

**UNIVERZITA JÁNA ÁMOSA KOMENSKÉHO
PRAHA**

magisterské kombinované štúdium

2010 – 2012



DIPLOMOVÁ PRÁCA

Bc. Katarína Marušincová

Didaktika a diagnostické metódy vyučovacieho procesu
predmetu Geodézia v odbore stavitel'stvo v tematickom
celku – Meranie výšok niveláciou

Praha 2012

Vedúci diplomovej práce: Ing. Mgr. Katarína Onderišinová

COMENIUS UNIVERSITY PRAGUE

Master Combined Studies

2010 - 2012

DIPLOMA THESIS

Bc. Katarína Marušincová

Teaching and learning process diagnostic methods in
surveying the subject field in engineering topics areas –
measuring high leveling

Prague 2012

**The Master Thesis Work Supervisor: Ing. Mgr. Katarína
Onderišinová**

Prehlásenie

Prehlasujem, že predložená diplomová práca je mojím pôvodným autorským dielom, ktoré som vypracovala samostatne. Všetku literatúru a ďalšie zdroje, z ktorých som pri spracovaní čerpala, v práci riadne citujem a sú uvedené v zozname použitej literatúry.

Súhlasím s prezentačným sprístupnením svojej práce v univerzitnej knižnici.

V Prahe dňa 15. marca 2012

Katarína Marušincová

.....

Pod'akovanie

Touto cestou d'akujem vedúcej diplomovej práce Ing. Mgr. Kataríne Onderišinovej za odborné vedenie, cenné rady a pomoc pri spracovaní diplomovej práce.

Anotácia

Diplomová práca sa zaoberá didaktikou a analýzou vyučovacieho procesu predmetu Geodézia v učebnom odbore stavitel'stvo v tematickom celku – Meranie výšok niveláciou. V prvej kapitole je obsiahnutá teoretická časť základných pojmov, týkajúcich sa didaktiky odborného predmetu. Druhá kapitola sa venuje didaktickej analýze učiva. V ďalšej kapitole je definovanie predmetu Geodézia a tematického celku – Meranie výšok niveláciou. Štvrtá kapitola rozoberá vzťah učiva Meranie výšok niveláciou medzi teoretickými a praktickými faktormi. Piata kapitola ozrejmuje praktickú aplikáciu témy Meranie výšok niveláciou. V šiestej kapitole je rozpracovaný výber pracovného námetu pre učebnú prácu žiakov. V siedmej kapitole je rozobratý výber vhodných vyučovacích metód, organizačných foriem vyučovania a vyučovacích prostriedkov pri rešpektovaní vyučovacích zásad. Ôsma kapitola je empirická časť orientovaná na prieskum v odbornom predmete Geodézia a navrhnutý didaktický test témy Meranie výšok niveláciou – Niveláčny ťah. Táto kapitola ozrejmuje skutočné nadobudnuté teoretické vedomosti žiakov. Deviata kapitola sa venuje potrebnému materiálno-technickému zabezpečeniu na vyučovaní danej témy.

Kľúčové pojmy:

Didaktika.

Didaktická analýza.

Didaktický test.

Geodézia.

Vyučovanie.

Annotation

The thesis deals with didactics and subject analysis of the educational process in surveying engineering apprenticeship in the topic areas - leveling measurement heights. The first chapter includes a theoretical part of the basic concepts related to the didactics of vocational subjects. The second chapter is devoted to analysis of the teaching curriculum. The next chapter is to define the subject of Geodesy and thematic unit - measuring high leveling. The fourth chapter discusses the relationship of the curriculum measuring high leveling between the theoretical and practical factors. Chapter five highlights the practical application of measurement topics leveling heights. Chapter six is a selection of work items developed for the classroom work of students. In the seventh chapter the selection of appropriate teaching methods is broken up, organizational forms of learning and teaching resources, while respecting the principles of teaching. The eighth chapter is part of the empirical research focused on the subject of professional surveying and suggested teaching test measuring high leveling topic - Levelling move. This chapter highlights the real acquired theoretical knowledge of students. The ninth chapter deals with the necessary material and technical resources for teaching the subject.

Key words:

Methodology.

Didactic analysis.

Didactic test.

Surveying.

Teaching.

OBSAH

ÚVOD	9
1 Vymedzenie základných pojmov	11
1.1 Andragogika	11
1.2 Didaktika.....	11
1.3 Didaktická analýza	11
1.4 Didaktický test	12
2 Didaktická analýza učiva a jej miesto v pedagogickej práci.....	13
2.1 Pojmová analýza.....	14
2.2 Operačná analýza.....	15
2.3 Analýza učiva z hľadiska medzipredmetových vzťahov	15
3 Definovanie predmetu geodézia tematického celku – Meranie výšok niveláciou	18
4 Vzťah učiva „Meranie výšok niveláciou” medzi teoretickým a praktickým	21
4.1 Vzťahy vo vnútri vyučovacieho predmetu geodézia:	21
4.2 Vzťahy predmetu geodézia k iným vyučovacím predmetom	22
4.3 Vzťahy k životným skúsenostiam žiakov	24
4.4 Vzťah medzi teoretickými poznatkami a praktickou prácou	24
5 Praktická aplikácia	26
6 Výber pracovného námetu pre učebnú prácu žiakov	27
7 Výber vhodných vyučovacích metód, organizačných foriem vyučovania, vyučovacích prostriedkov pri rešpektovaní zásad.....	30
7.1 Vyučovacie zásady témy – Niveláčny ťah.....	30
7.2 Vyučovacie metódy témy – Niveláčny ťah.....	31
7.3 Organizačná forma vyučovania témy – Niveláčny ťah	35
7.4 Vyučovacie prostriedky témy – Niveláčny ťah.....	36
7.5 Návrh vyučovacej hodiny – Niveláčny ťah	37
8 Diagnostická metóda – didaktický test témy „Meranie výšok niveláciou –nivelačný ťah“, prieskum v odbornom predmete geodézia.....	43

8.1	Predmet, cieľ, a úlohy prieskumu.....	43
8.2	Didaktický test – vlastnosti.....	43
8.3	Cieľ a obsah didaktického testu	44
8.4	Úlohy didaktického testu a ich forma.....	45
8.5	Návrh didaktického testu	46
8.6	Správne vypracovanie didaktického testu.....	51
8.7	Skórovanie a klasifikácia didaktického testu.....	55
8.8	Pokyny pre žiakov 2. ročníka SPŠ - Trenčín pred vypracovaním DT z geodézie – meranie výšok niveláciou.....	55
8.9	Vlastné testovanie	56
8.10	Oprava didaktického testu	56
8.11	Skórovanie a klasifikácia didaktického testu.....	56
8.12	Štatistická analýza výsledkov didaktického testu.....	59
8.13	Vyhodnotenie štatistickej analýzy	62
9	Potrebné materiálo-technické zabezpečenie na vyučovaciu hodinu	63
	Záver.....	67
	Zoznam použitej slovenskej literatúry a prameňov	69
	Zoznam použitej Zahranickej literatúry a prameňov	70
	Zoznam obrázkov, tabuliek a grafov	71
	Zoznam tabuliek.....	71
	Zoznam grafov.....	71
	Zoznam príloh	72

ÚVOD

Každá spoločnosť by mala vytvárať čo najkvalitnejšie podmienky na vzdelávanie svojej mladej generácie. Podporou a rozvojom výučby na jednotlivých školách, modernizáciou ako aj samotným vzdelávaním učiteľov prispieva k zdokonaľovaniu vyučovania.

Vyučovací proces je zložitý a náročný proces, pretože učiteľ a žiaci v ňom vstupujú do mnohostranných vzťahov. Kto chce skutočne rozumieť vyučovaniu a najmä žiakom, musí neustále študovať a dotvárať svoje vedomosti. Každodenne sa musí zaoberať a prehodnocovať svoje prístupy k žiakom. Potreby spoločnosti kladú čoraz vyššie nároky na čo najlepšiu prípravu žiakov na život. Požiadavky kvalitnej a všestrannej prípravy žiakov vstúpili do popredia najmä v posledných desaťročiach, ktoré sú poznamenané búrlivým rozvojom vedy a techniky, nástupom počítačov a otvorením sa západného sveta našim ľuďom. To má vplyv aj na výchovno-vzdelávací proces v súčasnosti, ktorý prechádza modernizáciou a zmenami. Hľadajú sa účinnejšie metódy a formy výučby, zlepšuje sa usporiadanie a vybavenie škôl. Mení sa aj postavenie a chápanie žiaka vo výchovno-vzdelávacom procese a mení sa i štýl práce školy, pričom sa kladie dôraz na rozvíjanie tvorivosti a samostatnosti žiakov. Vyučovací proces prispieva k všestrannému rozvoju osobnosti jedinca, k rozvíjaniu jeho poznávacích procesov a pripravuje ho na život a prácu v spoločnosti. Je to veľmi zložitý proces, ktorý má poskytnúť žiakom nielen hlboké a trvácne vedomosti, ale i zručnosti a návyky, ktoré sú normatívne stanovené učebným plánom, učebnými osnovami a učebnicami.

I.Krušpán (1994) v Didaktike odborného výcviku uvádza: „Najnovšie vedecké poznatky v oblasti didaktiky vyžadujú chápať vzdelávací obsah ako jednotný celok, tvoriaci systém s mnohostrannými, najmä funkčnými väzbami prvok v celostnej štruktúre. Táto štruktúra vyjadruje jednotu a integritu zložiek orientovanú na realizáciu výchovno-vzdelávacích cieľov konkrétneho odboru.“ Vzdelávanie na stredných odborných školách je zamerané na všeobecnovzdelávací polytechnický základ a odbornú zložku, pričom obe

tvoria organickú jednotu. Teoretické vedomosti a praktické zručnosti získavajú žiaci v odborných predmetoch.

Témou predkladanej diplomovej práce je didaktika a didaktická analýza učiva odborného predmetu geodézia, ktorý sa vyučuje na SPŠ stavebných v učebnom odbore staveľstvo a návrh vhodnej vyučovacej metódy s praktickým použitím didaktického testu a jeho vyhodnotením. Študijný odbor geodézia poskytuje žiakom špecializované stavebné vzdelávanie, zamerané na pozemné stavby, rekonštrukcie a adaptácie budov alebo na stavebný manažment.

Absolventi takéhoto štúdia sa môžu svojou odbornosťou presadzovať v rôznej stavebnej činnosti doma i v zahraničí. Obsahom štúdia sú spoločenskovedné predmety a matematicko-prírodovedné predmety, medzi ktoré patrí aj vyučovací predmet geodézia. Tento odborný predmet sa skladá z teoretickej časti a praktickej časti vyučovania, pričom obidve zložky výučby na seba bezprostredne nadväzujú. Z učebného plánu predmetu geodézia je v práci rozobratá didaktická analýza učiva tematického celku – Meranie výšok niveláciou. Jedna téma z tohto celku – Niveláčny ťah je vypracovaná podrobne, pričom navrhujem aj spôsob výučby tejto témy na vyučovacej hodine a didaktický test na preverenie vedomostí s nasledovným vyhodnotením.

Cieľom predkladanej diplomovej práce je zefektívnenie výchovno vzdelávacieho procesu odborného predmetu, zvýšenie aktivity, samostatnosti a tvorivosti žiakov vo vyučovacom procese. Zlepšenie vzťahov medzi učiteľom a žiakmi je základná požiadavka súčasnej didaktiky (E. Petlák, 1997). Spájaním činností učiteľa s aktívnou poznávacou činnosťou žiakov sa prispieva k rozvoju poznávacích procesov, k ľahšiemu osvojovaniu si vedomostí a k zlepšeniu poznávacích schopností. Pre tému mojej predkladanej diplomovej práce som sa rozhodla práve z tohto hľadiska. Vypracovať didaktiku výučby určitej zaujímavej témy som, ako bývalá študentka SPŠ stavebnej a súčasná učiteľka, prijala ako výzvu.

1 Vymedzenie základných pojmov

1.1 Andragogika

Andragogika je veda o vzdelávaní dospelých, o výchove a starostlivosti o dospelých pričom sa rešpektujú všestranné zvláštnosti dospelaj populácie. Zaoberá sa výkladom a popisom konkrétnych a existujúcich skúseností v súčasnosti ich pozorovaním, identifikáciou, experimentálnym skúmaním a teoretickým vysvetlením. Takto sa dosiahne hlbšie porozumenie skutočností a procesov, pričom sa pozitívne formuje osobnosť človeka. V oblasti výchovy a vzdelávania sa zaoberá zvláštnosťami pôsobenia pedagogických zákonitostí a procesov na dospelých, definuje systém vzdelávania a výchovy. (Palán, Langer 2008)

1.2 Didaktika

Je súčasťou pedagogiky. Je to teória o vzdelávaní a vyučovaní. Objasňuje podstatu výchovno – vzdelávacieho procesu pri utváraní osobnosti človeka. Zaoberá sa problematikou cieľov, obsahov, metód a foriem vyučovacieho procesu. Rozoberá didaktické prostriedky a navrhuje efektívne využívanie učebných pomôcok. Skúma vzťahy medzi vyučujúcim a žiakom, organizáciu vyučovacieho procesu a navrhuje vyučovacie koncepcie (Palán, Langer 2008). Delí sa na všeobecnú didaktiku a oborovú didaktiku.

1.3 Didaktická analýza

Analýza (grécky analysis – rozbor) – základná metóda poznávania objektov, javov a procesov. Didaktická analýza vyučovacieho procesu vytvára jasnú predstavu o výchovno – vzdelávacom procese a jeho priebehu. Didaktická analýza poskytuje všetko to, čo didaktická teória od praxe požaduje, t.j. orientuje didaktické vysvetlenie na problém obsahu vyučovania a vytvára predpoklady na riešenie vzdelávacieho procesu.

1.4 Didaktický test

Didaktický test (ďalej len DT) je moderná diagnostická metóda systematického zisťovania výsledkov vyučovacieho procesu. Preverovanie a hodnotenie vedomostí pri DT spĺňa všetky svoje funkcie t.j. je objektívne, spravodlivé a časovo nenáročné. Úlohy, ktoré overujú znalosti a zručnosti žiakov, riešia žiaci v triede všetci naraz.

2 Didaktická analýza učiva a jej miesto v pedagogickej práci

Zmyslom didaktickej analýzy učiva je vytvoriť si jasnú predstavu o tom, čo sa bude na vyučovaní s učivom diať, aby bol vytvorený primeraný most, po ktorom učiteľ sprostredkuje všetkým žiakom učebnú látku „rýchlo, príjemne a nastalo“ (J. A. Komenský). J. A. Komenský je natoľko optimistický, že možno z každého žiaka urobiť menšieho či väčšieho učenca, o čom svedčí i jeho dielo „Škola hrou“. Didaktická analýza prakticky poskytuje všetko, čo špeciálna didaktická teória v „užšom zmysle“ od praxe požaduje:

- orientuje didaktické myslenie na problém obsahu vyučovania
- pomáha zistiť, či zamýšľaný obsah má potrebné štruktúrne predpoklady, teda či ukrýva vo zvláštnom všeobecne.

Veľký vplyv na priebeh výchovno-vzdelávacieho procesu má samotný obsah učiva a preto je analýza učiva „jadrom prípravy na vyučovanie“. Vytvára dôležité predpoklady pre konečné rozhodovania v plánovaní vyučovacieho procesu. Plán vyučovacieho procesu musí byť dôkladne premyslený, musia byť stanovené ciele. Priebehy procesov a jednotlivých činností musia byť čo najlepšie zoradené a zoskupené do úloh, ktoré sa postupne realizujú pomocou vyučovacích zásad a vhodných vyučovacích metód.

Vzdelávanie určitého zamerania a proces jeho plánovania, realizácie a hodnotenia, je veľmi zložitý a náročný úkon pre učiteľa aj študenta. Učiteľ musí presne vedieť čo má učiť a teda naučiť študentov. Musí poznať obsah vyučovania, musí ho mať premyslený, prebratý a dokonale zvládnutý. V procese vyučovania používa učiteľ organizáciu, metódy, zásady, prostriedky a pod. tak, aby si študenti osvojili potrebné vedomosti a znalosti čo najlepšie. Vo vzdelávacom procese výučby určitej témy sa najskôr uskutočňuje didaktická analýza. Didaktickú analýzu učiva uskutočňuje učiteľ, alebo majster odbornej výchovy smerom k stanovenému učebnému cieľu, ktorý je formulovaný s ohľadom na zvláštnosti a možnosti učiva a je v procese didaktickej analýzy učiva dotváraný. Učiteľ ju vykonáva v rámci svojej

prípravy na vyučovanie tak, že myšlienkami preniká do učebnej látky s cieľom vystihnúť a využiť jej výchovnú a vzdelávaciu hodnotu. Prvou podmienkou účinnej analýzy obsahu učiva je jeho dokonalé zvládnutie a pochopenie učiteľom. Až potom je schopný vymyslieť pre žiakov potrebnú didaktickú štylizáciu preberanej problematiky, t. j. vytvoriť akýsi most, po ktorom privedie žiakov k jej osvojeniu. Odtiaľ plynie druhá podmienka pre uskutočnenie didaktickej analýzy učiva, totiž uvedomiť si, komu je potrebné učivo sprostredkovať. Uskutočniť didaktickú analýzu učiva znamená uvedomiť si jeho skladbu, nájsť jeho jednotlivé komponenty, napr. pojmy, zákony, metódy, zručnosti a návyky, logické operácie. Súčasne je však potrebné určiť ich vzájomné vzťahy, súvislosti s inými oblasťami poznania, ich ideové, etické a estetické pôsobenie na osobnosť žiaka. Didaktická analýza učiva podľa (Tureka 1990) sa rozdeľuje na tri typy:

- pojmová analýza
- operačná analýza
- analýza učiva z hľadiska medzipredmetových vzťahov.

2.1 Pojmová analýza

Vytvárajú sa v nej logické pojmové štruktúry v danom učive. Vychádza zo známych, už osvojených pojmov s rešpektovaním systému základných pojmov pomocných a rozširujúcich. Pretože s danými pojmami bezprostredne súvisia vzťahy medzi nimi, rovnakým spôsobom sa analyzujú aj tieto vzťahy. Pojmová analýza predpokladá dobrú orientáciu v základnom učive, ktoré musia žiaci zvládnuť, aby mali na čom zakladať ďalšie učenie. Je dôležité, aby toto učivo zvládli všetci žiaci, hoci v rozdielnej kvalite priamo v škole. Na základné učivo potom nadväzuje učivo prehlbujúce a rozširujúce, príp. pomocné a doplnkové. (Turek 1990)

2.2 Operačná analýza

Je to analýza činnosti a operácií, ktoré musia učiteľ a žiaci s učivom uskutočňovať, aby si ho žiaci osvojili, alebo aby sa dosiahol cieľ výučby. V tomto type analýzy dominuje skutočnosť, že učivom sú nielen informácie a vedomosti, ale i činnosti a zručnosti. Operačná analýza vyplynie najčastejšie z rozboru učebných úloh, ktoré si učiteľ pre žiakov k danej látke pripraví, prípadne voľbou týchto úloh učiteľ prezentuje svoj didaktický zámer z hľadiska učebných aktivít a zapojenia detí. (Turek 1990)

2.3 Analýza učiva z hľadiska medzipredmetových vzťahov

Vytvára nutný predpoklad na zistenie prirodzených nadväzností učiva. Je to rozbor časovej i obsahovej nadväznosti učiva v rámci učebného plánu i osnov tak v ročníku, ako aj v priebehu celého štúdia. Predpokladá hlboké analyticko-syntetické spracovanie učiva vo vyučovacích predmetoch, ktoré obsahovo alebo metodologicky súvisia. Učiteľ musí byť dôkladne oboznámený s učebnými osnovami, mal by pri preberaných témach vedieť kedy, v akých predmetoch a do akej miery boli preberané podobné témy, ako je možné získané vedomosti, zručnosti a schopnosti využívať v ďalšom učení, prípadne, do akej miery a v akej kvalite musí byť učivo zvládnuté, aby žiaci boli schopní pochopiť ďalšiu, spravidla náročnejšiu látku.

Postup pri realizácii didaktickej analýzy učiva má tieto kroky:

- 1) Učiteľ si vyjasní tému ako súčasť určitého odborného tematického celku, overí si jeho hodinovú dotáciu podľa časovo tematického plánu.
- 2) Definovať, akú funkciu plní daný vyučovací predmet, aké má učebné ciele v príslušnom ročníku a odhadnúť, ako sa na ich plnení môže podieľať učivo tematického celku. Učiteľ sformuje rámcovo konkrétny cieľ vyučovacej jednotky za pomoci otázky, čo si z nej odnesú žiaci a ako si overí, či sa tak stalo.
- 3) Učiteľ si urobí konkrétnu predstavu triedy, s ktorou bude pracovať, urobí jej pedagogickú alebo didaktickú diagnózu. Ujasní si, aké nároky môže na

žiacov klásť vcelku a predbežne sa sústredí na slabých alebo naopak na nadaných žiakov. V rámci pedagogickej diagnózy sa tiež zamyslí nad tým, čo už asi žiaci o novom učive vedia, aké praktické kontakty s ním mohli mať v iných vyučovacích predmetoch alebo v životných skúsenostiach.

- 4) Učivo tvoria všeobecne:
 - a) poznatky – fakty, pojmy, vzťahy, zákony z odborov, ktoré sa vyučujú v osvojovacom procese sa stávajú vedomosťami
 - b) senzomotorické výkony – činnosti, operácie, aktivity, ktoré sa v procese vyučovania stávajú zručnosťami, v zautomatizovanej podobe návykmi, pri tvorivom využívaní sa rozvíjajú na špeciálne schopnosti
 - c) myšlienkové operácie a poznávacie činnosti, ktoré sa pri vyučovaní riešením intelektuálnych úloh podieľajú na rozvoji inteligencie
 - d) mravné a svetonázorové normy a hodnoty, ktoré je možné v školskej práci upevňovať a pozitívne uplatňovať, čím sa vytvárajú pozitívne postoje, potreby, záujmy a vôľové charakterové vlastnosti
- 5) V učebnej téme treba nájsť problémy, ktoré vytvoria základnú štruktúru učiva a analyzovať ich z hľadiska učebného cieľa. Potom ich dať so súvisu so zákonmi a princípmi dôležitými pre porozumenie danej látky- čo v praxi znamená, že sa urobí výber základného učiva a súčasne sa uváži motivačný kontext, tvoriaci rámec vyučovacej jednotky. Sú to základné teoretické poznatky, ktoré vytvárajú vecnú stránku učiva.
- 6) Je dôležité určiť vzťah medzi teoretickými poznatkami a praktickými úlohami a spôsob ich využitia v praxi, aby žiaci pochopili, kde môžu využiť získané poznatky. Učivom sú i postupy a činnosti, teda učebné aktivity žiakov, ktoré podmieňujú efektívnosť vyučovania. Činnosti žiakov učiteľ premyslene navodzuje prostredníctvom vhodne formulovaných zadaní - učebných úloh, na ktorých bude učivo prezentovať, upevňovať, precvičovať alebo robiť kontrolu jeho osvojenia žiakmi. Učebná práca žiakov musí zodpovedať obsahu danej témy, cieľu výučby, schopnostiam žiakov a materiálno-technologickým podmienkam školy.
- 7) Paralelne učiteľ rieši otázky výberu vyučovacích metód, foriem a didaktických prostriedkov vrátane učebných pomôcok a materiálov,

s ktorými budú žiaci i on sám na vyučovaní pracovať. I tento výber robí s ohľadom na stanovený cieľ výučby a rešpektuje pri tom psychohygienické zásady tak, že obsah témy pretvorí do učiteľskej podoby. Tiež si určí spôsob kontroly a hodnotenia žiakov t. j. najvhodnejšie diagnostické a klasifikačné metódy v danom vyučovacom procese.

- 8) Nakoniec učiteľ zväží, aké výchovné hodnoty učivo obsahuje. Uvažuje, ktoré momenty učiva bude zdôrazňovať, aby naplnil výchovné a formatívne ciele vyučovania. (Turek 1990)

V ďalšej časti diplomovej práce je vypracovaná analýza didaktiky výučby vyučovacieho predmetu geodézia, ktorý sa vyučuje v 2. a v 3. Ročníku SPŠ – stavebnej v študijnom odbore Staviteľstvo. Tento predmet má jednu teoretickú a dve praktické vyučovacie hodiny týždenne. Z učiva geodézie je vytvorená didaktická analýza tematického celku – Meranie výšok niveláciou a navrhnutý didaktický test ako diagnostická metóda kontroly osvojenia si vedomostí a zručností študentmi.

3 Definovanie predmetu geodézia tematického celku – Meranie výšok niveláciou

Geodézia je veda, ktorá sa zaoberá meraním a zobrazovaním zemského povrchu. Základom predmetu geodézia v odbore stavebníctvo je poskytovať žiakom vedomosti a zručnosti meračských prác na stavbe, ktoré vykonáva stavebný technik v stavebnej výrobe a čiastočne i v projekcii v odbore Stavebníctvo.

Výchovno – vzdelávacie ciele sú zamerané na ovládanie základných meračských úkonov, pre ktoré nájde absolvent SPŠ – stavebnej široké uplatnenie v stavebnej výrobe. Každú i sebamenšiu stavbu treba v teréne vytýčiť, zmerať a kontrolovať. K tomu sú potrebné technické výkresy, ktoré žiaci vyhotovujú. Učiteľ ich pri grafických prácach vedie k tomu, aby každý výkres mal charakter technickej dokumentácie. Výkres musí byť presný, jasný, úplný a najmä zrozumiteľný nielen tomu, kto ho spracoval, ale i všetkým stavebným technikom, ktorí podľa výkresu stavebná diela realizujú.

Obsah vyučovacieho predmetu tvoria tematické celky o základoch geodetických pomôckach, geodetických prístrojoch a spôsoboch merania dĺžok, výšok a uhlov. Ďalej nadväzujú na meranie a vytyčovanie výškopisné a polohopisné. Pozornosť sa venuje i meraniu deformácií na stavebných konštrukciách a práci s geodetickými bodmi na stavbe. Základné zručnosti s geodetickými pomôckami a prístrojmi získavajú žiaci na geodetických cvičeniach.

Tematický celok Meranie výšok niveláciou je v učebnom pláne rozvrhnutý do siedmych teoretických vyučovacích hodín a do ôsmich praktických vyučovacích hodín. Teoretická výučba sa začína v mesiaci november a na ňu nadväzuje praktická výučba, ktorá sa začína v polovici novembra.

Rozpis tematického celku v učebnom pláne predmetu geodézia, teoretická časť:

Meranie výšok niveláciou (7 hodín)

1. Základné pojmy, druhy výšok (1)
2. Niveláčne prístroje, druhy, pomôcky (1)
3. Geometrická nivelácia zo stredu (1)
4. Druhy nivelačných ťahov (1)
5. Plošná nivelácia (1)
6. Chyby s presnosťou pri nivelácii (1)
7. Iné spôsoby merania výšok (1)

Rozpis tematického celku v učebnom plane predmetu geodézia, praktická časť:

Meranie výšok niveláciou (8 hodín)

1. geometrická nivelácia, nivelačný ťah (4)
2. plošná nivelácia (4)

V tematickom celku Meranie výšok niveláciou je učebný plán zameraný na tieto hlavné body:

- a) Geometrickú niveláciu – metóda geometrickej nivelácie patrí medzi najpresnejšie metódy určovania výšok bodov. Vychádza z určenia výškového rozdielu dvoch bodov pomocou zvislo postavených lát a vodorovnej zámery meranej nivelačným prístrojom, od ktorej sa merajú zvislé vzdialenosti k meraným bodom. Merané hodnoty pri nivelácii sa zapisujú do účelne usporiadaných zápisníkov.
- b) Nivelačný ťah – z jedného postavenia nivelačného prístroja sa môžu výškové rozdiely dvoch bodov určiť iba vtedy, ak vzájomná vzdialenosť nie je väčšia, ako je maximálna dĺžka dvojnásobnej zámery, čo je asi 140m. Ak je potrebné odmerať body od seba viac vzdialené, rozdelí sa táto vzdialenosť na viac úsekov a odmeria sa výškový rozdiel dvoch bodov tzv. Nivelačným ťahom.
- c) Plošná nivelácia – na presnejšie výškové meranie podrobných bodov, ktoré sú rozmiestnené na ploche, sa používa metóda plošnej nivelácie. Podstatou plošnej nivelácie je geometrická nivelácia zo stredu, pri ktorej sa zámerami stranou určia výšky podrobných bodov. Z jedného

stanoviska meriame väčší počet bodov. Výškové body musia byť polohovo zobrazené. Pre práce v teréne sa vždy pripravuje poľný náčrt. Podkladom je kópia mapy alebo meraná štvorcová sieť zobrazená v určitej mierke.

- d) Oboznámenie žiakov s nivelačnými prístrojmi a pomôckami a používanými v súčasnosti na meranie výšok bodov a ich praktické použitie.
- e) Skúšky správnosti nivelačných prístrojov, ktoré treba vykonať pred začatím meračských prác.

4 Vzťah učiva „Meranie výšok niveláciou” medzi teoretickým a praktickým

V tematickom celku – Meranie výšok niveláciou v predmete geodézia sú cieľovými vedomosťami a schopnosťami, s ktorými sa žiaci majú oboznámiť:

- polohopisné a výškopisné zameranie v teréne a jeho zobrazenie vo výkrese
- správne používanie základných geodetických pomôcok a prístrojov, ako sú: nivelačný prístroj, meračská lata, výtyčky, meračské pásmo, olovnica, vodováha atď.
- poznať mapy
- správne používať kalkulačky pri geodetických výpočtoch, ktoré sa zapisujú do meračského zápisníka.

Vzhľadom k tomuto obsahu je identifikácia vzťahov vo vnútri predmetu, ale i k iným vyučovacím predmetom veľmi široká.

Súvislosti daného obsahu možno definovať nasledovne:

- a) vzťahy vo vnútri vyučovacieho predmetu geodézia
- b) vzťahy predmetu geodézia k iným predmetom
- c) vzťah predmetu geodézia k životným skúsenostiam žiakov
- d) vzťah medzi teoretickými poznatkami a praktickou prácou

4.1 Vzťahy vo vnútri vyučovacieho predmetu geodézia:

Tematický celok – Meranie výšok niveláciou priamo nadväzuje na učivo, ktoré oboznamuje žiakov so základnými geodetickými pomôckami a značení meračských bodov v mapách. Pritom si žiaci zopakujú dĺžkové a objemové miery. To tvorí predpoklad na správne zvládnutie učiva danej témy. Keď žiaci od októbra do konca novembra preberajú teoretické učivo tematického celku – Meranie výšok niveláciou, súčasne naň nadväzujú koncom novembra geodetické cvičenia, ktoré slúžia sa opakovanie a upevňovanie

teoretického učiva a na získanie zručnosti pri práci s geodetickými pomôckami a nivelačným prístrojom. Taktiež v mesiaci máj majú žiaci súvislé trojdňové geodetické cvičenie, v ktorom si opäť precvičia súbor meračských prác, s ktorými sa stretnú vo svojej praxi na stavbe. (Gál, 1957)

4.2 Vzťahy predmetu geodézia k iným vyučovacím predmetom

Vzťah k matematike:

Vedomosti a schopnosti z matematiky žiaci využívajú pri výpočtoch v meračských zápisníkoch na technickú a plošnú niveláciu, kde sa vypočítavajú nadmorské výšky bodov. Taktiež je dôležité presné odčítanie numerických hodnôt v nivelačnom prístroji, na meračskej late, na pásme, mapách a pod. Matematika je veda presnosti, a preto tvorí základ geodézie, merania a ovládania meračských úkonov.

Vzťah k fyzike:

V geodetických činnostiach sa stavebný technik neustále zaoberá základným fyzikálnymi veličinami – dĺžkovými, plošnými, objemovými, oblúkovými, uhlovými a pod. Preto je ovládanie premeny týchto jednotiek a výpočty s nimi nevyhnutnou súčasťou meračských prác. Žiaci musia vedieť i prevody mier ich správne značenie a používanie. Zložitý nivelačný prístroj je zhotovený na zákonitostiach optiky – časti fyziky, ktoré musia žiaci ovládať, aby pochopili zloženie a princípy merania s týmto prístrojom.

Vzťah k deskriptívnej geometrii:

S týmto predmetom geodézia priamo súvisí, pretože na deskriptívnej geometrii sa žiaci učia zobrazovanie obrazov v ploche ale i v priestore, čo je nevyhnutnou súčasťou pri zakresľovaní vytyčovaných geodetických bodov na výkresov a mapách.

Vzťah k odbornému kresleniu:

Schopnosti kreslenia sú dôležité. Žiaci musia mať zručnosti a návyky z kreslenia na veľmi dobrej úrovni, lebo pri meraní robia náčrty, z ktorých

potom vytvárajú mapy, situácie a iné technické dokumentácie. Na odbornom kreslení sa žiaci naučia aj technické písmo, čo je potrebné pri popisovaní geodetických výkresov.

Vzťah k rysovaniu – konštrukčné cvičenia:

Geodetické výkresy sa rysujú podľa predpisov a noriem priamo súvisiacich so všetkými STN – Slovenskými technickými normami. Žiaci používajú rysovaciu pierku a ostatné rysovacie pomôcky tak, ako sa to naučili na rysovaní.

Vzťah k pozemnému staviteľstvu:

Geodetické práce sú zaradené medzi prípravné a zemné práce, ktoré sa musia vyhotoviť skôr než sa začne stavba zakladať. V predmete pozemné staviteľstvo sa žiaci zaoberajú prípravnými prácami na výstavbu a sú oboznámení s geodéziou informatívne, pretože tento predmet je vyčlenený vo výučbe ako samostatný technický predmet.

Vzťah ku geológii a zakladaniu stavieb:

Geológia a zakladanie stavieb je samostatný predmet v 2. ročníku, v ktorom si žiaci osvojujú základné vedomosti z geológie a technológie zemných prác. V učebnom pláne majú zahrnuté aj prípravné a vymeriavacie práce, s ktorými sa podrobne oboznamujú v predmete geodézia.

Vzťah k praxi:

Tento predmet obsahovo nadväzuje na ostatné odborné predmety, pričom ich teoretický obsah konkretizuje prostredníctvom cvičení, kde si žiaci precvičujú praktické zručnosti a návyky podľa už získaných vedomostí.

Vzťah k slovenskému jazyku:

Geodézia s týmto predmetom súvisí nepriamo. V predmete geodézia žiak využíva vyjadrovacie schopnosti, slovnú zásobu, návaznosť hovoreného slova. Veľmi dôležitá je gramatika a štylizácia technických správ.

Vzťah k etickej výchove:

Pri meraní žiaci pracujú v kolektíve, čo ich vychováva ku kolektivismu a zodpovednosti k práci. Od výsledku práce jednotlivca závisí výsledok práce celého pracovného kolektívu. Dôležitým výchovným cieľom je preto v geodézii výchova k presnosti, poriadku, starostlivosti, získaniu návyku k uvedomelej disciplíne a k systematickému postupu v práci.

Vzťah k telesnej výchove:

Vzhľadom k tomu, že geodetická činnosť je práca v teréne, ktorý je mnohokrát členitý s väčšími výškovými rozdielmi, je fyzická zdatnosť dôležitá. Z tohto dôvodu je tu i súvislosť medzi predmetom telesná výchova s predmetom geodézia.

4.3 Vzťahy k životným skúsenostiam žiakov

Geodézia v poznávacom procese prírodných a technických vied poskytuje aktuálne informácie o teréne, o vzťahoch medzi prírodnými a umelými predmetmi v prírode a o ich zmene v danom prostredí a čase. Zaoberá sa meraním a zobrazovaním zemského povrchu, mapovaním, orientáciou v teréne i v mape. S týmito skúsenosťami sa žiaci už čiastočne oboznámili i vo svojom praktickom živote aj mimo predmetu. Napríklad pri práci s mapou, na turistických výletoch, pri práci s kompasom.

4.4 Vzťah medzi teoretickými poznatkami a praktickou prácou

Vzťah medzi teoretickými poznatkami a praktickou prácou žiakov je vo vyučovacom procese veľmi dôležitý. V učebnom predmete geodézia je to dokonca podstatný vzťah, lebo všetka geodetická činnosť je vlastne založená na praktických zručnostiach a skúsenostiach. Praktické cvičenia priamo nadväzujú na teoretické učivo tak, aby žiaci hneď mohli aplikovať vedomosti a riešiť praktické úlohy. Táto jednota zabezpečuje splnenie

výchovnovzdelávacích cieľov predmetu geodézia. V učebnom pláne sa uplatňuje vzostupne špirálovité usporiadanie poznatkov a činností. Pri tomto usporiadaní obsahu tematického celku sa poznatky postupne spresňujú, prehĺbujú a rozvíjajú. Znalosti a zručnosti sa obohacujú v smere celistvosti a vzájomných súvislostí. Tak sa žiaci naučia základné meračské práce, ktoré musí ovládať každý stavebný technik a stavbyvedúci pri realizácii všetkých stavebných prác. S niveláciou sa určujú potrebné výšky bodov na stavbe, merajú sa ňou presné horizontálne polohy, sadanie základov, priehrad a pod. Metóda geometrickej nivelácie patrí medzi najpresnejšie metódy určovania výšok bodov. Niveláčnym ťahom sa merajú body od seba vzdialené viac ako 140m. Plošnou niveláciou sa v stavebnej praxi určujú výškové pomery staveniska a pri úpravách terénnych plôch pre meliorácie, šport a pod. Všetky tieto úkony sa žiaci musia naučiť, pretože ich ovládanie bude nevyhnutné pre ich prax. V učebnom odbore – stavitel'stvo na SPŠ je z tohto dôvodu zaradené do vyučovacieho procesu trojdňové súvislé geodetické cvičenie na konci tretieho ročníka. Znalosti a zručnosti z meračských prác žiaci preukážu aj na praktickej maturitnej skúške, do ktorej sú zaradené otázky zo zameriavania stavby. (Dubovská, 1994)

5 Praktická aplikácia

V tematickom celku – Meranie výšok niveláciou je využitie teoretických poznatkov na riešenie praktických pracovných úloh neoddeliteľnou súčasťou vzdelávacieho procesu. Praktické cvičenia rozvíjajú schopnosti žiakov a učia ich využívať vedomosti z teórie odbornej činnosti. Taktiež spätné praktické skúsenosti a poznané nové súvislosti odborných otázok kladne motivujú a ovplyvňujú proces osvojovania a upevňovania teoretických poznatkov. Žiaci sa musia správne naučiť používať základné geodetické pomôcky ako sú olovnica, libela, meračské pásmo, výtyčky, laty, statív a pod. Taktiež sa musia naučiť pracovať s nivelačným prístrojom a správne ho v teréne postaviť, preskúšať a rektifikovať. Na praktických cvičeniach sa učia a precvičujú geometrickú niveláciu, nivelačný ťah a plošnú niveláciu. Namerané hodnoty pri nivelácii sa zapisujú do zápisníka, v ktorom sa vypočítavajú nadmorské výšky jednotlivých bodov. Pri meraní si žiaci zakresľujú potrebné údaje do meračského poľného náčrtu. Po presnom nameraní budov a výpočtoch ich výšok zhotovujú nakoniec žiaci geodetické výkresy.

Praktické cvičenia sú v učebnom pláne zaradené vždy tak, aby teoretické poznatky boli vždy prebraté pred praktickými úlohami. Počet vyučovacích hodín praxe je dvojnásobný ako teórie. Žiaci sú na cvičeniach vedený vyučujúcim k presnému a správne riešeniu úloh, k šetrnému zaobchádzaniu s meračskými prístrojmi a pomôckami a k precíznosti v geodetických a rysovacích prácach. (Tematický plán)

6 Výber pracovného námetu pre učebnú prácu žiakov

Tematický celok : Meranie výšok niveláciou

Téma: Niveláčny ťah

Z jedného postavenia niveláčného prístroja môžeme výškový rozdiel dvoch bodov určiť iba vtedy, ak vzájomná vzdialenosť nie je väčšia ako je dĺžka dvojnásobnej zámery. Dĺžka zámery by kvôli zachovaniu požadovanej presnosti prekročila 70m. Keďže body A a B, ktorých výškový rozdiel chceme určiť, sú často veľmi vzdialené alebo ich prevýšenie presahuje dĺžku lavy, vzdialenosť A –B rozdelíme na viac úsekov – niveláčnych zostáv.

Lomená čiara A - S₁ – 1 – S₂ – 2 – S₃ – B tvorí niveláčny ťah, body S₁, S₂, S₃ sú stanoviská prístroja a body 1,2,3 tvoria body zostáv.

Meračský výkon sa v každej zostave opakuje, pričom na bodoch 1, 2, ... sa lavy stavia na liatinovú niveláčnú podložku. Pri prenášaní prístroja medzi meraním napred a nazad sa nesmie niveláčna podložka pohnúť. Stanoviská prístroja S₁,S₂,... ani body zostáv 1,2,... netreba stabilizovať. Aby sme mohli určiť výškový rozdiel bodov A a B, musíme postupne určiť výškové rozdiely medziľahlých bodov. Podľa obr. 1 Niveláčny ťah (príloha A) platí:

- Výškový rozdiel medzi bodmi A a 1 $\Delta h_{A1} = Z_A - P_1$
- Výškový rozdiel medzi bodmi 1 a 2 $\Delta h_{12} = Z_1 - P_2$
- Výškový rozdiel medzi bodmi 2 a B $\Delta h_{2B} = Z_2 - P_B$
- Výškový rozdiel medzi bodmi A a B $\Delta h_{AB} = \Delta h_{A1} + \Delta h_{12} + \Delta h_{2B} =$
 $= Z_A + Z_1 + Z_2 - P_1 - P_2 - P_B$

Pričom z_A = zámery nazad na bod A

z_1 = zámery nazad na bod 1

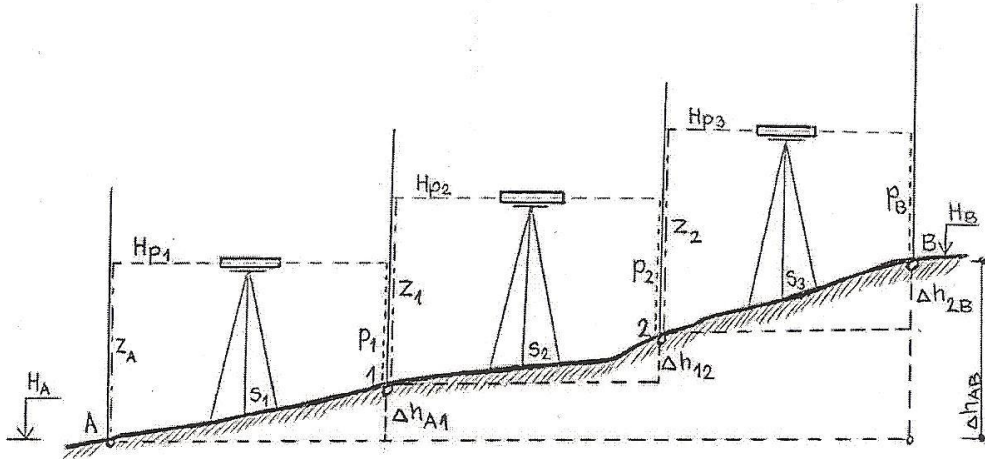
z_2 = zámery nazad na bod 2

p_1 = zámery napred na bod 1

p_2 = zámery napred na bod 2

p_B = zámery napred na bod B

Obr. 1: Nivelačný ťah



Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

Teda výškový rozdiel $\Delta h_{AB} = \sum Z - \sum P$

a výška bodu B $H_B = H_A + \Delta h_{AB} = H_A + (\sum Z - \sum P)$

Výškový rozdiel Δh_{AB} je určený ako rozdiel súčtu zámer nazad a súčtu zámer napred. Ak je rozdiel kladný terén smerom od bodu A do bodu B stúpa, ak je záporný, klesá.

Výšku bodu B dostaneme, keď k výške A sa pripojí vzhľadom na znamienko výškový rozdiel medzi bodmi A a B. Taký istý výsledok dostaneme výpočtom s použitím výšok horizontov na jednotlivých stanoviskách S_1 , S_2 , S_3 atď. podľa obr. 1 bude platiť:

- pre výšky horizontov

$$H_{p1} = H_A + Z_A$$

$$H_{p2} = H_1 + Z_1$$

$$H_{p3} = H_2 + Z_2$$

- pre výšky bodov

$$H_1 = H_{p1} - p_1$$

$$H_2 = H_{p2} - p_2$$

$$H_B = H_{p3} - p_B$$

Tab. 1: Zápisník na technickú niveláciu

Číslo bodu		Čítanie na late [mm]			Nadmorská výška horizontu prístroja H_p [m]	Nadmorská výška bodu [m]		Poznámka
V ťahu	Stanovisko	Vzad z	Vpred p	stranou		V ťahu H	Určeného stranou	
A	S ₁	0246			146,706	146,460		H _B = 146,902 m
1		+1	0813			145,893		H _A = 146,460 m
	S ₂	1043			146,937			ΔH = 0,442 m
2		+1	1460			145,477		Σz = 3148
	S ₃	1859			147,337	146,902		Σp = 2708
B				0435				ΔH' = 0,440 m
	Σz =	3148	2708	G = Σp				
								Chyba δ = = ΔH - ΔH' = = 0,002 m
								R = 0,6 Km
								Δ = 40 * √R
								Δ = 40 * √0,6 = = 31,0 mm = = 0,031 m
								Δ ≤ Δ ⇒ vyhovuje

Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

Vysvetlivky:

R = dĺžka meranej trate

Δ = dovolená chyba

7 Výber vhodných vyučovacích metód, organizačných foriem vyučovania, vyučovacích prostriedkov pri rešpektovaní zásad

Využívanie teoretických poznatkov pri uvedomelom tvorivom osvojovaní praktických zručností a návykov je veľmi dôležité. Preto sa najväčší dôraz vo výchovno-vyučovacom procese kladie na usporiadanie učiva do didaktického systému a na výber didaktického postupu. Učiteľ musí pretransformovať informácie čisto odbornej povahy na učivo a dotvoriť jeho obsah do „naučiteľnej podoby“. V ďalšej časti práce je navrhnutý optimálny výber vyučovacích metód a organizačnej formy vyučovania pri uplatnení dôležitých didaktických zásad. (Petlák 1997) Veľký dôraz je kladený aj na výber vyučovacích a didaktických prostriedkov a spôsob kontroly osvojovania si učiva témy „Nivelačný ťah“. (Kalhoust, 2002) Navrhnutý systém vyučovania na hodine je s uzavretým cyklom : motivácia, realizácia, kontrola výsledkov a predstavuje spojenie tradičného a programového systému vyučovania.

7.1 Vyučovacie zásady témy – Nivelačný ťah

Sú to najzákladnejšie požiadavky, ktoré v súlade s cieľmi vyučovacieho procesu a jeho základnými zákonitosťami určujú jeho charakter. Môžu byť:

- a) zásady uvedomelosti a aktivity
- b) zásady názornosti
- c) zásady primeranosti
- d) zásady trvácnosti
- e) zásady systematickosti

A) Zásady uvedomelosti a aktivity

Žiaci majú k učebnej činnosti pristupovať uvedomele a vlastnou aktívnou činnosťou majú získavať nové vedomosti, spôsobilosti zručnosti a návyky. Uvedomelosť a aktivita sa musia prelínať celým vyučovacím procesom.

B) Zásady názornosti

Žiaci majú získavať nové vedomosti, spôsobilosti, zručnosti a návyky na základe konkrétneho zmyslového vnímania predmetov a javov.

C) Zásady primeranosti

Obsah a rozsah učiva, ale i metódy sprostredkovania majú byť premerané ich biologicko-psychologickým schopnostiam. Táto zásada sa týka dvoch stránok: obsahu a rozsahu učiva, ale aj samotného vyučovacieho procesu.

D) Zásady trvácnosti

Žiaci si majú učivo bezpečne zapamätať, aby si ho v prípade potreby vedeli vybaviť v pamäti a využiť v činnosti. Nejde tu len o zapamätanie si učiva, podstatnejšie je vedieť ho využívať.

E) Zásady systematickosti

Žiaci si majú systematicky osvojovať pod vedením učiteľa logicky usporiadaný didaktický systém učivo so zreteľom na ich vekovú osobitosť.

7.2 Vyučovacie metódy témy – Nivelačný ťah

Predstavuje zámerné usporiadanie obsahu vyučovania, činnosti učiteľa a žiaka, ktoré sa zacielfujú na dosiahnutie stanovených výchovno-vzdelávacích cieľov, a to v súlade so zásadami organizácie vyučovania. Triedenie:

1. metódy motivačné – usmerňujú záujme o učenie
2. metódy expozičné – prvotné oboznámenie sa žiakov s učivom
3. metódy fixačné – opakovanie a upevňovanie učiva
4. metódy diagnostické a klasifikačné – hodnotenie a kontrola, klasifikácia

Použité metódy na vyučovacej hodine – Nivelačný ťah

1. Metódy motivačné

a) vstupné metódy

- rozprávanie: slovné približovanie toho, o čom sa budú žiaci učiť
- rozhovor: učiteľ – žiak, sokratovský rozhovor – opierajúci sa o vedomosti žiakov
- demonštrácia: obrázok zobrazený na interaktívnej tabuli (príloha B) – Princíp geometrickej nivelácie

b) priebežné metódy

- motivačná výzva – náčrtok do zošita
- pochvala, povzbudenie, kritika ...

2. Metódy expozičné:

A) Metódy priameho prenosu poznatkov - vysvetľovanie pojmov, postupov, pravidiel – logické nadväznosti, kroky a postupnosti, pričom učiteľ používa obrázky zobrazované na interaktívnej tabuli (príloha A) – Niveláčny ťah premietnutý na interaktívnej tabuli a žiaci si súbežne robia poznámky do zošita a robia náčrty. Treba dbať na spätnú väzbu, t.j. učiteľ sa príbežne presviedča, ako žiaci rozumejú jeho slovám.

Tvorba tejto metódy:

- a) cieľ: naučiť žiakov postup a využitie niveláčného ťahu meraného geometrickou niveláciou, zápis do niveláčného zápisníka
- b) výber vhodných výrazových prostriedkov: vysvetľovanie s pomocou obrázkov premietnutých na interaktívnej tabuli - žiaci si súbežne robia poznámky
- c) osnova slovnej metódy: POSTUP NIVELAČNÉHO ŤAHU:
 1. určenie trate niveláčného ťahu, ktorým sa meria výškový rozdiel dvoch bodov A, B v teréne.
 2. Rozdelenie niveláčného ťahu na úseky v rozmedzí 20 – 50 m podľa sklonu.
 3. Zvolenie vhodného stanoviska S_1 prvého úseku, z ktorého sa bude merať (približne v strede tohto úseku).

4. Postavenie nivelačného prístroja na stanovisku S_1 na pevnom podklade a vykonanie horizontácie podľa libely a pomocou urovnávacích skrutiek.
5. Medzitým pomocník postaví zvislo latu v začiatočnom bode A.
6. Merač zameria na latu nivelačný prístroj a odčíta zámeru vzad (z_A) a namerané hodnoty zapíše do nivelačného zápisníka.
7. Pomocník sa presunie s latou do prvého pomocného bodu P_1 a postaví ju tiež zvislo.
8. Merač zacieli nivelačný prístroj na latu, odčíta zámeru vpred (p_1) zapíše do zápisníka, a tým má prvý úsek zameraný.
9. Pomocník zostane s latou na bode P_1 a iba ju otočí smerom k ďalšiemu meraniu smerom k stanovisku S_2 .
10. Merač prejde na stanovisko S_2 a postup sa opakuje, až je zameraná celá trať až po koncový bod B.
11. Celkový rozdiel Δh_{AB} bude:

$$\Delta h_{A1} = z_A - p_1$$

$$\Delta h_{12} = z_1 - p_2$$

$$\Delta h_{2B} = z_2 - p_B$$

$$\Delta h_{AB} = \sum \Delta h = \sum z - \sum p$$

12. Výška bodu B sa určí:

$$H_B = H_A + \sum z - \sum p$$

13. Výškový rozdiel sa potom meria z bodu B späť rovnakým spôsobom ako z bodu A, čím je zabezpečená kontrola správneho merania.
14. Merané hodnoty sa zapisujú do zápisníka na technickú niveláciu (tab. 1), v ktorom sa vykonávajú aj príslušné výpočty.

d) Zhrnutie a záver: zvýraznenie kľúčového a podstatného učiva.

B) Metódy sprostredkovaného prenosu poznatkov

- 1) demonštrácia didakticky neupravených predmetov: nivelačného prístroja, laty, olovnice, meračského pásma

- 2) demonštrácia didakticky upravených predmetov – dvojrozmerných pomôcok: obrázky a schémy z počítača a v učebnici

C) Metódy samostatnej práce – práca s knihou

- 1) žiaci urobia samostatne poznámky a napíšu si do zošita postup nivelačného ťahu podľa krokov, ktoré im vysvetlil učiteľ
- 2) žiaci si preštudujú obrázok z učebnice – Nivelačný ťah, ktorý im učiteľ premietol na interaktívnej tabuli
- 3) žiaci si preštudujú z učebnice tabuľku Zápisník na technickú niveláciu podľa pokynov učiteľa

3. Metódy fixačné:

Metódy opakovania a precvičovania vedomostí a spôsobilostí:

1. *Opakovací rozhovor* – učiteľ rozhovorom a názorným predvádzaním zameriavania na nivelačnom prístroji upevňuje so žiakmi ich vedomosti.
2. *Metóda otázok a odpovedí* – sokratovský a heuristický rozhovor. Sokratovský rozhovor sa opiera o vedomosti žiakov. Heuristický rozhovor – žiak má získať nielen vedomosti na základe prechádzajúcich, ale i na základe vlastne tvorivej činnosti.
3. *Domáca úloha* - nakresliť obrázok z učebnice – Nivelačný ťah
- naučiť sa postup pri nivelačnom ťahu podľa krokov
- d) *Metódy precvičovania a zdokonaľovania zručností* – motorický tréning zameraný na zdokonaľovanie technických a pohybových zručností pri manipulácii a ovládaní nivelačného prístroja a práce pri zameriavaní na meračskú latu.

4. Metódy diagnostické a klasifikačné:

Klasifikačné metódy- ústne skúšanie, rozhovor alebo samostatný ústny prejav žiaka pri opakovaní nového učiva, pri dobrom zvládnutí nových vedomostí môže byť žiak klasifikovaný známku výborný,

- hodnotenie pracovnej aktivity žiaka (kvalita činnosti, presnosť a pod.), na hodine môžu byť niektorí žiaci klasifikovaný známkou,
- zhodnotenie tvorivého prístupu žiakov k práci a k učivu na hodine – všeobecne, všetkých žiakov v triede.

Moderná metóda – didaktický test je diagnostická metóda systematického zisťovania výsledkov vyučovacieho procesu. Preverovanie a hodnotenie osvojených vedomostí a zručností študentov by malo byť čo najviac objektívne, spravodlivé a často nenáročné. Návrhom didaktického testu témy „Meranie výšok niveláciou – nivelačný ťah“ sa zaoberá samostatná kapitola č.7.

7.3 Organizačná forma vyučovania témy – Nivelačný ťah

Organizačná forma je časová jednotka, v tomto prípade vyučovacia hodina, zameraná na realizovanie obsahu vyučovania a výchovno-vzdelávacích cieľov, pričom sa uplatňujú viaceré metódy a prostriedky, rešpektujú sa didaktické zásady a je v nej interakcia medzi učiteľom a žiakom.

Zatriedenie vyučovacej témy – Nivelačný ťah:

1. Z hľadiska metodického postupu je to hodina základného typu.
2. Z hľadiska funkcie v systéme vyučovania je to hodina preberania nového učiva – osvojenia si nových vedomostí a zručností z témy Nivelačný ťah.
3. Z hľadiska obsahu vyučovania je to hodina odborného predmetu geodézia.

Štruktúra vyučovacej hodiny:

- a) organizačná časť hodiny
- b) kontrola domácej úlohy
- c) opakovanie učiva – môže i nemusí byť spojené s hodnotením
- d) vytváranie nových vedomostí, zručností a návykov – viacerými metódami

- e) opakovanie a upevňovanie prebratého učiva – viacerými metódami a v nových zmenených situáciách
- f) uloženie domácej úlohy
- g) krátke zhodnotenie práce
- h) záver vyučovacej hodiny

Využívaním viacerých metód, striedaním činnosti žiakov (priama práca učiteľa so žiakmi a samostatná práca žiakov), učiteľ rozvíja ich poznávacie schopnosti, aktivitu, samostatnosť a tvorivosť.

Aby bola hodina efektívna, treba dodržiavať nasledovné požiadavky:

- a) presne dodržiavať a efektívne využiť čas vyučovacej hodiny
- b) v komunikácii so žiakmi vylúčiť nadbytočné slová a vety
- c) starostlivo pripraviť organizáciu práce
- d) pozvoľný – nerušený prechod z jednej časti hodiny do inej
- e) udržiavať aktivitu všetkých žiakov počas celej hodiny
- f) rešpektovať individuálne osobitosti žiakov, ale tak, aby boli využité na aktívnu učebnú činnosť.

7.4 Vyučovacie prostriedky témy – Niveláčny ťah

Sú to učebné pomôcky a didaktická technika. Učebné pomôcky sú prostriedky, ktoré slúžia k názornosti vyučovania a umožňujú dokonalejšie, rýchlejšie a komplexnejšie osvojenie učiva. Didaktická technika plní tie isté úlohy, rozumie sa ňou využívanie rôznych prístrojov a technických zariadení. Učebné pomôcky a didaktická technika nie sú cieľom vo vyučovaní, ale najmä ich správne využívanie a uvedomovanie si ich funkcií je cestou k dosiahnutiu cieľov vyučovania.

Učebné pomôcky použité na vyučovacej hodine – Niveláčny ťah

1. **Prístroje:** prístroje na meranie a počítanie – niveláčny prístroj, statív, meračské pásmo, meračská lata, olovnica, kalkulačka
2. **Zobrazenia:** - ilustrácie z učebnice Geodézia pre SPŠS
- obrázok Niveláčny ťah str. 99

- obrázok Nivelačný ťah, príloha A
- tabuľka Zápisník na technickú niveláciu str. 104

3. Pomôcky na premietanie statických obrazov:

- počítač
- interaktívna tabuľa
- príloha A Nivelačný ťah
- príloha B Princíp geometrickej nivelácie

4. Literárne pomôcky: učebnica predmetu geodézia – Geodézia pre SPŠŠ, autor Michalčák a kolektív.

Vyučovacia hodina na tému – Nivelačný ťah je navrhnutá v spojení tradičného a programového systému vyučovania.

7.5 Návrh vyučovacej hodiny – Nivelačný ťah

Dátum: 16.11.2011

Školský rok: 2011/2012

Škola: SPŠ – stavebná, Trenčín

Trieda: 2.A

Predmet: Geodézia

Tematický celok: Meranie výšok niveláciou

Téma: Nivelačný ťah

Cieľ: naučiť žiakov postup a využitie nivelačného ťahu meraného geometrickou niveláciou. Zápis do nivelačného zápisníka.

Použité pomôcky:

- materiálno-technické: kniha – učebnica Geodézia pre SPŠŠ, kalkulačka, počítač, interaktívna tabuľa
- prístroje: nivelačný prístroj, statív, meračská lata, olovnica, meračské pásmo

ŠTRUKTÚRA VYUČOVACEJ HODINY:

I. Úvodná časť hodiny – 2 minúty

- pozdrav, zápis do triednej knihy - Tematický celok: Meranie výšok niveláciou

- Téma: Niveláčny ťah

- chýbajú žiaci – absencia

- kontrola pripravenosti žiakov – pomôcky – kniha, kalkulačka, rysovacie potreby, ...

- oznámenie témy, cieľa vyučovacej hodiny Niveláčny ťah

II. Hlavná časť hodiny – 40 minút

1. Aktualizácia poznatkov – 10 minút

Použité vyučovacie metódy - rozprávanie, rozhovor

- demonštrácia na interaktívnej tabuli – Princíp geometrickej nivelácie (príloha B)

a) *Kontrola domácej úlohy a hodnotenie domácej úlohy – hodnotenie žiakom, sebahodnotenie*

Každý žiak dostal na minulej hodine zadanú nadmorskú výšku bodu A(H_A). Žiaci mali zadané na meračskej late pomocou niveláčného prístroja rovnaké čítanie nazad (z) a vpred (p). Mali určiť výšku bodu B(H_B)* $z = 1521$ mm, $p = 825$ mm. Jeden žiak bude vyvolaný k tabuli na vyriešenie domácej úlohy:

Príklad d.ú. – riešenie

$z = 1521$ mm	$\Delta h_{AB} = z - p$	$H_B = H_A + \Delta h_{AB} = H_A + (z - p)$
$p = 825$ mm	$\Delta h_{AB} = 1521 - 825$	$H_B = 213,6 + 0,696$
$H_A = 213,6$ m	$\Delta h_{AB} = 696$ mm =	$H_B = 214,396$ m
$H_B = ?$ M	= 0,696 m	

Nadmorská výška bodu B je 214,296 m.

b) *Opakovanie učiva + skúšanie žiakov*

- sokratovskou metódou s použitím interaktívnej tabule – Princíp geometrickej nivelácie (príloha B):

1. Aké veličiny sa zameriavajú v geodézii pre body na zemskom povrchu?

Odpoveď: Poloha bodu a nadmorská výška bodu.

2. Aká metóda sa používa na výškové meranie bodu?

Odpoveď: Geometrická nivelácia

3. Charakteristika geometrickej nivelácie.

Odpoveď: Určuje sa z výškového rozdielu Δh_{AB} a bodov A a B, ktoré sa namerajú pomocou zvislo postavených lát a vodorovnej závery nivelačného prístroja.

4. Kde sa postaví a urovná nivelačný prístroj?

Odpoveď: V strede na teréne medzi bodmi A a B.

5. Ako zistíme zámeru nazad a zámeru napred?

Odpoveď: Ďalekohľad nivelačného prístroja sa zacieli na latu postavenú na zadnom bodu A a z nej sa odčíta hodnota (z) – zámera nazad. Podobne sa po zacielení na bod B získa údaj (p) – zámera napred.

6. Ako sa číta na late?

Odpoveď: Pri čítaní sa určí miesto, kde vodorovná ryska zámerného kríža prístroja pretína delenie laty.

7. Ako určíme výškový rozdiel Δh_{AB} ?

Odpoveď: $\Delta h_{AB} = z - p$

Ďalšie výpočty boli zopakované v domácej úlohe.

2. Nové učivo – 20 minút

Použité vyučovacie metódy:

- demonštrácia – Nivelačného ťahu (príloha A) na interaktívnej tabuli
- vysvetľovanie pojmov, postupov, logických nadväzností a krokov
- demonštrácia nivelačného prístroja, laty, olovnice, pásma
- samostatná práca s učebnicou

a) *Motivácia*: Niveláciou určujeme výškový rozdiel bodov v teréne. Niveláciu využívali aj najstaršie kultúrne národy ako Mezopotámia, Grécko, Čína a Egypt. Uplatňovali ju pri rozsiahlych zavodňovacích, náboženských a opevňovacích stavbách. V súčasnosti sa nivelácia uplatňuje pri realizácii stavebných, dopravných, energetických, vodohospodárskych,

poľnohospodárskych, banských a iných objektov. Nie menej dôležitú úlohu má aj v oblasti informačnej o území .

- b) *Výklad a vysvetľovanie nového učiva* – s použitím zobrazenia Niveláčny ťah (príloha A) a s použitím učebnice a Zapisníka na technickú niveláciu tab. 1.

POSTUP NIVELAČNÉHO ŤAHU:

1. Určenie trate niveláčného ťahu, ktorým sa meria rozdiel dvoch bodov A, B v teréne.
2. Rozdelenie niveláčného ťahu na úseky v rozmedzí 20 – 50 m, podľa sklonu meranej trate.
3. Zvolenie vhodného stanoviska S_1 prvého úseku, z ktorého sa bude merať, približne v strede tohto úseku.
4. Postavenie niveláčného prístroja na stanovisku S_1 na pevnom podklade a vykonanie horizontácie podľa libely a pomocou urovnávacích skrutiek.
5. Medzitým pomocník postaví zvislo latu v začiatočnom bode A.
6. Merač zamiera na latu niveláčny prístroj a odčíta zámeru vzad (z_A) a namerané hodnoty zapíše do zapisníka.
7. Pomocník sa presunie s latou do prvého pomocného bodu P_1 a postaví ju tiež zvislo.
8. Merač zacieli niveláčným prístrojom na latu, odčíta zámeru vpred (p_1), zapíše do zapisníka, a tým má prvý úsek zameraný.
9. Pomocník zostane s latou na bode P_1 a iba ju otočí smerom k ďalšiemu meraniu smerom k stanovisku S_2 .
10. Merač prejde na stanovisko S_2 a postup sa opakuje, až je zameraná celá trať až po koncový bod B.
11. Celkový výškový rozdiel medzi bodmi A a B, h_{AB} bude

$$\Delta h_{A1} = z_A - p_1$$

$$\Delta h_{12} = z_1 - p_2$$

$$\underline{\Delta h_{2B} = z_2 - p_B}$$

$$\Delta h_{AB} = \sum \Delta h = \sum z - \sum p$$

12. Výška bodu B sa určí

$$H_B = H_A + \sum z - \sum p$$

13. Výškový rozdiel sa potom meria z bodu B späť rovnakým spôsobom ako z bodu A, čím je zabezpečená kontrola správneho merania.
14. Merané hodnoty sa zapisujú do nivelačného zápisníka, v ktorom sa vykonávajú aj príslušné výpočty – tabuľka v učebnici str. 104.

Žiaci sledujú výklad učiteľa podľa postupností a krokov, pričom sa im premieta obrázok na interaktívnej tabuli a tiež im učiteľ predvedie spôsob merania na nivelačnom prístroji, ktorý je postavený v strede odbornej učebne. Prístroj sa nepremiestňuje, lebo v učebni nie sú nato vhodné podmienky, ale zameriava sa len jeden úsek medzi bodmi A a 1. Praktické precvičovanie merania Nivelačného ťahu si žiaci precvičia v skupinách na cvičeniach, ktoré nasledujú podľa tematického plánu hneď po teoretickej hodine v dĺžke štyroch vyučovacích hodín.

c) *Zhrnutie učiva* – učiteľ ústne zvýrazní kľúčové a podstatné učivo.

Žiaci si vypracujú poznámky z knihy str. 98 – 101 podľa krokov, ktoré im vysvetlil učiteľ.

3. Zhrnutie učiva – spätná väzba – 10 minút

Použité vyučovacie metódy: - opakovací heuristický a sokratovský rozhovor spojený s názorným predvádzaním merania na nivelačnom prístroji,
- žiaci sa hlásia a precvičujú si meranie a učiteľ ich vyvoláva a ústne hodnotí – najlepší žiaci budú klasifikovaní hodnotiacim stupňom výborný.

Opakovanie a upevňovanie témy:

1. Na čo slúži nivelačný ťah?
2. Podľa čoho rozdelíme nivelačný ťah na úseky?
3. Ako si označíme úseky?
4. Kde si zvolíme vhodné stanoviská na meranie?
5. Ako sa urovná nivelačný prístroj?

6. Ako meriame zámery vzad a zámery vpred?
7. Ako urobíme kontrolu správneho merania?
8. Do čoho zapisujeme namerané údaje?

III. Záver hodiny – 3 minúty

1. Zadanie domácej úlohy:
 - nakresliť obrázok z učebnice – Nivelačný ťah
 - dokončiť poznámky a naučiť sa postup nivelačného ťahu
2. Zhodnotenie hodiny:
 - či boli splnené ciele, aktivita, tvorivý prístup k práci a k učivu, samostatnosť žiakov,...
3. Pozdrav.

8 Diagnostická metóda – didaktický test témy „Meranie výšok niveláciou – nivelačný ťah“, prieskum v odbornom predmete geodézia

8.1 Predmet, cieľ, a úlohy prieskumu

Predmetom zápisu prieskumu v diplomovej práci je analýza vedomostí nazbieraných pri výučbe odborného predmetu Geodézia.

Cieľom prieskumu je skúmanie vedomostí nadobudnutých vo vyučovacom procese tematického celku „meranie výšok niveláciou – Nivelačný ťah“. Výskumným nástrojom prieskumu je didaktický test.

Úlohou prieskumu je zisťovanie úrovne teoretických vedomostí a zručností žiakov 2. ročníka SPŠS odbor Geodézia daného tematického celku a po vyhodnotení testov doučenie nezvládnutých častí učiva. Ukážka respondentov prieskumu je 15 žiakov. Realizácia prieskumu prebehla počas vyučovacieho procesu po prebratí učiva daného tematického celku.

8.2 Didaktický test – vlastnosti

Učivo predmetu geodézia je veľmi rôznorodé a je veľmi dôležité ho čo najlepšie zvládnuť. Až po úplnom osvojení si potrebných vedomostí témy „Merania výšok niveláciou – nivelačný ťah“ môžu študenti pristúpiť k praktickému precvičovaniu a meraniu na geodetických prístrojoch. Takto si potom priamo v teréne osvojujú potrebné zručnosti pri meraní dĺžok, výšok, uhlov geodetického vytyčovania. Z tohto dôvodu je najlepšia diagnostická metóda kontroly osvojovania si teoretických vedomostí študentov didaktický test. Preverovanie a hodnotenie takto spĺňa všetky svoje funkcie, je objektívne, spravodlivé a časovo nenáročné. Úlohy, ktoré overujú znalosti, riešia naraz všetci študenti v triede. Didaktický test sa navrhuje podľa určitých vopred stanovených pravidiel. Taktiež opravovanie a klasifikovanie je vopred stanovené. Dôležité pri didaktickom teste je, aby bolo dosiahnutá čo najväčšia

validita, t.j. platnosť preverovania. Test musí zahŕňať všetky dôležité prvky učiva a požadované úrovne ich osvojovania. Ďalším charakteristickým znakom DT je reliabilita, t.j. do akej miery presne a spoľahlivo preverujeme osvojené vedomosti. Odzrkadľuje technickú kvalitu testu. Praktickosť DT je vtom, že sa v krátkom čase dôkladne preverí osvojené učivo u väčšieho počtu študentov. Konštrukcia úloh a oprava DT nemajú byť veľmi náročné na čas.

8.3 Cieľ a obsah didaktického testu

Navrhovaný didaktický teste pre tému – Meranie výšok niveláciou – Niveláčny ťah, je určený na rýchle preverenie vedomostí a znalostí študentov. Do DT sa zahrnie len dôležité a testovateľné učivo, vysvetlené a prebraté na predchádzajúcich vyučovacích hodinách podľa tematického plánu predmetu geodézia 2. ročník. Testovací čas je stanovený 15 min. DT plní úlohu spätnej väzby a zadá sa v priebehu vyučovania na nasledujúcej vyučovacej hodine, po prebratí témy, najlepšie na začiatku hodiny. Navrhovaný DT možno klasifikovať ako:

- a) neštandardizovaný DT – pripravuje ho učiteľ samostatne
- b) kognitívny DT – overuje vedomosti a intelektové zručnosti
- c) priebežný DT – obsahom je menšia časť témy Merania výšok niveláciou – Niveláčny ťah a zadá sa v priebehu vyučovacej jednotky
- d) overujúci DT – vyjadruje výkon žiaka, t.j. časť, ktorú si osvojil z toho čo si osvojiť mal

Vzhľadom k tomu, že geodézia na SŠ sa vyučuje v malých skupinách tr. 10 – 15 žiakov stačí navrhnúť len jeden variant DT, pretože každý študent bude sedieť sám

8.4 Úlohy didaktického testu a ich forma

Pri vytváraní úloh DT je nutné dodržiavať určité zásady. Do úloh treba zaradiť podstatné učivo. Musia byť jasné, jednoznačné, stručné a nesmú sa v ňom objavovať „chytáky“. Úlohy v teste sa navrhujú tak, aby boli navzájom nezávislé a treba sa v nich vyhnúť napovedaniu.

Odborná literatúra o DT (Turek – Didaktika technických predmetov, 1990) uvádza tieto formy úloh:

1. **Otvorené úlohy** - odpoveď žiak tvorí:

- so širokou odpoveďou – neštrukturalizované
- štrukturalizované – odpoveď je podľa nejakej štruktúry
- so stručnou odpoveďou (úzke) – produkčné úlohy – majú tvar otázky a žiak odpoveď vytvára
- doplňovacie úlohy – odpoveď sa dopĺňa

2. **zatvorené úlohy** - žiak vyberá správnu odpoveď z niekoľkých alternatívnych odpovedí:

- dichotomické úlohy – na tvrdenie sa odpovedá iba dvojako – áno/nie
- s výberom odpovede – vyformulované sú viaceré odpovede, optimálny počet je 5 a medzi nimi je správna odpoveď
- prirad'ovacie úlohy – žiaci prirad'ujú k sebe korešpondujúce pojmy
- usporiadacie úlohy – žiaci usporiadávajú skupinu pojmov podľa určitého hľadiska

Počet úloh v didaktickom teste bude 15. Do úvahy sa berie testovací čas – 15 minút, s prihliadnutím na to, že úlohy budú navrhnuté ako otvorené so stručnou odpoveďou, alebo ako zatvorené t.j. s krátkymi časmi odpovedí. Takéto úlohy patria medzi objektívne a najlepšie preverujúce osvojené vedomosti a teoretické znalosti žiaka.

8.5 Návrh didaktického testu

DIDAKTICKÝ TEST Z GEODÉZIE 2. Ročník SPŠ			
TÉMA: MERANIE VÝŠOK NIVELÁCIU – NIVELAČNÝ ŤAH			
TRIEDA:	<input type="checkbox"/> CHLAPEC	<input type="checkbox"/> DIEVČA	BODY:

1. Doplňte: Geometrickou niveláciou sa určuje :

..... s presnosťou na

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňovacia.

2. Vyznačte, aké veličiny sa zameriavajú v Geodézii na zemskom povrchu?

- priestorová poloha bodu
 - vrcholová výška hladiny
 - nadmorská výška bodu
 - nulová hladina bodu
 - maximálny uhol horizontu
-

Úloha DT je zatvorená s výberom odpovede.

3. Prirad'te k sebe správne odpovede:

olovnica	
nivelačná lata	
libela	
výtyčka	

- A – pomôcka na signalizáciu meračských bodov
B – pomôcka na určovanie zvislého smeru
C – pomôcka na presné určenie vodorovného smeru
D – pomôcka s rôzne delenou dĺžkovou stupnicou 2 – 4 m dlh
-

Úloha DT je zatvorená, prirad'ovacia.

4. Nadmorská výška geodetického bodu sa v SR určuje k hladine:

- a) Jadranského mora
b) Čierneho mora
c) Baltského mora
d) Stredozemného mora
-

Úloha DT je zatvorená s výberom odpovede.

5. Zatried'te mierky máp od najpodrobnejšej po najmenej podrobnú.

rôzne mierky máp	zatriedené mierky máp
1 : 1000	
1 : 20 000	
1 : 10 000	
2 : 1	
1 : 2880	

Úloha DT je zatvorená, usporiadacia.

6. Aká plocha vymeriavaného územia v m² zodpovedá 3 000 árom?

Je to 30 000 m²?

Áno

Nie

Úloha DT je zatvorená, dichotomická.

7. Opíšte stručne princíp nivelácie.

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

8. Horizont nivelačného prístroja po urovnaní libely prístroja sa určuje:

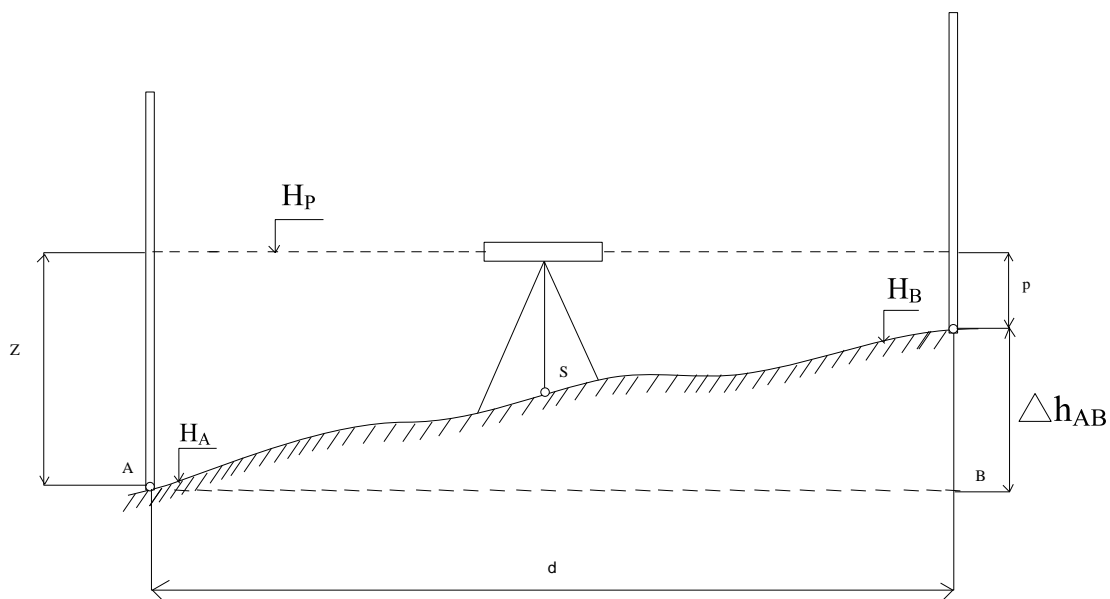
- a) zameraním vodorovného uhla
 - b) otáčaním prístroja okolo zvislej osi
 - c) zameraním zvislého uhla na late
 - d) otáčaním prístroja okolo vodorovnej osi
-

Úloha DT je zatvorená, s výberom odpovede.

9. Vymenujte pomôcky, ktoré potrebujeme pri nivelácii:

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

10. Popíšte z obrázku jednotlivé veličiny geometrickej nivelácie.



A -

B -

S -

z -

p -

d -

Δh_{AB} -

H_p -

H_A -

H_B -

Úloha DT je otvorená, široká, štrukturalizovaná. Je to veľmi dôležitá úloha, bez týchto znalostí nemôže byť uskutočnené praktické meranie v teréne.

11. Maximálna dĺžka zámery by nemala kvôli zachovaniu požadovanej presnosti merania prekročiť metrov.

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňujúca.

12. Niveláčny ťah, teda rozdelenie meranej vzdialenosti medzi bodmi A a B na viac úsekov, sa robí vtedy, keď:

- a) ich prevýšenie je väčšie ako dĺžka
 - b) ich vzdialenosť je viac ako 100 m a menej ako 140 m
 - c) prevýšenie bodov nepresahuje dĺžku lal
 - d) ich vzdialenosť je viac ako 140 m
 - e) máme veľa času
-

Úloha DT je zatvorená, s výberom odpovede.

13. Výškový rozdiel Δh_{AB} pri nivelácii vypočítame:

$$\Delta h_{AB} =$$

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

14. Zámera nazad sa pri nivelácii zistí:

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňovacia.

15. Doplňte: Pri nivelácii sa namerané hodnoty zaznamenávajú do

.....

Úloha DT je otvorené, úzka, doplňovacia.

8.6 Správne vypracovanie didaktického testu

DIDAKTICKÝ TEST Z GEODÉZIE 2. Ročník SPŠ			
TÉMA: MERANIE VÝŠOK NIVELÁCIU – NIVELAČNÝ ŤAH			
TRIEDA:	<input type="checkbox"/> CHLAPEC	<input type="checkbox"/> DIEVČA	BODY:

1.Doplňte: Geometrickou niveláciou sa určuje : **výškový rozdiel minimálne dvoch bodov na zemskom povrchu** s presnosťou na **mm** .

Bodovanie správnej odpovede: max 2 body

2.Vyznačte, aké veličiny sa zameriavajú v Geodézii na zemskom povrchu?

- **priestorová poloha bodu**
 - vrcholová výška hladiny
 - **nadmorská výška bodu**
 - nulová hladina bodu
 - maximálny uhol horizontu
-

Bodovanie správnych odpovedí: max. 2 body

3. Prirad'zte k sebe správne odpovede:

olovnica	B
nivelačná lata	D
libela	C
výtyčka	A

A – pomôcka na signalizáciu meračských bodov

B – pomôcka na určovanie zvislého smeru

C – pomôcka na presné určenie vodorovného smeru

D – pomôcka s rôzne delenou dĺžkovou stupnicou 2 – 4 m dlh

Bodovanie správnych odpovedí: za každú správnu odpoveď je 1 bod – max. počet získaných bodov 4.

4. Nadmorská výška geodetického bodu sa v SR určuje k hladine:

- a) Jadranského mora
- b) Čierneho mora
- c) **Baltského mora**
- d) Stredozemného mora

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod

5. Zatried'te mierky máp od najpodrobnejšej po najmenej podrobnú.

rôzne mierky máp	zatriedené mierky máp
1 : 1000	2 : 1
1 : 20 000	1 : 1000
1 : 10 000	1 : 2880
2 : 1	1 : 10 000
1 : 2880	1 : 20 000

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

6. Aká plocha vymeriavaného územia v m² zodpovedá 3 000 árom?

Je to 30 000 m²?

Áno

Nie

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

7. Opíšte stručne princíp nivelácie.

Určujeme ňou výškový rozdiel dvoch bodov pomocou nivelačného prístroja a vodorovnej zámary. Vodorovnú zámeru robíme na zvislo postavených latách na bode A a B.

Za čiastočnú odpoveď je 1 bod, za kompletnú odpoveď sú 2 body.

8. Horizont nivelačného prístroja po urovnaní libely prístroja sa určuje:

- a) zameraním vodorovného uhla
- b) otáčaním prístroja okolo zvislej osi
- c) zameraním zvislého uhla na late
- d) otáčaním prístroja okolo vodorovnej osi

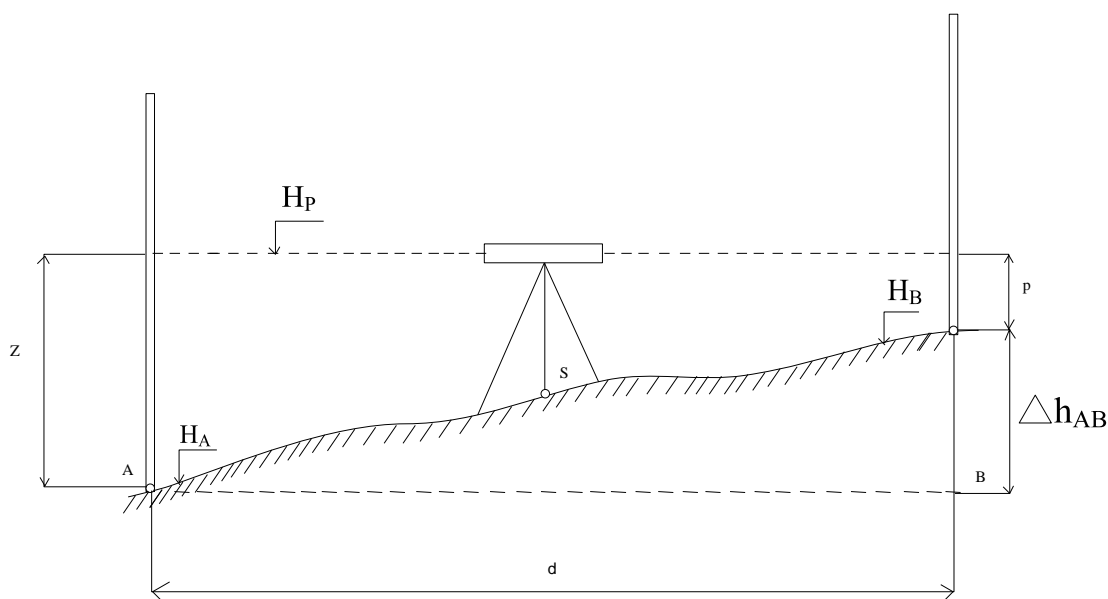
Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

9. Vymenujte pomôcky, ktoré potrebujeme pri nivelácii.

- nivelačný prístroj, nivelačné laty, olovnica, pásmo, zápisník

Bodovanie správnych odpovedí: za každú správnu odpoveď je 1 bod.
Maximálny počet získaných bodov je 5.

10. popíšte z obrázku jednotlivé veličiny geometrickej nivelácie.



A - zadný výškový bod nivelácie

B - predný výškový bod nivelácie

S - stanovisko nivelačného prístroja

z - zámera nazad

p - zámera napred

d - vzájomná vzdialenosť bodov A a B = dĺžka zámery

Δh_{AB} - výškový rozdiel bodov A a B = z - p

H_p - horizont nivelačného prístroja

H_A - výška bodu A

H_B - výška bodu B

Bodovanie správnych odpovedí: za každú správnu odpoveď je 1 bod.
Maximálny počet získaných bodov – 10.

11. maximálna dĺžka zámery by nemala kvôli zachovaniu požadovanej presnosti merania prekročiť 70 metrov.

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

12. Nivelačný ťah, teda rozdelenie meranej vzdialenosti medzi bodmi A a B na viac úsekov, sa robí vtedy, keď:

- a) ich prevýšenie je väčšie ako dĺžka
 - b) ich vzdialenosť je viac ako 100 m a menej ako 140 m
 - c) prevýšenie bodov nepresahuje dĺžku |a|
 - d) ich vzdialenosť je viac ako 140 m
 - e) máme veľa času
-

Bodovanie správnej odpovede: za každú správnu odpoveď 1 bod. Maximálny počet získaných bodov 2.

13. výškový rozdiel Δh_{AB} pri nivelácii vypočítame:

$$\Delta h_{AB} = z - p$$

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

14. zámerna nazad sa pri nivelácii zistí : ďalekohľad nivelačného prístroja sa zacieli na zadnú latu postavenú na bode A a odčíta sa hodnota z.

Za čiastočnú odpoveď je 1 bod, za kompletnú odpoveď sú 2 body.

15. Doplníte: Pri ... nivelácii sa namerané hodnoty zaznamenávajú do nivelačného zápisníka.

Bodovanie správnej odpovede: 1 bod.

8.7 Skórovanie a klasifikácia didaktického testu

Hodnotenie a klasifikácia výsledkov v didaktickom teste má byť objektívna a musí výstižne odrážať úroveň vedomostí a zručností žiaka. Jednotlivé úlohy DT sa neznámujú, ale bodujú, t.j. skórujú. Celkový počet bodov v didaktickom teste je skóre DT. Každý žiak dosiahol určité skóre, ktoré má zapísané na prvej strane DT. Keďže DT obsahuje úlohy a otázky, ktoré pokrývajú najdôležitejšie časti učiva a ich správnosť riešenia možno jednoznačne posúdiť, t.j. úlohy sú objektívne, používam pri skórovaní DT binárne skórovanie: 1 bod sa dáva za správnu odpoveď, 0 bodov za nesprávnu alebo vynechanú odpoveď. Čím je testovaná úloha viac otvorenejšia, tým je obtiažnejšie jej skórovanie. Hodnotenie takýchto úloh nemôže byť len „správne – nesprávne“, tak ako je to u zatvorených úlohách. Vyhodnotenie a príprava otvorených otázok je komplikovanejšia, avšak otázkami s takouto odpoveďou sa môžu merať zložitejšie vedomosti študentov. Preto som do DT zaradila úlohy otvorené aj zatvorené. V otvorených úlohách zo širokou odpoveďou používam viacbodové zložené skórovanie: úloha má v skórovaní viac bodov ako jeden, a to za každú samostatnú čiastkovú správnu odpoveď. Navrhovaný DT z geodézie som dala posúdiť aj kompetentnej odborníčke, t.j. učiteľke odborných predmetov na SPŠ, ktorá posúdila primeranosť jednotlivých úloh a technickú kvalitu úloh ako vyhovujúcu.

8.8 Pokyny pre žiakov 2. ročníka SPŠ - Trenčín pred vypracovaním DT z geodézie – meranie výšok niveláciou

- a) Účel DT je: preverenie dôležitých teoretických vedomostí a zručností z geodézie, aby mohli žiaci začať s praktickým zameriavaním v teréne pomocou nivelačného prístroja
- b) Obsah DT – meranie výšok niveláciou – Niveláčny ťah
- c) Čas na vypracovanie: 15 minút

- d) Spôsob riešenia úloh: správne odpovede sa zapisujú do vybodkovaných, prázdnych alebo inak vyznačených nevyplnených miest v jednotlivých úlohách DT
- e) Skórovanie úloh v DT: za každú správnu odpoveď: 1 bod, maximálny počet bodov je 36
- f) Postup práce: každý žiak sedí samostatne v lavicu, na začiatku si vyplní hlavičku DT bez identifikačných znakov kvôli objektívnemu hodnoteniu a potom začne z riešením úloh. Meno si napíše na zadnú stranu DT ceruzou.

8.9 Vlastné testovanie

DT žiaci riešili po prebratí témy – Nivelačný ťah na začiatku vyučovacej hodiny v rámci časti hodiny: Aktualizácia a opakovanie prebratého učiva. Testovaných bolo 15 žiakov (4 dievčatá a 11 chlapcov). V priebehu riešenia učiteľ dbal na dodržiavanie rovnakých podmienok pre všetkých testovaných žiakov a na ich zodpovedný prístup. Vypracované DT respondentov sú v prílohe číslo 3.

8.10 Oprava didaktického testu

K jednotlivým úlohám boli podľa vopred stanoveného skórovacieho kľúča pridelené body (viď. podkapitola 8.6: správne vypracovanie DT). Všetky vypracované a opravené didaktické testy sú priložené v prílohe číslo 3. Oprava DT bola časovo náročná, trvala 30 minút.

8.11 Skórovanie a klasifikácia didaktického testu

Skóre t.j. celkový počet dosiahnutých bodov je zapísané v každom DT v hlavičke. Transformácia skóre DT na známku sa v teste urobí podľa transformačného kľúča, ktorý je stanovený nasledovne:

0%	-	60%	= 5
61%	-	70%	= 4
71%	-	80%	= 3
81%	-	90%	= 2
91%	-	100%	= 1

DT pozostáva z 15 úloh a najvyšší možný počet bodov v úlohách DT je: 2, 2, 4, 1, 1, 1, 2, 1, 5, 10, 1, 2, 1, 2, 1. Maximálny možný počet bodov v DT je 36 bodov (x max).

Absolútne skóre DT (x): počet skutočne získaných za určitého žiaka.

Relatívne skóre úlohy: percentuálna úspešnosť riešenia každej úlohy t.j. relatívne skóre sa vypočíta podľa vzorca:

$$p_i = x_i / x_{i,max} * 100$$

p_i – relatívne skórovanie i – tej úlohy, t.j. úspešnosť riešenia i – tej úlohy

x_i – počet získaných bodov za i – tú úlohu

$x_{i,max}$ – maximálny počet bodov za riešenie i – tej úlohy

za celú triedu sa úspešnosť riešenia jednotlivých úloh vypočíta:

$$p_i = \sum x_i / n * x_{i,max} * 100$$

n - počet žiakov

Absolútne skóre úlohy (x): počet bodov skutočne získaných za určitú úlohu.

Relatívne skóre DT (p): percentuálna úspešnosť riešenia celého DT sa vypočíta z neváženého skóre. Spočítajú sa body získané z DT (x) a vypočíta sa úspešnosť riešenia DT v %:

$$p = x / x_{max} * 100$$

p – úspešnosť riešenia DT - relatívne skóre

x – absolútne skóre DT – skutočne získané body

x_{max} – najvyšší možný počet bodov

V tabuľke č. 2 sú zaznamenané absolútne aj relatívne skóre DT každého žiaka a za jednotlivé úlohy DT.

Tab. 2: Absolútne aj relatívne skóre DT každého žiaka a za jednotlivé úlohy DT

p. č.	identifikácia	Číslo úlohy	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	$X (x_{\max} = 36)$	P [%]	známka
		$x_{i\max}$	2	2	4	1	1	1	2	1	5	10	1	2	1	2	1			
1.	A	X_{i1}	2	2	4	1	1	1	2	1	5	10	1	2	1	2	1	36	100	1
2.	B	X_{i2}	2	1	4	0	0	1	2	1	5	10	0	2	0	1	1	30	83	2
3.	C	X_{i3}	2	1	2	1	0	0	1	0	5	7	1	0	1	2	1	24	66	4
4.	D	X_{i4}	1	1	4	1	1	0	1	0	5	8	1	1	1	0	1	26	72	3
5.	E	X_{i5}	2	2	4	1	1	1	2	1	5	10	1	2	1	2	1	36	100	1
6.	F	X_{i6}	0	0	4	1	1	0	0	0	3	6	1	1	1	0	1	19	53	5
7.	G	X_{i7}	2	1	2	1	1	1	2	0	5	10	1	2	1	2	1	32	88	2
8.	H	X_{i8}	2	1	4	0	0	1	1	0	4	2	1	2	1	1	1	21	58	5
9.	I	X_{i9}	2	2	4	1	1	1	2	0	3	8	1	2	1	0	1	29	81	2
10.	J	X_{i10}	2	2	4	1	1	1	2	1	5	9	1	2	0	0	1	32	89	2
11.	K	X_{i11}	2	1	1	1	0	1	2	0	4	10	0	1	1	2	0	26	72	3
12.	L	X_{i12}	0	0	4	1	0	1	0	0	2	4	0	1	1	0	0	14	39	5
13.	M	X_{i13}	2	2	4	1	1	1	2	1	5	10	1	2	1	2	1	36	100	1
14.	N	X_{i14}	0	1	4	0	0	1	0	1	3	8	0	1	1	2	1	23	64	4
15.	O	X_{i15}	2	1	4	0	0	1	2	1	4	6	0	1	0	0	1	23	64	4
P_i [%]			90	60	88	73	53	80	70	47	84	79	67	73	80	83	87			

8.12 Štatistická analýza výsledkov didaktického testu

A. Relatívna úspešnosť riešenia DT

Podiel úspešných riešiteľov z celkového počtu žiakov v triede je $R = 3 \times 100\% / n = 3 \times 100\% / 15 = 20\%$.

R = relatívna úspešnosť vyjadrená v %

n = počet žiakov

Celý test vypracovali úspešne traja žiaci, t.j. 20 % zo skúmaného súboru.

B. Priemerná úspešnosť riešenia DT

Aritmetický priemer vyjadruje strednú hodnotu skóre, t.j. skóre, ktoré by mali žiaci, keby vyriešili navrhnutý DT zhodne. Priemerná úspešnosť relatívneho skóre DT: $p_{\text{priem.}} = \sum p / n = 1129 / 15 = 75,3\%$

$p_{\text{priem.}}$ = aritmetický priemer riešenia DT

p = relatívne skóre DT za určitého žiaka

n = počet žiakov v triede

Priemerná úspešnosť absolútneho skóre DT: $x' = x_{\text{priem.}} = \sum xn / n = 407 / 15 = 27$ bodov.

Priemerné relatívne skóre DT je 75,3 %, priemerné absolútne skóre je 27 bodov, čo poukazuje na to, že žiaci zvládli preverované učivo na známku 3 a teda je nutné opätovné upevňovanie si vedomostí.

C. Medián

Medián delí celé spektrum súboru skóre na polovicu. Určuje takú hodnotu, že polovica na pravo sú menšie hodnoty súboru a polovica na ľavo sú väčšie hodnoty súboru.

Medián = $(n + 1) / 2$

Tab. 3: Vyhodnotenie úspešnosti riešenia DT v % s vyznačením mediánu

Číslo žiaka	1	5	13	7	10	2	9	4	11	3	14	15	8	6	12
P%	100	100	100	89	89	83	81	72	72	66	64	64	58	53	39
x	36	36	36	32	32	30	29	26	26	24	23	23	21	19	14

Medián je relatívne skóre 72 %, absolútne skóre 26 bodov.

p = relatívne skóre DT

x = absolútne skóre DT

D. Rozptyl – variancia skóre DT

Rozptyl sa rovná aritmetickému priemeru všetkých odchýlok hodnôt skóre jednotlivých DT od aritmetického priemeru skóre umocneného na druhú.

$$r = \sum (x_n - \bar{x}')^2 / n = (9+3-3-1+9-8+5-6+2+5-1-13+9+5+5)^2 / 15 = 400 / 15 = 26,7.$$

r = rozptyl – variancia skóre DT

x_n = skóre n-tého DT

\bar{x}' = aritmetický priemer skóre všetkých DT = 27

n = počet testovaných žiakov.

E. Smerodajná odchýlka

$$S = \sqrt{r} = \sqrt{26,7} = 5,2$$

Smerodajná odchýlka t.j. hodnota rozptýlenia skóre DT okolo strednej hodnoty a je 5,2.

F. Variačné rozpätie DT

Variačné rozpätie DT je rozdiel medzi najvyšším dosiahnutým skóre a najnižším dosiahnutým skóre.

$$v = x_{\max} - x_{12} = 36 - 14 = 22 \text{ bodov.}$$

v = variačné rozpätie DT

$x_{\max} = x_1 = x_5 = x_{13} = 36 =$ maximálne dosiahnuté skóre DT

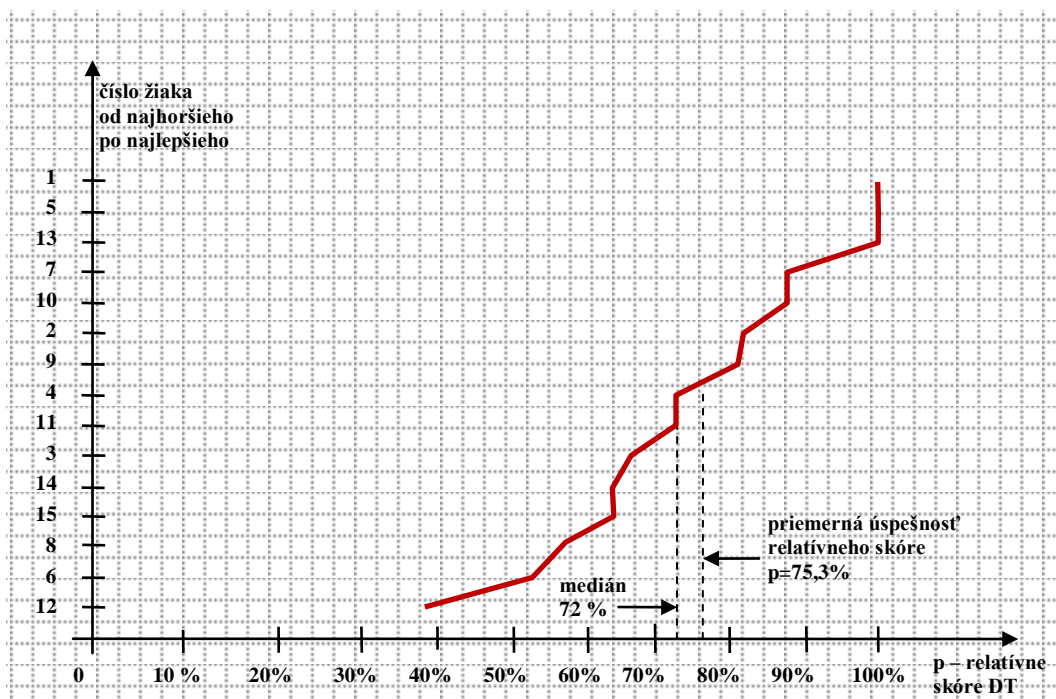
$x_{12} = 14 =$ najnižšie dosiahnuté skóre.

Súbor žiakov v triede riešiacich DT je heterogénny, variačné rozpätie 22 bodov svedčí o tom, že v triede sú aj výborní žiaci (x_{\max} dosiahli traja), aj veľmi slabí žiaci (traja žiaci riešili DT nedostatočne).

G. Zobrazenie skóre DT graficky

Grafické zobrazenie umožní rýchlu orientáciu vo výsledkoch DT. Graf urobíme pomocou krivky od najhoršieho relatívneho skóre po najlepšie.

Graf 1: Graf relatívneho skóre DT od najhoršieho po najlepšieho žiaka



H. Primeranosť času na riešenie DT

V stanovenom čase 15 minút na riešenie DT ukončilo test všetkých 15 žiakov. Každý žiak vyriešil (aj keď nesprávne) aspoň 75% všetkých úloh, z čoho vyplýva, že navrhovaný DT z hľadiska primeranosti času vyhovuje.

I. Podozrivé úlohy

Veľmi ťažké úlohy – priemerná úspešnosť riešenia je menej ako 20% = 0 úloh. Veľmi ľahké úlohy – priemerná úspešnosť riešenia je viac ako 8% = 4 úlohy. Vzhľadom k tomu, že sa jedná o základné dôležité vedomosti bez ktorých nemôžu žiaci pokračovať v praktickom preverovaní zručností, všetky navrhované úlohy zostanú. Pri logickej analýze so žiakmi o podozrivých úlohách sa žiaci nevyjadrili, že by niektoré úlohy boli nejasné alebo nezrozumiteľné. Tiež neuviedli, že by mali nejaké problémy pri riešení z hľadiska formulácie úloh.

J. Javová analýza

Je to zistenie úspešnosti riešenia jednotlivých prvkov učiva obsiahnutých v DT. Priemerná úspešnosť DT menšia ako 60% bola v týchto úlohách:

- Úloha č. 5 – zatriedenie mierky máp od najpodrobnejšej po najmenej podrobnú.
- Úloha č. 8 – horizont nivelačného prístroja po urovaní libely prístroja sa určuje.
- Úloha č. 14 – zámery nazad sa pri nivelácii zistí.

K prvkom učiva mierky máp, nivelačný prístroj a zámery sa treba vrátiť vo vyučovacom procese v doučovaní so žiakmi, ktorí túto problematiku nezvládli.

8.13 Vyhodnotenie štatistickej analýzy

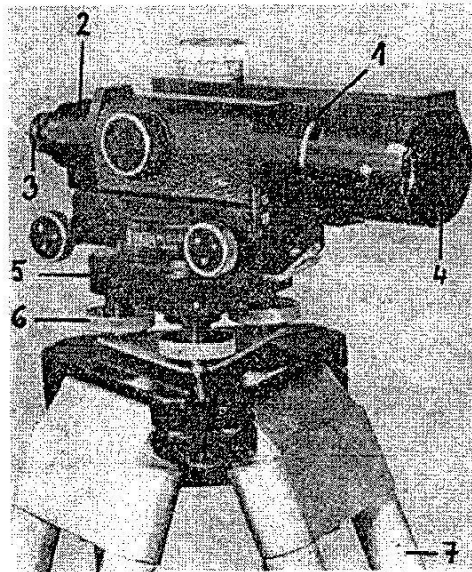
Z uvedenej štatistickej analýzy vyplýva, že DT je navrhnutý dobre. Testované vedomosti žiakov boli preverené v celej šírke tematického celku – „Meranie výšok niveláciou“. Úlohy boli zvolené analyticko-syntetickou koncepciou, otázky boli pre žiakov zrozumiteľné a v potrebnej miere boli požadované vedomosti preverené aj do hĺbky. Žiaci veľmi dobre zvládli aj z môjho hľadiska najťažšiu úlohu č. 7, v ktorej museli určiť všetky najdôležitejšie pojmy pri nivelácii. Úspešnosť úlohy bola 79%. V priemere, kde bola relatívna úspešnosť DT 75,3 % zvládli DT na dobrej úrovni. Traja žiaci dosiahli maximálny počet bodov (36) za DT, t.j. zvládli test na výbornú. Traja žiaci test nezvládli na požadovanej úrovni, t.j. dosiahli menej ako 60%. Nedostatky, ktoré som zistila sú vo vedomostiach z učiva „Mapy a mierky, ktoré patria k najzákladnejším vedomostiam z geodézie. Ďalšou problematickou časťou učiva, v ktorej mali žiaci nedostatky, sú poznatky o nivelačnom prístroji a tiež nedostatky v teoretickom ovládaní vymeriavania výšok niveláciou. S týmito dvoma úlohami sa žiaci stretnú pri praktickom preverovaní vedomostí, keď budú priamo v teréne zameriavať nivelačný ťah. Z tohto dôvodu si musia žiaci opätovne osvojiť požadované teoretické znalosti a to hlavne viacnásobným opakovaním, rozhovorom alebo praktickými skúškami na nivelačnom prístroji.

9 Potrebné materiálo-technické zabezpečenie na vyučovaciu hodinu

a) Prístroje

1. Nivelačný prístroj

Obr. 2: Nivelačný prístroj



Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

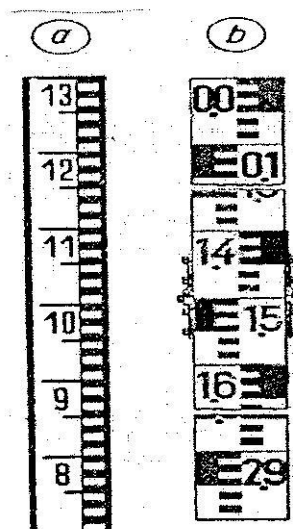
Vysvetlivky: 1- nivelačná lišta, 2 – ďalekohľad, 3- okulár, 4-objektív, 5- podstavec, 6 – stavacia skrutka, 7 – statív.

Konštrukcia nivelačného prístroja bežného typu vyplýva z obr. 2. Základné súčiastky každého nivelačného prístroja sú: podstavec, ďalekohľad a nivelačná lišta. Podstavec nivelačného prístroja pozostáva z ložiskového puzdra, z ktorého vybiehajú tri ramená so stavacími skrutkami na horizontovanie prístroja. Do ložiska zapadá vertikálna os, ktorá nesie vodorovnú lištu s nosníkmi ďalekohľadu a pomocnú lištu, obvykle kruhovú, na predbežné urovnávanie prístroja. Nivelačný prístroj má ďalej svorku

a pohybovku, ktoré umožňujú hrubý a jemný pohyb (otáčanie ďalekohľadu okolo vertikálnej osi) pri zacielení na latu. Dôležitá súčiastka je elevačná skrutka, ktorou možno v ľubovoľnom smere urovnať nivelačnú libelu, a tak tesne pred odčítaním postaviť zámeru do presnej horizontálnej polohy. Libela a ďalekohľad sú najdôležitejšie súčiastky nivelačného prístroja. Ich vlastnosti, najmä zväčšenie ďalekohľadu a citlivosti libely, vyjadruje presnosť a výkonnosť nivelačného prístroja. Ďalekohľad má zväčšenie 15 až 40 – násobné. Nivelačná libela je rúrková libela s veľkou citlivosťou. Libela s ďalekohľadom spojená tak, že od libely je rovnobežná s osou ďalekohľadu, že keď urovnáme libelu, zámera je v horizontálnej polohe.

2. Meračská lata

Obr. 3: Meračské laty

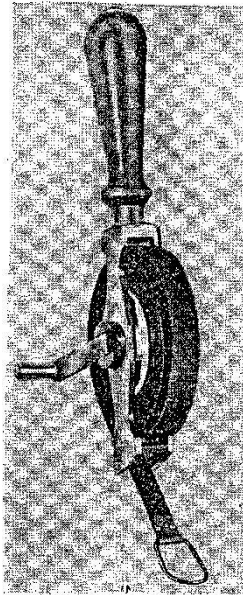


Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

Odmeriavanie zvislých vzdialeností meraných bodov od horizontálnej priamky stanovenej zámerou nivelačného prístroja umožňujú nivelačné laty. Bývajú dlhé 3 až 4 m a zhotovujú sa z vysušeného jedľového dreva. Konce laty sú voči poškodeniu a opotrebovaniu chránené okutím. Na jednej strane laty je delenie, ktoré musí byť presné a prehľadné. Delenie býva obvykle centimetrové, pričom centimetre sú znázornené rôznofarebnými políčkami. Číslovanie je po decimetroch.

3. Meračské pásmo

Obr. 4: Meračské pásmo

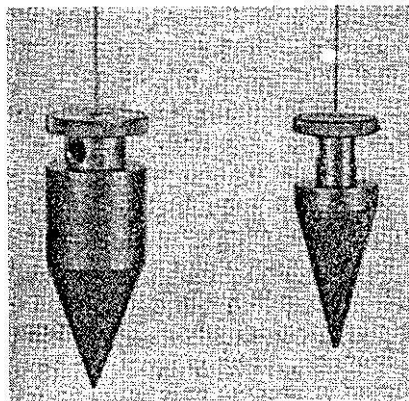


Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

Na meranie dĺžok v rovinnom teréne alebo v mierne svahovitom teréne sa používajú pásma. Používa sa meracie pásmo v tvare 10 až 20 mm širokej pásy a dlhé 10, 20, 30 alebo 50 m , výnimočne 100 m s rôznym delením pásma (mm, cm) a s rôznym ukončením a navíjaním pásma. Vyrobené je z ocele, menej z invaru alebo inej vhodnej plastickej látky

4. Olovnica

Obr. 5: Olovnice



Zdroj: MICHALČÁK a kol.: *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*. Bratislava: Alfa, 1989.

Na určovanie zvislého smeru je olovnica. Skladá sa z kovového rotačného telesa valcovitého tvaru a závesnej šnúry. Olovnica je vyrobená zo železa, liatiny, mosadze alebo ocele. Pri bežných meračských prácach sa používajú olovnice s hmotnosťou 0,1 až 0,3 kg. Olovnica sa v meračskej praxi používa na dostredenie meračských prístrojov a na zvislé premietanie bodov buď zhora, alebo naopak.

5. Kalkulačka

Je potrebná na výpočty v zápisníku technickej nivelácie, kde sa vypočítavajú nadmorské výšky meraných bodov.

b) Učebné pomôcky

1. Literárne pomôcky

Učebnica predmetu geodézia – Geodézia pre SPŠS, autor Michalčák a kol.

2. Zobrazenia

Obrázky z knihy Geodézia pre SPŠS

- obrázok Niveláčny ťah str. 99
- obrázok Princíp geometrickej nivelácie str. 97
- tabuľka Zápisník na technickú niveláciu str. 104

3. Pomôcky na premietanie statických obrazov

- počítač
- interaktívna tabuľa
- príloha A Niveláčny ťah
- príloha B Princíp geometrickej nivelácie

c) Priestory:

Vyučovacia hodina predmetu geodézia budov v odbornej učebni geodézia, ktorá je špeciálne vybavená všetkými potrebnými prístrojmi a pomôckami, ktoré sú potrebné na výučbu.

Záver

Každý, kto pristupuje k práci so žiakmi, si musí uvedomiť, že výchovno-vzdelávací proces je veľmi náročný. Učiteľ v ňom dlhodobo pôsobí na žiakov a ovplyvňuje ich na celý ďalší život. Z toho vyplýva i veľká zodpovednosť za svoju prácu. Učiteľ by mal byť nadšenec, ktorý rád pomáha, má hlboký a úprimný vzťah k svojim žiakom a vie uplatniť tvorivý prístup vo svojom predmete. Výsledky učebnej činnosti žiakov preto v podstatnej miere závisia od osobnosti učiteľa, od jeho poctivého prístupu k príprave na vyučovací proces, od metód a foriem s akými pracuje.

Didaktika a rozbor vyučovacieho predmetu a jeho učiva patrí medzi najvýznamnejšie metódy didaktického skúmania. Je nevyhnutná, ak chce učiteľ naozaj dobre a účinne viesť výučbu svojho predmetu. Preto som aj ja zvolila ako tému predkladanej diplomovej práce didaktiku odborného predmetu, metódy vyučovacieho procesu, praktickú aplikáciu a prieskum vedomostí. Ako predmet výučby som zvolila geodéziu, ktorá ma vždy veľmi zaujímala pri mojom štúdiu na SPŠ stavebnej. Je to veda, ktorá sa zaoberá meraním a zobrazovaním zemského povrchu. Tento predmet je veľmi tvorivý a žiaci sa pri jeho výučbe aktívne zapájajú do vyučovacieho procesu. Učiteľ môže pri jeho výučbe využívať všetky dostupné moderné vyučovacie metódy, pomôcky a prístroje v súlade s charakterom preberaného učiva.

Geodézia patrí medzi predmety, kde si žiaci môžu svoje teoretické vedomosti precvičovať priamo na geodetických cvičeniach v teréne. Práve týmto je veľmi zaujímavý a žiaci sa ho radi učia. Môžu si svoje vedomosti a zručnosti rozširovať a upevňovať pri práci s meracími prístrojmi a ostatnými geodetickými pomôckami. Vedomosti z geodézie získané pri výučbe môžu žiaci uplatniť i v mnohých ďalších odborných predmetoch štúdia, ale aj v praktickom živote.

Každý dobrý učiteľ by sa mal snažiť, čo najlepšie spoznať a následne i využívať najmodernejšie didaktické metódy. Je to vždy hlavne v záujme

žiakov, aby si vytvorili kladný postoj k vyučovaciemu predmetu a tým ho aj rýchlejšie a lepšie pochopili a naučili sa ho. Kladný a tvorivý vzťah učiteľa a žiaka je základom úspešnej práce a pri využívaní najefektívnejších metód a foriem výučby vedie ku skutočnej radosi z učenia a pohode v škole, ktorá by mala byť základom školy tretieho tisícročia.

ZOZNAM POUŽITEJ SLOVENSKEJ LITERATÚRY A PRAMEŇOV

DUBOVSKÁ, R. *Teória odborných didaktík a teória odborného predmetu*, Zvolen, Lesoprint, 1994, ISBN: 80-88677-18-1.

GÁL, P. *Základy meračských a mapovacích prác*. Bratislava, SVTL, 1957, bez ISBN.

KRUŠPÁN, I. *Didaktika odborného výcviku*. Zvolen, Ústav pre výchovu a vzdelávanie pracovníkov, 1994. ISBN: 80-88677-21-1.

MICHALČÁK a kol. *Geodézia pre 2. ročník pre SPŠS*, Bratislava, Alfa, 1989.

PETLÁK, E. *Všeobecná didaktika*, Bratislava, Iris, 1997, ISBN: 80-88-778-49-2.

Tematický plán učiva pre predmet geodézia vypracovaný predmetovou komisiou pre odborné predmety na SPŠ 2011/2012.

TUREK, I. *Didaktika technických predmetov*, Bratislava, 1990, ISBN: 80-08-00587-4.

TUREK, I. *Didaktika*, Bratislava, Jura edition, 2008, ISBN: 978-80-8078-198-9.

TUREK, I. *Kapitoly z didaktiky vysokej školy. Košice: Technická univerzita v Košiciach, Katedra inžinierskej pedagogiky, 1998. ISBN 80-7099-322-7,*

TUREK, I. *Zvyšovanie efektívnosti vyučovania, 2. doplnené vyd.* Bratislava, Metodické centrum, 1998, ISBN: 80-88796-89-X.

Učebné osnovy predmetov študijného odboru geodézia, kartografia a kataster vypracované MŠ SR 2008.

ZOZNAM POUŽITEJ ZAHRANIČNEJ LITERATÚRY A PRAMEŇOV

KALHOUS, Z., OBST, O. *Školní didaktika*, Portál, Praha, 2002, ISBN: 80-7178-253-X.

PALÁN, Z. a LANGER, T. *Základy andragogiky*, UJAK, Praha, 2008, ISBN: 978-80-86723-58-7.

PETERSEN, W. *Učebnica všeobecnej didaktiky*, Bratislava, SPN, 1995, ISBN: 80-08-02004-0.

STANEK, SVOBODA, *Meračské práce na stavbách 2.*, Praha, Nakladatelství technické literatury, 1973.

ZOZNAM OBRÁZKOV, TABULIEK A GRAFOV

Obr. 1: Nivelačný ťah.....	28
Obr. 2: Nivelačný prístroj.....	63
Obr. 3: Meračské laty	64
Obr. 4: Meračské pásmo	65
Obr. 5: Olovnice.....	65

ZOZNAM TABULIEK

Tab. 1: Zápisník na technickú niveláciu	29
Tab. 2: Absolútne aj relatívne skóre DT každého žiaka a za jednotlivé úlohy DT	58
Tab. 3: Vyhodnotenie úspešnosti riešenia DT v % s vyznačením mediánu ...	59

ZOZNAM GRAFOV

Graf 1: Graf relatívneho skóre DT od najhoršieho po najlepšieho žiaka	61
---	----

ZOZNAM PRÍLOH

Príloha A - Niveláčny ťah	I
Príloha B - Princíp geometrickej nivelácie	II
Príloha C – Vzorový test	III
Príloha D – CD	

BIBLIOGRAFICKÉ ÚDAJE

Meno autora: Katarína Marušincová

Odbor: Andragogika

Forma štúdia: kombinovaná

Názov práce: Didaktika a diagnostické metódy vyučovacieho procesu
predmetu Geodézia v odbore stavebníctvo v tematickom celku –
Meranie výšok niveláciou

Rok: 2012

Počet strán: 73

Celkový počet strán príloh: 7

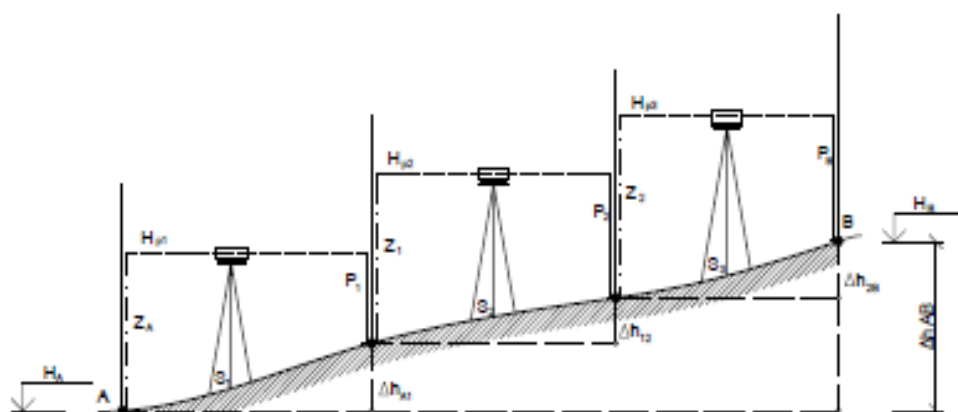
Počet titulov slovenskej literatúry a prameňov: 11

Počet titulov zahraničnej literatúry a prameňov: 4

Počet internetových zdrojov: 0

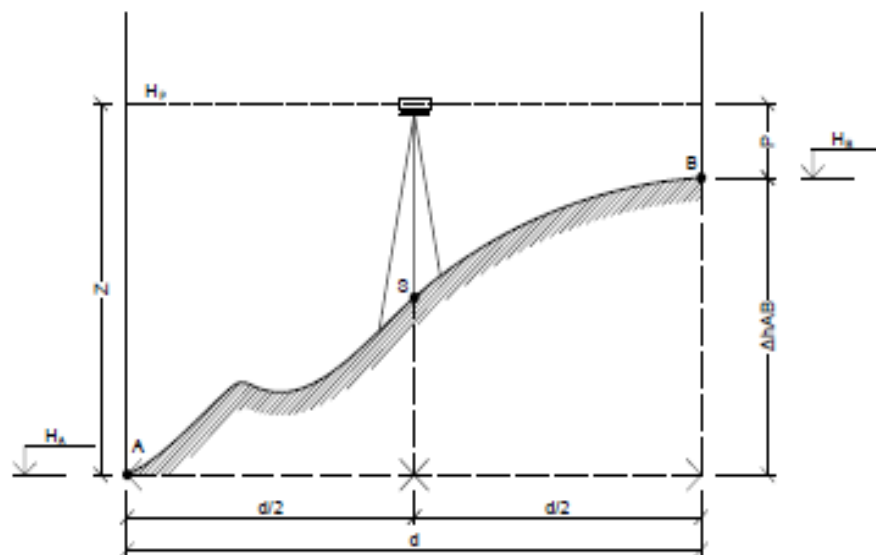
Vedúca práce: Ing. Mgr. Katarína Onderišinová

PRÍLOHA A



obr. 1 - NIVELAČNÝ ŤAH

PRÍLOHA B



obr. 2 - PRINCÍP GEOMETRICKEJ NIVELÁCIE

PRÍLOHA C

DIDAKTICKÝ TEST Z GEODÉZIE 2. Ročník SPŠ			
TÉMA: MERANIE VÝŠOK NIVELÁCIOU – NIVELAČNÝ ŤAH			
TRIEDA:	<input type="checkbox"/> CHLAPEC	<input type="checkbox"/> DIEVČA	BODY:

3. Doplňte: Geometrickou niveláciou sa určuje :

..... s presnosťou na

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňovacia.

4. Vyznačte, aké veličiny sa zameriavajú v Geodézii na zemskom povrchu?

- priestorová poloha bodu
 - vrcholová výška hladiny
 - nadmorská výška bodu
 - nulová hladina bodu
 - maximálny uhol horizontu
-

Úloha DT je zatvorená s výberom odpovede.

3. Prirad'zte k sebe správne odpovede:

olovnica	
nivelačná lata	
libela	
výtyčka	

- A – pomôcka na signalizáciu meračských bodov
 - B – pomôcka na určovanie zvislého smeru
 - C – pomôcka na presné určenie vodorovného smeru
 - D – pomôcka s rôzne delenou dĺžkovou stupnicou 2 – 4 m dlh
-

Úloha DT je zatvorená, priraďovacia.

4. Nadmorská výška geodetického bodu sa v SR určuje k hladine:

- a) Jadranského mora
 - b) Čierneho mora
 - c) Baltského mora
 - d) Stredozemného mora
-

Úloha DT je zatvorená s výberom odpovede.

5. Zatried'te mierky máp od najpodrobnejšej po najmenej podrobnú.

rôzne mierky máp	zatriedené mierky máp
1 : 1000	
1 : 20 000	
1 : 10 000	
2 : 1	
1 : 2880	

Úloha DT je zatvorená, usporiadacia.

6. Aká plocha vymeriavaného územia v m² zodpovedá 3 000 árom?

Je to 30 000 m²?

Áno

Nie

Úloha DT je zatvorená, dichotomická.

7. Opíšte stručne princíp nivelácie.

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

8. Horizont nivelačného prístroja po urovnaní libely prístroja sa určuje:

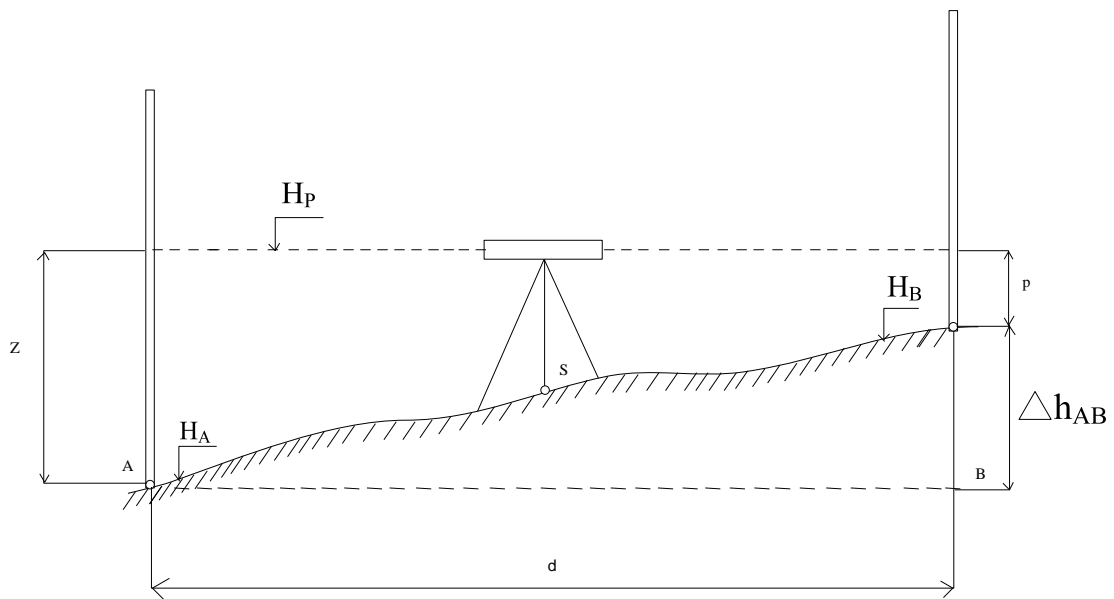
- a) zameraním vodorovného uhla
 - b) otáčaním prístroja okolo zvislej osi
 - c) zameraním zvislého uhla na late
 - d) otáčaním prístroja okolo vodorovnej osi
-

Úloha DT je zatvorená, s výberom odpovede.

9. Vymenujte pomôcky, ktoré potrebujeme pri nivelácii:

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

10. Popíšte z obrázku jednotlivé veličiny geometrickej nivelácie.



A -

B -

S -

z -

p -

d -

Δh_{AB} -

H_p -

H_A -

H_B -

Úloha DT je otvorená, široká, štrukturalizovaná. Je to veľmi dôležitá úloha, bez týchto znalostí nemôže byť uskutočnené praktické meranie v teréne.

11. Maximálna dĺžka zámery by nemala kvôli zachovaniu požadovanej presnosti merania prekročiť metrov.

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňujúca.

12. Niveláčny ťah, teda rozdelenie meranej vzdialenosti medzi bodmi A a B na viac úsekov, sa robí vtedy, keď:

- a) ich prevýšenie je väčšie ako dĺžka
 - b) ich vzdialenosť je viac ako 100 m a menej ako 140 m
 - c) prevýšenie bodov nepresahuje dĺžku |a|
 - d) ich vzdialenosť je viac ako 140 m
 - e) máme veľa času
-

Úloha DT je zatvorená, s výberom odpovede.

13. Výškový rozdiel Δh_{AB} pri nivelácii vypočítame:

$$\Delta h_{AB} =$$

Úloha DT je otvorená, úzka, produkčná.

14. Zámera nazad sa pri nivelácii zistí:

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňovacia.

15. Doplňte: Pri nivelácii sa namerané hodnoty zaznamenávajú do

.....

Úloha DT je otvorená, úzka, doplňovacia.