



**MATEMATICKO-FYZIKÁLNÍ  
FAKULTA**  
Univerzita Karlova

## **DIPLOMOVÁ PRÁCE**

Bc. Michaela Mazná

# **Základy fungování internetu – didaktické materiály pro 2. stupeň ZŠ**

Katedra softwaru a výuky informatiky

Vedoucí diplomové práce: doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D.

Studijní program: Učitelství matematiky pro střední  
školy

Studijní obor: MIUPN

Praha 2024

Prohlašuji, že jsem tuto diplomovou práci vypracoval(a) samostatně a výhradně s použitím citovaných pramenů, literatury a dalších odborných zdrojů. Tato práce nebyla využita k získání jiného nebo stejného titulu.

Beru na vědomí, že se na moji práci vztahují práva a povinnosti vyplývající ze zákona č. 121/2000 Sb., autorského zákona v platném znění, zejména skutečnost, že Univerzita Karlova má právo na uzavření licenční smlouvy o užití této práce jako školního díla podle §60 odst. 1 autorského zákona.

V Praze dne 11. 1. 2024

.....

Podpis autora

Na tomto místě bych ráda poděkovala svému vedoucímu práce doc. Mgr. Cyrilu Bromovi, Ph.D. a konzultantce Mgr. Anně Yaghobové za jejich odborné rady, trpělivost, podporu a ochotu vydat se i na opačný konec republiky a učit žáky o internetu. Dále děkuji Mgr. Anně Drobné, která hodiny nejen pečlivě pozorovala a navrhovala případné úpravy, ale i sama některé hodiny vyučovala. Jako dalším pozorovatelům děkuji Bc. Vojtěchovi Švandelíkovi a Bc. Lukášovi Mackovi. Děkuji také Mgr. Lence Forstové, Bc. Ondřeji Kohutovi a Mgr. Radkovi Šmídovi za podnětné komentáře při přípravě materiálů. Na závěr děkuji všem ředitelům, učitelům a žákům základních škol a gymnázií, na nichž jsme naše materiály mohli testovat.

**Název práce:** Základy fungování internetu – didaktické materiály pro 2. stupeň ZŠ

**Autor:** Bc. Michaela Mazná

**Katedra:** Katedra softwaru a výuky informatiky

**Vedoucí diplomové práce:** doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D., Katedra softwaru a výuky informatiky

**Abstrakt:** V roce 2021 byl v České republice revidován rámcový vzdělávací program, v němž bylo do výuky informatiky pro 2. stupeň ZŠ zařazeno téma základních principů fungování internetu a počítačových sítí. Základní školy mají na 2. stupni dle nové revize začít učit nejpozději od září 2024, ovšem potýkají se s nedostatkem vhodných výukových materiálů na toto téma pro danou věkovou kategorii žáků. Výsledkem této práce je proto návrh čtyř modelových vyučovacích hodin a materiálů pro žáky i učitele 2. stupně ve dvou úrovních obtížnosti (6.–7. ročník, 8.–9. ročník). Obsah hodin cílí na vysvětlení struktury a základních principů fungování internetu a odvíjí se od známých žakovských prekonceptů. Teoretické pozadí práce vychází z konstruktivistického přístupu „Knowledge in Pieces“, modelu E-U-R a z modelu výuky prostřednictvím analogií. Hodiny v obou úrovních a příslušné materiály byly vytvořeny a testovány kombinací akčního a konstrukčního výzkumu na 6 školách (13 třídách, celkem na 258–271 žácích). Znalosti žáků byly ověřeny pomocí dvojice znalostních dotazníků (před a po výuce). Výsledky svědčí o velkém pozitivním účinku našich hodin bezprostředně po výuce ( $d = 1,76$ ,  $p < 0,001$ ,  $n = 207$ ) i s několika měsíčním odstupem ( $d = 1,06$ ,  $p < 0,001$ ,  $n = 61$ ). Metodiky a materiály v příloze práce jsou zpracované do takové podoby, že je může učitel rovnou použít ve výuce.

**Klíčová slova:** informatika, digitální zařízení, digitální technologie, internet, didaktický materiál, 2. stupeň ZŠ

**Title:** Basics of computer operation – didactic materials for lower secondary school

**Author:** Bc. Michaela Mazná

**Department:** Department of Software and Computer Science Education

**Supervisor:** doc. Mgr. Cyril Brom, Ph.D., Department of Software and Computer Science Education

**Abstract:** The Framework Educational Programme was revised in the Czech Republic in 2021 to include the basic principles of the Internet and computer networks in teaching computer science at ISCED level 2. According to the new revision, primary schools are supposed to start teaching at ISCED 2 from September 2024 at the latest, however, they face a lack of suitable teaching materials on this topic for this students' age group. Therefore, this work addresses this gap by creating four model lessons and materials for students and teachers of the lower secondary school at two different levels of difficulty (grades 6—7 and grades 8—9). The aim of the lessons is to explain the structure and basic principles of the Internet. The content of the lessons is based on known student preconceptions. The theoretical background of the work is based on the constructivist perspective “Knowledge in Pieces”, ERR framework and the model of teaching by analogy. The lesson plans and corresponding materials for both levels of difficulty were created and tested through the combination of action and design-based research in six schools (13 classes, 258—271 students in total). The students' knowledge was examined by means of pre-post testing. The results indicate a significant positive effect of our lessons immediately after the lessons ( $d = 1.76$ ,  $p < 0.001$ ,  $n = 207$ ) as well as several months after the intervention ( $d = 1.06$ ,  $p < 0.001$ ,  $n = 61$ ). The methodologies and materials in the appendix of the thesis are developed in such a way that the teachers can use them directly in lessons.

**Keywords:** informatics, digital devices, digital technologies, internet, didactic material, lower secondary school

# Obsah

Úvod	4
<b>I Teoretická část</b>	<b>7</b>
<b>1 Teoretická východiska</b>	<b>8</b>
1.1 Kognitivní teorie učení a lidská paměť	8
1.2 Děti a internet	9
1.3 Vymezení základních pojmů	10
1.4 Konceptuální změna a přístup <i>Knowledge in pieces</i>	11
1.4.1 Knowledge in pieces	11
1.4.2 Jak dosáhneme konceptuální změny	12
1.5 Výuka prostřednictvím analogií	13
1.6 Teorie multimediálního vzdělávání	14
1.7 Konkrétní prekoncepce a miskoncepce žáků v oblasti fungování internetu	15
1.8 Akční a konstrukční výzkum	17
1.9 Shrnutí	19
<b>2 Srovnání dostupných materiálů</b>	<b>20</b>
2.1 Sledované charakteristiky dostupných učebnic	20
2.2 Informatika 1 a 2	21
2.3 Informatika – učebnice pro 4. ročník	21
2.4 Informatika v pohodě 4	22
2.5 Hello Ruby – Výprava do internetu	23
2.6 Informatika v pohodě 6	24
2.7 Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ	26
2.8 Digitální technologie a IS podle RVP INF 2021	27
2.8.1 Přehled témat a kapitol	28
2.8.2 Online cvičení a pracovní sešit	29
2.8.3 Zhodnocení	30
2.9 Sada učebnic Computing	32
2.9.1 Charakteristika	33
2.9.2 Popis struktury internetu	34
2.9.3 Zajímavé otázky, aktivity a analogie	36
2.9.4 Shrnutí	37
2.10 Shrnutí	38
<b>II Praktická část</b>	<b>39</b>
<b>3 Výukový program: tvorba a výsledek – přehled</b>	<b>40</b>
3.1 Výběr zařazeného učiva	40
3.2 Fáze iterativního procesu tvorby výukového programu	42
3.3 Výchozí podoba výukového programu	43
3.4 Finální podoba výukového programu pro 6.–7. ročník	44

3.4.1	První hodina: Jak vypadá internet? . . . . .	44
3.4.2	Druhá hodina: Jak se připojíme k internetu? . . . . .	46
3.4.3	Třetí hodina: Pakety, IP adresy a co o mně ví internet? . . . . .	48
3.4.4	Čtvrtá hodina: Závěrečný kvíz . . . . .	50
3.5	Finální podoba výukového programu pro 8.–9. ročník . . . . .	51
3.5.1	První hodina: Co je internet? . . . . .	51
3.5.2	Druhá hodina: Typy připojení . . . . .	53
3.5.3	Třetí hodina: Pakety, IP adresy a co o mně ví internet? . . . . .	55
3.5.4	Čtvrtá hodina: Závěrečný kvíz . . . . .	57
<b>4</b>	<b>Malé testování</b>	<b>58</b>
4.1	Metodika malého testování . . . . .	58
4.1.1	Postup . . . . .	58
4.1.2	Účastníci . . . . .	58
4.1.3	Materiály . . . . .	58
4.1.4	Etické zásady . . . . .	58
4.2	Výsledky malého testování: změny během iterativního vývoje výukového programu . . . . .	59
4.3	Shrnutí . . . . .	62
<b>5</b>	<b>Velké testování</b>	<b>63</b>
5.1	Metodika velkého testování . . . . .	63
5.1.1	Účastníci . . . . .	63
5.1.2	Materiály . . . . .	65
5.1.3	Postup . . . . .	67
5.1.4	Analýza dat . . . . .	68
5.1.5	Etické zásady . . . . .	68
5.2	Výsledky velkého testování: změny během iterativního vývoje výukového programu . . . . .	68
5.2.1	Výukový program pro žáky 6.–7. ročníku . . . . .	69
5.2.2	Výukový program pro žáky 8.–9. ročníku . . . . .	83
<b>6</b>	<b>Agregované výsledky testování z hlediska efektu výuky</b>	<b>90</b>
6.1	Základní výsledky statistické analýzy . . . . .	90
6.1.1	Efekt měřený přímo po výukovém programu . . . . .	90
6.1.2	Efekt měřený s několikaměsíční prodlevou od výukového programu . . . . .	93
6.2	Největší změny v porozumění daných konceptů . . . . .	97
6.2.1	Změny měřené přímo po výukovém programu . . . . .	97
6.2.2	Změny měřené s několikaměsíční prodlevou od výukového programu . . . . .	98
6.3	Shrnutí . . . . .	102
<b>7</b>	<b>Diskuze a limity výsledků</b>	<b>103</b>
7.1	Shrnutí a diskuze výsledků práce . . . . .	103
7.2	Limity výsledků práce . . . . .	105
7.2.1	Limity metodických listů . . . . .	105
7.2.2	Limity testování navrženého programu . . . . .	105

<b>Závěr</b>	<b>107</b>
<b>Seznam použité literatury</b>	<b>109</b>
<b>Seznam obrázků</b>	<b>115</b>
<b>Seznam tabulek</b>	<b>117</b>
<b>A Přílohy</b>	<b>118</b>
A.1 Informativní dokument k metodickým listům . . . . .	118
A.2 Metodické listy pro učitele . . . . .	119
A.2.1 Metodické listy pro 1. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	119
A.2.2 Metodické listy pro 2. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	125
A.2.3 Metodické listy pro 3. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	131
A.2.4 Metodické listy pro 4. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	136
A.2.5 Metodické listy pro 1. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	140
A.2.6 Metodické listy pro 2. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	147
A.2.7 Metodické listy pro 3. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	154
A.3 Prezentace . . . . .	161
A.3.1 Prezentace pro 1. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	161
A.3.2 Prezentace pro 2. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	165
A.3.3 Prezentace pro 3. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	169
A.3.4 Prezentace pro 1. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	172
A.3.5 Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	175
A.3.6 Prezentace pro 3. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	180
A.4 Pracovní listy . . . . .	183
A.4.1 Pracovní list pro 1. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	183
A.4.2 Pracovní list pro 2. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	184
A.4.3 Pracovní list pro 3. hodinu (6.–7. ročník) . . . . .	185
A.4.4 Pracovní list pro 1. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	186
A.4.5 Pracovní list pro 2. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	187
A.4.6 Pracovní list pro 3. hodinu (8.–9. ročník) . . . . .	188
A.5 Kahootový kvíz . . . . .	189
A.6 Hra na internetový přenos . . . . .	194
A.7 Informovaný souhlas . . . . .	197
A.8 Protokol ke třídě . . . . .	200
A.9 Protokol pozorovatele . . . . .	201
A.10 Úvodní a závěrečný dotazník . . . . .	202
A.11 Materiály v ukrajinštině . . . . .	206
A.11.1 Výukové listy z práce R. Šmída přeložené do ukrajinštiny . . . . .	206
A.11.2 Pracovní listy přeložené do ukrajinštiny . . . . .	210
A.12 Výsledky žáků v dotaznících . . . . .	216



# Úvod

## Úvod

V roce 2021 byl revidován Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání (dále jen RVP ZV). Jednou z nejzásadnějších změn bylo zavedení nové vzdělávací oblasti Informatika, která byla rozdělena do čtyř částí: *Data, informace a modelování*, *Algoritmizace a programování*, *Informační systémy* a *Digitální technologie* (MŠMT (2021)). Podoba hodin informatiky na základních školách se tak má podstatně změnit a to nejpozději v září 2023 na 1. stupni základních škol (resp. v září 2024 na 2. stupni ZŠ). Čtyři výše zmiňované části nové oblasti Informatika nahradí původní téma *Informační a komunikační technologie*. Část původního obsahu je přesunuta do *digitálních kompetencí*. Změny se tak projeví i v jiných všeobecně vzdělávacích předmětech v závislosti na tom, jak do nich vývoj digitálních technologií zasahuje.

Situace v České republice je taková, že vystudovaných učitelů informatiky je velice málo a informatiku musí učit učitelé, kteří na nová témata v revidovaném RVP ZV nemají potřebnou aprobaci. Dle měření České školní inspekce z roku 2021 je v průměru 55,24 % hodin informatiky na 2. stupni ZŠ učeno neaprobovanými učiteli (ČŠI (2022), str. 136). Učitelé navíc musí na různých školách pracovat s různými podmínkami (např. jestli je zajištěn přístup k počítači či k internetu pro každého žáka).

Aby byli i neaprobovaní učitelé na tyto změny dostatečně připraveni, vznikla a nadále vzniká řada materiálů k jednotlivým částem oblasti Informatika. Dostupných materiálů k výuce jednoho z nových témat oblasti Digitální technologie – základy fungování internetu – je však velice málo a zaměřují se buď na 1. stupeň nebo na vyšší ročníky druhého stupně a střední školy.

V modelových školních vzdělávacích programech pro 2. stupeň ZŠ (iMyšlení (2020)) se objevuje pro celou část Digitálních technologií jen jeden doporučený zdroj, a tím je učebnice Ing. Roubala *Digitální technologie* (Roubal (2021)). Učebnice i s pracovním sešitem je převážně zaměřena na žáky 8. a 9. ročníku základních škol a žáky středních škol. Plně pokrývá požadované učivo v revidovaném RVP ZV, ovšem obsahuje i velké množství pojmů, které jsou pro žáka ZŠ obtížně pochopitelné (hned první lekce obsahuje pojmy jako: LAN, WAN, server, switch, klient-server, peer-to-peer, přístupová práva). Učebnice je dostupná online na stránce <https://opocitacich.cz/>, kde je několik lekcí ve formě prezentace navržených i pro 1. stupeň ZŠ, 6. a 7. ročník ZŠ. Tyto materiály nám však pro výuku, kde žáci mají být do procesu učení aktivně zapojeni, nepřijdou dostačující. Na trhu jsou pak např. učebnice informatiky od nakladatelství Taktik nebo online učebnice od iMyšlení. Téma fungování internetu a počítačových sítí je v nich však spíše okrajové. Více se zhodnocení dostupných učebních materiálů věnujeme ve 2. kapitole.

Cílem této práce proto je navrhnout výukový program pro 2. stupeň ZŠ týkající se základů fungování internetu (která zařízení jsou v internetové síti zcela zásadní (servery, routery), paketový přenos, typy připojení, jak je docíleno stabilní a spolehlivé celosvětové komunikace, důsledky digitální stopy). Navržený výukový program bude rozdělen do dvou sad vyučovacích jednotek. Jedna sada

je určena pro 6. a 7. ročník, druhá pro 8. a 9. ročník základní školy s ohledem na kognitivní vývoj žáků. Každá sada bude obsahovat metodické listy, prezentace a pracovní listy ke 4 vyučovacími hodinám. Navržené vyučovací hodiny budou obsahovat řadu doprovodných aktivit, které mají za cíl prohloubit žákovu porozumění a navázat nové učivo na jeho zkušenosti. Materiály budou srozumitelné i pro učitele, kteří nemají žádné infromatické vzdělání. Navržené materiály však nemají sloužit jako učebnice pro žáky ani učitele. Pro další detailnější informace o probíraném tématu doporučujeme učitelům využít některé z učebnic jmenovaných ve 2. kapitole.

Při přípravě výukového programu budeme vycházet z jedné z teorií konceptuální změny (DiSessa (2014), DiSessa (2018), Diethelm a kol. (2012)), z níž plyne, že by učitel měl při výuce zohlednit aktuální představy žáků o daném konceptu. Využijeme proto výsledků diplomové práce *Prekoncepce žáků druhého stupně o fungování internetu* (Yaghobová (2021)) a systematický přehled *The internet is in the satellites!* (Brom a kol. (2023)), které popisují různé představy žáků o fungování internetu. Tyto představy jsou často zkreslené a neodpovídají realitě. Učitel by měl o těchto *prekonceptích* vědět a vhodně s nimi v hodinách pracovat.

Pro zvýšení efektu navržených hodin využijeme teoretických poznatků výuky prostřednictvím analogií (Glynn (2007)) a teorie multimediálního vzdělávání (Mayer (2021)), která vychází z kognitivní teorie učení (Eysenck a Keane (2008), Baddeley a kol. (2020)).

Práce navazuje na diplomovou práci A. Drobné *Základy fungování počítačů – didaktické materiály pro 1. stupeň ZŠ* (2021), jejíž součástí je rešerše dostupných didaktických materiálů pro výuku základů fungování internetu na 1. stupni a navržení vlastních didaktických materiálů na toto téma. Při tvorbě doprovodných materiálů k výukovému programu využijeme výukových listů z diplomové práce R. Šmída *Digitální technologie – tvorba didaktických materiálů pro 2. stupeň ZŠ* (2023).

K naplnění cílů práce byl použit akční a konstrukční výzkum – především opakované testování navrženého výukového programu s několika iteracemi. Jednotlivé hodiny, aktivity a materiály byly konzultovány s odborníky na oblast didaktiky informatiky z Matematicko-fyzikální fakulty, studenty doktorského, magisterského i bakalářského studia na MFF i PedF UK. Následně byly testovány na žácích různých ročníků 2. stupně základní školy či víceletého gymnázia. Finální podoba hodin byla testovaná na 6 školách České republiky v různých ročnících na přibližně 265 žácích.

Pro vyhodnocení efektu vyučovaných hodin byl použit úvodní a závěrečný znalostní dotazník. V úvodním i závěrečném dotazníku byly kladeny stejné otázky zaměřené na zkreslené představy žáků ohledně fungování internetu. Stejný dotazník byl použit i pro vyhodnocení efektu výukových listů v diplomové práci R. Šmída (Šmíd (2023)). Pro určení dlouhodobějšího efektu byl použit stejný (*pozdní*) dotazník, který jsme žáky nechali vyplnit s několikaměsíční prodlevou.

Práce je rozdělena na sedm kapitol. První kapitola je věnována teoretickým východiskům a metodologickým přístupům. Ve druhé kapitole je srovnání a krátký rozbor dostupných didaktických materiálů relevantních pro výuku základů fungování internetu. Třetí kapitola popisuje přípravu a finální stav navržených vyučovacích hodin. Čtvrtá kapitola pojednává o testování připraveného výukového

programu na menší skupině žáků 2. stupně (*malé* testování). Pátá kapitola se pak věnuje *velkému* testování na základních školách a výsledkům toho testování z hlediska změn navržených materiálů. Výsledkům získaných ze znalostních dotazníků a měřenému efektu výuky se věnuje šestá kapitola. Sedmá kapitola je věnována diskusi výsledků práce a jejím limitům. V přílohách jsou uvedeny všechny metodiky k jednotlivým hodinám, prezentace, pracovní listy, otázky do závěrečného kvízu a další materiály použité během našeho výzkumu.

Část I  
Teoretická část

# 1. Teoretická východiska

## 1.1 Kognitivní teorie učení a lidská paměť

Pro návrh výukových modulů je vhodné nejprve porozumět tomu, jak probíhá proces učení, co ho může zefektivnit a jak docílíme hlubšího zapamatování probíraných konceptů u žáků. Budeme vycházet z konstruktivistického modelu pracovní paměti (Baddeley a kol. (2020)).

Dle modelu Eysencka a Keaneho (2008, str. 186) učení a zapamatování probíhají ve více fázích. Nejprve si tzv. „kódujeme“ učební materiál. Ve druhé fázi tyto zakódované informace uchováme v paměťovém systému. V poslední třetí fázi pak uchované informace zpětně získáváme vybavováním.

Dle Atkinsona a Shiffrina (1968) se paměťový systém skládá ze tří typů paměti. Nejprve je informace z okolí uložena do *senzorické* paměti v závislosti na dané modalitě (zrak, sluch). V tomto skladu je držena jen velice krátkou dobu (cca 0,5-2 sekundy). Následně je její část (záleží, čemu věnujeme pozornost) přenesena do *krátkodobé* paměti. Krátkodobá paměť má velmi omezenou kapacitu a při nečekaném vyrušení můžeme její obsah zapomenout. Informace je v ní zpracována a následně je její část uložena do *dlouhodobé* paměti. Přenos do dlouhodobé paměti závisí především na míře opakování dané informace v paměti krátkodobé (představme si například situaci, kdy si snažíme zapamatovat telefonní číslo). Dlouhodobý paměťový sklad má „v podstatě neomezenou kapacitu a uchovává informace po velmi dlouhé časové období“ (Eysenck a Keane (2008), str. 187). Tento model je však velmi zjednodušující.

Model krátkodobého paměťového skladu Baddeley a Hitch (1974) nahradili konceptem *pracovní paměti*. Pracovní paměť funguje jako „forma mentálního pracovního prostoru, která poskytuje základ pro myšlení“ (Baddeley a kol. (2020), str. 13). Ta se skládá ze tří částí:

- *centrální vykonavatel* – využíván při jakékoli kognitivně náročné úloze; má omezenou kapacitu
- *fonologický okruh* – uchovává informace, které jsou vyjádřeny řečí
- *vizuálně-prostorový náčrtník* – specializován na zrakově a prostorově kódovanou informaci

Každá ze složek pracovní paměti má omezenou kapacitu a je relativně nezávislá na ostatních. Lze tedy úspěšně vykonávat dvě úlohy najednou, pokud každá využívá odlišné části pracovní paměti. Využití těchto poznatků pak můžeme sledovat u *teorie multimediálního učení* (viz kapitola 1.6).

Čím více si budeme vybavovat a opakovat informace uložené do dlouhodobé paměti, tím pevnější bude následná paměťová stopa (Eysenck a Keane (2008), str. 187). Z hlediska školní výuky se o tuto premisu opírá tzv. *spirálový model*. Ve spirálovém kurikulu se opakovaně vracíme k vyučovaným tématům a konceptům. Nejde však o pouhé opakování, nýbrž o prohlubování, využívání základů předchozího učení k výstavbě nového (Harden a Stamper (1999), s. 141). Výsledkem této diplomové práce jsou proto vyučovací hodiny cílené na výuku ve více ročnících s postupně se rozšiřujícím učivem.

Další účinnou studijní technikou je testování (byť sám sebe) než jen opakované prohlížení učebních materiálů (Yang a kol. (2019)). Vyvolávání čehokoli z paměti je samo o sobě velmi silný učební akt (Baddeley a kol. (2020), str. 127). Dlouhodobou paměť můžeme posilovat právě tím, že při učení budeme věnovat dostatek času na vybavování toho, co se snažíme si zapamatovat.

## 1.2 Děti a internet

Dnešní děti používají internet už v předškolním věku (Danovitch (2019), Edwards a kol. (2018)). Je tedy potřeba začít se vzděláváním o kybernetické bezpečnosti ve velmi nízkém věku (Edwards a kol. (2018)). Výsledky studie Z. Yana ukazují, že děti, dospívající, a dokonce i dospělí mají obecně velmi omezené znalosti o internetu a o jeho technické a sociální stránce (Yan (2009), str. 112). Navíc používání internetu a internetových technologií je stále častější i v kontextu vzdělávání (Brom a kol. (2023), str. 3), což se projevilo například v upraveném RVP ZV z roku 2021 rozšířením učiva v oblasti internetu a počítačových sítí (MŠMT (2021)).

Pokud chceme dětem vysvětlit, co je internet a jak funguje, nesmíme opomenout jeho technickou ani sociální stránku. Jak popisuje už Z. Yan (2005), pod technickou stránkou rozumíme strukturu internetu, tedy že se skládá z obrovského množství počítačových sítí, serverů, uživatelských počítačů, protokolů, kabelů, satelitů a aplikací (např. webové služby). Ze sociálního hlediska zvažujeme pozitivní a negativní dopady jako například otázku soukromí, bezpečnosti, kyberšikany, dostupnosti pornografie, či možnost říct jakýkoli názor (Yan (2005) (str. 387)).

Výsledky studie Z. Yana (2005) ukazují, že děti „začínají chápat internet jako komplexní artefakt kognitivně i sociálně ve věku 9–12 let“ (Yan (2005), str. 394) Pochopení komplexnosti internetu po technické i sociální stránce je pro děti obtížné, avšak naprosto klíčové pro jejich bezpečné každodenní používání internetu (Yan (2006), str. 419). Dokonce se ukázalo, že pochopení technických principů fungování internetu, zvyšuje porozumění sociální stránce internetu (Yan (2006), str. 426-427). Představy a pochopení toho, jak funguje internet se blíží vědeckému poznání především v závislosti na věku (Yan (2006), str. 427; Brom a kol. (2023), str. 22): od „internet je něco připojeného k zařízení“ k „internet je složitá globální síť“, přesto i mezi dospělými je pochopení na vědecké úrovni vzácné (Yan (2006), str. 426) a „skoro žádný 15letý student nemá správné chápání internetu“ (Brom a kol. (2023), str. 22).

Jak popisuje Z. Yan (2009, str. 104-105), náročné na pochopení může být i „zobrazení internetu“. Děti na internet přistupují pomocí obrazovky počítače (nebo telefonu či jiného chytrého zařízení) a to prostřednictvím konkrétní aplikace. Internet nemá jedno pevné rozhraní, což může být značně matoucí. Děti pak mohou mít mylné představy o tom, že internet je uvnitř jejich zařízení (Eskelä-Haapanen a Kiili (2019), Mertala (2019), Yaghobová (2021)). Je pro ně tedy obtížné vidět obrovský virtuální svět internetu za malou obrazovkou, se kterou interagují (Yan (2009), str. 113).

Děti si často vytvářejí představy o fungování internetu na základě svých osobních zkušeností. Je pro ně snáze pochopitelné to, co vidí, s čím interagují, než nahlédnout technologii „v pozadí“ (Brom a kol. (2023), Edwards a kol. (2018)).

Důsledkem pak může být například představa, že zpráva či video se po internetu posílá vcelku, přestože ve skutečnosti jsou rozděleny do spousty paketů. Yan (2009) doporučuje zaměřit se na kvalitu vzdělávání dětí o internetu, kdy by se vyučovací hodiny neměly věnovat pouze používání, nýbrž i vysvětlení základního technického fungování internetu. Žákům by pak bylo srozumitelnější, na co si mají dát pozor (Yan (2009), str. 113-114). Příkladem může být upozornění, že vše, co žáci dají na internet, je uloženo na nějakých serverech. Tyto servery jsou pravděpodobně nějak zálohované, navíc uložený soubor se může dostat přeposíláním i na jiné servery. Žáci se znalostí této vnitřní architektury mohou lépe pochopit, proč je nebezpečné sdílet na internetu cokoli osobního.

### 1.3 Vymezení základních pojmů

V této práci se budeme držet zavedení klíčových pojmů jako v práci A. Yagho-  
bové (2021) a článku Brom a kol. (2023).

Pojem **koncept** budeme používat jako „označení skutečného, reálného principu dané věci, například ukládání dat na server.“ (Yagho-  
bová (2021), str. 6).

Pojem **koncepte** budeme uvažovat jako „základní produkt poznávání. Jedná se o jedinečnou mentální reprezentaci konceptu v dlouhodobé paměti“ (Yagho-  
bová (2021), str. 6). Koncepty tedy budeme rozumět to, jak si žák ve své hlavě reprezentuje učivo (Yagho-  
bová (2021), str. 6; Brom a kol. (2023), str. 3). Tvorba konceptů je „dlouhodobý proces, který je jádrem vzdělávacího procesu“ (Mandí-  
ková a kol. (2011), str. 11). Tyto koncepte si však žák nemusí vytvářet pouze na základě školního vzdělávání.

O konceptech, se kterými žák vstupuje do učebního procesu ve škole, pak můžeme mluvit jako o **prekonceptích** (Brom a kol. (2023), str. 3). Prekoncepte si člověk utváří sám po celý život na základě vlastních zkušeností a pozorování světa. Nemusí tak odpovídat současným vědeckým poznatkům a mohou být (alespoň částečně) mylné. Takové koncepte či prekoncepte budeme označovat jako **miskoncepte**. Prekoncepte dokonce mohou být protichůdné (Yagho-  
bová (2021), str. 7; Janík (2006), str. 35), což může vést k tomu, že „žák odpovídá tak, jak to chce učitel slyšet, ačkoliv je dál hluboce přesvědčen o tom, že je to jinak“ (Janík (2006), str. 35).

S tímto vším by se však profesionální učitel měl umět vypořádat a hodiny žákovským prekonceptům přizpůsobit. Ve studii Diethelmové, Hubwiesera a Klause (2012, str. 166) je uvedeno, že panuje široká shoda v rámci didaktiky informatiky (*Computer Science Education*), aby každá vyučovací jednotka začínala motivací z reálného světa, která zároveň učiteli může ukázat, s čím do hodin žáci přichází. Dále je dobré pokračovat takovým rozhovorem se třídou, ve kterém učitel vysvětluje nové učivo „s oporou o prekoncepte a naivní teorie“ (Janík (2006), str. 35). Tato aktivace předchozích znalostí je klíčová pro umožnění žákům aktualizovat své představy (Brom a kol. (2023), str. 3-4).

Konkrétní prekoncepte žáků z oblasti fungování internetu jsou více popsány v kapitole 1.7.

## 1.4 Konceptuální změna a přístup *Knowledge in pieces*

V kapitole 1.1 jsme popsali, jak si žáci ukládají přijímané informace, na základě konstruktivistické teorie pracovního modelu (Baddeley a kol. (2020)). V literatuře zaměřené na informatická témata včetně těch souvisejících s koncepty fungování internetu se konstruktivistické modely využívají poměrně často (Brom a kol. (2023), str. 4). V rámci těchto modelů mají žáci ve své pracovní paměti vytvořit nové „mentální entity“, které zapracují do stabilnějších reprezentací znalostí v paměti dlouhodobé (Brom a kol. (2023), str. 4).

Dále jsme popsali v kapitole 1.3, že žáci chodí do hodin již s nějakými prekoncepty o probírané látce. Ve chvíli, kdy jsou žákovy prekoncepty v rozporu s tím, co říká učitel nebo učebnice, a žák svou koncepci v hlavě nahrazuje jinou, hovoříme z hlediska žákova učení o **konceptuální změně**. Konceptuální změna je však časově náročný proces, který nemusí být často úspěšný, jelikož žáci mají tendenci se ke svým prekonceptům vracet.

### 1.4.1 Knowledge in pieces

Abychom lépe pochopili proces konceptuální změny, potřebujeme ukázat, jak si žáci ukládají informace v dlouhodobé paměti. V literatuře nalezneme typicky dva hlavní přístupy k vysvětlení podoby uchovávaných znalostí: *knowledge as theory* a *knowledge in pieces*.

*Knowledge as theory* (dále jen KaT) je přístup ke konceptuální změně, který popisuje žákovy mentální reprezentace daných konceptů jako organizovaná schémata, teorie či rámce. Naproti tomu přístup *Knowledge in pieces* (dále jen KiP) pohlíží na žákovo poznání jako na soubor v podstatě nezávislých znalostních prvků, což umožňuje udržovat i protichůdné myšlenky (Özdemir a Clark (2007), str. 356).

Dalším rozdílem je přístup k procesu změny. Přístup KaT často navrhuje opustit současné koncepty a nahradit je normativními. Žáci přidávají nové znalosti do svých stávajících konceptuálních struktur a nebo musí struktury upravit, aby vyhovovaly vědeckému poznání. Takovou změnu nazýváme *revoluční* a jejím důležitým aspektem je, že v kterémkoli bodě procesu změny by měla existovat soudržnost mezi myšlenkami.

Naproti tomu v přístupu KiP je změna více *evoluční*, probíhající postupným přidáváním a odebráním, organizováním znalostních prvků a jejich propojováním do složitějších konceptuálních struktur, kde může naráz existovat víc protichůdných myšlenek. Není zde tedy teorie nahrazena jinou teorií jako u KaT. (Özdemir a Clark (2007), str. 357)

Ukazuje se, že žáci mají znalosti v naší doméně spíše fragmentované (Brom a kol. (2023), str. 23, Yaghobová (2021)). V této práci tak budeme vycházet z přístupu *knowledge in pieces*.

Tento konstruktivistický epistemologický přístup se snaží vysvětlit princip učení ve vědních oborech a je založený na předchozích znalostech žáků (DiSessa (2018)). Snaží se vybudovat teorii učení zahrnující jak krátkodobé jevy (učení po kouskách, částech), tak dlouhodobé jevy jako je konceptuální změna (DiSessa (2018), str. 66). Snaží se tedy kombinovat jak krátkodobý, tak dlouhodobý pohled



na učení (DiSessa (2018), str. 67). *Knowledge in pieces* je silně konstruktivistický rámec, jelikož učení vysvětluje jako proces zahrnující přejímání starších myšlenek do nových struktur, aby bylo dosaženo normativního pochopení (DiSessa (2018), str. 68).

Žákovo učení je nahlíženo jako změna od jednoho komplexního systému znalostí do dalšího komplexního systému znalostí. Tyto systémy mohou mít mnoho společných prvků, ale jsou jinak organizované.

Přístup KiP je charakteristický vytvářením modelů různých typů znalostí a vědění. Jeden z nejznámějších modelů jsou tzv. *p-primy*. P-primy (*phenomological primitives*) představují atomární prvky nějaké znalostní struktury člověka. Jsou neuspořádané a vytvářejí se na základě našich pozorování, zkušeností a interakcí se světem (Özdemir a Clark (2007), str. 355). DiSessa (2014, str. 69) popisuje p-primy jako klíčové prvky našeho intuitivního poznání. Díky nim určujeme, co se nám jeví jako intuitivně zřejmé, přijatelné nebo naopak velmi nepravděpodobné a vysvětlujeme tak jednotlivé situace.

Žák má v hlavě celou řadu p-primů, někdy mohou být dokonce protichůdné. Záleží pak na kontextu, v němž se žáka ptáme na vysvětlení dané situace. Podle toho může volit různé p-primy, z čehož poznáme, jak moc spolu jsou jednotlivé p-primy v konfliktu (Yaghobová (2021), str. 10). Učitel by tak měl nejprve přimět žáky si uvědomit jejich stávající znalosti, a pak je nechat tyto znalosti použít ve vhodných kontextech.

## 1.4.2 Jak dosáhneme konceptuální změny

Jean Piaget využíval k dosažení konceptuální změny *kognitivního konfliktu*. Kognitivním konfliktem v žácích dosáhneme kýžené nespokojenosti s vlastními prekoncepty, kterou považujeme za první krok ke konceptuální změně (Posner a kol. (1982)). Jedná se však o nutnou, nikoli postačující podmínku (Carey (1985)). Kognitivním konfliktem dosáhneme jen částečných změn, spíše než pevné restrukturalizace a hlubokého pochopení nové informace (Limón (2001), str. 8). Navíc žák musí mít alespoň nějaké předchozí znalosti, aby ke konfliktu s nimi mohlo dojít (Limón (2001), str. 11).

Dle studie M. Limonové (2001) bychom při snaze dosáhnout konceptuální změny neměli opomínat motivaci žáka, jeho přístup k učení, různé učební strategie, které žákovi pomůžou zpracovat novou látku. Učitel by po vytvoření kognitivního konfliktu měl žákům pomoci se s ním také vypořádat.

Aby tedy mohlo dojít ke konceptuální změně, musí být splněny následující podmínky (Posner a kol. (1982), str. 214; Duit a kol. (2008), str. 4; DiSessa (2014), str. 8):

- žák přestane být spokojen se svou prekonceptí
- nové pojetí je srozumitelné, věrohodné a užitečné

Na těchto myšlenkách staví i tzv. *E-U-R model* pro plánování výuky, skládající se ze tří fází (NPI (2011), Florea a Hurjui (2015)):

- Evokace – V této fázi se učitel snaží pomoci žákům si vybavit, co již o tématu vědí a jaké je napadají otázky. Tím získá základní přehled o žákovských prekonceptech a zároveň je motivuje do dalšího učiva tím, že v nich probudí zvědavost.

- Uvědomění si významu nové informace – Žáci zpracovávají nové informace a zařazují je do vlastní struktury poznání.
- Reflexe – Žáci reflektují, co se naučili po obsahové stránce i z hlediska procesu učení. Teprve zde si žáci uvědomí, co a jak se naučili a jaký udělali pokrok.

Při návrhu výukového programu, který je výstupem této diplomové práce, jsme vycházeli právě z E-U-R modelu.

## 1.5 Výuka prostřednictvím analogií

Při vysvětlování nějakého nového pojmu či procesu se učitelé často uchylují k analogiím, aby si jej žáci dokázali lépe představit. V této práci vycházíme z definice analogie podle S. Glynn (2007, str. 52): „Analogií nazýváme podobnost mezi koncepty. Analogie pomáhají studentům vytvářet konceptuální mosty mezi tím, co už znají, a novými pojmy.“

Výuka prostřednictvím analogií je v souladu s konstruktivistickým stylem učení. Žáci se učí nejprve na základě jednoduchých analogií, později vlivem jejich kognitivního vývoje a učení dokážou pojmut i sofistikovanější a více vědeckým poznatkům odpovídající mentální modely (Glynn (2007), str. 52).

Před použitím analogie by si měl být učitel jistý, zda jeho žáci rozumí tomu, co je *analogie* a jak funguje. Také by měl použít v analogii takový koncept, o němž ví, že jej všichni žáci dobře znají, aby analogie správně fungovala. Žáci by si určitě měli být vědomi toho, že analogie může mít i různá omezení. Chceme například žákům vysvětlit, jak funguje přenos paketů po internetové síti a použijeme následující analogii: *Pakety putují po internetové síti podobně jako jezdí auta po silnici*. Tato analogie sice do jisté míry funguje, má však řadu omezení. Žáci mohou nabýt dojmu, že pakety se umí orientovat po internetové síti samy, stejně jako auta, která jsou řízena nějakým řidičem. V internetovém provozu jsou to routery a jiné síťové prvky, které nasměrují pakety dál, zatímco v silničním provozu se rozhoduje řidič v autě, kam zatočí. Učitel by rozhodně neměl opomenout s žáky tato omezení probrat, v ideálním případě by měl nechat žáky, ať na ně přijdou sami nebo je k tomu navést vhodnými otázkami. V opačném případě si žáci mohou vytvořit nějakou miskoncepci. Kontrola, zda u žáků nějaká taková miskoncepce nevznikla (např. pokládáním otázek zaměřených na nedostatky analogie), je vždy na místě. Můžeme také žáky vyzvat, aby jmenovali další analogie k novému konceptu a odhalily jejich úskalí.

Glynn (2007, str. 53) doporučuje postupovat ve výuce prostřednictvím analogií následujícími šesti kroky:

- Představíme cílový koncept (*target concept*) – nový pojem, který chceme žákům vysvětlit.
- Připomeneme žákům podobný koncept (*analog concept*), který už dobře znají.
- Poukážeme na hlavní podobnosti obou konceptů. Snažíme se volit takovou analogii, kde je podobností co nejvíce.

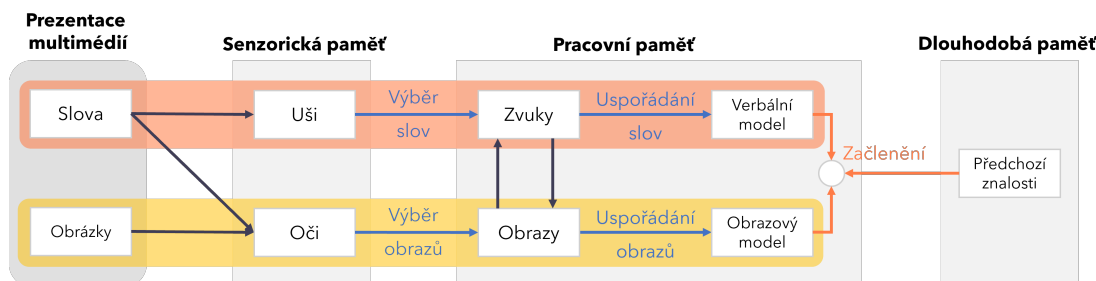
- Odhalíme, kde tato analogie selhává.
- Shrňeme, co jsme se dozvěděli o novém pojmu.

Učitel pak může prohlubovat porozumění žáků různými aktivitami spojenými s danou analogií a novým konceptem. Do vymýšlení analogií by se měli zapojit i sami žáci, aby si uvědomili klíčové vlastnosti nového pojmu a aktivně se podíleli na vytváření konceptuálních mostů mezi tím, co už dobře znají, a tím, co se učí.

## 1.6 Teorie multimediálního vzdělávání

Výsledkem této práce je výukový program pro žáky 2. stupně základní školy zaměřený na základní principy fungování internetu. Tento program je podpořen prezentací s obrázky a animacemi, pracovními listy a shrnujícími obrázkovými listy, které jsou výsledkem předchozí diplomové práce R. Šmída (2023). Proto v následující kapitole, která vychází především z vybraných kapitol knihy R. Mayera (2021), popíšeme základy kognitivní teorie multimediálního učení. Stejně jako u teorie konceptuální změny se jedná o teorii konstruktivistickou.

S kognitivní teorií učení a Baddeleyho konceptem pracovní paměti (viz kapitola 1.1) je konzistentní tzv. *smyslově-modální* pohled (*Sensory-Modality View*, Mayer (2021), str. 9-10) na multimédia z hlediska toho, jakým způsobem člověk přijímá informace – ke zpracování využívá dvou oddělených kanálů pro zvukovou a vizuální informaci. Schéma kognitivní teorie multimediálního učení je znázorněno na obrázku 1.1.



Obrázek 1.1: Kognitivní teorie multimediálního učení; překlad využit z diplomové práce R. Šmída (2023)

Z okolního světa k nám přichází slova a obrázky. Slova mohou mít podobu čistě zvukovou nebo vizuální, proto mohou vcházet do naší sensorické paměti i prostřednictvím očí. V sensorické paměti jsou zvuky či obrazy drženy jen velmi krátkou dobu. Šipky naznačují, že slova jsou registrována ušima nebo očima a obrázky očima. Hlavní část práce multimediálního učení se odehrává v pracovní paměti. Tam je v aktivním vědomí dočasně uchováváno a manipulováno znalostmi. Pracovní paměť však má omezenou kapacitu, a proto musíme z přichozích informací *vybírat* jen relevantní slova a obrázky. Levá část obdélníku pro pracovní paměť na obrázku 1.1 reprezentuje nezpracované přichozí obrazy a zvuky. Naopak v pravé části pozorujeme již v pracovní paměti zkonstruované znalosti, kde mezi vybranými slovy a obrazy hledáme spojení a *uspořádáváme* je do koherentních mentálních modelů. Do dlouhodobé paměti ukládáme velké množství znalostí a to na daleko delší dobu než v pracovní paměti. Abychom

však s nimi mohli aktivně pracovat a nové a starší znalosti spolu *začleňovat*, musíme předchozí znalosti z dlouhodobé paměti vnést do paměti pracovní. Žáci mají v dlouhodobé paměti uloženy své prekoncepce. Při učení se snaží v pracovní paměti zintegrovat tyto prekoncepce s fragmenty informací ze sensorické paměti a vzniká tak upravená struktura v paměti dlouhodobé.

Pro smysluplné multimediální učení je potřeba, aby člověk vykonával všech pět kognitivních procesů nadepsaných nad barevnými šipkami na obrázku 1.1 (ne nutně v lineárním pořadí a takto popsané kroky se mohou v rámci jedné multimediální prezentace mnohokrát opakovat).

Kognitivní teorie multimediálního učení staví na třech základních předpokladech:

- Předpoklad dvou kanálů – člověk zpracovává vizuální a verbální informace ve dvou oddělených kanálech - vizuálním (na obrázku 1.1 znázorněn žlutě) a sluchovém (*auditory*, znázorněn oranžově).
- Omezená kapacita – oba kanály jsou omezené kapacitou. Člověk může v jednu chvíli jedním kanálem přijmout jen omezené množství informací.
- Aktivní zpracování – člověk se aktivně učí, když vybrané příchozí informace organizuje do koherentních mentálních reprezentací, hledá spojení s předchozími znalostmi, a pak je vhodně integruje. Pro multimediální učení je především důležité vytvářet spojení i mezi slovně orientovanými a obrázkově orientovanými reprezentacemi.

Kromě předání smysluplné multimediální informace (např. prezentace) je role učitele pomáhat žákům úspěšně projít kognitivními procesy zpracování multimediální prezentace tak, aby žákovi dávala smysl, a žák vhodně integroval nové informace s předchozími znalostmi. Učitel by měl tvořit materiály tak, aby byly srozumitelné, a podpořil schopnost žáků si obsah materiálů zapamatovat a později reprodukovat.

Z teorie multimediálního učení plyne několik doporučení, která pomohou učitelům při tvorbě materiálů snížit kognitivní zátěž žáků při zpracovávání nových multimediálních informací (Mayer (2021), str. 51-52; Šmíd (2023), str. 22):

- přehledně rozmístit informace a zdůraznit ty zvláště důležité,
- rozdělit informace do menších celků pro snazší stavbu mentálních reprezentací v pracovní paměti (odpovídá „výběru slov a obrázků“ na obrázku 1.1),
- vypustit nadbytečný detail

Nejčastějším problémem, který může nastat, je nevhodné využití žákovy kognitivní kapacity (např. všechnu spotřebuje už při výběru toho, co je vlastně v důležité, a nezbude mu jí dostatek na vhodné začlenění). Žák také musí být vůbec motivován informace přijímat a kognitivně zpracovávat.

## 1.7 Konkrétní prekoncepce a miskoncepce žáků v oblasti fungování internetu

Jak jsme již nastínili v předchozích kapitolách, učitel by měl vědět, s jakými prekoncepce do hodin žáci přicházejí, aby tomu přizpůsobil výklad nového či

rozšiřujícího učiva. Tímto pravidlem jsme se řídili i při návrhu vyučovacích hodin o fungování internetu, kdy jsme vzali v potaz, co si žáci pravděpodobně myslí, a začali vysvětlovat novou látku v návaznosti na tyto prekoncepce. Například žáci se mohou domnívat, že všechna videa na YouTube musí být uložena v jejich telefonu, jelikož nevědí, kde jinde by mohla být uložena. Použijeme-li nějaký odhad, kolik videí uživatelé nahráli na YouTube, kolik paměti potřebujeme průměrně na uložení jednoho nahraného videa, můžeme jednoduchým výpočtem ukázat, kolik paměti je potřeba pro všechna nahraná videa na YouTube. Žádný mobilní telefon však nemá takovou pamětovou kapacitu. Tím učitel v žácích vyvolá potřebný kognitivní konflikt a může pokračovat vysvětlením pojmu *server*.

Odhalením dětských prekonceptů a miskonceptů ohledně fungování internetu se zabývá celá řada studií. My budeme čerpat především ze shrnujících přehledů Broma a kol. (2023) a Babariové a kol. (2023). Dále využijeme studii žákovských prekonceptů z diplomové práce A. Yaghoové (2021).

Brom a kol. (2023) i Babariová a kol. (2023) popisují, že dětské představy o internetu se odvíjí spíše od jejich aktivit než, že by odrážely znalost fyzické struktury internetu. Žáci ve věku 12–16 let popisují internet jako *informační zdroj* (Murray a Buchanan (2018)) nebo *komunikační* (Brodsky a kol. (2021)) či *zábavní médium* (Eskelä-Haapanen a Kiili (2019)).

O internetu značná část žáků ve věku 9–10 let přemýšlí jako o nějaké obrovské entitě propojující mnoho zařízení (Brom a kol. (2023)), která má jedno řídicí centrum (Papastergiou (2005)) nebo si žádnou vnitřní infrastrukturu nedomýšlí (Yaghoová (2021)). Toto chápání však není neobvyklé ani u žáků ve věku 14–15 let (Brom a kol. (2023)). Čím jsou žáci starší, tím jsou jejich představy o infrastruktuře internetu komplexnější. Představa internetu jako sítě sítí se správně specifikovanou rolí serverů a routerů se objevuje až u žáků starších 10 let.

S neznalostí internetové infrastruktury se pak pojí problémy (spíše mladších) žáků s rozlišováním *online* a *offline* aktivit, kdy si někteří žáci představují, že můžeme posílat e-maily či nakupovat nebo platit přes počítač, aniž bychom byli připojeni k internetu (Mertala (2019)).

Představa, že internet je všude se opakovaně objevuje i u žáků starších 8 let. Starší žáci by také řekli, že internet nějak souvisí s elektřinou. (Brom a kol. (2023))

Přehled častých prekonceptů, které jsou v rozporu s normativním poznáním, jsme uvedli v tabulce 1.1. Rozšířenost těchto miskonceptů se s rostoucím věkem žáků snižuje. Uvedené miskoncepce se snažíme v rámci našeho výukového programu odbourat.

Na základě zkušeností ze školních tříd a účasti ve výzkumu<sup>1</sup> autorka doplnila ještě některé miskoncepce, o kterých se ve výše uvedených studiích nemluví. Miskoncepce odhalené vlastními zkušenostmi autorky jsou uvedeny v tabulce 1.2.

Jak jsme na zjištěné prekoncepce a miskoncepce reagovali při přípravě výukového programu je popsáno v kapitole 3. Především jsme se však snažili dosáhnout konceptuální změny u miskonceptů. Prekonceptů, které nejsou v rozporu s normativním poznáním (např. intuitivní prekoncepce jako „Wifi nějak souvisí s tou krabičkou, co nám doma bliká na polici.“), jsme využili pro zvýšení motivace žáků a evokace toho, co o tématu již znají z vlastní zkušenosti.

---

<sup>1</sup>GAČR 22-20771S Internet4Kids — Budování znalostí o internetu: perspektiva teorií konceptuální změny, hlavní řešitel Cyril Brom

**Internet je uvnitř uživatelského zařízení.**

(Yaghobová (2021); Babari a kol. (2023); Brom a kol. (2023); Mertala (2019))

---

**Internet je centralizovaný.**

(Yaghobová (2021); Babari a kol. (2023); Mertala (2019))

---

**Internet má jednoho ředitele.**

(Babari a kol. (2023); Yaghobová (2021); Papastergiou (2005))

---

**Přenos dat po internetu je možný především díky satelitům.**

(Babari a kol. (2023); Yaghobová (2021))

---

**Wifi je internet.**

(Yaghobová (2021), Mertala (2019))

---

**Zpráva přes internet kamarádovi do Ameriky z ČR „letí“ výrazně déle (v desítkách minut) než z ČR do ČR (pár sekund).**

(Yaghobová (2021))

---

**Data putují přímo mezi telefony/počítači bez zprostředkujícího zařízení na cestě.**

(Yaghobová (2021); Papastergiou (2005))

---

**Velikost dat nehraje při přenosu roli.**

(Yaghobová (2021))

---

**Zpráva/video putuje po internetu vcelku.**

(Babari a kol. (2023))

---

Tabulka 1.1: Časté miskoncepce žáků ohledně internetu podložené výzkumem

## 1.8 Akční a konstrukční výzkum

Ve výzkumné části diplomové práce jsme při návrhu a testování výukového programu vycházeli ze základních charakteristik akčního a konstrukčního výzkumu. Oba typy stručně popíšeme a uvedeme, jak jsme je aplikovali v našem výzkumu.

Akční výzkum (*action research*) je pedagogický výzkum zaměřený na zkvalitnění pedagogické praxe. Spočívá v podniknutí nějaké akce, jejího následného zhodnocení a vlastní sebereflexe (Clark a kol. (2020), str. 16). Učitel, který je typicky sám výzkumníkem i aktivním účastníkem (Janík (2003)), tak sbírá podklady pro zavedení nějaké změny k lepšímu v pedagogickém působení. Akční výzkum probíhá iterativně: vytvoří se plány, následně se implementují, zrevizují, implementují se změny a je opět sledován jejich efekt (Clark a kol. (2020), str. 17). Tento způsob pedagogického výzkumu tak „nabízí pedagogickým pracovníkům příležitost pro personální a odborný růst“ (Nezvalová (2003), str. 300),

**Mobilní data a wifi se berou ze vzduchu (myšleno „kde se vzala, tu se vzala“).**

(nepublikovaná data, 2023)

---

**Přes oceán se data posílají bezdrátově.**

(nepublikovaná data, 2023)

---

**Internet je zadarmo.**

(nepublikovaná data, 2023)

---

**Cokoli dáme na internet, můžeme zase smazat a nikdo se k tomu už nedostane.**

(nepublikovaná data, 2023)

---

**Všichni vidíme na internetu stejný obsah.**

(nepublikovaná data, 2023)

---

**Všechny pakety jedné zprávy putují stejnou cestou.**

(nepublikovaná data, 2023)

---

Tabulka 1.2: Miskoncepce žáků ohledně internetu na základě vlastní zkušenosti autorky práce

jelikož je nutí na základě pozorování si klást pedagogicky zaměřené otázky, sdílet své názory s kolegy a vyhodnocovat výsledky a hledat řešení daného problému.

Konstrukční výzkum (*design-based research*) je uváděn jako pedagogický výzkum pomáhající *překlenout propast* mezi výzkumem a praxí (Ellederová (2017), str. 419; Bakker a Van Eerde (2015), str. 430), jelikož se snaží nejen rozvíjet teorii, ale i prostředky, které jsou navrženy na podporu tohoto učení. Výsledkem konstrukčního výzkumu by měly být produkty užitečné pro pedagogickou praxi jako například vzdělávací materiály (Bakker a Van Eerde (2015), str. 430). E. Ellederová (2020, str. 70) dokonce uvádí, že „konstrukční výzkum učebnic a učebních materiálů by mohl být cestou k dalšímu vzdělávání učitelů a zefektivnění výuky“.

Konstrukční výzkum se v mnohém podobá akčnímu výzkumu. V obou případech se jedná o cyklický výzkumný proces s několika iteracemi, zaměřený na zdokonalení pedagogické praxe. Akční výzkum je však typicky realizován samotným učitelem, který chce zlepšit své pedagogické působení, nikoli výzkumníky s patřičnou expertizou. Konstrukční výzkum nechce jen zdokonalit praxi, ale zároveň i obohatit teorii – objevovat, zkoumat a potvrzovat teoretické souvislosti. Výzkumy se liší i v metodě sběru dat. Zatímco akční výzkum využívá většinou kvalitativních technik (pozorování, rozhovor), konstrukční výzkum používá i metody kvantitativní. (Ellederová (2017))

Na základě principu akčního a konstrukčního výzkumu jsme vyučovací jednotky a materiály vytvářeli a pak je také opakovaně testovali a upravovali. Jednotlivé iterace tvorby vyučovacích jednotek, s jejichž opakovaným revidováním pomáhala skupina učitelů informatiky a výzkumníků na poli výuky informatiky, jsou více popsány v sekci 3.2. Při samotném testování jednotlivých hodin na ško-

lách byl v souladu se základním principem akčního výzkumu vyučující zároveň výzkumníkem. Každé hodiny se také účastnil alespoň jeden pozorovatel z našeho výzkumného týmu, se kterým pak vyučující diskutoval nedostatky a jejich následnou nápravu do dalšího testování. Vedlejším výsledkem bylo i značné zlepšení pedagogických schopností a schopnosti sebereflexe autorky této práce na základě rad zkušených pozorovatelů. Z hlediska konstrukčního výzkumu tato práce sice neobohatila pedagogickou teorii, ale přispěla novými otestovanými vzdělávacími materiály.

## 1.9 Shrnutí

V této kapitole jsme popsali teoretický rámec celé práce. Nejprve jsme vysvětlili, jakým způsobem si žáci ukládají nové informace a jak je propojují s předchozími znalostmi. Dále jsme zdůvodnili, proč je důležité učit děti a mladistvé o fungování internetu. Žák do třídy nepřichází jako nepopsaný list, ale má již nějaké předchozí znalosti vycházející typicky z jeho zkušeností – prekoncepce. Tyto prekoncepce nemusí vždy odpovídat normativnímu poznání a mohou být mylné, pak je označujeme za miskoncepce. Žák může mít i řadu intuitivních prekonceptů (např. *máme doma wifi box*). Úkolem učitele je s těmito prekoncepce a miskoncepcemi pracovat a dosáhnout kýžené konceptuální změny.

Ve zbylé části kapitoly jsme popsali další teorie potřebné k vysvětlení principů a myšlenek, podle nichž tato práce dále postupuje. Popsali jsme tak, jakým způsobem může učitel využívat analogií, aby žáci novým konceptům lépe rozuměli, a jaká jsou s tím spojená rizika. Jelikož je navržený výukový program podpořen prezentací, je důležité porozumět i teorii multimediálního vzdělávání a především tomu, že nechceme žáky materiálem zmást ani zahltit. Dále jsme popsali řadu prekonceptů, které žáci mají, a s nimiž se snažíme pracovat a posunout je směrem k normativnímu poznání. Na závěr jsme vysvětlili teoretický základ pro metodiku tvorby výsledných materiálů – akční a konstrukční výzkum.



## 2. Srovnání dostupných materiálů

Dostupné materiály pojednávající o fungování internetu pro žáky 1. stupně ZŠ obšírně zpracovala Mgr. Anna Drobná ve své diplomové práci *Základy fungování počítačů - didaktické materiály pro 1. stupeň ZŠ* (2021). Pro učitele žáků 2. stupně ZŠ udělal na toto téma obsáhlou rešerši Radek Šmíd ve své diplomové práci *Digitální technologie-tvorba didaktických materiálů pro 2. stupeň ZŠ* (2023).

My tyto již popsané materiály doplníme o další české učebnice (zejména o ty, co vyšly nedávno), které pojednávají o základních principech fungování internetu a tématech, která jsme zahrnuly do našeho výukového programu.

Inspiraci, z čeho budeme obsahově vycházet, jsme hledali už u učebnic pro 1. stupeň:

- *Informatika 1 a 2* od nakladatelství Fraus,
- *Informatika – učebnice pro 4. ročník* od Nová škola – Duha,
- *Informatika v pohodě 4* od vydavatelství Taktik
- *Hello Ruby – Výprava do internetu* od nakladatelství Dynastie, kterou jsme zařadili pro srovnání s českými učebnicemi kvůli její současné popularitě

Dále budeme pokračovat srovnáním dostupných učebnic pro 2. stupeň základní školy:

- *Informatika v pohodě 6* od nakladatelství Taktik
- *Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ* od iMyšlení
- online učebnice *Digitální technologie a IS podle RVP INF 2021* od P. Roubala (portál: <https://opocitacich.cz>)
- anglická sada učebnic Computing od Oxford University Press pro srovnání s učebnicemi informatiky z jiné země

### 2.1 Sledované charakteristiky dostupných učebnic

U jednotlivých učebnic vždy popíšeme pro jaké žáky je určena, jaká témata z těch, která jsme zařadili do našeho výukového programu, pokrývá (označeno jako *Průnik témat*), krátkou charakteristiku a jaké aktivity nabízí. Na závěr také uvedeme, jak je příslušná učebnice přínosná pro naši práci, v čem se můžeme inspirovat a nebo čemu se naopak chceme vyhnout.

Do našeho výukového programu jsme zařadili následující témata: *služby a význam internetu, klient, server, router, datová centra, kabelová infrastruktura, poskytovatel internetu, typy připojení k internetu (wifi, mobilní data, kabel (i optický), hotspot), satelity, přenosová rychlost, pakety, IP adresa, digitální stopa, záznamy o pohybu po internetu, cookies, reklama a financování internetu, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat, personalizace*. Jejich výběr a rozdělení do jednotlivých vyučovacích hodin je více popsán v kapitole 3.1.

Didaktické materiály, které jsou výsledkem této diplomové práce, nemají ambice být učebnicí o základech fungování internetu. Jsou pouze prostředkem (metodické a pracovní listy, prezentace) pro přímou realizaci výuky na toto téma. Proto považujeme toto srovnání dostupných materiálů za přínosné především pro učitele, kteří nestudovali informatiku, a rádi by o probíraných konceptech získali hlubší vědomosti. Dále může srovnání materiálů být pro čtenáře inspirací, kde hledat další aktivity do hodin o výuce internetu.

## 2.2 Informatika 1 a 2

**Nakladatelství:** Fraus

**Citace:** Agh (2022a), Agh (2022b)

**Věk žáků:** 4. a 5. ročník ZŠ

**Průnik témat:** zveřejňování osobních informací, internet jako celosvětová počítačová síť, typy připojení (wifi, mobilní data, kabel), internetové služby, nebezpečí na internetu

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** Jedná se o *hybridní pracovní učebnici*, kde jsou vždy krátké informativní texty prokládané řadou pestrých aktivit (např. diskuzní otázky, doplňovačky, práce s textem, vyznačování cesty v grafu). Témata v učebnici pro 4. ročník se v učebnici pro 5. ročník zopakují a rozšíří, což považujeme za velice užitečné. Učebnice nabízí i online cvičení, která jsou čtenáři dostupná po zadání číselného kódu (ten se nachází vždy dole na stránce učebnice) na webových stránkách [www.skolasnadhledem.cz](http://www.skolasnadhledem.cz). Učebnice pokrývá v zásadě všechna témata z RVP ZV, internetu se věnuje jen v 1–2 kapitolách v každém dílu. Učebnice aplikuje spirálový model učení – ve 4. ročníku žáci získají základní informace o probíraných konceptech, které v 5. ročníku prohlubují. **Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Učebnici bychom doporučili především kvůli široké nabídce aktivit a stylu výuky pomocí řešení problémů. Navíc témata probíraná v učebnici vychází i z častých miskoncepcí žáků a snaží se vysvětlit, proč tomu tak není (např. *Wifi je internet* nebo *připojení přes mobilní data není připojení se k wifi síti*). Nezahlcuje žáky složitými pojmy, ale dává základy pro další výuku ve vyšších ročnících. Například v jednom cvičení pro 5. ročník (viz obr. 2.1) mají žáci vyznačit trasu, kudy se z jednoho počítače dostane zpráva do druhého počítače přes několik uzlů, aniž by autoři vysvětlili pojem *router*.

Učebnice je určena pro žáky 1. stupně a nevysvětluje základní pojmy internetové struktury jako servery, routery, optické kabely, poskytovatel internetu, BTS věže, pakety apod. Nabízí jen 1–2 aktivity související přímo s technickým fungováním internetu a přenosem dat (zbytek kapitoly se buď věnuje bezpečnosti nebo jde jen o krátké odstavce k přečtení). V námi navrženém výukovém programu chceme tyto nedostatky doplnit.

## 2.3 Informatika – učebnice pro 4. ročník

**Nakladatelství:** Nová škola – Duha

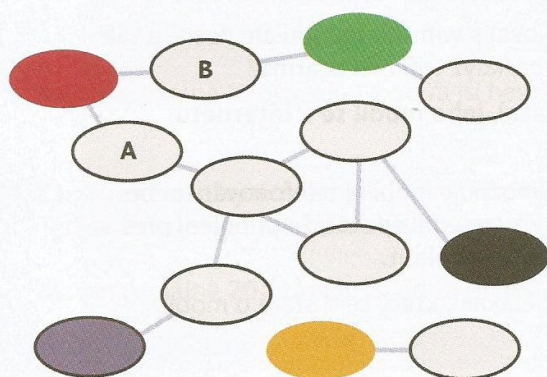
**Citace:** Morbacherová (2022)

**Věk žáků:** 4. ročník ZŠ

**Průnik témat:** internet jako počítačová síť propojující počítače a servery, ser-

Jsou různé možnosti, jak počítače propojit – třeba kabelem (tedy drátem), nebo bezdrátově, kdy se informace přenáší vzduchem (podobně jako u vysílaček). Někdy se počítače a zařízení propojit nemůžou, například když jsou od sebe příliš daleko nebo když je vyžadováno heslo, které neznáme.

Na obrázku je **červený počítač** propojený s počítači A a B. Červený počítač může poslat zprávu **zelenému počítači**, ale ne napřímo. Zpráva musí jít přes .....



**A) Červený počítač** posílá zprávu **černému počítači**.  
Vyznač **červenou** barvou jednu trasu, kudy může zpráva putovat.

**B) Pošleš zprávu z červeného počítače na žlutý počítač.**  
Trasu vyznač **žlutou** barvou.

**C) Honza je na zeleném počítači ve škole. Chce zveřejnit fotku na sociální síti Káámoši. Ta má data uložena na fialovém počítači (fialovém serveru).**  
Vyznač trasu **zelenou** barvou.

Obrázek 2.1: Cvičení z učebnice Informatika 2 (Fraus) připravující žáky na pojem *router* (Agh (2022b), str. 39)

ver, připojení k internetu pomocí kabelu nebo bezdrátově pomocí routeru, služby internetu

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** Učebnice obsahuje o počítačových sítích a internetu pouze jednu dvojstránku, dále se věnuje vyhledávání na internetu. Tato dvojstránka obsahuje pouze textové informace a jednu aktivitu na hledání cesty v malém grafu měst.

**Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Žáci jsou na jedné dvojstránce seznámeni s velkým množstvím nových termínů, které se objeví v jedné až dvou větách, aniž by byly navrženy nějaké otázky k zamyšlení nebo napojení na vlastní zkušenosti či předchozí znalosti. Tomuto přístupu se chceme v našem výukovém programu vyvarovat.

## 2.4 Informatika v pohodě 4

**Nakladatelství:** Taktik

**Citace:** Balla a Jager (2022)

**Věk žáků:** 4. ročník ZŠ

**Průnik témat:** wifi, internet jako propojení počítačových sítí, cloud

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** V učebnici se střídají delší texty s řadou aktivit (např. diskuzní otázky, vyhledávání na internetu, vybarvování, doplňování, zaškrťování správných tvrzení).

**Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Učebnice nemá moc velký prů-

**6** Internet je tedy propojení počítačových sítí. Co se ale stane, pokud bude některý z uzlů nefunkční? Potom musí informace cestovat jinudy, protože by se k nám jinak nedostala. Podívej se na pavučinu části internetu a odpověz, jestli se může informace dostat z daného uzlu do jiného. Funkční uzly jsou zelené a nefunkční červené.

Z 3 na 6  Z 4 na 7  Z 4 na 1  Z 9 na 6

Tento QR kód ti otevře video o historii vzniku a fungování internetu.

Obrázek 2.2: Cvičení z Informatika v pohodě 4 (Taktik) s nejasným zadáním o komunikaci na internetu (Balla a Jager (2022), str. 33)

nik v probíraných tématech s naším výukovým programem, spíše se zaměřuje na způsob připojení z hlediska různých typů konektorů (USB, HDMI, Jack). Navíc popisuje internet jako propojení počítačových sítí. Z našich zkušeností je však pojem *počítačová síť* pro mladší žáky obtížně představitelný a jejich *propojení* pak ještě obtížnější. Navazující aktivita (viz obr. 2.2) pak rovnou mluví o uzlech sítě. Ale není jasné, zda uzel tedy představuje počítačovou síť nebo router, nebo něco ještě jiného? Dále popisuje, že počítače jsou mezi sebou propojeny síťovými nebo optickými kabely a mezi kontinenty jsou natažené *podmořské kabely*, což může vést k miskonceptu, že existuje nějaký třetí *podmořský* typ kabelu, přestože jde také o optický kabel. Jak je vidět na obrázku 2.2, občas se v textu objeví QR kód rozšiřující obsah učebnice. Této techniky jsme využili i v našem výukovém programu.

## 2.5 Hello Ruby – Výprava do internetu

**Nakladatelství:** Dynastie

**Citace:** Liukas (2019)

**Věk žáků:** pro děti od 5 let

**Průnik témat:** počítačové sítě, k čemu internet slouží, komponenty internetu, jak vypadá internet, připojená zařízení, kabely (i pod mořem), wifi, BTS věže, trasy a směrování (servery, routery, klienti), rychlost přenosu, podoba přenášených dat, pakety a co musí obsahovat, adresování (i základ DNS), nesmazatelná digitální stopa a co z ní jde vyčíst, reklama, vliv internetu na svět a naše životy

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** V knize vystupuje hlavní trojice kamarádů: Ruby, Julia a Django. Výkladová část probíhá formou příběhu: kamarádi si jdou hrát do sněhu a rozhodnou se postavit ze sněhu internet. Ale kde začít? Následně si sdělují své představy o tom, co je internet, co musí obsahovat, co musí

umožňovat, a tím vysvětlují čtenářům úplně základní principy fungování internetu. Příběh je psán velkými písmeny a velmi krátkými odstavci vždy doplněnými o barevnou ilustraci, takže je pohodlně přístupný i pro malé čtenáře.

V druhé části knihy najdeme pracovní sešit. Ten je rozdělen do více kapitol. Každá kapitola začíná nejprve stručným výkladem a pak je nabídnuta řada aktivit na dané téma. Typicky najdeme několik otázek vybízejících k diskuzi a sdílení zkušeností se spolužáky. Dále různé spojování, hledání nejkratších cest, přiřazování pojmů, využití souřadnic, práce s 1 a 0 a mnoho dalšího. Aktivity jsou tak velmi pestré a procvičují nejrůznější koncepty infromatického myšlení. Zároveň rozvíjí dětskou kreativitu různým vyráběním a kreslením. Na závěr knihy je slovníček klíčových pojmů.

K *Hello Ruby* existuje sada metodik na <https://helloruby-pro-skoly.cz/>.

**Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Učebnice s pracovním sešitem je pro tuto práci inspirativní především pestrostí a promyšleností aktivit. Ty jsou však primárně zaměřené na mladší žáky (1. stupeň ZŠ), a aby byly atraktivní i pro starší žáky, musely by se vhodně ztížit.

## 2.6 Informatika v pohodě 6

**Nakladatelství:** Taktik

**Citace:** Ištok a Hynek (2022)

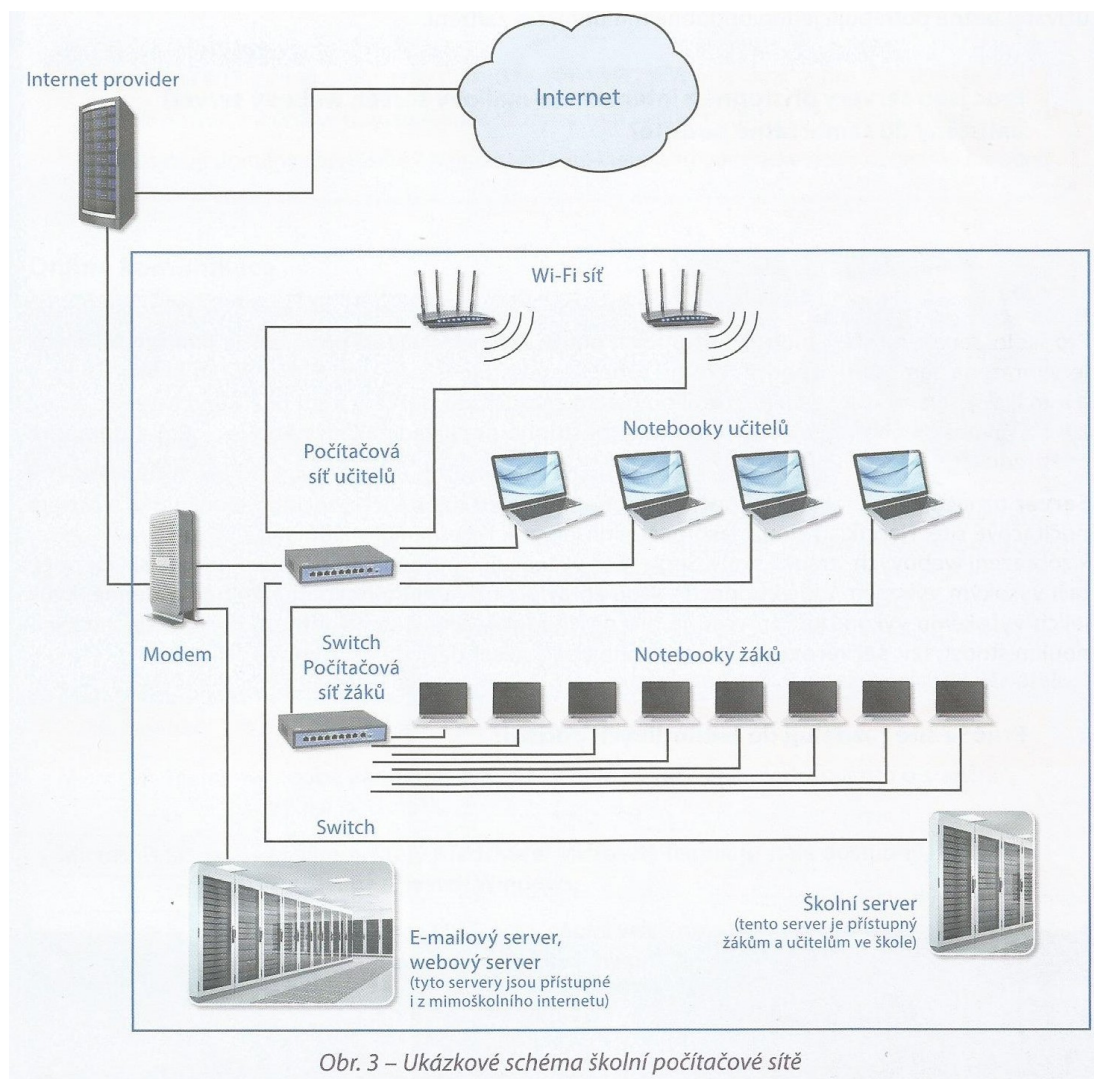
**Věk žáků:** 6. ročník ZŠ

**Průnik témat:** poskytoval internetu, připojení k internetu (modem a telefonní linka, optický kabel, wifi, mobilní síť, satelitní internet), zařízení v lokální síti a její zapojení (server, router, switch), služby internetu

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** V učebnici jsou pouze texty nabyté novými pojmy, které nejsou vždy vysvětleny (např. 4G/5G síť). Občas jsou texty proloženy otázkou k zamyšlení, ale položené otázky jsou poměrně náročné (např. *Proč jsou servery přístupné z internetu umístěny do samostatné podsítě?*, která odkazuje na schéma, které jsme připojili jako obrázek 2.3).

**Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Způsob výkladu v učebnici je v zásadě frontální. Navíc z výkladu mohou vznikat různé nejasnosti. Například u způsobů připojení k internetu je uveden modem a telefonní linka nebo satelitní síť. Oba typy připojení jsou spíš výjimkou. Dále není zcela jasné, jak funguje dělení do podsítí (na které odkazuje otázka v příkladu), a jak si toto dělení představit mimo popisovanou lokální školní síť. Jediný obrázek znázorňující část internetu (viz obr. 2.3) je na první pohled dost nepřehledný, navíc je v něm využit *modem*, přestože v následujícím odstavci je popsáno, že modemy už nahrazují *routery*.

Učebnicí se do této práce můžeme inspirovat vysvětlením některých základních pojmů jako je *router*, *server* či *poskytovatel internetu*. Učebnice, na rozdíl od této diplomové práce, nedává učiteli žádný návod, jak na základě získaných informací pro žáky udělat poutavou hodinu, do níž budou aktivně zapojeni.



Obr. 3 – Ukázkové schéma školní počítačové sítě

Obrázek 2.3: Schéma školní počítačové sítě v Informatika v pohodě 6 (Taktik) (Ištok a Hynek (2022), str. 63)



Obrázek 2.4: Rozdělení informací o paketech a IP adresách do dvou snímků v učebnici Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ (Berki a Drábková (2020), str. 57–58)

## 2.7 Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ

**Nakladatelství:** online na stránkách *iMysleni.cz*

**Citace:** Berki a Drábková (2020)

**Věk žáků:** 2. stupeň ZŠ

**Průnik témat:** vlastnosti internetu, zařízení připojená k internetu

**Charakteristika učebnice, typ aktivit:** Učebnice má formu střídání *zvědavé otázky, podstaty odpovědi a aktivity*. Počítačovým sítím a internetu jsou zde věnované pouze 4 strany a rozsah témat je opravdu malý.

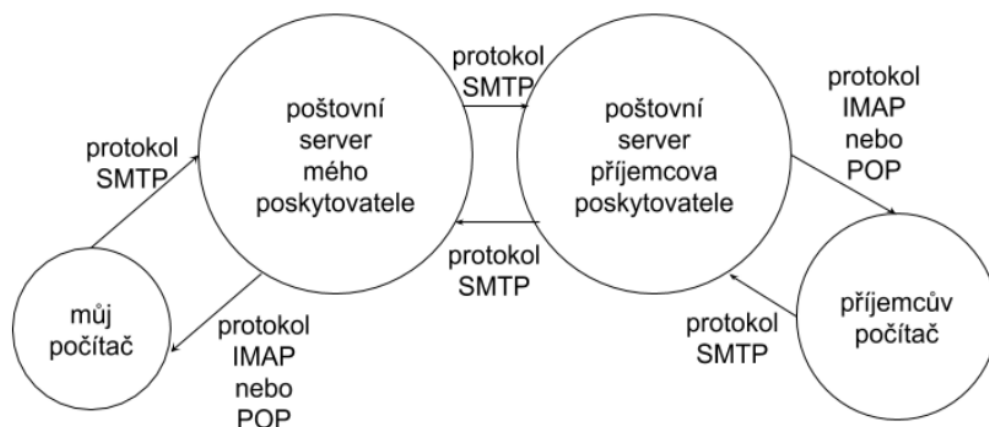
**Čím se inspirovat a čemu se vyvarovat:** Odpovědi na otázky a zapojení do aktivit v zásadě vyžaduje, aby žák už celé téma znal, aby mohl správně odpovědět. Příkladem může být zvědavá otázka *Která zařízení jsou připojena k internetu doma a která ve škole a jak?* Podstatou odpovědi má být: *Doma jsou to nejčastěji notebook, tablet, chytrý telefon, chytrá televize. Obvykle jsou připojeny přes wifi. Ústředním bodem této domácí sítě bývá wifi router. Ve škole to mohou být navíc např. tiskárny a stolní počítače. Ty bývají připojeny pomocí síťového kabelu. Ve škole také můžeme najít server a opět wifi routery.*

Dalším takovým příkladem může být aktivita: *Koukněte se na následující obrázky (viz obr. 2.4), které někdo vytvořil k tématu internet. Proberte ve dvojici, co jimi chtěl autor asi říci.* Od žáků se očekávají odpovědi typu:

- *Internet je celosvětová síť, do které je zapojeno přes různé uzly mnoho digitálních zařízení (viz obr. 2.4 vlevo)*
- *Jednou ze služeb internetu je tzv. cloud. Například přes wifi připojení se přihlásím chytrým telefonem ke svému účtu na vzdáleném serveru a vidím tam uložená stejná data, připojím-li se ke stejnému účtu třeba z notebooku. Tato data nejsou uložena fyzicky na mém zařízení, ale právě v cloudu. V cloudu jsou dneska k dispozici i online aplikace editory), mohu tedy spolupracovat online s více lidmi. (viz obr. 2.4 vpravo)*

Pokud žáci na tyto odpovědi nepřijdou, má je učitel navést vhodnými otázkami, které ale už uvedeny nejsou.

V kapitole věnované počítačovým sítím je kromě výše uvedeného ještě jedno téma a tím je elektronická komunikace prostřednictvím e-mailů. Pro žáky 2.



Obrázek 2.5: Schéma elektronické komunikace v Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ (Berki a Drábková (2020), str. 59)

stupně jsou e-maily poměrně neatraktivní (na rozdíl například od zpráv na Instagramu). Aktivitou k tomuto tématu je zadání: *Nakreslete a popište schéma na druhou stranu papíru, jak si představujete, že funguje elektronická komunikace.* Což je pro žáky poměrně náročný úkol, pokud by učitel vedl hodinu pouze tak, jak je to popsáno v učebnici. Pro učitele je navíc jako ukázka správného schématu použít obrázek s řadou protokolů (viz obr. 2.5), které nejsou pro danou aktivitu vůbec podstatné (což uvádí i autoři učebnice) a nezkušeného učitele (natož žáka) tak jen zmatou.

Tato diplomová práce nepředpokládá, že žáci mají takové znalosti, aby byli schopni bez větších obtíží plnit zadané aktivity a nepotřebovali o jednotlivých síťových zařízeních, internetové struktuře nebo typech připojení znát více informací k hlubokému porozumění. Na rozdíl od této učebnice v navrženém výukovém programu postupujeme po menších krocích a vždy necháme žáky si upevnit nové poznatky nějakou aktivitou.

## 2.8 Digitální technologie a IS podle RVP INF 2021

**Nakladatelství:** *online na stránkách opocitacich.cz*

**Citace:** Roubal (2021)

**Věk žáků:** 2. stupeň ZŠ, žáci střední školy

Jelikož se jedná o jednu z nejrozšířenějších učebnic v České republice pro výuku počítačových sítí, probereme materiály dostupné na stránkách opocitacich.cz ohledně témat v našem výukovém programu podrobněji.

Na stránce <https://opocitacich.cz/> nalezneme online učebnici pro střední školy *Digitální technologie a IS podle RVP INF 2021* – výukové mikrolekce a pracovní sešit pro první ročníky SŠ + 8. a 9. třídy ZŠ. Z oblasti digitálních technologií jsou na stránce výukové materiály i pro 6. a 7. ročník nebo 1. stupeň. V této práci probereme uvedené materiály pro 6. až 9. ročník základní školy pojednávající o základních principech fungování internetu, které jsme zařadili do



vlastních výukových materiálů. Tištěnou učebnici *Informatika a výpočetní technika pro střední školy – teoretická učebnice* již popsal ve své práci R. Šmíd (2023, str. 37).

## 2.8.1 Přehled témat a kapitol

V této podkapitole popíšeme stručný přehled nabízených materiálů a o jakých tématech pojednávají. Všechny jsou zpracované ve formě online PowerPointové prezentace.

### Digitální technologie pro 6.–7. třídu ZŠ

- **04 Sítě, internet a cloud** – lokální síť, služby a význam sítí, internet a web, propojení síťových prvků, princip cloudu
- **10 Digitální stopa** – princip práce počítač (opakování), digitální stopa z hlediska jakékoli práce na počítači (nejen na internetu)

### Učebnice po SŠ a 8.–9. ročník

- **Kapitola 2: Lokální síť a internet**
  - **2.1 Typy, služby a význam LAN** – LAN, *peer to peer* sítě, služby poskytované síťovým serverem, sdílení síťových disků, práva k síťovým diskům, význam počítačových sítí
  - **2.2 Technické fungování LAN, paketový přenos dat, IP adresa** – technické prvky LAN
  - **2.3 Vznik, složení a principy Internetu** – vznik internetu, myšlenka decentralizace již od počátku, „internet si můžeme představit jako obrovský *mrať*, v němž se nachází velké množství serverů a routerů, které jsou propojeny datovými spoji.“, přenos dat po internetové síti, typy připojení k internetu
  - **2.4 Rozšiřující: Routování z LAN do Internetu, firewall** – vnitřní a vnější IP adresa, NAT, firewall, VPN
  - **2.5 Datacentra, cloud**
- **Kapitola 3: Web, prohlížeče, bezpečnost a soukromí**
  - **3.4 Soukromí na webu, cookies, anonymní režim** – počítač zaznamenává vše, ukládaná historie navštívených webových stránek, co o nás ví webová stránka, soubory cookies, smazání údajů, anonymní režim
- **Kapitola 6: Bezpečné digitální prostředí**
  - **6.2 Digitální stopa a virtuální osobnost** – „digitální stopa plyne z principu práce počítače a sítí“, vědomá a nevědomá digitální stopa na internetu, vytváření virtuální osobnosti

**c** Operační systém je **hardware** **software**

**2** **Současné operační systémy (OS)**

**a** V současnosti se u nás nejčastěji používá OS:

\_\_\_\_\_

**b** Na počítačích \_\_\_\_\_ se používá OS:

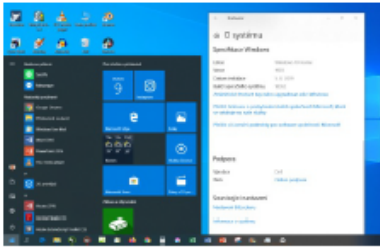


\_\_\_\_\_

**c** Pro legální využívání operačního systému musíme získat \_\_\_\_\_ k jeho používání.

**d** Zdarma šířený systém vytvořil finský student \_\_\_\_\_ OS se jmenuje \_\_\_\_\_

**e** Nejrozšířenější operační systém na světě se jmenuje \_\_\_\_\_  
 ...je to vlastně \_\_\_\_\_ + \_\_\_\_\_

**f** Práce s počítačem = \_\_\_\_\_

Obrázek 2.6: Cvičení v pracovním listu pro lekci 1.4 na doplnění částí prezentace (© Výchovné materiály Copyright Ing. Pavel Roubal)

## 2.8.2 Online cvičení a pracovní sešit

K online učebnici pro střední školy a 8.–9. ročník jsou k vybraným lekcím i online cvičení. Cvičení jsou zaměřena na přiřazování nebo doplňování pojmů. Výjimkou je pak např. osmisměrka, kde nějaký pojem hledáme. Autorka práce se však domnívá, že taková cvičení v žácích nepropojují učivo s vlastními zkušenostmi či nerozšiřují učivo nějakými otázkami vedoucími k zamyšlení a diskuzi. Spíš fungují jako cvičení, když se učíte cizí jazyk, abyste správně uměli nová slovíčka.

K této online učebnici je vytvořen i pracovní sešit. Ke každé lekci je v pracovním sešitě k dispozici pracovní list, který si žák během studia lekce sám vyplňuje. K materiálům pro 1. stupeň a pro 6. a 7. třídy ZŠ pracovní listy k dispozici nejsou. Pracovní sešit je k dispozici, až když si jej člověk objedná. Pracovní listy, z nichž se pracovní sešit skládá, však obsahují cvičení, kam žák jen doplňuje informace z prezentace (viz obr. 2.6), jak ostatně ukazuje i ilustrační foto na stránkách (viz obr. 2.7). Navíc tento styl „doplňovaček“ dává prostor pro diskutabilní odpovědi, které sice mohou být pravdivé, ale ne takové, jaké autor zamýšlel (př. doplnění posledního řádku v ukázce 2.6: „Práce s počítačem = velká dřina“). Některé pracovní listy však opravdu vedou k tomu, aby žák sám vypsál, co si zapamatoval, jak co pochopil (viz obr. 2.8).



Obrázek 2.7: Použití pracovního sešitu spolu s prezentací (zdroj: opocitacich.cz)

### 2.8.3 Zhodnocení

#### Nedostatky materiálů

V prezentacích jsou vždy přehledně sepsané základní informace k výše popsaným tématům. Klíčové pojmy jsou modře zvýrazněny pro snazší orientaci. Zároveň je na každém snímku ilustrační obrázek (často se jedná o nějaké schéma). Ovšem učitel má k dispozici jen tuto prezentaci, a kdyby měl učit pouze podle ní a říkat jen informace na snímku, tak žáky dost možná ztratí už na prvním snímku. Jako příklad uvedeme první informativní snímek z prezentace pro 6.–7. ročník *Sítě, Internet a cloud*. – viz obr. 2.9. Autorka této práce se domnívá, že pro žáka, který o tématu nikdy neslyšel, maximálně se umí připojit k wifi, je tento snímek naprosto zahlcující. Zbylé snímky prezentace vypadají velice podobně. Navíc pokud informace jen pasivně přijímá od učitele, který popisuje obsah snímku, je možné, že dojde k přehlcení pracovní paměti (viz kap. 1.6) a žák si ve výsledku z hodiny moc neodnese.

Dále se autorka domnívá, že některá zvolená témata a míra hloubky technických informací je pro žáky neaktuální, a tím pádem i nezajímavá. Například žáky 8. či 9. ročníku informovat o tom, jak funguje sdílení síťových disků, je poněkud předčasné. Pokud budou někdy řešit takový problém, budou již pravděpodobně dospělí a více vzdělaní v oboru počítačových sítí. Pojem *peer to peer* bude pro většinu žáků něčím zcela neznámým, a k BitTorrent se dostanou, jen pokud budou stahovat filmy či jiné soubory. Dalším příkladem je analogie s posíláním poštovního balíčku pro vysvětlení směrování paketů po internetové síti, která sice funguje, ale ze zkušenosti autorky této práce děti balíčky ani dopisy už tolik nepošílají.

Učitel má k dispozici prezentaci, po zakoupení i pracovní sešit s pracovními

## 2.3 SLOŽENÍ A PRINCIPY INTERNETU



### 1 Kde vznikl Internet a jaké má vlastnosti?

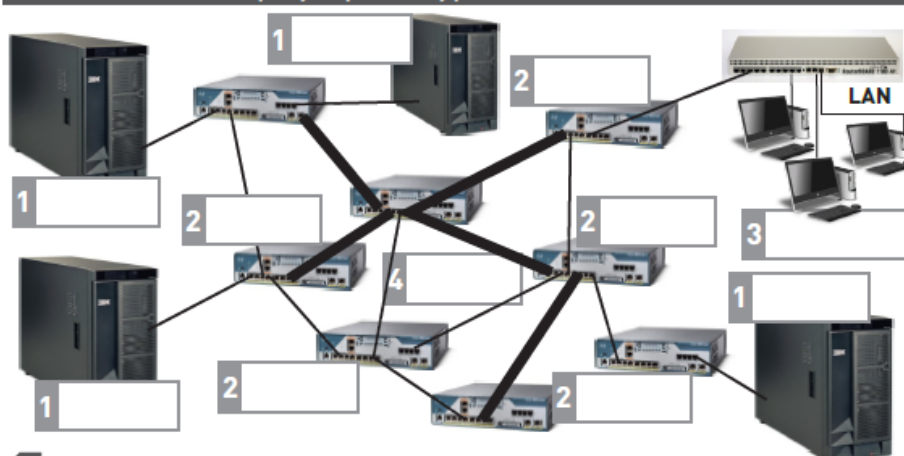
a Jaké zadání dostali technici v USA ohledně navrhované sítě? \_\_\_\_\_

b Pomocí jakých technických vlastností sítě technici realizovali toto zadání?

1  2  3

c Internet = \_\_\_\_\_

### 2 Internet – struktura a prvky. Doplňte názvy prvků Internetu:



a Jakou funkci má router? \_\_\_\_\_

### 3 Přenos dat přes Internet

a Popište přenos dat přes Internet. Váš (klientský) počítač požaduje data (například obrázek) z nějakého serveru (například Instagram.com):

IP cíle	IP zdroje
192.168.0.67	192.168.0.35
Data	

1 \_\_\_\_\_  
2 \_\_\_\_\_  
3 \_\_\_\_\_

### 4 Způsoby připojení k Internetu

a Jaké typy datových spojů Internet využívá? \_\_\_\_\_

b Jaké (typ a rychlost spoje) připojení k Internetu používá škola? \_\_\_\_\_

c Jaké připojení máte doma? \_\_\_\_\_

Obrázek 2.8: Ukázka pracovního listu pro lekci 2.3 (© Výukové materiály Copyright Ing. Pavel Roubal)

## Lokální (místní) školní síť

- ▶ Počítače v počítačové učebně se odborně označují jako **klientské stanice**.
- ▶ Přes **síťové prvky** jsou **kabelem** připojeny k **síťovému serveru** a k **síťové tiskárně**.
- ▶ Přes **wi-fi** jsou k síti **bezdrátově** připojeny další klientské počítače (notebooky, tablety a mobily).
- ▶ Celá **místní (školní) síť** je přes síťové prvky **připojena k Internetu**.

**Doma** nejspíše máte **bezdrátovou wi-fi síť** připojenou přes síťový prvek (tzv. router) k internetu.





Síť, Internet a cloud, 2. stupeň ZŠ, 6.–7. třída 1

Obrázek 2.9: Snímek z prezentace *Sítě, Internet a cloud*. P. Roubala pro 6.–7. ročník (© Výukové materiály Copyright Ing. Pavel Roubal)

listy k jednotlivým lekcím a k vybraným lekcím má pro žáky online cvičení na procvičení nových pojmů. To mu dává robustní informační základ. Pro přípravu hodiny, kde žáky aktivně zapojí do přemýšlení o dané problematice tak, aby látce rozuměli i žáci méně technicky schopní, aby je učivo zaujalo a dokázali jej zapracovat do svého konceptuálního modelu založeném na předchozích zkušenostech a vědomostech, mu tyto materiály nestačí.

### V čem jsme se inspirovali při přípravě vlastních materiálů

Při tvorbě metodických listů a dalších výukových materiálů byla tato online učebnice cennou inspirací vhodných formulací nových informací. Dále jsme se inspirovali tím, která témata zařadit a do jaké hloubky. Využili jsme některá uvedená videa (např. prohlídka datového centra společnosti Google ze Street View) nebo některé otázky (např. „Určitě mi nebude někdy vadit, když se toto o mně dozví celý svět?“ při diskuzi o digitální stopě).

Při výběru učiva a formulací jsme nezabíhali do takových detailů a soustředili se na upevnění nových pojmů pomocí aktivit. U návrhu aktivit jsme se však více soustředili na využití zkušeností a kreativity žáků. Všechny materiály k navrženému výukovému programu jsou volně dostupné.

## 2.9 Sada učebnic Computing

**Nakladatelství:** Oxford University Press

**Citace:** Page a Levine (2019a), Page a Levine (2019b), Page a kol. (2019a), Page a kol. (2019b), Page a kol. (2019c), Page a kol. (2019d), Page a kol. (2020b), Page a kol. (2020c), Page a kol. (2020e), Page a kol. (2020a), Page a kol. (2020d), Page a kol. (2020f)

**Věk žáků:** 1. a 2. stupeň ZŠ

**Průnik témat:** Sada učebnic pokrývá všechna témata, kterými se v navrženém výukovém programu zabýváme.

Autorka považuje sadu učebnic Computing za velice inspirativní a za příklad dobré praxe, přestože má i své nedostatky. Proto bude popsána obsírněji.

## 2.9.1 Charakteristika

Britské vydavatelství *Oxford University Press* nabízí sadu devíti učebnic s názvem *Computing*<sup>1</sup>. Každá učebnice je určena pro jeden ročník základní školy (první i druhý stupeň). Učebnice jsou dostupné pouze v angličtině. Dále zmíněná zadání úloh a textové informace byly přeloženy pouze pro účely této práce.

Každá učebnice obsahuje 6 kapitol, které jsou ještě rozděleny do jednotlivých lekcí. Kapitoly, se kterými se v učebnicích v každém ročníku setkáme, jsou: *The nature of technology*, *Digital literacy*, *Computational thinking*, *Programming*, *Multimedia* a *Numbers and data*. Využívají tak spirálový model učení – žák staví na poznacích z předchozích let a tyto znalosti rozvíjí a prohlubuje. Žáci se neučí samostatná oddělená fakta, nýbrž budují koherentní model umožňující lepší porozumění danému tématu. U každé kapitoly je v učebnici obrázek spirály a připomenutí toho, na co bude navázáno (viz obr. 2.10). Dané opakující se koncepty jsou žákům představovány v hloubce úměrné jejich věku a kognitivním schopnostem.

Jednotlivé lekce jsou vystavěny na konceptu *activity-based learning* a jsou tedy navrženy tak, aby byl každý žák při hodině aktivně zapojen (žák objevuje, řeší problémy, diskutuje, ptá se). K tomu přispívá nabídka učebních aktivit (některé jsou i *unplugged*, tedy bez potřeby použití počítačů); výzvy pro rychlejší žáky; otázky kontrolující, jak žáci daný koncept pochopili; okénko *Be creative*, které rozvíjí kreativní schopnosti žáků jako kreslení, psaní či jiné tvoření. Pro zvědavé žáky bývá lekce doplněna o aktivitu či otázku k přemýšlení na doma. Pro nižší ročníky má kapitola jednotící téma, aby byli žáci více zaujati (např. prales, tajná restaurace). Jednotlivé lekce jsou tak vystavěny podobně jako výsledné vyučovací hodiny této práce: úvodní aktivita na dané téma, vysvětlení nových pojmů a myšlenek, další aktivity či otázky kontrolující porozumění žáků. V učebnici mají žáci vždy jasně napsáno, co je cílem dané kapitoly: co je čeká a co mají na konci umět.

Na závěr každé kapitoly je návrh jak hodnotit pokrok studentů. Nejprve je shrnuto, co se žák v dané kapitole naučil. Následuje test s několika otázkami a závěrečná aktivita. Žák se pak na základě své úspěšnosti v těchto závěrečných cvičeních sám zařadí do jedné ze tří úrovní:

1. *Developing*: Pro žáka je učivo poměrně náročné, ale udělal pokrok.
2. *Secure*: Žák dosáhl stupně vzdělání, který je v této oblasti pro jeho věk určený.
3. *Extended*: Žák má nadprůměrné znalosti a porozumění danému tématu.

K sadě učebnic je připraven ještě *Teacher's Guide* (Page a kol. (2020a), Page a kol. (2020d), Page a kol. (2020f)) vždy pro tři ročníky učebnic, který má usnadnit lekce zrealizovat i učitelům, kteří nejsou zrovna počítačovní specialisté. Každý

<sup>1</sup>Více na [www.oxfordprimary.com/computing](http://www.oxfordprimary.com/computing)

*Teacher's Guide* na úvod obsahuje seznámení s obsahem učebnic, způsobem, jak jsou vytvořeny, a jak s nimi má učitel pracovat. Také je zde stručný teoretický popis spirálového modelu, *activity-based learning* a doporučený způsob sledování pokroku žáků a jejich hodnocení. Následně jsou dopodrobna rozepsané lekce jednotlivých kapitol. Vždy je uvedeno, co je hlavním cílem kapitoly, jaké části kurikula naplňuje, jaké jsou potřebné předchozí znalosti, jaké materiály, vybavení a software bude učitel potřebovat. K jednotlivým lekcím a aktivitám je vždy uvedena krátká motivace, proč žáky učit zrovna daný obsah lekce, na co se u žáků soustředit, co pozorovat a kontrolovat, správné výsledky k uvedeným otázkám případně krátký seznam nejtypičtějších žakovských odpovědí. Občas se vyskytnou i nějaké konkrétní tipy, jako např. co je vhodné si před hodinou nachystat, aby se tím pak učitel či žáci nezdržovali v hodině, nebo nabídka alternativ, pokud učitel není schopen z nějakého důvodu uskutečnit danou aktivitu. Na závěr kapitoly je zde podrobně rozepsáno hodnocení žáků na základě testu a závěrečné aktivity dle jedné ze tří úrovní, které dosáhli.

Od 7. dílu (učebnice pro 7. ročník), kde jsou jednotlivé lekce delší než v předchozích dílech, doporučují na jednu lekci vyhradit alespoň dvě školní hodiny. Žádné jiné časové odhady jednotlivých aktivit a jiných částí lekcí *Teacher's Guide* nenabízí. Učivo není nijak hlouběji rozepsáno, takže učitel je vlastně poskytnuta stejná informace jako žákům v učebnici. *Teacher's Guide* neobsahuje ani nějaké další vhodné analogie, díky nimž by mohly být dané koncepty žákům lépe vysvětleny. K učebnicím není vytvořena žádná doplňující prezentace, ovšem zakoupením *Teacher's Guide* získá učitel kód k online verzi učebnice, kterou může pak snáze promítat studentům.

## 2.9.2 Popis struktury internetu

Učebnice je především inspirativní tím, jak dokáže složité koncepty a nové pojmy vysvětlit žákům úměrně jejich věku. Pro příklad uvedeme vysvětlení internetové struktury a klíčových síťových zařízení.

### Internet popsáný pro 5. ročník (Page a kol. (2019c))

- *Síť* – Ve firmě nebo ve škole jsou počítače typicky propojeny do počítačové sítě. Ta je náročná na údržbu, a tedy i drahá. Umožňuje komunikaci, sdílení, ukládání dat, spolupráci. Síť tvoří síťové prvky, kabely, síťový software, pravidla umožňující spolupracovat jednotlivým částem sítě. Dva hlavní typy sítí jsou *local area network* (jedna budova, škola) a *wide area network* (daleká vzdálenost, internet).
- *Síťová připojení* – Počítač k síti můžeme připojit drátovým (typicky stolní počítače) nebo bezdrátovým připojením (Wifi, typicky notebooky, mobilní telefony). Síť využívají zařízení zvaného *Wireless access point* (WAP) k umožnění bezdrátového připojení. Pokud jsme k WAP dostatečně blízko, můžeme se připojit bezdrátově. „Místo, kde se můžeme připojit bezdrátově, se nazývá *hotspot*.“ K připojení je potřeba *uživatelské jméno* a *heslo* (ideálně *silné*).
- *Síťová zařízení* – každé zařízení v síti má na starosti důležitý úkol

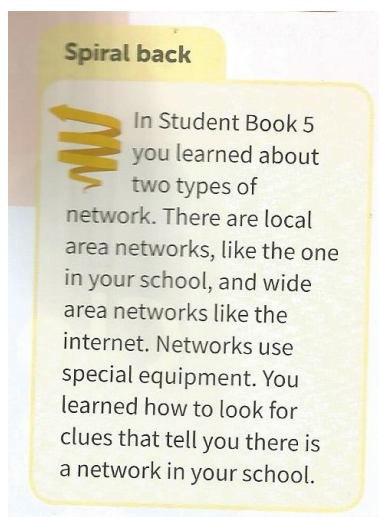
- *Server* je výkonný počítač, v síti jich může být několik různých typů a každý má na starost jiný úkol: tiskový, souborový, e-mailový server.
  - \* Poznámka autorky práce: Pro žáky 5. ročníku může být takové členění serverů poměrně neaktuální a žákům bližší by mohlo být servery představit v souvislosti např. s YouTube či Instagramem, čímž jsme se řídili i navrženém výukovém programu.
- *Přepínače (switch)* jsou jako hlavní křižovatky v systému silniční dopravy. Když pošleš zprávu, přepínač rozhodne, kterým kabelem půjdou data dále do cíle. *Hub* je typ přepínače.
- *Router* připojuje síť k internetu (např. vaši domácnost nebo školu)
- Příklad: „Když posíláš e-mail ze školy domů, tak po kliknutí na *Odeslat* pošle počítač e-mail přepínači, ten zas mailovému serveru, ten routeru a ten jej pošle internetu, pak dorazí tvůj e-mail až domů.“ (pozn. autorky práce: Z takového příkladu to může vypadat, že internet je jen další zařízení jako např. přepínač)
- *Software a protokoly* – Software zajišťuje správný chod sítě. Aby si rozuměly jednotlivé části sítě, musí se celá síť řídit určitými pravidly – protokoly.
- *Internet* – „Skoro každý počítač je připojen do nějaké sítě. Největší takovou síť na světě nazýváme internet. Internet má potenciál propojit počítače, ať už jsou kdekoli.“ „Internet je *wide area network*, která propojuje počítače po celém světě.“ „Lidé používají internet ke komunikaci a sdílení.“ „Internet není vlastněn ani kontrolován jedním člověkem nebo organizací.“
- *Chytrá zařízení* jsou domácí zařízení připojená k internetu (např. bezpečnostní systém nebo klimatizace).
- *Internet a pracovní trh* – Vznikají nová pracovní místa a jiná zas zanikají. Internet umožňuje týmům pracovat a komunikovat napříč světem.

### **Internet popsany pro 8. ročník (Page a kol. (2020c))**

Na začátku kapitoly jsou připomenuty nejdůležitější poznatky z 5. ročníku (viz obr. 2.10). Následuje úvod o počítačových sítích, a k čemu je využíváme (poslání e-mailu, odeslání příspěvku na sociální síť, uložení domácího úkolu). Často si ani neuvědomujeme, že síť využíváme (např. když ukládáme dokument na školním počítači). K odeslání a doručení zprávy je potřeba celá řada síťových zařízení:

- *Server* je počítač, který ukládá a posílá počítačové soubory a zprávy uživatelům a zařízením jako je tiskárna. Práce serveru je zařídit, aby soubor došel osobě nebo zařízení, pro kterou je určen. Stejně jako číšník v restauraci *servíruje (serve – sloužit)* zákazníkům objednané jídlo. Server například ukládá a posílá soubory a zprávy. Server je zodpovědný za to, aby zpráva došla opravdu do správného zařízení.
- Když *hub* obdrží zprávu, odešle ji všem počítačům, které jsou k němu připojeny. Počítače zprávu zkontrolují a počítač, pro který je určena, ji zpracuje. Ostatní zprávu ignorují.





Obrázek 2.10: Připomenutí potřebného učiva z předchozích ročníků (spirálový přístup) v Computing 8 (Oxford University Press) (Page a kol. (2020c), str. 6)

- Když *switch* obdrží zprávu, rozhodne kterému počítači je určena, a tomu ji pošle. Switch je rychlejší a bezpečnější než hub, ale dražší a náročnější na nastavení.
- *Router* propojuje dvě sítě. Typicky připojuje LAN nebo domácí síť k internetu. (podstatná změna definice oproti pátému ročníku)
- *Modem* – „Když jsou propojeny dvě sítě, může se stát, že každá posílá data jiným způsobem. Je to jako dva lidé, kteří každý mluví jiným jazykem a potřebují překladatele, který umí oba jazyky. Modem zastává takovou roli překladatele: bere data z jedné sítě a překládá je do podoby, které rozumí druhá síť.“
- *Wireless access point (WAP)* je kus hardware, který je potřeba pro bezdrátové připojení. K síti je WAP připojen kabelem.
- *Síťová karta* umožňuje počítači či jinému zařízení se připojit k síti (kabelem i bezdrátově).

### 2.9.3 Zajímavé otázky, aktivity a analogie

Sada učebnic *Computing* nabízí řadu zajímavých otázek a aktivit, které staví na zkušenosti žáka a umožňují mu dát si různé poznatky do souvislostí. Vhodných analogií však v učebnici nalezneme velice málo.

- „Ukládáš svou školní práci přes školní síť?“, „Kde jsou ve vaší škole umístěny síťové prvky?“ (Page a kol. (2019c))
- „Najdi něco, co ti napoví, že tvá škola má školní síť. To, co najdeš, vyfot nebo nakresli jako důkazy.“ (Page a kol. (2019c))
- Žák do dvou sloupců vypisuje výhody a nevýhody cookies.<sup>2</sup> (Page a kol. (2020b))

<sup>2</sup>Tento úkol je také zařazen do našeho výukového programu.

- „Podívej se po místnosti kolem sebe a zapiš/zakresli si všechno, co nasvědčuje tomu, že je v tomto pokoji nějaká síť.“ (Page a kol. (2020c))
- „Je spravedlivé, že někteří lidé nemají možnost se připojit k internetu? Existuje něco, co by mohl zbytek světa udělat, aby byl internet přístupnější?“ (Page a kol. (2020c))
- Server: „Když jdeš do restaurace, číšník ti servíruje (*serves*) jídlo. Práce číšníka je zařídit, aby každý dostal jídlo, které si objednal.“ (Page a kol. (2020c))
- Představte si, že vám přijde e-mail od vedoucího vašeho oddělení, který se chystá dělat změny v síti. Je potřeba přidat switch, ale dočetl se, že hub je levnější. Jak byste mu poradili? (Page a kol. (2020c))
- Žáci dostanou zjednodušený plánec školy obsahující školní učebny, IT místnosti, serverovnu, ředitelskou kancelář, chodby. U každého typu místnosti jsou uvedeny požadavky na počet konkrétních připojení k síti. Žáci mají do každé místnosti zapsat, kolik tam je kterých prvků potřeba. (Page a kol. (2020c))
- Žáci si jdou prohlédnout školní síť a její komponenty. (Page a kol. (2020c))
- „Vaše firma chce spustit nové cloudové úložiště. Napište reklamu, která má za cíl přilákat co nejvíc lidí. Zdůrazněte konkrétní výhody vašeho úložiště.“ (Page a kol. (2020c))

Dokonce učebnice pro 8. ročník (Page a kol. (2020c)) obsahuje i návrh na hru, jak s žáky simulovat přenos paketů.

## 2.9.4 Shrnutí

Učebnice *Computing* jsou mimořádné využitím takového jazyka k popisu odborných pojmů, že jsou srozumitelné pro žáky patřičného věku. Pokud se navíc žák přestává orientovat, má pojmy znovu vysvětlené ještě na konci každé učebnice ve slovníčku. Někdy však může být nových pojmů na žáky trochu moc (např. dělení na *hub*, *switch*, *router* není tak zásadní a lze ho ve prospěch pochopení klíčových konceptů jako *ukládání dat na server* vynechat). Při vysvětlování jsou však jen vzácně využity analogie.

Nejpřekvapivějším z vysvětlení byl popis přepojování paketů, kdy pakety skáčou ze *serveru* na *server*. Routery jsou v učebnici popsány čistě pro propojení dvou sítí, nikoli pro směrování paketů.

Přestože se autoři chlubí konceptem *activity-based learning*, nabízené aktivity podle autorky této diplomové práce spočívají až příliš často jen ve vytváření informačních plakátů či různých výčtů a seznamů založených na brainstormingu. Chybí jim tedy určitá pestrost a může se stát, že žáky tento styl, byť je aktivně zapojuje, omrzí.

Učebnice se snaží žáky vzdělávat v oblasti správného chování a obezřetnosti na internetu. Těmto tématům věnuje vždy 1–2 lekce a obecně se věnuje ve výkladu o digitálních technologiích přesahu do jiných předmětů a filosofie.

Učebnice *Computing* byly především inspirací, jak sestavit funkční hodinu na odborná témata, aby byla použita vhodná úroveň náročnosti, žáci byli motivováni, aktivně zapojeni do výuky a na závěr dokázali shrnout, co se naučili. Zároveň nám poskytly cenný vhled do jaké hloubky a obsahu se žáci věnují počítačovým sítím ve Velké Británii. Inspirovali jsme se také vysvětlením základních prvků struktury internetu (viz kap. 2.9.2).

## 2.10 Shrnutí

V této kapitole jsme popsali a porovnali dostupné materiály, které se snaží žákům vysvětlit základní principy fungování internetu. Tomuto tématu je však typicky v učebnicích informatiky pro 2. stupeň věnováno jen velmi málo prostoru. Základní koncepty jsou tak zhuštěny a nejsou řádně vysvětleny nebo procvičeny aktivitami opírajícími se o znalosti a zkušenosti žáků nebo vyžadující zamyšlení nad celou problematikou (místo jen doplňování nových pojmů). Inspirací pro nás mohou být zahraniční učebnice *Hello Ruby* pro 1. stupeň nebo zahraniční sada učebnic *Computing* pro celou základní školu.

**Část II**  
**Praktická část**

# 3. Výukový program: tvorba a výsledek – přehled

V následující kapitole popíšeme, jak jsme naplnili cíl práce: vytvořit plán 4 vyučovacích hodin pro 2 věkové úrovně žáků (6.–7. ročník, 8.–9. ročník ZŠ) zaměřených na základní principy fungování internetu včetně doprovodných materiálů (prezentace, pracovní listy). Nejprve přiblížíme výběr zařazeného učiva a postup tvorby výukového programu. Hlavní část této kapitoly tvoří popis finální podoby výukového programu, aby se čtenář lépe orientoval v kapitolách následujících, které pojednávají o vývoji změn programu v průběhu testování.

## 3.1 Výběr zařazeného učiva

Do výběru učiva, které je ve výukovém programu zahrnuto, se promítlo několik faktorů. Za prvé vyučovací jednotky jsou navrženy ve dvou úrovních dle věku žáků. Jedna sada je spíše pro mladší žáky (6. a 7. ročník ZŠ), druhá pro starší žáky (8. a 9. ročník ZŠ). Toto rozdělení však není definitivní a učitel může jednotlivé části hodin kombinovat svým žákům a jejich schopnostem na míru.

Za druhé jsme se na začátku výzkumu rozhodli vytvořit pouze čtyři vyučovací hodiny pro každou úroveň na základě odhadu reálného množství hodin, které typický učitel informatiky na 2. stupni může tomuto tématu věnovat, a kvůli naší omezené časové kapacitě (chtěli jsme každou navrženou hodinu z obou úrovní otestovat alespoň pětkrát). Proto byl dalším kritériem pro výběr učiva i omezený čas.

Za třetí jsme chtěli zahrnout témata stanovená v revidovaném RVP<sup>1</sup> a témata přislíbená v rámci projektu GA UK 360322 A. Yaghobové<sup>2</sup>, jehož je tato práce součástí. Zároveň naše největší obavy vyplývaly z přehlčení žáků novými pojmy a příliš technickou nebo výkladovou povahou hodiny. Naším cílem bylo vytvořit takové hodiny, ve kterých budou všichni žáci velkou část výuky aktivně zapojeni.

Za čtvrté se zvolená témata odvíjí od předchozích prací ve výzkumu výuky fungování internetu a to především z práce A. Yaghobové (Yaghobová (2021)), kterou jsme využili pro představu, s jakými prekoncepty o internetu žáci asi přicházejí do našich hodin (viz kap. 1.7). Jak jsme totiž popsali v kapitole 1.4, abychom vůbec mohli dosáhnout u žáků konceptuální změny, musíme vědět s jakými představami do hodin přicházejí. Při výběru učiva jsme dále vycházeli z obrázkových materiálů R. Šmída (2023), které jsou v hodinách využívány, a jeho výzkumu týkajícího se klíčových konceptů pro výuku internetu na základní škole.

Výsledná témata a koncepty jsou stručně shrnuty v tabulce 3.1 pro obě úrovně. Je z ní patrné, že se témata v obou úrovních opakují, ovšem (na základě spirá-

<sup>1</sup>Konkrétně: *typy, služby a význam počítačových sítí, fungování sítě – klient, server, switch, IP adresa; struktura a principy internetu, digitální stopa (obsah a metadata) — sledování polohy zařízení, záznamy o přihlašování a pohybu po internetu, cookies, sledování komunikace, informace v souboru; sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat, fungování a algoritmy sociálních sítí* (MŠMT (2021))

<sup>2</sup>Konkrétně: *přenos dat mezi zařízeními (wifi vs. kabelový přenos, směrování v síti, IP adresa, paketový přenos dat, šifrování atd.), co je internet a jak funguje (decentralizovaná PC síť, servery, routery, co o nás vědí servery atd.)*

lového modelu) ve variantě pro starší se předpokládá, že žáci už se s danými koncepty setkali. Témata tak jsou probrána více do hloubky a v kontextu, který je pro starší žáky více relevantní. V tabulce jsou kromě témat uvedeny ještě miskoncepce, které se snažíme v dané hodině odbourat.

Vyučovací program – úroveň pro mladší žáky		
Hodina	Témata	Miskoncepce
1. hodina	služby a význam internetu, klient, server, router, datová centra, kabelová infrastruktura, poskytovatel internetu	Internet je uvnitř nějakého zařízení. Internet je centralizovaný. Internet má jednoho ředitele.
2. hodina	typy připojení k internetu (wifi, mobilní data, kabel, hotspot), přenos dat, satelity, přenosová rychlost	Mobilní data a wifi se berou ze vzduchu. Wifi je internet. Přenos dat po internetu je možný především díky satelitům. Přes oceán se data posílají bezdrátově. Zpráva přes internet kamarádovi do Ameriky z ČR „letí“ výrazně déle (v řádu desítek minut).
3. hodina	pakety, IP adresa, digitální stopa, cookies, reklama a financování internetu, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat	Zpráva/video putuje po internetu vcelku. Internet je zadarmo. Cokoli dáme na internet, můžeme zase smazat a nikdo se k tomu už nedostane.
4. hodina	opakování výše zmíněného	
Vyučovací program – úroveň pro starší žáky		
Hodina	Témata	Miskoncepce
1. hodina	služby a význam internetu, klient, server, router, paket, IP adresa, datová centra, kabelová infrastruktura	Internet je centralizovaný. Zpráva/video putuje po internetu vcelku. Všechny pakety jedné zprávy putují stejnou cestou.
2. hodina	poskytovatel internetu, typy připojení k internetu (wifi, mobilní data, kabel, hotspot), přenos dat, satelity, přenosová rychlost	Internet je zdarma. Mobilní data se berou ze vzduchu. Přenos dat po internetu je možný především díky satelitům. Přes oceán se data posílají bezdrátově. Zpráva přes internet kamarádovi do Ameriky z ČR „letí“ výrazně déle (v řádu desítek minut).
3. hodina	datová stopa, záznamy o pohybu po internetu, cookies, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat, reklama, personalizace	Cokoli dáme na internet, můžeme zase smazat a nikdo se k tomu už nedostane. Všichni vidíme na internetu stejný obsah.
4. hodina	opakování výše zmíněného	

Tabulka 3.1: Přehled témat a konceptů v jednotlivých vyučovacích jednotkách

## 3.2 Fáze iterativního procesu tvorby výukového programu

V rámci GAČR 22-20771S C. Broma se autorka této práce podílela na výzkumu dětských prekonceptů o internetu prostřednictvím online rozhovorů. Díky tomu měla lepší představu, jak děti o základních konceptech fungování internetu přemýšlí a na co se v hodinách zaměřit. Inspirací jí také byly materiály popsané v kapitole 2.

Na základě principu akčního a konstrukčního výzkumu jsme při tvorbě vyučovacích jednotek a materiálů postupovali metodou návrhu, kontroly a navržení změn, zpracování změn do nového návrhu. Iterativní proces tvorby výukového programu byl rozložen do tří fází:

1. Přípravná fáze
2. Malé testování
3. Velké testování

Cílem *přípravné fáze* bylo vytvořit základní podobu hodin, ujasnit si výběr učiva a navrhnout pestrou škálu forem a metod, kterými toto učivo žákům předat. Tento návrh však vůbec nemusel odpovídat tomu, co bude na žáky v reálné výuce fungovat. Zároveň jsme měli obavu zkusit navržený výukový program rovnou na celé třídě. Proto jsme se rozhodli pro vyzkoušení výukového programu na menší skupině žáků, kteří jsou přátelé autorky práce a mohli by se nestydět předat jí upřímnou zpětnou vazbu. Cílem *malého testování* tak bylo odladit jednotlivé hodiny na žácích do takové podoby, abychom nebyli zaskočeni nefungující aktivitou, nepochopitelným výkladem či zadáním při testování programu na neznámé školní třídě. Cílem *velkého testování* pak bylo především z poměrně funkčního návrhu vytvořit takovou podobu hodin, která nám přijde opravdu ideální, neshledáváme v ní závažné nedostatky a je vhodná pro širokou škálu různých typů škol, žáků a učitelů. Proto jsme testování prováděli v různých ročnících (zastoupen 6.–9. ročník) a na různých typech škol (osmiletá gymnázia, základní školy v různých oblastech České republiky).

V přípravné fázi nejprve autorka práce navrhla jednotlivé vyučovací hodiny přes Google dokument, který šlo pohodlně sdílet se skupinou učitelů informatiky a výzkumníků na poli výuky informatiky (jmenovitě s C. Bromem, L. Forstovou, A. Yaghobovou, A. Drobnou, R. Šmídem a O. Kohutem – dále jako *výzkumná skupina*). Autorka této práce na základě jejich připomínek a komentářů upravovala průběh a obsah hodin. Hodiny byly v dokumentu rozepsány po jednotlivých blocích s výkladem či aktivitou v zásadě po minutách, aby měla tato výzkumná skupina co nejlepší představu o následné realizaci. Přínos skupiny spočíval především v ladění dobře pochopitelných formulací pro děti, fungování aktivit, vymyšlení vhodných analogií (a upozorňování na jejich limity) a poskytnutí realistického časového odhadu. Tato část opakovaného revidování navržených vyučovacích hodin a materiálů proběhla celkem ve 2 iteracích.

Podoba výukových jednotek pak byla dále upravována při samotném testování výukového programu na žácích. Metodika a výsledky malého a velkého testování jsou rozepsány v samostatných kapitolách (4 a 5). Vývoj vyučovacích hodin pro

6.–7. ročník prošel celkem 5 iteracemi testování a následných úprav. Vyučovací hodiny pro 8.–9. ročník vznikly až po prvním testování, kdy jsme na žácích 9. ročníků testovali variantu pro nižší ročníky a zkoumali, v čem je pro ně příliš jednoduchá nebo neaktuální. Varianta pro starší žáky prošla jednou iterací návrhu a úprav po revizi výzkumnou skupinou ve sdíleném dokumentu. V rámci testování pak proběhla ještě 4 iteracemi úprav. Výsledná podoba navržených hodin jakožto metodických listů je k nahlédnutí v příloze A.2.

K prvním třem hodinám obou úrovní výukového programu byla připravena PowerPointová prezentace vzhledově odpovídající grafice použité v materiálech R. Šmída. Tyto prezentace byly na základě podnětů výzkumné skupiny a následného testování průběžně upravovány (s každou iterací došlo k méně či více podstatným úpravám). Dále je ke každé hodině navržen pracovní list, v němž jsou pro žáky nachystané různé aktivity. První návrh pracovních listů se však musel podstatně změnit po malém testování, kde bylo pro žáky obtížné ho vyplňovat, neporozuměli zadání či prostě shledávali úlohu velmi nezábavnou. K dalším úpravám došlo i při velkém testování a jsou více popsány v kapitole 5.2. Z druhé strany pracovního listu má být vždy příslušný výukový list z práce R. Šmída (2023, ke stažení na: <https://internet4kids.mff.cuni.cz>), kde jsou shrnuty hlavní poznatky z dané hodiny.

K poslední hodině, která je zaměřena na opakování probraných pojmů a zjištění, kolik si toho žáci z hodin odnesli, byl připraven upravený *Kahoot* kvíz. Otázky, které se v něm objevují, byly navrženy autorkou a členy výzkumné skupiny. Všechny prezentace, pracovní listy i Kahootový kvíz jsou zveřejněny v přílohách A.3, A.4, A.5.

Způsob předávání a obsah učiva v jednotlivých hodinách se také měnil na základě dotazníků, které žáci vyplnili na začátku první a na konci čtvrté hodiny. Tyto dva dotazníky (viz příloha A.10) byly zcela shodné a byly zaměřeny na porozumění učivu a typické miskoncepce o fungování internetu. V průběhu testování jsme tak viděli, jaká témata žáci příliš nepochopili, a zkusili se nad způsobem jejich výuky znovu zamyslet. Podoba dotazníků, průběh sbírání dat a následné výsledky jsou více popsány v podkapitole 5.

Při testování hodin také dobře fungovala role pozorovatele, což byl typicky někdo z výzkumné skupiny, případně učitel dané třídy. Pozorovatel měl mimo jiné za úkol sledovat, kdy jsou žáci zmatení, ztrácí pozornost a jaké kladou dotazy. Podle toho jsme přidávali nebo ubírali aktivity a výklad a doplňovali jej o další informace (i z toho důvodu, aby byl učitel, který bude podle našich materiálů učit, na podobné dotazy připraven). Role pozorovatele a pozorovací protokol jsou více rozebrány v podkapitole 5.1.3.

### 3.3 Výchozí podoba výukového programu

Za výchozí podobu výukového programu považujeme stav po ukončení přípravné fáze, která byla jen mírně pozměněna v rámci malého testování (viz kapitola 4). Výchozí stav zde nebudeme podrobně rozepisovat, ale popíšeme jej vždy u dané části hodiny v rámci změn při velkém testování (viz kapitola 5.2).



Výukový program pro 6. a 7. ročník					
	1. hodina	2. hodina	3. hodina	4. hodina	
5 min	<b>(1A) Aktivita:</b> K čemu je internet	<b>(2A) Aktivita:</b> Kreslení internetové sítě	<b>(3A) Opakování</b>	<b>(4A) Aktivita:</b> Závěrečný kvíz	
10 min			<b>(3B) Aktivita + výklad:</b> Pakety a IP adresy		
15 min	<b>(1B) Výklad:</b> Ukládání dat na server, router, IP adresa	<b>(2B) Aktivita:</b> Připojení k internetu v různých situacích			
20 min			<b>(3C) Výklad + práce s videem:</b> Datová (digitální) stopa a cookies		
25 min		<b>(2C) Výklad:</b> Typy připojení a přenosových médií			
30 min	<b>(2D) Aktivita:</b> Měření rychlosti připojení				
35 min		<b>(1C) Aktivita:</b> Diskuze v týmech	<b>(2E) Shrnutí</b>		<b>(3D) Shrnutí</b>
40 min	<b>(1D) Shrnutí</b>				
45 min					

Obrázek 3.1: Rozložení navrženého výukového programu pro 6.–7. ročník do vyučovacích hodin

## 3.4 Finální podoba výukového programu pro 6.–7. ročník

Finální podobou myslíme podobu materiálů po všech úpravách v rámci velkého testování. Pro lepší orientaci ve finální podobě výukového programu a jeho rozdělení do čtyř vyučovacích hodin uvádíme nejprve obrázek 3.1 s přehledem rozvržení. V jednotlivých podkapitolách, kde rozebereme každou z vyučovacích jednotek, nejprve představíme její cíle. Dále popíšeme jednotlivé části hodiny, které jsou uvedeny v tabulce – vždy stručný popis a cíl dané aktivity nebo výkladu. Jednotlivé části mají svůj kód (např. 1A), aby na ně šlo v dalších kapitolách snáze odkazovat. Kompletní podoba metodiky vyučovacích hodin navržená pro učitele informatiky 2. stupně základních škol je uvedena v příloze A.2. Hodiny jsme se snažili vystavět na základě E-U-R modelu (viz kap. 1.4).

### 3.4.1 První hodina: Jak vypadá internet?

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k první hodině jsou uvedeny v příloze A.2.1. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 1. hodinu (viz příloha A.3.1) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 1. hodinu (viz příloha A.4.1).

#### Cíle hodiny

- Žák dokáže vysvětlit strukturu internetu, z čeho se internet skládá (servery, routery, klientská zařízení, kabelová infrastruktura), a k čemu jednotlivé části slouží.

- Žák dokáže obhájit, proč internet nemá jedno řídicí centrum či jednoho vlastníka.
- Žák dokáže zdůvodnit, proč internet není zadarmo, a kdo je poskytovatel internetu.

### (1A) Aktivita: K čemu je internet

Žáci ve dvojici vymýšlejí aktivity, které jdou dělat jen na internetu, jen mimo online prostředí nebo jdou dělat jak na internetu tak offline.

**Cíl:** Aktivita slouží k evokaci zkušeností žáků s internetem. Dále chceme podnítit diskusi na téma, které žákům dělá problém (rozlišit online a offline aktivity, viz kap. 1.7). Na základě jejich návrhů se můžeme bavit o tom, proč byl internet vůbec vytvořen.

### (1B) Výklad: Ukládání dat na server, router, IP adresa

Na základě diskuze u předchozí aktivity dovedeme žáky k tomu, že vše na internetu musí být někde uloženo a nestačí na to jen jedno velké úložiště (a rozhodně ne jejich mobil). Tím se dostaneme k pojmu *server* a *datacentrum*, které si na obrázcích ukážeme, a vysvětlíme komunikaci *klient-server*. Dále probereme, jaká je jejich osobní zkušenost se serverem.

Poté žákům řekneme, že data mezi klienty a servery jsou posílána prostřednictvím kabelů. Otázkou však je, jak se ale dostanou přesně k nám. Směřujeme k pojmu *router* (jakési chytré křižovatce), který podle *IP adresy* určí, kam pošle data dál, dokud nedorazí až ke klientovi (nebo až na server).

**Cíl:** Vyvoláme v žácích kognitivní konflikt, aby začali sami uvažovat, kde jsou data uložena, a lépe tak pochopili smysl serveru jakožto velkého úložiště. Zároveň na jimi zmíněných aktivitách (viz část 1A) si uvědomí, jak často v roli klienta vlastně se serverem komunikují.

### (1C) Aktivita: Diskuze v týmech

Žáci ve čtveřicích diskutují nad otázkami:

- Má internet nějaké jedno velké řídicí centrum? Má i nějakého ředitele? Vysvětlete proč ano nebo proč ne.
- Co se stane, kdyby někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?
- Platíme někomu za možnost se připojit k internetu? A co v McDonalds (kde je wifi uvzdarma)?

Diskuzi skupin pak společně reflektujeme a zdůvodňujeme odpovědi na diskuzní otázky (používáme návodné otázky typu *Co kdyby někdo toto centrum odbouchnul?, Kde by takové centrum bylo?*).

**Cíl:** Žáci využívají právě nabyté znalosti a pomocí zadaných otázek sami přicházejí na základy fungování internetu. I kdyby v diskusi nakonec došli k nesprávné odpovědi, alespoň o tématu již přemýšlí a budou více motivováni poslouchat vysvětlení při reflexi.

## (1D) Shrnutí

Žáci v posledním cvičení na pracovním listu propojují nové pojmy s vysvětlením.

**Cíl:** Žáci si ujasní, že nové pojmy správně pochopili. Zároveň je to zpětná vazba pro učitele, které pojmy dělají žákům problém. Žákům navíc pracovní list zůstane a je to tak jistá forma zápisků z hodiny, ke které se budou moci vrátit.

## 3.4.2 Druhá hodina: Jak se připojíme k internetu?

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 2. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.2. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 2. hodinu (viz příloha A.3.2) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 2. hodinu (viz příloha A.4.2).

### Cíle hodiny

- Žák dokáže popsat, z jakých zařízení se internet skládá.
- Žák dokáže vyjmenovat přenosová média, kterými mezi sebou mohou být síťová zařízení propojena.
- Žák rozlišuje mezi různými typy připojení (wifi, mobilní data, kabel, hotspot) a přenosovými médii, umí je porovnat z hlediska přenosové rychlosti, vzdálenosti přenosu a adekvátnosti využití.
- Žáci dokáží vysvětlit, v čem je využití satelitů problematické, a v čem naopak výhodné.

### (2A) Aktivita: Kreslení internetové sítě

Nejprve žákům připomeneme klíčová zařízení v internetové síti a jejich propojení pomocí druhého snímku v prezentaci (viz obr. 3.2). Dále si žáci sami tvoří část internetové sítě v rámci cvičení na pracovním listu (viz obr. 3.3).

Žáci mají ve cvičení nejprve doplnit legendu označující routery (rozlišujeme mezi *wifi routerem* a *síťovým routerem*), servery, kabelové a bezdrátové připojení. Tuto legendu se žáky zkontrolujeme před dokreslováním sítě.

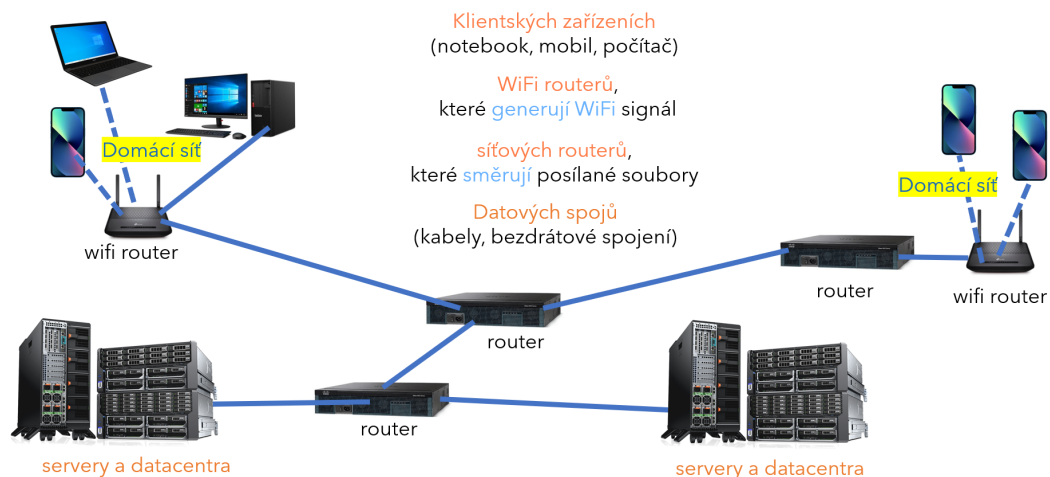
Žáci do obrázku části internetové sítě na pracovním listě dokreslují kabely tak, aby síť splňovala kritéria z minulé hodiny (aby vždy existovala „objížďka“, z klientských zařízení se šlo dostat na každý označený webový server apod.)

**Cíl:** Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a co jsou základní charakteristiky internetové sítě.

### (2B) Aktivita: Připojení k internetu v různých situacích

Žákům jsou představeny celkem čtyři konkrétní situace, ve kterých se z různých zařízení snaží připojit k internetu (*jste doma na mobilu, jste v lese na mobilu, máte zapojit počítače v počítačové učebně, jste doma na počítači*). Na pracovním listu mají vyznačit způsoby (wifi / mobilní data / kabel), kterými by se šlo připojit, a pak jinak vyznačit způsob, který by sami preferovali.

## Internet se skládá z

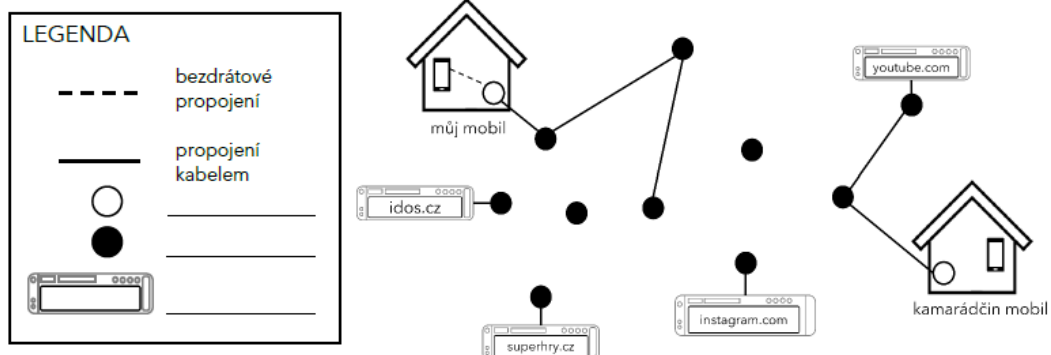


Obrázek 3.2: Snímek 2 z prezentace k 2. hodině pro mladší žáky sloužící k připomenutí klíčových částí internetové sítě

### 1. Doplň legendu a dotvoř internetovou síť tak,

- abyste dokreslili jen 16 spojnic (kabelové nebo bezdrátové připojení)
- abyste ty i tvoje kamarádka mohli vznést požadavek na všechny uvedené servery, kde je uložena nějaká webová stránka
- abyste si mohli s kamarádkou poslat zprávu přes Instagram
- aby byla síť co nejodolnější vůči různým zahlcením a výpadkům mezi 2 routery (tedy aby šla najít i jiná cesta kudy části souboru poputují)

Označ **barevně** cestu/cesty, jak by mohly jít pakety zprávy z vašeho mobilu přes Instagram až do kamarádčina mobilu.



Obrázek 3.3: 1. cvičení na 2. pracovním listu na dokreslení části internetové sítě (2A)

**Cíl:** Seznámit žáky s možnými typy připojení (mladší žáci často nevěděli o možnostech připojení se kabelem) a porovnat je dle vhodnosti použití v dané situaci.

### **(2C) Výklad: Typy připojení a přenosových médií**

Nejprve s žáky probereme pojem wifi a odkud se bere. Ukážeme jim klasický wifi router a jeho zapojení do školní sítě („vytvoření vlastní wifi“). Tuto krabičku si mohou žáci pořádně zblízka prohlédnout. Dále s žáky probereme internetové kabely – opět necháme kolovat síťový kabel. Vysvětlíme, i co jsou tzv. optické kabely, a jak probíhá přenos na dlouhé vzdálenosti. U třetího typu připojení dovedeme žáky k tomu, jak funguje připojení přes mobilní data a co jsou BTS vysílače. Na závěr uvedeme i satelity, jelikož o těch si dost žáků myslí, že jsou hlavním zařízením potřebným k přenosu dat po internetu, a vysvětlíme, proč tomu tak (zatím) není.

**Cíl:** Na základě zkušeností žáků a jejich pozorování světa chceme žákům osvětlit, pomocí jakých médií je uskutečněno posílání zpráv a jiných dat po internetu.

### **(2D) Aktivita: Měření rychlosti připojení**

Žáci nejprve na základě předchozího výkladu seřadí probrané typy připojení podle rychlosti přenosu. Poté měřením pomocí online *speedtestu* zkoumáme, zda to tak opravdu vyjde. Žáci na svých telefonech měří, jaká je rychlost připojení, pokud jsou připojeni přes mobilní data nebo wifi, učitel měří připojení pomocí kabelu přes počítač ve třídě. Naměřené rychlosti se pak píše na tabuli a diskutuje se, proč který přenos vyšel „rychlejší“.

**Cíl:** Žáci aktivně využívají nové pojmy a zároveň zdůvodňují na základě nově probraného učiva výsledky měření.

### **(2E) Shrnutí**

Žáci jmenují různé charakteristiky probraných typů připojení.

**Cíl:** Žáci si zopakováním klíčových charakteristik lépe zapamatují hlavní body této hodiny.

## **3.4.3 Třetí hodina: Pakety, IP adresy a co o mně ví internet?**

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 3. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.3. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 3. hodinu (viz příloha A.3.3) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 3. hodinu (viz příloha A.4.3).

### **Cíle hodiny**

- Žák dokáže vysvětlit, v jaké formě se pohybují data po internetu (pakety).
- Žák dokáže vysvětlit pojem IP adresa a k čemu je potřeba.

- Žák dokáže vyhodnotit, co o sobě může na internetu sdílet, a co by raději sdílet neměl (digitální stopa, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat).
- Žák umí popsat výhody i rizika sbírání osobních informací o uživateli internetu (cookies).
- Žák umí vysvětlit, proč je na internetu tolik reklam.

### (3A) Opakování

Žáci si stoupnou a zavřou oči. Učitel vždy položí otázku týkající se již probraného učiva a uvede možné odpovědi. Pak odpovědi říká ještě jednou a žáci se hlásí u odpovědi, s níž souhlasí. Učitel pak objasní, co je správná odpověď a proč. Konkrétní otázky jsou uvedeny na začátku přílohy A.2.3.

**Cíl:** Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a typy připojení a přenosových médií. Učitel získává zpětnou vazbu, jestli žáci nemají v nových pojmech zmatek.

### (3B) Aktivita + výklad: Pakety a IP adresy

Nejprve je před žáky postavena situace, kdy jsou řediteli muzea a mají dopravit obrovskou kostru dinosaura z jednoho muzea do druhého<sup>3</sup>. Na tomto příkladu dovedeme žáky k základním principům paketového přenosu, které spolu následně probereme (rozdělení posílaného objektu na menší části, vhodně označené, aby byly doručeny až do cíle a ve správném pořadí, nehledě na to, po jaké fyzické cestě se tam dostaly). Ukážeme žákům, jak vypadají adresy IPv4 a IPv6. Výklad je zakončen cvičením v pracovním listě, kdy žáci u tvrzení o paketech a adresách určují, zda je tvrzení pravdivé nebo není.

**Cíl:** Žák chápe, že se data posílaná po internetu rozdělují na menší části (pakety) a jsou směrovány po internetové síti samostatně na základě IP adresy.

### (3C) Výklad + práce s videem: Datová (digitální) stopa a cookies

Žákům ukážeme dobře známou zprávu objevující se na webových stránkách o schválení ukládání souborů *cookies* (viz příloha A.3.3, snímek 9). Následně se s nimi bavíme o tom, co cookies jsou a k čemu jsou potřeba. Dále dětem pustíme díl z dětského pořadu na ČT :D *Datová Lhota – Kubova talkshow: Co o nás vědí na internetu*. Po kratších částech ho stopujeme a ptáme se na otázky kontrolující porozumění (př. *Co je vaše datová stopa?, Kdo platí většinu provozu internetu?*), doplňující otázky (př. *Chtěli byste, aby to, co o vás „ví internet“, věděli vaši spolužáci nebo vaše babička?*)<sup>4</sup>, či vybízíme žáky k doplňkové aktivitě (př. *Napište alespoň 2 výhody a 2 nevýhody cookies*).

**Cíl:** Žáci na základě svých zkušeností a výukového videa formulují, co je digitální stopa, cookies, kdo má naše osobní data a k čemu jsou mu dobrá. Zároveň žáky

<sup>3</sup>Tato metafora k toku dat počítačovou sítí je převzata z modelové lekce k seriálu *Datová Lhota* (ČT :D) vytvořené v rámci diplomové práce A. Drobné (2021, str. 108)

<sup>4</sup>Otázky jsou částečně převzaty z práce A. Drobné (2021), která k pořadu *Datová Lhota* vytvářela metodické materiály.

vybízíme k pečlivému zvážení, co o sobě na internetu prozrazují, jelikož tyto informace už jsou v podstatě nesmazatelné.

### (3D) Shrnutí

Hodinu uzavřeme analogií se sněhem, která je převzata a lehce přeformulována z práce A. Drobné (2021): „Cokoli jednou dáme na internet, se z něj už jen tak neztratí. To, co po sobě zanecháváme naším chováním na internetu, se nazývá datová stopa, a stejně jako když šlapeme po čerstvém sněhu, tak své stopy už nikdy plně nezahladíme.“

### 3.4.4 Čtvrtá hodina: Závěrečný kvíz

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 4. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.4. Samotný kvíz je uveden v příloze A.5.

#### Cíle hodiny

- Žák zpětně vyvolává z paměti nově probranou látku, čímž se ji lépe naučí (viz kap. 1.1).
- Žák dokáže na základě informací, které již zná, vyvodit důsledky pro situace, které ve výukovém programu explicitně nezazněly.
- Žák se procvičí v argumentaci.
- Žák zlepší své schopnosti spolupráce v týmu.

#### (4A) Aktivita: Závěrečný kvíz

Nejprve žákům vysvětlíme pravidla kvízu. Žáci se rozdělí do cca čtyřčlenných týmů a zvolí si jméno. Pod tímto jménem se přihlásí do *Kahoot* kvízu (na počítači, tabletu či přes mobil). První část probíhá jako klasický *Kahoot* s nabídkou odpovědí, ze kterých tým vybírá. V druhé části jsou pak v *Kahoot* rozhraní pouze snímky s otevřenou otázkou. Žáci mají svou odpověď zapsat na lepící papírek a přilepit jej na tabuli ke jménu svého týmu. Učitel měří na stopkách minutu, kdy mohou žáci přilepit svou odpověď. Poté rovnou odevzdané odpovědi společně vyhodnotí a jde se na další otázku. Správné odpovědi z první části jsou za 0,5 bodu, z druhé části pak za celý bod. Dle toho učitel vyhlásí vítězný tým.

**Cíl:** Žáci si zopakují vše, co se naučili, a dokáží na základě těchto znalostí odpovědět i na záložnější otázky druhé části kvízu, které vyžadují odpovědi, které v průběhu hodin explicitně nezazněly a žáci na ně musí přijít. Zároveň žáci své pochopení konzultují se spolužáky ve svém týmu a musí své přesvědčení dobrými argumenty obhájit. Pro učitele je kvíz cennou zpětnou vazbou, které části probraného učiva dělají žákům stále problém.

#### (4B) Prostor na závěrečné dotazy

Pokud v žácích i po závěrečném kvízu zůstávají nějaké nejasnosti, dáme jim prostor se zeptat.

Výukový program pro 8. a 9. ročník				
	1. hodina	2. hodina	3. hodina	4. hodina
5 min	(*1A) <b>Aktivita:</b> Co kdyby internet přestal fungovat?	(*2A) <b>Aktivita:</b> Dostupnost internetového připojení	(*3A) <b>Opakování</b>	(*4A) <b>Aktivita:</b> Závěrečný kvíz
10 min			(*3B) <b>Aktivita:</b> Zneužití datové stopy	
15 min	(*1B) <b>Výklad:</b> Servery a datová centra	(*2B) <b>Reflexe aktivity:</b> Wifi a mobilní data	(*3C) <b>Výklad:</b> Co je digitální stopa	
20 min	(*1C) <b>Výklad + aktivita:</b> IP adresy a routery	(*2C) <b>Výklad:</b> Kovové a optické kabely		
25 min		(*1D) <b>Výklad:</b> Pakety	(*2D) <b>Výklad:</b> Satelity	
30 min	(*2E) <b>Aktivita:</b> Měření rychlosti připojení		(*3E) <b>Výklad:</b> Cookies	
35 min		(*1E) <b>Shrnutí</b>		
40 min				
45 min				

Obrázek 3.4: Rozložení navrženého výukového programu pro 8.–9. ročník do vyučovacích hodin

## 3.5 Finální podoba výukového programu pro 8.–9. ročník

Finální podobou myslíme podobu materiálů po všech úpravách v rámci velkého testování. Pro lepší orientaci ve finální podobě výukového programu a jeho rozdělení do čtyř vyučovacích hodin uvádíme nejprve obrázek 3.4 s přehledem rozvržení. V jednotlivých podkapitolách, kde rozebereme každou z vyučovacích jednotek, nejprve představíme její cíle. Dále budeme popíšeme jednotlivé části hodiny, které jsou uvedeny v tabulce – vždy stručný popis a cíl dané aktivity nebo výkladu. Jednotlivé části mají svůj kód (např. \*1A), aby na ně šlo v dalších kapitolách snáze odkazovat. Kompletní podoba metodiky vyučovacích hodin navržená pro učitele informatiky 2. stupně základních škol je uvedena v příloze A.2.

### 3.5.1 První hodina: Co je internet?

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 1. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.5. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 1. hodinu (viz příloha A.3.4) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 1. hodinu (viz příloha A.4.4).

#### Cíle hodiny

- Žák dokáže vysvětlit strukturu internetu, z čeho se internet skládá (servery, datová centra, routery, klientská zařízení, kabelová infrastruktura) a k čemu jednotlivé části slouží.



- Žák dokáže obhájit, proč internet nemá jedno řídicí centrum či jednoho vlastníka.
- Žák chápe základní princip přenosu dat po internetu (rozdělení do paketů, směrování dle IP adresy, princip přepojování paketů).

### (\*1A) Aktivita: Co kdyby internet přestal fungovat?

Žáci se rozdělí do menších skupin a každá skupina diskutuje nad konkrétními oblastmi (školství, politika, zdravotnictví, doprava, já jako uživatel). U každé oblasti mají říct alespoň jednu věc, která by nefungovala, kdyby internet najednou přestal existovat, a jak by je to ovlivnilo.

**Cíl:** Při přemýšlení o tom, jak funguje internet, se žáci zamyslí naopak nad tím, co kdyby nefungoval, jak moc by to ovlivnilo jejich život, v čem jsme na internetu závislí. Aktivita je především evokační částí, vycházíme-li v osnově hodiny z E-U-R modelu (viz kap. 1.4.2). Zároveň aktivita slouží k počátečnímu rozmluvení žáků, aby se nám pak společně lépe pracovalo ve zbytku hodin. Uvědomění, jak obrovská komplikace by pro náš svět byla, kdyby internet nefungoval, nás dostane k silné motivaci si ukázat, jak je internet vystavěn, aby se žádný takový výpadek stát nemohl (*decentralizace*).

### (\*1B) Výklad: Servery a datová centra

Začneme otázkami typu: *kdo nám vrátí hledanou webovou stránku, kdo pošle náš mail, kde jsou uložena všechna YouTube videa* a dojdeme k pojmům *server* a *datové centrum*. Podíváme se na video ukazující jedno z datových center společnosti Google. Při sledování videa žáci mají hledat odpovědi na zadané otázky, aby věděli, na co se soustředit. V pracovním listu mají žáci pro doplnění QR kód, který je přeneseno do Street View tohoto datového centra a mohou se v něm tak sami procházet (tato aktivita je však pouze jako rozšiřující). Položíme otázku, co oni sami uložili na server, čímž si kromě upevnění pojmu *server* stavíme odrazový můstek pro téma digitální stopy, které nás čeká v třetí hodině. Zopakujeme pojem komunikace *klient-server*.

**Cíl:** Žáci si uvědomí, že veškeré služby na internetu fungují díky serverům, kterých je obrovské množství a jsou rozmístěny po celém světě.

### (\*1C) Výklad + aktivita: IP adresy a routery

Od myšlenky komunikace *klient-server* se dostáváme k problému propojení klientů a serverů. Vede od každého klienta kabel ke každému serveru? To by těch kabelů bylo potřeba příliš mnoho. Jak to tedy navrhnout lépe? K myšlence nějakých uzlů (routerů) je navedeme analogií s klasickou dopravou a přestupními místy (taky nejede přímý autobus mezi všemi obcemi v ČR). Připomeneme pojem router a využijeme analogie s dopravou ještě jednou – v internetovém provozu by měla existovat vždy nějaká „objížďka“, aby nebyl tak náchylný na výpadky (např. při porušení nějakého kabelu). Podle čeho routery směřují? Podle *IP adresy*. Ukážeme si různé podoby a žáci mají najít svou IP adresu a říct, kde se s tímto pojmem osobně setkali (např. v počítačových hrách).

**Cíl:** Žáci na základě podobností s klasickou dopravou dokáží popsat, jak je uskutečněn internetový přenos dat.

#### (\*1D) Výklad: Pakety

Stejně jako u mladších žáků využijeme příkladu s přesouváním kostry dinosaura z muzea do jiného muzea. Dále ukážeme žákům animaci zjednodušeného přenosu fotky po internetu (viz příloha A.3.4, snímek 18). Žáci pak mají sami odvodit, co musí takový paket všechno obsahovat (omezíme se na IP adresu odesílatele a příjemce, obsah, pořadí, identifikátor zprávy).

**Cíl:** Žáci dokáží vysvětlit, proč je potřeba posílaná data po internetu rozdělit do paketů, a co musí paket všechno obsahovat, aby byl v pořádku doručen a správně interpretován, přestože každý paket mohl dorazit jinou cestou a v jiném než původním pořadí.

#### (\*1E) Shrnutí

Ústně za pomoci obrázku internetové sítě z výukového listu R. Šmída (2023) shrneme základní probrané charakteristiky internetu.

### 3.5.2 Druhá hodina: Typy připojení

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 2. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.6. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 2. hodinu (viz příloha A.3.5) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 1. hodinu (viz příloha A.4.5).

#### Cíle hodiny

- Žák dokáže popsat, z jakých zařízení se internet skládá.
- Žák zná nejnámější poskytovatele internetu v ČR a dokáže použít mapu pokrytí konkrétních poskytovatelů.
- Žák dokáže vyjmenovat přenosová média, kterými mezi sebou mohou být síťová zařízení propojena.
- Žák rozlišuje mezi různými typy připojení a přenosovými médii, umí je porovnat z hlediska rychlosti, vzdálenosti přenosu a adekvátnosti využití.

#### (\*2A) Aktivita: Dostupnost internetového připojení

Žáci si mají představit, že jedou se třídou na vodu na řeku Vltavu. Dále mají zjistit, jestli na řece v konkrétním místě (uvedeném souřadnicemi a QR kódem) mohou nahrát na internet fotky z výletu, odepsat kamarádům či zjistit počasí. Jaké rychlosti připojení k internetu dosáhnou? Jaký způsob připojení využijí? K dispozici mají na pracovním listu QR kódy vedoucí na mapy pokrytí T-Mobilu, Vodafone a O2 a mapu BTS po ČR. Žáci pracují v 4-členných skupinách.

Místo je zvoleno tak, že tam mají pokrytí jen někteří operátoři, takže se nabízí připojení přes hotspot. Zároveň je blízko stánek s občerstvením, kde by mohla být veřejná wifi, aby byla diskuze o něco zajímavější.

**Cíl:** Žák vidí, že to, co se v hodinách o připojení naučil, lze využít v reálné situaci. Zároveň se seznámí s mapami pokrytí, což se může na různé akce mimo město poměrně hodit.

### (\*2B) Reflexe aktivity: Wifi a mobilní data

V rámci reflexe předchozí aktivity se postupně dostaneme k připojení přes wifi, mobilní data a hotspot.

Stejně jako u mladších žáků ukážeme u připojení přes wifi zapojení *wifi routeru* do školní sítě, čímž se nám povede vytvořit vlastní funkční wifi připojení. Zároveň ukážeme, že pokud krabička bliká a oni vidí wifi v nabídce na svém telefonu, tak to ještě neznamená, že je funkční („krabička“ musí být také připojena k internetu, nejen do elektřiny).

Z mapy pokrytí žáci mohou předem určit, jaká asi bude v daném místě kvalita připojení přes mobilní data. Z čeho to však plyne? K čemu se náš mobil připojuje když ne k wifi routeru? Podobnými otázkami dojdeme k potřebě BTS věží. Žáci pak mají za úkol za pomoci mapy všech BTS po ČR najít nejbližší BTS v jejich okolí, a kouknout se na základě fotek v mapě, jak vypadají. V rámci bloku o mobilních datech, také vysvětlíme pojem *hotspot*, u něž doplníme, že nemusí být hotspotem pouze mobil připojený přes mobilní data, ale i třeba notebook, na němž jsme připojeni k wifi.

**Cíl:** Žáci dokážou vysvětlit, že wifi a mobilní data se opravdu neberou „ze vzduchu“. Zároveň si spojí wifi routery a BTS, které běžně pozorují v každodenním životě, s jejich významem.

### (\*2C) Výklad: Kovové a optické kabely

Od otázky, jak by připojili k internetu počítačovou učebnu, se dostaneme k potřebě připojení přes internetový kabel a k jeho výhodám/nevýhodám. Připomeneme, jak by mohla vypadat část internetové sítě s klíčovými zařízeními a jakou roli v tom hrají kabely. Kabel jim pro ukázkou pošleme k prohlédnutí. Zároveň vysvětlíme pojem *přenosová rychlost*, který se bude hodit pro porovnání kabelu kovového a optického (rozhodli jsme se nezabíhat do konkrétních, technicky podrobnějších názvů, protože nám šlo jen o to vysvětlit, proč je přenos optickým kabelem tak zásadně rychlejší). Přes optické kabely, a za pomoci videa o pokládání optických kabelů na dno oceánu, vysvětlíme, jak funguje přenos na dlouhé vzdálenosti.

Pokud zbývá čas, můžeme zaběhnout do optické páteřní sítě v ČR společnosti CETIN. Žákům pustíme krátké informativní video, v němž hledají odpovědi na otázky položené v pracovním listě.

**Cíl:** Žáci dokážou vyjmenovat výhody a nevýhody kabelového připojení. Zároveň chápou, díky čemu je umožněn tak rychlý přenos dat po internetu na obrovské vzdálenosti.

### (\*2D) Výklad: Satelity

Rovnou zaútočíme na častou miskoncepci o využití satelitů v běžném internetovém provozu. Vysvětlíme, proč by takový přenos byl jen zbytečným zpomalením, ale že v některých místech na Zemi to jinak nejde. Zároveň žáky lehce uvedeme do aktuálního dění se satelity Elona Muska. Žáci pak mají sami přijít na další nevýhody přenosu přes satelity oproti optickým kabelům.

**Cíl:** Žáci dokáží vysvětlit, v čem je využití satelitů problematické, a v čem naopak výhodné.

### (\*2E) Aktivita: Měření rychlosti připojení

Žáci nejprve na základě předchozího výkladu seřadí probrané typy připojení podle rychlosti přenosu. Poté měřením pomocí online *speedtestu* zkoumáme, zda to tak opravdu vyjde. Žáci na svých telefonech měří, jaká je rychlost připojení, pokud jsou připojeni přes mobilní data nebo wifi, učitel měří připojení pomocí kabelu přes počítač ve třídě. Naměřené rychlosti se pak píší na tabuli a diskutuje se, proč který přenos vyšel „rychlejší“.

**Cíl:** Žáci aktivně využívají nové pojmy a zároveň zdůvodňují na základě nově probraného učiva výsledky měření.

### (\*2F) Shrnutí

Žáci jmenují různé charakteristiky probraných typů připojení.

**Cíl:** Žáci si zopakováním klíčových charakteristik lépe zapamatují hlavní body této hodiny.

## 3.5.3 Třetí hodina: Pakety, IP adresy a co o mně ví internet?

Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 3. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.7. V listech jsou ke každé části uvedeny konkrétní snímky v prezentaci pro 3. hodinu (viz příloha A.3.6) a konkrétní cvičení pracovního listu pro 1. hodinu (viz příloha A.4.6).

### Cíle hodiny

- Žák dokáže vyhodnotit, co o sobě může na internetu sdílet, a co by raději sdílet neměl (digitální stopa, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat).
- Žák umí popsat výhody i rizika sbírání osobních informací o uživateli internetu (cookies).
- Žák zdůvodní, proč je na internetu takové množství reklam, které se pro různé uživatele liší (personalizace).

### (\*3A) Opakování

Žáci si stoupnou a zavřou oči. Učitel vždy položí otázku týkající se již probraného učiva a uvede možné odpovědi. Pak odpovědi říká ještě jednou a žáci se hlásí u odpovědi, s níž souhlasí. Učitel pak objasní, co je správná odpověď a proč. Konkrétní otázky jsou uvedeny na začátku A.2.7.

**Cíl:** Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a typy připojení a přenosových médií. Učitel získává zpětnou vazbu, jestli žáci nemají v nových pojmech zmatek.

### (\*3B) Aktivita: Zneužití datové stopy

Žáci se mají zamyslet, co všechno se v zadané situaci může pokazit. Sedí-li žáci po dvojicích, tak žáci vpravo mají zadanou situaci: *pošleme příteli/přítelkyni nahou fotku* a žáci vlevo: *babička zveřejní na Facebooku naši obnaženou fotku z dětství*. Dále se ptáme, co kromě nahoty by jim vadilo, aby o nich jejich kamarádi viděli na internetu.

**Cíl:** Žáky učíme domýšlet následky svých akcí, a že i zdánlivě nevinnou činnost lze zneužít. Žáci si také mají uvědomit, že jakmile něco pošlou po internetu nebo to jinak sdílí, ztrácí nad tím kontrolu.

### (\*3C) Výklad: Co je digitální stopa

Výklad začneme otázkou, co je digitální (datová) stopa. Typická odpověď, kterou i navrhuje v doprovodné prezentaci je „záznam o všem, co na internetu děláme“. Dále však s žáky vyjmenováváme, co všechno to konkrétně znamená, jelikož některých stop si často ani nejsou vědomi (např. čas strávený na stránce, na nějakém příspěvku, kam klikli, apod.). Ptáme se žáků, k čemu jednotlivým společnostem je sbírat takové údaje, a dostaneme se tak k cíleným reklamám, díky nimž můžeme využívat služeb internetu zdarma. Dále na konkrétních příkladech z našeho světa ukážeme, kolik toho lze zjistit, a jak toho lze zneužít (např. s jakou přesností dokáže Facebook určit základní charakteristiky pouze na základě lajků nebo jak některé aplikace poskytují naše osobní informace třetím stranám).

**Cíl:** Žáci si dělají co nejpřesnější obrázek o tom, co se skrývá pod pojmem „ochrana osobních údajů“, co se reálně sbírá za údaje, proč a jaká reálná nebezpečí jim z toho hrozí.

### (\*3D) Aktivita: Analýza předchozího vyhledávání

Žáci mají k dispozici tři předchozí vyhledávání nějaké fiktivní osoby. Mají na základě nich určit o dané osobě co nejvíce nejpravděpodobnějších informací. Dále pak mají navrhnout nějaké reklamy, které by takové osobě doporučili. Žáci diskutují v menších skupinkách, pak společně reflektujeme, k čemu kdo a proč došel. Poté žákům ukážeme, co si myslí Google přímo o nich na [myadcenter.google.com/controls](https://myadcenter.google.com/controls) (stránka je plně funkční až pro účty dospělých uživatelů, tudíž tuto aktivitu uvádíme pouze jako rozšiřující). Na závěr mají žáci jmenovat další společnosti, které o nich shromažďují osobní údaje, a jaké (ne)výhody z toho pro ně plynou.

**Cíl:** Žáci si sami vyzkouší, jak by mohl fungovat mechanismus vytváření zaměřené reklamy. Zároveň na vlastní kůži pocítují, kolik toho různé společnosti vědí o nich, a na jakých základech jim asi obsah přizpůsobují.

### (\*3E) Výklad: Cookies

Výklad zahájíme otázkami doptávajícími se na zkušenosti žáků se schvalováním souborů *cookies*. Dále si řekneme, k čemu *cookies* vlastně jsou a co se do nich ukládá a proč. Společně přijdeme na výhody a nevýhody cookies a co všechno musíme a nemusíme schvalovat.

**Cíl:** Žáci jsou schopni vysvětlit, proč stránky vyžadují schválení cookies. Zároveň dokážou zdůvodnit, proč nemusíme schvalovat všechny cookies, a jaký to pak bude mít vliv na naše procházení internetu.

### (\*3F) Shrnutí

Žáky rozdělíme do menších skupin, ve kterých mají na základě toho, co se v této hodině dozvěděli a co už věděli dříve, sepsat pět pravidel, jak mají zacházet se svou datovou stopou, aby proti nim nemohla být zneužita. Po společném přednesení navržených pravidel zakončíme hodinu stejnou analogií jako u mladších žáků se stopami v čerstvě napadaném sněhu.

**Cíl:** Žáci si diskutují mezi sebou shrnou nové poznatky a formulují z nich pravidla, kterými se pak sami mohou nadále řídit.

## 3.5.4 Čtvrtá hodina: Závěrečný kvíz

Čtvrtá hodina je navržena u starších žáků zcela stejně jako u mladších žáků, proto ji zde už nebudeme znovu rozepisovat. Metodické listy pro učitele s podrobně rozepsanými částmi hodiny k 4. hodině jsou uvedeny v příloze A.2.4.

# 4. Malé testování

## 4.1 Metodika malého testování

### 4.1.1 Postup

Malé testování bylo uskutečněno v únoru 2023 a probíhalo v neformálním prostředí cukrárny. Schůzka trvala celkem 3 a půl hodiny s krátkými pauzami po jednotlivých vyučovacích jednotkách, kde autorka práce s účastníky prošla všechny navržené hodiny.

### 4.1.2 Účastníci

Testování se účastnili celkem čtyři žáci 2. stupně základní školy – 2 dívky (8. a 9. ročník) a 2 chlapci (7. a 8. ročník). Účastníky oslovila autorka, která se s nimi již několik let dobře zná z církevního prostředí. Účastníkům byla přislíbena sladká odměna z nabídky cukrárny, ve které testování probíhalo.

### 4.1.3 Materiály

Autorka vedla hodiny komentováním na notebooku promítané prezentace, případně videa z Datové Lhoty. Účastníci měli k dispozici pracovní listy, kde plnili navržené aktivity. Kromě materiálů navržených pro samotnou výuku dostal každý účastník papír, kam měl zapisovat osobní hodnocení jednotlivých částí programu. Příklad vyplněného papíru je uveden na obrázku 4.1. Autorka měla papír se stejně označenými částmi a psala si čas jejich začátku a konce, případně nějaké zajímavé poznámky, které k dané části účastníci měli.

Téma/blok	Hodnotící škála (min)1-10(max)			
	Pochopení	Zábava	Obtížnost	Nastalo ztracení
1A: Co děláme na Internetu	8	6	2	Ne X
1B: Uložení dat, servery	8	7	3	Ne X
1C: Diskuze nad otázkami	9	6	3	Ne X
1D: Shrnutí	10	7	1	Ne X
2A: Kreslení sítě	10	10	0	Ne X
2B: Různé typy připojení	10	10	0	Ne X
(2C: Experiment)	7,5	5	3	Ne X
2D: Mobilní data	10	8	2	Ne X
2E: Optické kabely	5	6	3	Ne X
2F: Shrnutí	10	10	0	Ne X
3A: Pakety, IP adresy	7	7	7	Ne X
3B: Digitální stopa	7	6	3	Ne X
3C: Shrnutí	6	5	1	Ne X
4: Zlatý bludištěk	10	10	0	bylo to fajn

Obrázek 4.1: Hodnocení jednoho účastníka malého testování

### 4.1.4 Etické zásady

Účast na testování schválili rodiče všech účastníků prostřednictvím informovaného souhlasu, který je nevyplněný uveden v příloze A.7. Informované souhlasy jsou bezpečně uskladněny v prostorech Amulabu na MFF UK. Schůzka nebyla nijak nahrávána.

## 4.2 Výsledky malého testování: změny během iterativního vývoje výukového programu

Účastníci pomohli odhalit různá kritická místa navrženého výukového programu. Žáci se například neorientovali v některých pojmech, které jsme považovali za samozřejmé (např. jednotky paměti a jejich převody nebo co je internetový prohlížeč).

Nejvýraznější změny jsme museli provést na pracovním listě pro 1. hodinu. Pracovní list před malým testováním je na obrázku 4.2, po malém testování pak na obrázku 4.3.

Úvodní aktivita (1. cvičení), kdy účastníci měli jmenovat aktivity, které dělají na internetu jen oni, jen jejich spolusedící nebo je dělají oba, vedla spíše k diskusi, k jakým aktivitám potřebují internet (vyžaduje např. stahování nebo posílání mailu internet?). Aktivitu jsme tedy upravili na jaké části lze dělat pouze *online*, pouze *offline* nebo *online* i *offline*.

U druhého cvičení se ukázal problém s tím, že účastníci neznali jednotky paměti, a nebyli tak schopni cvičení bez nápovědných otázek vyřešit. Jelikož jsme toto cvičení zařadili jen pro připomenutí již probrané látky, abychom měli připravenou půdu pro výpočet v rámci části 1B (viz příloha A.2.1), odebrali jsme jej a problém s vysvětlením, kolik co zabírá paměti, jsme vyřešili analogií: *1 GB je cca 1 celovečerní film*.

U třetího cvičení, kde si mají žáci zapsat, co je internet, se ukázalo, že tento úkol je pro ně příliš náročný. Doplnili jsme tedy na prázdné řádky definici sami a žáci si mají jen poznamenat, co jednotlivá slova znamenají.

Ve čtvrtém cvičení (které bylo omylem zařazeno před diskuzní páté cvičení – viz obr. 4.2) měli účastníci v rámci shrnutí poznatků z hodiny přiřadit k novým pojmům vysvětlení. Pojmy však často nepřiradili správně, a pak pro ně bylo obtížné při kontrole své přiřazení pomocí spojující čáry opravit, aby z toho nevznikl nečitelný chaos. Očíslovali jsme tedy jednotlivá vysvětlení, aby stačilo jen zapsat číslo do rámečku, a případně jej při opravě jen přeškrtnout a přepsat.

Páté cvičení, kde měli účastníci odpovědět na diskuzní otázky, jsme předřadili závěrečnému shrnutí a přidali jsme do něj další diskuzní otázku „Jaký je rozdíl mezi internetem, webem a internetovým prohlížečem?“, jelikož se ukázalo, že účastníci mají s rozlišením těchto pojmů velký problém. Dále jsme upravili znění otázek, aby byly více diskuzní a nevyžadovali jen odpověď ano/ne. Navíc jsme přidali žákům pod otázky více prostoru, aby si tam mohli psát poznámky a argumenty.

Účastníci malého testování také doporučili změnit použité písmo.

S výkladem účastníci neměli žádný zásadní problém, proto jsme jej ponechali v zásadě beze změn. U aktivit ve zbývajících hodinách se také neobjevilo tolik problémů jako u 1. hodiny. Do druhé hodiny (a na 2. pracovní list) jsme akorát přidali cvičení na výhody/nevýhody využití kabelů, aby žáci sami porovnali právě probrané typy připojení. Do třetí hodiny jsme pak přidali aktivitu s diskuzní otázkou: *Co je dobré a co je špatné na tom, že jsou o nás na internetu sbírány informace?*, na niž mají žáci odpovědět.

Dále se podoba hodin měnila v průběhu velkého testování a příslušné změny jsou tak popsány v kapitole 5.2, kde je pro větší srozumitelnost popsán i výchozí stav daných částí hodin, který odpovídá stavu po malém testování.



## CO JE INTERNET – PRACOVNÍ LIST Č.1

Jméno:

1. Jaké služby na Internetu využíváme? Zkuste najít alespoň 5 věcí, co děláte na Internetu oba:

POUZE JÁ:	OBA:	POUZE SPOLUŽÁK:

2. Tabulka znázorňuje výpis z adresáře. Proházely se však velikosti souborů. Dokážete je správně přiřadit k jednotlivým souborům?

Jméno souboru	Velikost
obrazek.png	50 MB
video.mp4	200 kB
hudba.mp3	2 MB
text.txt	2 kB

Přibližně: 1 TB = 1000 GB = 1 000 000 MB = 1 000 000 000 kB = 1 000 000 000 000 B  
 [terabajt] [gigabajt] [megabajt] [kilobajt] [bajt]

3. Co je Internet?

.....

.....

.....

4. Přiřaď nové pojmy k vysvětlením:

SERVER	Prostory, kde je uloženo velké množství serverů.
DATOVÉ CENTRUM	Ten, kdo umožní naši domácnost připojit kabelem k Internetu za nějaký poplatek.
ROUTER	Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
POSKYTOVATEL INTERNETU	Baliček s daty, které jsou přenášeny po Internetu.
PAKET	Zařízení, které nás připojuje k Internetu. Po Internetové síti směřují data až k cíli (např. serveru webové stránky).

5. Odpověz na otázky ANO/NE (zatím do sloupce PŘED):

Otázka	PŘED	PO
Má Internet někde nějaké centrum?		
Vede z nějakého YouTube serveru do našeho zařízení jen jedna cesta?		
Je využívání Internetu zdarma?		

Obrázek 4.2: Pracovní list pro 1. hodinu před malým testováním

Z tabulek, kam měli účastníci malého testování vyplnit míru zábavy a pocho-  
pení, vyplynula jako nejkritičtější místa:

- Uložení dat, servery a cloud a cvičení s tím spojená na pracovním listu – kvůli problematickým cvičením a vysvětlování dodatečných informací se blok poměrně natáhl a stal se nepřehledným

## CO JE INTERNET - PRACOVNÍ LIST Č. 1

Jméno:

1. Co se musí dělat přes internet, co lze dělat i bez internetu, co můžeme dělat jen *offline*?

POUZE S INTERNETEM:	LZE S INTERNETEM I BEZ NĚJ:	BEZ POUŽITÍ INTERNETU:

2. Co je internet?

*decentralizovaná* -

*celosvětová* -

*počítačová* -

*síť* -

3. Zamyslete a prodiskutujte se spolužáky. Sem si pište argumenty:

- Jaký je rozdíl mezi **internetem**, **webem** a **internetovým prohlížečem**?
- Má internet nějaké **centrum**?
- Co by se stalo, kdyby někdo **překopl internetový kabel** vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?
- Je internet **zadarmo**? Komu se za co platí?

4. Zapište k novým pojmům číslo správného vysvětlení:

SERVER		1. Prostor, kde se nachází velké množství serverů.
DATOVÉ CENTRUM		2. Ten, kdo umožní naši domácnost připojit kabelem k internetu za nějaký poplatek. Kupujeme si u něj i mobilní data.
WIFI ROUTER		3. Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa, herní skóre či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
SÍŤOVÝ ROUTER		4. Síť na sebe odkazujících webových stránek.
POSKYTOVATEL INTERNETU		5. Po Internetové síti směřuje data až k cíli (např. k serveru webové stránky).
WEB		6. Zařízení, které nám umožňuje se připojit přes wifi.

Obrázek 4.3: Pracovní list pro 1. hodinu po malém testování

- Optické kabely – video s natahováním optických kabelů na dno oceánu účastníky zaujalo, ale tuto část účastníci obecně vnímali spíše jako nadbytečný technický detail
- Shrnutí digitální stopy – účastníci moc nepochopili, co jsou cookies, a shrnu-

jící cvičení, kde měli nakreslit, jak je vidí internet na základě jejich digitální stopy, pro ně bylo příliš náročné

Naopak nejlépe hodnocená místa byla:

- Dokreslování kabelů do části internetové sítě, aby se šlo dostat ke všem webovým serverům
- Typy připojení v různých situacích
- Myšlenková mapa využitá ke shrnutí poznatků z hodiny o různých typech připojení k internetu
- Video z Datové Lhoty

Dobře hodnocená místa jsme ponechali. U kriticky hodnoceného bloku o serverech jsme upravili především cvičení na pracovním listu, jak jsme popsali výše. U optických kabelů jsme do metodických listů přidali motivaci, proč je důležité znát i optické kabely (přenos na dlouhé vzdálenosti, obrovský objem přenášených dat). Kreslení toho, jak nás vidí internet, jsme do dalšího testování nechali pouze jako aktivitu se zavřenýma očima. Žáci si mají představit na základě své činnosti na internetu, jak je asi internet vidí.

### 4.3 Shrnutí

Malé testování, kterého se účastnili 4 žáci 2. stupně různých základních škol, nám pomohlo odhalit kritická místa v našem programu. Na základě poznatků z malého testování jsme upravili materiály tak, abychom je mohli použít v rámci velkého testování na neznámých školních třídách.

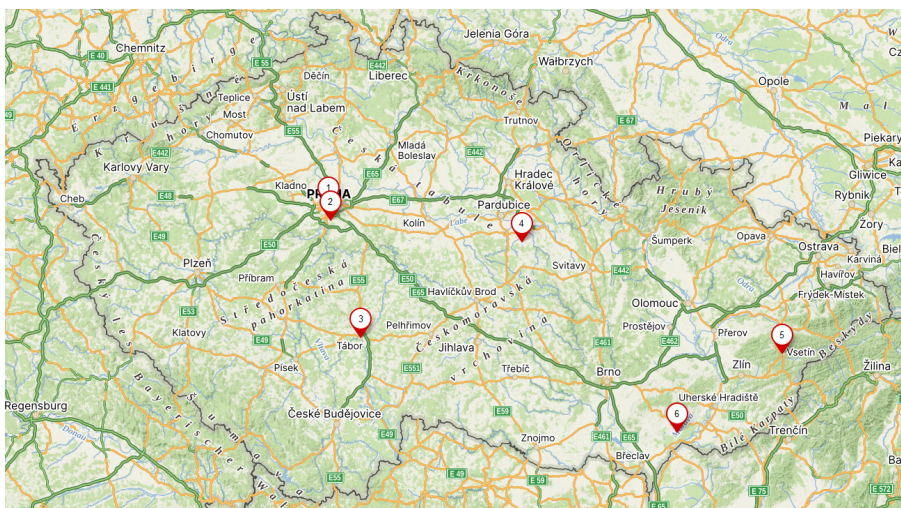
# 5. Velké testování

## 5.1 Metodika velkého testování

### 5.1.1 Účastníci

Velké testování probíhalo od února až do května roku 2023 na celkem 6 různých školách v celkem 13 různých třídách 6.–9. ročníku. Snažili jsme se, aby školy a především jejich žáci byli co nejrůznější, a volili jsme tak místa po celé republice, jak je znázorněno na obrázku 5.1. Body po řadě odpovídají školám

1. Gymnázium Christiana Dopplera v Praze (~550 žáků<sup>1</sup>; Praha: 1,3 milionu obyvatel)
2. Základní škola Rakovského v Praze (~620 žáků<sup>2</sup>; Praha: 1,3 milionu obyvatel)
3. Gymnázium Pierra de Coubertina v Táboře (~600 žáků<sup>3</sup>; Tábor: 34,5 tisíc obyvatel)
4. Základní škola Chrast v Chrasti u Chrudimi (~490 žáků<sup>4</sup>; Chrast u Chrudimi: 3,1 tisíc obyvatel)
5. Základní škola Rokytnice ve Vsetíně (~470 žáků<sup>5</sup>; Vsetín: 26 tisíc obyvatel)
6. Základní škola Ratíškovice (~350 žáků<sup>6</sup>; Ratíškovice: 4 tisíce obyvatel)



Obrázek 5.1: Mapa škol, na nichž probíhalo testování (zdroj: Mapy.cz)

<sup>1</sup>Výroční zpráva gymnázia Christiana Dopplera za školní rok 2022/2023

<sup>2</sup>Výroční zpráva ZŠ Rakovského za školní rok 2021/2022

<sup>3</sup>Výroční zpráva gymnázia Pierra de Coubertina za školní rok 2022/2023

<sup>4</sup>Výroční zpráva ZŠ Chrast ve školním roce 2022/2023

<sup>5</sup>Výroční zpráva ZŠ Rokytnice ve školním roce 2022/2023

<sup>6</sup>Výroční zpráva ZŠ Ratíškovice ve školním roce 2022/2023

Výběr škol byl do značné míry ovlivněn tím, jestli jsme na dané škole znali nějakého učitele, se kterým by se nám možnost testování mohla podařit domluvit. Termín testování jsme vybírali na základě možností školy a našeho výzkumného týmu, aby se vždy mohl účastnit alespoň jeden přednášející a jeden pozorovatel.

Přesné počty žáků, kteří se účastnili našeho výukového programu, jsou uvedeny v tabulce 5.1 podle školy a příslušného ročníku. Pokud je počet žáků uveden v podobě součtu, znamená to, že jsme na dané škole v daném ročníku testovali ve více třídách daného ročníku. Pokud je počet žáků uveden jako interval, znamená to, že různých hodin se v našem programu účastnil různý počet žáků. Celkem se velkého testování účastnilo 258–271 žáků.

Název školy	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Gymnázium Ch. Dopplera	26–27	-	-	24–27
Základní škola Rakovského	16–17 + 18–19	16–17 + 18–19	-	-
Gymnázium P. de Coubertina	26	-	-	23
Základní škola Chrast	-	-	18	-
Základní škola Rokytnice	-	16–18	-	22–23
Základní škola Ratíškovice	-	-	16–17	19–20

Tabulka 5.1: Počet žáků účastnících se velkého testování dle ročníku a školy

V kapitole 6, kde je popsán efekt našeho výukového programu na základě výsledků z dvojice dotazníků zaměřených na hlavní principy fungování internetu, jsou výsledky počítány na nižším počtu žáků, než je uveden v tabulce 5.1. Někteří žáci totiž neodevzdali souhlas rodičů, že od nich můžeme sbírat data prostřednictvím dotazníku. Někteří žáci neovládali český jazyk natolik dobře, aby plně porozuměli dotazníkům či celému výukovému programu. Někteří žáci dotazníky vyplnili chybně, nebo vyplnili pouze jeden z nich. Počty žáků zařazených do výsledného šetření jsou tak popsány v tabulce 5.2, celkem tedy  $n = 207$ .

Dotazník jsme poslali ZŠ Rokytnice, ZŠ Ratíškovice a gymnáziu Pierra de Coubertina znovu ještě o 5 měsíců později od výuky na jejich škole. ZŠ Chrast jsme dotazník poslali o 8 měsíců později od výuky kvůli komplikacím v komunikaci. Žáci, kteří si pamatovali svou přezdívku v dotazníku (pomocí níž jsme sbírali data anonymně a zároveň mohli dotazníky spárovat) a účastnili se na jaře našeho programu, byli zařazeni do výsledků tohoto *pozdního* šetření. Přesné počty takových žáků jsou uvedeny v tabulce 5.3 ( $n = 61$ ). Od žáků, kteří byli na jaře v 9. ročníku základních škol, se nám nepodařilo data získat, jelikož danou školu již opustili (výjimkou je víceleté gymnázium v Táboře, kde žáci postoupili do kvinty).

Název školy	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Gymnázium Christiana Dopplera	26	-	-	13
Základní škola Rakovského	7 + 6	13 + 9	-	-
Gymnázium Pierra de Coubertina	26	-	-	21
Základní škola Chrast	-	-	16	-
Základní škola Rokyt-nice	-	13	-	22
Základní škola Ratíško-vice	-	-	16	19

Tabulka 5.2: Počet žáků zařazených do výsledného šetření dle ročníku a školy ( $n = 207$ )

Název školy	6. ročník	7. ročník	8. ročník	9. ročník
Gymnázium Pierra de Coubertina	16	-	-	8
Základní škola Rokyt-nice	-	11	-	-
Základní škola Ratíško-vice	-	-	14	-
Základní škola Chrast	-	-	12	-

Tabulka 5.3: Počty žáků zařazených do *pozdního* šetření dle ročníku a školy ( $n = 61$ )

### 5.1.2 Materiály

Kromě výukových materiálů (metodika hodin, prezentace, pracovní listy – viz přílohy A.2, A.3, A.4) jsme pro žáky měli nachystanou dvojici identických znalostních dotazníků (*úvodní* a *závěrečný*). Na začátku první hodiny byl žákům, kteří nám odevzdali podepsaný informovaný souhlas, předán *úvodní dotazník*. Žáci mají v dotazníku rozhodnout celkem o 30 tvrzeních, zda s nimi souhlasí / nejsou si jisti / nesouhlasí.

Výsledné formulace jednotlivých tvrzení celkem v šesti blocích jsou uvedeny v tabulce 5.4 spolu se správnými odpověďmi. Přesná podoba dotazníků použitých při testování je v příloze A.10. Vycházeli jsme z *PRE a POST testů*, které použil ve své práci R. Šmíd (2023) a lehce je upravili. Dotazník má odhalit základní představy žáků o fungování internetu a cílí na nejčastější miskoncepce. Stejný dotazník pak žáci dostali na závěr poslední hodiny. Závěrečný dotazník byl rozšířen o dvě otázky: *Co se ti na hodinách líbilo?* a *Co se ti na hodinách nelíbilo?*

Podoba dotazníku byla po prvním testování na gymnáziu Christiana Dopplera změněna – prohodili jsme pořadí tvrzení ve třetím bloku a přeformulovali („*Výkonný počítač*“ → „*Výkonné počítače*“; „*Programy pro hledání informací*“ → „*Programy, ve kterých můžeme vyhledávat informace.*“)

	Základní otázka	
<b>1</b>	<b>Kde jsou uloženy webové stránky, než se na ně podíváme z telefonu?</b>	
1a)	Jsou stále v našem telefonu, akorát je nevidíme (mobilní data).	Ne
1b)	Jsou na centrálním úložišti v USA (a na tajných úložištích v Rusku a Číně).	Ne
1c)	Jsou na speciálních počítačích různě po světě.	Ano
1d)	Jsou zejména v satelitech, které létají kolem země.	Ne
1e)	Všechny jsou uloženy u Googlu nebo Microsoftu.	Ne
<b>2</b>	<b>Co dělá ředitel internetu?</b>	
2a)	Řídí Google.	Ne
2b)	Řídí velké firmy a herní studia.	Ne
2c)	Řídí techniky, kteří opravují internet (satelity, PC..)	Ne
2d)	Řídí lidi, kteří sbírají informace a dávají je na internet.	Ne
2e)	Řídí internetové satelity.	Ne
2f)	Internet nemá ředitele.	Ano
<b>3</b>	<b>Kolik má internet centrálních vysílacích věží?</b>	
3a)	Jedna v každém městě (víc ve velkých)	Ne
3b)	Jedna v každé zemi (víc ve velkých)	Ne
3c)	Jedna na každém kontinentu (Afrika nemá žádnou, využívá Evropskou)	Ne
3d)	Mobilní operátoři mají tisíce vysílačů, ale nejde o centrální vysílací věže.	Ano
3e)	Internet nemá žádné centrální vysílací věže.	Ano
<b>4</b>	<b>Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?</b>	
4a)	Nějaké vlny	Ne
4b)	Wifi signál	Ne
4c)	Kabely	Ano
4d)	Vzduch	Ne
4e)	Satelitní signál (na oběžnou dráhu a zpátky)	Ne
<b>5</b>	<b>Co nebo kdo jsou to servery?</b>	
5a)	Části internetu, kde se hrají některé online hry.	Ne
5b)	Technici (a administrátoři), kteří opravují internet.	Ne
5c)	Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.	Ano
5d)	Centrální počítač internetu, který obsahuje všechny informace.	Ne
5e)	Programy, ve kterých můžeme vyhledávat informace.	Ne
<b>6</b>	<b>Pošleš kamarádovi email. Kudy zpráva cestuje?</b>	
6a)	Přes chytré křižovatky (routery) na nějaký server. Tam se uloží. Ze serveru si ji kamarádův mobil může stáhnout.	Ano
6b)	Přes nejbližší wifi se pošle přímo do kamarádova mobilu.	Ne
6c)	Přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepošle do kamarádova mobilu.	Ne
6d)	Přes chytré křižovatky (routery) do řídicího centra internetu. Centrum mail přepošle do kamarádova mobilu.	Ne

Tabulka 5.4: Jednotlivá tvrzení a správné odpovědi ve znalostním dotazníku

V již nezměněné podobě jsme stejný dotazník použili i pro testování při pozdním testování, abychom zjistili, jak se změnila odpovědi žáků za delší časové období.

### 5.1.3 Postup

Výukový program byl ve třídách vždy uskutečněn v dopoledních hodinách v pracovních dnech mimo pátek. Třídy vyučované na gymnáziu Christiana Dopplera, ZŠ Rokytnice a ZŠ Ratíškovice měly výukový program rozdělený do dvou po sobě jdoucích dní. Třídy vyučované na gymnáziu Pierra de Coubertina a ZŠ Chrast měly výukový program celý v jednom dni ve čtyřech po sobě jdoucích vyučovacích hodinách. Na ZŠ Rakovského jsme ve třídách vyučovali nejprve první dvě hodiny výukového programu a zbývající dvě hodiny až o týden později.

Vyučování probíhalo většinou v klasické nespécializované učebně, kde žáci měli k dispozici pouze své mobilní telefony. Učitel měl k dispozici počítač a projektor. Na ZŠ Rakovského nám půjčili pro závěrečný kvíz tablety. Na ZŠ v Ratíškovicích jsme byli s oběma třídami v počítačové učebně, ale nerealizovali jsme žádné nové aktivity, které by počítačů využívaly.

Před začátkem samotného vyučování jsme se v rámci 1. hodiny nejprve představili a upozornili na osobu pozorovatele, který hodnotí vyučujícího a průběh hodiny, nikoli znalosti žáků. Dále jsme žáky, kteří přinesli podepsaný souhlas od rodičů ke sbírání dat, požádali o vyplnění úvodního dotazníku. Zdůraznili jsme, že nejde o test, nýbrž o dotazník, kde nám jde o jejich přemýšlení nad fungováním internetu, dotazník nijak neovlivní jejich známku z informatiky a nemá proto cenu opisovat. Na dotazník se žáci podepsali pod přezdívkou. Na závěr výukového programu v rámci 4. hodiny jsme pak žákům rozdali stejný dotazník, na který se žáci měli podepsat pod stejnou přezdívkou, abychom pak mohli dotazníky správně spárovat.

Žáci škol ZŠ Rokytnice, ZŠ Ratíškovice, ZŠ Chrast a gymnázium Pierra de Coubertina, vyplnili identický dotazník (*pozdní* dotazník) ještě jednou po 5 měsících (ZŠ Chrast po 8 měsících) od našeho programu, abychom mohli měřit efekt hodin z dlouhodobějšího hlediska.

Zatímco úvodní a závěrečný dotazník žáci v hodinách vyplňovali v tištěné variantě, pozdní dotazník žáci škol ZŠ Rokytnice, ZŠ Chrast a gymnázium Pierra de Coubertina vyplňovali v elektronické podobě prostřednictvím *Microsoft Forms*. Pozdní dotazník žáci ZŠ Ratíškovice vyplňovali v tištěné podobě.

Samotné vyučování probíhalo přesně podle navržených materiálů. Jelikož jsme hodiny nenatáčeli a vyučující dané hodiny by si nestíhal psát k výkladu a vedení aktivit poznámky, zavedli jsme roli pozorovatele. Ten seděl typicky vzadu ve třídě, psal si k jednotlivým částem poznámky do předpřipravené osnovy hodiny a vyplňoval pozorovací protokol (viz příloha A.9). Po testování se vyučující a pozorovatel sešli k nahrávanému rozhovoru, kde testované hodiny postupně prošli. Na základě tohoto rozboru jsme pak sestavili reálnější časový odhad a upravili výuku do testování na další škole.

V roli vyučujících se střídali M. Mazná, C. Brom, A. Yaghobová, A. Drobná. Na pozorování se kromě již zmíněných podílel V. Švandelík a L. Macek. V hodinách byl dále typicky přítomný učitel dané třídy, jehož hodiny jsme nahradili testováním. Někteří pozorující učitelé byli ochotni si v průběhu hodin také psát



poznámky a poskytnout nám tak zpětnou vazbu.

V průběhu testování jsme sestavili ještě *Protokol ke třídě* (viz příloha A.8), kam jsme si zapisovali počty žáků přítomných, žáků, kteří přinesli podepsaný informovaný souhlas, žáků s OMJ<sup>7</sup> nebo SVP<sup>8</sup>, jestli má třída nějaká specifika, která by mohla ovlivnit pozorování a jestli už jsou žáci v informatice vyučováni dle revidovaného RVP.

#### 5.1.4 Analýza dat

Pro měření velikosti efektu našeho výukového programu jsme využili data z úvodního a závěrečného dotazníku. Odpovědi z dotazníků jsme ručně digitalizovali do CSV (comma seaprated values) v programu Microsoft Excel<sup>9</sup> od Microsoft 365.

Pro statistické zpracování dat jsme využili Microsoft Excel a aplikaci Jamovi<sup>10</sup>.

Správně vyhodnocená tvrzení v dotaznících jsme ohodnotili 2 body, špatně vyhodnocené 0 body a tvrzení, u nichž si žák nebyl jist, jsme ohodnotili 1 bodem. Od tohoto hodnocení se odvíjí výsledky popsané v kapitole 6

Celkem 50 dotazníků (26 úvodních a 24 závěrečných) nebylo vyplněno správně, nepodařilo se je spárovat nebo bylo vyplněno žáky, kteří plně nerozuměli českému jazyku. Tyto dotazníky byly ze zpracování dat vyřazeny.

#### 5.1.5 Etické zásady

Vyučovací hodiny během testování nebyly nijak nahrávány. I přesto byl před uskutečněním výuky poslán rodičům žáků testovaných tříd informovaný souhlas, kde rodiče souhlasí s účastí jejich dítěte na výukovém programu. Dále rodiče svým podpisem souhlasili s tím, že jejich dítě může vyplnit dotazníky, které mu předložíme. Podobný informovaný souhlas jsme poslali též řediteli školy. Přesná podoba informovaných souhlasů je uvedena v příloze A.7 a byla schválena Komisí pro etiku ve výzkumu z Filosofické fakulty Univerzity Karlovy (č. j. UKFF/126413/2023). Dotazník žáci vyplňovali pod jimi zvolenou přezdívkou, čímž jsme sbíraná data anonymizovali.

## 5.2 Výsledky velkého testování: změny během iterativního vývoje výukového programu

V následující podkapitole projdeme největší změny v jednotlivých částech každé hodiny. Pod jednou iterací zde máme na mysli, že proběhlo testování na jedné škole a došlo k různým zjištěním, která jsme do další iterace opravili (způsob opravy typicky píšeme za symbol →). K plnému pochopení doporučujeme si přečíst metodické listy pro učitele v příloze A.2. Jednotlivé části hodin jsou pro

---

<sup>7</sup>Odlíšný mateřský jazyk

<sup>8</sup>Speciální vzdělávací potřeby

<sup>9</sup>Microsoft® Excel® pro Microsoft 365 MSO (Version 2310 Build 16.0.16924.20054) 64 bitů

<sup>10</sup>The jamovi project (2022). *jamovi*. (Version 2.3) [Computer Software]. Retrieved from <https://www.jamovi.org>

lepší orientaci číslované zde i v metodických listech, případně ve shrnutí výukového programu v kapitolách 3.4 a 3.5 (např. 1A pro mladší žáky, nebo \*1A pro starší).

Důsledkem válečného konfliktu na Ukrajině bylo v některých školních třídách nezanedbatelné množství žáků z Ukrajiny, kteří měli problém porozumět našim hodinám v češtině. Situaci jsme nakonec vyřešili překladem výukových listů z práce R. Šmída (2023) do ukrajinštiny za pomoci překladače DeepL<sup>11</sup>. K prohlédnutí jsou v příloze A.11.1. Ukrajinští žáci si tak z hodin odnesli alespoň základní informace a díky přeloženým pracovním listům (viz příloha A.11.2) se mohli účastnit i přichystaných aktivit. Dále jsme se vývoji materiálů v ukrajinštině nevěnovali.

Konkrétní změny v jednotlivých částech připravených hodin popíšeme v následujících dvou podkapitolách.

### 5.2.1 Výukový program pro žáky 6.–7. ročníku

Iterace pro mladší ročníky probíhaly v tomto pořadí na školách:

1. Gymnázium Christiana Dopplera v Praze
2. Základní škola Rakovského v Praze
3. Základní škola Rokytnice ve Vsetíně
4. Gymnázium Pierra de Coubertina v Táboře

Pro připomenutí podoby hodin může posloužit finální rozložení jednotlivých hodin ve výukovém programu pro žáky 6. a 7. ročníku, které je na obrázku 3.1.

#### První hodina

##### (1A) Aktivita: K čemu je internet

**Výchozí stav:** Žáci ve dvojicích mají navrhnout a napsat do 1. cvičení na pracovním listu (viz příloha A.4.1) jaké aktivity lze provádět jen *online*, jen *offline* nebo *online* i *offline*.

**1. iterace:** Na gymnáziu Christiana Dopplera jsme testovali variantu pro nižší ročníky i v 9. ročníku. Ukázalo se, že pro žáky 9. ročníků tato aktivita není zajímavá, ale pro mladší žáky fungovala dobře. → Aktivitu jsme do verze pro starší žáky nezahrnuli.

Žáci měli problém vymyslet, co lze dělat jen na internetu. → Do metodiky pro učitele jsme doplnili příklady konkrétních činností, o nichž lze s žáky diskutovat, kam by je zařadili.

**2. iterace:** Ukázalo se, že je potřeba zapsat zadání úkolů i do prezentace a označit je stejným číslem jako na pracovním listu (což platí pro všechny aktivity), jinak část žáků neví, co má dělat. → Upravili jsme prezentace.

**3. iterace:** Ukázalo se vhodné psát nápady žáků na tabuli, aby se k nim mohl učitel později vracet. → Toto doporučení jsme zařadili do výsledných metodických listů.

<sup>11</sup><https://www.deepl.com/translator>

**4. iterace:** žádné navržené změny, pozorovatel explicitně zmiňuje, že aktivita funguje dobře

## (1B) Výklad: Ukládání dat na server, router, IP adresa

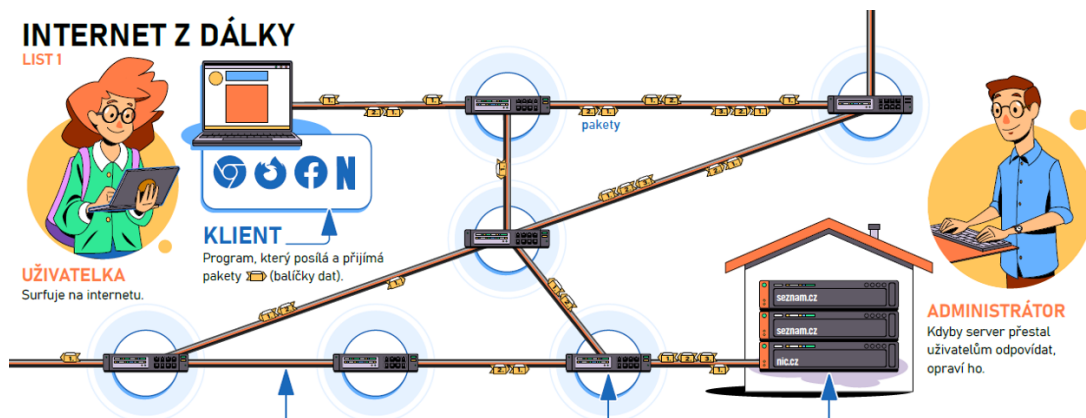
**1. iterace:** Osvědčilo se se po výkladu o serverech žáků zeptat, co oni sami uložili na server. Až pak někteří pochopili důležitost pojmu „server“. → Přidali jsme tuto otázku přímo do prezentace na samostatný snímek i do pracovního listu, aby si měli žáci kam odpověď poznamenat.

Když jsme se žáků na konci výkladu ptali „Co je internet“, měli problém odpovědět. Není jasné, zda učitel směřuje spíše na „hardwarovou strukturu“ či služby. Žáci byli pak návodnými otázkami tlačeni k námi předem stanovené definici *decentralizovaná celosvětová počítačová síť* a postupně ztraceli zájem a pozornost. → Rozhodli jsme se žákům nejprve napsat na tabuli tato 4 slova definice a společně si vysvětlit, co znamenají.

**2. iterace:** Žáci neznali dost dobře jednotky paměti při výpočtu, kolik paměti vyžadují všechna videa na YouTube (viz příloha A.3.1, snímek 4–5). → Do metodiky pro učitele jsme přidali srozumitelný odhad, že „1 GB = 1 celovečerní film“.

Do definice internetu nám přišlo vhodné zahrnout i internetové služby. → Do další iterace jsme na pracovním listu upravili definici na „Internet je decentralizovaná počítačová síť sloužící ke komunikaci a sdílení informací.“ Když probíráme definici internetu, je dobré promítat část prvního listu z materiálů R. Šmída (viz obrázek 5.2, Šmíd (2023)), který mají žáci na druhé straně pracovního listu a ukazovat na něm, co se myslí pojmy „decentralizovaná“, „celosvětová“ a „počítačová síť“. → Upravili jsme prezentaci přidáním tohoto obrázku na samostatný snímek.

**3. iterace:** Žáci jsou na začátku výkladu motivováni výpočtem, kolik místa v pa-



Obrázek 5.2: Ilustrační obrázek pro odpověď na otázku „Co je internet“ z výukových listů R. Šmída (2023)

měti zabírají webové stránky nebo videa na YouTube, z něž vyplývá, že všechny nemohou být uloženy v jejich telefonu (viz příloha A.3.1, snímek 4–5). Abychom ušetřili čas, rozhodli jsme se do další iterace ponechat pouze výpočet pro YouTube videa, která jsou žákům srozumitelnější a bližší (zároveň se ukázalo, že videa si pouští spíše na TikToku).

Ukázalo se, že žáci pojem datové centrum potřebují vysvětlit trochu víc než jen pouhou zmínkou, že to je místnost, kde je hodně serverů pohromadě, aby si jej pak

nepletli s potenciálním „centrem internetu“. → V prezentaci jsme přidali další snímek (viz příloha A.3.1, snímek 7) o datových centrech, kde je uvedena mapa datových center, z níž je patrné, že rozhodně není jen jedno datové centrum. Dále jsme přidali aktivitu s průchodem datového centra společnosti Google v Severní Karolíně na Google mapách, čímž jsme chtěli odlehčit výkladovou část hodiny.

Zároveň se ukázalo, že žáci mají problém navrhnout správné řešení v následující diskuzní aktivitě, jelikož nevědí, že routery a servery jsou propojeny pomocí kabelů. → Přidali jsme do prezentace další snímek (viz příloha A.3.1, snímek 10), aby bylo jasné, že se data mezi klientem a serverem posílají prostřednictvím kabelů.

Definici internetu jsme do další iterace zcela odebrali z prezentace i z pracovního listu. Odebrali jsme také příliš komplexní otázku „Co je internet?“.

**4. iterace:** *Výklad funguje dobře, žádné další podstatné změny.*

### (1C) Aktivita: Diskuze v týmech

**Výchozí stav:** Žáci v menších skupinách diskutují nad zadanými otázkami. Po diskuzi přichází společná reflexe. Učitel vždy položí otázku a nechá žáky hlasovat o odpovědích, případně pokládá další doptávající se otázky. Při první iteraci byla podoba otázek k diskuzi následující:

- Jaký je rozdíl mezi internetem, webem a internetovým prohlížečem (např. Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox)?
- Má internet nějaké centrum?
- Co by se stalo, kdyby někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?
- Je internet zadarmo? Komu se za co platí?

**1. iterace:** Ukázalo se, že pro žáky 9. ročníků (na gymnáziu Christiana Dopplera jsme testovali verzi pro nižší ročníky i na starších žácích) jsou otázky příliš nezajímavé a neprobouzí kýženou diskuzi. → Do verze pro 8. a 9. ročník jsme tuto aktivitu nezařadili.

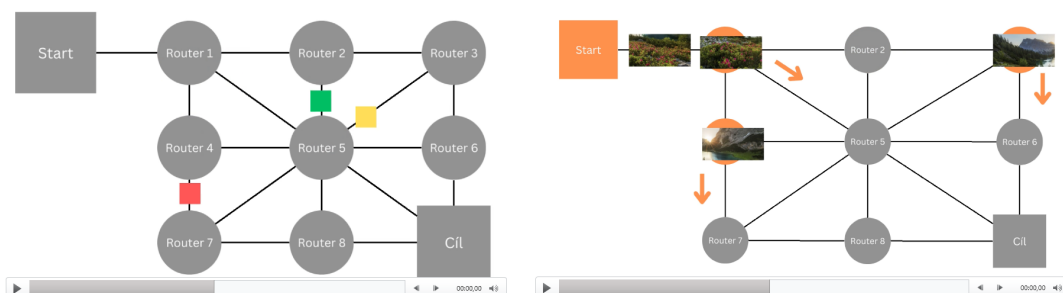
Otázka *Má internet nějaké centrum?* je trochu zavádějící po výkladu o datových centrech. → Otázku jsme upravili na *Má internet nějaké řídicí centrum.*

**2. iterace:** Žáci příliš nediskutovali, občas nevěděli, co mají dělat. Lépe než samotná diskuze pak fungovala reflexe s hlasováním a doplňujícími otázkami. Dobře fungovalo např. zdůvodnění, že internet nemůže mít jedno centrum, aby jej někdo nemohl „odbouchnout“.

**3. iterace:** Otázka na rozdíl mezi prohlížečem, webem a internetem byla pro žáky příliš náročná, stejně tak její vysvětlení a pro účel výkladu základních principů internetu není tak důležitá. → Otázku jsme vyřadili.

Otázka *Je internet zadarmo? Komu se za co platí?* vede jak na odpověď *poskytovatel internetu*, tak na *reklamy*, což jsou dva rozdílné koncepty, které chceme oddělit. → Otázku jsme přeformulovali na *Platíme někomu doma za připojení k internetu? A co v McDonalds?* a na reklamy se zaměřili v rámci 3. hodiny.

K otázce *Má internet nějaké centrum?* jsme do další iterace přidali i *Má nějakého ředitele?*, jelikož předtím byla informace o tom, že internet rozhodně



Obrázek 5.3: Vývoj animace s pakety

není řízen jednou osobou, zařazena do otázky s placením internetu, kde trochu „zapadla“.

U vysvětlení odpovědi na otázku *Co by se stalo, kdyby někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem?* zmíníme žákům, že přenos dat po internetu probíhá po menších částech (paketech). Pro lepší vizualizaci jsme použili animaci s posloupností barevných čtverečků, které se rozdělí, putují každý svou cestou po síti, a pak se zase v cíli poskládají za sebe. Bohužel animace nefungovala dobře, protože si žáci nepamatovali, v jakém pořadí byly čtverečky na začátku. → Místo čtverečků jsme v animaci použili rozdělení obrázku do 4 částí (viz obrázek 5.3, v přílohách pak A.3.1, snímek 14).

**4. iterace:** *žádné další změny*

### (1D) Shrnutí

V prezentaci i na pracovním listu měli žáci propojit následující pojmy s patřičným vysvětlením:

- SERVER – Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
- DATOVÉ CENTRUM – Prostor, kde se nachází velké množství serverů.
- WiFi ROUTER – Zařízení, které nám umožňuje se připojit přes wifi.
- SÍŤOVÝ ROUTER – Po internetové síti směřuje data až k cíli (např. k serveru webové stránky).
- POSKYTOVATEL INTERNETU – Ten, kdo umožní naši domácnost připojit kabelem k internetu za nějaký poplatek. Kupujeme si u něj i mobilní data.
- WEB – Síť na sebe odkazujících webových stránek.

V této podobě fungovalo shrnutí dobře a žáci s ním neměli žádný problém. Zůstalo tedy po všechny iterace stejné.

## Druhá hodina

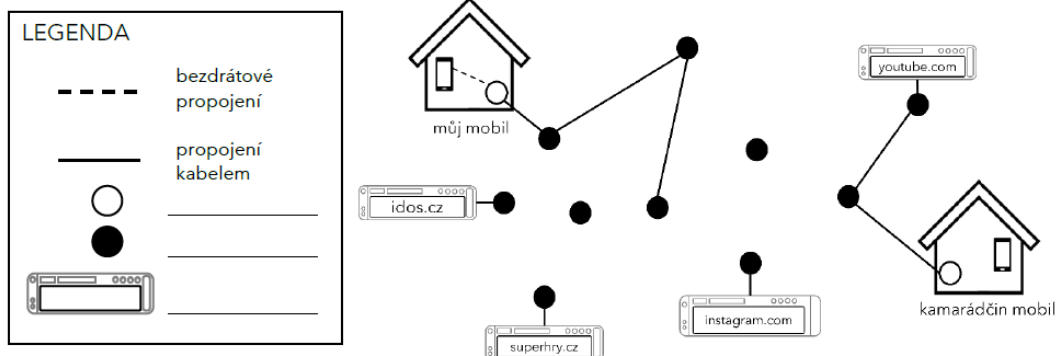
### (2A) Aktivita: Kreslení internetové sítě

**Výchozí stav:** Jedná se o opakovací cvičení na pracovním listu, kde žáci mají

1. **Doplň legendu a dotvoř internetovou síť** tak,

- abyste ty i tvoje kamarádka mohli vznést požadavek na všechny uvedené servery, kde je uložena nějaká webová stránka
- abyste si mohli s kamarádkou poslat zprávu přes Instagram
- aby byla síť co nejodolnější vůči různým zahlcením a výpadkům mezi 2 routery (tedy aby šla najít i jiná cesta kudy části souboru poputují)

Označ **barevně** cestu/cesty, jak by mohly jít pakety zprávy z vašeho mobilu přes Instagram až do kamarádčina mobilu.



Obrázek 5.4: Výchozí stav zadání aktivity (2A) na pracovním listě

podle konkrétních pokynů dokreslit část internetové sítě. Na obrázku 5.4 je podoba cvičení před 1. iterací v rámci velkého testování.

**1. iterace:** Aby byly splněny všechny požadavky na dokreslení sítě, šlo spojit každý router s každým a žák se ani nemusel zamyslet. → Přidali jsme do zadání omezení na maximálně 14 spojnic a přidali do metodických listů zdůraznění, že propojit routery kabely je finančně i časově náročné, a proto nemůžeme spojit každý s každým. V prezentaci jsme tuto myšlenku vizualizovali obrázkem 5.5. Dále jsme v legendě rozlišili wifi router od síťového routeru, aby žáci nezískali mylnou představu, že klíčové uzly internetové sítě vypadají jako jejich „domácí wifi krabičky“.

**2. iterace:** Ukázalo se vhodné procházet mezi žáky, zatímco dokreslují část sítě,



Obrázek 5.5: Vizualizace náročnosti vedení internetových kabelů v rámci 2A (zdroj: Lupa.cz)

a ptát se jich na štouravé otázky typu: „*A co kdyby se porušil tento kabel, bude existovat jiná cesta po síti, aby mohla být zpráva doručena?*“. → Tento praktický poznatek jsme přidali do metodických listů, jelikož bez něj se může stát, že žáci jen slepě kreslí spojnice bez hlubšího porozumění.

**3. iterace:** Pro žáky bylo stále obtížné pochopit, nad čím se při kreslení spojnic zamýšlet. → Přidali jsme do prezentace (viz příloha A.3.2, snímek 5) snímek naznačující problém přerušení nějaké spojnice a tím znemožnění propojení obou komunikujících stran, a že právě tomu chceme pečlivým návrhem sítě zamezit. Zvýšili jsme také počet spojnic ze 14 na 16, aby toho mohlo být dosaženo.

**4. iterace:** *již bez dalších změn*

## (2B) Aktivita: Připojení k internetu v různých situacích

Tato aktivita fungovala ve všech iteracích velice dobře a nebylo potřeba ji měnit. Podoba tak zůstává stejná jako ve finální verzi (v přílohách prezentace: A.3.2 - snímky 7 a 8, pracovní list A.4.2 - 2. cvičení). Zajímavým pozorováním bylo, že účastníci našeho testování ve valné většině znali pojem *hotspot*, a dokonce s ním mají osobní zkušenosti. Novinkou pro ně však byl fakt, že „hotspotem“ nemusí být pouze mobilní telefon připojený na data, nýbrž i např. stolní počítač připojený k wifi.

## (2C) Výklad: Typy připojení a přenosových médií

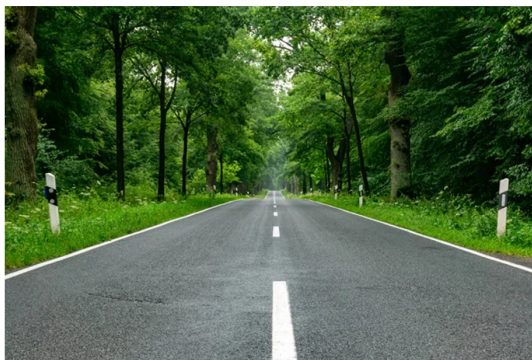
**Výchozí stav:** Stav před 1. iterací se skládal z následující podmnožiny snímků z finální prezentace<sup>12</sup> (příloha A.3.2) a příslušných komentářů k daným snímkům v metodických listech (příloha A.2.2):

- 10 (zapojení wifi routeru – odkud se bere wifi?),
- 11 (obrázky kroucené dvoulinky),
- 13 (obrázky optických kabelů),
- 14 (video s pokládáním optického kabelu na dně oceánu),
- 16 (shrnutí různých typů připojení (wifi, kabely, mobilní data, satelity) – List 3; Šmíd (2023))

Ve všech iteracích byl ještě snímek s mapou, která ukazovala nejbližší BTS v okolí školy žáků spolu s obrázkem takové BTS. Tato ukázka fungovala na žáky velice dobře, jelikož se jim odkryl význam něčeho, co každý den vidávají a neví, k čemu to je dobré. Ve finální prezentaci však tento snímek zařazen není, aby byla prezentace použitelná pro jakoukoli školu. V metodických listech je však učitel upozorněn, aby si příslušné BTS v blízkosti školy našel na mapě BTS. Jinak jsme v jednotlivých iteracích spíš přidávali další snímky, než že bychom měnili tyto počáteční.

**1. iterace:** Výkladová část se ukázala pro žáky poměrně dlouhá a žáci v průběhu začali ztrácet pozornost. → Po výkladu o kabelech jsme přidali aktivitu, aby žáci uvedli dvě výhody a dvě nevýhody použití kabelů pro přenos dat po internetu. Díky této aktivitě jsme tak získali cennou zpětnou vazbu, zda-li žáci

<sup>12</sup>uvedená čísla snímků označují snímky ve finální prezentaci



**Kovový (UTP) kabel:**  
Přenosová rychlost: 100 Mb/s  
Dosah: 100 metrů



**Optický kabel (ze skla či plastu):**  
Přenosová rychlost: **desítky Gb/s**  
Dosah: 100 **kilometrů**

Obrázek 5.6: Přidaný snímek do prezentace pro lepší pochopení rozdílu mezi kovovým a optickým kabelem (2C) (zdroj obrázků: DepositPhotos.com a ParkovaniR7.cz)

zatím správně rozumí dané problematice.

**2. iterace:** Pro žáky se ukázal pojem „kroucená dvoulinka“ nebo „ethernetový kabel“ jako náročný. Dále nám odlišení kabelů použitých v typické domácí síti a kabelů na dálkový přenos přes oceán přišlo nedostatečné. → Omezili jsme se na označení „kovový“ a optický kabel, aby byla jasná podstata přenosu signálu (elektrický x světelný) a z toho plynoucí důsledky, které jsme přiblížili novým snímkem (viz obrázek 5.6) a analogií s lokální silnicí a čtyřproudovou dálnicí. Pro žáky je informace o tom, že optické kabely jsou ze skla či plastu, překvapivá a fascinující.

**3. iterace:** Krátká zmínka o satelitech v rámci shrnujícího snímku 16 v prezentaci se ukázala jako nedostatečná a žáci si z hodin o satelitech mnoho neodnesli. → Věnovali jsme satelitům samostatný snímek (viz příloha A.3.2, snímek 17), kde komentujeme, kdy se satelity využívají a kdy je to (zatím) nevýhodné.

**4. iterace:** *již bez dalších změn*

## (2D) Aktivita: Měření rychlosti připojení

**1. iterace:** Při prvním testování se ukázalo, že je potřeba si dát pozor na spotřebu mobilních dat při spuštění online „speedtestu“. → Přidali jsme upozornění na tuto skutečnost do metodických listů.

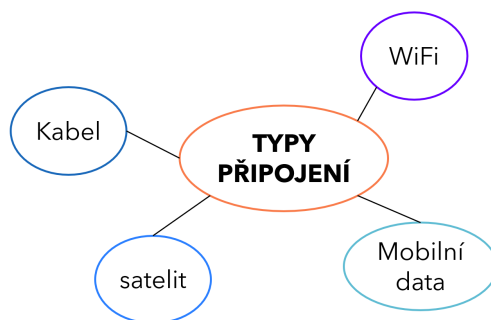
Dále jsme přecenili žákovské znalosti o jednotkách rychlosti přenosu informace Mb/s. → Místo vysvětlování jednotek informace jsme žákům tuto rychlost přiblížili pomocí počtu slov, které bychom dokázali takovou rychlostí za sekundu napsat.

**2. iterace:** Původně jsme měřili rychlost internetového připojení přes webovou stránku [speedtest.net](http://speedtest.net), ovšem výsledky byly často daleko nižší, než jsme očekávali. Zvolili jsme proto český test rychlosti připojení [speedtest.cesnet.cz](http://speedtest.cesnet.cz), kde ovšem s žáky probíráme jen *upload* a *download* (nikoli dále nabízený *jitter* a *ping*).

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*





Obrázek 5.7: Začátek myšlenkové mapy, který měli žáci rozšířit v rámci závěrečného shrnutí 2. hodiny (2E)

### (2E) Shrnutí

**Výchozí stav:** Žáci mají nakreslit myšlenkovou mapu rozvíjející probírané 4 typy připojení k internetu (wifi, mobilní data, kabely, satelity) na základě toho, co si z hodiny zapamatovali.

**1. iterace:** Myšlenková mapa se ukazuje jako velice zdoluhavá metoda, jak hodinu shrnout. Narážíme na problém, že někteří žáci tento pojem ani neznají a je nutné jej (ve značně omezeném čase) vysvětlit. → Přidali jsme do prezentace začátek již rozkreslené myšlenkové mapy, kterou mají žáci jen rozšířit o konkrétní informace (viz obr. 5.7). **2. iterace:** Myšlenková mapa, i přes připravené vysvětlení a společné rozvinutí části mapy, se ukázala jako nefunkční způsob shrnutí a reflexe hodiny. → Změnili jsme aktivitu na pouze ústní jmenování různých informací o daných typech připojení ve větších skupinách.

**3. iterace:** Nový způsob shrnutí se osvědčil a je tedy takto zaznamenán i ve finálních metodických listech.

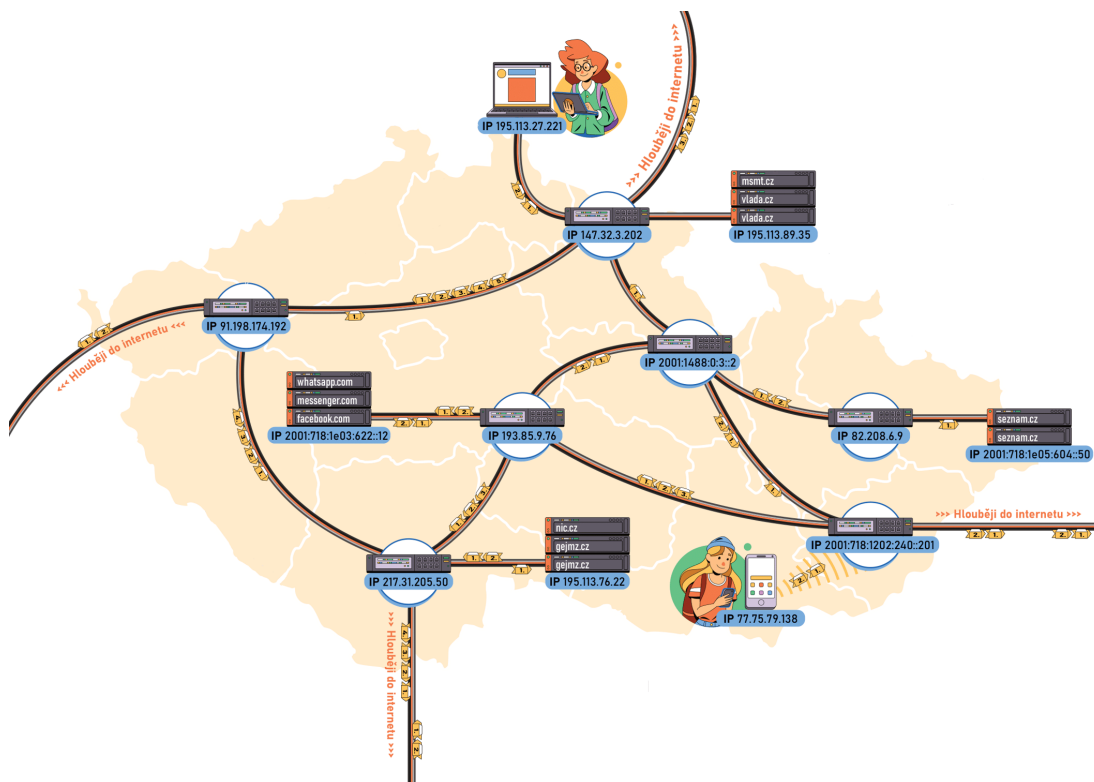
**4. iterace:** *bez dalších změn*

### Třetí hodina

#### (3A) Opakování

**Výchozí stav:** Učitel pokládá uzavřené otázky a jmenuje možné odpovědi. Když je jmenuje po druhé, žáci se přihlásí k dané možnosti, pokud s ní souhlasí. U tohoto hlasování mají zavřené oči. Původní otázky a možnosti odpovědí:

1. Kde jsou uloženy webové stránky? *server/router/nevím*
2. Jaké zařízení rozhoduje, kudy půjdou po internetu přenášené informace? *server/router/nevím*
3. Kde jsou uložena YouTube videa? *server/router/nevím*
4. Internet není to samé jako web. *pravda/lež*
5. Internetový prohlížeč je server. *pravda/lež*



Obrázek 5.8: Obrázek v prezentaci k 3. hodině, sloužící k opakování (převzat z výukových listů R. Šmída (2023))

6. Jakým způsobem jsou spolu jednotlivá zařízení v internetové síti propojena?  
*bezdrátově/kabelem/přes satelit*
7. Pro připojení k wifi potřebuji BTS vysílač. *pravda/nepřavda*

Následně je žákům ukázán obrázek s částí internetové sítě (viz obr. 5.8 nebo v příloze A.3.3, snímek 2, který je převzat z práce R. Šmída (2023)) a nějaký dobrovolník na něm má vysvětlit, co znamená, že internet je „decentralizovaná celosvětová síť“. Další dva žáci zodpoví dva zadané úkoly též převzaté z práce R. Šmída (2023):

- Najdi libovolnou cestu mezi mobilem a gameserverem (*gejmz.cz*). Co kdyby se porouchala nějaká křižovatka nebo kabel na této cestě? Bylo by stále možné dostat data z mobilu na gameserver?
- V Českých Budějovicích byly veliké povodně a jsou bez elektriny. To vypnulo místní křižovatku (217.31.205.50). Bylo by možné se dostat na stránku *www.nic.cz*?

**1. iterace:** Při první iteraci jsme žákům neřekli, co měla být správná odpověď. → V příštích iteracích jsme po každé otázce uvedli správnou odpověď, aby byli žáci případně vyvedeni z omylu.

Pro žáky je obtížné vysvětlit pojem „decentralizovaná síť“. → Uvidíme, jestli při další iteraci bude stejný problém.

Šestá otázka je nepřesná. → Doplnili jsme slovo „většinou“.

**2. iterace:** Možná odpověď „lež“ je pejorativní. → Nahradili jsme jej pojmem

„nepravda“.

Otázek je příliš mnoho. → Vyřadili jsme otázky 4 a 5.

Žáci u opakování se zavřenýma očima trochu usínají. → Žáci u opakování budou místo sezení stát.

Původní úkoly k obrázku 5.8 nefungují. → Měníme na otázky:

- Co z toho jsou routery a k čemu slouží?
- Co z toho jsou servery a k čemu slouží?
- Má internet nějaké centrum?

A přidáváme na snímek popisek „Internet je decentralizovaná celosvětová počítačová síť“

**3. iterace:** Slovo „decentralizovaná“ je pro žáky příliš nepochopitelné. → Měníme popisek na „Internet je celosvětová počítačová síť bez ředitelství“.

Do opakování jsme přidali tvrzení „Wifi je to samé jako internet.“, protože se ukazuje, že některým žákům není jasný rozdíl mezi těmito dvěma pojmy.

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (3B) Aktivita + výklad: Pakety a IP adresy

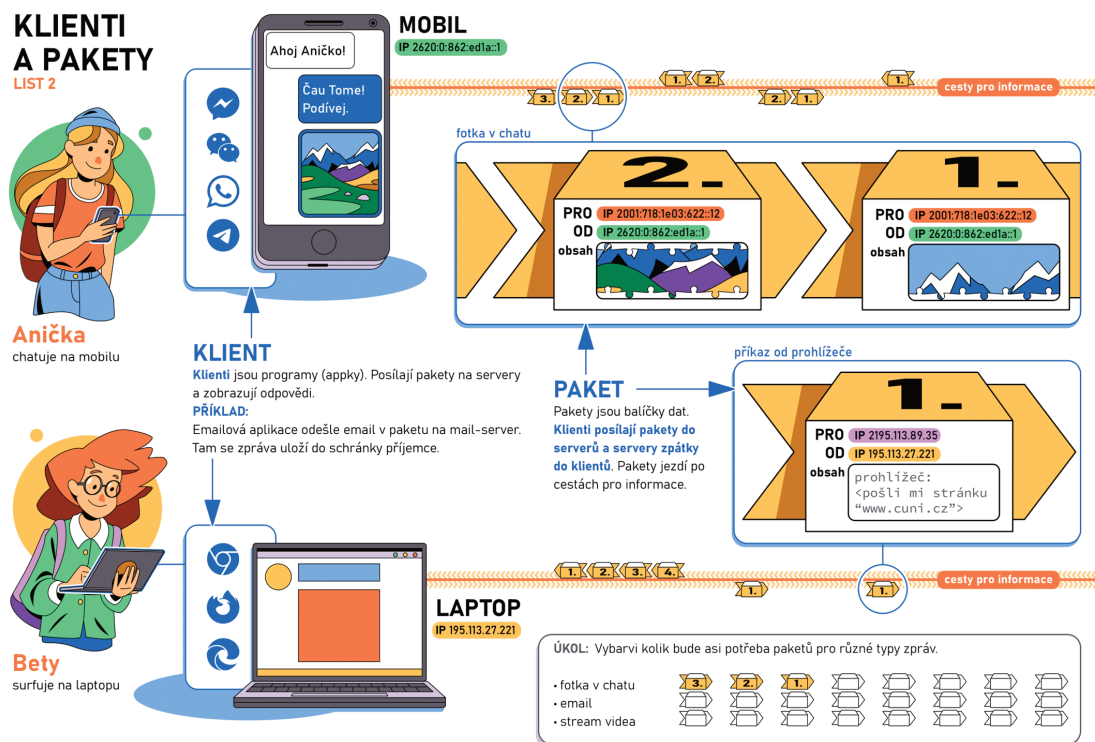
**Výchozí stav:** Žákům je promítnut List 2 z práce R. Šmída (2023) (viz obr. 5.9). Stejný obrázek mají i na druhé straně pracovního listu, aby na něj dobře viděli. Na něm je jim vysvětleno, že každá zpráva na internetu je rozdělena do menších částí (balíčků, paketů). Mají pak na obrázku hledat, podle čeho je jasné, kam paket doručit, a kam pak případně odpovědět (mají tedy v obrázku najít použití IP adres).

Poté je zařazena aktivita s převozem kostry dinosaura z jednoho muzea do druhého. Pro první iteraci jsme měli připraveno pouze zadání (shodující se se zadáním ve finální verzi – viz příloha A.2.3).

Na závěr mají žáci vyplnit první cvičení na pracovním listě (viz příloha A.4.3), kde mají o zadaných tvrzeních o paketech a IP adresách rozhodnout, zda jsou pravdivá nebo ne. Původní tvrzení byla následující:

1. Paket obsahuje IP adresu odesílatele.
2. Delší zpráva bude mít stejně paketů jako kratší zpráva.
3. Všechny pakety jedné zprávy půjdou po stejných routerech.
4. Obrázek bude rozdělen do více paketů než textová zpráva.
5. Video bude rozděleno do více paketů než obrázek.
6. Pakety přijdou již ve správném pořadí.
7. Pakety jsou po internetu směrovány servery.

**1. iterace:** Po 1. iteraci jsme se rozhodli prohodit pořadí vysvětlení paketů s aktivitou s dinosaurem, aby žáci na princip přenosu paketů přišli sami, ne aby ho pak jen využili u zdánlivě nesouvisející úlohy. Kvůli tomu jsme také doplnili otázky pro reflexi aktivity:



Obrázek 5.9: List z práce R. Šmída (2023) sloužící k vysvětlení paketů v rámci části 3B

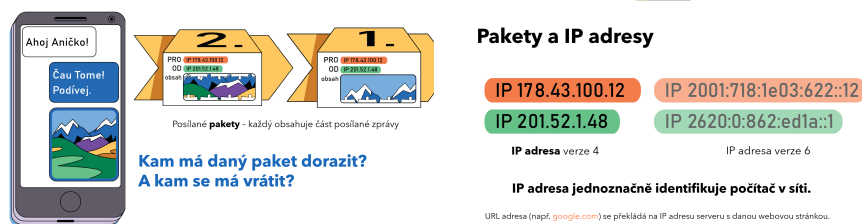
- Jak pak dinosaura zase poskládáte? → plánek, očíslování, určení pořadí
- Když pojedete celkem ve třech nákladácích, bude vadit, že se každý nákladák dostane do muzea jinudy? → nezáleží na cestě, hlavně když dojedou do cíle
- rozšíření: Kdybychom posílali více dinosaurů, jakou informaci bychom museli přidat? → nějaký identifikátor

Při vypracování cvičení na pracovní list se ukázalo, že žáci mají poměrně velký problém rozhodnout o pravdivosti některých tvrzení. Náš výklad tedy nebyl zcela srozumitelný. → Přidali jsme do prezentaci dvě animace. V první animaci se rozdělí fotka na 4 části. V druhé animaci je vidět posílání barevných čtverečků (paketů) od odesílatele přes síť routerů až k příjemci – každý čtvereček putuje do cíle jinou cestou.

Rozhodování o pravdivosti tvrzení bylo u některých lehce zavádějící, upravili jsme tedy zadání na 3 možnosti:

- vždy pravdivé
- spíše pravdivé
- nepravdivé

Upravili jsme kvůli tomu 3. tvrzení na „Všechny pakety jedné zprávy **musí** jít po stejných routerech.“ a 6. tvrzení na „Pakety **vždy** přijdou již ve správném pořadí.“. A doplnili jsme cvičení ještě o dvě tvrzení, u nichž jsme si potřebovali být jisti, že je žáci z našeho výkladu správně pochopili:



Obrázek 5.10: Rozdělení informací o paketech a IP adresách do dvou snímků

- IP adresa jednoznačně určuje konkrétní zařízení.
- IP adresu píšeme do prohlížeče např. ve tvaru *google.com*.

**2. iterace:** Použití celého obrázku 5.9 na jeden snímek se ukázalo pro žáky příliš nepřehledné. → Celý snímek jsme rozdělili na dva snímky, kde jsme ponechali a zvětšili jen ty nejdůležitější informace (viz obr. 5.10).

U cvičení na pracovním listu o pravdivosti tvrzení se ukázalo rozdělení na tři možnosti odpovědi velice matoucí. → Upravili jsme zadání na dvě možnosti: *většinou pravdivé* nebo *většinou nepravdivé*.

**3. iterace:** Tvrzení bylo příliš mnoho. → Odebrali jsme původní 2. tvrzení a pak nově přidané tvrzení o překladu IP adres (to jsme nakonec stejně ponechali jako rozšiřující informaci).

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (3C) Výklad + práce s videem: Datová (digitální) stopa a cookies

Původně jsme navrhli dvě různá provedení zbylé části 3. hodiny. V jedné jsme se věnovali digitální stopě (ta zůstala i ve finální verzi). V druhé jsme s žáky hráli hru na přenos paketů. Tato hra se i přes různá postupná vylepšení ukázala jako příliš náročná na realizaci, a proto jsme ji nakonec z finálních materiálů vynechali. Pro zajímavost je však uvedena v příloze A.6.

Na rozdíl od hry na přenos paketů, byla připravená druhá část hodiny o digitální stopě, v zásadě bezproblémová. Pracujeme v ní totiž již s hotovým videem z *Datové Lhoty* a metodika k němu již byla vypracovaná (viz Drobná (2021)). Výchozí stav se tedy od finální podoby popsané v příloze A.2.3 příliš neliší. Přidali jsme pouze 2. a 3. cvičení na pracovní list (viz příloha A.4.3), aby žáci věděli, na co se ve videu soustředit, a kam si psát poznámky.

Po 3. iteraci jsme ještě přidali aktivitu na nabízení reklam podle historie vyhledávání (viz příloha A.3.3, snímek 11), pokud by žáci nebyli videem příliš zaujati a zbyl by čas.

### (3D) Shrnutí

V této hodině jsme shrnutí, do něž jsou žáci aktivně zapojeni, udělali prostřednictvím cvičení na pracovním listu (rozhodnutí o pravdivosti tvrzení o paketech a IP adresách, výhody a nevýhody cookies, viz příloha A.4.3).

Slovní zakončení v podobě analogie se stopami v čerstvě napadaném sněhu mělo vždy úspěch, a proto jsme jej v průběhu nijak neměnili.

## Čtvrtá hodina

### (4A) Aktivita: Závěrečný kvíz

**Výchozí stav:** Žáci se rozdělí do 4-členných týmů, v nichž budou soutěžit. Každý tým má svoje jméno. Kvíz se skládá ze dvou částí. V první části žáci hrají klasický Kahoot kvíz s uzavřenými otázkami a klikají na uvedené možnosti. Ve druhé části se pak žáků ptáme na otevřené otázky. Jakmile tým dospěje k odpovědi, přihlásí se. Učitel za týmem dojde a je-li jeho odpověď správná, zapíše mu body. Body se počítají pouze prvnímu týmu. Na závěr se sečtou body z 1. i 2. části a vítězný tým dostane balíček bonbonů.

Původní sada otázek v 1. části:

1. Lze někde internet vypnout?
2. Kde jsou uloženy webové stránky?
3. Co dělá ředitel internetu?
4. Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Přes co se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?
5. Rozhodni o pravdivosti tvrzení: Posílaná zpráva je rozdělena do menších paketů, které mohou jít po internetu každý jinou cestou.
6. Když nahraješ video na YouTube, kam se uloží?
7. Jaká zařízení nejčastěji směřují posílané pakety po internetové síti až do cíle?
8. Pokud pošleme kamarádovi video, budeme po internetové síti posílat více, méně nebo stejně paketů, než kdybychom mu poslali jen obrázek?
9. Je wifi to samé jako internet?
10. Co vytváří wifi signál?
11. Když se připojujeme k internetu přes mobilní data, k jakému zařízení se připojujeme?

Původní sada otázek v 2. kole:

1. Jmenuj alespoň čtyři informace, které jeden paket musí obsahovat.
2. Můžeme data, která dáme na internet, později smazat, aby se už nikdy na internetu neobjevila? Proč?
3. Jmenujte čtyři různé požadavky na server.
4. Pokud ukládáme něco tzv. na cloud (tedy na nějaké internetové úložiště), kam to vlastně ukládáme?
5. Jak velký bude časový rozdíl v doručení zprávy po internetu kamarádovi v Americe a kamarádovi u mě v pokoji?

6. Může si posílanou zprávu po cestě někdo přečíst? Kde myslíte, že by to bylo pro nepřítele nejjednodušší?
7. Jmenujte alespoň dva důvody, proč se vám najednou zaseklo video na YouTube a dlouho se načítá.
8. Kdybyste byli zákešní hackeri, jakým způsobem byste mohli vyřadit provoz nějaké webové stránky?
9. Vymyslete dva důvody, proč jsou cookies pro uživatele dobré.
10. Vymyslete dva důvody, proč jsou cookies pro uživatele špatné.

**1. iterace:** Výchozí podoba 2. části kvízu se ukázala velice nespravedlivá. Bylo těžké určit, který tým se kdy přihlásil a stanovit podle toho, kdo nakonec dostane body. Dále trvalo příliš dlouho, když jeden tým vysvětloval učiteli svou odpověď, která často byla jen částečně správná. Žákům také nebylo úplně jasné, jak funguje závěrečné vyhodnocení kvízu. Žáci tak často odcházeli z hodiny s pocitem křivdy. → Vymysleli jsme nový systém, kdy týmy píšou své odpovědi na lepicí papírky. Na napsání odpovědi mají 1 minutu. Do té doby musí stihnout odpověď napsat a nalepit papírek na tabuli ke jménu svého týmu. Učitel pak projde všechny nalepené papírky a bod dostává každý tým, který napsal správnou odpověď. V dalších iteracích jsme také kladli značný důraz na to, aby žákům bylo hodnocení vysvětleno zcela jasně a několikrát.

**2. iterace:** Systém s lepicími papírky fungoval velice dobře, akorát někdy se z tabule papírky odlepily a spadly. Učitel pak nevěděl odkud, žáci tvrdili různé polohy a vedlo to jen k dalším křivdám. → Rozhodli jsme se vedle každého ohodnoceného papírku udělat na tabuli fajfku nebo křížek (případně 0,5, když odpověď byla jen částečně správně, viz obr. 5.11).



Obrázek 5.11: Průběh druhé části závěrečného kvízu, kdy žáci lepí své odpovědi na tabuli

Třetí a šestá otázka z druhé části se ukázaly jako příliš zavádějící a náročné na vysvětlení. Z kvízu jsme je odebrali. Poslední dvě otázky jsme spojili do jedné.

**3. iterace:** Z dotazníků, které žáci po testování vyplňovali, bylo patrné, že největší problém dělá část o centrálních vysílačích. → Přidali jsme následující otázku, abychom mohli s žáky alespoň v rámci kvízu případné nejasnosti ještě vyjasnit: *Proč internet nemá nějaký centrální vysílač nebo jiné řídicí centrum?*

**4. iterace:** V druhé části jsme upravili úkol *Jmenuj čtyři informace, které musí obsahovat každý paket.*

Usoudili jsme, že je nevhodné a potenciálně nebezpečné žáky odměňovat bonbony. Vítězný tým jsme tedy za výhru pouze pochválili a zatleskali jim.

## 5.2.2 Výukový program pro žáky 8.–9. ročníku

Iterace pro starší ročníky probíhaly v tomto pořadí podle školy:

1. Gymnázium Pierra de Coubertina v Táboře
2. Základní škola Chrast v Chrasti u Chrudimi
3. Základní škola Rokytnice ve Vsetíně
4. Základní škola Ratíškovice

Na začátku velkého testování jsme na žácích 9. ročníku na Gymnáziu Christiana Dopplera vyzkoušeli variantu pro 6.–7. ročník, abychom věděli, která místa jsou pro starší žáky slabá a bude třeba je rozhodně udělat ve verzi pro 8.–9. ročník jinak. První taková verze byla testována až na gymnáziu v Táboře.

Pro připomenutí podoby hodin může posloužit finální rozložení jednotlivých hodin ve výukovém programu pro žáky 8. a 9. ročníku, které je na obrázku 3.4.

### První hodina

#### (\*1A) Aktivita: Co kdyby internet přestal fungovat?

Výchozí stav: Žáci se rozdělí do diskuzních skupin. Každá skupina dostane přidělenou oblast (ekonomika, politika, já jako uživatel, zdravotnictví, doprava) a má vymyslet alespoň dvě věci, co by nešly dělat z hlediska dané oblasti, kdyby internet najednou přestal fungovat.

**1. iterace:** Po testování nám přítomný informatikář na gymnáziu v Táboře doporučil přidat oblast *státní správa*, což jsme udělali. Pozorovatelky hodiny z našeho výzkumného týmu zdůraznily, že učitel by neměl příliš brzy říkat svoje nápady, ale měl by je požadovat v konkrétní promyšlené formě od žáků. Toto doporučení jsme zanesli do metodických listů.

Žáci také nebyli schopni diskutovat o jedné zadané oblasti příliš dlouho. → Upravili jsme zadání tak, že mají vymyslet jednu věc ke každé z nabízených oblastí.

**2. iterace:** Státní správa se bohužel neosvědčila, stejně tak ekonomika. Žáci v 8. třídě nemají do těchto oblastí příliš velký vhléd a neví, co si pod nimi představit. → Státní správu jsme vynechali, ekonomiku jsme nahradili *školstvím*.

**3. iterace:** Po reflexi nápadů jsme přidali otázku „Myslíte si, že je možné, aby



internet najednou přestal fungovat?“ a nechali žáky hlasovat. Tím jsme si připravili půdu pro vysvětlení principu decentralizace internetu.

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*1B) Výklad: Servery a datová centra

Výklad a materiály ve finální podobě (viz příloha A.2.5) jsou prakticky stejné jako při první iteraci. Uvedeme jen 2 drobné změny.

V pracovním listu (viz příloha A.4.4) bylo upraveno 2. cvičení týkající se videa o datovém centru společnosti Google. Přidali jsme otázku „Co všechno je zmíněno, že servery vykonávají?“, u níž by bylo dobré, aby žákům odpověď na pracovním listu zůstala a mohli se k ní vrátit.

Prezentace (viz příloha A.3.4) byla po 3. iteraci akorát doplněna o snímek 6, kde je na obrázku zdůrazněno větší množství datových center všude po světě, a snímek 8, kde se žáků ptáme: „Co jste vy sami uložili na server?“, abychom měli lepší zpětnou vazbu o tom, zda pochopili, k čemu všemu servery slouží.

### (\*1C) Výklad + aktivita: IP adresy a routery

**Výchozí stav:** Výklad jsme začali otázkou, jak je klient se serverem propojen. Vede přímý kabel mezi každým serverem a každým klientem? To asi těžko.

Na modelu dopravy s různými přestupy jsme vysvětlili princip routerů. S využitím dopravní analogie jsme vysvětlili „objížďky“. Na základě analogie s GPS a hledáním cíle jsme vysvětlili IP adresu. Podrobněji jsme probrali IPv4 a IPv6. Žáci zkoumali svou IP adresu.

Vysvětlili jsme překlad IP adres a DNS. Ukázali jsme pomocí webové aplikace ([tracertroute-online.com](http://tracertroute-online.com)) nebo příkazu `tracert` ve *Windowsové* příkazové řádce, jak je při hledání dané webové adresy náš dotaz směrován přes různé routery s různými IP adresami. Na závěr měli žáci najít IP adresu webových stránek své školy.

**1. iterace:** Aktivity popsané v posledním odstavci *výchozího stavu* bohužel byly v rámci celé hodiny nestihnutelné. → Do finálních materiálů jsme je přidali jen jako rozšiřující.

Naopak jsme přidali otázku a cvičení do pracovního listu: „K čemu dalšímu kromě směrování routery se dá IP adresa využít? Kde jste se s tímto pojmem setkali?“. Touto otázkou jsme u žáků chtěli zvýšit motivaci se o IP adresách učit, jelikož je to něco, s čím se v životě setkávají, a možná jim jejich význam nebyl do této chvíle jasný.

**2. iterace:** Analogie s GPS se ukázala jako matoucí. Někteří žáci pak spojovali IP adresu s fyzickou polohou. → Tuto analogii jsme do dalších iterací vynechali.

Žáci se podívovali, jak je možné, že mají všichni stejnou IP adresu, když to má být jednoznačný identifikátor. Šlo o to, že byli všichni připojeni ke školní wifi a „navenek“ byli zastíněni školním routerem. → Aby byl případný učitel na takovou situaci připraven, přidali jsme do metodických listů krátkou poznámku s vysvětlením (privátní a veřejné IP adresy).

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*1D) Výklad: Pakety

V rámci výkladu o paketech byla v průběhu jen upravena animace znázorňující rozdělení zprávy od odesílatele do paketů a putování paketů nezávisle na sobě po síti routerů až k příjemci. Původní zpráva seskládala z červeného, žlutého a zeleného čtverečku. Na konci však už žáci zapomněli, v jakém pořadí byly čtverečky na začátku. Nahradili jsme tedy čtverečky fotkou, která se rozdělí na 4 části a ty na konci zase spojí do správné podoby, přestože jednotlivé části nepříjdou ve správném pořadí.

### (\*1E) Shrnutí

Závěrečné shrnutí bylo ponecháno beze změn.

## Druhá hodina

### (\*2A) Aktivita: Dostupnost internetového připojení

**Výchozí stav:** Žáci si mají představit, že jsou vedoucími na táboře, kde v tábořišti u obce Ujkovice není jasné, jaké jsou možnosti připojení k internetu. Všechny zápisy z porad a plány her mají ovšem na cloudovém úložišti. Jak zajistí připojení vedoucovského týmu? Mají sami vymyslet, jak si v takové situaci poradit či na co se předem zeptat správce tábořiště.

**1. iterace:** Modelová situace, že jsou vedoucími, je v jejich věku ještě neaktuální. → Do příštích iterací jsme změnil situaci na to, že jsou se spolužáky na vodě.

**2. iterace:** V zásadě nikdo z žáků nevěděl, že existují mapy pokrytí různých operátorů, a že jejich použití vede k řešení problému. → V příštích iteracích jsme o nich žákům řekli ještě před aktivitou, aby je mohli při aktivitě rovnou využít. QR kódy na mapy pokrytí jednotlivých operátorů jsou součástí 1. cvičení pracovního listu (viz příloha A.4.5) a slouží jako doprovodné k této aktivitě.

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*2B) Reflexe aktivity: Wifi a mobilní data

**Výchozí stav:** Na začátku se žáků ptáme, jestli je internet zdarma, a případně komu za něj platíme, abychom si před výkladem ujasnili pojem *poskytovatel internetu*.

Povídání o připojení přes wifi a mobilní data motivujeme otázkami na reflexi aktivity:

- Jaký způsob připojení by pro vás byl ideální z hlediska rychlosti a spolehlivosti?
- Na co byste se doptali správce tábořiště?
- Je možné se v tábořišti připojit přes mobilní data? Jak rychlé toto připojení bude?
- Jak byste zařídili připojení k internetu pro všechny vedoucí, aby vás to stálo co nejméně peněz?

Samotný výklad o připojení k wifi, wifi routerech, hotspotu, mobilních datech a BTS se nijak zásadně neliší od finální verze uvedené v metodických listech (viz příloha A.2.6). Ve finálních snímcích prezentace jsme v průběhu změnili pouze ty, které se týkají úvodní aktivity (viz příloha A.3.5, snímky 3-9).

**1. iterace:** Po první iteraci jsme měnili celou modelovou situaci úvodní aktivity, tudíž do dalších iterací jsme motivaci k povídání o wifi a mobilních datech změnili na otázky:

- Je možné se v přístavišti Podolsko připojit k wifi?
- Je možné se připojit přes mobilní data? Jak rychlé toto připojení bude? Mohu to zjistit dopředu?
- Jak byste zařídili připojení k internetu i pro své spolužáky?

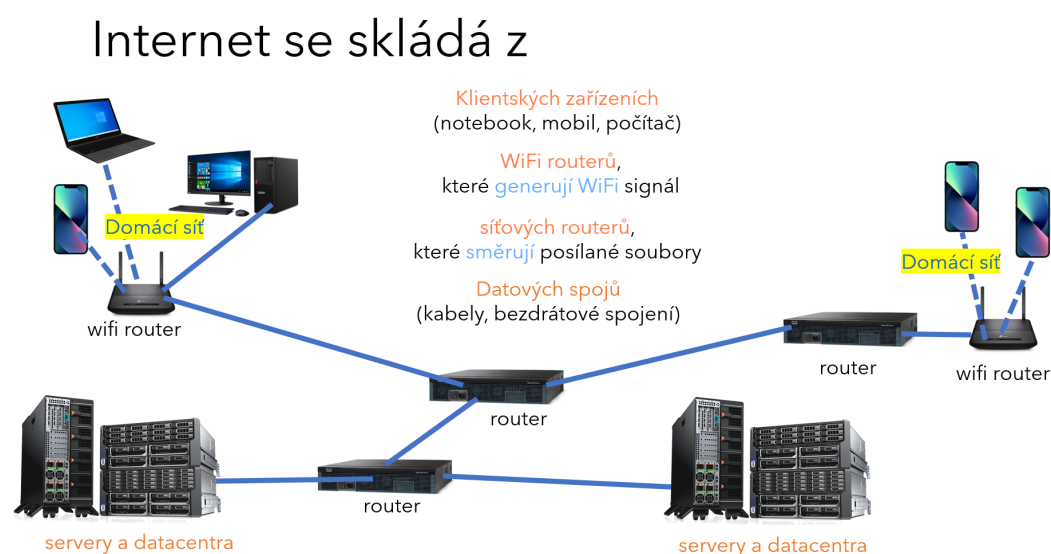
**2. iterace:** Úvodní otázka na poskytovatele internetu působí odtrženě od aktivity a zastavuje tak přirozený tok otázek. → Rozhodli jsme se ji předřadit samotné úvodní aktivitě.

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

## (\*2C) Výklad: Kovové a optické kabely

**Výchozí stav:** Připomeneme si, jak by mohla vypadat část internetové sítě pomocí obrázku 5.12. Následně položíme otázku, jak by připojili k internetu počítače v počítačové učebně a proč. Dále pro možnost porovnání možných připojení k internetu zavedeme pojem *přenosová rychlost* pomocí analogie: jak dlouho by trvalo rychlostí 1 Mb/s napsat Medvídka Pú. Představíme kovový a optický kabel pomocí obrázku a uvedeme jejich hlavní rozdíly a využití. Na závěr pustíme video od společnosti CETIN o tom, jak funguje páteří síť a přístupová síť v ČR.



Obrázek 5.12: Snímek 14 z prezentace k 2. hodině pro starší žáky sloužící k připomenutí klíčových částí internetové sítě

**1. iterace:** Analogie s Medvídkem Pú pro starší žáky není relevantní. → Nahradili jsme jej *Harry Potterem*.

Rozdíl mezi kovovým a optickým kabelem jsme do další iterace podtrhli analogií s lokální silnicí a dálnicí (viz obr. 5.6).

Video od společnosti CETIN bylo na žáky příliš odborné a dlouhé. Na před videem položené otázky, nedokázali ani po videu odpovědět. → Tuto část jsme ponechali pouze jako rozšiřující.

**2. iterace:** *bez dalších změn*

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*2D) Výklad: Satelity

Krátký výklad o satelitech zůstal v celém průběhu v zásadě beze změn. Jen jsme po 1. iteraci přidali do pracovního listu 4. cvičení (viz příloha A.4.5), kde po žácích chceme, aby vymysleli konkrétní důvody, proč využíváme optických kabelů místo satelitů, aby si tím celou problematiku sami lépe upevnili.

### (\*2E) Aktivita: Měření rychlosti připojení

**Výchozí stav:** Připomeneme jednotky Mbps a vysvětlíme pojmy ping, jitter, download a upload. Test probíhá přes `speedtest.cesnet.cz`. Žáky rozdělíme do skupin, každá skupina měří rychlost přes jiný typ připojení k internetu. Na závěr naměřené hodnoty porovnáme.

**1. iterace:** V průběhu 1. iterace se ukázalo, že rozdělovat žáky do takových skupin je nemožné, jelikož někteří nemají možnost se přes daný typ připojení k internetu připojit. → V příštích iteracích jsme se vždycky nejprve ptali, kdo má možnost se přes co připojit, čímž jsme pověřili pár žáků, abychom měli pokryté všechny typy a zbylí žáci se mohli připojit přes cokoli.

Srovnání naměřených hodnot bylo poměrně chaotické. → Do metodický listů jsme přidali doporučení nakreslit na tabuli tabulku, kam bude učitel naměřené hodnoty zapisovat. Stejnou tabulku již měli žáci na pracovních listech.

Při 1. iteraci byly naměřené hodnoty dost různé od našeho očekávání. Byli jsme tím viditelně zaskočení a neuměli to žákům pořádně zdůvodnit. → Přidali jsme upozornění na možnost výjimek do metodického listu a vybídnutím, ať sami žáci na základě svých nabytých vědomostí zkusí navrhovat, v čem je asi problém.

Chyběla motivace, proč speedtest vůbec děláme. → Přidali jsme úkol, aby žáci nejprve seřadili typy připojení od většinou nejrychlejšího po nejpomalejší. Pak speedtestem ověříme, zda-li odpovídá teorie realitě.

**2. iterace:** *bez dalších změn*

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*2F) Shrnutí

Původně shrnutí probíhalo čistě ústně slovy učitele, kdy shrnul nejdůležitější poznatky o čtyřech probíraných typech připojení k internetu. Tento způsob nám však nedával žádnou informaci o tom, co si z hodiny odnesli žáci a ani je nijak do zopakování aktivně nezapojil. Po 1. iteraci jsme se tedy rozhodli pro to, aby se žáci rozdělili do čtyř skupin (podle toho, jak sedí) a o přiděleném typu připojení

každý ze skupiny řekne jednu informaci, co se v hodině dozvěděl. Tento způsob se ukázal jako funkční a ponechali jsme jej i do finální verze.

### Třetí hodina

#### (\*3A) Opakování

Podoba úvodního opakování se v průběhu velkého testování nezměnila a je tedy taková, jaká je uvedena ve finálních metodických listech (viz příloha A.2.7).

#### (\*3B) Aktivita: Zneužití datové stopy

**Výchozí stav:** Žáci mají ve dvojici diskutovat o tom, co by se mohlo pokazit v následujících dvou situacích:

- Augustýna poslala příteli fotku bez podprsenky.
- Diviš sdílel video, jak se jeho tříletý syn s kamarády koupe v bazénu.

**1. iterace:** Situace se ukázaly značně nevyrovnané. Většina žáků ze začátku neshledávala v Divišově chování problém. Situace Augustýny je příliš zaměřená na ženy, ale obnažené fotky mohou posílat i chlapi. Divišova situace nám také přišla odosobněná. → Ponechali jsme nakonec jen jednu situaci a přeformulovali ji na *Pošleme příteli/přítelkyni nahou fotku.*

Příklady byly příliš zaměřené pouze na nahotu. → Přidali jsme ještě doplňující otázku „Co dalšího by vám vadilo, kdyby viděli vaši kamarádi na internetu?“

**2. iterace:** Po 2. iteraci nám přišlo, že diskuze ohledně sdílení nahých fotek malých dětí je důležitá (už kvůli vyjádření Policie ČR uvedenému v metodických listech – viz příloha A.2.7). → Přidali jsme tedy ještě jednu situaci: *Babička zveřejní na Facebooku naši obnaženou fotku z dětství.*

**3. iterace:** *bez dalších změn*

**4. iterace:** *bez dalších změn*

#### (\*3C) Výklad: Co je digitální stopa

Způsob i obsah výkladu se ukázal jako funkční a v průběhu testování zůstal v podstatě stejný. Po 1. iteraci při diskusi o tom, k čemu se komu hodí si ukládat informace o naší datové stopě, se ukázalo, že žáci mají tendenci mluvit jen o negativních dopadech (z hlediska uživatele). Přišlo nám však důležité, aby se zamysleli, v čem může být zanechávání digitální stopy užitečné i pro nás uživatele. Toto zdůraznění jsme dopsali i do metodických listů (viz příloha A.2.7).

#### (\*3D) Aktivita: Analýza předchozího vyhledávání

Aktivita, kdy žáci mají na základě smyšlené historie vyhledávání, odhadnout osobní informace o daném uživateli a doporučit mu nějaké reklamy, fungovala od začátku velice dobře. Při 1. iteraci se ovšem ukázalo, že následující úkol, kdy se žáci mohou přes [myadcenter.google.com/controls](https://myadcenter.google.com/controls) podívat, co Google odhaduje o nich, je pro většinu žáků neproveditelný. Společnost Google totiž tvrdí, že shromažďuje data pouze o dospělých osobách, a proto tato webová aplikace funguje jen pro účty zletilých osob. Někteří žáci však takový účet měli a tyto informace jim přišly tak fascinující, že jsme úkol nechtěli zcela vynechat a ponechali

jsme jej jako rozšiřující. Po 2. iteraci nás ještě napadlo, že se příliš soustředíme jen na společnost Google, ale na internetu o nás sbírá informace celá řada společností. Zařadili jsme tedy ještě 2 otázky:

- Vyjmenujte další společnosti, které mohou mít naše data, a k čemu je mohou využívat.
- Jaké to má výhody pro nás?

### (\*3E) Výklad: Cookies

**Výchozí stav:** Přes shromažďování dat o uživateli se dostaneme ke *cookies*. Aby žáci pochopili, jak fungují *cookies*, pustíme jim krátké video v angličtině s českými titulky. Žáci mají ve videu hledat odpovědi na předem zadané otázky.  
**1. iterace:** Video se ukázalo jako příliš náročné (moc rychlé, navíc v angličtině) a žáci tak nedokázali na zadané otázky ani po videu odpovědět. → Video jsme do dalších iterací zcela vynechali. Místo toho jsme jej nahradili výkladem založeným spíše na jejich osobních zkušenostech s *cookies*. Tento výklad zůstal po celou dobu testování stejný a je k pročení ve finálních materiálech (příloha A.2.7, prezentace A.3.6 – snímky 10-16). Drobné změny jsou ještě popsány v následujících iteracích.

**2. iterace:** Po 2. iteraci nám přišlo důležité s žáky tento blok nějak rekapitulovat. → Zařadili jsme úkol *Jmenujte 2 výhody a 2 nevýhody cookies*.

**3. iterace:** Informace o tom, kolik zabírají *cookies* místa v našem počítači / telefonu, nám přišla spíše rozšiřující. → Zapsali jsme ji i do metodických listů pouze jako rozšiřující.

**4. iterace:** *bez dalších změn*

### (\*3F) Shrnutí

Způsob shrnutí (vymyslete pět bezpečnostních pravidel, jak zacházet se svou digitální stopou) fungovalo při všech iteracích dobře. Jeho podoba se tedy neměnila.

### Čtvrtá hodina

Vývoj byl popsán již u čtvrté hodiny v kapitole 5.2.1. Tyto hodiny ani podoba závěrečného kvízu se od sebe nijak neliší.

# 6. Agregované výsledky testování z hlediska efektu výuky

Efekt výuky jsme měřili pomocí trojice identických dotazníků. Podoba dotazníků i postup zadávání již byly více popsány v kapitole 5.1.2. Zde popíšeme výsledky po vyhodnocení *úvodních*, *závěrečných* (bezprostředně po výukovém programu) i *pozdních* dotazníků (s odstupem několika měsíců).

Nad dvojicemi dotazníků (úvodní a závěrečný, úvodní a pozdní, závěrečný a pozdní) jsme provedli párový t-test. Velikost efektu naší výuky pak popisujeme pomocí *Cohenova d* pro *párový t-test* (Navarro (2013)):

$$d = \frac{\text{průměr}_D}{\text{směrodatná odchylka}_D}$$

kde  $D$  značí rozdíl hodnot před a po naší výuce (resp. bezprostředně po výuce a o několik měsíců později).

Tabulka 6.1 popisuje, jak interpretujeme výsledný efekt pomocí Cohenova  $d$ . Obecně může být hodnota Cohenova  $d$  libovolné reálné číslo, typicky však nabývá hodnot v řádu jednotek. Má-li Cohenovo  $d$  hodnotu zápornou, znamená to, že lepší výsledky jsme získali při prvním měření a při druhém měření došlo ke zhoršení. (Soukup (2013))

$d$ v intervalu	Interpretace
(0,2 – 0,5)	malý efekt
(0,5 – 0,8)	střední efekt
0,8 a vyšší	velký efekt

Tabulka 6.1: Rozpětí absolutní hodnoty Cohenova  $d$  a jejich slovní interpretace

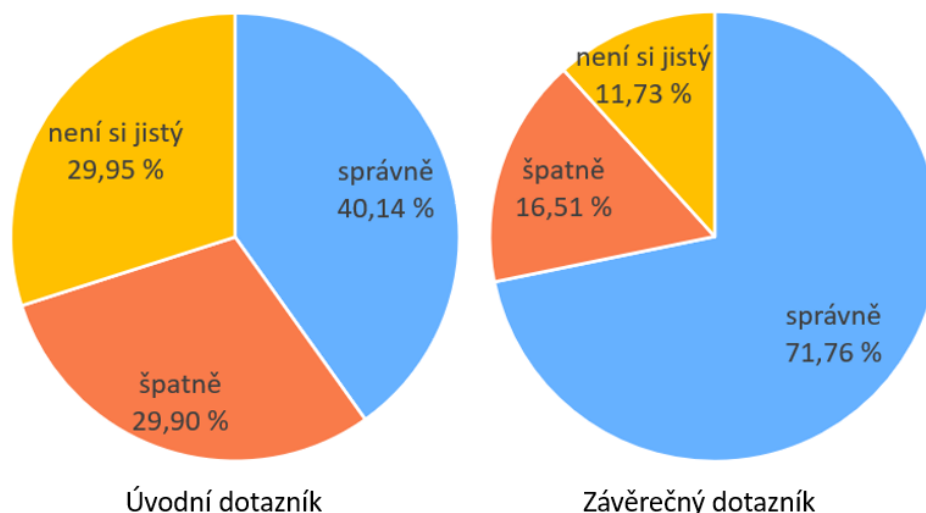
## 6.1 Základní výsledky statistické analýzy

### 6.1.1 Efekt měřený přímo po výukovém programu

Celkem jsme nasbírali 6210 odpovědí ( $207 \cdot 30$ ,  $n = 207$ , 30 otázek v dotazníku). U každé jsme vyhodnotili, zda-li je odpověď správně, špatně nebo si žák není jistý (*nejistá* odpověď). Pokud žák vyplnil u nějakého tvrzení, že souhlasí a zároveň nesouhlasí, vyhodnotili jsme takové tvrzení jako „Nejsem si jistý/á“. Poměr odpovědí dle správnosti v úvodním a závěrečném dotazníku je znázorněno na obrázku 6.1. Odpovědi rozřazeny podle správnosti a ročníku jsou v tabulce 6.2.

	úvodní dotazník			závěrečný dotazník		
	správné	špatné	nejisté	správné	špatné	nejisté
6.–7. ročník	1150	914	936	1976	541	483
8.–9. ročník	1343	943	924	2479	484	247

Tabulka 6.2: Počty odpovědí dle správnosti a věku žáků ( $n = 207$ )



Obrázek 6.1: Poměr odpovědí v úvodních (vlevo) a závěrečných (vpravo) dotaznících dle správnosti odpovědí

V závěrečném dotazníku žáci odpovídali více správně (počet správných odpovědí vzrostl o více než 30 %) a byli méně nejistí. Obecně lepší výsledky v dotaznících můžeme sledovat u starších žáků.

V tabulce 6.3 jsou počty správných a nesprávných odpovědí v závěrečném dotazníku vzhledem ke konkrétnímu bloku dotazníku (sečetli jsme odpovědi ze všech tvrzení daného bloku). Z ní je patrné, že nejmenší problém pro žáky bylo rozhodnout o tvrzeních týkajících se *ředitelů internetu* a přenosových médií na větší vzdálenosti. Největší problém měli žáci s blokem o centrálních vysílacích věžích, kdy je možné, že si je spletli s BTS věžemi a nemyslí si, že internet má nějaké centrum, na což tvrzení v 3. bloku cílí. Dále můžeme říct, že i po naší výuce dělá žákům pojem *server* potíže.

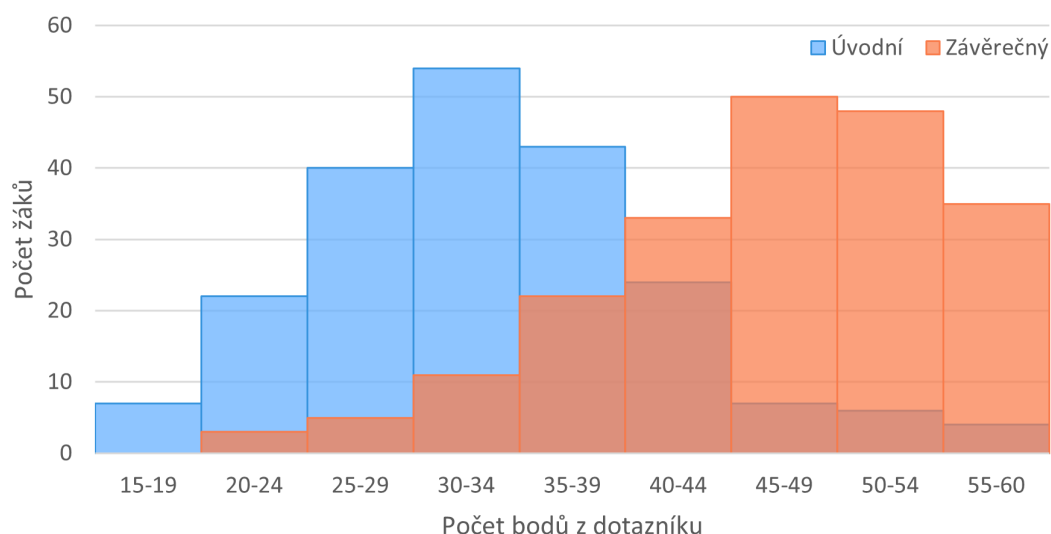
Název bloku	Správné	Špatné	Nejisté
<b>1. blok:</b> Kde jsou uloženy webové stránky, než se na ně podíváme z telefonu?	711	160	164
<b>2. blok:</b> Co dělá ředitel internetu?	1130	43	68
<b>3. blok:</b> Kolik má internet centrálních vysílacích věží?	562	295	178
<b>4. blok:</b> Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?	862	95	78
<b>5. blok:</b> Co nebo kdo jsou to servery?	639	260	135
<b>6. blok:</b> Pošleš kamarádovi email. Kudy zpráva cestuje?	551	172	105

Tabulka 6.3: Celkový počet odpovědí v závěrečném dotazníku podle jeho bloků ( $n = 207$ )

Výsledky žáků z úvodního a závěrečného dotazníku po jednotlivých otázkách jsou uvedeny v příloze A.12 dle správných, špatných a nejistých odpovědí.



## Histogram skóre z úvodních a závěrečných dotazníků



Obrázek 6.2: Grafické shrnutí výsledků dotazníků,  $n = 207$

U každého dotazníku jsme spočítali dosažené skóre. Správně vyhodnocená tvrzení v dotaznících jsme ohodnotili 2 body, špatně vyhodnocené 0 body a tvrzení, u nichž si žák nebyl jist, jsme ohodnotili 1 bodem. Výsledky statistické analýzy všech dotazníků jsou shrnuty v tabulce 6.4. Změřený výsledek párového t-testu je statisticky významný ( $p < 0,001$ ) a Cohenovo  $d = 1,76$ . Došlo tedy k podstatnému zlepšení výsledků žáků v dotaznících.

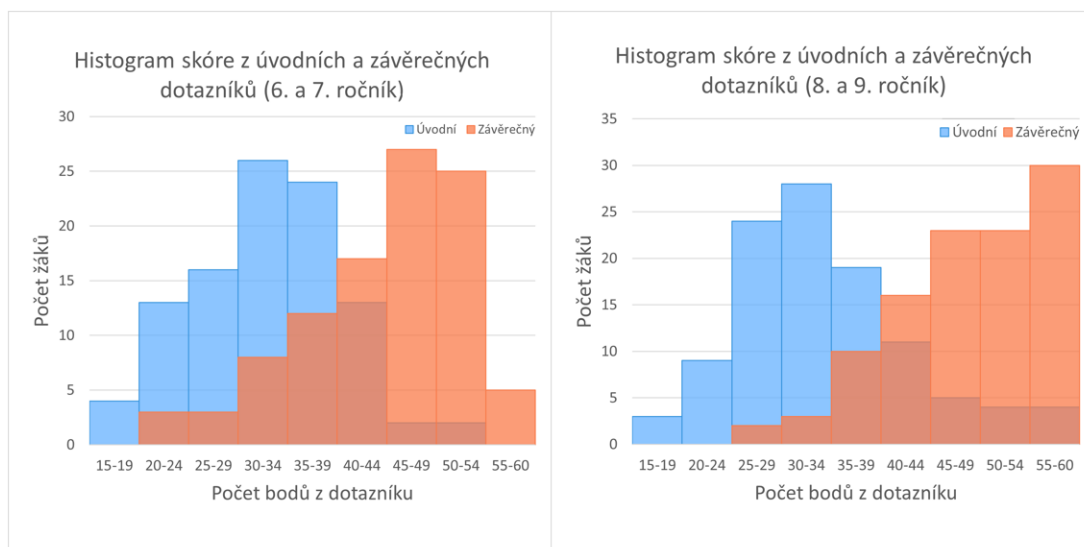
Název	Hodnota
Směrodatná odchylka úvodního dotazníku	8,3
Průměrné skóre v úvodním dotazníku	33,1
Směrodatná odchylka závěrečného dotazníku	8,4
Průměrné skóre v závěrečném dotazníku	46,6
Průměr rozdílů	13,5
Směrodatná odchylka rozdílů	7,6
Cohenovo $d$	1,76
p-hodnota	$p < 0,001$

Tabulka 6.4: Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený *úvodním* a *závěrečným* dotazníkem,  $n = 207$ )

Na obrázku 6.2 jsou výsledky testování znázorněny dvěma histogramy podle počtu dosažených bodů. Na obrázku 6.3 jsou pak stejným způsobem vizualizována data z 6. a 7. ročníku, respektive 8. a 9. ročníku. Ze všech uvedených histogramů je vidět podstatně lepší skóre v závěrečném dotazníku oproti úvodnímu.

Dále jsme vyhodnotili odpovědi na otázky *Co se vám v hodinách líbilo / nelíbilo?* Počty žáků, kteří napsali dané hodnocení, jsou uvedeny v následujícím odstavci vždy v závorce.

Při prvním testování na Gymnáziu Christiana Dopplera ( $n = 39$ ) byly názory



Obrázek 6.3: Grafické shrnutí výsledků dotazníků mladších (vlevo,  $n = 100$ ), a starších (vpravo,  $n = 107$ ) žáků

na náš program velmi rozdílné. Někteří žáci hodnotili program nebo jeho části pozitivně: zajímavý (5), zábavný (4), naučný (5), interaktivní (10), hezky vysvětlující (5). Chválili si grafickou podobu prezentací (7) a pracovních listů (5). Velký úspěch měla (alespoň 1. část) kvízu Kahoot (18). 16 žáků uvedlo, že není nic, co by se jim na hodinách nelíbilo, a nebo nevěděli, co by napsali (8). Jmenovaná negativa programu byla: nezajímavé zbytečné téma (5), nudný (2) a málo interaktivní (3) výklad. Především však byli žáci nespokojeni s 2. částí kvízu Kahoot, které jim přišlo chaotické a nespravedlivé (viz podkapitola o změnách 5.2.1).

Po tomto prvním testování jsme provedli na základě našeho pozorování a právě zpětné vazby od žáků větší úpravy. Zbývá testování ( $n = 168$ ) proto popíšeme odděleně od testování prvního. Celkem 107 žáků uvedlo, že není nic, co by se jim na programu nelíbilo, a celkem 25 žáků uvedlo, že se jim líbilo vše. Konkrétně se žákům líbilo, že se něco naučili, pochopili fungování internetu a téma jim přišlo hezky vysvětlené (celkem 26). Oceňují, že se dozvěděli nové informace (39). Program byl zajímavý (12), zábavný (16), interaktivní a plný her (25). Největší úspěch měl závěrečný kvíz Kahoot (50). Zbývá pozitiva byla v jednotkách výpovědí a nebudeme je uvádět. Na našem programu se jim nejvíce nelíbila délka (13), některé třídy měly totiž naši výuku čtyři vyučovací hodiny za sebou. Celkem 9 žáků označilo program za nudný, nebo že se v průběhu někdy nudili. Některým přišla nezajímavá zvolená témata (7). Některým se nelíbil závěrečný kvíz (7). Pěti žákům se nelíbila práce s pracovními listy. Kupodivu jen 2 žákům se nelíbilo, že moc nepracovali s PC. Zbývá negativa popsalo méně než 5 žáků, proto je zde už nebudeme uvádět.

### 6.1.2 Efekt měřený s několikaměsíční prodlevou od výukového programu

Žáci škol ZŠ Rokytnice, ZŠ Ratíškovice, ZŠ Chrast a gymnázia Pierra de Coubertina vyplnili identický znalostní dotazník (*pozdní* dotazník) ještě jednou po 5 měsících (ZŠ Chrast po 8 měsících) od našeho programu, abychom mohli

měřit efekt hodin z dlouhodobějšího hlediska. Vzhledem k tomu, že si však žáci často nepamatovali své přezdívky, podařilo se nám spárovat pouze 61 dotazníků ( $n = 61$ ). Celkem jsme tedy nasbírali 1830 odpovědí ( $61 \cdot 30$ ). Toto měření budeme dále nazývat jako *pozdní testování*.

V porovnání se zcela prvním dotazníkem, který žáci vyplňovali (*úvodní* dotazník), jsou výsledky statistické analýzy všech dotazníků shrnuty v tabulce 6.5 na základě dosaženého skóre. Změřený výsledek párového t-testu je statisticky významný ( $p < 0,001$ ) a Cohenovo  $d = 1,06$ . Můžeme tak mluvit o zlepšení znalostí žáků z dlouhodobějšího hlediska.

Název	Hodnota
Směrodatná odchylka úvodního dotazníku	7,17
Průměrné skóre v úvodním dotazníku	32,0
Směrodatná odchylka pozdního dotazníku	7,98
Průměrné skóre v pozdním dotazníku	39,7
Průměr rozdílů	7,7
Směrodatná odchylka rozdílů	7,26
Cohenovo $d$	1,06
p-hodnota	$p < 0,001$

Tabulka 6.5: Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený *úvodním* a *pozdním* dotazníkem,  $n = 61$ )

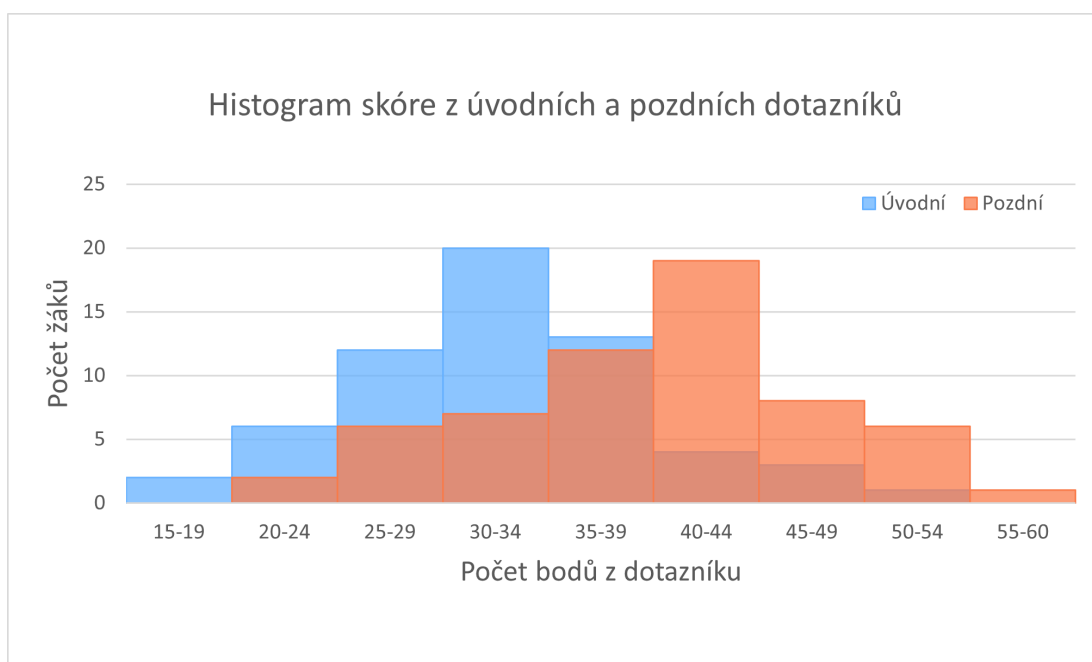
V porovnání se *závěrečným* dotazníkem, kteří žáci vyplňovali bezprostředně po výukovém programu, jsou výsledky statistické analýzy všech dotazníků jsou shrnuty v tabulce 6.6. Změřený výsledek párového t-testu je statisticky významný ( $p < 0,001$ ) a Cohenovo  $d = -0,925$ . Žáci se tak za delší časový úsek, kdy si téma nejspíš neopakovali<sup>1</sup>, podstatně zhoršili.

Název	Hodnota
Směrodatná odchylka závěrečného dotazníku	7,49
Průměr závěrečného dotazníku	46,3
Směrodatná odchylka pozdního dotazníku	7,98
Průměr pozdního dotazníku	39,7
Průměr rozdílů	-6,59
Směrodatná odchylka rozdílů	7,16
Cohenovo $d$	-0,92
p-hodnota	$p < 0,001$

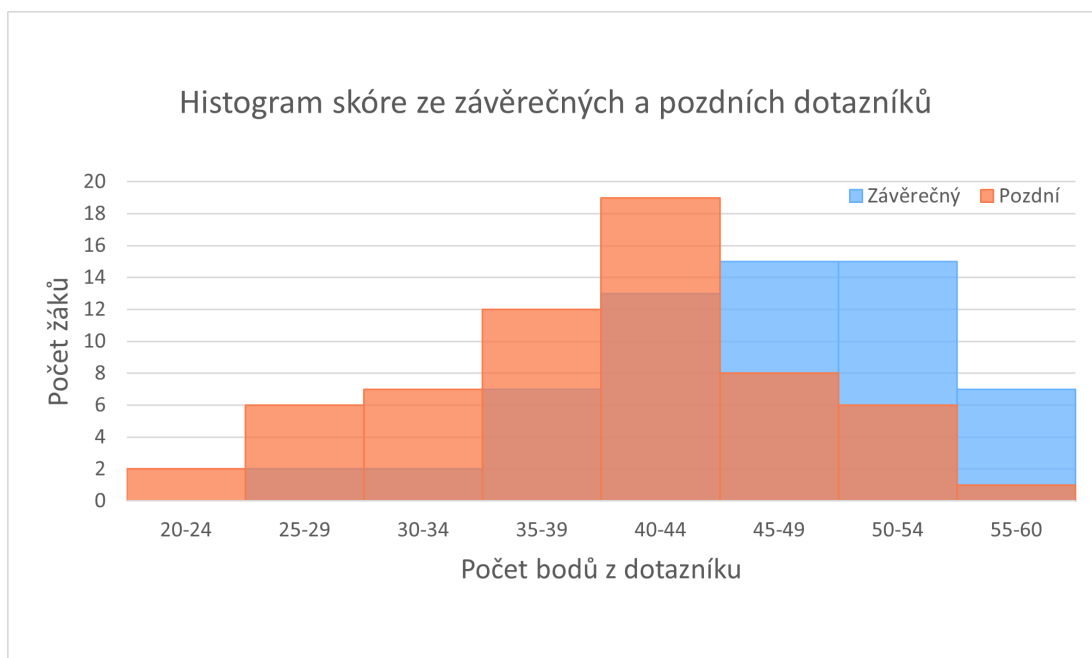
Tabulka 6.6: Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený *závěrečným* a *pozdním* dotazníkem,  $n = 61$ )

Na obrázcích 6.4 a 6.5 jsou výsledky testování znázorněny pomocí histogramů porovnávajících, kolik žáků dosáhlo daného skóre. Na obrázku 6.4 vidíme srovnání dosaženého skóre žáků zařazených do pozdního testování v úvodním a pozdním dotazníku. Na obrázku 6.5 jsou pak porovnány skóre žáků ze závěrečného a pozdního dotazníku.

<sup>1</sup>Nemáme informace o probíraném učivu v hodinách informatiky od našeho programu

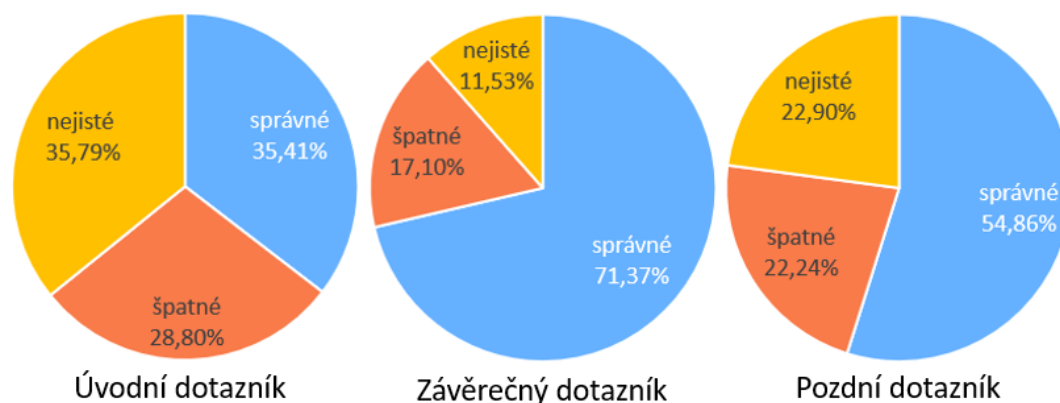


Obrázek 6.4: Grafické porovnání dosaženého skóre v úvodním a pozdním dotazníku při pozdním testování ( $n = 61$ )



Obrázek 6.5: Grafické porovnání dosaženého skóre v v závěrečném a pozdním dotazníku při pozdním testování ( $n = 61$ )

Grafy na obrázku 6.6 ukazují poměr správných, špatných a nejistých odpovědí v úvodním, závěrečném a pozdním dotazníku, který vyplnili žáci zařazení do pozdního testování. Konkrétní počty správných, špatných a nejistých odpovědí jsou uvedeny v tabulce 6.7.



Obrázek 6.6: Poměr odpovědí žáků z pozdního testování ( $n = 61$ ) v úvodních, závěrečných a pozdních (vpravo) dotaznicích dle správnosti odpovědí

Dotazník	Správné	Špatné	Nejisté
úvodní dotazník	648	527	655
závěrečný dotazník	1306	313	211
pozdní dotazník	1004	407	419

Tabulka 6.7: Počty odpovědí dle správnosti a dotazníků v pozdním testování ( $n = 61$ )

V tabulce 6.8 jsou počty správných a nesprávných odpovědí v závěrečném dotazníku vzhledem ke konkrétnímu bloku dotazníku.

Název bloku	Správné	Špatné	Nejisté
<b>1. blok:</b> Kde jsou uloženy webové stránky, než se na ně podíváme z telefonu?	145	82	78
<b>2. blok:</b> Co dělá ředitel internetu?	269	31	66
<b>3. blok:</b> Kolik má internet centrálních vysílacích věží?	134	99	72
<b>4. blok:</b> Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?	167	73	65
<b>5. blok:</b> Co nebo kdo jsou to servery?	172	68	65
<b>6. blok:</b> Pošleš kamarádovi email. Kudy zpráva cestuje?	117	54	73

Tabulka 6.8: Celkový počet odpovědí v pozdním dotazníku podle bloků ( $n = 61$ )

## 6.2 Největší změny v porozumění daných konceptů

### 6.2.1 Změny měřené přímo po výukovém programu

Zkoumali jsme, u kterých tvrzení proběhla největší změna k lepšímu (v závěrečném dotazníku přibylo správných odpovědí), a u kterých k horšímu (v závěrečném dotazníku přibylo špatných odpovědí). Tabulky 6.9 a 6.10 nabízí přehled těchto změn u konkrétních tvrzení. Tvrzení, uvedená u výrazné změny k lepšímu, jsou taková, u nichž přibylo alespoň 90 správných odpovědí oproti úvodnímu dotazníku. Tvrzení, uvedená u změny k horšímu, jsou taková, u nichž přibyly alespoň nějaké špatné odpovědi oproti úvodnímu dotazníku. Označení konkrétního tvrzení odpovídá číslu bloku v dotazníku a pořadí daného tvrzení uvnitř bloku (viz tabulka 5.4). V závorce je pak ke každému bloku zadaná hlavní otázka. Tato závorka se pro tvrzení ze stejného bloku již neopakuje.

Tvrzení	Správná odpověď	Změna (v počtu správných odpovědí)
2c) <i>(Co dělá ředitel internetu?) Řídí techniky, kteří opravují internet (satelity, PC..)</i>	Nesouhlasím	89 → 188
2e) <i>Řídí internetové satelity.</i>	Nesouhlasím	81 → 189
2f) <i>Internet nemá ředitele.</i>	Souhlasím	94 → 190
4a) <i>(Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty do Ameriky přepravovat) Nějaké vlny(</i>	Nesouhlasím	61 → 175
4b) <i>WiFi signál</i>	Nesouhlasím	55 → 146
4c) <i>Kabely</i>	Souhlasím	35 → 195
4e) <i>Satelitní signál (na oběžnou dráhu a zpátky)</i>	Nesouhlasím	26 → 162
6c) <i>(Kudy cestuje e-mailová zpráva) Přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepošle do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	40 → 150

Tabulka 6.9: Tvrzení, u nichž proběhla výrazná změna k lepšímu ( $n = 207$ )

Z nastíněných změn je patrné, že si žáci především ujasnili, že:

- internet nemá žádného jednoho ředitele,
- přenos dat na velkou vzdálenost není realizován bezdrátově,
- satelity při běžném přenosu dat nejsou využívány

Změny k horšímu jsou spjaty s (ne)existencí centra internetu. V případě 3. bloku o centrálních věžích máme za to, že si je žáci spletli se zmiňovanými BTS vysílači, a chybu vidíme spíše ve formulaci otázky v dotazníku. Dále je však ze změn k horšímu patrné (tvrzení 5d) a 6d)), že někteří žáci vnímají server jako

<b>Tvrzení</b>	Správná odpověď	<b>Změna</b> (v počtu špatných odpovědí)
3a) <i>(Kolik má internet vysílacích věží) Jedna v každém městě (více ve velkých)</i>	Nesouhlasím	67 → 80
3c) <i>Jedna na každém kontinentu (Afrika nemá žádnou, využívá Evropskou)</i>	Nesouhlasím	22 → 23
3d) <i>Mobilní operátoři mají tisíce vysílačů, ale nejde o centrální vysílací věže.</i>	Souhlasím	21 → 53
5c) <i>(Co jsou servery) Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.</i>	Souhlasím	49 → 53
5d) <i>Centrální počítač internetu, který obsahuje všechny informace.</i>	Nesouhlasím	73 → 85
6d) <i>(Kudy cestuje e-mailová zpráva) Přes chytré křižovatky (routery) do řídicího centra internetu. Centrum mail přepoše do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	55 → 75

Tabulka 6.10: Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu ( $n = 207$ )

nějaké řídicí centrum, kam se všechno ukládá. Při důkladnějším prozkoumání se však ukázalo, že 84 % žáků (27 z 32) chybujících v těchto dvou tvrzeních jsou žáci 6. nebo 7. ročníku, kde nebyla zahrnuta aktivita \*1A (*Co kdyby internet přestal fungovat?*), v níž je kladen důraz právě na to, že žádné jedno řídicí centrum internetu existovat nemůže.

## 6.2.2 Změny měřené s několikaměsíční prodlevou od výukového programu

Porovnali jsme počty správných a špatných odpovědí u konkrétních otázek v dotaznicích žáků zařazených do pozdního testování. Popíšeme nejprve souhrnné změny, pak konkrétní změny k lepšímu (přibylo správných odpovědí) od úvodního (resp. závěrečného) k pozdnímu dotazníku. Pak popíšeme nejvýraznější změny k horšímu (přibylo špatných odpovědí). Na závěr popíšeme, v čem žáci od výukového programu nejvíce znejistěli.

V tabulce 6.11 uvádíme, kolik v jednotlivých blocích přibylo správných / špatných / nejistých odpovědí vzhledem k úvodnímu (resp. závěrečnému) dotazníku. Je-li příbytek záporný, znamená to, že takových odpovědí v pozdním dotazníku ubylo. Z tabulky je patrné, že oproti původním znalostem vidíme největší zlepšení v pochopení, že není žádný ředitel internetu, a jaká přenosová média se reálně využívají na delší vzdálenosti. Přesto právě u přenosových médií vidíme největší zhoršení od měřených výsledků bezprostředně po našem výukovém programu. V následujících odstavcích tyto změny rozebereme podrobněji.

Konkrétní tvrzení, u nichž se podstatně zvýšil počet správných odpovědí (více než o 15 odpovědí) v pozdním dotazníku oproti odpovědím z úvodního dotazníku, jsou uvedena v tabulce 6.12.

Počty správných odpovědí se v pozdním dotazníku v porovnání se závěrečným

	pozdní – úvodní			pozdní – závěrečný		
	správné	špatné	neví	správné	špatné	neví
<b>1. blok:</b> (ukládání webových stránek)	45	-16	-29	-56	25	31
<b>2. blok:</b> (ředitel internetu)	94	-42	-52	-70	20	50
<b>3. blok:</b> (centrální vysílací věže)	33	16	-49	-21	10	11
<b>4. blok:</b> (přenosová média)	71	-46	-25	-91	44	47
<b>5. blok:</b> (servery)	64	-27	-30	-21	-12	33
<b>6. blok:</b> (routery)	49	-5	-44	-43	7	36

Tabulka 6.11: Příbytek odpovědí dané správnosti v pozdním dotazníku vůči úvodnímu (resp. závěrečnému) dotazníku ( $n = 61$ )

Tvrzení	Správná odpověď	Změna (v počtu správných odpovědí)
4c) <i>Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Většinu cesty se bude přepravovat pomocí <b>kabelů</b>.</i>	Souhlasím	9 → 43
6a) <i>Pošleš kamarádovi email. Zpráva cestuje přes chytré křižovatky (routery) na nějaký server. Tam se uloží. Ze serveru si ji kamarádův mobil může stáhnout.</i>	Souhlasím	20 → 45
5c) <i>(Co jsou servery) Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.</i>	Souhlasím	22 → 44
2e) <i>Ředitel internetu řídí internetové satelity.</i>	Nesouhlasím	22 → 43
2c) <i>Ředitel internetu řídí techniky, kteří opravují internet (satelity, PC..).</i>	Nesouhlasím	22 → 41

Tabulka 6.12: Tvrzení, u nichž proběhla výrazná změna k lepšímu od úvodního k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ )

dotazníkem spíše snižovali. Pouze u 4 tvrzení se počet správných odpovědí zvýšil a jsou uvedena v tabulce 6.13.

Oproti úvodnímu dotazníku nedošlo v pozdním dotazníku k takovému zvýšení počtu špatných odpovědí. Tvrzení, u nichž se počet špatných odpovědí zvýšil alespoň o 5, uvádíme v tabulce 6.14. Oproti závěrečnému dotazníku došlo k výraznějšímu zvýšení počtu špatných odpovědí. Tvrzení, u nichž se počet špatných odpovědí zvýšil o více než 10 uvádíme v tabulce 6.15.

Žáci od závěrečného dotazníku nejvíce znejistili (přibylo více než 10 nejistých odpovědí) u tvrzeních uvedených v tabulce 6.16.



<b>Tvrzení</b>	Správná odpověď	<b>Změna</b> (v počtu správných odpovědí)
5c) <i>(Co jsou servery) Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.</i>	Souhlasím	35 → 44
3d) <i>Mobilní operátoři mají tisíce vysílačů, ale nejde o centrální vysílací věže.</i>	Souhlasím	32 → 37
6a) <i>Pošleš kamarádovi email. Zpráva cestuje přes chytré křižovatky (routery) na nějaký server. Tam se uloží. Ze serveru si ji kamarádův mobil může stáhnout.</i>	Souhlasím	42 → 45
3a) <i>V každém městě je jedna centrální vysílací věž (ve větších městech víc).</i>	Nesouhlasím	22 → 23

Tabulka 6.13: Tvrzení, u nichž proběhla změna k lepšímu od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ )

<b>Tvrzení</b>	Správná odpověď	<b>Změna</b> (v počtu špatných odpovědí)
3e) <i>Internet nemá žádné centrální vysílací věže.</i>	Souhlasím	35 → 43
6d) <i>Pošleš kamarádovi email. Přes chytré křižovatky (routery) do řídicího centra internetu. Centrum mail přepošle do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	14 → 20
1b) <i>Webové stránky jsou na centrálním úložišti v USA (a na tajných úložištích v Rusku a Číně).</i>	Nesouhlasím	9 → 14
3b) <i>V každé zemi je jedna centrální vysílací věž (ve větších zemích víc).</i>	Nesouhlasím	11 → 16

Tabulka 6.14: Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu od úvodního k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ )

<b>Tvrzení</b>	Správná odpověď	<b>Změna</b> (v počtu špatných odpovědí)
4e) <i>Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Fotka se bude většinu cesty přepravovat přes satelitní signál (na oběžnou dráhu a zpátky).</i>	Nesouhlasím	7 → 24
6c) <i>Pošleš kamarádovi email. Zpráva cestuje přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepošle do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	8 → 21
4a) <i>Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Fotka se bude většinu cesty přepravovat po nějakých vlnách.</i>	Nesouhlasím	5 → 17
1e) <i>Webové stránky jsou uloženy u Googlu nebo Microsoftu.</i>	Nesouhlasím	8 → 19

Tabulka 6.15: Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ )

<b>Tvrzení</b>	Správná odpověď	<b>Změna</b> (v počtu nejistých odpovědí)
5e) <i>Server je centrální počítač internetu, který obsahuje všechny informace.</i>	Nesouhlasím	3 → 18
4a) <i>Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Fotka se bude většinu cesty přepravovat přes nějaké vlny.</i>	Nesouhlasím	1 → 16
6b) <i>Pošleš kamarádovi email. Zpráva se přes nejbližší wifi pošle přímo do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	7 → 19
6c) <i>Pošleš kamarádovi email. Zpráva cestuje přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepošle do kamarádova mobilu.</i>	Nesouhlasím	11 → 22
2e) <i>Ředitel internetu řídí internetové satelity</i>	Nesouhlasím	3 → 14

Tabulka 6.16: Tvrzení, u nichž došlo k největšímu znejistění od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ )

Největší dlouhodobé změny od původních představ žáků (před naším výukovým programem) pozorujeme v pochopení technického fungování internetového přenosu: data se posílají přes síť routerů (to si myslí 45 z 61 žáků, 13 si není jisto), které jsou propojeny kabely (43 z 61 žáků, 7 si není jisto). V internetové síti dále figurují servery, díky nimž jsou umožněny různé internetové služby (44 z 61 žáků, 10 si není jisto). Internet nemá žádného ředitele (to si myslí 41 z 61 žáků, 10 si není jisto).

Od našeho výukového programu se žáci vrátili zpět k představám o použití satelitů v rámci běžného internetového provozu. Zdůvodňujeme si to tím, že satelitům bylo věnováno pouze 5 minut v rámci celého výukového programu. Dále vnímáme zhoršení v pochopení konceptu ukládání dat konkrétně webových stránek na servery různých společností. Možným důvodem tohoto zhoršení by mohl být nedostatek analogií či aktivit právě na ukládání dat (analogie pro koncept serveru byla pouze jako „sloužící“, který plní nějaké požadavky, poskytuje služby). Velká míra nejistoty je patrná u bezdrátového přenosu na delší vzdálenosti.

## 6.3 Shrnutí

S dostatečnou mírou jistoty ( $p < 0,001$ ) můžeme tvrdit, že námi připravený výukový program pro mladší i starší žáky měl vliv na učební výsledky v oblasti základních principů fungování internetu. Velikost účinku bezprostředně po výuce popisuje Cohenovo  $d = 1,76$ , což interpretujeme jako velký pozitivní efekt (Soukup (2013)), který byl i v počtu správných odpovědí v závěrečném dotazníku zřetelný jako výrazná změna k lepšímu. Zároveň se snížila i míra nejistoty. Průměrný bodový zisk žáka v dotazníku stoupl po našem programu o 40 %. Výsledky závěrečného dotazníku mohou být tak dobré, jelikož těsně před ním žáci hráli závěrečný kvíz, kde se objevovaly podobné otázky. Zlepšení lze také částečně vysvětlit tím, že úvodní a závěrečný dotazník byl naprosto stejný a žáci se tak možná na hodinách zaměřili na to, co jim nebylo zcela jasné už v úvodním dotazníku.

Při měření efektu naší výuky s odstupem několika měsíců vnímáme velký efekt (Cohenovo  $d = 1,06$ ) ve zlepšení oproti původním znalostem žáků (měřených úvodním dotazníkem). S delším časovým odstupem však došlo k výraznému zhoršení (Cohenovo  $d = -0,92$ ) vzhledem k výsledkům žáků bezprostředně po naší výuce, což přisuzujeme především zapomínání a vracení se k původním miskoncepcím. Pro pozdní testování se nám však podařilo získat pouze malý vzorek žáků ( $n = 61$ ) z velkého testování a výsledky tak nemusí být dostatečně reprezentativní.

# 7. Diskuze a limity výsledků

## 7.1 Shrnutí a diskuze výsledků práce

Výsledkem této práce je výukový program pro žáky 2. stupně. V duchu spirálového učení obsahuje dvě úrovně sad vyučovacích hodin, kde druhá rozšiřuje koncepty probrané v první sadě. První čtveřici vyučovacích hodin tak doporučujeme pro žáky 6. nebo 7. ročníku, druhou čtveřici pak pro žáky 8. nebo 9. ročníku základní školy.

Navržené vyučovací hodiny jsou podrobně rozepsány v metodických listech (viz příloha A.2). Ke každé vyučovací hodině je připravena doprovodná prezentace (viz příloha A.3) a pracovní list (viz příloha A.4), kromě závěrečné (čtvrté) hodiny, v níž si žáci opakují a testují získané znalosti prostřednictvím *Kahoot* kvízu (viz příloha A.5).

V každé hodině se zaměřujeme na koncepty z oblasti fungování internetu. V první sadě (pro 6.–7. ročník) jsou vyučovací hodiny zaměřeny na:

1. hodina: základní infrastruktura internetu (ukládání dat, servery, routery, síť počítačů)
2. hodina: typy připojení a přenosových médií (wifi, mobilní data, kovové a optické kabely, satelity)
3. hodina: přenos dat a sdílení dat na internetu (pakety, digitální stopa, cookies)
4. hodina: závěrečný kvíz, prostor na dodatečné dotazy

V druhé sadě (pro 8.–9. ročník) jsou vyučovací hodiny zaměřeny na:

1. hodina: základní infrastruktura internetu a přenos dat (ukládání dat, servery, routery, síť počítačů, pakety)
2. hodina: typy připojení a přenosových médií (wifi, mobilní data, kovové a optické kabely, satelity)
3. hodina: sdílení osobních dat na internetu (digitální stopa, cookies)
4. hodina: závěrečný kvíz, prostor na dodatečné dotazy

Hodiny tak pokrývají podstatnou část revidovaného RVP ZV (MŠMT (2021)) v oblasti Informatika – Digitální technologie.

Všechny materiály jsou pro učitele dostupné zcela zdarma. Učitel si je může libovolně upravovat a kombinovat jednotlivé části hodin na míru schopnostem žáků. K výukovému programu je vytvořen i informativní dokument (viz příloha A.1), takže se může v tématech a náplni hodin rychle zorientovat.

Jsme si vědomi toho, že na 45 minut (tj. 1 vyučovací hodinu) jsou naše plány velice obsáhlé. Rozložení do čtyř hodin jsme se drželi především z časových důvodů z hlediska testování ve školách. Učitelům však nic nebrání, aby si jednotlivé bloky výkladu či aktivit rozložili tak, jak jim to bude vyhovovat víc.

Hodiny jsou koncipovány tak, aby byli žáci aktivní a mohli do výuky přispět vlastními zkušenostmi, diskutovali se spolužáky, kreativně řešili problémy, a ne jen pasivně přijímali informace. Zároveň se snažíme žáky nezahltit příliš technickými detaily. Náročnější koncepty vysvětlujeme pomocí analogií nebo příkladů z reálného světa, s nimiž by žáci mohli mít osobní zkušenost. Zároveň jsme vycházeli z častých dětských prekonceptů o fungování internetu a náplň hodin zaměřili na koncepty, o nichž žáci mají často mylné představy. Pomocí znalostních dotazníků jsme pak měřili, jestli u žáků došlo k alespoň částečné konceptuální změně a jak velký efekt naše výuka měla.

Na základě výsledků získaných z těchto dotazníků jsme ukázali, že náš výukový program má statisticky významný ( $p < 0,001$ ) *velký* pozitivní účinek vzhledem k původním představám žáků o fungování internetu, a to jak bezprostředně po výuce (Cohenovo  $d = 1,76$ ,  $n = 207$ ), tak po několika měsících od naší výuky (Cohenovo  $d = 1,06$ ,  $n = 61$ ). Nejen z dotazníků ale i z pozorování v hodinách bylo patrné, že žáci do hodin přichází s typickými miskoncepcemi popsány v kapitole 1.7, které se podařilo alespoň částečně v průběhu hodin odbourat. Z výsledků měření s několikaměsíčním odstupem je však vidět, že se někteří žáci mají tendenci vracet k původním prekonceptům. To odpovídá i teoretickým výsledkům popsáným v kapitole 1.4, a je proto vhodné se s žáky k tématu *spirálovitě* vracet.

Naše didaktické materiály nabízí podrobnou přípravu hodin otestovanou na šesti základních školách a gymnáziích v nejrůznějších městech České republiky. Žáci si vyučovací hodiny chválili, především pak proto, že se naučili něco nového, pochopili (alespoň částečně) základy fungování internetu, a považují program za zábavný a interaktivní. Na rozdíl od dostupných materiálů pro žáky 2. stupně ZŠ (popsaných v kapitole 2) navíc dáváme přesný návod, jak vést hodiny, aby probouzely zájem žáků učit se o internetu a dovedly je k základnímu porozumění i více technickému tématu. Učitel s podobným cílem má tak vše již připraveno k přímému použití.

V porovnání s online učebnicí od P. Roubala (2021) nebo anglickou sadou učebnic Computing (viz kap. 2.9) však naše materiály neobsahují zdaleka tolik informací, které by mohly sloužit především učitelům, který se chce dozvědět o tématu více do hloubky a být tak schopen lépe zodpovědět možné dotazy žáků. Zároveň nezahrnují ani tolik témat týkajících se počítačových sítí nebo například bezpečnosti na internetu. Doporučujeme proto zmíněné učebnice jako vhodný doplněk pro učitele k našemu výukovému programu.

Při tvorbě našich materiálů jsme spolupracovali s autorem výukových listů o fungování internetu R. Šmídem. Z jeho diplomové práce (Šmíd (2023)), jejímž výsledkem jsou právě ony výukové listy, plyne *střední* pozitivní účinek na znalosti žáků (měřený stejnými dotazníky jako v naší práci), a tudíž je dobré, že účinek našich hodin je větší než listů samotných. My jeho práci rozšiřujeme právě o slovní výklad, další aktivity a další témata spojená s používáním internetu. Žáci v našem výukovém programu s těmito výukovými listy nebo alespoň jejich částmi pracují.

## 7.2 Limity výsledků práce

### 7.2.1 Limity metodických listů

Naším cílem bylo vytvořit materiály, které půjde využít, i pokud z nějakého důvodu nemají žáci přístup k počítači. S přítomností počítačů jsme totiž nemohli počítat ani v rámci testování našeho programu. Absence digitálních technologií v hodinách informatiky by však mohla některým učitelům a žákům vadit. Proto jsme do výsledných materiálů dali alespoň pár (neozkoušených) tipů na *online* aktivity. Zároveň v roce 2023 vznikla v rámci bakalářské práce O. Kohuta (Kohut (2023)) interaktivní simulace internetového provozu jako výuková webová aplikace, kterou lze v hodinách také využít (bude k dispozici na <https://internet4kids.mff.cuni.cz/>).

Vzhledem k tomu, že jsme se snažili, aby průběh hodiny byl v metodických listech co nejpodrobněji rozepsán a listy tak byly vhodné i pro nezkušené nebo neaprobované učitele (z hlediska výuky informatiky), jsou listy poměrně dlouhé. Učitel by k nim zároveň měl mít otevřenou prezentaci a nachystaný pracovní list, jelikož se na ně z metodických listů odkazuje. Zorientovat se tak ve všech materiálech může být pro učitele náročné a měl by si na to vyhradit čas před samotnou realizací hodiny.

Časové odhady v metodických listech odpovídají realizaci daného bloku, která proběhne bez větších obtíží a dlouhých diskuzí se žáky. Reálné časové provedení se tak může od našeho odhadu lišit.

### 7.2.2 Limity testování navrženého programu

Navržené metodické listy byly pro výuku použity pouze členy naší výzkumné skupiny, kteří byli zároveň začleněni do procesu přípravy těchto materiálů. Nemáme tedy vyzkoušené, jak by se s nimi pracovalo jinému učitelu informatiky nebo dokonce učitelu, který není pro výuku informatiky aprobován. Výuku na školách vedli vždy jen členové výzkumné skupiny, tudíž nevíme, jaký efekt by hodiny měly, pokud by v nich učil někdo jiný.

V hodinách sice kromě vyučujícího byl vždy i pozorovatel, ale některé podstatné informace mu mohly uniknout. Například neviděl, jak se žáci tváří, jelikož seděl vždy vzadu ve třídě, aby žáky nerozptyloval. Zároveň nemusel stihnout zapsat si vše podstatné pro další změny programu. Nevylučujeme tak, že při samotné realizaci hodin nenastanou nějaké komplikace.

Podoba dotazníků, na nichž zakládáme měřený efekt hodin, byla převzata z testování z práce R. Šmída (2023). Jak Šmíd sám uvádí, dotazníky byly sice vytvářeny a konzultovány s výzkumnou skupinou, nebyla však nikdy měřena jejich validita, reliabilita, stabilita ani senzitivita. Navíc v nich nejsou pokryta všechna probíraná témata (pakety, digitální stopa) především kvůli délce dotazníku. Nemáme tak žádnou informaci o tom, jak byla tato témata žáky pochopena, kromě bezprostřední zpětné vazby v hodinách.

Jelikož byl dotazník tištěný a při vybírání učitel nestihl každý dotazník zkontrolovat, bylo poměrně velké množství dotazníků vyřazeno ze zpracování (neúvedená přezdívká, velké množství nevyplněných odpovědí, nejasně vyznačené odpovědi, atd.). Ne vždy jsme taky dokázali uhlídat, že od sebe žáci neopisují,

přestože jim to bylo několikrát zdůrazněno (a zároveň vysvětleno, že nejde o známkový test). V dotaznících se tak mohou objevovat odpovědi, které nevypovídají o žákových skutečných představách.

Žáci vyplňovali jeden dotazník před začátkem naší výuky a stejný dotazník bezprostředně po výuce. Mohli se tak (byť neúmyslně) v hodinách zaměřit na testované otázky. Navíc druhý dotazník vyplňovali velice krátce po závěrečném kvízu, ve kterém byly některé otázky podobné. Oba tyto faktory mohly ovlivnit skóre ze *závěrečných* dotazníků.

# Závěr

Předložená diplomová práce se zabývala tvorbou didaktických materiálů pro 2. stupeň základní školy na téma základů fungování internetu. Toto téma bylo zařazeno do oblasti Informatika v rámci revize RVP ZV v roce 2021 a v průběhu tvorby práce byl na dané téma nedostatek didaktických materiálů. Především jsme vnímali nedostatek materiálů, které by učiteli pomohly toto téma žákům předat interaktivní formou, v níž budou žáci aktivně zapojeni a mohou stavět na svých osobních zkušenostech. Zaměřili jsme se tedy na to, aby v rámci našeho výukového programu žáci objevovali souvislosti, řešili problémy, diskutovali a rozvíjeli svou kreativitu.

Cílem práce bylo nejen vytvořit metodické listy a doprovodné materiály pro realizaci vyučovacích hodin, ale i ověřit jejich didaktický účinek. Cíl jsme splnili vytvořením výukového programu, který obsahuje dvě sady po čtyřech vyučovacích hodinách určených pro 6.–7. ročník a 8.–9. ročník. Navržený program jsme otestovali na šesti školách různého typu po České republice, každá sada byla otestována alespoň na pěti různých třídách. Didaktický účinek jsme měřili pomocí znalostních dotazníků.

Celkem se našeho výukového programu účastnilo 258–271 žáků (počty žáků ve třídách se v průběhu výuky měnily). Z celkového počtu se nám podařilo od 207 žáků získat dvojici identických znalostních dotazníků, kde jeden žáci vyplnili před naší výukou a druhý bezprostředně po ní. Na získaných výsledcích z dotazníků jsme provedli párový t-test. Analýza výsledků ukazuje, že náš výukový program měl statisticky významný ( $p < 0,001$ ) „velký“ pozitivní účinek (Cohenovo  $d = 1,76$ ) na znalosti žáků. Od 61 žáků se nám podařilo získat vyplněný stejný dotazník ještě po několika měsících od naší výuky. Pozitivní účinek výukového programu tak vnímáme i z dlouhodobého hlediska, kdy oproti původním znalostem byl účinek také „velký“ (Cohenovo  $d = 1,06$ ).

Tvorba materiálů se opírala o teoretický rámec konceptuální změny, teorie *Knowledge in Pieces*, kognitivní teorie multimediálního učení a výuky prostřednictvím analogií. Zároveň jsme při tvorbě materiálů vycházeli z typických žakovských prekonceptů o fungování internetu.

Celkově výsledky našeho výzkumu ukazují, že navržený výukový program může být použit ve výuce informatiky na 2. stupni základní školy. Všechny materiály jsou zdarma dostupné a jsou uvedené v přílohách A.2 (metodické listy), A.3 (prezentace), A.4 (pracovní listy) a A.5 (závěrečný kvíz). Učitel je tak může rovnou použít pro vlastní výuku.

Za hlavní omezení předložené práce považujeme rozsah informací uvedených v metodických listech. Učitel, který o základech fungování internetu nemá žádné nebo jen velmi omezené znalosti, bude muset použít i jiné dostupné učebnice (např. online učebnici P. Roubala 2021), aby dokázal zodpovědět případné dotazy žáků, které jsme do metodických listů nezahrnuli. Dalším problémem by pro učitele mohla být robustnost připravených materiálů. Učitel by se měl před hodinou s materiály nejprve seznámit a měl by počítat s tím, že se možná všechen připravený obsah nestihne. Učiteli však nic nebrání si vzít z připravených hodin jen některé části, nebo je různě kombinovat, přestože doporučujeme postupovat v navrženém pořadí, jelikož na sebe některé bloky navazují.



Z hlediska změřených výsledků je největším omezením použití nevalidovaných znalostních dotazníků, u nichž nebyla ověřena reliabilita. Navíc testované hodiny učili vždy jen členi výzkumné skupiny, kteří se podíleli i na tvorbě samotných materiálů. Nemáme tak zjištěno, jaký efekt by měla výuka učitelem, který materiály dostane již hotové a musí se v nich sám zorientovat. Ověřování kvality dotazníků i testování použitelnosti materiálů na dalších učitelích však již bylo nad časový rámec této práce a vnímáme zde prostor pro zlepšení v navazujících pracích.

Všechny navržené materiály budou výhledově zveřejněny na webových stránkách <https://internet4kids.mff.cuni.cz/>, kde zároveň přibývají i výsledky dalších prací na téma výuky o fungování internetu. Toto téma tak nemusí být pro učitele informatiky nadále strašákem.

# Seznam použité literatury

- AGH, P. (2022a). *Informatika 1: Hybridní pracovní učebnice pro 4. ročník základní školy*. Fraus, Plzeň. ISBN 978-80-7489-783-2.
- AGH, P. (2022b). *Informatika 1: Hybridní pracovní učebnice pro 5. ročník základní školy*. Fraus, Plzeň. ISBN 978-80-7489-784-9.
- ATKINSON, R. C. a SHIFFRIN, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In *Psychology of learning and motivation*, volume 2, pages 89–195. Elsevier. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0079742108604223>.
- BABARI, P., HIELSCHER, M., EDELSBRUNNER, P. A., CONTI, M., HONEGGER, B. D. a MARINUS, E. (2023). A literature review of children’s and youth’s conceptions of the internet. *International Journal of Child-Computer Interaction*, page 100595. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868923000326>.
- BADDELEY, A., EYSENCK, M. W. a ANDERSON, M. C. (2020). *Memory*. Third edition. Routledge, London and New York. ISBN 978-1-138-32607-1.
- BAKKER, A. a VAN EERDE, D. (2015). An introduction to design-based research with an example from statistics education. *Approaches to qualitative research in mathematics education: Examples of methodology and methods*, pages 429–466. Dostupné na: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9181-6\\_16](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-94-017-9181-6_16).
- BALLA, D. a JAGER, K. (2022). *Informatika v pohodě 4: Pracovní učebnice pro 4. ročník ZŠ*. 1. vydání. Taktik, Praha. ISBN 978-80-7563-456-6.
- BERKI, J. a DRÁBKOVÁ, J. (2020). *Základy informatiky pro 2. stupeň základní školy*. 1. vydání. Technická univerzita v Liberci, Liberec. ISBN 978-80-7494-521-2. Dostupné na: [https://imysleni.cz/images/vzdelavaci\\_materialy/Inf/ZS-Zaklady-informatiky.pdf](https://imysleni.cz/images/vzdelavaci_materialy/Inf/ZS-Zaklady-informatiky.pdf).
- BRODSKY, J. E., LODHI, A. K., POWERS, K. L., BLUMBERG, F. C. a BROOKS, P. J. (2021). “it’s just everywhere now”: Middle-school and college students’ mental models of the internet. *Human Behavior and Emerging Technologies*, **3**(4), 495–511. Dostupné na: <https://doi.org/10.1002/hbe2.281>.
- BROM, C., YAGHOBOVÁ, A., DROBNÁ, A. a URBAN, M. (2023). ‘the internet is in the satellites!’: A systematic review of 3–15-year-olds’ conceptions about the internet. *Education and Information Technologies*, pages 1–30. Dostupné na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-023-11775-9>.
- CAREY, S. (1985). Conceptual change in childhood. (*No Title*).
- CLARK, J. S., PORATH, S., THIELE, J. a JOBE, M. (2020). Action research. Dostupné na: <https://newprairiepress.org/ebooks/34/>.

- DANOVITCH, J. H. (2019). Growing up with google: How children's understanding and use of internet-based devices relates to cognitive development. *Human Behavior and Emerging Technologies*, **1**(2), 81–90. Dostupné na: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1002/hbe2.142>.
- DIETHELM, I., HUBWIESER, P. a KLAUS, R. (2012). Students, teachers and phenomena: educational reconstruction for computer science education. In *Proceedings of the 12th Koli Calling International Conference on Computing Education Research*, pages 164–173. Dostupné na: <https://dl.acm.org/doi/abs/10.1145/2401796.2401823>.
- DISESSA, A. A. (2014). *A history of conceptual change research: Threads and fault lines*. Dostupné na: <https://escholarship.org/uc/item/1271w50q>.
- DISESSA, A. A. (2018). A friendly introduction to “knowledge in pieces”: Modeling types of knowledge and their roles in learning. In *Invited lectures from the 13th international congress on mathematical education*, pages 65–84. Springer. Dostupné na: [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-72170-5\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-319-72170-5_5).
- DROBNÁ, A. (2021). Základy fungování počítač-didaktické materiály pro 1. stupeň zš. Diplomová práce, Univerzita Karlova. Dostupné na: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/147973>.
- DUIT, R., TREAGUST, D. a WIDODO, A. (2008). Teaching science for conceptual change: theory and practice. s. vosniadou (ed.), *international handbook of research on conceptual change* (pp. 629–646).
- EDWARDS, S., NOLAN, A., HENDERSON, M., MANTILLA, A., PLOWMAN, L. a SKOUTERIS, H. (2018). Young children's everyday concepts of the internet: A platform for cyber-safety education in the early years. *British journal of educational technology*, **49**(1), 45–55. Dostupné na: <https://bera-journals.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/bjet.12529>.
- ELLEDEROVÁ, E. (2017). Konstrukční výzkum ve vzdělávání. *Pedagogická orientace*, **27**(3), 419–448. Dostupné na: <https://dspace.vut.cz/home>.
- ELLEDEROVÁ, E. (2020). Konstrukční výzkum učebnice pro výuku angličtiny pro specifické účely: Hodnocení pilotní verze učebnice. *Pedagogika*, **70**(1). Dostupné na: <https://ojs.cuni.cz/pedagogika/article/view/1649>.
- ESKELÄ-HAAPANEN, S. a KIILI, C. (2019). 'it goes around the world'—children's understanding of the internet. *Nordic Journal of Digital Literacy*, **14**(3-4), 175–187. Dostupné na: <https://www.idunn.no/doi/full/10.18261/issn.1891-943x-2019-03-04-07>.
- EYSENCK, M. W. a KEANE, M. T. (2008). *Kognitivní psychologie*. 1. vydání. Academia, Praha. ISBN 978-80-200-1559-4.
- FLOREA, N. M. a HURJUI, E. (2015). Critical thinking in elementary school children. *Procedia-Social and behavioral sciences*, **180**, 565–572. Dostupné na: <https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.02.161>.

- GLYNN, S. (2007). The teaching-with-analogies model. *PUB TYPE*, page 195. Dostupné na: <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED304672.pdf#page=195>.
- HARDEN, R. M. a STAMPER, N. (1999). What is a spiral curriculum? *Medical teacher*, **21**(2), 141–143. Dostupné na: <https://lchcautobio.ucsd.edu/wp-content/uploads/2015/10/R.M.-Harden-Medical-Teacher-1999.pdf>.
- IMYŠLENÍ (2020). Modelové školní vzdělávací programy pro základní vzdělávání. URL <https://www.imysleni.cz/svp/svp-zv>. [aktualizováno ke dni 1. 10. 2022].
- IŠTOK, M. a HYNEK, M. (2022). *Informatika v pohodě 6: Pracovní učebnice pro 6. ročník ZŠ*. 1. vydání. Taktik, Praha. ISBN 978-80-7563-488-7.
- JANÍK, T. (2003). Akční výzkum pro učitele: Příručka pro teorii a praxi. Brno: *Pedagogická fakulta Masarykovy univerzity*. [cit. 2021-07-21]. Dostupné na [https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BP\\_ZPM/um/um/TJ\\_akcni\\_vyzkum.pdf](https://is.muni.cz/el/1441/jaro2006/ZS1BP_ZPM/um/um/TJ_akcni_vyzkum.pdf).
- JANÍK, T. (2006). Teorie konceptuální změny a učebnice. *Učebnice pod lupou*, pages 33–44. Dostupné na: <https://old.ped.muni.cz/weduresearch/publikace/pvtp04.pdf#page=34>.
- KOHUT, O. (2023). Základy fungování internetu – výuková webová aplikace. Bakalářská práce, Univerzita Karlova.
- LIMÓN, M. (2001). On the cognitive conflict as an instructional strategy for conceptual change: A critical appraisal. *Learning and instruction*, **11** (4-5), 357–380. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0959475200000372>.
- LIUKAS, L. (2019). *Hello Ruby: Výprava do internetu*. 1. vydání. Dynastie, Praha. ISBN 978-80-907648-0-4.
- MANDÍKOVÁ, D., TRNA, J. A KOL. (2011). *Žákovské prekoncepce ve výuce fyziky*. Paido Brno. Dostupné na: [https://www.researchgate.net/profile/Josef-Trna/publication/306107056\\_Zakovske\\_prekoncepce\\_ve\\_vyuce\\_fyziky/links/57e9feb708aed0a2913056b2/Zakovske-prekoncepce-ve-vyuce-fyziky.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Josef-Trna/publication/306107056_Zakovske_prekoncepce_ve_vyuce_fyziky/links/57e9feb708aed0a2913056b2/Zakovske-prekoncepce-ve-vyuce-fyziky.pdf).
- MAYER, R. E. (2021). *Multimedia Learning*. Cambridge University Press, 3 edition. doi: 10.1017/9781316941355.
- MERTALA, P. (2019). Young children's conceptions of computers, code, and the internet. *International journal of child-computer interaction*, **19**, 56–66. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2212868918300527>.
- MORBACHEROVÁ, J. (2022). *Informatika 4: učebnice pro 4. ročník*. 1. vydání. Nová škola – DUHA, Brno. ISBN 978-80-88285-67-0.

- MURRAY, T. a BUCHANAN, R. (2018). The internet is all around us': How children come to understand the internet. *Digital Culture & Education*, **10**(1), 1–21.
- MŠMT (2021). Rámcový vzdělávací program pro základní vzdělávání. URL <https://www.edu.cz/rvp-ramcove-vzdelavaci-programy/ramcovy-vzdelavacici-program-pro-zakladni-vzdelavani-rvp-zv/>. [cit. 2023-11-22].
- NAVARRO, D. (2013). *Learning statistics with R: A tutorial for psychology students and other beginners: Version 0.5*. University of Adelaide Adelaide, Australia. Dostupné na: <https://www.fon.hum.uva.nl/paul/lot2015/Navarro2014.pdf>.
- NEZVALOVÁ, D. (2003). Akční výzkum ve škole. *Pedagogika*, **53**(3), 300–308. Dostupné na: [https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2014/06/Pedag\\_2003\\_3\\_05\\_Akcni\\_300\\_308.pdf](https://pages.pedf.cuni.cz/pedagogika/files/2014/06/Pedag_2003_3_05_Akcni_300_308.pdf).
- NPI (2011). E-u-r. URL [https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD\\_lexikon/E/E-U-R](https://wiki.rvp.cz/Knihovna/1.Pedagogick%C3%BD_lexikon/E/E-U-R). [Stránka naposledy upravena 20. 9. 2011 Mgr. Věrou Grošovou].
- ÖZDEMİR, G. a CLARK, D. B. (2007). An overview of conceptual change theories. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*, **3**(4), 351–361. Dostupné na: <https://www.ejmste.com/article/an-overview-of-conceptual-changetheories-4082>.
- PAGE, A. a LEVINE, D. (2019a). *Oxford International Primary Computing Student Book 1*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849779-0.
- PAGE, A. a LEVINE, D. (2019b). *Oxford International Primary Computing Student Book 2*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849780-6.
- PAGE, A., LEVINE, D. a LINCOLN, H. (2019a). *Oxford International Primary Computing Student Book 3*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849781-3.
- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2019b). *Oxford International Primary Computing Student Book 4*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849782-0.
- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2019c). *Oxford International Primary Computing Student Book 5*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849783-7.
- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2019d). *Oxford International Primary Computing Student Book 6*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849784-4.
- PAGE, A., LEVINE, D. a HELD, K. (2020a). *Oxford International Primary Computing Teacher's Guide 1–3*. Oxford, Oxford. ISBN 978-1-38-200745-0.
- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2020b). *Oxford International Lower Secondary Computing Student Book 7*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849785-1.

- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2020c). *Oxford International Lower Secondary Computing Student Book 8*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849786-8.
- PAGE, A., LINCOLN, H. a HELD, K. (2020d). *Oxford International Primary Computing Teacher's Guide 4–5*. Oxford, Oxford. ISBN 978-1-38-200746-7.
- PAGE, A., LINCOLN, H., HELD, K. a LEVINE, D. (2020e). *Oxford International Lower Secondary Computing Student Book 9*. Oxford, Oxford. ISBN 978-0-19-849787-5.
- PAGE, A., LINCOLN, H., HELD, K. a LEVINE, D. (2020f). *Oxford International Primary Computing Teacher's Guide 7–9*. Oxford, Oxford. ISBN 978-1-38-200747-4.
- PAPASTERGIOU, M. (2005). Students' mental models of the internet and their didactical exploitation in informatics education. *Education and Information Technologies*, **10**, 341–360. Dostupné na: <https://link.springer.com/article/10.1007/s10639-005-3431-7>.
- POSNER, G., STRIKE, K., HEWSON, P. a GERTZOG, A. (1982). Accommodation of a science conception: toward a theory of a conceptual change. *Science Education*, **66**(2), 21.
- ROUBAL, P. (2021). Digitální technologie. URL <https://opocitacich.cz/index.html>. [cit. 2023-11-22].
- ŠMÍD, R. (2023). Digitální technologie-tvorba didaktických materiálů pro 2. stupeň zš. Diplomová práce, Univerzita Karlova. Dostupné na: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/180713>.
- SOUKUP, P. (2013). Věcná významnost výsledků a její možnosti měření. *Data & Research: SDA Info/Data a Výzkum: SDA Info*, **7**(2). Dostupné na: [https://hiso.fhs.cuni.cz/HISO-204-version1-soukup\\_vecna\\_vyznamnost.pdf](https://hiso.fhs.cuni.cz/HISO-204-version1-soukup_vecna_vyznamnost.pdf).
- YAGHOBOVÁ, A. (2021). Prekoncepce žáků druhého stupně o fungování internetu. Diplomová práce, Univerzita Karlova. Dostupné na: <https://dspace.cuni.cz/handle/20.500.11956/127858>.
- YAN, Z. (2005). Age differences in children's understanding of the complexity of the internet. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **26**(4), 385–396. Dostupné na: .
- YAN, Z. (2006). What influences children's and adolescents' understanding of the complexity of the internet? *Developmental psychology*, **42**(3), 418. Dostupné na: <https://psycnet.apa.org/record/2006-07128-004>.
- YAN, Z. (2009). Limited knowledge and limited resources: Children's and adolescents' understanding of the internet. *Journal of Applied Developmental Psychology*, **30**(2), 103–115. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0193397305000183>.

YANG, B. W., RAZO, J. a PERSKY, A. M. (2019). Using testing as a learning tool. *American journal of pharmaceutical education*, **83**(9), 7324. Dostupné na: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002945923015899>.

ČŠI (2022). *České školství v mapách Prostorová analýza podmínek, průběhu a výsledků předškolního, základního a středního vzdělávání*. ČŠI. ISBN 978-80-88087-88-5.

# Seznam obrázků

1.1	Kognitivní teorie multimediálního učení; překlad využit z diplomové práce R. Šmída (2023) . . . . .	14
2.1	Cvičení z učebnice Informatika 2 (Fraus) připravující žáky na pojem <i>router</i> (Agh (2022b), str. 39) . . . . .	22
2.2	Cvičení z Informatika v pohodě 4 (Taktik) s nejasným zadáním o komunikaci na internetu (Balla a Jager (2022), str. 33) . . . . .	23
2.3	Schéma školní počítačové sítě v Informatika v pohodě 6 (Taktik) (Ištok a Hynek (2022), str. 63) . . . . .	25
2.4	Rozdělení informací o paketech a IP adresách do dvou snímků v učebnici Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ (Berki a Drábková (2020), str. 57–58) . . . . .	26
2.5	Schéma elektronické komunikace v Základy informatiky pro 2. stupeň ZŠ (Berki a Drábková (2020), str. 59) . . . . .	27
2.6	Cvičení v pracovním listu pro lekci 1.4 na doplnění částí prezentace (© Výukové materiály Copyright Ing. Pavel Roubal) . . . . .	29
2.7	Použití pracovního sešitu spolu s prezentací (zdroj: opocitacich.cz) . . . . .	30
2.8	Ukázka pracovního listu pro lekci 2.3 (© Výukové materiály Copyright Ing. Pavel Roubal) . . . . .	31
2.9	Snímek z prezentace <i>Sítě, Internet a cloud</i> . P. Roubala pro 6.–7. ročník (© Výukové materiály Copyright Ing. Pavel Roubal) . . . . .	32
2.10	Připomenutí potřebného učiva z předchozích ročníků (spirálový přístup) v Computing 8 (Oxford University Press) (Page a kol. (2020c), str. 6) . . . . .	36
3.1	Rozložení navrženého výukového programu pro 6.–7. ročník do vyučovacích hodin . . . . .	44
3.2	Snímek 2 z prezentace k 2. hodině pro mladší žáky sloužící k připomenutí klíčových částí internetové sítě . . . . .	47
3.3	1. cvičení na 2. pracovním listu na dokreslení části internetové sítě (2A) . . . . .	47
3.4	Rozložení navrženého výukového programu pro 8.–9. ročník do vyučovacích hodin . . . . .	51
4.1	Hodnocení jednoho účastníka malého testování . . . . .	58
4.2	Pracovní list pro 1. hodinu před malým testováním . . . . .	60
4.3	Pracovní list pro 1. hodinu po malém testování . . . . .	61
5.1	Mapa škol, na nichž probíhalo testování (zdroj: Mapy.cz) . . . . .	63
5.2	Ilustrační obrázek pro odpověď na otázku „Co je internet“ z výukových listů R. Šmída (2023) . . . . .	70
5.3	Vývoj animace s pakety . . . . .	72
5.4	Výchozí stav zadání aktivity (2A) na pracovním listě . . . . .	73
5.5	Vizualizace náročnosti vedení internetových kabelů v rámci 2A (zdroj: Lupa.cz) . . . . .	73



5.6	Přidaný snímek do prezentace pro lepší pochopení rozdílu mezi kovovým a optickým kabelem (2C) (zdroj obrázků: DepositPhotos.com a ParkovaniR7.cz) . . . . .	75
5.7	Začátek myšlenkové mapy, který měli žáci rozšířit v rámci závěrečného shrnutí 2. hodiny (2E) . . . . .	76
5.8	Obrázek v prezentaci k 3. hodině, sloužící k opakování (převzat z výukových listů R. Šmída (2023)) . . . . .	77
5.9	List z práce R. Šmída (2023) sloužící k vysvětlení paketů v rámci části 3B . . . . .	79
5.10	Rozdělení informací o paketech a IP adresách do dvou snímků . . . . .	80
5.11	Průběh druhé části závěrečného kvízu, kdy žáci lepí své odpovědi na tabuli . . . . .	82
5.12	Snímek 14 z prezentace k 2. hodině pro starší žáky sloužící k připomenutí klíčových částí internetové sítě . . . . .	86
6.1	Poměr odpovědí v úvodních (vlevo) a závěrečných (vpravo) dotaznicích dle správnosti odpovědí . . . . .	91
6.2	Grafické shrnutí výsledků dotazníků, $n = 207$ . . . . .	92
6.3	Grafické shrnutí výsledků dotazníků mladších (vlevo, $n = 100$ ), a starších (vpravo, $n = 107$ ) žáků . . . . .	93
6.4	Grafické porovnání dosaženého skóre v úvodním a pozdním dotazníku při pozdním testování ( $n = 61$ ) . . . . .	95
6.5	Grafické porovnání dosaženého skóre v v závěrečném a pozdním dotazníku při pozdním testování ( $n = 61$ ) . . . . .	95
6.6	Poměr odpovědí žáků z pozdního testování ( $n = 61$ ) v úvodních, závěrečných a pozdních (vpravo) dotaznicích dle správnosti odpovědí . . . . .	96

# Seznam tabulek

1.1	Časté miskoncepce žáků ohledně internetu podložené výzkumem . . . . .	17
1.2	Miskoncepce žáků ohledně internetu na základě vlastní zkušenosti autorky práce . . . . .	18
3.1	Přehled témat a konceptů v jednotlivých vyučovacích jednotkách . . . . .	41
5.1	Počet žáků účastnících se velkého testování dle ročníku a školy . . . . .	64
5.2	Počet žáků zařazených do výsledného šetření dle ročníku a školy ( $n = 207$ ) . . . . .	65
5.3	Počty žáků zařazených do <i>pozdního</i> šetření dle ročníku a školy ( $n = 61$ ) . . . . .	65
5.4	Jednotlivá tvrzení a správné odpovědi ve znalostním dotazníku . . . . .	66
6.1	Rozpětí absolutní hodnoty Cohenova $d$ a jejich slovní interpretace . . . . .	90
6.2	Počty odpovědí dle správnosti a věku žáků ( $n = 207$ ) . . . . .	90
6.3	Celkový počet odpovědí v závěrečném dotazníku podle jeho bloků ( $n = 207$ ) . . . . .	91
6.4	Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený <i>úvodním</i> a <i>závěrečným</i> dotazníkem, $n = 207$ ) . . . . .	92
6.5	Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený <i>úvodním</i> a <i>pozdním</i> dotazníkem, $n = 61$ ) . . . . .	94
6.6	Shrnutí výsledků statistické analýzy (efekt měřený <i>závěrečným</i> a <i>pozdním</i> dotazníkem, $n = 61$ ) . . . . .	94
6.7	Počty odpovědí dle správnosti a dotazníků v pozdním testování ( $n = 61$ ) . . . . .	96
6.8	Celkový počet odpovědí v pozdním dotazníku podle bloků ( $n = 61$ ) . . . . .	96
6.9	Tvrzení, u nichž proběhla výrazná změna k lepšímu ( $n = 207$ ) . . . . .	97
6.10	Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu ( $n = 207$ ) . . . . .	98
6.11	Příbytek odpovědí dané správnosti v pozdním dotazníku vůči úvodnímu (resp. závěrečnému) dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	99
6.12	Tvrzení, u nichž proběhla výrazná změna k lepšímu od úvodního k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	99
6.13	Tvrzení, u nichž proběhla změna k lepšímu od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	100
6.14	Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu od úvodního k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	100
6.15	Tvrzení, u nichž proběhla změna k horšímu od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	101
6.16	Tvrzení, u nichž došlo k největšímu znejistění od závěrečného k pozdnímu dotazníku ( $n = 61$ ) . . . . .	101

# A. Přílohy

## A.1 Informativní dokument k metodickým listům

Všechny uvedené metodické listy jsou k dispozici elektronicky na Google Drive.

### Informace k metodickým listům

#### O výukovém programu

Ve složkách 6.-7. ročník a 8.-9. ročník najdete sadu

- metodický listů
- prezentací
- pracovních listů

pro dané ročníky 2. stupně základní školy v rámci výukového programu *Internet a co o něm víme*.

Dle RVP ZV (2023) jsou do programu zahrnuta následující témata:

**počítačové sítě:** *typy, služby a význam počítačových sítí, fungování sítě -- klient, server, IPadresa; struktura a principy internetu;*

**digitální identita:** *digitální stopa (obsah a metadata) -- sledování polohy zařízení, záznamy o přihlašování a pohybu po internetu, cookies, sledování komunikace, informace v souboru; sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat, fungování a algoritmy sociálních sítí*

#### Metodické listy

Na začátku každého metodického listu je uvedeno vše, co budete k hodině potřebovat a jaké jsou cíle dané hodiny.

Každý blok hodiny v metodickém listu obsahuje

- časový odhad,
- jaké slidy v prezentaci danému bloku odpovídají
- cíl bloku
- podrobně rozepsaný průběh

Každý blok je označen číslem hodiny a písmenem udávajícím pořadí bloku v dané hodině (viz *Přehled bloků v rámci jednotlivých hodin*). Pro starší žáky je před tento identifikační kód přidána ještě hvězdička (\*).

Text označený *kurzívou* je poznámkou pro učitele.

Text označený *modře* je důležitý dotaz na žáky, po němž by měla přijít krátká diskuze.

Text označený *zeleně* odkazuje na cvičení v pracovním listu.

Text označený *fialově* zahrnuje tabuli.

Změna snímku v prezentaci je označena *oranžově*. V prezentaci je často nastavená nějaká animace, doporučujeme si proto prezentaci předem projít.

Informativní dokument k metodickým listům

## A.2 Metodické listy pro učitele

Všechny dále uvedené materiály k výukovému programu jsou k dispozici elektronicky na Google Drive.

### A.2.1 Metodické listy pro 1. hodinu (6.–7. ročník)

#### 1. Jak vypadá internet?

##### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace
- Vytisknout pracovní listy
  - z druhé strany pracovního listu vytisknout [výukový list č.1](#) (Radek Šmíd, 2023)
- Tabuli a fixy/křídly
- připojení žáků k internetu (stačí přes jejich mobilní telefony)

##### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák dokáže vysvětlit strukturu internetu, z čeho se internet skládá (servery, routery, klientská zařízení, kabelová infrastruktura) a k čemu jednotlivé části slouží.
- Žák dokáže obhájit, proč internet nemá jedno řídicí centrum či jednoho vlastníka.
- Žák dokáže zdůvodnit, proč internet není zadarmo, a kdo je poskytovatel internetu.

## (1A) Úvodní aktivita - k čemu je nám internet

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 2

Cíl: Aktivita slouží k evokaci zkušeností žáků s internetem. Dále chceme podnítit diskusi na téma, které žákům dělá problém (rozlišit online a offline aktivity). Na základě jejich návrhů se můžeme bavit o tom, proč by internet vůbec vytvořen.

### Úvod

- Internet je něco, co každý z nás zná a dennodenně používá.
- Dokázal by mi však někdo říct, jak takový Internet funguje? Jak vypadá? To jsou poměrně těžké otázky.
- Tak zkusme začít jinak: **Proč před 50 lety vůbec vznikl? Nápady pište na tabuli (cílíme na komunikaci a sdílení informací)**

### Zadání a průběh

slide 2, řekněte:

- Zkuste se ve dvojici zamyslet a zapsat do **1. cvičení na pracovním listu** nad tím, **co se musí dělat přes internet, co lze dělat i bez internetu a co můžeme dělat jen offline?**
- Vymyslete ke každému alespoň 1 odpověď.
- *Mezitím na tabuli nakreslete 3 sloupce s danými kategoriemi. Pak společně projděte, nápady pište na tabuli do sloupců.*
  - *Pokud žáci nemají moc nápadů, jde se ptát na konkrétní činnosti*
    - *Vyhledávání informací (lze i v knize)*
    - *Otevření prohlížeče (prohlížeč je program nikoli Internet)*
    - *Natočit video (natočím ho bez internetu)*
    - *Připojit si sluchátka k mobilu (Bluetooth)*
    - *Hrát hru,*
    - *poslat zprávu*
    - *volat s mámou (volat s babičkou)*
    - *psát si deník*
    - *jen offline: jíst (i když duševně mě možná internet zasytí)*

## (1B) Ukládání dat na server, router, IP adresa

Časový odhad: 20 min

Slidy v prezentaci: 3-11

Cíl: Vytvoříme v žácích kognitivní konflikt, aby začali sami uvažovat, kde jsou data uložena, a lépe tak pochopili smysl serveru jakožto velkého úložiště. Zároveň na jimi zmíněných aktivitách si uvědomí, jak často v roli klienta vlastně se serverem komunikují.

### Motivace

slide 3 (postupná animace), navažte na předchozí aktivitu:

- Už víme, že internet používáme k mnohým účelům, především k nějaké komunikaci a sdílení informací, ale i zábavě (jmenujeme to, co se objevuje v animaci na slajdu).
- **Všechny ty informace, videa, webové stránky, chatová historie... musí být někde uloženy. Kde?**
- *Mohou se objevit odpovědi typu: v mobilu, počítači -> pak plynule přejdeme k následujícímu výpočtu*
  - řekne-li někdo, že na server, ptáme se co to je, jak to myslí, jak to funguje.
  - pokud je to jasné všem můžeme následující výpočet přeskočit, pokud ne, tak můžeme použít oslí můstek "Mnoho dětí ve vašem věku si myslí, že například všechna videa jsou uložena v našem mobilu."

slide 4, řekněte:

- Všechno, co je ve světě počítačů někde uloženo, zabírá nějaké místo, stejně jako třeba kniha na polici - kolik toho místa zabereme určujeme speciálními jednotkami zvané "bajty"
- *než odkryjeme informaci pod prvním obrázkem: Zkuste tipnout kolik je na YouTube videí -> asi 800 milionů*
  - Každou minutu se na YT nahraje asi 500 hodin videa.

slide 5, řekněte:

- 1 video počítáme zabírá průměrně tak 1GB (1GB je cca 1 celovečerní film).
- Představte si že máte v mobilu 800 milionů celovečerních filmů.
- **Kolik má paměť váš telefon?**
  - *typicky 32 GB, 64 GB, možná 128 GB, ale rozhodně ne 800 milionů (a to řešíme jen YouTube, na internetu je toho jak víme daleko víc)*

### Expozice

slide 6, řekněte:

- Vše, co vidíme na internetu je uloženo na nějakém serveru. To je jen další počítač, který má ovšem obrovské úložiště a poskytuje nám nějaké služby.
  - Jeden server má paměť tak mezi stovkami GB a desítkami TB.
- **Zkusili byste odhadnout kolik jich tak na světě je?**
  - *Lze postupně zvyšovat: "přihlašte se, kdo si myslí, že víc než 10 tisíc"*
  - milióny a milióny
- Velké firmy (jako třeba Google či Microsoft) potřebují těch serverů daleko víc než jeden. Mají je uložené v tzv. datových centrech. V jednom datacentru mohou být tisíce nebo klidně i milióny serverů.

slide 7, řekněte:

- Po světě je asi 8 tisíc větších datových center.
- **Co konkrétně by mohlo být uloženo na nějakém serveru?** Zapište si nápady nejprve do 2. cvičení na pracovním listu.
  - *maily, naše fotky, videa na YouTube, ...*
  - Rozšíření: zkuste nahlédnout dovnitř datového centra Googlu v Severní Karolíně pomocí QR kódu.

slide 8, řekněte:

- Server, *serve* znamená anglicky *sloužit*. Je to vlastně jen takový sluha, co plní nějaké naše požadavky.
- Klient má nějaký požadavek, server mu poslouží a požadavek splní (př. video s kočičkou, stránka wikipedie). Poskytované služby se liší podle typu serveru (webový, herní, chatserver, ...)
- Takové komunikaci na internetu říkáme KLIENT-SERVER

slide 9, řekněte:

- **Co jste vy sami uložili na nějaký server?** Poradte se dvojici a запиšte si nápady do 3. cvičení na pracovním listu. Kdo ví, ať to jde zapsat na tabuli.
- *Pokud nevědí, tak napovězte, ať se podívají, co psali do 1. nebo 2. cvičení (př. videa na TikTok, fotka na instagramu, chatová historie)*
- *Projděte pár nápadů a kdyžtak doplňte přesahem do digitální stopy ("každá fotka, co jste poslali, zpráva, co jste poslali, vše je to někde - klidně i v jiné zemi - stále uloženo")*

slide 10, řekněte:

- Posílaná data mezi klientem a serverem putují většinu cesty přes nějaké kabely nikoli bezdrátově.
  - *Na obrázku je mapa (optických) kabelů po světě.*
- **Jak se ale těmi kabely dostanou data např. z YouTube serveru až k nám do našeho mobilu?**

slide 11, řekněte:

- Pomocí zařízení zvaných routery (*route* - směrovat). To jsou taková zařízení mezi spojující jednotlivé kabely, a vždycky vyberou, kterým kabelem posílaná data půjdou dál. Jsou to takové chytré křižovatky.
- animace s autíčkem: Můžete si to představit jako když jedete třeba do Prahy tak neznáte celou cestu, ale nevádí vám to, protože na křižovatce je vždycky cedule, která vám řekne, kudy dál do Prahy.

## (1C) Aktivita: Diskuze v týmech

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 12-15

Cíl: Žáci využívají právě nabyté znalosti a pomocí zadaných otázek sami přicházejí na základy fungování internetu. I kdyby v diskuzi nakonec došli k nesprávné odpovědi, alespoň o tématu již přemýšlí a budou více motivováni poslouchat vysvětlení při reflexi.

### Zadání

slide 12:

- Rozdělte třídu na čtyřčlenné týmy (lze je i promíchat, ať se protáhnou), každému týmu přiřaďte jednu ze tří otázek (mají je na ve 4. cvičení na pracovním listu):
  - Má internet nějaké jedno velké řídicí centrum? Má i nějakého ředitele? Vysvětlete proč ano nebo proč ne.
  - Co by se stalo, kdyby někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?
  - Platíme někomu za možnost se připojit k internetu? A co v McDonalds (kde je wifi "zdarma")? A z čeho jsou placeni youtubeři, když YouTube je zdarma?
- Nechte žáky diskutovat tak 5 minut a pak společně dle následujících slajdů projděte zadané otázky.
- Pokud jsou žáci moc rychle hotoví, nechte je diskutovat o zbylých otázkách.

### Reflexe

Při následující reflexi nechte žáky vždy nejprve hlasovat pro ano/ne na základě jejich diskuze.

slide 13, řekněte:

- 1) Má internet nějaké jedno velké řídicí centrum? Má i nějakého ředitele? Vysvětlete proč ano nebo proč ne.
  - Kdyby všechno muselo putovat až do nějakého řídicího centra, tak kde by takové centrum bylo? Od někoho by asi bylo hodně daleko (třeba od nás, pokud by bylo v Americe).
  - Co kdyby někdo toto centrum "odbouchnul"? Pak by veškerý Internet přestal fungovat a to si lidstvo nemůže dovolit.
  - Na takové centrum by bylo příliš mnoho požadavků - nestíhalo by je zpracovávat, velmi pomalé.
  - Jednoho ředitele internet také nemá. Různé společnosti vlastní servery či routery a řídí jejich provoz, ale není jeden konkrétní vlastník či ředitel.

slide 14, řekněte:

- 2) Co se stane, když by někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes instagram?
  - routery umí najít objížďku (asi jako navigace v autě, když se schválně vyhne zácpě) -> internet je stabilní
  - navíc informace se po internetu posílají po částech a každá ta část může putovat jinou cestou

slide 15, řekněte:

- 3) Platíme někomu za možnost se připojit k internetu? A co v McDonalds (kde je wifi "zdarma")?
  - Internet není něco, co si může každý zdarma "chytit ze vzduchu"
  - za připojení k Internetu platíme tzv. poskytovateli internetu. Těch je jen po ČR celá řada (např. T-mobile, Vodafone, ...)
  - poskytovatelé zase platí dalším společnostem, kteří mají na starost správu a vykopání kabelů (to mohla udělat zase jiná firma), provoz routerů
  - V McDonalds taky platí za připojení k internetu. My si za tu wifi zdarma připlatíme v ceně jídla.
  - Především je však provoz internetu a webových stránek placen reklamou



## (1D) Závěrečné shrnutí

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 16, 17

Cíl: Žáci si ujasní, že nové pojmy správně pochopili. Zároveň je to zpětná vazba pro učitele, které pojmy dělají žákům problém. Žákům navíc pracovní list zůstane a je to tak jistá forma zápisků z hodiny, ke které se budou moci vrátit.

slide 16, řekněte:

- Vypracujte 5. cvičení na pracovním listu.
- Přiřadte správná vysvětlení k novým pojmům. Aby to nebylo tak jednoduché, jsou tam i 2 pojmy navíc, tak schválně, jestli je určíte správně (*wifi router a web*).

slide 17:

- *Společně projděte správné odpovědi.*

slide 18, řekněte:

- Jak tedy vypadá internet?
  - Internet si můžeme představit jako spoustu silnic se spoustou křižovatek, po kterých jezdí posílaná data
  - *postupně odkrýváme v animaci částí obrázku, který mají z druhé strany na PL*
  - Je to síť, která spojuje nás klienty mezi sebou a s různými servery
  - Mezi námi je natažená spousta kabelů, po nichž posílaná data vždy dorazí na nějakou křižovátku - router- která je nasměruje kudy dál

## A.2.2 Metodické listy pro 2. hodinu (6.–7. ročník)

### 2. Jak se připojíme k internetu?

#### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace, která obsahuje video se zvukem
- Vytisknout pracovní listy
  - z druhé strany pracovního listu vytisknout [výukový list č. 3](#) (Radek Šmid, 2023)
- Tabuli a fixy/křídly
- Připojení žáků k internetu (stačí přes jejich mobilní telefony)
- 2 wifi-routery
- 2 síťové kabely UTP
- třídu s přípojkou k internetu
- V prohlížeči si předem najdete BTS u Vaší školy
  - [www.gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB](http://www.gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB)

#### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák dokáže popsat, z jakých zařízení se internet skládá.
- Žák dokáže vyjmenovat přenosová média, kterými mezi sebou mohou být síťová zařízení propojena.
- Žák rozlišuje mezi různými typy připojení (wifi, mobilní data, kabel, hotspot) a přenosovými médii, umí je porovnat z hlediska přenosové rychlosti, vzdálenosti přenosu a adekvátnosti využití.
- Žáci dokáží vysvětlit, v čem je využití satelitů problematické, a v čem naopak výhodné.

## (2A) Opakování: Kreslení internetové sítě

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 2-6

Cíl: Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a co jsou základní charakteristiky internetové sítě.

slide 2:

- Zopakujte, jak by mohla vypadat část internetu a jaká zařízení v ní budou
  - Zdůrazněte wifi routery, které nám doma dělají wifi a nasměrují naše posílaná data dál do internetové sítě.
  - Zdůrazněte, že bezdrátové připojení je jen v koncových místech a většina přenosu probíhá přes kabely (čárkovaná x plná čára).

slide 3, řekněte:

- Mezitím co vám budu rozdávat dnešní pracovní listy, tak zkuste na tomto obrázku rozpoznat, co značí chybějící údaje v legendě (tedy bílé kolečko, černé kolečko a ta podivná krabice). Kdo ví, ať se přihlásí.
- Pomocí animace pak společně rozebereme legendu.
- Jako 1. úkol na pracovním listu je opakování toho, jak vypadá a funguje internet. Je tu nakreslená část internetové sítě, můj mobil a kamarádčin mobil.
- Dokreslete kabely a bezdrátové připojení nejprve obrázek tak, abyste se vy i vaše kamarádka dostali na všechny webové stránky, které jsou uloženy na nakreslených serverech.
- slide 4: Zakopat však takový kabel je drahé a časově náročné, propojte je tedy na co nejméně čar

slide 5, řekněte:

- Na slajdu je dokresleno 5 kabelů a přikreslen bezdrátový přenos od wifi routeru kamarádky k jejímu mobilu.
- Kdyby internet vypadal takhle, tak se ale může snadno stát, že se nějaký přenosový kabel příliš zahltí (vznikne "zácpa"). Pak bychom se já i kamarádka nedostali tak na půlku zde nakreslených webových stránek.
- Nebo může někdo nějaký kabel omylem být i nějak přerušen a opravit ho bude chvíli trvat.
- Internet musí být stabilní a spolehlivý -> vždy musí existovat cesta někudy jinudy.
- Dokreslete zase co nejméně kabelů, aby i přes potíže existovala ke každému serveru i jiná cesta.
- Procházet a koukat na jejich sítě, kdyžtak jim říkat: a co kdyby se rozbil tenhle spoj? Existuje pak nějaká jiná cesta?

slide 6:

- Kontrola cvičení
- Při společné kontrole můžete uvést, že zpráva pro kamarádku se nejprve uloží na serveru instagramu a pak její kopie putuje až k té kamarádce.

## (2B) Připojení k internetu v různých situacích z různých zařízení

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 7, 8

Cíl: Seznámit žáky s možnými typy připojení (mladší žáci často nevěděli o možnosti připojení se kabelem) a porovnat je dle vhodnosti použití v dané situaci.

slide 7, řekněte:

- Jakými způsoby se lze připojit, které jsou v jaké situaci lepší a které horší?
  - 1. situace: jste doma na mobilu
  - 2. situace: jste v lese na mobilu
  - 3. situace: máte zapojit počítače v počítačové učebně
  - 4. situace: jste doma na počítači
- Ve 2. cvičení na pracovním listu zakroužkujte všechny možné typy připojení v jednotlivých situacích.
- Reflexe: co za typy je možné použít a které z nich jsou v dané situaci lepší a proč
  - využijte animaci na slajdu
  - 1. situace: typicky přes wifi, ale někdy je pomalá a pokud máme neomezená mobilní data, vyplatí se připojit přes data
  - 2. situace: wifi typicky v lese nenajdeme -> použijeme mobilní data. Nebo nám kamarád udělá hotspot
  - 3. situace: pokud je na škole školní wifi, žáci většinou dobře ví, že když je na ni připojeno příliš mnoho zařízení, je připojení často pomalé. Pokud kabely nenavrhují, můžete je zkusit navést tak, že se podívají na počítač, co do něj vede.
  - 4. situace: Do notebooku nebo počítače typicky můžu zapojit internetový kabel (narozdíl od mobilu) a zajistit si tak rychlejší připojení. Ale zase se pak s ním nemůžu úplně procházet po bytě.
- V dnešní hodině budeme probírat podrobněji tyto 3 typy připojení: přes wifi, mobilní data a pomocí internetového kabelu

slide 8, řekněte:

- Kdo už někdy někomu udělal hotspot? Kdo toho někdy využil?
- Tím, že můj mobil má přístup k internetu, mohu darovat přístup k internetu i kamarádovi.
- Dnes už skoro z každého zařízení jako mobil nebo počítač, které je připojeno k internetu můžete udělat prostředníka pro připojení dalšího zařízení k internetu.

## (2C) Typy připojení a přenosových médií

Časový odhad: 20 min

Slidy v prezentaci: 9-17

Cíl: Na základě zkušeností žáků a jejich pozorování světa chceme žákům osvětlit, pomocí jakých médií je skutečně posílání zpráv a jiných dat po internetu.

### WIFI

slide 9, řekněte:

- Odkud se bere wifi? Je jen tak kolem nás? -> z *wifi routeru*

slide 10, řekněte:

- Podívejme se, odkud se vlastně ta wifi bere. Nejspíš jste už někdy viděli tuto krabičku (*zamáváme wifi routerem*), kterou budeme nazývat wifi router (možná jste slyšeli i pojmenování *modem*).
- *Jeden wifi router pošleme k prohlédnutí, druhý si necháme*
- *Ten, co jsme si nechali zapojíme jen do elektřiny*
- řekněte: Bliká nám tady wifi router, který jsme zapojili do elektřiny. Díky němu by tu měla být k dispozici wifi s názvem XXX. Vidíte ji?  
*Nechte žáky, aby se na svých mobilech podívali, zda je opravdu k dispozici.*
- Zavřete teď oči a hlasujte, *zda (pokud bych vám dal/a heslo) byste se mohli připojit a vyhledat stránku např. seznam.cz?*
- *Neříkejte zatím správnou odpověď a nechtě je to zkusit. Sdělte jim heslo pro připojení k wifi XXX.*
- Stránka seznam.cz se vám nenačte, přestože jste k wifi úspěšně připojeni. Wifi router totiž ještě vůbec není připojený k internetu
- *Připojíme wifi routerem síťovým kabelem přes přípojku ve zdi do internetové sítě.*
- Připojil/a jsem wifi router už i do internetové sítě. Zkuste stránku vyhledat znovu. Už by to mělo fungovat.
- *V případě, že experiment nejde provést nebo z nějakého důvodu něco nefunguje, je na nahrazující slidu animace.*

### KABELY

slide 11, řekněte:

- Viděli jsme, že už i wifi router je do internetové sítě připojen kabelem. Většina přenosu dat po internetu je prostřednictvím kabelů. Pojďme se tedy na ně také víc podívat.
- Kabely tvoří celou páteř internetu. Pokud bychom poslali zprávu do Ameriky, většinu cesty bude putovat nějakým kabelem.
- *Ukažte na školním PC klasický kovový kabel. Pošlete žákům k prohlédnutí ten, co máte s sebou.*
- Takový kabel má přenosovou rychlost přibližně 100 Mb/s.
  - Kolik je jeden Mb/s? Kdyby paní zapisovatelka psala na klávesnici rychlostí 1Mb/s tak by zvládla každou sekundu napsat 25 000 slov. Touto rychlostí by napsala všechny díly Harryho Pottera za 43 sekund.
  - Má ovšem dosah jen maximálně 100m.
- Na přenos informací po celém světě by nám tedy nestačil -> potřebujeme lepší kabel. Jaký? (*optický*)
- *Klikáním na šipku na slajdu procházíte jednotlivé fotky kabelů. Na posledním obrázku je pro srovnání i optický kabel.*

slide 12, řekněte:

- Přes optický kabel se přenesou daleko více dat za kratší dobu a na delší vzdálenost. Kovový a optický kabel by šlo přirovnat k různým typům silnice.
  - Kovový: dvouproudá silnice na vesnici
  - Optický: 8 proudá dálnice

slide 13, řekněte:

- Optický kabel dosahuje takového výkonu, jelikož je vyroben ze skla či plastu.
- Ukazujeme obrázky na slidu. Než je ukázán obrázek s optickými kabely přes moře, tak se zeptejte žáků: **Jak by fungovalo, kdybychom poslali mail do NY, jak se dostane přes oceán? Spíš bezdrátově nebo kabelem?** -> *kabely vedou i pod mořem*
- Díky optickým vláknům, které jsou ze skla nebo z plastu a signál se v nich přenáší pomocí světla. Svazek vláken tak tvoří optický kabel s obrovskou datovou kapacitou.
  - rozšiřující (<https://zrychlujemecesko.cz/optika>):
    - Vlákná se používají místo kovových kabelů, protože signály jsou přenášeny s minimální ztrátou a zároveň jsou vlákna imunní vůči elektromagnetickému rušení.
    - Jinými slovy to, že je venku bouřka, vichřice nebo tuhý mráz na kvalitě svého internetového připojení vůbec nepoznáte

slide 14:

- Video jak pokládají optický kabel na dně moře
- Má někdo nějaký dotaz?

slide 15, řekněte:

- Prodiskutujte se sousem výhod a nevýhod přenosu přes kabel oproti bezdrátovému přenosu. Zapište je do **3. cvičení na pracovním listu**.
  - Klíčové výhody kabelů oproti bezdrátovému přenosu jsou v rychlosti a vzdálenosti, kam přenášená data mohou dojít, než se stanou nečitelnými.

## MOBILNÍ DATA

slide 16, řekněte:

- Podívejte se na druhou stranu vašeho PL: **k jakému zařízení se připojuji když se připojuji přes data?** -> *BTS vysílače*
  - Díky BTS je umožněno také volání či posílání SMS (síla signálu podle vzdálenosti BTS).
  - Když jsme daleko od BTS, tak se bohužel nepřipojíme ani přes data (*také záleží, co za BTS je v okolí: 5G ještě není všude*).
- BTS nevypadají jen jako věž někde na kopci, typicky jsou to i takovéhle antény na střechách domů.
- Ukažte žákům nejbližší BTS kolem jejich školy:  
<http://gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB>
  - dole je nabídka, kde vyberte, co chcete zobrazit
  - když se na danou BTS klikne, tak je vidět kterému poskytovateli patří a jak vypadá (ikonka fotáčku)
- rozšiřující: Kdo může mobilní data využívat? Může třeba můj notebook? *zařízení se SIM kartou*

## SATELITY

slide 17, řekněte:

- Ve většině komunikace po internetu se nepoužívají, jelikož jsou příliš daleko -> moc pomalé a málo stabilní (přenos je ovlivněn např. na počasím).
- Využívají se jen v obtížně dostupných lokalitách, kde není jiný způsob připojení (typicky nejsou v okolí BTS) - poušť, oceán, ale teď i oblasti na Ukrajině.

## (2D) Měření rychlosti různých typů připojení

Časový odhad: 6 min

Slidy v prezentaci: 18, 19

Cíl: Žáci aktivně využívají nové pojmy a zároveň zdůvodňují na základě nově probraného učiva výsledky měření.

### Motivace

slide 18, řekněte:

- Podívejte se na [zadní stranu pracovního listu](#). Jak byste seřadili typy připojení od nejrychlejšího po nejpomalejší?
  - *satelit <= wifi <= mobilní data <= kabel (o pořadí lze se žáky diskutovat, snadno najdou různé výjimky)*
- Na závěr pojdme vyzkoušet zda praxe odpovídá tomu, co jsme se naučili.

### Zadání

slide 19, řekněte:

- Změřte rychlosti jednotlivých způsobů připojení pomocí speedtestu na: <http://speedtest.cesnet.cz/>
- Pro lepší představu žáků: 10Mb/s cca 1 fotka za sekundu
- download - jak rychle jsme schopni přijímat data za sekundu, upload - jak rychle jsme schopni data odesílat
- Zajistěte, aby žáci někteří žáci měřili přes mobilní data (Pozor, jen ti, co je mají neomezená! Spotřeba je velká), někteří přes wifi, někteří (alespoň učitel) přes počítač připojený kabelem, někteří přes hotspot.
- Na tabuli pište pro který typ připojení naměřili žáci jakou hodnotu downloadu

### Reflexe

- Porovnání naměřených hodnot
- [Napadá vás, proč to vyšlo zrovna takhle?](#)
  - *konstatovat, že vidíme výjimky, případně, že víme o nějakém slabém bodě (např. školní router)*
- *U hotspotu ukažte, jak má ten kdo je připojený přes spolužákův hotspot nižší rychlost připojení.*

## (2E) Shrnutí hodiny

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 20

Cíl: Žáci si zopakováním klíčových charakteristik lépe zapamatují hlavní body této hodiny.

slide 20, řekněte:

- Každé oddělení dostane 1 typ připojení (wifi, data, kabel, (satelit)).
- Každý z oddělení musí říct alespoň jednu věc k zadanému typu připojení, co ještě nezazněla.
- Můžete se ve svém oddělení předem poradit.
- Závěrečné slovo: Internet je jen hromada zakopaných kabelů, které propojují různá zařízení. To krásné: všechny ty kvanta obrázků videí, zpráv, her, .. tomu dodáváme my uživatelé 😊

## A.2.3 Metodické listy pro 3. hodinu (6.–7. ročník)

### 3. Pakety, IP adresy a co o mně ví internet?

#### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace a připravit se na přehrávání videa se zvukem
- Vytisknout pracovní listy
  - z druhé strany pracovního listu vytisknout [výukový list č. 2](#) (Radek Šmíd, 2023)
- Tabuli a fixy/křídly
- Otevřít si: <https://decko.ceskatelevize.cz/datova-lhota> -> BONUSY -> Kubova talkshow: Co o nás vědí na internetu

#### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák dokáže vysvětlit, v jaké formě se pohybují data po internetu (pakety).
- Žák dokáže vysvětlit pojem IP adresa a k čemu je potřeba.
- Žák dokáže vyhodnotit, co o sobě může na internetu sdílet, a co by raději sdílet neměl (digitální stopa, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat).
- Žák umí popsat výhody i rizika sbírání osobních informací o uživateli internetu (cookies).
- Žák umí vysvětlit, proč je na internetu tolik reklam.



## (3A) Opakování

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 1, 2



Cíl: Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a typy připojení. Učitel získává zpětnou vazbu, jestli žáci nemají v nových pojmech zmatek.

*Necháme žáky se postavit a zavřít oči. Vysvětlíme jim, že se jich budeme ptát na různé opakující otázky, u nichž vždycky nabídneme možnosti odpovědi. Pak tyto možnosti budeme postupně opakovat a na tu, se kterou souhlasí, zvednou ruku.*

*Pokud vidíte, že žáci nemají u nějaké otázky jasno, vysvětlíte, proč je zrovna daná odpověď správná.*

- Kde jsou uloženy webové stránky?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Jaké zařízení rozhoduje, kudy půjdou po internetu přenášené informace?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Kde jsou uložena youtube videa?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Jakým způsobem jsou spolu jednotlivá zařízení v internetové síti většinou propojena?
  - možnosti: bezdrátově/kabelem/přes satelit
- Wifi je to samé jako internet.
  - možnosti: pravda/nepravda
- Pro připojení k wifi potřebuji BTS vysílač.
  - možnosti: pravda/nepravda

slide 2, řekněte:

- Tady vidíme, jak by mohla vypadat část internetu.
  - Co z toho jsou routery a k čemu slouží?
    -  Routery slouží ke směrování posílaných dat po internetu.
  - Co z toho jsou servery a k čemu slouží?
    -  Servery slouží k ukládání dat a práci s nimi.
  - Má internet nějaké centrum?
    - Nemá jedno centrum. Má akorát datová centra po celém světě, ve kterých si různé společnosti ukládají na serverech různá data.

## (3B) Pakety a IP adresy

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 3-7

Cíl: Žák chápe, že se posílaná data po internetu rozdělují na menší části (pakety) a jsou směrovány po internetové síti samostatně na základě IP adresy.

slide 3, řekněte:

- Představte si, že jste ředitelé muzea a máte tam výstavu dinosaurů. Zároveň máte kamaráda - taky ředitele muzea - a ten vás poprosil, jestli byste mu mohli T-Rexe půjčit. Vy souhlasíte, ale jak ho k němu dostanete? Helikoptéru nemáte a do jednoho nákladáku se celý nevejde.
- Proberte ve dvojicích, jak byste to udělali.
- *Při reflexi je dobré jim říkat, co jste zrovna jako druhý ředitel dostal, aby si uměli představit, co je ještě potřeba doplnit. (typu "No tak teď mám před sebou hromadu kostí... jak z toho postavím zpět dinosaura?")*
- *Na co se doptávat a kam směřujeme*
  - *Jak pak dinosaura zase poskládají? -> plánek, očíslování, určení pořadí*
  - *Když pojedou celkem ve třech nákladáčích, bude vadit, že se každý nákladák dostane do muzea jinudy? -> nezáleží na cestě, hlavně když dojedou do cíle*
  - *rozšíření: Kdybychom posílali více dinosaurů, jakou informaci bychom museli přidat? -> nějaký identifikátor*

slide 4, řekněte:

- *To, co říkáme, rovnou demonstrujeme na animaci (rozdělení fotky), a pak na videu (každý paket putuje jinudy, ale v cíli se složí do správného pořadí, směřují je routery)*
- Cokoli co na internetu posíláme, je také moc velké aby to mohlo jít v jednom kuse (stejně jako dinosaur) -> proto se každá zpráva, fotka video rozdělí na stejně velké části - tzv. pakety.
- Každá část pak může do cíle putovat libovolnou cestou, stejně jako nákladáky s kusy dinosaura.
- Důležité je, že všechny části/pakety dorazí do cíle a podle čísla, které v sobě mají uložené se seřadí do správného pořadí.
- Čím větší bude to, co chceme poslat, tím více paketů pošleme

slide 5, řekněte:

- Na obrázku je vyobrazen paket a jsou tam naznačeny některé z informací, které rozhodně musí obsahovat
- **Z jaké informace routery vědí, kam má daný paket dorazit (a kam se vrátit)?**
  - *informaci mohou žáci najít v tom obrázku nebo na obrázku z druhé strany pracovního listu*
  - *odpověď: dle IP adresy*
- Paket si vlastně můžeme představit jako balíček, co posíláme poštou: také má nějaký posílaný obsah, adresu příjemce a odesílatele

slide 6, řekněte:

- Stejný systém adres se používá i ve světě počítačů – konkrétně jde o tzv. IP adresy pro směrování dat po internetové síti.
- Každý počítač připojený k internetové síti má svou jedinečnou IP adresu.
  - *dopouštíme se zde malé lži (veřejná x soukromá IP adresa), ale pro 7. třídu necháme jako rozšíření*
- IP adresa (starší verze) má tvar X.X.X.X, kde X jsou čísla od 0 do 255
- rozšíření: nový tvar IPv6 (delší -> více IP adres k dispozici, IPv4 už začínaly docházet)
- rozšíření: URL adresa (např. google.com) se překládá na IP adresu serveru s danou webovou stránkou.

slide 7, řekněte:

- Vypracujte **1. cvičení na pracovním listu**. Zapište do sloupce MŮJ TIP, jestli je dané tvrzení většinou pravdivé (ANO) nebo většinou nepravdivé (NE).
  - *většinou - protože u některých tvrzení lze najít výjimky*
  - *pak společně opravíme (vždy dovysvětlit)*

## (3C) Datová (digitální) stopa a cookies

Časový odhad: 25 min

Slidy v prezentaci: 8-11

Cíl: Žáci na základě svých zkušeností a výukového videa formulují, co je digitální stopa, cookies, kdo má naše osobní data a k čemu jsou mu dobrá. Zároveň žáky vybízíme k pečlivému zvážení, co o sobě na internetu prozrazují, jelikož tyto informace už jsou v podstatě nesmazatelné.

### Cookies

slide 8, řekněte:

- Posílat po internetu však můžete posílat i informace, o kterých ani nevíte, že je posíláte. A to můžou být dost osobní. A kdo ví kam se ukládají?

slide 9, řekněte:

- Když přijdeme poprvé na nějakou webovou stránku, většinou na nás vyskočí takovéhle dialogové okno.
- Už jste to viděli? Souhlasili jste? **Je někdo, kdo nesouhlasil? A věděli jste s čím souhlasíte?**

slide 10, řekněte:

- Cookies jsou soubory, které se uloží do vašeho počítače a obsahují nějaké informace o vašem pobytu na dané webové stránce.
- **Co jste si třeba někdy nastavili, a když jste na stránku znovu přišli, už jste to nemuseli nastavovat podruhé? jazyk, vzhled (tmavý x světlý mód), přihlašovací údaje**
- **Jaké vaše informace jste viděli na stránce uložené? nákupní košík, dosažené skóre v nějaké hře**
- Na serverech díky cookies „vědí“, co jsme si prohlíželi. Když jsme na webové stránce poprvé a potvrdíme soubory cookies, náš počítač si to „zapamatuje“. Pokud jdeme na stránku podruhé, server „pozná“, že jsme to opět my.
- Na různé servery si tak mohou stránky u nás ukládat, na co se díváme, kam jsme klikli, kolik jsme strávili času na jaké stránce.
- Cookies rozhodně mají mnohé výhody. Problém však je, že servery stránek si mohou o nás nasbírat informace a přístup ke cookies souborům předávat.
- **K čemu by to komu mohlo být?**
  - *uživatel: personalizace, obsah, co mě zajímá*
  - *firmám: nabízí vám reklamy na produkty, které si budete spíš chtít koupit, také tím, že vám nabízí třeba videa co se vám líbí, tak si udrží víc vaši pozornost a strávený čas*

slide 11, řekněte:

- Ukažme si, jak by mohlo fungovat takové odhadování osobních údajů na základě digitální stopy - konkrétně dle historie vyhledávání.
- Zde vidíme historii vyhledávání nějakého uživatele internetu. **Co bychom o něm mohli odhadovat** (např. je to žena/muž)? Poradte se ve skupině.
- **Žáci představí, k čemu dospěli a proč. (učitel rozporuje: "a proč to víme? Proč to není muž? Proč to není babička?").**
- A teď si představte, že byste vy rozhodovali, jaké reklamy se budou tomuto člověku ukazovat na internetu. Jaké reklamy by se tomuto uživateli podle vás měly ukazovat? **Necháme žáky opět chvíli nahlas brainstormovat, teď už společně.**
- V reálném světě samozřejmě získaná data nevyhodnocuje člověk, ale společnosti jako Google či Microsoft na to mají nejrůznější algoritmy založené na pravděpodobnosti odhadu a předhání se v jejich vylepšování.
- Společnosti na internetu se o nás spoustu informací jen domýšlí, nemusí to být vždy pravda, stejně jako jsme si teď zkusili.
- **Co asi odhaduje Google o vás a proč?**

## Datová stopa

Přejdeme k videu z *Datové Lhoty*. Doporučujeme se na video předem kouknout spolu s pokládánými otázkami.

- Pustíme si jeden díl seriálu ČT :D *Datová Lhota*. Bude tam Kuba, který je velmi zvědavý, zajímá se o počítače, ale moc mu to s nimi nejde. Ptá se tam takové postavičky, co ztvárňuje odborníka z internetu.
- Video budu stopovat po kratších úsecích a před každým úsekem dostanete otázku, na níž v daném úseku uslyšíte odpověď. Otázky máte ve [2. cvičení na pracovním listu](#), kam si pište i své poznámky.
- **1. Co je datová stopa?**
  - *pustíme do 1,22 (COOKIES)*
  - -> Datová stopa je v zásadě vše, co děláme na internetu, všechno se o nás ukládá
  - (skrytý [slide 12](#)) Co je vaše datová stopa? Zkuste teď zavřít oči a vzpomeňte si
    - na všechny fotky, které jsi dal/a na internet,
    - na příspěvky, na kterých tě označili kamarádi,
    - co všechno jsi olajkoval/a,
    - kde všude jsi povolil/a soubory cookies,
    - co sis na internetu hledal/a,
    - na jaká videa ses díval/a,
    - jaké stránky navštěvuješ a co na nich o sobě ukládáš
  - Chtěli byste, aby tohle všechno věděli vaši spolužáci nebo vaše babička?
  - Internet to ale ví a má to někde uložené, kde? (*na nějakých serverech*)
- **2. K čemu slouží cookies?**
  - *pustíme do 3,11 (KDO PLATÍ INTERNET)*
  - -> personalizace, doporučený obsah
  - jak je možné, že něco, co jsem dělal na jedné stránce, se pak projeví na jiné stránce (ať řeknou příklad ze své zkušenosti)? -> servery si předávají informace
- **3. Co všechno jde z naší datové stopy uhádnout?**
  - *pustíme do 5,11 (COOKIES MŮŽOU BÝT I FAJN)*
  - -> pohlaví, naše koníčky, kde trávíme čas
  - -> mimo video: vztah, vzdělání, zaměstnání
  - **Kdo platí většinu provozu internetu? -> reklamy**
- **4. Zazněly tu už mnohé nevýhody a rizika. Jaké mají tedy cookies výhody?**
  - *pustíme až do konce*
  - (skrytý [slide 13](#)) Napište alespoň 2 výhody a 2 nevýhody cookies do [3. cvičení na pracovním listu](#).
    - **výhody:** vidíme přizpůsobený obsah, co se nám líbí, pamatuje si různé informace, co nechceme opakovaně zadávat znovu
    - **nevýhody:** tyto informace může někdo zneužít, lépe cílená reklama -> méně našich peněz, jsme zařazeni do sociálních bublin, ...

Řekněte:

Většinou to však není tak, že by někdo konkrétně nás sledoval, kam chodíme do kina, či jaké hraje hry. Společnosti vlastníci dané stránky si však pomocí námi odsouhlasených cookies dělají přehled o svých klientech a uživatelích Internetu. Zjišťují, co je zrovna populární a do čeho víc zainvestovat.

## (3D) Shrnutí

([slide 14](#)) Řekněte: Cokoli jednou dáme na Internet, se z něj už jen tak neztratí. To, co po sobě zanecháváme naším chováním na Internetu, se nazývá datová stopa a stejně jako když šlapeme po čerstvém sněhu, tak své stopy už nikdy plně nezahladíme.

## A.2.4 Metodické listy pro 4. hodinu (6.–7. ročník)

### Závěrečný kvíz

#### Co budete potřebovat

- Tabuli a fixy/křídly
- Připravit promítání a zapojit zvuk
- Připravit si Kahoot Jak funguje internet:  
<https://create.kahoot.it/share/jak-funguje-internet/0ea2bada-f489-4f43-bc51-9eea2a95ced1>
  - -> Start -> Team mode -> Teams on shared devices -> Start
    - děti se přihlašují přes kahoot.it
- Připravit si stopky a lepící papírky

#### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák zpětně vyvolává z paměti nově probranou látku, čímž se jí lépe naučí.
- Žák dokáže na základě informací, které již zná, vyvodit důsledky pro situace, které ve výukovém programu explicitně nezazněly.
- Žák se procvičí v argumentaci.
- Žák zlepší své schopnosti spolupráce v týmu.

#### Úvod

Řekněte:

- V poslední hodině vás už nečeká žádný výklad a bude to hodina informativní spíš pro nás - co všechno jste si z našich hodin odnesli.
- Vaše nově nabyté znalosti ozkoušíme v závěrečném kvízu.
- Pravidla kvízu
  - Kvíz bude na týmy prostřednictvím Kahoot. Je tu někdo kdo Kahoot nezná?  
(Kahoot je aplikace pro vytváření a hraní online kvízů. Kvíz se promítá na plátno/zed' a žáci odpovídají na tabletech/mobilech, které se ke kvízu připojí přes vygenerovaný kód na kahoot.it)
  - Týmy budou čtyřčlenné a připojí se vždy jen jedno zařízení na tým.
  - Kvíz bude mít 2 části
    - V první části budou otázky s nabídkou odpovědí. Počítají se správné odpovědi nikoli vaše rychlost. Každá správná odpověď je za půl bodu.
    - Ve druhé části budou otevřené otázky a každá správná odpověď bude za bod (více bude princip dovysvětlen, až se k 2. části dostaneme).

## Samotný kvíz

### 1. část

- Spustíme Kahoot a ukážeme jim úvodní obrazovku, kam postupně přibývají týmy, a kde je i číslo, pod kterým se připojí k tomuto Kahootu.
- Jméno každého přihlášeného týmu napíšeme na tabuli do samostatného sloupce.
- Až jsou všechny týmy připojené spustíme Kahoot (Start).
- Každou otázku a možné odpovědi čteme nahlas.
- Pokud byla nějaká odpověď nesprávná, tak vysvětlíme, co byla odpověď správná a proč.

### Správné odpovědi na uzavřené otázky

- Lze někde Internet vypnout?
  - Ne, internet je decentralizovaný - tzn. nemá nějaké centrální místo, které by šlo nějak zničit a celý internet by přestal fungovat.
- Kde jsou uloženy webové stránky?
  - Na webových serverech.
- Co dělá ředitel internetu?
  - Internet nemá žádného ředitele.
- Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Přes co se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?
  - Přes optické kabely, které vedou na dně oceánu i na pevnině na dlouhé vzdálenosti.
- Posílaná zpráva je rozdělena do menších paketů, které mohou jít po Internetu každý jinou cestou.
  - Pravda
- Když nahraješ video na YouTube, kam se uloží?
  - Na YouTube server.
- Jaká zařízení nejčastěji směřují posílané pakety po Internetové síti až do cíle?
  - Routery
- Pokud pošleme kamarádovi video, budeme po Internetové síti posílat více/méně/stejně paketů, než když pošleme obrázek?
  - Více, protože video typicky obsahuje daleko víc informací, zabírá více paměti a lze o něm uvažovat jako o mnoha obrázcích spuštěných rychle za sebou.
- Wifi je to samé jako internet.
  - Ne
- Co vytváří wifi signál?
  - Speciální wifi router, který typicky slouží i jako hlavní směrovač paketů z naší domácnosti do internetové sítě (a naopak).
- Když se připojujeme k internetu přes mobilní data, k jakému zařízení se připojujeme?
  - K BTS vysílači
- Jaký je nejspolehlivější způsob připojení k internetu?
  - Kabely - mají největší dosah a nejsou tolik náchylné na vnější vlivy.

### 2. část

#### Řekněte:

- Teď vás čekají otevřené otázky. Za každou správnou odpověď dostanete 1 bod.
- Odpovědi napíšete jako tým na jeden lepící papírek, který pak nalepíte do svého sloupce.
- Na napsání odpovědi a nalepení na tabuli máte přesně 1 minutu (*stopujeme čas*)
- K tabuli chodte s maximální opatrností ;)
- Spustíme 2. kolo kvízu, každou otázku čteme nahlas.

- Po půl minutě hlásíme "zbývá půl minuty", posledních 10s odpočet
- Až doběhne čas, tak přejdeme k jejich odpovědím
  - Odpovědi čteme nahlas
  - Pokud není odpověď zcela jasná, doptáme se, jak to tým myslel
  - Pokud vyloženě splnili jen půlku zadání (nebo třičtvrtě), napíšeme vedle papírku 0,5b (nebo 0,75b)
  - Pokud jsme s odpovědí spokojeni, uděláme fajfku (papírky totiž z tabule občas padají)



#### Správné odpovědi na otevřené otázky

- Pokud ukládáme něco tzv. na cloud (tedy na nějaké internetové úložiště), na jaké zařízení to ukládáme?
  - na server
- Proč zpráva po internetu kamarádovi v Americe a kamarádovi u mě v pokoji dorazí ve skoro stejný čas?
  - Jelikož přenos přes optické kabely je neuvěřitelně rychlý
- Jmenujte 2 důvody, proč se vám najednou zaseklo video na YouTube a dlouho se načítá.
  - Problém může být např. v přehlcení domácího routeru, přehlcení YouTube serveru, někdo video z YouTube právě smazal, ...
- Kdybyste byli zákešní hackeři, jakým způsobem byste mohli vyřadit provoz nějakého serveru (jinak než fyzickým zničením)?
  - Např. zahlcením serveru obrovským množstvím požadavků, které nestihne vyřadit (DDoS útok), nebo nějakým virem odeslaným na server, který prošel zabezpečením serveru
- Jmenuj 4 informace, které musí každý paket obsahovat.
- Proč internet nemá nějaký centrální vysílač nebo jiné řídicí centrum?
  - Např. proto, že by bylo přehlceno množstvím požadavků a kdyby bylo zničeno, celý internet by přestal fungovat
- Jmenujte 2 výhody a 2 nevýhody potvrzení souborů cookies
  - výhody: nemusíme znovu vyplňovat různé údaje a nastavení stránky (nákupní košík, herní skóre, nastavení jazyka, ...), přizpůsobený obsah na internetu
  - nevýhody: lépe cílená reklama (-> více utratíme), zabírají místo v paměti, informace o nás si sdílí servery mezi sebou bez našeho vědomí
- Můžeme data, která dáme na internet, později smazat, aby se už nikdy na internetu neobjevila? Vysvětlete.

- Nemůžeme, jelikož si je mohl kdokoli uložit k sobě a dokonce je mohl nahrát už někam dál na internet. Také nevím, jak moc zálohované jsou na různých serverech dané společnosti.

## Vyhodnocení

- *Necháme Kahoot vyhlásit pódium, ale připomeneme žákům, že nám šlo o správné odpovědi, nikoli o rychlost kliknutí na odpověď (to totiž Kahoot zohledňuje v počítání skóre)*
- *Vpravo nahoře se objeví tlačítko Next -> View Full report -> Players - každý tým lze rozkliknout a podívat se na počet správných a špatných odpovědí (je potřeba dát ve výčtu odpovědí i Show more, aby byly vidět všechny)*
- *Každému týmu na tabuli přepíšeme  $+(\text{počet správných odpovědí} / 2)$  a sečteme body i s výsledky 2. části kvízu*
- *Pogratulujeme vítězi, ale i všem zúčastněným.*



## A.2.5 Metodické listy pro 1. hodinu (8.–9. ročník)

### 1. Co je internet?

#### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace, která obsahuje video se zvukem
- Vytisknout pracovní listy
  - z druhé strany pracovního listu vytisknout [výukový list č. 4](#) (Radek Šmíd, 2023)
- Tabuli a fixy/křídly
- Připojení žáků k internetu (stačí přes jejich mobilní telefony)

#### Vzdělávací cíle

- Žák dokáže vysvětlit strukturu internetu, z čeho se internet skládá (servery, datová centra, routery, klientská zařízení, kabelová infrastruktura) a k čemu jednotlivé části slouží.
- Žák dokáže obhájit, proč internet nemá jedno řídicí centrum či jednoho vlastníka.
- Žák chápe základní princip přenosu dat po internetu (rozdělení do paketů, směrování dle IP adresy, princip přepojování paketů).

## (\*1A) Úvodní aktivita: Co kdyby internet najednou přestal fungovat?

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 2, 3

Cíl: Při přemýšlení o tom, jak funguje internet, se žáci zamyslí naopak nad tím, co kdyby nefungoval, jak moc by to ovlivnilo jejich život, v čem jsme na internetu závislí. Aktivita slouží k evokaci zkušeností žáků s internetem. Uvědomění, jak obrovská komplikace by pro náš svět byla, kdyby internet nefungoval, nás dostane k silné motivaci ukázat si, jak je internet vystavěn, aby se žádný takový výpadek nemohl stát (*decentralizace*).

### Úvod

**slide 2**, řekněte: Jedním ze způsobů, jak začít uvažovat o tom, jak funguje internet je začít z opačné strany. **Co kdyby internet najednou přestal fungovat?**

### Zadání

**slide 3**, řekněte: Diskutujte ve skupinách. Pokud si něčím nejste jisti, můžete si danou informaci dohledat na mobilu. Do **1. cvičení v pracovním listu** ke každé oblasti napište alespoň 1 věc, co by nešla dělat a zaujala vás.

- školství
- politika
- já jako uživatel
- zdravotnictví
- doprava

*Rozdejte pracovní listy*

### Reflexe

- *Projděte u každé oblasti nápady všech skupin*
- *Neprovozovat nápady učitele, nezůstat u jejich povrchních nápadů, víc zpochybňovat jejich návrhy*

Řekněte:

- **Myslíte si, že je možné, aby internet najednou přestal fungovat? Nechte žáky hlasovat.**
- Když byl internet v 60. letech ještě v plenkách, asi si nikdo neuměl představit, jak bude svět o 60 let později na internetu závislý.
- Jelikož však v době vývoje internetu probíhala mezi USA a SSSR studená válka, bylo jasné, že je potřeba nový způsob komunikace zabezpečit. Aby nikde neexistovalo jedno místo, které, když někdo "odbouchne", tak celý internet padne.
- Internet tedy nemá žádné centrum. Zároveň je vymyšlen tak, že i když se část infrastruktury něčím poruší, stále může zbytek plně fungovat. Internet je tedy stabilní a není potřeba se jeho konce obávat.

## (\*1B) Servery a datová centra

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 4-9

Cíl: Žáci si uvědomí, že veškeré služby na internetu fungují díky serverům, kterých je obrovské množství a jsou rozmístěny po celém světě.

### Motivace

slide 4, Řekněte:

- Když zadáme do prohlížeče webovou adresu, kdo nám pošle zpátky webovou stránku?
- Kdo za nás pošle e-mail až k příjemci?
- Přemýšleli jste, kde jsou vlastně uloženy všechny webové stránky, naše data na cloudových úložištích, videa na YouTube a vše, o co bychom zánikem internetu přišli?

### Výklad

slide 5, řekněte:

- Klíčová zařízení připojená k internetové síti, která fungují jako velká úložiště a zároveň nám poskytují své služby se nazývají SERVERY.
- **Kolik myslíte, že jich tak na světě je? (miliony milionů)**
- Například cloudová úložiště Googlu však potřebují rozhodně víc než jeden server na ukládání souborů jeho uživatelů. Obrovské množství serverů shromažďují v tzv. **datových centrech**.

slide 6, řekněte:

- Po světě je všude možné asi 8000 větších datových center a toto číslo neustále roste.  
*Žáci mají občas představu, že např. v Africe nic takového existovat nemůže.*

slide 7, řekněte:

- Nyní si pustíme video, v němž je ukázáno jedno datové centrum Googlu v Severní Karolíně.
- Najděte ve videu odpovědi na otázky ve **2. cvičení na pracovním listu**:
  - Co všechno je zmíněno, že servery vykonávají?  
*miliardy vyhledávání, hostování YouTube videí, ochrana e-mailů před viry*
  - Jak se Google snaží předejít ztrátě našich dat?  
*má je uchované na minimálně dvou discích*
  - **Explore a Google data center with Street View** (1:45 min)
- O přestávce nebo doma se zkuste projít po datovém centru Googlu v Severní Karolíně sami (QR kód)
  - <https://goo.gl/maps/JSRRqgaBKbnTjpar5> (StreetView)

### Shrnutí

slide 8, řekněte:

- **Co jste vy uložili na nějaký server?**  
*Touto otázkou zjistíte, zda žáci správně pochopili koncept serveru.*

slide 9, řekněte:

- Slovo *server* vychází z anglického *serve* neboli *sloužit*.
- Klient má nějaký požadavek, server mu poslouží a požadavek splní (př. video s kočičkou, stránka wikipedie). Poskytované služby se liší podle typu serveru (webový, herní, chatserver, ...)
- Takové komunikaci na internetu říkáme **KLIENT-SERVER**

## (\*1C) IP adresy a routery

Časový odhad: 10 min (bez rozšíření)

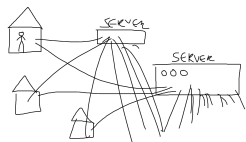
Slidy v prezentaci: 10-13

Cíl: Žáci na základě podobností s klasickou dopravou dokáží popsat, jak je uskutečněn internetový přenos dat.

### Motivace

slide 10, řekněte:

- Jak jsme řekli, servery poskytují služby klientům. Tento způsob komunikace po internetu označujeme jako KLIENT-SERVER. **Jak se ale data ze serveru dostanou až ke klientovi?** Přenáší to poštovní holub nebo to jede po železnici?
- *vyvoláme problém:* Kdyby vedl z každého serveru kabel až ke klientovi (nebo aspoň k jeho domovské síti), kolik by těch kabelů ze serveru muselo vést? *Nakreslíme na tabuli.*

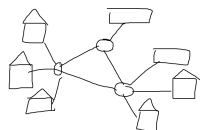


o

o *strašně moc, asi tolik, kolik je domácích sítí (tedy domů například)*

o Jak byste to tedy vyřešili? Poradte se ve dvojicích.

- *Pokud budou žáci navrhnout bezdrátový přenos, zkusme je navést na nevýhody bezdrátového přenosu na dlouhé vzdálenosti (např. přes jejich osobní zkušenost se slabým wifi signálem)*
- *Navádíme na myšlenku propojených uzlů (routerů), které si mezi sebou posílají informace. Toto žáci typicky neodhalí a pomůžeme jim analogií s dopravou (další slide)*



■

slide 11, řekněte:

- o Představte si, jak funguje doprava. Také není každá zastávka spojená s každou zastávkou. Někde člověk občas musí přestoupit. Asi není přímá cesta mezi Vlašimí a Dobruškou, ale pojedete přes nějaká větší města, dokud nepřesednu na nějaký lokální spoj, co mě doveze až do Dobrušky.
- o Když někam jedeme orientujeme se podle adresy, kam chceme dojet. Na každém přestupu bychom se tak mohli někoho zeptat, když chceme jet do Dobrušky, tak na co máme nasednout dál.

### Výklad

slide 12, řekněte:

- Tato přestupní místa, tyto křižovatky v internetové síti nazýváme ROUTERY. Jsou to směrovací zařízení, která směřují po síti posílané informace.
- *(animace auta)* Představte si, že se vracíte z dovolené. Také si nepamatujete celou cestu, ale až dojedete na křižovatku, tak se kouknete, kterým směrem pojedete dál podle informační cedule.
- Navíc jsou tyto routery tak chytré, že monitorují provoz po internetové síti, a když někde vidí nějaký problém, pošlou data jinudy. Vždycky umí najít "objíždku".

- Podle čeho však routery přichází data směřují? *Podle IP adresy*

slide 13, řekněte:

- Stejný systém adres se používá i ve světě počítačů – konkrétně jde o tzv. IP adresy pro směrování dat po internetové síti.
- Každý počítač připojený k internetové síti má svou jedinečnou IP adresu.
- IP adresa (starší verze) má tvar X.X.X.X, kde X jsou čísla od 0 do 255

## Aktivita

- Zadejte do vyhledávače "my ip adress" a zapište si tuto adresu do **3. cvičení na pracovním listu**.
  - *Nechte žáky vám nějaké IP adresy nadiktovat. Pokud se nějaké shodují, znamená to, že jsou žáci připojeni stejnou sítí (typicky přes školní wifi), přes jeden router a toto je jeho IP adresa. Pokud nechcete zabíhat do privátních a veřejných IP adres, zdůvodněte to pouze bezpečnostními důvody.*
  - *Pro pokročilejší žáky (skrytý slide 14): Můžete je nechat si vyhledat ip adresu, když jsou připojeni přes wifi a když přes data. Zeptejte se, jaktože se mění?*
- Pokud jste připojeni přes mobilní data, tak možná uvidíte IP adresu v jiném tvaru. To je novější varianta IPv6.
- **Kde jste se setkali s pojmem IP adresu a k čemu se dá ještě využít?**
  - *firewall, Minecraft, zakázání IP adresy*

*Následují možná rozšíření*

- **skrytý slide 15, rozšíření 1:** URL adresa se překládá na IP adresu webového serveru
  - Analogie s telefonními kontakty: také si nepamatujeme telefonní čísla všech našich kamarádů - ukládáme si je do kontaktů pod jejich jménem. Abychom si nemuseli pamatovat IP adresu každé webové stránky, má každá zapamatovatelnou URL adresu, kterou za nás zase nějaký server (DNS server) přeloží na IP adresu.
- **skrytý slide 16, rozšíření 2:** tracert google.cz
  - **Kolik routerů je po cestě?**
  - Do příkazového řádku napíšeme tracert google.cz
  - Vidíme IP adresu webového serveru, kde je uložena stránka google.cz
  - Dále vidíme výpis přes jaké routery (směrovače, uzly) náš požadavek šel
- rozšíření 3: IP adresa má tvar: X.X.X.X, kde X je číslo v rozsahu 0-255, **kolik různých IP adres existuje?**
  - ~4 miliardy adres IPv4
  - dochází nám, a proto nový typ (delší) IPv6
  - IPv6: 128 bitů -> IPv6 je asi  $10^{28}$  adres na člověka (<https://cs.wikipedia.org/wiki/IPv6>)

## (\*1D) Pakety

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 17, 18

Cíl: Žáci dokáží vysvětlit, proč je potřeba posílaná data po internetu rozdělit do paketů, a co musí paket všechno obsahovat, aby byl v pořádku doručen a správně interpretován, přestože každý paket mohl dorazit jinou cestou a v jiném než původním pořadí.

### Motivační aktivita

slide 17, řekněte:

- Představte si, že jste ředitel muzea, ve kterém je uložena obrovská kostra dinosaura. Najednou vám zazvoní telefon a volá váš kolega - ředitel jiného muzea a prosí vás o zapůjčení této kostry, která se mu hodí na výstavu o druhohorách.
- Jak mu ale tak velkou kostru převežete? Do jednoho nákladáku se rozhodně nevejde. Soukromou helikoptéru také nemáte. Musíte jej nějak rozebrat a pak zase seskládat. Jak to uděláte? Poradte se ve dvojicích.
- *Při reflexi byste se se žáky měli dostat k tomu, že je potřeba:*
  - Udělat si plánec dinosaura
  - Očíslovat si kosti
  - Uložit je do označených krabic
  - **Vadí když pojedou více nákladáků a každý pojedou jinudy? Ne**
  - **Co když budeme chtít přepravit více dinosaurů? Identifikátor dinosaura**

### Výklad

slide 18, řekněte:

- Ať už nahráváme video na YouTube, nebo posíláme e-mail či textovou zprávu, je potřeba tato posílaná data rozdělit na menší části – tzv. pakety
- Čím větší soubor posíláme, tím víc pošleme paketů.
- (*animace*) Každá část pak může jít do cíle jinou cestou a efektivně se tak využije kapacita internetové sítě
  - Routers sledují cílovou IP adresu, která je v paketu uvedena
  - Sdílejí také informace o problémech na internetové síti, pokud je nějaká část zahlcena, pošlou paket jinudy.

### Shrnující aktivita

- **Co všechno musí být v paketu obsaženo, aby byl zdárně doručen a byla sestavena původní posílaná zpráva?** Diskutujte ve dvojicích a запиšte si své nápady do **6. cvičení na pracovním listu**.
- Pokud vám to pomůže, představte si paket jako poštovní balíček.
- *V reflexi aktivity bychom měli žáky dovést alespoň k:*
  - *IP adresu odesílatele, IP adresu příjemce, Obsah, Pořadí, Identifikátor zprávy*

## (\*1E) Celkové shrnutí hodiny

slide 19, řekněte:

- *Ukažte na obrázek.* Takto by mohla zjednodušeně vypadat část internetové sítě.
- Internet je decentralizovaná celosvětová počítačová síť (*využití poznatků ze začátku hodiny*).
  - Nemá žádné centrum ani centrální vysílač.
  - Je to síť spojující počítače, aby spolu mohli komunikovat a sdílet mezi sebou data.
  - Posílaná data jsou rozdělena do paketů, ty jsou směrovány routery pomocí IP adresy.
  - Nejtypičtější způsob komunikace je mezi nějakým klientem a serverem, kde jsou dané informace uloženy.

## A.2.6 Metodické listy pro 2. hodinu (8.–9. ročník)

### 2. Typy připojení a přenosových médií

#### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace, která obsahuje video se zvukem
- Vytisknout pracovní listy
  - z druhé strany pracovního listu vytisknout [výukový list č. 3](#) (Radek Šmid, 2023)
- Tabuli a fixy/křídly
- Připojení žáků k internetu (stačí přes jejich mobilní telefony)
- 2 wifi-routery
- 2 síťové kabely UTP
- třídu s přípojkou k internetu
- V prohlížeči si předem najděte:
  - Mapy pokrytí jednotlivých operátorů v místě <https://mapy.cz/s/boducobofo>
    - <https://www.t-mobile.cz/mapa-pokryti>
    - <https://www.vodafone.cz/mapa-pokryti/>
    - <https://www.o2.cz/osobni/mapa-pokryti>
  - BTS u tohoto místa
    - [www.gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB](http://www.gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB)
  - BTS u Vaší školy

#### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák dokáže popsat, z jakých zařízení se internet skládá.
- Žák zná nejnámější poskytovatele internetu v ČR a dokáže použít mapu pokrytí konkrétních poskytovatelů.
- Žák dokáže vyjmenovat přenosová média, kterými mezi sebou mohou být síťová zařízení propojena.
- Žák rozlišuje mezi různými typy připojení (wifi, mobilní data, kabel, hotspot) a přenosovými médii, umí je porovnat z hlediska přenosové rychlosti, vzdálenosti přenosu a adekvátnosti využití.
- Žáci dokáží vysvětlit, v čem je využití satelitů problematické, a v čem naopak výhodné.



## (\*2A) Úvod

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 1-4

Cíl: Žák vidí, že to, co se v hodinách o připojení naučil, lze využít v reálné situaci. Zároveň se seznámí s mapami pokrytí, což se může na různé akce mimo město poměrně hodit.

- **slide 1**, řekněte: Minulá hodina byla zaměřena na něco, co je pro vás možná příliš abstraktní. Tuto hodinu naopak probereme různé typy připojení k internetu, se kterými se setkáváme každý den a budeme tak moci čerpat z vašich zkušeností.
- **slide 2**, řekněte: **Komu platíme za připojení k internetu?**
  - Platíme za něj poskytovateli internetu, který umožňuje připojit např. naši domácnost ke zbytku internetové sítě.
  - Údržba sítě (kabelů, routerů, serverů) totiž rozhodně není zadarmo.
  - Těchto poskytovatelů a dalších společností, které se starají o bezproblémový chod internetu, je celá řada po celém světě. Není to tak, že by internet vlastnil jeden člověk.

### Aktivita: Dostupnost internetového připojení

#### Zadání

**slide 3**, řekněte:

- Jedete se třídou na vodu na Vltavu. Momentálně jste vystoupili v Přístavišti Podolsko u krásného Podolského mostu. Konečně je volná chvíle updatovat svá storička, odpovědět na příchozí zprávy, zkontrolovat, co vás na vodě čeká za počasí.
- Můžete se však vůbec v tomto místě (49.3590894N, 14.2740117E) připojit k Internetu?

**slide 4**, řekněte:

- Ve 4-členných skupinách zvažte možnosti dostupného připojení. Můžete využívat mobil/počítač a QR kódy v [1. cvičení na pracovním listu](#).
- Vyhledejte, jaké jsou možnosti připojení k internetu v okolí Přístaviště Podolsko.  
[Jak rychlé bude toto připojení?](#)
- [Jak byste zařídili připojení k internetu i pro své spolužáky?](#)
- Odpovědi zapisujte do [1. cvičení na pracovním listu](#).

## (\*2B) Reflexe aktivity: Wifi a mobilní data

Časový odhad: 13 min

Slidy v prezentaci: 5-12

Cíl: Žáci dokážou vysvětlit, že wifi a mobilní data se opravdu neberou "ze vzduchu". Zároveň si spojí wifi routery a BTS, které běžně pozorují v každodenním životě, s jejich významem.

### Připojení přes wifi

slide 5, řekněte:

- Budeme se dnes zabývat 3 typy připojení k internetu: přes wifi, mobilní data a přes síťový kabel. Tyto typy budeme sledovat z hlediska předchozí aktivity.

slide 6, řekněte:

- Jde se v Přístavišti Podolsko připojit přes wifi?
  - Možná pokud má nedaleké občerstvení *Loděnice* otevřenou wifi..
  - Jaktože kráček či kavárna, dům může mít wifi a my na plážce u vody ne?
    - Je potřeba kabelové připojení (případně může být připojena k nějaké veřejné obecní wifi či k BTS)

### Experiment s wifi routerem

slide 7, řekněte:

- Podívejme se, odkud se vlastně ta wifi bere. Nejspíš jste už někdy viděli tuto krabičku (*zamáváme wifi routerem*), kterou budeme nazývat wifi router (možná jste slyšeli i pojmenování *modem*).
- *Jeden wifi router pošleme k prohlédnutí, druhý si necháme*
- *Ten, co jsme si nechali zapojíme jen do elektriny*
- řekněte: Bliká nám tady wifi router, který jsme zapojili do elektriny. Díky němu by tu měla být k dispozici wifi s názvem *XXX*. Vidíte ji?  
*Nechte žáky, aby se na svých mobilech podívali, zda je opravdu k dispozici.*
- Zavřete teď oči a hlasujte, *zda (pokud bych vám dal/a heslo) byste se mohli připojit a vyhledat stránku např. seznam.cz?*
- *Neříkejte zatím správnou odpověď a nechtě je to zkusit. Sdělte jim heslo pro připojení k wifi XXX.*
- Stránka seznam.cz se vám nenačte, přestože jste k wifi úspěšně připojeni. Wifi router totiž ještě vůbec není připojený k internetu
- *Připojíme wifi routerem síťovým kabelem přes přípojku ve zdi do internetové sítě.*
- Připojil/a jsem wifi router už i do internetové sítě. Zkuste stránku vyhledat znovu. Už by to mělo fungovat.
- *V případě, že experiment nejde provést nebo z nějakého důvodu něco nefunguje, je na nahrazující slidu animace.*

### Připojení přes mobilní data, hotspot

slide 8, řekněte:

- Jde se v Přístavišti Podolsko připojit přes mobilní data?
  - slide 9, řekněte: Záleží, jakého máme mobilního operátora. Vodafone u Přístaviště nemá pokrytí. T-Mobile a O2 ano, ale jen LTE/nejpomalejší 4G.  
*Ukážeme mapy pokrytí s daným místem*
    - *Pokud se žáci neorientují v generacích mobilních sítích, můžete je s tím krátce obeznámit (zatím nejlepší připojení nabízí 5G)*
- *Na čem záleží, jestli je v daném místě signál, tedy jestli se můžeme připojit přes mobilní data a jaké maximální rychlosti přenosu můžeme dosáhnout? Na blízkosti BTS vysílače*

slide 10, řekněte:

- Stejně jako se náš mobil připojoval k wifi routeru, při použití mobilních dat se připojuje k nejbližší BTS věži. BTS je připojena pomocí kabelů ke zbytku internetové sítě
- Různí mobilní operátoři mají různé BTS věže a tím pádem i různá pokrytí.
- K BTS se připojujete, i když někomu voláte nebo posíláte SMS. Abyste se mohli s BTS spojit, potřebujete SIM kartu.
- *Ukažte žákům, jak vypadá nejbližší BTS u vaší školy přes <http://www.gsmweb.cz/mapa/index.php>*

slide 11, řekněte:

- Jak byste zařídili připojení k internetu i pro své spolužáky?
  - *hotspot a neomezená data toho, kdo sdílí - nejlevněji to vyjde na den třeba u T-Mobilu*
  - *hotspot funguje i při připojení přes wifi: ale na některých telefonech je potřeba se kvůli tomu trochu pohrbat v nastavení*

## Aktivita

slide 12, řekněte:

- Zkuste na mapách pokrytí najít:
  - Zda máte 5G u vás doma? A co u babičky?
  - Který operátor má BTS nejbliže vašemu domovu?
- Odpovědi si poznamenejte do [2. cvičení na pracovním listu](#).

## (\*2C) Kovové a optické kabely

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 13-18

Cíl: Žáci dokážou vyjmenovat výhody a nevýhody kabelového připojení. Zároveň chápou, díky čemu je umožněn tak rychlý přenos dat po internetu na obrovské vzdálenosti.

### Motivace

slide 13, řekněte:

- Jak byste připojili k internetu počítačovou učebnu? A proč?
  - kabelem: rychlejší, spolehlivější; wifi se přetíží množstvím připojených zařízení
  - Vedte žáky k tomu, aby odůvodnili výhody i nevýhody jimi zvoleného typu připojení.

slide 14, řekněte:

- Připomeneme si, jak by mohla vypadat část internetu, z jakých zařízení se skládá:
  - Postupně procházejte animaci na slajdu.
  - Bezdrátové připojení přes wifi nebo mobilní data slouží většinou pro připojení koncových zařízení (notebooků, mobilů, tabletů).
  - Zařízení v internetové síti (routery, servery, ale i stolní PC či notebooky) jsou však propojeny kabely.
  - Ukažte žákům UTP kabel, nechte jej kolovat.
    - klasický UTP kabel, kovový
    - dosah až 100m
    - přenosová rychlost: 10-100 Mbit/s (<https://cs.wikipedia.org/wiki/Ethernet>)

slide 15:

- Klikáním na šipku na slajdu procházíte jednotlivé fotky kabelů. Na posledním obrázku je pro srovnání i optický kabel.

řekněte:

- Abychom mohli mezi sebou jednotlivé typy připojení nějak porovnávat, zavedeme pojem přenosová rychlost.
  - Přenosová rychlost udává, jaké množství dat/informací se přenese za jednotku času. Základní jednotkou přenosové rychlosti je bit za sekundu.
  - Kolik je jeden Mb/s? Kdyby paní zapisovatelka psala na klávesnici rychlostí 1Mb/s, tak by zvládla každou sekundu napsat 25 000 slov. Touto rychlostí by napsala všechny díly Harryho Pottera za 43 sekund.

slide 16, řekněte:

- Na delší vzdálenosti však potřebujeme lepší kabel, aby byl schopen dostatečně rychle přenést spoustu dat.
- Kovový a optický kabel by šlo přirovnat k různým typům silnice.
  - Kovový: dvouproudá silnice na vesnici
  - Optický: 8 proudá dálnice

slide 17, řekněte:

- Optický kabel dosahuje takového výkonu, jelikož je vyroben ze skla či plastu.
- Ukazujeme obrázky na slidu. Než je ukázán obrázek s optickými kabely přes moře, tak se zeptejte žáků: Jak by fungovalo, kdybychom poslali mail do NY, jak se dostane přes oceán? Spíš bezdrátově nebo kabelem?
- Optické kabely mají obrovský dosah: pod mořem než narazí na repeater (zařízení, které zesílí posílaný signál) 100 km ([https://en.wikipedia.org/wiki/Submarine\\_communications\\_cable](https://en.wikipedia.org/wiki/Submarine_communications_cable))
  - přenosová rychlost: desítky Gbit/s (<https://www.internext.cz/vse-co-potrebuje-vedet-o-optickem-kabelu/>)
  - pod zemí i pod mořem - náročné je tam umístit, drahé -> video na [slidu 18](#)

skrytý slide 19, řekněte:

- o rozšiřující: Zapojení po ČR: česká telekomunikační infrastruktura CETIN
  - CETIN je česká telekomunikační společnost, jež provozuje síť, která v Česku pokrývá většinu populace.
  - hlavní páteřní síť z optických kabelů: cca 38 000 km optických kabelů, 2 mezinárodní ústředny, 8 transičních ústředn, 140 lokálních
  - Přístupová síť: v jednotkách kilometrů na úrovni obcí, cca 20 000 000 km metalických kabelů
  - Za co vlastně platíme těm poskytovatelům? Kde oni vzali připojení k internetu?
  - Ve videu žáci hledají odpovědi na otázky:
    - Na jaké dvě části dělíme optickou síť pokrývající ČR?
    - Co tyto části propojuje?
  - Odpovědi si píše do 3. cvičení na pracovním listu.
  - CETIN pak tuto síť rozprodává mezi poskytovatele Internetu, od nichž si zas připojení k Internetu kupujeme my

## (\*2D) Satelity

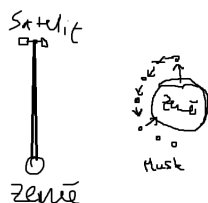
Časový odhad: 3 min

Slidy v prezentaci: 20

Cíl: Žáci dokáží vysvětlit, v čem je využití satelitů problematické, a v čem naopak výhodné.

slide 20, řekněte:

- Přestože si lidé často myslí, že většina komunikace po internetu probíhá přes satelity, opak je pravdou.
- Komunikace přes satelit je strašně pomalá (oběžná dráha je velmi daleko) a využívá se jen v krajních případech v obtížně dostupných lokalitách (poušť, oceán, ale teď i oblasti na Ukrajině.)
  - o vzdálenost až 35 tisíc kilometrů ([Umělá družice - Wikipedie](#) ,
  - o [How does the INTERNET work? | ICT #2](#) ) -> což vede k vysokým latencím
  - o satelitní internet Elona Muska? Starlink: 150Mb/s kdekoli na Zemi, satelity má nízko (480 km nad Zemí)  
(<https://www.pcmag.com/how-to/what-is-starlink-spacex-satellite-internet-service-explained> )



- Ze satelitu se navíc posílaná data vrátí zase na Zem a pokračují do cíle pomocí kabelů.
- **K čemu ovšem satelity využíváme?** Např. pro GPS navigaci
- Vymyslete další důvody, proč místo satelitů využíváme optické kabely. Návrhy si zapište do 4. cvičení na pracovním listu.
  - o rychlost, cena, vzdálenost, počasí - příliš mnoho faktorů, co spojení ovlivňují x optika je stabilní a nezávislá na počasí

## (\*2E) Aktivita: Speedtest

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 21, 22

Cíl: Žáci aktivně využívají nové pojmy a zároveň zdůvodňují na základě nově probraného učiva výsledky měření.

### Úvod

slide 21, řekněte:

- Podívejte se na **zadní stranu pracovního listu**. Jak byste seřadili typy připojení od nejrychlejšího po nejpomalejší?
  - *satelit <= wifi <= mobilní data <= kabel (o pořadí lze se žáky diskutovat, snadno najdou různé výjimky)*
- Na závěr pojdme vyzkoušet zda praxe odpovídá tomu, co jsme se naučili.

### Zadání

slide 22, řekněte:

- Změřte rychlosti jednotlivých způsobů připojení a zapište je do **tabulky na pracovním listu** pomocí speedtestu na: <http://speedtest.cesnet.cz/>
- Vysvětlení co je ping, jitter, download a upload máte na **pracovním listu** (jak se měří najdete pod grafy)
  - <https://pripojto.com/co-to-znamená-jitter-nebo-ping-pomuzeme-vam-vyznat-se-v-hodnotach-cesnet-speedtest/>
- Pro lepší představu žáků: 10Mb/s cca 1 fotka za sekundu
- *Zajistěte, aby žáci někteří žáci měřili přes mobilní data (Pozor, jen ti, co je mají neomezená! Spotřeba je velká), někteří přes wifi, někteří (alespoň učitel) přes počítač připojený kabelem, někteří přes hotspot.*

### Reflexe

- Porovnání naměřených hodnot - *pište výsledky žáků do tabulky (podobné té na pracovním listu) na tabuli*
- **Napadá vás, proč to vyšlo zrovna takhle?**
  - *konstatovat, že vidíme výjimky, případně, že víme o nějakém slabém bodě (např. školní router)*
- *U hotspotu ukažte, jak má ten kdo je připojený přes spolužákův hotspot nižší rychlost připojení.*

## (\*2F) Shrnutí

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 23

Cíl: Žáci si zopakováním klíčových charakteristik lépe zapamatují hlavní body této hodiny.

slide 23, řekněte:

- Každé oddělení dostane 1 typ připojení (wifi, data, kabel, (satelit)).
- Každý z oddělení musí říct alespoň jednu věc k zadanému typu připojení, co ještě nezazněla.
- Můžete se ve svém oddělení předem poradit.
- Závěrečné slovo: Internet je jen hromada zakopaných kabelů, které propojují různá zařízení. To krásné: všechny ty kvanta obrázků videí, zpráv, her, .. tomu dodáváme my uživatelé 😊

## A.2.7 Metodické listy pro 3. hodinu (8.–9. ročník)

### 3. Digitální stopa

#### Co budete potřebovat

- Připravit promítání prezentace
- Vytisknout pracovní listy
- Tabuli a fixy/křídly
- Připojení žáků k internetu (stačí přes jejich mobilní telefony)

#### Vzdělávací cíle hodiny

- Žák dokáže vyhodnotit, co o sobě může na internetu sdílet, a co by raději sdílet neměl (digitální stopa, sdílení a trvalost (nesmazatelnost) dat).
- Žák umí popsat výhody i rizika sbírání osobních informací o uživateli internetu (cookies).
- Žák zdůvodní, proč je na internetu takové množství reklam, které se pro různé uživatele liší (personalizace).

## (\*3A) Opakování

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 1

Cíl: Žáci si připomenou klíčová zařízení (server, router, klientská zařízení) a typy připojení. Učitel získává zpětnou vazbu, jestli žáci nemají v nových pojmech zmatek.

*Necháme žáky se postavit a zavřít oči. Vysvětlíme jim, že se jich budeme ptát na různé opakující otázky, u nichž vždycky nabídneme možnosti odpovědi. Pak tyto možnosti budeme postupně opakovat a na tu, se kterou souhlasí, zvednou ruku.*

*Pokud vidíte, že žáci nemají u nějaké otázky jasno, vysvětlíte, proč je zrovna daná odpověď správná.*

- Kde jsou uloženy webové stránky?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Jaké zařízení rozhoduje, kudy půjdou po internetu přenášené informace?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Kde jsou uložena youtube videa?
  - Možnosti jsou: server/router/nevím
- Jakým způsobem jsou spolu jednotlivá zařízení v internetové síti většinou propojena?
  - možnosti: bezdrátově/kabelem/přes satelit
- Pro připojení k wifi potřebuji BTS vysílač.
  - možnosti: pravda/nepravda
- Paket obsahuje IP adresu odesílatele.
  - možnosti: pravda/nepravda
- Video bude rozděleno do více paketů než obrázek.
  - možnosti: pravda/nepravda
- Pakety vždy přijdou již ve správném pořadí.
  - možnosti: pravda/nepravda
- Adresa *google.com* se přeloží na IP adresu serveru Googlu.
  - možnosti: pravda/nepravda



## (\*3B) Úvodní aktivita: Zneužití datové stopy

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 2

Cíl: Žáky učíme domýšlet následky svých akcí, a že i zdánlivě nevinnou činnost lze zneužít. Žáci si také mají uvědomit, že jakmile něco pošlou po internetu nebo to jinak sdílí, ztrácí nad tím kontrolu.

### Zadání

slide 2, řekněte:

- Každý žák v lavici dostane jinou situaci:
  - vpravo: Pošleme příteli/přítelkyni nahou fotku.
  - vlevo: Babička zveřejní na Facebooku naši obnaženou fotku z dětství.
- **Co všechno by se mohlo pokazit?** Diskutujte ve dvojici. Do 1. cvičení v pracovním listu si můžete psát poznámky.

### Reflexe

- *Nejprve se vždy zeptáme na jejich návrhy (kdyžtak vyvoláváme). Pak případně doplníme.*
  - vpravo: míříme k sextingu a pak vydírání či šikaně, v nejhorším se to může objevit i na nějakých stránkách pro dospělé
  - vlevo: Na problém upozorňuje také Policejní prezidium ČR: „Česká republika je v mezinárodním srovnání jedním z lídrů v oblasti sdílení nevhodných fotografií vlastních dětí či vnoučat na sociálních sítích. Při velkých mezinárodních realizacích zaměřených na dětskou pornografii se v zabavených materiálech často objevují české děti a spousta z těchto fotografií vzniká rukou vlastního rodiče či prarodiče. Nemusí se jednat nutně o zobrazování sexuálních aktivit, ale velmi vyhledávané jsou i fotografie nahých dětí provozujících běžnou činnost – například koupání se či hraní si na zahradě.“  
(<https://www.e-bezpecni.cz/index.php/rizikove-jevny-spojene-s-online-komunikaci/dalsi-temata/2973-pozor-citlive-materialy-deti-siri-stale-casteji-take-seniori-babicky-a-dedeckove-fotky-koupajicich-se-vnoucku-jsou-na-internetu-velmi-popularni>)
    - materiál k pozdějšímu vydírání, zesměšnění
    - materiál na pornostránky a pro pedofilní jedince
    - často videa jednoho rodiče a jeho dítěte mohou obsahovat i další děti
- **Co dalšího by vám vadilo, kdyby viděli vaši kamarádi na internetu?**
- Všim, co na internetu děláme, za sebou zanecháváme datovou stopu.

### Shrnutí

- Jakmile o sobě něco zveřejníme na internetu, přestáváme nad tím mít kontrolu. Například fotku, nerozvázněně umístěnou na sociální síť a následně smazanou, si mezitím mohl kdokoli stáhnout k sobě a potom ji dát k dispozici veřejnosti.
- Fotka je navíc uložena na serverech dané sociální sítě, možná ještě někde zálohovaná, možná ještě v archivu počítače, a kdoví jak důsledné je mazání příspěvků dané společnosti.
- Mnoho informací však o sobě prozrazujeme a ani o tom nevíme. Zanecháváme za sebou tzv. datovou (digitální) stopu, což bude hlavním tématem dnešní hodiny.

## (\*3C) Co je digitální (datová) stopa

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 3-6

Cíl: Žáci si dělají co nejpřesnější obrázek toho, co se skrývá pod pojmem "ochrana osobních údajů", co se reálně sbírá za údaje, proč a jaká reálná nebezpečí jim z toho hrozí.

slide 3, řekněte:

- **Co všechno je digitální stopa?**  
*Necháme žáky brainstormovat a píšeme jejich návrhy na tabuli. Pak teprve odhalíme zbytek slidu a společně projdeme.*
- Jednoduše řečeno: záznam o všem, co na internetu děláme.
- samozřejmě to, co sdílím já sám (fotky na sociální sítě, videa na tiktok a youtube,..)
  - příspěvky do diskuzí
  - posílané zprávy, maily
- Ale i data, o kterých ani nevím:
  - co o mě sdílí ostatní (označení na fotce, v příspěvku, ale i nějaké lživé informace, pomluvy, fotky, které nebyly veřejnosti určeny)
  - co vyhledávám
  - co sleduju za příspěvky
  - kolik času, na které stránce strávím a co na ní dělám (na co jsme klikli)
  - co jsme "olajkovali", okomentovali
    - zde odkok k výsledkům studie *Kosinski (2013): Private traits and attributes are predictable from digital records of human behavior*: Co jde zjistit z lajků na Facebooku a s jakou přesností
  - jaká je moje IP adresa
  - jaký je můj poskytovatel připojení
  - jaké položky jsem si rozklikla v e-shopu

slide 4, řekněte:

- *"Ze střípků digitální stopy lze seskládat velice podrobnou digitální identitu každého uživatele"*
- **K čemu se komu hodí si ukládat informace o naší datové stopě?**
  - *Vybízet k pozitivním i negativním dopadům*
  - **pozitiva:**
    - naváděcí otázky: **V čem se bude lišit jejich hlavní stránka na YouTubu od jejich spolužáka?**
    - personalizace, mohou mít na někoho vliv, případně si tím vydělat (influenceri, youtubeři), mohou sdílet informace s kamarády, ...
  - Data o nás (potenciálních zákaznících) a o tom, co se nám líbí, jsou velmi cenná pro zlepšování služeb i pro cílenou nabídku produktů.
    - Podstatnou část (ale ne všechno) všeho na internetu platí reklama.
    - Vznik sociálních bublin
  - *Pro oživení můžeme nechat žáky hlasovat, kdo považuje cílenou reklamu za výhodu/nevýhodu.*
  - **negativa:**
    - Kriminální činnost: naši identitu lze použít k podvodům, krádeži osobních údajů (bydliště, datum narození), krádež hesel, mailových účtů, profilů na sociálních sítích
    - Lze ji využít i jako důkazní materiál
    - Digitální stopa může rozhodnout o tom, jestli vás někdo zaměstná (rozhodně si vás před pohovorem trochu "progooglí"), a to na základě vaší činnosti, která probíhá už teď
      - pozor na extrémní reakce na různé příspěvky či na explicitní fotografie

- Digitální stopu lze snadno zneužít. Proto je potřeba s ní zacházet tak, aby nebyla použita proti nám.
- **slide 5:** Příklad s odhalením, že žena je těhotná (viz [článek v The Guardian](#))
  - Na základě naší činnosti na internetu o nás lze odhadnout značné množství osobních informací
  - V některých zemích mají problém s těhotenstvím mimo manželství (až trest smrti) nebo s potratem
  - Některé mobilní aplikace si nemusí naše osobní data nechávat pro sebe (např. právě ty na sledování menstruačního cyklu)
- **slide 6:** Příklad s nejjasnější svítilnou (viz [článek na Svět Androida](#))
  - Je dobré se dívat, jaká oprávnění aplikace vyžaduje
  - Například aplikace Nejjasnější svítilna zveřejňovala třetím stranám vaše údaje o poloze a měla úplně zbytečně přístup k úpravám a mazání obsahu vašeho úložiště!

## (\*3D) Analýza předchozího vyhledávání

Časový odhad: 10 min

Slidy v prezentaci: 7-9

Cíl: Žáci si sami vyzkouší, jak by mohl fungovat mechanismus vytváření zaměřené reklamy. Zároveň na vlastní kůži pocítují, kolik toho různé společnosti vědí o nich, a na jakých základech jim asi obsah přizpůsobují.

### Zadání

**slide 7, řekněte:**

- Ukažme si, jak by mohlo fungovat takové odhadování osobních údajů na základě digitální stopy - konkrétně dle historie vyhledávání.
- Zde vidíme historii vyhledávání nějakého uživatele internetu. [Co bychom o něm mohli odhadovat](#) (např. je to žena/muž)? Poradte se ve skupině. Své nápady si pište do [2. cvičení na pracovním listu](#).

### Reflexe

- *Žáci představí, k čemu dospěli a proč. (učitel rozporuje: "a proč to víme? Proč to není muž? Proč to není babička?").*
- A teď si představte, že byste vy rozhodovali, jaké reklamy se budou tomuto člověku ukazovat na internetu. Jaké reklamy by se tomuto uživateli podle vás měly ukazovat?  
*Necháme žáky opět chvíli nahlas brainstormovat, teď už společně.*
- V reálném světě samozřejmě získaná data nevyhodnocuje člověk, ale společnosti jako Google či Microsoft na to mají nejrůznější algoritmy založené na pravděpodobnosti odhadu a předhání se v jejich vylepšování.
- Společnosti na internetu se o nás spoustu informací jen domýšlí, nemusí to být vždy pravda, stejně jako jsme si teď zkusili.

### Doplňek: Co si o nás představuje Google

**slide 8, řekněte:**

- Google nabízí osobám starším 18 let (o mladších prý data nesbírá) přehled informací, které o nich odhaduje na <https://myadcenter.google.com/controls>
- *Někteří žáci typicky vystupují na internetu jako starší (uvedli falešné datum narození), tak se jich můžeme ptát, zda: Je něco v čem se Google plete? Je tam něco, co by o vás neměl vědět a ví?*
- Tyto informace o nás mají, analyzují, využívají různé společnosti a ukládají se na různých serverech.

**slide 9, řekněte:**

- Vyjmenujte další společnosti, které mohou mít naše data a k čemu je mohou využívat.
- Jaké to má výhody pro nás?

## (\*3E) Cookies

Časový odhad: 7 min

Slidy v prezentaci: 10-16

Cíl: Žáci jsou schopni vysvětlit, proč stránky vyžadují schválení cookies. Zároveň dokážou zdůvodnit, proč nemusíme schvalovat všechny cookies, a jaký to pak bude mít vliv na naše procházení internetu.

### Motivace

slide 10, řekněte:

- Informace o nás mají, analyzují a využívají různé společnosti. Ukládají je na různých serverech.
- **Jak je to možné? Díky souborům cookies**

### Výklad

slide 11 a 12, řekněte:

- Když přijdeme poprvé na nějakou webovou stránku, většinou na nás vyskočí takovéhle dialogové okno.
- Už jste to viděli? Souhlasili jste? **Je někdo, kdo nesouhlasil? A věděli jste s čím souhlasíte?**

slide 13, řekněte:

- Cookies jsou soubory, které se uloží do vašeho počítače a obsahují nějaké informace o vašem pobytu na dané webové stránce.
- **Co jste si třeba někdy nastavili, a když jste na stránku znovu přišli, už jste to nemuseli nastavovat podruhé? jazyk, vzhled (tmavý x světlý mód), přihlašovací údaje**
- **Jaké vaše informace jste viděli na stránce uložené? nákupní košík, dosažené skóre v nějaké hře**
- Cookies rozhodně mají mnohé výhody. Problém však je, že servery stránek si mohou o nás nasbírat informace a přístup ke cookies souborům předávat.

skrytý slide 14, rozšíření:

- V prohlížeči se můžeme podívat, kolik naše cookies zabírají místa v paměti a můžeme je zde i promazávat.
- Mazáním cookies si však spíš komplikujeme náš pobyt na webu místo nějaké dokonalé ochrany.

slide 15, řekněte:

- Nemusíme se vším souhlasit. Některé informace ukládané do cookie souborů jsou nutné pro správný chod stránky. Reklamní cookies však potřebovat nutně nemusíme. Na základě reklamních cookies se nám pak zobrazují reklamy přímo na míru.
- **Ukládají se cookies v anonymním okně?**
  - V anonymním okně se sice cookies také ukládají, ale jakmile okno zavřeme, tak se smažou.

### Závěr

slide 16, řekněte:

- Do 4. **cvičení na pracovním listu** napište alespoň 2 výhody a 2 nevýhody ukládání souborů COOKIES.
- Cookies sice jsou uloženy u nás v počítači ke každé stránce zvlášť, ale stránky jsou mezi sebou důmyslně propojené a cookies o nás si mezi sebou předávají a to především pro reklamní účely.

## (\*3F) Shrnutí: Jak se chovat bezpečně?

Časový odhad: 5 min

Slidy v prezentaci: 17

Cíl: Žáci si diskutují mezi sebou shrnou nové poznatky a formulují z nich pravidla, kterými se pak sami mohou nadále řídit.


slide 17, řekněte:

- Na základě toho, co jste se dnes dozvěděli, ve skupině zformulujte 5 pravidel, jak zacházet s datovou stopou, aby nemohla být zneužita proti nám. Můžete hledat i na internetu příklady rozumných pravidel.  
*Příklady:*
  - *nechodit na divné weby*
  - *Nepřijímat vše: podívat se co schvaluji*
  - *Smazat nevhodné příspěvky (ale nikdy nemáme jistotu, že je někdo nestáhl, mohou být uloženy v archivu vyhledávače*
  - *Smazat profil na sociální síti: není tak lehké, často dostupná jen deaktivace - kdy data stále zůstávají na serverech společnosti, ani u úplného smazání si nemůžeme být zcela jisti, co všechno se smazalo*
  - *Průběžně mazat cookies (ale zase přijdeme o údaje, které nám pohyb po internetu zpříjemňují)*
  - *Zanechávat falešné stopy (např. mít více různých účtů), ale to je zase neetické*
  - *Používat anonymní režim (ale ani tím se nevyhneme např. sběru IP adresy)*
  - *Stopy tedy lze aspoň nějak (ne však dokonale!) zametat, ale stojí nás to komfortní zacházení s internetem*
  - *Fungovalo by prostě moderní technologie vůbec nepoužívat?*
    - *ne, stále nezabráníme sdílení informací ostatními*
- *Proveďte společnou reflexi nápadů*
- Cokoli jednou dáme na Internet, se z něj už jen tak neztratí. To, co po sobě zanecháváme naším chováním na Internetu, se nazývá datová stopa a stejně jako když šlapeme po čerstvém sněhu, tak své stopy už nikdy plně nezahladíme.

## A.3 Prezentace

Všechny uvedené prezentace jsou k dispozici elektronicky na Google Drive.

### A.3.1 Prezentace pro 1. hodinu (6.–7. ročník)




### Jak vypadá internet?

#### ÚKOL Č.1

Co se musí dělat **přes internet**,

co lze dělat **i bez internetu**,


co můžeme dělat **jen offline?**



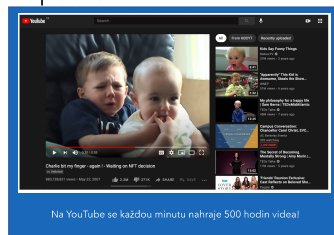
webové stránky   hra a mé dosavadní skóre   fotky, co jsem posílala kamarádce  
zprávy, co si píšeme s kamarádem   video, na které se večer podívám

Internet umožňuje komunikaci a sdílení informací mezi počítači.  
**Kde jsou však všechny ty informace uloženy?**

#### Pojďme si to spočítat




800 milionů  
videí na YouTube




Na YouTube se každou minutu nahraje 500 hodin videí!

#### Pojďme si to spočítat




800 milionů  
videí na YouTube



Jedno video zabere v paměti  
průměrně 1 GB


= 800 000 000 GB




Mobil má typicky vnitřní paměť  
32 GB nebo 64 GB

### SERVER

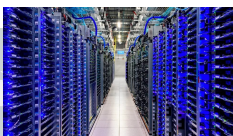
- **počítač**, kde je **uloženo** velké množství dat, a který poskytuje nějaké **služby**.
- Nacházejí se uvnitř **datových center**





Prezentace pro 1. hodinu (6.–7. ročník), snímky 1–6

## DATOVÁ CENTRA



**Úkol č. 2** Co konkrétně by mohlo být uloženo na nějakém serveru?

Po světě je jich asi 8000

## Servery plní naše požadavky

serve - angl. sloužit



## ÚKOL Č.2

Co jste vy sami uložili na server?

Data mezi klientem a serverem se posílají prostřednictvím kabelů



Jak se ale posílaná data dostanou přímo k nám?

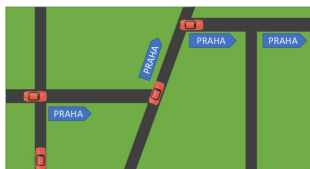
Jak se k nám ale posílaná data dostanou?

## POMOCÍ ROUTERŮ



Díky **chytřím křižovatkám** tzv. **ROUTERŮM** (směrovačům) route - angl. Smerovat.

Routery **směrují posílané informace** po internetu. Pokud nějaká cesta nefunguje, **umí najít objížďku**.



## ÚKOL Č.4

Diskutujte v týmu

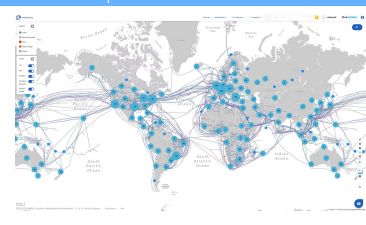
**1.** Má internet nějaké jedno **řídící centrum**? Má nějakého **ředitele**? Proč ano nebo proč ne?

**2.** Co by se stalo, kdyby někdo **překopl internetový kabel** vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?

**3.** **Platíme** někomu doma za **připojení k internetu**? A co v McDonalds?

Má internet nějaké jedno řídicí centrum? Má nějakého ředitele? Proč ano nebo proč ne?

**NE**  
Internet je celosvětová síť bez ředitelství



Co se stane, když by někdo překopl internetový kabel vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?

**ANO**

Různé části videa, zprávy, hry... k nám mohou dojít různými cestami.



Posílané informace jsou rozděleny na části - **pakety**



Komu platíme za připojení k internetu?

## POSKYTOVATELI INTERNETU

Za připojení k internetu platí většinou vaši rodiče tzv. poskytovateli internetu. Těch je jen v naší republice hned několik. Není žádný ředitel Internetu, kterému by všichni platili.



## ÚKOL Č.5

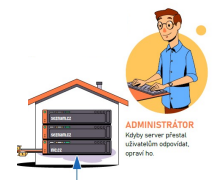
Zapište k novým pojmům číslo správného vysvětlení

SERVER	1. Prostor, kde se nachází velké množství serverů.
DATOVÉ CENTRUM	2. Ten, kdo umožní naší domácnosti připojit kabelem k internetu za nějaký poplatek. Kupujeme si u něj i mobilní data.
WIFI ROUTER	3. Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
SÍŤOVÝ ROUTER	4. Síť na sebe odkazujících webových stránek.
POSKYTOVATEL INTERNETU	5. Po Internetové síti směřuje data až k cíli (např. k serveru webové stránky).
WEB	6. Zařízení, které nám umožňuje se připojit přes Wi-Fi.

### SPRÁVNÉ ODPOVĚDI

SERVER	3. Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
DATOVÉ CENTRUM	1. Prostor, kde se nachází velké množství serverů.
WIFI ROUTER	6. Zařízení, které nám umožňuje se připojit přes Wi-Fi.
SÍŤOVÝ ROUTER	5. Po Internetové síti směřuje data až k cíli (např. k serveru webové stránky).
POSKYTOVATEL INTERNETU	2. Ten, kdo umožní naší domácnosti připojit kabelem k internetu za nějaký poplatek. Kupujeme si u něj i mobilní data.
WEB	4. Síť na sebe odkazujících webových stránek.

### INTERNET Z DÁLKY



### Jak vypadá internet?

Prezentace pro 1. hodinu (6.–7. ročník), snímky 13–19




## Zdroje obrázků a videí

- <https://bbmaps.itu.int/bbmaps/>
- <https://www.infrapedia.com/>
- <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/europe/>
- <https://mapy.cz>
- <https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Soubor:Logonewvodafone.png>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:O2-Logo.svg>
- <https://www.t-mobile.com/news/media-library/t-mobile-logo-magenta-on-white-cmyk-jpeg>
- <https://telly.cz/rubrika/tiskove-zpravy/>
- <https://www.nej.cz/aktualne/loga-ke-stazeni/>
- <https://internet4kids.mff.cuni.cz/projekty/> (Radek Šmíd, 2023)

Prezentace pro 1. hodinu (6.–7. ročník), snímek 20

## A.3.2 Prezentace pro 2. hodinu (6.–7. ročník)



### Připojení k internetu

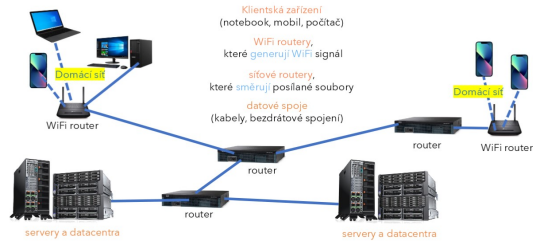
### Jak vypadá internet

Klientská zařízení (notebook, mobil, počítač)

WiFi routery, které generují WiFi signál

síťové routery, které směrují posílané soubory

datové spoje (kabely, bezdrátové spojení)



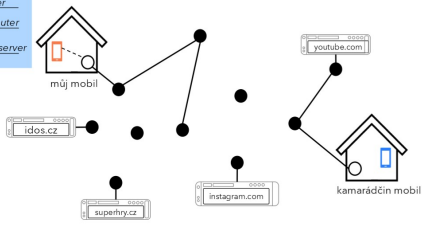
WiFi router    router    router    WiFi router

servery a datacentra    router    router    servery a datacentra

**LEGENDA**

- bezdrátové připojení
- připojení kabelem
- wifi router
- síťový router
- 🖥️ webový server


### ÚKOL Č.1

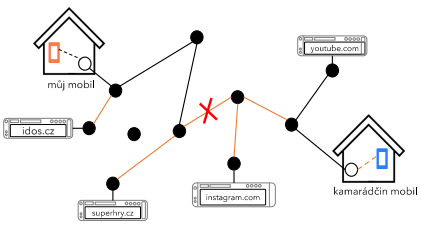


můj mobil    kamarádčin mobil

idos.cz    youtube.com

superfry.cz    instagram.com

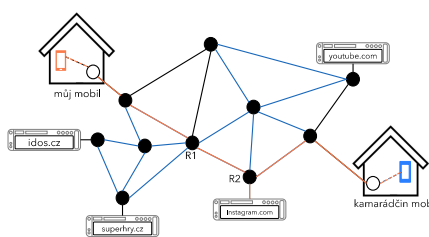




můj mobil    kamarádčin mobil

idos.cz    youtube.com

superfry.cz    instagram.com



můj mobil    kamarádčin mobil

idos.cz    youtube.com

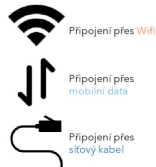
superfry.cz    instagram.com

R1    R2

Prezentace pro 2. hodinu (6.–7. ročník), snímky 1–6

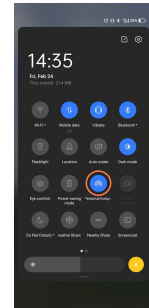
## ÚKOL Č.2

Jak byste se připojili k Internetu?



## Hotspot

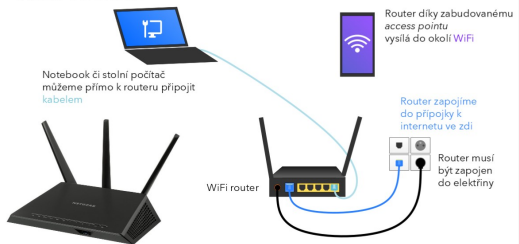
Tím, že můj **mobil má přístup k internetu**, mohu darovat přístup k internetu i **kamarádovi**.



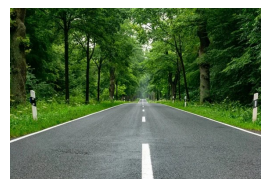
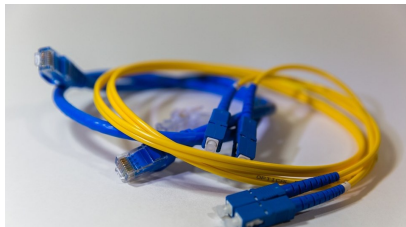
||| Odkud se bere wifi?



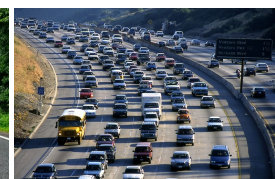
## Wifi router



## Kabely tvořící internet



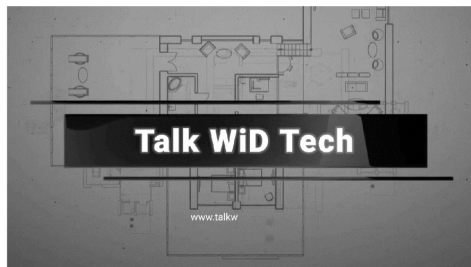
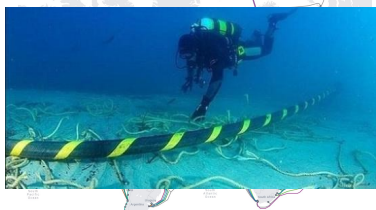
**Kovový (UTP) kabel:**  
Přenosová rychlost: 100 Mb/s  
Dosah: 100 metrů



**Optický kabel** (ze skla či plastu):  
Přenosová rychlost: **desítky Gb/s**  
Dosah: 100 **kilometrů**

Prezentace pro 2. hodinu (6.–7. ročník), snímky 7–12

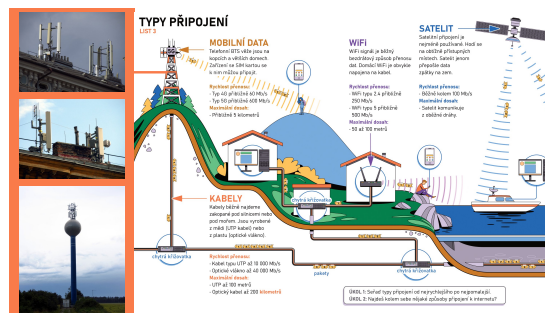
## Optické kabely



[TalkWiD Tech: How Submarine Fiber Cable Installed?](#)

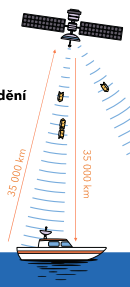
## ÚKOL Č.3

Napište alespoň  
**2 VÝHODY** a **2 NEVÝHODY**  
při použití kabelů



## Satelity

- Pro běžnou komunikaci po internetu se **nepoužívají**
- Na oběžné dráze až 35 000 km vysoko -> **vysoké zpoždění**
  - Pro srovnání: obvod Země je 40 075 km
- Využití **na obtížně dostupných místech** (v horách, uprostřed oceánu)
  - Dále např. pro určení polohy pomocí **GPS**
- **Rychlost:** 30-100 Mb/s

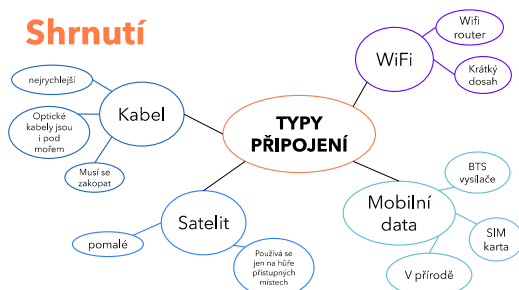


## ÚKOL Č.4

SEŘAĎTE TYPY PŘIPOJENÍ OD  
**NEJRYCHLEJŠÍHO**  
PO **NEJPOMALEJŠÍ**

Prezentace pro 2. hodinu (6.–7. ročník), snímky 13–19

## Shrnutí



## Zdroje obrázků a videí

- <https://undraw.co/illustrations> (Copyright 2024 Katerina Limpitsouni)
- <https://access-pointy.heureka.cz/cisco-2921-sec-k9/#prehled/>
- <https://www.fruugo.cz/for-iphone-13-mini-54-inch-shockproof-case-shell-pattern-imd-flower-tpu-phone-cover/p-204316399-434335156?language=cs>
- <https://www.mironet.cz/umax-visionbook-15wg-plus-seda-156-fhd-intel-celeron-n4100-11ghz-4gb-128gb-emmc-intel-uhd-600-w10p+dp606914/>
- <https://www.discomp.cz/lenovo-thinkstation-p340-tower-i5-10500-8gb-512gb-ssd-uhd-graphics-630-dvdrw-w10pro-3y-on-site-4102297.html>
- <http://brixpower.com/>

## Zdroje obrázků a videí

- <https://www.lupa.cz/clanky/jak-polozit-tri-kilometry-optickych-kabelu-za-den-rakousky-lajet-by-rad-zamirili-do-ceska/> (David Slížek, Internet Info)
- <https://icons8.com/icon/9922/wi-fi>
- <https://icons8.com/icon/83ir2E7qJHoB/mobile-data>
- <https://icons8.com/icon/39352/network-cable>
- <https://pixabay.com/>
- <https://icons8.com/icon/PLlw4LvCJrI/wi-fi>
- <https://pixabay.com/photos/netgear-nighthawk-ac1900-wifi-2202273/>
- <https://pixabay.com/photos/modem-antenna-router-technology-5436146/>
- <https://pixabay.com/photos/wifi-router-modem-wireless-adsl-1861612/>
- <https://icons8.com/icon/114706/wired-network-connection>
- <https://icons8.com/icon/PLlw4LvCJrI/wi-fi>

## Zdroje obrázků a videí

- <https://www.teshop.sk/default.asp?cls=sresenttrees&strid=207&action=setlng&lngid=2&page=5#cls=sresenttrees&strid=207&page=5&>
- <https://www.kukacable.com/news/299.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=d0gs497KApU>
- <https://internet4kids.mff.cuni.cz/projekty/> (Radek Šmíd, 2023)
- <http://gsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB>
- <http://speedtest.cesnet.cz/>

## Zdroje obrázků a videí

- <https://pixabay.com/photos/network-connection-pc-web-address-197300/>
- <https://pixabay.com/photos/network-connection-router-414415/>
- <https://pixabay.com/photos/optical-fiber-broadband-first-661677/>
- <https://pixabay.com/photos/fiber-optics-fiber-optics-network-2633604/>
- <https://sp.depositphotos.com/403644122/stock-photo-empty-blacktop-two-lane-road.html>
- <https://www.parkovani7.cz/news/prekvapeni-v-los-angeles/>
- <https://www.submarinecablemap.com/>
- <https://www.cervenkostelec.cz/aktuality/2014-01-zhruba-kilometr-optickeho-kabelu-vyuziva-od-noveho-roku-jak-mesto-tak-soukromnici>

## A.3.3 Prezentace pro 3. hodinu (6.–7. ročník)

Co o nás ví internet

Internet je celosvětová počítačová síť **bez ředitelství**

**Aby šel dinosaurus znovu poskládat**

- Uložit si plánek dinosaura
- Očíslovat si kosti
- Uložit je do označených krabic

**Nákladáky nemusí jet stejnou cestou**

Ahoj Aničko!  
Čau Tome!  
Podívej.

Posílané **pakety** - každý obsahuje část posílané zprávy

**Kam má daný paket dorazit?  
A kam se má vrátit?**

### Pakety a IP adresy

**IP 178.43.100.12**      **IP 2001:718:1e03:622::12**  
**IP 201.52.1.48**      **IP 2620:0:862:ed1a::1**

IP adresa verze 4      IP adresa verze 6

**IP adresa jednoznačně identifikuje počítač v síti.**

URL adresa (např. [google.com](http://google.com)) se překládá na IP adresu serveru s danou webovou stránkou.

Prezentace pro 3. hodinu (6.–7. ročník), snímky 1–6

## ÚKOL Č.1

Rozhodněte o jednotlivých tvrzeních, zda jsou

VĚTŠINOU PRAVDIVÉ

VĚTŠINOU NEPRAVDIVÉ



Kdo jste se s tímto upozorněním už setkal?

Informace o cookies na této stránce

Tato webová stránka používá nezbytné soubory cookies k zajištění správného fungování a další kategorie souborů cookies. Vše kromě nezbytných cookies bude použito až po vašem souhlasu.  
[Zobrazit nastavení](#)

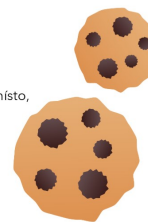
Přijmout vše

Zamítnout vše

Co se stane, když potvrdíme cookies?

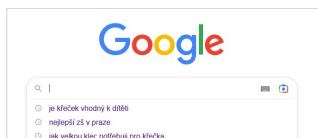
CO SE STANE, KDYŽ POTVRDÍME COOKIES?

- Náš počítač si naši volbu zapamatuje
- Webová stránka příště pozná, že jsme to my
- Webový server dané stránky si o nás ukládá různé údaje
  - Kam klikáme, jak dlouho jsme se divili na určité místo, co jsme si dali do košíku, herní skóre..



K čemu to komu je?

Co lze odhadnout z historie vyhledávání?



Jaké reklamy by se mu podle vás měly ukazovat?

Co odhaduje Google o vás?



Shrnutí

Prezentace pro 3. hodinu (6.–7. ročník), snímky 7–12


## Zdroje obrázků a videí

- <https://undraw.co/illustrations> (Copyright 2024 Kařerina Limpitsouni)
- <https://internet4kids.mff.cuni.cz/projekty/> (Radek Šmíd, 2023)
- [https://www.irozhlas.cz/nepouzivat - veda/od-nalezu-nezachovalejsi-a-nejvetsi-kostry-tyranosaura-rexe-uplynulo-23-let\\_201308120019\\_sbartosova](https://www.irozhlas.cz/nepouzivat - veda/od-nalezu-nezachovalejsi-a-nejvetsi-kostry-tyranosaura-rexe-uplynulo-23-let_201308120019_sbartosova) (Foto: Steve Richmond, CC BY 2.0)
- <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/europe/>
- <https://pixabay.com/photos/child-girl-mountain-mountain-top-1930576/>
- <https://pixabay.com/photos/people-kids-backpack-beach-sand-2616695/>
- <https://pixabay.com/photos/thumbs-up-positive-gesture-thumb-4589867/>
- <https://pixabay.com/photos/chocolate-chips-cookie-sweets-2599637/>
- <https://pixabay.com/photos/student-woman-startup-business-849821/>
- <https://pixabay.com/photos/gaming-boy-child-play-kid-4206919/>


Prezentace pro 3. hodinu (6.–7. ročník), snímek 13



## A.3.4 Prezentace pro 1. hodinu (8.–9. ročník)



### ZÁKLADY FUNGOVÁNÍ INTERNETU



Co kdyby internet najednou přestal fungovat?

#### ÚKOL č. 1

Co kdyby internet najednou přestal fungovat?

Jaké by byly následky z hlediska

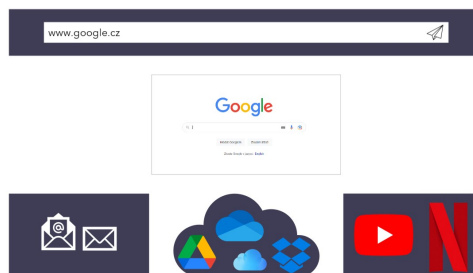
školství

politiky

uživatelů


zdravotnictví

dopravy

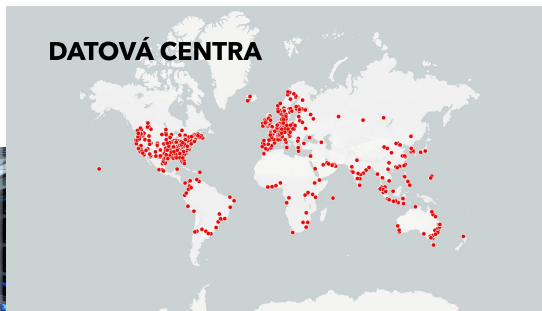


### SERVER

- počítač, kde je uloženo velké množství dat, a který poskytuje nějaké služby.
- Nacházejí se uvnitř datových center



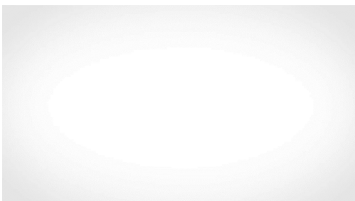
### DATOVÁ CENTRA



Prezentace pro 1. hodinu (8.–9. ročník), snímky 1–6

## DATOVÁ CENTRA

Servery se nacházejí po desítkách až milionech v datových centrech.



### ÚKOL č. 2



[Google Street View](#)  
[Místnost se servery](#)

Co jste vy sami uložili na server?

## Servery plní naše požadavky

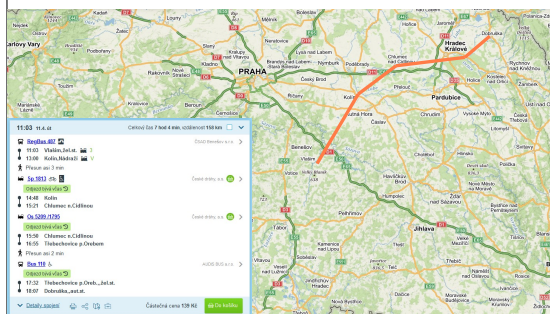
serve - angl. sloužit



## Komunikace KLIENT-SERVER

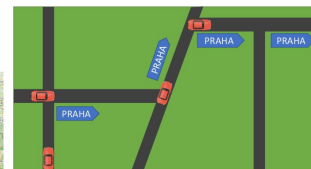


Jak se ale **data ze serveru** dostanou až ke **klientovi**?



## ROUTER (SMĚROVAČ)

- route - angl. Směrovat
- Routery **směrují posílané informace** po internetu.
- Pokud nějaká cesta nefunguje, **umí najít objížďku**.



Podle čeho směrují? Podle **IP adresy**



Prezentace pro 1. hodinu (8.-9. ročník), snímky 7-12

## IP adresa

- IP – *Internet Protocol*
- **Jednoznačně určuje** zařízení v internetové síti
- Tvar IP adresy (starší verze): **X.X.X.X** (kde X je číslo od 0 do 255)
  - Př. **193.179.60.95**
  - **ÚKOL Č.3: Jaká je vaše IP adresa?**
    - Zadejte do vyhledávače:
- Nový tvar (IPv6) – příklad:  
2001:2000:8002:2030:47ff:fea5:3085
- **ÚKOL Č. 4:** K čemu dalšímu kromě směrování routery se dá IP adresa využít? **Kde jste se s tímto pojmem setkali?**



**Aby šel dinosaurus znovu poskládat**

- Uložit si plánek dinosaura
- Očíslovat si kosti
- Uložit je do označených krabic

**Nákladky nemusi jet stejnou cestou**

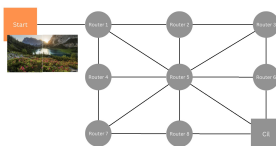
## SMĚROVÁNÍ PAKETŮ

**Čím větší soubor posíláme, tím víc pošleme paketů.**

### ÚKOL Č. 6

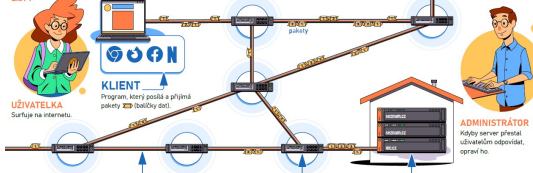
CO MUSÍ OBSAHOVAT KAŽDÝ PAKET

- IP adresu odesílatele
- IP adresu příjemce
- Obsah
- Pořadí
- Identifikátor zprávy



## INTERNET Z DÁLKY

LIST 1



## SHRNUTÍ


## Zdroje obrázků a videí

- <https://undraw.co/illustrations> (Copyright 2024 Katerina Limpitsooni)
- <https://newsroom.arm.com/optimizing-data-center>
- <http://www.odbornecasopisy.cz/elektro/casopis/tema/servery-kam-se-podivas-17648>  
(foto: Dmitry Nosachev)
- <https://baxtel.com/map>
- <https://www.youtube.com/watch?v=avP5d16wEp0>
- <https://icon-icons.com/icon/minecraft-logo/168974>
- <https://www.youtube.com/watch?v=iJ6ok1w3pwc>
- <https://www.wikipedia.org/>
- <https://mapy.cz/>
- <https://idos.idnes.cz/praha/spojeni/>

## Zdroje obrázků a videí

- <https://access-pointy.heureka.cz/cisco-2921-sec-k9/#prehled/>
- <https://czechgames.com/files/rules/codenames-pictures-rules-cz.pdf>
- <https://traceroute-online.com/>
- [https://www.irozhlas.cz/nepouzivat-veda/od-nalezu-nejzachovalejsi-a-nejvetsi-kostry-tyranosaura-rexe-uplynulo-23-let-201308120019\\_sbartosova](https://www.irozhlas.cz/nepouzivat-veda/od-nalezu-nejzachovalejsi-a-nejvetsi-kostry-tyranosaura-rexe-uplynulo-23-let-201308120019_sbartosova) (Foto: Steve Richmond, CC BY 2.0)
- <https://www.nature.org/en-us/about-us/where-we-work/europe/>
- <https://internet4kids.mff.cuni.cz/projekty/> (Radek Šmíd, 2023)

## A.3.5 Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník)




### Připojení k internetu

Komu platíme za **připojení k internetu**?

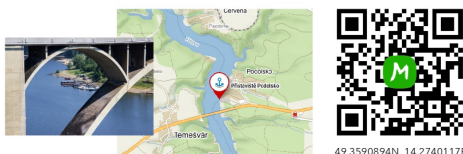
## poskytovateli internetu

Za připojení k internetu platí většinou vaši rodiče tzv. **poskyvateli Internetu**. Těch je jen v naší republice několik. Není žádný **feditel** Internetu, kterému by všichni platili.



### ÚKOL Č. 1:

Zajistěte internetové připojení na vodě






### ÚKOL Č. 1:


Zajistěte internetové připojení v tábořišti

Vyhledejte, jaké jsou možnosti připojení k internetu v okolí Přístaviště Podolsko. **Jak rychle bude toto připojení?**

Jak byste zařídili připojení k internetu **i pro své spolužáky?**

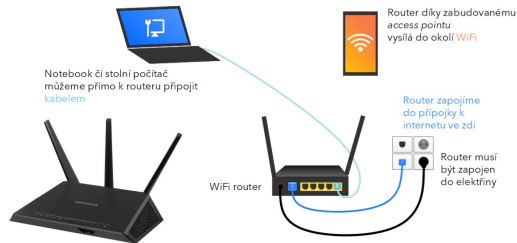
### PŘIPOJENÍ K INTERNETU

-  Připojení přes **Wifi**
-  Připojení přes **mobilní data**
-  Připojení přes **síťový kabel**

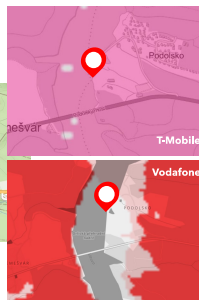
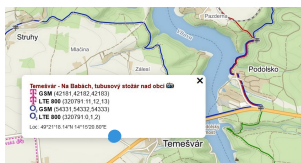


Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník), snímky 1–6

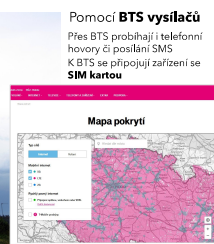
## Připojení přes WiFi



## Přístaviště Podolsko

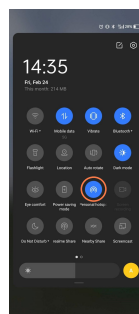


## Připojení přes mobilní data



## Hotspot

Tím, že můj mobil má přístup k internetu, mohu darovat přístup k internetu i kamarádovi.



## ÚKOL Č. 2:

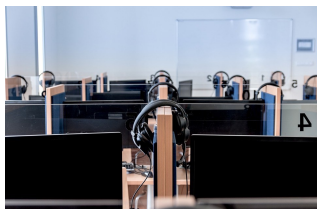
Podívejte se na mapy pokrytí českých mobilních operátorů.

Máte 5G u vás doma? A co u babičky?

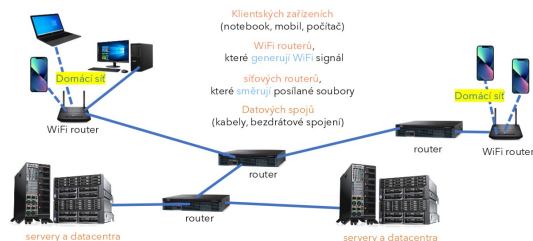
Který operátor má BTS nejbližší vašemu domovu?

Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník), snímky 7–12

Jak byste připojili k internetu počítačovou učebnu? A proč?

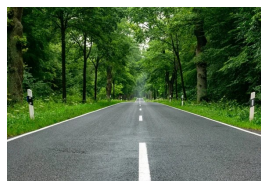
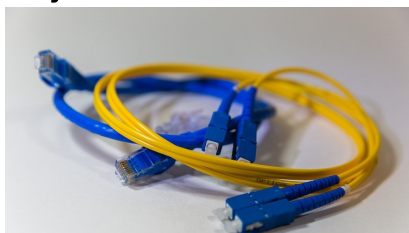


Internet se skládá z



### Kabely tvořící internet

**Kovový (UTP) kabel:**  
Přenosová rychlost: 100 Mbps  
Dosah: 100 metrů



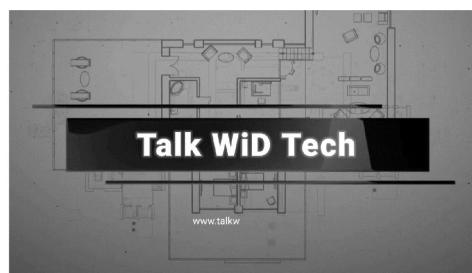
**Kovový (UTP) kabel:**  
Přenosová rychlost: 100 Mb/s  
Dosah: 100 metrů



**Optický kabel (ze skla či plastu):**  
Přenosová rychlost: **desítky Gb/s**  
Dosah: 100 **kilometrů**

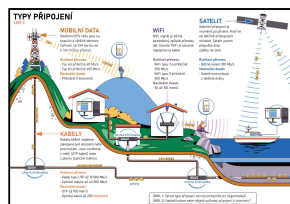
### Optické kabely

**Optický kabel (ze skla či plastu):**  
Přenosová rychlost: **desítky Gbps**  
Dosah: 100 **kilometrů**



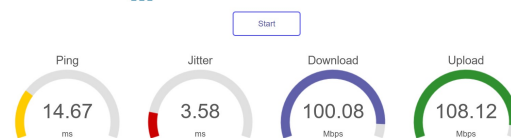
[TalkWiD Tech: How Submarine Fiber Cable Installed?](#)

Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník), snímky 13–19



SEŘAĎTE TYPY PŘÍPOJENÍ OD NEJRYCHLEJŠÍHO PO NEJPOMALEJŠÍ

cesnet speedtest



ÚKOL Č. 5

SPEEDTEST.CESNET.CZ

- PŘES WIFI ROUTER A ŠKOLNÍ SÍŤ
- PŘES MOBILNÍ DATA
- PŘES HOTSPOT + DATA
- PŘES HOTSPOT + WIFI



SHRnutí

### Zdroje obrázků a videí

- <https://cs.m.wikipedia.org/wiki/Soubor:Logonewvodafone.png>
- <https://cs.wikipedia.org/wiki/Soubor:O2-Logo.svg>
- <https://www.t-mobile.com/news/media-library/t-mobile-logo-magenta-on-white-cmyk-jpeg>
- <https://telly.cz/rubrika/tiskove-zpravy/>
- <https://www.nej.cz/aktualne/loga-ke-stazeni/>
- <https://icons8.com/icon/9922/wi-fi>
- <https://icons8.com/icon/83ir2E7qJHoB/mobile-data>
- <https://icons8.com/icon/39352/network-cable>

### Zdroje obrázků a videí

- <https://pixabay.com/photos/netgear-nighthawk-ac1900-wifi-2202273/>
- <https://pixabay.com/photos/modem-antenna-router-technology-5436146/>
- <https://pixabay.com/photos/wifi-router-modem-wireless-adsl-1861612/>
- <https://icons8.com/icon/114706/wired-network-connection>
- <https://icons8.com/icon/PLlw4LevCJrl/wi-fi>
- <https://www.t-mobile.cz/mapa-pokryti>
- <https://www.vodafone.cz/mapa-pokryti/>

### Zdroje obrázků a videí

- <http://qsmweb.cz/mapa/index.php?go=1&op=all&filter=okres&okres1=AB>
- [https://d34-a.sdn.cz/g\\_34/c\\_img\\_QM\\_c/C9AOv.jpeg?fl=res.2200,2200,1](https://d34-a.sdn.cz/g_34/c_img_QM_c/C9AOv.jpeg?fl=res.2200,2200,1) (foto: Karel Burian, mapy.cz)
- <https://pixabay.com/cs/>
- <https://pixabay.com/photos/network-connection-pc-web-address-197300/>
- <https://pixabay.com/photos/network-connection-router-414415/>
- <https://pixabay.com/photos/optical-fiber-broadband-first-661677/>
- <https://pixabay.com/photos/fiber-optics-fiber-optics-network-2633604/>

Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník), snímky 20–25

## Zdroje obrázků a videí

- <https://sp.depositphotos.com/403644122/stock-photo-empty-blacktop-two-lane-road.html>
- <https://www.parkovanir7.cz/news/prekvapeni-v-los-angeles/>
- <https://www.submarinecablemap.com/>
- <https://www.cervenykostelec.cz/aktuality/2014-01-zhruba-kilometr-optickeho-kabelu-vyuziva-od-noveho-roku-jak-mesto-tak-soukromnici>
- <https://www.tesshop.sk/default.asp?cls=sprezenttrees&strid=207&action=setlng&lngid=2&page=5#cls=sprezenttrees&strid=207&page=5&>
- <https://www.kukacable.com/news/299.html>
- <https://www.youtube.com/watch?v=d0gs497KApU>


## Zdroje obrázků a videí

- <https://www.o2.cz/osobni/internet/zrychlujeme>
- <https://internet4kids.mff.cuni.cz/projekty/> (Radek Šmíd, 2023)
- <http://speedtest.cesnet.cz/>
- <https://undraw.co/illustrations> (Copyright 2024 Katerina Limpitsouni)
- <https://access-pointy.heureka.cz/cisco-2921-sec-k9/#prehled/>
- <https://access-pointy.heureka.cz/cisco-2921-sec-k9/#prehled/>
- <https://www.fruugo.cz/for-iphone-13-mini-54-inch-shockproof-case-shell-pattern-imd-flower-tpu-phone-cover/p-204316399-434335156?language=cs>
- <https://www.mironet.cz/umax-visionbook-15wg-plus-seda-156-fhd-intel-celeron-n4100-11ghz-4gb-128gb-emmc-intel-uhd-600-w10p+dp606914/>
- [https://www.discomp.cz/lenovo-thinkstation-p340-tower-i5-10500-8gb-512gb-ssd-uhd-graphics-630-dvdrw-w10pro-3y-onsite\\_d102297.html](https://www.discomp.cz/lenovo-thinkstation-p340-tower-i5-10500-8gb-512gb-ssd-uhd-graphics-630-dvdrw-w10pro-3y-onsite_d102297.html)
- <http://brixpower.com/>

Prezentace pro 2. hodinu (8.–9. ročník), snímky 26–27



## A.3.6 Prezentace pro 3. hodinu (8.–9. ročník)



### Digitální (datová) stopa

#### ÚKOL Č. 1

Diskutujte se spolužákem rizika následující situace

**vpravo**  
Pošleme příteli/přítelkyni nahou fotku.

**vlevo**  
Babička zveřejní na Facebooku naši obnaženou fotku z dětství

Co dalšího by vám vadilo, kdyby viděli vaši kamarádi na internetu?

VŠÍM, CO NA INTERNETU DĚLÁME, ZA SEBOU ZANECHÁVÁME **DIGITÁLNÍ STOPU**

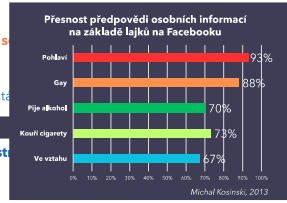
#### Co všechno je **DIGITÁLNÍ STOPA**?

→ vše, co na internetu děláme.

co o mně s  
pomluvy

komentáře

co jsme lajkl  
čas st



Kategorie	Přesnost předpovědi (%)
Pohlaví	93%
Gay	88%
Pije alkohol	70%
Kouří cigarety	73%
Va vztahu	67%

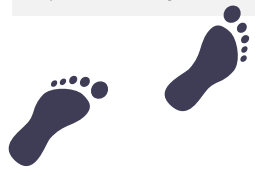
Michal Kosinski, 2013

spřávk

#### K ČEMU TO KOMU MŮŽE BÝT?

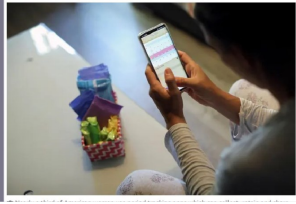
„Ze střípků digitální stopy lze seskládat velice podrobnou digitální identitu každého uživatele.“

Zdroj: [Intersectum bezpečnosti](#)



#### Why US women are deleting their period tracking apps

Even before the supreme court decision to overturn Roe v Wade, the trend to ditch the apps began amid fears of prosecution



Digitální stopa může být: **smrtelně nebezpečná**  
Zdroj: [The Guardian](#)

#### Baterka, která tajně sdílela polohu uživatele

Na začátku listopadu vydala společnost mobilní aplikace Brightstar Flashlight tv číselnou obchodní platbu zdarma, tak čísel bez zbytečných úmyslů. Čas z nich patrně bude opět chvil než bude třeba a tento oběd úplně bezúmyslně, dělá rozhodnutí, že by nebezpečně, neboť společnost ne by se v oblasti by vyvíjela prostřednictvím nekomerčních procesů které se v programu objevily. Nemáme zámýslm s ogromným množství podobně: třebaže v aplikaci i'm app purchases s kdy jsou některé osobní údaje řádkové náklady, ale sociálně.

Začítáme ale později, je zcela nesporné, že většina vyvíjeitelů kteří nainstalovali své aplikace v obchodě Play zdarma, tak čísel bez zbytečných úmyslů. Čas z nich patrně bude opět chvil než bude třeba a tento oběd úplně bezúmyslně, dělá rozhodnutí, že by nebezpečně, neboť společnost ne by se v oblasti by vyvíjela prostřednictvím nekomerčních procesů které se v programu objevily. Nemáme zámýslm s ogromným množství podobně: třebaže v aplikaci i'm app purchases s kdy jsou některé osobní údaje řádkové náklady, ale sociálně.

Ne věřte se špatně, svým Androidům!

**Požadovaná oprávnění**

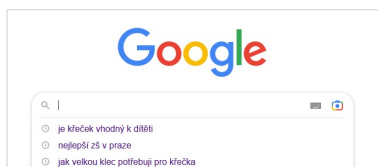
- Vaše poloha
- Uložení (oprava nebo mazání obsahu)
- Telefonní hovory

Zdroj: [svět.sbornik.cz](#)

Prezentace pro 3. hodinu (8.–9. ročník), snímky 1–6

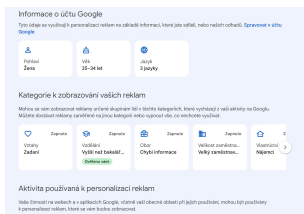
## ÚKOL Č.2

Co lze odhadnout z historie vyhledávání?



Jaké reklamy by se mu podle vás měly ukazovat?

## Co o nás odhaduje Google?



## ÚKOL Č.3



[myadcenter.google.com/control](https://myadcenter.google.com/control)

Tyto informace nemusí mít jen Google a nemusí být jen na jeho serverech!

Vyjmenujte **další společnosti**, které mohou mít naše data a k čemu je mohou využívat.

Jaké to má **výhody pro nás?**

Informace o nás mají, analyzují a využívají různé společnosti.

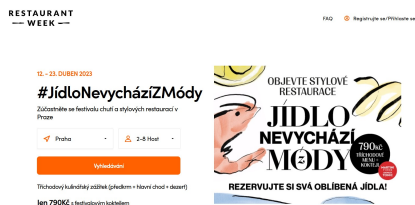
Ukládají je na různých **serverech**.

## Jak je to možné?

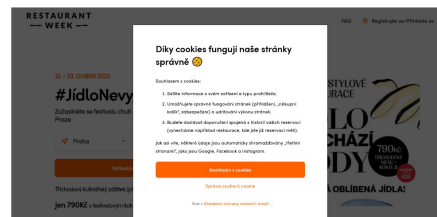
Díky souborům **cookies**



## Jak fungují COOKIES?



## Jak fungují COOKIES?



Prezentace pro 3. hodinu (8.–9. ročník), snímky 7–12

## Jak fungují COOKIES?

Souhlasím s cookies

- Do vašeho počítače se uloží malý soubor s informacemi o naší návštěvě webové stránky
- **Co bude takový soubor obsahovat?**
  - Náš jednoznačný identifikátor (aby nás při příští návštěvě stránka poznala)
  - Kam jsme klikli, kolik jsme kde strávili času
  - Nastavení (jazyk, dark mode)
  - Přihlašovací údaje
  - Nakupní košík
  - Herní skóre
- **Servery stránek si ale mohou o nás nasbírané informace a přístup ke cookies souborům předávat**

## Nemusíme se vším souhlasit

**SPRAVYVAT COOKIES**  
Náš systém používá cookies k poskytnutí služeb.  
 **REKLAMNÍ (pro lepší nastavení)**  
Zapřijemí vám zobrazení z rezervací z restaurace 3. Budete dostávat na míru šité doporučení a informace o restauracích od přátel a partnerů v klubu.  
 **IDENTIFIKAČNÍ (abychom vám mohli nabídnout rezervace)**  
Umožní vám přihlásit se a rezervovat si stoly. Dále slouží ke zlepšení funkčnosti aplikace. Bez nich nejsou rezervace možné, protože aplikace jako vyžaduje.

**Ukládají se cookies v anonymním okně?**

## ÚKOL Č. 4

Napište alespoň  
**2 VÝHODY** a **2 NEVÝHODY**  
ukládání souborů **cookies**

## SHRNUTÍ: ÚKOL Č. 5

Zformulujte **5 pravidel**,  
jak zacházet s **datovou stopou**,  
aby **nemohla být zneužita** proti nám.

## Zdroje obrázků a videí

- <https://undraw.co/illustrations> (Copyright 2024 Katerina Limpitsouni)
- <https://www.theguardian.com/world/2022/jun/28/why-us-woman-are-deleting-their-period-tracking-apps>
- <https://www.svetandroida.cz/nenechte-se-spehovat-svym-androidem-aneb-proc-sledovat-opravneni-aplikaci/>
- <https://myadcenter.google.com/controls>
- <https://restaurant-week.cz/>
- <https://privacyaustralia.net/browser-incognito-mode/>

Prezentace pro 3. hodinu (8.–9. ročník), snímky 13–17

## A.4 Pracovní listy

Všechny uvedené pracovní listy jsou k dispozici elektronicky na Google Drive.

### A.4.1 Pracovní list pro 1. hodinu (6.–7. ročník)


**JAK VYPADÁ INTERNET - PRACOVNÍ LIST Č.1**

Jméno: \_\_\_\_\_

**1. Co se musí dělat přes internet, co lze dělat i bez internetu a co můžeme dělat jen offline?**

POUZE S INTERNETEM:	LZE S INTERNETEM I BEZ NĚJ:	BEZ POUŽITÍ INTERNETU:

**2. Co konkrétně by mohlo být uloženo na nějakém serveru?**



Projděte se po datovém centru společnosti Google v Severní Karolíně.

**3. Co jste vy sami uložili na nějaký server?**

**4. Zamyslete a prodiskutujte se spolužáky. Sem si pište argumenty:**

- Má internet nějaké jedno **velké řídicí centrum**? Má i nějakého **ředitele**? Vysvětlete proč ano nebo proč ne.
- Co by se stalo, kdyby někdo **překopl internetový kabel** vedoucí mezi Prahou a Brnem? Budeme moct napsat zprávu kamarádce v Brně přes Instagram?
- Platíme někomu za možnost se připojit k internetu? A co v *McDonalds*? A z čeho jsou placeni youtubeři, když YouTube je zdarma?

**5. Zapište k novým pojmům číslo správného vysvětlení:**

SERVER	<input type="checkbox"/>	1. Prostor, kde se nachází velké množství serverů.
DATOVÉ CENTRUM	<input type="checkbox"/>	2. Ten, kdo umožní naši domácnost připojit kabelem k internetu za nějaký poplatek. Kupujeme si u něj i mobilní data.
WIFI ROUTER	<input type="checkbox"/>	3. Počítač, kde je uloženo velké množství dat (například webové stránky, videa, herní skóre či naše zprávy), a který poskytuje nějaké služby.
SÍŤOVÝ ROUTER	<input type="checkbox"/>	4. Síť na sebe odkazujících webových stránek.
POSKYTOVATEL INTERNETU	<input type="checkbox"/>	5. Po Internetové síti směřuje pakety až k cíli (např. k serveru webové stránky).
WEB	<input type="checkbox"/>	6. Zařízení, které nám umožňuje se připojit přes wifi.

Pracovní list pro 1. hodinu (6.–7. ročník)

## A.4.2 Pracovní list pro 2. hodinu (6.–7. ročník)

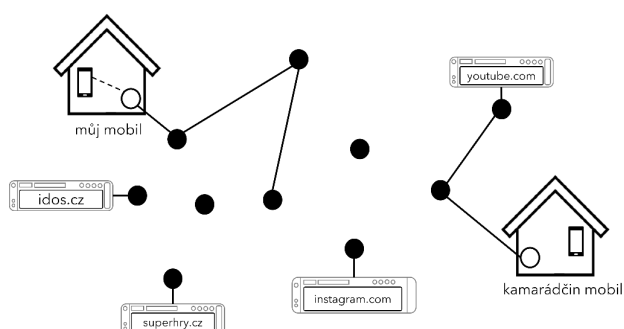
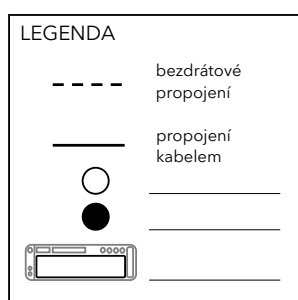
### JAK FUNGUJE INTERNET - PRACOVNÍ LIST Č.2

Jméno:

1. **Doplň legendu a dotvoř internetovou síť** tak,




- abyste dokreslili jen 16 spojnic (kabelové nebo bezdrátové připojení)
- abyste ty i tvoje kamarádka mohli vznést požadavek na všechny uvedené servery, kde je uložena nějaká webová stránka
- abyste si mohli s kamarádkou poslat zprávu přes Instagram
- aby byla síť co nejodolnější vůči různým zahlcením a výpadkům mezi 2 routery (tedy aby šla najít i jiná cesta kudy části souboru poputují)




Označ **barevně** cestu/cesty, jak by mohly jít pakety zprávy z vašeho mobilu přes Instagram až do kamarádčina mobilu.









2. **Jak by ses připojil k internetu?**

Zakroužkuj vždy **všechny možnosti** (wifi, mobilní data, kabel).

Jsem doma na mobilu   

Jsem v lese na mobilu   

Jsem na školním počítači   

Jsem doma na notebooku   

3. **Proč se podle vás stále využívají pro přenos kabely? Proč by se podle vás neměly používat?**

VÝHODY

NEVÝHODY

4. **S pomocí obrázku na druhé straně vypracuj oba zmíněné úkoly:**

**ÚKOL 1:** Seřaď typy připojení od nejrychlejšího po nejpomalejší.

\_\_\_\_\_

### A.4.3 Pracovní list pro 3. hodinu (6.–7. ročník)

#### PAKETY, IP ADRESY, DIGITÁLNÍ STOPA - PRACOVNÍ LIST Č.3

Jméno:

1. Zapiš do sloupce **MŮJ TIP**, jestli je dané tvrzení většinou pravdivé (ANO) nebo většinou nepravdivé (NE):

Tvrzení	MŮJ TIP	SPRÁVNĚ
1. Paket obsahuje IP adresu odesílatele.		
2. IP adresa jednoznačně určuje konkrétní zařízení.		
3. Všechny pakety jedné zprávy musí jít po stejných routerech.		
4. Obrázek bude rozdělen do více paketů než textová zpráva.		
5. Video bude rozděleno do více paketů než obrázek.		
6. Pakety vždy přijdou již ve správném pořadí.		
7. Pakety jsou po internetu směrovány servery.		

2. Ve videu z **Datové Lhoty** hledej odpovědi na následující otázky:

- Co je datová stopa?
- K čemu slouží cookies?
- Co všechno jde z naší datové stopy uhádnout?
- Jaké mají cookies výhody?

3. Co je dobré a co je špatné na tom, že jsou o nás na internetu sbírány informace?

**Výhody:**

**Nevýhody:**

Pracovní list pro 3. hodinu (6.–7. ročník)

## A.4.4 Pracovní list pro 1. hodinu (8.–9. ročník)

### SERVERY, ROUTERY, PAKETY – PRACOVNÍ LIST Č.1

Jméno:

1. Co kdyby internet přestal fungovat? Uvedte alespoň 1 problém z hlediska:

ŠKOLY	POLITIKY	MĚ A JINÝCH UŽIVATELŮ	ZDRAVOTNICTVÍ	DOPRAVY

2. Datové centrum Google v Severní Karolíně



Co všechno je zmíněno, že servery vykonávají?

Jak se Google snaží předejít ztrátě našich dat?

**Tip na volnou chvíli:** Projděte se přes Google Street View datovým centrem. Zkuste najít ukazovanou místnost se servery.

3. Jaká je vaše momentální IP adresa? Hledejte „my ip address“: \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

4. K čemu dalšímu kromě směrování routery se dá IP adresa využít? Kde jste se s tímto pojmem setkali?

5. Jakou IP adresu má web vaší školy? \_\_\_\_\_



Použijte <https://traceroute-online.com/>, který vám vypíše, přes jaké routery šel požadavek od jejich počítače v Americe až na webový server vaší školy.

Kolik routerů po cestě požadavek směrovalo? \_\_\_\_\_

6. Co musí obsahovat každý paket?

- 
- 
- 
- 
- 

Pracovní list pro 1. hodinu (8.–9. ročník)

## A.4.5 Pracovní list pro 2. hodinu (8.–9. ročník)

### TYPY PŘIPOJENÍ – PRACOVNÍ LIST Č.2

Jméno:

#### 1. Zajistěte internetové připojení na vodě



Jedete se třídou na vodu na Vltavu. Momentálně jste vystoupili v Přístavišti Podolsko u krásného Podolského mostu. Konečně je volná chvíle updatovat svá storíčka, odpovědět na příchozí zprávy, zkouknout, co vás na vodě čeká za počasí. **Můžete se však vůbec v tomto místě (49.3590894N, 14.2740117E) připojit k Internetu?** Využijte k tomu uvedené QR kódy.

- **Vyhledejte**, jaké jsou možnosti připojení k internetu v okolí **Přístaviště Podolsko**.

Jak rychlé bude toto připojení?

- Jak byste zařídili připojení k internetu i pro své spolužáky?



T-Mobile



Vodafone



O2



BTS po ČR

#### 2. Podívejte se na mapy pokrytí českých mobilních operátorů.

Jakou nejnovější generaci (5G, 4G, LTE) přenosu mobilních dat máte k dispozici

- u vás doma: \_\_\_\_\_ na chatě: \_\_\_\_\_

Jaký operátor má BTS nejbliže vašemu domovu? \_\_\_\_\_

#### 3. Otázky k videu o páteřní optické síti od společnosti CETIN:

Na jaké dvě části dělíme optickou síť pokrývající ČR? \_\_\_\_\_ a \_\_\_\_\_

Co tyto části propojuje? \_\_\_\_\_

#### 4. Vymyslete další důvody, proč místo satelitů využíváme optické kabely:

#### 5. Zjistěte rychlost připojení přes <http://speedtest.cesnet.cz/>



Připojení přes ↓	Ping	Jitter	Download	Upload
Školní wifi				
Mobilní data				
Hotspot				
Kabel				

**Přenosová rychlost** - jaké množství dat/informací se přeneso za jednotku času (typicky Mb/s)

**Ping** - rychlost odezvy vašeho připojení; čím je menší, tím lepší máme připojení

**Jitter** - odchylka v rychlosti připojení; čím vyšší, tím méně stabilní připojení

**Download/Upload** - kolik dat za sekundu jsme schopni přijmout/odeslat

Pracovní list pro 2. hodinu (8.–9. ročník)



## A.4.6 Pracovní list pro 3. hodinu (8.–9. ročník)

### DIGITÁLNÍ STOPA – PRACOVNÍ LIST Č.3

Jméno:

**1. Diskutujte rizika následujících situací:**

- a. Pošleme příteli/přítelkyni nahou fotku.
  - b. Babička zveřejní na Facebooku naši obnaženou fotku z dětství
- Co dalšího by vám vadilo, kdyby viděli vaši kamarádi na internetu?

**2. Zde vidíme historii vyhledávání nějakého uživatele internetu.**

- 🕒 je křeček vhodný k dítěti
- 🕒 nejlepší zš v praze
- 🕒 jak velkou klec potřebuji pro křečka

Co všechno bychom o něm mohli odhadovat? Vymyslete a zdůvodněte co nejvíc odpovědí:

**3. Podívejte se, co o vás odhaduje Google.**



Stránka se vám však zobrazí, jen pokud je vám na Google účtu víc než 18 let.

**4. Napište alespoň 2 výhody a 2 nevýhody ukládání souborů COOKIES.**

VÝHODY
--------

NEVÝHODY
----------

**5. Ve skupině zformulujte 5 pravidel, jak zacházet s datovou stopou, aby nemohla být zneužita proti nám.**

Můžete hledat i na internetu příklady rozumných pravidel.

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.
- 5.

Pracovní list pro 3. hodinu (8.–9. ročník)

## A.5 Kahootový kvíz

Kahootový kvíz najdete na: <https://create.kahoot.it/>.

# Kahoot!

## Jak funguje internet

19 plays · 100 players

A public kahoot

### Questions (22)

1 - Quiz  
**Lze někde Internet vypnout?**

Ano ✗

Ne ✓

2 - Quiz  
**Kde jsou uloženy webové stránky?**

na serveru ✓

v paketu ✗

na disku v našem počítači ✗

v routeru ✗

3 - Quiz  
**Co dělá ředitel internetu?**

Řídí provoz routerů ✗

Udržuje kabely pod mořem ✗

Internet nemá ředitele ✓

Pronajímá internet poskytovatelům internetu ✗

4 - Quiz

Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Přes co se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?



- přes satelity
- přes kabely
- bezdrátově
- přes vysílače

✗

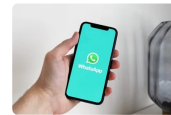
✓

✗

✗

5 - Quiz

Posílaná zpráva je rozdělena do menších paketů, které mohou jít po Internetu každý jinou cestou.



- Pravda
- Lež

✓

✗

6 - Quiz

Když nahraješ video na YouTube, kam se uloží?



- Do YouTube aplikace v mém telefonu
- Na YouTube server
- Do YouTube routeru
- Do řídicího centra internetu

✗

✓

✗

✗

7 - Quiz

Jaká zařízení nejčastěji směřují poslané pakety po Internetové síti až do cíle?



- servery
- BTS vysílače
- routery
- satelity

✗

✗

✓

✗

8 - Quiz

**Pokud pošleme kamarádovi video, budeme po Internetové síti posílat více/méně/stejně paketů, než když pošleme obrázek?**



- více ✓
- méně ✗
- stejně ✗

9 - Quiz

**Wifi je to samé jako internet.**



- Ano ✗
- Ne ✓

10 - Quiz

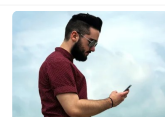
**Co vytváří wifi signál?**



- nic, je tu sám od sebe ✗
- BTS vysílač ✗
- speciální router ✓
- satelit ✗

11 - Quiz

**Když se připojujeme k internetu přes mobilní data, k jakému zařízení se připojujeme?**




- k speciálnímu routeru ✗
- k satelitu ✗
- k BTS vysílači ✓
- k serveru ✗

12 - Quiz

**Jaký je nejspolehlivější způsob připojení k internetu?**



- |   |              |   |
|---|--------------|---|
|  | wifi         | ✗ |
|  | mobilní data | ✗ |
|  | kabely       | ✓ |
|  | satelit      | ✗ |

13 - Slide

**2. ČÁST**



14 - Slide

**Pokud ukládáme něco tzv. na cloud (tedy na nějaké internetové úložiště), na jaké zařízení to ukládáme?**

15 - Slide

**Proč zpráva po internetu kamarádovi v Americe a kamarádovi u mě v pokoji dorazí ve skoro stejný čas?**

16 - Slide

**Jmenujte 2 důvody, proč se vám najednou zaseklo video na YouTube a dlouho se načítá.**

17 - Slide

**Kdybyste byli zákešní hackeři, jakým způsobem byste mohli vyřadit provoz nějakého serveru (jinak než fyzickým zničením)?**

18 - Slide

**Jmenuj 4 informace, které musí každý paket obsahovat.**

19 - Slide

**Proč internet nemá nějaký centrální vysílač nebo jiné řídicí centrum?**

---

20 - Slide

**Jmenujte 2 výhody a 2 nevýhody potvrzení souborů cookies**

---

21 - Slide

**Můžeme data, která dáme na internet, později smazat, aby se už nikdy na internetu neobjevila? Vysvětlete.**

---

22 - Slide



**Konec kvízu**

Všechny obrázky byly převzaty z Pixabay.com

## A.6 Hra na internetový přenos

Všechny uvedené prezentace jsou k dispozici elektronicky na Google Drive.

### Hra na přenos paketů

#### Úvod

Žáci si na vlastní kůži zažijí, jak probíhá internetový přenos paketů. Každý žák bude mít v přenosu nějakou roli a přispěje ke společnému dílu. Žáci se ve hře pohybují. Hra se proto nejlépe hraje v nějakém větším přehledném prostoru, tj. ne mezi školními lavicemi.

Upozornění: Hru jsme zkoušeli hrát se žáky různých tříd celkem 3x a nikdy to nebylo optimální.

#### Doprovodné soubory

Ke hře je připravena krátká prezentace s pravidly a mapou sítě. Dále je k dispozici soubor k vytisknutí cedulí určující jednotlivé role žáků a přenášených paketů. Na závěr je k dispozici pracovní list pro reflexi.

#### Cíl hry

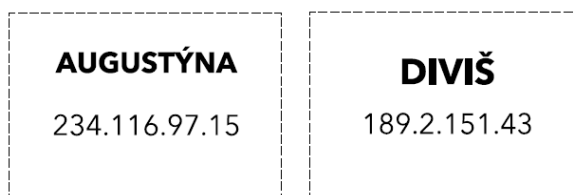
Augustýna a Diviš hledají na Wikipedii informace k referátu do školy. Cílem hry je, aby se od obou uživatelů přenesl konkrétní dotaz na server Wikipedie. Server Wikipedie oba požadavky správně zpracoval a poslal zpátky (správnému uživateli) odpověď (krátkou informaci o vyhledávaném tématu).

#### Pravidla hry

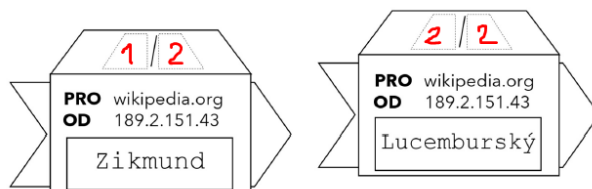
##### Role hráčů

Ve hře mohou jednotliví žáci hrát různé role. Podle zvolené role žákům malířskou (papírovou) páskou přilepíme na hrud' příslušnou ceduli. Žáci mohou představovat následující role:

- KLIENT - uživatel (Augustýna a Diviš) odesílající pakety s požadavkem na server
  - cedule na přilepení (každý uživatel má svou IP adresu - resp. IP adresu svého domácího routeru):



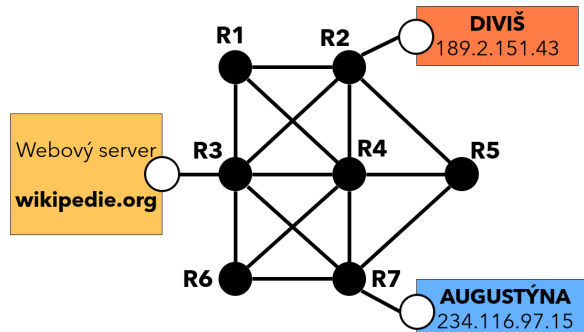
- Na své pakety musí napsat jejich pořadí z celkového počtu odesílaných paketů na server Wikipedie. Až pak je může odeslat.



- ROUTER - pošle příchozí paket podle cílové IP adresy dalšímu routeru, se kterým je propojen
  - Router je označen cedulí s číslem:



- Routers stojí na předem daných pozicích a mohou posílat pakety jen sousednímu routeru podle mapy sítě:



- PAKET - nechává směřovat routery až do cíle, sám o ničem nerozhoduje.
  - žák přenáší papír s částí přenášené zprávy a nemá vlastní ceduli:



- WEBOVÝ SERVER Wikipedie
  - Přijímá příchozí pakety, dokud nemá všechny od jedné IP adresy. Seřadí je dle pořadí a přečte si požadavek.
  - Odpoví na požadavek: vyšle pakety s odpovědí, které nejprve správně očísluje
  - cedule:



### Úskalí

Žáci při hře často nevědí, co mají dělat. Navíc často je jejich úkol jen pozorovat, co se děje jinde, což je u mladších žáků obvykle problém.



## Počty hráčů u jednotlivých rolí

Záleží, jak dlouhé jsou posílané zprávy a na kolik částí je rozdělíte. Varianta, kterou zde nabízíme, je určena pro 25 žáků:

2x Klient, 7x Router, 2x Wikipedia server\*, 14x Paket

\* Pro server je v jednu chvíli poměrně hodně úkolů, obzvlášť pokud více paketů dorazí ve stejnou chvíli, a ani 2 hráči je nemusí stíhat rychle vyřadit. Na druhou stranu si tím na vlastní kůži zažijí, co znamená *zahlcení serveru* (popř. DoS útok).

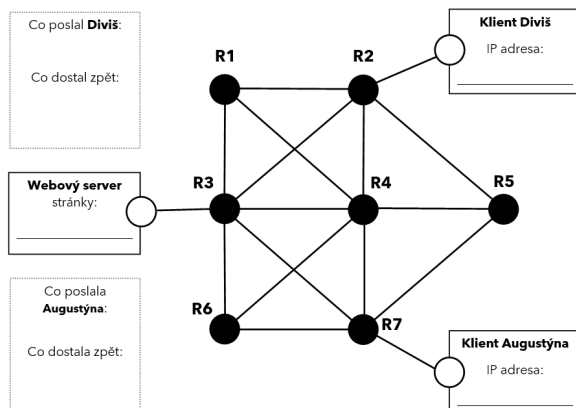
## Průběh hry

1. Vysvětlíme žákům, co se bude dít, co obnáší jednotlivé role a jak vypadá mapa sítě. K vysvětlení můžeme použít 2 předchystané pakety "Pokus" a "Přijato", kde "Pokus" pošle uživatel serveru. Server jako odpověď pošle "Přijato"
2. Rozdělíme mezi žáky jednotlivé role a nalepíme na cedule.
3. Rozmístíme žáky podle mapy sítě. Pakety připravíme v dostatečném počtu k uživatelům a k webovému serveru.
4. Klienti napíší na své pakety správné pořadí a vyšlou je na svůj domácí router. Konkrétně:  
Diviš: Zikmund Lucemburský  
Augustýna: Řád německých rytířů
5. Routery posílají pakety po síti svým sousedům.
6. Server čeká až bude mít od jedné IP adresy všechny odeslané pakety. Jakmile se tak stane, nadepíše na papíry pro pakety s odpovědí správné pořadí. Každému paketu předá jeden papír s částí odpovědi a pošle je na svůj domácí router. Konkrétně:  
Na 189.2.151.43: "byl syn Karla IV. a Alžběty Pomořanské"  
Na 234.116.97.15: "je jeden z nejstarších duchovních rytířský řádů"
7. Pakety jsou směrovány routery, dokud nedorazí k domácímu routeru daného uživatele.
8. Uživatel čeká, odkud nedostane všechny pakety s odpovědí. Pak je seřadí a přečte odpověď. Tím hra úspěšně končí.

## Reflexe hry

Až se žáci vrátí do lavic, mají vyplnit následující cvičení, aby dokázali popsat, čeho vlastně byli součástí a co se stalo:

1. Zde je znázorněna mapa části internetové sítě pro hru s pakety. Doplň chybějící informace:



## A.7 Informovaný souhlas

### Informovaný souhlas



Dobrý den,

Vaše dítě se přihlásilo na výukový program "Internet a co o něm víme", který proběhne dne 11. 2. 2023. Program bude trvat asi 180 minut. **Během této výuky se děti seznámí s tím, jak funguje internet, a se základy bezpečného chování na internetu.** Výuku povede pedagog z Matematicko-fyzikální fakulty Univerzity Karlovy.

Výukový program je součástí výzkumné studie konané na Matematicko-fyzikální a Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. **Cílem této studie je vytvořit výukové multimediální materiály pro základní školy, které pomohou učitelům při vysvětlování složitého pojmu „internet“.** Studie je přínosná jak pro současnou revizi informatického učiva na základních školách, tak i pro děti samotné – budou mít možnost získat znalosti o opomíjeném tématu inovativní formou.

V rámci studie bude vašemu dítěti celý program s materiály postupně představen, některé části si bude moci vyzkoušet. Výuka samotná nepřináší větší riziko než běžná výuka IT ve škole.

**Během výuky nebudeme pořizovat zvukový i obrazový záznam.** Pedagog si pouze bude dělat poznámky k průběhu (avšak nikoli k jednotlivým žákům) za účelem dalšího vylepšení materiálů. Informace z výzkumu budou prezentovány pouze způsobem, který neumožní identifikaci jednotlivých dětí. **Jména žáků ani žádné jiné osobní informace o nich nebudou sbírána.**

Svým podpisem níže stvrzujete, že jste se seznámili s náplní programu a že dobrovolně souhlasíte s tím, že se ho bude vaše dítě za výše uvedených podmínek účastnit.

Děkujeme.

Za výzkumný tým Anna Yagobová, Univerzita Karlova

Jméno a příjmení dítěte: .....

Jméno a příjmení zák. zástupce: .....

V ..... Dne.....

Podpis dítěte .....

Podpis zák. zástupce .....

Informovaný souhlas pro malé testování

## Informovaný souhlas



Dobrý den,

ve škole, kde jste ředitelem, proběhne ve dnech 25. - 26. 4. ve třídách \_\_\_\_\_ výukový program "Internet a co o něm víme". Program bude v každé třídě trvat přibližně 4 x 45 minut. **Během této výuky se děti seznámí s tím, jak funguje internet, a se základy bezpečného chování na internetu.** Výuku povedou dva pedagogové z Matematicko-fyzikální a Pedagogické fakulty Univerzity Karlovy.

Výukový program je součástí výzkumné studie konané na Matematicko-fyzikální a Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. **Cílem této studie je vytvořit výukové multimediální materiály pro základní školy, které pomohou učitelům při vysvětlování složitého pojmu „internet“.** Studie je přínosná jak pro současnou revizi informatického učiva na základních školách, tak i pro děti samotné – budou mít možnost získat znalosti o opomíjeném tématu inovativní formou.

V rámci studie žáci před výukou a po ní vyplní krátký anonymní dotazník týkající se jejich zkušeností s internetem a znalostí o něm. Výuka nepřináší větší riziko než běžná výuka IT ve škole.

**Během výuky nebudeme pořizovat zvukový ani obrazový záznam.** Jeden z pedagogů si pouze bude dělat poznámky k výuce (avšak nikoli k jednotlivým žákům) za účelem vylepšení výuky na dalších školách. Informace z výzkumu budou prezentovány pouze způsobem, který neumožní identifikaci jednotlivých dětí. **Jména žáků ani žádné jiné osobní informace o nich nebudou sbírána.** Díky tomu, že vyplňování dotazníků bude probíhat anonymně, nebudou sdělovány výsledky týkající se konkrétních dětí, a to ani škole.

Svým podpisem níže stvrzujete, že jste se seznámili s náplní programu a že dobrovolně souhlasíte se zapojením školy za výše uvedených podmínek účastnit.

Děkujeme.

Za výzkumný tým Anna Yaghobová, Univerzita Karlova

V ..... Dne.....

Škola .....

Jméno a pracovní pozice ve škole .....

Podpis .....

2023-04-13

Informovaný souhlas pro ředitele škol

## Informovaný souhlas



Dobrý den,

ve třídě, kam dochází Vaše dítě, proběhne ve dnech 25. a 26. 4. výukový program "Internet a co o něm víme". Program bude trvat 4 x 45 minut. **Během této výuky se děti seznámí s tím, jak funguje internet, a se základy bezpečného chování na internetu.** Výuku povedou dva pedagogové z Matematicko-fyzikální a Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy.

Výukový program je součástí výzkumné studie konané na Matematicko-fyzikální a Pedagogické fakultě Univerzity Karlovy. **Cílem této studie je vytvořit výukové multimediální materiály pro základní školy, které pomohou učitelům při vysvětlování složitého pojmu „internet“.** Studie je přínosná jak pro současnou revizi informatického učiva na základních školách, tak i pro děti samotné – budou mít možnost získat znalosti o opomíjeném tématu inovativní formou.

V rámci studie vaše dítě před výukou a po ní vyplní krátký anonymní dotazník týkající se jeho zkušeností s internetem a znalostí o něm. Výuka samotná je pak součástí povinné školní docházky a nepřináší větší riziko než běžná výuka IT ve škole. Žák, který nepřinese podepsaný souhlas nebo nebude s účastí ve studii souhlasit, se bude výuky účastnit, ale nedostane k vyplnění žádné dotazníky.

**Během výuky nebudeme pořizovat zvukový i obrazový záznam.** Jeden z pedagogů si pouze bude dělat poznámky k výuce (avšak nikoli k jednotlivým žákům) za účelem vylepšení výuky na dalších školách. Informace z výzkumu budou prezentovány pouze způsobem, který neumožní identifikaci jednotlivých dětí. **Jména žáků ani žádné jiné osobní informace o nich nebudou sbírána.** Díky tomu, že vyplňování dotazníků bude probíhat anonymně, nebudou sdělovány výsledky týkající se konkrétních dětí, a to ani škole.

Svým podpisem níže stvrzujete, že jste se seznámili s náplní programu a že dobrovolně souhlasíte s tím, že se ho bude vaše dítě za výše uvedených podmínek účastnit.

Děkujeme.

Za výzkumný tým Anna Yaghobová, Univerzita Karlova

Jméno a příjmení dítěte: .....

Jméno a příjmení zák. zástupce: .....

V ..... Dne.....

Podpis dítěte .....

Podpis zák. zástupce .....

Informovaný souhlas pro rodiče žáků

## A.8 Protokol ke třídě

### PROTOKOL KE TŘÍDĚ

ŠKOLA	
TŘÍDA	

Stačil informovaný souhlas ředitele: **ano** **ne**

Pokud **ne**

Informovaný souhlas odevzdalo: \_\_\_\_\_ žáků z celkového počtu \_\_\_\_\_.

Třída je učena pod novou informatikou: **ano** **ne**

Poznámky:

	1.hodina	2.hodina	3.hodina	4.hodina
Datum				
Začátek a konec				
Celkový počet žáků				
Počet žáků s OMJ				
Počet žáků s SVP				
Vyučující				
Pozorovatel/é				

**Specifika třídy, poznámky jejich vyučujících** (cokoli co mohlo ovlivnit jejich chování na hodinách)

**Celkové:**

1. hodina:

2. hodina:

3. hodina:

4. hodina:

**Osobní dojem**

Protokol ke třídě

## A.9 Protokol pozorovatele

### **Internet 2.st.: Protokol pozorování**

**Datum:**

**Hodina:**

**Pozorovatel:**

**Škola, třída:**

- |  |
|--|
| 1. <b>Pozornost žáků, zapojenost</b> všech žáků, motivovanost:                         |
| 2. <b>Zadávání instrukcí:</b> Věděli všichni žáci, co mají dělat? Kdy to bylo nejasné? |
| 3. <b>Frontální</b> části hodiny: Vhodnost, délka, komplikovanost výkladu.             |
| 4. Poznámky k <b>prezentaci, videu, pracovním listům:</b>                              |
| 5. <b>Dotazy a poznámky žáků:</b> Zazněly zajímavé nebo důležité otázky nebo odpovědi? |
| 6. <b>Výborná místa:</b> Co dobře fungovalo, co se povedlo?                            |
| 7. <b>Kritická místa:</b> co nefungovalo, co by se dalo zlepšit?                       |
| 8. Poznámky k vedení hodiny konkrétním <b>lektorem:</b>                                |
| 9. Specifika konkrétní třídy, školy, hodiny atd., které mohly ovlivnit průběh hodiny.  |

Protokol pozorovatele při testování ve školách

## A.10 Úvodní a závěrečný dotazník

<b>ÚVODNÍ DOTAZNÍK</b>		Přezdívka:		
Označ v každém řádku jedno kolečko.		.....		
<b>Kde jsou uloženy webové stránky, než se na ně podíváme z telefonu?</b>				
		souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Jsou stále v našem telefonu, akorát je nevidíme (mobilní data).		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou na centrálním úložišti v USA (a na tajných úložištích v Rusku a Číně).		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou na speciálních počítačích různě po světě.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou zejména v satelitech, které létají kolem země.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Všechny jsou uloženy u Googlu nebo Microsoftu.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Co dělá ředitel internetu?</b>				
		souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Řídí Google.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí velké firmy a herní studia.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí techniky, kteří opravují internet (satelity, PC..)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí lidi, kteří sbírají informace a dávají je na internet.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí internetové satelity.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet nemá ředitele.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
<b>Kolik má internet centrálních vysílacích věží?</b>				
		souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Jedna v každém městě (víc ve velkých)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jedna v každé zemi (víc ve velkých)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jedna na každém kontinentu (Afrika nemá žádnou, využívá Evropskou)		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilní operátoři mají tisíce vysílačů, ale nejde o centrální vysílací věže.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet nemá žádné centrální vysílací věže.		<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Úvodní dotazník – první stránka

Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Nějaké vlny	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WiFi signál	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kabely	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vzduch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satelitní signál (na oběžnou dráhu a zpátky)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Co nebo kdo jsou to servery?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Části internetu, kde se hrají některé online hry.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technici (a administrátoři), kteří opravují internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centrální počítač internetu, který obsahuje všechny informace.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programy, ve kterých můžeme vyhledávat informace.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pošleš kamarádovi email. Kudy zpráva cestuje?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Přes chytré křižovatky (routery) na nějaký server. Tam se uloží. Ze serveru si ji kamarádův mobil může stáhnout.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes nejbližší WiFi se pošle přímo do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepoše do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes chytré křižovatky (routery) do řídicího centra internetu. Centrum mail přepoše do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Jaký jsi ročník?

šestý  sedmý  osmý  devátý



# ZÁVĚREČNÝ DOTAZNÍK

Přezdívká:

Označ v každém řádku jedno kolečko.

.....

**Kde jsou uloženy webové stránky, než se na ně podíváme z telefonu?**

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Jsou stále v našem telefonu, akorát je nevidíme (mobilní data).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou na centrálním úložišti v USA (a na tajných úložištích v Rusku a Číně).	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou na speciálních počítačích různě po světě.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jsou zejména v satelitech, které létají kolem země.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Všechny jsou uloženy u Googlu nebo Microsoftu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Co dělá ředitel internetu?**

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Řídí Google.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí velké firmy a herní studia.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí techniky, kteří opravují internet (satelity, PC..)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí lidi, kteří sbírají informace a dávají je na internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Řídí internetové satelity.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet nemá ředitele.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Kolik má internet centrálních vysílacích věží?**

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Jedna v každém městě (víc ve velkých)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jedna v každé zemi (víc ve velkých)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Jedna na každém kontinentu (Afrika nemá žádnou, využívá Evropskou)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mobilní operátoři mají tisíce vysílačů, ale nejde o centrální vysílací věže.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Internet nemá žádné centrální vysílací věže.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Závěrečný dotazník – první stránka

Na mobilu v chatu pošleš fotku známému do Ameriky. Jakým způsobem se bude fotka VĚTŠINU cesty přepravovat?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Nějaké vlny	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
WiFi signál	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Kabely	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vzduch	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Satelitní signál (na oběžnou dráhu a zpátky)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Co nebo kdo jsou to servery?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Části internetu, kde se hrají některé online hry.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technici (a administrátoři), kteří opravují internet.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Výkonné počítače na internetu. Zajišťují pro nás nějaké služby.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Centrální počítač internetu, který obsahuje všechny informace.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programy, ve kterých můžeme vyhledávat informace.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Pošleš kamarádovi email. Kudy zpráva cestuje?

	souhlasím	nejsem si jistý/á	nesouhlasím
Přes chytré křižovatky (routery) na nějaký server. Tam se uloží. Ze serveru si ji kamarádův mobil může stáhnout.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes nejbližší WiFi se pošle přímo do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes nejbližší chytrou křižovatku (router) do vysílače a odtud do satelitu. Satelit mail přepošle do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Přes chytré křižovatky (routery) do řídicího centra internetu. Centrum mail přepošle do kamarádova mobilu.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Co se ti na hodinách líbilo?

Co se ti na hodinách nelíbilo?

Jaký jsi ročník?

šestý

sedmý

osmý

devátý

Závěrečný dotazník – druhá stránka

## A.11 Materiály v ukrajinštině

### A.11.1 Výukové listy z práce R. Šmída přeložené do ukrajinštiny

# ІНТЕРНЕТ НА ВІДСТАНІ

СПИСОК 1

**КОРИСТУВАЧ**  
Серфінг в Інтернеті.

**КЛІЄНТ**  
Програма, яка надсилає та отримує пакети (пакети даних).

**ПАКЕТИ**

**АДМІНІСТРАТОР**  
Якщо сервер перестає відповідати користувачам, він це виправляє.

## ШЛЯХИ ОТРИМАННЯ ІНФОРМАЦІЇ

Шляхи, якими надсилаються пакети (пакети даних).  
Шляхи - це найчастіше кабелі, прокладені під землею і під водою. Для коротших відстаней також використовуються бездротові технології.

## РОЗУМНІ ПЕРЕХРЕСТЯ

Перехрестя з'єднують шляхи для інформації. Коли пакет надходить по шляху, перехрестя надсилає його до місця призначення. Пакет йде або до сервера, або від клієнта.

Існує два основних типи перехрестя:  
- маршрутизатор  
- комутатори

## СЕРВЕР

Сервери - це спеціально модифіковані комп'ютери. Вони не мають екрану і зазвичай працюють безперервно.

- Сервер отримує пакети від клієнтів.
- Сервер надсилає пакети клієнтам.

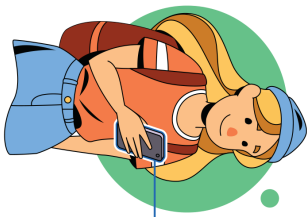
**ПРИКЛАД:**  
Компанія Seznam має сервер у своїй будівлі. На ньому зберігається веб-сайт [www.seznam.cz](http://www.seznam.cz). Він надсилає її назад клієнту, який її запитував.

**об'язковий збірник: Czech-server.cz; Pavelka.com; DALL E 2; CC BY-NC-SA 3.0 CZ; Уміймо на Университеті Карлові 2022**

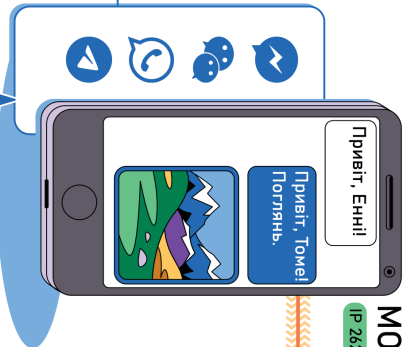
První list v ukrajinštině: *Internet z dálky*

# КЛІЄНТИ ТА ПАКЕТИ

## СПИСОК 2



**Анічка**  
розмовляє по мобільному



### КЛІЄНТ

Клієнти - це програми (додатки). Вони надсилають пакети на сервери та відображають відповіді.

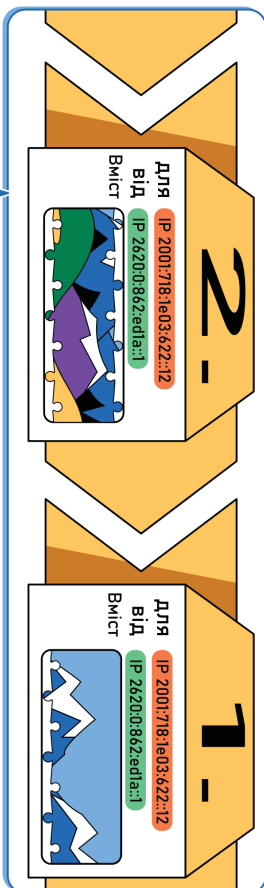
**ПРИКЛАД:**

Поштовий додаток надсилає електронний лист у пакеті на поштової сервер. Там повідомлення зберігається у поштової скриньці одержувача.

## МОБІЛЬНИЙ

IP 2620:0:862:eda::1

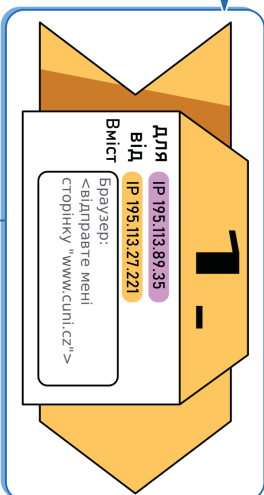
фото в чаті



команда браузера

### ПАКЕТ

Пакети - це пакети даних. Клієнти надсилають пакети на сервери, а сервери надсилають пакети назад клієнтам. Пакети рухаються вразовж маршрутів для передачі інформації.

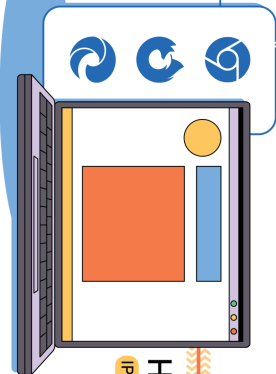


## НОУТБУК

IP 195.113.27.221

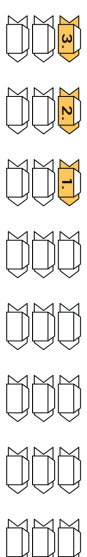


**Бета-версії!**  
серфінгує на ноутбуці



**ЗАВДАННЯ:** Розфарбуйте, скільки пакетів вам може знадобитися для різних типів повідомлень.

- фото в чаті
- електронний лист
- відеопотік



Другий лист в українській: *Klienti a pakety*

# ТИПИ З'ЄДНАНЬ

АРКУШ 3

## МОБІЛЬНІ ДАНІ

Телефонні вежі BTS розташовані на пагорбах і великих будівлях. Пристрої з SIM-карткою можуть підключатися до них.

Швидкість передачі даних:

- тип 4G приблизно 60 Мбіт/с
- 5G приблизно 600 Мбіт/с
- Максимальний радіус дії:
  - Приблизно 5 кілометрів

## WiFi

Сигнал WiFi є поширеним методом бездротової передачі даних. Домашній WiFi зазвичай підключений до кабелю.

Швидкість передачі:

- WiFi типу 2,4 приблизно 250 Мбіт/с
- WiFi типу 5 приблизно 500 Мбіт/с
- Максимальний радіус дії:
  - від 50 до 100 метрів

## СУПУТНИКОВИЙ

Супутникове з'єднання використовується найменше. Воно є найпоширенішим, але й найпопулярнішим. Супутник лише надсилає на землю дані.

Швидкість передачі:

- Зазвичай близько 100 Мбіт/с
- Максимальна дальність:
  - Супутник передає дані з орбити.

## КАБЕЛІ

Кабелі зазвичай прокладені під дорогами або під водою. Вони виготовляються з міді (кабель UTP) або пластику (оптичне волокно).

Розумний перехрестя

- Швидкість передачі:
- Кабель UTP до 10 000 Мбіт/с
  - Оптичне волокно до 40 000 Мбіт/с
- Максимальна дальність:
- UTP до 100 метрів
  - Оптичне волокно до 200 кілометрів

ЗАВДАННЯ 1: Проранжуйте типи з'єднання від найшвидшого до найповільнішого.  
ЗАВДАННЯ 2: Чи можете ви знайти способи підключення до Інтернету навколо вас?

CS БУ-НС-5А, 3.0 С2, Укрієно на Інтернеті Київ'ю 2022

# СЕРВЕРИ ТА ВУЗЛИ

АРКУШ 4

## РОЗУМНІ ПЕРЕХРЕСТЯ

Маршрутизація пакетів по шляхах до та від серверів. Якщо шлях не працює, вони можуть знайти обхідний шлях. Існує два основних типи перехрестя:  
- маршрутизатор  
- комутатор

## IP-АДРЕСА

Адреса комп'ютера в мережі.

- IPv4 (старий тип)  
- наприклад 195.113.89.35
  - IPv6 (новіший тип)  
- наприклад 2001:718:1e03:622::12
- IP-адреса трансформується в ім'я, яке краще запам'ятовується.  
Сторінка [www.vlada.cz](http://www.vlada.cz) зберігається на сервері з адресою 195.113.89.35

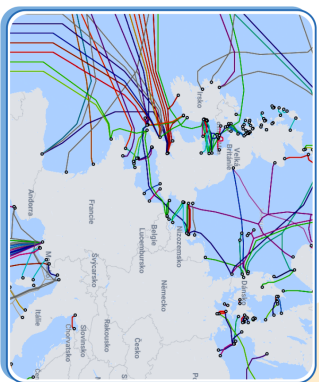
## СЕРВЕР

Сервер отримує та надсилає пакети. Він надсилає клієнтам дані, які зберігає, наприклад, на своєму диску:

- веб-сторінки (веб-сервер)
- історію чату (чат-сервер)
- стан гри (ігровий сервер)
- електронні листи (поштовий сервер)

Будь-хто може підключити власний сервер до Інтернету. Однак найбільшого це дорогі, потужні комп'ютери в офісах компанії. Вони не мають екрану і зазвичай працюють безперервно.

Карта кабелів під водою в Європі (а під землею їх ще більше!)



**ЗАВДАННЯ 1:** Знайдіть будь-який шлях між мобільним телефоном та ігровим сервером (gelm.cz). Що, якщо перехрестя або кабелі на цьому шляху обриваєть? Чи можна буде отримати дані з мобільного на ігровий сервер?

**ЗАВДАННЯ 2:** У Чеських Будейовицях сталева велика повиня, і вони залишилися без електрики. Це призвело до закриття місцевого перехрестя (217.31.205.50). Чи можливо дістатися до [www.nic.cz](http://www.nic.cz)?

## A.11.2 Pracovní listy přeložené do ukrajinštiny

### Pracovní listy pro žáky 6.–7. ročníku

#### ЩО ТАКЕ ІНТЕРНЕТ – АРКУШ 1

Ім'я:

1. що потрібно робити через інтернет, що можна робити без інтернету, а що можна робити тільки офлайн?

ТІЛЬКИ З ІНТЕРНЕТОМ	МОЖНА РОБИТИ ЯК З ІНТЕРНЕТОМ, ТАК І БЕЗ НЬОГО	БЕЗ ІНТЕРНЕТУ

2. Що ти сам зберігав на сервері?

3. Що таке інтернет?

Інтернет - це децентралізована комп'ютерна мережа, яка використовується для спілкування та обміну

*децентралізований* –

*глобальний* –

*комп'ютерна мережа* –

4. Подумайте і подискутайте з однокласниками. Напиши свої аргументи тут:

- Чи є в Інтернеті центр управління?
- Яка різниця між Інтернетом, мережею та веб-браузером?
- Що станеться, якщо хтось переріже інтернет-кабель між Прагою і Брно? Чи зможемо ми написати повідомлення другу в Брно через Instagram?
- Чи є інтернет безкоштовним? Хто за що платить?

5. Запишіть номер правильного пояснення нових термінів:

СЕРВЕР		1. Простір, де розміщена велика кількість серверів.
ЦЕНТР ОБРОБКИ ДАНИХ		2. Той, хто дозволить нашому домогосподарству підключитися через кабель до Інтернету за певну плату. Ми також купуємо у нього мобільні дані.
WIFI РОУТЕР		3. Комп'ютер, на якому зберігається велика кількість даних (наприклад, веб-сторінки, відео, результати ігор або наші повідомлення) і який надає певні послуги.
МЕРЕЖЕВИЙ РОУТЕР		4. Мережа взаємопов'язаних веб-сайтів.
ІНТЕРНЕТ-ПРОВАЙДЕР		5. Маршрутизація пакетів через інтернет-мережу до місця призначення
WEB		6. Пристрій, який дозволяє нам підключатися через Wi-Fi.

První pracovní list pro 6.–7. ročník v ukrajinštině

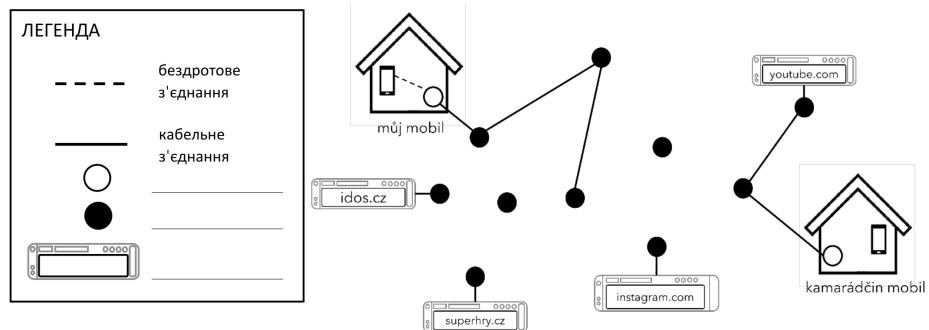
## ЯК ПРАЦЮЄ ІНТЕРНЕТ – АРКУШ 2

Ім'я:

### 1. допиши легенду та доповни інтернет-мережу,

- так, щоб тобі потрібно було намалювати лише 14 з'єднань (дротових або бездротових)
- щоб ти і твій друг могли зробити запит до всіх перелічених серверів, на яких зберігається веб-сторінка
- щоб ви та ваш друг могли обмінюватися повідомленнями в Instagram
- зробити мережу максимально стійкою до різних перевантажень і відключень між 2 маршрутизаторами (тобто знайти інший шлях для передачі частин файлу)

Позначте кольором шлях(и), яким(и) можуть йти пакети повідомлень з вашого мобільного через Instagram на мобільний вашого друга.



### 2. Як би ти підключився до інтернету?

Завжди обводьте всі варіанти (wifi, мобільний зв'язок, кабель).

Я користуюся мобільним телефоном вдома	
Я в лісі з мобільного	
Я на шкільному комп'ютері	
Я вдома на своєму ноутбучі	

### 3. Як ви думаєте, чому кабелі все ще використовуються для передачі даних? Чому, на вашу думку, їх не варто використовувати?

ПЕРЕВАГИ	НЕДОЛІКИ
----------	----------

### 4. за допомогою малюнка на іншій стороні опрацюйте два завдання, згадані вище:

**ЗАВДАННЯ 1:** Відсортуйте типи з'єднання від найшвидшого до найповільнішого.

--	--	--	--



## ПАКЕТИ, IP-АДРЕСИ, ЦИФРОВИЙ СЛІД - РОБОЧИЙ АРКУШ 3

Ім'я:

1. напишіть у колонці МОЯ ПОРАДА, чи є твердження в основному вірним (ТАК) або не в основному вірним (НІ):

Твердження	МОЯ ПОРАДА	ПРАВДИВА
1. пакет містить IP-адресу відправника.		
2. IP-адреса однозначно ідентифікує певний пристрій.		
3. Всі пакети одного повідомлення повинні проходити через один і той самий маршрутизатор.		
4. Зображення розбивається на більшу кількість пакетів, ніж текстове повідомлення.		
5. Відео буде розбито на більше пакетів, ніж зображення.		
6. Пакети завжди надходять у правильному порядку.		
7. Пакети маршрутизуються через Інтернет серверами.		

2. Пам'ятайте

- всі фотографії, які ви розмістили в Інтернеті,
- пости, в яких вас відмітили ваші друзі,
- все, де вас позначали,
- де ви ввімкнули файли cookie,
- що ви шукали в Інтернеті,
- які відео ви дивилися,
- які сайти ви відвідуєте і що зберігаєте про себе на них.

А напишіть, яким вас бачить інтернет:

3. Що хорошого і поганого в тому, що про нас збирають інформацію в Інтернеті?

Переваги:

Недоліки:

## Pracovní listy pro žáky 8.–9. ročníku

### СЕРВЕРИ, МАРШРУТИЗАТОРИ, ПАКЕТИ - РОБОЧИЙ АРКУШ 1

Ім'я:

1. що робити, якщо інтернет перестає працювати? Перелічіть принаймні 1 проблему з точки зору

школи	ПОЛІТИКА	Я ТА ІНШІ КОРИСТУВАЧІ	ОХОРОНА ЗДОРОВ'Я	ТРАНСПОРТ

2. Дата-центр Google у Північній Кароліні



Що з переліченого виконують сервери?

Як Google намагається запобігти втраті наших даних?

Безкоштовна порада: прогуляйтеся центром обробки даних Google у режимі перегляду вулиць.

Спробуйте знайти показану серверну кімнату.

3. Яка ваша поточна IP-адреса? Виконайте пошук за запитом "моя IP-адреса":

\_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_ . \_\_\_\_

4. для чого ще може використовуватися IP-адреса, окрім маршрутизації роутерів? Де ви зустрічалися з цим поняттям?

5. Яку IP-адресу має веб-сайт вашої школи? \_\_\_\_\_



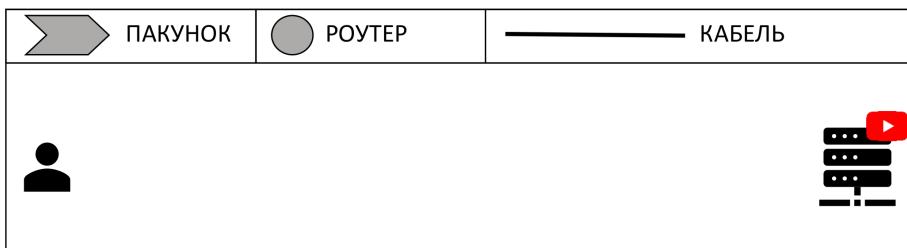
Використовуйте <https://traceroute-online.com/>, щоб перерахувати, через які маршрутизатори пройшов запит від їхнього комп'ютера в Америці до веб-сервера вашої школи.

Скільки маршрутизаторів перенаправляли запит на цьому шляху? \_\_\_\_\_

6. Що повинен містити кожен пакет?

•  
•  
•  
•

7. Використовуючи символи маршрутизаторів і пакетів, побудуйте частину мережі Інтернет для передачі відео користувачеві з сервера YouTube так, щоб ваша бабуся змогла зрозуміти інтернет-передачу.



První pracovní list pro 8.–9. ročník v ukrajinštině

## ТИПИ З'ЄДНАНЬ - АРКУШ 2

Назва:

### 1. забезпечення інтернет-з'єднання на воді



Ви зі своїм класом вирушаєте на екскурсію до річки Влтава. Наразі ви виходите на берег біля красивого Подільського мосту. Нарешті настала вільна хвилина, щоб оновити свої історії, відповісти на вхідні повідомлення та перевірити, яка погода чекає на вас на воді.

Втім, ви можете взагалі в цьому місці (49.3590894N, 14.2740117E) підключитися до Інтернету? Використовуйте QR-коди із завдання 2.

- Дізнайтеся, які варіанти підключення до Інтернету доступні поблизу Подільської пристані. Наскільки швидким буде це з'єднання?

- Як би ти організував підключення до Інтернету для своїх однокласників?



T-Mobile



Vodafone



O2



BTS по всій Чеській Республіці

### 2. Подивіться на карти покриття чеських мобільних операторів.

Яке останнє покоління (5G, 4G, LTE) мобільної передачі даних доступне

- у вашому домі: \_\_\_\_\_ на дачі: \_\_\_\_\_

У якого оператора є найближча до вас точка BTS? \_\_\_\_\_

### 3. Питання до відео про волоконно-оптичну магістральну мережу від CETIN:

Які дві частини волоконно-оптичної мережі покривають Чеську Республіку?

\_\_\_\_\_ і \_\_\_\_\_

Що з'єднує ці частини? \_\_\_\_\_

### 4. Подумайте, чому ми використовуємо оптоволоконні кабелі замість супутників:

### 5. Дізнайтеся швидкість з'єднання за допомогою <http://speedtest.cesnet.cz/>



Підключення через↓	Ping	Jitter	Download	Upload
Шкільний Wi-Fi				
Мобільні дані				
Точка доступу				
Кабель				

**Швидкість передачі** - скільки даних/інформації передається за одиницю часу (зазвичай Мбіт/с)

**Ping** - швидкість відгуку вашого з'єднання; чим вона нижча, тим краще з'єднання

**Jitter** - коливання швидкості з'єднання; чим вища швидкість, тим менш стабільне з'єднання

**Download/Upload** - скільки даних в секунду ми можемо отримувати/відправляти

## ЦИФРОВИЙ СЛІД - РОБОЧИЙ АРКУШ 3

Ім'я:

- 1. обговоріть ризики наступної ситуації:** надішліть фотографію в оголеному вигляді своєму хлопцю/дівчині.
  - Що ще вас турбує, що ваші друзі можуть побачити в інтернеті?
  
- 2. Тут ми бачимо історію пошуку користувача інтернету.**
  - *чи підходить дитині хом'як*
  - *найкраща початкова школа в Празі*
  - *якого розміру клітка потрібна для хом'яка*Що ми можемо про нього здогадатися? Придумайте та обґрунтуйте якомога більше відповідей:
  
- 3. переглядаючи відео про COOKIES, знайдіть відповіді на наступні запитання:**
  - Де зберігаються файли cookie?
  
  - Що містять файли cookie, щоб сервер того чи іншого сайту запам'ятав нас?
  
  - Що було б дуже незручно при роботі в Інтернеті без файлів cookie?
  
- 4. У групі сформулюйте 5 правил, як поводитися зі слідом даних, щоб його не можна було використати проти нас.**

Ви також можете пошукати приклади розумних правил в Інтернеті.

Třetí pracovní list pro 8.–9. ročník v ukrajinštině

## A.12 Výsledky žáků v dotaznících

Tvrzení	Úvodní dotazník			Závěrečný dotazník		
	Správně	Špatně	Nejistý	Správně	Špatně	Nejistý
1a)	65	99	43	114	61	32
1b)	108	20	79	161	14	32
1c)	89	55	63	152	31	24
1d)	83	61	63	153	18	36
1e)	68	73	66	131	36	40
2a)	131	35	41	192	6	9
2b)	142	20	45	188	7	12
2c)	89	57	61	188	7	12
2d)	114	47	46	183	8	16
2e)	81	57	69	189	5	13
2f)	94	49	64	190	10	6
3a)	70	67	70	91	80	36
3b)	90	44	73	140	28	38
3c)	123	22	62	153	23	31
3d)	116	21	70	112	53	42
3e)	19	120	68	66	111	30
4a)	61	74	72	175	15	17
4b)	55	93	59	146	43	18
4c)	35	132	40	195	5	7
4d)	160	18	29	184	11	12
4e)	26	125	56	162	21	24
5a)	72	92	43	128	58	20
5b)	142	20	45	187	7	13
5c)	92	49	66	117	54	36
5d)	71	73	63	90	85	32
5e)	58	84	65	117	56	34
6a)	62	60	85	140	49	18
6b)	87	53	67	159	21	27
6c)	40	82	85	150	27	30
6d)	50	55	102	102	75	30

Agregované výsledky úvodního a závěrečného dotazníku ( $n = 207$ )

Tvrzení	Úvodní dotazník			Závěrečný dotazník			Pozdní dotazník		
	+	-	?	+	-	?	+	-	?
1a)	13	33	15	30	18	13	24	24	13
1b)	24	9	28	45	9	7	33	14	14
1c)	23	19	19	42	14	5	33	15	13
1d)	18	19	24	43	8	10	33	10	18
1e)	22	18	21	41	8	12	22	19	20
2a)	36	8	17	56	2	3	45	6	10
2b)	39	7	15	57	2	2	54	1	6
2c)	22	20	19	56	2	3	41	7	13
2d)	30	13	18	56	2	3	45	3	13
2e)	22	14	25	58	0	3	43	4	14
2f)	26	11	24	56	3	2	41	10	10
3a)	14	22	25	22	31	8	23	23	15
3b)	23	11	27	40	7	14	34	16	11
3c)	30	8	23	47	4	10	32	12	17
3d)	31	7	23	32	13	16	37	5	19
3e)	3	35	23	14	34	13	8	43	10
4a)	16	20	25	55	5	1	28	17	16
4b)	19	23	19	40	14	7	27	17	17
4c)	9	37	15	60	1	0	43	11	7
4d)	45	7	9	57	2	2	50	4	7
4e)	7	32	22	46	7	8	19	24	18
5a)	17	25	19	35	20	6	30	19	12
5b)	40	8	13	57	1	3	50	3	8
5c)	22	16	12	35	18	8	44	7	10
5d)	18	18	25	28	21	12	24	20	17
5e)	11	28	22	38	20	3	24	19	18
6a)	20	9	32	42	11	8	45	3	13
6b)	24	13	24	49	5	7	32	10	19
6c)	10	23	28	42	8	11	18	21	22
6d)	14	14	33	27	23	11	22	20	19

Agregované výsledky úvodního, závěrečného a pozdního dotazníku v rámci pozdního testování ( $n = 61$ ). Správné odpovědi jsou označeny (+), špatné (-) a nejisté jako (?).