



# **BAKALÁŘSKÁ**

## **PRÁCE**

Tvorba laboratorních cvičení jako přechod k praktickému uplatnění

Laboratory seminar design as a transition toward practical application

## **STUDIJNÍ PROGRAM**

Specializace v pedagogice

## **STUDIJNÍ OBOR**

Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku

## **VEDOUcí PRÁCE**

Ing. Bc. Kateřina Mrázková

Ján

Petrik

**2021**

## I. OSOBNÍ A STUDIJNÍ ÚDAJE

Příjmení: **Petrík** Jméno: **Ján** Osobní číslo: **484270**  
Fakulta/ústav: **Masarykův ústav vyšších studií**  
Zadávající katedra/ústav: **Institut pedagogických a psychologických studií**  
Studijní program: **Specializace v pedagogice**  
Studijní obor: **Učitelství praktického vyučování a odborného výcviku**

## II. ÚDAJE K BAKALÁŘSKÉ PRÁCI

Název bakalářské práce:

**Tvorba laboratorních cvičení jako přechod k praktickému uplatnění**

Název bakalářské práce anglicky:

**Laboratory Seminar Design as a Transition toward Practical Application**

Pokyny pro vypracování:

Cílem BP je vytvoření vzorové výukové hodiny pro studenty předmětu telekomunikace a výpočetní techniky za pomoci softwaru EVE-NG, který bude dostupný online. V tomto programu, který emuluje skutečná zařízení se budou studenti učit o sítích a počítačích. Vyučovací hodina bude navržena tak, aby byla v souladu se současnými požadavky na trhu práce a zároveň odpovídala didaktickým pravidlům. Dotazník bude vytvořen pro firmy, které se zaměřují na poskytování telekomunikačních produktů, nebo mají rozsáhlou interní síť, kterou musí spravovat. V dotazníku budu zjišťovat jaké mají požadavky na současné studenty. Odborné dovednosti zjistím hloubkovou analýzou RVP, ŠVP tematických plánů.

Seznam doporučené literatury:

WENDELL, Odom. CCNA 200-301 Official Cert Guide Library. ISBN-10: 1-58714-714-9  
Vaněček, David. Didaktika technických odborných předmětů ISBN 978-80-01-05991-3  
Skalková, Jarmila. Obecná didaktika. ISBN 978-80-247-1821-7  
Petty, Geoffrey. Moderní vyučování. ISBN 978-80-262-0367-4

Jméno a pracoviště vedoucí(ho) bakalářské práce:

**Ing. Bc. Kateřina Mrázková, katedra inženýrské pedagogiky**

Jméno a pracoviště druhé(ho) vedoucí(ho) nebo konzultanta(ky) bakalářské práce:

Datum zadání bakalářské práce: **25.01.2021** Termín odevzdání bakalářské práce: **29.04.2021**

Platnost zadání bakalářské práce: **19.09.2022**

Ing. Bc. Kateřina Mrázková  
podpis vedoucí(ho) práce

Ing. Petr Svoboda, Ph.D., ING.PAED.IGIP  
podpis vedoucí(ho) ústavu/katedry

prof. PhDr. Vladimíra Dvořáková, CSc.  
podpis děkana(ky)

## III. PŘEVZETÍ ZADÁNÍ

Student bere na vědomí, že je povinen vypracovat bakalářskou práci samostatně, bez cizí pomoci, s výjimkou poskytnutých konzultací. Seznam použité literatury, jiných pramenů a jmen konzultantů je třeba uvést v bakalářské práci.

\_\_\_\_\_  
Datum převzetí zadání

\_\_\_\_\_  
Podpis studenta

PETRIK, Ján. *Tvorba laboratorních cvičení jako přechod k praktickému uplatnění*. Praha: ČVUT 2021. Bakalářská práce. České vysoké učení technické v Praze, Masarykův ústav vyšších studií.



**MASARYKŮV ÚSTAV  
VYŠŠÍCH STUDIÍ  
ČVUT V PRAZE**

## **Prohlášení**

Prohlašuji, že jsem svou bakalářskou práci vypracoval samostatně. Dále prohlašuji, že jsem všechny použité zdroje citoval správně a úplně a uvádím je v příloženém seznamu použité literatury.

Nemám námitek proti zpřístupňování této závěrečné práce v souladu se zákonem č.121/2000 Sb., o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) v platném znění.

V Praze dne:

podpis: .....

## **Poděkování**

Rád bych poděkoval vedoucí bakalářské práce paní Ing. Bc. Kateřině Mrázkové za odborné vedení, konzultace, trpělivost a podnětné návrhy k práci.

# Abstrakt

V této bakalářské práci jsem se zabýval návrhem laboratorních úloh pro začínající studenty předmětu počítačové sítě. Při tvorbě jsem kladl důraz na didaktické aspekty, kurikulární dokumenty a výsledky výzkumu. Návrh zaměřuji na motivaci žáků, využívám diskusní metodu výuky a kooperativní formu výuky. Kvalitativní výzkum jsem provedl pomocí polostrukturovaného rozhovoru s učiteli a manažery firem. Cílem výzkumu bylo dozvědět se, jak se aktuálně vyučuje a jaké jsou požadavky na absolventa ze strany zaměstnavatele. V programu EVE-NG jsem vytvořil tři laboratorní úlohy, jejichž řešením by žáci měli získat teoretické a praktické poznatky ze světa počítačových sítí a osvojit si práci na switchi. První laboratorní cvičení jsem se žáky střední školy odučil online. Vyzkoušel jsem, že je možné tímto způsobem vyučovat.

## Klíčová slova

Laboratorní cvičení, kvalitativní výzkum, didaktika, počítačové sítě, pracovní uplatnění, EVE-NG

## Abstract

This bachelor's thesis deals with design of laboratory tasks for students who study the school subject Computer Networks. Emphasis was put on didactic aspects, curricular documents and results of the research. Design is focused to increase student's motivation by using discussion methods and cooperative learning. Qualitative research was performed by means of a semi-structured interview with teachers and corporate managers. The research was structured to answer the following questions: How are students educated at the moment? And what are the requirements for a graduate to succeed from an employer's point of view. In the program EVE-NG were created three labs. After these labs students should understand computer networks and acquire the ability to work on the switch. The first laboratory task was taught online with college students, where it was proven that it is possible to educate students like this.

## Key words

Laboratory tasks, qualitative research, didactics, computer networks, labour employability, EVE-NG



# OBSAH

|  |    |
|--|----|
| ÚVOD.....  | 11 |
| 1 Obor telekomunikace.....   | 13 |
| 1.1 Střední odborné školy .....  | 13 |
| 1.2 Rámcové vzdělávací programy .....  | 14 |
| 1.2.1 Cíle, klíčové kompetence a odborné kompetence .....                        | 14 |
| 1.2.2 Vybrané části kurikulárního rámce pro obor telekomunikace.....             | 16 |
| 1.3 Školní vzdělávací program .....  | 17 |
| 1.3.1 ŠVP SPŠE Pardubice – Předmět počítačové sítě .....                         | 18 |
| 1.4 Tématický plán.....  | 20 |
| 1.5 Laboratorní cvičení.....   | 20 |
| 2 Didaktická analýza učiva .....   | 21 |
| 2.1 Vzdělávací a výukové cíle.....   | 21 |
| 2.2 Taxonomie kognitivních výukových cílů .....                                  | 23 |
| 2.3 Výukové cíle pro předmět počítačové sítě.....                                | 24 |
| 2.4 Pojmová analýza.....   | 26 |
| 2.5 Analýza učiva z hlediska mezipředmětových vztahů .....                       | 27 |
| 2.6 Operační analýza .....   | 28 |
| 2.7 Vybrané výukové metody a organizační formy pro předmět Počítačové sítě<br>28 |    |
| 2.8 Aplikace výukových metod a organizačních forem .....                         | 30 |
| 3 Didaktická technika pro podporu výuky .....                                    | 31 |
| 3.1 Cisco Packet Tracer.....   | 32 |
| 3.2 EVE-NG.....  | 33 |
| 3.3 Online výuka v programu Cisco Packet Tracer.....                             | 33 |
| 3.4 Online výuka v programu EVE-NG .....   | 33 |
| 4 Metodologie výzkumu .....  | 36 |
| 4.1 Kvalitativní výzkum .....  | 36 |

|       |  |    |
|-------|--|----|
| 4.2   | Cíl výzkumu.....   | 37 |
| 4.3   | Výzkumné otázky .....  | 37 |
| 4.4   | Výběr výzkumného vzorku.....                                   | 38 |
| 4.5   | Metody získávání dat.....                                      | 38 |
| 4.5.1 | Specifika kvalitativního sběru dat online – forma výzkumu..... | 39 |
| 4.6   | Příprava a analýza dat.....                                    | 40 |
| 4.7   | Výsledky výzkumného šetření.....                               | 40 |
| 4.7.1 | První výzkumné šetření s učiteli.....                          | 40 |
| 4.7.2 | Druhé výzkumné šetření s manažery firem.....                   | 42 |
| 4.8   | Diskuze .....  | 46 |
| 5     | Návrh laboratorních cvičení.....                               | 47 |
| 5.1   | Výuka 1. laboratorního cvičení.....                            | 49 |
| 5.2   | Laboratorní úloha č. 1 – Skupina A (4 studenti) .....          | 50 |
| 5.3   | Laboratorní úloha č. 2 – Skupina A (4 studenti) .....          | 53 |
| 5.4   | Laboratorní úloha č. 3 – Skupina A (4 studenti) .....          | 57 |
|       | ZÁVĚR.....   | 62 |
|       | SEZNAM PRAMENŮ A POUŽITÉ LITERATURY .....                      | 63 |
|       | SEZNAM OBRÁZKŮ .....   | 65 |
|       | SEZNAM TABULEK.....  | 66 |
|       | SEZNAM PŘÍLOH.....   | 67 |
|       | Evidence výpůjček .....  | 68 |

# ÚVOD

V této bakalářské práci se zabývám tvorbou laboratorních cvičení pro studenty středních škol oboru telekomunikace, předmětu počítačové sítě. Počítačové sítě se vyučují v mnoha technicky zaměřených oborech, jako jsou Telekomunikace a Informační technologie.

Cílem práce je vytvořit taková laboratorní cvičení, která se dají použít za každé situace, využívají efektivních didaktických metod a připraví studenta na budoucí povolání v oblasti sítí.

Aktuálnost a důležitost této práce zvyšuje fakt, že od 12. 3. 2020 byla zakázána přítomnost žáků a studentů při vzdělávání nebo studiu na středních školách. Z toho důvodu je kladen důraz na možnost provádět laboratorní cvičení se žáky i v online prostoru.

Abych mohl vytvořit kvalitní laboratorní cvičení, začal jsem teoretickou částí, ve které jsem sbíral poznatky ohledně školství, didaktiky a podpůrných programů výuky.

V praktické části jsem vypracoval metodologii výzkumu. Pro mou práci bylo vhodné použít kvalitativní výzkum, vedený pomocí polostrukturovaného rozhovoru s cíli zjistit, jak momentálně probíhá výuka předmětu a jaké jsou požadavky zaměstnavatelů na uchazeče o práci z řad absolventů.

Nasbíraná data jsem pomocí selektivní transkripce zredukoval a vyhodnotil. Na základě teoretických poznatků a vyhodnocení výzkumu jsem vytvořil tři laboratorní cvičení pro první pololetí začínajících žáků. Tato laboratorní cvičení jsou koncipována tak, aby si žáci získali teoretické a praktické poznatky ze světa počítačových sítí a osvojili si práci na síťovém zařízení switch.

# **I. TEORETICKÁ ČÁST**

# 1 Obor telekomunikace

V této části práce představím obor telekomunikace tak, jak ho definují oficiální školní dokumenty a závazné rámce. Tento úsek je nezbytné představit, protože v následujících kapitolách se věnuje didaktice, především pak pojmové, operační a mezipředmětové analýze, přičemž každá z těchto částí je to určité míry ovlivněna tímto vymezujícím rámcem.

Obor telekomunikace se vyučuje na středních odborných školách. Kódová identifikace oboru je 26-45-M/01. Spadá do kategorie úplného středního odborného vzdělávání s maturitou (bez vyučení).

Absolvent vzdělávacích programů konstruovaných na základě tohoto RVP se může uplatnit především při:

- montáži, demontáži, ožívování, zkoušení a provozní údržbě zařízení pro datovou komunikaci;
- výrobě, montáži a opravách zařízení a systémů pro přenos dat; zabezpečování technického provozu komunikačních a datových sítí;
- zajišťování datových služeb.<sup>1</sup>

## 1.1 Střední odborné školy

*Střední odborné školy (SOŠ) jsou jedním z druhů středních škol, které poskytují počáteční odborné vzdělávání a připravují žáky pro přímé uplatnění se na trhu práce. Vzdělávání v SOŠ se uskutečňuje ve čtyřletých vzdělávacích programech ukončených maturitní zkouškou, popřípadě ve dvouletých programech nástavbového studia pro absolventy tříletých oborů vzdělání s výučním listem.<sup>2</sup>*

V České republice je 8 středních škol, které vyučují obor telekomunikace.

---

<sup>1</sup>Ministerstvo školství. Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26-45-M/01 Telekomunikace [online]. Zář 2020. s.13. Dostupné z:

[https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01\\_Telekomunikace\\_2020\\_zari.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01_Telekomunikace_2020_zari.pdf)

<sup>2</sup>Národní ústav pro vzdělávání. *Střední odborné školy-sos*[online]. Dostupné z: <http://www.nuv.cz/t/stredni-odborne-skoly-sos>

## 1.2 Rámcové vzdělávací programy

RVP tvoří závazný rámec pro tvorbu školních vzdělávacích programů. Mimo jiné stanovuje konkrétní cíle, formy, délku a povinný obsah vzdělávání. Musí odpovídat nejnovějším poznatkům a zaměřuje se především na výstupy vzdělávání, nikoliv na obecné cíle, jak tomu bylo v minulosti. Vychází z Delorsových cílů a stanovuje klíčové kompetence a odborné kompetence.

### 1.2.1 Cíle, klíčové kompetence a odborné kompetence

Cíl středního odborného vzdělávání vychází z konceptu, ve kterém je vzdělávání nástrojem rozvoje lidské osobnosti. *Obecným cílem je připravit žáka na úspěšný, smysluplný a odpovědný osobní, občanský i pracovní život v podmínkách měnícího se světa.*<sup>3</sup>

Cíle byly stanoveny následovně:

- Učit se poznávat
- Učit se pracovat a jednat
- Učit se být
- Učit se žít společně

Učit se poznávat znamená osvojit si způsoby pochopení světa, rozvíjet dovednosti, prohlubovat a rozšiřovat poznatky. Vzdělávání směřuje k rozvoji kognitivních funkcí, prohloubení poznatků o světě, principů a strategií řešení problémů.

Učit se pracovat a jednat znamená být schopen čelit různým pracovním výzvám, umět reagovat na požadavky a pracovat v týmu. Vzdělávání směřuje k formování aktivního a tvořivého postoje žáků, schopnosti adaptovat se na nové podmínky a sebereflexi.

Učit se být, tj. porozumět sobě samému, jednat v souladu se společensky přijímanými morálními hodnotami, mít vlastní názor. Vzděláváním rozvíjíme kreativitu žáků, jejich specifické schopnosti a nadání, učíme je odpovědnosti.

Učit se žít společně znamená učit se žít, spolupracovat s ostatními. Nalézt si ve společnosti své místo. Vzděláváním učíme žáky respektu, hodnotám. Odstraňujeme předsudky, etnické, náboženské a jiné nesnášenlivosti.

---

<sup>3</sup> Ministerstvo školství. Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26-45-M/01 Telekomunikace[online]. Září 2020. s.6. Dostupné z: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01\\_Telekomunikace\\_2020\\_zari.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01_Telekomunikace_2020_zari.pdf)

Ministerstvo školství pojmem kompetence upozorňuje, že cíl vzdělávání není jen o osvojení poznatků a dovednostech, ale jde také o to, žáka připravit na život po škole. V RVP se kompetence formálně dělí na klíčové a odborné, ve skutečnosti však neexistují odděleně, prolínají se.<sup>4</sup>

Klíčové kompetence neboli klíčové dovednosti je soubor požadavků na vzdělání, které by si měl každý absolvent osvojit. Neuplatňují se na konkrétní předmět, protože jsou obecně stanoveny a je možné je aplikovat ve všech formách výuky. Snahou je rozvinout osobnost jedince tak, aby se přirozeně stal součástí aktivní společnosti.

Klíčové kompetence byly v RVP stanoveny následovně:

- Kompetence k učení
- Kompetence k řešení problémů
- Komunikativní kompetence
- Personální a sociální kompetence
- Občanské kompetence a kulturní povědomí
- Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám
- Matematické kompetence
- Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi

V průběhu vzdělávání se tyto kompetence u žáků pěstují i v předmětu počítačové sítě. Z celé škály možností vyberu jednu ukázkou pro každou z kompetencí.

Kompetence k učení – Absolvent efektivně využívá webový prohlížeč a je schopen si najít a zanalyzovat hodnotu informace.

Kompetence k řešení problémů – Absolvent je schopen nashromáždit dostatek informací, prodiskutovat problém s ostatními a poté problém vyřešit.

Komunikativní kompetence – Absolvent umí prezentovat svou myšlenku směrem k učiteli i spolužákům.

Personální a sociální kompetence – Absolvent si je vědom důsledků svých jednání, neničí ani nekazí práci ostatních.

Občanské kompetence a kulturní povědomí – Absolvent rozumí hodnotě života a bezpečnosti práce.

Kompetence k pracovnímu uplatnění a podnikatelským aktivitám – Absolventi mají přehled o pracovním trhu a možnostech uplatnění.

---

<sup>4</sup>Ministerstvo školství. Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26-45-M/01 Telekomunikace[online]. Zář 2020. s. 5. Dostupné z: [https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01\\_Telekomunikace\\_2020\\_zari.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01_Telekomunikace_2020_zari.pdf)

Matematické kompetence – Absolvent umí navrhnout schéma zapojení a převádět mezi číselnými soustavami.

Kompetence využívat prostředky informačních a komunikačních technologií a pracovat s informacemi – Absolvent se umí připojit na vzdálený server pomocí SSH klienta.

Odborné kompetence – *Vztahují se k výkonu pracovních činností a vyjadřují profesní profil absolventa oboru vzdělání, jeho způsobilosti pro výkon povolání.*

Klíčové kompetence byly stanoveny následovně:

- Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci
- Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků nebo služeb
- Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje
- Provádět odborné činnosti v oblasti datových sítí
- Pracovat s technickými informacemi v textové a grafické podobě

V průběhu vzdělávání se tyto kompetence u žáků pěstují i v předmětu počítačové sítě. Z celé škály možností vyberu jednu ukázkou pro každou z kompetencí.

Dbát na bezpečnost práce a ochranu zdraví při práci – Absolvent si je vědom rizik na pracovištích a umí vyhodnotit míru nebezpečí a adekvátně jednat.

Usilovat o nejvyšší kvalitu své práce, výrobků nebo služeb – Absolvent dbá na kvalitu své práce, je si vědom, následků, které mohou nedbalostí vzniknout.

Jednat ekonomicky a v souladu se strategií udržitelného rozvoje – Absolvent bere ohled na životní prostředí a při rozhodování uvažuje i environmentální hledisko.

Provádět odborné činnosti v oblasti datových sítí – Absolvent je schopen spravovat síť, navrhovat úpravy, analyzovat dopady.

Pracovat s technickými informacemi v textové a grafické podobě – Absolvent umí vytvořit plán topologie sítě a detailně ho popsat.

### **1.2.2 Vybrané části kurikulárního rámce pro obor telekomunikace**

V této části jsem vybral témata kurikulárního rámce, které jsou vhodné pro předmět počítačové sítě. Kurikulární rámec je souhrn požadavků, které musí být obsaženy v ŠVP.



|  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje standardy datových sítí;</li> <li>- rozeznává datové jednotky podle vrstev v komunikaci;</li> <li>- vybere WAN technologii podle rozsáhlosti sítě, požadované rychlosti a podle ekonomických hledisek;</li> </ul>  | <p><b>10 Datová komunikace</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- standardy datových sítí</li> <li>- OSI – model vrstevové síťové architektury</li> <li>- pravidla komunikace mezi vrstvami</li> <li>- komunikační protokoly TCP/IP</li> <li>- modemy, ISDN, DSL</li> <li>- využití telekomunikačních sítí k přenosu dat</li> </ul>                                 |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá datové sítě pro sdílení dat, aplikací a technických prostředků;</li> <li>- obsluhuje HW a SW používaný v LAN (síťové karty, kabeláž, operační systémy);</li> <li>- navrhne strukturu sítě;</li> <li>- určí topologii počítačové sítě;</li> <li>- navrhne, sestaví a spravuje základní Wi-Fi síť;</li> <li>- vybere aktivní prvek podle použití v praxi;</li> <li>- vybere přenosové médium podle plánovaného použití;</li> <li>- nakonfiguruje PC pro provoz v síti;</li> <li>- dodržuje pravidla pro instalaci strukturované kabeláže;</li> <li>- navrhne strukturovanou kabeláž včetně aktivních prvků na základě plánů budovy a požadavků zadavatele;</li> </ul> | <p><b>12 Lokální počítačová síť (LAN)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- sdílení souborů, aplikací, tiskáren, modemů atd.</li> <li>- topologie počítačových sítí</li> <li>- přenosová média sítě</li> <li>- aktivní spojovací prvky sítě</li> <li>- strukturovaná kabeláž</li> <li>- bezdrátové sítě LAN</li> <li>- normy pro strukturovanou kabeláž</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- nastaví základní internetové služby;</li> <li>- vytvoří vzdálené připojení;</li> <li>- navrhne a realizuje připojení PC nebo sítě k internetu;</li> <li>- zhodnotí použití proxy serveru;</li> <li>- dodržuje pravidla pro práci s citlivými daty v síti;</li> <li>- zabezpečí síť (šifry, klíče, WEP, WPA, VPN aj.);</li> <li>- nakonfiguruje firewall.</li> </ul>   | <p><b>13 Internet</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- páteřní síť, národní síť, regionální síť</li> <li>- adresování, DNS, DHCP</li> <li>- vzdálené připojení</li> <li>- proxy server</li> <li>- zabezpečení sítě</li> <li>- firewall</li> <li>- protokoly pro práci s elektronickou poštou</li> </ul>   |

**Obr. 1** - RVP - Telekomunikace. Zář 2020

### 1.3 Školní vzdělávací program

RVP definuje ŠVP jako stěžejní pedagogický dokument školy, na jehož základě škola realizuje vzdělávání v daném oboru vzdělávání. Je povinnou součástí

dokumentace školy. Tvorbou ŠVP je v kompetenci ředitele školy, který je za něj zodpovědný. ŠVP musí být zpřístupněn veřejnosti.

### 1.3.1 ŠVP SPŠE Pardubice – Předmět počítačové sítě

Cílem předmětu počítačové sítě je naučit žáky, jak vytvořit, spravovat a zabezpečit počítačovou síť. Hodinová dotace předmětu ve 3. a 4. ročníku je 4 hodiny týdně. Na obrázcích č. 2 a č. 3 můžeme vidět, jak tento předmět plní státem vydané požadavky stanovené v dokumentu RVP pro obor telekomunikace. Hodiny jsou kombinované, spojují teorii s praxí. Žáci využívají počítačový software od společnosti Cisco nebo pracují na fyzickém síťovém prvku.

#### 3. ročník

| <i>Výsledky vzdělávání a kompetence</i>  | <i>Učivo</i>   |
|--|--|
| <i>Žák:</i>  | <b>2 vyučovací hod. týdně</b>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná základy bezpečnosti práce</li> </ul>  | Bezpečnost při práci <ul style="list-style-type: none"> <li>- zásady první pomoci</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- využívá datových sítí pro sdílení dat, aplikací a technických prostředků</li> <li>- obsluhuje HW a SW používaný v LAN (síťové karty, kabeláž, operační systémy)</li> <li>- navrhne strukturu sítě</li> <li>- určí topologii počítačové sítě;</li> <li>- navrhne strukturovanou kabeláž včetně aktivních prvků</li> <li>- navrhne adresní plán, využívá IPv4 i IPv6</li> <li>- dodržuje pravidla pro instalaci strukturované kabeláže</li> <li>- nakonfiguruje PC pro provoz v síti</li> <li>- zná význam DNS a DHCP v síti</li> <li>- vybere aktivní prvek dle použití v praxi;</li> <li>- vybere přenosové médium podle plánovaného použití</li> <li>- nakonfiguruje PC pro provoz v síti;</li> <li>- dodržuje pravidla pro instalaci strukturované kabeláže;</li> <li>- vytvoří síť typu Peer-to-Peer a klient-server;</li> <li>- navrhne strukturovanou kabeláž včetně aktivních prvků na základě plánů budovy a požadavků zadavatele</li> </ul> | Lokální počítačová síť <ul style="list-style-type: none"> <li>- síť Peer-to-Peer a klient-server, sdílení souborů, aplikací, tiskáren, modemů atd.</li> <li>- topologie počítačových sítí</li> <li>- přenosová média sítě</li> <li>- strukturovaná kabeláž, normy pro strukturovanou kabeláž</li> <li>- aktivní prvky sítě</li> <li>- TCP/IP</li> <li>- adresní plán, IPv4, IPv6</li> <li>- řešení nedostatku IPv4</li> <li>- DNS, DHCP</li> <li>- konfigurace PC pro provoz v síti</li> <li>- TCP, UDP</li> </ul> |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- realizuje zabezpečenou Wi-Fi síťových</li> <li>- navrhne, sestaví a spravuje základní Wi-Fi síť</li> <li>- orientuje se v technologiích bezdrátových sítí pro embedded zařízení</li> </ul>  | Bezdrátové sítě <ul style="list-style-type: none"> <li>- Wi-Fi</li> <li>- zabezpečení provozu</li> <li>- bezdrátové sítě pro embedded zařízení</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí sdílet soubory nebo tiskárny v LAN</li> <li>- nastaví jednoduchý webový server</li> </ul>   | Sdílení souborů a zařízení <ul style="list-style-type: none"> <li>- sdílení souborů a tiskáren</li> <li>- webový server</li> </ul>   |

**Obr. 2** - ŠVP SPŠE Pardubice - 2018

#### 4. ročník

| <i>Výsledky vzdělávání a kompetence</i>   | <i>Učivo</i>  |
|---|---|
| <i>Žák:</i>   | <i>2 vyučovací hod. týdně</i>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí využít VLAN pro oddělení provozu</li> <li>- zná vlastnosti optických vláken</li> <li>- umí pracovat s optickými vlákny</li> <li>- zná rozdíly mezi sítěmi P2P a klient-server</li> </ul>   | Lokální počítačová síť <ul style="list-style-type: none"> <li>- VLAN</li> <li>- optická vlákna</li> <li>- síť P2P a klient-server</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- zná způsob přidělování IP v Internetu</li> <li>- zná princip DNS</li> </ul>  | Internet <ul style="list-style-type: none"> <li>- přidělování IP adres</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí zaregistrovat doménové jméno</li> <li>- nastaví základní internetové služby</li> <li>- vytvoří vzdálené připojení;</li> <li>- navrhne a realizuje připojení PC nebo sítě k internetu</li> <li>- zhodnotí použití proxy serveru</li> <li>- zabezpečí síť (šifry, klíče, WEP, WPA, VPN aj.)</li> <li>- nakonfiguruje firewall</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- princip DNS</li> <li>- získání doménového jména</li> <li>- protokoly pro práci s elektronickou poštou</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- sleduje provoz dat na síti a odhalí nebezpečné chování</li> <li>- umí nastavit firewall</li> <li>- zná využití proxy serveru</li> </ul>  | Zabezpečení LAN <ul style="list-style-type: none"> <li>- firewall, ACL</li> <li>- proxy server</li> <li>- sledování provozu v síti</li> </ul>   |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- umí se vzdáleně připojit k serveru</li> <li>- umí se připojit do vzdálené sítě pomocí VPN</li> </ul>   | Vzdálené připojení <ul style="list-style-type: none"> <li>- SSH</li> <li>- RDP</li> <li>- VPN</li> </ul>  |
| <ul style="list-style-type: none"> <li>- dodržuje pravidla pro práci s citlivými daty v síti</li> <li>- ověří správnost dat pomocí hashovací funkce a kontrolního otisku</li> <li>- podepíše elektronický dokument a ověří platnost podpisu u přijatého dokumentu</li> <li>- získá certifikát pro el. podpis podle platné legislativy</li> <li>- zašifruje soubor před odesláním a dešifruje přijatý</li> <li>- nastaví šifrování e-mailů</li> <li>- nastaví šifrování na webovém serveru</li> <li>- dodržuje pravidla pro šifrování komunikace nebo souborů</li> </ul> | Zabezpečení dat <ul style="list-style-type: none"> <li>- hashovací funkce</li> <li>- symetrické a asymetrické šifry</li> <li>- elektronický podpis a navazující legislativa</li> <li>- šifrování souborů</li> <li>- šifrování komunikace</li> <li>- slabá místa šifrované komunikace</li> </ul> |

**Obr. 3** - ŠVP SPŠE Pardubice - 2018

## 1.4 Tématický plán

Není povinným dokumentem, ale slouží jako organizační pomůcka pro učitele. Je vhodný zejména pro začínající učitele. Tématický plán podrobně popisuje, čemu se v konkrétní hodině bude učitel věnovat, a časovou dotaci tématu.

Na SPŠE Pardubice je pro předmět počítačové sítě vyhrazeno 122 vyučovacích hodin.

| Počítačové sítě – 1. Pololetí, 3. ročník (32 hodin)          |                 |
|--|-----------------|
| Téma   | Hodinová dotace |
| Bezpečnost práce   | 1               |
| Počítačová síť - Obecně                                      | 1               |
| Síťová zařízení – Router, Switch, AP                         | 2               |
| Seznámení s programem EVE-NG                                 | 2               |
| Model OSI a TCP/IP – Představení jednotlivých vrstev         | 2               |
| Typy síťových architektur – 2-tier, 3-tier, Spine leaf, SOHO | 2               |
| Strukturovaná kabeláž  | 2               |
| TCP/UDP  | 2               |
| IP adresace – sítě, podsítě                                  | 4               |
| Linux, Windows, tiskárny z hlediska sítí                     | 2               |
| Switch – funkce switche, ARP, MAC adresa, VLAN               | 2               |
| Switch – Trunk, DTP, CDP, LLDP                               | 2               |
| Switch – STP, Etherchannel                                   | 2               |
| Laboratorní cvičení č. 1                                     | 2               |
| Laboratorní cvičení č. 2                                     | 2               |
| Laboratorní cvičení č. 3                                     | 2               |

Tab. 1 - Návrh tématického plánu.

## 1.5 Laboratorní cvičení

Tento druh cvičení nabízí žákům praktické ověření teoretických znalostí. V případě předmětu Počítačové sítě, jsou laboratorní cvičení stěžejní, pro osvojení práce na síťových zařízeních. V závislosti na přístupu jednotlivých škol žáci pracují se simulačními a emulačními programy nebo pracují na reálném fyzickém zařízení.

## 2 Didaktická analýza učiva

Aby bylo možné efektivně předat žákům znalosti prostřednictvím vytvořených laboratorních cvičení, je nutné využít správných didaktických postupů. Právě tomuto se věnuje tato část práce, jež si klade za cíl vysvětlit jednak teorii didaktických postupů, jednak konkrétně popsat a obhájit postupy ve vytvořených cvičeních.

*Slovo didaktika znamená učit, vyučovat, poučovat, jasně vykládat či dokazovat.<sup>5</sup>*

Vyučovací proces je pak možné definovat jako vzájemné působení mezi učitelem a žákem, které směřuje ke konkrétně vymezenému cíli. Pro vytvoření kvalitního vzdělávacího plánu pracuje učitel s mnoha informacemi. Měl by si být vědom vzdělávacích cílů, pedagogických aspektů oboru, úrovně své odbornosti a znalosti RVP, dále také znalostí žáků.<sup>6</sup>

V obecné rovině se jedná o teorii vzdělávání a vyučování, která se zabývá problematikou vzdělávacích obsahů, které se v procesu vyučování stávají individuálním majetkem žáků. Didaktika se taky „zabývá procesem, který charakterizuje činnosti učitele a žáků a v němž si žáci tento obsah osvojují, tedy vyučováním a učením.<sup>7</sup>

V době tvorby této práce jsou SOŠ kvůli přetrvávající pandemické krizi způsobené virovým onemocněním COVID-19 zavřené, a vzdělávání žáků tak probíhá formou online výuky. Z pohledu didaktiky předmětu počítačové sítě je to příležitost zrevidovat ustálené formy, a pokud nejsou dostačující, nahradit je. V této práci je kladen důraz na to, aby laboratorní cvičení bylo možné použít v plném rozsahu při jakékoli formě výuky.

### 2.1 Vzdělávací a výukové cíle

*Výukovým cílem je zamýšlený a očekávaný výsledek, k němuž učitel v kooperaci se žáky směřuje. Jedná se tedy o změny ve vědomostech a dovednostech, kterých lze dosáhnout v procesu výuky. Obecně lze říci, že využívání metod, které umožňují rozvíjet*

---

5 SKALKOVÁ, Jarmila. Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). s. 4. ISBN 978-80-247-1821-7

6 KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. Školní didaktika. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. s. 141. ISBN 978-80-7367-571-4.

7 ŠTÁVA, J. Obecná didaktika [online]. 2013, 11.3.2013 [cit. 2021-5-4]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/ped/jaro2013/SZ7BP\\_SDI1/obecnadidaktika\\_1\\_.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2013/SZ7BP_SDI1/obecnadidaktika_1_.pdf)

*aktivní, samostatnou a tvořivou činnost žáků, vede k účinnému využití vzdělávacích a výchovných možností látky a k realizaci zamýšleného cíle.*<sup>8</sup>

Vzdělávací a výukové cíle lze pro účely této práce rozdělit do dvou skupin a oběma se práce věnuje v teoretické části. První skupinou je rámcový vzdělávací program, který byl představen v předchozí části práce a který poskytuje základní, a především pak závazné informace o tom, co by měl v rovině vzdělávání studentům poskytnout obor telekomunikace.

Poskytuje odpovědi na to, jaké by měly být výsledky vzdělávání, žáky osvojené kompetence, jaký je obsah učiva a množství vyučovacích hodin, které je třeba věnovat tomu, aby bylo cíle dosaženo, ale také definuje kurikulární rámec a základní pojmy předmětu telekomunikace. Tento výukový rámec je možné uzpůsobit v rámci specifických školních vzdělávacích programů tak, aby vyhovoval cílům dané odborné školy. *„Ve vztahu k obecným cílům školy jsou formulovány následně specifické cíle ročníků, které jsou konkretizovány ve vztahu ke konkrétním podmínkám školy a k možnostem žáků. Realizace těchto cílů se děje v konkrétních vyučovacích hodinách v procesu součinnosti učitele a žáků.”*<sup>9</sup>

Příprava učitele na vyučování by měla vycházet nejen z obecných zákonitostí výchovně vzdělávacího procesu, ale i ze specifiky výuky jednotlivých vyučovacích předmětů. Učitel v plánovací činnosti projektuje svoji pedagogickou aktivitu vzhledem k předpokládaným pedagogickým situacím i se zřetelem k věkovým a individuálním zvláštnostem žáků.<sup>10</sup>

Tato bakalářská práce je pojata především prakticky, proto nabízí konkrétní didaktický postup, jak se dobrat konkrétního cíle, kterým je pochopení světa počítačových sítí prostřednictvím práce na síťovém zařízení switch podle připravených laboratorních cvičení. Žáci si osvojí práci na switchi a získají přehled z praxe, naučí se spolupracovat a zlepší své vyjadřovací schopnosti.

*„Didaktickou analýzu učiva provádí učitel v rámci své přípravy na vyučování tak, že myšlenkově proniká do učební látky s cílem vystihnout a využít její výchovnou a vzdělávací hodnotu. Pokud jde o obsah samotný, první podmínkou jeho účinné analýzy je jeho dokonalé zvládnutí a pochopení učitelem.”*<sup>11</sup>

---

8 MAZÁČOVÁ, Nataša. Vybrané problémy obecné didaktiky [online]. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014 [cit. 2021-5-5]. s.29. Dostupné z: <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1434886741.pdf>

9 Tamtéž, s.26

10 VALIŠOVÁ, A.: Didaktická analýza učiva v procesu projektování výuky. In: Kol.: Pedagogika pro učitele. PdF ZU, Plzeň, s. 19

11 MIKESKOVÁ, Šárka. Didaktická analýza učiva. Metodický portál RVP.cz [online]. 2012 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html>

Didaktickou analýzu učiva provádí učitel směrem k stanovenému výukovému cíli.

V praktickém pojetí jde pak o nalezení vhodných forem výuky, tedy způsobu, jak se bude vyučovat, ale také o uvědomění si osnovy a vhodnou práci s pojmy, souvislostmi, metodami a logickými operacemi. Důležitou součástí této bakalářské práce bylo nalezení vhodného technického nástroje, který by umožňoval demonstraci vyučované látky a její praktické ozkoušení.

Jako teoretické východisko, které bude v této práci použito pro dosažení cíle stanoveného v rámci laboratorního cvičení, je vymezení

- a) pojmové analýzy
- b) organizační analýzy
- c) mezipředmětové analýzy.

Blíže se jim věnuji v další části práce, která je jednak teoreticky vymezuje a dále představuje jejich využití v této konkrétní práci pro dosažení stanoveného cíle.

*Pro účely tvorby laboratorních cvičení jsem využil osobních zkušeností z práce v oboru telekomunikace a předchozího studia, což mi umožňuje splnění nezbytné podmínky, kterou je porozumění předkládanému učivu.*

## 2.2 Taxonomie kognitivních výukových cílů

Dalším důležitým pojmem teoretické části je taxonomie kognitivních cílů.

*„Kognitivní výukové cíle zahrnují oblast vědomostí, intelektuálních zručností a poznávacích schopností. Kognitivní cíle má učitel stanovit tak, aby věděl, co a jak se má žák naučit.“<sup>12</sup>*

Mezi nejznámější taxonomie patří revidovaná Bloomova taxonomie vyobrazená na obr. 4. Dopomáhá učiteli ke stanovení cílů. Na levé straně je znázorněná úroveň osvojení a na pravé straně jsou tzv. aktivní slovesa, tedy slovesa, která reflektují konkrétní úroveň. Učitel má strukturovat látku tak, aby nakonec žáci dosáhli nejvyšší úrovně, tedy si látku plně osvojili.

Taxonomie kognitivní domény obsahuje šest kategorií intelektuálních cílů, přičemž tyto cíle jsou považovány za určité hierarchické úrovně (hladiny). Ke zvládnutí úloh na vyšších úrovních se předpokládá zvládnutí úloh na úrovních nižších. Taxonomie byla vytvořena jako pomůcka pro učitele, která jim má posloužit při stanovení obecných i konkrétních cílů výuky, při přípravě učebních úloh. Např. učitel předem definuje úkoly

---

12 BAJTOŠ, Ján. *Teória a prax didaktiky*. Žilina: EDIS, 2003. s. 155. ISBN isbn80-8070-130-x.

tak, aby pokrývaly všechny úrovně taxonomie, což má přispět k co nejvíce rozmanité a efektivní výuce. Na nejvyšší úrovni se předpokládá aktivní zapojení žáků.<sup>13</sup>

Tato práce zcela nesleduje každou z úrovní taxonomie, využívá ale její teorii k co nejlepšímu uchopení vyučované látky. Především pak při řazení učebních činností, kdy výuka začíná od zjištění úrovní žáků a zopakování základních pojmů, které by měly být již osvojené, navázání složitějších souvislostí a generalizací, až po praktické zvládnutí daného úkolu, následně ověřeného samostatnou prací studentů.

Výzkumy potvrdily, že žák dosahuje výborných výsledků tehdy, jestliže se obsah jeho činností stává zároveň cílem činnosti. Jinými slovy, když se žák s cílem vnitřně ztotožní, přijme-li jej za svůj (zvnitřní jej). Je třeba, aby učitel uvažoval o cílech v souvislosti s následujícími požadavky na formulace cílů: dostupnost cíle, konkrétní formulace cíle, cíl jako zajímavý a přirozený problém.

Lze říci, že vhodně stanovené cíle plní požadavky známé techniky SMART (specifikovaný, měřitelný, akceptovaný, reálný, termínovaný)<sup>14</sup>

## 2.3 Výukové cíle pro předmět počítačové sítě

Obecné cíle pro tento obor nalezneme v RVP. Předmětový cíl: Žák se orientuje v problematice telekomunikačních sítí a počítačových systémů. Dokáže samostatně pracovat se síťovými zařízeními, jako jsou router a switch na úrovni CCNA, nebo počítačovými systémy Linux či Windows.

Na SPŠE Pardubice i na SOUE Plzeň je tento předmět zařazen do třetího a čtvrtého ročníku s čtyřhodinovou dotací týdně. Při tvorbě specifických cílů budeme vycházet z návrhu tématického plánu pro 3 ročník 1 pololetí viz Tab. 1.

Pro žáky je to zcela nový předmět.

Cíl pro 1 pololetí: Žák si osvojí práci na zařízení switch. Rozumí základním vztahům a pojmům počítačových sítí. Umí vytvořit schéma zapojení prvků v síti.

Z pohledu Bloomovy taxonomie je tématický plán sestaven následovně: První tři bloky (6 hodin) jsou v kategorii 1. zapamatovat si.

Žáci se seznamují s problematikou a jsou schopni popsat, k čemu slouží počítačová síť, router, switch a Access point.

---

<sup>13</sup> PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Praha: Portál, 1998. s. 72. ISBN 80-7178-127-4. Dostupné také z:

<http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d9ddc430-f0a0-11e3-b72e-005056827e52>

<sup>14</sup> MAZÁČOVÁ, Nataša. Vybrané problémy obecné didaktiky [online]. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014 [cit. 2021-5-5]. s.31. Dostupné z: <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1434886741>



V bloku 4-9 učitel podporuje výuku počítačovým programem, vysvětluje pojmy a vztahy mezi nimi.

Žáci jsou na 4. úrovni. Dokáží rozlišit vhodnost použití síťových architektur, rozhodnout, jaký typ kabelu použít pro konkrétní potřebu, provést rozbor TCP a UDP protokolu, analyzovat, zda je vhodné vytvořit podsítě pro zadaný úkol, a rozhodnout se pro konkrétní operační systém v daném prostředí.

Kompletního osvojení učební látky dosáhnou až pomocí laboratorních úloh, kde pracují na opravdovém zařízení pomocí emulátoru EVE-NG. Po dokončení úloh jsou studenti schopni samostatné práce na switchi. Nespornou výhodou je strukturovat laboratorní cvičení tak, aby žáci řešili reálné problémy. Tyto vlastnosti dodají laboratorním cvičením motivační náboj.

| <b>Cílová kategorie</b>  | <b>Podkategorie</b>   | <b>Typická slovesa užívaná k vymezení cílů</b>  |
|--|---|---|
| <b>Zapamatovat si</b><br>Vybavovat si příslušné znalosti z dlouhodobé paměti   | Znovupoznání<br>Vybavování  | <i>Definovat, doplnit, napsat, opakovat, pojmenovat, popsat, přiřadit, reprodukovat, seřadit, vybrat, vysvětlit, určit.</i>   |
| <b>Porozumět</b><br>Konstruovat význam sdělení zprostředkovaného ústně, písemně, graficky.   | Interpretování<br>Dokládání příkladem<br>Klasifikování<br>Sumarizování<br>Usuzování<br>Srovnávání<br>Vysvětlování | <i>Dokázat, jinak formulovat, ilustrovat, interpretovat, objasnit, odhadnout, opravit, převést, vyjádřit vlastními slovy, vysvětlit, vypočítat, zkontrolovat.</i>               |
| <b>Aplikovat</b><br>Používat známé postupy v daných situacích.   | Aplikování<br>Implementování  | <i>Aplikovat, demonstrovat, diskutovat, interpretovat, načrtnout, navrhnout, použít, prokázat, registrovat, řešit, uvést vtaž, uspořádání.</i>                                  |
| <b>Analyzovat</b><br>Rozkládat celek na podstatné části, určovat jejich vzájemné vztahy a jejich vztah ke struktuře celku nebo jeho účelu. | Rozlišování<br>Strukturování<br>Přisuzování   | <i>Analyzovat, provést rozbor, rozhodnout, rozlišit, rozčlenit, specifikovat, kombinovat, modifikovat.</i>  |
| <b>Hodnotit</b><br>Vyjadřovat hodnotící stanoviska na základě kritérií a norem.  | Ověřování<br>Posuzování   | <i>Argumentovat, obhájit, ocenit, oponovat, podpořit (názory), porovnat, provést kritiku, posoudit, prověřit, srovnat s normou, uvést klady a zápory, zdůvodnit, zhodnotit.</i> |
| <b>Tvořit</b><br>Skládat prvky tak, aby vytvářely koherentní nebo funkční celek; reorganizovat prvky do nových struktur a modelů.          | Generování<br>Plánování<br>Vytváření  | <i>Napsat sdělení, organizovat, reorganizovat, shrnout, vytvořit obecné závěry.</i>   |

**Obr. 4** - Taxonomie vzdělávacích cílů. Anderson & Krathwohl, 2001

## 2.4 Pojmová analýza

Pro pojmovou analýzu je zásadní, aby žáci předkládaným pojmům rozuměli a chápali je v širších souvislostech. Pojmová analýza předpokládá dobrou orientaci v základním učivu.<sup>15</sup> Cílem je zhodnotit a zformovat předchozí zkušenosti žáků a jejich připravenost na další probíranou látku.

To nezbytně souvisí se vzdělanostní úrovní daných žáků a ročníkem, ve kterém se nachází. Na začátku práce proto vymezují rámcový vzdělávací plán, jehož studium mi umožnilo bližší pochopení znalostí studentů, kterým se v rámci praktické části věnuji. Vycházím z již osvojených pojmů a v průběhu výuky jejich znalost kontroluji a postupně navazuji na hlubší znalosti a souvislosti.

Při pojmové analýze je užitečné vytvořit učební osnovu, která pomáhá strukturovat hlavní myšlenky, pojmy, generalizace a fakta, které se žáci mají naučit. Tato osnova je pro laboratorní úlohu č. 1 (5.3) navržena v návrhu přípravy na vyučování 1. laboratorního cvičení (Tab. 2).

Předkládané cvičení klade důraz na logickou návaznost jednotlivých pojmů, kdy postupuji od pojmů již osvojených, ověřuji v průběhu hodiny jejich znalosti a následně na ně navazuji složitějšími pojmy a souvislostmi. Pro žáky je důležité, aby práci vnímali jako smysluplnou, což má umožnit především konkrétní uplatnění znalostí na trhu práce a v jejich dalším životě.

Mezi základní pojmy, kteří studenti již znají a ve cvičení je dále rozvíjím, patří např. switch, management server, správa zařízení, připojení, prvky sítě, soukromá a veřejná IP adresa, lokální a rozlehlé sítě nebo zabezpečení síťových prvků.

Studenti mají díky volbě formy (více v operační analýze) možnost si přímo vyzkoušet prakticky, co tyto pojmy znamenají, přičemž každému studentovi je přidělen konkrétní úkol. Vždy v průběhu ověřuji, zda každý ze studentů dílčí úkol splnil a můžeme se ve cvičení posunout dál ke složitějším pojmům a konceptům.

Pojmy nám umožňují rozpoznávání a zařazení myšlenek a jevů, přestože se s nimi setkáváme třeba poprvé. Důležitým prvkem procesu učení je spojení nové informace s něčím, co žáci již znají.<sup>16</sup>

---

15 Cvičení 3 DIDAKTICKÁ ANALÝZA UČIVA. *Informační systém Masarykovy univerzity* [online]. [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BK\\_SP2/Did.analyza\\_uciva.pdf](https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BK_SP2/Did.analyza_uciva.pdf)

16 PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Praha: Portál, 1998. s. 165-169. ISBN 80-7178-127-4. Dostupné také z:

<http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d9ddc430-f0a0-11e3-b72e-005056827e52>

Ve cvičení využívám generalizace (zobecnění), která vyjadřuje vztahy mezi dvěma nebo více pojmy; zatímco pojem je většinou vyjádřen jedním nebo dvěma slovy, generalizace je obvykle vyjádřena složitějším výrokem. Např. vysvětluji, k čemu slouží jednotlivé síťové prvky, což umožňuje osvojit si význam těchto pojmů.

Pokud mají fakta zlepšit porozumění a schopnost interpretovat okolnosti a situace, musejí být zapojena ve vztazích s generalizacemi a pojmy, fakta musí mít návaznost na realitu a studenti je musí umět použít a vyhodnotit<sup>17</sup>, což v průběhu cvičení postupně ověřuji.

## 2.5 Analýza učiva z hlediska mezipředmětových vztahů

Analýza učiva z hlediska mezipředmětových vztahů znamená, že učitel musí být důkladně obeznámen s učebními osnovami, měl by u probíraných témat vědět, kdy, v jakých předmětech a do jaké míry byla probírána blízká témata, jak je možno získaných vědomostí, dovedností a schopností využívat v dalším učení. Jak jsem již uváděl v předchozí části, tyto znalosti mi poskytuje jednak osobní zkušenost se studiem telekomunikace, jednak na začátku uváděný závazný vzdělávací plán. Mohu tak odhadovat úroveň žáků a jejich znalost programů, se kterými pracuji, pojmů a dovedností.

Tato cesta pomáhá žákům porozumět učivu ve vztazích, navazuje na jejich předchozí znalosti a integruje je do dosavadních struktur poznání a vede je k logickému využívání již získaných vědomostí, dovedností a schopností v dalších procesech učení.<sup>18</sup>

V případě počítačových sítí je důležitá i znalost anglického jazyka. V předmětu se používají anglické pojmy všude, kde je to možné. Je to z toho důvodu, že anglické pojmy jsou již zažitě v odborných kruzích i v populaci. Je vhodné, aby učitel anglického jazyka tyto odborné pojmy probral s žáky. Dále tento předmět navazuje na učivo z číslicové techniky, jako jsou Booleova algebra nebo číselné soustavy. Číslicová technika se na SPŠE Pardubice vyučuje v prvním ročníku. Z hlediska časové návaznosti to není úplně optimální, protože předměty mezi sebou dělí jeden školní rok, ale logická posloupnost je správná.

---

17 PASCH, Marvin. Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem. Praha: Portál, 1998. s. 67. ISBN 80-7178-127-4. Dostupné také z:

<http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d9ddc430-f0a0-11e3-b72e-005056827e52>

18 MAZÁČOVÁ, Nataša. Vybrané problémy obecné didaktiky [online]. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014 [cit. 2021-5-5]. s.38. Dostupné z: <http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1434886741>

Další vazba je na předmět výpočetní technika, viz ŠVP - práce s počítačem, operační systémy, textový procesor. Učitel připraví vlastní učební texty pro tento předmět, z části bude vycházet z požadavků na získání certifikátu CCNA od společnosti CISCO.

## 2.6 Operační analýza

Operační analýzou je míněna analýza činností a operací, které musí učitel a žáci s učivem provádět, aby došlo k jeho osvojení.<sup>19</sup>

Jedná se o rozbor učiva z pohledu učitelovy součinnosti s žákem. Ptáme se, jakými způsoby dosáhne žák osvojení učiva a zároveň také činnosti, učební aktivity apod. Učitel tedy vymýšlí, jakými způsoby se bude strukturovat hodina, aby pro žáky byla co nejpřínosnější.

## 2.7 Vybrané výukové metody a organizační formy pro předmět Počítačové sítě

Význam slova „metoda“ je cesta k cíli. Podstata spočívá v nalezení správného pojetí výuky, aby bylo dosaženo cíle.

V této podkapitole hledám metody a organizační formy, díky kterým dosáhnu očekávaného cíle, tedy: aktivizace a motivace třídy, rozvinutí samostatného myšlení a tvořivosti žáků, vytvoření dobrého klimatu ve třídě, naučit žáky rozhodovat se a poučit se z chyb, osvojení odborných dovedností a v neposlední řadě umět spolupracovat s ostatními členy.

Cílem aktivizující výukové metody je, aby žáci byli vystaveni určitému problému a snažili se jej aktivně sami vyřešit, pomocí poznatků, které získali během hodiny, studia. Takové metody u žáků efektivně podporují tvůrčí činnost, rozvíjí osobnost, zvyšují motivaci a schopnost formulovat podstatu problému<sup>20</sup>

- Diskuzní metody – dělíme na diskuzi a problémový rozhovor. V diskuzi převládá aktivita žáků, učitel je více v pozadí. Naopak o problémového rozhovoru učitel třídě napomáhá a směřuje žáky ke správné odpovědi. U obou těchto metod žáci čelí didaktickému problému, který se snaží

---

19 Cvičení 3 DIDAKTICKÁ ANALÝZA UČIVA. Informační systém Masarykovy univerzity [online]. [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BK\\_\\_SP2/Did.analyza\\_\\_uciva.pdf](https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BK__SP2/Did.analyza__uciva.pdf)

20 JANKOVCOVÁ, Marie, Jiří KOUDELA a Jiří PRŮCHA. Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Pedagogická teorie a praxe. s. 29. ISBN 80-04-23209-4.

vyřešit. Mezi učitelem a třídou musí panovat vřelá atmosféra. Obě metody lze používat jak při opakování látky, tak při učení látky nové.<sup>21</sup>

- Situační metody – problémová úloha vychází z reálného základu. Tato metoda vyžaduje komplexní přípravu a klade velký důraz na odbornou schopnost učitele. Při použití této metody žáci zpravidla pracují s nedostatkem informací, mají vícero možností řešení problému.<sup>22</sup>

Organizační formou se rozumí, jakým způsobem bude hodina organizována. Vhodná forma se určuje v závislosti na počtu žáků, zda jsou na stejné mentální a vědomostní úrovni, ale i na učiteli, jaké formy je schopen v hodinách využít.

Hromadná výuka se používá pro zachování efektivity výuky při vysokém počtu žáků. Je to nejčastější organizační forma ve vyučování. Žáci zpravidla bývají stejné mentální i věkové úrovně. V hodinách všichni probírají stejnou látku, testy jsou unifikovány. Touto formou lze dosáhnout dobrých výsledků, ale není optimální, jelikož se neberou v potaz studenti, kteří vybočují z průměru.<sup>23</sup>

V kooperativní výuce úspěšné dokončení problémové úlohy nezávisí jen na výkonu jednotlivce, ale na výkonu každého člena, který se na úloze podílí. Učitel je v roli rádce, komunikace probíhá mezi všemi účastníky.<sup>24</sup>

Mezi výukové metody využívané v práci patří především:

- aktivní komunikace se žáky, jejich oslovením jménem a výzvy k řešení vznesených dotazů a úkolů s cílem ověřit, zda dílčím úkolům skutečně rozumí,
- přiřazení konkrétních úkolů a zodpovědnosti, aby nikdo nezůstával nezapojen,
- kooperace, kdy postupně sdílíme obrazovky a řešíme společně potíže jednotlivých účastníků,
- kontrolní otázky,
- přátelské prostředí, které umožňuje otevřenost a vhodné prostředí pro výuku,
- prostor pro dotazy v průběhu celého cvičení,

---

21 TAMTÉŽ, s. 55

22 JANKOVCOVÁ, Marie, Jiří KOUDELA a Jiří PRŮCHA. Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Pedagogická teorie a praxe. s. 29. ISBN 80-04-23209-4.

23 KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. s. 298. ISBN 978-80-7367-571-4.

24 KASÍKOVÁ, Hana. Kooperativní učení, kooperativní škola. Vyd. 2., rozš. a aktualiz. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-712-1.

- okamžité vysvětlení nejasností a základních pojmů, aby bylo možné navázat složitějšími pojmy, úkoly a operacemi.

## 2.8 Aplikace výukových metod a organizačních forem

V průběhu každé hodiny učitel aktivizuje žáky, v teoreticky zaměřených hodinách využívá diskuzních metod a hromadné výuky, laboratorní cvičení strukturuje situační metodou, hromadnou a kooperativní výukou.

Laboratorních cvičení je organizováno tak, že jsou žáci rozděleni do 4členných skupin a každý pracuje na vlastním zařízení. Zařízení jsou vzájemně propojena, tedy pro úspěšné splnění úlohy musí všichni žáci ve skupině spolupracovat.

Návrh přípravy na vyučování 1. laboratorního cvičení:

|   |  |
|---|--|
| <u>Tematický okruh-téma:</u><br>Prvotní konfigurace switche - 2 Hodiny  |  |
| <u>Průřezová témata:</u><br>Člověk a svět práce, Informační a komunikační technologie   | <u>Mezipředmětové vztahy:</u><br>Číslíková technika – číselné soustavy, logické operace, Informatika – program, algoritmus. Výpočetní technika – Práce s počítačem, operační systémy |
| <u>Cíle vyučovací hodiny:</u><br>Žák si osvojí dovednost práce se switchem.<br>očekávané výstupy: Žák umí aplikovat základní konfiguraci switche dle zadání. Dokáže vysvětlit rozdíl mezi protokoly pro vzdálenou správu. Umí porovnat různé stupně zabezpečení uživatelských účtů. Zvládne sám vytvořit přístup do zařízení.<br>klíčové kompetence: kompetence k učení, k řešení problému, komunikativní, sociální a personální. |  |
| <u>Obsah:</u><br>pojmy opěrné (žák je zná, měl by je znát)<br>Switch, OSI model, ARP, MAC adresa, IP adresa, Internet, SSH, Telnet, CLI.  |  |
| <u>Výuková metoda:</u><br>situační, diskusní, slovní  |  |
| <u>Organizační forma výuky:</u><br>kooperativní, frontální  |  |

|  |
|--|
| <p><u>Učební pomůcky, didaktická technika:</u><br/>počítačový program emulátor EVE-NG, počítač pro každého žáka s nainstalovaným programem PUTTY</p>   |
| <p style="text-align: center;"><u>Scénář hodiny</u></p> <p><i>I. Úvod (organizace, opakování, zkoušení, motivace, seznámení s cílem hodiny)</i></p> <p>Vysvětlení žákům, jak je laboratorní cvičení strukturováno, co je cílem hodiny, jak se vzdáleně připojí na svůj vlastní switch. 10 min.</p> <p>Učitel s žáky prochází logickou strukturu switche, žáci se učí s příkazovou řádkou CLI. 35min</p> <p><i>II. Hlavní část (expozice, fixace, aplikace)</i></p> <p>Žáci plní zadání lab. úloh. Učitel je v roli poradce. Snaha rozvíjet kritické myšlení, nedávat přímé odpovědi, přimět žáky najít odpověď společně. 35 min.</p> <p><i>III. Závěr (zápis, zadání domácího úkolu, zhodnocení hodiny)</i></p> <p>Tato hodina je z pedagogického hlediska velmi důležitá. Nejenže žáci poprvé pracují na opravdovém zařízení, ale také jsou vystaveni kooperativní spolupráci, na kterou nemusí být vůbec zvyklí. Z toho důvodu je tato hodina koncipována tak, aby byla jednoduše zvládnutelná. Záměrem je, aby si žáci odnesli pozitivní naladění jak do dalších hodin předmětu, tak vůči svým vrstevníkům.</p> |

**Tab. 2** - Návrh přípravy na vyučování 1. laboratorního cvičení.

## 3 Didaktická technika pro podporu

### výuky

V této kapitole se budeme věnovat didaktické technice, kterou lze použít i v online výuce, a tou jsou počítačové programy. Programů pro výuku počítačových sítí je celá řada, základní dělení těchto programů je na emulátor nebo simulátor.

Takové programy fungují za použití virtualizace. Před nástupem virtualizace, pokud bylo zapotřebí vyzkoušet například switch, musel se fyzicky zakoupit. Dnes již takové zařízení může existovat i logicky – virtuálně. Nevlastníme jeho fyzickou konstrukci, ale jenom jeho kód. Tento kód vložíme do emulátoru, přiřadíme mu obrázek switche a uživatel si ho může v tom programu kliknutím na obrázek zapnout.

Simulátor je program, který napodobuje chování jiného programu.

Emulátor je program, který má identické chování jiného programu.

Pro názornost si uvedeme příklad: Vývojáři ve firmě Google vytvořili program Google Chrome pro surfování na internetu. Přišel za nimi jednatel firmy Sony s požadavkem, že by chtěl mít program Google Chrome i na playstation (jiné platformě, operačním systému).

Vývojáři mají minimálně dvě možnosti, jak integrovat tento program na platformu Playstation.

Budto vytvoří nový program, který bude napodobovat Google Chrome na PC, tedy simulaci, nebo vymyslí způsob, jak ten samý program vložit na platformu Playstation, tedy emulaci.

Nejznámějšími simulátory jsou:

- Cisco Packet Tracer
- VIRL

Nejznámějším emulátory jsou:

- EVE-NG
- Graphical Network Simulator-3

### **3.1 Cisco Packet Tracer**

Jde o nejznámější program, který využívá většina středních škol pro výklad učiva v oblasti sítí.

Společnost Cisco nabízí pro oblast vzdělávání školám svou akademii Cisco Networking Academy, podle které mohou učitelé žáky odborně vzdělávat. Pro školní potřeby je to velice kvalitní program, ve kterém se žák rychle zorientuje. Výhodou je, že příprava učitele není tak náročná, jako kdyby musel cvičení pro žáky vymýšlet sám. Nevýhodou je, že je to placený program, kde základní verze je pro školy levná, ale pokud chtějí používat pokročilé utility, musí si zakoupit další licence, které se mohou pohybovat v řádech statisíců. Další nevýhodou je, že každý žák má svůj vlastní účet a vlastní program. Z hlediska organizace zde není možná kooperace. Další nedostatek je, že program neodráží realitu praxe. Za normálních okolností by se pracovník připojil do zařízení prostřednictvím vzdálené správy, ale v tomto programu stačí kliknout na obrázek síťového zařízení a spustí se mu automaticky příkazová řádka. Při online výuce je neefektivní provádět se žáky laboratorní cvičení viz 3.3.

V praxi se používají zařízení od různých výrobců, Packet Tracer podporuje jen Cisco zařízení.

Školy, které využívají tento program, se rovněž účastní vzdělávacího programu Cisco Networking Academy. Žáci mají možnost získat po absolvování zkušku, kterou



učitel připraví, od školy certifikát. Tento certifikát není oficiálním certifikátem společnosti Cisco.

## **3.2 EVE-NG**

EVE-NG je zkratka názvu Emulated Virtual Environment – Next Generation. Zakladatelem je Uldis Dzerkals, s vývojem vypomáhá i komunita nezávislých profesionálů. Z důvodu, že to není program šitý na míru jedné společnosti, je možné kombinovat síťová zařízení různých světových výrobců. Velká část z nich nabízí svá zařízení pro EVE-NG zdarma. V základní verzi se EVE-NG nevyrovná názornosti Cisco Packet Traceru, ale v edici learning center ano. Další nevýhodou je náročná příprava laboratorních cvičení a také složitost uvedení tohoto programu do provozu. Nespornou výhodou je, že práce s tímto programem odpovídá realitě pracovního prostředí. Lze vytvořit laboratorní cvičení i pro formu online výuky. Žáci mají možnost připojit se i do počítače, který komunikuje do internetu. Je možnost návaznosti v mezipředmětových vztazích.

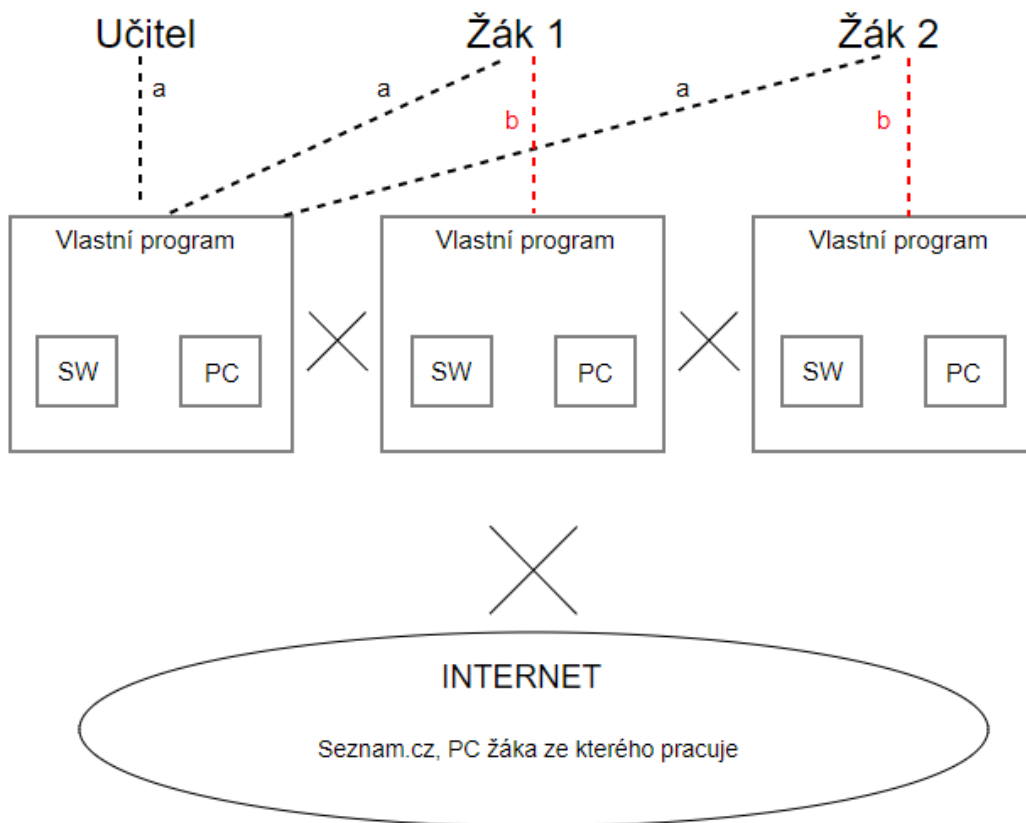
## **3.3 Online výuka v programu Cisco Packet Tracer**

Z obr. 5 je vidět, že všichni pracují ve vlastním programu. Tento program není možné propojit s jiným programem, každý žák pracuje v programu samostatně. Síťová komunikace je možná jen v rámci programu, není možné, aby si například žák otevřel v počítači prohlížeč a komunikoval na Internetu. V tomto případě má vyučující jen dvě možnosti, jak výuku provozovat.

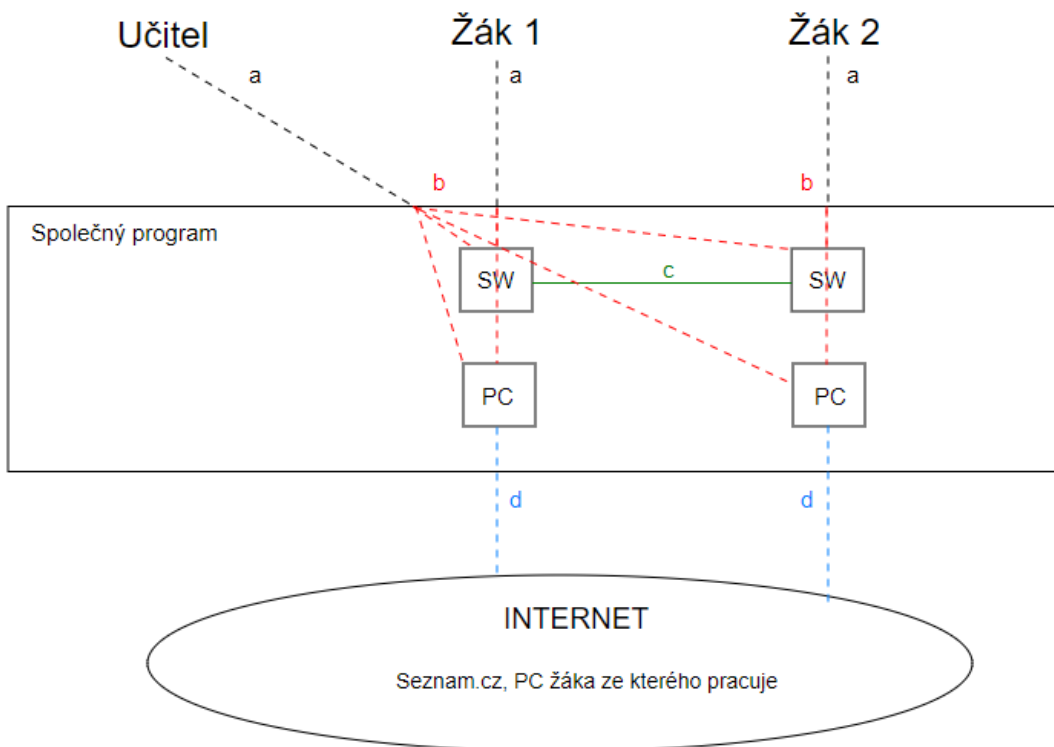
- A) Učitel sdílí svou obrazovku a ostatní žáci sledují práci učitele, který vysvětluje látku.
- B) Učitel zadá žákům práci a každý žák samostatně práci vykonává. Učitel nemá jak kontrolovat práci žáků v hodině.

## **3.4 Online výuka v programu EVE-NG**

Z obr. 6 je vidět, že skupina studentů pracuje ve stejném programu (a). Každému žákovi je přiděleno síťové zařízení. Učitel se může v případě potřeby připojit na jakékoli zařízení (b). Zařízení jsou vzájemně propojena, pro správnou funkci se musí oba žáci dohodnout, jak zařízení nastaví (c). Všechna zařízení plní funkci fyzického zařízení. Žák se tedy může připojit na počítač, otevřít si webový prohlížeč, vyzkoušet, jestli funguje internetová stránka, a tím ověřit správnost konfigurace (d).



**Obr. 6** - Výuka v programu Cisco Packet Tracer. Vlastní tvorba



**Obr. 5** - Výuka v programu EVE-NG. Vlastní tvorba

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**

## 4 Metodologie výzkumu

V předešlé kapitole jsem vypracoval teoretické základy, na které bude navazovat praktická část bakalářské práce. Práce je zaměřená na vytvoření laboratorních úloh jako přechod k praktickému uplatnění.

Pro kvalitní zpracování úloh je zapotřebí provést výzkum a zodpovědět významné výzkumné otázky.

Problém budu zkoumat ze dvou stran. Za prvé se pokusím porozumět současnému stavu výuky předmětu počítačové sítě. Za druhé zjistím, jaké jsou nároky zaměstnavatelů v oblasti telekomunikací na absolventy středních škol.

Účelem je vytvořit taková cvičení, která řeší současné problémy, využívají aktivizujících didaktických metod a odpovídají požadavkům kurikulárních dokumentů.

Výzkum jsou plány a procedury, které vycházejí ze širokých předpokladů a postupně přecházejí do detailních metod, analýz a interpretací. Výzkumník vytváří plán výzkumu v krocích, které na sebe musí smysluplně navazovat. V závislosti na výzkumné otázce musí vhodně vybrat výzkumnou metodu.<sup>25</sup>

Hlavní obecné metody pro výzkum jsou analýza, syntéza, dedukce a indukce.

Při analýze se celek se rozloží na části. U těchto částí se dále zkoumá jejich vzájemná souvislost a funkčnost. Syntéza je protikladem analýzy, slučuje části do celku, který poté zkoumá. Použití dedukce znamená vyvodit konkrétní informace z obecných. Při použití indukce vyzovujeme obecné informace z konkrétních – opak dedukce.<sup>26</sup>

### 4.1 Kvalitativní výzkum

Kvalitativní výzkum je v sociálně vědních oborech zavedený způsob zkoumání, který umožňuje získat detailní rozbor týkající se reality jednotlivce či skupiny. Hlavními nositeli informací pro tuto práci jsou

- zaměstnanci, zpravidla manažeři firem v telekomunikačním odvětví, kteří se účastní výběrových a rozhodují o přijetí uchazeče;
- učitelé předmětu počítačové sítě oboru telekomunikace.

Na rozdíl od kvantitativního šetření je kvalitativní výzkum subjektivnější a jeho výsledky nelze zcela zobecnit. Na druhou stranu lze díky němu získat větší množství

---

25 CRESWELL, John W. a J. David CRESWELL. Research Design: Qualitative, Quantitative & Mixed Methods Approaches. 5th ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2018. s. 42 ISBN 978-1-5063-8676-8.

26 HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. s. 44. ISBN 978-80-262-0982-9.

zcela konkrétních informací o menším počtu zkoumaných respondentů<sup>27</sup>, což může pomoci porozumět problému uplatnění absolventů na trhu práce a současné výuky praktického cvičení.

Tyto informace jsou pak nezbytné pro návrh výukové hodiny, kdy bude hrát zásadní roli zjištění konkrétních požadavků kladených na uchazeče. Tomu má pomoci i výběr výzkumného vzorku, který bude blíže vysvětlen v další části práce. Podle Strasse a Corbinové je vhodné sáhnout po kvalitativním výzkumu v případě, kdy se chceme dostat k jádru zkušeností sociálních aktérů s určitým společenským fenoménem, pokud jsou naše informace doposud pouze částečné nebo se chceme podívat jiným způsobem na problém již zkoumaný.<sup>28</sup>

## 4.2 Cíl výzkumu

Cílem výzkumu je vyřešit následující výzkumný problém: Jak vytvořit taková laboratorní cvičení, aby

- řešila současné problémy (online výuka)
- odpovídala současným požadavkům zaměstnavatelů na absolventa
- odpovídala požadavkům kurikulárních dokumentů

V této práci budu pracovat s kvalitativním výzkumem, a to z toho důvodu, abych pronikl hlouběji do problematiky a dobádal se možných řešení. Budu používat induktivní metodu a analýzu.

## 4.3 Výzkumné otázky

Při tvorbě otázek nevycházím z nulové znalosti prostředí. Vycházím z dřívějších poznatků, kdy jsem vystudoval SOŠ a VOŠ se zaměřením na telekomunikace, a pět let pracuji v oboru. Z pracovního i školního prostředí vím o existenci certifikačních programů, jako je například Cisco akademie. Proto je tato otázka zahrnuta jak pro zaměstnavatele, tak pro učitele: snažím se zjistit, jakou váhu této certifikaci přiřkládají. Pro učitele počítačových sítí jsem stanovil otázky, které mi pomohou pochopit současný stav laboratorní výuky v online prostoru. Hlavní výzkumné otázky pro učitele jsou:

---

27 KNECHTOVÁ, Zdeňka, Andrea POKORNÁ, Edita PEŠÁKOVÁ a Dana DOLANOVÁ. Kvalitativní výzkum [online]. [cit. 2021-5-5]. Dostupné z:

[https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/metodika\\_zp/web/pages/06\\_kvalitativni.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/metodika_zp/web/pages/06_kvalitativni.html)

28 STRAUSS, Anselm a Juliet CORBINOVÁ. Základy kvalitativního výzkumu. Přeložil Stanislav JEŽEK. Brno: Sdružení Podané ruce, 1999. s. 11. ISBN 80-85834-60-X.

- 1) Jaká je týdenní hodinová dotace předmětu počítačové sítě?
- 2) Kolik hodin je věnováno praktické výuce a kolik teoretické?
- 3) Používáte programy pro podporu výuky počítačových sítí?
- 4) Znáte Cisco akademii, uvažujete o jejím začlenění?
- 5) Jak probíhá praktická výuka v době, kdy je vyučování online?

Pro zaměstnance, kteří rozhodují o přijetí uchazeče, jsou otázky strukturované tak, abych pochopil, co hledají u čerstvého absolventa za znalosti a vlastnosti. Hlavní výzkumné otázky pro zaměstnavatele jsou:

- 1) Máte zkušenosti s absolventy bez praxe? Pokud ano, jaké?
- 2) Jaké jsou preferované znalosti absolventa na pozici specialista konfigurace?
- 3) Jakou váhu mají při výběru kandidáta certifikace? Mají větší váhu než absolvování střední školy?
- 4) Jaké znalosti teoretické a praktické jsou nezbytné pro splnění pracovních úkolů.
- 5) Popište svoji práci.
- 5) Berete v potaz i certifikát vydaný školou?
- 6) Spolupracujete s nějakou SOŠ?

#### **4.4 Výběr výzkumného vzorku**

Výzkumný vzorek byl účelově vybrán podle společných charakteristik. Prvním vzorkem jsou dva učitelé, kteří vyučují předmět počítačové sítě oboru telekomunikace na různých středních školách. Druhým vzorkem jsou zaměstnanci firem na manažerských pozicích, kteří rozhodují o přijetí uchazeče o práci. Důležitou informací je, že uchazeči, se kterými manažeři pořádají pohovor, jsou lidé, kteří byli vybráni personálním oddělením firmy.

#### **4.5 Metody získávání dat**

Při provádění kvalitativního výzkumu se mi nabízí celá řada metod, které mohu použít. Pro svoji potřebu jsem vybral metodu polostrukturovaného rozhovoru a metodu využití dokumentu.

Dokumenty, o které tuto práci opírám, jsou kurikulárního typu. Jedná se o RVP a ŠVP. Mé žádosti o poskytnutí ŠVP vyhověla jen jedna škola.

Polostrukturovaný rozhovor patří mezi základní nástroje kvalitativního výzkumu. V nejobecnějším významu je rozhovor způsob komunikace, který má vést k získání požadované informace. Hlavní typy rozhovorů pro účely kvalitativního výzkumu lze rozdělit na standardizované, polostrukturované a nestrukturované rozhovory, které se od sebe odlišují mírou toho, nakolik jsou otázky před samotným rozhovorem vymezeny a kolik prostoru poskytují pro improvizaci.

Zatímco zcela strukturovaný (standardizovaný) rozhovor do značné míry předpokládá, jaký by měl být průběh a výsledek rozhovoru, polostrukturovaný rozhovor poskytuje prostor pro doptávání a získávání dodatečných, konkrétnějších informací, které mohou vycházet ze specifíků každého respondenta a vzájemné interakce při rozhovoru. Na opačném konci škály lze pak najít nestrukturovaný rozhovor, který nepředpokládá možnost znalosti veškerých otázek, jež mohou v průběhu dotazování nastat a věnuje se širšímu záběru témat.

Pro účely práce jsem zvolil metodu polostrukturovaného rozhovoru, který zahrnuje množství předem určených dotazů a témat, ale zároveň dává dostatek volnosti pro doplnění potřebných dat prostřednictvím dodatečných otázek, jež povedou k zodpovězení hlavní výzkumné otázky.<sup>29</sup> Polostrukturovaný rozhovor také dovoluje uzpůsobovat volbu slov a pořadí kladených otázek, což umožňuje reagovat na povahová specifika každého z respondentů.

K rozhovorům nám byl udělen písemný nebo orální souhlas.

#### **4.5.1 Specifika kvalitativního sběru dat online – forma výzkumu**

Sběr dat bude probíhat online, vždy mezi jedním respondentem a tazatelem – autorem práce, a to v reálném čase prostřednictvím telefonu nebo videokonference (synchronní forma rozhovoru). Výhodou online interview je překonání geografických vzdáleností, nevýhodou pak může být omezení flexibility, které se může negativně projevit na hloubce rozhovoru.<sup>30</sup>

Synchronní online rozhovor umožňuje více spontánní odpovědi a vyšší míru flexibility v uzpůsobování otázek. Volba formy rozhovoru závisela na možnostech účastníků výzkumu.

---

29 From B. Berg (2009). *Qualitative Research. Methods for the Social Sciences*. Boston: Allyn & Bacon, Fourth edition. s. 67-72

30 ŠMAHEL, David. Specifika kvalitativního sběru dat online ZUR434 – Přednáška č. 10. MASARYKOVA UNIVERZITA FAKULTA SOCIÁLNÍCH STUDÍ Institut výzkumu dětí, mládeže a rodiny. Brno.

## 4.6 Příprava a analýza dat

U techniky selektivního protokolu se předpokládá, že ne všechna nashromážděná data jsou potřebná pro validní výzkum. Výzkumník vybere jen užitečné informace dle stanovených kritérií.<sup>31</sup>

Polostrukturovaným rozhovorem jsme nashromáždili přes 2 hodiny audiozáznamu. Proto jsem přistoupil k redukci dat pomocí selektivního protokolu. Kritériem bylo zachovat jen taková data, která odpovídají výzkumnému problému tak, aby byl zachován kontext a validita všech dat. Dalším problémem je, že manažeři pracují na různých odděleních a každý vyžaduje jinou úroveň znalostí a zkušeností. Proto jsme rozdělili pracovní pozice do dvou skupin. První skupinou jsou juniorské pozice a druhou jsou profesionální.

## 4.7 Výsledky výzkumného šetření

### 4.7.1 První výzkumné šetření s učiteli

Učitel č. 1 předmětu počítačové sítě

Rozhovor:

„Jaká je hodinová dotace předmětu počítačové sítě?“ „Tento předmět máme ve třech třídách. Informační technologie, telekomunikace, mechanik – elektrotechnik. Nerozlišujeme praktickou a teoretickou výuku, pro tento rok máme v ročníku jen 5 žáků, letos se budeme snažit přidat do předmětu IOT, aby to bylo pro studenty zajímavé a přihlásilo se více lidí. Používáme Packet Tracer, který můžou používat i z domova.“

„V oboru telekomunikace začíná předmět počítačové sítě ve druhém ročníku?“ „Ve třetím ročníku 2 hodiny týdně a ve čtvrtém ročníku 3 hodiny týdně. V hodinách se řídíme Cisco akademií. My jsme jakoby Cisco akademie, takže postupujeme podle oficiálních kurzů. Za celý studium se stihne probrat CCNA1 a CCNA2.“

„Když jsou žáci ve třídě, tak mají nainstalovaný každý vlastní Cisco packet tracer? A když jsou doma, tak taky?“ „Žáci mají přístup přes web do Cisco akademie.“

„Jaká je cena programu Cisco Packet Tracer?“ „Musí se platit uživatelský poplatek 5 tisíc Kč za základní verzi Cisco akademie. V každé kapitole je cvičení, když to má smysl. Umožňuje vytvořit úlohy.“

---

31 HENDL, Jan. Kvalitativní výzkum: základní teorie, metody a aplikace. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. s. 214. ISBN 978-80-262-0982-9.



„Považujete Cisco certifikaci za důležitou?“ „Nejde o to, že se jedná o Cisco, ale za těmi materiály, kteří oni připravují, je spousta práce, je to dobře strukturované a má to dobrou přidanou hodnotu a ušetří to spoustu práce. Je vidět i na školeních, že lidi, co školí, jsou odborníci. Problém je, že jsou v angličtině. Žáci s tím mají problémy.“

„Bylo by u vás možné provést laboratorní úlohu na základě látky, kterou jste probrali?“ „Učím žáky, kteří mají předmět prvním rokem, není tam toho moc praktického. Prakticky jsme vytvořili základní nastavení switche – jméno, heslo, banner. Nakonfigurovat – propingnout.“

„Znají již studenti IP adresy?“ „Vědí, co je IP adresa, ale neumí je ještě rozlišit. Vědí, co je maska, default gateway, jak má IP adresa vypadat.“

„Jak je to tedy s tím CCNA certifikátem, který škola vydává?“ „Nejedná se o průmyslovou certifikaci, je to absolventský certifikát, škola si může sama rozhodnout jaké budou podmínky pro získání certifikátu. Člověk, který u nás získá CCNA certifikát, by měl být schopný konfigurovat switche.“

„Vidíte nějakou možnost, že by žáci získali průmyslovou certifikaci místo školní?“ „To možné není, i kdybychom chtěli jen vylepšit Cisco akademii o některé možnosti jako přidání 2 novějších zařízení – tomu se říká bundle – tak jeden bundle vyjde na 50–60 tisíc na žáka. Osobně jsem pátral po jiných zdrojích, protože je to velmi drahé. Například koupit použité fyzické síťové zařízení. Osobně si myslím, že Cisco výukové programy má na nejlepší úrovni.“

„Co říkáte na to učit podle Cisca, ale nepoužívat drahé Cisco programy, ale například pracovat na zařízeních firmy Juniper, která poskytuje virtuální zařízení zdarma?“ „Určitě by to šlo, ale studenti se mohou naučit základy na Packet Traceru a potom přejít na pokročilejší program.“

Učitel č. 2 předmětu počítačové sítě

Rozhovor:

„Jaká je hodinová dotace týdně předmětu počítačové sítě?“ „Momentálně měníme ŠVP, stávající jsou 4 hodiny ve třetím ročníku a tři hodiny ve čtvrtém ročníku.“

„Jak je plánovaná výuka tohoto předmětu např. podle Cisco akademie?“ „Podle Cisco akademie výuku neplánujeme.“

„Používáte podpůrné programy pro výuku?“ „Na ukázkou používáme Cisco Packet Tracer.“ „Jakým způsobem byste zadal žákům cvičení?“ „Podle Packet Traceru nebo fyzické wifi routery například od TP Linku.“

„Jak probíhá praktická výuka v dnešní době?“ „Praktická formou ‚projděte si...‘, opakování teorie. Praktická je velice potlačena, protože značná část praktické výuky je

závisla na fyzické přítomnosti žáka. Nedovedu si to s naší hodinovou dotací představit. Je to maturitní předmět, ale zkouší se pouze teorie.“

Deskripce prvního výzkumného šetření s učiteli:

Učitel č. 1 učí žáky 3. ročníku, ti s předmětem začínají. Učitel č. 2 učí maturitní ročník.

Z těchto dvou rozhovorů je zřejmé, že na obou školách je podobná hodinová dotace předmětu počítačové sítě.

Oba učitelé využívají do jisté míry program Cisco Packet Tracer (3.1). Učitel č. 1 vyučuje hlavně podle Cisco akademie v programu Cisco Packet Tracer, naopak učitel č. 2 má vlastní způsob, jak dosáhnout výukových cílů, a tento program využívá spíše sporadicky, potřebuje-li něco názorně ukázat. Z toho plyne, že se každý vyučující řídí vlastními představami. Podle toho také tvoří vlastní ŠVP v závislosti na RVP, které jim poskytuje velkou míru nezávislosti.

Na škole č. 1 vydávají absolventský Cisco certifikát. Tuto informaci jsem dále použil v rozhovoru s manažery firem. Snaha byla zjistit, jak by tento certifikát ovlivnil rozhodovací proces o přijetí uchazeče.

Učitel č. 1 také potvrzuje, že využití tohoto programu ulehčí učiteli spoustu práce, protože úlohy jsou již vymyšlené od tvůrců; velký problém však spočívá v tom, že jsou v angličtině. Sám přiznává, že úroveň angličtiny u žáků není úplně dobrá. Další problém je vysoká cena tohoto programu. Uvádí, že pokud by chtěl do programu přidat dvě novější zařízení, cena by byla 50–60 tisíc na žáka. Z toho důvodu hledá jiné řešení, například nákup použitých síťových zařízení.

Praktická výuka je potlačena u obou škol. Učitel č. 2 přiznává, že praktická výuka prakticky neexistuje, ale zaměřuje se na teorii, aby žáci byli připraveni k maturitě, která se skládá jen z teorie. Učitel č. 1 využívá program Cisco Packet Tracer, ale z obr. 3.3 můžeme vidět, že kontrola takového zadání je nemožná a výsledek závisí na ochotě studenta.

#### **4.7.2 Druhé výzkumné šetření s manažery firem**

Manažer č. 1 má na starost juniorní a profesionální tým specialistů u jednoho z největších poskytovatelů telekomunikačních služeb. Zaměstnanci pracují v kanceláři nebo na home office.

Rozhovor:

„Mám na starosti dohledové centrum pro firemní zákazníky, v Česku i na Slovensku. Od problému s tiskárnou až po datacentrum ve Frankfurtu. Co se týče

výběrových řízení, tak nejčastěji k tomu přistupuji tak, že nabírám na juniorní pozice do oddělení Front desk. Když se vás někdo zeptá: „Zkusil jste to vypnout a zapnout?“, tak oni si s tím dokáží poradit. Má přístupová práva na router u zákazníka, může si zkontrolovat, zda je problém na WAN, nebo LAN straně. Umí udělat traceroute, ping, DNS, troubleshoot vytížení linky, zjistit paket loss a také to zdůvodnit. Porovnat, jestli je problém ve stahování, nebo odesílání dat. Hledám ve výsledku dva typy lidí: buď je to někdo, kdo šikovně mluví a je schopnej tu techniku nějakým způsobem pojmout. V tom případě je výběrové řízení vedeno formou, jestli si sám sestavuje počítač, jaká je jeho úroveň angličtiny, umět si přečíst návod. Nazval bych to takovým oťukáváním. Front desk je dedikované pro zákazníka a řeší telekomunikační služby, tzn. infrastruktura, telefony atd.. Máme ještě tým datových techniků, kteří jsou na pokročilejší úrovni. Oddělení má zkratku SMC. SMC-Front desk. SMC-Data. Zaměstnanci chodí na školení CCNA.“

„Máte zkušenosti s absolventy bez praxe? Pokud ano, jaké?“ „Mám 50/50. Přicházejí absolventi vysokých škol, studenti posledních ročníků, je to za mě škola od školy. Máme školy, ze kterých mi přijde uchazeč a teoreticky zná vše, ale prakticky si na nic moc nešáhl – to je nejčastější. Zná teorie sítí, znají rozdíly mezi VPN a internetem, konfiguračně kromě teorie neumí. Další zkušenost, už tím, že prošli tou školou, většinou značí, že jsou vhodnější kandidáti. Většinou se rychleji zaučí. Na druhou stranu moje oddělení pro ně není finální, chtějí se učit a odchází za lepším. Věkový průměr SMC je kolem třiceti let. Preferované znalosti studenta bez zkušeností z praxe? Snažíme se nabírat na nejnižší pozice, abychom si zaměstnance tzv. vychovali.“

„Jakou váhu mají při výběru kandidáta certifikace, např. CCNA?“ „Vzhledem k tomu, že se nám daří nabírat zaměstnance od nejnižších pozic, tak negativní, protože může být přeškolený, přemotivovaný a je velká pravděpodobnost, že by časem odešel. Kdybychom se bavili o SMC-DATA, to je vyšší pozice, tak tam už to má význam. Znamenalo by to, že bych jen doplnil jeho znalosti, měl by být schopen rychle zapadnout. Určitě by to výrazně zvýšilo šance na přijetí. Mám i ozkoušené, že když přijde na juniorní pozici někdo s CCNA, tak si řekne o peníze, které mu na této pozici nemohu nabídnout.“

Průmyslová certifikace? Ano, ale záleží na pohovoru.

Spolupráce se střední školou? Momentálně ne, spolupracujeme s vysokou školou ČVUT.“

Deskripce:

Manažer č.1 je vedoucí dvou oddělení, které mají mezi sebou přímou návaznost. Jeho snahou je přijímat uchazeče na juniorskou pozici a následně je zaškolit. Pokud se uvolní místo v jeho seniorním týmu, doplní jej pokud možno z řad juniorního týmu. Chce, aby zaměstnanci v jeho týmu viděli, že snaha se vyplatí. Při pohovorech na juniorskou pozici hledá uchazeče, kteří se umí vyjadřovat, prokáží znalost angličtiny nebo nějakým způsobem prokáží zájem o techniku, například pokud si sami sestaví počítač. V jeho týmu převládají středoškolsky vzdělaní zaměstnanci. Nejčastěji se u pohovoru setká s uchazečem, který má dobrou teoretickou znalost oboru, ale prakticky není schopný konfigurovat. Uvádí, že na juniorskou pozici je certifikát CCNA spíše na škodu, a to z důvodu, že uchazeč může být přemotivovaný, říct si o peníze, které nemůže nabídnout.

Manažer č. 2 má na starost profesionální tým u jednoho z největších poskytovatelů telekomunikačních služeb. Zaměstnanci pracují v kanceláři nebo na home office.

Rozhovor

„Máte zkušenosti s absolventy bez praxe?“ „Občas se to stane. Přišel z gymplu, má praxi ve vedení lidí, dva roky tahal kabely a optické sítě a teď absolvoval 3měsíční Cisco CCNA kurz na vysoké škole.“

„Jaké jsou preferované znalosti absolventa?“ „Úplně čerstvý středoškolák nemá šanci, pokud při škole nedělal u nějakého internetového providera.“

„Ani kdyby přišel s certifikátem CCNA vydaným SOŠ?“ „Bral bych to v potaz, ale rozhodně by musel absolvovat technický pohovor s mýma lidma. Ze zkušeností říkám, že bez praxe skoro není šance. Problém je, že si neuvědomují souvislosti, i když někteří dobře znají teorii. Certifikace je výhoda. Dále nestačí jenom technika, ale ten člověk musí být i komunikativní, jenom v technice to není.“

„Popište v krátkosti náplň vaší práce.“ „Poskytujeme datové služby korporátním zákazníkům, konektivita do internetu, MPLS, wifi služby, LAN služby, vzdálené přístupy, mobilní přístupy. Nejenom nakonfigurovat službu, ale i provozovat a být v kontaktu se zákazníkem.“

„Spolupracujete s nějakou školou?“ „Jako firma spolupracujeme s vysokou školou ČVUT.“

Deskripce:

Manažer č. 2 vede tým profesionálů, konfiguruje služby pro korporátní zákazníky. Uvádí, že absolventy potká u pohovoru jen sporadicky, a pokud při škole již nepracovali u nějakého poskytovatele internetu, nemají šanci. Nejčastěji se setkává s uchazeči, kteří

mají dobré teoretické znalosti oboru, ale neuvědomují si praktické souvislosti. Certifikát je výhoda, ale všímá si u pohovoru i dalších vlastností jako například komunikativnosti.

Manažer č. 3 má na starost juniorní tým u jednoho z největších poskytovatelů telekomunikačních služeb. Zaměstnanci pracují v kanceláři nebo na home office.

Rozhovor:

„Máte zkušenosti s absolventy bez praxe?“ „Ano, ale většinou jsou to vysokoškoláci. Zkušenosti mám v podstatě dobré.“

„Jaké jsou preferované znalosti studenta bez praxe?“ „Znalosti sítí jsou výhoda, ale hledáme ochotu se vzdělávat. To je pro mě největší motor, musí být vycítit, že se chce vzdělávat a chce jít dál. Ty znalosti získají až tou praxí.“

„Kdyby přišel uchazeč se CCNA, má to váhu?“ „Ano, má to váhu, zvyšuje šanci na přijetí. Důležité jsou i charakterové vlastnosti a schopnost práce v týmu.“

„Popište vaši práci.“ „First level troubleshooting zákaznických služeb a monitoring páteřní infrastruktury. Specialista IP provozu.“

„Spolupracujete s nějakou školou?“ „Vím o Panské a pár školách v Praze, ale nevím, jak to konkrétně funguje. Je spíše pod taktovkou HR.“

Deskripce:

Manažer č. 3 vede juniorní tým, který se stará o monitoring interní sítě a řešení problémů první úrovně. Znalost sítí a profesní certifikáty mají váhu v rozhodovacím procesu, ale sleduje i charakterové vlastnosti uchazeče, jestli má zájem o obor a chce se v něm nadále uplatňovat.

Manažer č. 4 má na starost servisní tým u jedné z největších servisních firem v ČR. Větší část práce se odehrává v terénu u zákazníka.

Rozhovor:

„Máte zkušenosti s absolventy bez praxe?“ „Už nechodí, firma to nechce.“

„Preferované znalosti na studenta bez praxe?“ „Kdyby měl mít šanci, firma požaduje elektrotechnický vzdělání, nejlépe vyhlášku paragraf 50. Nejlépe zaměření IT, telekomunikace.“

„Jakou váhu mají certifikace?“ „Na nové lidi by moc velká váha nebyla, pokud bysme nehledali zkušeného kandidáta. Dejme tomu 30%.“

„Jaké znalosti a zkušenosti potřebujeme na vámi nabízenou pozici?“ „Nového zaučíme, nároky nejsou. Zkušenější budou hodnoceni podle praxe a hlavně podle doporučení.“

„Popište svou práci.“ „Nastavování síťových prvků, servisování, kabeláž, bezdrátové systémy, koordinace dodavatelů.“

„Spolupracujete s nějakými školami?“ „Nespolupracujeme.“

Deskripce:

Manažer č. 4 vede tým juniorů i zkušených pracovníků. Na rozdíl od předešlých manažerů se jeho tým pohybuje mnohem více v terénu. Absolvent musí mít elektrotechnické vzdělání, nejlépe z oboru IT nebo telekomunikace. Certifikát u juniorských pozicích bere v potaz, ale není to hlavní důvod k rozhodnutí o přijetí uchazeče. Zaměstnance na juniorských pozicích zaučí, u zkušenějších hodně závisí na doporučení.

## 4.8 Diskuze

Z rozhovoru s učiteli jsem zjistil, že zkoumaný předmět počítačové sítě nebyl připraven na přesun do online prostoru. Učitelé v podstatě neprovedli žádnou inovaci ve výuce laboratorních cvičení a neadaptovali se na nové podmínky. Výhodu mají školy, které učí podle Cisco akademie, protože žáci, pokud ovládají dobře anglický jazyk, mohou témata studovat sami. Z těchto rozhovorů je zřejmé, že je zde prostor pro zlepšení.

Společnou vlastností všech čtyř rozhovorů s manažery je, že hledají u uchazeče vlastnosti, které odpovídají klíčovým kompetencím v RVP. Z důvodu, že byl rozhovor proveden pouze jednou, každý z participantů uvedl kompetence, které zrovna v tu chvíli považoval za důležité. Pokud bychom rozhovor provedli vícekrát a zaměřili se přímo na klíčové kompetence, získali bychom více dat k podrobnější examinaci. Další shoda je v pohledu na certifikát, který poskytuje uchazeči určitou míru výhody. Z rozhovorů vyplývá, že čím profesionálnější pozice, tím větší váhu certifikát má. Bohužel tento výzkum nepřináší data z rozhodovacího procesu personálního oddělení. Tito pracovníci filtrují uchazeče jako první a k manažerům se již dostane vybraný vzorek. Pro porozumění rozhodovacího procesu prvního kola výběru by výzkum musel být proveden i s těmito pracovníky. V rozhovorech se často setkáváme s tím, že manažeři jsou spokojeni s teoretickou znalostí problematiky, ale chybí jim schopnost tyto znalosti využít v souvislostech a prakticky je aplikovat. Zajímavé zjištění bylo, že manažeři přikládají profesnímu a průmyslovému certifikátu podobnou váhu.

Týmy tří ze čtyř manažerů nespolupracují se středními školami. Jedno oddělení ano, ale není jasné, jak to funguje. Náš výzkum odpověď na to, proč tomu tak je, nenabízí.

Z rozhovorů víme, že průmyslové certifikáty vydané školou mají pozitivní vliv na výběr kandidáta, měl bych uvažovat návrh takových laboratorních cvičení, která umožní

takovou certifikaci získat. Z rozhovoru s učitelem č. 1 jsem zjistil, že žáci se učí v Cisco akademii, která využívá programu Cisco Packet Tracer. Nevýhodou je vysoká cena a také částečné odtržení od profesní reality. Proto jsem vytvořil cvičení v jiném programu, který bude v souladu s certifikací Cisco a podpoří vývoj klíčových kompetencí formou aktivizačních metod a odborných kompetencí.

Jsem si vědom, že návrh takových cvičení vyžaduje mnohem větší časovou náročnost než připravené úlohy v Cisco akademii, ať už z důvodu vytvoření nebo odborných znalostí problematiky.

## 5 Návrh laboratorních cvičení

Laboratorní cvičení jsem vytvořil v programu EVE-NG, který jsem umístil do cloudu (internetového prostoru), aby se na něj mohl kdokoli, kdo má internet, připojit. Způsobů, jak program umístit, je mnoho, nabízí se server ve škole, housing u internetového providera nebo právě cloudové řešení, důležitá je dostupnost a s ní související dostatečné zabezpečení. Nejdříve jsem teoreticky připravil téma a zahrnul všechny přímé návaznosti tak, aby to dávalo smysl. Podle návrhu jsem v programu vytvořil virtuální síťová zařízení a připravil je tak, aby se na ně žáci mohli připojit z internetu. Kvůli zachování názornosti jsem zvolil optimální počet žáků – 4. Pro každého žáka jsem připravil jeden switch, na kterém bude samostatně pracovat. Já mám kontrolu nad všemi switchi, v případě potřeby mohu žáka zkontrolovat, navést. Žáci se mohou připojit do svých zařízení pomocí SSH klienta, jak je zvykem v praxi.

U laboratorních cvičení je důležité, aby žáci nejdříve měli teoretickou průpravu. Z toho důvodu jsem sestavil teoretický tématický plán (1.4). Tématický plán je sestaven pro žáky, kteří s předmětem začínají. Z RVP pro obor telekomunikace obsahuje tato témata: OSI, strukturovaná kabeláž, normy pro strukturovanou kabeláž a vzdálené připojení. Tématický plán jsem vypracoval s ohledem na RVP, požadavky pro získání profesního certifikátu CCNA<sup>32</sup>, vlastní zkušenosti a pololetní cíl. Cílem těchto laboratorních cvičení je, aby žáci získali dovednost pracovat na switchi a byli schopni samostatného rozhodování, jakým způsobem switch konfigurovat v závislosti na požadavcích. V každém laboratorním cvičení je:

- schéma zapojení
- tabulka, která popisuje název zařízení a jeho IP adresu

---

32 CCNA exam topics [online]. [cit. 2021-5-7]. Dostupné z: <https://learningnetwork.cisco.com/s/ccna-exam-topics>

- uveden seznam příkazů, které žák bude potřebovat pro splnění zadání.  
Pro všechna cvičení platí, že:
- učitel je v roli poradce
- snahou je rozvíjet kritické myšlení, nedávat přímé odpovědi, přimět žáky najít odpověď společně
- žáci mají společný cíl, na kterém spolupracují.

První laboratorní cvičení se zaměřuje na základní konfiguraci switche. Žáci se poprvé připojí na switch, kde si společně projdeme jeho logickou strukturu. Žáci plní zadání laboratorních úloh. Tato hodina je z pedagogického hlediska velmi důležitá. Nejenže žáci poprvé pracují na opravdovém zařízení, ale také jsou vystaveni kooperativní spolupráci, na kterou nemusí být vůbec zvyklí. Z toho důvodu je tato hodina koncipována tak, aby byla jednoduše zvládnutelná. Záměrem je, aby si žáci odnesli pozitivní naladění jak do dalších hodin předmětu, tak vůči svým vrstevníkům. Po prvním laboratorním cvičení jsou žáci schopni nakonfigurovat hostname, vzdálený přístup a banner MOTD a vytvořit lokální účty na switchi.

Druhé cvičení začíná opakováním. Žákům je poskytnut prostor 10 minut, aby sami nakonfigurovali switch stejně jako v minulém laboratorním cvičení. Dále představíme významné protokoly, kterými switch může komunikovat s ostatními síťovými prvky. Žáci si vyzkouší protokol CDP, který je v zařízeních již zapnutý. Pro lepší pochopení si žáci vyzkouší protokol LLDP, výsledky uvidí postupně, podle toho, kdo spustí protokol první. Jedná se o ideální cvičení pro sledování navázání komunikace. Dále budou žáci konfigurovat VLANy dle schématu, což je nejdůležitější funkce switche. Po nastavení VLAN žákům přestane fungovat komunikace. Žáci zkusí přijít na to, proč komunikace nefunguje. V dalším bodě budou poprvé nastavovat IP adresy. Vysvětlíme si, proč IP adresy v tomto případě potřebujeme. V posledním kroku se žáci pokusí o komunikaci ze switche na jeden počítač. Komunikace bude neúspěšná. Je to z toho důvodu, že jsme v tomto laboratorním cvičení, i když vše podle zadání nakonfigurovali správně, nenastavili switch optimálně. Toto cvičení je strukturováno tak, aby žáci rozuměli, co to je VLAN typu access, a věděli, kdy ji použít a kdy není vhodná, a aby se naučili, jak objevit ostatní zařízení v síti, aniž by měli dokumentaci. Také by měli být schopni VLAN typu access nakonfigurovat.

Ve třetím cvičení napravíme chyby z druhého cvičení a nastavíme síť optimálně. V této úloze použijeme scénář, při němž firemní síť nefunguje a jediné, co funguje, jsou čtyři switche čtyř žáků. Cílem laboratorních cvičení je zprovoznit síť tak, aby fungovaly všechny počítače. V tomto programu jsem využil virtuálních počítačů, které fungují jako



opravdové počítače, tedy mohu se na počítače připojit, otevřít si webový prohlížeč a zkusit zadat webovou stránku.

Výuku začneme opakováním. Necháme žákům čas, aby nakonfigurovali switch z minulých hodin. V této hodině jsem připravil pro žáky několik překážek, na které by měli přijít a opravit je. Každý žák má špatně nastavený port, pokud by nastavení portu neopravil, nebude moci sestavit Etherchannel, který se tvoří v bodě 15. Žáky čeká série úkolů, při jejichž plnění pochopí a naučí se konfigurovat STP, TRUNK a ETHERCHANNEL. V posledním bodě se připojím do počítačů, které jsou připojeny k jejich switchům, a vyzkouším, zda se dostanu na webovou stránku.

V těchto cvičeních je kooperace základem úspěchu. Při návrhu nelze odhadnout, kde všude bude potřeba s žáky pracovat a kolik toho zvládnou sami nebo spolu. Proto jsem první laboratorní cvičení vedl na škole č. 1.

## **5.1 Výuka 1. laboratorního cvičení**

Žáci měli tento předmět prvním rokem a měli zkušenost s prací v programu Cisco Packet Tracer. Laboratorní cvičení jsme dělali bez přestávky zhruba 2 hodiny.

Výuka byla vedena tak, že jsem jednotlivé žáky poprosil, aby sdíleli obrazovku. Chtěl jsem vidět, jak pracují, popřípadě poradit. Postupně jsme procházeli bod po bodu zadání laboratorních cvičení.

Protože žáci předem nevěděli, co je čeká, i když jsem se zeptal, zda mají již splněno, odpověď byla ano, jenže to nebyla pravda. Toto se mi podařilo podchytit včas a od té doby žáci pracovali, a když si nevěděli rady, společně jsme to vyřešili. Hodina byla vedena v přátelském duchu, ale stalo se, že se radili beze mě, myslím, že později pochopili, že se na mě mohou obrátit pro radu.

Bylo vidět, že žáci již pracovali v jiném programu, neměl jsem tolik práce s úplnými základy. Ale bylo znát, že ještě práci na switchi osvojenou nemají, a dělali chyby. Komunikace, pokud jsem se nezeptal konkrétního žáka, skoro neexistovala. Ptal jsem se tedy konkrétně.

Při vysvětlování teoretických pojmů mi scházel tablet s možností kreslit.

První laboratorní cvičení jsme zdárně všichni dokončili a žáci tvrdili, že by si práci v tomto programu dokázali představit.

Z hodiny jsem vyzoroval, že maximální počet žáků, který by se dal vést tímto způsobem výuky, je 16. Třída 30 žáků by se musela půlit.

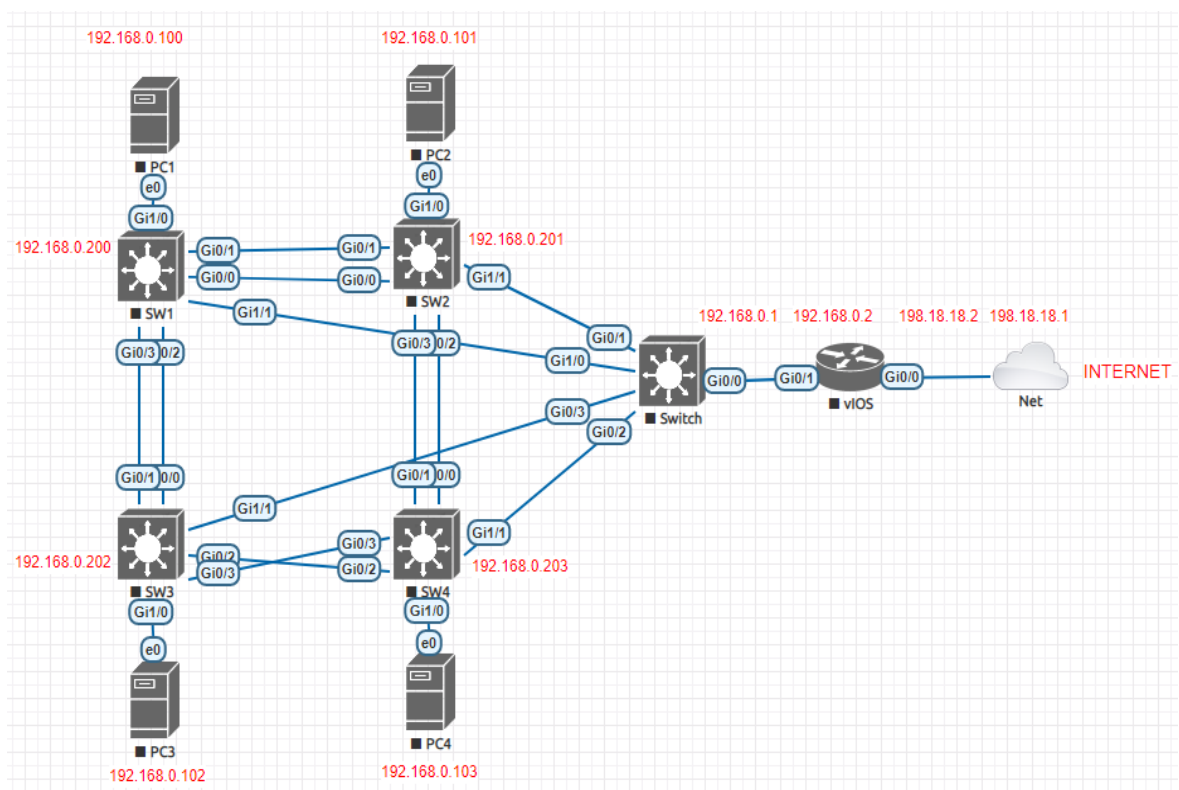
V hodině se objevily zajímavé možnosti, s kterými jsem v době přípravy nepočítal. Například, když jsme nastavovali vzdálený přístup pomocí protokolu telnet

a jeden žák měl již nakonfigurováno, a ostatní ne, mě napadlo, že je to ideální příležitost si ukázat rozdíl mezi oběma konfiguracemi. Jeden z žáků nasdílel obrazovku a zkusil se připojit ke svým spolužákům.

Vést laboratorní cvičení online z pohledu žáka jsem vnímal jako velice přínosné. Pokud nastal problém, vyřešili jsme ho z pohledu žáka a všichni zúčastnění řešení viděli.

## 5.2 Laboratorní úloha č. 1 – Skupina A (4 studenti)

### Topologie



Obr. 7 - Schéma zapojení. Vlastní tvorba

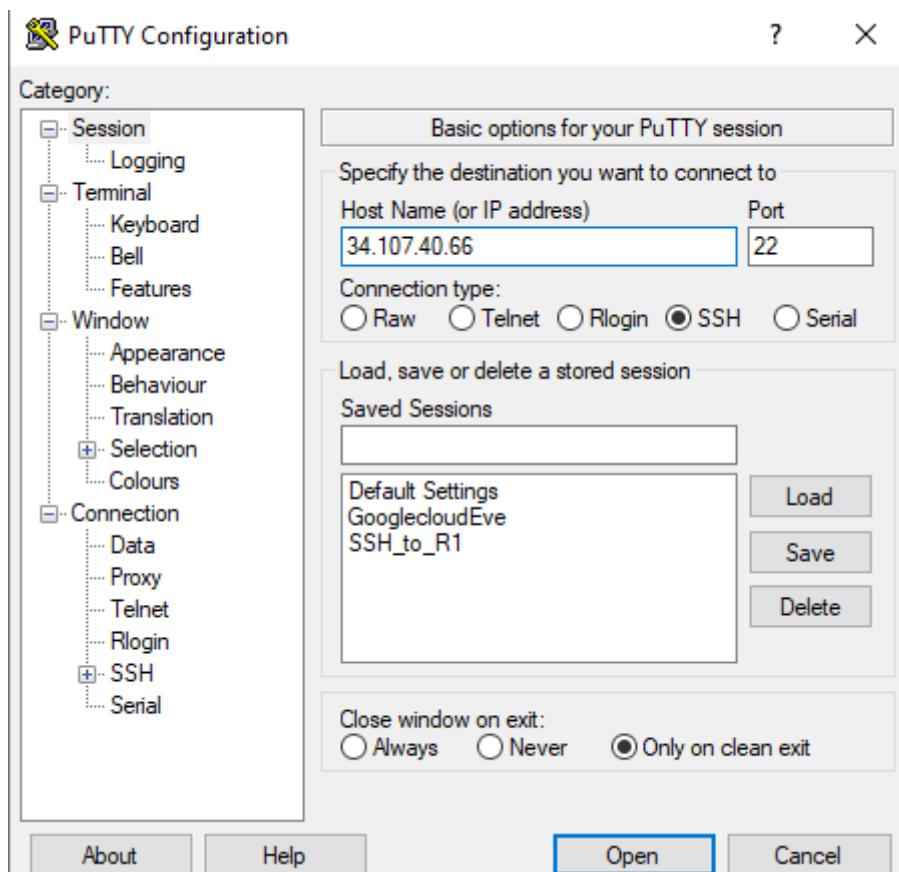
| Zařízení | IP Adresa     |
|----------|---------------|
| SW1      | 192.168.0.200 |
| SW2      | 192.168.0.201 |
| SW3      | 192.168.0.202 |

|        |               |
|--------|---------------|
| SW4    | 192.168.0.203 |
| Switch | 192.168.0.1   |
| PC1    | 192.168.0.100 |
| PC2    | 192.168.0.101 |
| PC3    | 192.168.0.102 |
| PC4    | 192.168.0.103 |

**Tab. 3** - IP adresace zařízení.

### Postup vypracování

- 1) Otevřete si program putty a připojte se protokolem SSH na management server 34.107.40.66 - Username skola, heslo: cisco



**Obr. 8** – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba

- 2) Z management serveru se připojte na IP adresu switchu, který vám byl určen. Každý student pracuje na vlastním switchi. Použijte protokol SSH. Username: skola, heslo: cisco  
Zadávejte ve formátu: ssh skola@IP\_ADRESA
- 3) Jaký má switch hostname? Změňte hostname dle schématu.  
Odpověď:

- 4) Vytvořte na switchi nového uživatele. Username: test. Heslo: test. Privilege: 15
- Jaké jsou možnosti nastavení hesla? Odpověď:
  - Využijte příkazu „show run“ a zkopírujte řádek, kde je vámi vytvořený účet.
- 5) Použijte příkaz service password-encryption a zkopírujte znovu řádek, kde je vámi vytvořený účet pomocí příkazu „show run“.
- Jaký je mezi nimi rozdíl?
  - Co udává příkaz privilege 15?
- 6) Povolte vzdálený přístup pomocí protokolu telnet i SSH. Zkuste se z vašeho zařízení pomocí protokolu telnet připojit na zařízení vašich kolegů.
- Jaký port používá protokol telnet?
  - Jaký port využívá protokol SSH?
- 7) Vytvořte banner MOTD, kde bude psáno: Majetek (Vaše jméno), nepovolaným přístup zakázán.
- 8) Použijte příkaz „show ARP,“ jak protokol ARP funguje, popište na příkladu, kdy chce PC1 komunikovat s PC2, ale zná pouze jeho IP adresu. Na jaké OSI vrstvě se používá protokol ARP?
- 9) Smažte lokální přístupový účet, vytvořte vlastní a sdělte jméno a heslo kolegům, ať se zkusí připojit.

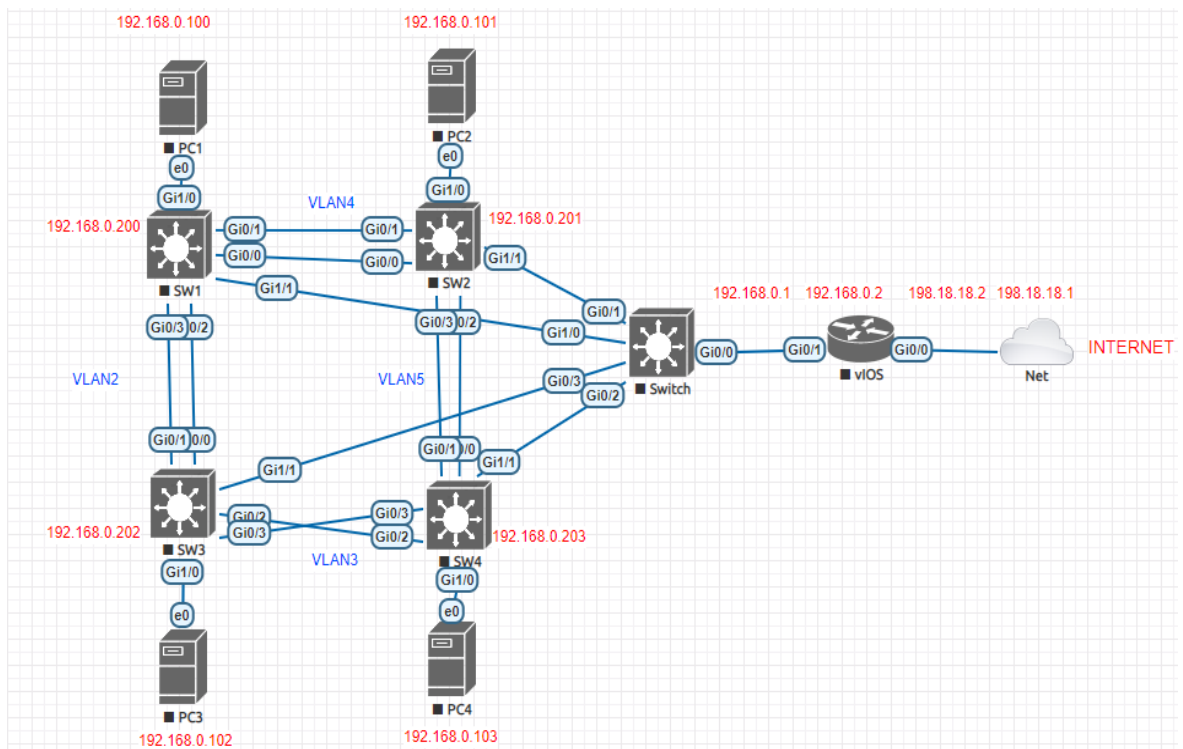
|  |
|--|
| Tabulka příkazů  |
| Show run   |
| Ping "IP ADRESA"                                       |
| Hostname "HOSTNAME"                                    |
| telnet "IP ADRESA"                                     |
| Username "USERNAME" privilege 15 password 0 "PASSWORD" |
| Show cdp neighbors                                     |
| Show arp   |

|                             |
|-----------------------------|
| Banner motd c "TEXT" c      |
| Description "TEXT"          |
| Service password-encryption |
| Line vty 0 4                |
| Transport input SSH telnet  |

Tab. 4 – Tabulka příkazů

## 5.3 Laboratorní úloha č. 2 – Skupina A (4 studenti)

### Topologie



Obr. 9 - Schéma zapojení. Vlastní tvorba

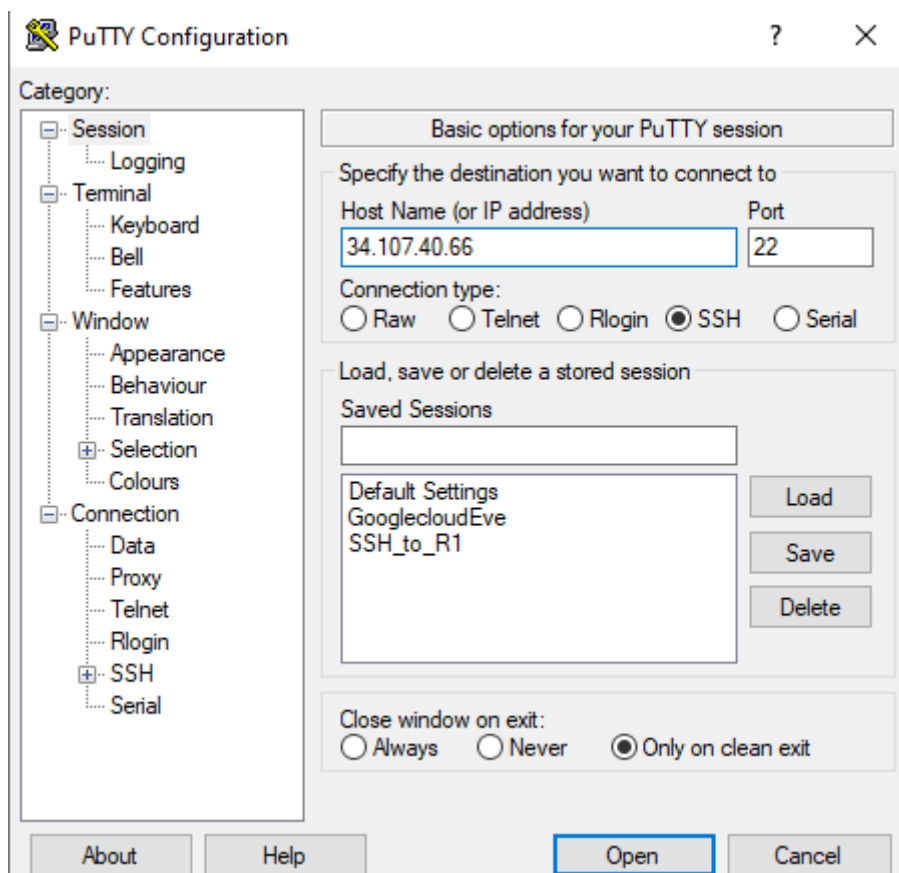
| Zařízení | IP Adresa     |
|----------|---------------|
| SW1      | 192.168.0.200 |
| SW2      | 192.168.0.201 |
| SW3      | 192.168.0.202 |
| SW4      | 192.168.0.203 |
| Switch   | 192.168.0.1   |

|     |               |
|-----|---------------|
| PC1 | 192.168.0.100 |
| PC2 | 192.168.0.101 |
| PC3 | 192.168.0.102 |
| PC4 | 192.168.0.103 |

**Tab. 5** - IP adresace zařízení.

## Postup vypracování

- 10) Otevřete si program Putty a připojte se protokolem SSH na management server 34.107.40.66 – username: skola, heslo: cisco



**Obr. 10** – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba

- 11) Z management serveru se připojte na IP adresu switchu, který vám byl určen. Každý student pracuje na vlastním switchi. Použijte protokol SSH. Username: skola, heslo: cisco  
Zadávejte ve formátu: ssh skola@IP\_ADRESA

- 12) Odpovězte: Jaký má switch hostname? Změňte hostname dle schématu.  
Odpověď:

13) Vytvořte na switchi nového uživatele. Username: test heslo: test privilege: 15

14) Povolte vzdálený přístup pomocí protokolu telnet i SSH. Zkuste se z vašeho zařízení pomocí protokolu telnet připojit na zařízení vašich kolegů.

15) Použijte příkaz „show cdp neighbors“.

- Popište, jak Cisco discovery protokol funguje:
- Jaká je jeho hlavní nevýhoda?
  
- Vyzkoušejte příkaz „show cdp entry \*“

16) Nakonfigurujte protokol LLDP.

- Vyzkoušejte „show lldp neighbors“.
- Porovnejte příkazy „show cdp neighbors“ a „show lldp neighbors“.
- Jaká je výhoda protokolu LLDP?
- Vyzkoušejte příkaz „show lldp entry\*“

17) Příkazem „ping“ otestujte dostupnost přímo připojených switchů v síti.

- Jsou zařízení dostupná? Pokud ne, vysvětlete proč.
  
- Nakonfigurujte přístupové (access) VLANy na vašem switchi dle schématu zapojení, VLANy jsou vyznačeny modře. Při nastavování portů si pomozte protokolem CDP nebo LLDP.
  
- Správné přiřazení VLAN ověřte pomocí příkazu „show vlan“.

18) Příkazem ping otestujte dostupnost přímo připojených switchů v síti.

- Jsou zařízení dostupná? Pokud ne, vysvětlete proč.
  
- Jak obnovíme komunikaci mezi jednotlivými switchi?

19) Vytvořte IP interface ke každé VLAN, kterou jste vytvořili. IP adresa bude ve tvaru 192.168.x.y, kde x je číslo VLAN a y číslo vašeho switchu.

- Ukázka: IP adresa pro SW6, na kterém byla nakonfigurována VLAN 50, bude 192.168.50.6. Použijte masku 255.255.255.0

- Po nastavení IP adresy použijte příkaz „no shut“. Tento příkaz aktivuje port. Zkontrolujte svoji konfiguraci pomocí příkazu „show ip int brief“.

20) Příkazem „ping“ otestujte dostupnost nově vytvořených adres přímo připojených switchů v síti.

- Jsou zařízení dostupná? Pokud ne, pokuste se vyřešit problém s kolegy.

21) PC2 je ve VLAN4 s IP adresou 192.168.4.200. Připojte se na switch jménem Switch a zkuste programem ping otestovat, zda je PC2 dostupné.

- Odpovězte: Je vhodné konfigurovat mezi switchi VLANu typu access?

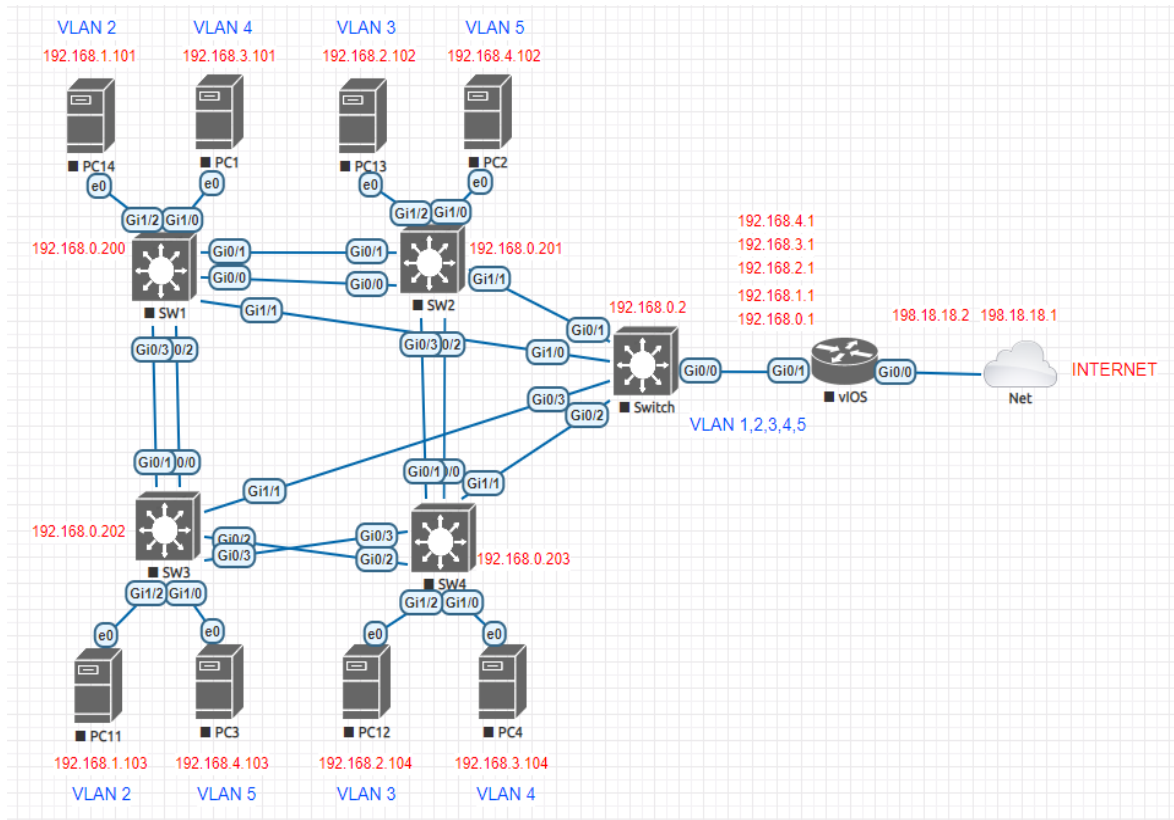
| Tabulka příkazů  |
|--|
| Show run   |
| Ping "IP ADRESA"                                       |
| Hostname "HOSTNAME"                                    |
| telnet "IP ADRESA"                                     |
| Username "USERNAME" privilege 15 password 0 "PASSWORD" |
| Show cdp neighbors                                     |
| Show arp   |
| Banner motd c "TEXT" c                                 |
| Lldp run   |
| Show lldp neighbors                                    |
| Show lldp entry *                                      |
| Show cdp entry *                                       |
| Show vlan  |
| Switchport mode access                                 |
| Switchport access vlan "ČÍSLO VLAN"                    |
| Int vlan "ČÍSLO VLAN"                                  |
| Ip address "IP ADRESA" "MASKA SÍŤE"                    |
| Show ip int brief                                      |
| No shut  |

**Tab. 6** – Tabulka příkazů



## 5.4 Laboratorní úloha č. 3 – Skupina A (4 studenti)

### Topologie



Obr. 11 - Schéma zapojení. Vlastní tvorba

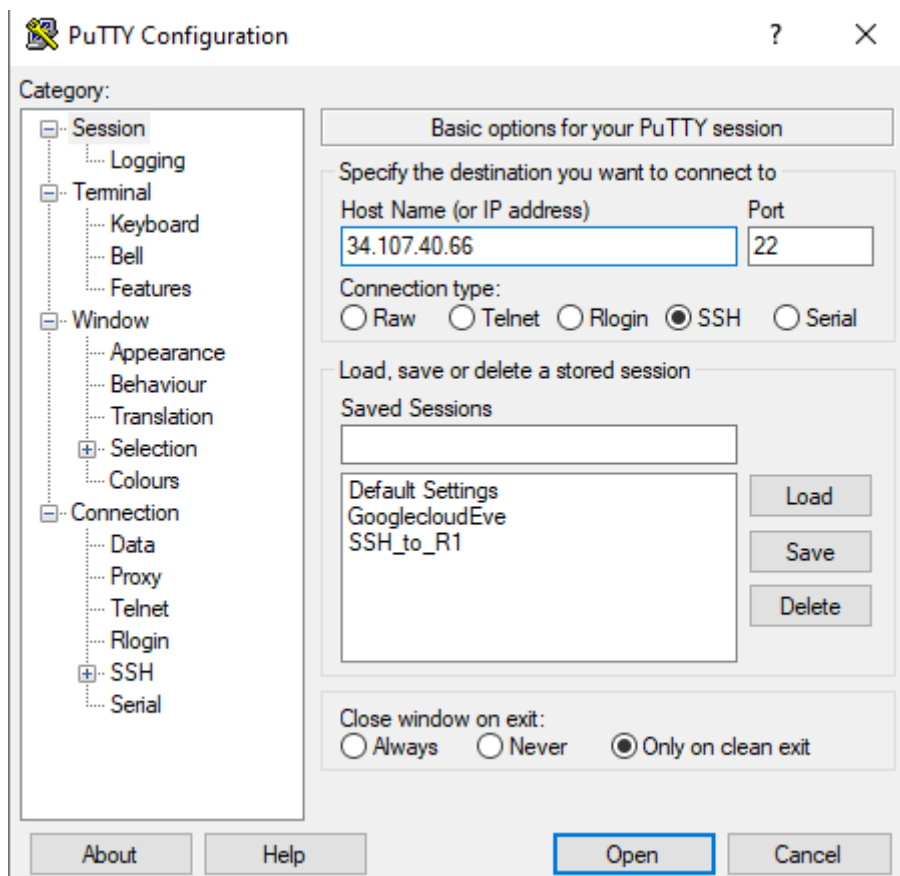
| Zařízení | IP Adresa     |
|----------|---------------|
| SW1      | 192.168.0.200 |
| SW2      | 192.168.0.201 |
| SW3      | 192.168.0.202 |
| SW4      | 192.168.0.203 |
| Switch   | 192.168.0.1   |
| PC1      | 192.168.0.100 |
| PC2      | 192.168.0.101 |
| PC3      | 192.168.0.102 |
| PC4      | 192.168.0.103 |

Tab. 7 - IP adresace zařízení.

**Scénář:** Firmě ABC přestal fungovat internet, zavolala proto tým specialistů, aby problém vyřešil. Naštěstí stále funguje vzdálená správa zařízení, je zde tedy šance, že se týmu podaří vyřešit problém vzdáleně, aniž by musel volat technika na lokalitu. Opravte nastavení sítě podle nejnovějšího schématického plánu.

## Postup vypracování

22) Otevřete si program Putty a připojte se protokolem SSH na management server 34.107.40.66 – username: skola, heslo: cisco



**Obr. 12** – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba

23) Z management serveru se připojte na IP Adresu switche, který vám byl určen. Každý student pracuje na vlastním switchi. Použijte protokol SSH. Username: skola, heslo: cisco.

Zadávejte ve formátu: `ssh skola@IP_ADRESA`

24) Odpovězte: Jaký má switch hostname? Změňte hostname dle schématu.  
Odpověď:

25) Vytvořte na switchi nového uživatele. Username: test. Heslo: test. Privilege:

- 26) Povolte vzdálený přístup pomocí protokolu telnet i SSH. Zkuste se z vašeho zařízení pomocí protokolu telnet připojit na zařízení vašich kolegů.
- 27) Zkuste z vašeho switche ping na IP adresy všech počítačů. Napište, které PC odpovídají a proč.

28) Použijte příkaz „show cdp neighbors“.

- Popište, jak Cisco discovery protokol funguje:
- Jaká je jeho hlavní nevýhoda?
- Vyzkoušejte příkaz „show cdp entry \*“

29) Nakonfigurujte protokol LLDP.

- vyzkoušejte „show lldp neighbors“.
- Porovnejte „show cdp neighbors“ a „show lldp neighbors“.
- Jaká je výhoda protokolu LLDP?
- Vyzkoušejte příkaz „show lldp entry\*“

30) Zkontrolujte nastavení jednotlivých portů.

- Ověřte s kolegy, jestli je konfigurace mezi vašimi switchi shodná. Pokud ne, problém opravte a napište, kde byla chyba.
- Pro základní výpis portů použijte příkaz „show interface status“.

31) Popište, jak momentálně probíhá komunikace mezi switchi.

- S kolegy navrhnete řešení.
- Který switch je root switch?

32) Jsou porty nakonfigurované na Vašem switchi typu Access, nebo Trunk?

- Napište, jaký port by měl být jakého typu v naší síti.
- Jaké jsou možnosti vytvoření portu typu Trunk ?
- Co by se stalo, kdybyste odebrali VLAN 1 ze switche s názvem Switch?

33) Jaké L2 VLANy musí být na každém switchi nakonfigurovány, aby vše fungovalo?

- Jaké jsou momentálně nakonfigurovány? (Pomozte si příkazem show vlan).
- Nakonfigurujte L2 VLAN a přiřadte Access porty do správné VLAN.

34) Nakonfigurujte ostatní porty na switchi, dávejte si pozor na port, který je připojen do switche s názvem Switch. Použijte zapouzdření dle standardu Dot1q.

- Jaký je ideální příkaz, díky kterému, když se nastaví port špatně, nedojde ke ztrátě konektivity?

35) Zkopírujte výstup příkazů „show interface status“ a „show interface trunk“.

36) Vytvořte etherchannely a sdružte do nich jednotlivé porty dle schématu.

- Jaké možnosti máte při vytváření etherchannelu?
- Na nastavení etherchannelu se dohodněte s kolegy.
- Napište výhody a nevýhody, které znáte. Zkopírujte výstup příkazu „show etherchannel summary“.

37) Vyzkoušejte ping na IP adresy všech PC v síti. Výstup zkopírujte.

38) BONUS. Zavolejte učitele, ať vyzkouší vaše PC.

| Tabulka příkazů  |
|--|
| Show run   |
| Ping "IP ADRESA"                                       |
| Hostname "HOSTNAME"                                    |
| telnet "IP ADRESA"                                     |
| Username "USERNAME" privilege 15 password 0 "PASSWORD" |
| Show cdp neighbors                                     |
| Show arp   |
| Banner motd c "TEXT" c                                 |
| Lldp run   |

|  |
|--|
| Show lldp neighbors                            |
| Show lldp entry *                              |
| Show cdp entry *                               |
| Show vlan                                      |
| Switchport mode access                         |
| Switchport access vlan "ČÍSLO VLAN"            |
| Int vlan "ČÍSLO VLAN"                          |
| Ip address "IP ADRESA" "MASKA SÍŤE"            |
| Show ip int brief                              |
| No shut  |
| Show interface status                          |
| Show interface "NÁZEV INTERFACE"               |
| Duplex full                                    |
| Show spanning-tree                             |
| Show interface trunk                           |
| switchport trunk allowed vlan add "ČÍSLO VLAN" |
| Vlan "ČÍSLO VLAN"                              |
| Int port-channel "ČÍSLO"                       |
| Show etherchannel summary                      |

**Tab. 8** – Tabulka příkazů

# ZÁVĚR

V této práci jsem vytvořil tři laboratorní cvičení, která slouží jako vstup do předmětu počítačových sítí a splňují podmínky, které byly stanoveny v zadání bakalářské práce.

Z teoretické části práce jsem se zaměřil na použití aktivizujících metod výuky, jako je diskusní metoda a kooperativní organizační forma vyučování, pro zvýšení žákovy motivace.

Po analýze jednotlivých programů pro podporu výuky jsem zjistil, že nejvhodnější program je EVE-NG. Pomocí tohoto programu jsem mohl vytvořit společné úlohy pro skupinu žáků, kteří řeší reálný problém z praxe jako jeden tým a každý má klíčový význam pro úspěšné splnění laboratorních cvičení. Toto pojetí je snahou rozvinout u žáka klíčovou kompetenci k řešení problémů.

V kvalitativním výzkumu jsem zjistil, že učitelé, kteří vyučují předmět pomocí programu Cisco Packet Tracer a jsou součástí Cisco Akademie, umožňují žákům získat průmyslovou certifikaci a tu zaměstnavatelé vnímají pozitivně. Z toho důvodu je záměrem směřovat výuku k získání certifikátu.

Dále jsem zjistil, že manažeři hledají komunikativní uchazeče. Zjištění odpovídá klíčovými kompetencím v RVP, konkrétně komunikativní kompetence. Komunikativní kompetence je cílem zlepšovat hlavně pomocí diskuzních metod, kde je snahou, aby žák dokázal diskutovat a vyjadřovat jasně své myšlenky v komunikaci s učitelem nebo spolužákem.

Manažeři tvrdí, že největší problém mají absolventi s propojením teorie a praxe. V této práci jsou laboratorní cvičení strukturována tak, aby byla přiblížena praxi co nejvíce. V hodinách výuky se nabízí celá řada možností, jak žákům ukázat příklady praxe dle probírané látky. Není to jen o praktických cvičeních, také záleží na erudovanosti a přístupu učitele. Postup a teoretickou oporu pro tuto tvorbu jsem poskytl v kapitolách, které se věnují pojmové, operační a mezipředmětové analýze.

Funkčnost laboratorního cvičení jsem si ověřil online výukou se žáky, kteří prvním rokem pracují v simulátoru Cisco Packet Tracer, a také jsem si cvičení sám vypracoval za celou skupinu žáků. Žáci tvrdili, že by si výuku takto dokázali představit.

Tato bakalářská práce slouží jako ukázka jedné z cest, jak vyučovat studenty i v online prostoru.

# SEZNAM PRAMENŮ A POUŽITÉ

## LITERATURY

1. Ministerstvo školství. Rámcový vzdělávací program pro obor vzdělání 26-45-M/01  
Telekomunikace [online]. Zář 2020. Dostupné z:  
[https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01\\_Telekomunikace\\_20\\_20\\_zari.pdf](https://www.edu.cz/wp-content/uploads/2020/08/26-45-M01_Telekomunikace_20_20_zari.pdf)
2. Národní ústav pro vzdělávání. *Střední odborné školy-sos* [online]. Dostupné z:  
<http://www.nuv.cz/t/stredni-odborne-skoly-sos>
3. Školní vzdělávací program SPŠE Pardubice. 2018. Dostupné z:  
[http://www.spse.cz/download/skola/Skolni%20vzdelavaci%20plany/SVP\\_26-45M01\\_Telekomunikace\\_2018.pdf](http://www.spse.cz/download/skola/Skolni%20vzdelavaci%20plany/SVP_26-45M01_Telekomunikace_2018.pdf)
4. SKALKOVÁ, Jarmila. *Obecná didaktika: vyučovací proces, učivo a jeho výběr, metody, organizační formy vyučování*. Praha: Grada, 2007. Pedagogika (Grada). ISBN 978-80-247-1821-7
5. ŠTÁVA, J. *Obecná didaktika* [online]. 2013, 11.3.2013 [cit. 2021-5-4]. Dostupné z:  
[https://is.muni.cz/el/ped/jaro2013/SZ7BP\\_SDi1/obecnadidaktika\\_1\\_.pdf](https://is.muni.cz/el/ped/jaro2013/SZ7BP_SDi1/obecnadidaktika_1_.pdf)
6. MAZÁČOVÁ, Nataša. *Vybrané problémy obecné didaktiky* [online]. Univerzita Karlova v Praze, Pedagogická fakulta, 2014 [cit. 2021-5-5]. Dostupné z:  
<http://www.vyzkum-mladez.cz/zprava/1434886741.pdf>
7. BAJTOŠ, Ján. *Teória a prax didaktiky*. Žilina: EDIS, 2003. ISBN isbn80-8070-130-x
8. KALHOUS, Zdeněk a Otto OBST. *Školní didaktika*. Vyd. 2. Praha: Portál, 2009. ISBN 978-80-7367-571-4
9. JANKOVCOVÁ, Marie, Jiří KOUDELA a Jiří PRŮCHA. *Aktivizující metody v pedagogické praxi středních škol*. Praha: Státní pedagogické nakladatelství, 1989. Pedagogická teorie a praxe. ISBN isbn80-04-23209-4
10. KASÍKOVÁ, Hana. *Kooperativní učení, kooperativní škola*. Vyd. 2., rozš. a aktualiz. Praha: Portál, 2010. ISBN 978-80-7367-712-1.
11. CRESWELL, John W. a J. David CRESWELL. *Research Design: Qualitative, Quantitative & Mixed Methods Approaches*. 5th ed. Los Angeles: SAGE Publications, 2018. ISBN 978-1-5063-8676-8

12. HENDL, Jan. *Kvalitativní výzkum: Základní teorie, metody a aplikace*. Čtvrté, přepracované a rozšířené vydání. Praha: Portál, 2016. ISBN 978-80-262-0982-9
13. KNECHTOVÁ, Zdeňka, Andrea POKORNÁ, Edita PEŠÁKOVÁ a Dana DOLANOVÁ. *Kvalitativní výzkum* [online]. [cit. 2021-5-5]. Dostupné z: [https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/metodika\\_zp/web/pages/06-kvalitativni.html](https://is.muni.cz/do/rect/el/estud/lf/js19/metodika_zp/web/pages/06-kvalitativni.html)
14. STRAUSS, Anselm a Juliet CORBINOVÁ. *Základy kvalitativního výzkumu*. Přeložil Stanislav JEŽEK. Brno: Sdružení Podané ruce, 1999. ISBN 80-85834-60-X
15. PASCH, Marvin. *Od vzdělávacího programu k vyučovací hodině: jak pracovat s kurikulem*. Praha: Portál, 1998. ISBN 80-7178-127-4. Dostupné také z: <http://www.digitalniknihovna.cz/mzk/uuid/uuid:d9ddc430-f0a0-11e3-b72e-005056827e52>
16. *Didaktická analýza učiva*, cvičení 3. Informační systém Masarykovy univerzity [online]. Brno [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html>
17. MIKESKOVÁ, Šárka. *Didaktická analýza učiva*. Metodický portál RVP.cz [online]. 2012 [cit. 2021-5-6]. Dostupné z: <https://clanky.rvp.cz/clanek/c/s/15569/DIDAKTICKA-ANALYZA-UCIVA.html>



# SEZNAM OBRÁZKŮ

|   |    |
|---|----|
| <b>Obr. 1</b> - RVP - Telekomunikace. Zář 2020 .....                          | 17 |
| <b>Obr. 2</b> - ŠVP SPŠE Pardubice - 2018 .....                               | 18 |
| <b>Obr. 3</b> - ŠVP SPŠE Pardubice - 2018 .....                               | 19 |
| <b>Obr. 4</b> - Taxonomie vzdělávacích cílů. Anderson & Krathwohl, 2001 ..... | 25 |
| <b>Obr. 5</b> - Výuka v programu EVE-NG. Vlastní tvorba .....                 | 34 |
| <b>Obr. 6</b> - Výuka v programu Cisco Packet Tracer. Vlastní tvorba .....    | 34 |
| <b>Obr. 7</b> - Schéma zapojení. Vlastní tvorba .....                         | 50 |
| <b>Obr. 8</b> – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba .....          | 51 |
| <b>Obr. 9</b> - Schéma zapojení. Vlastní tvorba .....                         | 53 |
| <b>Obr. 10</b> – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba .....         | 54 |
| <b>Obr. 11</b> - Schéma zapojení. Vlastní tvorba .....                        | 57 |
| <b>Obr. 12</b> – Připojení na server přes PUTTY. Vlastní tvorba .....         | 58 |

# SEZNAM TABULEK

|   |    |
|---|----|
| <b>Tab. 1</b> - Návrh tématického plánu.....                              | 20 |
| <b>Tab. 2</b> - Návrh přípravy na vyučování 1. laboratorního cvičení..... | 31 |
| <b>Tab. 3</b> - IP adresace zařízení.....                                 | 51 |
| <b>Tab. 4</b> – Tabulka příkazů.....                                      | 53 |
| <b>Tab. 5</b> - IP adresace zařízení.....                                 | 54 |
| <b>Tab. 6</b> – Tabulka příkazů.....                                      | 56 |
| <b>Tab. 7</b> - IP adresace zařízení.....                                 | 57 |
| <b>Tab. 8</b> – Tabulka příkazů.....                                      | 61 |

# SEZNAM PŘÍLOH

Příloha č.1 – Vyučovací hodina 1. laboratorního cvičení <https://youtu.be/k7O5dFXcdJ0>

Příloha č.2 – Odpovědi na otázky z 1. laboratorního cvičení

Příloha č.3 – Odpovědi na otázky z 2. laboratorního cvičení

Příloha č.4 – Odpovědi na otázky z 3. laboratorního cvičení

# Evidence výpůjček

Prohlášení:

Dávám svolení k půjčování této bakalářské práce. Uživatel potvrzuje svým podpisem, že bude tuto práci řádně citovat v seznamu použité literatury.

Jméno a příjmení: Ján Petrik

V Praze dne:

Podpis:

| Jméno | Oddělení/ Pracoviště | Datum | Podpis |
|-------|----------------------|-------|--------|
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |
|       |                      |       |        |