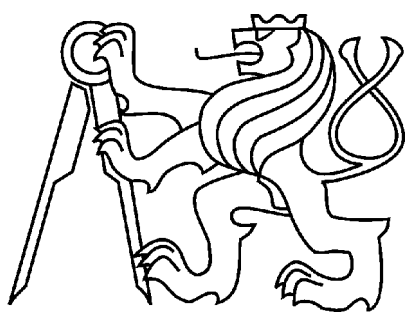


ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Katedra speciální geodézie



BAKALÁŘSKÁ PRÁCE

2018

David Němec



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE

Fakulta stavební

Thákurova 7, 166 29 Praha 6

ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE

I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: Němec Jméno: David Osobní číslo: 439272
Zadávající katedra: K154 - katedra speciální geodézie
Studijní program: Geodézie a kartografie
Studijní obor: Geodézie, kartografie a geoinformatika

II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce: Geodetické zaměření skutečného stavu stavebního objektu ve Chlumu

Název bakalářské práce anglicky: Geodetic survey of the actual state of building object in Chlum

Pokyny pro vypracování:

Proveďte geodetické zaměření skutečného stavu rodinného domu ve Chlumu a vyhotovte geodetickou dokumentaci ve vhodném měřítku.

Seznam doporučené literatury:

Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb


ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb - Kreslení výkresů stavební části. ČNI 2004.

Jméno vedoucího bakalářské práce: Ing. Lenka Línková, Ph.D.

Datum zadání bakalářské práce: 19.2.2018 Termín odevzdání bakalářské práce: 27.5.2018

Údaj uveďte v souladu s datem v časovém plánu příslušného ak. roku


Podpis vedoucího práce



Podpis vedoucího katedry

III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Beru na vědomí, že jsem povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je nutné uvést v bakalářské práci a při citování postupovat v souladu s metodickou příručkou ČVUT „Jak psát vysokoškolské závěrečné práce“ a metodickým pokynem ČVUT „O dodržování etických principů při přípravě vysokoškolských závěrečných prací“.

19.2.2018

Datum převzetí zadání


Podpis studenta(ky)

Čestné prohlášení

Prohlašuji, že jsem bakalářskou práci na téma Geodetické zaměření skutečného stavu stavebního objektu ve Chlumu zpracoval samostatně za použití uvedené literatury a pramenů.

Dále prohlašuji, že nemám závažný důvod proti užití tohoto školního díla ve smyslu § 60 zákona č. 121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon).

V Praze dne ...

.....
David Němec

Rád bych poděkoval Ing. Lence Línkové Ph.D. za poskytnuté materiály ke zpracování bakalářské práce a za její vedení. Dále děkuji panu Ing. Petru Hulíkovi a celé firmě Geonet s.r.o. za všechny rady a připomínky k tvorbě stavebních výkresů. Velké díky míří k mé přítelkyni a rodině za pevné nervy a velkou podporu. Ostatně bez rodiny by tato práce nemohla vůbec vzniknout.

Abstrakt

Tato bakalářská práce se zabývá zpracováním geodetického zaměření skutečného stavu rodinného domu a přilehlého stavení v obci Chlum č.p. 37. Zaměření bylo provedeno pomocí totální stanice, bodové pole bylo zaměřeno pomocí RTK metody GNSS. První část práce se zabývá popisem objektu, použitých pomůcek a volbou bodového pole. Druhá část popisuje zpracování dat a způsob kresby výkresů. Stavební výkresy byly vyhotoveny v programu Autocad 2015.

Klíčová slova

GROMA, Autocad, stavební zaměření, polygonový pořad, GNSS, polární metoda.

Abstract

This bachelor thesis deals with the processing of the geodetic survey of the actual state of the family house and adjacent building in the village Chlum č.p. 37. The survey was done using the total station, the point field was targeted by the RTK method GNSS. The first part of the thesis deals with the description of the object, the used tools and the choice of the point field. The second part describes data processing and the way drawings are drawn. The construction drawings were completed in Autocad 2015.

Key Words

GROMA, Autocad, construction survey, polygon traverse, GNSS, polar method.

Obsah

Úvod.....	8
1 Popis objektu a okolí.....	9
2 Pomůcky a software.....	12
2.1 Trimble M3.....	12
2.2 Trimble GeoXR.....	12
2.3 Leica TS06 Flexline.....	14
2.4 Další měřické pomůcky.....	14
2.5 GROMA v. 8.0 a v. 12.0.....	15
2.6 Autocad 2015.....	15
3 Časový harmonogram prací.....	17
4 Bodové pole.....	19
4.1 Bodové pole vně objektu.....	19
4.2 Bodové pole uvnitř objektu.....	20
5 Podrobné body.....	23
5.1 Body objektu.....	23
5.2 Body situace.....	24
6 Zpracování dat měření.....	25
6.1 GNSS.....	25
6.2 Totální stanice.....	26
6.3 Postup prací při tvorbě výkresů.....	27
7 Dokumentace.....	30
7.1 Hladiny.....	30
7.2 Barvy.....	30
7.3 Čáry.....	31
7.4 Kóty.....	32
7.5 Půdorys.....	33
7.6 Svislý řez.....	34
7.7 Pohledy na fasádu.....	35
8 Závěr a zhodnocení.....	36
9 Použitá literatura a zdroje.....	37
10 Seznam obrázků.....	38

11 Seznam tabulek.....	39
12 Seznam použitých zkratek.....	40
13 Seznam příloh.....	41
13.1 Tištěné přílohy.....	41
13.2 Digitální přílohy.....	42

Úvod

Cílem mé bakalářské práce bylo vyhotovení kompletních stavebních výkresů rodinného domu ve Chlumu č.p. 37 a přilehlé budovy. Šlo tedy o půdorysné a svislé řezy a také pohledy na jednotlivé fasády.

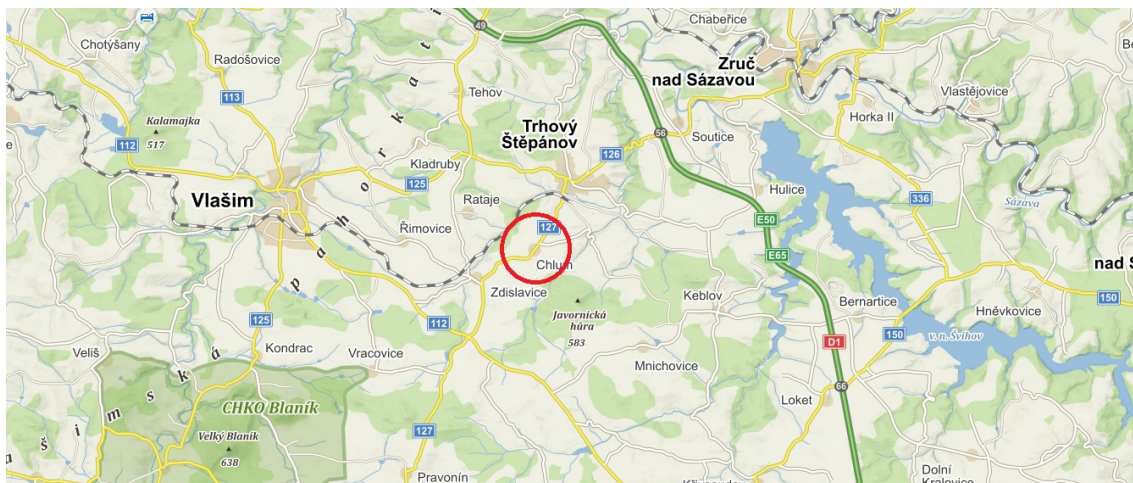
Zpracování stavebního zaměření jsem si vybral především z důvodu často velmi zajímavých zakázek na toto téma ve firmě Geonet s.r.o., kam již několik let pravidelně chodím na pomocné práce. Byly tedy převzaty jejich hladiny i způsoby kresby vycházející z norem pro kresbu stavebních výkresů.

Volba domu ve Chlumu byla logická. Za prvé pro tento dům neexistují výkresy aktuálního nebo alespoň předchozího stavu. Za druhé se jedná o domov mých prarodičů, což značně usnadnilo přístup a případnou možnost pozdějšího doměření nedostatků.

Objekt byl zaměřen pomocí totální stanice z předem připraveného bodového pole, které bylo vytvořeno pomocí RTK metody GNSS. Veškeré výpočty byly provedeny v programu GROMA a výkresy v programu Autocad 2015.

1 Popis objektu a okolí

Zaměřovaný objekt leží na okraji obce Chlum ve Středočeském kraji v okrese Benešov. Nachází se na východním okraji vesnice u silnice č. 127. Poloha objektu je znázorněna na Obr. 1.1 a Obr. 1.2



Obr. 1.1: Poloha obce Chlum [1]



Obr. 1.2: Poloha objektů v obci Chlum [1]



Obr. 1.3: Pohled na hlavní budovu

Nyní k samotným objektům. Jedná se o dvě stavby ležící na stavební parcele 51 s č.p. 37 na katastrálním území Chlum u Vlašimi [651427]. Prvním objektem je dvoupatrový dům bez sklepních prostor ve tvaru písmene L [Obr. 1.3]. První patro jeho severní části slouží jako obytný prostor. Druhé patro je rozdělené na poloviny, přičemž v jedné se nachází hostinský pokoj a v druhé je půda s odhalenými krovovými konstrukcemi. V prvním patře druhého ramena budovy se nachází dílna, garáž a chlév, ze kterého se lze dostat do podkroví, opět s odhalenými krovovými konstrukcemi. Tato část budovy je výškově členitější a to kvůli svahu, na kterém je postavena.

Druhým objektem [Obr. 1.4] je malá budova s jedním nadzemním a jedním podzemním podlažím, která slouží jako sklad a zázemí pro hospodářské práce (zabíjačky apod.).



Obr. 1.4: Pohled na objekt č.2

Dle zákresu v katastru nemovitostí a vyprávění pamětníků byly dříve budovy zcela jinak uspořádány. Před přestavbou (z dochovaných pamětí se měla odehrát v sedmdesátých letech) nebyla postavena předsíň, vchodové dveře se nacházely v místě dnešních elektrických skříní uvnitř ve dvoře, současná kuchyň a koupelna sloužila jako chlév pro hospodářská zvířata a současný chlév nebyl nijak spojen s hlavní budovou. Jednalo se tedy o zcela samostatný objekt. Současná malá budova sloužící jako sklad byla postavena také v sedmdesátých letech. Před ní s podobnou funkcí sloužila jiná malá budova v místě současného skleníku a zahrádky (stále zakreslena v katastru nemovitostí). Údajně měla mít klenutý sklepní strop, ale při přestavbě byla zbořena a sklepy zasypány. Zbořen byl i kamenný vjezd do dvora, jenž byl nahrazen klasickými plechovými vraty.

2 Pomůcky a software

Nejprve bylo třeba určit, jakým způsobem zaměření proběhne. Nejlepší volbou tedy bylo přímé měření bodů konstrukce bezhranolovým systémem totální stanice ze stanovisek. K zaměření byly použity přístroje a software detailněji popsané v následujících odstavcích.

2.1 Trimble M3

Přístroj s výrobním číslem D047399 byl zapůjčen z katedry speciální geodézie K154.



Obr. 2.1: Trimble M3 [2]

Tab. 2.1: Parametry Trimble M3 [2]

Technické parametry	M3
Úhlová přesnost Hz, V	5' (1,25mgon)
Dosah měření délek na hranol	5 000m
Přesnost délek na hranol	3mm + 2ppm
Dosah měření délek bez hranolu	300m
Přesnost délek bez hranolu	3mm + 2ppm
Klávesnice a displej	Plně alfanumerická, barevná dotyk. obrazovka
Vnitřní paměť	128MB RAM
Komunikační rozhraní	USB, RS-232C, Bluetooth

2.2 Trimble GeoXR

Přístroj s výrobním číslem 5143409804 byl zapůjčen z katedry speciální geodézie K154. Jedná se o dvoufrekvenční GNSS přijímač. V režimu RTK byl použit pro zaměření bodového pole okolo objektu. V přijímači je nainstalován

Windows Mobile, má polarizovaný dotykový displej a výhodou je i 5 Mpx zabudovaný fotoaparát.



Obr 2.2: Trimble GeoXR [3]

Tab. 2.2: Parametry Trimble GeoXR [4]

Technické parametry	GeoXR
Počet frekvencí	2
Přesnost diferenciálního kódového měření	
Poloha	0,25m + 1ppm RMS
Výška	0,50m +1 ppm RMS
Přesnost statické a rychlé statické metody s externí anténou	
Poloha	3mm + 0,5ppm RMS
Výška	3,5mm +0,5ppm RMS
Přesnost RTK	
Poloha (externí GNSS anténa)	10mm + 1ppm RMS
Výška (externí GNSS anténa)	15mm + 1ppm RMS
Poloha (vnitřní GNSS anténa)	25mm + 1,2ppm RMS

2.3 Leica TS06 Flexline

Tato totální stanice byla použita pouze pro měření ze dne 3.3.2018 a to kvůli neschopnosti Trimble M3 měřit bez hranolu body v teplotách nižších než -10°C (ačkoliv dle výrobce by měl být schopen měřit i za teploty -20°C [2]). Přístroj byl zapůjčen z firmy Geonet s.r.o.. Výrobní číslo stroje: 1342572.



Obr. 2.3: Leica TS06 Flexline [5]

Tab. 2.3: Parametry Leica TS06 Flexline [5]

Technické parametry	TS06
Úhlová přesnost Hz, V	1" (0,3mgon)
Dosah měření délek na hranol	3 500m
Přesnost délek na hranol	1,5mm + 2ppm
Dosah měření délek bez hranolu	500m
Přesnost délek bez hranolu	2mm + 2ppm
Klávesnice a displej	Plně alfanumerická, černobílá obrazovka
Vnitřní paměť	100 000 fixních bodů, 60 000 měření
Komunikační rozhraní	USB typ A a mini B, Bluetooth, RS232

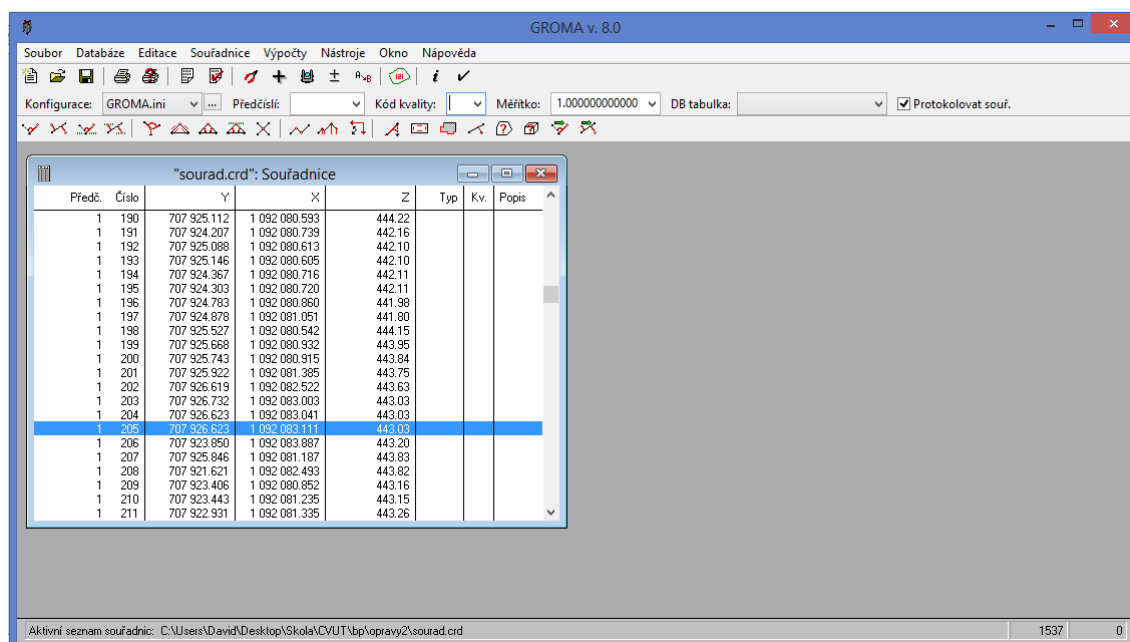
2.4 Další měřické pomůcky

Dále byly použity následující pomůcky: Stativy, trojnožky, laserový centrovač, odrazný hranol Leica (konstanta -34mm), odrazný hranol Trimble (konstanta -30mm), svinovací metr, laserový dálkoměr PREXISO X2, nastřelovací hřebíky, barevný sprej.

2.5 GROMA v. 8.0 a v. 12.0

„GROMA je geodetický systém pracující v prostředí MS Windows. Systém je určen ke komplexnímu zpracování geodetických dat od surových údajů přenesených z totální stanice až po výsledné seznamy souřadnic, výpočetní protokoly a kontrolní kresbu.“ Oficiální popis produktu od výrobce [6].

Jedná se o český software vytvořený firmou GEPRO.



Obr. 2.4: Uživatelské prostředí GROMA v. 8.0

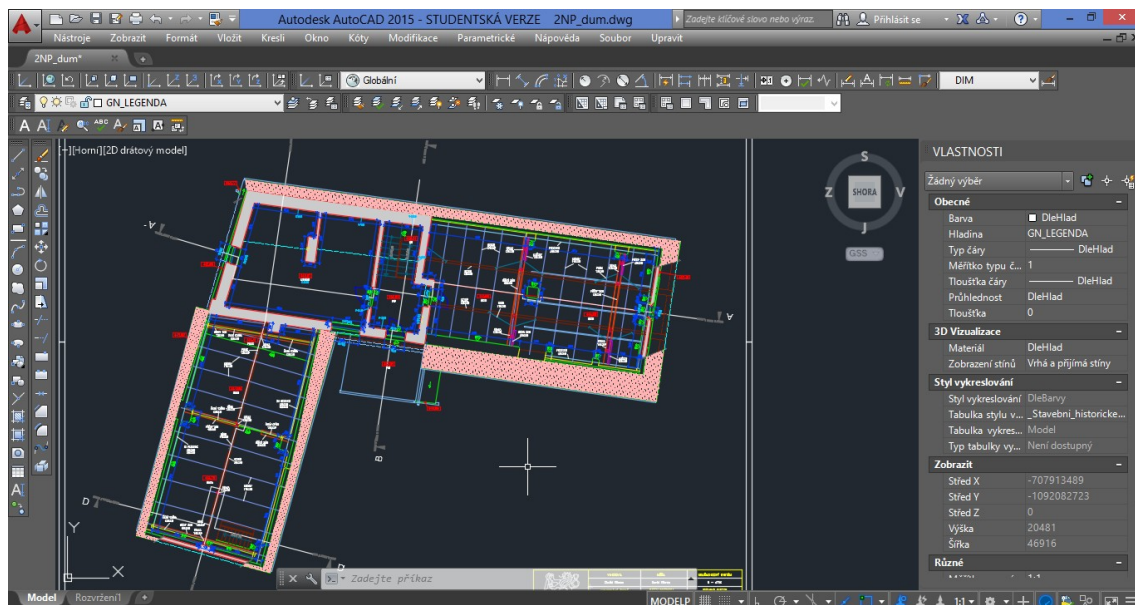
Příklad použitých funkcí: Polygonový pořad, Volné stanovisko, Polární metoda, Polární metoda dávkou, Grafické zobrazení bodů, Přidání, odebrání nebo editace bodů...

2.6 Autocad 2015

Autocad je grafický 2D a 3D software vytvořený firmou Autodesk, jenž je využíván v celé řadě oborů. Od geodézie, přes stavitelství, návrhářství a architekturu. Pro tuto práci jsem se rozhodl mezi programy Autocad a MicroStation. Pro Autocad jsem se rozhodl především z jednoho hlavního

důvodu. Tím byla skutečnost, že výkresy byly vytvářeny s úzkou spoluprací s firmou Geonet s.r.o., která tento software používá.

Program byl získán na základě studentské licence Fsv ČVUT a byla stažena verze z roku 2015, později z roku 2016.



Obr. 2.5: Uživatelské prostředí programu AutoCad 2015

Příklad použitých funkcí: Funkce modifikací (otočení, ořez, protáhnout, kopírovat, zrcadlit, měřítko...), Kóty, Kresba (úsečka, křivka, oblouk...), Šrafy, Editace hladin...

3 Časový harmonogram prací

29.10.2017

Byla provedena rekognoskace terénu a nakreslení náčrtů. Náčrty byly připraveny dopředu kvůli úspoře času při měření. Náčrty jsou přiloženy v příloze: Příloha 3.: Měřické náčrty

5.11.2017

Bylo vytvořeno a pomocí GNSS zaměřeno bodové pole okolo zadaného objektu. Dále byly v 1NP hlavní budově zaměřeny následující místnosti: Ložnice, obývací pokoj, chodba, předsíň, kuchyň, koupelna, WC, chodba do dílny, dílna, garáž a chlív. Dále byla zaměřena západní fasáda na objektu č.2.

10.11.2017

Zaměřeno bylo schodiště vedoucí do 2NP a dále ve 2NP předsíň, hostinský pokoj a krov nad obytnou částí.

11.11.2017

Byla zaměřena situace okolo domu a na dvoře. Dále byly zaměřeny všechny fasády na hlavní budově, dále východní a jižní fasáda na objektu č.2.

12.11.2017

Bylo zaměřeno 1PP a 1NP objektu č.2 a severní fasáda tohoto objektu. Pomocí svinovacího metru a laserového dálkoměru PREXISO X2 byly změřeny všechny potřebné oměrné délky.

17.11.2017

Byl zaměřen krov ve 2NP nad dílnou, garáží a chlívem. Dále byly doměřeny některé chybějící oměrné délky.

24.2.2018

Pokus o zaměření chybějících bodů na fasádě. Při teplotě -12°C přestala totální stanice Trimble M3 pracovat.

3.3.2018

Doměření chybějících bodů na fasádách. Oměření rozměrů jednotlivých částí krovu.

Souhrn

Měření proběhlo podle plánu až na vypovězení služby totální stanice ze dne 24.2.2018. Rekognoskace a nákres náčrtů trval jeden den, samotné měření pak dnů šest. Průběžně byla také vytvářena fotodokumentace, která byla důležitá pro konečné zpracování. Od začátku prosince do konce března probíhaly výpočty a samotná kresba výkresů.

4 Bodové pole

Aby bylo možné měřit podrobné body objektu a situace, bylo nutné nejprve vytvořit bodové pole, sloužící jako stanoviška a orientace pro měření.

Číslování bodů bodového pole:

901-903 → Bodové pole pro 1PP objektu č.2

1001-1004 → Bodové pole pro připojení polygonu do 2NP nad
hospodářskou částí objektu

1901-1911 → Bodové pole pro 1NP obou objektů

2901-2909 → Bodové pole pro 2NP hlavního objektu

4001-4010 → Bodové pole vně objektů

18030301-18030303 → Volná stanoviška pro doměření ze dne 3.3.2018

4.1 Bodové pole vně objektu

Bodové pole okolo objektu bylo určeno tak, aby z něj bylo možné pokračovat polygony skrz okna či dveře dovnitř budovy a naopak [Obr. 4.1]. Většina bodů byla stabilizována měřičským hřebem zatlučeným buď do spáry v chodníku nebo do asfaltu komunikace, kde byly náležitě označeny barevným postřikem pro snazší budoucí nalezení. Bod 4007 byl určen jako roh betonové desky u domu. Body 4009 a 4010 stabilizovány nebyly. Šlo tedy o body vycházející z trojpodstavcové soustavy.



Obr. 4.1: Bodové pole okolo objektu

Body 4001-4006 byly souřadnicově připojeny pomocí RTK měření GNSS a to hned první den měření 5.11.2017. Body byly měřeny 2x a to minimálně po dobu 20 vteřin a vždy v jinou denní dobu.

4.2 Bodové pole uvnitř objektu

Body bodového pole uvnitř objektu byly určeny tak, aby z nich bylo vidět co nejvíce konstrukčních součástí domu, které bylo potřeba zaměřit (rohy, kouty, okna apod.). Bylo postupováno metodou trojpodstavcové soustavy, která pracuje následujícím způsobem:

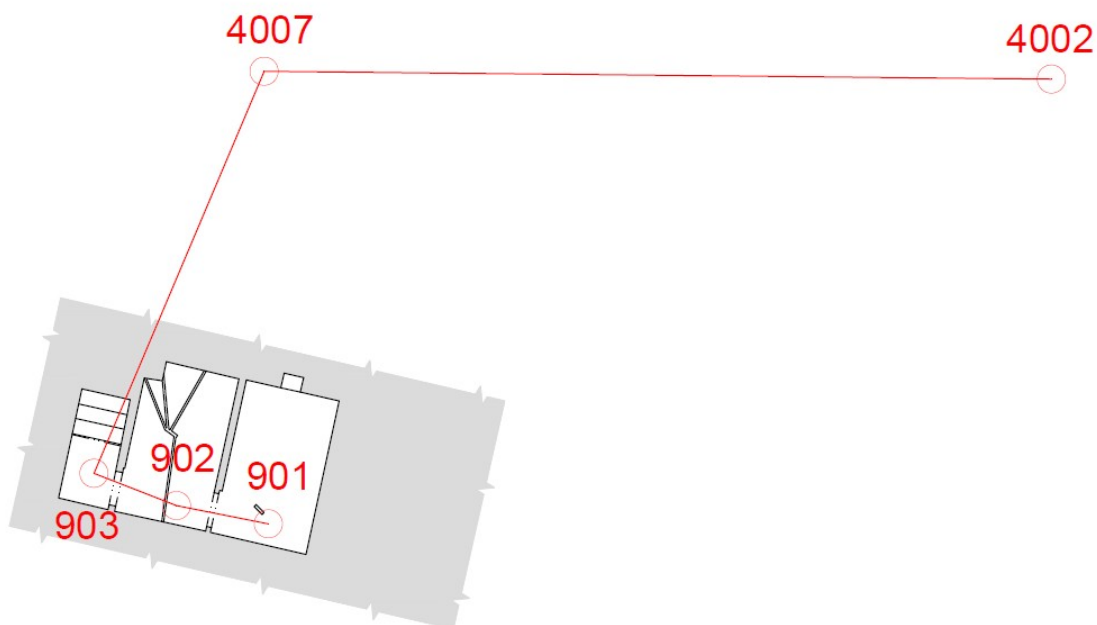
Stroj postavený na stanovisku je orientován na známý bod vzad. Poté se postaví stativ s laserovým centrovačem na další bod a tento bod je zaměřen. Po dokončení stanoviska se prohodí centrovač s totální stanicí, kterou orientujeme na předchozí bod a celé opakujeme. Tento způsob ovšem lze provést pouze u přímých polygonů (bez větvení do stran). Když bylo potřeba „uhnout“ stranou, byl bod bodového pole vytvořen jako rajón, ze kterého se případně pokračovalo dál dalším polygonovým pořadem. Tímto způsobem

byla vytvořena téměř celá polygonová síť.

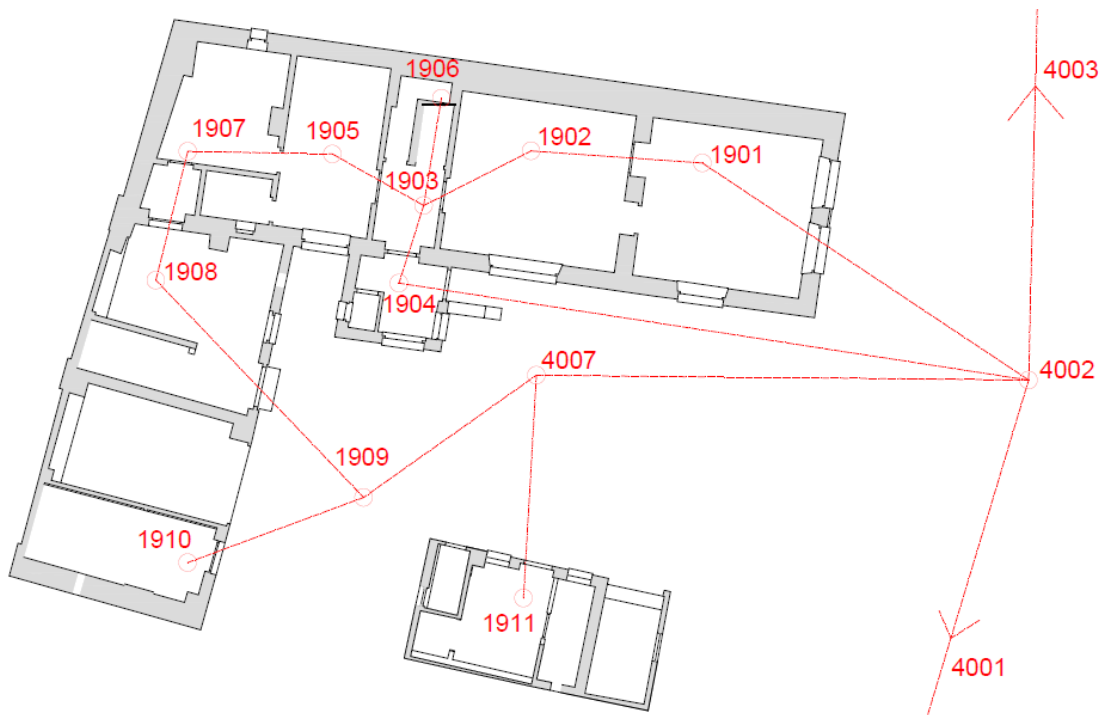
Výjimku tvořil polygonový pořad v 2NP nad chlévem, garáží a dílnou. Jediný přístup do těchto prostor se nachází po příkrých dřevěných schodech. Z důvodu příkrosti nebylo možné zaměřit stanoviště ve vyšším patře. Byly vytvořeny křížky na zdi a zaměřily se. Pomocí metody volného stanoviště byl vypočten bod 2907, z něhož pak bylo pokračováno celým krovem jednostranně připojeným polygonovým pořadem.

Body bodového pole uvnitř objektu byly stabilizovány papírovou nálepkou s křížkem nebo jenom křížkem na zemi (případ bodu 2903 na balkonu nebo 1910 ve chlévě). Některé body nebyly stabilizovány vůbec, byly tedy pouze krátkodobé (výška stanoviště = 0).

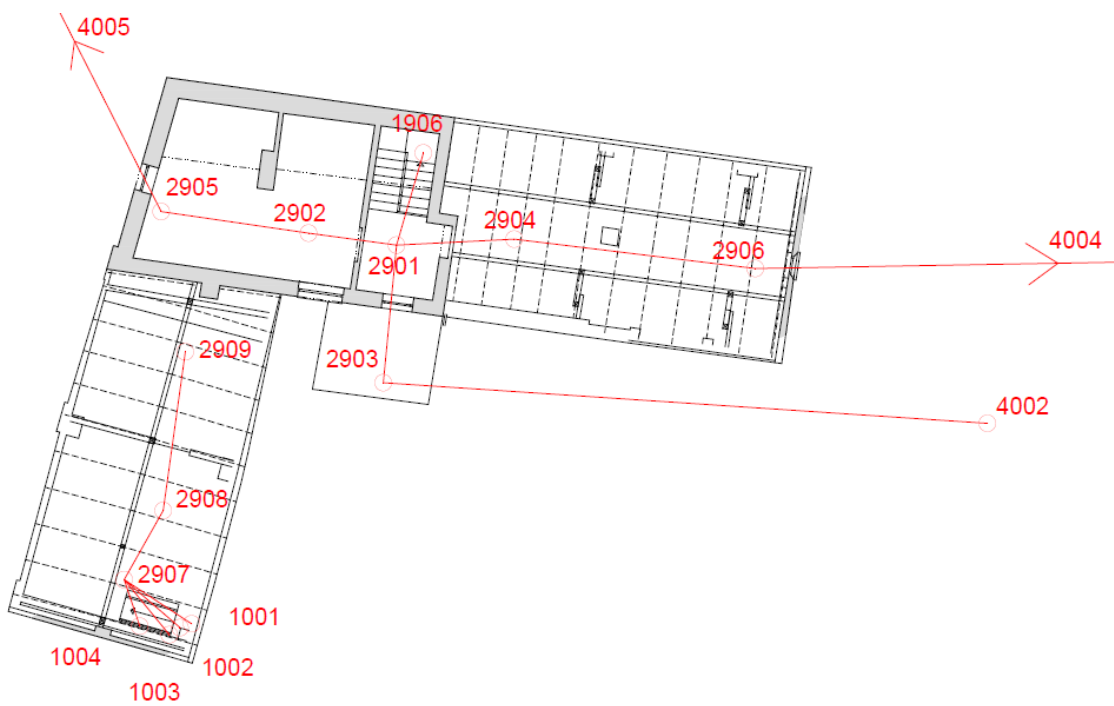
Bodové pole uvnitř objektů je znázorněno na následujících obrázcích: Obr. 4.2, Obr. 4.3 a Obr. 4.4.



Obr. 4.2: Bodové pole 1PP



Obr. 4.3: Bodové pole pro 1NP



Obr. 4.4: Bodové pole 2NP

5 Podrobné body

Pro vyhotovení výkresů bylo třeba zaměřit podrobné body na budovách a body situace.

Číslování podrobných bodů:

Body konstrukcí budovy

1 – 299 → Body fasády

90001 – 99999 → Body 1PP

10001 – 19999 → Body 1NP

20001 – 29999 → Body 2NP

Body krovu

31001 – 31999 → Krokve

32001 – 32999 → Pozednice

33001 – 33999 → Stojky

34001 – 34999, 39001 – 39999 → Vazné trámy

35001 – 35999 → Pásky

36001 – 36999 → Kleštiny

38001 – 38999 → Vaznice

40001 – 40999 → Sklon střechy

50001 – 50999 → Body situace

501 – 699 → Body bez rozlišení z doměření 3.3.2018

5.1 Body objektu

Zaměření objektu probíhalo metodou bezhranolového měření bodů. Zaměřovaly se významné body půdorysu, řezů (rohy a kouty stěn, otvory oken, dveří, prahy, nadhledy, různé výčnělky, hrany schodů...) a fasád (rohy budovy, okna, dveře, střešní krytina, hromosvod, různé plechy, okapy...). Některé body byly měřeny tak, aby z nich posléze bylo možné zkonstruovat výsledný

skutečný tvar (nepřístupné rohy, kouty apod.). Například pokud byl kout stěny skryt nábytkem, byl zaměřen bod před daným koutem na jedné stěně, poté na druhé a v kresbě byly stěny protaženy, přičemž byl za kout brán průsečík těchto dvou přímk.

Prostory, které nebylo možné zaměřit pomocí totální stanice, byly oměřeny pomocí ručního laserového dálkoměru PREXISO X2 nebo svinovacího metru. Tyto délky byly později použity jako konstrukční nebo kontrolní oměrné.

5.2 Body situace

Situace byla měřena pouze pro zobrazení nejbližšího okolí zpracovávaného objektu. Nebyla řešena výškově (nejedná se tedy o tachymetrický plán).

Pro věrohodné znázornění situace byly zaměřeny následující prvky polohopisu: rozhraní silnic, trávníků a jiných druhů povrchů, kanalizační vpustě, žlaby, vegetace, šoupata inženýrských sítí, sloupy, rohy plotů a domů, vjezdy, brány, branky, vstupy do domů a další významné objekty.

6 Zpracování dat měření

6.1 GNSS

Byla zpracována data z měření GNSS. Celkem bylo zaměřeno 6 bodů, ale bod 4002 musel být z měření vyloučen. Tento bod měl příliš vysoký PDOP a souřadnice dvou měření se příliš lišily. Tento bod ležel cca 3m od stěny sousedního domu.

PDOP (positional dilution of precision) neboli parametr přesnosti polohy je bezrozměrný parametr udávající vliv geometrie prostorového uspořádání družic GNSS a přijímače v konkrétní epoše měření na přesnost polohy přijímače [7]. Platí, že čím nižší PDOP, tím přesnější měření. Nejlepších výsledků dosáhneme v otevřené krajině, kde se nad přijímačem signálu nenachází žádné omezující objekty. Například stromy, sloupy, domy apod. Toto byl zřejmý důvod, proč bod 4002 nedosahoval tak vysoké přesnosti, jako ostatní body bodového pole okolo objektu.

Souřadnice bodů, které odpovídaly rozdílu do 5cm, byly zprůměrovány a použity pro další výpočty [Tab. 6.1].

Tab. 6.1: Rozdíly naměřených souřadnic pomocí GNSS

Bod	Rozdíl Y [m]	Rozdíl X [m]	Rozdíl Z [m]	Využito
4001	0,00	0,00	0,00	ANO
4002	0,07	0,03	0,02	NE
4003	0,02	0,01	0,00	ANO
4004	0,01	0,01	0,00	ANO
4005	0,00	0,01	0,03	ANO
4006	0,02	0,04	0,02	ANO

6.2 Totální stanice

Naměřená data z totálních stanic bylo potřeba zpracovat. Bylo tak provedeno v programu GROMA v.8.0 resp. v.12.0.

Byl vypočten měřítkový koeficient q pomocí funkce Křovák. $q=0,9998308706$. Dále byly vypočteny body bodového pole pomocí funkce *Polygonový pořad*.

Bylo určeno celkem 8 polygonových pořadů [Tab. 6.2] z nichž byl jeden vetknutý, oboustranně orientovaný, čtyři vetknuté, jednostranně orientované a tři volné. Největší polohová odchylka se nacházela u polygonu č.5 a činila 3,6cm, největší výškový uzávěr činil 5cm u polygonu č.4 [Tab. 6.3]. Pro zaměření skutečného stavu rodinného domu je přesnost měření vyhovující.

Tab. 6.2: Body polygonových pořadů

Pořad	Typ pořadu	Počáteční bod	Body pořadu	Koncový bod
P1	Vetknutý, jednostranně orientovaný	4002	1901 – 1903 1905 – 1909	4007
P2	Vetknutý, oboustranně orientovaný	1903	1906 2901 – 2902 2905	4005
P3	Vetknutý, jednostranně orientovaný	1903	1904	4002
P4	Vetknutý, jednostranně orientovaný	2901	2903	4002
P5	Vetknutý, jednostranně orientovaný	2901	2904 2906	4004
P6	Volný	2907	2908 – 2909	-----
P7	Volný	4007	903 – 901	-----
P8	Volný	4007	4009 – 4010	-----

Při zpracovávání měření došlo k jistým komplikacím s výškami stanovisek. Problémem byla nejednotná výška od trojnožky k záměrné ose u stroje Trimble a hranolu Leica. Tento rozdíl činil 8,3 cm na každém převýšení a vyskytoval se z důvodu vyměňování totální stanice za hranol a naopak při postupu vpřed. Výšky stanovisek a orientací tak byly opraveny o 4,15 cm a to tak, aby odpovídaly skutečnosti.

Tab. 6.3: Polygonové pořady a jejich parametry

Pořad	Typ pořadu	Délka pořadu [m]	Odchylka Y/X [m]	Pol. odchylka [m]	Výšk. uzávěr [m]
P1	Vetknutý, jednostranně orientovaný	44,49	0,005/0,018	0,018	0,04
P2	Vetknutý, oboustranně orientovaný	27,48	0,011/0,003	0,012	0,02
P3	Vetknutý, jednostranně orientovaný	20,25	0,001/0,009	0,009	0,01
P4	Vetknutý, jednostranně orientovaný	21,84	-0.004/0.000	0,004	0,05
P5	Vetknutý, jednostranně orientovaný	77,30	0,035/0,010	0,036	-0,03
P6	Volný	7,03	-----	-----	-----
P7	Volný	10,71	-----	-----	-----
P8	Volný	10,03	-----	-----	-----

Další body bodového pole byly spočteny buď metodou rajónu nebo volným stanoviskem. Výpis z protokolu o výpočtu je dodán v příloze: Příloha 2.: Protokol GROMA – výpočet polygonu.

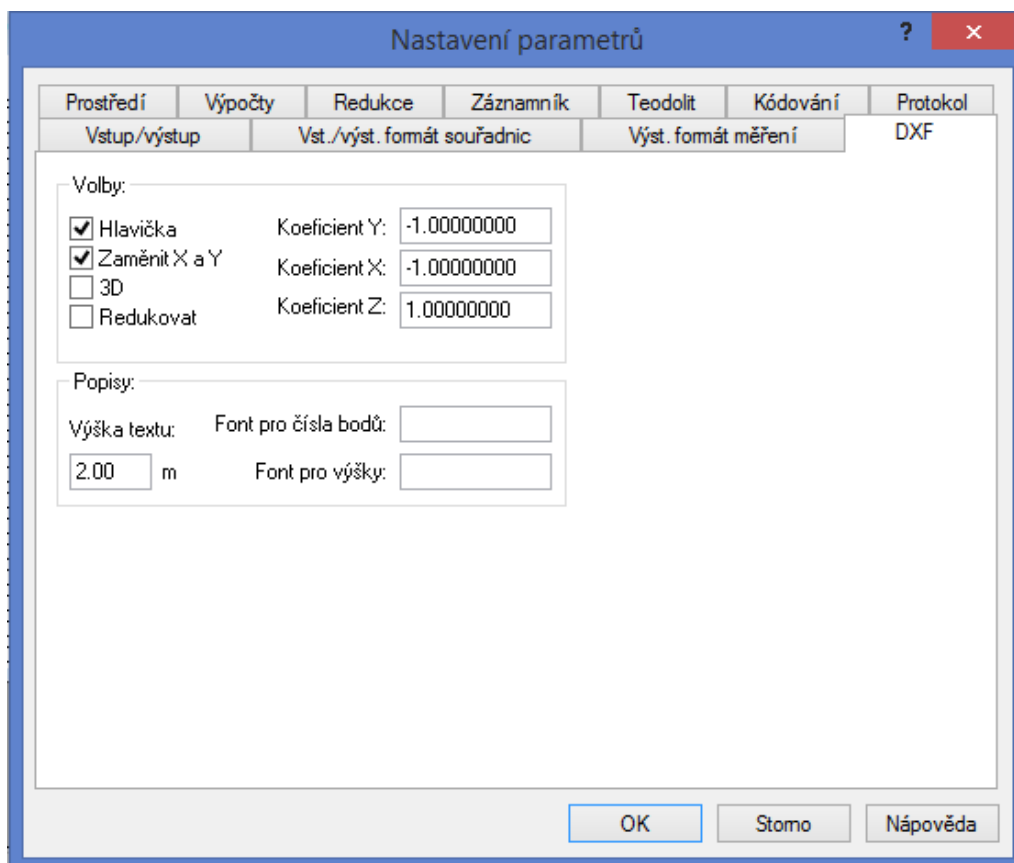
Měření podrobných bodů bylo provedeno polární metodou. Bylo tedy využito funkce *Polární metoda dávkou*, která hromadně spočítala všechna měřená polární data.

Dále bylo potřeba transformovat body fasády, aby bylo docíleno pohledu na ní. Byl určen body na levém a pravém okraji dané fasády a pomocí funkce *Fasáda* (Využito programu GROMA verze 12.0, která již tuto funkci obsahuje) byly body sklopeny.

6.3 Postup prací při tvorbě výkresů

Vypočtené body bylo potřeba vyexportovat ve formátu .dxf, který dokáže Autocad načíst. Autocad v základu nepracuje s osami S-JTSK (X směřuje k jihu, Y k východu), ale s klasickými matematickými osami (X vlevo, Y vzhůru). Tento

nedostatek byl odstraněn přímo v GROMĚ nastavením parametrů pro DXF. Byly zaměněny souřadnice X a Y a jejich koeficienty nastaveny na -1 [Obr. 6.1]. Z-tová souřadnice byla posléze v Autocadu nastavena na 0, protože kresba byla provedena ve 2D.



Obr. 6.1: Nastavení parametrů pro DXF

Byly založeny výkresy ve formátu .dwg s podkladovými šablonami pro historické budovy a situaci 1:200, které byly převzaty z firmy Geonet s.r.o, dle jejichž zvyklostí byly výkresy kresleny. Do těchto výkresů byly nakopírovány body ze souborů .dxf.

Samotná posloupnost kresby probíhala v jistém technologickém sledu. Nejprve byly nakresleny půdorysy a v nich určena místa, kudy povedou svislé řezy. Po založení výkresu s šablonou pro řezy historických budov byly půdorysy připojeny pomocí externích referencí. Pro každý řez byl vytvořen

a nastaven USS (Uživatelský souřadnicový systém). Kolmými průměty byla přenesena poloha konstrukcí, které protínala řezová rovina. Každý zaměřený bod má ve výkresu připsanou i nadmořskou výšku, díky které bylo možné určit výškové hladiny všech podlah, stropů, prahů, nadhledů a všech dalších prvků konstrukce.

Následně byl založen výkres pro fasády s šablonou pro historické fasády. Opět byly připojeny půdorysy přes externí reference a případné potřebné řezy pro kresbu byly nakopírovány vedle fasády do stejné výškové hladiny. Z nich pak byly přeneseny výšky.

Jako poslední byl vyhotoven výkres situace okolo domu v měřítku 1:200.

Byly doplněny kóty, čtvercová síť, popisky místností, popisy částí krovu, rámeček a popisku. Výkresy byly vyčištěny od nepoužívaných hladin a bodů. Následně byly výkresy vyexportovány ve formátu .pdf pomocí šablony pro tvorbu historických budov resp. situace 1:200.

7 Dokumentace

Nejprve je třeba si určit účel, pro který se daná budova zaměřuje. Lze vytvářet dokumentaci pro budoucí rekonstrukci, zjištění aktuálního stavu po předchozí rekonstrukci, demolici, potřeby vypracování energetické náročnosti budovy, vyřízení hypotéky... Dle zakázky je třeba určit, co a jak se bude měřit. Pro demolici například není třeba měřit tolik detailů (parapety či malé otvory), protože nás zajímá pouze hlavní části budovy (síla zdí, stavba krovu apod.). Zaměření pro potřeby rekonstrukce nebo historického zaměření je třeba postupovat podrobněji.

Objekt popisovaný v této práci spadá do několika kategorií; možná budoucí rekonstrukce, zaměření stavu po předchozích rekonstrukcích (výměna dřevěných oken za plastová a nová střešní krytina) a chybějící dokumentace.

Dokumentace byla vyhotovena dle literatury [8] a dle výkresových zvyklostí firmy Geonet s.r.o.

7.1 Hladiny

Hladiny se používají pro rozlišení jednotlivých prvků kresby. Každý prvek by měl mít svou vlastní hladinu a měl by být rozpoznatelný od ostatních. Dřevěný nadhled by se měl zobrazovat jinak než kovový nadhled nebo řez stěnou. Toho se docílí odlišnou barvou, typem čáry nebo obojím dohromady.

Pro potřeby této práce byly převzaty hladiny pro kresbu historických budov z firmy Geonet s.r.o.







7.2 Barvy

Barvy v digitální verzi výkresu se zobrazují podle hladiny. Barvy jsou zde zastoupeny v širokém spektru, aby bylo možné při kresbě rozlišit jednotlivé prvky kresby. Po tisku je výkres černobílý až na několik výjimek: kóty, střešní krytina, dřevěné a kovové části apod.

7.3 Čáry

Tloušťka a typ čáry rozlišuje druh stavební konstrukce, kterou rovina řezu protíná či která se nachází nad rovinou nebo pod ní. V digitální formě mají všechny čáry stejnou tloušťku (vyjma naznačení průběhu svislých řezů), ale je zde již rozlišen typ čáry (plná, čárkovaná, čerchovaná apod.). V tisku pak tloušťka čáry určuje, o jaký druh konstrukce se jedná. Širší čáry se používají pro řezy konstrukcí a hřeben střechy, slabé čáry pak pro zbylé konstrukční prvky (nadhledy, podhledy, zařízení apod.) [Obr. 7.1]. Dle normy ČSN ISO 18 23 [9].

Použité čáry:

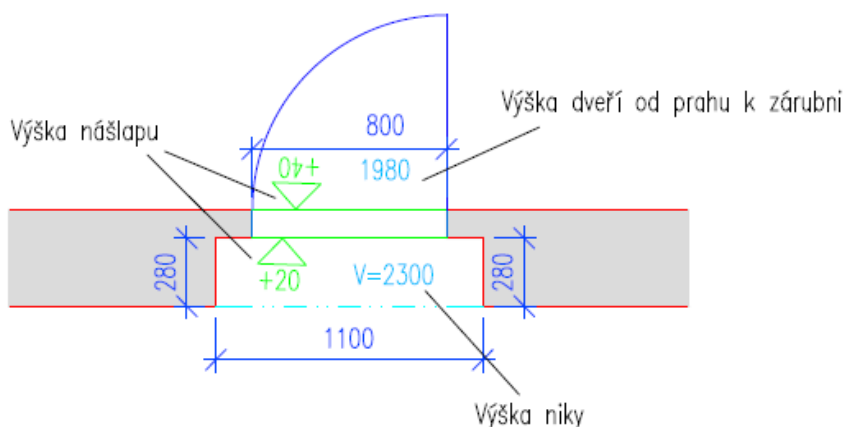
	Řez konstrukcí
	Hrana pod rovinou řezu
	Hrana nad rovinou řezu
	Skryté konstrukce
	Hřeben střechy
	Naznačení průběhu svislých řezů

Obr. 7.1: Použité čáry ve výkresu

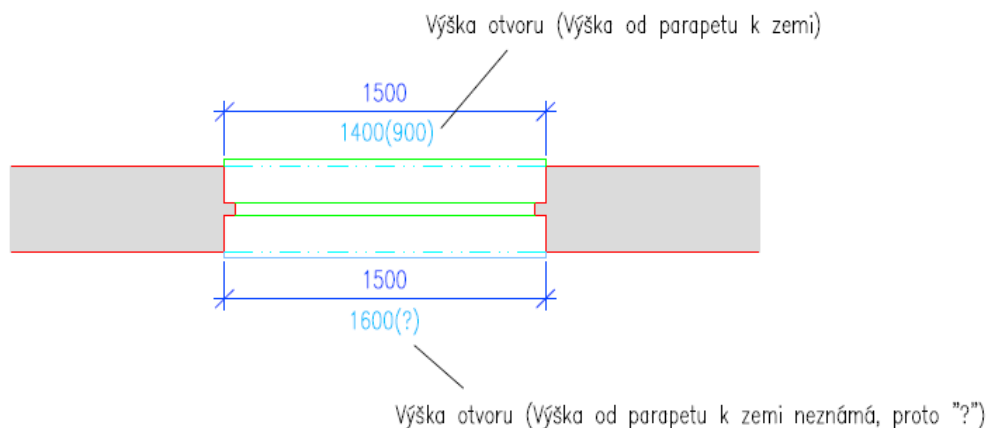
7.4 Kóty

Kóty zobrazují vzdálenosti mezi vybranými konstrukcemi ve výkresu. Kótuje se v milimetrech. Výkres by neměl obsahovat více kót, než je nutné k jednoznačnému určení tvaru a velikosti konečného výkresu. Výkres by neměl být kótami přehlcen, aby bylo možné číst kresbu. Naopak se nekótuje rozměry, které vyplývají ze zobrazení, například pohled na okna nebo dveře ve svislých řezech. Zde se kótuje pouze průřez s rovinou řezu. Dle normy ČSN 01 3130 [8].

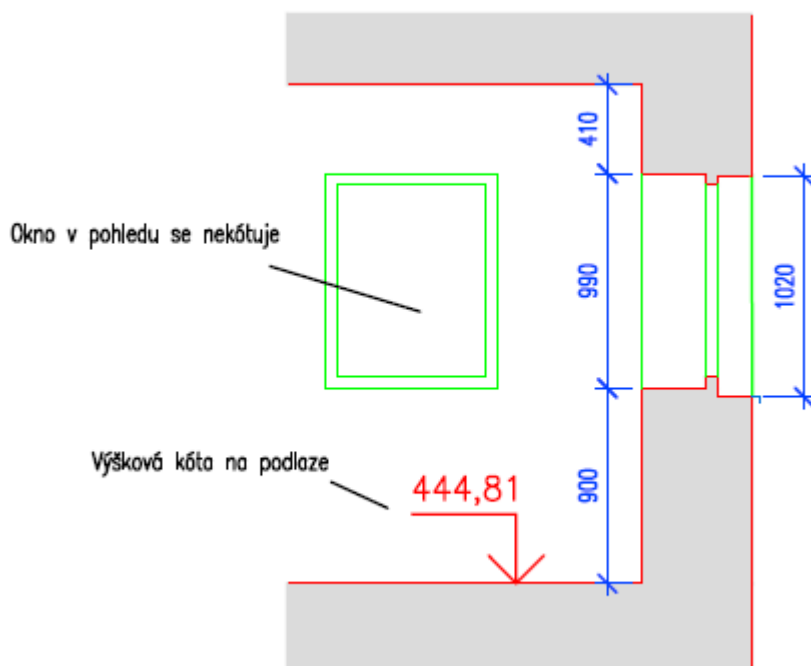
Dále byly použity výškové kóty, určující nadmořskou výšku podlaží, výšku střechy nebo jinak významných konstrukcí. V následujících obrázcích jsou popsány některé důležité prvky a jak se kótuje: Obr. 7.2, Obr 7.3 a Obr. 7.4.



Obr. 7.2: Ukázka kótování dveří



Obr 7.3. Ukázka kótování okna



Obr. 7.4: Ukázka kótování v řezu

7.5 Půdorys

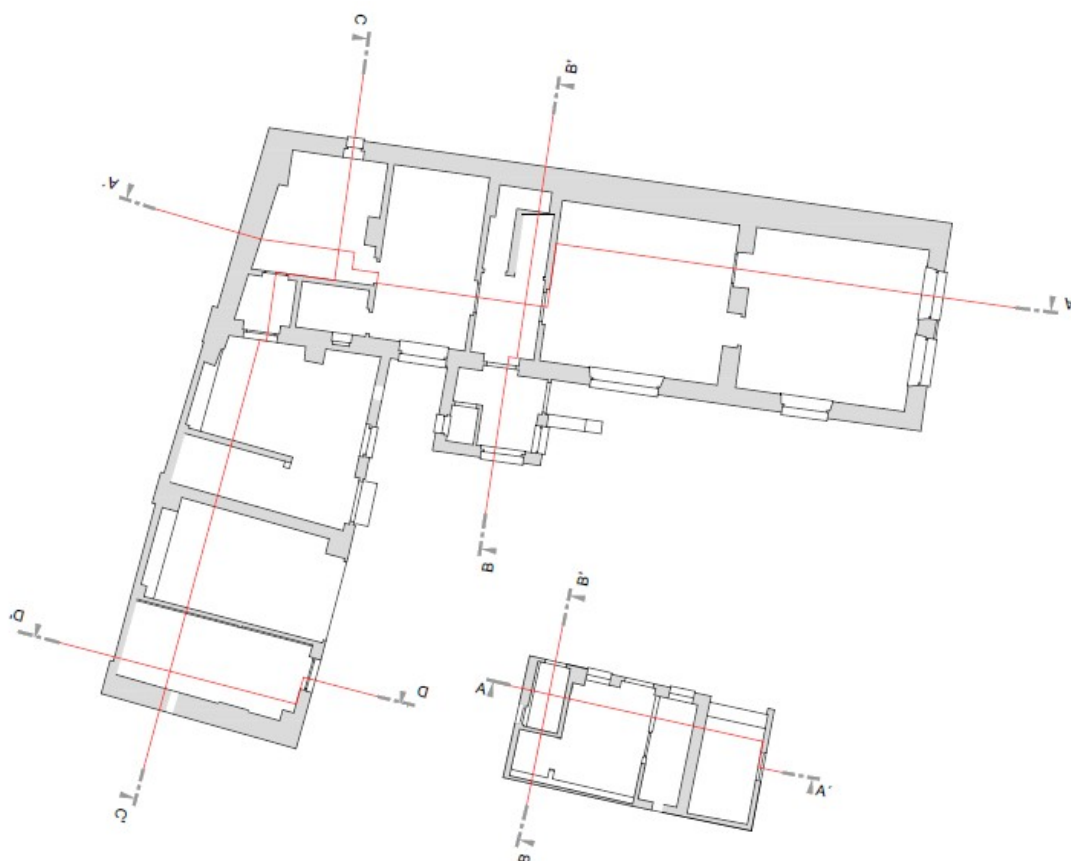
Půdorys je hlavním zobrazením stavebních objektů. Rovina půdorysu je vedena vodorovně tak, aby pomocí ní bylo možné zobrazit co nejvíce konstrukcí, otvorů a objemů v jejich přirozeném tvaru, velikosti a poloze. Jedná se o pravoúhlý průmět vodorovných řezů objektem na půdorysnu. Řez se povětšinou vede skrz jedno podlaží budovy. Pokud jsou některá místa na jiném výškovém stupni, je možné řez zalomit.

Řez se také zalamuje dle různých výškových úrovní tak, aby procházel otvory ve stěnách. Musí však být dodržena logika a přehlednost a názornost. Jinak bývá zpravidla veden zhruba v 1/3 výšky podlaží (nad okenním parapetem).

Vyhotoveno dle normy ČSN 01 3420 [9].

7.6 Svislý řez

Svislý řez se zobrazuje jako průmět svislého řezu objektem na nárysnu. Zpravidla je veden skrz schodiště, aby ho co nejlépe zobrazila. Stejně jako půdorysný řez se svislý řez může dle potřeby zalamovat, ale opět musí být dodržena určitá návaznost a logika. Je veden tak, aby procházel skrz okna, dveře nebo jinak významné otvory. Pro potřeby hlavní budovy byly vedeny čtyři řezy a pro objekt č.2 řezy dva [Obr. 7.5].



Obr. 7.5: Vedení příčných řezů

7.7 Pohledy na fasádu

Pohledy na průčelí objektu se zobrazují a určují podle ČSN EN ISO 546-2 a ČSN ISO 128-30 [9]. Průmětna je umístěna rovnoběžně se stěnou, která měla být zobrazena.

Vzhledem k k šikmému výstupku předsíně a balkonu na jižní stěně hlavní budovy, bylo nutné vytvořit zvláštní výkres pro vystouplé konstrukce. Hlavní výkres pohledu na jižní fasádu I. musel být zaříznut až ke stěně s dveřmi na balkon.

8 Závěr a zhodnocení

Cílem bakalářské práce bylo vyhotovení stavebních výkresů skutečného stavu objektu ve Chlumu, což bylo splněno. Nejprve proběhla rekognoskace terénu a nakreslení všech potřebných náčrtů. Poté následovalo vytvoření bodového pole a jeho souřadnicovému připojení pomocí RTK metody GNSS. Podrobné body konstrukcí objektu byly zaměřeny totálními stanicemi Trimble M3 a Leica TS06 Flexline pomocí bezhranolového měření. Další prvky byly oměřeny metrem nebo laserovým dálkoměrem.

Naměřená data byla zpracována pomocí geodetického programu GROMA. Dle Tab. 6.3 byla dosažena vyhovující přesnost polygonů pro zaměření stavebního objektu. Naměřené kontrolní oměrné délky také dosáhly přesnosti pro tento druh práce. Výsledné body byly nahrány do programu Autocad, ve kterém byly vyhotoveny všechny výkresy. Stavební výkresy v měřítku 1:50 a výkres situace v měřítku 1:200. Celkem bylo vyhotoveno 22 výkresů [Tab. 13.1].

9 Použitá literatura a zdroje

- [1] Mapy.cz, Copyright © 1996–2018 Seznam.cz, a.s. [online]. [cit. 2.3.2018]
Dostupné z: <https://mapy.cz>
- [2] Geotronics Praha [online]. [cit. 12.3.2018]
Dostupné z: <http://geotronics.cz/geodezie/totalni-stanice/trimble-m3/>
- [3] allbiz [online]. [cit. 12.3.2018]
Dostupné z: <https://us.all.biz/trimble-geoxr-network-rover-g175674>
- [4] Geotronics SLOVAKIA [online]. [cit. 12.3.2018]
Dostupné z: http://www.geotronics.sk/wp-content/uploads/2014/12/022543-536C-SKY_GeoXR_DS_0413_LR.pdf
- [5] Leica – Geosystems [online]. [cit. 12.3.2018]
Dostupné z: <https://leica-geosystems.com/products/total-stations/manual-total-stations/leica-flexline-ts06plus>
- [6] GROMA [online]. [cit. 20.3.2018]
Dostupné z: <https://www.groma.cz/cz/>
- [7] VUGTK, Technologický slovník zeměměřictví a katstru nemovitostí [online]. [cit. 25.3.2018]
Dostupné z: http://www.vugtk.cz/slovník/5908_parametr-presnosti-polohy
- [8] KLIMEŠOVÁ Jarmila, Nauka o pozemních stavbách, Modul M01, Brno 2005.
ISBN: 978-80-7204-530-3
- [9] ČSN ISO 18 23, ČSN 01 3130, ČSN 01 3420, ČSN EN ISO 546-2, ČSN ISO 128-30

10 Seznam obrázků

Obr. 1.1: Poloha obce Chlum

Obr. 1.2: Poloha objektů v obci Chlum

Obr. 1.3: Pohled na hlavní budovu

Obr. 1.4: Pohled na objekt č.2

Obr. 2.1: Trimble M3

Obr 2.2: Trimble GeoXR

Obr. 2.3: Leica TS06 Flexline

Obr. 2.4: Uživatelské prostředí GROMA v. 8.0

Obr. 2.5: Uživatelské prostředí programu AutoCad 2015

Obr. 4.1: Bodové pole okolo objektu

Obr. 4.2: Bodové pole 1PP

Obr. 4.3: Bodové pole pro 1NP

Obr. 4.4: Bodové pole 2NP

Obr. 6.1: Nastavení parametrů pro DXF

Obr. 7.1: Použité čáry ve výkresu

Obr. 7.2: Ukázka kótování dveří

Obr 7.3. Ukázka kótování okna

Obr. 7.4: Ukázka kótování v řezu

Obr. 7.5: Vedení příčných řezů

11 Seznam tabulek

Tab. 2.1: Parametry Trimble M3

Tab. 2.2: Parametry Trimble GeoXR

Tab. 2.3: Parametry Leica TS06 Flexline

Tab. 6.1: Rozdíly naměřených souřadnic pomocí GNSS

Tab. 6.2: Body polygonových pořadů

Tab. 6.3: Polygonové pořady a jejich parametry

Tab. 13.1: Seznam výkresů

12 Seznam použitých zkratek

RTK	Real Time Kinematic
GNSS	Global Navigation Satellite System
č.p.	Číslo popisné
HZ, V	Horizontální úhel, vertikální úhel
1PP	1. podzemní podlaží
1NP	1. nadzemní podlaží
2NP	2. nadzemní podlaží
PDOP	Positional Dilution of Precision)
S-JTSK	System jednotné trigonometrické sítě katastrální
USS	Uživatelský souřadnicový systém

13 Seznam příloh

13.1 Tištěné přílohy

Příloha 1.: Protokol GNSS.....	44
Příloha 2.: Protokol GROMA – výpočet polygonu.....	46
Příloha 3.: Měřické náčrty.....	58
Příloha 4.: Výkresy skutečného stavu objektů	

Tab. 13.1: Seznam výkresů

Název výkresu	Soubor	Velikost	Měřítko	Číslo výkresu
Situace	Situace.dwg	A3	1:200	1
Půdorys 1.NP	1NP-dum.dwg	6xA4	1:50	2
Půdorys 2.NP	2NP-dum.dwg	6xA4	1:50	3
Svislý řez A-A'	Rezy_vse.dwg	3xA4	1:50	4
Svislý řez B-B'	Rezy_vse.dwg	A3	1:50	5
Svislý řez C-C'	Rezy_vse.dwg	3xA4	1:50	6
Svislý řez D-D'	Rezy_vse.dwg	A3	1:50	7
Pohled na fasádu – Jih I.	Fasady_vse.dwg	4xA4	1:50	8
Pohled na fasádu – Jih II. a Západ II.	Fasady_vse.dwg	3xA4	1:50	9
Pohled na fasádu – Jih III.	Fasady_vse.dwg	A3	1:50	10
Pohled na fasádu – Sever	Fasady_vse.dwg	4xA4	1:50	11
Pohled na fasádu – Východ I.	Fasady_vse.dwg	A3	1:50	12
Pohled na fasádu – Východ II.	Fasady_vse.dwg	3xA4	1:50	13
Pohled na fasádu – Západ I.	Fasady_vse.dwg	3xA4	1:50	14
Půdorys 1.PP Objekt 2	1PP_objekt_2	A4	1:50	15
Půdorys 1.NP Objekt 2	1NP_objekt_2	A4	1:50	16
Svislý řez A-A' Objekt 2	Rezy_vse.dwg	A4	1:50	17
Svislý řez B-B' Objekt 2	Rezy_vse.dwg	A4	1:50	18
Pohled na fasádu – Jih Objekt 2	Fasady_vse.dwg	A4	1:50	19
Pohled na fasádu – Sever Objekt 2	Fasady_vse.dwg	A4	1:50	20
Pohled na fasádu – Východ Objekt 2	Fasady_vse.dwg	A4	1:50	21
Pohled na fasádu – Západ Objekt 2	Fasady_vse.dwg	A4	1:50	22

13.2 Digitální přílohy

protokol.pro.....	protokol o výpočtu
protokol_GNSS.txt.....	protokol GNSS měření
sourad_bp.xls.....	seznam souřadnic bodového pole
sourad_pb.xls.....	seznam souřadnic podrobných bodů
zapisniky.xls.....	zápisníky měření

Výkresy ve formátu dwg

1PP_objekt_2.dwg
1NP_objekt_2.dwg
1NP_dum.dwg
2NP_dum.dwg
dum_rezy.dwg
objekt_2_rezy.dwg
Fasady.dwg
fasady_objekt_2.dwg
situace.dwg

Výkresy ve formátu pdf

Situace.pdf
1NP_dum.pdf
2NP_dum.pdf
Svislý_řez_AA.pdf
Svislý_řez_BB.pdf
Svislý_řez_CC.pdf
Svislý_řez_DD.pdf
Pohled_na_fasádu_Jih_1.pdf
Pohled_na_fasádu_Jih_2_a_Západ_2.pdf
Pohled_na_fasádu_Jih_3.pdf
Pohled_na_fasádu_Sever.pdf
Pohled_na_fasádu_Východ_1.pdf
Pohled_na_fasádu_Východ_2.pdf

Pohled_na_fasádu_Západ_1.pdf
1PP_objekt_2.pdf
1NP_objekt_2.pdf
Svislý_řez_AA_Objekt_2.pdf
Svislý_řez_BB_Objekt_2.pdf
Pohled_na_fasádu_Jih_Objekt_2.pdf
Pohled_na_fasádu_Sever_Objekt_2.pdf
Pohled_na_fasádu_Východ_Objekt_2.pdf
Pohled_na_fasádu_Západ_Objekt_2.pdf

Příloha 1.: Protokol GNSS

PROTOKOL GNSS (RTK) MERENI

Firma: CVUT v Praze
Thakurova 7
166 29 Praha 6

Zakazka: bak-1105
Meril:
Datum: 05.11.2017

Pristroj: Trimble GeoXR, fw: 4.55, vyr. c.: 5143409804
Trimble General Survey SW: 2.11
Verze protokolu: 4.95
Body vypsány od (RRRRMMDD): 20150101
Souradnicovy system: Pouzit transformacni modul zpresnene globalni transformace
Trimble 2013 verze 1.0 schvaleny CUZK pro mereni od 1.7.2012.
Zona: Krovak_2013
Soubor rovinne dotransformace: KG2013

Vertikalni transformace

Model kvazigeoidu: CR2005

POUZITE A MERENE BODY

	Cislo bodu	Y	X	Z	Presnost	PDOP	Sit*	Pocet Antena
Datum	Zacatek	Doba	Kod bodu		XY	Z		sat. vyska; od**
mereni	mereni[s]							
	RTCM0091	719512.31	1065662.53	547.59				3 RTK GOPE
05.11	08:52	NaN						
	4001#	707912.44	1092125.09	439.40	0.022	0.032	1.73	3 RTK GOPE
11	2.00 SZ	05.11 08:55	31					
	4002#	707900.35	1092084.98	441.77	0.026	0.038	2.04	3 RTK GOPE
9	2.00 SZ	05.11 08:57	29					
	4003#	707900.02	1092071.75	442.41	0.023	0.033	1.61	3 RTK GOPE
12	2.00 SZ	05.11 08:58	30					
	4004#	707840.47	1092079.24	442.06	0.017	0.023	1.56	3 RTK GOPE
13	2.00 SZ	05.11 08:59	29					
	4005#	707931.22	1092065.69	442.61	0.019	0.025	1.45	3 RTK GOPE
13	2.00 SZ	05.11 09:02	29					
	4006	707979.35	1092055.75	443.01	0.016	0.023	1.69	3 RTK GOPE

12	2.00	SZ	05.11	09:03	29															
						4001.2	707912.44	1092125.09	439.40	0.013	0.024	2.19	3	RTK	GOPE					
11	1.85	SZ	05.11	16:38	26															
						4002.2	707900.28	1092084.95	441.75	0.045	0.078	4.52	3	RTK	GOPE					
8	1.85	SZ	05.11	16:39	23															
						4003.2#	707900.04	1092071.74	442.41	0.014	0.024	2.29	3	RTK	GOPE					
10	1.85	SZ	05.11	16:40	20															
						4004.2	707840.46	1092079.23	442.06	0.013	0.023	1.76	3	RTK	GOPE					
13	1.85	SZ	05.11	16:42	27															
						4005.2	707931.22	1092065.68	442.64	0.011	0.019	1.74	3	RTK	GOPE					
13	1.85	SZ	05.11	16:44	27															
						4006.2	707979.33	1092055.71	443.03	0.011	0.019	1.99	3	RTK	GOPE					
12	1.85	SZ	05.11	16:46	31															

* Bod meren na: 1 VRS = Trimble VRS NOW CZ
 2 = TOPNET
 3 RTK = CZEPOS RTK a RTK3
 3 PRS = CZEPOS RTK-PRS; 3 FKP = CZEPOS RTK-FKP;
 3 MAX = CZEPOS VRS3-MAX; 3 iMAX = CZEPOS VRS3-
 iMAX;
 3 MAXG = CZEPOS VRS3-MAX-GG; 3 iMAXG = CZEPOS VRS3-
 iMAX-GG;
 3 CMR = CZEPOS VRS3-iMAX-GG_CM; 3 CMR+ = CZEPOS VRS3-
 iMAX-GG_CM+;
 4 = ostatni

** Vyska anteny merena od: FC = fazoveho centra; SZ = spodku zavitu; SN = stredu narazniku

Hodnoty PDOP oznacene * jsou mimo nastavenou toleranci: 7.00

Hodnoty s RMS oznacene # jsou mimo nastavenou toleranci: 40.00

Body oznacene ! NoFix ! pred cislem bodu nebyly pri mereni Fixovany!

Příloha 2.: Protokol GROMA – výpočet polygonu

[8] VOLNÉ STANOVISKO

=====

Volné stanovisko: 4002

Transformační parametry:

Měřítka : 1.000151814761 (15.2 mm/100m)

Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	vY	vX	m0	Red.
4001	0.000	0.000		
4003	0.000	0.000		

SQRT([vv]/(n-1)): mY: 0.000 mX: 0.000

Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
4001	103.4758	-3.98	0.0006	441.79	-0.02
4003	96.4265	-0.94	0.0057	441.76	0.00

Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X	Z
4002	707900.332	1092084.947	441.76

Orientace osnovy na bodě 4002:

Bod	Y	X	Z
4002	707900.332	1092084.947	441.76

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4001	707912.440	1092125.090	439.40
4003	707900.030	1092071.750	442.41

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
4001	0.0000	18.6489	0.0000	41.923	0.006	0.02		
4003	182.8092	201.4581	0.0000	13.198	0.002	0.00		

Orientační posun : 18.6489g

m0 = SQRT([vv]/(n-1)) : 0.0000g

SQRT([vv]/(n*(n-1))) : 0.0000g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0000, Mezní hodnota: 0.0800
Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

[1] POLÁRNÍ METODA

Orientace osnovy na bodě 4002:

Bod	Y	X	Z
4002	707900.332	1092084.947	441.76

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4001	707912.440	1092125.090	
4003	707900.030	1092071.750	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
4001	0.0000	18.6494	-0.0010	41.923	0.006			
4003	182.8092	201.4566	0.0010	13.198	0.002			

Orientační posun : 18.6484g
 $m0 = \text{SQRT}([\text{vv}]/(n-1))$: 0.0014g
 $\text{SQRT}([\text{vv}]/(n*(n-1)))$: 0.0010g

Test polární metody:

Oprava orientace [g]: Skutečná hodnota: 0.0010, Mezní hodnota: 0.0800
Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

Bod	Hz	Délka	Y	X	Z	Popis
4007	81.9798	13.874	707914.205	1092084.810	441.34	

POLYGONOVÝ POŘAD

Orientace osnovy na bodě 4002:

Bod	Y	X	Z
4002	707900.332	1092084.947	441.76

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4001	707912.440	1092125.090	
4003	707900.030	1092071.750	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
4001	0.0000	18.6494	-0.0010					
4003	182.8092	201.4566	0.0010					

Orientační posun : 18.6484g
 $m0 = \text{SQRT}([\text{vv}]/(n-1))$: 0.0014g
 $\text{SQRT}([\text{vv}]/(n*(n-1)))$: 0.0010g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět Směrník	S vpřed D vpřed	Úhel D zpět	V úhlu D Dp - Dz
18.6484				
4002	0.0000	118.7296	118.7296	0.0000
	137.3780	11.046	11.046	11.046 0.000
1901	0.0000	167.1147	167.1147	0.0000
	104.4927	4.837	4.837	4.837 0.000
1902	0.0000	165.5747	165.5747	0.0000
	70.0674	3.398	3.397	3.398 0.001
1903	0.0000	262.7478	262.7478	0.0000
	132.8152	2.953	2.953	2.953 0.000
1905	0.0000	168.3626	168.3626	0.0000
	101.1778	4.078	4.079	4.079 -0.001
1907	0.0000	114.2694	114.2694	0.0000
	15.4472	3.737	3.738	3.738 -0.001
1908	0.0000	135.9426	135.9426	0.0000
	351.3898	8.468	8.468	8.468 0.000
1909	0.0000	109.4017	109.4017	0.0000
	260.7915	5.968	5.968	
4007				

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, jednostranně orientovaný
 Délka pořadu : 44.486m
 Odchylka Y/X : 0.005m / 0.018m
 Polohová odchylka : 0.018m
 Největší / nejmenší délka v pořadu : 11.046m / 2.953m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:3.74
 Max. poměr sousedních délek : 1:2.28
 Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.001m
 Nejmenší vrcholový úhel : 109.4017g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
1901	707909.529	1092078.833
1902	707914.355	1092078.492
1903	707917.384	1092080.032
1905	707919.954	1092078.578
1907	707924.032	1092078.502
1908	707924.931	1092082.133
1909	707919.076	1092088.255

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
4002	1901	98.1946	101.3280	1.90	1.86	1.88	0.04
1901	1902	97.8628	101.0533	0.12	0.12	0.12	0.00
1902	1903	100.9432	97.5168	-1.58	-1.62	-1.60	0.04
1903	1905	96.7957	101.4322	1.64	1.60	1.62	0.04
1905	1907	101.4700	97.2460	-0.13	-0.14	-0.14	0.00
1907	1908	109.4348	89.1926	-0.56	-0.60	-0.58	0.04
1908	1909	103.3636	96.0174	-0.49	-0.49	-0.49	0.00
1909	4007	96.7049		-1.19	-1.19		

Výškový uzávěr: -0.04

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
4002	1901	1.88	1.87	-0.01
1901	1902	0.12	0.12	0.00
1902	1903	-1.60	-1.60	0.00
1903	1905	1.62	1.61	0.00
1905	1907	-0.14	-0.14	0.00
1907	1908	-0.58	-0.58	0.00
1908	1909	-0.49	-0.50	-0.01
1909	4007	-1.19	-1.20	-0.01

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
1901	443.63
1902	443.75
1903	442.14
1905	443.76
1907	443.62
1908	443.03
1909	442.54
4007	441.34

Test polygonového pořadu:

Polohová odchylka [m]: Skutečná hodnota: 0.018, Mezní hodnota: 0.133
 Mezní délka pořadu [m]: Skutečná hodnota: 44.486, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní délka strany [m]: Skutečná hodnota: 11.046, Mezní hodnota: 400.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:2.28, Mezní hodnota: 1:3.00

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.
 Geometrické parametry stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 1903:

Bod	Y	X	Z
1903	707917.384	1092080.032	442.14

Orientace:

Bod	Y	X	Z
1902	707914.355	1092078.492	
1905	707919.954	1092078.578	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
1902	0.0000	270.0560	-0.0133					
1905	262.7478	132.7771	0.0133					

Orientační posun : 270.0426g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0189g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0133g

Orientace osnovy na bodě 4005:

Bod	Y	X	Z
4005	707931.220	1092065.690	442.63

Orientace:

Bod	Y	X	Z
4003	707900.030	1092071.750	
4006	707979.340	1092055.730	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
4003	0.0000	312.2169	-0.0018					
4006	200.7801	112.9934	0.0018					

Orientační posun : 312.2151g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0025g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0018g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět	S vpřed	Úhel	V úhlu
	Směrník	D vpřed	D zpět	D Dp - Dz
	270.0426			
1903	0.0000	340.3699	340.3699	-0.0079
	210.4047	3.067	3.070	3.069 -0.003
1906	0.0000	7.6098	7.6098	-0.0079
	18.0066	2.811	2.813	2.812 -0.002
2901	0.0000	290.5285	290.5285	-0.0079
	108.5273	2.604	2.604	2.604 0.000

2902 0.0000 200.7780 200.7780 -0.0079
 109.2974 4.373 4.373 4.373 0.000

2905 0.0000 260.7451 260.7451 -0.0079
 170.0347 14.622 14.626 14.624 -0.004

4005 57.8117 0.0000 342.1883 -0.0079
 312.2151

 Parametry polygonového pořadu:

 Typ pořadu : Vetknutý, oboustranně orientovaný
 Délka řádu : 27.482m
 Úhlová odchylka : -0.0471g
 Odchylka Y/X : 0.011m / 0.003m
 Polohová odchylka : 0.012m
 Největší / nejmenší délka v pořadu : 14.624m / 2.604m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:5.62
 Max. poměr sousedních délek : 1:3.34
 Nejmenší vrcholový úhel : 7.6098g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
1906	707916.885	1092077.005
2901	707917.671	1092079.706
2902	707920.253	1092079.358
2905	707924.583	1092078.722

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
1903	1906	106.2248	145.5710	1.22	1.18	1.20	0.04
1906	2901	64.2008	134.4471	1.67	1.77	1.72	-0.10
2901	2902	100.8712	97.1166	1.48	1.48	1.48	0.00
2902	2905	98.6588	100.1435	-1.49	-1.49	-1.49	0.00
2905	4005	110.5356	89.4326	-2.40	-2.40	-2.40	0.00

Výškový uzávěr: -0.02

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
1903	1906	1.20	1.20	0.00
1906	2901	1.72	1.72	0.00
2901	2902	1.48	1.48	0.00
2902	2905	-1.49	-1.49	0.00
2905	4005	-2.40	-2.41	-0.01

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
1906	443.34
2901	445.06
2902	446.54
2905	445.04
4005	442.63

Test polygonového pořadu:

Úhlová odchylka [g]: Skutečná hodnota: -0.0471, Mezní hodnota: 0.0265
 Polohová odchylka [m]: Skutečná hodnota: 0.012, Mezní hodnota: 0.126
 Mezní délka pořadu [m]: Skutečná hodnota: 27.482, Mezní hodnota: 5000.000
 Mezní délka strany [m]: Skutečná hodnota: 14.624, Mezní hodnota: 400.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:3.34, Mezní hodnota: 1:3.00

Byla překročena mezní odchylka stanovená pro práci v katastru nemovitostí.
 Byl překročen geometrický parametr stanovený pro práci v katastru nemovitostí.

POLYGONOVÝ POŘAD

Orientace osnovy na bodě 1903:

Bod	Y	X	Z
1903	707917.384	1092080.032	442.14

Orientace:

Bod	Y	X	Z
1902	707914.355	1092078.492	
1906	707916.885	1092077.005	
1905	707919.954	1092078.578	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
1902	0.0000	270.0560	-0.0171				0.0014	*
1906	340.3699	210.4011	0.0076				0.0189	
1905	262.7478	132.7771	0.0095				0.0175	

Orientační posun : 270.0388g
 $m_0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0149g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0086g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět	S vpřed	Úhel	V úhlu
	Směrník	D vpřed	D zpět	D Dp - Dz
	270.0388			
1903	0.0000	149.5921	149.5921	0.0000
	19.6309	2.289	2.288	2.289
				0.001
1904	0.0000	90.0700	90.0700	0.0000

309.7009 17.956 17.956

4002

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, jednostranně orientovaný
Délka přadu : 20.245m
Odchylka Y/X : 0.001m / 0.009m
Polohová odchylka : 0.009m
Největší / nejmenší délka v pořadu : 17.956m / 2.289m
Poměr největší / nejmenší délka : 1:7.85
Max. poměr sousedních délek : 1:7.85
Největší rozdíl 2x měřené délky : 0.001m
Nejmenší vrcholový úhel : 90.0700g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
1904	707918.079	1092082.216

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
1903	1904	136.1341	138.9928	0.06	0.03	0.04	0.03
1904	4002	101.4573		-0.43	-0.43		

Výškový uzávěr: 0.01

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
1903	1904	0.04	0.04	0.00
1904	4002	-0.43	-0.42	0.01

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
1904	442.18
4002	441.76

Test polygonového pořadu:

Polohová odchylka [m]: Skutečná hodnota: 0.009, Mezní hodnota: 0.122
Mezní délka pořadu [m]: Skutečná hodnota: 20.245, Mezní hodnota: 1500.000
Mezní délka strany [m]: Skutečná hodnota: 17.956, Mezní hodnota: 400.000
Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:7.85, Mezní hodnota: 1:3.00

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.
Byl překročen geometrický parametr stanovený pro práci v katastru nemovitostí.

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 2901:

Bod	Y	X	Z
2901	707917.671	1092079.706	445.06

Orientace:

Bod	Y	X	Z
1906	707916.885	1092077.005	
2902	707920.253	1092079.358	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
1906	0.0000	218.0280	-0.0138					
2902	290.5285	108.5289	0.0138					

Orientační posun : 218.0142g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0195g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0138g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět	S vpřed	Úhel	V úhlu
	Směrník	D vpřed	D zpět	D Dp - Dz
	218.0142			
2901	0.0000	188.1404	188.1404	0.0000
	6.1546	4.065	4.065	4.065 0.000
2903	301.8690	0.0000	98.1310	0.0000
	304.2856	17.768	17.768	
4002				

Parametry polygonového pořadu:

 Typ pořadu : Vetknutý, jednostranně orientovaný
 Délka pořadu : 21.833m
 Odchylka Y/X : -0.004m / 0.000m
 Polohová odchylka : 0.004m
 Největší / nejmenší délka v pořadu : 17.768m/ 4.065m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:4.37
 Max. poměr sousedních délek : 1:4.37
 Nejmenší vrcholový úhel : 98.1310g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
2903	707918.063	1092083.752

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

=====

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
2901	2903	126.1452	120.7288	-0.22	-0.22	-0.22	0.00
2903	4002	110.7339		-3.03	-3.03		

Výškový uzávěr: -0.05

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
2901	2903	-0.22	-0.23	-0.01
2903	4002	-3.03	-3.07	-0.04

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
2903	444.83
4002	441.76

Test polygonového pořadu:

Polohová odchylka [m]: Skutečná hodnota: 0.004, Mezní hodnota: 0.123
 Mezní délka pořadu [m]: Skutečná hodnota: 21.833, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní délka strany [m]: Skutečná hodnota: 17.768, Mezní hodnota: 400.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:4.37, Mezní hodnota: 1:3.00

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.
 Byl překročen geometrický parametr stanovený pro práci v katastru nemovitostí.

POLYGONOVÝ POŘAD

=====

Orientace osnovy na bodě 2901:

Bod	Y	X	Z
2901	707917.671	1092079.706	445.06

Orientace:

Bod	Y	X	Z
1906	707916.885	1092077.005	
2902	707920.253	1092079.358	
2903	707918.063	1092083.752	

Bod	Hz	Směrník	V or.	Délka	V délky	V přev.	m0	Red.
1906	0.0000	218.0280	-0.0157					0.0056 *

2902 290.5285 108.5289 0.0118 0.0139
 2903 188.1404 6.1488 0.0039 0.0195

Orientační posun : 218.0122g
 $m0 = \text{SQRT}([vv]/(n-1))$: 0.0142g
 $\text{SQRT}([vv]/(n*(n-1)))$: 0.0082g

Naměřené hodnoty:

Bod	S zpět	S vpřed	Úhel	V úhlu		
	Směrník	D vpřed	D zpět	D	Dp - Dz	

	218.0122					
2901	0.0000	78.7790	78.7790	0.0000		
	296.7912	3.459	3.461	3.460	-0.002	
2904	0.0000	210.8922	210.8922	0.0000		
	307.6834	7.130	7.130	7.130	0.000	
2906	0.0000	191.2096	191.2096	0.0000		
	298.8930	66.712	66.712			
4004						

Parametry polygonového pořadu:

Typ pořadu : Vetknutý, jednostranně orientovaný
 Délka řádu : 77.302m
 Odchylna Y/X : 0.035m / 0.010m
 Polohová odchylna : 0.036m
 Největší / nejmenší délka v pořadu : 66.712m / 3.460m
 Poměr největší / nejmenší délka : 1:19.28
 Max. poměr sousedních délek : 1:9.36
 Nejmenší vrcholový úhel : 189.1078g

Vypočtené body:

Bod	Y	X
2904	707914.217	1092079.532
2906	707907.142	1092080.395

VÝŠKOVÝ VÝPOČET POLYGONOVÉHO POŘADU

Bod1	Bod2	Z tam	Z zpět	dH tam	dH zpět	dH	V dH
2901	2904	128.1474	125.3407	-0.09	-0.08	-0.09	0.00
2904	2906	99.1883	100.0792	0.04	0.00	0.02	0.04
2906	4004	102.8649		-2.90	-2.90		

Výškový uzávěr: -0.03

Výškové vyrovnání

Bod1	Bod2	dH	dH vyr	V dH
2901	2904	-0.09	-0.09	0.00
2904	2906	0.02	0.02	0.00
2906	4004	-2.90	-2.93	-0.03

Vypočtené výšky:

Bod	Výška
2904	444.97
2906	444.99
4004	442.06

Test polygonového pořadu:

Polohová odchylka [m]: Skutečná hodnota: 0.036, Mezní hodnota: 0.144
 Mezní délka pořadu [m]: Skutečná hodnota: 77.302, Mezní hodnota: 1500.000
 Mezní délka strany [m]: Skutečná hodnota: 66.712, Mezní hodnota: 400.000
 Mezní poměr délek : Skutečná hodnota: 1:9.36, Mezní hodnota: 1:3.00

Mezní odchylky stanovené pro práci v katastru nemovitostí byly dodrženy.
 Byl překročen geometrický parametr stanovený pro práci v katastru nemovitostí.

[1] POLÁRNÍ METODA DÁVKOU

Volné stanovisko: 2907

Transformační parametry:

Měřítka : 1.000551496044 (55.1 mm/100m)

Souřadnicové opravy na identických bodech:

Bod	vY	vX	m0 Red.
1001	0.000	0.000	0.00
1002	0.001	0.000	0.00 *
1003	-0.001	0.000	0.00
1004	0.000	0.000	0.00

SQRT([vv]/(n-1)): mY: 0.000 mX: 0.000

Střední souřadnicová chyba klíče m0: 0.000

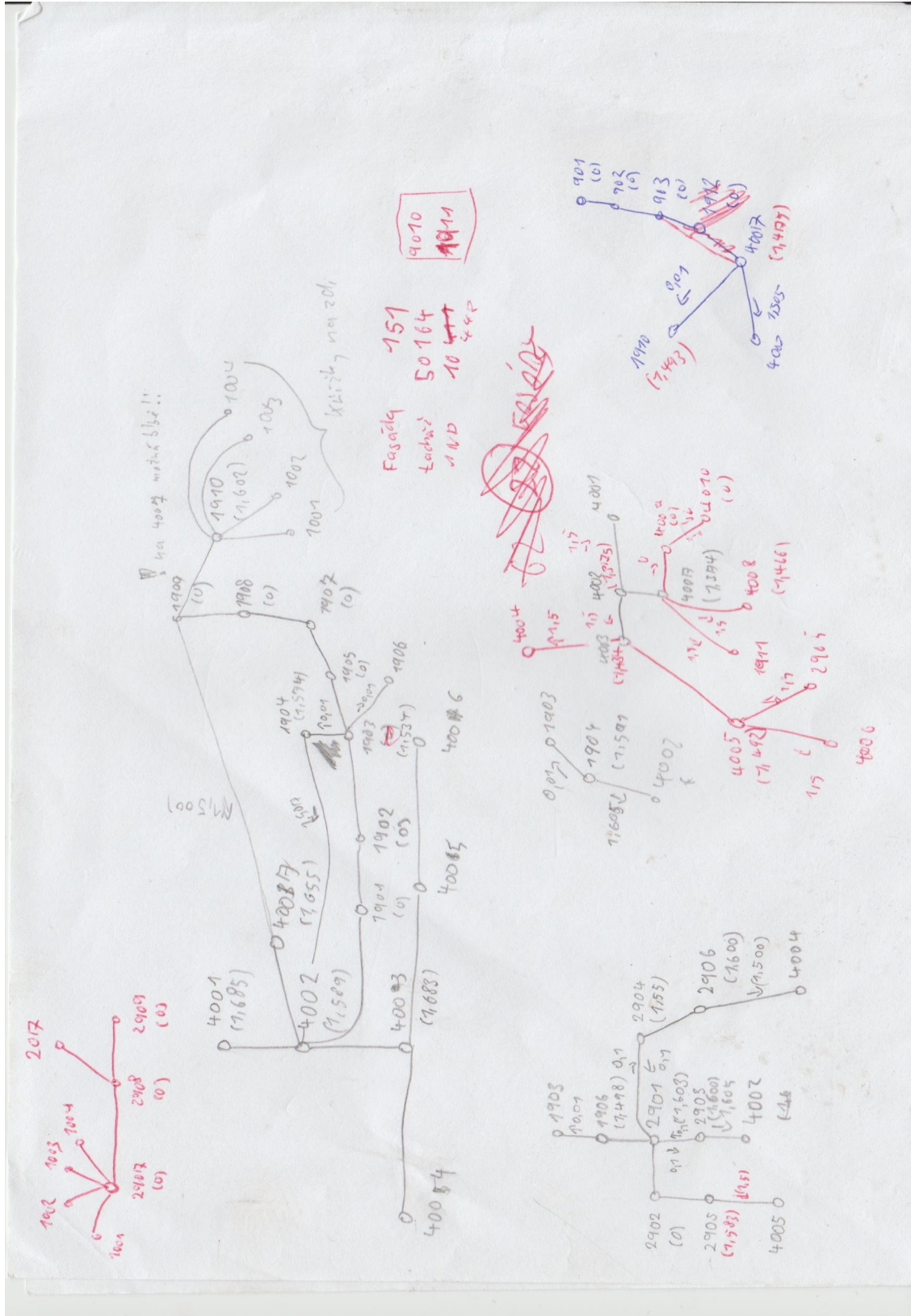
Určení výšky:

Bod	Z	dH	Váha	Zp	vZ
1001	146.9242	-2.15	0.1786	445.34	0.00
1002	147.4067	-1.99	0.2143	445.34	0.00
1003	145.6106	-1.82	0.2285	445.34	0.00
1004	152.9573	-1.58	0.4810	445.34	0.00

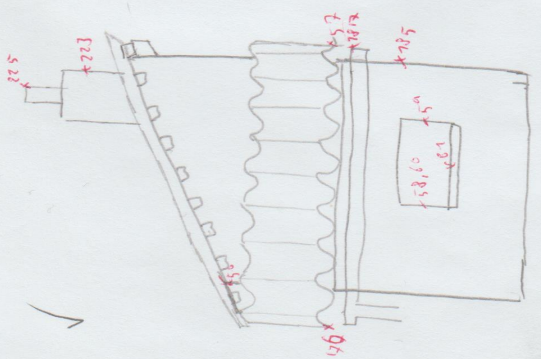
Výsledné souřadnice:

Bod	Y	X	Z
2907	707925.663	1092089.533	445.34

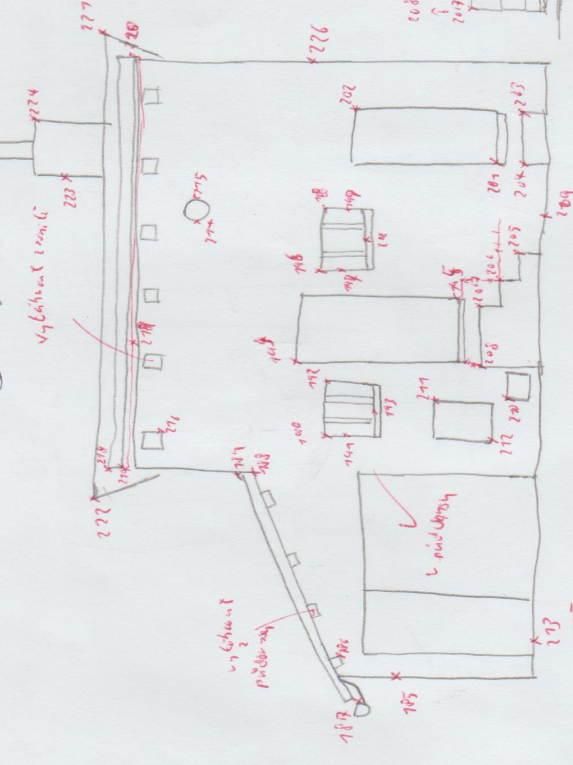
Příloha 3.: Měřické náčrty



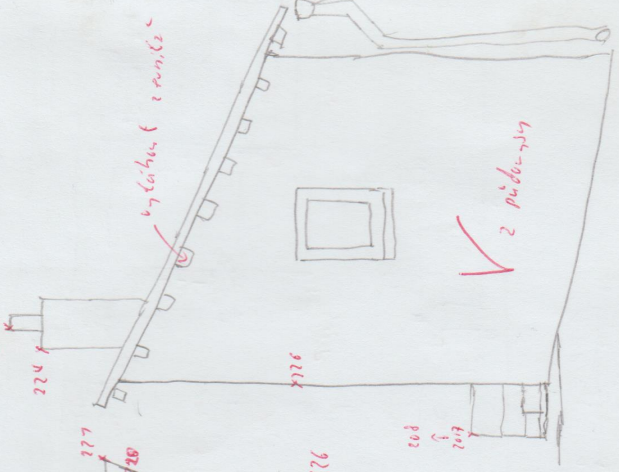
✓
Dachziegel



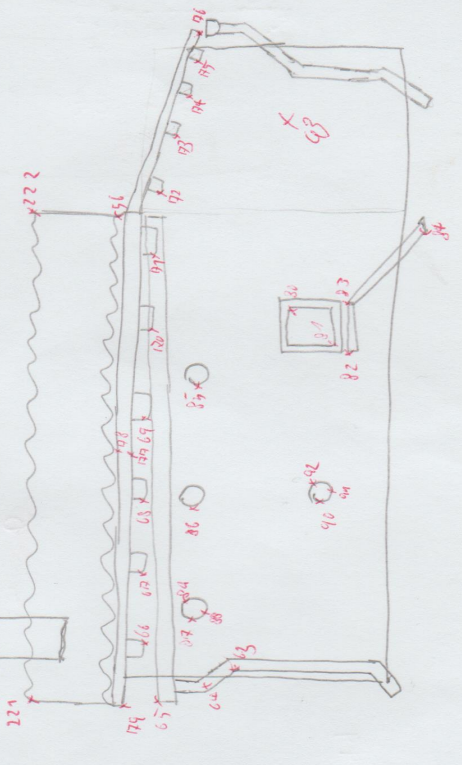
SEVER ✓



✓
Ziegel



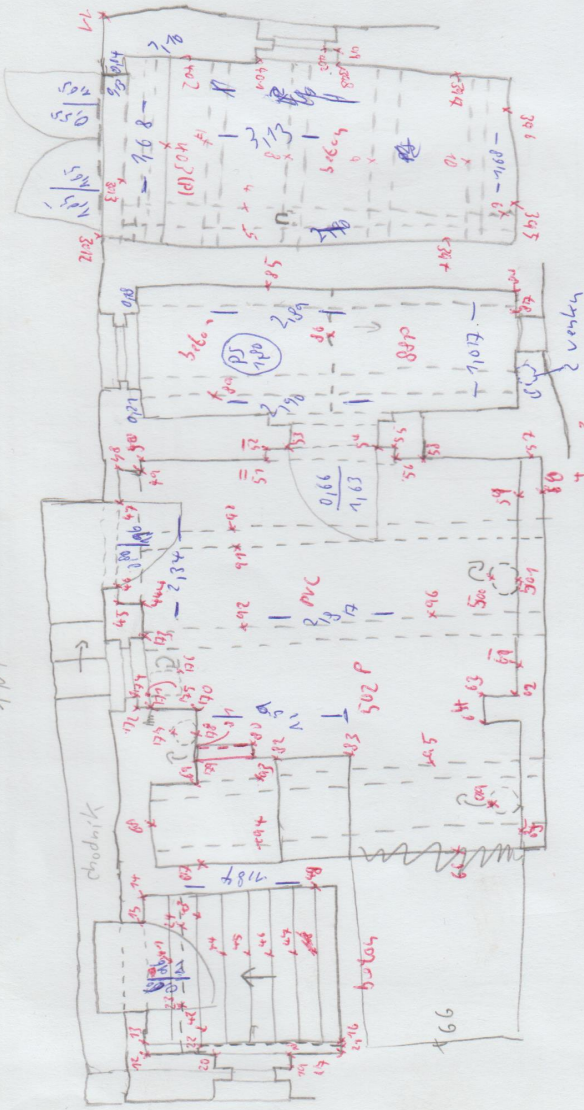
✓
HIP



ORDELT 2

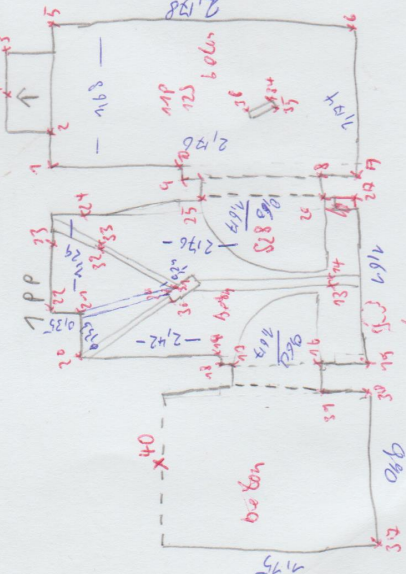
1MP

017,98 station sketch



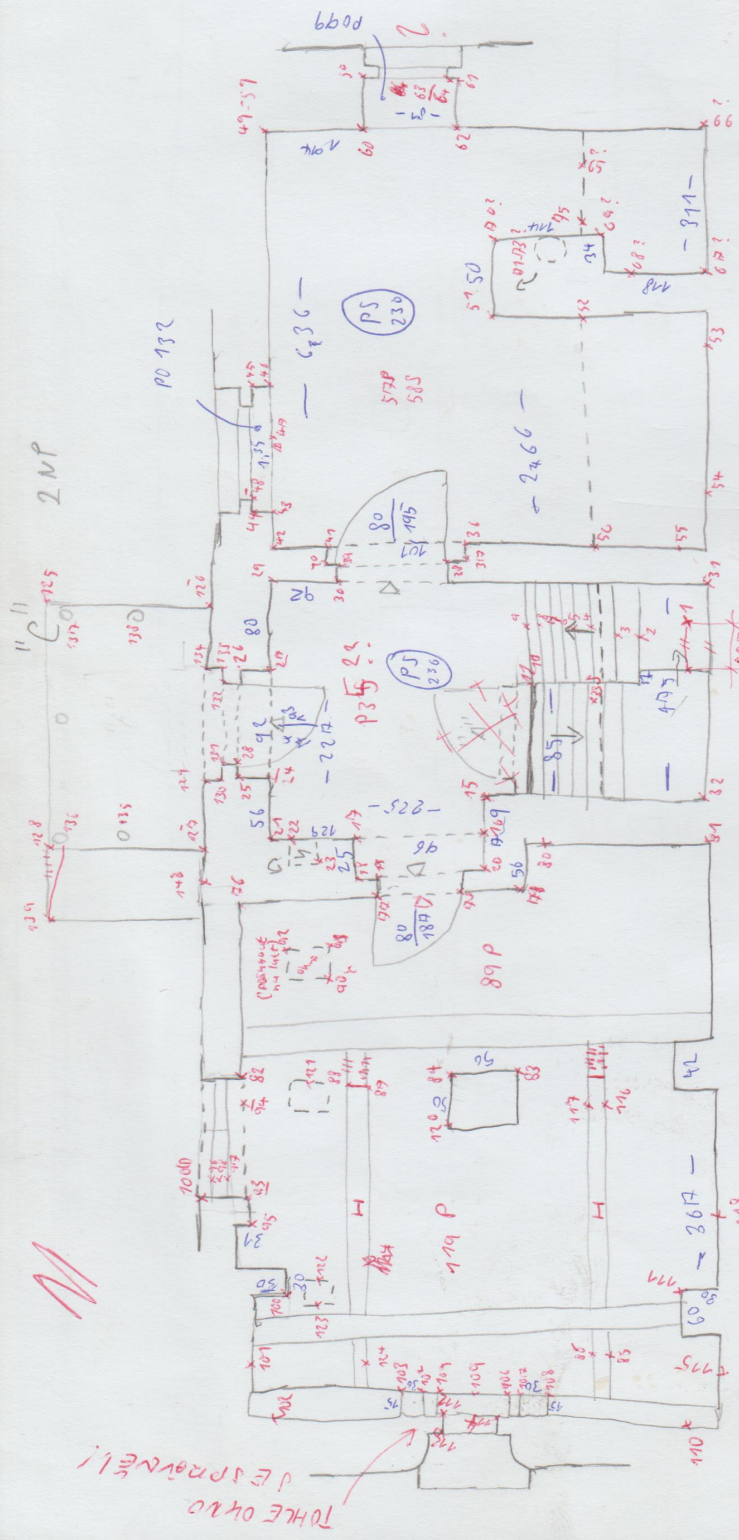
~~STATION~~
~~STATION~~

vanen



→ v212 = besa

64 60006 = 806



zábudka 12-74
74 prům. o 3 cm ↗

nač. barokni...

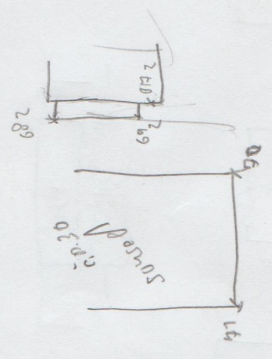
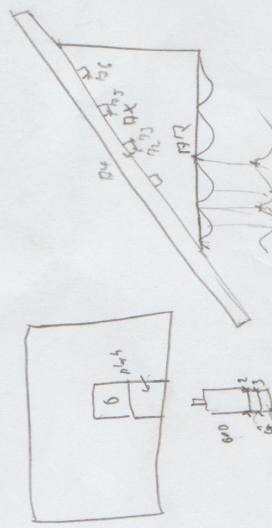
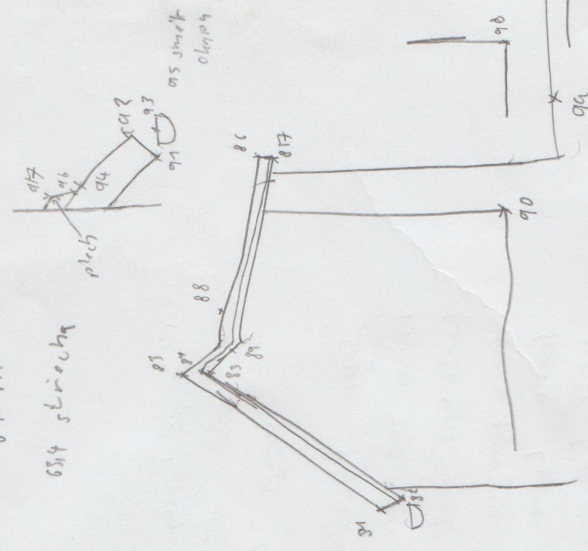
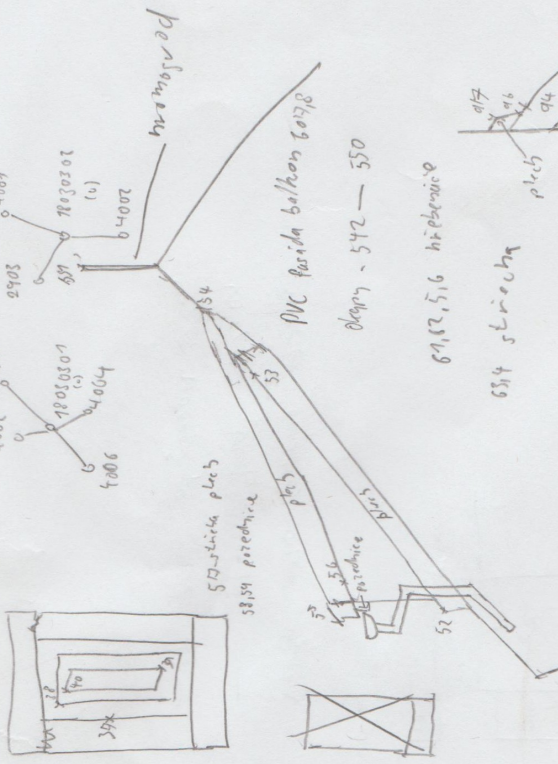
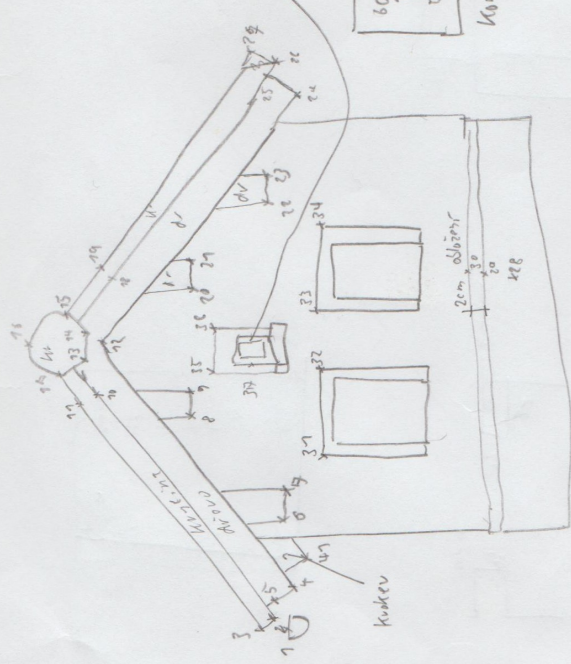
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200

KROV

- ~~31001~~ krotve 31001-21-45 = 55-65-81
- posedmie 32001-2-8 = 72-74
- 360,47 33001-10-20 = 22-24-26-29
- PARC. 34001-3-6 = 8-10-76
- ~~35001-20-36~~ 35001-20-36 = 45-51-60
- 36001-6-13 = X
- ~~38001-8-13~~ 38001-8-13 = 76 (14 samostat) - 78-79
- 39001-3-5-9 = X
- 37001-50-76 = 95-170-128
- 40001-8-17 = 21-25-29



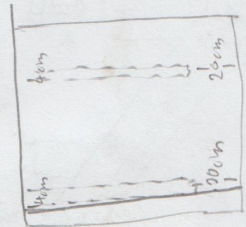
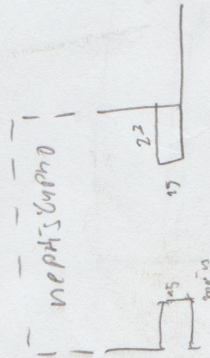
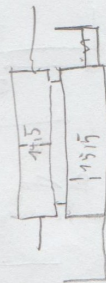
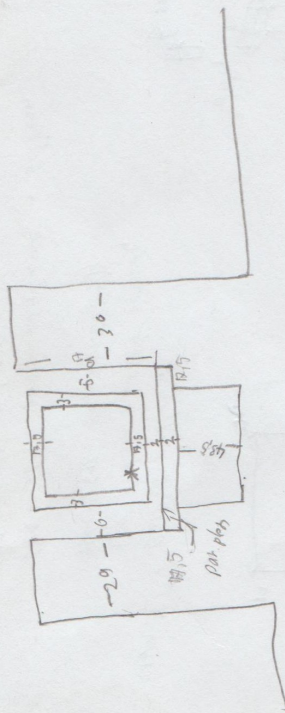
TOLE OKNO
DESPRÁVNĚ!!



- UVNIČI : 607 (okno podlahy)
 608 (okno) + vlna + stredy
 609 - 618 (strop) (okno) (?)
 611 - 621 (okno) nastene a balkon
 622 - svetlo kulato

napis. S. L. P. B. G.

2 vrata od patrnice k A 8cm

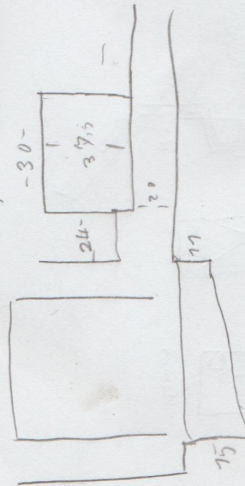


výška: 11x174
 Lze kve
 12,5x7 13x15
 poiskoj 11x13
 namplet 12x15
 přilivě 13x17
 10x21
 klejiny 10x15

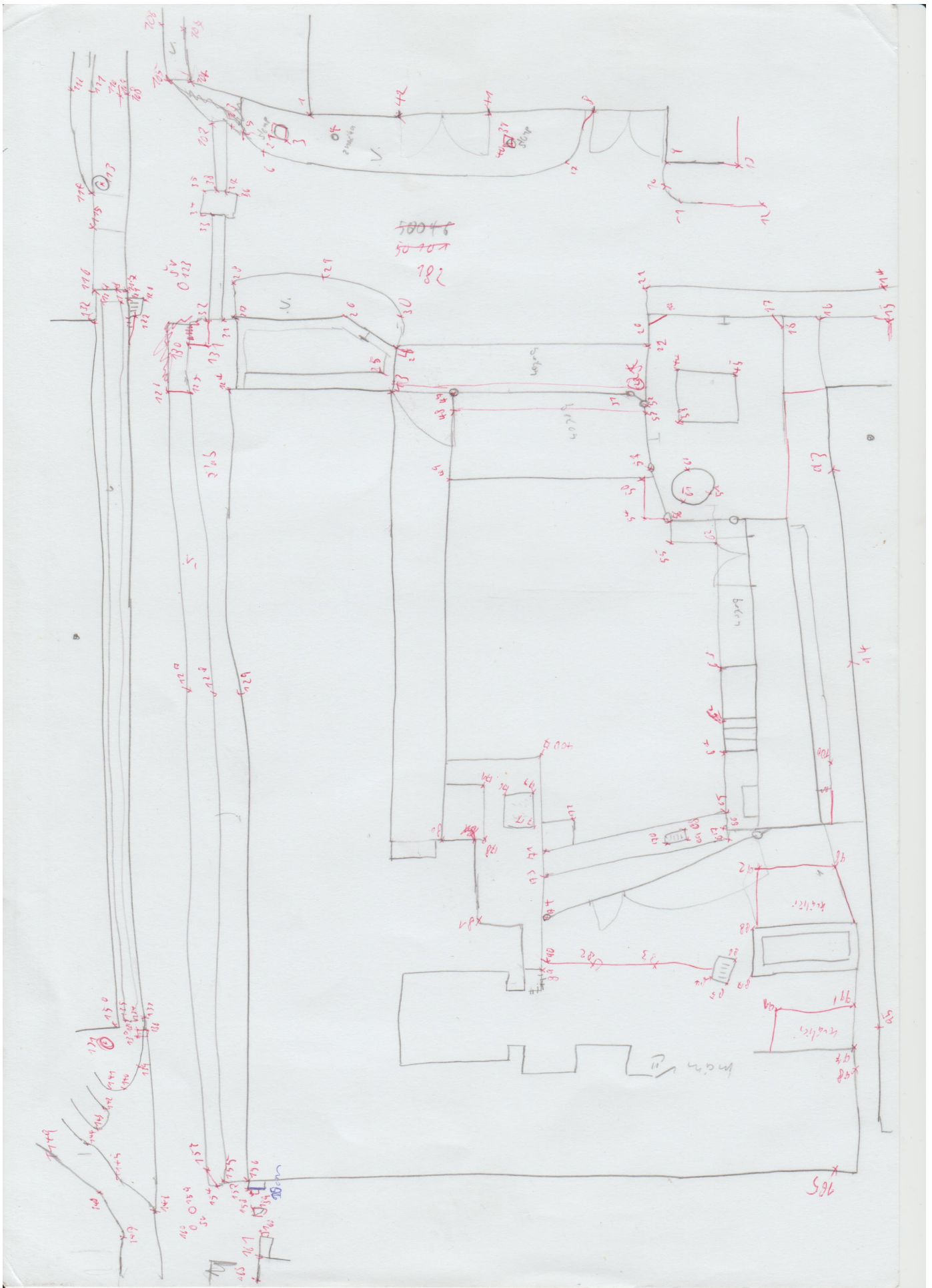
výška

5 výška:

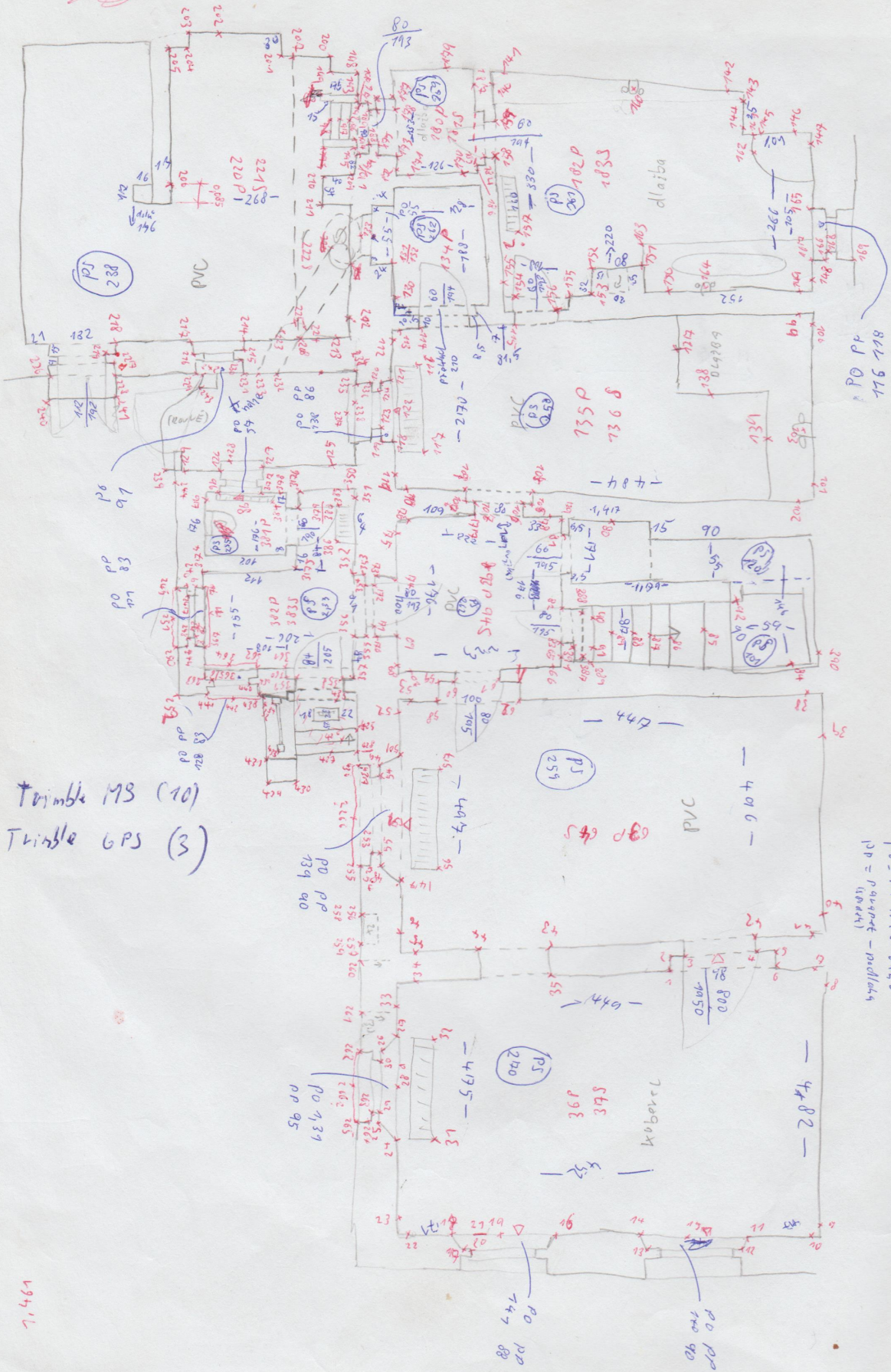
výška dveří 1,70m
 5,85m
 dřev. v stěpě 40x39
 výška obkladu - zemině 57cm
 -30-
 37,5
 24-
 20-
 17



výška okna 92cm
 - 11 - dřívina 170cm
 - 17 - garáž od stropu 32cm

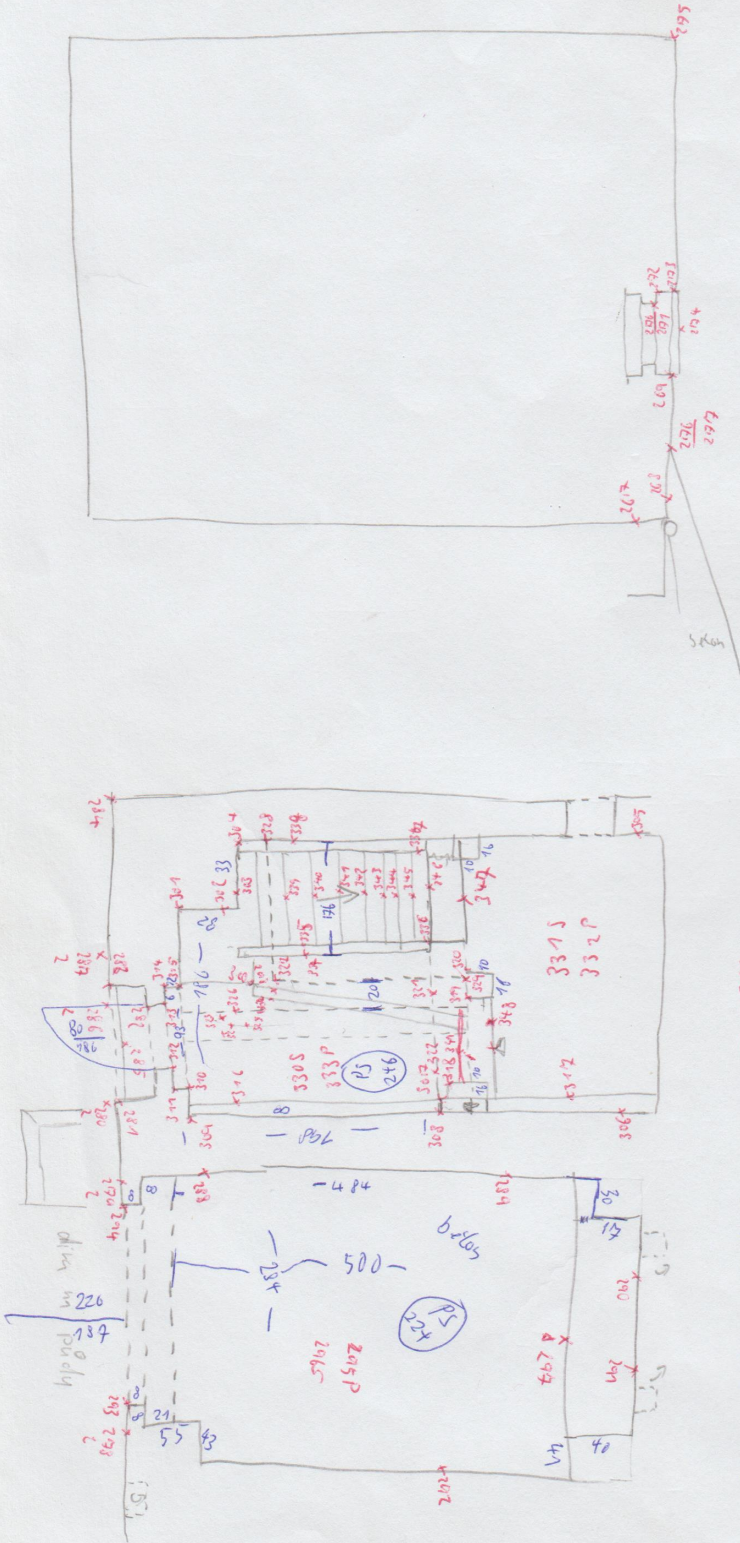


Triable MS (10)
Triable GPS (3)



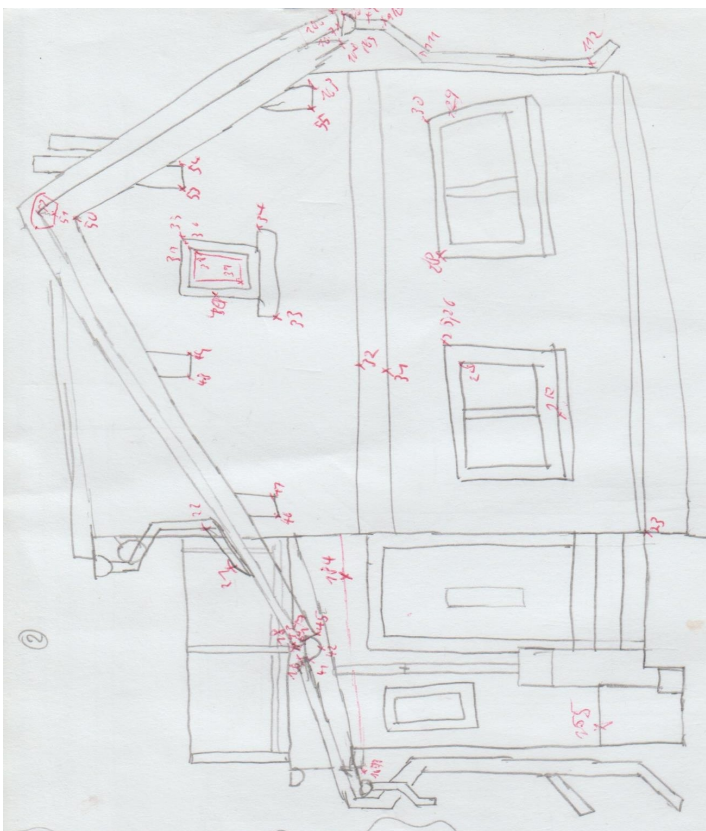
PD = power - ok
PP = power - bad
PS = power - bad

7,461

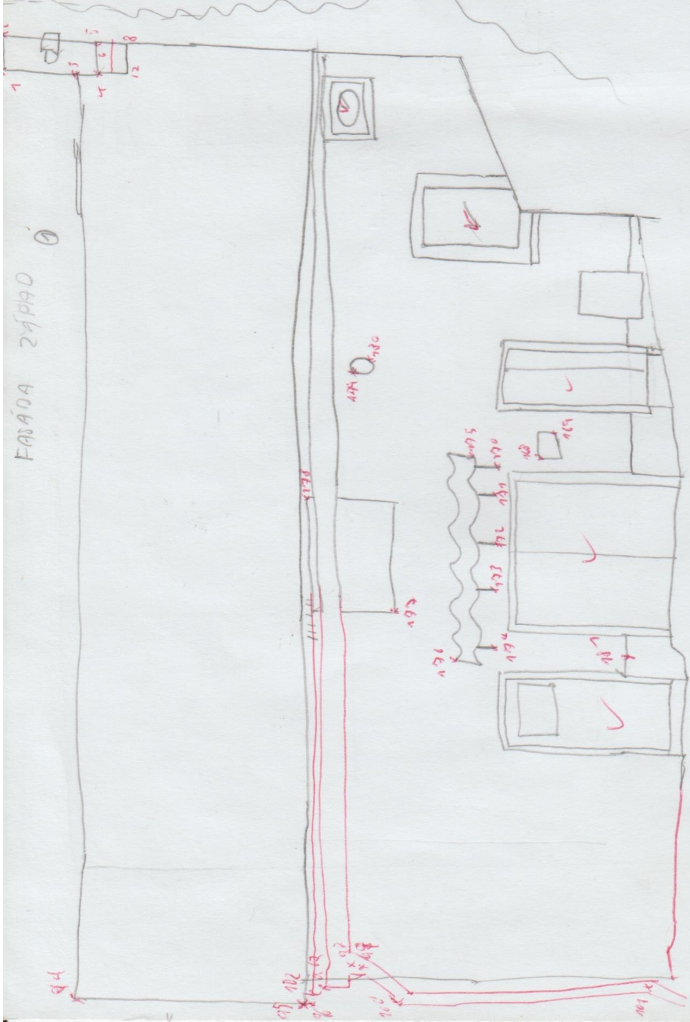


5.11. Poslední pod. bad
 posledního stanišisko
~~10399~~ 10399
 4007
 1910

Leica a Trimble mají jiné věsky stanišisek a oprávněnců!!
 PŘEDĚLAT (OPRANIT!!)



62



182, 78, 88 = 2 m

FASADA VICHODI

