

## Mail: DIGITALIZÁCIA VZDELÁVANIA A VÝSKUMU

Vážený pán dekan a prodekan MTF,

v prílohe som Vám spracoval informáciu o pokračovaní riešenia výskumného projektu V4+ACARDC (6/2018-12/2019) v čase núdzového stavu pandémie COVID-19 v rámci neprojektového výskumu pod garanciou prorektora prof. Moravčíka a stručnú analýzu výstupov projektu a možnosti ich ďalšieho využitia (výskum, štrukturálne fondy) na celo-fakultnej úrovni na základe porovnania s víziou MTF, jej poslaním a strategickými cieľmi pre "Vedu, výskum a tvorivú činnosť" - čiže tak ako to má fakulta zadefinované na svojej stránke:

[https://www.mtf.stuba.sk/sk/vede-a-vyskume/oblasti-vyskumu-mtf.html?page\\_id=11368](https://www.mtf.stuba.sk/sk/vede-a-vyskume/oblasti-vyskumu-mtf.html?page_id=11368) pre Strategický cieľ 2.1 a konkrétne jeho položky 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.7, 2.1.10.

Predpokladám, že Vás to zaujme, pretože každodenne sa v médiách píše o veľkom balíku z EU a peniazoch pre Slovensko, vzniklo nové Ministerstva investícií, regionálneho rozvoja a informatizácie a jednou z kľúčových tém balíka je DIGITALIZÁCIA VZDELÁVANIA A VÝSKUMU. No a projekt V4+ACARDC bol ako PILOTNÝ presne o tom, takže to umožňuje modulovo namodelovať akúkoľvek kategóriu projektov, vrátane štrukturálnych a investičných a modulovo ich naskladať rádovo v sto-tisíc EUR (lebo MTF má 6 ústavov, detašované pracoviská a pedagogické, t.j. napr. suma na modul krát 10). Momentálne posudzujem ako zahraničný expert aj projekty pre Technologickú agentúru ČR a môžem poradiť ku štruktúre a výške nákladových položiek.

Z tohto hľadiska som rozdelil situáciu s výstupmi do týchto troch blokov (popis v prílohe)

1. Dokončenie prevodu a implementácie úžitkových vzorov UV 7340 a UV 8787 (v zmysle položky strategického cieľa 2.1.10) podľa agendy zaslanej patentovým zástupcom na dekana MTF
2. Prenos výstupov V4+ACARDC a neprojektového výskumu (pod garanciou prof. Moravčíka) z hľadiska potencionálneho využitia na úrovni celo-fakultných projektov na tému DIGITALIZÁCIE VZDELÁVANIA A VÝSKUMU, ktorá je mediálne avizovaná ako štátna priorita s podporou nových balíkov EU v rámci výskumných projektov a štrukturálnych fondov.
3. Praktická implementácia výstupov a rozpracovanie ďalšieho výskumu na úrovni ústavu UIAM (rieši sa operatívne) obzvlášť so zameraním sa na DKM výučbu a podmienky COVID-19 obecne

Prosím berte toto oslovenie, resp. informáciu odo mňa ako z pozície externého spolupracovníka STU pod garanciou prorektora prof. Moravčíka, takže odporúčam, aby ste konzultovali veci s ním. Ja v rámci bežiacého neprojektového výskumu som samozrejme k dispozícii, t.j. môžete ma kedykoľvek osloviť.

S pozdravom

Štefan Svetský

externý spolupracovník rektorátu STU

[svetsky@stuba.sk](mailto:svetsky@stuba.sk), 0949 541 835

## INFORMÁCIA PRE DEKANA A PRODEKANOV MTF

Strategický výskumný projekt V4+ACARDC sa riešil v období 6/2018 až 12/2019, takže vzhľadom na situáciu s núdzovým stavom COVID-19 v prvom polroku 2020, nebolo možné ho komplexne prehodnotiť oficiálne na úrovni MTF.

Na doplnenie uvediem, že implementácia výstupov na UIAM a MTF a výskum pokračovali pod garanciou prorektora prof. Olivera Moravčika ako bežný neprojektový výskum. Zmienim napr. rok 2020 publikačné výstupy a dva prijaté príspevky na globálne konferencie (FTC, ICICKM) v spolupráci so zahraničnými partnermi Konzorcia V4+ACARDC.

Projekt a výstupy pre tretiu osobu možno priblížiť tak, že ide o kategóriu generický výskum týkajúcu sa DIGITALIZÁCIE VZDELÁVACÍCH PROCESOV a vytvorenie akademického "IT Konzorcia" partnerov V4+ACARDC, ktoré si pre túto digitalizáciu namodelovalo spoločnú expertízu s cieľom osloviť silných projektových lídrov EU výskumného programu Horizont, resp. nasledujúci FP 8. Výstupy preto môže používať akýkoľvek vzdelávací subjekt a v akejkoľvek kategórii projektov, inštitucionálnych, výskumných, štrukturálnych. Treba zdôrazniť, že užívateľom úžitkového vzoru č. 7340 (majitelia Š.Svetský, O.Moravčík) je MTF a vytvorený zaregistrovaný č. 8787 (majiteľ STU), ktorý ešte nebol zavádzaný <https://wbr.indprop.gov.sk/WebRegistre/UzitkovyVzor/Detail/75-2019> - ten sa dá o.i. aplikovať aj s androidovou aplikáciou (vytvoril partner STU-FEI). V rámci projektu sa ďalej vybudovala IT infraštruktúra, modifikoval softvér WPadV4 za 1.5 roka je výstupom celkovo 15 publikácií. (skúste si efektívnosť projektu porovnať s akýmkoľvek projektom KEGA, VEGA, APVV, napr. či za taký krátky čas sa v ktoromkoľvek projekte odpublikovalo vyše desať výstupov).

Tieto výstupy projektu sa dajú dobre porovnať s víziou MTF, jej poslaním a strategickými cieľmi pre "Vedu, výskum a tvorivú činnosť" tak ako to má fakulta zadefinované na svojej stránke:

[https://www.mtf.stuba.sk/sk/vede-a-vyskume/oblasti-vyskumu-mtf.html?page\\_id=11368](https://www.mtf.stuba.sk/sk/vede-a-vyskume/oblasti-vyskumu-mtf.html?page_id=11368) t.j. v tomto prípade pre kategóriu výskumu 16 (Informatické vedy, automatizácia a telekomunikácie).

Z porovnania výstupov so strategickým cieľom MTF vyplýva že projekt má široký záber pre Strategický cieľ 2.1 a jeho položky 2.1.1, 2.1.2, 2.1.3, 2.1.4, 2.1.5, 2.1.7, 2.1.10. Treba doplniť aj to, že sa naplnilo niekoľko indikátorov v uvedených položkách, za riešiteľský tím môžem odporučiť, aby si ich systém MTF vyhodnotil (v opačnom prípade si sám znižuje efektívnosť plnenia stratégie).

Dovoľte k tomu zmienim osobnú poznámku a síce, že ja som v podstate z tých 15 rokov bol fyzicky na MTF -UIAM v Trnave len posledné 2 roky, predtým stále v Dubnici n. V., kde však sme boli vždy len dvaja pedagógovia, pracovisko zabezpečovalo len prvé dva ročníky a neskôr len prvý. Ako vyžiadaný riešiteľ som preto vystupoval pod hlavičkou UIAM (predtým KAIA), kde som za STU (MTF) o.i. vo výzve Horizont ICT 17/2014 bol lídrom podaného projektu PanEULangNet, resp. vedúcim riešiteľom projektu SATESEL, kde STU bola partnerom konzorcia. Princípom oboch projektov (bol som ocenený aj rektorom STU) bolo robiť viacjazyčné veci s edukačným, či inžinierskym obsahom na spoločnom portáli. Táto myšlienka sa nakoniec v modifikovanej podobe realizovala v rámci projektu V4+ACARDC, ktorý spolufinancoval Medzinárodný vyšehradský

fond, pričom paralelne bežal fakultný výskum na posilnenie projektu (čiže V4+ACARDC treba chápať ako "dvoj-projekt" - podľa zmluvy s Fondom a podľa personálnej matice tímu MTF).

Z dôvodu, že som pôsobil v Dubnici, logicky neviem posúdiť aké kompetencie a kto má na úrovni fakulty, t.j. podľa stránky výskumu MTF by to mohol byť prodekan pre výskum, avšak projekt súvisí aj s medzinárodnou spoluprácou a vytvorením konzorcia s expertízou na tému DIGITALIZÁCIE pre Horizont, resp. jeho pokračovanie FP8 (mám jeden námet pre UVPT do RESINFRA). Obzvlášť špecifickým je položka 2.1.10 "Posilňovať efektívny transfer výsledkov výskumu a vývoja do praxe, podporovať ochranu kvalitných technických riešení formou patentov, priemyselných vzorov a licencií", t.j. neviem posúdiť akou formou sa zapracovávajú úžitkové vzory do systému MTF (prevod duševného vlastníctva, vklad nehmotného majetku do základného imania spoločnosti). To isté sa týka prenosu odbornej časti výstupov týkajúcich sa výskumu alebo štrukturálnych fondov do celo-fakultnej a medzinárodnej úrovne. Využitie časti výstupov na úrovni ústavu (UIAM, UVPT), ako bolo zmienené v úvode, sa po dohode riaditeľa UIAM so mnou rieši tým, že bez nároku na mzdu budem pokračovať. Ináč povedané paralelne s neprojektovým výskumom pod garanciou prorektora prof. Moravčíka (moja afilácia k STU je daná tým, že som na univerzite vedený ako externý spolupracovník STU).

Takže túto informáciu postupujem dekanovi a prorektorom, ktorí na to majú kompetencie a vedia posúdiť priradenie a súlad s položkami strategického cieľa. Prakticky teda sa problematika výstupov a potenciálneho pokračovania dá rozdeliť do 3 blokov:

#### **1. Dokončenie prevodu a implementácie úžitkových vzorov UV 7340 a UV 8787 (v zmysle položky strategického cieľa 2.1.10).**

*K UV 7340 bol zaslaný na dekana MTF návrh patentového zástupcu GELE (7/2019) ohľadom licencií a vkladu do investičného majetku (majitelia Svetský-Moravčík) a UV 8787 sa ešte na MTF neriešil pretože bol zaregistrovaný koncom mája (majiteľom je však STU a pôvodcovia Svetský - Moravčík). Nakoľko neviem, koho tým dekan MTF poveril, a je to nová vec na MTF (keďže je užívateľom úžitkových vzorov) optimálne by bolo prizvať k vybaveniu fakultného právnik Mgr. Baláza a špecialistu na nehmotný majetok, resp. podľa potreby aj JUDR. Rybanskú, ktorá má na to kompetenciu na úrovni STU.*

#### **2. Prenos výstupov V4+ACARDC a neprojektového výskumu (pod garanciou prof. Moravčíka) z hľadiska potenciálneho využitia na úrovni fakulty s orientáciou na DIGITALIZÁCIU VZDELÁVANIA A VÝSKUMU, ktorá je mediálne avizovaná ako štátna priorita s podporou nových balíkov EU v rámci výskumných projektov a štrukturálnych fondov.**

*Keďže obzvlášť DIGITALIZÁCIA výučby je základom činnosti akejkoľvek fakulty alebo univerzity, portfólio výstupov potenciálne vhodných na pokračovanie by mali posúdiť prodekan. Neviem presne kompetencie, no odhadujem to takto:*

**Prodekan pre výskum:** implementácia úžitkových vzorov a predmetu riešenia podľa tematických blokov záverečnej správy - osobne by som odporučil riešiť aj napr. automatizáciu písania článkov v angličtine, ktorú máme rozpracovanú ako "osobný" informačno-publikačný systém (to je veľmi

rozsiahla problematika - za fakultu sme publikovali napr. v rámci technology-enhanced learning, educational technology, learning analytics, knowledge management) - s prof. Moravčíkom a ostatnými sme zameraní momentálne na human-centered learning (čo je niečo ako spojenie informatiky-sociálnych vied a manažmentu, NASA má dobrú definíciu). Odhadujem, že implementáciou by sa zvýšila publikačná výkonnosť MTF o 5-10%.

**Prodekan pre medzinárodný výskum:** "Zoficiálnenie konzorcia V4+ACARDC" (možnosť prejednať oficiálnu spoluprácu so zahraničnými partnermi obzvlášť partnerom z s Ukrajinskej akadémiou vied) a zapojenie UVPT do kategórie HORIZONT - RESINFRA (mám predpokované s národnými koordinátormi SR a ČR - to je zistenie v rámci prieskumu HORIZONTu - v projekte to bola etapa 2)

**Prodekan pre stratégiu:** využiť otestovanú IT infraštruktúru, softvéry a metodiky partnermi zo šiestich akademických subjektov piatich krajín Európy na pilotný ANTICOVID-19: EDUKAČNO-VÝSKUMNÝ VIACÚČELOVÝ PORTÁL využívajúci IT-Infraštruktúru V4+ACARDC (t.j. hlavne WPadV4 na virtuálnom serveri a osobných počítačoch) - riešil by aj funkciu doučovania učiva strednej školy - obdobne ako sa starajú niektoré fakulty o študentov na UK a myslím aj STU (zaviedli si nulté ročníky na eliminovanie nedostatkov zo strednej školy)

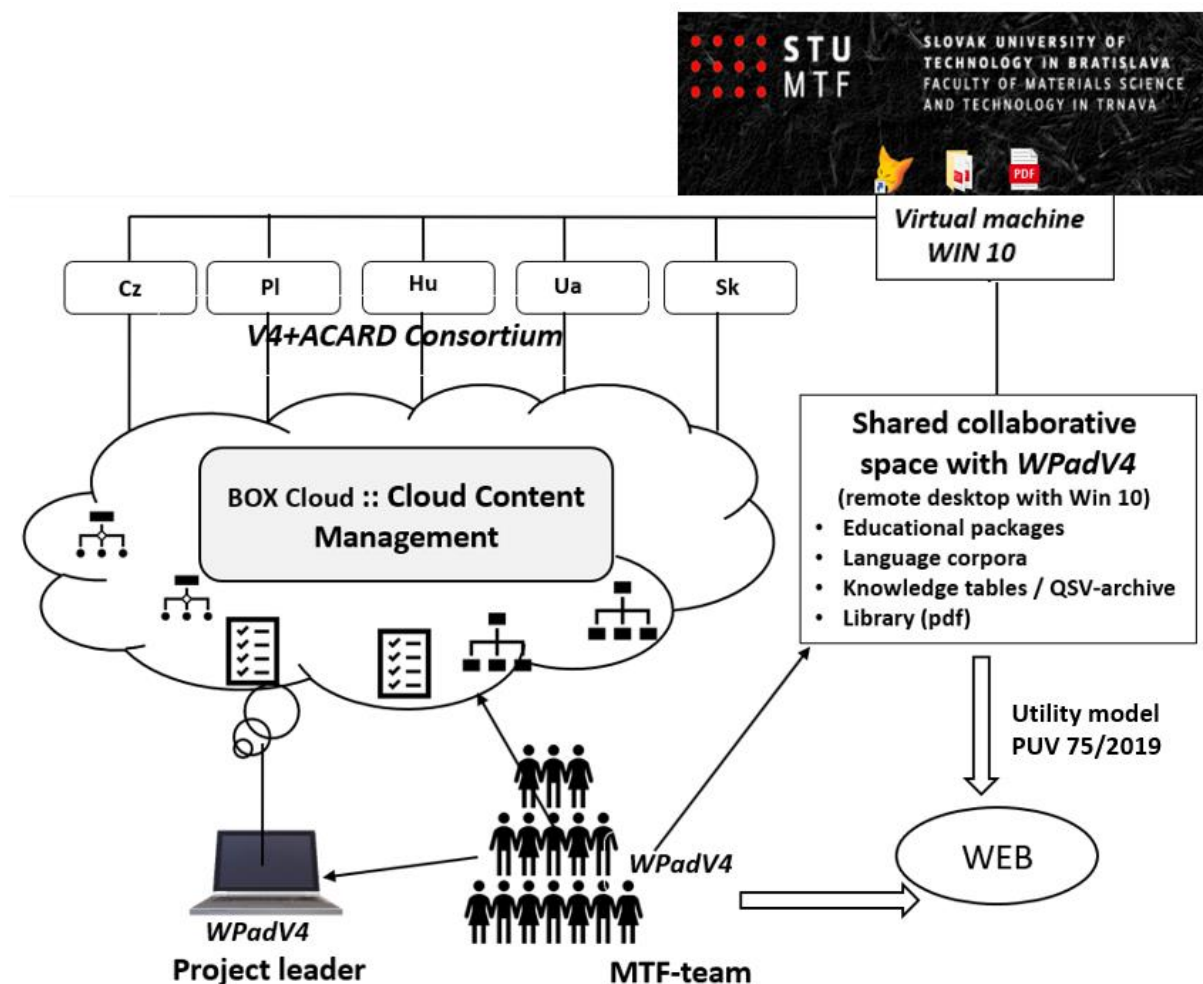
**3. Interné procesy UIAM: Praktická implementácia výstupov a rozpracovanie ďalšieho výskumu na úrovni ústavu UIAM (rieši sa operatívne) obzvlášť so zameraním sa na DKM výučbu a podmienky COVID-19 obecne**

*Tu je aj možnosť zastrešiť ústavom UIAM celofakultne IT podporu doškol'ovania a výučby matematiky v prvých semestroch, programovacích jazykov a ďalších predmetov (Základy environmentalistiky, Chémia, Fyzika) a to obzvlášť so zameraním na DKM, kde je situácia úrovne správanía sa systému MTF k študentom akademicky korektne povedané "obrovskou výzvou". Nakoľko som asi jediný na fakulte, ktorý dlhé roky učil prvákov a na začiatku aj druhákov bakalárskeho štúdia pre VŠETKY ÚSTAVY MTF (osem rôznych predmetov), môžem konštatovať, že z hľadiska vytvorenia doučovacieho portálu už dnes je neskoro a fakulta zaostáva za svetom. Práve softvér a systém IT infraštruktúry, ktorý sa osvedčil aj v medzinárodnom meradle v projekte V4+ACARDC sa postupne za vyše 10 rokov vybudoval na MTF na vzorke vyše cca dve tisíc študentov, čo som odučil. Hovoril som aj s viacerými pedagógmi, ktorí by nemali problém byť v riešiteľskom tíme, pokiaľ ich ústav s tým by súhlasil.*

**Osobná poznámka ku personálnemu zabezpečeniu DIGITALIZÁCIE a využitiu softvéru WPadV4 na MTF:**

Vieme, že nie sú výskumníci a nie sú zavedené celo-fakultné projekty, no téma DIGITALIZÁCIE sa prekrýva so základným poslaním a pracovnou činnosťou pedagógov, takže spolu so zapojením študentov, brigádnikov, ŠVOČ a doktorandov a využitím metodiky systému hromadného generovania výučbových materiálov je to ideálna situácia. A bolo by škoda nevyužiť súčasnú podporu EU (vyžaduje si veľké projekty). Tu musím zdôrazniť obzvlášť, že edukačný softvér umožňuje spracovávať aj už hotové výučbové materiály v rôznych počítačových formátoch, t.j. učiteľ nevytvára edukačný materiál od nuly. Dajú sa teda spracovávať - vizualizovať aj už existujúce skriptá (pdf súbory) a to staticky alebo samozrejme modelovať rôzne dynamické edukačné výstupy a tutoriály, ako to testovali okrem mňa aj kolegyně Červeňanská a Flochová.

Schéma modulu IT-infraštruktúry vytvorenej v projekte V4+ACARDC s riadiacim nástrojom WPadV4



Poznámka: ak sa toto vezme ako modul pre jedno pracovisko dajú sa navrhnuť náklady na 2-3 roky pre všetky pracoviská MTF, kde sa učí a vynásobením to dá napr. celo-fakultný projekt rádovo v stotisíoch EUR (dajú sa napláňovať aj investície).

## PRÍLOHA

Ukážka názorov skúsených pedagogičiek Kotianovej a Červeňanskej na začiatku používania edukačného softvéru WPadV4 (2019) na možnosti jeho využitia pre výučbu DPM a DKM (v rámci projektu modelovali veci pre výučbu a testujú tvorbu dynamických učebných materiálov) a Bc. študenta (tohto roku končil na UIAM) z používania staršej verzie WPad vo výučbe v Dubnici n. V. v roku 2016 keď bol prvák

**Poznámka:** WpadV4 je na jednej strane veľmi jednoduchý (študenti používali 2007-2017 na Portáli APVV serveru UIAM/KAIA, vrátane 10 diplomoviek pre učiteľský ústav, UIAM a Ústav výrobných technológií), no tým, že je viacúčelový a ide o nový spôsob spracovávanía osobných informácií a vedomostí, nedá sa bez prezentácie na konkrétny účel jednoducho vysvetliť tretej osobe. Napr. aj pri prezentácii na UIAM sa to "zvrhlo" na 30 minútovú diskusiu kolegu, ktorý tvrdil, že to všetko sa dá robiť v Power Pointe (takže sa to ani nedalo odprezentovať). S kolegom som potom hovoril, pričom vyvitlo, že on diskutoval len k jednej čiastkovej položke a nevedel, že existuje samostatná IT oblasť Human-centered Computing. Dá sa povedať, že ide o **doplňkový softvér v ktorom sa prelínajú databázová technológia, ontologické aspekty XML, textový editor, editor HTML, file-manažment a prvky internetových prehliadačov a kladových služieb. Takýto softvér na IT-trhu neexistuje.**

### UIAM-KOTIANOVÁ

V matematike je možné aplikáciu použiť ako podporný nástroj pri domácej príprave študentov na vyučovací proces. Aplikácia môže dopĺňať predpísanú študijnú literatúru o úlohy na prehĺbenie preberaného učiva, rovnako môže obsahovať doplňujúce materiály na prípravu študenta na nové cvičenie, aby študent získal "vhl'ad" do preberanej témy. Toto môže byť zabezpečené formou:

- " zoznamu odporúčaných úloh na precvičenie preberanej látky s poskytnutím riešení, prípadne postupom riešenia úlohy;
- " grafického riešenia, ktoré dá študentom vizuálnu predstavu úloh, ktoré boli riešené samostatne doma alebo na cvičení, kde bol z časových dôvodov tento krok vynechaný;
- " testových úloh na overenie si pochopenia učiva;
- " linkov na zaujímavé materiály z iných univerzít, voľných výučbových materiálov týchto vzdelávacích inštitúcií, motivačných príkladov z praxe;

### UIAM-ČERVEŇANSKÁ - Informačný a samo-študijný vzdelávací systém - tvorba edukačného balíka

**Metodika:** Section II - Edukačný balík pre predmet Modelovanie a simulácia systémov  
1. Postupnosť krokov na vytvorenie edukačného balíka pre prácu so simulátorom Witness v rámci predmetu Modelovanie a simulácia systémov:

- \* návrh a vytvorenie obsahu edukačných materiálov vo forme obrázkov, videí a textových informácií,
- \* uloženie vytvorených súborov vo forme tabuliek do databázového prostredia WPadV4,
- \* automatické vygenerovanie webových stránok,
- \* interné testovanie kvality a zrozumiteľnosti informácií vygenerovaného edukačného materiálu,
- \* revízie a vylepšenia,



- \* testovanie na kontrolnej skupine užívateľov a zistenie ich úrovne spokojnosti,
- \* zhodnotenie prínosu.

2. Z pedagogického hľadiska zásadná je prehľadnosť a možnosť dobrej orientácie v ponúkaných informáciách, vhodná nádväznosť materiálov a možnosť ich prípadnej úpravy, aktualizácie či postupného dopĺňania, čím by bolo možné edukačný balík aktualizovať a rozširovať. Pre predmet Modelovanie a simulácia systémov to znamená najmä vytvorenie webových stránok pre výuku práce so simulačným softvérom Witness. Prvky interaktivity a personalizovaného učenia dávajú príležitosť učiť sa v rámci samoštúdia a samostatnej riadenej práce na cvičení efektívnym a zaujímavým spôsobom.

3. Z hľadiska využitia edukačného balíka vidíme perspektívu vo vnesení interaktívnych prvkov do podporných prostriedkov procesu samoštúdia pri práci so simulátorom Witness. Hlavným prínosom edukačných materiálov vo forme automaticky vygenerovaných web. stránok by bolo doplnenie a aktualizácia študijných materiálov (skriptá v pdf. súbore a kompletne vzorové simulačné a optimalizačné modely), ktoré sú zverejnené v Akademickom informačnom systéme. Cieľovou skupinou sú najmä študenti, ktorí študujú predmet v individuálnom režime. Tu by bola užitočná viacjazyčná (prioritne anglická) verzia, určená predovšetkým pre študentov z iných univerzít zúčastňujúcich sa výmenných pobytov (Erasmus +). Druhou skupinou, pre ktorú by mal edukačný balík pre uvedený predmet svoj význam, sú študenti DKM. Mali by príležitosť sledovať jednotlivé kroky budovania modelu vo vlastnom tempe s prihliadnutím na možnosť výberu konkrétnych tematických oblastí. Podobne pre študentov študujúcich dennou formou navrhovaný edukačný balík ponúka možnosť doplniť zručnosti v rámci ovládania vybraného simulačného prostredia v rámci domácej prípravy, prípadne na cvičeniach v ďalších týždňoch semestra v rámci riadenej samostatnej práce.

**Ukážka zo stoviek využití vo výučbe na MTF (2007-2017) v Dubnici n. V. pre DKM a DPM – pre predmet CHÉMIA, využívali študenti aj v predmete Základy environmentalistiky ako výučbový samoštudijný materiál vrátane inštrukcií (používalo sa pre 8 predmetov a všetky ústavy MTF):**

Poznámka: Študent si klikol na príslušnú položku, napr. v [1] a [2] mali inštrukcie k semestrálnym prácam, položka [26] bola Fotosyntéza – po kliknutí na ňu našli študenti krátky text, čo som napísal ja a rôzne linky, napr. Ako je na obrázku, keď sa kliklo na zdroj Wikipedia (obsah je voľne šíriteľný)

Fotosyntéza sa pokladá z hľadiska existencie súčasného života za najdôležitejší proces na Zemi. Pri fotosyntéze sa vytvárajú organické látky, ktoré spotrebávajú pri svojej výžive heterotrofné organizmy. Fotosyntetizujúce organizmy za rok fixujú cca  $17,4 \times 10^{10}$  ton uhlíka. Súbežne s procesom väzby  $\text{CO}_2$  sa do atmosféry uvoľňuje kyslík – v množstve až  $5 \times 10^{10}$  ton – čím sa udržuje jeho pre život potrebná koncentrácia vo vzduchu.

Z chemického hľadiska sa fotosyntéza vyjadruje všeobecnou rovnicou:

$$6 \text{H}_2\text{O} + 6 \text{CO}_2 \rightarrow \text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6 + 6 \text{O}_2$$

Schéma svetelnej fázy fotosyntézy, ktorá prebieha na membránach tylakoidov vnútri chloroplastov. Transport elektrónu – modrá bodkovaná čiara, transport protónu – červená bodkovaná čiara, Fd – ferredoxín