

**UNIVERZITA KONŠTANTÍNA FILOZOFA V NITRE**  
**FAKULTA PEDAGOGICKÁ**

**NÁVRH MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY  
K TEMATICKÉMU CELKU ZÁKLADY TECHNICKÉHO  
ZOBRAZOVANIA**

**Diplomová práca**

Študijný program: učiteľstvo technickej výchovy  
(Učiteľské štúdium, magisterský II. st., externá forma)

Školiace stredisko: Katedra techniky a informačných technológií

Školiteľ: PaedDr. Viera Tomková, PhD.

Oponent: Mgr. Miroslav Šebo, PhD.

**Nitra 2011**

**Bc. Štefan Mik**

## **Pod'akovanie**

Za odbornú a metodickú pomoc pri koncipovaní diplomovej práce úprimne ďakujem školiteľovi PaedDr. Viere Tomkovej, PhD. a učiteľom odborných predmetov SOŠE v Trnave Ing. Jánovi Ciprovi a Ing. Petrovi Levákovi, ktorých inšpirácia, rady a pripomienky boli pre mňa prínosom nie len pre vypracovanie záverečnej práce ale aj do pedagogickej praxe.

## **Abstrakt**

Mik, Štefan: Návrh multimediálnej učebnej pomôcky k tematickému celku Základy technického zobrazovania. [Diplomová práca] Štefan Mik. – Univerzita Konštantína Filozofa v Nitre. Pedagogická fakulta, Katedra techniky a informačných technológií. – Školiteľ: PaedDr. Vuera Tomková, PhD. Nitra: PF UKF, 2011.

Diplomová práca je zameraná návrh a vytvorenie multimediálnej učebnej pomôcky k tematickému celku Základy technického zobrazovania. Prvá kapitola charakterizuje multimediálnu učebnú pomôcku, multimediálne zložky, ich vzťah k hypermediálnej učebnej pomôcke a objasňuje pojem interaktivita. Druhá a tretia kapitola sa venuje problematike vyučovacieho predmetu technická výchova na základných školách SR a analýze tematického celku Navrhovanie v technike. Návrhom, štruktúrou a popisom vytvorenej multimediálnej pomôcky sa zaoberá štvrtá kapitola. Multimediálna učebná pomôcka je vytvorená ako PowerPointová prezentácia s prvkami interaktivity na vybranú tému Zobrazovanie základných geometrických telies rovnobežným premietaním do jednej priemetne a do viacerých priemetní. Multimediálna pomôcka pozostáva zo 116 strán prezentácie s obrázkami autorského charakteru. Okrajovo je venovaná pozornosť perspektívnej projekcii a platónskym telesám. Bez použitia interaktívneho výberu obsahuje 13 aktívnych strán. Multimediálna učebná pomôcka je určená pre 1. A 2. Ročník stredných škôl technického zamerania začlenených vo vzdelávacích programoch ISCED 3A.

**Kľúčové slová:** učebná pomôcka, multimédia, technická výchova, technické zobrazovanie.

## **Abstract**

Mik, Štefan: Návrh multimediálnej učebnej pomôcky k tematickému celku Základy technického zobrazovania. [Thesis] Štefan Mik. – Constantine the Philosopher University in Nitra. Faculty of Education, Department of Technology and Information Technology. Supervisor: PaedDr. Viera Tomková, PhD. Nitra: PF UKF, 2011.

The diploma is targeted on a project and creation of multimedia teaching aid to the theme whole „Basic technical depiction”. The first chapter characterises multimedia teaching parts, their relation with hypermedia teaching aid and clarifying the expression „interactivity”. The second and third chapter is dedicated the consultation about problems of subject „Technical education” at elementary schools in the Slovak Republic and analysis of the theme whole „Design suggestions”. The fourth chapter deals with suggestion, structure teaching aid. The multimedia aid was designed as PowerPoint presentation with elements of interactivity for chosen theme „Depiction of basic geometrical bodies” by parallel screening to one or more screens. This diploma consist of 116 pages of PowerPoint presentation of multimedia teaching aid, with author’s pictures. It is partly devoted to the perspective projection and the Plathon’s bodies. Without interactive choice is consists of 13 active pages. The multimedia aid targeted on the first od second years of study at secondary vocational schools of technological branches, being the part of ISCED 3A education programs.

Keywords: teaching aid, multimedia, technical knowledge, technical screening.

## **Obsah**

<b>ÚVOD</b>	<b>7</b>
<b>1 CHARAKTERISTIKA MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY</b>	<b>9</b>
1.1 Multimédiá a multimediálne zložky	9
1.2 Hypermédiá a interaktivita	12
1.3 Digitálne pracovisko moderného učiteľa	13
<b>2 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH V SR</b>	<b>15</b>
2.1 Materiálno-technické zabezpečenie predmetu technická výchova	18
<b>3 ANALÝZA TEMATICKÉHO CELKU NAVRHOVANIE V TECHNIKE</b>	<b>20</b>
<b>4 VYTVORENIE MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY S TEMATIKOVU TECHNICKÉHO ZOBRAZOVANIA</b>	<b>22</b>
4.1 Realizácia multimediálnej učebnej pomôcky	23
<b>5 ZÁVER</b>	<b>27</b>
<b>6 ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV</b>	<b>28</b>
<b>PRÍLOHA</b>	<b>30</b>

## **Zoznam ilustrácií a tabuliek**

Obrázok 1 Multimediálne zložky	8
Obrázok 2 Multimediálna učebná pomôcka	8
Obrázok 3 Lineárna hyperštruktúra	13
Obrázok 4 Hierarchická hyperštruktúra	13
Obrázok 5 Mriežková hyperštruktúra	13
Obrázok 6 Pavučinová hyperštruktúra	13
Obrázok 7 Externé zariadenia pripojiteľné k počítaču	14
Obrázok 8 Podiel tematického celku Komunikácia v technike v 5. Ročníku	20
Obrázok 9 Podiel tematického celku Princípy zobrazovania a Základné operácie a nástroje na spracovanie materiálov v 6. Ročníku	21
Obrázok 10 Umiestnenie interaktívnych tlačidiel	24
Obrázok 11 Aktívne a neaktívne interaktívne tlačidlá prezentácie	25
Tabuľka 1 Návrh rozvrhu učiva	17

## ÚVOD

Diplomovú prácu s názvom Návrh multimedialnej učebnej pomôcky k tematickému celku Základy technického zobrazovania som si zvolil z dôvodu nedostatku moderných učebných pomôcok multimedialneho interaktívneho charakteru na uvedenú tému a z dôvodu profesijného záujmu o grafickú komunikáciu v technickej praxi. V súčasnosti sa realizujú na Slovensku národné projekty spolufinancované zo zdrojov Európskeho spoločenstva – Modernizácia vzdelávacieho procesu na základných školách a Modernizácia vzdelávacieho procesu na stredných školách, ktoré sú súčasťou programu Moderné vzdelávanie pre vedomostnú spoločnosť. Realizátorom projektov je Ústav informácií a prognóz školstva v Bratislave. Cieľom projektov je oboznámiť a pripraviť učiteľov základných a stredných škôl pre prácu s modernými učebnými pomôckami a modernou digitálnou didaktickou technikou, ďalej inovácia a modernizácia obsahu, metód a výstupov vyučovacieho procesu pre nové kompetencie práce v Modernej škole 21. storočia. Vzdelávací modul 2 je zameraný na modernú didaktickú techniku v práci učiteľa, na digitálne pracovné nástroje moderného učiteľa. Trend zavádzania a uplatňovania moderných vyučovacích prostriedkov je nevyhnutný pre dosahovanie požadovaných výsledkov v oblasti vedomostí, predovšetkým zručností žiakov. Špecifikom tohto prístupu je, že nie je len prostriedkom na osvojovanie učiva, ale vytvára zručnosti žiakov, ktoré budú využívať vo svojom profesijnom alebo osobnom živote (Adamek, 2010). V súčasnosti si musíme uvedomiť, že škola už nemôže a nebude učiť všetko, čo prináša vedecko-technický rozvoj, a preto musíme venovať pozornosť schopnostiam žiakov a študentov vyhľadávať, hodnotiť, spracovávať a schopnosti prezentovať nové informácie a poznatky v širšom kontexte, dokázať zhodnotiť ich dôležitosť a dôveryhodnosť (Petlák, 2005). K rozvoju tohto širokého komplexu schopností môže významnou mierou prispieť učiteľ ako realizátor výučby vytváraním motivačného a tvorivého prostredia, správnej pedagogickej klímy, či vytváraním správnych vzťahov medzi učiteľom a žiakom alebo medzi žiakmi navzájom pre formovanie ich postojov k učeniu a vzdelávaniu vo všeobecnosti. Túto úlohu dokáže splniť učiteľ, len ak pozná druhy a možnosti modernej didaktickej techniky, obsluhu a prácu s nimi, ale aj požiadavky a možnosti spracovania ich výstupov a použitia vo vyučovacom procese na profesionálnej úrovni. Predpoklady k naplneniu týchto požiadaviek prispievajú prebiehajúce projekty pre učiteľov základných a stredných škôl. Inou stránkou problematiky je dostupnosť digitálnej techniky vo

vlastníctve škôl pre účely vytvárania moderných multimediálnych alebo interaktívnych učebných (vzdelávacích) pomôcok samotnými učiteľmi. V diplomovej práci som sa zamerlal na charakteristiku multimediálnych učebných pomôcok a digitálnej didaktickej techniky, požiadaviek pre ich vytváranie a používanie v podmienkach školy, rešpektujúc ciele kurikulárnej reformy štátneho vzdelávacieho programu ISCED 3A v súlade s Medzinárodnou normou pre klasifikáciu vzdelávania (International Standard Classification of Education – ISCED 97), a to umožniť flexibilnejšiu profiláciu absolventov študijných odborov podľa podmienok školy a individuálnych schopností a záujmov žiakov, v odbornom vzdelávaní a príprave na získanie kľúčových, všeobecných a odborných kompetencií, komplexnejších a prakticky zameraných vedomostí a zručností, ktoré umožnia rozvoj a celkový úspech jednotlivcov na základe vlastnej aktivity, sebauvedomenia a spolupráce nielen v známych situáciách, javoch a problémoch, ale aj v nových podmienkach ich riešenia a aplikácie. Multimediálnu učebnú pomôcku, ktorá je predmetom diplomovej práce, som navrhol a vytvoril ako interaktívnu prezentáciu v programe PowerPoint programového balíku Microsoft Office XP s využitím obrázkov vytvorených v programe vektorovej grafiky CorelDRAW 8. Tento postup mi umožnil vytvoriť multimediálnu interaktívnu učebnú pomôcku s minimálnymi nákladmi bez použitia externých zariadení pripojiteľných k počítaču s naznačením možnosti aktívneho zapojenia žiakov na spoluvytváraní multimediálnych aplikácií pre potreby školy. Pre pochopenie dôležitosti moderného prístupu vo vzdelávaní na základných a stredných školách je potrebné venovať pozornosť technickému vzdelávaniu žiakov na základných školách, v kontexte tejto diplomovej práce predovšetkým vo vyučovacom predmete Technická výchova.



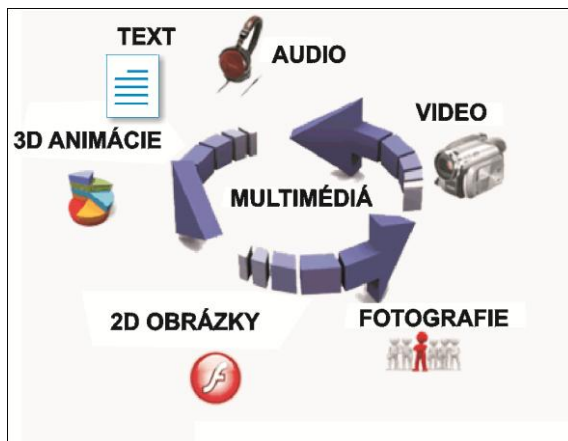
# 1 CHARAKTERISTIKA MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY

V dnešnej dobe búrlivého technického vývoja predovšetkým v oblasti informačných a komunikačných technológií a aplikácií sa mení aj význam a formy komunikácie v oblasti vzdelávania medzi učiteľom a žiakom. Slovná komunikácia je postupom technického rozvoja dopĺňovaná o ďalšie médiá a technológie od klasickej tabule a kriedy, neskôr o kresby, tlač, fólie pre spätný projektor a výučbový film, cez elektronické učebné pomôcky ako sú didaktický počítačový program alebo elektronická prezentácia až po súčasné internetové portály, e-learningové systémy, interaktívne tabule a podobne (Dostál, 2009). Súdobé vzdelávanie je celosvetovo charakterizované postupným zavádzaním moderných multimediálnych, hypertextových a hypermediálnych učebných pomôcok do výučby. Pre efektívne plánovanie a navrhovanie prostredia pre vyučovací proces s podporou digitálnych technológií a použitím multimediálnych učebných pomôcok pri uplatňovaní inovatívneho prístupu vo výučbe na základných a stredných školách je okrem pedagogických znalostí dôležité, aby učiteľ poznal princípy činnosti a technické možnosti predovšetkým digitálnej didaktickej techniky a výpočtovej techniky využívanéj vo vyučovacom procese.

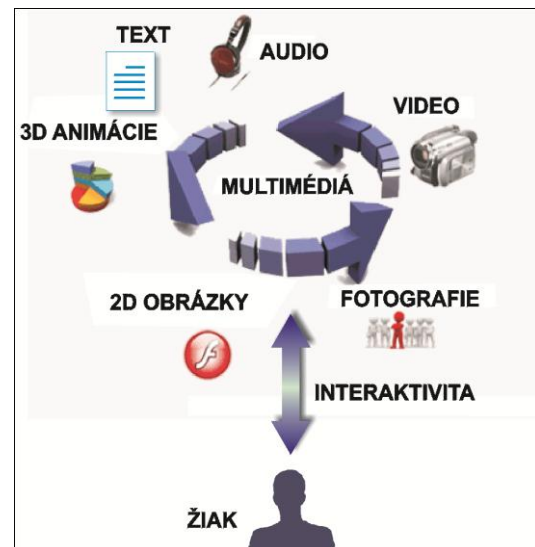
## 1.1 Multimédiá a multimediálne zložky

S pojmom multimédium sa v súčasnosti stretávame v spojení s oblasťou informačných a komunikačných technológií. Ako multimediálne sa pôvodne označovali umelecké audiovizuálne umelecké živé predstavenia vzájomne prepojené hudbou, obrazmi a filmami, s tancom a svetelnými efektmi, hoci v nich absentoval prvok interaktivity. Slovom multimediálne sa snažili vyjadriť spôsob a formu obrazovej a zvukovej prezentácie dramatického útvaru. V období pred nástupom digitálnych technológií sa jednotlivé zložky, ktoré dnes tvoria multimédiá boli vytvárané, zaznamenávané a prehrávané špeciálnymi zariadeniami, ktorých konštrukcia a princíp činnosti neumožňovali vzájomnú kompatibilitu ani zariadení ani nosičov (napr. knihy, filmy, diapozitívy, gramofónové platne, magnetofónové pásky a kazety, videopásky a kazety). Rozvojom pokrokových technológií a digitálnemu charakteru informačno-komunikačných technológií sa dajú všetky zložky multimédií zaznamenávať na spoločné záznamové nosiče a prehrávať na jednom zariadení, ktorým je v súčasnosti jednoznačne najrozšírenejší počítač. Multimédiom sa v súčasnosti pomenúva digitálny prostriedok integrujúci rôzne formáty

dokumentov a dát, ktoré sprostredkovávajú alebo napodobňujú realitu pomáhajúce zvýšiť názornosť a uľahčiť proces učenia. Významným znakom multimédia je interaktivita. Inak povedané, multimédiami označujeme spojenie viacerých typov informácií sprostredkovaných pomocou informačno-komunikačných technológií s možnosťou aktívneho interaktívneho zásahu používateľa. Interaktivitou rozumieme ovplyvňovanie priebehu multimediálnej aplikácie.



Obrázok 1 Multimediálne zložky



Obrázok 2 Multimediálna učebná pomôcka

Za multimediálne zložky sa považujú:

- **text** (grafický zápis jazykového tvaru formou alfanumerických a špeciálnych textových znakov umožňujúcich ho ďalej odovzdávať alebo reprodukovať),
- **symboly** (objekty, obrazy, písané slovo, zvuky alebo konkrétne znaky, ktoré zastupujú či reprezentujú niečo iné na základe istej podobnosti, asociácie, apod.),
- **ikony** (piktogramy používané v grafickom používateľskom prostredí na reprezentáciu programu, súboru, používateľa, apod.),
- **kresby** (statické 2D kreslené obrázky),
- **fotografie** (statické obrazy vytvorené pôsobením svetla na vhodný nosič),
- **diagramy** (grafické znázornenie číselných údajov a vzťahov pomocou geometrických útvarov),
- **schémy** (zjednodušené grafické podoby podstatných prvkov a súvislostí sústavy),
- **animácie** (2D a 3D dynamické obrázky),
- **video** (dynamické obrazy),
- **zvuky** (reč, spev, hudba, iné zvuky),

- **interaktívne objekty** (hypertextové odkazy, tlačidlá, posuvníky, apod.).

Všetky multimediálne zložky pôsobia predovšetkým na dva najvýznamnejšie zmysly, ktoré sa podieľajú na procese vzdelávania. Multimediálne učebné pomôcky obsahujú informácie vyjadrené formami, ktoré účinne pôsobia na zmysly žiaka, čím sa reálne uplatňuje zásada názornosti. Pôsobením formou multimediálnych aplikácií na viac zmyslov súčasne a aktívnym spracovaním informácií, tvorbou asociácií a predstáv sa dosahujú lepšie výsledky výučby (Dostál, 2009). Kombinácia viacerých médií spolu s ich interaktivitou vytvára predpoklady dlhodobého uloženia informácií, čo znamená hlbšie a trvalejšie osvojenie učiva.

Spôsoby doručenia multimédií k používateľovi (Šnajder, 2005):

- **CD/DVD nosiče** (hudobné albumy, videá, encyklopédie, jazykové kurzy),
- **Internet** (WWW, videokonferencie, internetové rádio, internetová televízia),
- **mobilmé telefónne siete** (multimediálne správy – prenos zvukov, obrázkov, videí),
- **infokiosky** (informačné stanice pre turistov, klientov bánk, verejných inštitúcií),
- **herné konzoly** (hry s kvalitnou grafikou a zvukom s výstupom na televízny prijímač),
- **virtuálna realita** (počítačom generovaný 3D model reality s vysokou mierou interakcie, so zapojením viacerých zmyslov).

V súčasnosti existuje široká škála multimediálnych aplikácií, ktoré sú použiteľné okrem iných dôležitých oblastí aj pre vzdelávanie. Umožňujú používateľovi získať, vyhľadávať, prenášať, spracovávať a uchovávať multimediálne informácie. Na prenosných CD/DVD nosičoch, ale aj na internete je možné nájsť viac typov multimediálnych aplikácií (Šnajder, 2005), napríklad:

- všeobecné a tematické multimediálne encyklopédie,
- multimediálne slovníky, lexikóny a jazykové kurzy,
- multimediálne mapy a atlasy,
- multimediálni sprievodcovia galériami,
- multimediálne knihy pre deti a multimediálne hry,
- multimediálne prostredia podporujúce tvorbu obrázkov, animácií a filmu,
- multimediálne učebnice podporujúce vedecké bádanie,
- galéria klipartov (obrázky, animácie, videá, zvuky),

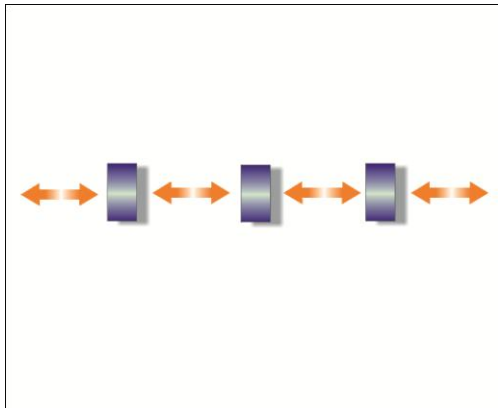
- tvorivé multimediálne prostredia rozvíjajúce algoritmické myslenie.
- 

## 1.2 Hypermédiá a interaktivita

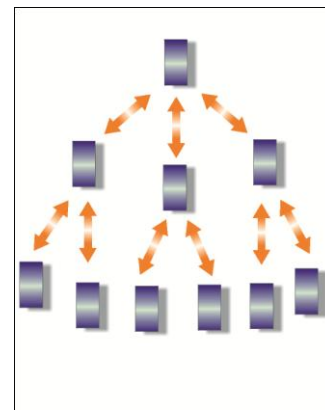
Ak multimédiá môžeme charakterizovať ako súhrn dokumentov a dát fyzického, ale aj nehmotného charakteru, tak v prípade hypermedií sa jedná výhradne o virtuálnu podobu, kedy sú informácie uchovávané v elektronickej kódovanej forme v pamäti počítača alebo v sieťových systémoch. V prípadoch, že informácie majú len charakter textu, hovoríme o hypertextových aplikáciách, ktoré poznáme pod názvom elektronické knihy (e-book), elektronické učebnice (e-učebnice, e-textbook), teda druh elektronickej publikácie usporiadanej svojím obsahom a štruktúrou didaktickej komunikácii. Elektronickú publikáciu nie je správne označiť ako hypertextovú aplikáciu, ak je prevedená z klasického tlačeneho textu do elektronickej podoby skenovaním, fotením, prípadne iným podobným spôsobom. Svoju pôvodnú charakteristiku ako sú lineárnosť, spojitosť a limitovaný rozsah textu tým nestráca (napr. vo formáte pdf), jediný spôsob práce s takýmto textom je jeho posúvanie po zobrazovacej ploche monitora počítača alebo ho opätovne vytlačiť. Hypertextom sa stáva prevedením textu do blokov slov alebo symbolov, ktoré sa označujú ako lexie, ktoré sú elektronicky prepojené cestami (elektronickými linkami, odkazmi) v otvorenej a stále neukončenej štruktúre textov. Texty sa stávajú interaktívnymi transformovaním do hypertextovej podoby. Využívaním takýchto textov vo vzdelávacom procese sa stávajú hypertextovými učebnými pomôckami. V prípade, že sa do hypertextovej podoby transformujú okrem textu aj obrázky, diagramy, grafy, tabuľky a prípadne sú doplnené o animáciu či video so zvukom, hovoríme o hypermediálnych učebných pomôckach. Hypermédiom je teda digitálny prostriedok obsahujúci aktívne hypertextové odkazy nie len na text, ale aj na tabuľky, obrázky, animácie alebo video, zvuk, prípadne iné aplikácie. Hypermédiá sú vyššou úrovňou multimédií, ktoré sú vzájomne usporiadané a prepojené v štruktúrach, označovanými ako hyperštruktúry.

Typy hyperštruktúr:

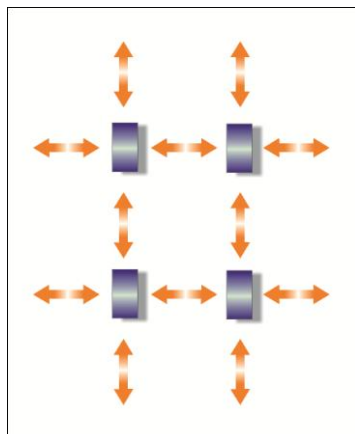
- a) **lineárna** (obsahuje funkcie späť, pokračovať, začiatok a koniec),
- b) **hierarchická** (člení sa na úrovne vnorenia),
- c) **mriežková** (vertikálne a horizontálne členenie prepojených informačných celkov),
- d) **pavučinová** (vertikálne a horizontálne vzájomné prepojenie susediacich celkov),
- e) **sieťová** (voľná, nemá pravidlá prepojenia).



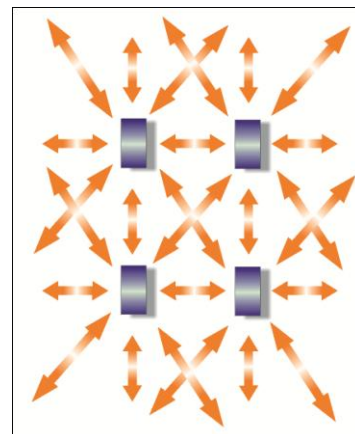
Obrázok 3 Lineárna hyperštruktúra



Obrázok 4 Hierarchická hyperštruktúra



Obrázok 5 Mriežková hyperštruktúra



Obrázok 6 Pavučinová hyperštruktúra

### 1.3 Digitálne pracovisko moderného učiteľa

Pri práci s digitálnymi technológiami požíva učiteľ dostupné technológie a informačné zdroje, upravuje pre svoju potrebu buď už hotové produkty alebo vytvára vlastné výučbové aplikácie, materiály a pomôcky. Prioritou dnešných dní je multimediálna interaktívnosť týchto aplikácií, ktoré sú použiteľné v procese vzdelávania interaktívnymi tabuľami alebo na počítačoch žiakov a študentov. Multimediálna interaktivita efektívne a prítiažlivou formou podporuje prehĺbovanie vedomostí a rozvoj tvorivosti a zručností. Pre úpravu dostupných zdrojov musí učiteľ ovládať základy práce s kancelárskym balíkom a základy práce v rôznych softvérových aplikáciách. Tvorba výučbových aplikácií si vyžaduje odpovedajúce hardvérové a softvérové vybavenie a ovládanie postupov tvorby, rovnako vyžaduje aj znalosť požiadaviek na kvalitu z pedagogického a didaktického hľadiska.

Prirodzenou súčasťou vybavenia počítačov je grafická a zvuková karta, DVD mechanika, USB 2.0 vstupy a sieťová karta. Toto základné vybavenie umožňuje pripojenie externých

zariadení pripojiteľných k počítaču a pripojenie k internetu. Archivácia a zálohovania produktov sú nevyhnutným opatrením ochrany počítača pred stratou dát alebo výsledkov činnosti. Vzhľadom na to, že počítač pracuje v digitálnom režime, musia sa všetky signály zariadení s analógovým režimom vhodným spôsobom previesť do digitálnej podoby (svetlo, zvuk, tv obraz, snímače fyzikálnych veličín, apod.). Prostredníctvom rozhrania ich je možné pripojiť a následne spracovávať počítačom.

Externé zariadenia, ktoré sú pripojiteľné k počítaču:

reproduktory, slúchadlá s mikrofónom, web kamera, digitálny fotoaparát, digitálna kamera, skener a tlačiareň, USB kľúč, externý pevný disk, TV tuner a videodigitalizér, sieťová karta, projektor, interaktívna tabuľa, MP3 prehrávač, mobilný telefón, prípadne ďalší monitor počítača.



Obrázok 7 Externé zariadenia pripojiteľné k počítaču

## 2 TECHNICKÁ VÝCHOVA NA ZÁKLADNÝCH ŠKOLÁCH V SR

Technická výchova je to proces osvojovania potrebných technických vedomostí, zručností a návykov, vytváranie vzťahu k technike a rozvíjanie tvorivého technického myslenia. Technika je jednou zo zložiek ľudskej kultúry. Dnes môžeme techniku definovať ako súhrn všetkých postupov a spôsobov, ktoré slúžia človeku k uľahčovaniu jeho činností, k rozširovaniu prirodzených ľudských schopností a k rozvíjaniu spoločnosti ako celku. Človek bez potrebných základných kultúrnych technických vedomostí a zručností by v súčasnej dobe nemohol kvalitne plniť spoločenské funkcie a viesť plnohodnotný život. Pod pojmom cieľ rozumieme ideálna predstava toho, čo sa má v činnosti dosiahnuť.

Keďže vyučovací proces v predmete technická výchova má plniť vzdelávaciu funkciu, je potrebné ciele vyučovacieho procesu formulovať pre vzdelávaciu (kognitívnu a psychomotorickú) a výchovnú oblasť. Učitelia svojou každodennou pedagogickou činnosťou formulujú ciele tematických celkov a tém učiva, ako aj ciele vyučovacích jednotiek a ich jednotlivých častí. Tieto ciele sa nazývajú špecifické (konkrétne) ciele. Pretože vo formulovaní a dosahovaní týchto cieľov existujú problémy, je potrebné tejto problematike venovať zvýšenú pozornosť.

Špecifické (konkrétne) ciele sa zvyknú podľa psychických procesov učiacich sa (žiakov) rozdeľovať na :

- **kognitívne** (poznávacie) zahrňujú oblasť vedomostí, intelektuálnych zručností a poznávacích schopností. Pretože prevažujú pri vzdelávaní, nazývajú sa tiež ciele vzdelávacie,
- **psychomotorické** zahrňujú oblasť motorických zručností a návykov za účasti psychických procesov (napr. práca s nástrojmi, zariadeniami atď.) Pretože sú jednou z náplní technickej výchovy na ZŠ, hlavnou náplňou odborného výcviku na SOŠ, praxe a laboratórnych cvičení na SOŠ, nazývajú sa tiež ciele výcvikové.
- **afektívne** (postojové) zahrňujú oblasť citovú, oblasť postojov, hodnotovej orientácie a sociálno-komunikatívnych zručností. Ich dosiahnutie je hlavným zámerom výchovy, a preto sa nazývajú tiež ciele výchovné.

Technická výchova je súčasťou celoživotnej výchovy človeka. Jej základnou úlohou je formovať vzťah k technike ako k výsledku ľudskej kultúry a jej humanitnému využívaniu.

Technická výchova na 2. stupni základných škôl predstavuje prvú ponuku profesijnej voľby, príležitosť oboznámiť sa s najbežnejšími nástrojmi, so základnými postupmi pri práci s materiálmi, ako aj s problémami praktického života a možnosťami ich riešenia. Žiak má príležitosť aby si uvedomil, o ktoré činnosti má najväčší záujem. V tomto vyučovacom predmete sa majú žiaci naučiť základom hospodárskych a komerčných zručností, napríklad plánovanie času, spotreby a nákladov, základom rozpočtovania a elementárneho účtovníctva. Cieľom predmetu technická výchova je aj osvojenie si návykov pracovať bezpečne a schopnosť správne analyzovať možné riziká pri práci s rôznymi materiálmi a nástrojmi (18. s.4). Vyučovací predmet technická výchova je v 5. až 8. ročníku jednozložkový, v 9. ročníku môže byť trojzložkový. Zložka technická výchova môže byť nahradená alternatívnou zložkou pestovateľskej práce alebo rodinná príprava.

Výchovno-vzdelávací proces vo vyučovacom predmete technická výchova smeruje k získaniu nevyhnutnej technickej gramotnosti žiaka:

- osvojiť si na primeranej úrovni vedomosti o technike a technologické zručnosti,
- vedieť riešiť technické problémy,
- vytvárať si racionálny vzťah k technike,
- poznať vzťah medzi vedou a technikou a vedieť ho uplatniť,
- byť vedený k rozvíjaniu tvorivého technického myslenia.

V technickej výchove ide okrem rozvoja poznávacích schopností žiakov aj o rozvoj iných schopností, predovšetkým o rozvoj kladných morálno-vôľových a charakterových vlastností.

Pri výbere a usporiadaní učiva musia byť rešpektované:

- výchovno-vzdelávacie ciele technickej výchovy,
- súčasný trend vývoja tejto disciplíny vo svete,
- pedagogicko-psychologické osobitosti žiakov,
- záujmy a sklony žiakov,
- nadväznosť učiva na iné predmety, s dôrazom na fyziku a prírodopis.



Charakteristickým rysom didaktického systému technickej výchovy je špirálovité usporiadanie obsahu všade, kde je to nevyhnutné z hľadiska primeranosti veku žiakov. Obsah učiva nadväzuje na poznatky, zručnosti a schopnosti, získaných v technickej výchove na 1. stupni základnej školy. Učivo je rozčlenené na základné a alternatívne.

#### Základné učivo technickej výchovy

Zvládnutie tohto učiva garantuje základnú orientáciu žiakov v technike, v jej najfrekventovanejších odvetviach. Práca so základným učivom predstavuje 30 – 40 % časovej dotácie vyučovacieho predmetu. Podľa možností školy sa niektoré časti môžu preberať len teoreticky. Základné učivo je v celom rozsahu povinné (18. s.5).

#### Alternatívne učivo technickej výchovy

Umožňuje orientovať poznávací proces žiakov na otázky, ktoré ich zaujímajú. Významná je aj skutočnosť, že školy majú rôzne materiálo-technické, ale aj personálne podmienky na vyučovanie technickej výchovy. Alternatívne učivo takisto ako základné učivo sa člení na zložku teoretickú a praktickú, kde musí prevládať samostatná tvorivá práca žiakov.

V alternatívnom učive a samostatných prácach sa môže celá časová dotácia venovať jednému tematickému zameraniu, alebo sa tematické zamerania môžu kombinovať, prípadne môžu byť rozdielne v skupinách, na ktoré sa trieda delí (18. s. 5).

Tabuľka 1 Návrh rozvrhnutia učiva

tematický celok		počet hodín v ročníku				
		5.	6.	7.	8.	9.
1.	Človek a technika	2	–	–	–	–
2.	Technické materiály. Suroviny, výroba, energia. Komunikácia v technike.	5	2	–	–	–
3.	Elektrická energia. Jednoduché elektrické obvody. Elektrické spotrebiče	3	4	–	–	–
4.	Jednoduché stroje, prevody na prenos síl a pohybu.	3	3	–	–	–
5.	Obrábacie stroje na spracovanie technických materiálov.	–	4	6	–	–
6.	Mechanizačné prostriedky.	–	–	2	2	
7.	Prvky bytovej inštalácie.	–	–	2	–	–
8.	Elektromontážne práce. Elektronické automatizačné a regulačné prvky.	–	–	3	–	–
9.	Drobné údržbárske práce v domácnosti.	–	–	–	3	–
10.	Technická elektronika.	–	–	–	6	–
11.	Technické, ekonomické, ekologické, estetické zhodnotenie investícií do domácnosti.	–	–	–	2	–
12.	Alternatívne učivo a samostatné práce x/	20	20	20	20	33
<b>spolu</b>		<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>	<b>33</b>

V 9. ročníku je možné miesto zložky technická výchova alternatívne vyučovať zložku pestovateľské práce v 11 tematických celkoch alebo zložky rodinná výchova v dvoch variantoch. Variant C1 je v ôsmich tematických celkoch zameraný na stravovanie a stolovanie (racionálne stravovanie, zaobchádzanie s technickými prostriedkami v kuchyni, základy stolovania a obsluhy) a variant C2 je v piatich tematických celkoch zameraný na základy odievania, kultúru bývania a domáceho hospodárstva. Učiteľ môže vybrať tie tematické celky, ktoré žiakom a vyučujúcemu najviac vyhovujú. Ústup od reprodukčných činností by malo byť najdôležitejšie smerovanie technickej výchovy, mala by sa vo väčšej miere zamerať na rozvoj tvorivosti žiakov s preferovaním tímovej práce, ktorá sa najčastejšie uplatňuje pri riešení rozmanitých problémov v bežnom živote. Žiaci by mali mať vytvorený priestor pre vzájomnú komunikáciu pri spoločnej tímovej práci, mali by sa naučiť presadzovať svoj názor pri riešení úloh, získať schopnosť učiť sa od ostatných a uvedomovať si zodpovednosť za svoju prácu a za prácu celého tímu. Vyučovacie procesy sa odporúča uskutočňovať v dvojhodinových vyučovacích jednotkách (18. s.36).

## **2.1 Materiálno-technické zabezpečenie predmetu technická výchova**

Materiálno-technickým zabezpečením v technickej výchove rozumieme súhrn všetkých materiálno-technických prostriedkov potrebných k úspešnému priebehu výučby vyučovacieho predmetu spolu s jeho organizačným zabezpečením. Úroveň materiálno-technického zabezpečenia výrazne ovplyvňuje kvalitu vyučovacieho procesu vo vyučovacom predmete technická výchova.

Materiálno-technické zabezpečenie vyučovacieho procesu:

- priestorové (priestory na výučbu technickej výchovy),
- technické (priestory a ich vybavenie),
- materiálne (priestory a materiálno-technické prostriedky),
- organizačné.

Materiálno-technické prostriedky vyučovania:

- priestory na výučbu technickej výchovy,
- technologicko-technické vybavenie priestorov,
- stroje, prístroje, nástroje, náradie,

- technický a pomocný materiál,
- didaktická technika,
- názorné učebné pomôcky,
- ďalšie (potrebné pre výučbu).

Priestory využívané na výučbu technickej výchovy:

- odborné učebne (určené pre viac vyučovacích predmetov),
- školské dielne (slúžia výlučne na výučbu technickej výchovy),
- laboratóriá (určené na pokusy a merania),
- štandardné učebne.

Priestory musia spĺňať tieto požiadavky:

- bezpečnostné (bezpečná a zdraviu neškodná práca žiakov a učiteľa),
- hygienické (zdravotné a hygieny práce žiakov),
- didaktické (optimálne podmienky bez rušivých podnetov),
- ostatné (napr. protipožiarne).

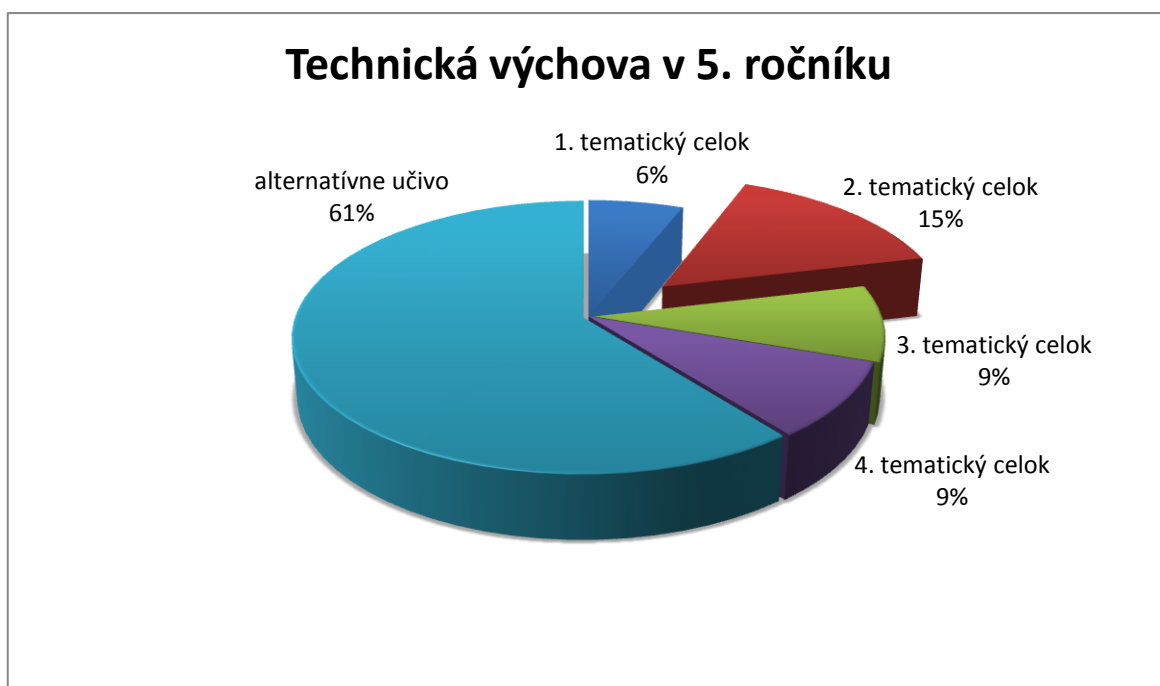
Požiadavky na materiálno-technické zabezpečenie vyplývajúce z učebných osnov vyučovacieho predmetu technická výchova predkladá vyučujúci učiteľ predmetovej komisii pred začiatkom školského roka. Priestory musia zabezpečiť bezpečnú a zdraviu neškodnú prácu žiakov aj učiteľa, nesmú vytvárať rizikové faktory z hľadiska bezpečnosti práce a musia spĺňať všetky platné normy. Z hľadiska hygienického musia priestory vyhovovať požiadavkám. Z didaktického hľadiska musí priestor vytvárať optimálne podmienky na výchovne–vzdelávací proces a nesmie naň pôsobiť rušivo. Ostatné požiadavky sú napr. protipožiarne požiadavky. Materiál na technickú výchovu je zabezpečovaný učiteľom sponzorsky, zbermi, zo školských prostriedkov, apod. Sú to všetky materiálno–technické prostriedky, s ktorými môže výučba prebiehať. Učiteľ si svoje materiálno-technické zabezpečenie výučby plánuje. K technickému zabezpečeniu patrí aj priestor na výučbu technickej výchovy a vybavenie tohto priestoru (stroje prístroje, nástroje, materiál, didaktická technika, názorné učebné pomôcky). Niektoré školy využívajú aj tzv. strediská služieb škole, kde na celý školský rok dodajú plány výrobkov, pracovné postupy a materiál na ich zhotovenie.

### 3 ANALÝZA TEMATICKÉHO CELKU NAVRHOVANIE V TECHNIKE

Problematikou technického zobrazovania sa v rámci základného učiva v 5. ročníku zaoberá 2. tematický celok v téme Komunikácia v technike. Obsahom témy sú základy technického zobrazovania a pravidlá správania sa školskej dielni a v technickom prostredí.

Požiadavky na vedomosti a zručnosti:

- vedieť čítať jednoduchý náčrt a výkres,
- osvojiť si pojem kóta, vynášacia a kótovacia čiara,
- vedieť zobraziť vnímanú súčiastku jednoduchým technickým náčrtom, technickým výkresom s potrebným počtom priemetov alebo priestorovým zobrazením,
- vedieť správne preniesť tvar a rozmery predmetu z výkresu na opracúvaný materiál,
- vedieť pracovať podľa jednoduchého technologického postupu a technického výkresu.

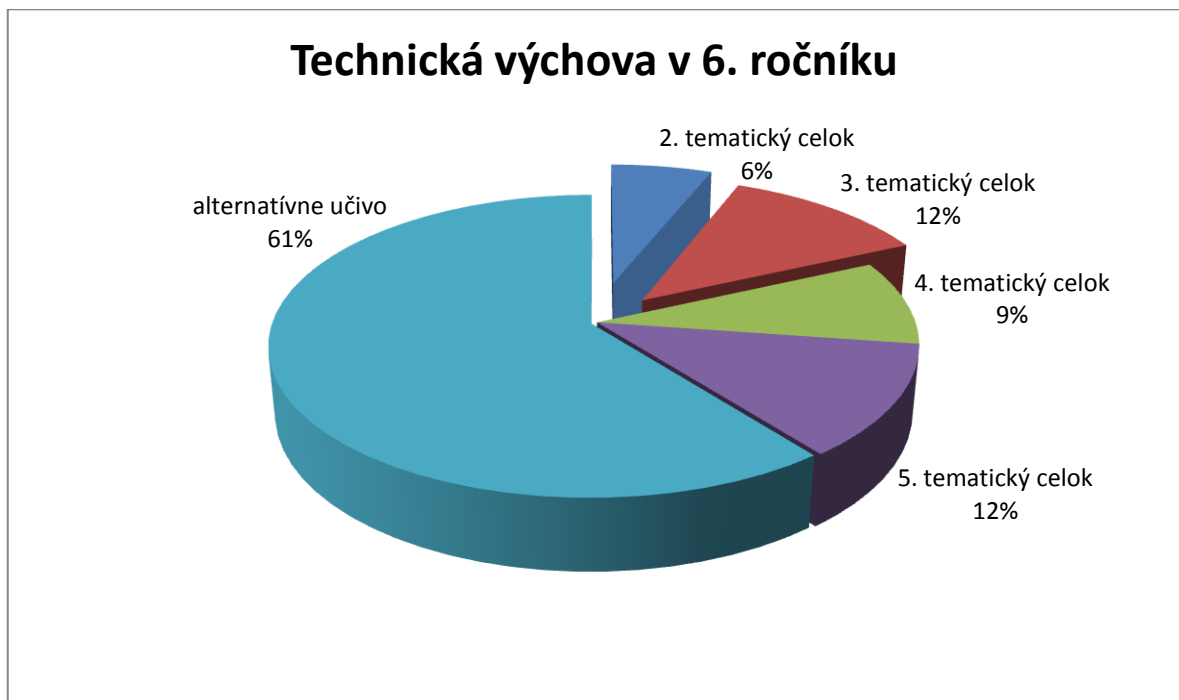


Obrázok 8 Podiel tematického celku Komunikácia v technike v 5. ročníku

K tematickému celku Navrhovanie v technike sa v 6. ročníku venuje 1. tematický celok Princípy zobrazovania, ktorého obsahom sú témy:

- Základy technického zobrazovania.
- Pravouhlé premietanie na tri priemetne.
- Čítanie a kreslenie jednoduchých technických náčrtov a výkresov.

Cieľom tematického celku je naučiť žiakov čítať jednoduché technické výkresy, samostatne vyjadriť predstavu formou technického náčrtu alebo výkresu a rozvíjať tvorivé myslenie žiakov. V nadväznosti na predchádzajúci tematický celok sa tomuto cieľu venuje aj nasledujúci tematický celok Základné operácie a nástroje na spracovanie materiálov, ktorého cieľmi sú okrem iných naučiť žiakov pracovať podľa technického výkresu a naučiť žiakov samostatne dotvárať technickú dokumentáciu (18. s.10).



Obrázok 9 Podiel tematických celkov Princípy zobrazovania a Základné operácie a nástroje na spracovanie materiálov v 6. ročníku

Pre predmet technická výchova je určená učebnica (Krušpán, 1999), v ktorej sú tematickému celku Navrhovanie v technike vyčlenené: kapitola 2 Dorozumej sa v technike, kapitola 3 Technické materiály a kapitola 4 Pracovné postupy a nástroje. Tému technického zobrazovania sú vyčlenené 4 podkapitoly v rozsahu 7 strán. Jedna strana, strana 23, má diagnostický charakter.

Vo vzťahu k požiadavkám na vedomosti a zručnosti, ktoré musia žiaci dosiahnuť, považujem za nedostatočnú časovú dotáciu, ktorá je vyčlenená týmto tematickým celkom, ani rozsah učebnice. Pre splnenie požiadaviek, ktoré sú na žiakov 5. a 6. ročníka v týchto tematických celkoch kladené, by bolo vhodné upraviť časovú dotáciu spolu s vytvorením dostatočného množstva predovšetkým interaktívnych učebných pomôcok.

## **4 VYTVORENIE MULTIMEDIÁLNEJ UČEBNEJ POMÔCKY S TEMATIKOVU TECHNICKÉHO ZOBRAZOVANIA**

Diplomovú prácu s názvom Návrh multimedialnej učebnej pomôcky k tematickému celku Základy technického zobrazovania som si zvolil z dôvodu nedostatku moderných učebných pomôcok multimedialneho interaktívneho charakteru. Po analýze dosiahnutých vedomostí a zručností žiakov základných škôl a žiakov, ktorí sa rozhodli pre štúdium na strednej škole technického zamerania, som sa rozhodol pre tému zobrazovanie základných geometrických telies.

Východiskom pre návrh multimedialnej učebnej pomôcky boli skutočnosti:

- v súčasnosti na je Slovensku nedostatok moderných učebných pomôcok vhodných pre žiakov základných škôl v predmete technická výchova,
- nedostatok multimedialnych interaktívnych učebných pomôcok pre odborné predmety na stredných školách,
- spôsoby aplikácie grafickej komunikácie v technickej praxi sa majú trend prechodu od klasického papiera do elektronického prostredia,
- vytvoriť multimedialnu interaktívnu učebnú pomôcky s minimálnymi nárokmi na digitálnu techniku a znalosti softvérových aplikácií pre spracovanie obrazu a zvuku,
- pre aplikáciu učebnej pomôcky nie je potrebný špeciálny softvér,
- vytvorený produkt má mať znaky modulárnosti,
- rozsah dosiahnutých vedomostí a získaných zručností žiakov 1. ročníka študijných elektrotechnických odborov,
- rozsah dosiahnutých vedomostí a získaných zručností žiakov 1. ročníka učebného odboru elektrotechnických odborov,
- rozsah dosiahnutých vedomostí a získaných zručností žiakov 2. ročníka učebného odboru elektrotechnických odborov.

Nedostatok vhodných moderných učebných pomôcok je oblasť, s ktorou sa stretáva vo vyučovacom procese takmer každý učiteľ. V súčasnosti nie je aktívna žiadna spoločnosť, ktorá by vytvárala a dodávala finančne nenáročné multimedialne aplikácie odborného charakteru určené výhradne pre účely vzdelávania na základných alebo stredných školách v SR. Učitelia, ktorí prejavili záujem o zvyšovanie kvality a efektívnosti vyučovacieho

procesu, prechádzajú obdobím získavania kompetencií v tejto oblasti. Výsledky svojej činnosti zverejňujú aj na portáli, ktorý je určený práve pre učiteľov základných a stredných škôl SR, tak aby sa podarilo preklenúť obdobie výrazného nedostatku učebných pomôcok multimedialného charakteru. Dobrá vôľa a nadšenie učiteľov však nestačí, chýba im skúsenosť s digitálnou technikou a softvérovými aplikáciami pre spracovanie obrazu, zvuku a pre počítačovú grafiku. Tento nedostatok sa usilujú odstrániť projekty, ktorých cieľom je oboznámiť a pripraviť učiteľov základných a stredných škôl pre prácu s modernými učebnými pomôckami a modernou digitálnou didaktickou technikou, ďalej inovácia a modernizácia obsahu, metód a výstupov vyučovacieho procesu pre nové kompetencie práce, aktuálny vzdelávací MODUL 2 je zameraný na modernú didaktickú techniku v práci učiteľa a na digitálne pracovné nástroje moderného učiteľa.

Smerovanie grafickej komunikácie do oblasti elektronického prostredia ovplyvnilo ekonomické správanie trhu s materiálom pre technické kreslenie. Čoraz zreteľnejší sa javí nedostatok sortimentu pomôcok pre technické rysovanie (napr. šablóny, perá, pauzovací papier), pretože je pre obchod nezaujímavý a vývoj nenaznačuje zlepšenie situácie. Súčasne však k tomu prispieva aj dnešný životný štýl ktorého sme svedkami, ktorý preferuje elektronické médiá v širokom spektre používania, žiaci a študenti neprejavujú výraznú aktivitu v dnes už klasickom spôsobe vytvárania technických výkresov a dokumentov vo všeobecnosti. Elektronické vytváranie grafickej dokumentácie patrí k progresívnemu prístupu pri technickom vzdelávaní a rozvoji zručností žiakov a študentov, je však podmienené znalosťou pravidiel pre ich tvorbu a zvládnutie grafických programových aplikácií. Prispieť k splneniu týchto požiadaviek je jedným z cieľov diplomovej práce. Rozhodol som sa vytvoriť interaktívnu multimedialnú učebnú pomôcku k tematickému celku, ktorý ich má oboznámiť a naučiť základným zásadám pre zobrazovanie priestorových objektov, súčiastok a častí zariadení pre technickú dokumentáciu určenú ich výrobu, opravu alebo výmenu.

#### **4.1 Realizácia multimedialnej učebnej pomôcky**

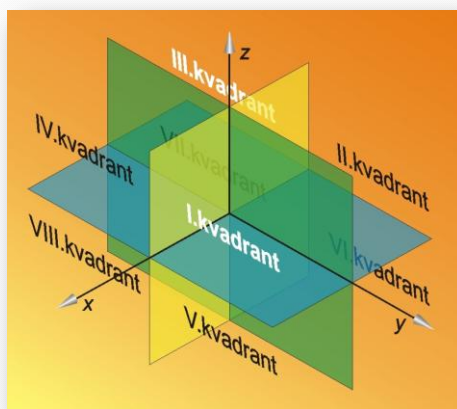
Pri voľbe spôsobu realizácie multimedialnej učebnej pomôcky som rešpektoval východiská pre návrh, ktoré nasmerovali moju voľbu témy na úvodnú časť vo vyučovacom predmete technické kreslenie v 1. ročníku študijných elektrotechnických odborov. Poznanie a pochopenie zásad pre zobrazovanie má významný podiel na úspešnom

zvládnutí správneho technického a názorného zobrazovania na technických výkresoch a určovania tvaru a rozmerov zobrazovaných súčiastok a častí zariadení vo vyšších ročníkoch štúdia s využívaním grafických systémov a grafických programov vo vlastníctve školy, ktorých ovládanie je obsahom školského vzdelávacieho programu.

Požiadavkou doby je samozrejmosťou užívateľské ovládanie kancelárskeho balíka programov Office. Ich súčasťou je aj programová aplikácia PowerPoint, určená na vytváranie multimedialných prezentácií. Túto som si zvolil ako prostriedok pre vytvorenie multimedialnej učebnej pomôcky s prvkami interaktivity. Prvkami, ktorými je možné prezentáciu interaktívne ovládať, sú preddefinované tvary tlačidiel akcií. Umiestnil som ich v dolnej časti spôsobom, ktorý je pre užívateľa bežný aj pri iných aplikáciách. Je nimi možné ovládať smer prezentácie, umožňujú aj hierarchické vnorenie do prezentačnej aplikácie.

## Princíp zobrazovania

*V krajinách EÚ sa prednostne používa premietanie do I. kvadrantu.*



*Pravouhlý súradnicový systém je tvorený tromi rovinami, ktoré sú vzájomne na seba kolmé.*

**Roviny rozdeľujú priestor do ôsmich kvadrantov.**

*Pre zobrazovanie v technickej praxi sa používa premietanie do prvého a do tretieho kvadrantu.*



*plochy v I. kvadrante*



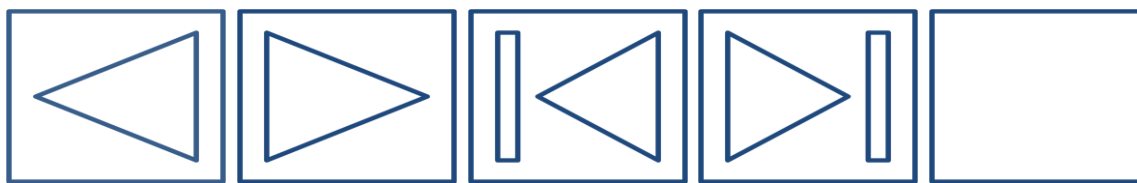
*plochy v III. kvadrante*



Obrázok 10 Umiestnenie interaktívnych tlačidiel



Pre ovládanie sú určené tieto tri tvary tlačidiel:



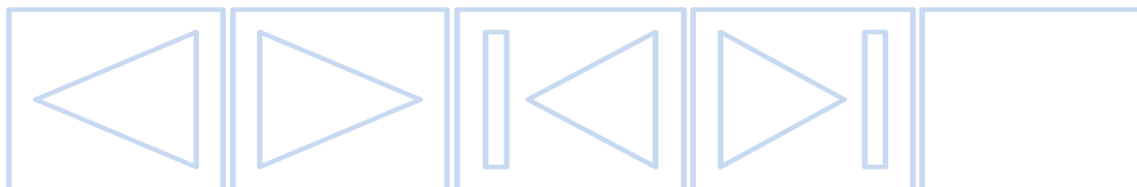
vzad aktívny

vpred aktívny

začiatok aktívny

koniec aktívny

voľba aktívny



vzad neaktívny

vpred neaktívny

začiatok neaktívny

koniec neaktívny

voľba neaktívny

Obrázok 11 Aktívne a neaktívne interaktívne tlačidlá prezentácie

Pre multimediálnu interaktívnu učebnú pomôcku som zvolil dvojúrovňovú hierarchickú štruktúru, pričom vyššia úroveň prezentácie bez využitia tlačidiel voľby má charakter lineárnej štruktúry. Pri režime prezentácie v lineárnej štruktúre obsahuje pomôcka 13 aktívnych stránok prezentácie, ak počítame aj prvú a poslednú stranu. Pri využití interaktívnych tlačidiel má prezentácia celkový počet 116 aktívnych stránok prezentácie. Kombináciu textu a obrázky obsahuje celkom 113 strán prezentácie, pričom z toho 5 strán obsahuje aj jednoduchý animovaný obrázok formátu gif.

- pozadie strán prezentácie som zvolil z preddefinovaných vzorov TOK a farbou motívu takisto TOK,
- tmavé pozadie obsahujú 3 strany prezentácie, ostatné majú pozadie biele,
- pre písmo som zvolil preddefinované TECHNICKÝ, pričom pre nadpisy som používal font typu Franklin Gothic Book a pre text fonty Arial a Arial narrow,
- pre popis tlačidiel som použil písmo Arial narrow.

Strany prezentácie bez interaktívneho vplyvu, bez použitia tlačidiel voľby (tlačidlá voľby sú umiestnené v strede dolnej časti strán):

1. názov prezentácie s označením diplomová práca
2. prehľad tém prezentácie
3. princíp premietania
4. princíp zobrazovania
5. zobrazovacie roviny

6. zobrazovacie plochy
7. zobrazovacie priemetne
8. základné geometrické telesá
9. združené priemety
10. technické zobrazovanie
11. názorné zobrazovanie
12. platónske telesá
13. koniec prezentácie a poznámka

Obrázky som vytvoril v programe vektorovej grafiky CorelDRAW verzia 8.0. v celkovom počte 130 umiestnených na 112 stranách prezentácie, ktoré sú transformované do rastrového grafického formátu jpg. Súčasťou multimedialnej interaktívnej pomôcky sú aj súbory obsahujúce ukážky technických zobrazení z oblasti spotrebnej elektroniky vo formátoch jpg a vo formáte pdf. Ďalší priložený súbor obsahuje predlohy pre nácvik žiakov v zobrazovaní objektov názorným zobrazením v axonometrii. Všetky 4 predlohy sú vo formátoch jpg a pdf.

## ZÁVER

Pri vypracovávaní diplomovej práce som možnosť bližšie spoznať aj iné ako školské prostredie Strednej odbornej školy elektrotechnickej v Trnava, na ktorom pôsobím. Podmienky práce pedagógov na základných školách sa výrazne odlišujú od podmienok na stredných školách, spoločným znakom ale zostáva, že proces vzdelávania sa odohráva v období prudkého nástupu a prenikania informačno-komunikačných technológií do oblasti vzdelávania žiakov na každej úrovni vzdelávania a je úlohou učiteľov tento proces zvládnuť, aktívne pristupovať k adaptácii na meniace sa podmienky. Podmienky nie len v oblasti používania digitálnej didaktickej techniky a jej produktov, ale dokázať ich vhodným, moderným spôsobom využiť pre zvýšenie efektívnosti získavania kompetencií žiakov a študentov tak, aby samotní žiaci dokázali participovať na tvorbe moderných multimedialných a hypermedialných učebných pomôcok. Multimedialna interaktívna učebná pomôcka, ktorá je predmetom diplomovej práce má plniť aj takýto cieľ. Že je záujem o tvorbu a účelnosť takýchto učebných pomôcok sa môžeme denne presvedčať napríklad na internetovej doméne [www.zborovna.sk](http://www.zborovna.sk).

Vytvorená multimedialna interaktívna učebná pomôcka je koncipovaná tak, aby sa mohla používať v spojení s projektorom alebo interaktívnou tabuľou, ale aj na počítačoch žiakov v školskom aj v domácom prostredí. Nedostatok v takýchto typoch multimedialných aplikácií je rozdielna farebná prezentácia projektormi rôznych značiek, ktorá môže znižovať kvalitu pôvodnej, určenej pre zobrazovanie na monitoroch počítačov.

## 6 ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

1. Adamek, R. a kol. *Moderná didaktická technika v práci učiteľa*. 1. vydanie. Košice: elfa, 2010. 200 s. ISBN 978-80-8086-135-3.
2. Břicháč, P. - Berounský, M. *Informatika I pro základní školy*. Praha: Grada, 1993. 136 s. ISBN 80-85623-80-3.
3. Břicháč, P. *Informatika II pro základní školy*. Praha: Grada, 1994. 160 s. ISBN 80-7169-156-9.
4. Břicháč, P. *Informatika III pro základní školy*. 1. vydanie. Praha: Grada, 1996. 136 s. ISBN 80-900250-9-9.1.
5. Dostál, J. *Multimediální, hypertextové a hypermediální učební pomůcky – trend soudobého vzdělávání*. JTIE 3/2009. s.18-23. ISSN 1803-537X.
6. Freiwald, A. *Technické kreslenie I*. 2. vydanie. Bratislava: Alfa-press. 2006. 105 s. ISBN 80-89223-05-2.
7. Freiwald, A. *Technické kreslenie II*. 2. vydanie. Bratislava: Alfa-press. 2006. 105 s. ISBN 80-89223-06-0.
8. Fulier, J. *IKT vo vyučovaní matematiky*. Nitra: Prírodovedec, 2005. 212 s. ISBN 80-8050-925-5.
9. Fulier, J. *IKT vo vyučovaní matematiky 2*. Nitra: Prírodovedec, 2006. 260 s. ISBN 80-8094-057-6.
10. Krušpán, I. a kol. *Technická výchova pre 5. Až 9. Ročník základných škôl*. 1.vydanie. Bratislava: EXPOL Pedagogika, 1999. 181 s. ISBN 80-967957-4-0.
11. Magera, I. *Microsoft PowerPoint 2002 Uživatelská příručka*. 3. Vydanie. Brno: Computer Press, 2004. 363 s. ISBN80-7226-660-8.
12. Petlák, E. *Všeobecná didaktika*. Bratislava: Iris, 2004. 311 s. ISBN 80-89018-64-5.
13. Petlák, E. a kol. *Kapitoly zo súčasnej didaktiky*. 1. vydanie. Bratislava: Iris, 2005. 189 s. ISBN 80-89018-89-0.
14. Roubal, P. *Počítač pro učitele*. 1. vydanie. Brno: Computer Press, a. s., 2009. 312 s. ISBN 978-80-251-2226-6.
15. Šnajder, L., Kireš, M. *Práca s multimédiami*. Bratislava: SPN - Mladé letá. 2005. 48 s. ISBN 80-10-00422-7.
16. *Štátny vzdelávací program ISCED 3A*. Bratislava: ŠIOV. (09-11-2009).  
<http://www.siov.sk/statne-vzdelavacie-programy-isced-3a/10611s>
17. *Učebné plány pre 1. Až 9. ročník základných škôl*. Bratislava: MŠ SR. 2001. 44 s.
18. *Učebné osnovy technickej výchovy pre 5. až 9. ročník základných škôl*. Bratislava: MŠ SR. 1997. 38 s. ISBN 80-7098-142-3.

19. *Vzdelávací štandard z technickej výchovy pre 5. až 9. ročník základných škôl.*  
Bratislava: MŠ SR. 2000. 31 s.

20. *Vzdelávací štandard s exemplifikačnými úlohami z technickej výchovy pre 2. stupeň základnej školy.* Bratislava: MŠ SR. 2002. 91 s.

## **Zoznam príloh**

Príloha A Úvodná strana prezentácie

Príloha B Prehľad tém prezentácie

Príloha C Princíp premietania

Príloha D Princíp zobrazovania

Príloha E Zobrazovacie roviny

Príloha F Zobrazovacie plochy

Príloha G Zobrazovacie priemetne

Príloha H Základné geometrické telesá

Príloha I Združené priemety

Príloha J Technické zobrazovanie

Príloha K Názorné zobrazovanie

Príloha L Platónske telesá

Príloha M Posledná strana prezentácie