

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE
FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

128283

RIEŠENIE TERÉNNYCH ÚPRAV V PROJEKTOVANÍ PLOŠNÝCH
OBJEKTOV

2010

Peter Bellay

SLOVENSKÁ POĽNOHOSPODÁRSKA UNIVERZITA V NITRE

Rektor: Dr.h.c. prof. Ing. Mikuláš Látečka, PhD.

FAKULTA ZÁHRADNÍCTVA A KRAJINNÉHO INŽINIERSTVA

Dekan: doc. Ing. Karol Kalúz, CSc.

**RIEŠENIE TERÉNNÝCH ÚPRAV V PROJEKTOVANÍ PLOŠNÝCH
OBJEKTOV**

Bakalárska práca

| | |
|----------------------|--|
| Študijný program: | Krajinné inžinierstvo |
| Študijný odbor: | Krajinárstvo 6.1.11 |
| Školiace pracovisko: | Katedra krajinného plánovania a pozemkových úprav |
| Vedúci katedry: | Lucia Tátošová, Ing., PhD. |
| Školiteľ: | Ľubomír Konc, Ing. |

Nitra 2010

Peter Bellay

Čestné vyhlásenie

Podpísaný Peter Bellay vyhlasujem, že som záverečnú prácu na tému „Riešenie terénnych úprav pri projektovaní plošných objektov“ vypracoval samostatne s použitím uvedenej literatúry.

Som si vedomý zákonných dôsledkov v prípade, ak uvedené údaje nie sú pravdivé.

V Nitre 17. mája 2010

Peter Bellay

Abstrakt (v štátnom jazyku)

Terénne úpravy sú základom výstavby nových objektov. Pretože predstavujú zásah do krajiny po estetickej aj ekologickej stránke vyžaduje si ich plánovanie dôkladné poznanie týchto vzťahov. V tejto práci sme sa zamerali na konkrétny projekt predajne potravín v obci Vinodol, kde sme sa snažili analyzovať faktory, ktoré môžu vplývať na investičnú výstavbu. Jedná sa prevažne o ekologické, demografické a pôdne podmienky obce. Ďalej sme rozobrali konkrétny projekt - jeho nároky na rozsah a úkony v rámci terénnych úprav. Zistili sme závislosť od dovozu materiálu a prebytok ornice, ktorý táto stavba vykazovala. Navrhovali sme postupy a techniku na odstránenie vzniknutých problémov.

Abstrakt (v cudzom jazyku)

Ground shaping is the basis for the construction of new buildings. As an intervention into the country for aesthetic and ecological site planning requires a thorough knowledge of these relations. In this work we focus on a specific project in the village grocery Vinodol where we analyze specific factors that may influence the construction investment. These are mostly environmental, demographic and soil conditions of the village.

Obsah

| | |
|---|----|
| Obsah | 4 |
| Zoznam obrázkov | 6 |
| Zoznam tabuliek | 7 |
| Slovník termínov | 8 |
| Úvod | 10 |
| 1 Prehľad poznatkov o súčasnom stave riešenej problematiky | 11 |
| 1.1 Predrealizačná fáza (terénny prieskum)..... | 13 |
| 1.1.1 Výškopisné zameranie..... | 14 |
| 1.1.2 Polohopisné zameranie..... | 14 |
| 1.1.3 Inžiniersko-geologický prieskum..... | 14 |
| 1.2 Fáza realizácie (zemné práce)..... | 15 |
| 1.2.1 Prípravné práce..... | 15 |
| 1.2.1.1 Vytýčenie stavby..... | 15 |
| 1.2.1.2 Odstraňovanie porastov..... | 16 |
| 1.2.1.3 Odstraňovanie ostatných prekážok..... | 16 |
| 1.2.1.4 Odstraňovanie humusu..... | 16 |
| 1.2.1.5 Vytyčovanie výšok, profilovanie a výpočet kubatúr..... | 17 |
| 1.2.1.6 Zrezanie mačiny..... | 20 |
| 1.2.1.7 Rozrývanie pôdy..... | 20 |
| 1.2.1.8 Zriadenie staveniska..... | 20 |
| 1.2.1.9 Ochrana staveniska proti vode..... | 21 |
| 1.2.2 Pomocné zemné práce..... | 21 |
| 1.2.2.1 Odvodnenie jám..... | 21 |
| 1.2.2.2 Paženie jám..... | 21 |
| 1.2.3 Dopravné práce..... | 21 |
| 1.2.4 Zemné práce (základné)..... | 22 |
| 1.2.4.1 Ťažba zemín (vykopávky)..... | 22 |
| 1.2.4.2 Doprava..... | 24 |

| | |
|--|-----------|
| 1.2.4.3 Budovanie násypov..... | 25 |
| 1.2.4.4 Zhutňovanie zemín..... | 28 |
| 1.2.4.5 Mechanizácia zemných prác..... | 31 |
| 1.2.5 Dokončovacie práce..... | 32 |
| 1.3 Porealizačné práce..... | 33 |
| 2 Ciele práce..... | 34 |
| 3 Metodika práce..... | 35 |
| 3.1 Širšie vzťahy a ekologická charakteristika územia..... | 35 |
| 3.2 Situácia riešeného územia..... | 36 |
| 3.3 Metodika..... | 36 |
| 3.4 Použité podklady..... | 37 |
| 4 Výsledky práce a diskusia..... | 38 |
| 4.1 Situácia projektu..... | 38 |
| 4.2 Predrealizačná fáza..... | 39 |
| 4.3 Zemné práce..... | 39 |
| 4.3.1 Prípravné práce..... | 39 |
| 4.3.1.1 Výpočet kubatúr..... | 39 |
| 4.3.1.2 Doprava..... | 42 |
| 4.3.2 Zemné práce a návrh techniky..... | 43 |
| 4.3.2.1 Výkop..... | 43 |
| 4.3.2.2 Násyp..... | 43 |
| 5 Záver..... | 44 |
| 6 Zoznam použitej literatúry..... | 45 |
| 7 Prílohy..... | 48 |

Zoznam obrázkov

- Obrázok č. 1: Výpočet pomocou štvorcovej metódy.
- Obrázok č. 2: Výpočet pomocou štvorcovej metódy.
- Obrázok č. 3: Výpočet vrstevnicovou metódou pri malých plochách.
- Obrázok č. 4: Výpočet kubatúr vrstevnicovou metódou.
- Obrázok č. 5: Tvorba vrstevnatého násypu v prípade A
- Obrázok č. 6: Tvorba vrstevnatého násypu v prípade B
- Obrázok č. 7: Letecká snímka obce Vinodol
- Obrázok č. 8: Ortofotomapa s vyznačením BPEJ
- Obrázok č. 9: Aktuálny stav projektu realizovaného na parcelách 925/273 a 925/274.
- Obrázok č. 10: Schematické znázornenie plošného objektu
- Obrázok č. 11: Príklad výpočtu kubatúr zemných prác v bunke 29.
- Obrázok č. 12: Základová päťka
- Obrázok č. 13: Nasadenie kolesového rýpadlo nakladača JCB 4CX pri úprave terénu.

Zoznam tabuliek

- Tabuľka č. 1 : Doporučené sklony svahov.
- Tabuľka č. 2 : Prevodové koeficienty zhutnenia.
- Tabuľka č. 3 : Vhodnosť prostriedkov pre činnosti v zemných prácach.
- Tabuľka č. 4: Bilancia kubatúr v bunke 29.

Slovník termínov

Depónia - nadbytočný výkopok uložený na skládku.

Dočasná skládka výkopku - skládka výkopku určeného na ďalšie upotrebenie.

Hĺbenie - vykopávka pod úrovňou vodorovného premiestnenia výkopku.

Jama stavebná - je jama určená pre umiestnenie stavebného objektu alebo jeho časti.

Nakyprenie - prírastok objemu horniny oproti pôvodnému stavu vzniknutý jej rozpojením.

Vyjadruje sa pomerom objemu nakyprenej horniny a jej objemom v pôvodnom stave.

Násyp - je sypaná konštrukcia vybudovaná na povrchu územia.

Obsyp - je násyp alebo zásyp určený pre ochranu stavebných konštrukcií.

Odkopávka - je výkop nad úrovňou vodorovného premiestnenia.

Paženie - plochá výplň vrúbenia, ktorá je v priamom styku so zeminou.

Premiestnenie výkopku zvislé - je vyzdvihnutie výkopku z miesta rozpojenia na výškovú úroveň vodorovného premiestnenia výkopku.

Premiestnenie výkopku vodorovné - je premiestnenie výkopku od výkopiska do miesta uloženia s vyložením z dopravného prostriedku.

Priekopa - je otvorené odvodňovacie zariadenie s hĺbkou nad 300 mm, podľa tvaru priečného rezu rozoznávame priekopy lichobežníkové, trojuholníkové alebo zaoblené a podľa úpravy priekopy nespevnené alebo spevnené.

Rozprestretie ornice - rozprestretie povrchovej vrstvy zeminy (najúrodnejšej) vrstvy zeminy obyčajne v hr. 20-40 cm. Rozlišujeme rozprestretie ornice v rovine a na svahu.

Ryha - hĺbený výkop, ktorý nie je šachtou a ktorého pôdorys má šírku najviac 2 m. Za ryhy sa nepovažujú cestné a železničné priekopy.

Skládka výkopku - prestor, kde je uložený účelovo nevyužitý výkopok.

Svahovanie - je zemná úprava tvaru trvalých svahov so sklonmi strmšími ako 1:5 (vrátane premiestnenia sypaniny na vyrovnanie priehlbín na svahu). Poznáme svahovanie vo výkope a svahovanie v násype (SV a SN).

Sypanie - súhrn prác na výsypke pri budovaní sypanej konštrukcie alebo pri skládke výkopku.

Sypanina - materiál určený na budovanie sypanej konštrukcie (napr. výkopok, rúbanina z tunelov a baní, odpodový materiál z priemyslu, škvára a troska).

Šachta - je hĺbený výkop, ktorého najväčšia pôdorysná plocha je 36 m² a jeho hĺbka je najväčším rozmerom. Meria sa v osi šachty ako zvislá vzdialenosť dna a roviny vodorovného premiestnenia. Zatriedenie hornín je podľa tried obtiažnosti rozpojovania.

Triedenie hornín je odstránenie nevhodných frakcií alebo zrn z výkopku, určeného pre vykonávanie sypaných konštrukcií. Za triedenie sa pre účely oceňovania nepovažuje:

- a) skladanie ornice a jej ukladanie oddelene od výkopku,
- b) ťaženie určitých druhov hornín, vyskytujúcich sa v súvislých vrstvách.

Úprava pláne - zemná úprava tvaru plochy územia so sklonom do 1 : 5.

Vegetačné obdobie - je časť roka od 1.5. do 31.10..

Vykopávka - rozpojenie horniny, odoberanie výkopku s jeho odhodením alebo naložením na dopravný prostriedok.

Výkop - je zemný objekt, ktorý sa tvaruje vykopávkou so súčasným vytváraním svahov a dna s ich prípadným urovnaním a vrúbením.

Výkopok - je hornina rozpojená výkopom (vykopávkou).

Zásyp - je sypaná konštrukcia, ktorá vyplňuje priestory pod úrovňou povrchu terénu.

Zemina - spevnená alebo nespevnená zmes zrn jedného alebo viacerých minerálov, prípadne zmes minerálov a úlomkov starších hornín.

Zemné práce - práce, ktoré sa zaoberajú rozpájaním hornín, premiestňovaním výkopku, prípadne sypaniny, ich sypaním, vrátane ich prípadného zhutňovania alebo iného spevňovania a inými úpravami súvisiacimi s týmito prácami.

Zemný objekt - je stavebné dielo, ktoré je výsledkom zemných prác. Zemné objekty sa podľa spôsobu ich budovania (odoberaním alebo hromadením výkopku, prípadne sypaniny) triedia na:

- a) výkopy,
- b) sypané konštrukcie.

Zhutňovanie - zemná práca, ktorou sa znižuje pórovitosť zeminy alebo sypaniny (valcovaním, ubíjaním, striasaním, prelievaním a pod.) na zvýšenie ich odolnosti proti vplyvom zaťaženia alebo poveternosti.

(Názvoslovie zemných prác podľa STN 73 3050)

Úvod

Rozvoj spoločnosti, ktorý je spojený s realizáciou vedecko-technickej revolúcie, je nemysliteľný bez rozsiahlej investičnej činnosti. Kvalitná investičná činnosť je základom efektívneho využívania spoločenských zdrojov venovaných s fondu akumulácie na reprodukciu základných prostriedkov (GIBA, 1995).

Prevažnú časť investičnej činnosti tvorí investičná výstavba. Investičná výstavba je hospodárska činnosť, ktorej úlohou je reprodukcia základných prostriedkov v podobe nových objektov vybavených najnovšími technológiami. Práve výstavba týchto objektov si žiada plánovanie na mnohých stupňoch riadenia. Jedná sa prevažne o urbanistické a architektonické riešenie, riešenie odpadového hospodárstva a celkový vplyv na životné prostredie, ako i spoločenské a sociologické vzťahy. Samozrejme podstatný je aj samotný ekonomický efekt stavby, keď prostredníctvom novovytvorených pracovných miest dochádza k ekonomickému rozvoju regiónu a zníženiu nezamestnanosti. Nesmieme však zabudnúť ani na investičnú výstavbu na úrovni samosprávy (obcí a VÚC), ktorá nemá ekonomický efekt, ale slúži na zvyšovanie ekologickej stability územia, rekreáciu, šport a psychické zdravie obyvateľstva. Jedná sa prevažne o parky, oddychové zóny, športové plochy a biocentrá. Pri výstavbe týchto objektov samospráva musela v minulosti využívať prevažne vlastné prostriedky no v súčasnosti, po predložení projektu, môže do značnej miery čerpať aj financie z fondov európskej únie.

Pri realizácii technických opatrení v navrhovanom projekte (výstavbe) objektov sú vykonávané rozličné druhy terénnych úprav a zemných prác. Podľa stavebného zákona je stavbou konštrukcia pevne spojená so zemou, alebo ktorej osadenie vyžaduje úpravu terénu. Práve s možnosťami riešenia terénnych úprav pri výstavbe plošných objektov, by sme sa chceli v našej práci venovať, pretože tvoria základnú časť výstavby v praxi.

1 Prehľad poznatkov o súčasnom stave riešenej problematiky

V rámci investičnej výstavby sa medzi odborníkmi aj odbornou verejnosťou pre niektoré podobné črty, zaužívalo členenie objektov respektíve stavieb na líniové a plošné. Na úvod by sme vás chceli oboznámiť s tým čo môžeme považovať za plošné objekty a vysvetliť ich niektoré typické črty, aby sme ich mohli odlišovať od stavieb líniových. Za líniové stavby sú považované produktovody, cesty, železničné dráhy, drenážne a odvodňovacie rúry. Plošné objekty potom predstavujú prevažne budovy, parkoviská, lomy, parky a pod.

Ako tieto termíny chápu samotné zákony? Termín plošná stavba nie je definovaný žiadnym zákonom a takisto sa jeho definícia nenachádza ani v žiadnej dostupnej literatúre. V niektorých literatúrach sa však môžeme stretnúť s pojmom líniová stavba, ktorú terminologická komisia Výskumného ústavu geodetického, kartografického a topografického v Českej republike charakterizuje ako stavbu u ktorej podstatne prevláda jeden rozmer, t.j. dĺžka nad šírkou a výškou. Ďalej táto komisia uvádza aj termín plošná stavba, ktorý charakterizuje ako stavebný objekt, ktorého zvislý rozmer je podstatne kratší ako ostatné dva a ako príklad uvádza pohybovú dráhu letiska. Z týchto definícií nie je možné jednoznačne rozlíšiť rozdiel medzi týmito druhmi stavieb, pretože môžu existovať stavby (napr. cesta, ktorá je všeobecne považovaná za líniovú stavbu) u ktorých podstatne prevláda dĺžka nad šírkou ale zároveň aj ich zvislý smer je podstatne kratší, ale taktiež pozemné stavby podľa stavebného zákona, kde môžu byť všetky rozmery približne rovnaké.

Termín líniová stavba sa nachádza aj v zákone č. 162/1995 o katastri nehnuteľností, avšak nie je tu vysvetlený jeho význam.

Stavebný zákon 50/1976 rozdelenie stavieb na plošné a líniové nepozná. Stavbou sa podľa stavebného zákona rozumie stavebná konštrukcia postavená stavebnými prácami zo stavebných výrobkov, ktorá je pevne spojená so zemou, alebo ktorej osadenie vyžaduje úpravu podkladu. Stavby sa potom podľa stavebno-technického vyhotovenia a účelu členia na pozemné stavby a inžinierske stavby.

Pozemné stavby sú priestorovo sústredené zastrešené budovy vrátane podzemných priestorov, ktoré sú stavebno-technicky vhodné a určené na ochranu ľudí, zvierat alebo vecí, nemusia mať steny, ale musia mať strechu. Podľa účelu sa členia na bytové budovy a nebytové budovy.

Inžinierske stavby sú:

- a) diaľnice, cesty, miestne a účelové komunikácie, nábrežia, chodníky a nekryté parkoviská,
- b) železničné, lanové a iné dráhy,
- c) vzletové dráhy, prístavacie dráhy a rolovacie dráhy letísk,
- d) mosty, nadjazdy, tunely, nadchody a podchody,
- e) prístavy, plavebné kanály a komory, úpravy tokov, priehrady a ochranné hrádze, závlahové a melioračné systavy, rybníky,
- f) diaľkové ropovody a plynovody, miestne rozvody plynu,
- g) diaľkové a miestne rozvody vody alebo pary, úpravne vody, miestne kanalizácie čistiarne odpadových vôd,
- h) diaľkové a miestne elektronické komunikačné siete a vedenia, telekomunikačné stožiare, transformačné stanice,
- i) diaľkové a miestne rozvody elektriny, stožiare, transformačné stanice, televízne káblové rozvody,
- j) banské stavby a ťažobné zariadenia,
- k) stavby energetických zariadení, plynárne a spaľovne odpadu,
- l) stavby na spracovanie a ukladanie jadrového materiálu a rádioaktívneho odpadu,
- m) stavby chemických zariadení, rafinérie a koksovne,

-
- n) stavby ťažkého priemyslu, napríklad vysoké pece, valcovne a zlievarne,
 - o) nekryté športové ihriská, automobilové, motocyklové a bicyklové dráhy, golfové ihriská, lyžiarske trate a vleky,
 - p) zábavné a oddychové parky, zoologické a botanické záhrady,
 - r) ostatné inžinierske stavby, napríklad skládky odpadu.

Z rozdelenia podľa zákona 50/1976 získame teda podrobnejší prehľad o možných plošných objektoch. Po hlbšom uvážení by bolo možno vhodnejšie rozdeľovať objekty na zásobovacie a dopravné (líniové) a úžitkové a výrobné (plošné). Z už napísaného, by sa dala formulovať definícia plošných objektov ako: **„objekty na produkciu a akumuláciu základných hospodárskych, ekonomických a spoločenských hodnôt“**.

Tieto úpravy predstavujú činnosti spojené s úpravou terénu pre samotné umiestnenie konštrukcie stavby. Podľa KRUPHANZLA (1960) sa terénnymi úpravami rozumie trojrozmerná – priestorová úprava prírodného terénu. Ide o pretvorenie povrchu pre získanie sídliskového alebo priemyselného charakteru podľa daných technologických podmienok a požiadaviek. Vo všeobecnosti sa terénne úpravy dajú rozdeliť do troch fáz:

- predrealizačná fáza (terénny prieskum),
- fáza realizácie (zemné práce),
- porealizačná fáza (úprava okolia).

1.1 Predrealizačná fáza (terénny prieskum)

Predstavuje zisťovanie údajov potrebných pre vyhotovenie stavebného projektu. Jedná sa najmä o geodetické merania výškopisné a polohopisné zameranie lokality a inžiniersko-geologický prieskum. Podnecuje vznik rozdielov medzi zadaním a projektom stavby. KRUMPHANZEL (1960) na základe jednotlivých zistení s terénneho prieskumu odporúča v rámci projektovania terénnych úprav pri vyšších kubatúrach vytvoriť dvojetapový projekt, ktorý sa člení na hrubé úpravy pri ktorých sú prenášané

najväčšie objemy zemín v snahe vytvoriť priaznivejšie podmienky pre neskoršie podrobné úpravy alebo vytvoriť dva na seba nadväzujúce projekty.

1.1.1 Výškopisné zameranie

Výškopisné zameranie (výškopis) predstavuje zameranie skutočného tvaru reliéfu terénu. Slúži ako podklad pre plánovanie zemných prác, výpočet kubatúr a návrh nákladov a techniky spojených s vykonaním zemných prác.

1.1.2 Polohopisné zameranie

Polohopisné zameranie (polohopis) je dvojrozmerné zameranie skutočného stavu jednotlivých existujúcich objektov na danej lokalite. Pre tvorbu projektu je potrebné poznať umiestnenie objektov inžinierskych sietí a taktiež iné pre projektanta „zaujímavé“ charakteristiky okolia plánovaného objektu, inak by mohlo prísť napríklad ku zlému umiestneniu stavby z hľadiska orientácie voči svetovým stranám, postaveniu dverí oproti stĺpu elektrického vedenia a pod. Taktiež je možné pri rozsiahlejších objektoch na základe polohopisného zamerania vytvoriť mapu staveniska (spravidla vo veľkej mierke). Spravidla súčasťou polohopisu býva aj výškopis a naopak.

1.1.3 Inžiniersko-geologický prieskum

Má dôležitú úlohu pri realizácii zemných prác a výstavbe všeobecne. Jedná sa o poznanie vlastností stavebného podložia. Neznalosť vlastností zemín môže mať za následok zlý návrh základov alebo spôsobu zakladania stavebného objektu, čo môže neskôr vyvolať poruchy v stavebnej konštrukcii (HULLA, 2002). Vykonáva sa pomocou pôdnych sond a jeho hlavné ciele sú:

- posúdenie geomorfologických pomerov staveniska,
- prieskum zloženia základovej pôdy,
- určenie únosnosti a stlačiteľnosti základovej pôdy,
- zhodnotenie vplyvu podzemnej vody na zakladanie stavebných objektov,
- určenie spôsobu výkopových prác a stanovenie tried ťažiteľnosti zemín,
- zakladanie stavieb v zložitých geotechnických podmienkach,
- inžiniersko-geologické zhodnotenie základovej pôdy stavenísk.

(Žalud, 1951)

Ako uvádza SANETRník (1989) geologický prieskum má aj podstatný vplyv na výber stavebnej techniky a celkové náklady. Účinnosť strojov pre terénne úpravy a zemné práce (t.j. skutočný výkon strojov) je ovplyvňovaná mnohými fyzikálnymi a mechanickými vlastnosťami hornín. Preto vplyv jednotlivých vlastností hornín je dôležité poznať, aby bolo možné efektívne prispôbiť sled a intenzitu jednotlivých pracovných pohybov stroja. Faktory ktoré ovplyvňujú účinnosť stroja sú:

- kyprivosť,
- koeficient nakyprenia,
- koeficient plnenia lopaty,
- odpor proti rýpaniu.

1.2 Fáza realizácie (zemné práce)

Zemné práce predstavujú úpravu reliéfu lokality podľa vyhotoveného stavebného projektu. Ich náplňou je príprava staveniska a následná úprava terénu pre umiestnenie stavebnej konštrukcie. Podľa pracovného postupu delíme zemné práce na:

- prípravné,
- pomocné,
- dopravné,
- základné,
- dokončovacie.

1.2.1 Prípravné práce

Prípravné práce predstavujú prípravu staveniska spojenú s vytýčením a „obnažením“ povrchu staveniska.

1.2.1.1 Vytýčenie stavby

Vytýčenie stavby sa vykonáva podľa STN 73 0421 „Presnosť vytyčovania stavebných objektov s priestorovou skladbou“. Je potrebné vytýčiť aj existujúce inžinierske siete, aby neprišlo k ich poškodeniu pri výkopových prácach.

Vytyčovanie stavebných objektov sa skladá z dvoch etáp:

- zo základného vytýčenia alebo z vytýčenia priestorovej polohy stavebného objektu, t. j. z vytýčenia hlavnej polohovej čiary, hlavnej osi alebo hlavných bodov trasy a hlavných výškových bodov. Hlavnú os tvorí pôdorysná os súmernosti alebo priamka pôvodnej osnovy v smere dlhšieho rozmeru.
- z podrobného vytýčenia, t. j. vytýčenia tvaru a rozmerov objektu vo vodorovnom a zvislom smere a z vytýčenia polohy a výšky jednotlivých častí a konštrukčných prvkov objektu. Potrebné vytýčenie objektu sa zväčša vykonáva od priestorovej polohy objektu.

Vytýčenie priestorovej polohy objektov podľa projektu zabezpečuje investor, podrobné vytýčenie zabezpečuje dodávateľ stavby. Pri vytyčovacích prácach je potrebné venovať zvýšenú pozornosť protokolárnemu odovzdaniu a preberaniu stavby, pretože pri nedôslednosti vznikajú rozličné spory. Investor je povinný protokolárne odovzdať generálnemu dodávateľovi stavby stavenisko. Z geodetickej stránky to zabezpečujú: zodpovedný geodet investora a zodpovedný geodet dodávateľa.

1.2.1.2 Odstraňovanie porastov

Odstraňovanie porastov je zbavovanie staveniska od biologického materiálu, ktorý nemôže byť kvôli rozkladu použitý do zásypov ani násypov, pretože by dochádzalo k sadaniu terénu. Spravidla sa vykonáva pomocou strojov, dôležitý pre výber techniky je najmä priemer kmeňa.

1.2.1.3 Odstraňovanie ostatných prekážok

Odstraňovanie ostatných prekážok je čistenie staveniska od ostatných materiálov, ktoré môžu brániť pohybu na ploche. Jedná sa o balvany, zvyšky starých objektov a podobne. Tento materiál môže byť následne využitý do zásypov alebo na tvorbu násypov.

1.2.1.4 Odstraňovanie humusu

Odstraňovanie humusu a ornice je priamo zakotvené v novele zákona o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy č. 219/2008 Z. z., ktorým sa dopĺňa a mení zákon

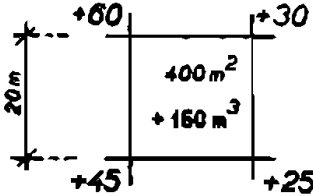
č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy. Zákon a súvisiace predpisy ukladajú všetkým vlastníkom a užívateľom poľnohospodárskej pôdy povinnosť zabezpečiť a realizovať na vlastné náklady selektívnu skrývku kultúrnych pôdnych vrstiev a podľa povahy činnosti na odnímanej pôde, buď ich premiestnenie a rozprestretie na iné k tomu určené pozemky, alebo ich uloženie na dočasné depónie pre potrebu spätnej rekultivácie.

1.2.1.5 Vytyčovanie výšok, profilovanie a výpočet kubatúr

Vytyčovanie výšok, profilovanie a výpočet kubatúr podáva informáciu o výškach násypov respektíve hĺbkach výkopov, sklonoch svahov a množstve manipulovanej zeminy. Profily svahov sa označujú kolíkmi so svahovými latami kopírujúcimi budúci svah. Výšky, resp. prevýšenia najčastejšie vytyčujeme nivelačným prístrojom, alebo teodolitom. Použitie určitého prístroja závisí od členitosti terénu, vyžadovanej presnosti a vzdialenosti k vytyčovanému bodu. Pri výškovom vytyčovaní v podstate ide o určenie výšky polohovo vytýčeného bodu. Rozdiel medzi odmeranou výškou a výškou danou projektom vyznačuje druh úpravy v meranom mieste, napr. násyp, výkop, zdvih, podloženie konštrukcie a pod. Technológia výškového vytyčovania sa realizuje tak, aby sa vylúčili ošové chyby prístrojov, resp. aby bol ich účinok z hľadiska vyžadovanej presnosti vytýčenia zanedbateľný. V prípade vysokých požiadaviek na presnosť (nivelácia) a u dlhých zámer (trigonometrická nivelácia) sa zavádza oprava z rozdielu medzi zdanlivým a skutočným horizontom. Podľa KRUMHANZLA (1960) sa vytyčovanie výšok a výpočet kubatúr pre hrubé terénne úpravy vykonáva na základe výškopisného zamerania z terénneho prieskumu, treba však brať do úvahy aj odstránenú vrstvu ornice. Pre podrobné úpravy sa odporúča vykonať nové vytýčenie. Najpoužívanejšími metódami pre výpočet kubatúr sú:

- a) Profilová,
 - b) metóda štvorcovej siete,
 - c) metóda vrstevníc,
 - d) metóda analytickej geometrie.
-
- a) Profilová metóda nachádza najväčšie využitie pri líniových stavbách. Kubatúry sa počítajú na základe spriemerovania priečných profilov 5-20 metrov od seba vzdialených v závislosti na veľkosti a povahe stavby.

- b) Metóda štvorcovej siete sa zakladá na vyznačení a následnej úprave pôvodných vrstevníc zakreslených do štvorcovej siete. Odporúča sa voliť stranu štvorca 5-20 metrov. Každý vrchol štvorca predstavuje výškový rozdiel (*Obr. 1*) oproti nulovej rovine. Kubatúra sa potom počíta ako priemer týchto rozdielov na určitej ploche (podľa veľkosti štvorca).

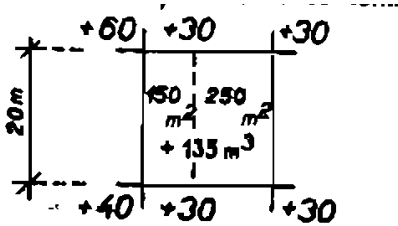


$$\begin{array}{r}
 + 60 \\
 + 30 \\
 + 25 \\
 + 45 \\
 \hline
 + 160 : 4 = + 40
 \end{array}$$

$$400 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} = 160 \text{ m}^3$$

Obr. 1 Výpočet pomocou štvorcovej metódy (Krumphanzl, 1960)

Môže nastať aj prípad, keď sa na ploche štvorca vyskytne lom terénu vyznačený vrstevnicou (*Obr. 2*). V minulosti sa plocha počítala pomocou milimetrového papiera, v súčasnosti už pri výpočtoch pomáhajú výpočtové technológie.



$$\begin{array}{r}
 150 \text{ m}^2 \\
 250 \text{ m}^2 \\
 \hline
 + 135 \text{ m}^3
 \end{array}$$

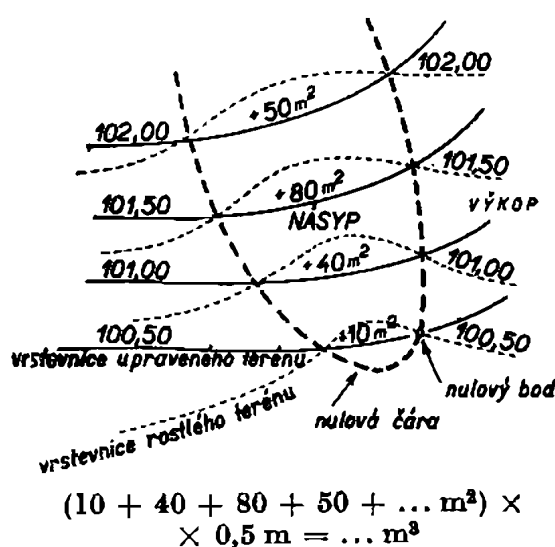
$$\begin{array}{r}
 150 \text{ m}^2 \times 0,4 \text{ m} = 60 \text{ m}^3 \\
 250 \text{ m}^2 \times 0,3 \text{ m} = 75 \text{ m}^3 \\
 \hline
 135 \text{ m}^3
 \end{array}$$

Obr. 2 Výpočet pomocou štvorcovej metódy (Krumphanzl, 1960)

Metóda štvorcovej siete sa používa na voľných priestranstvách alebo v pravouhlých stavebných blokoch kde nie je profil prerušovaný komunikáciami ani inými líniovými prvkami.

c) Vrstevnicová metóda je podobná predchádzajúcej. Kubatúry sa nepočítajú pomocou štvorcovej mriežky. Ale na mape pôvodných vrstevníc sa spájajú miesta kde sa pôvodná výška terénu zhoduje s navrhovanou výškou. Spojnicou týchto miest vznikajú nulové čiary (vrstevnice), ktoré tvoria prechod medzi budúcimi násypmi a výkopmi.

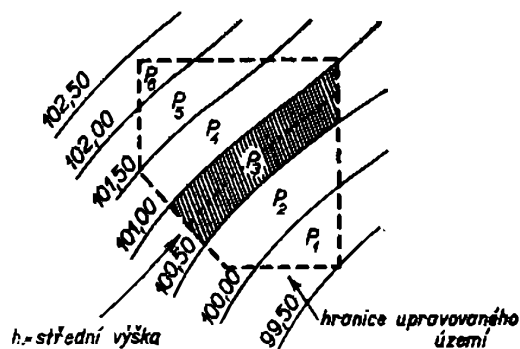
Pri malých úpravách vypočítame kubatúru tak, že plochy ohraničené starými a novými vrstevnicami vynásobíme vrstevnicovým intervalom (vzdialenosťou vrstevníc) (Obr. 3).



Obr. 3 Výpočet vrstevnicovou metódou pri malých plochách (Krumphanzl, 1960)

V minulosti sa plochy zisťovali pomocou planimetra tak, že po obkolesení prvej plochy sa po nulovej čiare prešlo na druhú plochu a tak sa postupne obišla celá zostava (ČERMÁK, 1960). V súčasnosti už v takých výpočtoch pomáha výpočtová technika.

Druhý spôsob zisťovania kubatúr pomocou vrstevníc spočíva v tom, že sa vypočíta samostatne kubatúra zemného telesa ohraničeného zrovnávacou rovinou a starým terénom a to urobíme postupným násobením vrstevnicových plôch strednou výškou. To isté sa robí pre zemné teleso ohraničené zrovnávacou rovinou a novým terénom. Rozdiel týchto telies nám potom dáva požadovanú kubatúru (Obr. 4).



$$\begin{aligned}
 P_1 \Delta h_1 + P_2 \Delta h_2 + \dots + P_n \Delta h_n &= \\
 &= V \text{ m}^3 \dots \text{starý terén} \\
 P_1' \Delta h_1' + P_2' \Delta h_2' + \dots + P_n' \Delta h_n' &= \\
 &= V' \text{ m}^3 \dots \text{nový terén} \\
 \hline
 \text{Rozdíl} \quad V' - V &= \langle + \text{násyp} \rangle \text{ m}^3 \\
 &= \langle - \text{výkop} \rangle \text{ m}^3
 \end{aligned}$$

Obr.4 Výpočet kubatúr vrstevnicovou metódou (Kruphanzl, 1960)

1.2.1.6 Zrezanie mačiny

Mačinu zrezávame na miestach kde sa nachádza hustá a pevná a odkladáme ju na budúce možné použitie. Mačina sa reže na štvorcové tabule so stranou 25-30cm a skladuje sa ukladaním na seba, odporúča sa ukladať trávou na trávnu a korenkami na korenky. Veľmi kvalitná mačina sa môže aj zvinovať spravidla do balov širokých 50cm.

1.2.1.7 Rozrývanie pôdy

Rozrývanie pôdy predstavuje podstatnú časť v prípravných prácach, pomocou rozrývačov sa narúša zhrutnený povrch staveniska a taktiež sa rozrušujú aj sústavy koreňov do hĺbky okolo 30-40cm. Rozrývanie sa tiež uplatňuje pri horninách vyšších tried ťažiteľnosti (V.-VII.).

1.2.1.8 Zriadenie staveniska

Zriadenie staveniska prebieha kontinuálne so všetkými druhmi prípravných aj hlavných prác. Predstavuje vybavenie staveniska objektmi potrebnými na prevádzku, vytvorenie dopravnej siete a vybavenie staveniska potrebnými mechanizmami. Zariadenia staveniska môžeme podľa účelu deliť na:

-
- prevádzkové: komunikácie, rozvody energií, budovy na skladovanie materiálov a drobnej techniky,
 - výrobné: sú zariadenia na výrobu polotovarov priamo na stavenisku ako zváracie plochy, provizórna betonáreň a pod.,
 - sociálne: šatne, umyvárne, kuchynka, toalety a pod..

1.2.1.9 Ochrana staveniska proti vode

Predstavuje ochranu v podobe hrádzky pred blízkosťou vodného toku. Treba riešiť problémy ako tvar ohradenia staveniska, výšku hrádze vzhľadom na možnú výšku hladiny v toku a spôsob konštrukcie hrádzky.

1.2.2 Pomocné zemné práce

Sú to zemné práce pri ktorých nedochádza priamo k manipulácii so zeminou, ale slúžia na zabezpečenie staveniska počas stavby.

1.2.2.1 Odvodnenie jám

Pri zemných prácach je častým problémom zrážková alebo podzemná voda. Preto je dôležité myslieť na odvádzanie tejto prebytočnej vody zo staveniska už pri plánovaní stavby. Na odvádzanie prebytočnej povrchovej (zrážkovej) vody sa budujú drenáže alebo priekopy, cez ktoré je potom voda vedená do zberných studní odkiaľ sa potom odčerpáva. Podzemná voda je odčerpávaná pomocou čerpadiel z hĺbkových studní tak, aby hladina podzemnej vody bola aspoň 50 cm pod úrovňou terénu.

1.2.2.2 Paženie jám

Paženie predstavuje bezpečnostný a stabilizačný prvok hlbších výkopov a jám. Predstavuje oporu zvislých stien výkopov voči zosuvom pôdy. Pomocou paženia môžeme zabezpečovať aj stabilitu priľahlých stavieb. Správna voľba paženia závisí hlavne od druhu zeminy, hĺbky jamy a druhu zaťaženia nad jamou.

1.2.3 Dopravné práce

Návrh staveniskových ciest je dôležitý s hľadiska racionálneho využívania finančných prostriedkov na stavbách väčších plošných objektov (priemyselné areály,

golfové ihriská a pod). V súvislosti s projektovaním ciest a znalosťou predpokladaných objemov výkopkov môžeme efektívnejšie umiestňovať zeminu z výkopových prác priamo na miesta násypov bez toho aby sme ju vozili na depóniu a späť. KRUMPHANZL (1960) odporúča vytvoriť plán rozvozu zemín. Tu projektant naprojektuje aj konkrétny objem zemín z konkrétneho výkopu určený pre daný násyp. Samozrejme staveniskové cesty slúžia aj ako manipulačný priestor pre ostatnú techniku (rýpadlá, dozéry a ďalšie mechanizmy).

1.2.4 Zemné práce (základné)

Tvorí hlavnú časť terénnych úprav. Práve pri nich dochádza k výraznej zmene pôvodného reliéfu. Delia sa na výkopávky a násypy.

1.2.4.1 Ťažba zemín (vykopávky)

SANETRŇÍK (1989) charakterizuje vykopávku ako proces, pri ktorom dochádza k rozpojeniu zeminy, odoberaniu zemného telesa a jeho odhodeni alebo naložení na dopravný prostriedok. Ako výkop potom charakterizuje zemný objekt, ktorý sa tvaruje vykopávkou so súčasným tvarovaním svahov a dna s ich urovnaním. Pri vykopávkach je potrebné dodržať naprojektovaný tvar výkopku. Jeho tvar je ovplyvnený prevažne výsledkami geologického prieskumu, výškopisného zamerania a rozmermi stavebného objektu.

Samotné vykopávky môžeme deliť z niekoľkých hľadísk:

1. Podľa polohy výkopu v území a z toho vyplývajúcej povahy,
2. Podľa priestornosti,
3. Podľa ťažených zemín,
4. Podľa vodných pomerov,
5. Podľa určenia (účelu) výkopu, ak je to z nejakého dôvodu potrebné.

Spôsoby realizácie výkopov:

Voľba správneho spôsobu realizácie výkopu závisí od vlastností hornín, druhu a rozsahu výkopových prác a miestnych pomerov. ŽALUD (1951) rozoznáva tri druhy výkopov. Sú to:

- Vrstevnatý výkop: vykopávanie môže byť ručné alebo pomocou mechanizmov. Tento spôsob je vhodný pri rozsiahlejších územiach s miernym sklonom. Spočíva v postupnom vejárovitom odstraňovaní vrstiev zeminy. Pri ručnom výkope sa postupuje od päty v smere proti svahu. Najprv sa tvorí pracovná ryha pre fúrik o šírke 1,5 – 2 metre, z ktorej sa potom odkopáva celá šírka danej vrstvy až do hĺbky pracovnej ryhy. Z mechanizmov je pre túto metódu najvhodnejšie použitie skrejpera. Pri výkopoch mechanizáciou sa postupuje v smere zo svahu aby práca bola menej energeticky náročná. Skrejperom sa najprv rovnobežnými jazdami odstraňuje vrstva zeminy na rovnakú úroveň a až potom sa pokračuje o úroveň nižšie.
- Stupňový výkop: využíva sa pri výkopoch vo svahoch. Výkop sa vykonáva v rôzne vysokých stupňoch. Prvý stupeň sa zriaďuje na úrovni nulovej čiary (budúca pláň). Pri prácach väčšieho rozsahu je možné začať na viacerých stupňoch zároveň.
- Záber u päty: na čele výkopu sa urobí hlboká ryha až do hĺbky budúceho výkopu. Ryha sa potom rozširuje a predlžuje až do požadovanej veľkosti. Pri tomto spôsobe je výhodné použitie rýpadla.

Z technologického hľadiska môže byť spôsob výkopu ručný, mechanický a trhavinou.

- Ručný výkop sa používa tam kde nie je možné použitie techniky, jedná sa o jemné dokopávanie, alebo výkopy malých rozmerov, prípadne výkopy kde to nie je ekonomicky výhodné.
- Mechanický výkop je najpoužívanejším spôsobom realizácie terénnych prác. Podľa SANETRNIKA (1989) použitie konkrétnej techniky závisí od tvaru a polohy realizácie, dopravnej vzdialenosti a požadovanej doby trvania prác.
- Trhavinami sa odstraňujú tvrdé skalné masívy, pne, balvany, zvyšky starých budov a využitie nachádzajú aj pri hĺbení jám a pod. Trhavina sa umiestňuje do vrtov, kde je zabezpečená dostatočná účinnosť. Používať trhavinu môže len

pyrotechnik s licenciou. V terénnych úpravách sa využívajú priemyselné trhavy, ktoré by mali byť účinné, chemicky stále, odolné voči vplyvom počasia a cenovo dostupné. Z hľadiska chemického zloženia poznáme trhavy:

- amoledkové,
- nitroglicerínové,
- trhacie prachy.

1.2.4.2 Doprava

Premiestňovanie a doprava zemín obsahuje čiastkové procesy, ktorými sú naloženie, jazda a vyloženie telesa zeminy. Niektoré stavebné stroje sú schopné vykonávať všetky tieto činnosti (skrejpre). Spôsoby dopravy potom delíme na:

- rozvoz,
- odvoz,
- dovoz.

Rozvoz je doprava v rámci staveniska a jedná sa o premiestňovanie zeminy z výkopov na násypy podľa daného projektu a plánu rozvozu zemín (. Poprípade na dočasné umiestnenie na depóniu a až následné použitie na tvorbu násypov.

Odvoz predstavuje tok materiálu zo staveniska. Môže sa jednať o zvyšnú zeminu ak je objem výkopov väčší ako objem násypov, alebo o zvyšky materiálov ktoré neboli pri stavbe použité.

Dovoz je priamo spojený najmä so zriaďovaním staveniska a jeho vybavením všetkými potrebnými prvkami. Môže predstavovať aj dovoz zeminy s iného staveniska ak je objem násypov väčší ako objem výkopov a na inom stavenisku je situácia opačná.

Voľbu správnych dopravných prostriedkov a ich počet ovplyvňujú faktory ako celková kubatúra zemín, dopravná vzdialenosť, dĺžka výstavby podľa harmonogramu výstavby, veľkosť manipulačného priestoru poprípade aj únosnosť terénu.

Vlastná doprava podľa druhu použitého prostriedku môže byť:

Ručná – používa sa pri veľmi malých objemoch. Za dopravu (prepravu) je považované aj prehodenie lopatou spravidla na vzdialenosť do 3 - 4 metrov od miesta

výkopu na depónie do výšky 1,5 - 2 metre. Na väčšie vzdialenosti (do 50 m) sa využíva fúrik s objemom 60 – 80 l. Istú alternatívu dopravy pomocou fúrika tvoria aj šmýkačky (plastové, oceľové) ktoré sú vhodné pri doprave v svahovitom reliéfe.

Mechanická doprava môže byť pásová, automobilová, alebo hydraulická.

Pásová doprava je obmedzená na prepravu materiálu len v rámci staveniska, je kontinuálna predstavujú ju pásové a korčekové dopravníky. Jej nevýhodou je sťažená manipulácia v rámci staveniska.

Automobilová doprava je najčastejšie využívaným spôsobom dopravy s najľahšou manipuláciou v rámci staveniska. Na trhu a v ponuke dodávateľských firiem je veľký výber prostriedkov s rôznymi druhmi podvozkov (kolesové, pásové, kombinované kolopásové), ktorých použitie môžeme voliť podľa únosnosti terénu a priechodnosti jednotlivých prostriedkov. Nevýhodou býva väčšia spotreba energií v porovnaní s ostatnými druhmi dopravy.

Hydraulická doprava sa využíva na prepravu stavebných zmesí (malta, betón), alebo odčerpávanie blata. Tvorí ju čerpadlo a potrubie. Nevýhodou je skutočnosť, že sa s ňou nedajú prepravovať materiály „za sucha“.

1.2.4.3 Budovanie násypov

SANETRŇÍK (1989) charakterizuje násyp ako terénnu konštrukciu budovanú nad pôvodnú úroveň terénu. Správne budovaný a zhutnený násyp nemôže sadieť, meniť tvar ani sa zosúvať. Preto je budovanie násypov najnáročnejšia časť zemných prác. Pred samotnou realizáciou násypu je potrebné najprv upraviť podložie odstránením vrstvy ornice. Ak sa násyp realizuje v šikmom svahu je potrebné vytvoriť stupne ktoré stabilizujú násyp proti zosuvu. Stupne sa tvoria od päty svahu a postupuje sa smerom nahor. Pri výkope nových stupňov sa zemina ukladá na už vytvorené stupne a vytvára tak základ budúceho násypu. Takto sa zamedzuje aj nehospodárnemu odvážaniu zeminy na depónia a jej opätovnému návozu pri tvorbe násypu. Ak sa pri tvorbe stupňov objaví neúnosná vrstva je vhodné takúto vrstvu vyťažiť alebo asanovať pieskovými pilótami alebo geotextíliou. Pieskové pilóty fungujú ako drenáž na odvádzanie prebytočnej vody

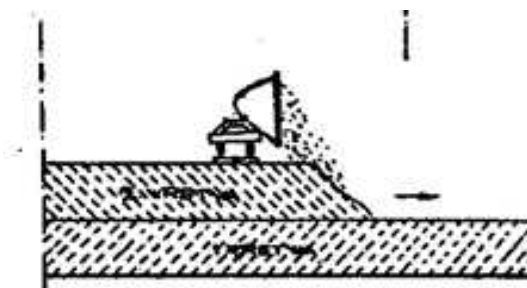
na povrch terénu. Geotextília napomáha rovnomernému rozloženiu tlaku na neúnosnú vrstvu po dobu 1-3 rokov kedy už prichádza k plnej stabilizácii terénu.

Násyp sa spravidla zakladá od nižšie položenej päty. Pri budovaní treba dbať na rovnomerné rozloženie zemín a kvalitné zhutnenie. Pri ukladaní musíme dbať na správnu vlhkosť, tvorbu vrstiev, odstránenie hrubých nečistôt a ochranu proti podmáčaní vo fáze tvorby ale už aj finálneho násypu (odvodnenie pláne). Podľa pracovného postupu poznáme násyp:

- vrstevnatý,
- rovnaný,
- sypaný.

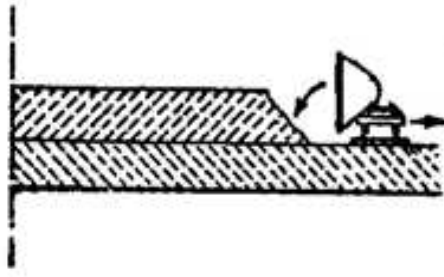
Vrstevnatý násyp sa tvorí z vodorovných na seba poukladaných vrstiev po celej šírke násypu. Dôležité je dôkladné zhutnenie každej vrstvy. Istú mieru zhutnenia poskytujú samotné prostriedky pomocou ktorých sa rozprestiera materiál. Vhodnejšie je využitie umelého zhutnenia pomocou hutniacich mechanizmov čím sa zabraňuje neskoršiemu sadaniu vrstiev. Pri sypkých zeminách sa odporúča voliť hrúbku vrstvy 0,2 – 1 meter a pri súdržných najviac 0,75 m. (SANETRŇÍK, 1989).

Pri tvorbe vrstevnatého násypu môžeme postupovať dvojakým spôsobom. V prvom prípade (A) vytvoríme najprv hrádzku na šírku dopravného prostriedku z ktorej potom pokračujeme v sypaní celej vrstvy (*Obr. 5*). K násypu prichádza zhora.



Obr. 5 Tvorba vrstevnatého násypu v prípade A (Žalud, 1951)

V druhom prípade (B) sa dopravný prostriedok pohybuje po už zhotovenej vrstve a k násypu prichádza z boku (Obr. 6).



Obr. 6 Tvorba vrstevnatého násypu v prípade B (Žalud, 1951)

Sypaný násyp.

Ďalšou možnosťou zhotovenia násypu je čelné alebo bočné sypanie zeminy. A jej následné zhutňovanie. Takýto spôsob je menej časovo náročný, ale dochádza k slabému zhutneniu a následnému nadmernému sadaniu terénu.

Čelné sypanie sa vykonáva z čela násypu na celú šírku i výšku násypu. Sypať sa začína z miesta, kde sa pretína úroveň terénu a násypu. Bočné sypanie predstavuje zhŕňanie sypaniny z už nasypaného čelného násypu tak aby sme dosiahli požadovanú šírku násypu.

Rovnaný násyp:

Tento spôsob sa využíva pri tvorbe vodných a protipovodňových hrádzí. Pre tvorbu takýchto násypov sa využívajú ílovité piesky s vhodnou vlhkosťou, ktoré sa ukladajú do 10 – 20 cm širokých vrstiev. Na zhutnenie vrstiev a ich vzájomné naviazanie sa kladie veľký dôraz. Aby sa udržala potrebná vlhkosť môžeme zeminu kropiť vodou aj počas zhutňovania.

Prevýšenie a rozšírenie.

Novovybudované násypy sa nevyhnú samozhutneniu tzv. sadanie. Preto už pri tvorbe násypu musíme počítať s rezervou, o ktorú násyp sadne a o túto rezervu násyp navýšiť a rozšíriť. Veľkosť sadania je závislá od druhu zeminy, jej možného mechanického zhutnenia a rozmerov násypu. K najväčšiemu sadaniu dochádza v zimnom období. Pri dobre zhutnených násypoch dochádza len k nepatrnému sadaniu

(do 1%) a preto nemusíme počítať s výškovou rezervou ale pri ostrom uhle zapríčinenom miernym svahom násypu sa aj pri nepatrnom sadaní môže koruna násypu zmenšiť, preto je lepšie počítať s rezervou v šírke koruny.

Sklony svahov výkopov a násypov.

Doporučené sklony telies zemných prác sú odvodené z prirodzených sklonov prekyprenej zeminy. Sklon je uhol ktorý zvierá šikmá plocha s rovinou zeme. Prirodzeným sklonom sa rozumie sklon voľne sypanej hromady. Na posúdenie odolnosti voči zosuvu sa robí skúška pevnosti v šmyku. V praxi sa sklony robia ešte menšie ako prirodzený sklon a zabraňuje sa zosuvom pôdy po zaťažení násypu. Sklony výkopov môžu byť pri súdržných pôdach väčšie ako prirodzený sklon ale odporúča sa dodržiavať prirodzený sklon zabraňuje sa tak zosuvom pôdy v dôsledku zvýšeného zvetrávania (účinkom klimatických faktorov) svahov. Doporučené sklony sú uvedené v *tabuľke 1*.

Tabuľka 1 Doporučené sklony svahov (Krumphanzel, 1960)

| Druh horniny (zeminy) | Sklon svahu |
|-----------------------|----------------|
| piesočnaté zeminy | 1:2 |
| hlinité zeminy | 1:1,5 – 1:1,25 |
| rozpojená skala | 1:1 |

Pri budovaní svahov treba dbať na aj na úroveň hladiny spodnej vody. Tak isto sa odporúča nevytvárať rovný svah ale v tvare krivky ktorá bude mať najmenšie stúpanie pri päte a najstrmšie pri korune násypu. Taktiež sa neodporúča vytvárať ostré hrany, ktoré sú náchylné na zvetrávanie.

1.2.4.4 Zhutňovanie zemín

Zhutnením sa v terénnej úprave rozumie zvyšovanie hustoty (objemovej hmotnosti) nakyprenej horniny (stáčanie) za účelom zvýšenia stability terénu pre okamžité využívanie po dokončení zemných prác. Zhutnenie môže byť prírodné alebo umelé.

-
- Prírodné zhutnenie predstavuje prirodzené sadanie zeminy vplyvom gravitačnej sily a vodného režimu pôdy.
 - Umelé zhutnenie robíme všade tam, kde nieje čas čakať na prirodzené zhutnenie. Jedná sa napríklad o viac etapové práce. Zhutňovanie jednotlivých vrstiev v násypoch a pod. Na zhutňovanie využívame hutniace mechanizmy.

Pre informáciu a možnostiach a kvalite zhutnenia sa odporúča priamo v teréne urobiť hutniaca skúška, pri ktorej sa zisťuje kvalita a hĺbka zhutnenia v daných terénnych podmienkach dostupnou technikou pri rôznych rýchlostiach pojazdu.

SANETRŇÍK (1989) určuje ako meradlo zhutnenia zemín jej objemovú hmotnosť. Možno ju stanoviť v závislosti na rôznom zaťažení v laboratórnych podmienkach. So zväčšovaním objemu hutniacej práce rastie aj objemová hmotnosť spracovanej zeminy. V laboratórnych podmienkach sa zemina zhutňuje predpísaným spôsobom a stanovuje sa jej objemová hmotnosť tzv. Proctorovou štandardnou skúškou (zisťovanie zhutniteľnosti) - ide o štandardnú intenzitu hutnenia vzorky v troch vrstvách pomocou 25 úderov ubíjadla hmotnosti 2.500 g z výšky 30 cm, a rôznej vlhkosti zeminy. Pretože v praxi sa ťažko dosahuje objemová hmotnosť, ktorá sa rovná objemovej hmotnosti zeminy v konsolidovanom stave, obvykle sa predpisuje, aby zemina po zhutnení mala 90 % alebo 95 % objemovej hmotnosti podľa Proctorovho spôsobu zhutnenia. Z uvedenej skúšky sa dá zistiť, že zemina dosahuje najlepšieho stupňa zhutnenia pri určitej tzv. optimálnej vlhkosti, ktorá závisí od druhu zeminy, ale aj od merného tlaku hutniaceho stroja. V praxi je táto skúška možná len pri veľkých projektoch. Pri zhutňovaní stavieb malých rozmerov postačia prepočty podľa koeficientov v *tabuľke 2*.

Tabuľka 2 Prevodové koeficienty zhutnenia (Sanetrník, 1989).

| Druh horniny | Stav horniny* | Prevodový súčiniteľ | | |
|-----------------------------|---------------|---------------------|-----------|----------|
| | | rastlá | nakyprená | zhutnená |
| Piesok a drobný štrk | rastlá | 1 | 1,11 | 0,95 |
| | nakyprená | 0,9 | 1 | 0,86 |
| | zhutnená | 1,05 | 1,17 | 1 |
| Piesočnato – hlinitá zemina | rastlá | 1 | 1,25 | 0,9 |
| | nakyprená | 0,8 | 1 | 0,72 |
| | zhutnená | 1,11 | 1,39 | 1 |
| Ílovitá zemina | rastlá | 1 | 1,43 | 0,9 |
| | nakyprená | 0,7 | 1 | 0,63 |
| | zhutnená | 1,11 | 1,59 | 1 |

Poznámka: * - stav horniny môže byť trojaký: rastlá hornina predstavuje horninu v dlhodobom pokojnom stave, nakyprená je hornina v stave čerstvej nezhutnenej navážky, zhutnená je hornina s umelo zvýšenou hustotou alebo rastlá hornina ktorej fyzikálne vlastnosti boli vplyvom mechanizácie pozmenené).

Mieru zhutnenia ovplyvňuje aj zloženie zemín, podľa toho potom poznáme zeminy:

- íly a hliny – ťažko sa zhutňujú majú vysokú plasticitu.
- prach, prachovité piesky, hlinité piesky, hlinité štrky - patria sem zmiešané zeminy a ich hutniace vlastnosti sú závislé na obsahu jemných častíc.
- piesky a štrky s obsahom jemných súčastí pod 5 – 10% - patria sem nesúdržné zeminy. Pri nízkom podiele jemných častíc sa zhutňujú striasaním zrn a zapĺňaním dutín, ktoré sú nižšie položené. Pre zhutňovanie je vhodná vibrácia.
- Zrnité horniny s veľkými kameňmi a balvanmi – zeminy s obsahom veľkých zrn sa pri hutnení tlakom drvia, prípadne odlamujú sa hroty kameňov a balvanov. Úlomky sa premiestňujú do nižšie položených dutín. Tlak a vibrácie sa prenášajú styčnými bodmi medzi zrnami a preto dochádza k tým väčšiemu tlmiacemu účinku, čím menšie sú zrná v zhutňovanej vrstve.

Rozdelenie hutniacich prostriedkov:

- statické valce
 - ježkové,
 - pneumatické.
- vibračné valce
 - kombinované pneumatické,
 - ježkové,
 - hladké.
- vibračné prostriedky
 - vibračná doska,
 - vibračné kladivo (žaba).

1.2.4.5 Mechanizácia zemných prác

Zvolenie správnej mechanizácie na danú prácu predstavuje najväčší ekonomický nástroj projektanta. Nakoľko ceny materiálov udáva trh. Správnou voľbou prostriedkov a ich efektívnym pohybom po stavenisku sa dajú ušetriť nemalé náklady najmä na pohonné hmoty. Rozdelenie a vhodnosť prostriedkov pre danú činnosť sú uvedené v tabuľke 3.

Tabuľka 3 *Vhodnosť prostriedkov pre činnosti v zemných prácach*

| Výrobné operácie | rozpájanie | naberanie | doprava | hnutie | Nakladanie | urovňovanie | zhutnovanie |
|-------------------|------------|-----------|---------|--------|------------|-------------|-------------|
| Druh strojov | | | | | | | |
| rýpadlá | x | x | x | | x | | |
| Dozéry | x | | | x | | x | x |
| nakladače | x | x | x | | x | x | |
| skrapery | x | x | x | | | x | x |
| gradery | x | | | x | | x | |
| dumpre | | | x | | | | x |
| Nákl. automobily | | | x | | | | x |
| hydromechanizácia | x | | x | | | | |
| Hutniace m. | | | | | | | x |

Poznámka: x – vhodné

Dôležitými ukazovateľmi v rozhodovacom procese výberu vhodnej techniky sú:

- výkon stroja,
- rozsah prác na stavenisku (kubatúra zemín),
- časový harmonogram,
- rozpočtové možnosti,
- terénne podmienky (únosnosť terénu a pod).

1.2.5 Dokončovacie práce

Úlohou dokončovacích prác je zabezpečenie stavby pred účinkami okolitého prostredia (zvetrávanie) a jej začlenenie do tohto prostredia. Jedná sa prevažne o odstránenie drobných nepresností ktoré vznikli pri zemných prácach. Podľa použitej technológie tieto nepresnosti potom môžeme znížiť alebo úplne odstrániť. Dokončovacie práce malých rozsahov sa realizujú prevažne ručne alebo pomocou špeciálnej techniky.

Presnosť dokončovacích prác:

Úprava pláne jej presnosť je daná povahou horniny (materiálu), ktorý sa na pláň ukladá (rozprestiera). Rovinatosť plôch sa kontroluje 3 m latou a úpravou môžu pod latou vzniknúť priehlbiny maximálne 50 mm. V súčasnosti rovinatosť plôch kontrolujeme rotačnými lasermi , u ktorých sa dosahuje presnosť od $\pm 1,5$ mm/30 m.

Úprava dna a stien základových rýh a šachiet, ak k nim priliehajú stavebné konštrukcie, musí byť realizovaná s presnosťou ± 30 mm, v skalných horninách s presnosťou ± 50 mm.

Dno a steny priekop musia byť rovné a plynulé, bez priehlbín a vypuklín s presnosťou ± 50 mm.

Svahovanie má byť realizované s presnosťou ± 30 mm u svahov pod dlažbu z kameňa alebo z betónu, ± 50 mm u svahov pod humus.

Humusovanie sa realizuje v hrúbke podľa projektu (minimálne 100 mm) a s presnosťou ± 30 mm.

(STN 73 3050, Zemné práce)

1.3 Porealizačné práce

Zemné stavby sú dlhodobo vystavované vplyvom počasia a to najmä vody a teploty ktorá je veľmi premenlivá v závislosti od ročného obdobia, preto je nutné v projektoch počítať aj s kvalitným zaistením najmä svahov proti zosuvom.

Zosuv nastáva vtedy, keď pôda násypu stráca vplyvom počasia (prevažne vody) dostatočnú súdržnosť. Týmto zosuvom sa dá predísť bezpečným odvedením prebytočnej vody pomocou drenáže. Pri sypkých pôdach hrozí odnášanie drobných zŕn vetrom. Tomu sa dá predísť zatrávením, dlažbou alebo štrkovým násypom. Takisto sa odporúča nevytvárať príliš dlhé súvislé svahy, ale ak je to možné prerušovať svahy terasami. Tok vody je možné prerušovať aj pomocou zberných priekop budovaných nad svahmi. Zberná priekopa musí byť vybudovaná v dostatočnej vzdialenosti od hrany svahu (1,5m) a v prípade priepustných pôd musí byť vydláždená aby nedochádzalo k podmáčaniu a strate súdržnosti násypu (TURČEK, 2004).

K podmáčaniu svahu môže dochádzať aj v dôsledku pôsobenia spodnej vody. Takáto voda sa môže odvádzať pomocou drenážnych rýh, ktoré kopeme vo vzdialenosti 3-4 metre od svahu do hĺbky nepriepustnej vrstvy, tam potom vkladáme drenáž a zvyšok ryhy zasypeme zeminou. Okrem drenáží potom môžeme odvodňovať pomocou trativodov alebo štôlní, ktoré sa používajú pri veľkých svahoch a drenážou nedosiahnuteľnej hĺbke spodnej vody. Na stabilizáciu svahov proti erózii sú vhodné ešte opatrenia ako zatrávenie, mačkovanie, obklady prefabrikátmi, polozenie pletiva, kamenný obsyp a dlažba.

2 Ciele práce

Cieľom predkladanej bakalárskej práce je tvorba a príprava podkladov pre návrh a následne neskoršiu realizáciu terénnych úprav pri výstavbe predajne potravín v katastrálnom území Vinodol. V neposlednej rade poukázať na postupy a spôsoby realizácie terénnych úprav, s ktorými sa môžeme stretnúť pri plošných úpravách terénu. Spracované materiály nám poskytnú východiskové podklady, ktoré budú následne využité pri realizácii konkrétnych situácií pri neskoršej realizácii (výstavbe) a budú predstavovať východiskové podklady pre riešenie konkrétnych situácií, ktoré sa na základe získaných podkladov môžu vyskytnúť.

3 Metodika práce

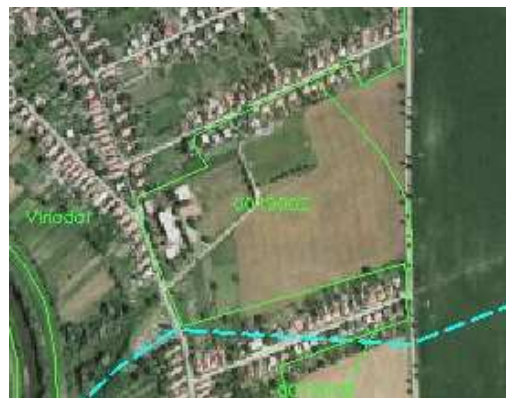
3.1 Širšie vzťahy a ekologická charakteristika

Obec Vinodol, časť Horný Vinodol sa nachádza na juhozápadnom Slovensku v Nitrianskom kraji, asi 15 km juhovýchodne od mesta Nitra na ľavej strane toku rieky Nitra. Cez obec prechádza cesta III. triedy z Nitry smer Komjatice ,ktorá sa pripája na cestu I. triedy do Nových Zámkov. V obci (Obr. 7) žije 1851 obyvateľov (2001).



Obr. 7 Letecká snímka obce Vinodol (zdroj: obec-vinodol.sk)

Obec je situovaná v severnej časti podunajskej nížiny. Tvorbu a vlastnosti pôdy tu do značnej miery v minulosti ovplyvňovali pravidelné záplavy no v súčasnosti je už tok rieky regulovaný. Kvalitu pôdy udáva bonitovaná pôdno-ekologická jednotka (BPEJ), v danej lokalite sa v rámci inžiniersko-geologických prieskumov nachádzala pôda s kódom BPEJ 0019002 (Obr. 8). Z tohto kódu môžeme vyčítať veľa zaujímavých informácií. Jedná sa o veľmi teplý, suchý a nížinný región, sú tu čiernice typické, prevažne karbonátové, stredne ťažké hlinité pôdy s priaznivým vodným režimom a hĺbkou 60 a viac cm. Jedná sa vo všeobecnosti o rovinný terén bez vodnej erózie.



Obr. 8 Ortofotomapa s vyznačením BPEJ (zdroj: pôdnemapy.sk)

Z atlasu krajiny sa môžeme dozvedieť o podložných substrátoch. Podľa mapy Inžiniersko-geologických rájónov sa záujmové územie nachádza v rájóne jemnozrnných sedimentov. To znamená, že podložie je tvorené pieskovými a ílovito-pieskovými naplaveninami rieky Nitra. Z portálu obce zasa získame prehľad o výšky hladiny podzemnej vody, ktorá je na úrovni 3-3,2m pod povrchom.

3.2 Situácia riešeného územia.

Výstavba predajne potravín (*Obr. 9*) vychádza z plánu hospodárskeho a sociálneho rozvoja obce. Uskutoční sa na parcelách 925/273 a 925/274 s výmerami 1322,84 m² a 1233,06 m². Usporiadanie parciel je znázornené v *prílohe 1*. Tieto parcely sú v súkromnom vlastníctve investora výstavby. Na parcelách sa nachádza poľnohospodárska pôda.



Obr. 9 Aktuálny stav projektu realizovaného na parcelách 925/273 a 925/274.

3.2 Metodika

Pri spracovaní bakalárskej práce sme najskôr čerpali poznatky o problematike s dostupnej literatúry a odborných internetových portálov.

Vo firme GEODETI sa nám od konateľa spoločnosti Pána Ing. Miroslava Kováča, podarilo získať niektoré podklady (výškopis, polohopis, pôdorys a bokorys základov) daného projektu, ktoré nám poslúžia ako ukážka pri riešení danej problematiky.

Na prácu so získanými podkladmi z projekčnej činnosti sme využívali program AutoCAD 2007, nakoľko sme s týmto programom už mali skúsenosti s predchádzajúcej výučby a obsahovo spĺňal naše podmienky pre spracovanie zmienovaných materiálov.

Výber praktických ukážok niektorých úkonov pri terénnych úpravách sme uskutočnili na základe pôvodného a navrhovaného stavu terénu. Pri ich tvorbe sme sa zamerali prevažne na riešenie hrubých zemných prác.

3.3 Použité podklady

Pre spracovanie bakalárskej práce sme používali nasledovné podklady.

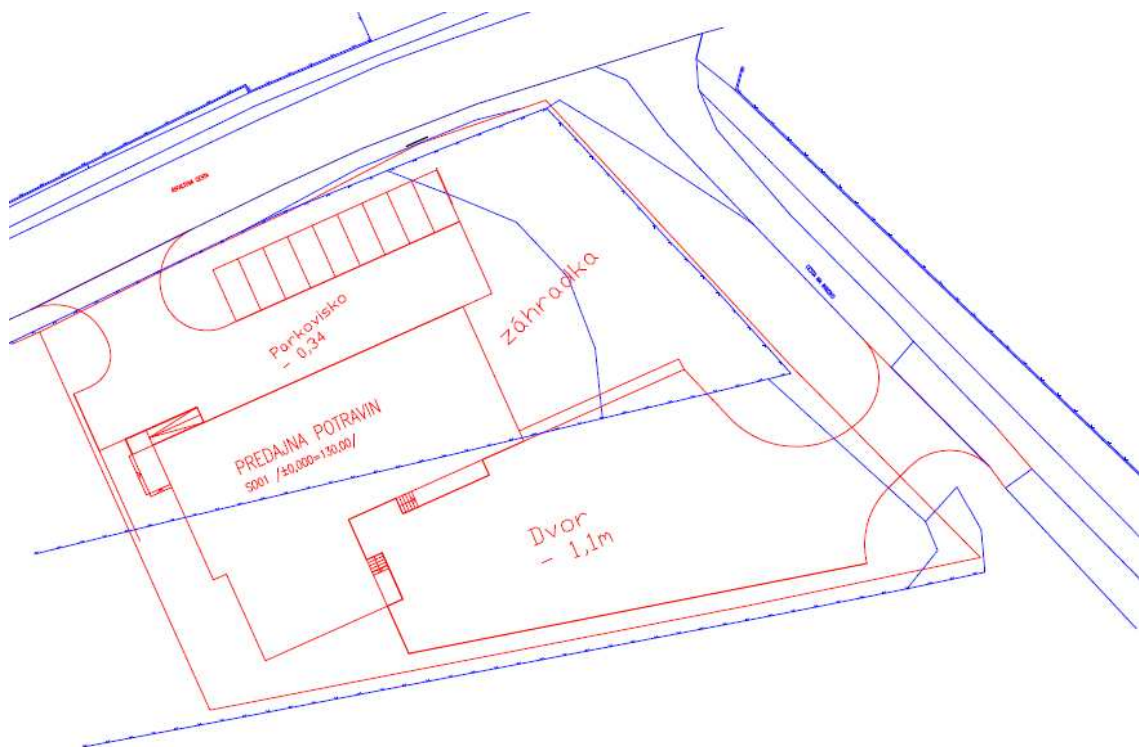
- polohopisné a výškopisné zameranie terénu v digitálnom tvare (*príloha 2*)
- projekt stavby – digitálny tvar v *mierke 1:250*
- internetový portál podnikmapy.sk <<http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm>>
- internetový portál obec-vinodol.sk <<http://www.obec-vinodol.sk/>>
- internetový portál maps.google.sk <<http://maps.google.sk/>>
- učebné materiály k predmetu terénne úpravy na FZKI, SPU v Nitre <<http://fzki.uniag.sk/02FacultyStructure/02Departments/KKI/01Education/01kfld/02lkfld/04lkfld/>>
- Atlas Krajiny, mapa Inžiniersko – geologických rajónov s.82
- internetový portál strojeslovakia.sk <<http://www.strojeslovakia.sk/dealer/91/catalog/?c=5&cc=124>>
- fotografie aktuálneho stavu projektu výstavby predajne potravín, zdroj: Ing. Ľubomír Konc

4 Výsledky práce a diskusia

Na vytvorenie predstavy o riešení terénnych úprav, sme vypracovali praktickú ukážku na konkrétnom projekte stavby predajne potravín v obci Vinodol. Pri navrhovaní jednotlivých úprav vychádzame s polohopisného a výškopisného zamerania (príloha 2), pôdorysu navrhovaného objektu (príloha 3), pôdorysu a bokorysu základov (prílohy 4 a 5) a fotografií z realizácie projektu.

4.1 Situácia projektu

Na danom pozemku (Obr. 10) je projektovaná predajňa potravín s parkoviskom, zadným dvorom a svahovitou záhradkou. Výška pôvodného terénu sa pohybuje vo výškach od 128 do 130 metrov (súradnicový systém Balt p.v.). Projektant sa rozhodol umiestniť výšku prvého podlažia budovy na kótu 130 m. Úroveň parkoviska je plánovaná 0,34 m pod úroveň budovy a úroveň zadného dvora 1,1 metra pod úroveň budovy. Záhradka by mala voľne klesať od úrovne budovy na úroveň cesty ($\pm 128\text{m}$), smerom na zadný dvor by mala byť stabilizovaná oporným múrom (šírka 50cm).



Obr. 10 Schematické znázornenie plošného objektu

4.2 Predrealizačná fáza

Polohopisné a výškopisné zameranie máme už k dispozícii. Ako výsledky inžiniersko-geologického prieskumu môžeme použiť poznatky z kapitoly 3.1 širšie vzťahy a ekologická charakteristika územia. Pôdu tvoria čiernice, podložie piesky a ílovité-piesky. Hladina podzemnej vody sa nachádza v hĺbke okolo 3 m.

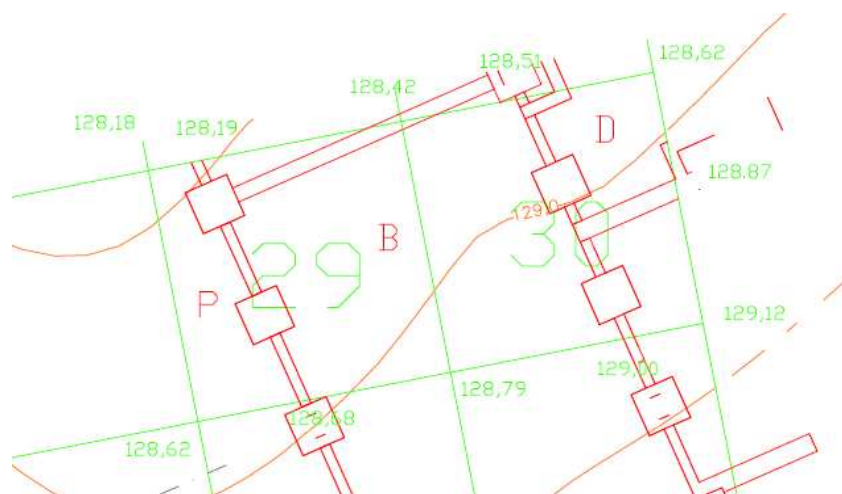
4.3 Zemné práce

4.3.1 Prípravné práce

Prípravné práce sa v našom prípade stavby na ornej pôde, obmedzia na vytýčenie hraníc pozemku, odstránenie humusovej vrstvy v rozsahu celej stavby s hrúbkou horizontu minimálne 0,3 m, následné vytýčenie výšok (hĺbky výkopov resp. výšky násypov) podľa zadania projektu a stanovenie kubatúr. Zariadenie staveniska predstavuje unimobunka ktorá slúži ako šatňa, plechová búda na uschovanie náradia a latrína umiestnená na okraji pozemku.

4.3.1.1 Výpočet kubatúr

Pri výpočte kubatúr budeme vychádzať z výšky pôvodného terénu zníženej o hrúbku humusového horizontu a z pôdorysu a bokorysu projektovaného objektu. Výpočet kubatúr metódou štvorcovej siete (príloha 3) chceme objasniť na štvorci resp. bunke 29 (Obr. 11), kde sa pokúsime rozanalyzovať s čím všetkým treba počítať pri výpočte. Bilancia kubatúr je prehľadne znázornená v tabuľke (Tab. 4).



Obr. 11 Príklad výpočtu kubatúr zemných prác v bunke 29.

Nadmurovka základových pásov so šírkou 40 cm je plánovaná na výšku 129,10 m, kde úroveň pôvodného terénu v žiadnom bode bunky 29 nedosahuje. Preto sa jej osadenie musí vhodne skombinovať s tvorbou násypu a počítať len s objemom násypu pod ňou. Plocha nadmurovky základových pásov v bunke 29 je $2,73 \text{ m}^2$ a výška terénu pod ňou je približne 128,44 m. Výsledná kubatúra násypu je potom: $(129,10 - 128,44) \times 2,73 = \underline{1,8 \text{ m}^3}$.

Okrem nadmurovky základových pásov sa v bunke 29 vyskytuje ešte aj 60 cm široká spojovacia nadmurovka, ktorej plocha je $4,04 \text{ m}^2$ a hĺbka je projektovaná na úseku do 90 cm od základovej pätky na 2,4 m (127,60). Priemerná výška terénu v tomto úseku sa pohybuje okolo 128,25 m. Pôjde teda o výkop, ktorého kubatúru vypočítame: $(128,25 - 127,60) \times 0,54 = \underline{0,35 \text{ m}^3}$. Zvyšná časť spojovacej nadmurovky v bunke siaha do hĺbky 1,9 m (128,10) a priemerná výška pôvodného terénu sa pohybuje okolo kóty 128,33 m. Výkop bude v tomto prípade: $(128,33 - 128,10) \times 3,50 = \underline{0,81 \text{ m}^3}$.

Prvé podlažie budovy je projektované na výšku 130,00 m, avšak pri tvorbe vhodnej stavebnej plochy treba zohľadniť aj šírku podkladu ktorý tvorí navážka, železobetónová deka ako i skladba podlahy predajne potravín. Hrubý terén sa preto bude navážať na výšku 129,70 m. Pri ploche $61,03 \text{ m}^2$ a výške terénu 128,52 bude kubatúra násypu: $(129,70 - 128,52) \times 61,03 = \underline{72,02 \text{ m}^3}$.

Okrem už spomenutých kubatúr je potrebné myslieť aj na zásyp základovej pätky, ktorý má (pri započítaní nadmurovky základového pásu) tvar dvojstupňovej pyramídy (odstupňovaná). Objem navážky na prvý a druhý stupeň môže pri celkovom počte základových pätiiek na stavbe objektu vytvoriť nemalú položku násypov. Objem týchto násypov vypočítame pomocou rozdelenia plôch na obdĺžniky a súčet týchto plôch vynásobíme príslušnou výškou na jednotlivých stupňoch pätky. Pri základovej pätky bez spojovacej nadmurovky základového pásu predstavuje $\underline{2,12 \text{ m}^3}$ násypu a pri základovej pätky so spojovacou nadmurovkou základového pásu predstavuje $\underline{1,73 \text{ m}^3}$ násypu.

Tab. 4 Bilancia kubatúr v bunke 29

| Štvorec 29 | | | | |
|---|-----------------------------|-------------------------|-------------------------|----------------------------|
| | Výmera [m ²] | Kubatúra | | Bilancia [m ³] |
| | | Výkop [m ³] | Násyp [m ³] | |
| Parkovisko | 26,08 | 0 | -24,52 | -24,52 |
| Základové pätky | 6,12 | 5,14 | -3,85 | 1,29 |
| Nadmurovka základového pásu | 2,73 | 0 | -1,8 | -1,8 |
| Budova | 61,03 | 0 | -72,02 | -72,02 |
| Spojovacia nadmurovka základového pásu | 4,04 | 1,16 | 0 | -1,16 |
| spolu | 100 | 6,3 | -102,19 | -95,89 |

Pri výpočtoch potrebných kubatúr nesmieme zabúdať, že výkopok aj dovezená zemina sú v nakyprenom stave, ale pri výpočtoch kubatúr sme počítali s rastlou zeminou (zeminou v pôvodnom stave pred rozpojením) a preto je nutné údaje uvedené v tabuľke 4 (Tab. 4 – bilancia kubatúr v bunke 29) upraviť pomocou tabuľky 2 (Tabuľka 2 – prevodové koeficienty zhutnenia).

4.3.1.2 Doprava

Prevažnú časť zemných prác budú tvoriť násypy. Na ich vybudovanie však zemina z výkopov nebude stačiť, preto je potrebné zabezpečiť dovoz vhodnej zeminy z inej stavby. V súčasnosti sa ako vhodné riešenie ponúka dovoz zeminy zo stavby rýchlostnej komunikácie R1, ktorá sa realizuje v blízkosti spomínanej stavby. Z fotografií vyhotovených na stavbe vidíme, že ako násypový materiál pod plochou budúceho parkoviska bol použitý aj stavebný odpad resp. materiál z demolácie inej stavby (príloha 7). Na vytvorenie dočasnej depónie posluží priestor dvora resp. záhradky, kde sa plánuje vykonať len minimum stavebných prác. Takisto je potrebné vytvoriť depóniu aj na humus, ktorý sa rozprestrie po ukončení tvorby násypov na plochu záhradky. Depónia vyťaženého humusu bude vytvorená a umiestnená v spodnej časti riešenej plochy (vid'. príloha 7). Prebytočné množstvo humusu, ktoré sa nevyužije pri opätovnom zahumusovaní, bude potrebné odvieť na inú stavbu, ako možné riešenie sa ponúka rekultivácia skládky odpadu v obci Čechynce.

4.3.2 Zemné práce a návrh techniky

4.3.2.1 Výkop

Kubatúra výkopu bude predstavovať prevažne len výkop zo základov. Pre menšie rozmery tohto výkopu bude vhodný ručný výkop, alebo použiť kolesový rýpadlo nakladač (Obr. 13).



Obr. 13 Nasadenie kolesového rýpadlo nakladača JCB 4CX pri úprave terénu. (foto: Konc, 2010)

4.3.2.2 Násyp

Nakoľko obvod násypov bude stabilizovaný základovou nadmurovkou nemusíme riešiť sklony násypu. Pre daný objekt bude najvhodnejšie vytvoriť vrstevnatý násyp s hrúbkou vrstvy okolo 0,5 m zhutnený pomocou dozéra, hladkého vibračného valca a s prípadným použitím vibračnej dosky (žaby). Smerom od parkoviska do ulice bude vhodné násyp parkoviska ukončiť odtokovou priekopou vydláždenou z betónových žlaboviek.

Záver

Pre správne riešenie terénnych uprav je dôležité dôkladné naštudovanie stavebných podkladov ako aj znalosť miestnych podmienok, podľa ktorých potom môžeme určiť potrebné druhy zemných prác, ich správny rozsah a chronológiu. Práve druh prác, ich rozsah ale aj veľkosť stavby spolu s finančnými možnosťami určujú vhodné použitie technologických prostriedkov. Dôležitým faktorom je aj poznanie následnosti jednotlivých zemných ale aj stavebných prác, ktoré sa často navzájom prelínajú. Pri prepočtoch jednotlivých kubatúr je potrebné počítat' so zmenou stavu zhutnenia resp. nakyprenia zeminy.

Pri riešení projektu predajne potravín v obci Vinodol sme pri vzorovom výpočte kubatúr zistili prevahu objemu násypov nad výkopom, rovnako to vyzerá na celej ploche staveniska. Preto pred začatím samotných úprav je potrebné zabezpečiť dostatočné množstvo zeminy z inej stavby. Tak isto vznikne aj veľký prebytok ornice, ktorý je potrebné následne využiť na rekultiváciu iného územia.

V práci sme sa sústredili na hrubé terénne úpravy a vynechali úpravy terénu pre inžinierske siete, ktoré v praxi musíme brať do úvahy a z pohľadu chronológie prác na stavenisku ich umiestnenie býva spravidla prvoradé.

6 Zoznam použitej literatúry

ABBAFY, D. a kol. 2002. *Atlas krajiny Slovenskej republiky*. 1. vydanie Bratislava: Ministerstvo životného prostredia SR, Banská Bystrica: Slovenská agentúra životného prostredia, 2002. s 82.

GIBA, M. 1995. *Organizácia a rozpočtovanie ekologických stavieb*. Nitra: Vidavateľské a edičné stredisko VŠP Nitra. 1995. 130 s. ISBN 80-7137-288-5

HULLA, J., TURČEK, P. a kol. 2002. *Predpoklady a skutočnosť v geotechnickom inžinierstve*. Bratislava: Jaga group, v.o.s., 2002. 254 s. ISBN 80-88905-42-7

Katalóg strojov na zemné práce. 2010 [online] Svidník : Stroje slovakia s.r.o., aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://www.strojeslovakia.sk/stavebne-stroje/108-Stroje-na-zemne-prace/>>.

KRUMPHANZL, V. a kol. 1960. *Projektování a vytyčování terénních úprav*. Praha: Státní nakladatelství technické literatury Praha. 1960. 82 s.

Mapa záujmového územia 2010 [online] : Tele Atlas North America, aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://maps.google.sk/>>

PAŠKOVÁ, M. 2004. *Územné plánovanie a pozemkové úpravy V Nitre 2004 : Konferencia pozemkové úpravy* . Nitra : Komora pozemkových úprav Slovenskej republiky, 2004, s. 56-67.

Pôdna mapa BPEJ . 2010 [online] Bratislava : VÚPOP, aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://www.podnemapy.sk/bpej/viewer.htm>>.

Portál obce Vinodol. 2010 [online] Vinodol : obec Vinodol, aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://www.obec-vinodol.sk/>>

RYŠAVÝ, J., CACH, F. a kol. 1960. *Geodetická príručka*. Praha: SNTL. 1960. 698 s.

SANETRŇÍK, J. a kol. 1989. *Terénní úpravy*. Brno: ediční středisko VŠZ v Brne. 1989. 272 s. ISBN 55-935-89

Slovník VÚGTK . 2010 [online] Praha : VÚGTK, aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://www.vugtk.cz/slovník/index.php>>.

STN 73 3050: 1987, *Zemné práce*.

STN 73 0421: 1986, *Presnosť vytyčovania stavebných objektov s priestorovou skladbou*.

TURČEK, P., HULLA, J. a kol. 2004. *Zakladanie stavieb*. Bratislava: Jaga group, v.o.s., 2004. 360 s. ISBN 80-88905-99-0.

Učebné materiály k predmetu terénne úpravy na FZKI, SPU v Nitre. 2010 [online] Nitra 2010 : Ľubomír Konc, aktualizované 2010., Dostupné na: <<http://fzki.uniag.sk/02FacultyStructure/02Departments/KKI/01Education/01kfld/02kfld/04kfld/>>.

ZÁKON č. 50/1976 Zb. Federálne zhromaždenie ČSSR zo 27. apríla 1976 o územnom plánovaní a stavebnom poriadku (stavebný zákon).

ZÁKON č. 330/1991 Zb. Národná rada Slovenskej republiky zo 12. júla 1991 o pozemkových úpravách, usporiadaní pozemkového vlastníctva, pozemkových úradoch, pozemkovom fonde a o pozemkových spoločenstvách.

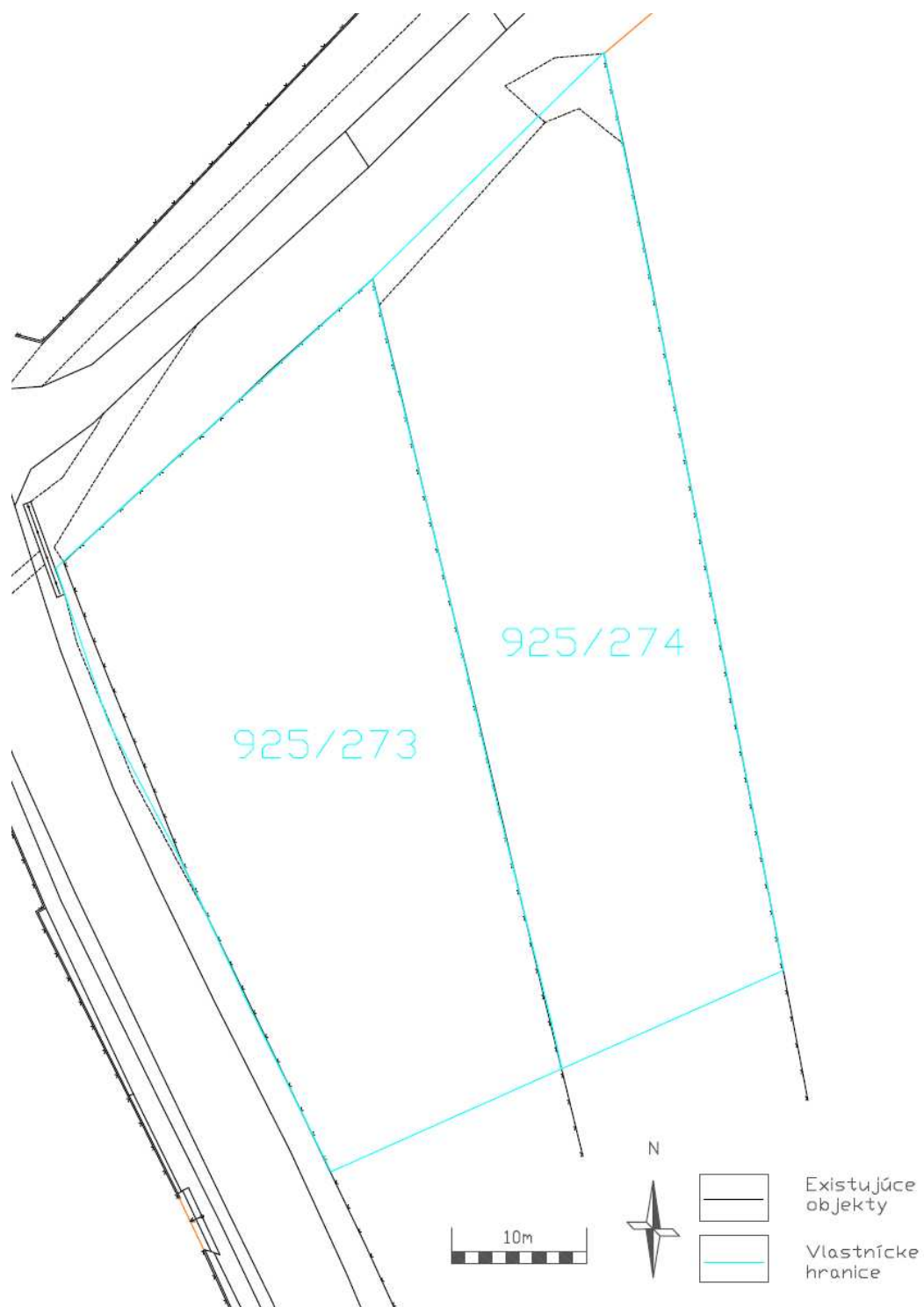
ZÁKON č. 162/1995 Zb. Národná rada Slovenskej republiky z 27. júna 1995 o katastri nehnuteľností a o zápise vlastníckych a iných práv k nehnuteľnostiam (katastrálny zákon).

ZÁKON č. 219/2008 Zb. Národná rada Slovenskej republiky z 21. mája 2008 ktorým sa mení a dopĺňa zákon č. 220/2004 Z. z. o ochrane a využívaní poľnohospodárskej pôdy a o zmene zákona č. 245/2003 Z. z. o integrovanej prevencii a kontrole znečisťovania životného prostredia a o zmene a doplnení niektorých zákonov v znení zákona č. 359/2007 Z. z.

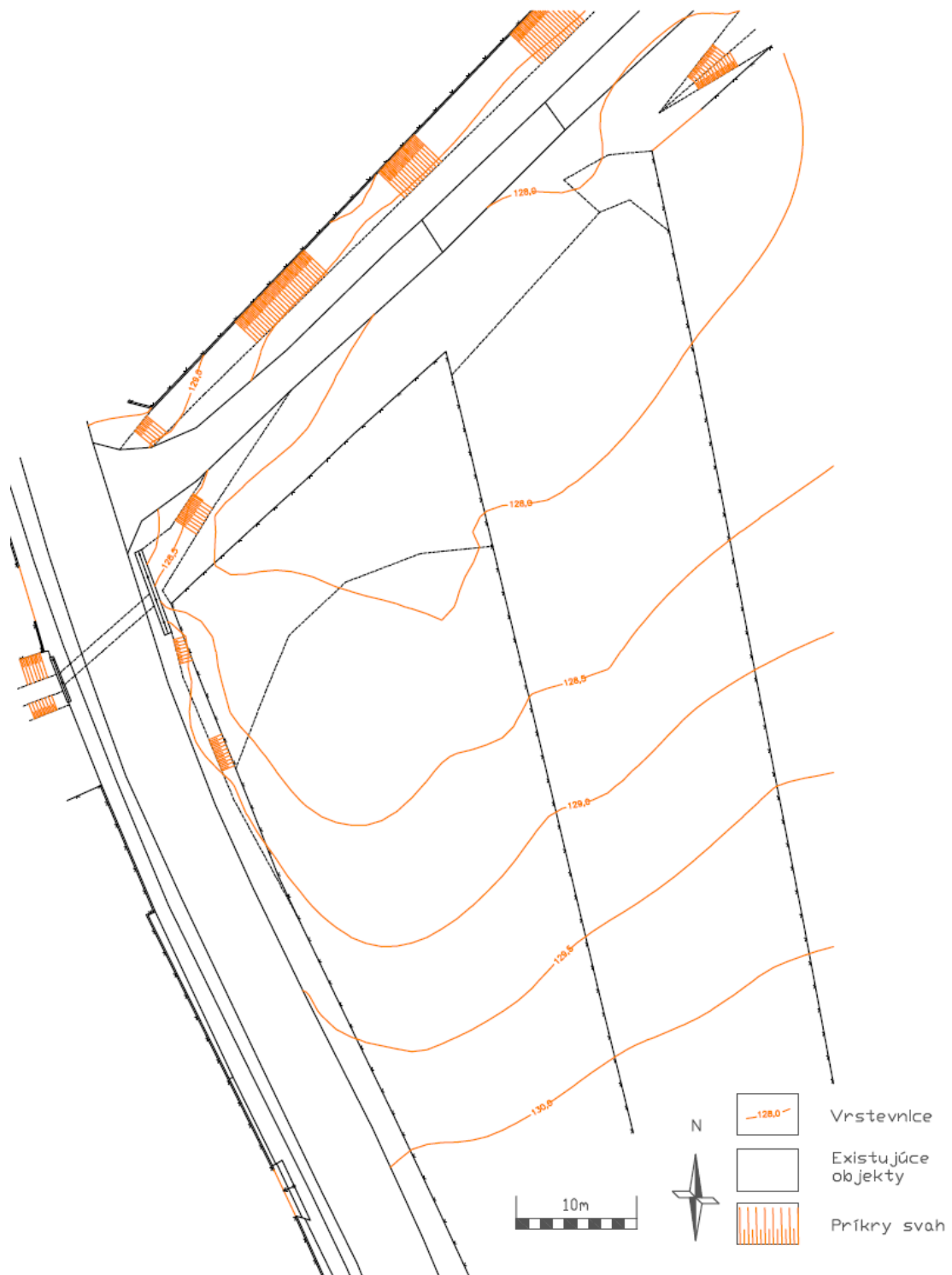
ŽALUD, J. 1952. *Zemní práce a jejich provádění*. Praha : Práce – vydavatelstvo ROH, 1952. 191 s.

7 Prílohy

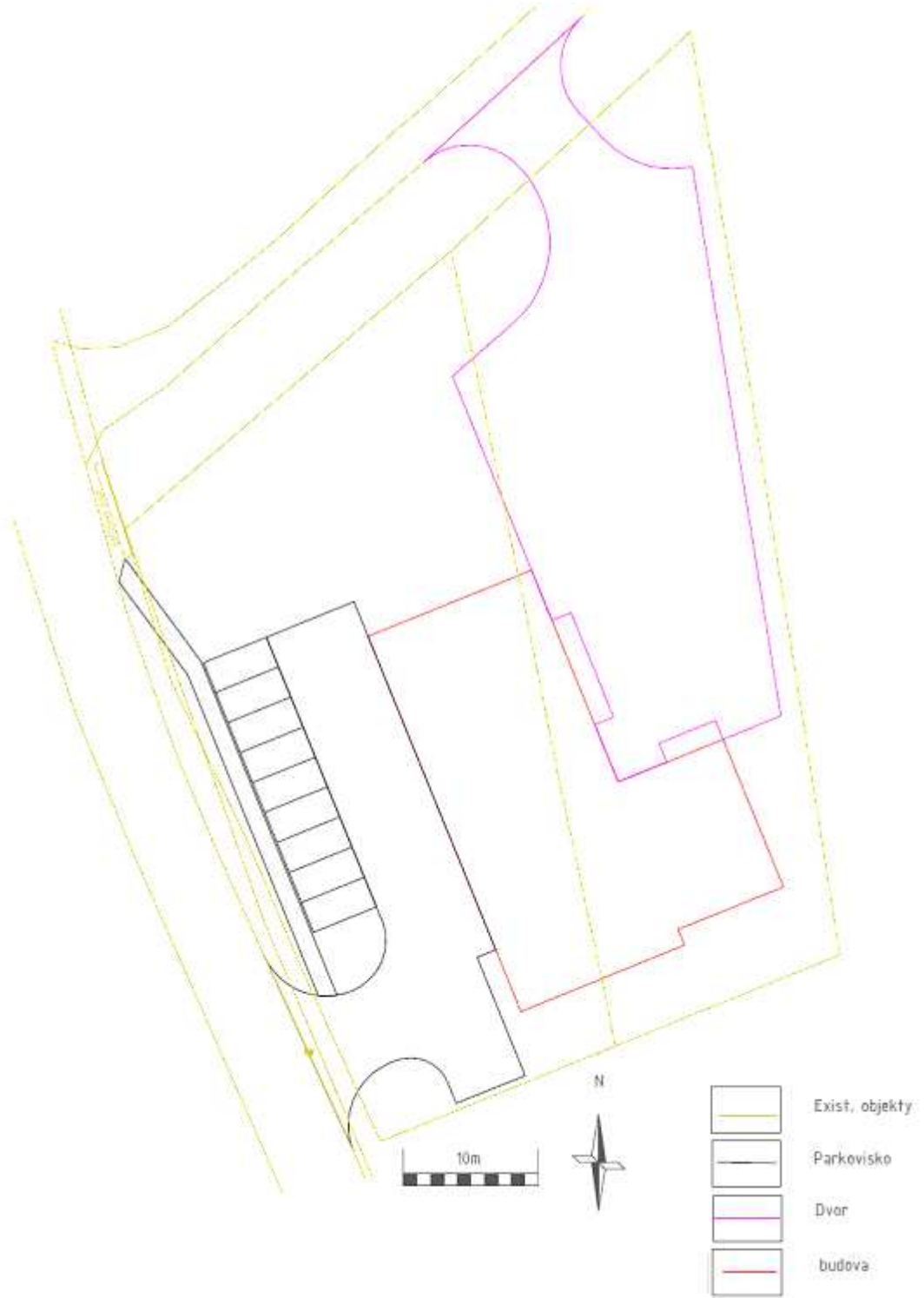
- Príloha 1: Zobrazenie vlastníckych hraníc v k.ú. Vinodol (parcely 925/273 a 925/274)
- Príloha 2: Polohopisné a výškopisné zameranie záujmového územia
- Príloha 3: Pôdorys navrhovaného objektu predajne potravín v obci Vinodol
- Príloha 4: Schéma výpočtu kubatúr zemných prác pomocou štvorcovej siete s rozmerom štvorca 10 x 10 m
- Príloha 5: Pôdorys základov (výsek)
- Príloha 6: Bokorys základov (výseky)
A – situácia s parkoviskom
B – situácia s dvorom
- Príloha 7: Foto 7.1 Pohľad z križovatky
Foto 7.2 Pohľad na násyp parkoviska
Foto. 7.3 Pohľad na zadný dvor
Foto 7.4 Pohľad na depónie
- Príloha 8: CD-ROM – elektronická podoba bakalárskej práce (formát *.pdf).



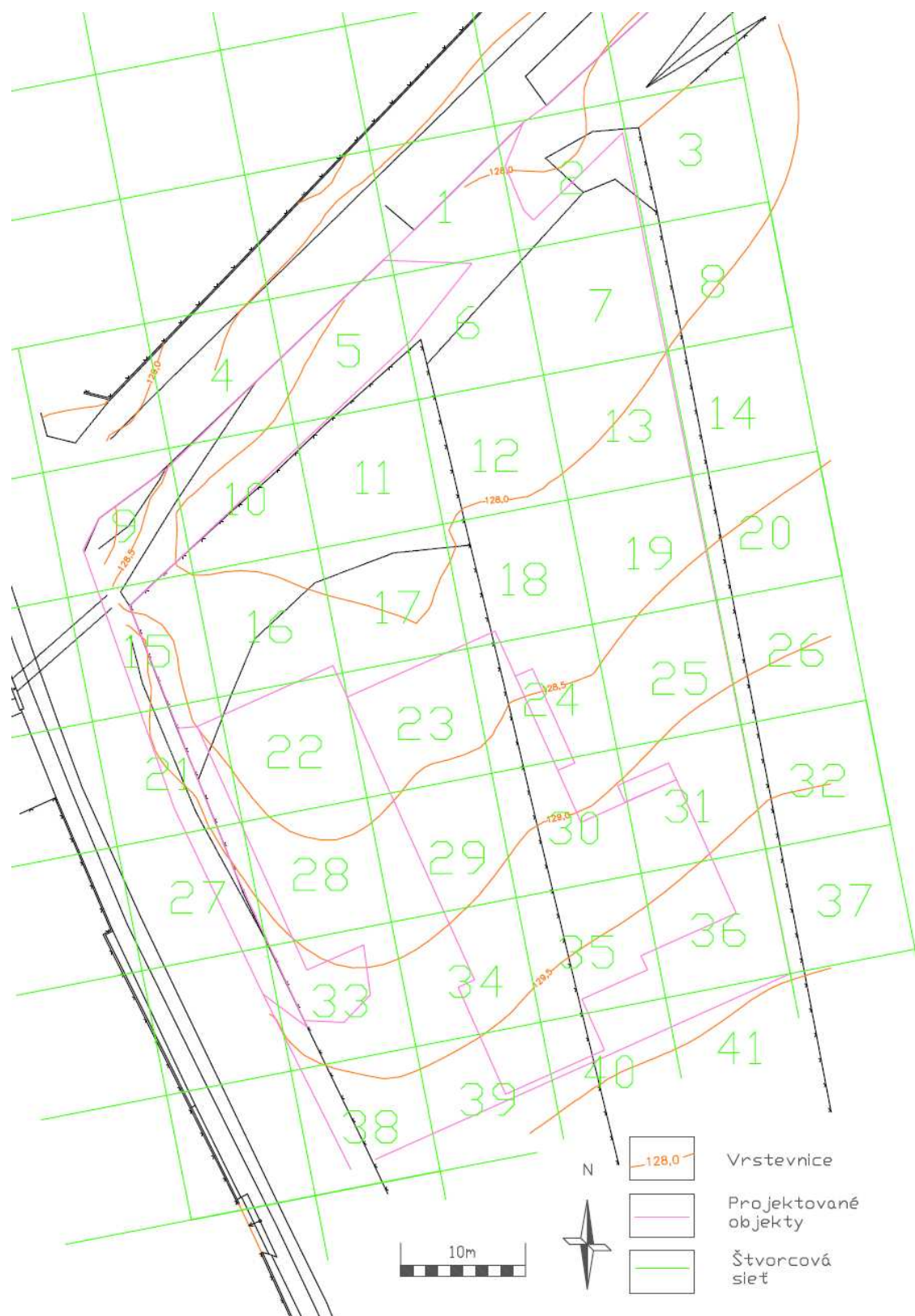
Príloha 1: Zobrazenie vlastníckych hraníc v k.ú. Vinodol (parcely 925/273 a 925/274)



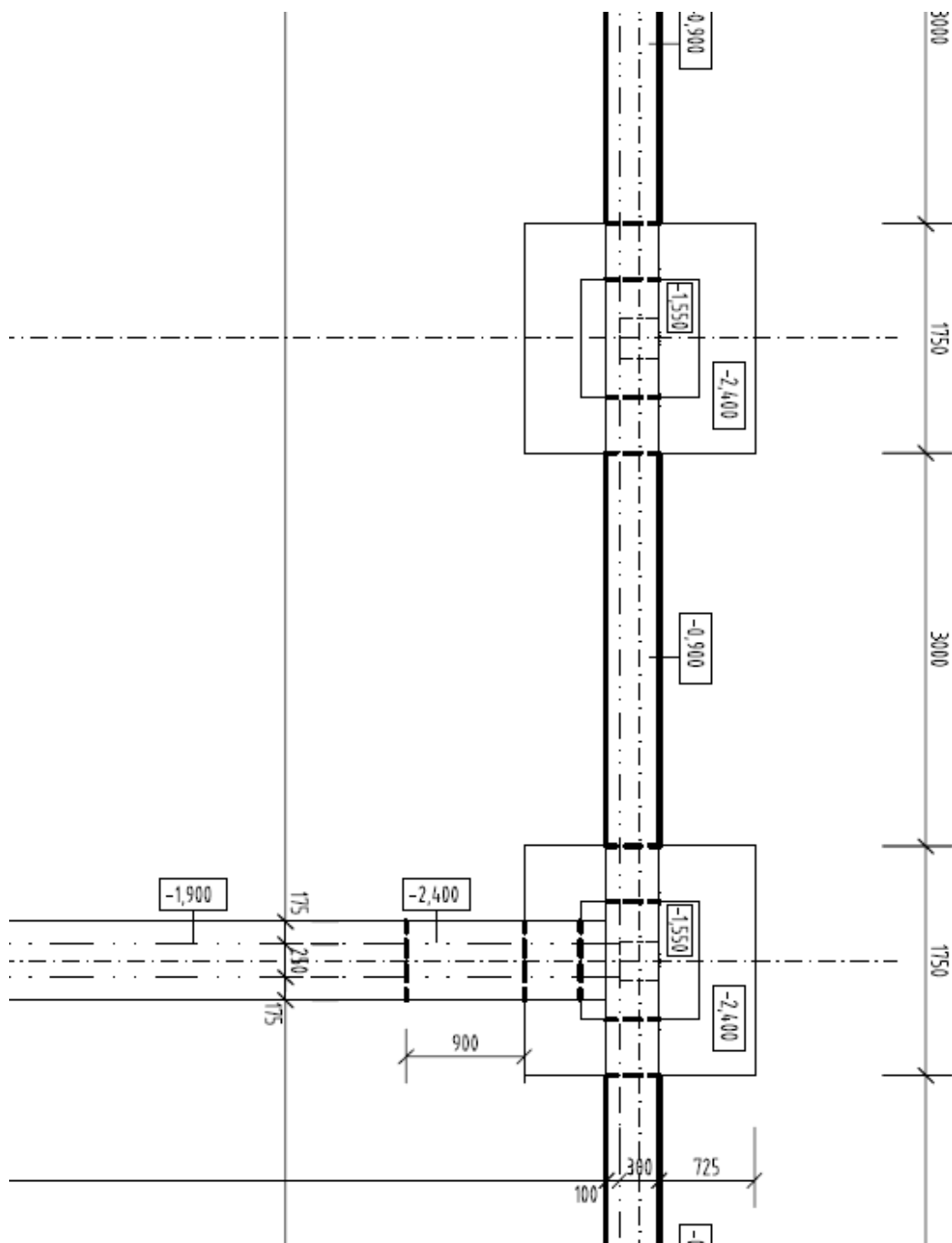
Príloha 2: Polohopisné a výškopisné zameranie záujmového územia



Príloha 3: Pôdorys navrhovaného objektu predajne potravín v obci Vinodol

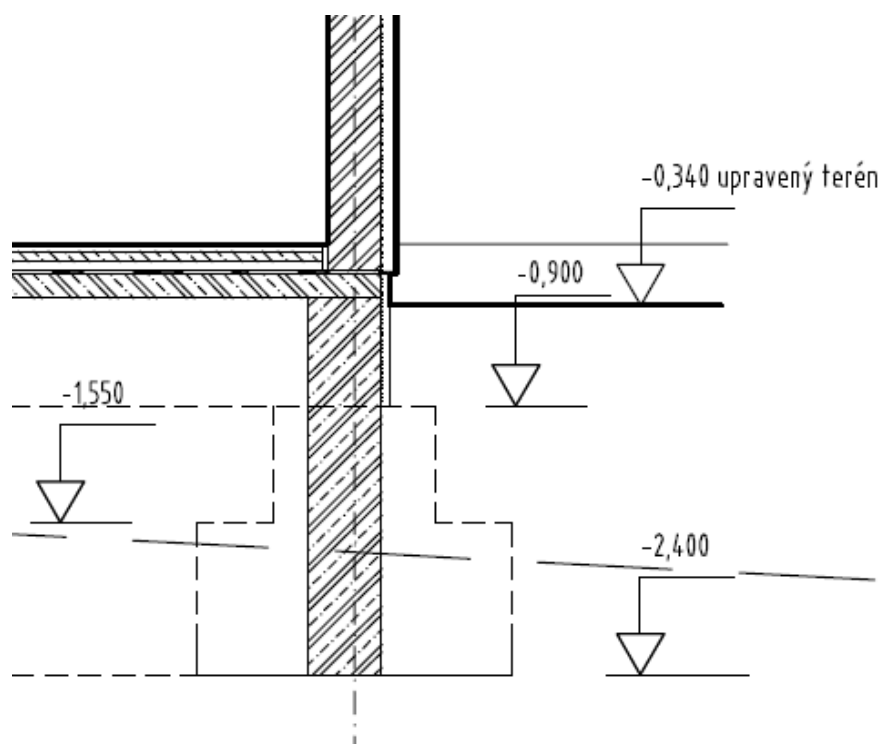


Príloha 4: Schéma výpočtu kubatúr zemných prác pomocou štvorcovej siete s rozmerom štvorca 10 x 10 m

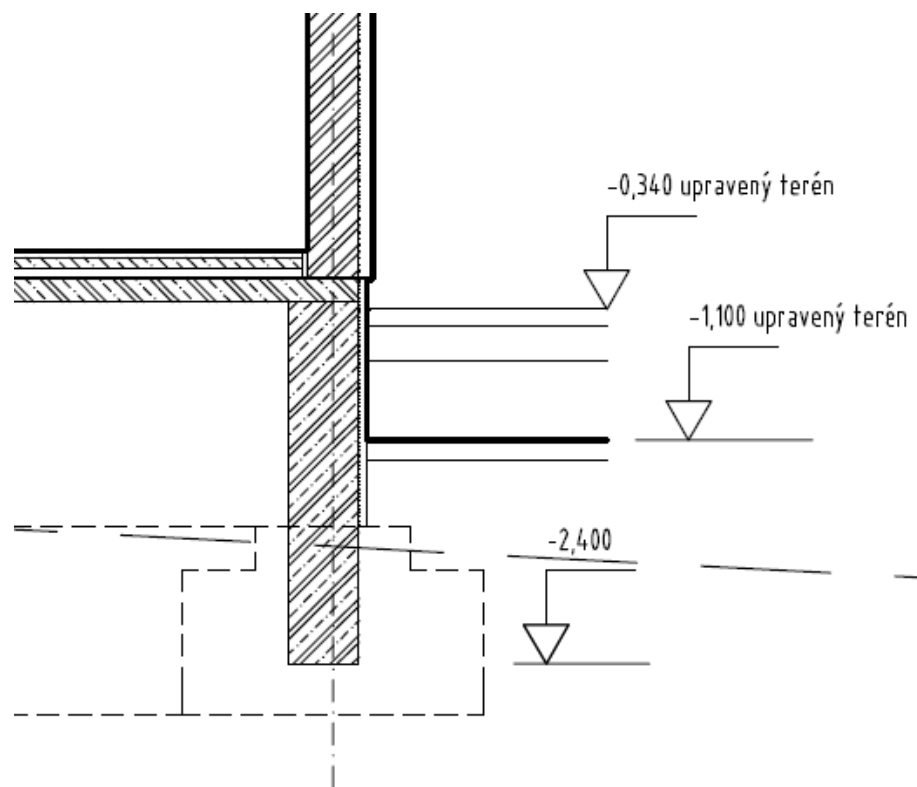


Príloha 5: Pôdorys základov (výsek)

A – situácia s parkoviskom



B – situácia s dvorom



Príloha 6: Bokorys základov (výseky): A – situácia s parkoviskom, B – situácia s dvorom



Foto 7.1 Pohľad z križovatky: násyp parkoviska (v popredí), umiestnenie zariadenia staveniska na ploche záhradky (vľavo), zemník a depónia (v pozadí) .



Foto 7.2 Pohľad na násyp parkoviska.



Foto 7.3 Pohľad na zadný dvor (zemník vľavo).



Foto 7.4 Pohľad na depónie (vľavo zemník navážky, vpravo depónia ornice)