

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA

Katedra Krajinného managementu
Obor: Pozemkové úpravy a převody nemovitostí

DIPLOMOVÁ PRÁCE
Geodetické práce v průběhu realizace nového stavebního objektu

Autor diplomové práce:

Nikola Prokúpková

Vedoucí diplomové práce:

Ing. Magdalena Maršíková

2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH

Zemědělská fakulta

Akademický rok: 2009/2010

ZADÁNÍ DIPLOMOVÉ PRÁCE

(PROJEKTU, UMĚLECKÉHO DÍLA, UMĚLECKÉHO VÝKONU)

Jméno a příjmení: **Nikola PROKŮPKOVÁ**
Osobní číslo: **Z07622**
Studijní program: **M4101 Zemědělské inženýrství**
Studijní obor: **Pozemkové úpravy a převody nemovitostí**
Název tématu: **Geodetické práce v průběhu realizace nového stavebního objektu.**
Zadávací katedra: **Katedra krajinného managementu**

Zásady pro vypracování:

Cílem práce je zúčastnit se a popsat postup všech geodetických prací během realizace stavebního objektu.

1. Přípravné práce pro vytyčení objektu.
2. Vytyčovací výkres a vlastní vytyčení objektu.
3. Kontrolní měření během stavby.
4. Geometrický plán a zápis do KN.

Rozsah grafických prací: dle potřeby
Rozsah pracovní zprávy: 45 stran
Forma zpracování diplomové práce: tištěná/elektronická

Seznam odborné literatury:

Fišer, Z., a kol.: Mapování I, II. Brno, 2004
Maršík, Z., Maršíková, M.: Geodézie II. České Budějovice, 2002
Hánek, P., a kol.: Geodézie pro obor pozemkové úpravy a převody nemovitostí. České Budějovice 2008
Nevosád, Z., a kol.: Geodézie II, III. Brno, 1999
Vyhláška č. 26/2007 SB., Praha, 2007
Návod pro obnovu katastrálního operátu a převod. ČÚZK, Praha, 2007
Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon)


Vedoucí diplomové práce: Ing. Magdalena Maršíková
Katedra krajinného managementu

Datum zadání diplomové práce: 1. března 2010
Termín odevzdání diplomové práce: 30. dubna 2012

JIHOČESKÁ UNIVERZITA
V ČESKÝCH BUDĚJOVICÍCH
ZEMĚDĚLSKÁ FAKULTA
studijní oddělení
Studentská 13 ④
370 05 České Budějovice


prof. Ing. Miroslav Šoch, CSc.
děkan

L.S.


prof. Ing. Tomáš Kyřitek, CSc.
vedoucí katedry

V Českých Budějovicích dne 1. března 2010

Prohlášení

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci na téma Geodetické práce v průběhu realizace nového stavebního objektu vypracovala samostatně na základě vlastních vědomostí, zjištění, poznatků, materiálů, které uvádím v seznamu použité literatury.

V Českých Budějovicích, dne 25. dubna

Nikola Prokúpková

Poděkování

Chtěla bych poděkovat Ing. Magdaleně Maršíkové, vedoucí mé diplomové práce, za vedení, zájem, připomínky a čas, který mi věnovala. Dále bych chtěla poděkovat Ing. Janě Štronerové PhD., pracovníci firmy Cept – Geodetické služby a GIS v Českém Krumlově, která mi pomáhala svými připomínkami, radami i náměty při obtížích nebo otázkách, na které jsem při práci narazila. Mé poděkování patří též mé rodině a blízkým přátelům za pomoc a podporu během studia.

Anotace

Práce je zaměřena na popsání veškerých geodetických prací, které je nutno provést před, během i po realizaci nového stavebního objektu. Cílem práce je vytyčení a zaměření nového stavebního objektu a následné vyhotovení dokumentace pro stavební a katastrální úřad. Teoretická část je zaměřena na geodetické činnosti obecně, které jsou rozděleny do 5ti hlavních skupin na zeměměřické činnosti pro přípravu a projektování staveb, zeměměřické činnosti při projektování a provádění staveb, zeměměřické činnosti pro dokumentaci a provoz staveb, ostatní zeměměřické činnosti a činnosti v KN pro stavby. V praktické části jsou popsány postupy při vyhotovování dokumentace sloužící k zápisu nového stavebního objektu do katastru nemovitostí a dokumentace potřebné pro stavební povolení a kolaudační rozhodnutí vydávané stavebním úřadem.

Klíčová slova

Zeměměřické činnosti, vytyčovací práce, geometrický plán

Annotation

The thesis is focused on description of all geodetic operations, which need to be done before, during and after realization of a new construction project. The goal of this thesis is charting and orientation of a new construction project and following completion of the documentation for bureau of construction and the land registry. The theoretical part is aimed on common geodetic operations, which are divided into five main columns - Surveying operations for preparations and design of the new buildings, surveying operations carried out during design and completion of buildings, surveying operations for documentation and operational functionality of the buildings, other surveying activities and operations in land registry for constructions. In the practical part, the operations carried out during documents completion are described. This documentation serves for registration of a new object into the land registry and is also needed for building permission and final approval from the bureau of construction.

Key words

Surveying activities, surveying work, geometric plan

Obsah

1	Úvod.....	11
2	Teoretická část	12
2.1	Zeměměřické činnosti pro přípravu a projektování staveb	12
2.1.1	Podklady pro projekt RD (polohopisný a výškopisný plán)	12
2.1.2	Práce v KN	15
2.1.3	Zaměření a výpočet kubatur hmot, ploch (skládek, projektovaných násypů a výkopů apod.)	18
2.1.4	Zaměření příčných a podélných profilů (terénu, vodních toků, silnic, dálnic, železnic)	21
2.1.5	Podklady od správců sítí (EON, Vodafone, O2,...) – průběh vedení ..	23
2.2	Zeměměřické činnosti při projektování a provádění staveb.....	26
2.2.1	Zhotovení projektu vytyčovací sítě.....	26
2.2.2	Zhotovení vytyčovacích výkresů jednotlivých objektů	29
2.2.3	Vybudování vytyčovací sítě stavby (polohové + výškové vytyčení) ..	31
2.2.4	Vytyčení staveniště (oplocení staveniště, záboru stavby).....	36
2.2.5	Vytyčovací práce projektovaných staveb pro individuální výstavbu rodinných domů, bytovou výstavbu většího rozsahu, garáže, průmyslové objekty, výstavba silnic-komunikací...)	37
2.2.6	Vytyčení liniových objektů inženýrských sítí (plyn, voda, kanalizace, kabely, přípojky, přeložky).....	40
2.2.7	Kontrolní měření	41
2.2.8	Archeologický průzkum.....	42
2.3	Zeměměřické činnosti pro dokumentaci a provoz staveb	44
2.3.1	Zaměření polohopisu stavby a vyhotovení geodetické dokumentace skutečného provedení staveb (GDSPS) – budovy + okolí.....	44
2.3.2	Zaměření a vyhotovení dokumentace inženýrských sítí (vč. přípojek) dle směrnic jednotlivých správců (PVK, TSK, PRE, STP, PP, ČMP, Telecom a další správci)	46
2.3.3	Měření posunů a přetvoření	46
2.4	Ostatní zeměměřické činnosti.....	50

2.4.1	Výkon funkce odpovědného geodeta stavby OGS, odpovědného geodeta investora OGI, úředně oprávněného zeměměřického inženýra ÚOZI..	50
2.5	Činnosti v KN pro stavby	51
2.5.1	Geometrický plán na rozestavěnou budovu	51
2.5.2	Geometrický plán na vyznačení budovy	52
2.5.3	Geometrický plán věcného břemena	52
3	Cíl a metodika práce	55
4	Praktická část	57
4.1	Přípravné práce	57
4.1.1	Charakteristika zájmového území	57
4.1.2	Technické podklady	57
4.1.3	Rekognoskace terénu	58
4.1.4	Volba přístrojů	58
4.1.5	Volba metod	60
4.2	Vytyčovací výkres a vlastní vytyčení objektu	60
4.3	Zaměření skutečného stavu	62
4.3.1	Výpočetní práce	63
4.3.2	Nivelace	63
4.4	ZPMZ a GP	65
4.4.1	Měřický náčrt	65
4.4.2	Výpočetní práce	65
5	Závěr	69
6	Seznam použité literatury:	71
7	Seznam obrázků a tabulek	74
8	Seznam příloh	75

Seznam použitých zkratk:

- Bpv Balt po vyrovnání
- CHB Charakteristický bod
- ČSNS Česká státní nivelační síť
- DMT Digitální model terénu
- DSP Dokumentace pro vydání stavebního povolení
- DÚR Dokumentace pro vydání územního rozhodnutí
- DZS/PDPS Zadávací dokumentace stavby / Projektová dokumentace pro provádění stavby
- GDSPS Geodetická část dokumentace skutečného provedení stavby
- GP Geometrický plán
- HB Hlavní bod
- HVB Hlavní výškový bod
- IS Inženýrské sítě
- KN Katastr nemovitostí
- PBPP Podrobné bodové polohové pole
- PD Projektová dokumentace
- PN Přesná nivelace
- POS Pracovník pověřený ochranou sítě
- PS Primární síť
- PVSEK Podzemní vedení sítě elektronických komunikací
- SEK Síť elektronických komunikací
- SGI Soubor geodetických informací
- S-JTSK Jednotná trigonometrická síť katastrální
- SO Stavební objekt
- SS Sekundární síť
- ÚAP Územně analytické podklady
- ÚOZI Úředně oprávněný zeměměřický inženýr
- VPN Velmi přesná nivelace
- ZAV Záchranný archeologický výzkum
- ZPBP Základní polohové bodové pole
- ZPF Zemědělský půdní fond
- ZPMZ Záznam podrobného měření změn
- ZVBP Základní výškové bodové pole
- ZVS Základní vytyčovací síť

1 Úvod

Název tématu této diplomové práce je "Geodetické činnosti v průběhu realizace nového stavebního objektu". Předmětem je tudíž vytyčení, zaměření a výškové připojení nového stavebního objektu. Daný objekt slouží jako garáž pro parkování 2 aut a nachází se v lokalitě Horní Brána, v katastrálním území Český Krumlov, jehož výměra činí cca 22,16 km². Téma své diplomové práce jsem si zvolila na základě zkušeností ze střední školy a odborné praxe. Podnětem byla rovněž snaha o propojení teorie s praxí a vyhotovení souhrnného popisu zeměměřických činností prováděných v praxi při vyhotovování nových stavebních objektů.

V první kapitole jsou popsány teoretické postupy provádění zeměměřických činností v praxi, jež jsou prováděny před, během i po realizaci nového stavebního objektu. Jedná se o popis činností potřebných od přípravy a projektování staveb, až po činnosti potřebné pro zápis stavebních objektů do Katastru nemovitostí. V druhé kapitole jsou popsány cíle a metody práce. Třetí kapitola popisuje způsob provedení geodetických prací s následným zpracováním výsledků v geodetickém softwaru KOKEŠ 9.64. Jsou zde uvedeny postupy vytyčování, zpracování ZPMZ a zaměření skutečného stavu objektu s následným výškovým připojením pomocí nivelace. V závěru jsou shrnuty všechny činnosti a zhodnocení výsledků práce.

2 Teoretická část

2.1 Zeměměřické činnosti pro přípravu a projektování staveb

2.1.1 Podklady pro projekt RD (polohopisný a výškopisný plán)

Mapové podklady pro projekt se vyhotovují pro projektanty před realizací stavby jako geodetický podklad pro projekt stavby nebo terénní úpravy. Výstupem je polohopisný a výškopisný plán s popisem.

Mapa je grafickým výsledkem práce zeměměřičů. Jde o obraz území v určitém měřítku. Terén a předměty na něm se měří geodetickými a fotogrammetrickými metodami. Mezi první geodetické metody mapování patří tzv. stolová tachymetrie, která již na počátku 19. století dávala spolehlivé výsledky a umožňovala prezentovat mapy dostatečně přesné a kompletní. Na počátku 20. století byla stolová metoda postupně nahrazována tzv. ortogonální metodou, zejména pro katastrální účely. Pásma a pentagonální hranol byly používány jako hlavní měřické pomůcky při této metodě. Ortogonální metoda byla později nahrazována tzv. polární metodou, když začaly být vyráběny optické dálkoměry ve dvacátých letech minulého století. Tyto dálkoměry umožňovaly měřit vzdálenosti i převýšení. V současnosti pro mapování používáme metodu tzv. číselné tachymetrie, která se zaměřuje pomocí totální stanice. [1]

Tachymetrie = rychloměřictví

Název tachymetrie je složen ze dvou řeckých slov (tacheos = rychlý, metrein = měřit) a použil jej poprvé francouz Moinot ve svém spisku „Levés des plans a la stadia“, (Paříž, 1864). Ten využil téměř dvě stě let starého vynálezu (Montanari, 1674) nitkového dálkoměru a ukázal, že je možno doplnit nitkový kříž každého teodolitu dálkoměrnými nitěmi. Tím získal přístroj, kterým bylo možno měřit nejen vodorovné a výškové úhly, ale i vzdálenosti, a tak při jednom měření určovat polohopisné i výškopisné údaje. Na základě toho objevil, propracoval a ve zmíněném spisku popsal nový způsob měření, podstatně rychlejší než způsoby předtím používané. Proto tento svůj nový způsob nazval tacheometrie, což česky znamená rychloměřictví - Současné zaměřování (mapování) polohopisu a výškopisu.

Název tachymetrie je složen ze dvou řeckých slov (tacheos = rychlý, metrein = měřit) a použil jej poprvé francouz Moinot ve svém spisku "Levés des plans a la stadia" (Paříž, 1864). Ten využil téměř dvě stě let starého vynálezu (Montanari, 1674) nitkového dálkoměru a ukázal, že je možno doplnit nitkový kříž každého teodolitu dálkoměrnými nitěmi. Tím získal přístroj, kterým bylo možno měřit nejen vodorovné a výškové úhly, ale i vzdálenosti, a tak při jednom měření určovat polohopisné i výškopisné údaje. Na základě toho objevil, propracoval a ve zmíněném spisku popsal nový způsob měření, podstatně rychlejší než způsoby předtím používané. Proto tento svůj nový způsob nazval tacheometrie, což česky znamená rychloměřictví - Současné zaměřování (mapování) polohopisu a výškopisu.

Moinot tento nový způsob detailně propracoval, ale i popsal, a jeho zásluhou se rychle rozšířil do celé Evropy a byl dlouho používán pro mapování a pořizování map středního i velkého měřítko. Pro mapování území malého rozsahu se používá dodnes, ovšem s dokonalejšími měřicími prostředky. K měření vodorovných úhlů, výškových úhlů a vzdáleností se používá přístroj zkráceně nazývaný tachymetr. Je to v podstatě každý teodolit, který má v záměrném kříži dalekohledu tzv. dálkoměrné rysky. Pro tento druh přístroje se používá název nitkový tachymetr nebo též nitkový dálkoměr.

Totální stanice jsou kvalitnější a dražší elektronické tachymetry, které jsou vybaveny záznamníkem na magnetické medium. Mají obvykle dva řídicí panely umístěné na alhidádě, takže je možno měřit v obou polohách dalekohledu. Víceřádkové displeje zobrazují alfanumerickými údaji vodorovné směry, svislé úhly, šikmou a vodorovnou vzdálenost a relativní převýšení stanoviska a cíle. Přesnější a dražší typy totálních stanic mají vestavěný mikroprocesor, který může plnit různé funkce, např. měření nebo zadávání fyzikálních korekcí, souřadnicové výpočty stanoviska a cíle, výpočty vytyčovacíh prvků, transformace souřadnic apod. Některé přístroje jsou vybaveny zvukovým nebo světelným signálem pro vyhledávání odrazného hranolu, také signálem pro průběžné zařazování do vytyčovaného směru. [2]

K polohovému určení bodů používáme polárních souřadnic ω , d (ω je horizontální úhel vztažený ke zvolenému základnímu směru, d je vzdálenost bodu od stanoviska S_1 měřená opticky nebo elektronicky). Určení výšky bodů se provádí buď nivelací, nebo trigonometricky. Tachymetrické plány slouží k vytvoření prostorového modelu terénu – musí být dostatečně věrný a přesný. Z tohoto modelu jsou v případě potřeby odměřovány veličiny pro další technická využití. Při vlastním tachymetrické měření je nutno provádět prvotní generalizaci, tzn. Výběr předmětů, tvarů a podrobností polohopisu a způsob jejich zaměření.

Měřické práce v terénu zahrnují dvě skupiny úkolů:

- Vytýčení, stabilizaci a signalizaci, jakož i polohové a výškové zaměření stanoviskové sítě a
- Vlastní podrobné tacheometrické měření

Při větším počtu stanovisek volíme buď síť polygonovou, nebo trojúhelníkovou, přičemž vzdálenost sousedních stanovisek by v přehledném terénu měla být v průměru 150 – 250 m, v členitém území s četnými překážkami přiměřeně méně. Při návrhu stanoviskové sítě je totiž jedním z hlavních kritérií maximální délka tacheometrických záměr, která je při použití optických dálkoměrů s konstantním úhlem 120 – 150 m. Stabilizaci stanovisek provádíme zpravidla ocelovými trubkami, signalizace je dočasná (výtyčkami), pořízení místopisů stanovisek je žádoucí. Polohové zaměření stanoviskové sítě provedeme vhodným způsobem podle jejího druhu; u prací většího rozsahu je nutné připojení k pevným bodům celostátních geodetických sítí. Výškové zaměření stanovisek provádíme zpravidla v absolutním systému, jen u prací místního významu a velmi malého rozsahu můžeme použít

relativních výšek vhodně zajištěných. Všechna stanoviska spojíme nivelačním pořadem navázaným na pevný bod.

Při výškopisném mapování se zemský povrch idealizuje s ohledem na měřítko. Výškopisně se určují body na stávajícím polohopisu a body potřebné pro konstrukci vrstevnic. Podrobné body jsou voleny na polohopisných čarách a bodech terénní kostry. Tachymetrické stanovisko je na místě s dobrým rozhledem a s chráněným postavením. Body přes komunikace se volí v příčných profilech, v místech lomu nivelety a v ostatních místech po 40 až 50 m. Vždy se musí zaměřit začátek svahu, meze či příkopu, body na ohybech hřbetnic, údolnic a jiných čar. Jako podklad pro zaměřování se použije stávající polohopisné body, které se doplňují současně s výškopisem. Po skončení a kontrole tacheometrických prací v terénu následují práce kancelářské, tj. výpočet souřadnic stanovisek a jejich vynesení ve zvoleném měřítku, jakož i výpočet polohy a výšky podrobných bodů. [3]

Při měření délek nesmíme zapomínat používat redukce naměřených veličin. Měřené veličiny na nerovném fyzickém povrchu Země totiž není možné použít rovnou pro výpočetní práce. Je potřebné je převést do zobrazovací a výpočetní roviny.

Vliv sbíhavosti tížnic

Body A a B ležící na fyzickém povrchu Země se promítají svislým směrem podle tížnic t_A , t_B do nulového horizontu H_0 , který je možno ztotožnit např. s povrchem jednotné koule o poloměru R . Body A_0 a B_0 značí tedy průměty bodů A a B no nulové hladiny H_0 . Kulová plocha jdoucí bodem A se nazývá pravým (skutečným) horizontem H_A bodu A na rozdíl od tečné roviny H_{ZA} v bodě A, nazývané horizontem zdánlivým.

Vliv tvaru Země na délky

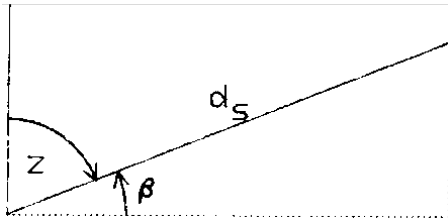
Zobrazí-li se skutečný tvar zemského povrchu přes elipsoid, kouli a přímkovou plochu (plášť kužele, válce) do roviny, tj. pracuje-li se v rovinném průmětu, zkreslí se měřené veličiny, hlavně délky a výšky. Tato zkreslení budou různá podle užitého zobrazení a budou většinou tím výraznější, čím větší bude vzdálenost mezi uvažovanými body a mapované území bude větší. Z hlediska délek se jedná většinou o převod šikmých (měřených délek) s_m na délky vodorovné a jejich případnou redukci do určité srovnávací (nulové) roviny.

Redukce délky na vodorovnou

Šikmou délku převedeme na vodorovnou podle vztahu:

$$\text{Je známo převýšení Pythagorovou větou } d_v = \sqrt{(d_s^2 - h^2)}$$

$$\text{Je znám výškový nebo zenitový úhel } d_v = d_s \cos\beta = d_s \sin z$$



Obrázek č. 1, Redukce délky na vodorovnou, [4]

Redukce vodorovné délky do nulového horizontu

Délka oblouku s je určena v nadmořské výšce H , se změní při průmětu do nulového horizontu ($H=0$) v důsledku sbíhavosti tížnic na délku s_0 .

Redukci vodorovné délky (d) do nulového horizontu (s_0) určíme ze vztahu:

$$d = \frac{dH_m}{R}; s_0 = d - \Delta d,$$

kde H_m je průměrná výška koncových bodů. Jsou-li známy nadmořské výšky koncových bodů, mezi nimiž měříme délku elektronickým dálkoměrem, můžeme přímo převést délku d_s do nulového horizontu. V případě, že měříme pod nulovým horizontem (např. v hlubinném dole) je znaménko redukce kladné. Tuto redukci nelze zanedbat!

Vliv záměny skutečného a zdánlivého horizontu na výšky

Výškový rozdíl h je definován jako kolmá vzdálenost hladinových ploch jdoucí body A a B , tedy úsečkou BB_0 . Zanedbáním zakřivení Země se promítne bod B do bodu B' zdánlivého horizontu bodu A a v určení výškopisného rozdílu vznikne chyba velikosti $q = BB_0 - BB'$. Vzhledem k předpokládané nevelké vzdálenosti bodů A a B , je možno považovat trojúhelník AB_0B' za pravoúhlý (pokud nebudeme uvažovat vliv sbíhavosti tížnic, který činí 0,01 gon/km). Vliv nelze zanedbat ani pro krátké vzdálenosti! [4]

2.1.2 Práce v KN

Vzhledem k tomu, že jsou stavby úzce spjaty s pozemky a vlastnickými a jinými právy, a protože se tyto pozemky, stavby a vlastnická práva evidují v Katastru nemovitostí, zmíním se nejprve o katastru nemovitostí a základních geodetických činnostech, které spojují geodézii ve výstavbě s katastrem nemovitostí.

Katastr nemovitostí (KN) České republiky je soubor údajů o nemovitostech, který zahrnuje jejich soupis a popis a jejich polohové a geometrické určení. Tvoří ucelený, průběžně aktualizovaný informační systém informací o pozemcích a o vybraných stavbách. Obsahuje údaje o vlastnících a o vlastnických a jiných věcných právech k nemovitostem. Je státním informačním systémem, který je kodifikován zákonem ČNR č. 344/ 1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon) ve znění pozdějších předpisů. [5]

Geodetické práce pro účely katastru slouží k vytváření měřických podkladů pro provádění změn v souboru geodetických informací platného katastru, obnovu souboru geodetických informací a vytyčování hranic pozemků. Geometrickým základem geodetických prací jsou body polohového bodového pole, určené v souřadnicovém systému Jednotné trigonometrické sítě katastrální. Změny v souboru geodetických informací lze zpracovat v jiném souřadnicovém systému v územích, kde plní funkci katastrální mapy dříve vyhotovená mapa v jiné zobrazovací soustavě. [18]

Pro účely katastru se využívají zejména tyto výsledky zeměměřických činností ve veřejném zájmu ověřené podle zákona o zeměměřičství

- a) dokumentace o zřízení, obnovení nebo přemístění bodu podrobného polohového bodového pole,
- b) záznamy podrobného měření změn (ZPMZ)
- c) geometrické plány (GP) a upřesněné přídělové plány,
- d) neměřické náčrty,
- e) výsledky podrobného měření pro obnovu katastrálního operátu a
- f) geodetická část dokumentace skutečného provedení stavby (GDSPS) pro zobrazení dalších prvků polohopisu v katastrální mapě. [19]

Z uvedených činností se v investiční výstavbě nejvíce setkáváme s vytyčováním vlastnických hranic, GP a GDSPS.

Vytyčení hranic dotčených parcel

Vytyčování hranic pozemků pro účely KN se rozumí její realizace v terénu, tzn. vyznačení polohy lomových bodů hranic pozemků v terénu podle údajů katastru o jejich geometrickém a polohovém určení a jejich označení trvalým způsobem. Přesnost vytyčení je dána přesností dosavadních údajů katastru o geometrickém a polohovém určení pozemků. [18]

Podklady pro vytyčení hranice pozemku poskytne katastrální úřad způsobilé osobě bezúplatně v nezbytném rozsahu ve výměnném formátu .vfk nebo ve formě rastrových dat, a pokud nelze jinak, ve formě reprografických kopií. Pro vytyčení se přednostně využije geometrický základ měření, z něhož byla hranice geometricky a polohově určena. Před vytyčením se posuzuje využitelnost podkladů z hlediska jejich přesnosti a možnosti využití zejména zachovaných lomových bodů označených trvalým způsobem, jiných trvalých předmětů a znatelného přirozeného rozhraničení pozemků. [19]

Pro vlastní vytyčení hranice si vytyčovatel připraví vytyčovací prvky, které vyznačí ve vytyčovacím náčrtu. Ten má úpravu ZPMZ a vyhotovuje se v takovém měřítku, aby byla zaručena zřetelnost kresby a přesnost popisu. Před vytyčením hranice pozve vytyčovatel k vytyčení kromě objednavatele také vlastníky sousedících pozemků. Správnost vytyčení hranice se přezkouší kontrolním měřením, odpovídající kódu kvality 3. [18]

Lomové body hranic pozemků se označují trvalým způsobem, zpravidla kameny s opracovanou hlavou, znaky z plastu nebo znaky železobetonovými o rozměru nejméně 80 mm x 80 mm x 500 mm. Přípustné je použít jako hraničního znaku též zabetonovanou železnou trubku o průměru 20 až 40 mm, nebo zabetonovanou ocelovou armaturu o průměru 10 až 40 mm, alespoň 600 mm dlouhou. [19]

Pokud se vlastníci dotčených pozemků dohodnou na zpřesnění geometrického a polohového určení hranice pozemku, tak se na průběh vytyčené nebo vlastníky upřesněné hranice pozemků vyhotoví geometrický plán, který je neoddělitelnou součástí listin, podle kterých má být do katastru zapsáno zpřesněné geometrické a polohové určení pozemku a jemu odpovídající zpřesněná výměra parcely.

Ke GP se předkládá též tzv. souhlasné prohlášení vlastníků o shodě na průběhu hranice. Zpřesněním evidenčních údajů katastru o geometrickém a polohovém určení hranice pozemku a výměře parcely nedochází ke změně právních vztahů k pozemku. [18]

Pokud nedochází ke zpřesnění hranice, nevyhotovuje se GP, ale pouze ZPMZ a dokumentace o vytyčení. Vytyčovatel seznámí objednavatele a vlastníky sousedících pozemků s průběhem hranice. Souhlas, případný nesouhlas či jiné připomínky se vyznačí v protokole o vytyčení hranice. V protokole se také uvede, kdo z účastníků se k vytyčení nedostavil. Všem vlastníkům se zašle kopie sepsaného protokolu o vytyčení hranice poštou.

Dokumentaci o vytyčení hranice pozemku tvoří vytyčovací náčrt se seznamem souřadnic vytyčených lomových bodů hranice pozemku a protokol o vytyčení hranice pozemku. Vytyčovací náčrt a protokol o vytyčení hranice pozemku se vyhotovují na tiskopisu úřadu nebo na tiskovém výstupu z počítače, který je obsahově shodný a úpravou přiměřený tiskopisu úřadu.

Protokol o vytyčení hranice pozemku obsahuje:

- jméno a adresu vytyčovatele,
- jméno (název) a adresu (sídlo) objednavatele vytyčení,
- údaje o vytyčované hranice mezi pozemky s uvedením jejich parcelních čísel, katastrálního území a obce,
- údaje o podkladu, podle něhož bylo vytyčení provedeno,
- způsob označení lomových bodů vytyčované hranice,
- porovnání výměry, bylo-li prováděno,
- jména a podpisy účastníků vytyčení,
- připomínky účastníků k vytyčení hranice s připojením jejich podpisů, datum, podpis a razítko vytyčovatele [19]

Oddělení pozemků pro novostavbu

Oddělení pozemků pro novostavbu, takzvaná parcelace se provádí při potřebě rozdělení rozlehlých pozemků na menší, většinou sloužící pro výstavbu rodinných domů. Velikost a tvar nových pozemků je závislý na plánovaných komunikacích a inženýrských sítích. Parcelace je využívána developerskými společnostmi. Developer vytipuje pro investora lukrativní pozemek, zajistí případné změny v územním plánu a stavební povolení. Připraví projekt, ve kterém bude vyznačena plocha a poloha budoucích parcel.

2.1.3 Zaměření a výpočet kubatur hmot, ploch (skládek, projektovaných násypů a výkopů apod.)

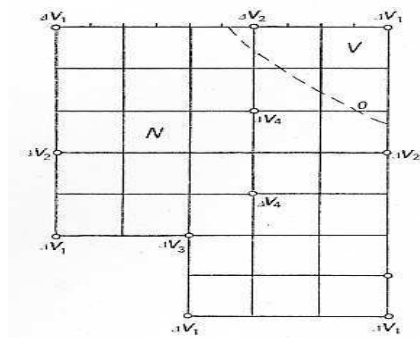
Zaměření a výpočet kubatur hmot ploch se provádí pro zjištění objemu zeminy, která bude potřeba odtěžit a zjištění množství investic, které budou pro manipulaci potřeba. Objemy hmot, které budou během stavebních činností přemístěny, se určují obvykle z výsledků zaměření v terénu profilováním, ze zaměřené čtvercové sítě nebo z vrstevnicového plánu vyhotoveného na základě geodetického výškového zaměření pod šikmou záměrou, případně vyhotoveného metodami pozemní či letecké fotogrammetrie. [6]

Objem zeminy se zjišťuje pomocí porovnání 2 povrchů – původního terénu s výkopem či navážkou. Ze zaměřených povrchů se pomocí speciálního softwaru zjistí jejich plochy. Vypočtené hodnoty potvrdí ÚOZI a výsledky lze využít pro kontrolu nebo doložení fakturačních požadavků při odbahňování, výkopech, těžbě, zavážkách nebo recyklaci stavebních hmot. [20]

Výpočty objemů (nejčastěji přemísťované zeminy) je možné na základě přímého měření, nebo měř odvozených z mapy. [6]

Určení kubatur zeminy z výsledků zaměření čtvercové sítě

Při terénních úpravách na různých stavbách např. dálnice, průmyslového závodu nebo sídliště, je žádoucí geodetickým zaměřením zjistit stávající výškové poměry pro spolehlivé určení kubatur (výkopy, násypy). V mírně svažitém území se uplatní plošná nivelace. Při větším svahu se s výhodou používá trigonometrická nivelace při skloněné záměře dalekohledu elektronické totální stanice s možností přímého určení výškového rozdílu v milimetrech. Na upravované ploše určené např. za parkoviště, se vytyčí čtvercová síť obvykle po 10–20 metrech. Vrcholy čtverců se vyznačí kolíky nebo na zpevněném terénu barevnými křížky. Terén u každého vrcholu čtverce se výškově zaměří (obvykle boční nivelační záměrou) a vypočtou se nadmořské výšky terénu. Výšky kolíků se neměří.



Obrázek č. 2, Výpočet kubatur ze čtvercové sítě, [10]

Jestliže má být terén upraven do vodorovné roviny, jejíž nadmožská výška H_0 je stanovena projektem, určí se převýšení h pro jednotlivé vrcholy čtvercové sítě ze vztahu:

$$h_i = H_0 - H_i$$

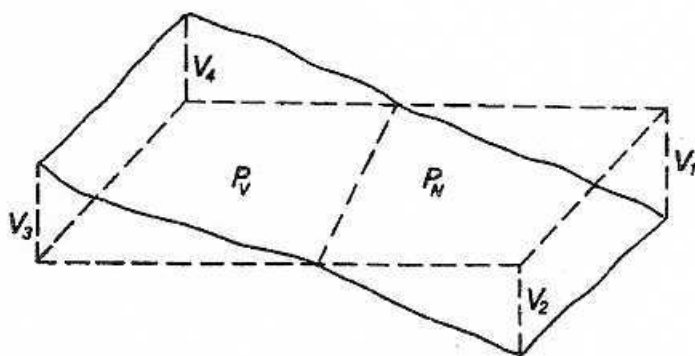
Kde H_i jsou nadmožské výšky rostlého terénu získané plošnou nivelací.

Pokud je žádoucí, aby objem výkopu zeminy se rovnal objemu násypu zeminy, určí se navržená výška upravovaného rovinného povrchu jako aritmetický průměr H_0 nadmožských výšek H všech zaměřených bodů čtvercové sítě podle vztahu:

$$H_0 = \frac{H_1 + H_2 + \dots + H_n}{n}$$

$$VVÝKOPU = PVÝKOPU \cdot (v_3 + v_4) / 4$$

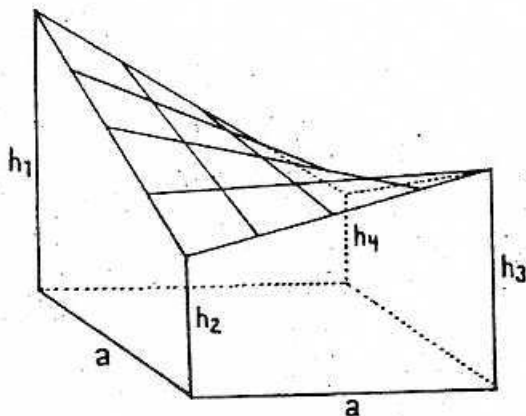
$$VNÁSYPU = PNÁSYPU \cdot (v_1 + v_2) / 4$$



Obrázek č. 3, Výpočet kubatur ze čtvercové sítě, [10]

Pokud je upravovaná plocha navržena ve spádu, jehož procento je stanoveno projektem, vypočtou se pro každou řadu čtverců sítě projektované výškové kóty. Odečtením projektovaných výšek od výšek rostlého terénu určených nivelací se

získají výškové rozdíly h v jednotlivých vrcholech čtverců. Spád je tangenta úhlu sklonu. Udává se ve tvaru zlomku nebo v procentech. Celkový objem výkopu (nebo navážky) je dán součtem objemů jednotlivých zkosených hranolů, na které je celé těleso upravovaného terénu rozděleno. Objem jednoho hranolu se získá vynásobením čtvercové základny průměrnou hodnotou převýšení v rozích.

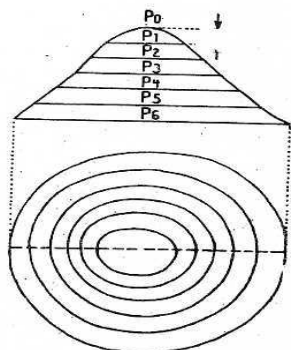


Obrázek č. 4, Výpočet kubatur ze čtvercové sítě, [10]

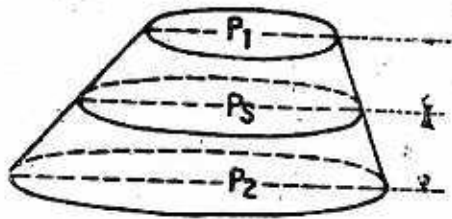
Určení kubatury z vrstevnicové mapy

Vrstevnicové metody lze použít, je-li terén v mapě vyjádřen vrstevnicemi. Metoda je vhodná při určování kubatur výsypek, uhelných hald, při určování kubatur vytěženého prostoru v povrchových dolech, při určování objemu vodních nádrží apod.

Postupujeme tak, že těleso, jehož objem je třeba určit, rozdělíme vrstevnicovými řezy o konstantní výšce h . Obsahy ploch P_i , omezené jednotlivými vrstevnicemi, určíme např. planimetrováním. Objem tělesa bude dán součtem objemů jednotlivých válcových vrstev, přičemž v jednotlivých vrstvách se uvažuje střední hodnota obou omezujících ploch, objem poslední vrstvy se zpravidla počítá jako objem kužele.



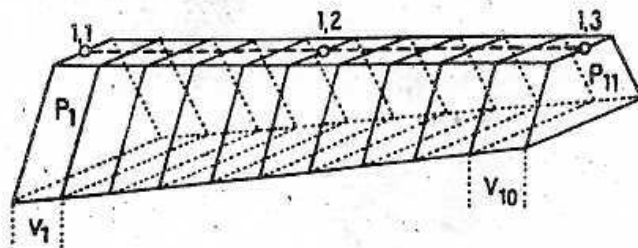
Obrázek č. 5, Výpočet kubatury z vrstevnicového plánu, [10]



Obrázek č. 5, Výpočet kubatury z vrstevnicového plánu, [10]

Určení objemu tělesa navržené komunikace ze zaměřených příčných profilů

V terénu zaměříme (kolmo na podélnou osu) jednotlivé příčné profily v konstantních vzdálenostech d . Profily zakreslíme na milimetrový papír ve vhodném měřítku např. 1:100. Tím se zobrazí stávající rostlý terén. Podle projektu vyrýsujeme do každého profilu obrys nového tělesa (návrh úpravy terénu) a vytvoříme tak uzavřené obrazce. Jejich plochy P v m^2 zjistíme ze součtu milimetrových čtverečků za pomoci odpichovátky, nebo použijeme některého dostupného planimetru. [6]



Obrázek č. 6, Výpočet kubatur z příčných profilů, [10]

Výpočet objemů, sestavení profilů apod. je možné automatizovat za použití vhodného programového systému např. ATLAS. [21]

2.1.4 Zaměření příčných a podélných profilů (terénu, vodních toků, silnic, dálnic, železnic)

Profil je řez terénu svislou rovinou podél určité čáry. Čára může být skutečná nebo myšlená, co do tvaru může být čára přímá, lomená, zakřivená. Rozeznáváme profil podélný (podél komunikace, vodního toku, apod.) a příčný (zpravidla kolmý na profil podélný). Výškové profily jsou významným měřickým podkladem pro projektování a výstavbu liniových staveb (silnic, železnic), vodních staveb (vodoteče, vodovody, kanalizace), pro projektování a výstavbu terénních úprav (násypy, výkopy, terasy, letištní plochy) apod. Profily se nejčastěji zaměřují

technickou nivelací (nivelací stranou, plošnou nivelací) nebo trigonometricky (tachymetricky). Způsoby měření podélných a příčných profilů jsou mírně odlišné, proto bude pracovní postup podrobněji popsán u každého druhu profilu zvlášť. [2]

Podélný profil je veden objektem nebo konstrukcí v podélném směru, např. u potrubí a u komunikace osou objektu. Liniové stavby typu podzemních a nadzemních inženýrských sítí mění směr osy v lomových bodech. V těchto bodech se volí vrcholy směrového polygonu. Osový polygon se polohově zaměří a zpravidla je připojen do souřadnicového systému JTSK. Nadmožské výšky těchto bodů se připojují např. technickou nivelací na ČSNS. Při zaměřování komunikačních staveb se osový polygon volí tak, že polygonové body jsou v průsečících tečen. Tečny tvoří osy přímých úseků. Mezi tečny se vkládají oblouky (kružnice, přechodnice). Přímé úseky a oblouky tvoří osu komunikace, do které se vkládá podélný profil. Podkladem pro vytyčování bývá i polygonový pořad, vedený podél předpokládané osy komunikace. Polygon je polohově a výškově opět připojen. Osa se potom z těchto bodů vytyčuje pomocí prvků, určených ze souřadnic. [7]

Podélný profil: Podélné profily se získávají buď přímým měřením délek a výšek jako např. u vodovodu, kanalizací a komunikací nebo se odvozují z příčných profilů jako např. u úprav vodních toků a vodních staveb. V obou případech je ale nutné osy díla nejprve polohově vytyčit. Základem situačního měření podélného profilu je polygon. Ten se vede přibližně v ose stavby. [22]

Před vlastním měřením podélného profilu se obvykle označí charakteristické body dočasně kolíkem. Charakteristickými body jsou počátek a konec profilu, terénní hrany (náhlá změna sklonu terénu), hlavní body oblouku (je – li profil obloukový), křížení trasy profilu s jiným existujícím nebo projektovaným zařízením (komunikace, potrubí, elektrické vedení, apod.), a také výrazně zřetelné nejvyšší a nejnižší místo trasy profilu. Jsou-li úseky mezi těmito charakteristickými body dlouhé, označí se ještě kolíky v pravidelných odstupech (obvykle po 20 metrech) místa, kde budou situovány a měřeny příčné řezy. [2]

Veškeré body zaměříme polohově i výškově. Výšky koncových bodů podélného profilu připojíme na body ČSJSNS a výškové body podélného profilu na tyto body vyrovnáme. Výšky kolíku určujeme na milimetry, výšky terénu na centimetry. Naměřené hodnoty zapisujeme do zápisníku pro technickou nivelaci. Podélný profil vynášíme tak, že výšky oproti délkám 10 x převyšujeme. Tím vynikne lépe výšková rozličnost zaměřených bodů, zvláště v plochem terénu. Měřítko podélného profilu 1 : 1 000 / 100 znamená, že délkové údaje jsou v měřítku 1 : 1 000 a výškové údaje pak v měřítku 1 : 100. [22]

Obvykle je potřeba zaměřit výškové poměry (tvar reliéfu) v určitém pruhu podél trasy existujícího nebo projektovaného objektu. Šířka pruhu se volí podle potřeby, bývá obvykle několik desítek metrů, výjimečně i několik set metrů. Za tímto účelem se nejčastěji zaměřují ještě příčné profily, často se říká také příčné řezy. Směr příčného řezu je zpravidla kolmý na podélný profil v daném bodě. [2]

2.1.5 Podklady od správců sítí (EON, Vodafone, O2,...) – průběh vedení

Inženýrské sítě slouží k rozvodu vody, vzduchu, energie apod. a k odvodu opotřebované-znečištěné vody, vzduchu, přeměněné energie apod.

Podle normy ČSN 73 6005 [23] se vedení rozděluje na:

Dálková

Kategorie: magistralní, transitní nebo oblastní zásobovací napáječe nebo sběrače. Zajišťují zásobování nebo zabezpečení sídelních útvarů a zón. Jsou to např. vysokonapěťové silové vedení (110 kV a více), dálkové plynovody, dálkové tepelné napáječe, kmenová kanalizace.

Místní

Kategorie: **hlavní** (oblastní-zásobovací) hlavní napáječe nebo sběrače, které zajišťují zásobování sídelních útvarů a zón. Jsou to např. el. Silové vedení 22 až 35 kV, telekomunikační vedení z ústředny do ústředny, hlavní vodovodní řady, plynovody z hlavní regulační stanice do vedlejší regulační stanice, tepelné rozvody na území sídelního útvaru, kanalizační sběrače apod.

Kategorie: **vedlejší** (uliční-spotřební) uliční sítě zajišťující zásobování sídelních útvarů a jejich částí domovních bloků a mají zpravidla přímou vazbu na obsluhované objekty.

Kategorie: **podružná** (domovní-přípojková) zajišťují zásobování obsluhovaných objektů (bytů) nebo provozních celků, což jsou např. rozvody v domě nebo dílnách apod.

Podle konstrukce dopravní cesty můžeme inženýrské sítě rozdělit na:

- Potrubní
- Elektrické vedení

Podle příslušnosti k resortům dělíme inženýrské sítě na:

- Vodohospodářské (vodovody a kanalizace)
- Energetické (plynovody, teplovody, rozvod elektrické energie)
- Telekomunikační (telefonní, kabelová TV síť)

Podle účelu můžeme inženýrské sítě rozdělit na:

- Elektrická silová vedení
- Sdělovací vedení
- Vodovodní sítě a přípojky
- Plynovodní potrubí
- Tepelné sítě
- Jiná vedení (produktovody)
- Stokové sítě a kanalizační přípojky

Podle způsobu uložení ve vztahu k úrovni terénu dělíme inženýrské sítě na sítě uložené:

- V podzemní trase
- V nadzemní trase

Při uložení IS pod povrchem můžeme způsob uložení označit jako:

- Prosté uložení do země - koordinované tzn. společná trasa nebo
- nekoordinované tzn. každé vedení je uloženo samostatně

Každá síť má své správce, kteří poskytují služby, zabezpečují bezpečnost uživatelů proti zneužití, zajišťují fungování systému a poskytují potřebné podklady pro řešení návrhu umístění a technického řešení veškerých sítí.

Důvodem pro poskytnutí potřebných podkladů od správců sítí může být zajištění podkladů pro stavební řízení, spojené územní a stavební řízení, územní řízení, předprojektovou přípravu, prodej-koupě nemovitosti, havárie, územní souhlas, ohlášení stavby, zemní práce, terénní úpravy, zjednodušené územní řízení, vodoprávní řízení, odstranění stavby, dodatečné stavební povolení, změna stavby před jejím dokončením, pozemkové úpravy, zkrácené stavební řízení, tržací práce, územně plánovací informace, veřejnoprávní smlouvy, změnu v užívání stavby, vyvlastnění a realizační dokumentaci. Žádost se zasílá v elektronické či písemné podobě. Trasa vedení komunikační sítě v digitální formě (bez polohopisu) se poskytuje pouze v případě, je-li soubor zpracován v systému MicroStation, ve formátu DGN V 8. Dále jsou uvedeny příklady největších správců sítí v České republice a informace o způsobech žádání o poskytnutí podkladů.

Telefónica O2 Czech Republic, a.s.

Telekomunikační síť v České republice spravuje firma Telefónica O2 Czech Republic, a.s. (dále jen Telefónica).

V žádosti o poskytnutí podkladů je žadatel povinen jednoznačně identifikovat zájmové území (okres, obec, katastrální území, č. parcely), dále pak název stavby, stavebníka a stavbou dotčené mapové listy dokumentace Telefonica.

Zájmové území musí být žadatelem vyznačeno a potvrzeno společností Telefonica O2 Czech republic, a.s., na předložených mapách (včetně přehledové situace), popř. na situačních plánech, v měřítku 1:2000. Po zaslání žádosti vydá společnost Telefónica stanovisko, zda dojde či nedojde v zájmovém území ke střetu se sítí společnosti a případně polohu těchto sítí, podmínky ochrany a podmínky napojení. Pořizovatelům ÚAP umožňujeme získat detaily polohy SEK v lokalitě, pro kterou je zpracováván regulační plán. Pořizovatelem územně plánovací dokumentace je pro svůj správní obvod úřad územního plánování, příp. vojenský újezd nebo krajský úřad. Těm se poskytují ÚAP prostřednictvím Portálu pro pořizovatele ÚAP.

Před započítáním zemních prací je žadatel povinen zajistit vyznačení trasy PVSEK na terénu podle obdržené polohopisné dokumentace. S vyznačenou trasou PVSEK

prokazatelně seznámit pracovníky, kteří budou stavební práce provádět (Nařízení vlády č. 591/2006 Sb., § 3 bod b.1, příloha č. 3, kap. II. čl.1.,4. A 5.). Zjištění průběhu trasy PVSEK se provádí pomocí elektromagnetického vytyčování. Odchylna mezi skutečným uložením PVSEK a polohovými údaji ve výkresové dokumentaci může činit +/- 30 cm. Pokud dojde při provádění zemních prací k odkrytí PVSEK, je nutno vyzvat pracovníka POS (pověřeného ochranou sítě) ke kontrole vedení před zakrytím. Poté je možno provést zához.

E.ON Distribuce, a.s

Regionální správce energetické sítě pro jižní Čechy je společnost **E.ON Distribuce, a.s.**, v zastoupení E.ON Česká republika, s.r.o., se sídlem v Českých Budějovicích.

Společnost E.ON poskytuje přístup ke službě "Vyjádření k existenci sítí" pomocí internetové aplikace e-UtilityReport společnosti HRDLIČKA spol. s.r.o. Služba na základě územního určení stavby automaticky vygeneruje a odešle žádost správci technické infrastruktury. Žádost je v souladu s platnou legislativou a obsahuje veškeré informace potřebné pro vystavení vyjádření. Služba je poskytována na území působnosti E.ON Distribuce, a.s.

ČEVAK, a.s.

Vodohospodářskou síť spravuje společnost ČEVAK, a.s. **Oddělení vyjadřovací činnosti vydává na základě žádosti zákazníka stanoviska** k existenci vodohospodářských sítí

- k záměrům investorů
- k projektovým dokumentacím pro územní řízení, územní souhlas
- k projektovým dokumentacím pro stavební řízení, ohlášení stavby
- k územním plánům
- ke změnám vodovodní nebo kanalizační přípojky, vodoměrné sestavy

O vyjádření mohou žadatelé požádat elektronicky, písemně či osobně na kontaktním místě. Jako další jsou správci povodí, pro jižní Čechy státní podnik Povodí Vltavy. Na žádost vydá správce povodí závazné stanovisko z hlediska zájmů daných Směrným vodohospodářským plánem v platném znění i z hlediska dalších zájmů daných zákonem č. 254/2001 Sb., o vodách a o změně některých zákonů (vodní zákon), ve znění pozdějších předpisů a vyhlášky Ministerstva zemědělství č. 432/2001 Sb., o dokladech žádosti o rozhodnutí nebo vyjádření a o náležitostech povolení, souhlasů a vyjádření vodoprávního úřadu. Podmínkou pro schválení žádosti může být zaměření skutečného provedení stavby a výústního objektu do Vltavy a předání při kolaudaci ve výkresové a digitální formě provoznímu středisku v Lipně nad Vltavou (situaci s okolím do 50 m v měřítku 1:500 – včetně sítí a detailní situační uspořádání v měřítku 1:100 s kótami v nadmořských výškách Bpv).

2.2 Zeměměřické činnosti při projektování a provádění staveb

V procesu projektování stavby jsou zpracovávány tyto samostatné geodetické přílohy projektové dokumentace.

příloha projektu	dílčí příloha	stupeň projektu	poznámka	vstupní data
Geodetické zaměření	-	DÚR, DSP	v DSP jen reambulace	geodetické podklady
Zjištění stávajících inženýrských sítí	-	DÚR, DSP, DZS/PDPS	v DSP, DZS/PDPS jen aktualizace	geodetické podklady
Geodetická dokumentace	Projekt vytyčovací sítě	DSP, DZS/PDPS		schválený projekt
	Koordinační vytyč. výkres	DSP, DZS/PDPS		
	Vytyč. výkres obvodu stavby	DSP, DZS/PDPS		
	Vytyčovací výkresy	DSP, DZS/PDPS, RDS	DSP-hl. body, RDS-rozsah dle požadavků zhotovitele stavby	schválená dokumentace jednotlivých objektů
	Seznamy bodů ZPBP a ZVBP, dotčených stavbou	DSP		ČÚZK, schválený projekt
Záborový elaborát	-	DÚR, DSP		schválený projekt, GP

Tabulka č. 1, Geodetické přílohy projektové dokumentace, [8]

2.2.1 Zhotovení projektu vytyčovací sítě

Na samém počátku, když vzniká idea postavit nový dům, průmyslový podnik, silnici nebo cokoli jiného, stavební inženýr potřebuje mapu, aby věděl, jak umístit novou stavbu v přírodě. V dnešní době, kdy stavební inženýr používá počítačovou techniku k vypracování optimální varianty nového stavebního objektu, je digitální model terénu (DMT) velmi užitečným podkladem pro takové počítačové rozvahy. Když je proces rozhodování ukončen, konečný projekt stavby se vyrýsuje na papír. Tento konečný projekt zakreslený v mapě a tzv. vytyčovací schéma jsou nejdůležitější

informace pro měřiče. Podle toho si připraví tzv. vytyčovací náčrt. Ten musí obsahovat:

- Body vytyčovací sítě (polohové a výškové údaje)
- Existující objekty, které mohou být použity k vytyčení nových objektů
- Nové (projektované) objekty s vyznačenými body, pro které byly vypočítány vytyčovací prvky
- Číselné údaje o obloucích (poloměr, přechodnice, atd.) pro liniové objekty
- Požadavky na přesnost vytyčení
- Souřadnicový systém a výškový systém a orientace podle světových stran.

Neoddělitelnou součástí vytyčovacího náčrtu je seznam vytyčovacích prvků (obvykle pravoúhlé a/nebo polární souřadnice) bodů, které mají být vytyčeny. Konfigurace vytyčovací sítě závisí na tvaru projektovaného objektu. Triangulační řetězec nebo polygonový pořad je obvykle používán pro liniové objekty (např. silnice, železnice). Uzavřený polygon je příhodný pro malé skupiny budov. Pro velké projekty (např. průmyslové podniky, velká sídliště) je potřebné vybudovat celou novou síť bodů. Taková síť může být vybudována s využitím místní triangulační sítě nebo polygonové sítě. Velice často je užitečná a hospodárná triangulační síť s vloženými polygonovými pořady. V současnosti je možné použít moderní laserové přístroje, zejména pro výškové vytyčování, namísto nivelačních přístrojů. Pro laserové přístroje je potřeba mít speciální lať, která má posuvný terčík k zachycení laserového paprsku vysílaného přístrojem. [9]

Nezbytnou součástí projektu vytyčovací sítě je primární systém PS (vytyčovací – měřická síť) a sekundární systém SS (vytyčení charakteristických bodů a hlavních bodů). Uvedené pojmy definuje ČSN ISO 4463-1. [24]

Primární systém je systém bodů (vytyčovací síť), který pokrývá celé staveniště, je navázán na oficiální závazný systém (státní) a připojují se na něj veškerá další měření. Primární systémy se budují na rozsáhlých stavbách a liniových stavbách. Každý vybudovaný PS by měl mít uzavřenou konfiguraci – vypočten, vyrovnán, mít důkladný průzkum rozmístění bodů a důkladnou stabilizaci.

Sekundární systém tvoří soustava CHB půdorysu prostorové stavby bez architektonických podrobností, které určují v hlavních rysech polohu, rozměr a tvar stavby. Dále jej může tvořit soustava HB osy liniové stavby ve vzájemně vymezené vzdálenosti, za HB je vhodné volit hlavní body oblouku. SS může tvořit i soustava HVB. Jsou to body zpravidla mimo vytyčovanou stavbu a její vliv, ze kterých se vytyčují výškové úrovně. SS se používá pro vytyčení podrobných bodů vyznačujících prvky jednoho nebo více objektů. Sekundární body se určují z bodů PS. Primární vytyčovací síť musí být trvale stabilizována dle důležitosti a náročnosti stavby.

- těžká stabilizace - betonový blok alespoň 0,5x0,5x1m se zapuštěnou kovovou destičkou
- pilířky nucené centrace – pilotové založení přes 10m, mikropiloty cca 4m

- lehká stabilizace - žulovým mezníkem, novodurová trubka vylitá betonem
- ochrana bodů – betonové skruže, OTZ, dřevěné ohrádky

Sekundární vytyčovací síť a podrobné body se stabilizují dočasně dřevěnými kolíky, značky barvou nebo nástřelnými hřebíky. Projekt vytyčovací sítě se zpracovává v DSP, podrobná specifikace včetně výkazu materiálu na stabilizaci a zaměření se provádí v DZS/PDPS. Podle požadavku objednavatele projektové dokumentace může být návrh základního schématu sítě zpracován již v DÚR. Není-li v zadávacích podmínkách projektu stanoveno jinak, je standardně navržena základní vytyčovací síť (ZVS), kterou vybuduje stavebník (investor) a předá ji zhotoviteli stavby v rámci přejímky staveniště. Projekt na zhuštění ZVS z mikrosítě pro technologicky náročné objekty se zpracovává na základě požadavku zhotovitele stavby, který ji také na své náklady realizuje. Projekty vytyčovacích sítí musí obsahovat přibližnou polohu navrhovaných bodů, způsob jejich stabilizace a ochrany, požadovanou přesnost určení polohy bodů, informace o pozemcích dotčených stabilizací.

Umožňují-li to přírodní podmínky, musí být ověřena vzájemná viditelnost mezi sousedními body sítě. Body s nucenou centrací musí být založeny do pevného podloží. Hloubka založení musí být stanovena geologem na základě podrobného geologického průzkumu. Požadavky na zpracování projektu vytyčovací sítě včetně jejích technických parametrů se mezi jednotlivými investory velmi liší. Značné rozdíly jsou též v regionálních zvyklostech. Ještě donedávna platilo, že Projekt vytyčovací sítě je poměrně formální přílohou, jejíž největším přínosem je předepsání způsobu stabilizace bodů sítě. Polohu bodů si zhotovitel sítě či celé stavby upravil v terénu podle svých představ. Tento trend se však mění a body vytyčovacích sítí bývají častěji osazovány do polohy předepsané v projektu. V případě, že takto osazené body nemohou plnit svou funkci, např. z důvodu špatné vzájemné viditelnosti, či v projektu neavizované demolice bodu kvůli postupu výstavby, bývají náklady na jejich přemístění často uplatňovány u projektanta. [25]

Projekt vytyčovací sítě by měl obsahovat

- metodu určení sítě - vytyčovací sítě se dělí na liniové (tvořené polygonovými pořady, troj nebo čtyřúhelníkovými řetězci) a plošné (pravidelné, nepravidelné)
- způsob stabilizace – těžká (betonový blok s kovovou deskou), vrtané mikropiloty, nucená centrace), lehká stabilizace (žulový mezník, zabetonovaná trubka, novodurová trubka vylitá betonem)

stanovení přesnosti vytyčovací sítě – je závislá na typu, rozsahu a složitosti stavby a na požadované přesnosti vytyčení dané ČSN 730420 [26]

Charakteristické body (CHB) a hlavní body (HB) jsou výchozí body stavebních objektů, na jejichž správném určení závisí celková přesnost provedení stavebního objektu. Vztahuje se k nim přesnost vytyčení prostorové polohy. CHB by měly být stanoveny v projektu

- př. mosty – CHB (koncové body osy mostu, středy ložisek), většinou totožné s HB liniových staveb

2.2.2 Zhotovení vytyčovacích výkresů jednotlivých objektů

Vytyčovací výkres je nezbytnou součástí prováděcího projektu výstavby před její realizací. Musí obsahovat vytyčovací prvky bodů objektu vzhledem ke zvolené vytyčovací síti získané počítařským řešením tak, aby hlavní body objektu byly vyjádřeny v souřadnicích geodetických sítí. Tím se umožní vytyčit jednotlivé body objektu nebo trasy v celém rozsahu projektu s maximální možnou přesností a v souladu se skutečností.

Vytyčovací výkres má tyto náležitosti:

- Body vytyčovacích sítí (případně jiných geodetických sítí) a to polohopisných i výškových, včetně označení.
- Objekty, ke kterým je v jednodušších případech vytyčení projektovaných objektů vztaheno.
- Projektované objekty nebo trasy s vyznačenými hlavními, případně i podrobnými body, pro něž byly vypočteny vytyčovací prvky.
- U liniových staveb údaje o vrcholových úhlech tečen, o přechodnicích, poloměrech oblouků apod.
- Požadavky na přesnost vytyčení.
- Orientace výkresu k severu, použitý výškový systém a údaje o souřadnicovém systému.
- Součástí vytyčovacího výkresu je seznam vytyčovacích prvků (obvykle pravouhlých nebo polárních souřadnic). [2]

Vytyčovací výkresy staveb se vyhotovují dle normy ČSN 013419 [27] a normy ČSN 730128 [20] jejíž aplikace se stále doporučuje. Norma stanovuje zásady pro kreslení vytyčovacích výkresů pro všechny druhy staveb a rozdělení vytyčovacích výkresů:

Rozdělení vytyčovacích výkresů

- Vytyčovací výkresy prostorové polohy, kde polohu určují prvky prostorové polohy.
- Hlavní polohová čára nebo hlavní osa a HVB – u objektů s prostorovou skladbou.
- Hlavní body trasy nebo CHB osy, popř. vhodné body vytyčovací sítě, které je funkčně nahrazují a HVB – u liniových a plošných objektů.
- Výkresy podrobného vytyčení, kde se pro podrobné vytyčení použijí jako základ prvky prostorové polohy.

- Výkresy 1 a 2 je možné spojit, bude-li zachována přehlednost a rozlišení prvků vytyčení.
- Vytyčovací výkres lze nahradit výkresem prostorové polohy (situační výkres), je-li prováděno vytyčení ze souřadnic. V tomto případě musí být na situačním výkresu uvedeny všechny objekty, které se mají vytyčit s vyznačením bodů definujících jejich PP + seznam jejich souřadnic v systému, v němž je zpracovaná PD (projektová dokumentace), body vytyčovací sítě, které budou použity pro vytyčení.

Pro úpravu výkresů platí normy ČSN 013110 – 013119 [21] definující formáty, skládání, volbu měřítek, čary, písmo, popis apod. Souřadnicový a výškový systém použitý na výkresu musí souhlasit se systémem PD a musí být označen na všech přílohách. Vytyčovací prvky se uvádějí číselně – gony, metry.

PP vytyčovaného objektu se určí:

- ve vodorovné rovině – kótováním pravoúhlými či polárními souřadnicemi, seznamem souřadnic, řetězovým kótováním
- ve svislé rovině – nadmořskými i relativními výškami

Výkres musí obsahovat údaje o přesnosti vytyčení, a to buď společně pro soubor hodnot, nebo jednotlivě hodnotami připsanými např. za kóty, označení použitého referenčního systému.

Výkresy prostorových objektů se vyhotovují v měřítku 1:200 – 1:2000. Obsahem výkresu jsou předměty vytyčení, prvky vytyčovacích sítí, vytyčované a dosavadní objekty. Vše se označí číslem či popisem pro zajištění identifikace jednotlivých prvků. Výkresy liniových objektů se vyhotovují v měřítku 1:500 – 1:5000. Obsahem výkresu jsou předměty vytyčení (HB, CHB, HVB), prvky vytyčovacích sítí, určující body trasy (např. hlavní bodu oblouků). Do tabulek se uvádějí parametry oblouků a vše se opět řádně označí pro jasnou identifikaci jednotlivých prvků.

Výkresy plošných objektů se řídí stejnými pravidly jako výkresy prostorových objektů. Výkresy podrobného vytyčení se vyhotovují v měřítku 1:50 – 1:500. Používají se pouze v případě, že nestačí výkresy PP. Na výkres se kreslí a označí vytyčovaný stavební objekt, vztažné přímky (přímky vzniklé prodloužením sekundárních přímek (spojnice bodů sekundárního systému), prvky PP, návaznost k prvkům PP (kótami) a přesnost vytyčení. Místopisy bodů se kreslí pro body definující PP nebo pro body vytyčovacích sítí. Kreslí se bez měřítka, při zachování návaznosti a polohy orientačních bodů. Ve výkresech se vyznačuje se směr k severu. Místopis obsahuje náčrt polohy bodu včetně orientačních bodů, označení bodů, souřadnice, nadmořskou výšku, popř. další důležité údaje vedoucí k jeho snadnému nalezení.

Doporučená měřítka a jejich zapisování stanoví ČSN ISO 5455 [30]. Měřítka výkresů stavebních objektů se vybírají podle těchto zásad:

- a) 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200 - pro situační výkresy a situační schémata;
- b) 1:2000, 1:1000, 1:500, 1:200 - pro celkové dispoziční výkresy a schémata stavebních objektů;
- c) 1:200, 1:100, 1:50 - pro výkresy uspořádání (dispozice) stavebních objektů, zejména pro půdorysy, řezy a pohledy;
- d) 1:20, 1:10, 1:5, 1:2, 1:1 - pro zobrazování podrobností

2.2.3 Vybudování vytyčovací sítě stavby (polohové + výškové vytyčení)

Každý druh objektu projde v procesu výstavby několika časovými úseky, které se kvalitativně liší způsobem provádění prací (např. zemní práce, zakládání, montáž apod.). Proto i metody a přesnost geodetických měření mají být zvoleny tak, aby přesnost odpovídala požadavkům, a aby celá geodetická práce při výstavbě byla hospodárná. Jinými slovy, není účelné zvolit přístroje, pomůcky a způsob měření pro vysokou přesnost, když tato přesnost pak nebude v procesu výstavby využita. Je samozřejmé, že pracnost a časová náročnost geodetických měření narůstá se zvyšujícími se požadavky na výslednou přesnost. [2]

Norma ČSN ISO 4463-1 [16] stanoví, že při navrhování a vytyčování se provádí průzkum staveniště, volba systémů, volba metod a přístrojů dle přesnosti, vyjasnění funkční odpovědnosti osob, kontrola kvalifikace jednotlivých osob, dokumentace se vytváří tak, aby bylo možné kdykoliv vytyčení opakovat – tj. protokoly o měření, výpočty provádět s vnitřní kontrolou. Při vytyčování a měření se používají přístroje, které musí mít atesty. Měření začíná a končí na známých bodech. Vytyčené body se musí co nejlépe stabilizovat a signalizovat. Body PS a SS se měří s dostatečným počtem nadbytečných měření-I. etapa zaměření, II. etapa kontrola. Podrobné body se určují z PS nebo SS. Při vytyčování podrobných bodů se provádí křížová kontrola, provažování se provádí přístrojem či pásmem. Při výškovém měření se používají výškové body oficiální, PS, SS.

Polohové vytyčovací sítě

Pro polohové vytyčovací sítě rozeznáváme, podle uspořádání a vzájemné vazby bodů, čtyři typy:

- Měřická přímka (osa)
- Polygonový pořad
- Řetězec (zpravidla trojúhelníkový)
- Plošná síť

Měřická přímka je nejjednodušším typem vytyčovací sítě a je příhodná pro vytyčení malého počtu objektů, např. budov pro občanskou, průmyslovou či zemědělskou výstavbu. Přesnost je charakterizována střední souřadnicovou chybou

obou koncových bodů, které musí být zajištěny proti poškození, tj. musí být stabilizovány alespoň kovovou trubkou. [2]

Polygonové pořady rozeznáváme v geodézii. Existují tři druhy: polygon oboustranně připojený a oboustranně orientovaný, polygon vetknutý a polygon uzavřený. Podle druhu stavby určujeme ten či onen druh polygonu. Polygon oboustranně připojený a orientovaný nebo polygon vetknutý je příhodný pro vytyčování liniových staveb, pro projekty rozmístěné plošně v nějakém území je obvykle vhodný uzavřený polygon obepínající celé území.

Trojúhelníkové řetězce jsou tvořeny řadou trojúhelníků. Měrnými prvky v trojúhelníku mohou být úhly (u volných řetězců je nutné určit rozměr) nebo délky (u volných řetězců je nutné určit orientaci). Je možné použít kombinaci obou postupů. [10]

Plošné vytyčovací sítě rozeznáváme pravidelné (pravoúhelníkové) sítě a nepravidelné sítě bez přímé vzájemné návaznosti. Pravoúhelníkové sítě většinou tvoří čtverce (čtvercová síť) nebo méně často obdélníky.

Výškové vytyčovací sítě i jejich pořízení bývá zpravidla mnohem jednodušší. Mohou to být v podstatě libovolně rozmístěné stabilizované body, je avšak obvyklé, že do výškové vytyčovací sítě se zapojují vhodně stabilizované body polohové sítě. Výšky bodů ve vytyčovací síti mohou být relativní, což jsou výškové rozdíly (převýšení) nad příhodně zvolenou výškovou úrovní, nebo absolutní, což jsou výšky nadmořské. Významné postavení mezi body má tzv. hlavní výškový bod. Je to bod dobře stabilizovaný, nejčastěji nivelační značkou. Jedná-li se o relativní výškovou síť, zvolí se zpravidla právě pro tento bod příhodná výšková úroveň. Častý způsob měření při pořizování výškové vytyčovací sítě je tzv. technická nivelace. [2]

Rozbory přesnosti

Rozbory přesnosti, tedy objektivní výběr a stanovení postupů, vedoucích k technicky správnému a ekonomicky efektivnímu řešení problému měření stavby, jsou součástí projektové dokumentace. Projekt geodetických prací obsahuje organizační, ekonomickou a technickou část. Technická část se zabývá rozbory přesnosti měření, které se dělí do tří částí:

- rozbor přesnosti před měřením
- rozbor přesnosti při měření (testování odlehlých měření)
- rozbor přesnosti po měření (zhodnocení dosažených výsledků) [11]

Rozbor přesnosti je zadání mezní odchylky vytyčení (měření). Pro běžné práce existují technologické postupy, kde jsou uvedeny podmínky, při jejichž splnění jsou splněny požadavky na přesnost. V tomto případě není nutné provádět rozbor přesnosti.

Rozbor přesnosti před měřením

Slouží k volbě vytyčovacího postupu, k volbě vytyčovacích pomůcek a k volbě kontroly, s ohledem na přístrojové vybavení pracoviště a hospodárnost práce. Vychází se při tom z požadované (projektové) přesnosti vytyčení (zaměření), dané mezní odchylkou u_{MV} popř. mezní odchylkou u_{MT} . Pro většinu typizovaných staveb je hodnota u_{MV} popř. u_{MT} stanovena českými státními normami, popř. projektantem, nebo se odvodí ze stavební odchylky jako její určitá část, zpravidla (15%-20%).

Volbou vhodného součinitele konfidence t se vypočte požadovaná střední chyba m_T ze vztahu:

$$M_T = u_{MV}/t, \text{ resp. } M_T = u_{MT}/t$$

Součinitel konfidence t se u jednorozměrných chyb volí v intervalu 2 až 3 podle následujících zásad:

- $t = 2u$ jednoduchých, snadno kontrolovatelných měření, u nichž se předpokládá přiměřené vyloučení systematických chyb (např. měření úhlů, optická nivelace, periodická měření apod.)
- $t = 2,5u$ složitějších měření, kde se na konečném výsledku podílí více úkonů a u měření obtížně kontrolovatelných (např. délek)
- $t = 3u$ měření ovlivněných systematickými chybami obtížně vyloučitelnými, za nepříznivých podmínek a při měření bez nezávislé kontroly.

Dále je nutno zvolit vhodný způsob kontroly vytyčení, z možností předepsaných ČSN 73 0420. [31]

Norma stanoví čtyři způsoby kontroly:

- použitím kontrolních prvků nebo opakováním vytyčení, popř. kombinací těchto způsobů,
- opakovaným vytyčením nezávislým postupem (jinou metodou) se stejnými přístroji a pomůckami s přibližně stejnou přesností,
- opakovaným vytyčením nezávislým postupem a jinými přístroji a pomůckami s přibližně stejnou přesností,
- opakovaným vytyčením nezávislým postupem se značně větší přesností, tj. postupem, jehož základní stření chyba je alespoň pětkrát menší

Předpokladem rozboru přesnosti je zadání mezní odchylky vytyčení (měření). Pro některé běžné práce existují technologické postupy, kde se uvádějí podmínky, za kterých jsou splněny požadavky na přesnost. V tomto případě se rozbor přesnosti nedělají (např. přesná nivelace). Rozbor přesnosti se skládá ze tří částí podle průběhu vytyčení (měření):

- rozbor přesnosti před měřením,
- rozbor přesnosti při měření,
- rozbor přesnosti po měření.

Rozbor přesnosti při měření

Rozbor přesnosti při měření umožňuje okamžitě v terénu hodnotit přesnost přímo měřených veličin. K tomu slouží testování odlehlých měření při známé základní střední chybě jednoho měření m_0 . Testuje se pomocí kritické hodnoty u_α , závislé na počtu opakování n a zvolené hladině významnosti α (což je riziko, že vyloučíme správné měření patřící do základního souboru). Hladina významnosti α se volí s ohledem na použitý součinitel konfidence t následujícím způsobem (pro jednorozměrné chyby):

$$t = 2 \text{ (} P = 95\% \text{)} = \alpha = 5\%$$

$$t = 2,5 \text{ (} P = 99\% \text{)} = \alpha = 1\%, \text{ možno volit i } \alpha = 5\%$$

Rozbor přesnosti po měření

Rozbor přesnosti po měření slouží k objektivnímu hodnocení dosažených výsledků zaměření (popř. vytyčení). S uvážením zvoleného způsobu kontroly hodnotí rozbor přesnosti po měření jednak splnění přesnosti požadované (projektové), ale i splnění přesnosti teoretické, a to porovnáním s přesností empirickou. Na základě hodnocení se pak rozhoduje o dalším postupu. Když není splněna požadovaná přesnost, v měření (popř. vytyčování) se pokračuje. Není-li splněna přesnost teoretická, ale je splněna přesnost požadovaná, je nutno zvážit příčiny, které k tomuto stavu vedly. Jde-li o hrubou chybu, pak je na místě pokračovat v měření a chybné měření vyloučit. Lze-li nesplnění teoretické přesnosti zdůvodnit objektivními příčinami (např. nepříznivými atmosférickými podmínkami, méně kvalitními přístroji nebo odůvodněnou změnou technologie), a tím zvýšením hodnot základních středních chyb měřených veličin, je možno měření ukončit, na základě nového rozboru přesnosti. Je-li teoretická představa splněna (a tím i přesnost požadovaná), měření se ukončí. Při opakovaných vytyčení (popř. zaměření) stejné přesnosti je výslednou hodnotou průměr, který se při vytyčování realizuje zpravidla posuny od prvního vytyčení. Je-li teoretická přesnost vyšší než přesnost požadovaná, je možno, s ohledem na dosažené výsledky, od realizace posunů upustit. [12]

Vytyčený bod musí být jednoznačně označen – kolík, blok se značkou, roh budovy. Vytyčování stavby navazuje na body ZPBP, ZVBP, PS, SS a pokud vyhovuje přesnost i PBPP. Stavby se z hlediska posuzování přesnosti vytyčení a technologie vytyčení třídí na prostorové, plošné a liniové

- vytyčení prostorové polohy – vytyčení charakteristických bodů (CHB), hlavních bodů (HB), hlavních výškových bodů (HVB)
- podrobné vytyčení – vytyčení dalších bodů pro určení rozměru a tvaru stavby

Kritériem přesnosti jsou vytyčovací odchylky, je-li vytyčovací odchylka větší než mezní, považuje se vytyčení za nevyhovující. Kontrola se provádí opakovaným měřením se stejnými pomůckami či jiným postupem s obdobnou přesností. Přesnost PS musí vyhovovat mezním odchylkám vytyčení prostorové polohy

Norma ČSN 730420-2 [26] stanovuje hodnoty mezních vytyčovacích odchylek pro vytyčování prostorových, plošných a liniových staveb, hodnoty odchylek pro osazení stavebních dílců a způsob určování hodnot odchylek.

Stavby prostorové

Kritériem přesnosti je mezní vytyčovací souřadnicová odchylka. Z hlediska přesnosti se rozlišují 3 kategorie:

- A – objekty vzájemně spojené technologickým zařízením
- B – objekty přiléhající k drážní komunikaci
- C – ostatní objekty

Mezní odchylky podrobného vytyčení se stanoví dle druhu a materiálu NK (nosné konstrukce). Koeficient spolehlivosti se používá $u = 2$, mezní vytyčovací odchylka = 2. směrodatná odchylka vytyčení.

Stavby liniové

Přesnost vztažena k HB (hlavní body osy a HVB {hlavní výškové body}) se vyjadřuje mezními vytyčovacími odchylkami. U rekonstrukcí platí stejné odchylky jako pro novostavby. Přesnost liniových staveb neuvedených v normě se určí dle ČSN 730420-1 [26] a uvede se do projektové dokumentace.

Stavby plošné

Přesnost se vztahuje k CHB (charakteristické body) a HVB a je vyjádřena mezními vytyčovacími odchylkami. U pozemních stavebních objektů se kontrolují parametry prostorové polohy objektu v souřadnicovém a výškovém systému použitém pro projekci, které dle vytyčovacího výkresu určují polohu stavebního objektu, nebo parametry vzhledem k okolním objektům tj.:

- rozměr a tvar objektu a polohy jeho částí k hlavní polohové čáře
- orientace částí konstrukcí vzhledem ke stanoveným směrům (vodorovnost, svislost, kolmost, sklon, rovnoběžnost)
- parametry vzájemné polohy a orientace konstrukčních dílů

Kontroly se provádějí během stavby, po dokončení stavby a pro kolaudaci, případně i za provozu stavby (měření posunů a přetvoření). [32]

Před vlastním vytyčením je třeba nejprve v zájmovém prostoru vybudovat síť vytyčovacích bodů, ze kterých bude vytyčení provedeno. Je možno využít stávajících bodů polohového pole, které je podle potřeby možno zhustit a eventuálně ochránit před zničením během výstavby. Všechny vytyčovací body musí mít jednotný polohový systém (zpravidla S-JTSK).

2.2.4 Vytyčení staveniště (oplocení staveniště, záboru stavby)

Pojmem staveniště se dle stavebního zákona rozumí místo, na kterém se provádí stavba nebo udržovací práce, zahrnuje stavební pozemek, popřípadě zastavěný stavební pozemek nebo jeho část anebo část stavby, popřípadě, v rozsahu vymezeném stavebním úřadem, též jiný pozemek nebo jeho část anebo část jiné stavby. [33]

První vytyčení se na stavbě uskutečňují pro účely přejímky staveniště, při které stavebník (investor) předává zhotovitelům stavby, kteří vytyčení zajišťují, zejména vytyčení hranic staveniště, vytyčovací síť a vytyčené značky prostorové polohy. [34]

Obvod staveniště se přenesse z výkresu situace, který je součástí projektové dokumentace. Vytyčení stavby provádí autorizovaný geodet a hlavní vytyčovací prvky musí být umístěny mimo prostor budoucí stavby. Tedy tak, aby stavební práce nemohly způsobit jejich zničení. [35]

Požadavky na zajištění staveniště

Stavby, pracoviště a zařízení staveniště musí být ohrazeny nebo jinak zabezpečeny proti vstupu nepovolaných fyzických osob, při dodržení následujících zásad:

- staveniště v zastavěném území musí být na jeho hranici souvisle oploceno do výšky nejméně 1,8 m. Při vymezení staveniště se bere ohled na související přilehlé prostory a pozemní komunikace s cílem tyto komunikace, prostory a provoz na nich co nejméně narušit. Náhradní komunikace je nutno řádně vyznačit a osvětlit,
- u liniových staveb nebo u stavenišť popřípadě pracovišť, na kterých se provádějí pouze krátkodobé práce, lze ohrazení provést zábradlím skládajícím se alespoň z horní tyče upevněné ve výši 1,1 m na stabilních sloupcích a jedné mezilehlé střední tyče; s ohledem na místní a provozní podmínky může toto ohrazení být nahrazeno zábranou podle přílohy č. 3, části III., bodu 2. k tomuto nařízení,
- nelze-li u prací prováděných na pozemních komunikacích z provozních nebo technologických důvodů ohrazení ani zábrany provést, musí být bezpečnost provozu a osob zajištěna jiným způsobem, například řízením provozu nebo střežením,
- nepoužívané otvory, prohlubně, jámy, propadliny a jiná místa, kde hrozí nebezpečí pádu fyzických osob, musí být zakryty, ohrazeny podle přílohy č. 3 části III. bodu 2. k tomuto nařízení nebo zasypány. [36]

Zábor stavby se vytyčuje na podkladě majetkoprávního (záborového) elaborátu. Zpracovaný elaborát složí jako

- Příloha návrhu na vydání územního rozhodnutí pro umístění stavby
- Podklad pro jednání s majiteli pozemků potřebných pro realizaci projektu o jejich vykoupení, či smluvním zajištění přístupu na ně
- Podklad pro získání souhlasu s odnětím ZPF

- Podklad pro dokumentaci o hodnocení vlivu stavby na životní prostředí

V elaborátu je nutno přesně vyčíslit plochy jednotlivých typů záborů. [25]

2.2.5 Vytyčovací práce projektovaných staveb pro individuální výstavbu rodinných domů, bytovou výstavbu většího rozsahu, garáže, průmyslové objekty, výstavba silnic-komunikací...)

Geodetické práce jsou nezbytné při zaměření polohopisných a výškopisných podkladů pro výstavbu, pro vytyčení projektovaných staveb a pro zaměření nových objektů za účelem zobrazení v mapě. Při stavbě vysokých objektů (např. i při panelové výstavbě) se vykonávají kontrolní geodetická měření (kontrola svislosti, souososti apod.). Při výstavbě rozsáhlejších objemů (sto hektarů a více) je možno hospodárně aplikovat vedle geodetických metod i metody letecké fotogrammetrie, zejména pro pořízení polohopisných a výškopisných podkladů a také pro zmapování nových objektů. Do tohoto oddílu patří i památková péče a rekonstrukce památkových objektů. Při pořizování dokumentace architektonických památek jsou nezbytné geodetické metody, ale také metody pozemní fotogrammetrie.

Podle toho, zda jde o polohové či výškové určení vytyčovaných prvků, rozlišujeme

- Polohové vytyčovací práce a
- Výškové vytyčovací práce

Geodetické práce při vytyčování je možno rozdělit na tři části:

- Vybudování vytyčovací sítě
- Vytyčení prostorové skladby objektu
- Podrobné vytyčení

Vlastní vytyčení objektu je možno rozdělit do dvou etap. V první etapě se vytyčuje prostorová poloha objektu, která je určena buď hlavní polohovou čarou nebo hlavní osou nebo hlavními body trasy objektu. V této etapě se také vytyčí jeden nebo více hlavních výškových bodů. Ve druhé etapě dojde potom k podrobnému vytyčení. U stavebních objektů s prostorovou skladbou se vytyčí polohová a výšková úroveň nových konstrukcí (stěn nebo sloupů). U liniových objektů se vytyčí přímé řezy, u terénních úprav hrany terénu. [2]

POLOHOVÉ VYTYČOVACÍ PRÁCE

Základní vytyčovací úlohy:

U těchto základních úloh zpravidla vystačíme s pásmem, výtyčkami ve stojáncích, dvojitým pentagonálním hranolem, měřickými hřeby, kolíky a kladivem. Mezi základní úlohy patří:

a) vytyčení přímky

- Od oka - Pro přímky do 200 m, je-li vidět mezi koncovými body, vytyčíme přímku pouhým zařazováním. Nejistota v určení polohy bodu bude záviset na úhlu, jehož ramena tvoří oko a tečny k bližší výtyčce.

- Teodolitem - Teodolit pečlivě centrujeme nad jedním koncovým bodem a zacílíme na druhý koncový bod. Pro hrubé zařazení použijeme výtyčku, potom zařadíme dřevěný kolík, do kterého nakonec zatluče podle našich pokynů hřebíček. Přesnost mezibodů se tím oproti předchozímu případu asi 10 krát zlepší.
- Přes neprůhlednou překážku - K řešení využijeme podobnosti trojúhelníků.

b) prodloužení přímky

Od oka lze prodloužit přímku pomocí výtyček maximálně o 1/3 její délky. V případě, že potřebujeme prodloužit přímku více, a to nejvýše o její celou délku, je třeba použít teodolit. V případě, že není viditelnost mezi koncovými body přímky v důsledku terénní vlny (např. železniční násep), je třeba postavit na koncové body přímky výtyčky do stojánků. S figurantem se postavíme do prostoru, odkud je vidět na obě koncové výtyčky (na železniční násep). Postupně zařazujeme svou a figurantovu výtyčku navzájem tak, až je každá trojice výtyček v přímce.

c) vytyčení rovnoběžky

- Pomocí kolmic - Na dané přímce se zvolí body, na nichž se pomocí pentagonu vztyčí kolmice o stejných délkách.
- Vytyčení rovnoběžky z úhlopříček - Zde je dána přímka AB a jeden bod rovnoběžky C. Na úhlopříčce BC se zvolí asi uprostřed bod S, změříme délky a, b, c. Z podobností trojúhelníků vypočteme délku d, kterou vytyčíme na směru AS od bodu S a získáme druhý bod rovnoběžky D.

d) vytyčení úhlu dané velikosti bez teodolitu

V bodě A se má vytyčit od daného směru AB úhel α . Na přímce zvolíme pomocný bod C ve vhodné vzdálenosti. Změříme délku a. Délku kolmice b vypočteme ze vzorce: $b = a \cdot \operatorname{tg} \alpha$. V bodě C vztyčíme pentagonem kolmici a délku b na ni nanese.

e) vytyčení průsečíků dvou přímek

- Přímo – na koncových bodech přímek se postaví výtyčky. Dva pracovníci se postaví za body A a C a postupně přibližováním zařazují figuranta s výtyčkou tak dlouho, až je v zákrytu obou přímek.
- Nepřímo - v blízkosti hledaného průsečíku se na každé přímce určí dvojice bodů a osadí se měřickými hřeby nebo kolíky. Spojnici těchto bodů realizujeme provazem či pásmem, protnutí je hledaným průsečíkem.

f) vytyčení kolmice bez pentagonu

- Symetricky na přímce – od daného bodu, ve kterém je třeba vztyčit kolmici, vyznačíme na přímce dva pomocné body Po vhodné délce (vzhledem ke vztyčované kolmici). Od nich vypneme pásmo nad přímku. Hledaný směr získáme v polovině pásma.
- Použitím Pythagorových čísel nebo jejich násobků. Na přímce se od paty kolmice vyznačí pomocný bod P vzdálený o délku odvěsny a. V předpokládané poloze bodu D se pásmem od bodu P o délce přepony vyznačí průběh kružnice. Stejně tak se vyznačí pásmem oblouk z bodu C o

délce odvěsny b. Průsečíkem je hledaný bod D. Po vytyčení délky pro kontrolu přeměříme.

Ortogonální metoda vytyčování

Ortogonální metoda se při vytyčování používá pro svou jednoduchost a běžně dostupné a laciné pomůcky (pásmo, stojánky, výtyčky, měřické jehly, dvojitý pentagonální hranol). Podstata vytyčení spočívá v realizaci dvou vytyčovacích prvků – staničení a kolmice, od spojnice vytyčovacích bodů.

Polární metoda vytyčování

Tato metoda se v současnosti používá častěji při stavebních pracích, kde se žádá větší přesnost. Podstatou metody je vytyčení jednotlivých vytyčovaných bodů pomocí vodorovného úhlu a vodorovné délky. Tyto dvě veličiny jsou vytyčovacími prvky pro polární metodu. Pro vlastní vytyčení je třeba znát minimálně jeden vytyčovací bod a orientační směr, ke kterému vztáhneme 0g vodorovného úhlu.

Vytyčování metodou protínání (vpřed a z délek)

Kromě ortogonální a polární metody se v ojedinělých případech používá k vytyčování i metoda protínání. Poloha bodu je závislá na přesnosti vytyčovacích úhlů a na přesnosti v určení vzájemné polohy obou stanovisek. Protínání vpřed z úhlů má za vytyčovací prvky dva vodorovné úhly a předpokládá využití dvou teodolitů s obsluhou na dvou vytyčovacích bodech. [6]

Vytýčení pravoúhlého obrazce

Tento typ vytyčení se používá zejména při realizaci projektů zemědělských a jiných účelových staveb, kdy je zapotřebí před zahájením výkopů pro základy vytýčit půdorys objektu, který tvoří obdélník často doplněný nebo členěný dalšími pravoúhlými rovnoběžníky. [13]

Vytýčení kruhového oblouku

Při výstavbě dopravních liniových staveb a při úpravě vodotečí se geodet zúčastňuje všech fází výstavby od přípravy podkladů pro projekt po realizaci investice, spolupracuje i při jejich provozu, údržbě a obnově. [11]

V meliorační výstavbě i při návrzích a realizaci účelových komunikací se často vytyčují trasy, které jsou kombinací přímých úseků a kruhových oblouků. Kruhový oblouk je určen třemi prvky: zpravidla jsou to dvě tečny a poloměr oblouku nebo dvě tečny a začátek oblouku. Při vytyčování trasy se nejprve určuje poloha přímých částí osy. Tyto přímky se protínají ve vrcholech tzv. osového polygonu, do něhož se vkládají kruhové oblouky. Protože osové přímky jsou tečnami k obloukům, nazýváme polygon také tečnovým a jeho vrcholy průsečíky tečen. Nato určíme hlavní body kruhového oblouku, kterými jsou:

- Začátek a konec oblouku A, C
- Vrcholový bod oblouku V,
- Střed oblouku O,

Přičemž poslední dva body v terénu zpravidla nevytyčujeme. Dále je třeba znát poloměr r a středový úhel α . Poloměr je dán buď projektem nebo normou, středový úhel α vypočteme z jednoduchého vztahu k vrcholovému úhlu τ :

$$\tau = 200^{\circ} - \alpha \quad [13]$$

VÝŠKOVÉ VYTYČOVACÍ PRÁCE

Vytyčení vrstevnice (zátopové čáry)

Jde o stanovení bodů průsečnice vodorovné roviny (přesněji řečeno hladinové plochy) o zvolené výšce se zemským povrchem. Vytyčení provádíme nivelačním přístrojem, jehož horizont musí být umístěn tak, aby byl nad udanou rovinou, ne však výše, než je délka použité nivelační latě. [3]

Vytyčení vodorovné roviny (přímky)

Tato úloha se vyskytuje při terénních úpravách hřišť, parkovišť, betonáží vodorovných desek, při stavbě základů pro budovy, haly apod. V některých případech se místo nadmořských výšek používají výšky relativní, vztažené k jednomu určenému bodu.

2.2.6 Vytyčení liniových objektů inženýrských sítí (plyn, voda, kanalizace, kabely, přípojky, přeložky)

Před předáním staveniště je zadavatel stavby/investor povinen zajistit vytyčení a prověření funkčnosti stávajících inženýrských sítí jejich správcem a to v rozsahu uvedeném v DZP (PDPS). Tento údaj je pak zaznamenáván do stavebního deníku. Výskyt inženýrských sítí v zájmovém území má vliv na trasování vlastní komunikace případně na dílčí stavební objekty.

Vlastníci nebo správci podzemních inženýrských sítí musí na předávaném staveništi vytyčit, označit a zhotovitelům staveb předat povrchové určení polohy tras těchto sítí. Při pochybnostech o přesnosti polohového určení tras podzemních inženýrských sítí je nezbytné ověřit jejich skutečnou polohu ručně hloubenými sondami.

Prostorová poloha, rozměry a tvar podzemní inženýrské sítě a jejích objektů musí být zaměřeny zásadně před zakrytím. [34]

Při realizaci projektu je nutné vytyčit trasu inženýrských sítí, tak aby byly dobře polohově a výškově osazeny. Zaměření skutečného provedení inženýrských sítí je nutné provést ještě před záhozem, polohově a výškově se zaměří trasa a naměřená data se zpracují dle směrnic příslušných správců sítí.

Postup prací

Po objednání se domluví na rozsah zakreslovaných sítí, objednají se data u správců sítí a zakreslí se průběh do katastrální mapy, popřípadě polohopisu a výškopisu parcely. Výstupem je kresba s technickou zprávou. Po objednání prací se předá geodetické firmě projekt, pokud možno v digitální podobě. Ta v terénu provede polohové a výškové vytyčení. Výstupem je schéma vytyčených bodů, technická zpráva. Před zahájením prací je nutné vědět, jakému správci se bude zaměření

předávat (stavební úřad, RWE, O2, VaS, BVaK,...), podle toho se odvíjí rozsah a specifika měření. K zaměření je třeba pozvat geodety ještě před záhozem trasy. Po zaměření se provede zpracování dle směrnic. Výstupem je kresba, seznam souřadnic bodů, technická zpráva. [37]

Neexistují-li dostatečné podklady u správců sítí, pak je možno použít geofyzikální metody určení existujících podpovrchových překážek, např. **georadar**. Ten dokáže vyhledat kovové i nekovové předměty do 5m pod povrchem země. Místo uložení předmětu dokáže zjistit s přesností několika centimetrů, hloubku s přesností o něco menší. Georadar vyzařuje v úzkém paprsku vysokofrekvenční elektromagnetickou vlnu, ta se odrazí od předmětu, který má odlišnou permitivitu od okolního prostředí. Snadno tak v půdě zaměří plast, kov, beton apod. Měření a vyhodnocení na obrazovce probíhá v reálném čase a řez zemí je tak vidět už za jízdy georadaru po povrchu. Trasování vedení je velmi rychlé, asi 1km za hodinu včetně vyznačení vedení na povrchu. Předpokladem je rovný povrch - georadar se pohybuje na kolečkách. [38]

2.2.7 Kontrolní měření

Kontrolní měření se provádí pro stanovení přesnosti kontroly geometrických parametrů prostorové polohy, rozměrů a tvaru a polohy a orientace konstrukcí objektů během průběhu stavby, po dokončení a pro její kolaudaci. Dle ČSN 730212 [39] se kontrola přesnosti provádí porovnáním skutečných hodnot gp nebo charakteristik jejich přesnosti s hodnotami požadovanými projektem. Pravidla kontroly přesnosti uvádí označení kontrolovaného parametru včetně jeho mezních hodnot, použité metody kontroly, plán a postup kontroly, přístroje, měřidla a pomůcky, metody měření a jejich přesnost, metoda hodnocení.

Kontrola přesnosti může být výběrová či stoprocentní.

- výběrová – používá se při podmínkách ustáleného technologického procesu, používají se metody měřením nebo srovnáváním
- stoprocentní – použití při malém objemu výroby, při statisticky nezvládnutém stavu výrobního procesu, při zvýšených požadavcích na zabezpečení přesnosti

Dle ČSN ISO 7077 [40] se ověřovací měření vytyčení prostorové polohy budovy provádí jako celek k ověření vztahu mezi objektem a předměty v bezprostředním okolí. Měření se provádí pro ověření, zda byla dodržena přesnost v rámci předepsaných mezních odchylek.

Při kontrolním měření se zpracovává kontrolní plán.

Kontrolní plán obsahuje:

- všechny činnosti podléhající ověřovacímu měření
- informace o datu, času měření
- informace o referenčních fyzikálních podmínkách
- popis a podrobnosti měřických metod
- další informace

Za přesnost ověřovacích měření odpovídá ISO 4463 [24], podle které se kontroluje vytyčení, stavební dílce, hotové konstrukce a kontrola těsnosti shody.

Výběrové kontrolní měření dokončené prostorové polohy, tvaru a rozměrů stavby nebo její části se provádí obvykle na základě vyžádání technického dozoru investora nebo požadavku stavbyvedoucího. Kontrolně zaměřované části stavby, čas a rozsah jejich zaměření je vhodné určit smluvně nebo projektem stavby tak, aby všichni účastníci stavebního procesu měli včas potřebné informace o tom, zda stavební nebo montážní činnost postupuje s projektovanou nebo normovanou přesností v souladu s územním rozhodnutím a stavebním povolením nebo jejich zjednodušenými formami. Z protokolu o kontrolním měření musí být zejména zřejmé, na podkladě jakého výkresu byla postavena stavba nebo její část, dále výsledné geometrické parametry určující prostorovou polohu, rozměry a tvar stavby, dosažená přesnost měření, porovnání měřených a projektovaných hodnot vybraných geometrických parametrů, den, místo a způsob měření a v neposlední řadě den, místo a osoba, která protokol převzala. Protokol o kontrolním měření stavby musí být před předáním ověřen úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (ÚOZI).

Pokud geometrické parametry dokončené stavby nebo její části přesahují mezní odchylky určené normou nebo projektem stavby, měl by ÚOZI tuto skutečnost uvést do protokolu o kontrolním měření. Nedodržení předepsané geometrické přesnosti stavby ovlivňuje její kvalitu a popř. i její funkci. V horším případě může mít vliv i na bezpečnost navazujících stavebních nebo montážních činností a na bezpečnost stavby jako celku. Je-li na stavbě veden koordinační výkres pro účely autorského dozoru projektanta a technického dozoru investora, měly by být do tohoto výkresu zakresleny výsledky kontrolního měření tak, aby následně navazující projektové činnosti vycházely z prostorové polohy, tvaru a rozměrů dokončené stavby a nikoli z projektu stavby. Úkolem geodeta je udržovat koordinační výkres v aktuálním stavu, poskytovat platné podklady pro jednotlivé projekty, zjišťovat odchylky skutečného provedení stavby vzhledem k projektu a vést koordinační deník s odkazy na příslušná jednání či rozhodnutí, kterými se provádí změny a úpravy projektu. [34]

2.2.8 Archeologický průzkum

Ministerstvo zajišťuje metodickou podporu uplatňování soudobých poznatků územního plánování, urbanismu, architektury a poznatků stavebně technických, jakož i veřejných zájmů ve výstavbě a stavebnictví, zejména v ochraně životů a zdraví, v péči o životní prostředí a v ochraně kulturního, archeologického a přírodního dědictví. [33]

Častým úkolem v posledních letech je výzkum na staveništích obytných staveb, zvláště v souborech rodinných domů. Standardem je záchranný archeologický výzkum (ZAV) v plochách komunikací, které slouží také jako místo pro uložení inženýrských sítí. Tato část je obvykle placena majitelem pozemků/developerem. V dalším kroku probíhá ZAV v souvislosti s výstavbou obytných domů. Zčásti se jedná o komerční výstavbu, kde probíhá ZAV ve stejném režimu jako u komunikací. Obvyklejší je prodej stavebních parcel fyzickým osobám, které pak provádějí výstavbu domu sami. Náklady záchranného archeologického výzkumu přecházejí na oprávněnou organizaci, která výzkum provádí. [41]

Dojde-li při postupu podle tohoto zákona nebo v souvislosti s tím k nepředvídaným nálezům kulturně cenných předmětů, detailů stavby nebo chráněných částí přírody anebo k archeologickým nálezům, je stavebník povinen neprodleně oznámit nález stavebnímu úřadu a orgánu státní památkové péče nebo orgánu ochrany přírody a zároveň učinit opatření nezbytná k tomu, aby nález nebyl poškozen nebo zničen, a práce v místě nálezu přerušit. Tuto povinnost může stavebník přenést smlouvou na stavebního podnikatele nebo na osobu zabezpečující přípravu stavby či provádějící jiné práce podle tohoto zákona. Stavební úřad v dohodě s příslušným dotčeným orgánem stanoví podmínky k zabezpečení zájmů státní památkové péče a ochrany přírody a krajiny, popřípadě rozhodne o přerušení prací. [42]

Přítomnost archeologických nálezů na stavební parcele lze z pohledu stavebníka chápat jako překážku pro uskutečnění stavební činnosti. Překážek může být více a nakládání s nimi upravují různé zákony. Mohou být charakterizovány jako břemeno (např. zařízení telekomunikací, různá podzemní vedení) nebo přírodní podmínky. Pro všechny druhy překážek platí, že vzniklé vícenáklady nese stavebník. Výzkum celé plochy obytné stavby snímá břemeno archeologických povinností vztahujících se na stavebníka jednou pro vždy. Naopak opatření k ochraně neprozkoumaných částí archeologických situací mu takové břemeno ukládá. [41]

Ministerstvo kultury může na návrh orgánu státní památkové péče nebo Archeologického ústavu Akademie věd České republiky rozhodnout, že se jedná o nález mimořádného významu, a z vlastního podnětu jej prohlásí za kulturní památku. Archeologický výzkum je metodou vědeckého poznání minulosti našeho území a jeho obyvatel, prostředkem záchrany a nástrojem ochrany archeologického dědictví ČR. Provádí se ve veřejném zájmu a jeho výsledky jsou veřejným statkem. [42]

Geodetická činnost spočívá v zmapování ploch sloužících provádění záchranného archeologického výzkumu.

2.3 Zeměměřické činnosti pro dokumentaci a provoz staveb

2.3.1 Zaměření polohopisu stavby a vyhotovení geodetické dokumentace skutečného provedení staveb (GDSPS) – budovy + okolí

Dokumentace musí být vyhotovena tak, aby ji bylo možno využít pro kolaudační řízení a uvedení stavby do provozu. Geodetická část dokumentace se vyhotovuje ve standardních systémech (JTSK, Bpv) ve 2. a 3. třídě přesnosti. Měřítko se volí v závislosti na druhu stavby 1:500, 1:1000, výjimečně 1:2000. Zvolené měřítko musí zajistit přehlednost a čitelnost výsledné dokumentace. Předmětem polohopisu jsou všechny stavební objekty, které jsou obsahem projektové dokumentace, hranice pozemků vzniklé dokončením stavebních objektů a PBPP, které umožní při dalším zpracování odstranit nesrovnalosti způsobené případnými rozdíly mezi vytyčovací sítí a státním bodovým polem. Obsah polohopisu je zde tedy stejný jako u TMM a ZMZ. Totéž platí i o výškopisné složce dokumentace skutečného provedení stavby. Je-li na konkrétních stavbách vyžadováno, kromě závěrečného zpracování se provádějí také zpracování etapová, nebo se dokumentace zpracovává průběžně. [14]

Dokumentaci, která se skládá z výkresů projektovaného stavu s doplněným údajem, že se výkres shoduje se skutečností, je třeba mít zcela věrohodnou a průkaznou jak pro přejímku, tak pro vydání kolaudačního souhlasu a užívání stavby nebo její části. Geodetická část DSPPS musí být před předáním ověřena ÚOZI jeho osobním razítkem, podpisem a výrokem, že náležitostmi a přesnostmi odpovídá právním předpisům. Mapa zobrazující stav území po dokončení stavby musí splňovat požadavky kladené na mapu vyhotovenou jako podklad pro projekt. Mapa DSPPS se vyhotovuje jako vícebarevná.

Trasy podzemních inženýrských sítí musí být převzaty zásadně z kontrolních měření prostorové polohy, tvaru a rozměrů uskutečněných před zakrytím tras a objektů těchto sítí. Pokud tomu tak není, je ÚOZI povinen uvést tuto skutečnost v technické zprávě o vyhotovení mapy skutečného stavu území. Stavebník (investor) by na základě této informace měl přijmout vůči zhotoviteli stavby potřebná opatření k nápravě. V opačném případě nebude schopen plnit zákonné podmínky o užívání dokončené stavby, zejména povinnost poskytovat věrohodné údaje o poloze tras podzemních inženýrských sítí vybraným správním úřadům a jiným osobám připravujícím a vykonávajícím v daném území investiční činnost. [34]

DSP je zakotvena ve 2 základních předpisech:

- ve vyhlášce 31/1995Sb. [43] v §14 – náležitosti geodetické části DSP. Pokud orgán zeměměřictví a katastru zjistí, že dokončená stavba je předmětem zobrazení v základním státním mapovém díle a není tam, vyzve vlastníka k předložení geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby.
- Vlastník je povinen ji poskytnout. Nepředložení dokumentace je porušení pořádku na úseku zeměměřictví. Vlastník stavby je povinen dokumentaci skutečného provedení uchovávat po celou dobu jejího užívání. Přesnost

geodetických měření, jejichž výsledky slouží k vyhotovení DSP, která je využívána pro:

- vyhotovení GP na novou stavbu nebo reálné rozdělení nemovitosti
- kolaudační řízení
- zobrazení staveb, které tvoří polohopisný obsah státních mapových děl
- tvorbu IS orgánů územní samosprávy
- ve stavebním zákoně [33] §104, ods. 2, - stavební úřad může nařídít vlastníku stavby, aby pořídil DSP v případech kdy nebyla vůbec pořízená nebo se nedochovala v požadovaném stavu. Je možné též nařídít vyhotovení zjednodušené DSP – passportu.

Obsah DSP

- Dle §13, vyhlášky 31/1995 Sb. [43] číselné a grafické vyjádření výsledků zaměření skutečné polohy, výšky a tvaru pozemních, podzemních a nadzemních objektů a zařízení, včetně technického vybavení, vzhledem k bodům vytyčovací sítě. Polohopis s výškovými údaji zpravidla v měřítku 1:200 – 1:1000 se zobrazením všech nových objektů a zařízení a bodů vytyčovací sítě. Náčrty s číselnými údaji, seznamem souřadnic a výšek bodů bodového pole, vytyčovací sítě a podrobných bodů. Technickou zprávu.
- Dle vyhlášky 132/1998 Sb. [44] ke stavebnímu zákonu, v §45 definuje co DSP a passport obsahují: údaje o účelu a místu stavby, název, vlastníka, parcelní čísla. Situační výkres současného stavu území v měřítku katastrální mapy se zakreslením polohy stavby a vyznačením vazeb na okolí. Stavební výkresy vypracované dle skutečného provedení stavby. Technický popis stavby a jejího vybavení.

Náležitosti geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby využívané pro vedení státních mapových děl

Orgán zeměměřictví a katastru při zjištění, že dokončená stavba, která je předmětem polohopisného nebo výškopisného obsahu základního státního mapového díla, v něm není zobrazena nebo, že došlo ke změně geometrického a polohového určení stavby, písemně vyzve vlastníka stavby, aby mu předložil k nahlédnutí nebo zapůjčení dokumentaci podle § 13 odst. 5 písm.

- a) Jedná-li se o stavbu podle zvláštního zákona,
- b) ve stanoveném územním celku seznam souřadnic podrobných bodů a měřické náčrty o zaměření dalších prvků polohopisu.

Přesnost geodetických měření, jejichž výsledky slouží k vyhotovení dokumentace skutečného provedení stavby a která je využívána pro:

- a) vyhotovení geometrického plánu na novou stavbu nebo reálné rozdělení nemovitosti,
- b) kolaudační řízení,

- c) zobrazení staveb, které tvoří polohopisný obsah základních státních mapových děl,
- d) tvorba informačních systémů orgánů územní samosprávy, musí být zajištěna tak, aby vyhovovala kritériím podle zvláštního zákona.

Nepředložení dokumentace podle odstavce 1 je porušením pořádku na úseku zeměměřictví. [45]

2.3.2 Zaměření a vyhotovení dokumentace inženýrských sítí (vč. přípojek) dle směrnic jednotlivých správců (PVK, TSK, PRE, STP, PP, ČMP, Telecom a další správci)

Provádí se ve stupni DÚR, aktualizace v DSP a případně delšího časového odstupu i v DZS (PDPS). Před předáním staveniště je zadavatel stavby/investor povinen zajistit vytyčení a prověření funkčnosti stávajících inženýrských sítí jejich správcem a to v rozsahu uvedeném v DPZ (PDPS). Tento údaj je pak zaznamenáván do stavebního deníku. Výskyt inženýrských sítí v zájmovém území má vliv na trasování vlastní komunikace případně na dílčí stavební objekty. Zajištění informací o výskytu sítí a přesný zakres jejich polohy do situace je proto velmi důležitý. Počet provozovatelů či správců IS, u kterých se výskyt sítí zjišťuje, se pohybuje v průměru okolo 50. Ve větších městech se jejich počet zvyšuje. Je nutné vycházet z osobních zkušeností a podrobného místního šetření, neboť dotazováním u příslušných stavebních úřadů lze zpravidla zjistit pouze obecně známé provozovatele sítí energetických, plynárenských, vodohospodářských a největší provozovatele telekomunikačních služeb. Zakres tras IS poskytnuté správci je nutné přenést do účelové mapy se zobrazeným projektem. Poskytne-li správce údaje o poloze svých sítí pouze v analogové podobě, je mnohdy značně obtížné jejich zobrazení do situace. [34]

2.3.3 Měření posunů a přetvoření

V přírodě dochází k neustálým změnám, pohybuje se zemská kůra, i celé kontinenty, pohybují se a mění svůj tvar lidskou činností vytvořené objekty. Přetvoření, nebo-li deformace, je změna tvaru v konstrukci objektu oproti tvaru při základní (výchozí, nulové) etapě. O deformacích objektu usuzujeme na základě měření posunů objektu nebo jeho částí, zpravidla na vybraných charakteristických bodech. [49]

Základní pojmy definuje ČSN 730405 [46]. Posun se projevuje jako prostorová změna polohy objektu nebo jeho částí, vzhledem k základní poloze v minulé etapě, posun ve směru tížnice je svislý posun, tedy sednutí (pokles) nebo zvednutí. Při natočení objektu vůči původní poloze dochází k pootočení nebo naklonění. Posuny a přetvoření se nejčastěji určují geodetickými metodami. Vodorovná složka posunu se nazývá vodorovný posun. Absolutní posun je vztažen k soustavě nezávislé na pozorovaném objektu, zatímco relativní posun je vztažen k relativní soustavě a udává vzájemnou změnu polohy jednotlivých částí objektu. Výsledky měření se vztahují k výchozímu stavu označovanému jako základní nebo nulová etapa. [13]

Deformace (přetvoření) je změna tvaru stavebního nebo průmyslového objektu. Na objekty působí různé vnější fyzikální vlivy, které ovlivňují jejich stabilitu a tvar.

Vedle těchto vnějších vlivů působí na stavby a konstrukce i změny vnitřního napětí vlivem dotvarování materiálu. Vnější i vnitřní vlivy působící na objekty vedou k posunům jednotlivých částí objektů a ke změně jejich tvaru. Deformaci objektu zpravidla neměříme přímo, ale soudíme ji na základě měřených posunů. Velikost a směr posunů jednotlivých částí objektu se určuje měřením na charakteristických bodech. Jsou-li tyto body, zvané pozorované body, zřetelně viditelné a rozeznatelné, měří se přímo na těchto bodech.

Častý je však případ, že se tyto body signalizují, tj. že se na nich připevní vhodné značky. Při velkých pozorovacích vzdálenostech mohou být značky až decimetrové (i několikadecimetrové). Ve smyslu ČSN 730405 [46] (měření posunů stavebních objektů) je posun prostorovou změnou polohy objektu nebo konstrukce vzhledem k původní poloze nebo k poloze v předchozí etapě měření. Posun je tedy prostorový vektor, jehož velikost a směr vztahujeme k základnímu měření (nultá etapa) nebo k předcházejícímu měření (i-tá etapa). Frekvence opakování měření (etap) se volí v závislosti na velikosti a rychlosti očekávaných posunů. U některých objektů může docházet k posunům jen v jedné rovině (např. vodorovné nebo svislé), u jiných objektů je možné rozdělit prostorové posuny na vodorovnou a svislou složku. Pak je příhodné určovat vodorovné a svislé posuny na základě jiného, rozdílného způsobu měření. Metody používané k měření posunů lze v principu rozdělit na kontaktní a bezkontaktní způsoby měření. Pro kontaktní metody měření se používají různá měřítka nebo čidla. Pro tyto metody je charakteristická vysoká přesnost (míra přesnosti m může být i menší než 0,1 mm), avšak obvykle je možné tak určovat jen posuny relativní, tj. posuny jednotlivých částí objektu navzájem nebo k nejbližšímu okolí. Mezi nekontaktní metody měření můžeme počítat různé geodetické a fotogrammetrické metody.

Těmito metodami můžeme určovat také posuny absolutní, což jsou posuny sledovaného objektu nebo jejich částí vůči referenční (vztažné) soustavě, nezávislé na sledovaném objektu. Míra přesnosti u těchto metod však bývá horší, střední chyba m může dosahovat několika milimetrů i více než centimetr. Geodetické metody měření vodorovných posunů jsou: metoda záměrné přímky, metoda polygonového pořadu, metoda trigonometrická (protínání ze směrů). Svislé posuny je možno geodeticky určit geometrickou nivelací, hydrostatickou nivelací (hadicovou vodováhou), trigonometricky (protínáním vpřed na základě měření vodorovných i výškových úhlů). Z fotogrammetrických metod je příhodná pro zjišťování svislých posunů metoda časové základny. Pro zjišťování obecných posunů ve svislé rovině je možno použít jednosnímkovou fotogrammetrii, metodu kolineární transformace. Pro zjišťování obecných posunů v prostoru je možné použít metodu stereofotogrammetrie, při vyšších nárocích na přesnost a v blízkém prostoru je příhodnější dvousnímková analytická průseková fotogrammetrie. [2]

Nivelace, opakovaná po určitém čase, je doposud nejpřesnější metoda ke sledování svislých pohybů staveb nebo zemského povrchu. Plánování stále rozsáhlejších staveb v nové době se již neobejde bez mapy ročních rychlostí pohybu půdy, které mohou

případně stavbu znemožnit. Sledování pohybů zemského povrchu má velký význam i pro geofyzikální průzkum planety Země. Zemská kůra je stále v pohybu různého stupně. Pohyby jsou důsledkem vnitřní dynamiky zemské kůry, působení vnitřních sil, přemísťování mas i těžiště celé Země a souvisejí i se zemětřesením. [15]

Podrobnosti upravuje ČSN 73 0405 [44], která též posuzuje přesnost měření podle empirické hodnoty úplné střední chyby očekávaného celkového nebo dílčího posunu. Ta je určena vzorce $m = \sqrt{n^2 + (m_c)^2}$, kde n je empirická střední náhodná chyba posunu (tzv. vnitřní přesnost měření), m_c – empirické střední systematické chyby posunu (tzv. vliv vnějších podmínek měření). [13]

Vztažné body jsou body polohově i výškově určeny, ke kterým se vztahují projektované geodetické práce nebo měření posunů a přetvoření. Umístění vztažných bodů se volí pokud možno mimo oblast vlivu stavební a jiné činnosti, která by nepříznivě ovlivnila jejich prostorovou polohu. Jejich rozmístění musí vyhovovat účelu měření a stanovené přesnosti. Stabilita polohy bodů mezi jednotlivými etapami se posuzuje pomocí testování, vycházejícího ze statistických hypotéz. Počet bodů vztažné sítě se volí dle účelu měření, dle požadované přesnosti a musí umožňovat statistické testování stability. Minimální počet polohových bodů je 6, výškových 3.

Vztažné body se dělí na připojovací, stanoviskové, ověřovací, orientační). ČSN 73 0405. [46]

Připojovací slouží k polohovému nebo výškovému připojení, stanoviskové, na kterých jsou stanoviska měřických přístrojů, ověřovací, které slouží k ověřování polohy bodů stanoviskových nebo připojovacích, a konečně body orientační, které slouží k orientaci měřených osnov směrů. [13]

Za vztažné body lze použít body bodových polí, vyhovují-li požadavkům na přesnost. Stabilizace se provádí pomocí skalních útvarů, starých sedel budov, betonových pilířků či betonových bloků. [46]

Sledování posunů se děje prostřednictvím pozorovaných bodů, které se osazují po poradě s projektantem na vhodných místech stavebního objektu, aby byly bez obtíží geodeticky určeny. [13]

Jejich poloha a hustota na objektu se volí tak, aby na základě zjištěných změn bylo možno určit posuny (přetvoření) vybraných konstrukcí stavebního objektu. Je nutné body rozmístit tak, aby je bylo možno určit z přímo měřených veličin. Dále se umístí tam, kde lze očekávat posun (přetvoření), které po překročení jisté hodnoty ohrožuje bezpečnost stavby. Počet bodů musí počítat s případným zničením některých bodů během výstavby. Hmot a tvar měřické značky musí zaručit její trvanlivost po celou dobu měření. Značky nesmějí omezovat užívání objektu či pozemku a nesmí ohrožovat bezpečnost práce.

Projekt měření a metody měření posunů stavebních objektů

Každý SO kde se očekávají změny polohy a tudíž se mají měřit posuny a přetvoření musí mít zpracován projekt měření. V projektu se na základě hypotézy příslušného

specialisty stanoví očekávané pohyby, posuny a přetvoření. Hypotéza stanoví nebezpečné hodnoty pohybů, posunů a přetvoření.

V projektu se definuje:

- a) účel měření – co tím zjistím
- b) periodu měření – rok, měsíc, po ukončení etapy výstavby
- c) údaje o základové půdě
- d) údaje o způsobu založení, funkci a zatěžování SO
- e) rozmístění, počet, způsob stabilizace vztažných bodů
- f) rozmístění, počet, způsob stabilizace pozorovaných bodů
- g) hodnoty očekávaných posunů
- h) přesnost měření
- i) metody měření
- j) způsob označení bodů
- k) systém, ve kterém se bude měření provádět – místní, státní
- l) časový harmonogram – osazení značek, etap měření
- m) způsob zpracování
- n) lhůty dokončení a předávání výsledných zpráv

Měření svislých posunů:

Metody měření, měřicí zařízení, způsob záznamu měřených hodnot a vyhodnocení výsledků se volí tak, aby se dosáhlo požadované přesnosti ve všech etapách měření a při dodržování zásady hospodárnosti. Měření posunů je nutno zahájit v době umožňující bezpečné zjištění výchozího stavu vztažné soustavy, tj. před zahájením stavebních prací. [46]

Svislé posuny měříme geometrickou nivelací, hydrostatickou nivelací nebo trigonometrickým měření výšek. U geometrické nivelace vychází měření z pevných výškových bodů, které nemusí být připojeny na ČSJNS a jsou v dostatečné vzdálenosti od pozorovaného objektu mimo oblast sedání. Výchozí body se spojí s pozorovanými body uzavřeným nivelačním pořadem. U velmi přesných prací se často stabilizují přestavy. Používá se postupů PN nebo VPN.

Používá se také pro trvalé sledování vzájemných vertikálních posunů jednotlivých základových bloků přehradních hrází. Trigonometrické měření výšek se používá tam, kde jsou pozorované body nepřístupné. Před měřením je nezbytné ověřit stálost stanoviskových pevných bodů nejčastěji nivelací nebo trigonometricky. Dalším způsobem vhodným pro sledování posunů je použití pozemní fotogrammetrie.

Měření vodorovných posunů:

Sledují se posuny pozorovaných bodů ve směru kolmém k záměrné přímce. Měření lze uskutečnit pomocí záměrného měřítka s posuvným terčem, měřením úhlů, polygonového pořadu s měřenými vrcholovými úhly a trigonometrické metody. Další možnost je souřadnicové řešení úlohy. U menších staveb se používají tzv. neúplné trigonometrické sítě, které se skládají většinou ze tří stanoviskových bodů a několika ověřovacích bodů se směrovými značkami. U rozsáhlých staveb, nejčastěji údolních přehrad, se používá úplná mikrotrigonometrická síť, charakteristická tím, že síť ověřovacích bodů je umístěna v takové vzdálenosti od sledovaného objektu, že lze předpokládat jejich stálost. [13]

Přesnost měření je charakterizována mezní odchylkou určení délky vektoru posunu nebo jeho složky, hodnota této odchylky je uvedena v projektu nebo se určí jako 2/15 z předpokládaného posunu – velikost odchylky by pro dané typy základové půdy neměla překročit určité meze

- do 1mm – skalní a poloskalní horniny
- do 2mm – stlačitelné zeminy (písek, hlína), zhutněné náspy
- do 5mm – nezhutněné náspy, silně stlačitelné zeminy

Mezní odchylka u již používaných objektů ovlivněných okolní stavební činností nemá překročit 2/5 kritické hodnoty posunu (posun při kterém dochází k ohrožení sledovaného objektu). Přesnost určení posunů se hodnotí dosaženou hodnotou úplné výběrové směrodatné odchylky, která se testuje mezní hodnotou výběrové směrodatné odchylky pro určování a stanovení přesnosti měřidel používaných během měření platí ČSN ISO 8322-1 a 8322-8. [47]

K měření je dovoleno používat jen kalibrovaná, popř. ověřená měřidla a pomůcky. [46]

2.4 Ostatní zeměměřické činnosti

2.4.1 Výkon funkce odpovědného geodeta stavby OGS, odpovědného geodeta investora OGI, úředně oprávněného zeměměřického inženýra ÚOZI

Mezi hlavní činnosti ÚOZI patří vybudování, zaměření a výpočet základní vytyčovací sítě staveb, vytyčení hranic pozemku investora, kontrolní měření při realizaci staveb investora a přebírání a kontrola výsledků geodetických prací od dodavatelů staveb.

Úřední oprávnění se uděluje pro ověřování:

- geometrického plánu, kopie geometrického plánu, upřesněného přídělového plánu, nového souboru geodetických informací katastru nemovitostí a dokumentace o vytyčení hranice pozemku,
- dokumentace o zřízení, obnovení nebo přemístění bodu podrobného polohového bodového pole a o zaměření předmětů měření, které jsou obsahem základních státních mapových děl, pro potřeby orgánů zeměměřictví a katastru
- geodetického podkladu pro výstavbu, dokumentace o vytyčovací síti, dokumentace o vytyčení prostorové polohy, rozměru a tvaru stavby pro účely výstavby a o dohledu na dodržování její prostorové polohy a geodetické části dokumentace skutečného provedení stavby, která obsahuje geometrické, polohové a výškové určení dokončené stavby nebo technologického zařízení,
- dokumentace o zřízení, obnovení nebo přemístění bodu podrobného polohového bodového pole a o zaměření a šetření předmětů měření, které jsou obsahem státních mapových děl, pro potřeby obrany státu. [45]

2.5 Činnosti v KN pro stavby

2.5.1 Geometrický plán na rozestavěnou budovu

Předmětem evidence v katastru mohou být rozestavěné budovy či byty (nebytové prostory), pokud o to požádá oprávněná osoba – vlastník, nebo pokud k nim vzniká (mění se či zaniká) zástavní či jiné věcné právo. Pro zápis rozestavěné budovy do KN je nutno vyplnit Ohlášení rozestavěné budovy a přiložit geometrický plán. GP obsahuje popisové pole, grafické znázornění a výkaz výměr podle katastru nemovitostí. [16]

Popisové pole se umísťuje vždy ve spodní části základního formátu geometrického plánu a v pravém dolním rohu geometrického plánu většího formátu. Grafické znázornění dosavadního a nového stavu nemovitostí vychází ze stavu katastrální mapy, vyhotovuje se černě ve vhodném měřítku, které zaručuje zřetelnost kresby a čitelnost popisu, včetně malých dílů parcel a jejich označení, přičemž se vždy použijí platné mapové značky. Výkaz dosavadního a nového stavu údajů katastru nemovitostí obsahuje údaje stanovené tiskopisem Úřadu. V dosavadním stavu se uvedou příslušné údaje podle katastru. Údaje o druhu a způsobu využití pozemku, typu stavby a způsobu využití stavby se uvedou v novém stavu podle skutečnosti v terénu. [19]

GP na rozestavěnou budovu se vyhotovuje např. pro získání hypotečního úvěru od banky k rozestavěné budově nebo přístavbě.

Rozestavěná budova je budova, která musí být v určitém stupni rozestavěnosti. Rozestavěnou budovou nejsou pouhé základy stavby. Musí být patrně stavebně technické a funkční uspořádání prvního nadzemního podlaží, ovšem pokud jí dosud

nebylo přiděleno číslo popisné nebo evidenční. Může to být i budova, které se číslo popisné nebo evidenční nepřiděluje, ale jen do té doby, dokud na ni nebude vydáno kolaudační rozhodnutí. [18]

Rozestavěným bytem se pro zápis do katastru rozumí místnost, nebo soubor místností, určených v souladu se stavebním povolením k bydlení, pokud je rozestavěn v domě, který je alespoň v takovém stupni rozestavěnosti, že je již navenek uzavřen obvodovými stěnami a střešní konstrukcí. Rozestavěným nebytovým prostorem se pro zápis do katastru rozumí místnost, nebo soubor místností, určených v souladu se stavebním povolením k jiným účelům než k bydlení, pokud je rozestavěn v domě, který je alespoň v takovém stupni rozestavěnosti, že je již navenek uzavřen obvodovými stěnami a střešní konstrukcí. [16]

2.5.2 Geometrický plán na vyznačení budovy

GP na vyznačení budovy je velmi podobný GP na rozestavěnou budovu, s tím rozdílem, že se vyhotovuje u dokončené výstavby. Nemusí se vždy jednat o novostavbu, nýbrž může jít i o přístavbu (změna obvodu budovy). V tomto případě bude nutno ke GP přiložit také kolaudační rozhodnutí, a v určitých případech také doklad o přidělení popisného či evidenčního čísla.

Při ohlášení nově evidované stavby k zápisu do katastru je její vlastník povinen doložit doklad o účelu užívání stavby. [18]

2.5.3 Geometrický plán věcného břemena

Věcná břemena omezují vlastníka nemovité věci ve prospěch někoho. VB rozdělujeme podle toho:

S čím jsou spojeny (podle oprávnění)

- a) s vlastnictvím k určité nemovitosti („in rem“), vlastník nemovitosti si zlepšuje svoje vlastnictví, změna vlastníka nemá vliv na trvání věcného břemene. Např. braní vody sousedem ze studny
- b) s osobou („in personam“), konkrétní osoba má právo k cizí věci, právo nepřechází na právní nástupce. Např. nechat dožít v domě původního majitele

Podle druhu povinností (podle obsahu věcného břemene)

- a) s povinností něco strpět - "pati" (např. chůzi či jízdu po vlastním pozemku, strpět čerpání vody ze studny, strpět chov drůbeže, strpět nadezdění štítové zdi atp.)
- b) s povinností něco konat - "facere" (např. poskytnout doživotní bydlení, dávat každoročně původnímu vlastníkovu část úrody ze zahrady atp.)
- c) s povinností se něčeho zdržet - "ommittere" (např. stavět plot jen do určité výše, nevysazovat stromy na části pozemku atp.)

Podle vzniku

- a) písemnou smlouvou
- b) ze zákona či rozhodnutím nějakého oprávněného orgánu (soud, pozemkový úřad, stavební úřad atp.)
- c) výkonem práva - vydržením (10 let)
- d) na základě závěti či dohodou dědiců

Věcná břemena zanikají stejným způsobem, jako vznikají. Dále pak smrtí fyzické osoby, zánikem právnické osoby, splynutím-osoba oprávněná se stane sama sobě osobou povinnou, uplynutím doby, na které je věcné břemeno sjednáno nebo promlčením po 10ti letech.

Podle úplaty (podle způsobu plnění)

- a) úplatná věcná břemena
- b) bezúplatná věcná břemena

Podle zápisu v KN

- a) zapsatelná /většina/
- b) nezapsatelná /ustanovení některých zákonů, např. v minulosti telekomunikační zákon/
- c) chybně zapsaná /např. množství „jednoramenných“ věcných břemen, např. chybí totožný zápis u oprávněného, když je právo zapsáno u povinného/
- d) zaniklá věcná břemena a přesto dosud zapsaná, např. i z pozemkové knihy stále vedená v katastru

Podle nutnosti vyhotovení geometrického plánu

- a) část pozemku (nutný GP)- věcným břemenem nemůže být jen osa inženýrské sítě, ale v dané šířce část pozemku, byť se odvíjí od osy sítě
- b) celý pozemek (není nutný GP)- např. právo bydlení v celém domě nebo ve vyjmenovaných částech (místnostech) na což nelze vyhotovit GP

Podle druhu - (nekonečný počet druhů a jejich kombinací), např. právo chůze, právo jízdy, právo čerpání ze studny, právo vedení kanalizace, právo doživotního bydlení, právo společné zdi, právo stavby sklepa pod pozemkem atd. [48]

Geometrický plán s vyznačením věcného břemene je nutné vyhotovit v případě, když je na pozemku postavena stavba - věcné břemeno - jako například zařízení distribuční soustavy, kabelové vedení, sloup na pozemku apod., ke které je nutné volný přístup z důvodu údržby (opravy). Vyznačení věcného břemene je grafické vyjádření rozsahu práva, které omezuje vlastníka pozemku ve prospěch jiného. [49]

Vymezení rozsahu věcného břemene k části pozemku ve výkazu dosavadního a nového stavu údajů katastru nemovitostí obsahuje pouze parcelní číslo dotčeného pozemku v dosavadním stavu a v porovnání se stavem evidence právních vztahů pouze odpovídající parcelní číslo pozemku, u kterého je evidováno vlastnické právo a číslo listu vlastnictví. Geometrický plán může být vyhotoven pro vymezení rozsahu

skupiny věcných břemen stejného druhu k částem více pozemků, přitom v náležitosti podle odstavce 1 písm. b) se vyznačuje rozsah celé skupiny věcných břemen k částem pozemků a v prostorech s digitální mapou nebo digitalizovanou mapou v S-JTSK se uvádějí průsečíky obvodu skupiny s hranicemi parcel. Hranice rozsahu věcného břemene k části pozemku nedělí hranici parcely. [19]

3 Cíl a metodika práce

Cílem této diplomové práce je vytyčit a posléze zaměřit nový objekt pro dokumentaci skutečného provedení stavby s následným vytvořením potřebné dokumentace sloužící pro zápis stavby do katastru nemovitostí a pro kolaudační rozhodnutí stavebním úřadem. Tyto cíle je možno podrobněji rozdělit na následující dílčí body:

- Shromáždění stávajících podkladů a rekognoskace terénu
- Výběr vhodných metod pro vytyčení a zaměření, volba potřebných pomůcek
- Vytyčení půdorysu budoucího stavebního objektu, tvorba vytyčovacího výkresu
- Zaměření skutečného stavu nového stavebního objektu,
- Vyhotovení dokumentace skutečného provedení stavby
- tvorba ZPMZ a GP na vyznačení budovy

V první etapě se shromáždily údaje o stávajícím polohovém a výškovém bodovém poli, přístupných z internetových stránek Českého úřadu zeměměřického a katastrálního www.cuzk.cz pomocí aplikace databáze bodových polí. Následovala rekognoskace terénu, jejímž úkolem bylo zjištění skutečného stavu bodového pole a viditelností.

Druhou etapou byla volba vhodných přístrojů a metod použitých pro vytyčení, zaměření a výškové připojení nového stavebního objektu. Pro vytyčení byla zvolena ortogonální metoda, z důvodu jednoduchosti tvaru půdorysu stavebního objektu.

Ve třetí etapě došlo k vytyčení stavebního objektu ortogonální metodou za pomoci pásma 50 m s následnou tvorbou vytyčovacího výkresu, sloužícího jako podklad pro stavební úřad k vydání stavebního povolení. Vlastní vytyčování probíhalo ve tříčlenné skupině. Výpočetní práce byly prováděny v geodetickém softwaru KOKEŠ verze 9.64. Zaměření již zhotoveného stavebního objektu se provádělo polární metodou za pomoci totální stanice PENTAX W-823NX. Výškové připojení bylo provedeno metodou technické nivelace nivelačním přístrojem FAL 24 GEOFENNEL.

Ve čtvrté etapě se provedlo zaměření skutečného stavu. Poté se pomocí technické nivelace připojil nový stavební objekt do výškového systému Balt po vyrovnání a vyhodnotil se nivelační zápisník (viz kapitola 4.3.).

Pátou etapou bylo vyhotovení záznamu podrobného měření změn (ZPMZ) jako podkladu pro vyhotovení GP na vyznačení budovy do katastrální mapy. ZPMZ se skládá z následujících částí:

- popisové pole
- měřického náčrtu
- seznamu souřadnic bodů
- zápisníku měřených hodnot

- rozboru přesnosti
- kontrolních oměrných
- výpočetního protokolu
- výpočtu výměr parcel (dílů)

4 Praktická část

4.1 Přípravné práce

4.1.1 Charakteristika zájmového území

Výstavba nové garáže byla naplánována v katastrálním území Český Krumlov (kód k. ú.: 545392, pořadové číslo k. ú. v okrese: 001) v městské části Horní Brána v ulici Nad Nemocnicí.

Původní stav je možné vidět v přiložené katastrální mapě (viz příloha č. 1), která byla poskytnuta katastrálním úřadem v České Krumlově, jako podklad pro geodetické práce prováděné z důvodu zápisu vlastnických práv dle zákona 265/1992 Sb. Mapa byla zaslána ve formátu vfk. Garáž bude postavena na pozemku náležící ke stavební parcele č. 942 a zahradě s parcelním číslem 562/7. Rodinný dům stojící na uvedené stavební parcele má číslo popisné 155.

Na základě objednávky investora bude provedena přístavba garáže v severozápadním rohu pozemku a s ní související stavební úpravy.

V tomto rohu byla původně postavena jednoduchá obdélníková garáž pro 1 osobní auto s plochou střechou, která byla svou velikostí a technickým stavem zcela nevyhovující. Přáním investora byla výstavba garáže pro parkování 2 osobních aut se dvěma vjezdy a současně možnost využívání podkroví jako sklad geodetických pomůcek.

Před započítím geodetických prací bylo nutné částečně zbourat současnou garáž v majetku investora.

Nová garáž byla postavena ve vzdálenosti 3 m od stávající betonové zdi, která tvoří vlastnickou hranici, v místě současného svahu. Z tohoto důvodu budou nutné rozsáhlé zemní práce pro odtěžení přebytečné zeminy.

Pro vydání kolaudačního rozhodnutí bylo potřeba vybudovat asfaltové sjezdy z hlavní komunikace pro možnost zaparkování. Podmínkou vybudování sjezdů, je zabezpečení dostatečných rozhledových poměrů pro bezpečné vyjíždění z garáže. K tomuto účelu bylo umístěno dopravní zrcadlo na protější stožár veřejného osvětlení.

4.1.2 Technické podklady

Na základě objednávky investora byl vypracován projekt garáže projektantem Ing. Pavlem Dolanským, zabývajícím se architektonickými činnostmi, inženýrskými činnostmi a souvisejícím technickým poradenstvím.

Průběh inženýrských sítí si nejprve vyžádal projektant od města, které mu poskytlo podklady přibližného průběhu IS. Na základě těchto podkladů byl vytvořen projekt. Před vlastní stavbou bylo potřeba požádat správce sítí o přesné vyznačení průběhu os přeložky plynovodu a sdělovacího vedení.

Plánované rozměry garáže činily 6350 mm na šířku a 6600 mm na délku. Detaily jsou patrné z projektu v příloze č. 5 – č. 14.

Před započítáním geodetických prací byly vytištěny místopisy stávajícího polohového a výškového bodového pole, které jsou k nalezení na stránkách Českého úřadu zeměměřického a katastrálního www.cuzk.cz v sekci geodetické základy – databáze bodových polí. Jednalo se o nivelační body pro připojení do výškového systému Bpv s číslem JC-037-2 a Mk1-40 a zhušťovací body pro připojení měření do systému S-JTSK – č. 000940092090 zámecká věž v ČK a PBPP 711 vysílač Klet'. Dále byly použity pro připojení do S-JTSK v terénu identifikovatelné body z DKM, jejichž souřadnice byly převzaty z digitálních podkladů (DKM a vfk) z katastrálního úřadu (body s číslem 001032200001 a 001003410002). Vstupní body geodetického základu byly pro měření ověřeny dle geodetických údajů nebo měření. Výšky nivelačních bodů byly ověřeny vzájemnou jednosměrnou technickou nivelací viz. kapitola 4.3.2. Nivelace. Geodetické údaje k bodům ZhB a PBPP a nivelační údaje jsou uvedeny v příloze č. 2 a č. 3. Geodetické údaje k nivelačním bodům jsou uvedeny v příloze č. 4 a č. 5.

4.1.3 Rekognoskace terénu

Před započítáním měřických prací byla provedena rekognoskace terénu z důvodu prohlídky zájmového území. Ta obsahovala vyhledání a zjištění stavu bodů výškového bodového pole, zjištění viditelnosti na orientační body a navržení stanovisek pro zaměření půdorysu budoucího stavebního objektu.

Při rekognoskaci byly vyhledány nivelační body č. JC-037-2 (značka byla nalezena na starší, cihlové, omítnuté zdi ve výšce 0,3 m nad zemí) a č. Mk1-40 (značka byla nalezena na zachovalé, omítnuté, jednopatrové cihlové budově s kamennou podezdívkou ve výšce 0,5 m nad zemí) dle nivelačních údajů.

Dále byla navržena poloha stanoviště č. 4001. Požadavkem byla viditelnost na orientační body č. 711 – Vysílač Klet' a č. 000940092090 zámecká věž v ČK při současné viditelnosti na zájmové území určené pro budoucí stavbu garáže.

Ze stanoviště č. 4001 musela být viditelnost také na body PBPP, jejichž údaje nám poskytl Katastrální úřad v Českém Krumlově. Jednalo se o body s čísly 341-2 roh budovy a 3220-1 roh budovy.

Po nalezení ideální polohy bylo stanoviště stabilizováno pomocí měřického hřebu zaraženého do asfaltu a označeno barevným sprejem.

4.1.4 Volba přístrojů

Pro zaměření stavebního objektu byla použita totální stanice PENTAX W-823NX, pro vytyčení a kontrolní měření pásmo 50 m, pro nivelaci byl použit přístroj Geofennel FAL 24 s příslušenstvím.

PENTAX W-823NX

Technické parametry:

- Zvětšení dalekohledu: 30x
- Rozlišení dalekohledu: 3''
- Průměr objektivu: 45 mm
- Minimální zaostření: 1 m
- Dosah měření - bez hranolu 1,5 – 550 m
- Přesnost délkového měření - na hranol $\pm (2\text{mm} + 2\text{ppm} \times D)$ mm
- Přesnost délkového měření - bez hranolu $\pm (5\text{mm} + 2\text{ppm} \times D)$ mm
- Doba měření - normální režim 2,0 sekundy
- Váha přístroje 6,3 kg
- Pracovní teplota -20°C až $+50^{\circ}\text{C}$



Obrázek č. 1, Totální stanice PENTAX W-823NX

GEOFENNEL FAL 24

Technické parametry:

- přesnost 2.5mm/km
- zvětšení přístroje 24x
- odolné plastové tělo přístroje
- skleněná optika (žádný plast)



Obrázek č. 2, Nivelační přístroj GEOFENNEL FAL 24

Mezi další použité pomůcky patřily:

- Stativ
- Odrazný hranol s výtyčkou

4.1.5 Volba metod

Při vytyčování byla použita ortogonální metoda za pomoci pásma dlouhého 50m. Ortogonální metoda pro vytyčení byla zvolena z důvodu jednoduchého půdorysu stavebního objektu a jednoznačně definované vlastnické hranice. Metoda protínání vpřed z délek byla použita pro vytyčení bodu s číslem 2. Zaměřování skutečného stavu bylo prováděno prostorovou polární metodou, při které se zaměřují úhly a vzdálenosti k podrobným bodům zaměřované polohopisné a výškopisné situace.

4.2 Vytyčovací výkres a vlastní vytyčení objektu

Vlastní vytyčení objektu se provádělo pomocí ortogonální metody ve tříčlenné měřické skupině. Jako podklad byl použit vytyčovací výkres, zpracovaný v grafickém programu KOKEŠ verze 9.64 (viz. příloha č. 16). Úkolem diplomantky bylo zařazování pásma do směru a přiřazování počátku pásma k daným bodům. Druhý člen týmu měl za úkol zařazování pásma do určeného směru a při vytyčování bodu metodou protínání přiřazoval také počátek pásma. Třetí člen měl na starosti vlastní vytyčení podle hodnot uvedených ve vytyčovacím výkresu vycházející z projektové dokumentace a stabilizaci vytyčených bodů. Vzhledem k tomu, že se jednalo o velmi malé území, nebyla potřebná kapesní radiostanice pro naši komunikaci. Vytyčování bylo prováděno s přesností stanovující ČSN 730420 – Přesnost vytyčování staveb.

Výškové vytyčování nebylo provedeno. Výška podlahy se převzala z úrovně podlahy původní garáže, určené pro parkování 1 osobního automobilu.

Postup prací při vytyčování bodů stavebního objektu probíhal následovně:

Na počátku prací byl vyhledán roh nové garáže na vlastnické hranici (roh původního zdiva stávajících garáží), tento nový bod byl v navazujícím ZPMZ č. 3419 označen číslem č. 4. Poté se tento bod náležitě označil sprejem, pro jednoznačnou identifikaci.

Bod č. 1 se poté vytyčil následujícím způsobem. Diplomantka přiřadila počátek pásma na bod s číslem 4 a druhý měřič natáhl pásmo ve směru na bod 1887-1. Třetí měřič našel na pásmu hodnotu 6,39 m a vytyčený bod stabilizoval.

Jako další se vytyčoval bod č. 3, který také ležel na zdi nové garáže a ta je totožná se stávající zdí v terénu. K bodu číslo 1 se opět přiřadil počátek 0,00 m, natáhlo se pásmo podél zdi a vyznačil se bod ve vzdálenosti 6,62 m. Jako poslední se vytyčoval bod s číslem 2, pro který byla použita metoda protínání vpřed z délek. Jelikož body číslo 3 a 2 již byly v terénu definované, jednalo se o jednoznačnou volbu způsobu vytyčení. Diplomantka se postavila na bod s číslem 1, druhý měřič na bod číslo 2 a oba přiřazovali pásmo na hodnotu 0,00 m. Třetí měřič hledal průsečík pásem s hodnotami 6,62 m od bodu č. 1 a 6,36 m od bodu číslo 3. Zde se nachází bod s číslem 2, který se stabilizoval pomocí ocelové trubky. Jako poslední, a zároveň nejdůležitější, se provedla kontrola vytyčení, která se provádí pomocí zaměření diagonál a jednotlivých stran vytyčeného obrazce. Rozdíl mezi projektovaným a kontrolním měřením nepřesáhl 1 cm.

Po dokončení vytyčení garáže byly započaty zemní práce.

Zemní práce spočívaly v sejmutí ornice v tloušťce cca 150 mm. Ta byla využita na zahradě investora. Poté byla odtěžena část násypu pro rozšíření vjezdu do garáže. Dále byla vyhloubena stavební jáma a pasy pro základy. Rýhy pro přípojky byly hloubeny dle projektů profesí.

Po dokončení zemních prací následovalo opětovné vytyčení bodů objektu pro vylití základových pasů, které bylo provedeno stejným způsobem, jako první vytyčování.

Základy byly navrženy z betonu šterkového B-15. Pod podkladní beton bude provedena vyrovnávací vrstva hutněného šterkového podsypu frakce 16/32 mm v tloušťce 150 mm. Podkladní betonová mazanina o tloušťce 100 mm byla vyztužena kari sítí.

Po ztuhnutí betonu bylo přikročeno k opětovnému a zároveň poslednímu vytyčování pro vlastní stavbu zdiva.

Tímto krokem byly ukončeny vytyčovací práce a následovaly stavební práce v následujícím pořadí.

Jako první byla zahájena stavba obvodového zdiva vyzděného z keramických bloků Porotherm na maltu, izolační přízdívky byly z plných cihel pálených.

Dále bylo vybudováno nosné zdivo ukončené železobetonovým věncem výšky 250 mm v rámci stropu. Překlady byly navrženy Porotherm.

Strop byl proveden ze systému Porotherm celkové výšky 250 mm. Krov byl vytvořen s polovalbou do ulice a se štítem do zahrady. Byla použita krytina Cembrit-Betternit v barvě šedé. Následovaly úpravy vnitřních a vnějších omítek, podlah, nátěry ocelových prvků.

Garážová vrata byla navržena sekční s elektropohonem a dálkovým ovládáním. Vstupní dveře na půdu byly vybrány dřevěné s vložkou FAB.

Při výstavbě garáže bylo nutné upravit stávající uliční oplocení tvořené betonovou podezdívkou a obdélníkovými plotovými dílci s drátěnou výplní mezi betonovými sloupky. Zde byly dostačující pouze lokální opravy.

Při provádění stavby byly dodržovány veškeré předpisy, normy, vyhlášky a zákony týkající se bezpečnosti a ochrany zdraví vztahující se na jednotlivé činnosti prováděné na díle platné v době provádění díla.

4.3 Zaměření skutečného stavu

Po dokončení stavby bylo provedeno zaměření skutečného stavu, které slouží jako podklad pro stavební úřad, který díky němu porovnává soulad skutečného stavu s projektovou dokumentací. Zaměření skutečného stavu musí obsahovat terénní situaci se zaměřeným polohopisem a výškopisem okolí stavebního objektu, rohy budovy a zaměření inženýrských sítí.

Měření skutečného stavu se vyhotovuje v souřadnicovém systému S-JTSK a výškovém systému Balt po vyrovnání. K zaměření skutečného stavu náleží technická zpráva a seznam souřadnic.

Vlastní zaměřování probíhalo ve dvoučlenné měřické skupině, skládající se z obsluhy totální stanice a figuranta.

Postup prací byl následující:

Diplomantka zcentrovala a následně zhorizontovala totální stanici na stanovisku číslo 4001. Do přístroje byly zadány atmosférické podmínky při měření a nadmořská výška bodu 4001 a výška přístroje. Následovalo zaměření orientačních bodů ZhB č. 209 – zámecká věž u ČK a bod PBPP č. 711 – vysílač Klet'. Dále byly měřeny orientace na další 2 body PBPP, jejichž údaje nám poskytl Katastrální úřad v Českém Krumlově. Jednalo se o body s čísly 341-2 roh budovy a 3220-1 roh budovy.

Diplomantka ukončila měření orientací a začala zaměřovat okolní body. Nejprve se zaměřily všechny viditelné rohy okolních budov, které sloužily jako kontrola se stavem vedeným v katastru nemovitostí a ověření správnosti měření. Těmto bodům se přiřadil kód skládající se z čísla bodu dle Katastru nemovitostí a písmene K, což označovalo kontrolní body. Jednalo se o body s čísly 341-3 roh budovy, 341-7 roh budovy a 1155-387 roh budovy.

Dále následovalo podrobné zaměřování polohopisu, jehož předmětem byly rohy původní garáže, rohy nové garáže, rozhraní povrchů, obrubníky, průběh komunikace,

a ploty. Body nového stavebního objektu se označily čísla 1, 2 a 4. Body okolní situace byly číslovány od 5011 do 5065.

Poté byl zaměřen na základě objednávky průběh podzemních inženýrských sítí před záhozem – přeložky plynovodu, kabelu sdělovacího vedení a neidentifikovatelného vedení (vodovodu či kanalizace).

Po zaměření polohopisu pomocí totální stanice následovalo kontrolní měření pomocí pásma tzv. kontrolní oměrné pro kontrolu měření a též pro následné zpracování ZPMZ (pro zpracování následného geometrického plánu). Mimo délek měřených po obvodu nové vzniklé garáže byla zaměřena vzdálenost mezi rohem budovy s číslem 341-2 a rohem nově vzniklé garáže s číslem 3 a vzdálenost mezi rohem budovy s číslem 341-3 a rohem nově vzniklé garáže s číslem 2 (viz příloha č. 18, č. 19, č. 20 a č. 21).

Všechny naměřené, v terénu identifikovatelné body odpovídaly požadované přesnosti (kód kvality 3).

4.3.1 Výpočetní práce

Výpočty byly provedeny v systému KOKEŠ verze 9.64.

Součástí GDSPS je technická zpráva, seznam souřadnic podrobných bodů. GDSPS obsahuje zakres okolní situace, inženýrské sítě, stávající povrch, půdorys nového stavebního objektu, stav KN po zplnění GP č. 3419-27/2011 a legendu.

V dalším kroku se vyhotovila technická zpráva. V níž se uvádí stavební objekt, druh a způsob měření, použité přístroje, data měření a zpracování dokumentace, přesnost měření, souřadnicový a výškový systém. Vlastní obsah technické zprávy tvořil způsob zpracování, seznam souřadnic a popis základu měření. Na konec se přikládaly přílohy.

4.3.2 Nivelace

Zaměření skutečného stavu se vyhotovuje ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Z tohoto důvodu bylo nutné zjistit za pomoci technické nivelace nadmořskou výšku měřených bodů. Technická nivelace se prováděla nivelačním přístrojem FAL 24 GEOFENNEL.

Nivelační pořad se vedl z bodu Mk1-40 s nadmořskou výškou 532,096 m. Tento bod byl nalezen za pomoci předem připravených nivelačních údajů. Jednalo se o značku na stavebním objektu s číslem popisným 322, která se nacházela 0,5 m nad zemí. Nivelací pořad končil na bodě JC-037-2 s nadmořskou výškou 526,599 m. Značka se nacházela na starší cihlové zdi místního hřbitova 0,3 m nad zemí.

Postup prací byl následující:

Měření bylo prováděno dle pravidel zpřesněné technické nivelace.

Zásady technické nivelace:

1. Niveláčn  přístroj musí odpovídat stredn  kilometrov  chyb  maxim ln  5mm
2. Niveláčn  lat  musejí obsahovat čitelnou stupnici a krabicovou libelu
3. Niveláčn  podložky musejí obsahovat jeden vrchlík
4. Délka sestavy by neměla překračovat 60m (120m)
5. Při stanoven  délky záměru pou z v me krokování (0,75m = 1 krok)
6. Výšky záměry by neměly klesnout pod 0,3m
7. P e ten  číslice diktujeme po jedné hodnot 
8.  teme v zdy prostredn  rysku
9. V zdy provádíme polní zkoušku niveláčn ho p ristroje
10. V zdy bychom měli provádět ov ren  výšek výchozího a koncového niveláčn ho bodu
11. Po t n  s odchylkami
$$\Delta h = 40 \times \sqrt{r} \quad r \dots \text{délka niveláčn ho po radu v km}$$
$$\Delta h = \text{mm}$$
12. Nerovnost terénu by měla spl novat
$$\Delta h > oh \quad oh \dots h - h' \text{ odchylka m ren }$$
$$h \dots \text{dan  p ev y sen  po ate n ho a koncového bodu}$$
$$\quad \text{niveláčn ho po radu}$$
$$h' \dots \text{zm ren  p ev y sen  po ate n ho a koncového bodu}$$
$$\quad \text{niveláčn ho po radu}$$

Nejprve byla provedena kontrola výchozích bod  pomocí jednostrann  technick  nivelace. Niveláčn  po rad končil na bod  s  islem JC-037-2.

Poté se provedla po etn  kontrola našich nam ren ch hodnot. Se etly se všechny záměry vzad, záměry vp red a odečetly se od sebe. Vyšlo p ev y sen  m ren  $h_M = -5,487$ m. Následovalo vypo t n  rozdílu výšek dan ch bodů Mk1-40 a JC-037-2. Takzvan  p ev y sen  vypo t nan  $h_V = -5,497$ m. Z toho vyplývá rozdíl:

$$\Delta = h_V - h_M = 0,010 \text{ m}$$

Tato hodnota se porovnal  s mezní odchylkou rozdílu p ev y sen , kter  se vypo t l  ze vztahu:

$$\Delta_{MEZ} = 40\sqrt{R/2}, \text{ kde } R \text{ je délka po radu v kilometrech (} R = 0,724 \text{ km)}.$$

$$\Delta_{MEZ} = 24 \text{ mm}$$

Jelikož je Δ men i než Δ_{MEZ} , lze konstatovat, že m ren  odpov d  po adovan  přesnosti a že výchozí niveláčn  body lze považovat za nezm n n .

Po proveden  kontrole výchozích bod  bylo provedeno m ren  pro zjištění výšky stanoviska  . 4001, kter  proběhlo metodou obousm rn  nivelace ze stredu a to z bodu  . Mk1-40 na bod  . 4001.

Postup výpočtu je patrn  z přiloženého niveláčn ho zápisníku, kter  je přiložen jako příloha  . 22.

4.4 ZPMZ a GP

Před vlastním měřením bylo nutno požádat katastrální úřad o potřebné podklady. V žádosti o přidělení nového čísla ZPMZ se uváděl důvod žádosti, čísla dotčených parcel, katastrální území a jeho číslo, okres a obec. Katastrální úřad poté zaslal nové číslo ZPMZ a podklady pro vyhotovení GP ve formátu vfk. Díky číslům již vyhotovených ZPMZ (zjištěných ze vfk) si na místním katastrálním úřadě můžeme prostudovat tyto dřívější materiály.

Z naměřených výsledků byl vyhotoven ZPMZ, který slouží jako podklad pro vyhotovení GP, který se pak použije pro zápis nové budovy do katastru nemovitostí. ZPMZ se skládá z měřického náčrtu, seznamu souřadnic bodů, zápisníku měřených hodnot, rozboru přesnosti zaměření stávajících bodů, kontrolních oměrných, výpočetního protokolu a výpočtu výměr parcel (dílů).

4.4.1 Měřický náčrt

Náčrt musí mít formální náležitosti grafického znázornění geometrického plánu. Vyhotovuje se v takovém měřítku, aby všechny údaje byly zřetelné i při jeho případné reprodukci.

Podrobné zaměření nově vzniklého stavebního objektu a okolní situace se provádělo totální stanicí PENTAX W-823NX polární metodou (zaměřeno při 4.3). Totální stanice všechna naměřená data ukládá do své paměti, díky tomu odpadá nutnost vést zápisník měřených hodnot. Jako stanovisko přístroje byl použit pomocný, dočasně stabilizovaný bod číslo 4001.

4.4.2 Výpočetní práce

Výpočty byly provedeny v systému KOKEŠ verze 9.64.

Nejprve byly vypočteny souřadnice stanoviska 4001.

Jestliže byly známy souřadnice orientačních bodů PBPP č. 711 – vysílač Klet', ZhB číslo 209 – zámecká věž v ČK, PBPP číslo 1155-387 – roh budovy, PBPP číslo 3220-1 – roh budovy, PBPP číslo 341-2 – roh budovy, PBPP číslo 196-4 – roh budovy, mohly se určit souřadnice bodu 4001 pomocí metody volného stanoviska. Výpočet byl proveden metodou nejmenších čtverců.

Po vypočtení souřadnic stanoviska se mohly začít počítat podrobné body polární metodou.

Souřadnice a výšky všech podrobných bodů byly vypočteny pomocí nabídky *Výpočty- zpracování měřených dat*. V této tabulce se převedly naměřené hodnoty, jako jsou vodorovný úhel, zenitový úhel, šikmá délka, poznámka (naměřené hodnoty se před započtením výpočetních prací importovaly z totální stanice). Na základě zadaných parametrů, které se nacházely v nabídce *Nastavení programu-výpočty*, byly kontrolovány limity výpočtů, zda-li odpovídají požadované přesnosti. V případě překročení požadované přesnosti program varuje pomocí poznámky ve výpočetním protokolu.

Vypočtené body se ukládají do zvoleného seznamu souřadnic (.ss) ve formátu 12ti místného kódu. Tento kód se nachází ve formátu PPP0ZZZZCCCC, kde PPP je pořadové číslo katastrálního území v okrese, ZZZZ je číslo měřického náčrtu a CCCC je pořadové číslo podrobného bodu v rámci měřického náčrtu. Tento formát se nastavil jako automatické přiřazování pro všechny body.

Po vypočtení souřadnic všech bodů a importu daných bodů, se založil nový soubor ve formátu .vyk. Zároveň byl otevřen soubor zaslaný katastrem nemovitostí ve formátu vfk. jako reference. Měřický náčrt obsahoval zobrazení bodů geometrického základu, dosavadního a nového (změnou vzniklého) stavu polohopisu, způsob označení lomových bodů hranic, dále čísla bodů, parcelní čísla, označení dílů a mapové značky druhů pozemků, značky budov, ohrazení a oplocení a oměrné a jiné kontrolní míry, popřípadě další související údaje obsahu katastru (způsob využití nebo ochrany nemovitosti apod.).

Vše se provádělo za pomoci funkce *Expert*.

Po zpracování měřického náčrtu bylo možné z něj za pomoci funkcí Geplanu vyhotovit geometrický plán. Součástí geometrického plánu je seznam souřadnic pro zápis do KN, výkaz dosavadního a nového stavu údajů katastru nemovitostí a popisové pole. Všechny tyto doplňující tabulky se vyhotovily v programu KOKEŠ pomoci funkce *Geplan*.

Mezi součásti geometrického plánu patří popisového pole. Popisové pole bylo umístěno ve spodní části formátu A4 geometrického plánu.

V popisovém poli se uvedl

- a) účel geometrického plánu,
- b) číslo geometrického plánu složené z čísla záznamu podrobného měření změn, čísla podle evidence zakázek vyhotovitele geometrického plánu a úplného letopočtu,
- c) u vyhotovitele geometrického plánu jméno, příjmení a adresa trvalého pobytu fyzické osoby (popřípadě adresa bydliště, nemá-li trvalý pobyt na území České republiky), nebo obchodní jméno a adresa sídla podnikání podnikatele – fyzické nebo právnické osoby,
- d) název okresu, obce a katastrálního území a označení listu katastrální mapy,
- e) způsob označení nových hranic, pokud je jednotný, jinak se uvede u jednotlivých bodů v poznámce seznamu souřadnic,
- f) údaj o ověření a potvrzení geometrického plánu.

V grafické části geometrickém plánu se zobrazil dosavadní stav katastrální mapy, nový stav hranic, slučky a hraniční znaky. Dále se původní parcelní čísla přeškrtnla, nová parcelní čísla se zvýraznila oválem, značky druhů pozemků a způsoby jejich využití se vyznačily podle údajů katastru pro dosavadní stav a podle skutečného stavu v terénu pro nový stav a umístily se nad parcelním číslem. Neplatný stav hranic pozemků a vnitřní kresby se zrušil dvěma krátkými tenkými plnými čarami, vyznačenými kolmo k rušené čáře a rušená parcelní čísla a mapové značky se

podélně škrtlá tenkou plnou čarou. V grafickém znázornění se vyznačily délky mezi lomovými body hranic nově vyznačovaných nemovitostí a čísla bodů obsažených v seznamu souřadnic. Pokud délku mezi lomovými body nebylo možné změřit, uvedla se v kulaté závorce délka vypočtená ze souřadnic. Číslo bodu se uvedlo ve formátu použitém v seznamu souřadnic.

Po vyhotovení měřického náčrtu a geometrického plánu následovala kompletace náležitostí ZPMZ a to seznamu souřadnic, zápisníku měřených hodnot a výpočetního protokolu v tomto pořadí. Výpočetní protokol se zpracovával v programu KOKEŠ pomocí funkce *Výpočty* a obsahoval veškeré potřebné výpočty podrobných bodů, metodu výpočtu, kontrolní oměrné, rozbor přesnosti a výpočet výměr číselně určených parcel.

Na závěr se vyhotovilo popisové pole na deskách ZPMZ. Následovalo orazítkování úředně oprávněným zeměměřickým inženýrem (ÚOZI) a odevzdání na katastrální úřad kvůli potvrzení GP.

Všechny stejnopisy GP musely být potvrzeny, tzn. Opatřeny souhlasem katastrálního úřadu s očíslováním parcel podle údajů katastru nemovitostí. Potvrzení bylo provedeno doložkou: „Katastrální úřad souhlasí s očíslováním parcel“. To znamená, že katastrální úřad prověřil správnost očíslování všech parcel dosavadního i nového stavu údajů katastru nemovitostí a současně přezkoumal správnost a úplnost náležitostí GP a jeho příloh včetně dokladů o dosažené přesnosti výsledku zeměměřických činností, dále zda plán vychází z výsledků zeměměřických činností v terénu, zda ověřovatel GP je skutečně nositelem úředního oprávnění a je zapsán v seznamu UOZI a zda jeho úřední oprávnění mělo v době ověřování platnost.

Katastrální úřad neshledal žádné vady, tudíž potvrdil GP otiskem kulatého razítka se státním znakem a podpisem určeného pracovníka.

Celkem bylo potvrzeno 8 par GP (přiložené stejnopisy). Jeden si katastrální úřad ponechal a zbytek vrátil vyhotoviteli, který si jeden ponechal a ostatní předal objednateli.

Jelikož byla garáž předmětem evidence v katastru nemovitostí, bylo nutné doložit GP stavebnímu úřadu z důvodu vydání kolaudačního rozhodnutí.

V přílohách č. 23 - č. 34 následuje přiložený ZPMZ, skládající se z následujících částí:

- popisové pole
- měřický náčrt
- seznamu souřadnic bodů
- zápisník měřených hodnot
- rozbor přesnosti
- kontrolních oměrných
- výpočetní protokol
- výpočtu výměr parcel (dílů)

5 Závěr

Předmětem mé diplomové práce bylo vytyčení, zaměření a vyhotovení veškeré geodetické dokumentace potřebné pro stavbu nového stavebního objektu. Mým úkolem bylo tedy provést vytyčení, podrobné zaměření a výškové připojení nového stavebního objektu pomocí geodetických metod.

Jako první krok jsem provedla rekognoskaci okolního terénu, kvůli zjištění stavu bodů polohového a výškového bodového pole a eventuelních vzájemných viditelností.

Následně jsem vyhotovila vytyčovací výkres. Ten byl zpracován na základě projektu nové garáže v grafickém programu KOKEŠ verze 9.64.

Vlastní vytyčení objektu jsem prováděla pásmem 50 m pomocí ortogonální metody a metody protínání vpřed z délek. Vytyčování jsem opakovala celkem 3krát. Po prvním vytyčování bodů byly provedeny zemní práce. Ty spočívaly v sejmutí ornice v tloušťce cca 150 mm a vyhloubení stavební jámy a pasů pro základy.

Po dokončení zemních prací následovalo opětovné vytyčení bodů objektu pro vylití základových pasů. Třetí a zároveň poslední vytyčení jsem uskutečnila po ztuhnutí betonových základů.

Po vytyčování garáže jsem provedla měření dokumentace skutečného provedení stavby, sloužící stavebnímu úřadu pro kontrolu souladu s projektovou dokumentací a vydání kolaudačního rozhodnutí. Pro všechny měřické práce jsem použila totální stanice PENTAX W-823NX.

Při vyhotovování GDSPS jsem zaměřila všechny viditelné rohy okolních budov, které sloužily jako kontrola se stavem vedeným v katastru nemovitostí a ověření správnosti měření. Dále následovalo podrobné zaměřování polohopisu, jehož předmětem byly rohy původní garáže, rohy nové garáže, rozhraní povrchů, obrubníky, průběh komunikace, a ploty. Poté jsem zaměřila, na základě objednávky, průběh podzemních inženýrských sítí před záhozem – přeložky plynovodu, kabelu sdělovacího vedení a neidentifikovatelného vedení (vodovodu či kanalizace). Součástí GDSPS byla technická zpráva a seznam souřadnic podrobných bodů.

Veškeré výpočetní a grafické práce jsem provedla v programu KOKEŠ verze 9.64.

Zaměření skutečného stavu se vyhotovuje ve výškovém systému Balt po vyrovnání. Z tohoto důvodu jsem musela zjistit, za pomoci technické nivelace, nadmořskou výšku měřených bodů. Technická nivelace se prováděla nivelačním přístrojem FAL 24 GEOFENNEL. Nivelační pořad jsem vedla z bodu Mk1-40 s nadmořskou výškou 532,096 m. Nivelační pořad končil na bodě JC-037-2 s nadmořskou výškou 526,599 m. Poté jsem provedla početní kontrolu našich naměřených hodnot. Jelikož mi Δ vyšla menší než Δ_{MEZ} , mohla jsem konstatovat, že měření odpovídá požadované přesnosti a že výchozí nivelační body lze považovat za nezměněné.

Po provedené kontrole výchozích bodů jsem provedla měření pro zjištění výšky stanoviska č. 4001, které proběhlo metodou obousměrné nivelace ze středu a to z bodu č. Mk1-40 na bod č. 4001.

Mezi další prováděné geodetické činnosti patřilo vyhotovení záznamu podrobného měření změn, jehož měření probíhalo současně při zaměřování skutečného stavu. Součástí ZPMZ byl měřický náčrt, seznam souřadnic bodů, zápisník měřených hodnot, výpočetní protokol, rozbor přesnosti, popisové pole, kontrolní oměrné, výpočet výměr parcel (dílů) a geometrický plán, sloužící pro zápis do katastru nemovitostí. Celkem bylo potvrzeno 8 par GP (přiložené stejnopisy).

Všechny stejnopisy GP musely být potvrzeny, tzn. Opatřeny souhlasem katastrálního úřadu s očíslováním parcel podle údajů katastru nemovitostí. Jeden si katastrální úřad ponechal a zbytek vrátil vyhotoviteli, který si jeden ponechal a ostatní předal objednateli. Potvrzený GP sloužil jako podklad pro zápis do katastru nemovitostí.

Výsledkem mé diplomové práce je veškerá geodetická dokumentace potřebná k výstavbě nové garáže, vydání kolaudačního rozhodnutí stavebním úřadem a jejího zapsání do katastru nemovitostí.

6 Seznam použité literatury:

Bibliografické zdroje:

1. MARŠÍK, Zbyněk. *Základy geodézie a kartografie: pro zemědělské inženýry*. 2. opravené vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 1998. 81 s. ISBN 80-7040-304-7.
2. MARŠÍK, Zbyněk; MARŠÍKOVÁ, Magdalena. *Geodezie II.* 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2002. 123 s. ISBN 80-7040-546-5.
3. NOVOTNÝ, Miroslav. *Geodézie a kartografie*. 2. rozšířené a upravené vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 1996. 103 s. ISBN 80-7040-174-5.
4. RATIBORSKÝ, Jan. *Geodézie 10*. Praha 6 : Vydavatelství ČVUT, Zikova 4, 2000. 234 s. ISBN 80-01-02198-X.
5. PAPIRNÍKOVÁ, Irena. *Katastr nemovitostí-Stručná učební pomůcka*. České Budějovice, 2006. 77s.
6. VITÁSEK, Josef; PAŽOUREK, Jiří; NEVOSÁD, Zdeněk. *Vybrané geodetické práce ve stavebnictví*. první. Brno: VUTIUM, Kounicova 67a, 1998. 58 s. ISBN 80-214-1114-7.
7. NOVÁK, Zdeněk; PROCHÁZKA, Jaromír. *Inženýrská geodézie I*. Vydání první. Praha 6 : Ediční středisko ČVUT, Zikova 4, 1996. 181 s. ISBN 80-01-01446-0.
8. SOBOTKA Pavel, Ing.: Geodetické práce pro projekt pozemních komunikací z pohledu projektanta, referát na X. mezinárodní konferenci Geodézie a kartografie v dopravě, Ostrava, 09.2008.
9. MARŠÍK, Zbyněk. *Základy geodézie a kartografie: pro zemědělské inženýry*. 2. opravené vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 1998. 81 s. ISBN 80-7040-304-7
10. Novák, Z.; Procházka, J.: *Inženýrská geodézie 10*, ČVUT, Praha 1998
11. doc. HÁNEK, Pavel; HÁNEK, Pavel; MARŠÍKOVÁ, Magdalena. *Geodézie pro obor pozemkové úpravy a převody nemovitostí*. 2. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2008. 88 s. ISBN 978-80-7394-086-7.
12. VOREL, Vladimír; BRYCHTA, Milan; HÁNEK, Pavel; PROCHÁZKA, Jaromír,. *Inženýrská geodézie: Návody ke cvičením*. Praha 6 : Vydavatelství ČVUT, Zikova 4, 1993. 152 s. ISBN 80-01-00313-2.
13. HAUF, Miroslav, et al. *Geodézie: Technický průvodce 42*. Praha 1 : SNLT-Nakladatelství technické literatury, 1982. 544 s. ISBN 04-713-82.
14. FÍŠER, Zdeněk; VONDRÁK, Jiří a kolektiv. *Mapování*. druhé. Brno: Akademické nakladatelství Cerm s.r.o., 2006. 105 s. ISBN 80-7204--472-9.
15. BOHM, Josef; HORA, Ladislav; KOLENATÝ, Emanuel. *Vyšší geodézie - díl I.* dotisk. Praha 1 : České vysoké učení technické v Praze, Ediční středisko ČVUT, Husova 5, 1982. 447 s. číslo publikace 4413.
16. JANKŮ, Martin. *Nemovitosti: Koupě, prodej a další právní vztahy*. 2. aktualizované vydání. Brno: Computer Press, a.s., 2007. 280 s. ISBN 978-80-251-499-5.

17. MARŠÍKOVÁ, Magdalena; MARŠÍK, Zbyněk. *Speciální a vyšší geodézie*. 1. vydání. České Budějovice: Jihočeská univerzita v Českých Budějovicích, Zemědělská fakulta, 2005. 82 s. ISBN 80-7040-768-9

Elektronické zdroje

18. Zákon o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění zákona č. 89/1996 Sb., zákona č. 103/2000 Sb., zákona č. 120/2000 Sb., zákona č. 220/2000 Sb., zákona č. 53/2004 Sb., zákona č. 342/2006 Sb., zákona č. 186/2006 Sb., zákona č. 269/2007 Sb., zákona č. 8/2009 Sb. a zákona č. 227/2009 Sb.
19. VYHLÁŠKA č. 26/2007 Sb. ze dne 5. února 2007, kterou se provádí zákon č. 265/1992 Sb., o zápisech vlastnických a jiných věcných práv k nemovitostem, ve znění pozdějších předpisů, a zákon č. 344/1992 Sb., o katastru nemovitostí České republiky (katastrální zákon), ve znění pozdějších předpisů (katastrální vyhláška), ve znění vyhlášky č. 164/2009 Sb.
20. WWW stránky firmy Progeo Jihlava spol. s.r.o., dostupné z: <<http://www.progeo.cz/Offer.asp>>, citováno dne 25. 9. 2011
21. Výpočet kubatur ze čtvercové sítě, dostupné z <home.zf.jcu.cz/public/departments/.../03_interpret_map_podkl.ppt>, citováno dne 18. 10. 2011
22. DOUŠEK, František; MATĚJÍK, Miroslav. GEODÉZIE 2005, dostupné z <<http://www.unium.cz/materialy/cvut/fsv/skripta-m17947-p1.html>> citováno dne 18. 10. 2011
23. ČSN 73 6005- Prostorové uspořádání sítí technického vybavení
24. ČSN ISO 4463 - Měřicí metody ve výstavbě – Vytyčování a měření
25. SOBOTKA, Pavel. Geodetické práce pro projekt pozemních komunikací z pohledu projektanta, dostupné z http://www.pragoprojekt.cz/data/File/Ostrava_prednaska-Sobotka.pdf, citováno dne 20. 10. 2011
26. ČSN 730420 - Přesnost vytyčování staveb, přesnost bodů vytyčovacích sítí
27. ČSN 013419 - Výkresy ve stavebnictví. Vytyčovací výkresy staveb
28. ČSN 730128 - Navrhování a provádění staveb
29. ČSN 013110 - 013119 Technické výkresy
30. ČSN ISO 5455 - Technické výkresy. Měřítko
31. ČSN 730420 - Přesnost vytyčování stavebních objektů. Základní ustanovení
32. KOUKL, Jan; NOVÁK, Michal. Otázky ÚOZI, dostupné z <http://www.profigeo.info/down/otazky_uozi_c.pdf> citováno dne 20. 11. 2011
33. Zákon č. 183/2006 Sb. ZÁKON ze dne 14. března 2006 o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) ve znění zákona č. 68/2007 Sb., zákona č. 191/2008 Sb., zákona č. 223/2009 Sb., zákona č. 345/2009 Sb., zákona č. 379/2009 Sb., zákona č. 227/2009 Sb., zákona č. 424/2010 Sb., zákona č. 281/2009 Sb. a zákona č. 420/2011 Sb.
34. Syllabus přednášek z ING3, dostupné z <http://k154.fsv.cvut.cz/vyuka/geodezie/ing3/Syllabus_ING3_-_1.pdf> citováno dne 25. 11. 2011
35. FRANKOVÁ, Veronika; MENCL, Vojtěch: Systém procesů, dostupné z <homel.vsb.cz/~khe0007/Predmety/.../system_procesu.pps> citováno dne 20.1. 2012

36. Zákon č. 591/2006 Sb. Nařízení vlády o bližších minimálních požadavcích na bezpečnost a ochranu zdraví při práci na staveništích ze dne 12. prosince 2006
37. WWW stránky firmy GEO75 s.r.o., dostupné z <<http://www.geo75.net/poptavkovy-formular/vytyceni-zamereni-inzenyrskych-siti>>, citováno dne 25. 10. 2011
38. Georadar RTG - Tengler, dostupné z <<http://www.rtg-tengler.cz/radar.html>>, citováno dne 10. 11. 2011
39. ČSN 730212 – Geometrická přesnost ve výstavbě
40. ČSN ISO 7077 – Měřické metody ve výstavbě
41. Záchraný archeologický výzkum na staveništích obytných staveb, ARCHEOLOGICKÝ ÚSTAV AKADEMIE VĚD ČESKÉ REPUBLIKY, PRAHA, dostupné z <http://www.arup.cas.cz/cz/pamatkovaochrana/ZAV_rodinne-domky.html>, citováno dne 12. 11. 2011
42. Zákon o státní památkové péči, Úplný text zákona č. 20/1987 Sb., o státní památkové péči, ve znění pozdějších změn
43. Vyhláška č. 31/1995Sb. Českého úřadu zeměměřického a katastrálního ze dne 1. února 1995, kterou se provádí zákon č. 200/1994 Sb., o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením
44. Vyhláška č. 132/1998 Sb. Ministerstva pro místní rozvoj, kterou se provádějí některá ustanovení stavebního zákona ve znění vyhlášky č. 492/2002 Sb.
45. ZÁKON č. 200/1994 Sb. o zeměměřictví a o změně a doplnění některých zákonů souvisejících s jeho zavedením, ve znění zákona č. 120/2000 Sb., zákona č. 186/2001 Sb. zákona č. 319/2004 Sb., zákona č. 413/2005 Sb., zákona č. 444/2005 Sb. a zákona č. 124/2008 Sb.
46. ČSN 730405- Měření posunů stavebních objektů
47. ČSN ISO 8322 – Geometrická přesnost ve výstavbě – určování přesnosti měřících přístrojů
48. Geometrický plán, Druhy geometrických plánů, dostupné z <http://cs.wikipedia.org/wiki/Geometrick%C3%BD_pl%C3%A1n>, citováno dne 12. 11. 2011
49. WWW stránky firmy Geopen s.r.o., dostupné z <<http://www.geopen.cz/cz/menu/geometricky-plan-katastr-nemovitosti>>, citováno dne 12. 11. 2011

7 Seznam obrázků a tabulek

- | | | |
|----|--------------|---|
| 1. | Obrázek č. 1 | Redukce délky na vodorovnou |
| 2. | Obrázek č. 2 | Výpočet kubatur ze čtvercové sítě |
| 3. | Obrázek č. 3 | Výpočet kubatur ze čtvercové sítě |
| 4. | Obrázek č. 4 | Výpočet kubatur ze čtvercové sítě |
| 5. | Obrázek č. 5 | Výpočet kubatury z vrstevnicového plánu |
| 6. | Obrázek č. 6 | Kubatury z příčných profilů |
-
- | | | |
|----|--------------|---|
| 1. | Tabulka č. 1 | Geodetické přílohy projektové dokumentace |
|----|--------------|---|

8 Seznam příloh

1. Příloha č. 1	Katastrální mapa původního stavu
2. Příloha č. 2	Geodetické údaje zhušťovacího bodu
3. Příloha č. 3	Geodetické údaje PBPP
4. Příloha č. 4	Geodetické údaje nivelačního bodu
5. Příloha č. 5	Geodetické údaje nivelačního bodu
6. Příloha č. 6	Projekt - Základy
7. Příloha č. 7	Projekt - Základy
8. Příloha č. 8	Projekt - Půdorys 1. NP
9. Příloha č. 9	Projekt - Půdorys 1. NP
10. Příloha č. 10	Projekt - Půdorys 2. NP
11. Příloha č. 11	Projekt - Půdorys 2. NP
12. Příloha č. 12	Projekt - Krov
13. Příloha č. 13	Projekt - Krov
14. Příloha č. 14	Projekt - Pohledy
15. Příloha č. 15	Projekt - Pohledy
16. Příloha č. 16	Měřický náčrt na vytyčení stavby
17. Příloha č. 17	Měřický náčrt na vytyčení stavby
18. Příloha č. 18	Zaměření skutečného stavu
19. Příloha č. 19	Zaměření skutečného stavu
20. Příloha č. 20	Zaměření skutečného stavu - Technická zpráva
21. Příloha č. 21	Zaměření skutečného stavu - Seznam souřadnic podrobných bodů
22. Příloha č. 22	Nivelační zápisník
23. Příloha č. 23	Záznam podrobného měření změn
24. Příloha č. 24	Měřický náčrt
25. Příloha č. 25	Geometrický plán
26. Příloha č. 26	Geometrický plán
27. Příloha č. 27	Seznam souřadnic
28. Příloha č. 28	Seznam souřadnic
29. Příloha č. 29	Zápisník měřených hodnot
30. Příloha č. 30	Výpočetní protokol
31. Příloha č. 31	Výpočetní protokol
32. Příloha č. 32	Výpočetní protokol
33. Příloha č. 33	Výpočetní protokol
34. Příloha č. 34	Výpočetní protokol