

## **Vymezení metodických postupů implementace digitální infrastruktury základních a středních škol**

### **Přenosná digitální dotyková zařízení**

Zpracoval:

tým Národního vzdělávacího fondu a Českého vysokého učení technického v Praze

prosinec 2016


<b>Program:</b>	BETA
<b>Identifikační kód projektu:</b>	TB95TACR999
<b>Název projektu:</b>	Návrh perspektiv tematických oblastí výzkumu, vývoje a inovací reagujících na kontext, obsah a rozsah tzv. čtvrté průmyslové revoluce (Průmysl 4.0)
<b>Číslo a název minitendru:</b>	MT04 - Vymezení metodických postupů implementace digitální infrastruktury základních a středních škol
<b>Hlavní příjemce:</b>	České vysoké učení technické v Praze

## Obsah

Úvod .....	4
<b>1 Vize a strategie dalšího rozvoje školy v digitálních technologiích.....</b>	<b>6</b>
1.1 Máme vizi? .....	6
<b>2 Zjištění výchozí pozice a potřeby modernizace.....</b>	<b>9</b>
2.1 Jaká je pozice školy v digitalizaci podle hodnoticího nástroje Profil Škola <sup>21</sup> ? .....	9
2.2 V jakém stavu je školní počítačová síť a jaké jsou potřeby její modernizace?.....	10
2.3 V jakém stavu je budova školy a ostatní vybavení učeben, co je potřeba modernizovat? .....	16
<b>3 Průzkum zkušeností ostatních škol s dotykovými zařízeními, průzkum trhu a výběr typu dotykového zařízení .....</b>	<b>18</b>
3.1 Volba dotykového zařízení, jeho operačního systému a dalších technických parametrů .....	20
<b>4 Zkušební ověření dotykových zařízení ve výuce .....</b>	<b>22</b>
<b>5 Technické řešení zavedení dotykových zařízení do výuky .....</b>	<b>23</b>
5.1 Technické parametry modernizace digitální infrastruktury související se zavedením dotykových zařízení.....	23
5.2 Učební prostory .....	23
5.3 Proškolení učitelů .....	24
<b>6 Příprava a vypsání veřejné zakázky, výběr dodavatele .....</b>	<b>24</b>
6.1 Celkový přehled nákladů .....	24
6.2 Zákon o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb. ....	25
6.3 Zadávací dokumentace .....	26
6.4 Doporučení .....	26
<b>7 Zavedení dotykových zařízení do výuky .....</b>	<b>26</b>
<b>8 Vyhodnocení účinků zavedení dotykových zařízení do výuky .....</b>	<b>27</b>
<b>9 Koho přípravou a realizací zavedení dotykových zařízení výuky pověřit?.....</b>	<b>29</b>
<b>Závěr .....</b>	<b>31</b>
<b>Schéma: Postupové kroky při pořízení a využívání dotykových zařízení.....</b>	<b>32</b>
<b>Použité zkratky .....</b>	<b>34</b>
<b>Použitá literatura.....</b>	<b>35</b>
<b>Příloha č. 1: Vnitřní síťové prostředí školy (LAN).....</b>	<b>37</b>
<b>Příloha č. 2: Kybernetická bezpečnost .....</b>	<b>41</b>
<b>Příloha č. 3: Ochrana osobních údajů .....</b>	<b>45</b>
<b>Příloha č. 4: Soukromé zařízení ve školní počítačové síti .....</b>	<b>47</b>
<b>Příloha č. 5: Pojištění tabletů pořízených pro výuku.....</b>	<b>49</b>
<b>Příloha č. 6: Softwarová aplikace pro správu a organizaci výuky (LMS).....</b>	<b>51</b>
<b>Příloha č. 7: Jednotliví aktéři v LMS .....</b>	<b>56</b>
<b>Příloha č. 8: Rozdělení aktivit souvisejících s využitím ICT ve výuce .....</b>	<b>57</b>

## Úvod

Tato příručka je určena ředitelům<sup>1</sup> základních a středních škol jako podklad úvah před pořízením **přenosných digitálních dotykových zařízení** (maloplodá, osobní) pro učitele a žáky. Příručka postihuje základní kroky, které je třeba uskutečnit od tvorby vize a strategie k využití zařízení ve výuce a vyhodnocení účinku jejich zavedení do výuky. Mezi přenosná digitální zařízení patří zejména tablet PC<sup>2</sup>, laptop, notebook, touchbook, smartbook, ultrabook atd.<sup>3</sup> Pro označení těchto zařízení se v dalším textu pro zjednodušení používá pojem **dotyková zařízení**. Jejich implementace do výuky je inspirovaná Strategií digitálního vzdělávání do roku 2020. Příručka je doplněna přílohami, které obsahují rámce metodických postupů pro další vybrané situace<sup>4</sup> související s rozšiřováním digitální infrastruktury škol.

<b>Více k tématu</b> 	Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. MŠMT. 2014. <a href="http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf">www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf</a>
---	--

Předkládáme vám k zamyšlení a posouzení, zda je vaše škola připravena po technologické stránce na integraci dotykových zařízení do výuky a cesta od vize k zavedení dotykových zařízení do výuky a vyhodnocení zkušeností. Vaše úvahy by měly sledovat postup naznačený na obr. 1. Základním předpokladem je mít vizi a strategii rozvoje školy zvyšováním kvality podmínek a průběhu vzdělávacího procesu. Cesta od vize a strategie rozvoje školy k zavedení dotykových zařízení do výuky je výzva. Není potřeba dokládat statistickými údaji to, že demografické ukazatele naznačují, že za deset let nebudou naplněny stávající kapacity všech škol a jejich osud se bude odvíjet od zájmu a počtu žáků. Dá se předpokládat, že kreativní a aktivizující vzdělávací prostředí využívající digitální technologie ve výuce bude vyhledávanější. Jejich zavedení do výuky není samoúčelné. Vyžaduje vytvoření inspirativní, pracovně náročné atmosféry, která bude ve svém důsledku motivovat všechny členy komunity školy vedení, pedagogy, rodiče, žáky a partnery školy.

V textu příručky jsou uvedeny odkazy na zajímavé online zdroje (viz následující sekce „Více k tématu“).

<b>Více k tématu</b> 	Vize a současnost podle Billa Gatese. 2010 <a href="http://www.modernivyucovani.cz/vize-a-soucasnost-billa-gatese/">http://www.modernivyucovani.cz/vize-a-soucasnost-billa-gatese/</a>
---	---

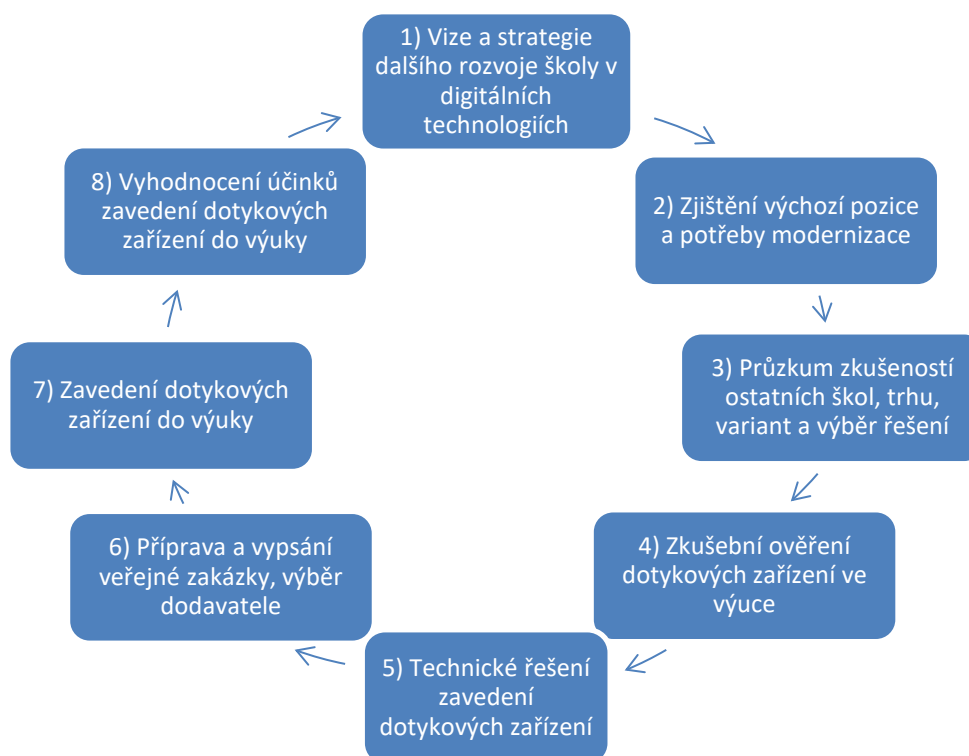
<sup>1</sup> Ve své technické části se v příručce neuvádějí technické specifikace, které by měl znát správce školní sítě.

<sup>2</sup> Tablet PC je multimediální zařízení, které svými rozměry připomíná klasický tablet s velkou aktivní plochou, ale uživatelskými možnostmi a vybavením odpovídá klasickému počítači či notebooku.

<sup>3</sup> Viz <http://www.cnews.cz/jak-definovat-oznaceni-prenosnych-pocitacu>

<sup>4</sup> Situace byly vybrány na základě prioritizace požadavků zadavatele.

Obrázek č. 1: Od vize k zavedení dotykových zařízení do výuky a vyhodnocení zkušeností



Příručka vychází z předpokladu, že zavedení dotykových zařízení do výuky je součástí promyšlené koncepční práce, která minimalizuje všechny nahodilosti. Provede vás jednotlivými kroky cyklu, které jsou naznačeny na obr. č. 1 od vize a strategie, zjištění rozdílu mezi současným a cílovým stavem, průzkumem zkušeností ostatních škol, trhu, variant a výběr konkrétního dotykového zařízení a jeho zkušební ověření ve výuce. Příručka naznačuje postup stanovení technických parametrů pro modernizaci školního vzdělávacího prostředí, aby v něm bylo možno dotyková zařízení efektivně využívat. Obsahuje také stručný souhrn postupu přípravy a k vypsání veřejné zakázky a výběr dodavatele dotykových zařízení a kroků při zavedení dotykových zařízení do výuky. Poslední kapitola je věnována vyhodnocení změn, které zavedení dotykových zařízení do výuky vyvolává, a poznámky k tomu, jak tyto změny zohlednit při revizi vize a strategie dalšího rozvoje školy.

Zvažte aspekty, které mohou být užitečné při úvahách o zavádění digitálních technologií:

- Kam směřuje naše společnost?
- Jaký charakter bude mít práce? Jak často se bude měnit zaměstnání?
- Jaká profesní dráha čeká současné žáky? Jaké kompetence bude od současných žáků vyžadovat budoucí trh práce?
- Je rozvoj vaší školy v souladu s předpokládaným vývojem způsobu získávání znalostí a dovedností?



*Pokud dáváte přednost informacím v přehledné grafické formě, využijte souhrnné schéma na str. 32.*

# 1 Vize a strategie dalšího rozvoje školy v digitálních technologiích

## 1.1 Máme vizi?

Než se začnete zabývat praktickými otázkami využití dotykových zařízení, zamyslete se, jaká by měla být vaše škola minimálně za šest let z hlediska využívání digitálních technologií, jaké metody a formy výuky budou využívány a jaké budou hlavní charakteristiky školního vzdělávacího prostředí. Vše je vhodné vztáhnout k hlavnímu poslání školy a promyslet také jaké znalosti a dovednosti bude v budoucnu nutné u žáků rozvíjet, aby měli dobré vyhlídky pro přijetí na střední nebo vysokou školu, případně na uplatnění na trhu práce, a jaké pedagogické přístupy, vzdělávací prostředí a technologie podporují rozvoj těchto znalostí a dovedností.

Formulace vize a strategie vyžaduje dostatek času (několik měsíců až půl roku), spolupráci nejen celého pedagogického sboru, který je kritickým prvkem v zavádění digitálních technologií, zřizovatele, ale i žáků a jejich rodičů (zákonných zástupců) a dalších partnerů školy. Kreativitě a brainstormingu nekladte žádné meze. Lze vymyslet různé způsoby, jak do formulace vize a strategie zapojit třídní kolektivy (např. v českém jazyce formou eseje) a rodiče, se kterými mohou žáci za domácí úlohu udělat krátký strukturovaný rozhovor, jehož scénář předtím společně vymyslí. Můžete také pro jednotlivé ročníky vypsát soutěž. Do konzultačního procesu vize a strategie přizvěte i Vašeho IT metodika a správce sítě.

Výsledek konzultačního procesu vize a strategie zavádění digitálních technologií do výuky nelze předjímat. Nicméně lze předpokládat, že i Vaši školu nemine zapojení digitálních technologií do výuky. Na otázku, do jaké míry, Vám snad dají odpověď názory všech zúčastněných, které by pro Vás měly být do jisté míry vodítkem.

Jak již bylo zmíněno v úvodu, tato příručka pojednává o **přenosných (digitálních) dotykových zařízeních** pro učitele a žáky, jako jsou tablet PC, laptop, notebook, touchbook, smartbook, ultrabook atd. V mnohých ohledech je aplikovatelná i na dotykové tabule a vizualizéry, ale vzhledem k odlišným technickým parametrům není určena přímo pro ně.

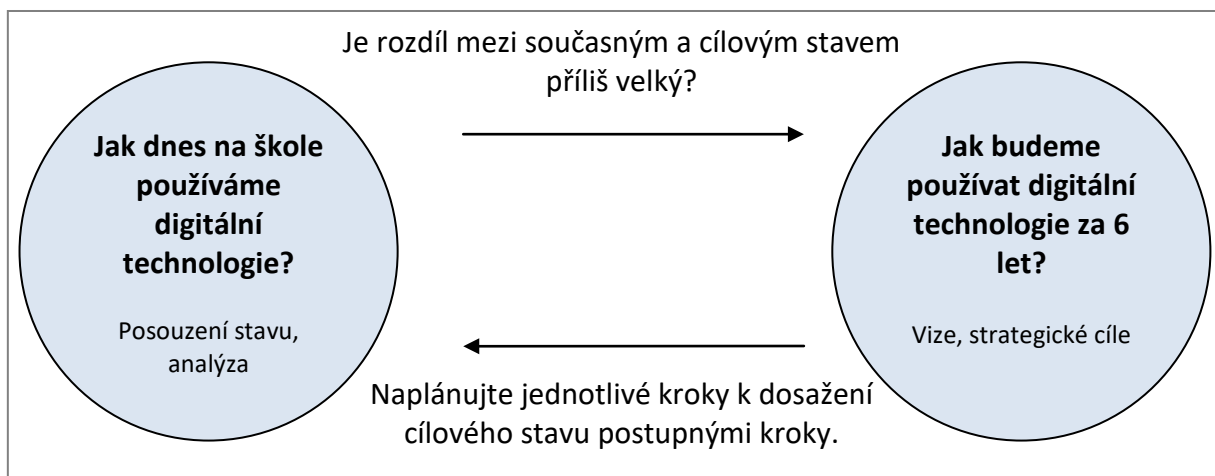
Pokud tedy již máte vizi a v ní se předpokládá zavedení dotykových zařízení do výuky, zvažujte, diskutujte a formulujte cíle, které máte v úmyslu dosáhnout jejich prostřednictvím. Akt jejich nákupu nemůže být v žádném případě cílem, jen prostředkem naplnění potřeb vzdělávacího procesu. Cílem může být např.:

- Připravit žáky pro vstup na střední / vysokou školu zvýšením jejich digitální gramotnosti.
- Podpořit kreativitu učitelů a aktivizaci žáků.

- Vytvořit podmínky a nástroje pro projektovou výuku.
- Vytvořit vzdělávací prostředí, ve kterém je žák centrem pozornosti.
- Zvýšit kvalitu výuky využitím online zdrojů.
- Dát učitelům nástroj pro zlepšení jejich přípravy na výuku.
- Podpořit individualizované, samořízené učení.
- Zlepšit / zpestřit metody speciálního vzdělávání.
- Umožnit žákům online časově a prostorově neomezený přístup k učebním materiálům.

Oblasti, ve kterých existují významné rozdíly mezi současným využíváním digitálních technologií a vizí, lze formulovat jako strategické cíle (obr. č. 2). Strategické cíle pomáhají rozdělit vizi do dílčích / ročních cílů, které lze kvantifikovat a vyhodnocovat. Plnění strategických cílů je obvykle rozloženo do několika let. Volba časového období, na které je zpracovaná vize se může odvíjet od různých aspektů, od doby životnosti hlavních prvků digitální infrastruktury, od funkčního období ředitele, který je hlavním garantem rozvoje školy apod. Zde je pro ilustraci zvoleno šestileté časové období, které je funkčním obdobím ředitele školy.

**Obrázek č. 2: Strategické plánování využívání digitálních technologií ve výuce<sup>5</sup>**



Vizi a strategické cíle je vhodné poskytnout k diskusi všem zainteresovaným stranám. Získáte tím cennou zpětnou vazbu, dáte svému okolí na vědomí, že máte zájem školu modernizovat a připravit své žáky na vstup do digitalizovaného trhu práce, rozvíjet jejich kreativitu a iniciativu.

<sup>5</sup> Zdroj: ICTPD Online Professional Development.  
Rozdíl mezi stávajícím stavem (vlevo) a cílovým stavem (vpravo) se nazývá potřeba. Způsob, jak potřebu naplnit, pak saturace potřeb.

## Příklady strategických cílů

Pro ilustraci uvádíme dva příklady strategických cílů, které spolu úzce souvisejí: čím více budou učitelé schopni připravovat si výuku s pomocí digitálních technologií, tím více ji budou implementovat. Samozřejmě za předpokladu, že je efektivní do probíraného tématu jejich použití didakticky včlenit. Dalším, neméně významným předpokladem je, že se podaří na dotyková zařízení a úpravu digitální infrastruktury získat dostatečné finanční prostředky. I na to musíte bohužel při svých úvahách o budoucnosti myslet.

Příklad strategického cíle č. 1:

**Učitelé mají znalosti, dovednosti a schopnosti (kompetence) používat dotyková zařízení ve výuce pro zlepšení studijních výsledků žáků, využívají je pro zvýšení kreativity, zapojení žáků a jejich spolupráce jak během přímé pedagogické práce, tak i v domácí přípravě.**

Tento strategický cíl je rozvržen na šest let (tab. č. 1). Dílčími – ročními cíli chceme dosáhnout toho, aby všichni učitelé:

- byli do 3 let vybaveni školním dotykovým zařízením,
- začali do 4 let používat dotykové zařízení ve výuce k prezentacím probíraného učiva,
- do 5 let pracovali s žáky na žákovských dotykových zařízeních během výuky,
- do 6 let měli připravené scénáře využití žákovských dotykových zařízení ve výuce.

**Tabulka č. 1: Příklad ročních cílů pro zavedení dotykových zařízení (učitelé)**

Rok	Procento učitelů, kteří:			
	a) jsou školou vybaveni dotykovým zařízením	b) začali používat dotykové zařízení ve výuce k prezentacím probíraného učiva	c) pracují s žáky na žákovských dotykových zařízeních během výuky	d) mají připravené scénáře využití žákovských dotykových zařízení ve výuce
1	30 %	15 %	10 %	5 %
2	75 %	45 %	30 %	15 %
3	100 %	75 %	60 %	45 %
4	100 %	100 %	75 %	60 %
5	100 %	100 %	100 %	75 %
6	100 %	100 %	100 %	100 %

Příklad strategického cíle č. 2:

**Žáci budou běžně využívat digitální technologie pro přístup k učebním textům, budou digitální technologie používat během výuky i pro domácí přípravu a odevzdávat domácí úkoly.**

Dílčí / roční cíle jsou opět rozvrženy na šest let (tab. č. 2). Postupnými kroky dosáhneme, že všichni žáci naší školy budou:

- do 3 let vybaveni školním dotykovým zařízením,
- do 3 let používat dotykové zařízení ve výuce,




- c) do 5 let používat dotyková zařízení i pro svou domácí přípravu,
- d) do 6 let používat dotyková zařízení běžně a rutinně.

**Tabulka č. 2: Příklad ročních cílů pro zavedení dotykových zařízení (žáci)**

Rok	Procento žáků, kteří:			
	a) jsou vybaveni dotykovým zařízením	b) používají dotykové zařízení během výuky příležitostně	c) používají dotykové zařízení i pro svou domácí přípravu	d) používají dotykové zařízení běžně a rutinně
1	30 %	15 %	10 %	5 %
2	75 %	75 %	30 %	15 %
3	100 %	100 %	60 %	45 %
4	100 %	100 %	75 %	60 %
5	100 %	100 %	100 %	75 %
6	100 %	100 %	100 %	100 %

Dosahování strategických cílů je vhodné pravidelně (nejlépe jednou ročně) kontrolovat a revidovat (zvyšovat nebo snižovat ukazatele, podmínky, nároky atd.). Během času můžete přijít na lepší řešení, dodatečné zdroje atd. Kromě toho je těžko předvídatelné, kam se v příštích letech digitální technologie, jejich přenosové cesty a výkony posunou. Nicméně plán, jak je integrovat do života celé školy a ve prospěch žáků, je pro školu, která nechce být pozadu, nutný.

<b>Více k tématu</b> 	Ondřej Neumajer. Zavedení technologií do škol má své osvědčené způsoby. 2014. <a href="http://www.itveskole.cz/2014/01/21/zavadeni-technologie-skol-ma-sve-osvedcene-zpusoby/">http://www.itveskole.cz/2014/01/21/zavadeni-technologie-skol-ma-sve-osvedcene-zpusoby/</a>
---	--

## 2 Zjištění výchozí pozice a potřeby modernizace

V tomto kroku nejde jen o zjištění technických parametrů stávající digitální infrastruktury, ale také o identifikaci potřeb modernizace z pohledu současné i budoucí využitelnosti a životnosti jednotlivých komponent. Důležité je, aby výstupem z tohoto kroku nebylo jen konstatování, ale detailní soupis a popis všech stávajících prvků digitální infrastruktury školy s technickými parametry a odborným posouzením, za jak dlouho, za co a s jakými parametry má být tento prvek vyměněn.


### 2.1 Jaká je pozice školy v digitalizaci podle hodnoticího nástroje Profil Škola<sup>21</sup>?

Východiskem pro posouzení stávající situace školy a možností jejího dalšího rozvoje ve všech směrech jsou následující údaje: socio-demografické údaje spádové oblasti, fyzický stav budovy, učeben a dalšího školního zázemí, složení a úroveň digitální gramotnosti

pedagogického sboru atd. včetně přehledu možností získání finančních prostředků na investiční záměry.


Zvláštní kapitolou je posouzení připravenosti školy na integraci digitálních technologií. K tomu doporučujeme použít hodnotící (evaluační) nástroj **Profil Škola<sup>21</sup>**, který vám pomůže zjistit, do jaké míry se na vaší škole daří začlenit informační a komunikační technologie (ICT) do života celé školy. Tento nástroj vám také nastíní možné oblasti rozvoje školy při zavádění digitálních technologií.

Pokud jsou vaše výsledky dosažené Profilem Škola<sup>21</sup> na první nebo druhé úrovni „začínáme“, „máme první zkušenosti“, doporučujeme tuto příručku důkladně pročíst, zatímco pokud jste na třetí nebo čtvrté úrovni „nabýváme sebejistoty“, „jsme příkladem ostatním“, pravděpodobně vše, co příručka obsahuje, znáte z vlastní praxe.

<b>Více k tématu</b> 	Profil škola <sup>21</sup> . <a href="http://skola21.rvp.cz/">http://skola21.rvp.cz/</a>
---	---

## 2.2 V jakém stavu je školní počítačová síť a jaké jsou potřeby její modernizace?

Proveďte svépomocně nebo s pomocí externího odborníka důkladné posouzení stávající digitální infrastruktury vaší školy a identifikujte její slabé články vhodné k posílení, výměně, modernizaci apod. Při pořizování dotykových zařízení není potřeba nahradit vše, co již máte, ale vyměnit to, co nemá potřebné parametry.

<b>Více k tématu</b> 	VELECKÁ, P. Infrastruktura školy a dotyková zařízení. Výstup projektu: Tablety do škol – pomůcka pro pedagoga ve světě digitálního vzdělávání. 2014 <a href="http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73633&amp;view=11627">http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73633&amp;view=11627</a>
---	--

### 2.2.1 Vnitřní konektivita školy

Vnitřní konektivita školy (LAN – Local Area Network) je souborné označení digitálních technologií, které jsou propojeny uzly v rámci jedné budovy nebo několika blízkých budov a umožňují vzájemnou komunikaci, výměnu a sdílení dat a využití periferních zařízení. Tvoří ji:

- hardware – počítače, servery, tiskárny, skenery, síťové karty, spojovací vedení (kabeláž / metalická síť nebo bezdrátové) a přídatná zařízení – uzly (hub, switch, modem apod.),
- síťový software – programové vybavení, které zabezpečuje jednotlivé síťové funkce,

- organizační zabezpečení – opatření na zajištění správy sítě a soubor pravidel chování uživatelů.

Základní kostra technického propojení jednotlivých prvků hardwaru je obvykle realizována metalickou sítí, která je zavedena do učeben. Učebny jsou vybaveny zařízením (WiFi AP, router) pro převod signálu z metalické sítě na bezdrátový režim.”



*K vnitřní konektivě škol viz Příloha č. 1: „ Vnitřní síťové prostředí školy“.*

Většina dotykových zařízení nemá vstup pro drátové připojení do sítě a i pokud by je měla, tabletová učebna znemožňuje výhodnost „mobility“, tj. snadného pohybu s dotykovým zařízením po učebně. Proto je důležité, aby učebny, ve kterých se uvažuje o výuce s pomocí dotykových zařízení, byly pokryty bezdrátovou sítí (WiFi), která umožňuje, aby se učitelé a žáci mohli propojit, získávat a sdílet studijní materiály prostřednictvím dotykových zařízení. Funkčnost sítě ovlivňuje průběh a kvalitu výuky.

Školní WiFi síť, kterou využívají současně desítky dotykových zařízení, musí být dostatečně robustní, aby při práci celé školy nedocházelo k jejímu přetížení.<sup>6</sup> Síť musí zvládnout vysoký provoz, provozní špičky a souběh stahování a nahrávání. Pokud to stávající síť nezvládá, existuje několik možností. Pokud na posouzení nestačí IT správce, doporučuje se využít odbornou firmu.


Při projektování / modernizaci WiFi sítě je nutno rozhodnout:

- 1) Zda bude WiFi dostupná:
  - o ve všech prostorách školy,
  - o ve vybraných učebnách, sborovně, kabinetech, kancelářích.
- 2) Jaký typ připojení k lokální WiFi bude ve škole zřízen.
- 3) Souhrn požadavků, které připojená zařízení potřebují k tomu, aby mohla bezchybně, bezpečně a stabilně fungovat a jak tyto požadavky naplnit.
- 4) Řešení bezpečnosti připojení - signál prostupuje stěnami budovy, může být zneužit lidmi mimo školu a při nedostatečných bezpečnostních opatřeních může dojít k závažným nepříjemnostem (získání / zcizení / zneužití důvěrných informací o žácích a zaměstnancích školy, zásah a poškození softwarových systémů atd.).
- 5) Stupeň komfortu připojení - zda se spojení po přihlášení přeruší při pohybu po budově. Jak často je potřeba měnit heslo k přístupu do sítě, aby zůstalo bezpečné a neveřejné, a také, kdo a jak bude hesla jednotlivých uživatelů do systému zakládat.

---

<sup>6</sup> Wifi na škole. <http://www.section.cz/pro-skoly.html> <9.11.2016>

Návrh technického řešení rozvodů školní sítě pomocí metalických drátů nebo bezdrátově a parametry školní sítě se doporučuje zadat externí firmě, která má s instalací zkušenosti a je schopna předložit projekt technického řešení včetně předběžné kalkulace ceny. Pro představu o tom, jaké parametry by takový projekt měl mít, klikněte na následující odkaz. Jedná se o projektovou dokumentaci bezdrátové počítačové sítě v budovách Střední dopravní školy v Křimicích a zpracovala její firma Softech.

<b>Více k tématu</b> 	Beneš, J., Malát, J. Projektová dokumentace bezdrátové počítačové sítě v budovách Střední dopravní školy v Křimicích. Softech Plzeň. 2015 <a href="http://docplayer.cz/4760408-Projektova-dokumentace-bezdratove-pocitacove-site-v-budovach-stredni-dopravni-skoly-v-krimicich-prukopniku-290.html">http://docplayer.cz/4760408-Projektova-dokumentace-bezdratove-pocitacove-site-v-budovach-stredni-dopravni-skoly-v-krimicich-prukopniku-290.html</a>
---	--

### 2.2.2 Vnější konektivita školy

Vnější konektivita školy je souborné označení všech digitálních technologií, které umožňují propojení školního LAN s internetem. Technické připojení k internetu lze realizovat buď drátovým (metalický, světlovodný), bezdrátovým nebo mobilním připojením. U připojení k internetu se sleduje rychlost stahování / nahrávání, odezva připojení a stabilita připojení.

Při projektování / modernizaci WiFi sítě je nutno rozhodnout:

- 1) Zda bude internet dostupný:
  - ve všech prostorách školy,
  - ve vybraných učebnách, sborovně, kabinetech, kancelářích.
- 2) Jaký typ připojení k internetu bude ve škole zřízen.
- 3) Souhrn požadavků, které připojená zařízení potřebují k tomu, aby mohla bezchybně, bezpečně a stabilně fungovat a jak tyto požadavky naplnit.
- 4) Řešení bezpečnosti připojení k internetu.
- 5) Stupeň komfortu připojení.


### 2.2.3 Výpočetní technika

Počítače a servery, ale i tiskárny, scannery, interaktivní tabule atd., mají svůj životní cyklus, který je dán zejména stoupajícími nároky na výkon, rychlost a kapacitu paměti. Jednou z možností, jak starosti s neustálou potřebou obměny výpočetní techniky vyřešit, je její pořízení na operativní leasing. Doporučuje se však zvážit celkové náklady a vybrat variantu, na kterou škola má finanční prostředky.

## 2.2.4 Úložiště dat a aplikací

Jedním z prvků digitální infrastruktury, kterému je potřeba věnovat zvýšenou pozornost, je úložiště dat a aplikací. Se zavedením dotykových zařízení budou stoupat požadavky na všechny jeho parametry. Denně zde mohou být ukládány stovky souborů a bude se zvyšovat i počet aplikací.

Následující tabulka č. 3 poskytuje přehled vybraných charakteristik a výhod čtyř možností řešení úložiště dat pro dotyková zařízení. Při výběru řešení se doporučuje vybrat platformu, která je kompatibilní se stávajícími operačními systémy a zařízeními, s aplikacemi i s poskytovateli služeb.

<b>Více k tématu</b> 	Cloudová úložiště 2016. <a href="http://www.skrblik.cz/telefon/internet/cloudova-uloziste/">http://www.skrblik.cz/telefon/internet/cloudova-uloziste/</a>
---	--

**Tabulka č. 3: Porovnání řešení úložiště dat**

Možnost	Popis	Výhody
<b>Vlastní server</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Počáteční investice (jednorázový poplatek za nákup) s ročním udržovacím poplatkem aktualizace softwaru a servisní služby.</li><li>- Servery jsou fyzicky na škole.</li><li>- Škola zajišťuje správu dat, údržbu, bezpečnost.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Škola má možnost si vybrat hardware i software.</li><li>- Škola má vysokou úroveň kontroly nad správou, zabezpečením a daty.</li><li>- Dobré řešení pro školy se zkušeným IT odborníkem.</li><li>- Individuální řešení.</li></ul>
<b>Server na operativní leasing</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Dlouhodobý pronájem.</li><li>- Pronajímaná zařízení zůstávají v majetku pronajímatele i po skončení leasingu. Zákazník si pak může pronajmout nové, modernější a výkonnější zařízení.</li><li>- Pronájem je doprovázen širokou škálou doplňkových služeb např. servisní podpora a pojištění.</li><li>- Servery jsou fyzicky na škole.</li><li>- Škola zajišťuje správu dat, údržbu, bezpečnost.</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Škola má možnost si vybrat hardware i software.</li><li>- Škola má vysokou úroveň kontroly nad správou, zabezpečením a daty.</li><li>- Dobré řešení pro školy se zkušeným IT odborníkem.</li><li>- Individuální řešení.</li></ul>

Možnost	Popis	Výhody
<b>Cloudové služby</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Řešení nevyžaduje žádné investice do hardwaru.</li> <li>- Škola platí podle počtu licencí měsíční nebo roční poplatky.</li> <li>- Data se ukládají do cloudové služby a škola je spravuje vzdáleně.</li> <li>- Data a aplikace jsou přístupné na internetu vysoce zabezpečeným způsobem.</li> <li>- Podporu, údržbu a aktualizaci aplikací zabezpečuje majitel cloudu.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Není potřeba nakupovat, vlastnit, ochraňovat hardware a software.</li> <li>- Neomezená škálovatelnost bez nákupu dalšího hardwaru.</li> <li>- Rychlá implementace.</li> <li>- Dobré řešení pro školy bez zkušeného IT odborníka.</li> </ul>
<b>Externí dodavatel</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Externí dodavatelé obvykle kombinují služby od různých dodavatelů a poskytují je jako balík služeb, které mohou zahrnovat vytvoření návrhu IT řešení, dodání, nasazení, správu dat, bezpečnost a údržbu celého IT systému po smlouvenou dobu.</li> <li>- Platba je obvykle měsíční podle počtu licencí.</li> <li>- Data mohou být uložena ve škole nebo u poskytovatele služeb.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Není potřeba nakupovat, vlastní, ochraňovat hardware ani software.</li> <li>- Škola má přístup k řadě řešení dodavatelových řešení.</li> <li>- Služby šité na míru.</li> <li>- Neomezená škálovatelnost bez nákupu dalšího hardwaru.</li> <li>- Rychlá implementace.</li> <li>- Dobré řešení pro školy bez zkušeného IT odborníka.</li> </ul>

## 2.2.5 Správa dotykových zařízení

Softwarové aplikace správy mobilních zařízení (MDM – Mobile Device Management) umožňují vzdálenou správu systémů pro velké skupiny pracovních stanic na základě přístupových práv uživatelů (žák, učitel, IT metodik, IT správce, ředitel, zástupce ředitel, výchovný poradce, zákonný zástupce).

Aplikaci MDM lze nakonfigurovat tak, aby byla vzdáleně (bezdrátově) připravena vykonávat např.:

- Konfigurace e-mailu, funkce WLAN a VPN;
- Ochrana dat na ztracených/odcizených zařízeních, včetně jejich uzamčení, vymazání, zašifrování a obnovu hesla
- Správa blokáce aplikací a obsahu
- Distribuce obsahu a aplikací včetně jejich aktualizace
- Konfigurace a aktualizace nastavení
- Monitorování dodržování pravidel a pokynů
- Synchronizace souborů

Vestavěnými nebo bezplatnými nástroji a aplikacemi, které umožňují určitou úroveň vzdálené správy více uživatelských stanic / dotykových zařízení (MDM), disponuje každý

velký operační systém. Stávající nástroje Windows nebo Apple jsou schopny zabezpečit správu tabletů jejich značek.

Složitější situace nastává, pokud jsou na škole dotyková zařízení vybavená různými operačními systémy. V tomto případě je nutno pro integrovanou správu nalézt dodavatele, který nabídne pokročilejší funkce podporující více operačních systémů.

## **2.2.6 Správa a zabezpečení datové sítě**

Školní datová síť musí být náležitě zabezpečena před neoprávněným vstupem, který by mohl způsobit získání / zcizení / zneužití důvěrných informací o žácích a zaměstnancích školy, zásah a poškození softwarových systémů atd.

Základním požadavkem této ochrany je ověřování uživatelů, poskytování přístupu jen k informacím, které jsou pro dané uživatele určeny, ochrana softwarových systémů sítě i periferních zařízení a uložených dat, stejně jako blokáce přístupu žáků k nevhodnému internetovému obsahu. K zabezpečení datové sítě je k dispozici mnoho pokročilých nástrojů, se kterými musí být seznámen váš správce sítě. V každém případě se vyplatí vybavovat vnitřní síť i připojení k internetu co nejbezpečnějšími nástroji. A testovat, testovat a testovat ještě před zavedením dotykových zařízení do výuky.

V následujícím textu jsou uvedeny základní prvky zabezpečení datové sítě.

### **Brána firewall**

Kromě ochrany sítě školy z veřejného Internetu poskytuje firewall ochranu žákům při použití dotykového zařízení mimo školu. Lze jej také použít pro filtrování obsahu a sledování použití Internetu. Brána firewall může být řešena hardwarově nebo softwarově, místně nebo v síti.

### **Přiřazování přístupových práv**

Přiřazování přístupových práv je technické řešení, které jednotlivým uživatelům zpřístupňuje určitou úroveň práv. Může být založeno na identitě, umístění, zařízení, času přihlášení, typu stahovaného obsahu nebo na jiném atributu. Například zařízení, která nejsou majetkem školy, mohou mít omezený přístup k síti; žáci a zaměstnanci mohou mít přístup ke svým studijním materiálům, k úložišti domácích úkolů apod. z libovolného zařízení. Přístupovými právy lze také během on-line vyplňování znalostního testu dané skupině žáků omezit / zakázat přístup k internetu.

## Virtuální soukromé síť

Virtuální soukromé síť (VPN) jsou nástrojem, který může poskytovat odkudkoli vysoce zabezpečený přístup do školní sítě např. k učebním textům, k úložišti domácích úkolů, ale i k odeslání tiskové úlohy do školní tiskárny.

## Virtuální síť

Školní síť LAN lze pomocí softwaru rozdělit na několik různých domén a vytvořit tak virtuální síť (VLAN). VLAN se chovají jako oddělené sítě, ale jsou součástí jediné sítě rozdělené. Lze vytvořit samostatné VLAN pro studenty, hosty, učitele a administrativní pracovníky.

## Filtrování webu a e-mailové pošty


Software na filtrování e-mailové pošty kontroluje obsah pošty z hlediska virů, spamů, phishingu, reklamy a dalšího nevhodného obsahu. Zamezuje přístupu k webům s nevhodným a problematickým obsahem těchto stránek.



*Ke kybernetické bezpečnosti a antivirové ochraně tabletů viz Příloha č. 2: „Kybernetická bezpečnost“*



*K zabezpečení osobních údajů viz Příloha č. 3: „Ochrana osobních údajů“*

<b>Více k tématu</b> 	DOHNAL. P. <i>Bezpečnost a ochrana dat v počítačových sítích malých organizací</i> . Diplomová práce. Vysoká škola ekonomická v Praze. Fakulta managementu v Jindřichově Hradci. 2007. <a href="https://www.vse.cz/vskp/id/7649">https://www.vse.cz/vskp/id/7649</a>  Valeire Helánová. Jsou děti na školním internetu v bezpečí? <a href="https://www.kernun.cz/info-centrum/publikovane-clanky/jsou-deti-na-skolnim-internetu-v-bezpeci/">https://www.kernun.cz/info-centrum/publikovane-clanky/jsou-deti-na-skolnim-internetu-v-bezpeci/</a>  Bezpečnostní pravidla k používání výpočetní techniky na Gymnáziu L.Pika <a href="https://www.gop.pilsedu.cz/dokumenty/skola/provozni_rad_vt.pdf">https://www.gop.pilsedu.cz/dokumenty/skola/provozni_rad_vt.pdf</a>
---	---

## 2.3 V jakém stavu je budova školy a ostatní vybavení učeben, co je potřeba modernizovat?

Disponibilní prostor budovy školy a její vnitřní dispozice je do značné míry neměnná, přesto jsou jejich úpravy možné. Tyto změny by však neměly být samoučelné, ale v souladu



s aplikovanými **pedagogickými metodami a přístupy**, měly by projít interní diskusí s učiteli, aby odpovídaly jejich současnému i potenciálnímu stylu učení.

Většina dnešních učeben je uspořádána pro tradiční frontální způsob výuky, kdy učitel předává vědomostím žákům:

- jsou uspořádány pro frontální výuku - učitel předává vědomostím žákům,
- jsou málo flexibilní, nepodporují skupinovou práci žáků - jsou vybaveny těžkými stoly, které se obtížně přesouvají,
- poskytují omezenou podporu digitálním technologiím.

Pro aktivaci žáků ve výuce je třeba vytvářet jiný typ **vzdělávacího prostředí**, které je vybaveno nejen digitálními technologiemi, ale také prostorem pro individuální a skupinovou práci, pro aktivizující, diskusní a problémové metody výuky, didaktické hry, brainstorming a projektové učení. Tento prostor je vybaven flexibilním školním nábytkem, který umožňuje i situaci, ve které každý žák nebo skupina žáků pracuje část hodiny na jiném zadání, část individuálně, část ve skupinách atd. Pokud škola takovou výuku využívá, sama již přišla na to, že se bez flexibilního, lehkého a snadno přesunovatelného školního nábytku neobejde.

Úžasným příkladem je vybavení učebny na obr. č. 3., kde za povšimnutí stojí poměrně velká plocha pracovní desky, která je součástí židle na kolečkách a využitý prostor mezi kolečky k uložení školní tašky, svačiny apod. Tento nábytek zatím v nabídce není, ale lze najít obdobný (stoly, židle a knihovny s kolečky), který lze i ve stávajících třídách flexibilně přeskupovat podle povahy výuky, zapojovat žáky do různých aktivit např. podle jejich zájmu nebo úrovně porozumění probíraného učiva.

**Obrázek č. 3: Školní nábytek – židle na kolečkách vybavená stolem a odkládací plochou na tašku<sup>7</sup>**



Více k tématu




Flexible learning environments

[https://www.youtube.com/watch?v=O\\_x4OLsfReQ](https://www.youtube.com/watch?v=O_x4OLsfReQ)

<sup>7</sup> Flexible learning environments. [https://www.youtube.com/watch?v=O\\_x4OLsfReQ](https://www.youtube.com/watch?v=O_x4OLsfReQ)

Flexibilní proměny učeben jsou možné pořízením menších stolků, které mohou být rychle přeorganizovány a menší zásahy do vnitřní dispozice (např. propojení dvou menších v jednu větší učebnu) nevyžadují velké investice.

Pokud jsou Vaše záměry na změny vnitřní dispozice školní budovy komplexní, je lepší zadat je architektovi, který Vám ve spolupráci s dalšími odborníky pomůže najít nějaké netradiční řešení a poradit i s dalšími technologickými záležitostmi.

<b>Více k tématu</b> 	New Learning Environments for 21st Century Learners <a href="http://www.bobpearlman.org/Learning21/new%20learning%20environments.htm">http://www.bobpearlman.org/Learning21/new%20learning%20environments.htm</a>
---	--

### 3 Průzkum zkušeností ostatních škol s dotykovými zařízeními, průzkum trhu a výběr typu dotykového zařízení

Nemáte-li žádné, doporučuje se získat názory na zavedení dotykových zařízení od co nejvíce kolegů. Pro výběr konkrétního typu tohoto zařízení lze:

- navštívit školy, které je ve výuce běžně používají,
- shlédnout na youtube videa (viz tabulka více k tématu),
- konzultovat s IT odborníky např. s členy Jednoty školských informatiků (<http://www.jsi.cz>).

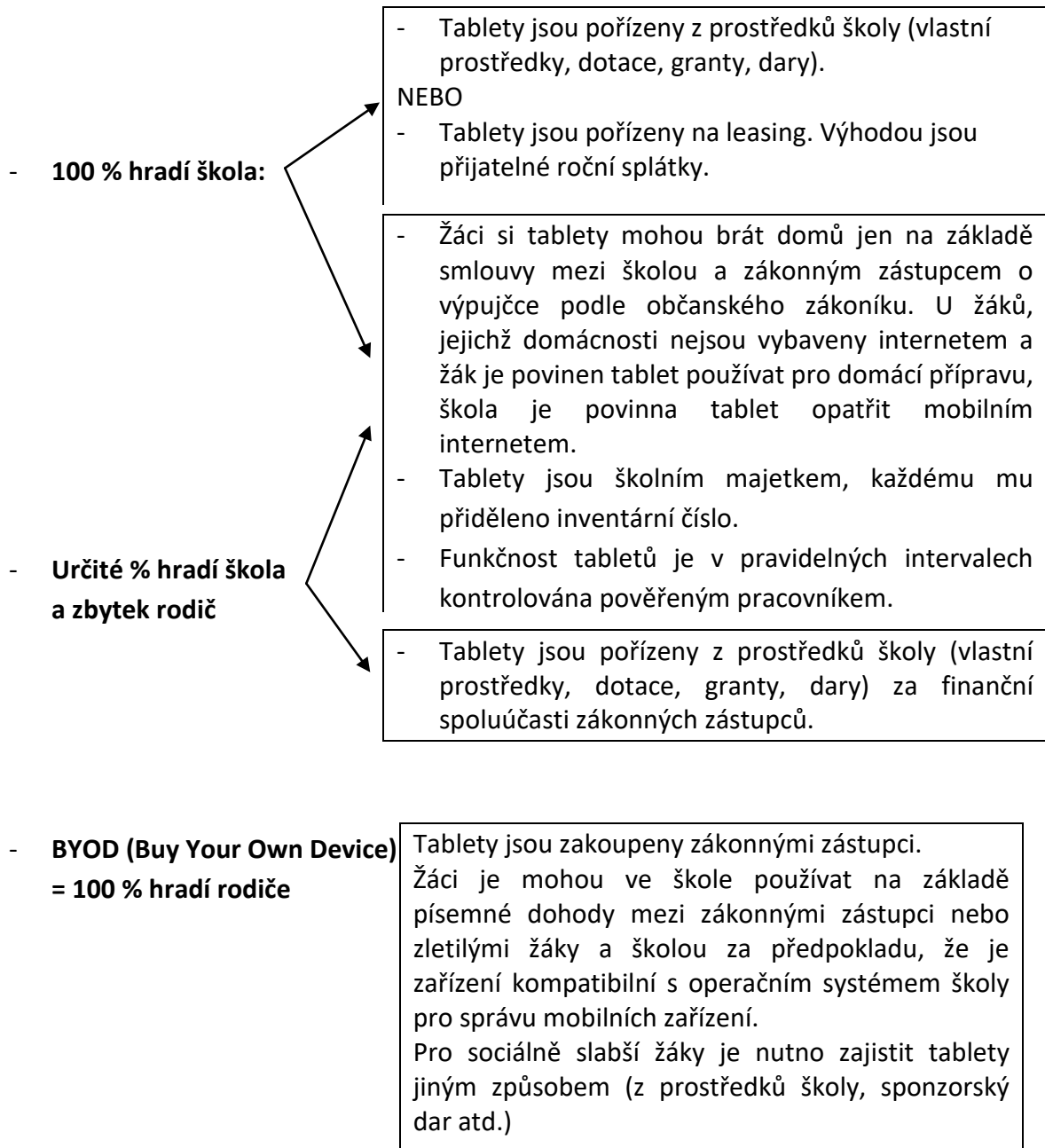
Podněcujte ke sdílení zkušeností celý pedagogický sbor a nezapomeňte je diskutovat také s rodiči vašich žáků a zřizovatelem školy.


Při volbě typu dotykového zařízení zvažujte a konzultujte zejména jeho operačního systém, který by měl být co nejvíce v souladu s možnostmi školy:

- **Operační systém iOS – Apple:** Poskytuje velké množství dostupných aplikací (zdarma nebo za přiměřený poplatek), které jsou kompatibilní a zaručují ochranu proti virům. Vyznačují se vysokou integritou systému a jednoduchých intuitivním ovládním. Dotyková zařízení nejsou vybavena USB portem a jejich cena je obvykle vyšší.
- **Operační systém Android – Google:** V nabídce je široká škála různých typů tabletů a aplikací, z nichž jsou některé dostupné zdarma. Dotyková zařízení jsou vybavena USB portem a jsou připravena pro napojení na cloudové služby Googlu. Jedná se o levnější řešení, jenže neznačkové tablety mohou být pomalé a nespolehlivé, napadnutelné viry.

- **Operační systém Windows 10 – Microsoft:** Tímto operačním systémem je vybaveno široké spektrum dotykových zařízení. Poskytuje omezené množství dostupných aplikací ve Windows Store. Pokud máte na ostatních zařízeních také instalace od Microsoftu, je to výhoda. Operační systém je připraven na propojení s cloudem Microsoftu, možnost synchronizace více zařízení s Windows. Značkové tablety PC jsou dražší.


Diskutujte také způsob pořízení dotykových zařízení. Možné jsou následující varianty:



<b>Více k tématu</b> 	Vzděláváme pro budoucnost – využití Windows tabletů ve školách <a href="https://www.youtube.com/watch?v=am4t9L_nE_g">https://www.youtube.com/watch?v=am4t9L_nE_g</a>  ZŠ Krouna – Tablety ve výuce 2013 <a href="https://www.youtube.com/watch?v=87DBOIOPIN8">https://www.youtube.com/watch?v=87DBOIOPIN8</a>  Tablet v rukou učitele <a href="https://www.youtube.com/watch?v=XNhNKpwIV-4">https://www.youtube.com/watch?v=XNhNKpwIV-4</a>  Tablet ve škole – projekt Metodik <a href="https://www.youtube.com/watch?v=kXogft-4MXk">https://www.youtube.com/watch?v=kXogft-4MXk</a>
---	--

### 3.1 Volba dotykového zařízení, jeho operačního systému a dalších technických parametrů

Výběr dotykového zařízení pro uvažované využití 1:1 (jedno zařízení pro jednoho žáka) vyžaduje komplexní analýzu možností, přičemž nejdůležitějším rozhodnutím je volba operačního systému (OS) tohoto zařízení. Zvolený operační systém (viz výše: iOS – Apple, Android – Google, Windows 10 – Microsoft), ovlivňuje zejména dostupnost aplikací, sdílení dat, pracovní postupy učitelů i žáků, stejně jako technickou podporu.

<b>Více k tématu</b> 	Ondřej Neumajer: Volba operačního systému pro školní tablety. 2014. <a href="http://ondrej.neumajer.cz/volba-operacniho-systemu-pro-skolni-tablety/">http://ondrej.neumajer.cz/volba-operacniho-systemu-pro-skolni-tablety/</a>
---	--

Některé důležité aspekty, které je nutné rozhodnout před volbou operačního systému:

- Náklady na dotykové zařízení s použitím daného OS;
- Flexibilita architektury OS a úroveň vlastního nastavení;
- Bezpečnost architektury OS a potenciální riziko spamů nebo virů;
- Schopnost OS integrovat se se stávajícím softwarem školy;
- Dostupná technická podpora OS a vzdělávací kurzy;
- Úroveň uživatelského komfortu OS pro učitele i žáky;
- Dostupnost aplikací pro OS a náklady na tyto aplikace;
- Uživatelské prostředí při použití OS na zařízení.

Každá škola bude pravděpodobně zvažovat jiné aspekty a dávat přednost jiným vlastnostem OS, k čemuž slouží porovnání různých výhod operačních systémů a jeho aplikací použitelných pro organizaci výuky i výuku jako takovou.

Kromě operačního systému je při výběru dotykového zařízení důležité vzít v úvahu i následující faktory:

- **Životní cyklus** zvažovaných dotykových zařízení. Při pořizování dotykových zařízení je potřeba mít na mysli i to, že většina dotykových zařízení má jen dvou až tříletou životnost.
- **Hardware dotykových zařízení.** Jak dlouho vydrží nabitá baterie? Jaká je optimální velikost paměti a obrazovky?
- **Aplikace a jejich úložiště.** Má mít dotykové zařízení úložiště dat a aplikací? Jak velké? Jaké OS a MDM poskytuje, jaké jsou možnosti synchronizace a stahování aplikací více zařízeními?
- **Snadná podpora.** Některá dotyková zařízení mohou klást neúměrné nároky na technickou podporu. Například v případě, že máte na stávajícím zařízení jiný OS než je OS nakupovaného dotykového zařízení a správce sítě bude muset pro práci s těmito dotykovými zařízeními vybudovat jiné rozhraní.
- **Zabezpečení zařízení.** Bez vysoce kvalifikovaného správce sítě v oblasti zabezpečení musíte konzultovat otázky bezpečnosti s externím odborníkem a dodavatelem.
- **Příslušenství dotykového zařízení.** Pro používání dotykových zařízení ve výuce lze pořídit příslušenství, jako je například ochranný obal a klávesnici, ale také data projektory, interaktivní tabule, vozík - úložiště s nabíjecími stanicemi dotykových zařízení atd.
- **Volba typu dotykového zařízení.** Tablet PC, laptop, notebook, touchbook, smartbook, ultrabook atd. Svůj výběr máte možnost konzultovat s Jednotou školských informatiků<sup>8</sup> a získat zpětnou vazbu od škol, které již s daným dotykovým zařízením mají zkušenosti.

Zvažte také různé možnosti, jak dotykovým zařízením vybavit učitele a žáky. Nabízí se zde několik možností:

- Škola potřebné množství pořídí:
  - o ze svých nebo veřejných prostředků,
  - o za finanční účasti rodičů anebo sponzorů,
  - o na leasing ze svých nebo veřejných prostředků,
  - o na leasing za finanční účasti rodičů anebo sponzorů.
- Žáci dotykové zařízení:
  - o budou mít k dispozici jen při výuce,

---

<sup>8</sup> Jednota školských informatiků <http://www.jsi.cz/>

- budou mít k dispozici i doma na základě smlouvy o výpůjčce,
- budou ve škole využívat svá vlastní zařízení (BOYD).



*K využívání soukromých zařízení viz Příloha č. 4: „Soukromé zařízení ve školní počítačové síti“*

V tabulce č. 4 jsou uvedeny orientační hodnoty technické specifikace tabletu PC.

**Tabulka č. 4: Orientační technická specifikace tabletu PC**

<b>Položka</b>	<b>Popis tabletu</b>
Paměť, pevný disk	Závisí na operačním systému
Procesor	1 GHz nebo rychlejší
Velikost obrazovky	9,5" nebo větší
Rozlišení obrazovky	1024 X 768 nebo vyšší
Operační systém	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Apple iOS 6 nebo novější na zařízení iPad 3 nebo novější</li> <li>- Android 4.0 nebo novější</li> <li>- Windows 10 nebo vyšší</li> </ul>
Vstupní zařízení	USB, Bluetooth, klávesnice (softwarová, klasická), dotyková obrazovka
Mluvení a poslech	Sluchátka a mikrofon
Konektivita	Musí být schopno připojit se k internetu
Bezpečnost	Musí být kontrolovatelné administrátorskými nástroji a dočasně zakázat funkce a aplikace, které by mohly představovat bezpečnostní problémy při online testování znalostí (např. Bluetooth, fotoaparát, atd.)

Při nákupu většího množství dotykových zařízení (např. pro celou třídu) je výhodné pořídit také mobilní vozík pro jejich úschovu a nabíjení. Tento vozík může být doplněn notebookem, jehož prostřednictvím lze současně synchronizovat, nabíjet a provádět další úlohy správy uložených zařízení ve vozíku.

## **4 Zkušební ověření dotykových zařízení ve výuce**

Rozhodně se nedoporučuje zakoupit nebo se k nákupu dotykových zařízení zavázat dříve, než si dané řešení vyzkoušíte a porozumíte všemu, co nabízí.

Než nakoupíte dotykové zařízení, vypůjčete nebo pořídíte jej jednomu – dvěma učitelům, aby s ním zkusili pracovat alespoň půl roku, měli dotykové zařízení neomezeně k dispozici a mohli si vyzkoušet přípravu i samotnou výuku. Umožněte svým učitelům osobní kontakt s učiteli z jiné školy, ve které s daným zařízením mají zkušenosti, účast na kurzu zaměřeného na používání daného dotykového zařízení ve výuce atd.

Seznamte se s tím, jakým způsobem vaši učitelé dotykové zařízení ve výuce využívají, diskutujte s nimi o dalších možných způsobech a na tomto základě rozhodněte o nákupu dalších zařízení.

## 5 Technické řešení zavedení dotykových zařízení do výuky

V tomto kroku budeme vycházet z výstupů:

- kroku č. 2) Zjištění výchozí pozice a potřeby modernizace
- kroku č. 3) Průzkum zkušeností ostatních škol, trhu, variant a výběr řešení.

Výstupem kroku č. 2 je soupis všech prvků digitální infrastruktury školy a jejich technické parametry. Výstupem kroku č. 3 je rozhodnutí o druhu, množství a parametrech dotykových zařízení.

### 5.1 Technické parametry modernizace digitální infrastruktury související se zavedením dotykových zařízení

V souladu se strategickými cíli (ukázky viz tab. č. 1 a 2) je potřeba naplánovat technické řešení zavádění dotykových zařízení do výuky. U všech níže uvedených funkcionalit je potřeba stanovit technické parametry odpovídající výběru dotykového zařízení, porovnání těchto parametrů se stávajícím stavem a naplánování způsobu jejich modernizace.

- 1) Vnitřní konektivita školy
- 2) Vnější konektivita školy
- 3) Výpočetní technika
- 4) Úložiště dat a aplikací
- 5) Správa dotykových zařízení
- 6) Správa a zabezpečení datové sítě

### 5.2 Učební prostory

Doporučuje věnovat pozornost prostoru, ve kterém probíhá výuka. Měl by „ladit“ se způsobem výuky. Klíčovou prioritou je navrhnout učební prostory tak, aby integrovaly digitální technologie: vtažení žáků do výuky způsobem, který v klasické třídě není možný, vytváření prostředí pro individuální i skupinovou práci, výměnu názorů atd. Vyžaduje to zejména flexibilní, lehký, ale pohodlný školní nábytek. Malé změny flexibilnějšího uspořádání podporující spolupráci, kreativitu a projektovou výuku jistě zvládnete s učiteli sami, větší změny konzultujte také s designérem nebo architektem. Do diskuse můžete zapojit i žáky – např. formou soutěže.

## 5.3 Proškolení učitelů

Nejvýznamnější v celém vzdělávacím prostředí vaší školy jsou učitelé. Jejich průběžné vzdělávání v efektivním používání digitálních infrastruktury je jednou z vašich stěžejních úloh. V počátečních fázích by měli být proškoleni zejména učitelé se zájmem a nadšením pro využívání digitální infrastruktury pro výuku. Mohou být těmi, kdo ověří nové technologie v praxi a kdo pro jejich využití získá i ostatní učitele.

# 6 Příprava a vypsání veřejné zakázky, výběr dodavatele

## 6.1 Celkový přehled nákladů

Před vypsáním výběrového řízení je vhodné zpracovat celkový přehled nákladů na pořízení dotykových zařízení, protože součástí veřejné zakázky je i její maximální cena. Nabídnete-li příliš vysokou, bude to nevhodné, u příliš nízké pak místo kvality dostanete kvantitu bez kvality.

Mezi náklady související s pořízením dotykových zařízení a s odpovídající modernizací digitální infrastruktury školy patří zejména náklady na hardware, na bezdrátové sítě, na různá příslušenství, na pojištění, na servisní smlouvy, na mzdové náklady správce sítě a IT metodika, na aplikace, na nástroje pro správu, na upgrady infrastruktury a technologií a na další vzdělávání učitelů, IT metodika i správce sítě. Seznam nákladů lze doplnit i o náklady na pořízení nového nábytku do učeben umožňující flexibilní rozmístění podporující spolupráci a kreativitu žáků.



*K pojištění digitálních dotykových zařízení viz Příloha č. 5: „Pojištění tabletů“*

Následující tabulka č. 5 je pomůckou pro odhad nákladů na pořízení dotykových zařízení. Pro různá řešení se doporučuje vypracovat zvláštní tabulku a varianty porovnat. Pomůcka nezahrnuje náklady na modernizaci síťové infrastruktury, na další vzdělávání pracovníků školy a související mzdové náklady.

**Tabulka č. 5: Plánování rozpočtu infrastruktury dotykových zařízení**

Dotykové zařízení / hardware			
Položka	Množství	Odhad ceny za 1 ks	Celkem
Dotyková zařízení pro žáky			
Dotyková zařízení pro učitele			
Náhradní zařízení pro případ ztráty, poškození			
Pojištění dotykových zařízení			
Externí klávesnice a pouzdro			



Sluchátka s mikrofonem			
Úložné boxy s nabíjecím pultem			
Další hardware: tiskárny, data projektory, interaktivní tabule, atd. (vypiš)			
Software pro správu mobilních zařízení			
Položka	Množství	Odhad ceny za 1 ks	Celkem
Software pro školní administrativní agendu – roční licence			
Software pro řízení výuky – roční licence			
Náklady na licence			
Náklady na další školní aplikace a online zdroje (vypište)			

Porovnání nákladů různých variant řešení si musí udělat každá škola sama podle stavu stávající digitální infrastruktury, počtu žáků, uvažovaných dotykových zařízení, zvoleného technického řešení, současných cen na trhu atd.


Náklady na zavedení dotykových zařízení do výuky nejsou jednorázové a je potřeba mít přehled i o budoucích nákladech. V následující tabulce č. 6 je uveden příklad propočtu nákladů v šestiletém horizontu. Jedná se ovšem jen o orientační ukázkou nezohledňující možné změny cen, ke kterým v průběhu 6 let jistě dojde. Orientační propočet nákladů se doporučuje udělat jak na řešení 3G, tak i na řešení 4G/LTE mobilní sítě, zejména pro školy, které plánují velké investice do modernizace svého externího připojení k Internetu, WAN a WLAN.

**Tabulka č. 6: Příklad propočtu finanční náročnosti pořízení tabletů do školy na 6 let**

Náklady (v tis. Kč.)	1. rok	2. rok	3. rok	4. rok	5. rok	6. rok	Celkem
Jednorázové pořízení 100 tabletů	700			700			2100
Jednorázové pořízení WiFi sítě a její aktualizace po pěti letech	80					40	120
Roční poplatky za připojení k internetu, náklady na údržbu a související licence	9	9	9	9	9	9	90
Roční náklady na správce sítě	384	384	384	384	384	384	3840
<b>Celkem</b>	<b>1173</b>	<b>393</b>	<b>393</b>	<b>393</b>	<b>393</b>	<b>433</b>	<b>4670</b>


## 6.2 Zákon o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb.

Při zadávání veřejných zakázek je nutno postupovat v souladu se Zákonem č. 134/2016 Sb. o veřejných zakázkách, který vstoupil v platnost 1.10.2016 a v mnoha detailech se liší od předchozího Zákona č. 137/2006, o veřejných zakázkách, který byl zrušen. Nový zákon obsahuje popis všech postupů při zadávání veřejných zakázek a nebylo by účelné jej zde přetiskovat.

<b>Více k tématu</b> 	Zákon o zadávání veřejných zakázek č. 134/2016 Sb. <a href="http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134">http://www.zakonyprolidi.cz/cs/2016-134</a>  Jarmila Lásková Soldátová: Zadávání veřejných zakázek malého rozsahu. <a href="http://www.podchlumi.cz/e_download.php?file=data/editor/149cs_4.pdf&amp;original=verejne_zakazky_020616.pdf">http://www.podchlumi.cz/e_download.php?file=data/editor/149cs_4.pdf&amp;original=verejne_zakazky_020616.pdf</a>
---	---

### 6.3 Zadávací dokumentace

Vzorovou zadávací dokumentaci lze najít na stránkách Ministerstva pro místní rozvoj (odkaz viz více k tématu). Jsou zde předpřipraveny vzory všech potřebných dokumentů, které jsou také případně aktualizovány, zatímco tento dokument aktualizován v tomto směru není.

<b>Více k tématu</b> 	Portál o veřejných zakázkách a koncesích, Katalog vzorových zadávacích dokumentací <a href="https://www.portal-vz.cz/cs/Jak-na-zadavani-verejnych-zakazek/Methodiky-stanoviska/Katalog-vzorovych-zadavacich-dokumentaci">https://www.portal-vz.cz/cs/Jak-na-zadavani-verejnych-zakazek/Methodiky-stanoviska/Katalog-vzorovych-zadavacich-dokumentaci</a>
---	---

### 6.4 Doporučení

- Počáteční proces konfigurace zařízení a zřizování účtů pro jednotlivé žáky, učitele atd. je časově náročný. Cenově efektivní alternativou je tento proces zajistit v rámci smlouvy na nákup dotykových zařízení.
- Hledejte dodavatele, který je ochoten s vámi na řešení a jeho finanční náročnosti spolupracovat bez nadměrných doplatků a sankcí za překročení výměny dat.
- Náklady na provoz lze snížit využitím cloudů pro úložiště dat a aplikací.

## 7 Zavedení dotykových zařízení do výuky

Dotyková zařízení pořízená školou bez ohledu na to, zda za finanční spoluúčasti zákonných zástupců či nikoliv, musí být zavedena do účetnictví, musí jim být přiděleno inventární číslo a evidenční karta majetku. Zařízení musí být označeno a zkompletováno například přidáním sluchátek. Pokud jsou dotyková zařízení zapůjčována žákům k domácí přípravě, musí být uzavřena mezi školou a zákonným zástupcem nebo zletilým žákem uzavřena smlouva o výpůjčce podle občanského zákoníku.

Kromě úpravy školního řádu je potřeba vypracovat vnitřní řád používání školních tabletů: kdo za ně nese hmotnou zodpovědnost, kde budou uloženy, kam a jak se zapisuje jejich

výpůjčka učitelům do výuky a žákům domů, jakým způsobem budou nabíjeny a aktualizovány jejich software.

Každému žákovi, který bude s dotykovým zařízením pracovat, se vytvoří na vnitřní síti školy účet s dočasným heslem a definují se jeho přístupová oprávnění. Zařízení lze také nakonfigurovat tak, aby se žáci registrovali sami při prvním připojení zařízení k síti. Počáteční proces konfigurace zařízení a zřizování účtů je časově náročný. Cenově efektivní alternativou je tento proces zajistit v rámci smlouvy na nákup dotykových zařízení.

Další úlohou je rozvaha, jak budou žáci a učitelé sdílet studijní materiály a ukládat úkoly. Kromě softwaru pro školní administrativní agendu, nebo software pro řízení výuky, se doporučuje pořídit i software pro řízení online výuky umožňující vytvoření virtuálních učeben (LMS – Learning Management System), dálkové řízení žákovských stanic a monitorování stanic v učebně.

Zavádění dotykových zařízení do výuky je spojeno nejen se změnou pedagogického přístupu, ale i se změnou fyzického uspořádání učeben<sup>9</sup>. Změny vzdělávacího prostředí nemusí být příliš finančně nákladné, pokud jsou založeny na pečlivém plánování tvorby pružnějšího vzdělávacího prostoru, tj. na promyšleném pořizování flexibilních židlí a stolků pro žáky. Vnitřní dispozice učeben a jejich vybavení musí být snadno přestavitelné pro různé pedagogické přístupy a metody výuky. Změny vzdělávacího prostředí je nezbytné diskutovat uvnitř i vně školy se všemi zainteresovanými partnery a naslouchat jejich názorům.



*K systému řízení výuky viz Příloha č. 6: „LMS – Softwarová aplikace pro správu a organizaci výuky“*



*K činností jednotlivých skupin osob využívajících LMS viz Příloha č. 7: „Jednotliví aktéři v LMS“*

## 8 Vyhodnocení účinků zavedení dotykových zařízení do výuky

Vyhodnocení účinků zavedení dotykových zařízení do výuky není snadnou úlohou, protože jde o podpurný nástroj výuky a je obtížné od sebe oddělit efekty způsobené jejich

---

<sup>9</sup> Evaluation of Experimental Learning Spaces, University of Leicester. 2010. Dostupné na: <http://www2.le.ac.uk/offices/lli/staff-development/docs/academic-prac/developing-learning-spaces-he.docx>

používáním a změnou pedagogického přístupu od ostatních neočekávaných vlivů. Proto se doporučuje vyhodnocení provádět kombinací různých přístupů. Hodnocení může být provedeno třídním učitelem nebo jiným pracovníkem školy. Do jeho realizace mohou být zapojeni i žáci vyšších ročníků.

Vyhodnocení účinků lze provést následujícími způsoby:

- **Šetření mezi žáky a učiteli:** Šetření je vhodné realizovat ve dvou kolech. První kolo před zavedením dotykových zařízení do výuky a toto šetření zopakovat po určité době práce s nimi. Porovnáním výsledků "před" a "po" se získá zevrubný pohled na provedenou změnu. Šetření se může zaměřit na aktivity žáků, na jejich názor na očekávání a naplnění těchto očekávání, na atraktivitu použití dotykového zařízení během vyučování i mimo něj, na kooperaci uvnitř třídy, změnu vztahů, klimatu třídy atd. Šetření může být provedeno (online) dotazníkem nebo strukturovaným rozhovorem.
- **Monitorování studijních výsledků žáků:** Porovnání studijních výsledků žáků v době před zavedením dotykových zařízení do výuky a po zavedení.
- **Hodnocení vyučovací hodiny s využitím dotykového zařízení:** Vyhodnocení každé hodiny, ve které bylo použito dotykové zařízení, lze provést krátkou anketou na konci hodiny papírovou nebo online formou. Frekvence hodnocení, počet a zaměření otázek se může u každého ročníku lišit. Obecné otázky lze zaměřit na přínos použití dotykového zařízení, na technické problémy, na komunikaci se spolužáky a učitelem atd.
- **Monitorování LMS:** V LMS lze monitorovat počty a délku přístupů žáků i učitelů, co a kolikrát bylo staženo, vloženo atd.
- **Pozorování během výuky:** Pozorování se zaměřuje na obsah i formu výuky, na chování žáků během práce s dotykovým zařízením, na jejich aktivní zapojení do skupinových diskusí, do projektové práce atd.
- **Porovnání přípravy učitelů:** Porovnání způsobu přípravy výuky před a po zavedení dotykových zařízení do výuky.

Průběžné monitorování a vyhodnocování výsledků výuky s využitím dotykových zařízení a poskytnutí zpětné vazby pomáhá optimalizovat jejich využívání ve výuce a vytvořit kulturu sdílení zkušeností.

## 9 Koho přípravou a realizací zavedení dotykových zařízení výuky pověřit?

Hlavní osobou v procesu přípravy na zavedení dotykových zařízení je vždy ředitel školy, který může pro celý nebo jeho jednotlivé části pověřit interního pracovníka nebo může celý proces zadat externímu expertovi – dodavateli. V následujících osmi bodech jsou uvedena doporučení, koho pověřit přípravou a realizací každého z osmi doporučených dílčích kroků (obr. č. 1).

### 1) Vize a strategie dalšího rozvoje školy v digitálních technologiích

První fáze, kterou je konzultační proces vize a strategie zavádění digitálních technologií do výuky, lze snadno zvládnout interními silami. Pověřit lze např. zástupce ředitele nebo jmenovat pracovní skupinu a jejího vedoucího. Je vhodné přesně vymezit okruhy, které mají být zjištěny, konzultovány nebo posouzeny, a způsob, jakým bude pověřený pracovník nebo pracovní skupina ředitele pravidelně informovat.

Kritické faktory pro úspěšné fungování pracovní skupiny:

- řízení pracovní skupiny,
- aktivní zastoupení vedení školy,
- poskytnutí administrativní podpory,
- poskytnutí poradenské podpory,
- užívání jednotné terminologie,
- pravidelné setkávání,
- vytvoření společné vize.

### 2) Zjištění výchozí pozice a potřeby modernizace

Zjištěním výchozí pozice a potřeby modernizace je účelné pověřit IT metodika, správce sítě a administrativního pracovníka, který má na starosti evidenci majetku.

### 3) Průzkum zkušeností ostatních škol, trhu, variant a výběr řešení

Do průzkumu zkušeností ostatních škol je možno přizvat všechny učitele, kteří mají pozitivní vztah k práci s digitálními technologiemi. Podporujte jejich vzájemnou výměnu názorů a požádejte je, aby společně své závěry zformulovali do krátkého písemného sdělení a prezentovali jej před celým pedagogickým sborem.

### 4) Zkušební ověření dotykových zařízení ve výuce

O zkušební ověření dotykového zařízení ve výuce je optimální požádat učitele, kteří mají své vlastní dotykové zařízení a na spřátelené škole se dozvěděli, jak jej využít ve výuce. Do ovládnutí dotykového zařízení a do práce s ním mohou postupně zasvětit i ostatní učitele.

Podporujte spolupráci učitelů a požádejte je o prezentaci jejich názoru na možnost využití dotykových zařízení na vaší škole.

### **5) Technické řešení zavedení dotykových zařízení**

Přípravou specifikace technického řešení zavedení dotykových zařízení do výuky pověřte IT metodika a správce sítě. Po konzultaci s vámi (ředitelem) mohou podle potřeb přizvat i další odborníky.

### **6) Příprava a vypsání veřejné zakázky, výběr dodavatele**

Přípravou veřejné zakázky je vhodné pověřit IT metodika a správce sítě. Vypsáním veřejné zakázky vedoucího ekonomického oddělení, právníka nebo externího dodavatele, který na základě vámi stanovených kritérií provede i výběr dodavatele.

### **7) Zavedení dotykových zařízení do výuky**

V první řadě se jedná o úlohu ekonomického oddělení. Po zanesení dotykových zařízení do evidence, je instalace na správci sítě a zavedení dotykových zařízení do výuky na učitelích.

### **8) Vyhodnocení účinků zavedení dotykových zařízení do výuky**

Vyhodnocením účinků zavedení dotykových zařízení do výuky pověřte stejně jako u konzultačního procesu vize a strategie zástupce ředitele nebo jmenujte pracovní skupinu a jejího vedoucího. Pověřte je, aby písemně zformulovali zvolený postup a jeho harmonogram, který si nechte představit. Stanovte způsob, jakým Vás bude pověřený pracovník nebo pracovní skupina pravidelně informovat.



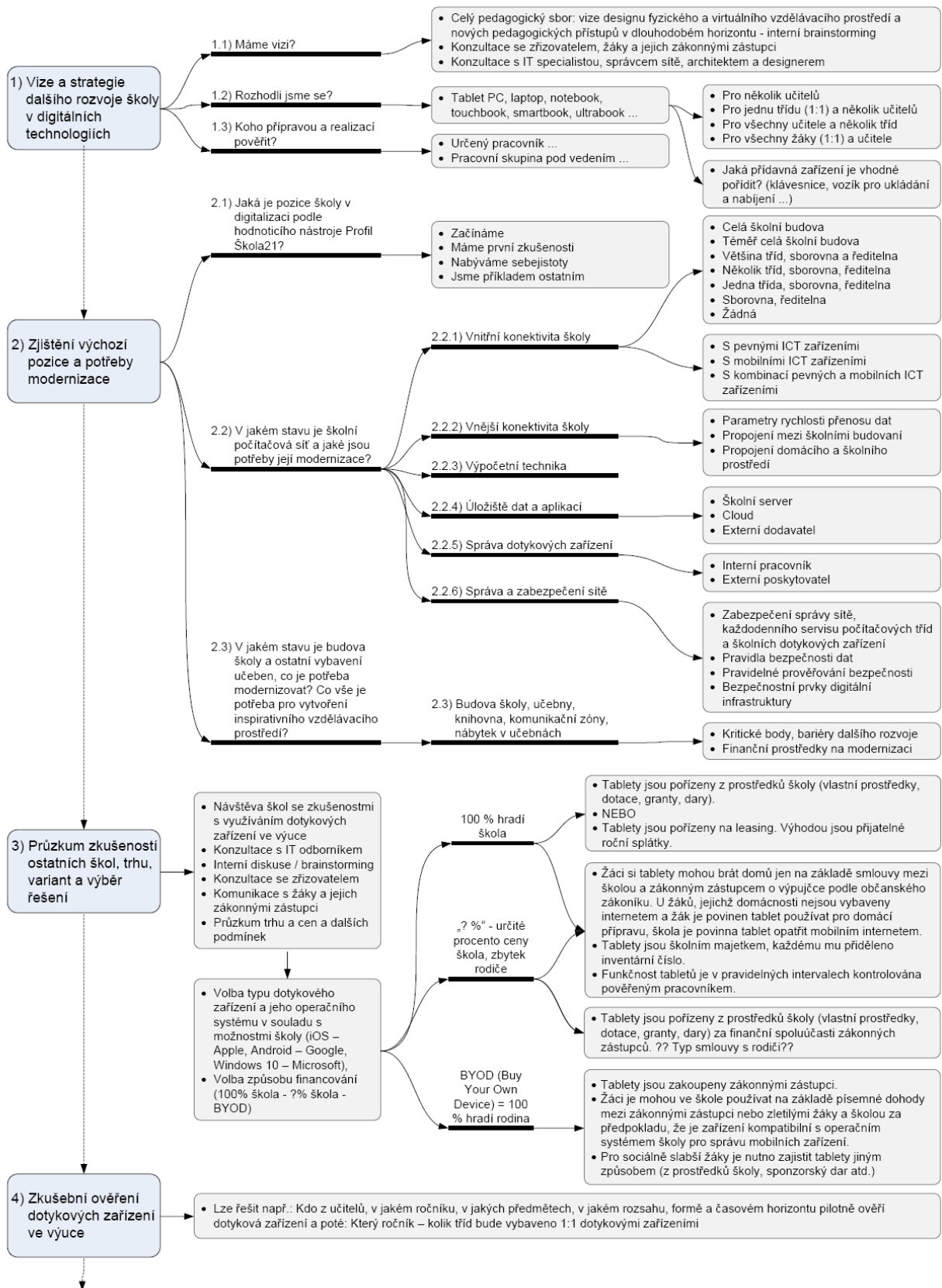
*K úloze jednotlivých aktérů viz: Příloha č. 8: „Rozdělení aktivit souvisejících s využitím ICT ve výuce“*

## Závěr

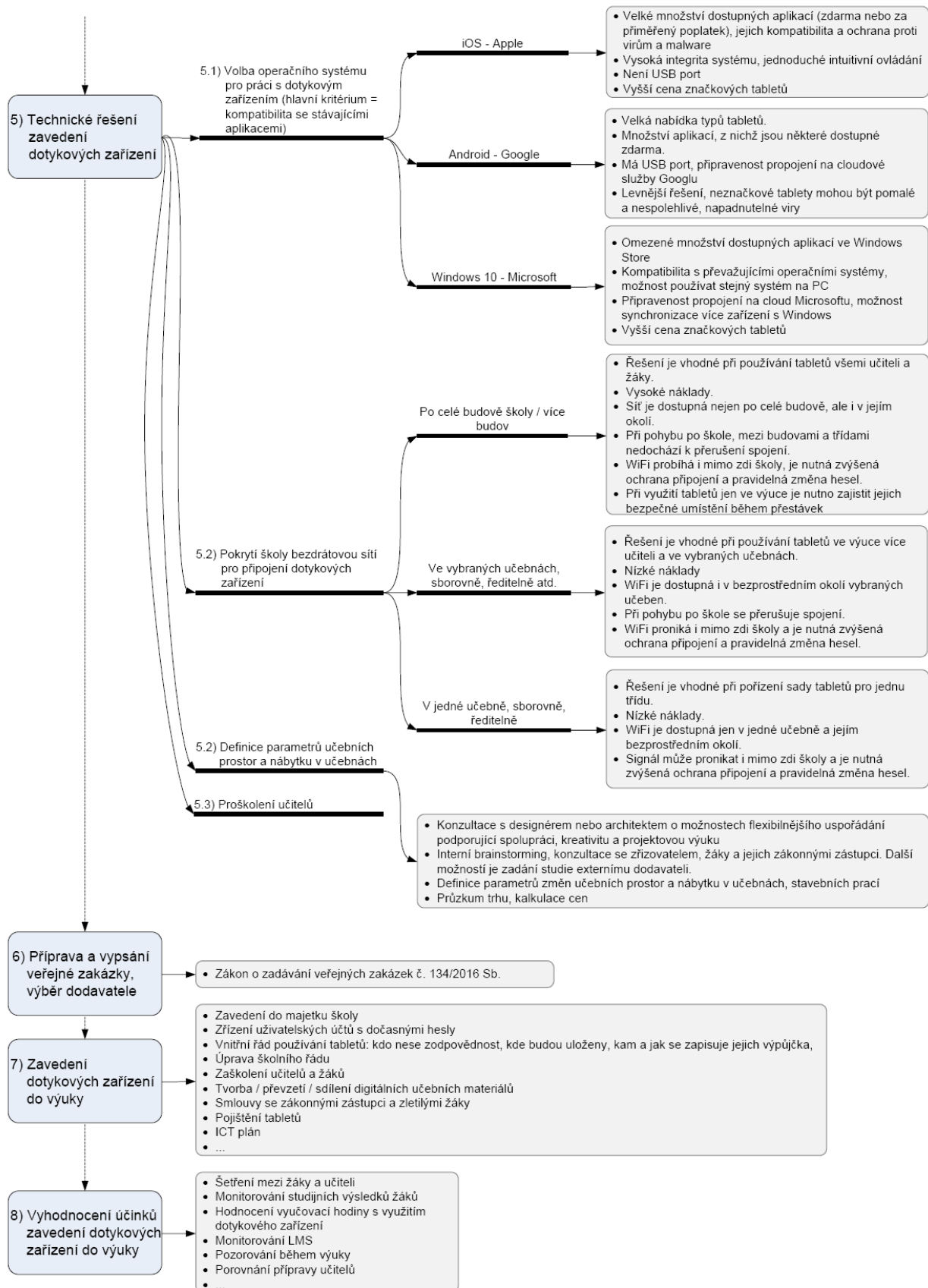
Dostupné zahraniční zdroje poukazují na úzkou souvislost mezi zaváděním digitálních technologií, změnami pedagogického přístupu a metod výuky a vnitřní dispozicí školních budov a vybavení učeben. Tyto složky představují nedílné součásti **vzdělávacího prostředí**. Tyto složky by měly splňovat následující charakteristiky:

- **Pedagogický přístup a metody výuky:** aktivizující, diskusní a problémové metody výuky, didaktické hry, projektová, skupinová a kooperativní výuka, brainstorming a minimální frontální výuka. Průběh výuky lze přizpůsobovat učebním stylům žáků, vytvářet skupiny žáků podle zájmů žáků nebo jejich dovedností řešit úlohy, vytvářet jim bezpečné a podpůrné prostředí a průběžně vyhodnocovat a upravovat obsah hodin.
- **Digitální technologie:** široké použití pro zvýšení zájmu žáků o učební látku, vyhledávání a zpracovávání informací a jejich kreativní využití ve všech formách aktivizující výuky podporující skupinovou práci, komunikaci ve třídě, individualizaci přístupu k jednotlivým žákům atd.
- **Vnitřní dispozice školy, učeben a nábytek v nich:** flexibilita použití a rozmístění pro různé aktivity pro individuální práci, práci ve dvojicích a větších skupinách.

# Schéma: Postupové kroky při pořízení a využívání dotykových zařízení







## Použité zkratky

Zkratka	Anglický název	Český název
<b>3G</b>	3 <sup>rd</sup> Generation of Mobile Technology	3. generace mobilní technologie
<b>4G/LTE</b>	4 <sup>th</sup> Generation of Mobile Technology	4. generace mobilní technologie
<b>LAN</b>	Local Area Network	Vnitřní síť
<b>LMS</b>	Learning Management Systems	Software pro administrativu a organizaci výuky
<b>MDM</b>	Mobile Device Management	Software pro správa mobilních / dotykových zařízení
<b>OS</b>	Operating System	Operační systém
<b>VLE</b>	Virtual Learning Environment	Virtuální výukové prostředí
<b>WiFi</b>	Wireless LAN, WLAN	Bezdrátová komunikace v počítačových sítích
<b>WLAN</b>	Wireless Local Area Network	Bezdrátová místní síť

## Použitá literatura

ALHAVITI, M.M. *Strategies and Action Plans for Integrating ICT into Saudi Elementary Schools Curricula: The Case of Tabuk District of Education*. Dostupné na <http://www.ijiet.org/papers/259-IT0033.pdf> <8.11.2016>

ČERNÝ, M., MAZÁČOVÁ, P. Tablet ve školní praxi. Výstup projektu INTESE. 2015. Dostupné na [https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/23/36/17/tablet\\_ve\\_skolni\\_praxi.pdf](https://web2.mlp.cz/koweb/00/04/23/36/17/tablet_ve_skolni_praxi.pdf) <8.11.2016>

Digital technologies for teaching and learning. New Zealand. 2016. Dostupné na <http://www.education.govt.nz/ministry-of-education/specific-initiatives/digital-technologies-for-teaching-and-learning/> <8.11.2016>

Evaluation of Experimental Learning Spaces, University of Leicester. 2010. Dostupné na: <http://www2.le.ac.uk/offices/lli/staff-development/docs/academic-prac/developing-learning-spaces-he.docx>. <20.11.2016>

ICT in Schools. Inspectorate evaluation studies. 2006-2008. Dostupné na <https://www.education.ie/en/Publications/Inspection-Reports-Publications/Evaluation-Reports-Guidelines/ICT-in-Schools-Inspectorate-Evaluation-Studies.pdf> <8.11.2016>

*ICT Integration Guidebook - Revised 2008*. ICTPD Online Professional Development. Dostupné na <http://ictpd.net/techplan/> <18.11.2016>

ICT-in-Education Toolkit for policy makers, planners and practitioners. Version 2.0. Dostupné na [www.ictinedtoolkit.org](http://www.ictinedtoolkit.org) <8.11.2016>

*Information and Communications Technology (ICT) in the Primary School Curriculum*. Guidelines for teachers. Irsko. Dostupné na <http://www.ncca.ie/uploadedfiles/ECPE/ICTEnglish.pdf> <8.11.2016>

IVIČIČ, P. *E-learning a výuková opora pro ZŠ*. Brno, 2012. 84 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné na [https://is.muni.cz/th/265839/pdf\\_m/E-learning\\_a\\_vyukova\\_opora\\_pro\\_ZS.txt](https://is.muni.cz/th/265839/pdf_m/E-learning_a_vyukova_opora_pro_ZS.txt) <15.11.2016>

*Jednotné přijímací zkoušky v SŠ s maturitními obory a vybavenost škol prostředky ICT*. Česká školní inspekce. 2014. Dostupné na [http://www.csicr.cz/html/TZ\\_2014\\_Jednotne\\_prijimacky/flipviewerexpress.html](http://www.csicr.cz/html/TZ_2014_Jednotne_prijimacky/flipviewerexpress.html) <9.11.2016>

MACA, R. *Strategie rozvoje služeb ICT ve škole. Tvorba ICT plánu*. 2008. Dostupné na [http://www.inforama.cz/ictk/studium/ICT\\_plan/prezentace/032%20realizace ICT planu.pdf](http://www.inforama.cz/ictk/studium/ICT_plan/prezentace/032%20realizace ICT planu.pdf) <10.11.2016>

MACA, R. *Strategie rozvoje služeb ICT ve škole*. Učební text. 2006. Dostupné na <http://www.inforama.cz/inforamatorium/Clanky/Strategie ICT.pdf> <10.11.2016>

NEUMAJER, O. *Diskuse o tabletech je potřebná, musí ale vycházet z objektivních dat*. Dostupné na: <http://spomocnik.rvp.cz/clanek/20183/DISKUZE-O-TABLETECH-JE-POTREBNA-MUSI-ALE-VYCHAZET-Z-OBJEKTIVNICH-DAT.html?nahled=1> <9.11.2016>

- NEUMAJER, O. *Pedagogika 1:1 a otázky s ní související*. Řízení školy. 2015 Dostupné na [https://www.pedf.cuni.cz/PEDF-116-version1-5izeni\\_skoly\\_2115\\_2.pdf](https://www.pedf.cuni.cz/PEDF-116-version1-5izeni_skoly_2115_2.pdf) <8.11.2016>
- NEUMAJER, O. *Profil Škola21 - ICT ve školách očima učitelů*. 2012. Dostupné na <http://www.ceskaskola.cz/2012/04/ondrej-neumajer-profil-skola21-ict-ve.html> <8.11.2016>
- NEUMAJER, O. *Tablety do škol: Ondřej Neumajer rozebírá, které obavy jsou oprávněné a které nikoli*. 2014. Dostupné na <http://www.eduin.cz/clanky/tablety-do-skol-ondrej-neumajer-rozebira-ktere-obavy-jsou-opravnene-a-ktere-nikoli/> <8.11.2016>
- PDST Technology in Education. Technical support*. Dostupné na <http://www.pdsttechnologyineducation.ie/en/Technology/Technical-Support/> <8.11.2016>
- Počítačová síť*. Wikipedie. <https://cs.wikipedia.org/wiki> <18.11.2016>
- Podpora informačních a komunikačních technologií 1*. Česká školní inspekce. 2013. Dostupné na <http://www.ceskaskola.cz/2013/02/csi-podpora-informacnich-technologii-1.html> <8.11.2016>
- Strategie digitálního vzdělávání do roku 2020. MŠMT. 2014. Dostupné na [www.vzdelavani2020.cz/images\\_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf](http://www.vzdelavani2020.cz/images_obsah/dokumenty/strategie/digistrategie.pdf) <8.10.2016>
- Tablets in the Classroom. A practical guide to planning and deploying large-scale tablet initiatives. Center for digital education. 2014 e.Republic. Dostupné na [www.centerdigitaled.com/TabletsintheClassroom](http://www.centerdigitaled.com/TabletsintheClassroom) <10.11.2016>
- TIP#187: Velký přehled cloudových úložišť aneb Dropbox, OneDrive, Box.net a ti další*. 2014. Dostupné na: <https://365tipu.wordpress.com/2015/07/06/tip187-velky-prehled-cloudovych-ulozist-aneb-dropbox-onedrive-box-net-a-ti-dalsi/> <9.11.2016>
- Velecká, P. *Infrastruktura školy a dotyková zařízení. Školní síť umí dotyková zařízení*. Příručka pro metodiky. Výstup projektu Tablety do škol. 2015. Dostupné na <http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73633&view=11627>. <8.11.2016>
- Vstupní a výstupní hodnocení v rámci projektu EU peníze středním školám*. Gymnázium Krnov, p.o. Dostupné na <http://gymnasiumkrnov.cz/uredni-deska/dokumenty/ict-plan/> <8.11.2016>
- WANG, Q., WOO, L. W. *Systematic Planning for ICT Integration in Topic Learning*. Learning Sciences and Technologies Academic Group, National Institute of Education, Nanyang Technological University. Singapore. Dostupné na [http://ifets.info/journals/10\\_1/14.pdf](http://ifets.info/journals/10_1/14.pdf) <8.11.2016>

## Příloha č. 1: Vnitřní síťové prostředí školy (LAN)

**Vnitřní síťové prostředí školy** (LAN – local area network) je souhrn prvků umožňujících sdílení, výměnu dat a komunikaci mezi jednotlivými prvky digitálních technologií (počítač, dotykové zařízení, interaktivní tabule, tiskárna, scanner, mobil, atd.). Každé z těchto zařízení musí být opatřeno síťovou kartou a používat vlastní fyzické protokoly (pravidla) a protokoly datového spojení pro konkrétní síť a všechna zařízení, která chtějí komunikovat se všemi ostatními v síti, musí používat stejný komunikační protokol.

LAN může, ale nemusí pokrývat všechny prostory školy včetně chodeb, jídelen, internátu a dalších školských zařízení.

Mezi základní výhody sítí patří:

- Komunikace mezi uživateli – e-mail, chat, ICQ a další služby.
- Možnost řízení provozu na síti – správce sítě má k dispozici nástroje pro kontrolu a řízení práce v síti (např. přehled o přihlášených uživateli).
- Ochrana dat – Jednotný firewall - díky soustředění dat na serveru/cloudu je možno zabezpečit data proti virům i zneužití zvenčí, samozřejmě je vhodné data v pravidelných intervalech zálohovat. Zálohování je v tomto případě (na rozdíl od situace rozmístění dat uživatelů na jejich PC) možné zajistit centrálně na serveru/cloudu.
- Přístup k Internetu.
- Sdílení dat a programů - umožňuje více uživatelům přístup k uloženým datům, která jsou umístěna na jednom počítači v síti (serveru), odkud je jednotliví uživatelé mohou číst, aktualizovat, rozšiřovat apod. Uživatelé mohou využívat také společné programové vybavení instalované na serveru/cloudu.
- Sdílení diskového prostoru – přináší úsporu místa na disku, opět lze omezit pomocí přístupových práv (např. max. množství dat uložených určitým uživatelem).
- Sdílení periferních zařízení (tiskárna, velkokapacitní disky, výkonné procesory, plottery, scannery, apod.).

Pro vznik a provoz LAN je potřeba:

- Minimálně dvě pracovní stanice – počítače opatřené síťovou kartou. Do sítě lze připojit také různá periferní zařízení (dotykové zařízení, interaktivní tabule, tiskárna, scanner, mobil, atd.). Síťový hardware, který umožňuje vlastní fyzické propojení (síťová karta) + přenosové médium + propojovací síťové prvky, rozbočovače, apod.
- Přenosové médium může být realizováno:
  - o pevnou síť (kabeláž), výhodou je menší pravděpodobnost technických problémů a zajištění spolehlivého propojení i vzdálených budov školy, nevýhodou je vedení kabelů,

- bezdrátovou sítí (WiFi), výhodou je pokrytí celé budovy bez viditelných rozvodů, nevýhodou méně spolehlivý signál v některých místech zejména starších školních budov, větší pravděpodobnost technických problémů
- nebo kombinací těchto síťových technologií.
- Síťový software, který zprostředkovává přesuny dat, komunikaci, navazování a řízení spojení a další funkce.
- Správce sítě, který udržuje přehled o funkčnosti sítě, o uživateli a jejich oprávnění přístupu k aplikacím a úložištím dat.
- Pravidla pro přidělování oprávnění pro práci v síti uživatelům podle jejich pracovního zařazení.
- Ochrana sítě před viry, spamy, malware, útoky atd.

V rámci kolové výzvy Infrastruktura základních škol Integrovaného regionálního operačního programu byly v příloze č. 9 uvedeny následující standardy konektivity škol platné od srpna 2016.

Minimální bezpečnostní parametry:

- Monitorování IP (IPv4 a IPv6) datových toků formou exportu provozních informací o přenesených datech v členění minimálně zdrojová/cílová IP adresa, zdrojový/cílový TCP/UDP port (či ICMP typ) - RFC3954 nebo ekvivalent (např. NetFlow) – systém pro monitorování a sběr provozně-lokačních údajů minimálně na úrovni rozhraní WAN, ideálně i LAN) a to bez negativních vlivů na zátěž a propustnost zařízení s kapacitou pro uchování dat po dobu minimálně 2 měsíců
- Povinné řešení systému správy uživatelů (Identity Management), tj. centrální databáze identit (LDAP, AD, apod.) a její využití pro autentizaci uživatelů (žáci i učitelé) za účelem bezpečného a auditovatelného přístupu k síti, resp. síťovým službám.
- logování přístupu uživatelů do sítě umožňující dohledání vazeb *IP adresa – čas – uživatel*

Minimální parametry pro pevnou LAN:

- Minimální konektivita stanic a dalších koncových zařízení 100Mbit/s fullduplex
- Strukturovaná kabeláž pro připojení pracovních stanic a dalších zařízení (tiskárny, servery, AP,...)
- Minimální konektivita serverů, aktivních síťových prvků, bezpečnostních zařízení, NAS 1Gbit/s fullduplex
- Páteřní rozvody mezi budovami v areálu realizovány prostřednictvím optických, metalických vláken popř. bezdrátovými spoji v licencovaném pásmu (povolení ČTÚ)

- Aktivní prvky (centrální směrovače a centrální přepínače; L2 i L3)<sup>10</sup> s neblokující architekturou přepínacího subsystému (wire speed), podpora 802.1Q VLAN, podpora 802.1X, radius based MAC autentizace,...

#### Minimální parametry pro bezdrátovou síť (WiFi):

- Podpora mechanismu izolace klientů
- Návrh topologie wifi sítě a analýza pokrytí signálem počítající s konzistentní Wi-Fi službou ve v příslušných prostorách školy a s kapacitami pro provoz mobilních zařízení pedagogického sboru i studentů
- Centralizovaná architektura správy wifi sítě (centrální řadič, centrální management, tzv. thin access pointy, popř. alespoň centrální řešení distribuce konfigurací s podporou automatického rozložení zátěže klientů, roamingu mezi spravované access pointy a automatickým laděním kanálů a síly signálu včetně detekce a reakce na non-Wi-Fi rušení)
- Podpora protokolu IEEE 802.1X resp. ověřování uživatelů oproti databázi účtů přes protokol radius (např. LDAP, MS AD ...)
- Podpora standardu IEEE 802.11n a případně novějších (ac, ad), současná funkce AP v pásmu 2,4 a 5 GHz
- Podpora WPA2, PoE, multi SSID, ACL pro filtrování provozu

#### Nad rámec těchto povinných parametrů bylo doporučeno realizovat:

- Minimálně pasivní zapojení<sup>11</sup> do federovaného systému eduroam ([www.eduroam.cz](http://www.eduroam.cz)). Optimálně aktivní zapojení do systému eduroam, pro zajištění národní i mezinárodní mobility žáků a učitelů.

#### Další možnosti podporující bezpečné využívání ICT prostředků:

- Identity management systémy (IDM) – systém správy identit, řízení životního cyklu uživatelů, integrace do provozních a bezpečnostních systémů
- Centralizovaný autentizační systém napojení na systém správy identit (např. na bázi LDAP, AD, studijní a personální agendy apod.)
- Řešení dočasných přístupů (hosté, brigádníci, praktikanti, zákonní zástupci, externí subjekty, blokáce wifi v určitém čase)
- Federované služby autentizace a autorizace (včetně aktivního zapojení do národních vzdělávacích federací a zpřístupnění jejich služeb)
- Systémy nebo zařízení pro sledování infrastruktury sítě a sledování IP provozu sítě (umožňující funkce RFC 3954 nebo ekvivalent (NetFlow))
- Systémy schopné detekovat nelegitimní provoz nebo síťové anomálie

<sup>10</sup> Požadavek se týká prvků, přes které je veden veškerý provoz, resp. jde o centrální prvky. Podružné přepínače (chodbové, učebnové) musí splňovat pouze požadavek na neblokující architekturou přepínacího subsystému

<sup>11</sup> Pasivním zapojením se rozumí poskytování služeb sítě eduroam na úrovni poskytovatele zdrojů – viz. [http://www.eduroam.cz/media/cs/cz/roam\\_policy\\_v2.0.pdf](http://www.eduroam.cz/media/cs/cz/roam_policy_v2.0.pdf)

- Systémy vyhodnocování a správy událostí a bezpečnostních incidentů (log management, incident management)
- Systémy pro monitorování funkčnosti síťové a serverové infrastruktury (např. Nagios / Icinga)
- Systémy uživatelské podpory naplňující principy ITIL (HelpDesk, ServiceDesk)
- Nástroje pro centrální správu a audit ICT prostředků
- Systémy zálohování a obnovy dat serverové infrastruktury
- Systémy pro antivirovou ochranu zařízení, antispamovou ochranu poštovních serverů
- Zabezpečení přístupových protokolů (SSL/TLS) služeb (např. emailové služby, webové servery, studijní a ekonomické agendy) atp.
- Podpora vzdáleného přístupu (VPN)

Zdroje:

*Integrovaný regionální operační program, Specifická pravidla pro žadatele a příjemce.*  
 Specifický cíl 2.4. Kolová výzva č. 46. Příloha č. 9: Standard konektivity škol. Dostupné na  
[https://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/2033bce2-4f66-4f01-b7a7-3752abc0651b/Specificka-pravidla-46-vyzvy\\_ZS.pdf?ext=.pdf](https://www.strukturalni-fondy.cz/getmedia/2033bce2-4f66-4f01-b7a7-3752abc0651b/Specificka-pravidla-46-vyzvy_ZS.pdf?ext=.pdf).

SOUKUP, J. *Úvod do počítačových sítí*. 2012. Dostupné na  
<http://www1.stsul.cz:8080/soukup/texty/site%20-uvod.docx>.

KOUTNÁ, M., SOCHOR, T. *Úvod do počítačových sítí*. Učební text pro distanční formu vzdělávání. Obchodní akademie, Orlová. 2006. Dostupné na <http://distančne.obaka-orlova.cz/PDF/UPS.pdf>



## Příloha č. 2: Kybernetická bezpečnost

### a) Kybernetická bezpečnost

Kybernetická bezpečnost řešení sítí ve školách je komplexní problematikou. Pro budovanou či vybudovanou síťovou infrastrukturu řešení sítě je třeba realizovat zabezpečení s ohledem na její nasazení v prostředí školy. Bezpečnostní zajištění sítě je řešeno nejčastěji správcem školní sítě (interním či externím).

Z hlediska výuky jsou na školách učebny s pracovními stanicemi připojenými do vnitřní sítě školy pomocí kabelového připojení či bezdrátového připojení pomocí Wi-Fi. V případě využití tabletů je připojení řešeno nejčastěji pomocí Wi-Fi. Využití tabletů může být jak v oblasti řízení školy, tak i při samotné výuce. Základními okruhy kybernetické bezpečnosti využívání tabletů jsou:

- Zabezpečení připojení tabletu (šifrování, zabezpečení Wi-Fi sítě, zabezpečení pomocí IEEE 802.1X)
- Zabezpečení a bezpečnost dat v tabletu proti zneužití (ztráta tabletu, odcizení)
- Bezpečnost dat uložených v Cloudu (fotky, kontakty, poznámky ...)
- Antivirová ochrana tabletů

Při bezpečnostním řešení by škola neměla opomenout řešit zejména:

- Nabízí či umožňuje škola používat jen ty služby na síti, které uživatelé smějí využívat?
- Jsou nabízené služby a aplikace náležitě zabezpečené a aktualizované?
- Mají všichni uživatelé dostatečně robustní hesla pro přístup k nabízeným službám a aplikacím?
- Je v síti aplikována politika správy a změny hesel?
- Jsou eliminovány veškeré způsoby připojení do sítě, které by mohly být zneužity pro omezení funkčnosti sítě či její kompromitace? Typicky jde o aktivní síťovou zásuvku, která je ve stejném segmentu sítě jako dostupné servery a uživatelé apod.
- Existují pravidla chování uživatelů na síti a přístupu k IT prostředkům společnosti?
- Jsou v síti instalovány takové technicko-administrativní prostředky, které umožní jednoznačně identifikovat uživatele, který na síti prováděl činnosti, které jsou neslučitelné s definovanými pravidly?

Z pohledu uživatele je třeba zajistit jeho odpovědný přístup k síti i síťovým aplikacím.

(1) Uživatel by měl být zavázán, že nebude šířit a vědomě používat software získaný v rozporu s právními předpisy, zejména s autorským zákonem, a že software, získaný v souladu s těmito předpisy nebude užívat v rozporu se smlouvou, kterou autor softwaru udělil svolení k jeho užití.

(2) Uživatel smí používat počítačové systémy jen v rámci své pracovní náplně. Je zakázáno používat síť pro osobní nebo pro jiné účely, než práci pro školu, případně pro XYZ. Je naprosto vyloučeno používat počítačové prostředky pro soukromé komerční účely.

(4) Přístupová práva uživatele k jednotlivým počítačovým systémům jsou dána jeho uživatelskou identifikací (přihlašovací jméno, heslo, případně další atributy sloužící k identifikaci uživatele) a členstvím ve skupinách (uid, gids). Uživatel se nesmí žádnými prostředky pokusit získat přístupová práva či privilegovaný stav, který mu nebyl přidělen správcem sítě. Pokud uživatel získá privilegovaný stav nebo jemu nepříslušející přístupová práva jakýmkoli způsobem (včetně hardwarové nebo softwarové chyby systému), je povinen tuto skutečnost neprodleně ohlásit správci sítě. Toto se vztahuje na všechny počítače a počítačové systémy, ke kterým uživatel získá přístup pomocí počítačových prostředků školy. Uživatel se nesmí pokusit získat přístup k chráněným informacím a datům jiných uživatelů. Uživatel je dále povinen v rámci svých uživatelských práv maximálně zabezpečit svá data proti zneužití třetími osobami.

(5) Uživatel nesmí distribuovat žádné digitální informace týkající se činnosti školy mimo síť školy, pokud k tomu nemá oprávnění z titulu své pracovní pozice, nebo přímý pokyn vydaný vedením školy.

(6) Je zakázáno kopírovat a distribuovat jakékoli části nainstalovaných počítačových systémů a programů. Programy je možné používat jen na takovou činnost, na kterou jsou určené.

(7) Uživatel pracuje na počítačových systémech školy pouze pod uživatelským jménem jemu přiděleným. Heslo ke svému uživatelskému jménu volí a udržuje v tajnosti tak, aby bylo zabráněno jakékoliv možnosti zneužití. Uživatel zodpovídá za škody vzniklé v důsledku zneužití jeho účtu zaviněným nedbalou manipulací s účtem.

(8) Každý uživatel je povinen se na pokyn vedení školy zúčastnit školení o využívání počítačových systémů školy.

Tyto povinnosti uživatele nejsou vyčerpávající. Měly by být aplikovány přiměřeně k uživatelům ve školách – učitelům, žákům/studentům i ostatním pracovníkům školy a externím uživatelům, kterým je umožněn vzdálený přístup ke školní síti.

V případě, že jsou ve škole zřízeny pozice IT manažera a správce sítě, je třeba zajistit jejich úzkou spolupráci:

(1) Správce sítě musí dbát na to, aby provozem jím obhospodařovaných počítačových systémů neomezoval nebo nenarušoval síťovou komunikaci. O změnách v konfiguraci, které by mohly mít vliv na provoz sítě, se musí dohodnout s IT manažerem.

(2) Správce sítě musí, vzhledem k tomu, že správa sítě zajišťuje též služby související s údržbou domény, jakékoliv změny v konfiguraci počítačových systémů dohodnout s IT manažerem.

(3) Správce sítě musí zajistit pravidelné audity plnění povinností zaměstnanců, zejména odhlašování od počítačových systémů a pravidelného zálohování dat.

## **b) Antivirová ochrana tabletů**

Při ochraně a zabezpečení tabletů proti kybernetickým hrozbám je nutno brát v úvahu operační systém samotného zařízení. V současné době jsou nejrozšířenější tři operační systémy, jmenovitě Android, iOS a Windows je způsob ochrany těchto systémů podrobněji rozepsán v následujícím textu.

### **Ochrana tabletů s OS Windows.**

Na tabletech vybavených OS Windows je nutno vzít v úvahu, že v pravém slova smyslu se zde o tablet nejedná. Jde prakticky o implementaci logiky klasického PC (nebo notebooku) a proto je zde stupeň ohrožení tabletů stejný (tj. extrémně vysoký), jako je tomu u uvedených zařízení. Proto je nutno jednoznačně doporučit i ekvivalentní způsoby ochrany. Základním prvkem je kvalitní antivirový program (doporučeno např.: ESET NOD32, Kašperský, a podobné minimálně však AVAST). Zpravidla se jedná o placené služby (aktualizace), přičemž je doporučeno i pravidelné zálohování důležitých dat.

### **Ochrana tabletů s OS Android.**

Jestli pro zařízení s OS Android je nebo není nutné použití antivirového programu, se vedou různé diskuse na rozličných fórech. Základní krokem ochrany zařízení je instalování aplikací pouze ze služeb Google Play, kde jsou všechny nabízené aplikace kontrolovány ze strany samotného poskytovatele pomocí certifikátu, tj. Google. Bohužel, v poslední době se přesvědčujeme, že ani tato kontrola není stoprocentní a aplikace stažené a instalované z Google Play mohou obsahovat škodlivé kódy (např. typu adware, spyware atd.). I zde je tedy vhodné použití relevantního antivirového programu na místě. Doporučit lze software AVG AntiVirus, Avast!, Eset Mobile Security & Antivirus, atd. Zpravidla se jedná o aplikaci dostupné v základních verzích zdarma.

Na druhé straně je nutno uvést, že největší hrozbou pro tablety s OS Android je chování jeho uživatele. Povolení instalace a samotná instalace softwaru třetích stran (zpravidla v prvotním stavu zařízení zakázána) sebou nese i zásadní riziko napadení zařízení škodlivým kódem, který tímto dostává „legalizovaný“ přístup ke službám zařízení. Při některých aktivitách lze softwarem pouze velice těžko určit, zdali se jedná o vyžádanou nebo nevyžádanou činnost zařízení. Vhodný antivirový software by měl identifikovat takovéto aktivity a upozorňovat na ně uživatele. Tedy opět platí, že správná ochrana zařízení spočívá v odpovědném chování jeho uživatele. Nelze jednoduše ignorovat informace systému, který již při instalaci aplikací upozorňuje na požadované práva instalované aplikace.

## Ochrana tabletů a OS iOS.

Na zařízeních s OS iOS (tedy tzv. iPad od firmy Apple) je správa systému založena na logice „sandboxing“. Toto značí, že každá aplikace má přístup pouze ke své vlastní souborové struktuře, tedy ohrožení zařízení a ostatních dat na zařízení je minimální. Zde je možné jako spolehlivou ochranu doporučit tedy instalaci aplikací pouze z oficiálních služeb, tj. AppStore. O stupni ochrany OS iOS svědčí i fakt, že firma Apple stahuje z AppStoru nabízené antivirové programy.

## Bezpečnostní audit

Škola by měla mít proveden bezpečnostní audit - zabezpečení vnitřní sítě, bezpečnost Wi-Fi sítě školy (je oddělená pro žáky a pedagogy), zabezpečení osobních citlivých dat a serverů, zabezpečení přístupu z venku (VPN, vzdálené plochy), apod.

Více informací např. na:

<https://www.svetandroida.cz/android-antivir-201408>

<http://www.avg.com/cz-cs/antivirus-for-android>

<https://www.eset.com/cz/domacnosti/pro-mobily/>

<https://www.avast.com/cs-cz/ios>

<http://svetaplikaci.tyden.cz/nejlepsi-antiviry-android-ios-windows-phone/>

<http://www.appliste.cz/apple-zakrocil-a-z-app-storu-odstranuje-antivirove-programy/>

## Příloha č. 3: Ochrana osobních údajů

Problematika ochrany osobních údajů bývá občas poněkud opomíjenou záležitostí. Přitom jde o jedno ze základních lidských práv. V článku 10. odst. 3 Listiny základních práv a svobod je uvedeno: *"Každý má právo na ochranu před neoprávněným shromažďováním, zveřejňováním nebo jiným zneužíváním údajů o své osobě."*

Osobní údaje jsou informace, které mohou přímo nebo nepřímo identifikovat jedince. Osobními údaji se především rozumí: jména, adresy (fyzické i elektronické), telefonní čísla, místo a datum narození, číslo sociálního zabezpečení, kreditní karty, SPZ vozidla, fotografie, otisky prstů, DNA, atd. V současné době je možno pomocí vyhledávačů v jedné nebo více databázích, kombinováním uvedených údajů poměrně jednoduše identifikovat a také přesně lokalizovat (téměř) každého jednotlivce.

Některé z uvedených údajů, jako např. rodné číslo (v ČR) či číslo sociálního zabezpečení (v řadě zemí), stejně jako biometrické údaje (otisky prstů, vzorky DNA vzorku atp.) jsou zvláště citlivé, protože fungují jako tzv. „univerzální identifikátory“, na které je možno snadněji připojovat různé soubory.

Při práci s osobními údaji je třeba brát v úvahu řadu dalších faktorů, jako jsou doba a účel jejich uchovávání, souhlas osob se shromažďováním jejich osobních údajů, povinnost jejich poskytování, systém a úroveň jejich ochrany a další.

Legislativa v ČR je v souladu s právem EU. Předmětnou problematiku vymezuje od roku 2000 „Zákon č. 101/2000 Sb., o ochraně osobních údajů a o změně některých zákonů“ (Zákon o ochraně osobních údajů) – dále také Zákon. Zákon upravuje práva a povinnosti při zpracování osobních údajů a stanoví podmínky, za nichž se uskutečňuje předání osobních údajů do jiných států a zřizuje Úřad pro ochranu osobních údajů, kterému svěřuje kompetence ústředního správního úřadu pro oblast ochrany osobních údajů.


Klíčovými pojmy, se kterými Zákon pracuje, jsou:

- **Osobní údaj** je jakákoliv informace týkající se určeného nebo určitelného subjektu údajů.
- **Citlivý údaj** je pak osobní údaj vypovídající o: národnostním, rasovém nebo etnickém původu, politických postojích, členství v odborových organizacích, náboženství a filozofickém přesvědčení, odsouzení za trestný čin, zdravotním stavu, sexuálním životě subjektu údajů, genetickém údaji subjektu údajů, biometrickém údaji, který umožňuje přímou identifikaci nebo autentizaci.

Zákon vymezuje podmínky zpracování osobních údajů tj. jejich shromažďování, ukládání na nosiče informací, zpřístupňování, úprava nebo pozměňování, vyhledávání, používání, předávání, šíření, zveřejňování, uchovávání, výměna, třídění nebo kombinování, blokování a

likvidace a dále pak povinnosti jednotlivých aktérů (zejména správce a zpracovatele). Zákon dále vymezuje přístup subjektu údajů k informacím, práva a povinnosti při zpracování osobních údajů. V Zákoně je řešena i problematika předávání osobních údajů do jiných států, kdy volný pohyb osobních údajů v rámci Evropské Unie nemůže být omezován. Do třetích zemí mohou být osobní údaje předány pouze na základě mezinárodní smlouvy nebo na základě rozhodnutí orgánu Evropské unie.

Problematika ochrany osobních údajů je fundamentální a komplexní. Z hlediska ochrany osobních údajů mají mít školy zpracovány směrnici o ochraně osobních údajů a v rámci aplikace směrnice by měla být řešena ochrana citlivých údajů i v rámci počítačové sítě školy. Například přenášení citlivých dat o prospěchu žáků (zabezpečení, šifrování, atd...), nepoužití rodných čísel jako identifikátoru, apod., nezveřejňovat na stránkách školy dokumenty s citlivými údaji.

<b>Více k tématu</b> 	Zásady směrnice pro ochranu osobních údajů <a href="http://www.janmikac.cz/docasne/sm-39-ochrana_udaju.doc">www.janmikac.cz/docasne/sm-39-ochrana_udaju.doc</a>  Ochrana osobních údajů a osobnosti – Metodický materiál pro pedagogické pracovníky <a href="http://www.ncbi.cz/category/6-metodiky-ucebni-materialy?download=40">www.ncbi.cz/category/6-metodiky-ucebni-materialy?download=40</a>
---	--

## Příloha č. 4: Soukromé zařízení ve školní počítačové síti

Tato politika se označuje pojmem „BOYD“ (anglicky: Bring Your Own Device, v překladu: přineste si vlastní zařízení). Společným a hlavním pozitivním jevem politiky BOYD je odlehčení provozovatele (zaměstnavatele, školu) od pořizovacích nákladů zařízení. Na druhé straně je s touto politikou spojeno i několik značných nevýhod. Tyto nevýhody jsou převážně spojeny s faktem, že při politice BOYD se do počítačové sítě připojuje relativně velké množství různorodých zařízení, lze je však překlenout dobře nastavenou politikou přístupů uživatelů do sítě a rovněž řádným nastavením výukových systémů.

### Technické problémy

Připojení několika málo zařízení do pevné či bezdrátové počítačové sítě neznamena pro průměrnou infrastrukturu žádný závažnější problém. Problém nastává při připojení několika desítek různorodých zařízení, kdy může docházet k přesunu těchto zařízení uvnitř budovy. Technické nároky na hardware a na provoz této sítě mohou být nadstandardní (v porovnání s připojováním vlastních mobilních zařízení). Například 20-30 tabletů připojených pomocí Wi-Fi v rámci jedné třídy klade vyšší nároky na infrastrukturu – výkonný a kapacitní přístupový bod Wi-Fi. Počty současně připojených tabletů (zařízení) je třeba také vzít v úvahu při dimenzování internetového připojení a počtu vnitřních IP adres přidělovaných pomocí DHCP.

### Kybernetická bezpečnost

Z pohledu rozdělení uživatelů školní počítačové sítě lze tyto uživatele rozdělit do tří skupin. První skupinou jsou zaměstnanci školy, druhou skupinou pak samotní žáci a do třetí skupiny lze zařadit případné hosty/návštěvy, apod. Z bezpečnostního hlediska je problematické zejména zveřejnění přístupového hesla do WiFi sítě velkému počtu osob, což sebou nese nebezpečí vzniku útoků na školní síť, případně kolabování provozu celé sítě.

Technicky lze tento problém řešit oddělenými sítěmi, kdy do každé z nich by spadala určitá kategorie uživatelů. Každá ze sítí by měla aplikovaná vlastní pravidla a pohyb uživatelů na síti by byl plně pod kontrolou. Provoz uživatelů přistupujících do sítě s vlastními výpočetními prostředky lze omezit jen na práci s výukovým SW. Pokud bude výukový SW v podobě webové aplikace, optimálně HTML5, nebude to od uživatelů vyžadovat ani instalaci klientské aplikace či jiných doplňků. Správným nastavením sítě a jejich síťových prvků lze zamezit kolabování sítě ať už z důvodu jejího přetížení nebo potenciálních kybernetických útoků. Správnou konfigurací lze rovněž předejít nevhodnému způsobu sdílení konektivity, kdy jeden nebo skupina uživatelů zablokuje celou odchozí konektivitu do sítě Internet.

Všechny výše popsané vlastnosti lze realizovat pomocí běžně dostupných řešení síťové konektivity a bezpečnosti (směrovače, firewally). Výukový SW je nutné použít takový, aby představenou funkcionalitu splňoval.

## Vzdělávací aplikace

Využití tzv. „Classroom management systému“ (tj. správy třídy pomocí zařízení učitele) je pro politiku BOYD zcela vyloučeno. Pro využití ve vzdělávání lze najít specializované aplikace dostupné pro všechny tři nejrozšířenější OS (Windows, Android, iOS), navzdory tomu ale mírné rozdíly mezi jednotlivými platformami a verzemi kladou vysoké nároky na práci učitele. Také není možné zaručit kompatibilitu těchto aplikací pro všechny zařízení. Politika BOYD ve vzdělávání směřuje tedy k univerzálním aplikacím (většinou jsou to testovací systémy žáků) přístupným internetovým prohlížečem přes web rozhraní, apod. Tyto aplikace jsou dostupné v postačující kvalitě i zcela zdarma (např. systém Kahoot - <https://getkahoot.com/>).

Více informací např. na:

<http://digifolio.rvp.cz/artefact/file/download.php?file=73633&view=11627>

<http://computerworld.cz/technologie/tri-zpusoby-zabezpeceni-firemni-site-v-ramci-politiky-boyd-49129>

<https://www.systemonline.cz/hrm-personalistika/nastrahy-implementace-byod-politiky.htm>

<http://www.businessinfo.cz/cs/clanky/byt-ci-nebyt-byod-67764.html>



## Příloha č. 5: Pojištění tabletů pořízených pro výuku

U tabletů více než u běžných stolních počítačů je poměrně velké riziko pádu na tvrdou podložku, při které se tabletu rozbije displej nebo se poškodí jeho jiná součást. Riziko neúmyslného poškození a odcizení se zvyšuje, pokud jsou tablety zapůjčovány žákům domů. Toto riziko je nezbytné brát v úvahu již při přípravě veřejné zakázky a poptávat tablety včetně výhodné smlouvy na pojištění proti poškození nebo odcizení. V ostatních případech se doporučuje smlouvu o tomto pojištění uzavřít v rámci kupní smlouvy. Než uzavřete kupní smlouvu, vše si dobře prostudujte a zvažte výhody a nevýhody nabízeného pojištění. Vhodné je též konzultovat možnosti pojištění s pojišťovnami či bankami, které tento druh pojištění poskytují a jejichž škále se rozšiřuje.

Tablety, stejně jako každé jiné elektronické zařízení, je možno v rámci kupní smlouvy pojistit. Obvykle se tento typ pojištění nazývá:

- ✓ **pojištění proti poškození** (náhodné, neúmyslné poškození např. pádem na tvrdou podložku),
- ✓ **pojištění proti poškození nebo odcizení** (při ztrátě nebo odcizení se pojištění obvykle vztahuje jen na případy opatřené úředním záznamem vydaného Policií ČR).


Pojištění je nabízeno ve variantách s určitým procentem finanční spoluúčasti (5-15 %) nebo bez ní. Pojištění lze uzavřít na jeden až dva roky, řeší se jím jiné situace než záruka. Smluvní podmínky různých prodejců i produktů se mohou lišit. Někteří prodejci poskytují zvlášť pojištění proti poškození a zvlášť prodlouženou záruku, jiný prodejce obojí v jednom produktu. Při rozhodování o tom, zda a jak pojistit, je třeba zvažovat zejména:

- ✓ délku trvání pojištění,
- ✓ rozsah pojištění,
- ✓ výše spoluúčasti,
- ✓ poměr ceny pojištění a ceny tabletu,
- ✓ ceny za jeden měsíc trvání pojištění,
- ✓ jaký postup je nabízen při uplatňování plnění pojistné smlouvy.

Pro usnadnění rozhodování je možné si na základě nabídek od jednotlivých prodejců, pojišťoven či bank zpracovat přehlednou tabulku. Její návrh je zpracován na základě fiktivních dat. V případě, že žáci mohou tablety používat i doma, je vhodné zvažovat i možnosti finanční spoluúčasti žáků / zákonných zástupců.

Tabulka: Kalkulace nákladů na pojištění

prodejce	Pojištění se vztahuje na		Doba trvání pojištění	Spolu-účasť	Cena pojištění	Cena zařízení	Cena pojištění /cena zařízení	Cena za 1 měsíc pojištění
	krádež	poškození						
1	ANO	ANO	12	15 %	2 000,- Kč	20 000,- Kč	10 %	167,- Kč
2	ANO	NE	24	10 %	1 500,- Kč	20 000,- Kč	7,5 %	63,- Kč
3	NE	ANO	12	0 %	1 500,- Kč	20 000,- Kč	3,4 %	142,- Kč
4	ANO	ANO	36	10 %	3 000,- Kč	20 000,- Kč	15 %	83,- Kč

<b>Více k tématu</b> 	Příklady variant názvů pojištění zařízení, výhod a nevýhod pojištění včetně porovnání ekonomické výhodnosti <a href="http://www.applik.cz/2015/11/10/pojisteni-mobilniho-telefonu/">http://www.applik.cz/2015/11/10/pojisteni-mobilniho-telefonu/</a>
---	--

#### Zdroje


JAKEŠOVÁ, D. Rozšlápnutý tablet? Pojištění "na blbost" nabízí prodejci i na 3 roky.  
[http://byznys.lidovky.cz/rozslapnuty-tablet-pojisteni-na-blbost-nabizi-prodejci-i-na-3-roky-1cs-/moje-penize.aspx?c=A141121\\_114224\\_moje-penize\\_ele](http://byznys.lidovky.cz/rozslapnuty-tablet-pojisteni-na-blbost-nabizi-prodejci-i-na-3-roky-1cs-/moje-penize.aspx?c=A141121_114224_moje-penize_ele)

Kde pojistit mobilní telefon. <http://www.applik.cz/2015/11/10/pojisteni-mobilniho-telefonu/>

## Příloha č. 6: Softwarová aplikace pro správu a organizaci výuky (LMS)

Na počátku rozhodování je třeba si uvědomit, k čemu chceme LMS využívat. Pokud se rozhodnete v první fázi jen pro sdílení výukových materiálů, je rychlým řešením založit si úložiště dokumentů, které umožňuje také jejich sdílení např. na:

- Google Drive <https://drive.google.com>
- Microsoft SkyDrive <https://onedrive.live.com>
- Drop Box <https://www.dropbox.com/>
- Apple iCloud <https://www.icloud.com/>

<b>Více k tématu</b> 	Založte si na internetu svůj vlastní trezor zdarma: TrueCrypt + DropBox <a href="http://technet.idnes.cz/truecrypt-a-dropbox-bezpecne-uloziste-online-fo7-/sw_internet.aspx?c=A120404_154048_sw_internet_pka">http://technet.idnes.cz/truecrypt-a-dropbox-bezpecne-uloziste-online-fo7-/sw_internet.aspx?c=A120404_154048_sw_internet_pka</a> Který webový disk vám nabídne zdarma nejvíc? Prozkoumejte ty největší. <a href="http://technet.idnes.cz/cloud-uloziste-test-0qh-/sw_internet.aspx?c=A140922_124129_sw_internet_oma">http://technet.idnes.cz/cloud-uloziste-test-0qh-/sw_internet.aspx?c=A140922_124129_sw_internet_oma</a>
---	---

### Co umožňuje LMS?

Softwarová aplikace pro správu a organizaci výuky (LMS – Learning Management System)<sup>12</sup> je označení virtuálního prostředí, ve kterém mohou být žákům poskytovány učební materiály, zadávány domácí úkoly, znalostní testy, tyto učební materiály, domácí úkoly a znalostní testy jsou do LMS vkládány učiteli. Přitom se vše vložené a komunikované do LMS ukládá. Konkrétní LMS dodávané různými výrobci se mohou velmi lišit v poskytované funkcionalitě, v nabídce lze nalézt vše od jednoduchých spouštěčů elektronických kurzů až po komplexní systémy zabezpečující celý proces výuky.

Výuka podporovaná LMS není samoučelná. Vzhledem k tomu, že dnes mají téměř všechny děti doma počítač s přístupem k internetu, přináší zavedení LMS jako doplňku prezenční výuky výhody. Předpokladem je naplnění LMS vzdělávacím obsahem a jeho aktivní využívání učiteli i žáky. Má potenciál zefektivnit práci ve škole i domácí přípravu žáků a usnadnit uplatňování individuálního přístupu k žákům.

<sup>12</sup> Kromě LMS jsou na trhu i softwarové aplikace pro administraci výuky (CMS – Course Management System), které na rozdíl od LMS neumožňují tvorbu, editaci a publikování studijních materiálů. Podobným nástrojem jako LMS je LCMS (Learning Content Management System), který poskytuje propracovaný systém nástrojů pro online přípravu, správu a sdílení učebních textů.

Žáci mohou mít díky LMS k dispozici studijní materiály ve škole i doma, mohou je stahovat a tisknout, prostřednictvím LMS odevzdávat učitelům vypracované domácí úkoly (nahrávat do LMS) i v případě krátkodobé nebo dlouhodobé absence.

LMS umožňuje synchronní využití, kdy žák je k LMS připojen ve stanoveném čase, i asynchronní využití, využití v čase, který si žák sám stanoví, je vhodný i pro tzv. blended learning - kombinaci klasické prezenční výuky se samostudiem. Pro použití LMS na základních a středních školách je předpokladem stoprocentní vybavenost domácností žáků počítačem s připojením k internetu. Výhodou je, pokud jsou učitelé a žáci vybaveni multimediálními dotykovými zařízeními, která mají přístup k internetu, disponují nástroji pro práci ve výuce a jsou mobilní. Jedná se zejména o Tablet PC, Smartphone a Netbook.

Nezanedbatelným přínosem LMS pro školu je uchovávání uceleného archivu výukových materiálů, testů, vypracovaných úkolů žáků, vyhodnocení testů, klasifikace atd.

LMS poskytuje virtuální prostředí umožňující bez omezení času a prostoru z pohledu:

- **Učitele:** vytvářet kurzy a dělit je na přednášky a cvičení, vkládat a editovat studijní materiály (doc, pdf, ppt, obrázky, videa, zvukové nahrávky), vytvářet vědomostní testy, zadávat úlohy a komunikovat s žáky, vyhodnocovat studijní úspěšnost (známkovat), plánovat průběh výuky a zveřejňovat termíny ve sdíleném kalendáři, spravovat přístupová práva jeho tříd.
- **Žáka:** učit se ze studijních materiálů, stahovat a tisknout tyto materiály, vyplňovat vědomostní testy, odevzdávat (ukládat) splněná domácí zadání, komunikovat s učitelem, diskutovat s ostatními žáky.
- **Vedení školy:** sledovat průběh výuky všech tříd a předmětů a evidenci hodnocení žáků.
- **Administrátora LMS:** spravovat přístupová práva učitelů i tříd, úložiště výukového obsahu, evidenci hodnocení žáků, upravovat vzhled vybraných modulů, zabezpečovat bezpečnost aplikace a obsahu.

### Nároky LMS na infrastrukturní síť

LMS bývá zpravidla instalován na centrální server (může se jednat o školní sever, server externího poskytovatele nebo cloud), ke kterému mají přístup uživatelé LMS (administrátor LMS, vedení školy, IT metodik, správce sítě, učitelé a žáci, rodiče) prostřednictvím:

- vnitřní počítačové síť v případě instalace na školním serveru,
- internetu v případě instalace na serveru externího dodavatele nebo cloudu.

Z hlediska digitální infrastruktury školy je potřeba zajistit jednak vnitřní rozvod bezdrátové sítě (viz metodika Vnitřní síťové prostředí školy (LAN)) a dostatečnou kapacitu a výkon serveru pro předpokládaný počet uživatelů LMS a přiměřenou rezervu kapacity i výkonu.

Práce s LMS bývá nárazová a klade zpravidla krátkodobé vyšší nároky na hardware a síťové připojení.

Pro schopnost vzájemné komunikace obsahu LMS a jeho převodu mezi různými LMS byly vyvinuty standardizované formáty SCORM, AICC, IMS, IEEE a ADL. Z uživatelského hlediska standardy zaručují, že může být vložen libovolný obsah do libovolného LMS.

### Výběr vhodného LMS

Počet LMS, které jsou na trhu nabízeny a které splňují minimální požadavky kladené na LMS, každý rok stoupá. Tab. č. 1 obsahuje orientační (neúplný) přehled LMS v českém jazyce, které byly vyhledány na internetu koncem roku 2016. Pokud některý LMS nebyl do tabulky zařazen, nebylo o něm možno na internetu dohledat bližší informace.

**Tabulka č. 7: Orientační přehled LMS v českém jazyce (2016)**

Označení LMS (komerční)	Webové stránky
eDoceo	<a href="http://www.edoceo.cz">http://www.edoceo.cz</a>
Edunio	<a href="http://www.edunio.com">http://www.edunio.com</a>
iTrivio	<a href="http://www.itrivio.cz">http://www.itrivio.cz</a>
iTutor	<a href="http://www.elearn.cz">http://www.elearn.cz</a>
Netventic Learnis	<a href="http://www.cover.cz">http://www.cover.cz</a>
TrainLMS	<a href="http://www.trainlms.com">http://www.trainlms.com</a>
Unifor	<a href="http://www.net-university.cz">http://www.net-university.cz</a>
Označení LMS (opensource)	Webové stránky
Moodle	<a href="https://moodle.org/?lang=cs">https://moodle.org/?lang=cs</a>
iTřída	<a href="http://diskuze.dumy.cz">http://diskuze.dumy.cz</a>

Při výběru LMS není potřeba vycházet z tab. č. 1. Doporučuje se začít „benchmarkingem“ LMS, které používají Vaše „spřátelené“ školy, školy ve Vašem okolí nebo školy obdobného charakteru, jako je Vaše. Ideální je domluvit se s jejich ředitelem a vyslat na tyto školy IT metodika a učitele, který rád ve výuce používá nebo by rád používal digitální technologie. Jejich úlohou není jen seznámit se s daným LMS, ale také zjistit, od koho, za kolik a za jakých podmínek LMS pořídili, jakého postupu by se škola příště vyvarovala atd. Tento způsob je nejjednodušší cestou.

Složitější a časově náročnější cestou je zkoumání různých LMS a porovnání jejich charakteristik. Např.:

#### 1) Nároky LMS na softwarové vybavení

Kompatibilita LMS s operačním systémem školy, s výkonem a kapacitou serveru (pokud bude LMS instalován na školním serveru) a další požadavky na provoz LMS např. přenosová rychlost internetu, pomocný software, zda je formát LMS optimalizován nejen

pro běžné webové prohlížeče (Chrome, Firefox, Internet Explorer atd.), ale i pro stolní a mobilní zařízení vybavená operačními systémy (iOS, Android, Windows, Max OS aj.).

## 2) Forma pořízení LMS a vlastnických práv k němu

### a) Komerční LMS:

- Pořízení LMS jako služby formou pronájmu práv užívání (licence) pro neomezený / stanovený počet uživatelů.
- Pořízení LMS jako softwarového balíčku pro neomezený / stanovený počet uživatelů.
- Vytvoření LMS na míru.

### b) Otevřené (open source) LMS

## 3) Celkové náklady (jednorázové i stálé platby) propočítané nejméně na 5 let dopředu:

- a) pořízení (licence, softwarový balíček),
- b) instalace (na školním serveru, na serveru externího poskytovatele, na cloudu),
- c) aktualizace,
- d) záruční a pozáruční servis,
- e) proškolení všech uživatelů,
- f) poskytnutí zkušební verze,
- g) pravidelná údržba.

## 4) Bezpečnostní prvky LMS (integrované, externí požadavky)

### Komerční v. otevřený LMS

Od komerčního LMS se očekává, že je dodavatel schopen upravit LMS na míru potřeb školy, že LMS dodavatel nainstaluje, zaškolí uživatele (administrátor LMS, vedení školy, IT metodik, správce sítě, učitelé a žáci), že bude v budoucnu zajišťovat ve smlouvě zakotvené aktualizace, každodenní poradenství a servis atd. Nevýhodou komerčního LMS bývá vyšší cena, zatímco u otevřeného LMS je získání licence k používání softwaru zdarma. V tab. č. 1 jsou uvedeny dva otevřené LMS:

- **Moodle** je oblíbený a velice rozšířený LMS plně vybavený češtinou. Pro první stupeň základní školy je pravděpodobně příliš složitý, pro starší žáky vyhovuje. Jeho instalace je sice jednoduchá, ale ne tak, aby jej zvládl každý. Již pro instalaci musí mít škola IT odborníka (administrátora LMS), ochotného vyškolit se pro běžné úpravy v jeho programátorském prostředí.
- **iTřída** nevyžaduje instalaci, je dostupný prostřednictvím webového prohlížeče, přitom umožňuje implementaci a konfiguraci prostředí na míru atd. Před rozhodnutím o pořízení LMS je optimální variantou vyzkoušení iTřída.

-

**Více k tématu**

**iTřída** - Původní český výukový systém iTřída nabízí e-learningový nástroj určený pro pedagogy, žáky i jejich rodiče pro přímou i nepřímou výuku.

<http://www.itveskole.cz/itrida-2/>

Pro otevřená i komerční řešení LMS platí společná nutnost obsazení role administrátora LMS, který by měl být schopen do jisté míry provádět technickou údržbu LMS, a zejména poskytovat podporu učitelům při řešení běžných situací.

**Zdroje**

CAHA, V. *Srovnání webových systémů pro on-line výuku a e-learning*. Bakalářská práce. ČVUT. Praha. 2009. Dostupné na [https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/cahav1\\_2009bach.pdf](https://dip.felk.cvut.cz/browse/pdfcache/cahav1_2009bach.pdf) <15.11.2016>

IVIČIČ, P. *E-learning a výuková opora pro ZŠ*. Brno, 2012. 84 s. Diplomová práce. Masarykova univerzita. Dostupné na [https://is.muni.cz/th/265839/pedf\\_m/E-learning\\_a\\_vyukova\\_opora\\_pro\\_ZS.txt](https://is.muni.cz/th/265839/pedf_m/E-learning_a_vyukova_opora_pro_ZS.txt) <15.11.2016>

JÁGR, M. *Informační systémy školy a jejich možnosti nasazení*. Závěrečná bakalářská práce. Univerzita Karlova v Praze. 2013. Dostupné na <https://is.cuni.cz/webapps/zzp/download/130099234/?lang=cz> <16.11.2016>

KOPECKÝ, D. *Výběr LMS pro podporu KFS (krajského fotbalového svazu)*. Informace o výběru programového systému pro podporu KFS. 2012. Dostupné na <http://projekty.upce.cz/rodis/vystupy/vyber-prog-sys.pdf> <15.11.2016>

KOZLÍKOVÁ, L. *Využití prvků e-learningu při výuce pedagogiky na Univerzitě Tomáše Bati ve Zlíně*. Diplomová práce. 2006. [http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/1444/kozl%C3%ADkov%C3%A1\\_2006\\_dp.pdf?sequence=1](http://digilib.k.utb.cz/bitstream/handle/10563/1444/kozl%C3%ADkov%C3%A1_2006_dp.pdf?sequence=1) <15.11.2016>

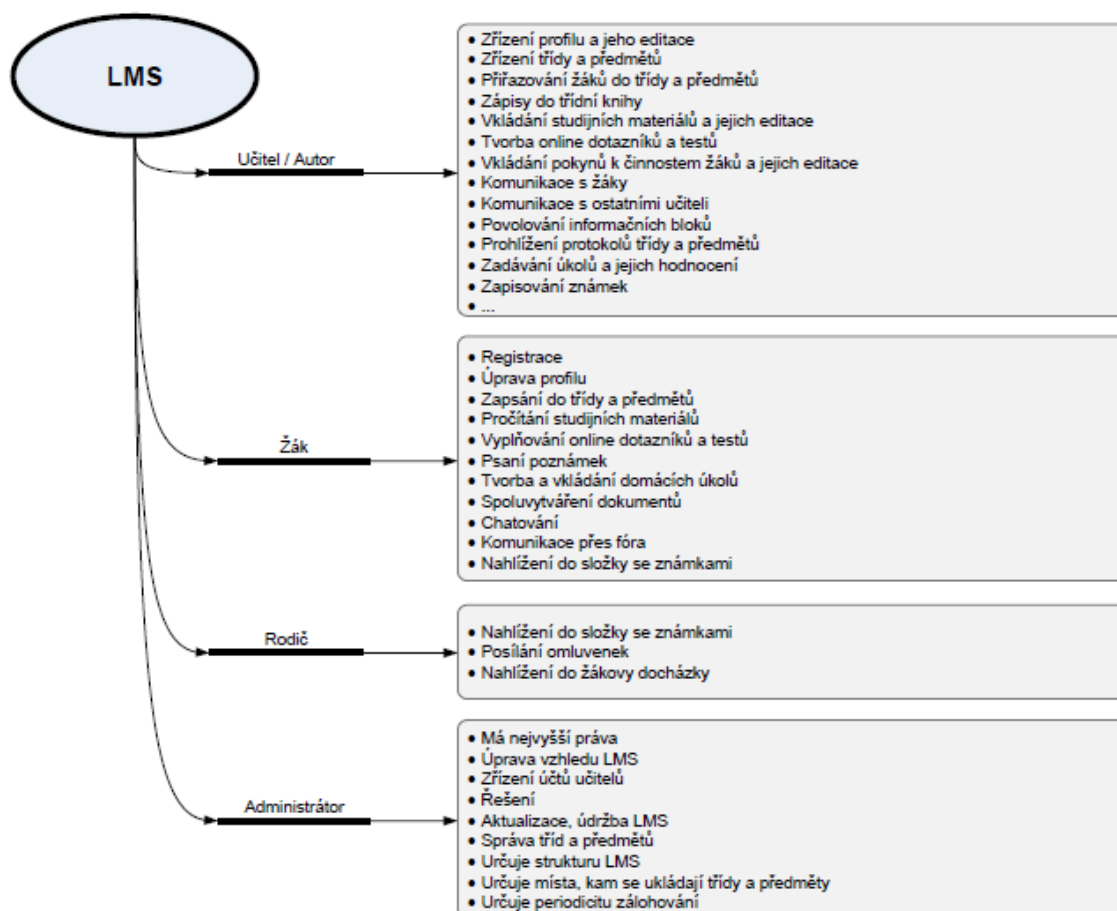
MAJEROVÁ, P. *Využití Learning Management Systémů v základní škole*. Diplomová práce. Univerzita Palackého v Olomouci. Pedagogická fakulta. 2012. Dostupné na [http://theses.cz/id/sfee7w/Diplomova\\_prace\\_LMS.pdf](http://theses.cz/id/sfee7w/Diplomova_prace_LMS.pdf) <15.11.2016>

MRTVÝ, F. *Přehled LMS systémů*. Diplomová práce. Univerzita Palackého. 2014. Dostupné na [http://theses.cz/id/I0x3b2/repo\\_upolrepo\\_key\\_3938031672](http://theses.cz/id/I0x3b2/repo_upolrepo_key_3938031672) <15.11.2016>

PAPÁČEK, M. *Návrh implementace e-learningu v podmínkách vysokého školství*. Diplomová práce. Bankovní institut vysoká škola. Praha. 2014 Dostupné na [https://is.bivs.cz/th/21765/bivs\\_m/PAPACEK\\_MICHAL\\_DP.txt](https://is.bivs.cz/th/21765/bivs_m/PAPACEK_MICHAL_DP.txt) <15.11.2016>

ŠKYŘÍK, P, RAMBOUSEK, P., SUDICKÝ, P., ZOUNEK, J. *E-learning učení (se) s online technologiemi*. Wolters Kluwer. <16.11.2016>

## Příloha č. 7: Jednotliví aktéři v LMS





# Příloha č. 8: Rozdělení aktivit souvisejících s využitím ICT ve výuce

