja pred gradnjo. Med gradnjo geodet po naročilu investitorja ali nadzornika opravi kontrole osi ter premikov objektov v vertikalni ali horizontalni ravnini. Kontrolne meritve se izvajajo ponavadi na gradbenih objektih, kot so hidroelektrarne, zaježitve, mostovi ali na strojnih napravah, kot so žerjavi, turbine, razni industrijski stroji.

Slika 30 prikazuje zakoličenje osi za montažo strojne opreme. Zakoličenje se izvaja na zgrajenem objektu. Postavimo tudi osi, ki služijo kot osnovno izhodišče za montažo ter kontrolo namestitve opreme.



Slika 30: Primer zakoličenja na objektu MHE Markovci, kjer bodo vgradili turbine, za kar potrebujejo natančno zakoličenje za strojno montažo.

Vir: Lasten

Zaradi možnosti posedanja oz. rušitve stavb v okolici investitor naroči kontrolne meritve, predvsem v primeru globokega izkopa gradbene jame. Izven območja gradnje, torej kjer na zemljino ni vplivov gradnje, se za tak primer stabilizira fiksni izhodiščni reper, na več vogalih pa se izberejo opazovane točke (reperji). Kontrolne meritve se izvajajo v časovnih obdobjih, glede na zahteve, ki so predpisane v pogojih dela izgradnje objekta. Kontrolne meritve višin se izvedejo z metodo niveliranja.

7 GEODETSKI POSTOPKI PO IZVEDENI GRADNJI

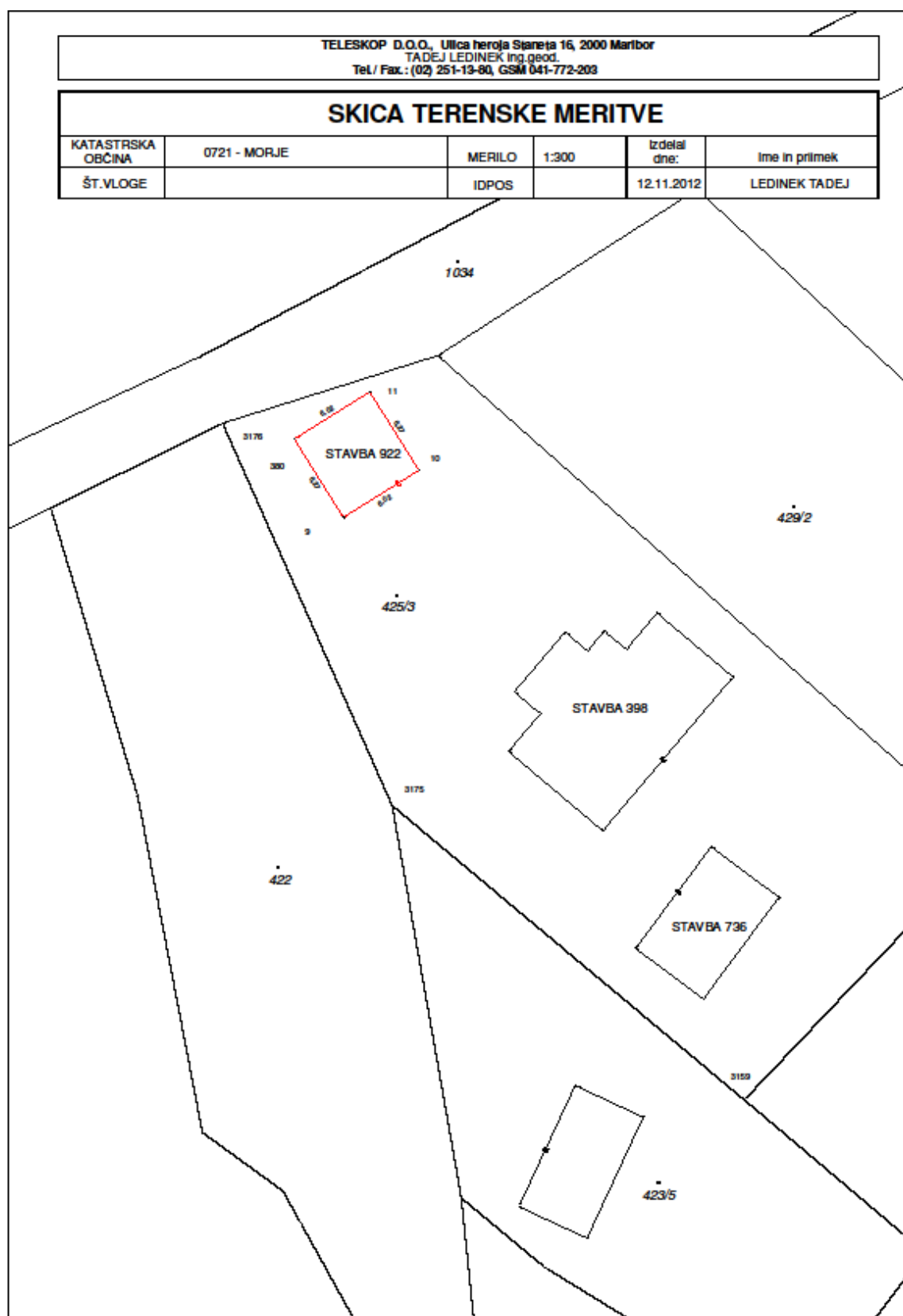
7.1 Geodetski načrt novega stanja zemljišča

Ko je gradnja končana, se za objekte izdelata tudi geodetski načrt novega stanja zemljišča, ki je prikaz izvedenega stanja po gradnji. Je tudi sestavni del projekta izvedenih del. Geodetski načrt novega stanja zemljišča je pomemben dokument pri končanju gradnje, saj služi za izdelavo dokumentacije, ki je osnova za pridobitev uporabnega dovoljenja. Vsebina geodetskega načrta novega stanja je v osnovi enaka kot vsebina geodetskega načrta za pripravo projektne dokumentacije, vsebuje iste sestavine ter je narejena po isti zakonski podlagi.

7.2 Evidentiranje stavbe

Po izvedeni gradnji je potrebno stavbam določiti zemljišče, na katerem stojijo. V postopku evidentiranja zemljišča pod stavbo se stavba evidentira v zemljiškem katastru. Ta postopek je nujen za pridobitev hišne številke v primeru nove gradnje. Istočasno s postopkom evidentiranja zemljišča pod stavbo je po Zakonu o evidentiranju nepremičnin potrebna tudi izdelava elaborata za vpis stavbe v kataster stavb, ki ga lahko izdelata geodetsko podjetje. Elaborat evidentiranja stavbe vsebuje sestavine elaborata evidentiranja zemljišča pod stavbo in vpisa stavbe v kataster stavb. Vlagatelj vloge za evidentiranje stavbe je lahko lastnik zemljišča, imetnik stavbne pravice ali investitor. (64. člen ZEN)

Na sliki 31 je prikazana skica prikaza zemljišča pod stavbo. Stavba ima najpogosteje enako parcelno številko kot okoliško dvorišče. V skici se prikaže z rdečo črto, saj gre za nove linije v zemljiškem katastru. Na skici se s zemljiško-katastrskimi točkami označijo vsi vogali stavbe, ki so definirani s presekom stavbe z zemljiščem.



Slika 31: Skica evidentiranja zemljišča pod stavbo

Vir: Lasten

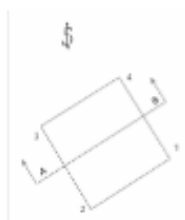
Ob evidentiranju zemljišča pod stavbo je potrebno vpisati tudi stavbo v kataster stavb. Slika 32 prikazuje obrazec K-2 za vpis v to evidenco, ki vsebuje podatek o legi stavbe, pri čemer gre za maksimalni obod stavbe, ki ga najpogosteje predstavljajo balkoni, kapi strehe, ..., in se razlikuje od zemljišča pod stavbo. Vse vogalne točke stavbe so evidentirane tudi s koordinatami. V obrazcu je navedena tudi nadmorska višina stavbe, in sicer za najnižjo, najvišjo ter karakteristično točko (višina vhoda). Prav tako pa je navedena tudi višina same stavbe.

Lega in oblika stavbe

Obrazec K-2

Številka stavbe:	0721 - 922	Datum:	4.12.2012
------------------	------------	--------	-----------

Tloris stavbe M = 500



Koordinate točk tlorisa v metrih					
Številka	E (vzhod)	N (sever)	Številka	E (vzhod)	N (sever)
1	548695.50	145484.54	3	548685.02	145487.14
2	548689.09	145480.54	4	548691.40	145491.03

Višine stavbe nadmorska višina v metrih

Višina stavbe		5.10	Navpičen prerez stavbe:
višina najnižje točke stavbe	H1	294.00	
višina najvišje točke stavbe	H2	299.10	
karakteristična višina	H3	294.30	
Število etaž		1	

Slika 32: Lega in oblika stavb obrazec K-2, obrazec elaborata stavb

Vir: Lasten

Slika 33 prikazuje obrazec K-3N, na katerem so prikazani značilni prerezi stavbe, iz katerih lahko vidimo število etaž in obliko stavbe ter tlorise delov stavbe po etažah, kjer so za vsako etažo v stavbi prikazane lokacije posameznih delov stavbe. Stavba ima lahko namreč več delov (npr. večstanovanjski bloki), ki predstavljajo osnovo za vzpostavitev lastninske pravice. Vsak del stavbe ima lahko drugega lastnika.

Načrt stavbe

Obrazec K-3N

Številka stavbe:	0721 - 922	Datum:	4.12.2012
------------------	------------	--------	-----------

Značilni prerezi stavbe

M=500



Tlorisi delov stavbe po etažah

M=500



Slika 33: Načrt stavbe in delov stavb K-3N, obrazec elaborata stavb

Vir: Lasten

Stavbo se v zemljiškem katastru in katastru stavb evidentira predvsem iz razloga pridobitve hišne številke, s katero se uporabnik lahko prijavi na upravni enoti in dobi naslov

prebivališča, prav tako tudi zaradi vpisa posameznega dela stavbe v zemljiško knjigo, s katero lastnik na delu stavbe pridobi lastninsko pravico oz. sklepa pravne posle, kot so prodaja, menjava, pridobitev hipotekarnih kreditov. Kadar je torej neka stavba grajena kot večstanovanjska, je pred prenosom lastninske pravice za posamezno stanovanje potrebno izvesti vpis stavbe v kataster stavb, s čimer stavbo razdelimo na več delov, ki so sposobne samostojnega pravnega prometa. Sledi vzpostavitev etažne lastnine na zemljiški knjigi. Šele nato je možen vpis novih lastnikov posameznemu delu stavbe (stanovanju).

8 ZAKLJUČEK

Gradnja hiše je eden večjih projektov v življenju posameznika. Ideja, ki se rodi, je v danem trenutno samo fiktivna. Ko stranka poišče projektanta, ki bo izrisal želeno idejo, potrebuje geodetski načrt, ki projektantu predstavlja podlago, na kateri lahko začne projektirati. Geodetski načrt je sestavni del projektne dokumentacije, ki prikazuje posnetek obstoječega terena s prikazom mej iz zemljiškega katastra. Če meje niso urejene, ali parcela nima oblike ter velikosti, primerne za gradnjo, se prej uredijo meje, ali se izvede parcelacija. To sta zelo pomembna geodetska postopka pred gradnjo, saj z njima dobimo pravilno površino parcel. Prav tako pridobimo tudi urejene meje, od katerih lahko projektant nedvoumno določi minimalne odmike od sosednjih parcel. Ko projektant izdela projektno dokumentacijo, se po izdaji gradbenega dovoljenja lahko izvede zakoličenje objekta. Zakoličenje objekta je prenos projekta v naravo. Običajno se zakoličijo vogali objekta, pri večjih objektih pa se prenesejo osi načrtovanega objekta na gradbene profile. Če gre za manjši objekt, se vogali stavbe zakoličijo s količki. Del vsakega zakoličenja je tudi skica zakoličenja ter zapisnik o zakoličbi, iz katerega so razvidni vsi podatki, ki so potrebni za zakoličenje.

Ker se v primeru večjih gradenj, gradnja zavleče za daljše časovno obdobje, se tudi med gradnjo opravljajo zakoličenja na delno zgrajenem objektu. Prav tako pa tudi zakoličenja komunalnih vodov, okolja. Med samo gradnjo se spremlja tudi sama kontrola izvedbe gradnje, prav tako se izvaja tudi niveliranje, snemanje komunalnih vodov med polaganjem v zemljo itd.

Ko se gradnja zaključi, je eden izmed prvih geodetskih postopkov izdelava geodetskega načrta novega stanja zemljišča za pridobitev uporabnega dovoljenja. Ker pa je stavba na novo zgrajena, ji je potrebno določiti zemljišče, na katerem stoji. Z evidentiranjem zemljišča pod stavbo se stavba vpiše v kataster stavb. Tako lahko stranka pridobi hišno številko ter v primeru stavbe z več deli le to vpiše v zemljiško knjigo, s čimer se na posameznem delu lahko pridobi lastninska pravica oz. se lahko sklepa pravne posle.

V prvem delu diplomske naloge sem predstavil tudi najpogostejše uporabljene metode merjenja v geodeziji ter opremo, s katero se dela na terenu. Skozi samo nalogo pa sem

dokazal ter pojasnil, zakaj je vloga geodezije v gradbeništvu pomembna ter nujno potrebna, saj je to tudi zakonsko opredeljeno.

9 LITERATURA IN VIRI

9.1 Literatura:

1. Berdajs, A.: *Gradbeniški priročnik*, Tehniška založba Slovenije, Ljubljana, 2006.
2. Berdajs, A., Ulbl, M.: *Inženirska geodezija*, Zavod IRC, Ljubljana, 2010.
3. Čolić, K., : *Razvoj i značaj automatizacije mjerenja*, Savez geodetskih inženjera i geometara Hrvatske, Zagreb, 1974.
4. Ferlan, M.: *Geodetske evidence*, Univerza v Ljubljani, Ljubljana, 2005.
5. Kamnik, R., Kovačič, B.: *Praktična geodezija v gradbeništvu*, Univerza v Mariboru, Maribor, 2009.
6. Kovačič, B., : *Geodezija za gradbene inženirje*, Fakulteta za gradbeništvo, Maribor, 2004.

9.2 Drugi viri:

1. Viri podjetja Teleskop d. o. o.

9.3 Internetni viri:

1. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200440&stevilka=1677>, dne 18. 11. 2012
2. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=200647&stevilka=2024>, dne 18. 11. 2012
3. <http://www.uradni-list.si/1/objava.jsp?urlid=2002110&stevilka=5387>, dne 18. 11. 2012
4. http://www.izs.si/fileadmin/dokumenti/msggeo/topo_kljuc_maj_2006.pdf, dne 18. 11. 2012