

# On-line cloudové úložiště

Karel Studený

---

Bakalářská práce  
2021



Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky

---

Univerzita Tomáše Bati ve Zlíně  
Fakulta aplikované informatiky  
Ústav počítačových a komunikačních systémů  
Akademický rok: 2020/2021

## ZADÁNÍ BAKALÁŘSKÉ PRÁCE (projektu, uměleckého díla, uměleckého výkonu)

Jméno a příjmení: Karel Studený  
Osobní číslo: A17030  
Studijní program: B3902 Inženýrská informatika  
Studijní obor: Informační technologie v administrativě  
Forma studia: Prezenční  
Téma práce: On-line cloudové úložiště  
Téma práce anglicky: On-line Cloud Storage

### Zásady pro vypracování

1. Proveďte literární rešerši na dané téma.
2. Popište a porovnejte nejznámější komerční a nekomerční cloudové úložiště.
3. Navrhněte vlastní on-line cloudové úložiště, které můžete sám spravovat.
4. Otestujte navržené úložiště sadou testů, které sami navrhnete.
5. Porovnejte a vyhodnoťte navržené testy v porovnání s některými komerčními technologiemi.

Forma zpracování bakalářské práce: **Tištěná/elektronická**

**Seznam doporučené literatury:**

1. HILL, Richard. *Guide to cloud computing: principles and practice*. London: Springer, 2013. ISBN 9781447146025.
2. VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. *Cloud Computing: praktický průvodce*. Brno: Computer Press, 2011. ISBN 9788025133330.
3. LACKO, Ľuboslav a Martin HERODEK. *Osobní cloud: pro domácí podnikání a malé firmy*. Brno: Computer Press, 2012. ISBN 9788025137444.
4. HURWITZ, Judith. *Cloud computing: for dummies*. Indianapolis: IN: Wiley, c2010. ISBN 9780470484708.
5. KAVIS, Michael. *Architecting the cloud: design decisions for cloud computing service models (SaaS, PaaS, and IaaS)*. Hoboken: Wiley, 2014. ISBN 9781118617618.

Vedoucí bakalářské práce: **doc. Ing. Jiří Vojtěšek, Ph.D.**  
Ústav řízení procesů

Datum zadání bakalářské práce: **15. ledna 2021**  
Termín odevzdání bakalářské práce: **19. května 2021**

**doc. Mgr. Milan Adámek, Ph.D. v.r.**  
děkan



**doc. Ing. Martin Sysel, Ph.D. v.r.**  
garant oboru

Ve Zlíně dne 15. ledna 2021

**Prohlašuji, že**

- beru na vědomí, že odevzdáním bakalářské práce souhlasím se zveřejněním své práce podle zákona č. 111/1998 Sb. o vysokých školách a o změně a doplnění dalších zákonů (zákon o vysokých školách), ve znění pozdějších právních předpisů, bez ohledu na výsledek obhajoby;
- beru na vědomí, že bakalářská práce bude uložena v elektronické podobě v univerzitním informačním systému dostupná k prezenčnímu nahlédnutí, že jeden výtisk bakalářské práce bude uložen v příruční knihovně Fakulty aplikované informatiky Univerzity Tomáše Bati ve Zlíně;
- byl/a jsem seznámen/a s tím, že na moji bakalářskou práci se plně vztahuje zákon č. 121/2000 Sb. o právu autorském, o právech souvisejících s právem autorským a o změně některých zákonů (autorský zákon) ve znění pozdějších právních předpisů, zejm. § 35 odst. 3;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 1 autorského zákona má UTB ve Zlíně právo na uzavření licenční smlouvy o užití školního díla v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona;
- beru na vědomí, že podle § 60 odst. 2 a 3 autorského zákona mohu užít své dílo – bakalářskou práci nebo poskytnout licenci k jejímu využití jen připouští-li tak licenční smlouva uzavřená mezi mnou a Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně s tím, že vyrovnaní případného přiměřeného příspěvku na úhradu nákladů, které byly Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně na vytvoření díla vynaloženy (až do jejich skutečné výše) bude rovněž předmětem této licenční smlouvy;
- beru na vědomí, že pokud bylo k vypracování bakalářské práce využito softwaru poskytnutého Univerzitou Tomáše Bati ve Zlíně nebo jinými subjekty pouze ke studijním a výzkumným účelům (tedy pouze k nekomerčnímu využití), nelze výsledky bakalářské práce využít ke komerčním účelům;
- beru na vědomí, že pokud je výstupem bakalářské práce jakýkoliv softwarový produkt, považují se za součást práce rovněž i zdrojové kódy, popř. soubory, ze kterých se projekt skládá. Neodevzdání této součásti může být důvodem k neobhájení práce.

**Prohlašuji,**

- že jsem na bakalářské práci pracoval samostatně a použitou literaturu jsem citoval. V případě publikace výsledků budu uveden jako spoluautor.
- že odevzdaná verze bakalářské práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

Ve Zlíně, dne

Karel Studený v.r.  
podpis studenta

## **ABSTRAKT**

V teoretické části se bakalářská práce zabývá pojmem cloud computing. Popisuje definici, rozdělení cloudů, distribuční modely, parametry, výhody a nevýhody.

V další části práce popisuje několik cloudových úložišť. Popisuje postup registrace, kapacitu, ochranu dat, licenční podmínky, aplikace, sdílení dat a webové prostředí.

Praktická část bakalářské práce popisuje postup vytvoření Nextcloud úložiště. Cílem je porovnání Nextcloudu s jinými úložišti.

Klíčová slova: cloud computing, cloudové úložiště, Nextcloud

## **ABSTRACT**

The theoretical part of the bachelor's thesis is about cloud computing. It describes definition, distribution of clouds, distribution models, parameters, advantages and disadvantages.

Next part of the thesis describes some of the cloud storages. It describes proces of registration, capacity, data protection, licence terms, applications, data sharing and web environment.

The practical part of the bachelor's thesis describes how to Create Nextcloud. The objective is to compare Nextcloud with other storages.

Keywords: cloud computing, cloud storage, Nextcloud

Děkuji vedoucímu práce doc. Ing. Jiřímu Vojtěškovi, Ph.D. za rady, připomínky a konzultace při vytváření této bakalářské práce.

Prohlašuji, že odevzdaná verze bakalářské/diplomové práce a verze elektronická nahraná do IS/STAG jsou totožné.

# OBSAH

<b>ÚVOD</b> .....	<b>9</b>
<b>I TEORETICKÁ ČÁST</b> .....	<b>10</b>
<b>1 CLOUD COMPUTING</b> .....	<b>11</b>
1.1    DEFINICE CLOUD COMPUTINGU .....	12
1.2    ROZDĚLENÍ CLOUDŮ, MODEL NASAZENÍ .....	13
1.2.1    Veřejný cloud .....	13
1.2.2    Soukromý cloud .....	13
1.2.3    Hybridní cloud .....	13
1.2.4    Komunitní cloud.....	13
1.3    DISTRIBUČNÍ MODELY .....	14
1.3.1    IaaS.....	14
1.3.2    PaaS.....	14
1.3.3    SaaS.....	15
1.4    PARAMETRY CLOUDOVÝCH ÚLOŽIŠŤ .....	15
1.4.1    Kapacita a cena .....	15
1.4.2    Bezpečnost .....	16
1.5    VÝHODY A NEVÝHODY CLOUDOVÉHO ÚLOŽIŠTĚ .....	16
1.5.1    Výhody .....	16
1.5.2    Nevýhody .....	17
<b>2 PŘEHLED CLOUDOVÝCH ÚLOŽIŠŤ</b> .....	<b>19</b>
2.1    GOOGLE DISK .....	19
2.2    MEGA.....	20
2.3    ONEDRIVE .....	22
2.4    BOX.....	24
2.5    SYNC .....	25
2.6    DROPBOX .....	27
2.7    ICLOUD .....	29
2.8    NEXTCLOUD .....	31
2.9    POROVNÁNÍ CLOUDOVÝCH ÚLOŽIŠŤ .....	32
2.9.1    Porovnání kapacity a webového prostředí .....	32
2.9.2    Porovnání podpory některých souborů .....	33
<b>3 VLASTNÍ CLOUDOVÉ ÚLOŽIŠTĚ</b> .....	<b>34</b>
3.1    HARDWARE .....	34
3.1.1    NAS.....	34
3.1.2    Server .....	34
3.3    NEXTCLOUD A OWNCLOUD .....	37

<b>II PRAKTICKÁ ČÁST</b> .....	<b>40</b>
<b>4 VYTVOŘENÍ NEXTCLOUD SERVERU</b> .....	<b>41</b>
4.1    INSTALACE APACHE2 .....	41
4.2    INSTALACE MYSQL A ZABEZPEČENÍ.....	41
4.3    INSTALACE PHP .....	42
4.4    STAŽENÍ A INSTALACE NEXTCLOUDU .....	43
<b>5 MĚŘENÍ NAHRÁVÁNÍ A STAHOVÁNÍ</b> .....	<b>48</b>
5.1    NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ DO SYNCHRONIZAČNÍ SLOŽKY (PRVNÍ MĚŘENÍ) .....	48
5.2    NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ DO SYNCHRONIZAČNÍ SLOŽKY (DRUHÉ MĚŘENÍ).....	55
5.3    NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ DO WEBOVÉHO PROSTŘEDÍ (PRVNÍ MĚŘENÍ) .....	61
5.4    NAHRÁVÁNÍ SOUBORŮ NA WEB (DRUHÉ MĚŘENÍ) .....	66
5.5    STAHOVÁNÍ SOUBORŮ (PRVNÍ MĚŘENÍ).....	73
5.6    STAHOVÁNÍ SOUBORŮ (DRUHÉ MĚŘENÍ) .....	79
<b>6 VYHODNOCENÍ</b> .....	<b>85</b>
6.1    MĚŘENÍ .....	85
6.1.1    První měření .....	85
6.1.2    Druhé měření.....	86
6.2    KONTROLA NAD DATY .....	87
<b>ZÁVĚR</b> .....	<b>90</b>
<b>SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY</b> .....	<b>92</b>
<b>SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK</b> .....	<b>95</b>
<b>SEZNAM OBRÁZKŮ</b> .....	<b>96</b>
<b>SEZNAM TABULEK</b> .....	<b>98</b>
<b>SEZNAM PŘÍLOH</b> .....	<b>100</b>



## ÚVOD

Jako téma mé práce jsem zvolil vytvoření on-line cloudového úložiště. Cloudová úložiště patří mezi další součásti cloud computingu. S pojmem cloud computing se člověk setkává každý den, aniž by o tom sám věděl. Může se jednat například o vytváření dokumentů, používání e-mailu, sledování televize, poslouchání hudby, hraní počítačových her a další činnosti.

Cloudová úložiště v dnešní době nahrazují ukládání dat na externí disky, flash disky nebo CD a DVD. Komerční úložiště nabízí bezplatně několik GB kapacity, které uživatel dostane za registraci. Kromě kapacity na úložišti získává uživatel i možnost využívat některé aplikace.

Pokud se člověk rozhodne, že bude využívat služby cloud computingu může ušetřit na nákladech spojených s pořizováním hardwaru a softwaru. Software je poskytován přes internet, bez nutnosti instalace koncovým uživatelem. Za hardware a náklady s ním spojené zodpovídá též poskytovatel služby.

Cloud computing má své výhody a nevýhody. Hlavní výhodou cloud computingu je dostupnost odkudkoliv s přístupem k internetu. Uživatel se ke svým datům dostane přes webový prohlížeč nebo aplikaci v chytrém zařízení. Data se ukládají na serveru poskytovatele, který ručí za bezpečnost uložených dat.

V teoretické části práce vysvětlím, co znamená pojem cloud computing. Dále popíšu základní rozdělení cloudů a jednotlivé distribuční modely. Následně popíšu, jaké jsou důležité parametry při výběru cloudového úložiště. Také zde popíši výhody a nevýhody, které jsou spojené s využíváním cloudových úložišť.

Dále se budu věnovat jednotlivým úložištím, které jsou volně dostupná na internetu. Popíšu zde jejich kapacitu, ochranu dat, způsob registrace, aplikace, webové prostředí a další. Poté vytvořím tabulky, kde bude srovnání těchto úložišť. Následně se budu věnovat tomu, jak si lze vytvořit své vlastní cloudové úložiště.

V praktické části vytvořím vlastní cloudové úložiště, které budu následně porovnávat řadou testů s jinými volně dostupnými úložišti. Tyto výsledky pak zhodnotím a porovnáám i kontrolu nad v jednotlivých úložištích.

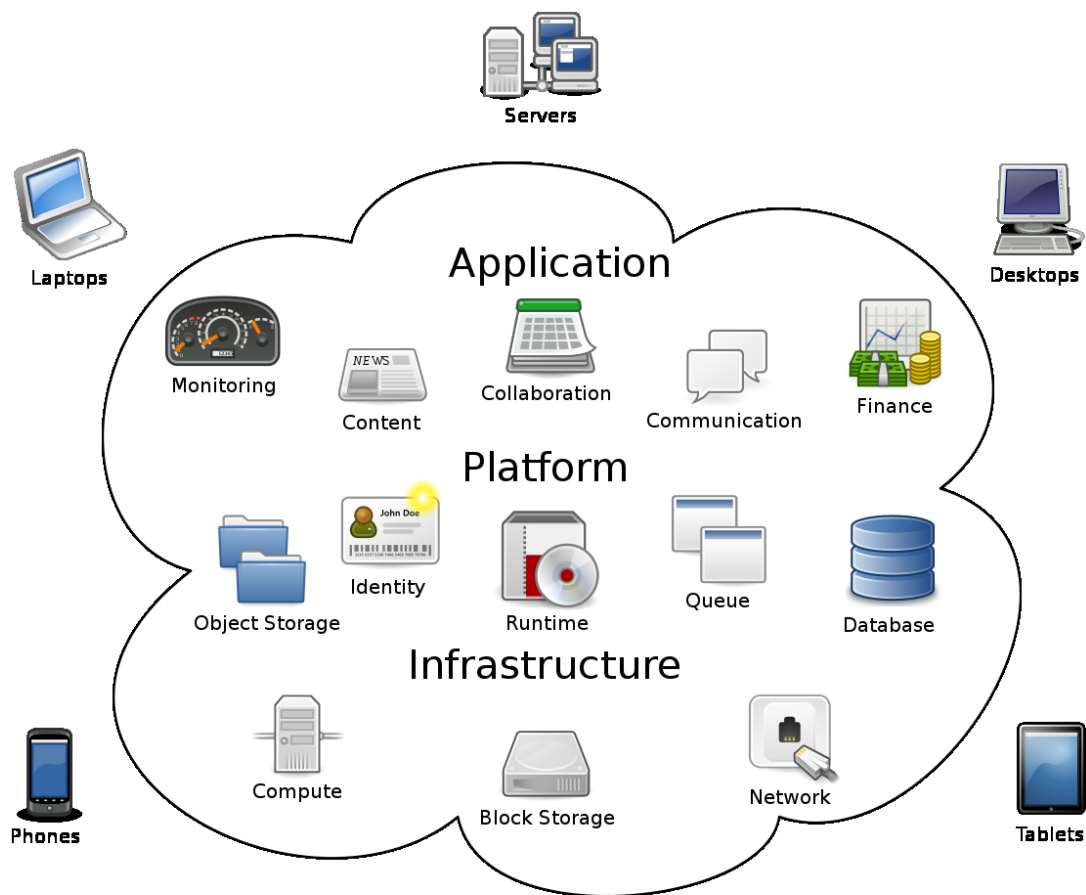
## **I. TEORETICKÁ ČÁST**

## 1 CLOUD COMPUTING

Cloud computing je koncepce pronajímání výpočetní techniky jako jsou servery, úložiště, operační systémy, firewally, databáze, kancelářské systémy apod. (Obr. 1). Tuto výpočetní techniku nabízí poskytovatel služby cílovému uživateli přes internet. Uživatel tedy ušetří za pořizovací náklady na hardware a náklady s ním spojených (licence, napájení, chlazení, prostory atd.). [1] [2]

Uživatel cloud computingu ušetří i spoustu času, který by strávil instalováním a pravidelným aktualizováním programů. Veškeré aplikace jsou nainstalované u poskytovatele, který se stará o jejich údržbu a aktualizaci. Je to výhoda pro uživatele, kteří potřebují pracovat z domova nebo na pracovní cestě. Ke svým datům a aplikacím se dá dostat z jakéhokoli zařízení, pokud je k dispozici přístup k internetu. [1] [2]

Nevýhodou cloud computingu je závislost na internetovém připojení. Pokud by došlo k přerušení připojení k internetu, tak se uživatel nedostane ke svým datům. Další nevýhodou jsou náklady za poskytnutí koncepce. Uživatel sice ušetří na pořizovacích nákladech hardwaru, ale musí platit měsíční poplatky poskytovateli služby. Jako poslední může také dojít k poškození hardwaru na strašně poskytovatele, což by mohlo vést ke ztrátě dat uživatele (požár, přírodní katastrofa apod.) [1] [2]



Obrázek 1. Cloud computing [3]

## 1.1 Definice cloud computingu

V této kapitole byly uvedeny některé z definic cloud computingu. Pro cloud computing existuje několik definic, které popisují tento model poskytování IT. Tyto definice se liší ve formulaci, ale popisují stejné principy, které jsou specifické pro cloud computing.

*Cloud computing je doručování výpočetních služeb, včetně serverů, úložišť, databází, sítí, softwaru, analytických nástrojů a inteligentních funkcí, přes internet („cloud“) a nabízí rychlejší inovace, flexibilitu prostředků a cenové výhody. Obvykle platíte jenom za cloudové služby, které skutečně využijete, což pomáhá snižovat provozní náklady, efektivněji provozovat infrastrukturu a škálovat s ohledem na měnící se obchodní potřeby. [4]*

*Cloud computing umožňuje si IT místo nakupování pronajímat. Namísto rozsáhlých investic do databází, softwaru a vybavení se společností*

*rozhodnou, že k výpočetnímu výkonu budou mít přístup prostřednictvím internetu a budou za něj platit podle toho, jak jej využívají. [5]*

## **1.2 Rozdělení cloudů, model nasazení**

Podle způsobu sdílení dat jsou cloudy rozděleny do čtyřech základních skupin. Tyto skupiny jsou definovány podle sdílení dat s jednotlivci či skupinou uživatelů. Jedná se o skupinu veřejnou, soukromou, hybridní a komunitní.

### **1.2.1 Veřejný cloud**

Veřejný cloud je typ služby, která je volně dostupná na internetu a je poskytována široké veřejnosti. Poskytovatel služby obstarává veškerou fyzickou serverovou strukturu a také se stará o její údržbu a další náklady. Uživatel může svůj účet spravovat přes webové rozhraní nebo aplikaci. Jedná se například o aplikace Skype, Google Disk aj. [5] [6]

### **1.2.2 Soukromý cloud**

Hlavním rozdílem oproti veřejnému cloudu je přístup do soukromého cloudu. Soukromý cloud je využíván vybranou skupinou lidí nebo jediným člověkem, kteří k službě mají udělen přístup. Tento typ služby je často využíván například firmou pro její zaměstnance. Tento cloud může být fyzicky umístěn v datovém centru společnosti (jednotlivce) nebo si společnost zaplatí jiného poskytovatele, aby jim poskytoval privátní cloud. [5] [7]

### **1.2.3 Hybridní cloud**

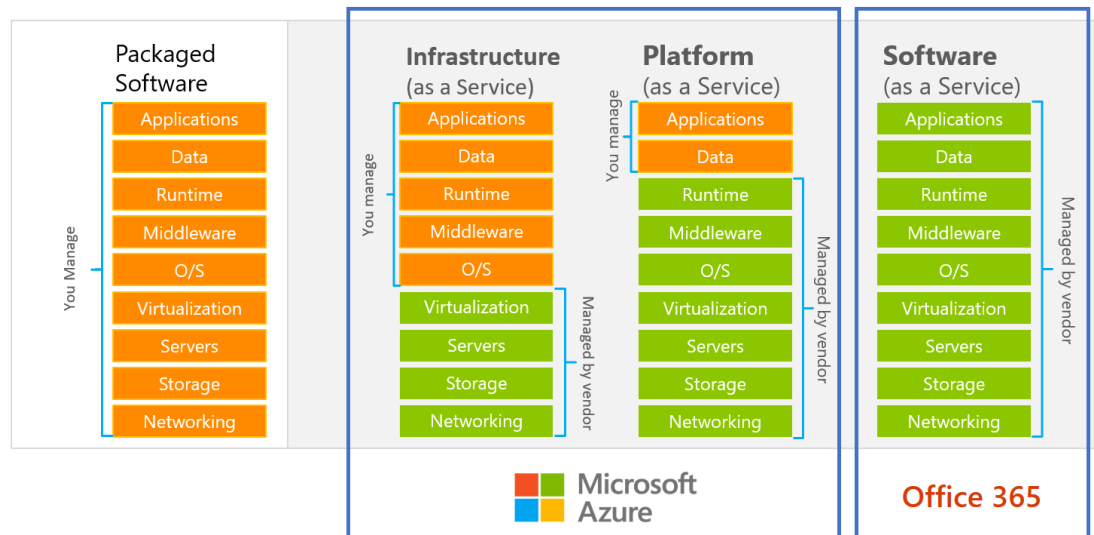
Jedná se o kombinaci veřejného a soukromého cloudu. Firmy možnost hybridního cloudu využívají pro sdílení dat mezi veřejným a soukromým úložištěm čím získávají lepší kontrolu nad daty. Tento model například využívají společnosti, které pracují s bankovníctvím, financemi nebo ve zdravotnictví. [5] [8]

### **1.2.4 Komunitní cloud**

Jedná se o typ veřejného cloudu, který vlastní skupina členů (komunita). Tato komunita si mezi sebou dělí náklady na provozování cloudu. Uživatelé mají společné nároky na cloud a pracují na dosažení společných cílů, projektů apod. Jedná se například o spolupracující firmy, vývojáře projektů atd. [5] [9]

### 1.3 Distribuční modely

V cloud computingu jsou tři hlavní distribuční modely. Tyto modely jsou IaaS (infrastruktura jako služba), PaaS (platforma jako služba), SaaS (software jako služba). Tyto modely určují, co je v rámci služby poskytováno dodavatelem a co zařizuje uživatel služby.



Obrázek 2 Distribuční modely [10]

#### 1.3.1 IaaS

V modelu IaaS (Infrastruktura jako služba) poskytovatel služby nabízí hardware. Tento hardware poskytuje přes internet zákazníkovi a ten už zodpovídá za instalaci a konfiguraci softwaru, který zde bude provozován. Provozovatel se stará jen o údržbu a provozování hardwaru (Obr. 10). V tomto modelu je pronajímáno místo na serveru, paměť, úložné místo atd. [11]

Příklady modelu IaaS jsou například Amazon WS nebo Microsoft Azure

#### 1.3.2 PaaS

Model PaaS (platforma jako služba) je navržen především pro vývojáře. Vývojáři zde mohou jednoduše navrhovat, vytvářet, testovat a implementovat webové nebo mobilní aplikace. Model nabízí vývojářům všechny potřebné prostředky k navrhování těchto aplikací. Poskytovatel služby zodpovídá za komponenty infrastruktury, operační systém, middleware a další (Obr. 10). [12] [13]

Příkladem může být Microsoft Azure, Google Code nebo Google Maps.

### 1.3.3 SaaS

Model SaaS (software jako služba) hostuje uživateli aplikaci v lokalitě poskytovatele a uživatel k ní přistupuje přes internet. Uživatel si pronajímá aplikaci formou měsíčního nebo ročního tarifu. Poskytovatel služby zařizuje tedy infrastrukturu, platformu i software (Obr. 10). S tím je spojená i aktualizace a údržba poskytované aplikace, kterou provozuje poskytovatel. Uživatel přistupuje k aplikaci odkudkoliv s přístupem k internetu. [14] [15]

Příkladem modulu je Microsoft 365. Uživatel si tuto službu zaplatí a může pak využívat například aplikace Skype, Outlook, OneDrive a další.

## 1.4 Parametry cloudových úložišť

Na internetu je poskytováno několik cloudových úložišť. Při výběru těchto úložišť by se měl uživatel rozhodovat podle parametrů, jako jsou například bezpečnost a dostupná kapacita. Tyto parametry byly podrobněji popsány v další kapitole.

### 1.4.1 Kapacita a cena

Kapacita je pro uživatele velice důležitý faktor, který určuje velikost úložiště. Komerční služby nabízí většinou základní prostor zdarma. Základní kapacita úložišť se pohybuje v jednotkách GB. Pokud tento prostor uživateli nestačí, umožňují některé služby rozšíření zdarma. Rozšíření zdarma lze získat například za přizvání jiného uživatele k používání tohoto úložiště, potvrzení registrace, stažení aplikace a další.

Další možností rozšíření kapacity úložiště je formou placeného tarifu. Společnosti nabízejí více možností od soukromých tarifů až po rodinné. Dražší tarify nabízí více kapacity pro úložiště a také další výhody jako jsou například editace fotek, verzování souborů a jiné.

V následující tabulce (Tab. 1) byly vypsány ceny za 1 GB prostoru u jednotlivých komerčních úložišť na jeden měsíc. Ceny byly přepočítány z nejlevnějších dostupných tarifů uvedených na oficiálních stránkách každého z úložišť.

Tabulka 1. Ceny cloudů

Cloud	Google Disk	Mega	OneDrive	Box	Sync	Dropbox	iCloud
Cena (Kč)	0,59	0,3234	0,49	1,1653	4,6187	6,4305	2

### 1.4.2 Bezpečnost

Další důležitý parametr pro výběr cloudového úložiště je bezpečnost. Při nahrávání dat na úložiště jsou data většinou šifrována. Většina úložišť využívá šifrování TLS (Transport Layer Security) nebo SSL (Secure Sockets Layer). Tyto protokoly umožňují bezpečné přenesení dat na cloudové úložiště. [16] [17]

Jakmile jsou soubory nahrané na úložišti, tak jsou data na většině úložištích dále šifrována například standardem AES (Advanced Encryption Standard). Pokud chce uživatel zajistit maximální bezpečnost pro své data, může data šifrovat lokálně ještě před nahráváním na úložiště. K tomu slouží například program Cryptonator. [16] [17]

Pro využívání cloudového úložiště si musí uživatel založit zpravidla účet. Při vytváření účtu musí souhlasit se smluvními podmínkami daného úložiště. Tyto podmínky často obsahují informace o nakládání s uloženými daty. Někteří provozovatelé mohou například při šetření domnělých porušení podmínek zkontrolovat obsah úložiště. Dále provozovatel varuje před sdílením dat s jinými uživateli úložiště, kteří tyto data mohou dále sdílet, kopírovat, nebo jinak využívat. [16] [17]

Pro vytvořený účet by mělo být zvoleno dostatečně silné heslo obsahující malá a velká písmena, číslice, symboly apod. Pro větší zabezpečení nabízí některá úložiště možnost dvoufázového ověření. Dvoufázové ověření lze nastavit na SMS kód, ověření obličeje, otisku prstů a jiné. [16] [17]

## 1.5 Výhody a nevýhody cloudového úložiště

V této kapitole budou uvedeny výhody a nevýhody, které souvisí s využíváním cloudových úložišť.

### 1.5.1 Výhody

- **Dostupnost** - K souborům uloženým na cloudovém úložišti může uživatel přistupovat odkudkoliv, kde je přístup k internetu. K úložišti se může dostat i přes aplikaci v telefonu, tabletu nebo se přihlásit k účtu přes webový prohlížeč. U některých úložišť se dá k datům přistupovat i bez připojení k internetu, ale soubory musí být zpřístupněny v režimu offline.
- **Úspora nákladů** - Pořízení cloudového úložiště eliminuje náklady spojené s údržbou, pořizováním hardwaru, napájením apod. Poskytovatelé těchto služeb často



nabízí základní kapacitu zdarma. Uživatel dostane velikostně omezené prostředí, které může využívat. U některých úložišť je tento prostor využíván dalšími nabízenými aplikacemi, např.: Google Disk a Gmail. Pokud uživateli nestačí základní prostor na úložišti, musí si zaplatit tarif za prostor navíc.

- **Verzování souborů** - Většina cloudových úložišť podporuje verzování souborů už v základní verzi nebo v placeném tarifu. Verzování uživateli umožňuje vracet se k předchozím verzím souboru. Starší verze zůstávají většinou dostupné po několik dnů. U některých úložišť nemusí verzování fungovat u všech typů souborů.
- **Obnova smazaných dat** – Pokud se uživatel rozhodne smazat soubory, tak se smazané soubory nejdříve přesunou do koše. V koši tyto položky zůstávají po dobu, která je stanovena každým úložištěm. Uživatel může za tuto dobu data z koše obnovit a znovu s nimi pracovat. Pokud nedojde k obnovení souborů v určitém časovém úseku, tak se tyto soubory automaticky odstraní.
- **Zálohování dat** - Cloudová úložiště mohou být využity jako dobrý způsob k zálohování dat. Zálohování se doporučuje provádět, aby nedošlo ke ztrátě dat. Většina úložišť nabízí možnost synchronizace dat z počítače do úložiště. Tím se dá předejít případné ztrátě dat při poruše počítače. Metody zálohování dat se doporučuje kombinovat, aby toto riziko bylo co nejmenší.
- **Sdílení dat** - Další výhodou je možnost snadného sdílení dat. Uživatel může nahrávat soubory do synchronizované složky a poté zaslat příjemci odkaz nebo e-mail ke stažení. Sdílení dat umožňuje rychlou komunikaci mezi pracovníky, tím se eliminuje posílání e-mailu s přílohou nebo předávání dat na pevných discích. U některých úložišť může odesílatel příjemcům nastavit práva, a tím určit jak mohou zacházet se soubory. [18] [19] [20]

### 1.5.2 Nevýhody

- **Závislost na poskytovateli** – Uživatel si může vybrat poskytovatele, u kterého bude mít uložené své data. Dále už ale nemůže ovlivnit případné zpoplatnění a zdražení služeb nebo dokonce zkrachování společnosti, která tyto služby poskytuje.
- **Nároky na internet** - Soubory jsou při změně či ukládání nahrávány na internet. Při pomalé rychlosti internetu či výpadku internetu, mohou být data nedostupná a

případné změny souboru se neuloží. Pomalý internet je pak zejména problém při stahování a nahrávání souborů.

- **Bezpečnost dat** - Přes veškerá zabezpečení je zde možnost že k našim datům získá přístup nezaný člověk. Bezpečnější jsou cloudové úložiště, které šifrují data při přenosu i při úschově dat.
- **Soukromí** - Některé cloudové úložiště si vyhrazují právo k přístupu k nahraným souborům. Z tohoto důvodu je potřeba dobře zvážít, které soubory nahráváme na tyto úložiště. Úložiště přístupuje k datům jen v případech, které jsou popsány v podmínkách. Při porušení podmínek mohou být data z úložiště odstraněna.
- **Legislativní problémy** - Poskytovatel cloudového úložiště sídlí v různých zemích s odlišnými právními normami. V některých zemích je povinen poskytovatel služby vydat data klienta vládě. Tato skutečnost by mohla pro uživatele v jiných zemích znamenat problém. Pokud ukládáme citlivé a osobní údaje například o klientech je potřeba zvážít tyto problémy. [18] [19] [20]

## 2 PŘEHLED CLOUDOVÝCH ÚLOŽIŠŤ

V této kapitole bylo popsáno několik nejznámějších cloudových úložišť. U každého z úložišť byl uveden postup registrace na webovém rozhraní. Dále zde bude popsána základní kapacita a možné rozšíření kapacity zdarma. Také zde budou uvedené některé funkce, aplikace, popis webového rozhraní a další.

### 2.1 Google Disk

Google Disk je cloudové úložiště od společnosti Google. K využívání Google Disku musí uživatel provést registraci. Vytvořením Google účtu získá uživatel e-mailovou adresu a možnost využívat mimo Google Disku i jiné aplikace Googlu. Pro registraci musí uživatel zadat údaje, jako jsou jméno, heslo, datum narození, pohlaví a telefonní číslo. Podmínkou registrace je souhlas s podmínkami společnosti Google.

Po úspěšném vytvoření účtu získává uživatel 15 GB místa na úložišti zdarma. Úložiště využívají i ostatní služby Googlu například Gmail nebo Fotky. Google Disk nabízí placenou možnost zvýšení kapacity úložiště až na 30 TB. Bezplatné rozšíření úložiště není možné. Maximální velikost nahrávaného souboru je 5 TB.

Na Google Disk je možné nahrát jakýkoliv soubor. Uživatel může ukládat přílohy z Gmailu přímo na Google Disk. Dále je možné využívat aplikace, jako jsou například Dokumenty, Tabulky, Prezentace, Google Formulář, Nákresy aj.

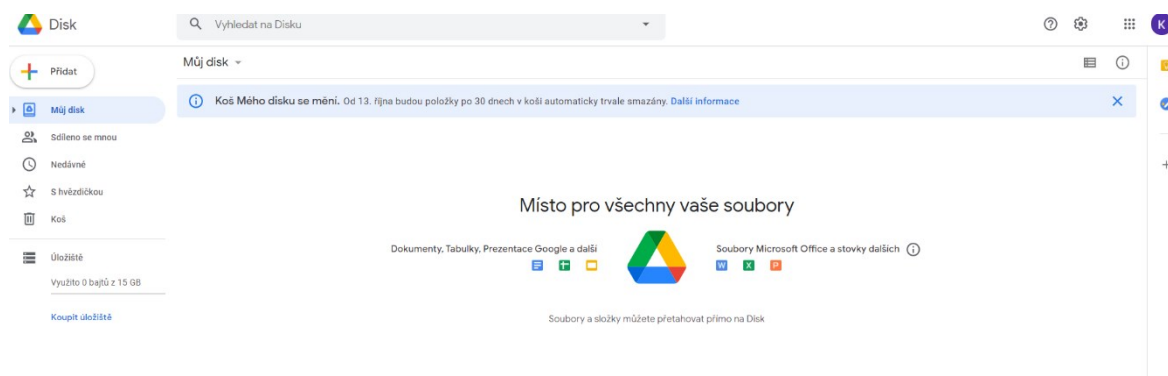
Soubory uložené na Google Disku jsou soukromé, ale uživatel je může sdílet s ostatními lidmi nebo je pozvat aby soubory upravovali či komentovali online. Data na úložišti mohou být využívány i v offline režimu kdy uživatel nemá možnost připojit se na síť.

Při přenosu jsou data šifrovány pomocí protokolu TLS. Soubory jsou také šifrovány během synchronizace s jinými zařízeními. Údaje jsou na úložišti šifrovány pomocí 128bitového šifrování AES. Společnost Google může vydat data uživatele v případě zákonných požadavků a to bez vědomí uživatele. [21] [22]

Uživatel při registraci musí souhlasit se smluvními podmínkami společnosti Google. Společnost Google si nečiní nárok na vlastnictví nahraného obsahu. Nahráním dokumentů získává společnost Google omezenou licenci pro využívání souborů za omezeným účelem k vylepšování služeb. To umožňuje otevírat dokumenty na jiném zařízení, zobrazování miniatur apod.

Při odstranění se daný soubor přesune do koše, ve kterém zůstává po dobu třiceti dnů. Pokud nedojde k jeho obnovení, tak Google Disk automaticky soubory smaže. Položky mohou být odstraněny z koše ještě před automatickým smazáním a to vysypáním koše.

Google Disk podporuje verzování souborů až do třiceti dní od změny nebo sta změn souboru. Verzováním se lze dostat ke starším verzím souborů.



Obrázek 3. Uživatelské prostředí Google Disk

Na obrázku (Obr. 3) lze vidět uživatelské prostředí Google Disku. V levém panelu po kliknutí na tlačítko přidat může uživatel nahrát soubor, vytvořit složku, vytvořit tabulku apod. V levém panelu je dále možnost nahlédnout do souborů, které jsou sdíleny jinými uživateli. Dále je zde možnost nahlédnout do označených souborů nebo do koše. Na konci panelu je zobrazen aktuální stav úložiště. Po následném rozkliknutí může uživatel vidět, které aplikace zabírají kolik místa na úložišti. Google Disk je dostupný ve webovém rozhraní a také jako aplikace na počítač nebo telefon. Aplikace je dostupná zdarma v App Store i Google Play.

## 2.2 Mega

Cloudové úložiště Mega může využívat kdokoli, kdo si na webové stránce vytvoří svůj účet. Pro vytvoření účtu musí být vyplněn formulář, který vyžaduje zadání údajů, jako jsou jméno, e-mail a heslo. Dále je nutné souhlasit s uživatelskými podmínkami Mega. Následně je potřeba ověřit e-mailovou adresu potvrzením ověřovacího kódu, který byl zaslán na e-mailovou adresu uvedenou v registraci. Po vytvoření je v úložišti umístěn soubor ve formátu PDF, ve kterém jsou popsány základní informace o úložišti a práci s ním.

Po registraci získá uživatel 15 GB prostoru zdarma. Po potvrzení registrace se kapacita úložiště zvětší o 35 GB na 30 dní. Kapacitu lze bezplatně navýšit i dalšími možnostmi, a to například instalací aplikace MEGAsync o 20 GB na 180 dní, instalací mobilní aplikace Mega

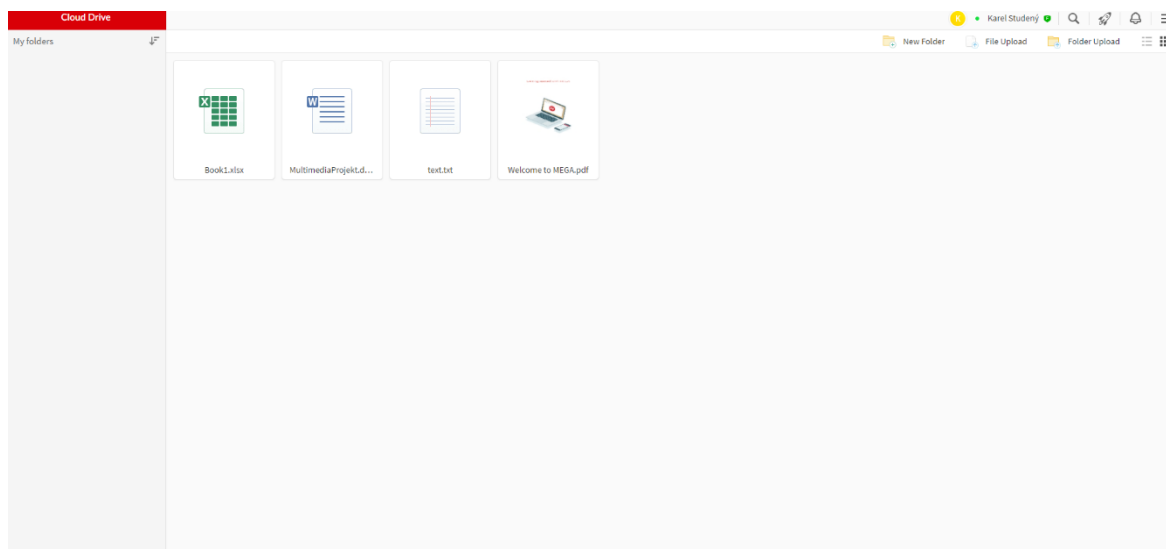
o 15 GB na 180 dní a za každého doporučeného nového uživatele o 10 GB na 365 dní. Další rozšíření kapacity úložiště je možné získat zakoupením tarifu.

Z důvodů bezpečnosti účtu neumožňuje úložiště Mega obnovu hesla. Uživatel si může stáhnout klíč pro obnovení hned po registraci nebo kdykoliv pokud je přihlášený k úložišti. Tímto klíčem se dá dostat zpět ke svému účtu. Mega dále nabízí možnost chatování mezi uživateli a i tady je ochrana dat uživatelů na prvním místě. Konverzace je šifrována a nedostanou se k ní ani majitelé cloudu.

Data, která jsou nahrávána na úložiště, jsou chráněná end-to-end šifrováním. Uložená data jsou dále šifrována algoritmem AES-128. Mega si v licenčních podmínkách nenárokuje vlastnické právo k nahraným datům na úložiště a tyto data patří pouze uživateli. Souhlasem s podmínkami získává Mega licenci, a to například pro ukládání, zálohování a kopírování dat. [23] [24]

Mega dovoluje nahrávat jakýkoliv typ souboru a není zde žádné omezení na velikosti nahrávaného souboru. Odstraněné položky se přesouvají do koše, kde zůstávají po dobu třiceti dnů a pokud nedojde k jejich obnovení tak se automaticky smažou. Mega umožňuje ukládání jednotlivých verzí souborů při provedení změn. Tím je možné se vrátit ke staré verzi dokumentů, fotek apod.

Soubory si mezi sebou mohou uživatelé jednoduše sdílet pomocí odkazu nebo e-mailem. Soubor z odkazu může stáhnout kdokoliv i bez účtu na úložišti. Webové prostředí Mega je celé v anglickém jazyce. Úložiště je však graficky jednoduše zpracované a přehledné viz obrázek (Obr. 4). V levém panelu lze přepínat mezi úložištěm, chatem, nastavením, profilem a dalšími. Kliknutím do úložiště může být vytvořena složka nebo textový dokument. V pravém horním rohu úložiště lze otevřít další panel, ve kterém lze zobrazit využití místa na úložišti, klíč pro obnovení, podpora aj. Mega nabízí možnost stažení aplikace pro počítač i telefon. Stažením aplikace může uživatel jednoduše synchronizovat data na počítači s úložištěm. Aplikace pro telefon je dostupná na App Store a Google Play.



Obrázek 4. Uživatelské prostředí Mega

### 2.3 OneDrive

OneDrive je internetové úložiště poskytované firmou Microsoft. Toto úložiště získá každý uživatel při založení účtu na stránkách Microsoftu. Registrace je možná e-mailovou adresou, telefonním číslem nebo je možné vytvořit e-mailovou adresu u společnosti Microsoft. Při registraci pomocí e-mailu či telefonního čísla je nutné potvrdit ověřovací kód. Pro vytvoření účtu je nutné zadat osobní údaje, jako jsou jméno, příjmení a datum narození. Dále je nutné souhlasit se smluvními podmínkami společnosti Microsoft.

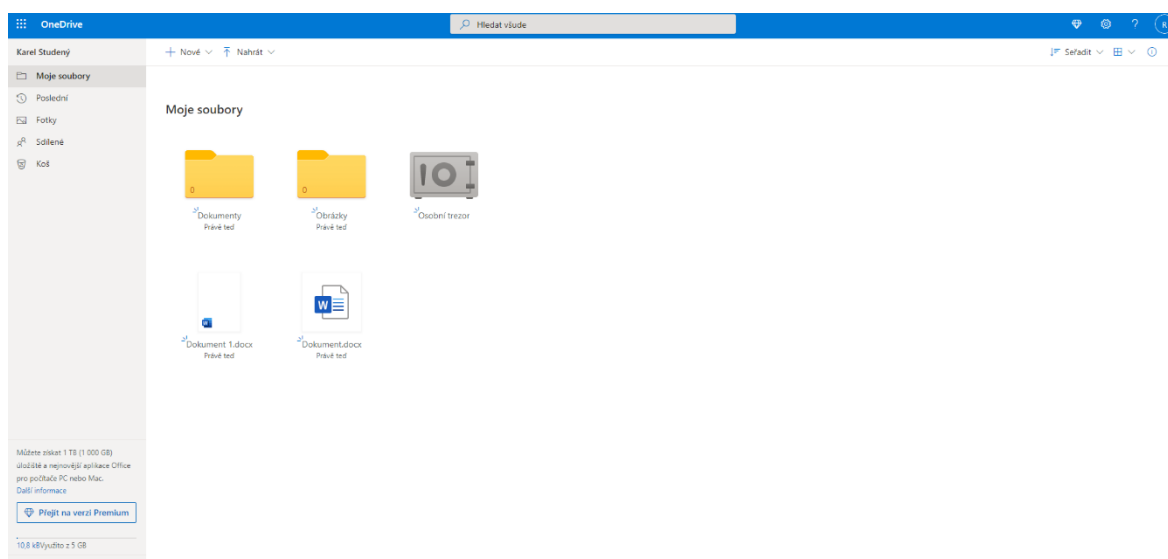
Uživatel OneDrive získá po registraci zdarma 5 GB místa na úložišti. Bezplatné rozšíření místa na úložišti lze dosáhnout pouze pozváním nových uživatelů. Za každého nového uživatele pozvaného do služby se kapacita navýší o 0,5 GB. Maximálně jde získat 10 GB volného místa navíc, a tak lze celkově zdarma navýšit kapacitu o 15 GB. Dalším způsobem rozšíření místa na úložišti je zakoupení placeného tarifu.

Společnost Microsoft neuplatňuje nárok na vlastnická práva souborů nahraných na úložiště. Pokud jsou soubory nahrávány na úložiště OneDrive, získává tím společnost Microsoft celosvětově platnou bezplatnou licenci k duševnímu vlastnictví k užívání tohoto obsahu. Společnost tento obsah může omezeně využívat, například ke zlepšení svých služeb pro klienty. Pokud jsou data sdílena s jinými uživateli, tak tito uživatelé mohou data bezplatně používat, kopírovat apod.[25]

Při přenosu dat využívá OneDrive šifrování pomocí TLS. Data na úložišti jsou šifrována AES 256. Společnost Microsoft může vydat data uživatele v případě zákonných požadavků, a to bez vědomí uživatele. [21]

Uživatel může dále využívat kancelářský balíček Microsoft Office, Skype, Kalendář a další aplikace. Z kancelářského balíčku Microsoft Office mohou být vytvářeny dokumenty Word, Excel a PowerPoint. Pokud tyto dokumenty upravujeme ve webovém prostředí, jsou změny souboru automaticky ukládány na úložiště. Aplikace Skype slouží například pro chat, hovory nebo sdílení dat.

Soubory mohou být sdíleny zasláním odkazu a přizváním konkrétního člověka pomocí jeho e-mailové adresy nebo sdílením přes některé sociální sítě. OneDrive umožňuje pro větší bezpečnost nahrávání dat do osobního trezoru. Tato funkce poskytuje souborům, které jsou zde uloženy, větší bezpečnost než kdyby byly uloženy pouze v úložišti. Osobní trezor (Obr. 5) vyžaduje dvoufázové ověření a při dvacetiminutové neaktivitě se uzamkne. Dvoufázové ověření může být nastaveno na ověření obličeje, otisk prstu nebo SMS kód. Toto nastavení závisí na zařízení, které je využíváno. Pokud je soubor z úložiště odstraněn, přesune se do koše. V koši položky zůstávají po dobu 30 dní, kdy je lze znovu obnovit a po uplynutí této doby jsou automaticky vymazány. Úložiště OneDrive také podporuje verzování souborů, díky tomu se dá vrátit ke starším verzím souboru.



Obrázek 5 Uživatelské prostředí OneDrive

Webové prostředí úložiště OneDrive (Obr. 5), je kompletně v českém jazyce. V levém panelu je možné přepínat mezi úložištěm, fotkami, sdílenými soubory nebo košem. V úložišti je možné vytvořit složku nebo soubory z kancelářského balíčku Office. V nastavení může být nastaven motiv stránky, tmavý režim, změna hesla apod. V levém horním rohu úložiště, lze přepínat mezi aplikacemi Microsoft. OneDrive je dostupný jako aplikace pro počítač nebo telefon. Pomocí aplikace v počítači může uživatel synchronizovat

soubory z počítače na úložiště. Aplikace do telefonu je volně dostupná v App Store i Google Play.

## 2.4 Box

Pro využívání cloudového úložiště Box, musí uživatel provést registraci přes webové stránky úložiště. Před registrací je nutné si vybrat jeden z balíčků, který bude uživatel využívat. Při registraci musí být uvedeno jméno, heslo a e-mail. Pro dokončení registrace je nutné potvrdit e-mail, který přijde na e-mailovou adresu zadanou ve formuláři.

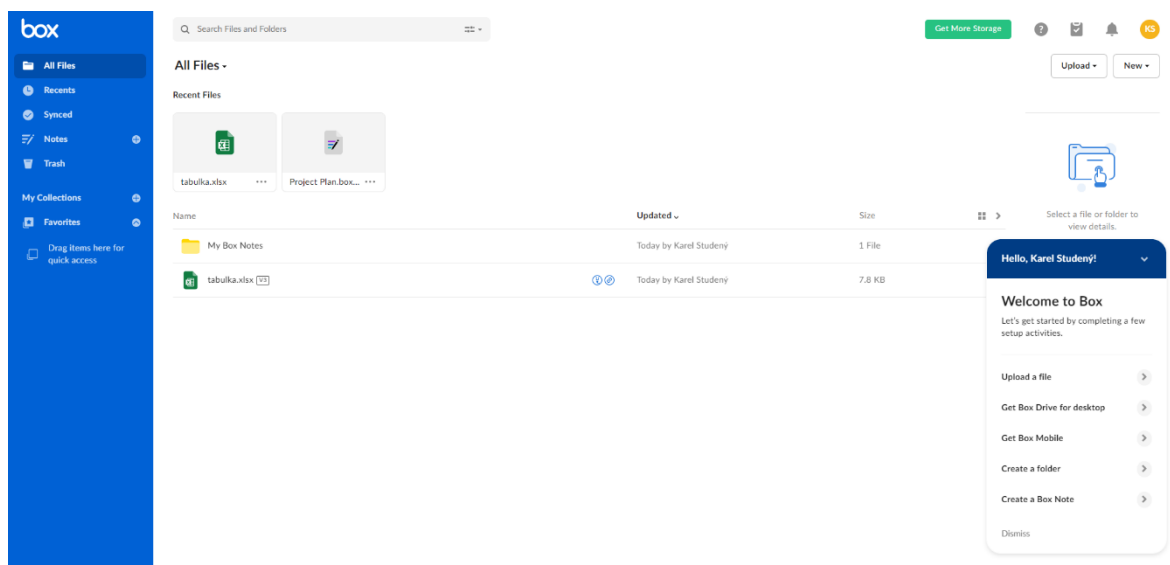
Box nabízí uživateli zdarma 10 GB volného místa na úložišti. Prostor úložiště jde navýšit pouze zakoupením placeného tarifu. Maximální velikost jednoho nahrávaného souboru je omezena na 250 MB. Box nabízí možnost verzování souboru jen pro uživatele, kteří mají placený tarif.

Data jsou při nahrávání na úložiště šifrována pomocí protokolu TLS. Uložená data jsou dále šifrována pomocí AES 256-bit. Soubory nahrané na úložiště patří jen uživateli a úložiště Box si nenárokují nárok na vlastnictví. Při akceptování podmínek je dán společnosti Box (a zprostředkovatelům služeb) dáno právo používat omezeně soubory pro poskytování služeb. [26] [27]

Pokud dojde k odstranění souboru, tak se tento soubor přesune do koše. V koši položky zůstávají po dobu třiceti dní, kdy mohou být znovu obnoveny. Po třiceti dnech dojde k automatickému odstranění.

Úložiště nabízí možnost vytvoření dokumentů Google nebo Microsoft. Změny na těchto dokumentech jsou online ukládány přímo na úložiště. Soubory mohou být sdílené pomocí pozvánky na e-mail nebo zasláním odkazu.



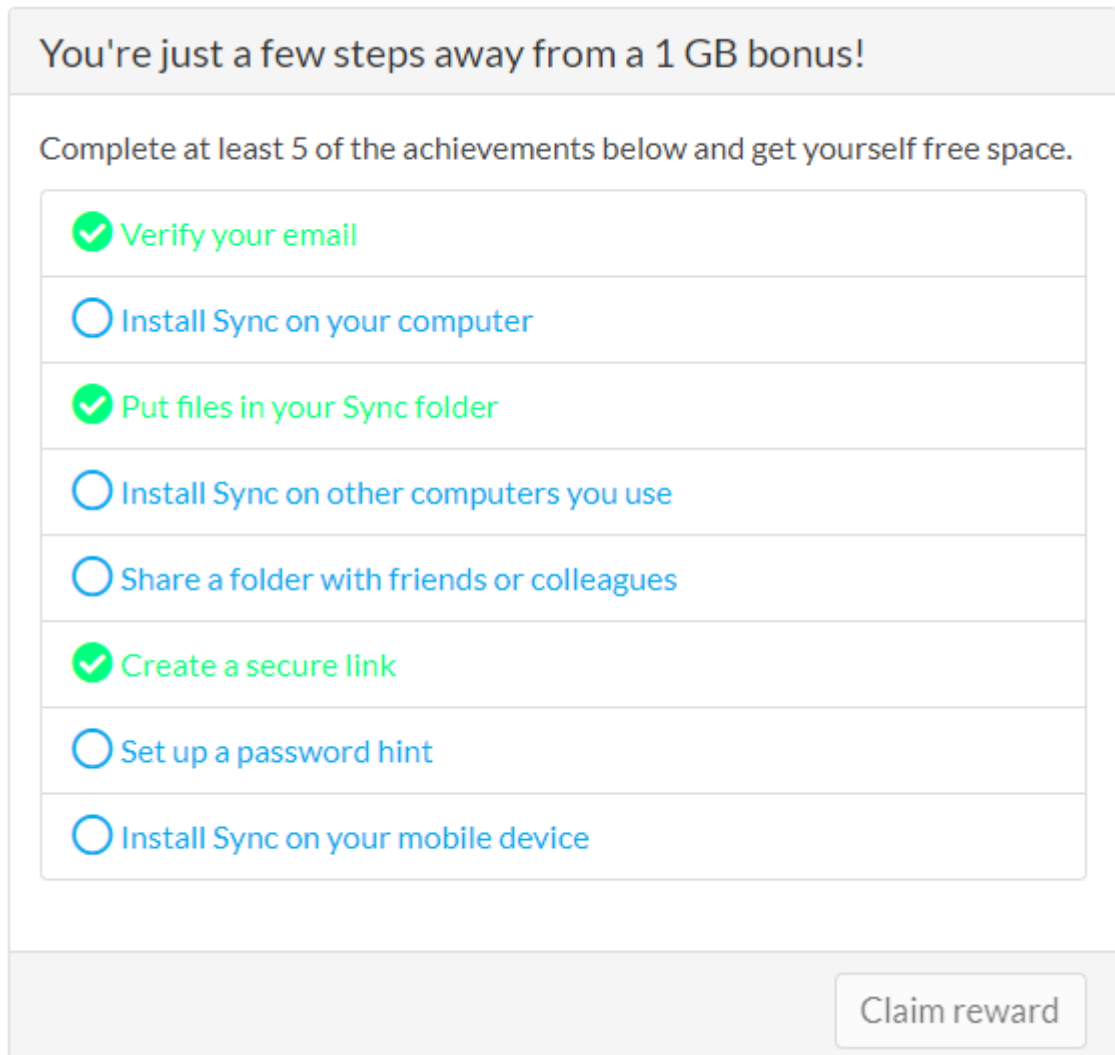


Obrázek 6. Uživatelské prostředí Box

Uživatelské prostředí Boxu (Obr. 6) je v anglickém jazyce. V levém panelu lze přepínat mezi soubory, košem, synchronizováním apod. Po kliknutí na ikonu profilu v pravém horním rohu může uživatel vyhledat nové aplikace, nastavit profil nebo kontaktovat podporu. Úložiště Box je možné získat také jako aplikaci pro počítač nebo na telefon. Box umožňuje synchronizovat data z počítače přímo na úložiště. Aplikaci pro telefon lze stáhnout zdarma v App Store nebo Google Play.

## 2.5 Sync

Pro využívání cloudového úložiště Sync je nutná registrace přes webové stránky Sync. Ve formuláři pro registraci musí být uvedeny údaje, jako jsou e-mail a heslo. Pro dokončení registrace je nutné potvrdit e-mail, který přijde na e-mailovou adresu zadanou ve formuláři. Sync nabízí 5 GB volného místa na úložišti zdarma. Uživatel může získat 1 GB místa navíc, po splnění několika kroků (Obr. 7). Další místo na úložišti lze získat zakoupením některého z tarifů.

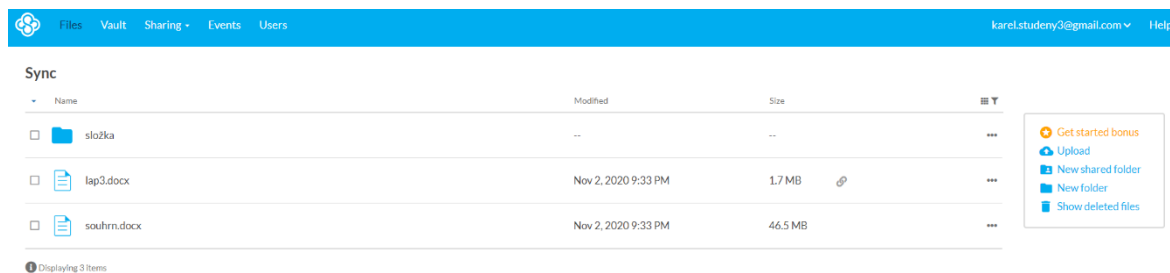


Obrázek 7. Navýšení kapacity zdarma Sync

Uživatel může sdílet soubory odkazem nebo přímým zasláním pozvánky na e-mail. Při sdílení odkazem je možné nastavit heslo pro přístup. Sync podporuje verzování souborů po každé úpravě. Pokud je soubor z úložiště odstraněn, tak se přesune do koše. Položky v koši zůstávají po dobu třiceti dní, během které mohou být obnoveny. Pokud po třiceti dnech nedojde k obnovení souboru, tak dojde k jejich automatickému smazání.

Sync využívá protokol TLS pro zabezpečení dat při nahrávání na úložiště. Data nahrané uživatelem na úložiště, patří pouze uživateli a úložiště Sync si nenárokuje právo na vlastnictví. [28]

Funkce Vault slouží jako trezor pro soubory, které uživatel nepotřebuje každodenně využívat. Položky uložené ve Vault se nesynchronizují s ostatními zařízeními a jsou dostupné pouze ve webovém prostředí.



Obrázek 8. Uživatelské prostředí Sync

V uživatelském prostředí Sync (Obr. 8) se panel s možnostmi nachází v záhlaví stránky. V tomto panelu lze přepínat mezi úložištěm, trezorem, sdílenými daty, událostmi a uživateli úložiště. V pravém panelu se nachází možnosti pro vytvoření složky, nahrávání apod. Kliknutím na e-mailovou adresu lze například zjistit kolik místa je na úložišti nebo je zde možné přejít do nastavení. Úložiště Sync je možné získat jako aplikaci na počítač nebo telefon. Stažením aplikace do počítače lze vytvořit synchronizační složku, ve které budou data v počítači synchronizována s cloudovým úložištěm. Aplikaci pro telefon lze stáhnout zdarma v App Store nebo Google Play.

## 2.6 Dropbox

Pro využívání cloudového úložiště Dropbox je nutná registrace na webových stránkách. Na webové stránce musí být zadány údaje, jako jsou jméno, e-mail a heslo. Pro dokončení registrace musí být potvrzen e-mail, který přijde na uvedenou e-mailovou adresu.

Dropbox nabízí zdarma 2 GB volného místa na úložišti. Uživatel může bezplatně navýšit kapacitu na úložišti pozváním dalších lidí. Za každého pozvaného dostane uživatel i pozvaný 500 MB místa. Tímto způsobem lze kapacitu navýšit celkově o 16 GB. Další bezplatný způsob je navýšení kapacity splněním několika úkolů viz obrázek (Obr. 9). Splněním těchto úkolů se kapacita úložiště navýší o 500 MB. Bezplatně lze tedy kapacita úložiště rozšířit až na 18,5 GB.

## Get started

**You're 5 steps away from a 250 MB bonus**

The steps below will teach you how to get the most out of your Dropbox. Finish at least five of them and we'll give you a reward!

- Take the Dropbox tour
- Install Dropbox on your computer
- Put files in your Dropbox folder
- Install Dropbox on other computers you use
- Share a folder with friends or colleagues
- Invite some friends to join Dropbox
- Install Dropbox on your mobile device

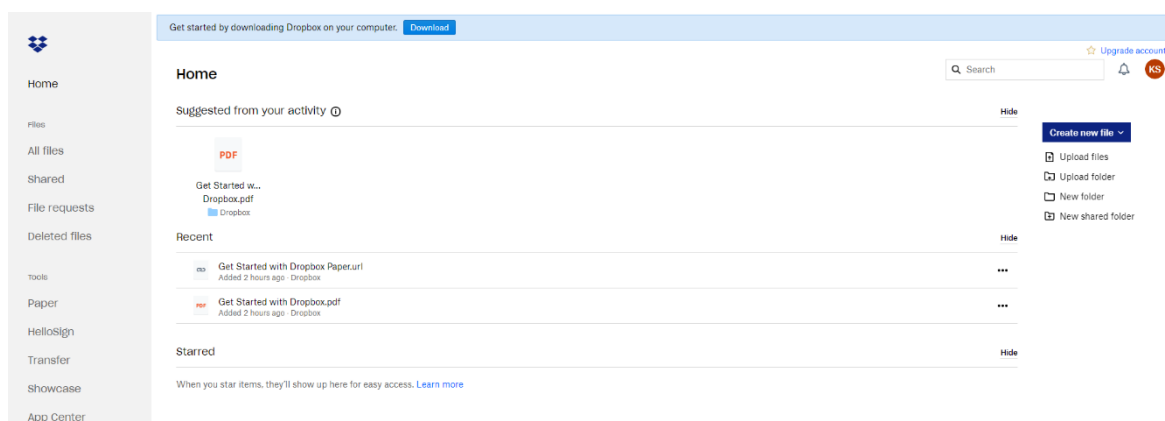
Obrázek 9. Navýšení kapacity zdarma Dropbox

Při přenášení jsou data šifrována protokolem TLS. Uložená data jsou šifrována pomocí AES 256. Dropbox si nenárokují právo na vlastnictví souborů nahraných uživatelem. Společnost a zprostředkovatelé služeb dostávají právo pouze k omezenému využívání dat uživatele pro poskytování lepších služeb, jako jsou například zálohování, sdílení apod.

V úložišti se nachází soubor ve formátu PDF, ve kterém je popsáno prostředí úložiště (Obr. 10). Dropbox nabízí možnost využívání několika aplikací, jako jsou například Transfer, Paper, HelloSign aj. Nástroj Transfer umožňuje zasílat soubory do 100 GB lidem, kteří nemusí mít vytvořený účet na úložišti Dropbox. Po stažení tohoto souboru dostane uživatel e-mail, že stažení proběhlo. Nástroj Paper je kreativní nástroj pro vytváření skupinových projektů, brainstormingů, plánování práce apod.

Dropbox umožňuje vytvářet dokumenty od společnosti Google i Microsoft. Dokumenty může uživatel upravovat online a případné změny se hned ukládají na úložiště. Dropbox dále podporuje verzování souborů a to až do třiceti dní od provedení změny.

Odstraněné soubory se přesunou do koše, ze kterého mohou být obnoveny do třiceti dní. Po uplynutí této doby je soubor automaticky odstraněn.



Obrázek 10. Uživatelské prostředí Dropbox

Webové prostředí Dropboxu (Obr. 10) je celé v anglickém jazyce. V levém panelu se dá přepínat mezi úložištěm, sdílenými soubory nebo košem. V pravém horním rohu lze přepínat mezi aplikacemi Dropboxu. Po otevření profilu lze přejít do nastavení účtu, ve kterém může být nastaveno heslo, časové pásmo aj. Dropbox umožňuje stažení aplikace pro počítač a telefon. Nainstalováním aplikace do počítače lze vytvořit synchronizační složku, díky které může uživatel synchronizovat svá data v počítači přímo na úložiště. Aplikace pro telefon lze zdarma stáhnout v App Store nebo Google Play.

## 2.7 iCloud

iCloud je cloudové úložiště od společnosti Apple. Majitelé produktů Apple se mohou do úložiště přihlásit pomocí svého Apple ID. Registrovat se mohou i uživatelé, kteří nevlastní žádné zařízení Apple, ale budou si muset vytvořit své Apple ID. Apple ID lze vytvořit na webových stránkách společnosti Apple zdarma.

Pro registraci je nutné vyplnit formulář, který vyžaduje zadání údajů, jako jsou jméno, země/oblast, datum narození, heslo, telefonní číslo. Pro dokončení registrace je nutné potvrdit registrační kód, který přijde uživateli SMS zprávou na telefonní číslo uvedené ve formuláři.

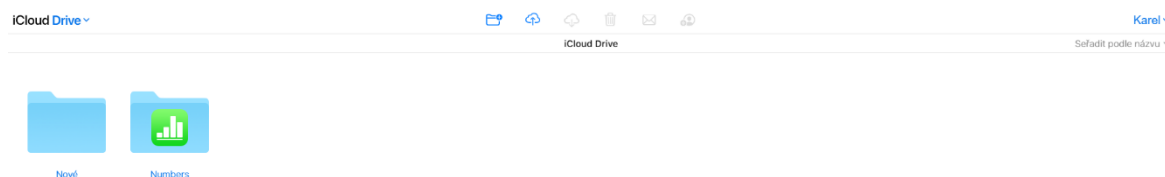
iCloud nabízí 5 GB volného místa na úložišti pro uživatele s Apple produktem. Pokud člověk nevlastní produkt společnosti Apple, dostává pouze 1 GB volného místa na úložišti. Místo na úložišti lze rozšířit zakoupením tarifu.

Nahrávání na úložiště iCloud je chráněno šifrováním TLS. Data jsou na úložišti šifrována AES 128-bit. Společnost Apple má možnost skenovat dokumenty, aby bylo ověřeno, zda nejsou dokumenty nelegální. Společnost Apple může vydat data uživatele v případě zákonných požadavků a to bez jeho vědomí. [21]

iCloud slouží hlavně pro majitele produktů Apple, kteří díky němu mohou snadno propojovat data ze svých zařízení. Soubory lze sdílet pomocí odkazu, e-mailu či telefonního čísla. Při sdílení mohou být soubory poskytnuty pouze k náhledu nebo lze povolit i úpravy.

Uživatel iCloudu může využívat i další aplikace společnosti Apple, jako jsou Mail, Kontakty, Kalendář, Fotky, Pages, Keynote a další. Aplikace jako například Keynote nebo Pages nejsou kompletně v českém jazyce. Majitelé produktu Apple mohou v aplikaci fotky vidět fotografie uložené v jejich zařízení (Pokud tuto možnost nastaví na svém zařízení).

Úložiště neposkytuje možnost verzování souborů. Odstraněné položky se přesunou do koše, kde zůstanou po dobu 30 dní. Pokud během 30 dnů uživatel soubor neobnoví, tak dojde ke smazání tohoto souboru.

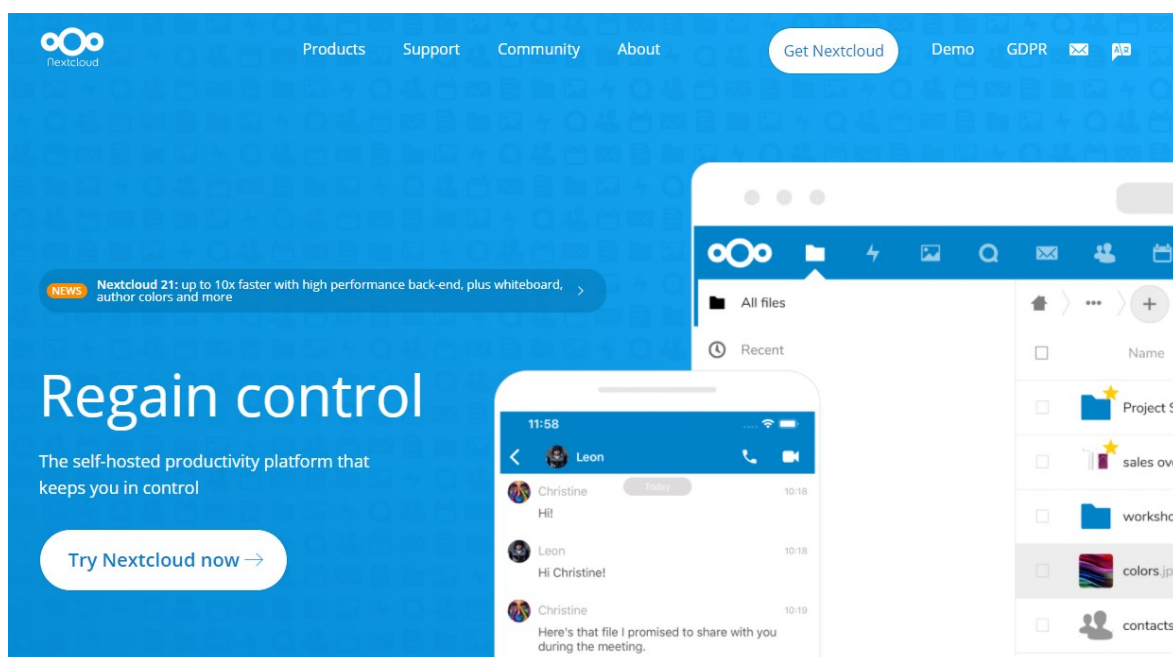


Obrázek 11. Uživatelské prostředí iCloud

Webové prostředí iCloudu (Obr. 11) je v českém jazyce. V záhlaví stránky jsou možnosti pro vytvoření složky, nahrání souboru, odstranění souboru a další. V pravém horním rohu lze přejít do nastavení účtu, kde se nachází informace o přehledu zařízeních a kapacitě úložiště.

## 2.8 Nextcloud

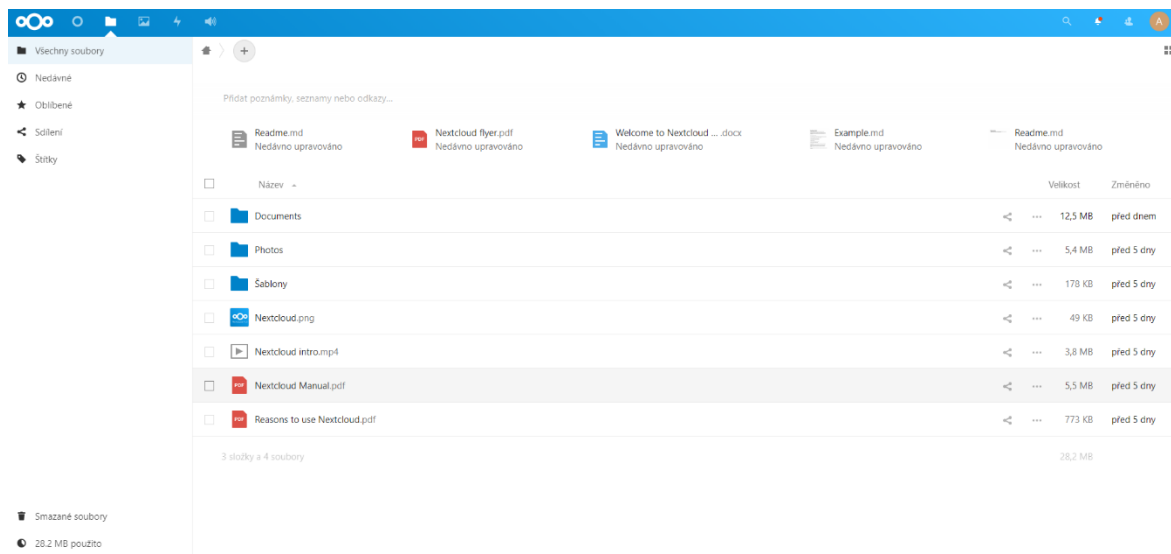
Nextcloud je open source systém pro ukládání dat a následnou práci s nimi. Mimo tuto funkci nabízí Nextcloud spoustu dalších rozšíření a to zejména ve webovém prostředí stránky. Nextcloud se dá nainstalovat na cloud, který nabízí potřebné serverové technologie, jako jsou například PHP, systém linux, webový server Apache, systém řízení databáze MySQL nebo jiné. Dále se dá Nextcloud nainstalovat na server nebo na vlastní zařízení. Na oficiální stránce Nextcloudu lze stáhnout nejnovější verzi tohoto úložiště (Obr. 12).



Obrázek 12. Webová stránka Nextcloud

Instalováním Nextcloudu na vlastní zařízení, server apod. získává uživatel plnou kontrolu nad svými daty. Dále si lze kromě aplikace ve webovém prohlížeči stáhnout aplikace pro Windows, Linux i OS X. Nextcloud má také mobilní aplikaci, kterou si lze stáhnout v Google Play či App Store.

Sdílení dat je možné mezi uživateli Nextcloudu tak i mimo Nextcloud. Soubory lze sdílet pomocí odkazu, kterému lze přidělit i heslo. Nextcloud podporuje verzování souboru, díky kterému se lze vracet k předchozím verzím souboru. Pokud je položka z úložiště odstraněna, přesune se do koše. Položky v koši zůstávají po dobu třiceti dní, během které mohou být obnoveny. Pokud po třiceti dnech nedojde k obnovení souboru, tak dojde k jejich automatickému smazání.



Obrázek 13. Uživatelské prostředí Nextcloud

Uživatelské prostředí Nextcloudu (Obr. 13) je z velké části v českém jazyce. Vzhled úvodní stránky i prostředí si může uživatel upravit v nastavení. Po stažení aplikace si uživatel může vytvářet soubory z kancelářského balíčku Office365. Nextcloud nabízí spoustu zajímavých aplikací, jako jsou například Maps, Calendar, News, Task a další. Aplikace Task je aplikace pro zapisování úkolů a jejich organizaci.

## 2.9 Porovnání cloudových úložišť

V této kapitole byly porovnány základní specifikace každého z vybraných cloudových úložišť. Specifikace byly uvedeny ve dvou tabulkách

### 2.9.1 Porovnání kapacity a webového prostředí

V tabulce (Tab. 2) bylo uvedeno porovnání cloudových úložišť. Byly zde porovnány nabízené základní kapacity a případné rozšíření zdarma. Dále zde bylo uvedeno, zda cloudové úložiště podporuje verzování souborů. Úložiště Box umožňuje verzování souboru pouze v placené verzi. Poslední údaje byli věnovány tomu, zda má úložiště webovou platformu, české prostředí a aplikaci pro desktop.

Tabulka 2 Srovnání kapacity a prostředí

Cloudové úložiště	Kapacita	Rozšíření zdarma	Verzování souborů	Prostředí v ČJ	Webová platforma	Desktop aplikace
Google Disk	15 GB	-	Ano	Ano	Ano	Ano
Mega	50 GB	20/15/10 GB	Ano	Ne	Ano	Ano



OneDrive	5 GB	10 GB	Ano	Ano	Ano	Ano
Box	10 GB	-	Ne	Ne	Ano	Ano
Sync	5 GB	1 GB	Ano	Ne	Ano	Ano
Dropbox	2 GB	20 GB	Ano	Ne	Ano	Ano
iCloud	5 GB	-	Ne	Ano	Ano	Ano
Nextcloud	*	-	Ano	Ano	Ano	Ano

\* Podle kapacity dostupného disku

- Rozšíření zdarma není dostupné

### 2.9.2 Porovnání podpory některých souborů

V této kapitole byla uvedena podpora vybraných formátů. V tabulce (Tab. 3) je uvedeno, zda dané cloudové úložiště podporuje formáty, jako jsou Office soubory, JPG, MP3, MP4, AVI a PDF.

Tabulka 3 Srovnání podpory souborů

Cloudové úložiště	Podpora Office	Podpora JPG	Podpora MP3	Podpora MP4	Podpora AVI	Podpora PDF
Google Disk	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Mega	Ne	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano
OneDrive	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
Box	Ano	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano
Sync	Ne	Ano	Ne	Ne	Ne	Ano
Dropbox	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano	Ano
iCloud	Ne	Ano	Ano	Ne	Ne	Ano
Nextcloud	Ano	Ano	Ano	Ano	Ne	Ano

### 3 VLASTNÍ CLOUDOVÉ ÚLOŽIŠTĚ

Pokud uživatel nechce využívat komerční úložiště, může si vytvořit své vlastní cloudové úložiště. Na tomto úložišti má uživatel kontrolu nad svými daty a přehled kdo k datům přistupuje. Uživatel si sám stanovuje maximální možnou kapacitu úložiště. Uživatel si musí také zařídit potřebný hardware a software pro chod tohoto úložiště.

#### 3.1 Hardware

V této kapitole jsou popsány možnosti výběru hardwaru, který je potřeba k vytvoření vlastního cloudového úložiště.

##### 3.1.1 NAS

NAS je úložné zařízení připojené k domácí či kancelářské síti. Kapacita NAS závisí na počtu a velikosti použitých disků HDD nebo SSD. Pořizovací cena NAS se pohybuje v rozmezí okolo 3000-15000 Kč, tato cena závisí na kapacitě úložiště, počet pozic pro disk, velikosti RAM atd. Při koupi NAS by se měl uživatel zaměřit na základní parametry tohoto zařízení: [30]

- **Výkon** – Výkon ovlivňuje plynulý chod NAS. Výkon závisí na procesoru a na velikosti paměti RAM. Pro domácí využití NAS by měla být RAM alespoň 0,5-1 GB, a frekvence procesoru 1,3 GHz. [30]
- **Rychlost** – Rychlost zápisu a čtení dat u levnějších NAS se pohybuje okolo 100 MB/s, u dražších NAS se rychlost zápisu a čtení dat pohybuje okolo 300 MB/s.
- **Kapacita** – Kapacita je dána počtem připojených diskových polí a jejich velikostí. Po uložení dat lze využít disky typu HDD nebo SSD. Pro využívání NAS v domácnosti stačí celková kapacita od 2 TB do 8 TB. [30]
- **Počet diskových polí** – Udává počet fyzických míst pro připojení pevných disků. [30]

##### 3.1.2 Server

Pro tuto práci byla vybrána varianta se serverem. Tato varianta byla vybrána kvůli možnosti připojení odkudkoliv. V této práci se využívá soukromý server, ke kterému se přistupuje pomocí školní sítě. Dále zde budou popsány některé varianty, které mohou být využity pro

vlastní cloudové úložiště. Varianta virtuálního serveru je vhodná pro instalaci vlastního úložiště. Server byl nastaven s parametry 4 GB RAM, 1xCPU a paměť 1 TB.

### **Virtuální server (VPS)**

V případě pronajmutí virtuálního serveru, dostane uživatel prázdné virtualizované prostředí. Na tento server může být nainstalován libovolný operační systém, libovolné aplikace apod. Uživatel má k serveru přístup jako administrátor (nebo jako root u Linuxu). Provozovatel se stará o chod virtualizačního prostředí a dále zodpovídá za fyzické zařízení. Měsíční cena pronajatého VPS se pohybuje okolo 100 Kč a více. Tato cena se odvíjí od velikosti RAM, CPU a kapacity. [31]

### **Dedikovaný server**

Při pronajmutí dedikovaného serveru, se pronajímá celý fyzický server. Za řádný chod pronajatého hardwaru zodpovídá provozovatel serveru. Uživatel si v tomto řešení může přesně říci, jak má být server nakonfigurován a o vše další se pak stará stejně u VPS. Ceny dedikovaného serveru jsou zpravidla vyšší než u VPS. Pronájem na měsíc se pohybuje v ceně okolo 1000 Kč a více. Cena se odvíjí od velikost RAM, CPU a kapacity [31]

### **Virtuální počítač jako server**

Uživatel může jako server využít vytvořený virtuální počítač na svém fyzickém počítači. Pomocí virtualizačního programu (např. VirtualBox nebo VMware) může být vytvořen vlastní virtualizovaný počítač, který bude sloužit jako server. Při vytváření musí být zvolen typ operačního systému a jeho verze, následně se nastavuje velikost paměti RAM, velikost virtuálního pevného disku, typ tohoto disku a další parametry. Na tento virtualizovaný počítač může být nainstalováno libovolné cloudové úložiště a jiný software.

## **3.2 Software**

Pro správné nastavení serveru se doporučuje sada LAMP. LAMP je zkratka pro sadu volně dostupných softwarových aplikací, které slouží k implementaci vlastního cloudového úložiště. Tyto aplikace jsou Linux (operační systém), Apache (Webový server), MySQL/MariaDB (databázový systém) a PHP (skriptovací programovací jazyk). Uživatel může využít i jiné alternativy, které jsou uvedeny v následujících kapitolách. [32] [33]

### **Operační systém**

Linuxová distribuce Ubuntu patří mezi nejrozšířenější distribuce spadající do Linux. Ubuntu vychází z Debianu, který je určený spíše pro pokročilejší uživatele Linuxu. Ubuntu využívá stejného balíčkovacího systému stejně Debian. Tento balíčkovací systém slouží pro instalaci základních doporučených balíčků. [32] [33]

Pro Nextcloud je doporučena instalace operačního systému Ubuntu 20,04 LTS nebo Red Hat Enterprise Linux 8. Pro Nextcloud mohou být využity také jiné operační systémy, a to například Debian 10 (Buster), CentOS 8, openSUSE Leap 42.1+, SUSE Linux Enterprise Server 15. [32] [33]

### **Databáze**

Databáze obsahuje údaje o uživateli, kteří mají přístup do Nextcloudu a také údaje o složkách, souborech apod. Údaje jsou uloženy v tabulkách, které jsou mezi sebou ve vzájemných relacích. Aby mohl uživatel vytvořit tuto databázi na serveru, bylo k zapotřebí nainstalovat samotný jazyk MySQL, nebo jinou z doporučených variant. [32] [33]

Pro Nextcloud se doporučuje instalace databáze MySQL 5.7+ nebo MariaDB 10.2+. Další možností je například instalace databáze PostgreSQL nebo Oracle Database 11g. V této práci byla nainstalována databáze MySQL. [32] [33]

### **Webový server**

Dále musí server obsahovat HTTP server, který bude sloužit k připojení se na samotnou URL adresu serveru, na které je dostupný Nextcloud. U HTTP se zpravidla používá port 80 a port 443, který je HTTPS. U každého webového serveru je dobré v souboru config nastavit port, na kterém má server naslouchat. Pokud se to takto nenastaví, zůstává vše podle základního nastavení. [32] [33]

Pro Nextcloud se doporučuje využívat webový server Apache2. Jako alternativa se uvádí možnost využití nginx. V této práci byl použit webový server Apache2. [32] [33]

### **PHP**

Nextcloud je vytvořen na jazyku PHP, bez kterého by nešel spustit. PHP obsahuje balíčky a moduly, které jsou potřebné pro funkci Nextcloudu. PHP umožňuje komunikaci mezi serverem a uživatelem. Pokud uživatel provede na stránce Nextcloudu akci, PHP server vyhodnotí PHP kód ve stránce PHP, kde uživatel provádí akci a následně zobrazí čitelnou HTML stránku. [32] [33]

PHP je skriptovací programovací jazyk. Server by měl obsahovat minimálně PHP verze 7.2. Doporučená je verze PHP 7.4. [32] [33]

### **Paměť**

Nextcloud vyžaduje minimální paměť 128 MB RAM, přičemž doporučené minimum je 512 MB. Nastavení paměti záleží na tom, kolik uživatelů se bude připojovat k serveru v jeden moment. Dále záleží na tom, kolik aplikací využívá webový server. V této práci je paměť RAM nastavená na 4GB. [32] [33]

### **Webový prohlížeč**

Pro přihlášení k Nextcloudu je zapotřebí webový prohlížeč. Do webového prohlížeče stačí následně zadat IP adresu nebo doménu, na které je nainstalován Nextcloud. Při zobrazení stránky je možnost registrace či přihlášení k účtu. Webové prostředí si každý uživatel může nastavit podle svých preferencí, v nastavení Nextcloudu lze vybrat motiv stránky, barva apod. Jako webový prohlížeč může být použit například Google Chrome, Microsoft Edge, Mozilla Firefox, Apple Safari a další. [32] [33]

### **Mobilní aplikace**

Pokud chce uživatel využít mobilní aplikaci Nextcloud, potřebuje operační systém iOS 11.+ nebo Android 4.+m. V aplikaci Nextcloud může uživatel nahrávat, stahovat nebo sdílet své soubory. Do aplikace se lze přihlásit přes stejné údaje jako do webového rozhraní. Pro využívání aplikace je nutný přístup k internetu. Aplikaci si uživatel může stáhnout buďto na App Store a nebo Google Play. [32] [33]

### **Klient v počítači**

Uživatel může místo webového prohlížeče využít aplikaci v počítači. V počítači je možné vytvořit vlastní synchronizační složku, do které mohou být nahrávány soubory. Položky nahrané do této složky se následně synchronizují s úložištěm Nextcloud. Pro přihlášení je nutné zadat IP adresu či doménu, na které se Nextcloud nachází. Při načtení přihlašovací stránky musí uživatel zadat jméno a heslo pro přihlášení. Aplikace je dostupná pro Windows 7+, macOS Lion(10.7)+ 64bit, nebo Linux ( Debian 8, Ubuntu 14.04, a další). [32] [33]

## **3.3 Nextcloud a ownCloud**

V této práci bylo jako cloudové úložiště, které se instaluje na server, vybráno úložiště Nextcloud. Lze ale využít například i úložiště OwnCloud, které je velice podobné

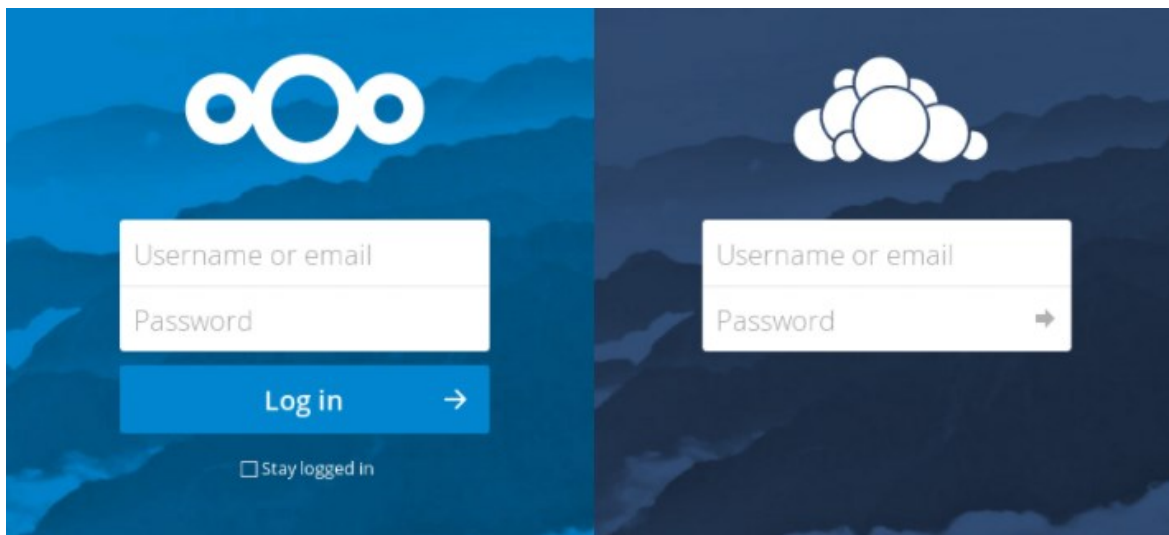
Nextcloudu. Tyto úložiště mají společnou historii. V této kapitole bude popsán vznik společnosti Nextcloud a historie obou úložišť.

### 3.3.1 Historie

V lednu roku 2010 byl oznámen vývoj svobodného softwaru jako varianta k jiným službám k ukládání dat. Tato varianta měla poskytovat uživatelům kontrolu nad svými daty. Společnost ownCloud Inc. byla založena v roce 2011 Markusem Rexem, Holgerem Dyroffem a Frankem Karlitschekem. [34] [35]

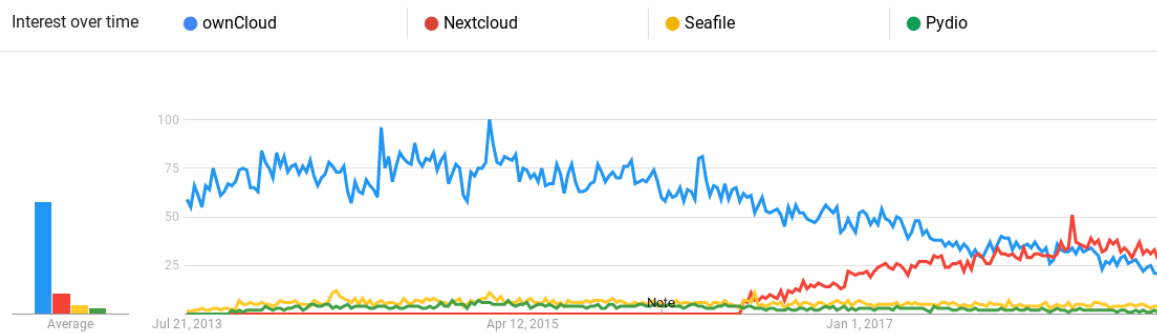
V roce 2016 Frank Karlitschek firmu opustil a k tomuto rozhodnutí neuvedl žádný oficiální důvod. Spolu s Karlitschekem odešlo ze společnosti i několik původních vývojářů ownCloudu. [34] [35]

Ještě v červnu roku 2016 založil Karlitschek Nextcloud forkem z ownCloudu. Právě proto že Nextcloud vznikl forkem je zde spousta podobností s ownCloudem (Obr. 14). Spolu s dalšími vývojáři chtěl vytvořit novou generaci open source úložiště, kde budou mít uživatelé znovu kontrolu nad jejich daty. Na konci roku 2016 už společnost dosahovala zisku a v roce 2017 se počet zaměstnanců ztrojnásobil na počet 35. [34] [35]



Obrázek 14. Přihlašovací stránky Nextcloud x ownCloud [35]

V roce 2017 se stala společnost Nextcloud nejvyhledávanějším open source úložištěm podle Google Trends (Obr. 15). [34] [35]



Obrázek 15. Google Trends [35]

## **II. PRAKTICKÁ ČÁST**



## 4 VYTVOŘENÍ NEXTCLOUD SERVERU

V této kapitole byl popsán postup instalace Nextcloud na server. Jednalo se o soukromý server, který byl umístěn na školní síti, ke které se připojovalo pomocí VPN. Připojení probíhalo přes program Cisco AnyConnect Secure Mobility Client. V kapitole bylo dále popsáno, jak se postupovalo při vytváření úložiště společně se všemi příkazy.

Po přihlášení do sítě pomocí VPN byl spuštěn program Putty. V tomto programu byla nastavena IP adresa serveru a dále zde byl zvolen privátní SSH klíč, který umožňuje přihlášení k serveru. Pro následné připojení byly vyplněny přihlašovací údaje spolu s passphrase k SSH klíči.

Po úspěšném přihlášení bylo možné provést základní nastavení serveru. Na serveru byl nainstalován operační systém Ubuntu 20.04.2. Server měl nastavenou 4 GB RAM, a procesor podporoval 64-bitovou verzi operačního systému.

### 4.1 Instalace Apache2

V této kapitole byly popsány první kroky při vytváření vlastního cloudového úložiště Nextcloud.

```
1. sudo apt update
```

Tímto příkazem se aktualizovala databáze dostupných balíčků, a ve výpisu byla uvedena verze souboru. Všechny balíčky byli aktualizované, takže mohl být zadán další příkaz.

```
2. sudo apt install apache2
```

Po instalaci softwarového webového serveru Apache2 bylo ověřeno, zda je vše správně nainstalováno. Do webového prohlížeče byla zadána lokální IP adresa serveru. Pokud byl Apache2 správně nainstalován, zobrazila se Apache2 Ubuntu Default Page

### 4.2 Instalace MySQL a zabezpečení

Poté co byl nainstalován Apache2, mohlo být nainstalováno MySQL.

```
3. sudo apt install mysql-server
```

MySQL bylo nainstalováno pro přihlašování do databáze, která byla propojena s Nextcloudem. Instalace trvala zhruba tři minuty. Následně bylo potřeba nastavit zabezpečení databáze.

```
4. sudo mysql_secure_installation
```

Po zadání příkazu se muselo nastavit nové heslo pro root, a následně muselo být toto heslo ještě jednou potvrzeno. Následně byli odebráni všichni anonymní uživatelé a také vzdálený přístup k přihlášení na root. Dále byla odebrána testovací databáze a přístup k ní, jelikož při každé instalaci MySQL se automaticky vytvoří nová testovací databáze. Nakonec byl potvrzen souhlas se zásadami všech tabulek.

```
5. sudo mysql-u root -p
```

Po vytvoření nové databáze, byl zadán příkaz pro přihlášení root do jazyka MySQL.

```
6. create database Nextcloud
```

Následně byla vytvořena databáze, která byla pojmenována **Nextcloud**.

```
7. create user 'Nextcloud'@'localhost' identified by  
   'PASSWORD';
```

Uživatel byl pojmenován **Nextcloud** a tento uživatel byl v rámci sítě localhost přihlašován heslem **PASSWORD**. Tyto údaje byly později využity pro přihlášení do Nextcloud databáze.

```
8. grant all privileges on Nextcloud.* to  
   'Nextcloud'@'localhost';
```

Dalším příkazem byly uděleny uživateli Nextcloud práva na všechny databáze, které jsou na localhostu a na všechny tabulky v nich umístěné.

```
9. flush privileges
```

Tímto příkazem byly znovu načteny tabulky privilegií.

### 4.3 Instalace PHP

V této kapitole byl popsán postup při instalování PHP.

```
10. quit
```

Prvním příkazem bylo nutno opustit jazyk MySQL

```
11. sudo apt install php7.4
```

Tímto příkazem byl nainstalován skriptovací programovací jazyk PHP, který musí být nainstalován na serveru a všech knihoven. Jednalo se o verzi php 7.4

```
12. sudo apt install php7.4-intl php7.4-gmp php7.4-bcmath  
    php7.4-xml
```

```
13. sudo apt install libapache2-mod-php7.4 php7.4-zip php-  
    imagick php apcu
```

V těchto příkazech lze vidět, o jaké knihovny se jednalo. Knihovna **intl** je nadstavbou pro knihovnu ICU, která nabízí podporu Unicode. Umožňuje provádět ve skriptech třídění a formátování podle data, času, čísla a dalších kritérií. Knihovna **gmp** a **bcmath** slouží pro ověřování bez hesla. Poslední knihovna **xml** slouží pro analýzu dat a souborů, jedná se o datový formát pro standardizovanou výměnu strukturovaných dokumentů. To jsou například párové tagy, kterými je tvořen xml dokument.

Balíček **imagick** je určen ke zpracování rastrových obrázků. Knihovna **zip** je balíček pro archivaci. Balíček **apcu** obsahuje cache paměť a tím umožňuje uživatelům rychlejší přístup k serveru.

#### 4.4 Stažení a instalace Nextcloudu

Poté co byli nainstalovány knihovny PHP, se pomocí odkazu z webových stránek stáhla aktuální verze Nextcloudu.

```
14. wget https://download.Nextcloud.com/server/releases/Next  
    cloud-21.0.1.zip
```

Z příkazu lze vidět, že byl stažen soubor Nextcloud v zip souboru. Aby se tento soubor dal otevřít a mohla být provedena instalace obsahu, musela být nejdříve nainstalována `unzip` metoda.

```
15. Sudo apt install unzip
```

Po nainstalování `unzip` metody, bylo určeno pomocí příkazu, kam se soubor nainstaluje.

```
16. sudo unzip Nextcloud-21.0.0.zip -d /var/www
```

Následně se musela zvolit cesta do adresáře, kam byl nainstalován Nextcloud. K tomu byl použit příkaz `change directory`.

```
17. cd /var/www
```

Poté co byla nastavena správná cesta, tak byl zadán další příkaz.

```
18. sudo chown -R www-data:www-data Nextcloud/
```

Příkazem bylo změněno vlastnictví nad adresářem `www-data` Nextcloud.

```
19. sudo a2enmod headers env dir mime rewrite
```

Dalším příkazem byly povoleny modifikace `env`, `dir` a `mime`, Tyto modifikace se musely povolit, aby se zajistil správný chod Nextcloudu.

```
20. sudo service apache2 restart
```

Po těchto provedených změnách musel být restartován server `apache2`.

```
21. cd /etc/apache2/sites-available/
```

Následně musela být změněna cesta do adresáře. Změna adresáře byla nastavena příkazem `change directory`.

```
22. ls
```

Po změně adresáře byl proveden výpis tohoto adresáře. Po zadání příkazu byl vypsán soubor **000-default.conf**, který byl obsažen v adresáři.

```
23. sudo nano /000-default.conf
```

Následně byly provedeny změny souboru **000-default.conf** v adresáři následujícími příkazy.

```
24. Require all granted
```

```
25. AllowOverride All
```

```
26. Options FollowSymLinks MultiViews
```

Mezi párové tagy `<Directory>` `</Directory>` (Obr. 16) byla umístěna cesta k adresáři, kde je umístěný Nextcloud. Příkaz **Require all granted** umožňuje přístup všem uživatelům ze všech IP adres, kde žádná není blokována. Příkaz **AllowOverride All** spravuje všechny hlavní konfigurační soubory serveru Apache, které jsou v adresáři `apache2/`. **FollowSymLinks** umožňuje serveru Apache zvýšit výkon, jelikož odstraní některé z kontrol v souborovém systému. Pokud server obdrží požadavek na konkrétní adresáře, pak **multiviews** najde nejlepší shodu. Na konci byl soubor `config` uložen a klávesovou zkratkou **ctrl+X** byla úprava ukončena. Poté následovalo uložení změn v souboru **000-default.conf**.

```
<Directory /var/www/nextcloud/>
Require all granted
AllowOverride All
Options FollowSymLinks MultiViews

<IfModule mod_dav.c>
    Dav off
</IfModule>

# Available loglevels: trace8, ..., trace1, debug, info, notice, warn,
# error, crit, alert, emerg.
# It is also possible to configure the loglevel for particular
# modules, e.g.
#LogLevel info ssl:warn
</Directory>
```

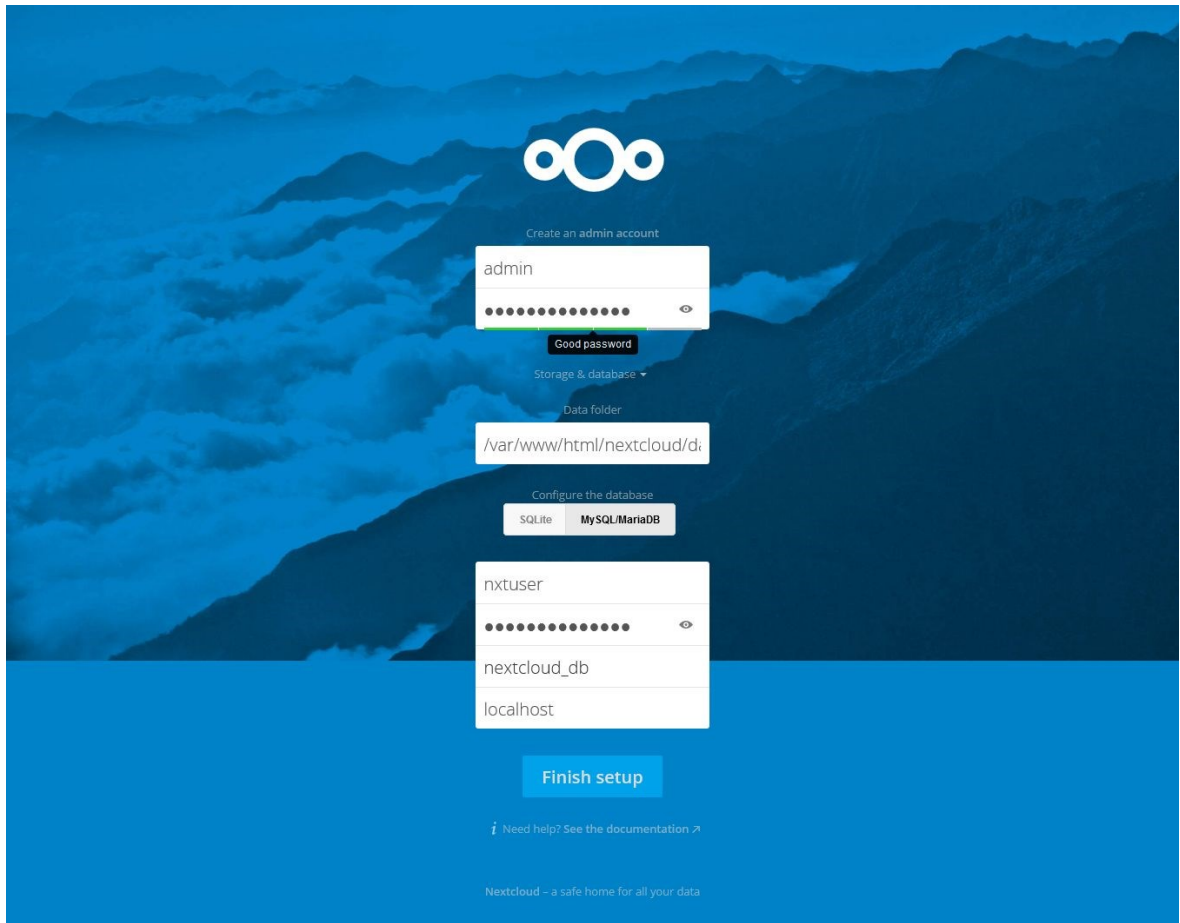
Obrázek 16. Změny v programu config

```
27. sudo service apache2 restart
```

Po dokončení změn v **000-default.conf** byl restartován server Apache2.

```
28. config$ ip adress
```

Jako poslední byla ověřena IP adresa, na které je server nainstalovaný. Tato IP adresa byla zadána do webového prohlížeče a otevřena. Po tomto kroku se zobrazila přihlašovací stránka Nextcloudu (Obr. 17). Na přihlašovací stránce Nextcloudu se vytvořil account admin a vepsalo se jméno a heslo vytvořené databáze.



Obrázek 17. Úvodní strana Nextcloud

Po přihlášení do Nextcloudu (Obr. 17) byla provedena kontrola, zda bylo vše správně nainstalováno. Zde byla zobrazena chybová zpráva o tom, že limit paměti pro PHP byl nastaven na níže než doporučenou hodnotu 512 MB.

```
29. cd /etc/php/7.4/apache2
```

```
30. ls
```

Pro nastavení paměti PHP musela být nastavena správně cesta adresáře. Zde byl proveden ještě výpis adresáře.

```
31. sudo nano php.ini
```

Z výpisu bylo vidět, že se zde nacházel požadovaný soubor. Následně byl tento soubor upraven. Limit paměti PHP byl nastaven na požadované doporučené minimum 512 MB (Obr. 18).

```
; How many GET/POST/COOKIE input variables may be accepted
;max_input_vars = 1000

; Maximum amount of memory a script may consume (128MB)
; http://php.net/memory-limit
memory_limit = 512M

;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
; Error handling and logging ;
;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;;
```

Obrázek 18. Nastavení paměti

## 5 MĚŘENÍ NAHRÁVÁNÍ A STAHOVÁNÍ

V této kapitole byl popsán průběh měření nahrávání a stahování souborů na vybraná cloudová úložiště. Pro měření byly vybrána komerční úložiště Google Disk, OneDrive, Mega a Box. Měření bylo také prováděno na vytvořeném cloudovém úložišti Nextcloud. Na úložiště byly postupně nahrávány a stahovány soubory velikosti: 20 MB (složka s 33 soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory), 20MB, 50MB a 100MB. Bylo provedeno celkem deset měření pro každé cloudové úložiště. Z výsledku těchto měření byl vytvořen průměr pro každé úložiště a následně grafy.

Čas nahrávání byl měřen od doby, kdy byl soubor přetažen do webového rozhraní cloudové služby. Měření bylo zastaveno v době, kdy webové rozhraní úložiště zobrazilo zprávu o konci nahrávání. Při měření nahrávání souborů do synchronizační složky byl postup obdobný. Nahrávání začalo přetažením souboru do synchronizační složky. Měření skončilo ve chvíli, když aplikace cloudové služby oznámila úspěšné synchronizování souborů. Čas stahování byl měřen od doby, kdy se začal z webového rozhraní cloudové služby soubor stahovat. Měření bylo zastaveno v době, kdy webový prohlížeč oznámil, že je soubor stažen.

Pro porovnání byly provedeny dvě sady měření. V prvním měření se nahrávání uskutečnilo z počítače, který byl připojen pomocí VPN k síti, na které se nacházel soukromý server s vytvořeným úložištěm Nextcloud. Zde byla rychlost nahrávání vyměřena mezi 3-10 Mbit/s. Rychlost stahování byla vyměřena mezi 15-20 Mbit/s. Rychlost byla ovlivněna vzdáleným připojením VPN, a dále rychlostí internetového připojení. Počítač byl připojen k routeru ethernetovým kabelem a rychlost připojení byla vyměřena okolo 20 Mbit/s pro nahrávání i stahování.

Druhé měření bylo prováděno na počítači, který byl připojený přímo na síti, ve které se nachází soukromý server s úložištěm Nextcloud. V počítači bylo vytvořeno virtuální prostředí, ve kterém se měřilo nahrávání a stahování souborů. Rychlost nahrávání byla vyměřena mezi 70-150 Mbit/s, a rychlost stahování mezi 250-350 Mbit/s. Rychlost připojení byla ovlivněna měřením ve virtuálním prostředí.

### 5.1 Nahrávání souborů do synchronizační složky (První měření)

V této kapitole byly uvedeny výsledky z měření nahrávání souborů do synchronizační složky. Měření bylo prováděno pro každou synchronizační složku zvlášť. Pro každé cloudové úložiště bylo provedeno celkem deset měření. Z těchto měření byla určena



průměrná doba synchronizace pro každé úložiště. Měření proběhlo z počítače, který byl připojen pomocí VPN k síti, na které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud.

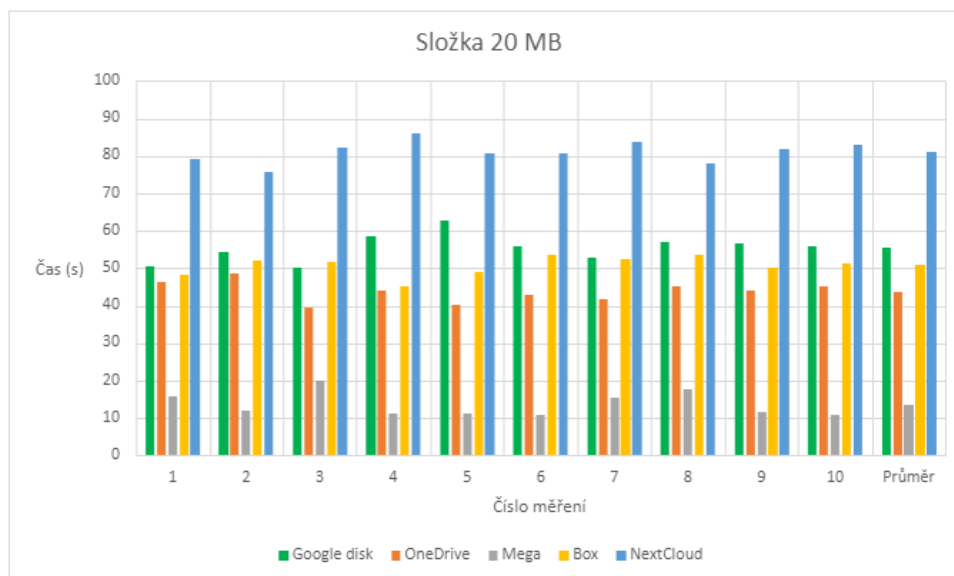
### 5.1.1 Nahrávání složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci složky o velikosti 20 MB. V této složce bylo umístěno 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

V tabulce (Tab. 4) jsou zaznamenány časy, ze všech měření. Nejrychleji složku synchronizovalo úložiště Mega s průměrným časem 13,62 s. Nejdéle synchronizování trvalo úložišti Nextcloud s průměrným časem 81,14 s. Druhou nejrychlejší synchronizaci provedlo úložiště OneDrive s průměrným časem 43,76 s. Úložiště Box a Google Disk měli celkem podobnou rychlost synchronizace. Z naměřených hodnot jsem vytvořil graf (Obr. 19). Nejdélejší synchronizace trvala ve 4. měření cloudovému úložišti Nextcloud. Oproti tomu byla nejrychlejší synchronizace naměřena v šestém měření v cloudovém úložišti Mega.

Tabulka 4 Nahrávání složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	50,49	46,23	15,85	48,3	79,28
2.	54,31	48,49	12,08	52,14	75,67
3.	50,2	39,5	19,82	51,77	82,06
4.	58,36	43,86	11,12	45,33	85,99
5.	62,58	40,22	11,21	49,09	80,79
6.	55,94	42,9	10,72	53,42	80,52
7.	52,9	41,83	15,3	52,6	83,8
8.	57,08	45,35	17,72	53,75	78,16
9.	56,45	44,08	11,47	50,12	82,03
10.	55,81	45,1	10,88	51,11	83,12
<b>Průměr</b>	<b>55,41</b>	<b>43,76</b>	<b>13,62</b>	<b>50,76</b>	<b>81,14</b>



Obrázek 19. Nahrávání složky souboru (20 MB)

### 5.1.2 Nahrávání souboru (20 MB)

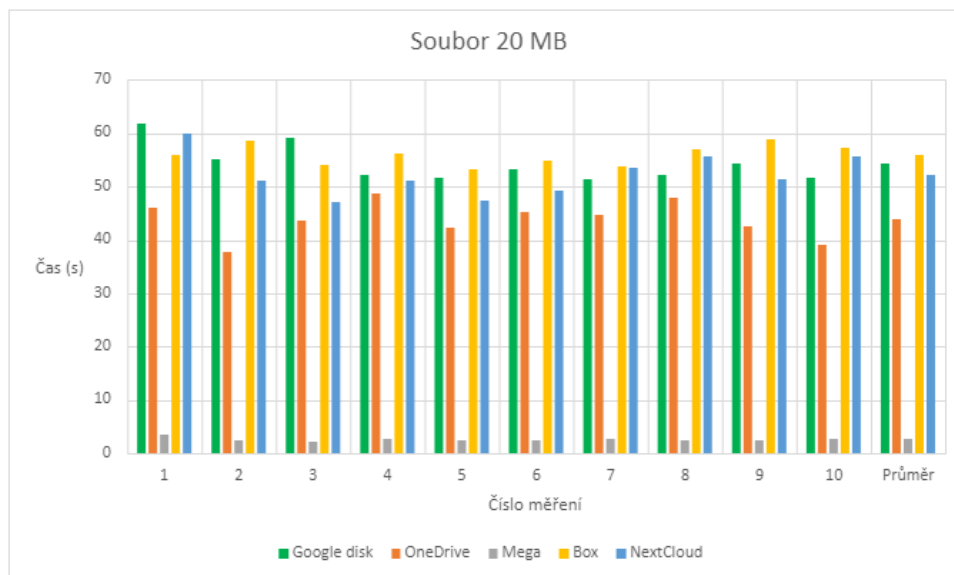
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 20 MB.

Naměřené časy byly zaznamenány v tabulce (Tab. 5). Nejrychlejší synchronizaci zaznamenalo úložiště Mega s průměrným časem 2,7 s. Nejdéle synchronizace trvala úložišti Box s průměrným časem 56 s. Rozdíl mezi průměrnými časy úložišť Nextcloud a Google Disk byl pouze 2 s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 20). Nejrychlejší synchronizace byla naměřena ve třetím měření a to na úložišti Mega 2,31 s. Nejdéle synchronizace byla zaznamenána v prvním měření na úložišti Google Disk 61,94 s.

Tabulka 5 Nahrávání souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	61,94	46,07	3,65	56,08	60,08
2.	55,18	37,89	2,48	58,54	51,24
3.	59,18	43,67	2,31	54,02	47,15
4.	52,11	48,68	2,63	56,23	51,25
5.	51,55	42,2	2,42	53,19	47,35
6.	53,16	45,33	2,59	54,83	49,39
7.	51,33	44,79	2,76	53,9	53,42
8.	52,15	47,8	2,59	57,03	55,8

9.	54,38	42,58	2,6	58,81	51,37
10.	51,67	39,09	2,72	57,29	55,62
<b>Průměr</b>	<b>54,3</b>	<b>43,8</b>	<b>2,7</b>	<b>56</b>	<b>52,3</b>



Obrázek 20. Nahrávání souboru (20 MB)

### 5.1.3 Nahrávání souboru (50 MB)

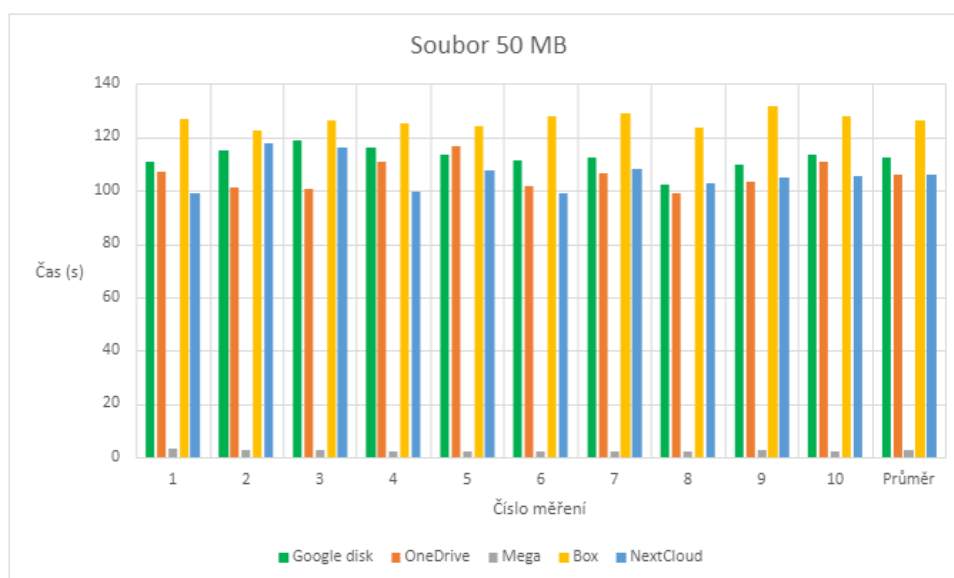
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 50 MB.

Všechny naměřené časy byly zaznamenány v tabulce (Tab. 6). Nejrychlejší synchronizace souboru proběhla na úložišti Mega. Průměrný čas synchronizace souboru na úložiště Mega byl 2,6 s. Nejpomalejší synchronizace byla naměřena na úložišti Box s průměrným časem 126,5 s. Nejrychlejší čas synchronizace proběhl v osmém měření na úložišti Mega 2,37 s. Rychlost synchronizace na úložišti Mega proběhla rychle jako v předchozích měřeních. Nejdelší naměřená synchronizace byla zaznamenána v devátém měření na úložišti Box. Z průměrné doby synchronizace lze také vidět, že rozdíl mezi úložišti Nextcloud a OneDrive byl pouze 0,2s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 21).

Tabulka 6 Nahrávání souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	111,04	107,26	3,29	126,81	99,31
2.	115,29	101,25	2,7	122,6	117,57

3.	118,62	100,52	2,82	126,29	116,33
4.	116,2	111,06	2,43	125,27	99,7
5.	113,56	116,62	2,51	124,05	107,48
6.	111,3	101,66	2,38	128,19	98,88
7.	112,55	106,57	2,51	128,78	108,3
8.	102,25	99,08	2,37	123,45	102,55
9.	109,77	103,2	2,84	131,47	104,9
10.	113,33	110,92	2,53	128,07	105,23
<b>Průměr</b>	<b>112,4</b>	<b>105,8</b>	<b>2,6</b>	<b>126,5</b>	<b>106</b>



Obrázek 21. Nahrávání souboru (50 MB)

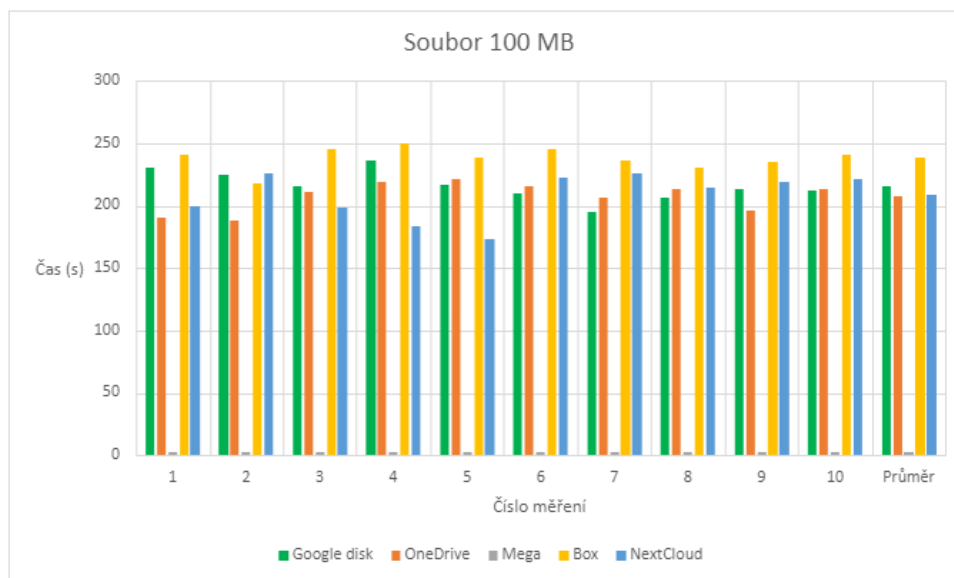
#### 5.1.4 Nahrávání souboru (100 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 100 MB.

Všechny naměřené časy byly zaznamenány v tabulce (Tab. 7). Nejrychlejší synchronizace probíhala na úložišti Mega s průměrným časem 2,7 s. Nejdéle synchronizace trvale úložišti Box s průměrným časem synchronizace 238,26 s. Průměrné časy synchronizace úložišť Nextcloud a OneDrive byli velice podobné. Nejdelsí synchronizace byla ve čtvrtém měření na úložišti Box s časem 249,7 s. Ze všech naměřených hodnot byl sestaven graf (Obr. 22).

Tabulka 7 Nahrávání souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	230,99	190,51	2,54	241,23	200,05
2.	224,47	188,35	2,89	217,97	226,47
3.	215,33	210,85	2,83	245,94	199,03
4.	235,95	218,69	2,5	249,7	184,21
5.	216,35	221,84	2,6	238,53	173,82
6.	210,09	215,23	2,56	245,61	222,93
7.	195,04	206,33	2,88	236,73	225,57
8.	206,98	214	2,71	230,85	214,1
9.	213,2	195,89	2,49	234,9	218,67
10.	212,74	212,91	2,95	241,16	221,48
<b>Průměr</b>	<b>216,11</b>	<b>207,46</b>	<b>2,7</b>	<b>238,26</b>	<b>208,63</b>



Obrázek 22. Nahrávání souboru (100 MB)

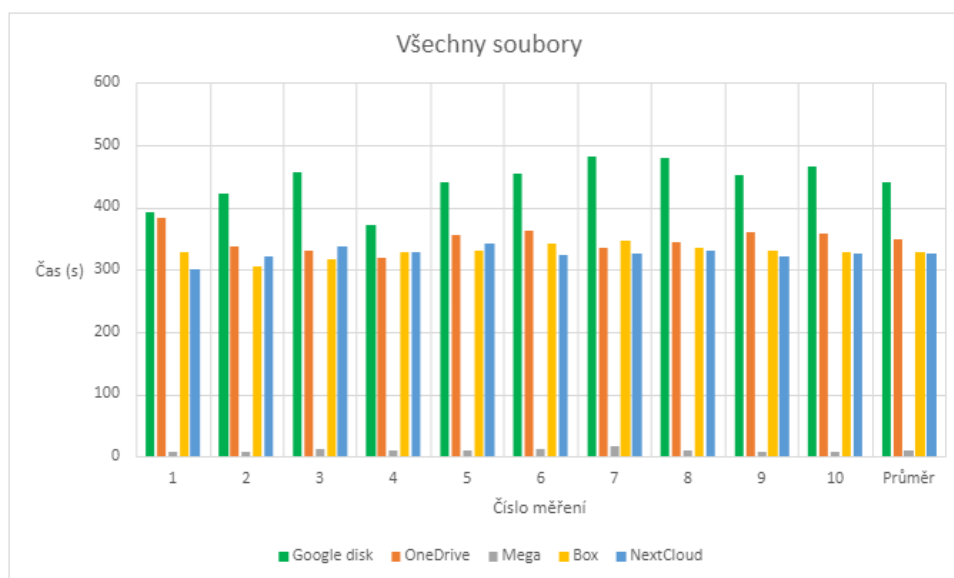
### 5.1.5 Nahrávání všech souborů

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci všech souborů. Jednalo se o soubory velikosti 20MB, 50MB a 100MB a dále složku o velikosti 20MB, ve které se nacházely soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy byly uvedeny v tabulce (Tab. 8). Nejrychleji se soubory synchronizovaly na úložišti Mega s průměrným časem 10,4 s. Nejdéle synchronizace trvala na úložišti Google Disk kde byl průměrný čas 441,53 s. Z grafu (Obr. 23) lze vidět, že synchronizační časy na úložištích Nextcloud a Box byli podobně dlouhé. Nejrychlejší čas synchronizace všech souborů byl zaznamenán ve druhém měření na úložišti Mega. Nejdější čas synchronizace byl zaznamenán při sedmém měření na úložišti Google Disk.

Tabulka 8 Nahrávání všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	392,8	384,01	7,78	327,54	300,65
2.	423,13	337,87	7,55	306,48	320,48
3.	455,87	331,33	11,97	317,28	337,5
4.	371,39	319,16	10,41	327,46	327,22
5.	439,52	356,2	10,58	331,77	342,58
6.	454,6	362,31	12,61	341,92	322,77
7.	481,14	335,27	16,38	346,7	325,76
8.	479,07	343,65	10,1	335,13	331,5
9.	451,29	360,23	8,56	330,72	321,49
10.	466,52	357,71	8,08	328,46	325,06
<b>Průměr</b>	<b>441,53</b>	<b>348,77</b>	<b>10,4</b>	<b>329,35</b>	<b>325,5</b>



Obrázek 23. Nahrávání všech souborů

## 5.2 Nahrávání souborů do synchronizační složky (Druhé měření)

V této kapitole byly uvedeny výsledky z měření nahrávání souborů do synchronizační složky. Měření bylo prováděno ve virtuálním prostředí pro každé úložiště zvlášť. Pro každé cloudové úložiště bylo provedeno celkem deset měření. Z těchto měření byla určena průměrná doba synchronizace pro každé úložiště. Měření probíhalo na počítači, který byl připojen přímo na síti, ve které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud. Pro každé měření bylo vytvořeno virtualizační prostředí.

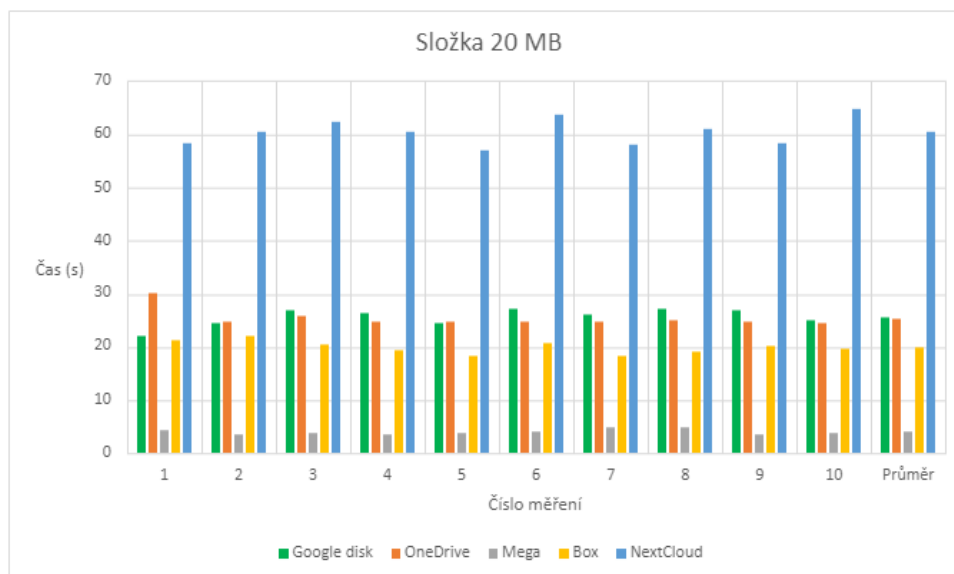
### 5.2.1 Nahrávání složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci složky o velikosti 20 MB. V této složce bylo umístěno 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy byly uvedeny v tabulce (Tab. 9). Nejrychleji synchronizace probíhala na úložišti Mega s průměrným časem 4,07 s. Nejdéle pak synchronizace trvala na úložišti Nextcloud s průměrným časem synchronizace 60,42 s. Z grafu (Obr. 24) lze vidět, že synchronizace na úložištích Google Disk a OneDrive byla velice podobná kromě prvního měření. Nejrychlejší synchronizace byla naměřena v devátém měření a to na úložišti Mega. Nejpomalejší synchronizace byla naměřena v desátém měření a to na úložišti Nextcloud.

Tabulka 9 Nahrávání složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	22,2	30,02	4,43	21,2	58,39
2.	24,55	24,78	3,68	22,1	60,53
3.	26,85	25,73	3,81	20,53	62,28
4.	26,41	24,9	3,56	19,43	60,33
5.	24,48	24,72	3,92	18,33	57
6.	27,25	24,7	4,15	20,85	63,65
7.	26,12	24,9	4,82	18,22	58,02
8.	27,29	25	4,92	19,06	60,92
9.	26,8	24,9	3,49	20,3	58,35
10.	24,92	24,53	3,92	19,78	64,69
<b>Průměr</b>	<b>25,69</b>	<b>25,42</b>	<b>4,07</b>	<b>19,98</b>	<b>60,42</b>



Obrázek 24. Nahrávání složky souborů (20 MB)

### 5.2.2 Nahrávání souboru (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 20 MB.

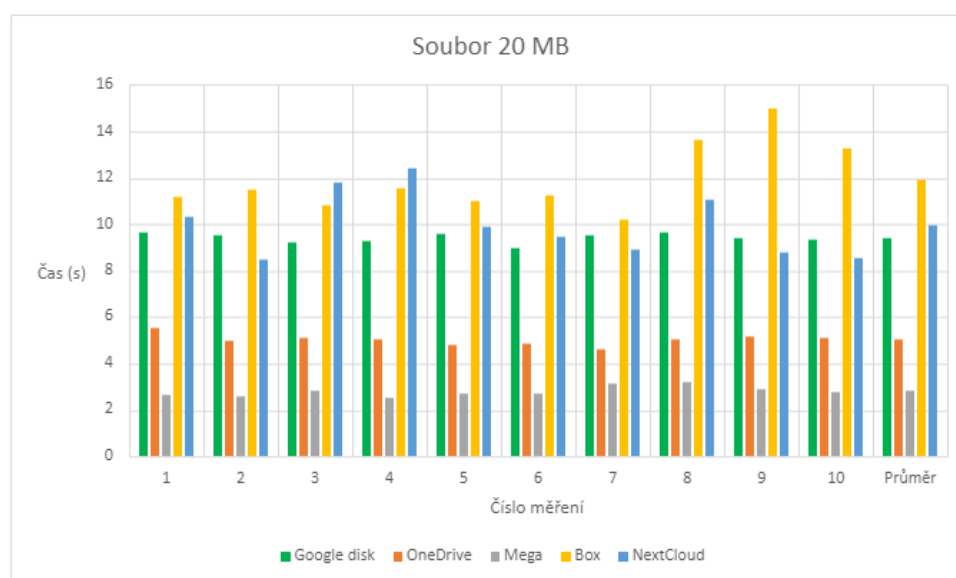
Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 10). Nejrychleji soubor dokázalo synchronizovat úložiště Mega, potřebovalo k tomu průměrně 2,81 s. Nejpomaleji soubor synchronizován na úložišti Box s průměrným časem 11,95 s. Nejpomalejší čas synchronizace byl zaznamenán v devátém měření na úložišti Box. Oproti tomu byl nejrychlejší čas synchronizace zaznamenán ve čtvrtém měření na úložišti Mega. Z grafu těchto měření (Obr. 25) lze vidět, že ve třetím a čtvrtém měření byla synchronizace na úložiště Box kratší než na Nextcloud.

Tabulka 10 Nahrávání souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	9,66	5,51	2,65	11,18	10,31
2.	9,55	4,96	2,62	11,5	8,48
3.	9,23	5,13	2,86	10,82	11,82
4.	9,27	5,05	2,55	11,55	12,42
5.	9,6	4,8	2,7	11,02	9,91
6.	8,96	4,86	2,72	11,27	9,45
7.	9,55	4,6	3,16	10,23	8,9



8.	9,62	5,06	3,22	13,66	11,08
9.	9,4	5,18	2,89	14,96	8,76
10.	9,33	5,08	2,76	13,27	8,54
<b>Průměr</b>	<b>9,42</b>	<b>5,02</b>	<b>2,81</b>	<b>11,95</b>	<b>9,97</b>



Obrázek 25. Nahrávání souboru (20 MB)

### 5.2.3 Nahrávání souboru (50 MB)

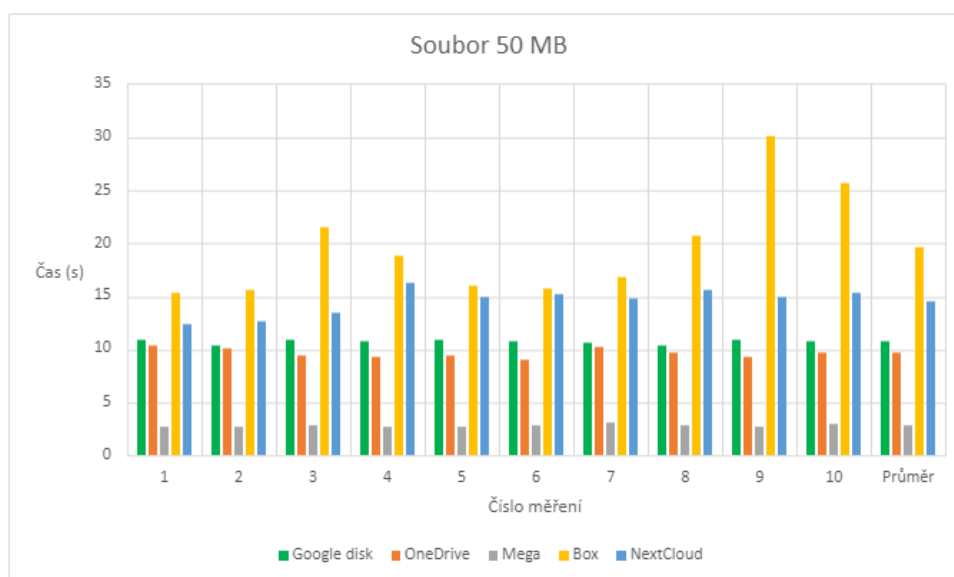
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 50 MB.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 11). Nejrychleji soubor dokázalo synchronizovat úložiště Mega, potřebovalo k tomu průměrně 2,84 s. Nejpomaleji soubor synchronizovalo úložiště Box s průměrným časem 19,65 s. Z grafu (Obr. 26) lze vidět, že nejpomalejší synchronizace proběhla v devátém měření na úložišti Box. Dále lze vidět, že synchronizace na úložištích Google Disk a OneDrive probíhala v podobných časech.

Tabulka 11 Nahrávání souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	10,94	10,42	2,69	15,38	12,4
2.	10,33	10,15	2,73	15,66	12,71
3.	10,85	9,49	2,89	21,52	13,49
4.	10,73	9,25	2,72	18,8	16,21

5.	10,89	9,39	2,78	16	14,89
6.	10,71	8,98	2,82	15,8	15,23
7.	10,65	10,26	3,08	16,83	14,75
8.	10,41	9,72	2,92	20,64	15,65
9.	10,93	9,28	2,72	30,15	14,87
10.	10,79	9,68	3	25,73	15,36
<b>Průměr</b>	<b>10,72</b>	<b>9,66</b>	<b>2,84</b>	<b>19,65</b>	<b>14,56</b>



Obrázek 26. Nahrávání souboru (50 MB)

#### 5.2.4 Nahrávání souboru (100 MB)

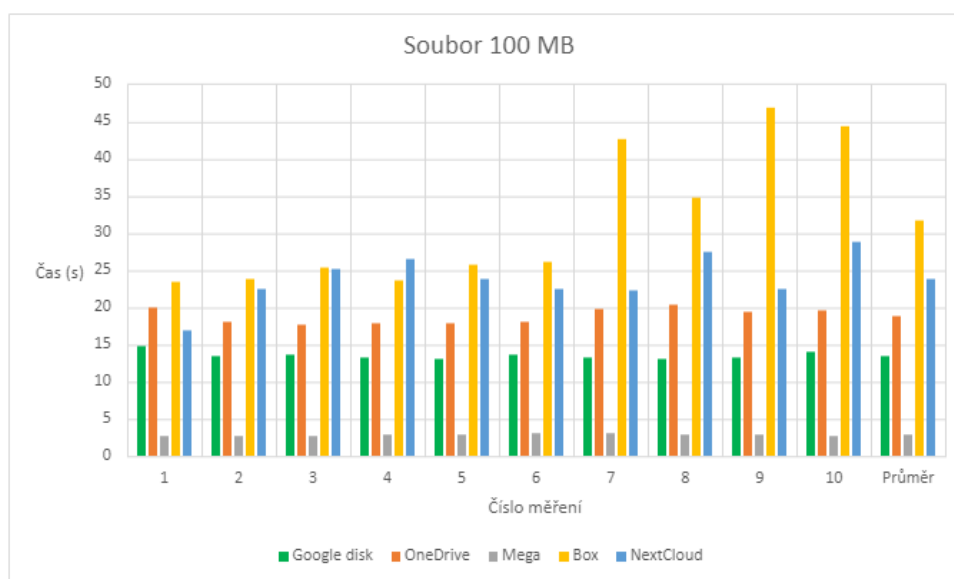
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při synchronizaci souboru o velikosti 100 MB.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 12). Nejrychleji byl soubor synchronizován na úložišti Mega s průměrným časem 2,9 s. Nejpomaleji byl soubor synchronizován na úložišti Box s průměrným časem 23,86 s. Z naměřených hodnot byl dále sestaven graf (Obr. 27). Nejdéle synchronizace trvala v devátém měření, trvalo to celkově 46,79 s. Nejrychlejší synchronizace byla zaznamenána v prvním měření na úložišti Mega.

Z grafu (Obr. 27) lze dále vidět rozdíl při nahrávání na úložiště Box. Při prvním až šestém měření byly menší časové rozdíly než při sedmém až desátém měření.

Tabulka 12 Nahrávání souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	14,8	19,92	2,7	23,52	16,96
2.	13,53	18,03	2,75	23,8	22,53
3.	13,63	17,7	2,73	25,28	25,2
4.	13,3	17,9	2,96	23,63	26,58
5.	13,04	17,93	2,93	25,67	23,76
6.	13,61	18,05	3,13	26,08	22,52
7.	13,28	19,76	3,05	42,6	22,22
8.	13,15	20,32	2,98	34,82	27,42
9.	13,26	19,36	2,96	46,79	22,56
10.	13,99	19,59	2,83	44,37	28,88
<b>Průměr</b>	<b>13,56</b>	<b>18,86</b>	<b>2,9</b>	<b>31,66</b>	<b>23,86</b>



Obrázek 27. Nahrávání souboru (100 MB)

### 5.2.5 Nahrávání všech souborů

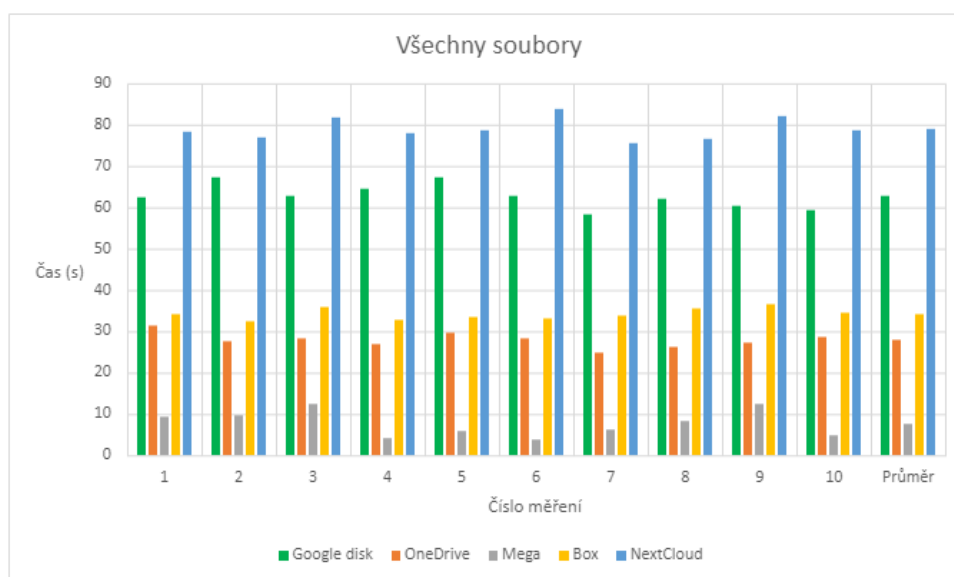
V tomto měření bylo provedeno nahrávání všech souborů do synchronizační složky najednou. Jedná se o soubory velikosti 20MB, 50MB a 100MB a dále složku o velikosti 20MB, která obsahuje soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Výsledky z měření jsou zaznamenány z tabulky (Tab. 13). Nejrychlejší synchronizace byla zaznamenána na úložišti Mega s průměrným časem 7,79 s. Nejdéle synchronizace trvala

úložišti Nextcloud s průměrným časem 79,14 s. Z naměřených hodnot byl sestaven graf (Obr. 28). Úložišti Google Disk trvala synchronizace průměrně 62.82 s což je druhý nejdelší čas synchronizace. Nejdelší čas synchronizace byl zaznamenán v šestém měření na úložišti Nextcloud. Nejrychlejší synchronizace proběhla na úložišti Mega při šestém měření.

Tabulka 13 Nahrávání všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	62,4	31,61	9,52	34,25	78,44
2.	67,51	27,67	9,63	32,4	77,1
3.	62,82	28,53	12,53	36,05	81,95
4.	64,5	26,99	4,15	32,71	78
5.	67,33	29,8	5,93	33,66	78,9
6.	62,84	28,26	4,01	33,23	83,88
7.	58,3	25,07	6,42	33,9	75,6
8.	62,37	26,49	8,49	35,48	76,53
9.	60,5	27,4	12,42	36,72	82,13
10.	59,62	28,63	4,78	34,63	78,9
<b>Průměr</b>	<b>62,82</b>	<b>28,05</b>	<b>7,79</b>	<b>34,3</b>	<b>79,14</b>



Obrázek 28. Nahrávání všech souborů

### 5.3 Nahrávání souborů do webového prostředí (První měření)

V této kapitole jsou uvedeny výsledky z měření nahrávání souborů do webového prostředí. Pro každé cloudové úložiště bylo naměřeno deset pokusů. Z výsledků těchto měření byly vytvořeny průměrné časy nahrávání pro každé úložiště. Měření proběhlo z počítače, který byl připojen pomocí VPN k síti, na které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud.

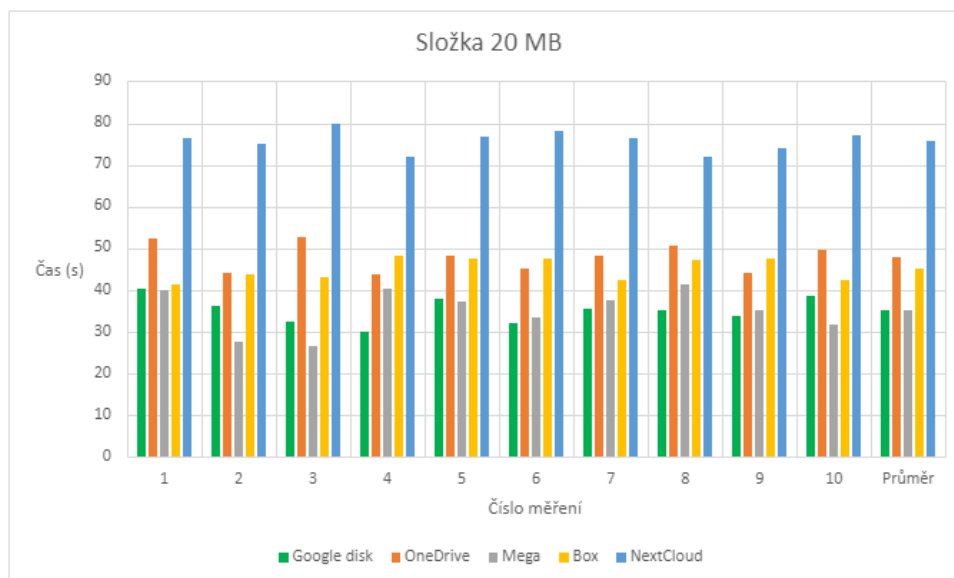
#### 5.3.1 Nahrávání složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání složky souborů o velikosti 20 MB do webového rozhraní každého úložiště. V této složce se nacházelo 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 14). Složka se nejdéle nahrávala do webového prostředí úložiště Nextcloud s průměrným časem 75,76 s. Nejrychleji probíhalo nahrávání do webového prostředí Mega s průměrným časem 35,08 s. O něco pomalejší bylo nahrávání do webového prostředí Google Disk. Na Google Disk se složka nahrála v průměrném čase za 35,91 s. Z grafu (Obr. 29) lze vidět, že výsledky nahrávání na úložiště Box a OneDrive byly velice podobné.

Tabulka 14 Nahrávání složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	40,22	52,34	40,06	41,23	76,36
2.	36,27	44,03	27,71	43,63	75,08
3.	32,53	52,75	26,5	43,12	79,73
4.	29,88	43,71	40,37	48,32	72,1
5.	37,76	48,35	37,25	47,53	76,87
6.	32,18	45,07	33,3	47,58	78,2
7.	35,55	48,35	37,61	42,55	76,32
8.	35,07	50,55	41,32	47,09	71,88
9.	33,87	44,16	35,06	47,65	74,05
10.	38,52	49,71	31,63	42,29	77,02
<b>Průměr</b>	<b>35,19</b>	<b>47,9</b>	<b>35,08</b>	<b>45,1</b>	<b>75,76</b>



Obrázek 29. Nahrávání složky souborů (20 MB)

### 5.3.2 Nahrávání souboru (20 MB)

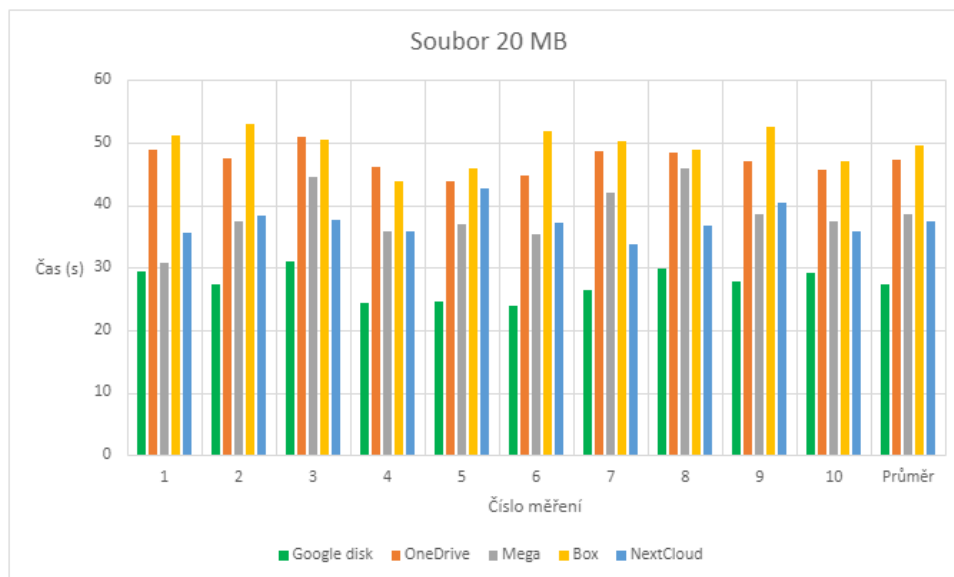
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 20 MB do webového rozhraní každého úložiště.

Všechny naměřené hodnoty jsou uvedeny v tabulce (Tab. 15). Nejdéle trvalo nahrávání na úložiště Box s průměrným časem 49,48 s. O něco rychlejší bylo nahrávání na úložiště OneDrive s průměrným časem 47,17 s. Nejrychleji se soubor nahrával na úložiště Google Disk s průměrným časem 27,37 s. Nahrávání souboru na úložiště Nextcloud a Mega mělo podobné průměrné časy. Z výsledků měření byl vytvořen graf (Obr. 30).

Tabulka 15 Nahrávání souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	29,3	48,89	30,88	51,2	35,5
2.	27,27	47,57	37,35	52,95	38,37
3.	30,9	50,9	44,51	50,44	37,55
4.	24,3	46,08	35,83	43,84	35,79
5.	24,66	43,77	37,03	45,91	42,72
6.	23,79	44,7	35,28	51,87	37,14
7.	26,53	48,6	42,04	50,2	33,81
8.	29,91	48,38	45,8	48,92	36,76
9.	27,8	47,09	38,63	52,44	40,31

10.	29,26	45,67	37,51	47	35,77
<b>Průměr</b>	<b>27,37</b>	<b>47,17</b>	<b>38,49</b>	<b>49,48</b>	<b>37,37</b>



Obrázek 30. Nahrávání souboru (20 MB)

### 5.3.3 Nahrávání souboru (50 MB)

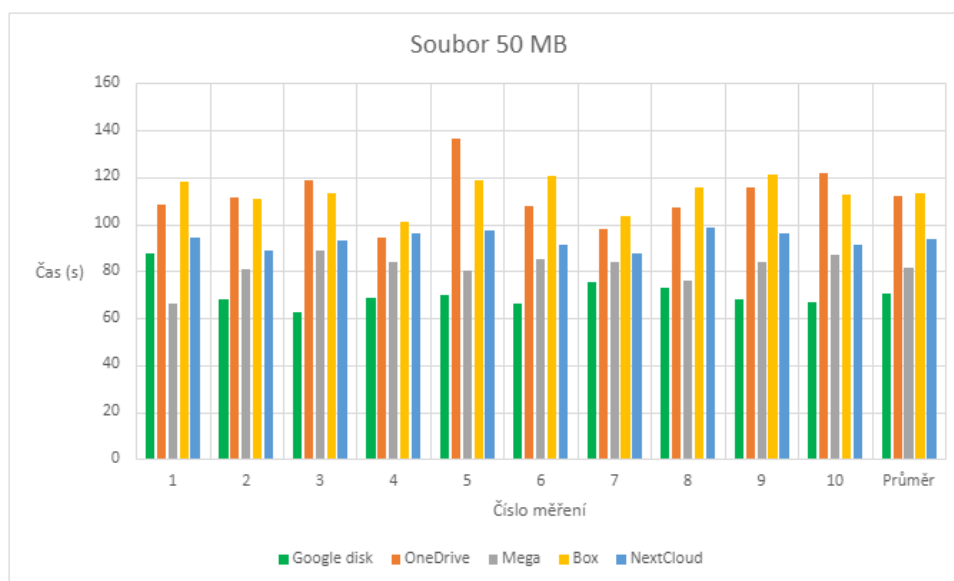
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 50 MB do webového rozhraní každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou uvedené v tabulce (Tab. 16). Nejrychleji se soubor nahrával na úložiště Google Disk s průměrným časem 70,64 s. Nejpomaleji se soubor nahrával na úložiště Box s průměrným časem 113,49 s. O něco rychlejší bylo nahrávání na úložiště OneDrive s časem 111,98 s. Z grafu (Obr 31) lze vidět, že nejdelší čas nahrávání byl změřen v pátém měření na úložišti OneDrive.

Tabulka 16 Nahrávání souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	87,59	108,5	66,17	118,27	94,04
2.	67,72	111,4	80,55	110,61	88,63
3.	62,54	118,98	89,06	113,19	93,3
4.	68,85	94,56	83,85	100,87	96,09
5.	70,09	136,37	80,03	118,65	97,18
6.	66,09	107,98	85,32	120,59	91,21

7.	75,49	98,02	84	103,32	87,66
8.	72,75	106,82	75,88	115,8	98,83
9.	68,3	115,39	84,15	121,03	96,35
10.	67,02	121,76	87,22	112,53	91,05
<b>Průměr</b>	<b>70,64</b>	<b>111,98</b>	<b>81,62</b>	<b>113,49</b>	<b>93,43</b>



Obrázek 31. Nahrávání souboru (50 MB)

### 5.3.4 Nahrávání souboru (100 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 100 MB do webového rozhraní každého úložiště.

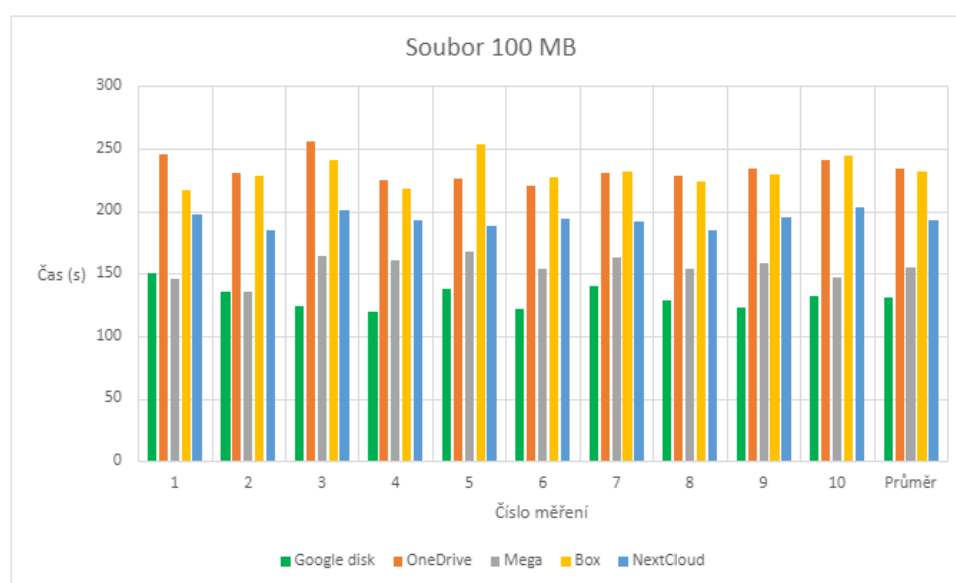
Všechny naměřené časy jsou uvedené v tabulce (Tab. 17). Soubor se nejrychleji nahrával na úložiště Google Disk s průměrným časem 131,38 s. Nejdéle se soubor nahrával na úložiště OneDrive s průměrným časem 233,82 s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 32). Z tohoto grafu lze vidět, že nahrávání na úložiště Box a OneDrive mělo podobné časy. Nejdělsí čas byl zaznamenán ve třetím měření na úložišti OneDrive.

Tabulka 17 Nahrávání souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	150,08	245,4	146,22	216,56	196,9
2.	135,75	230,77	135,94	228,33	185,36
3.	123,93	255,41	164,35	241,26	201,06



4.	119,48	224,34	161,14	218,17	192,41
5.	137,96	226,33	167,78	253,5	188,6
6.	121,87	220,89	154,16	227,04	193,77
7.	140,3	231,2	162,7	231,56	191,27
8.	128,77	227,99	153,33	223,43	184,39
9.	123,05	234,32	158,09	229,17	195,07
10.	132,65	241,51	147,29	244,6	203,44
<b>Průměr</b>	<b>131,38</b>	<b>233,82</b>	<b>155,1</b>	<b>231,36</b>	<b>193,23</b>



Obrázek 32. Nahrávání souboru (100 MB)

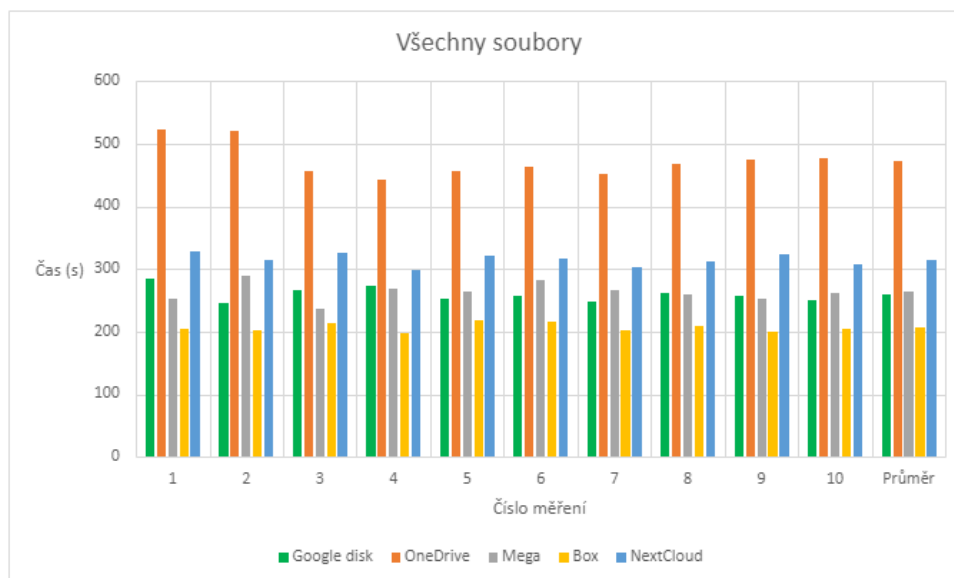
### 5.3.5 Nahrávání všech souborů

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání všech souborů do webového rozhraní každého úložiště. Jednalo se o soubory velikosti 20 MB, 50 MB a 100 MB a dále složku o velikosti 20 MB, ve které se nacházely soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou uvedené v tabulce (Tab. 18). Nejdéle se soubory nahrávaly na úložiště OneDrive s průměrným časem 473,86 s. Všechny soubory se nejrychleji nahrály na úložiště Box s průměrným časem 206,59 s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 33). Z grafu lze vidět například to, že nahrávání na úložiště Google Disk a Mega probíhalo přibližně stejnou dobu. Nejdelsí čas nahrávání byl naměřen v prvním měření na úložišti OneDrive.

Tabulka 18 Nahrávání všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	285,05	523,83	252,89	204,21	327,45
2.	245,83	521,41	289,87	201,69	314,59
3.	267,07	456,28	236,64	212,93	326,05
4.	272,55	442,19	268,05	196,77	298,46
5.	252,51	457,59	263,38	217,51	321,93
6.	257,56	463,28	282,27	215,3	317,13
7.	248,24	452,12	265,92	203,05	304,19
8.	261,05	468,33	258,75	209,44	312,88
9.	256,62	475,14	253,19	199,38	323,06
10.	251,49	478,41	262,63	205,64	307,19
<b>Průměr</b>	<b>259,8</b>	<b>473,86</b>	<b>263,36</b>	<b>206,59</b>	<b>315,29</b>



Obrázek 33. Nahrávání všech souborů

#### 5.4 Nahrávání souborů na web (Druhé měření)

V této kapitole jsou zaznamenány výsledky nahrávání souborů do webového prostředí každého úložiště. Nahrávání probíhalo ve vytvořeném virtuálním prostředí pro každé úložiště. Bylo provedeno celkově deset měření a z těchto měření byl stanoven průměrný čas nahrávání pro každé úložiště. Měření probíhalo na počítači, který byl připojen přímo na síti,

ve které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud. Pro každé měření bylo vytvořeno virtualizační prostředí.

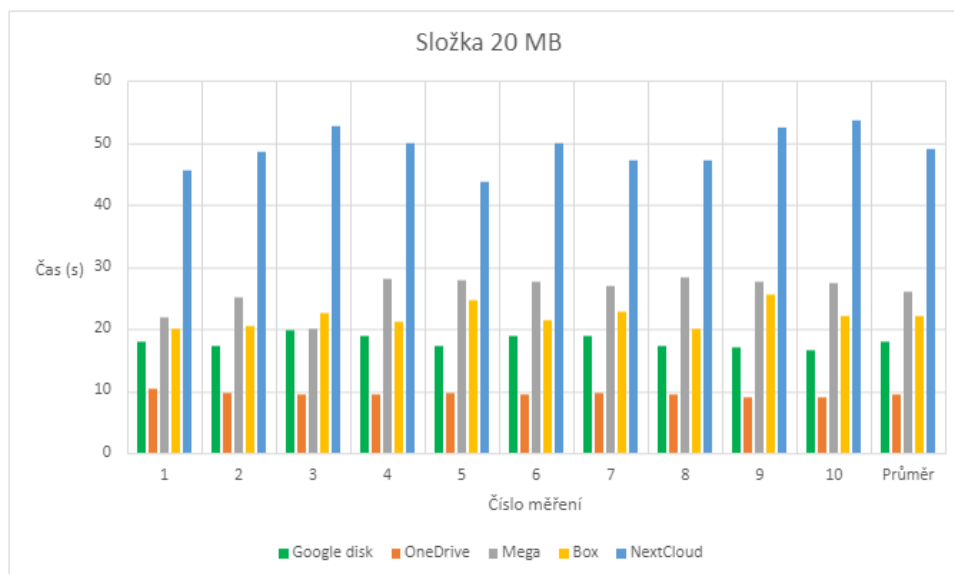
#### 5.4.1 Nahrávání složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání složky souborů o velikosti 20 MB do webového rozhraní každého úložiště. V této složce se nacházelo 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou uvedené v tabulce (Tab. 19). Nejrychleji se složka nahrála do webového úložiště OneDrive s průměrným časem 9,57 s. Nejpomaleji se složka nahrávala do webového úložiště Nextcloud s průměrným časem 49,11 s. Z naměřených hodnot byl sestaven graf (Obr. 34).

Tabulka 19 Nahrávání složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	18,12	10,42	22,02	20,13	45,65
2.	17,28	9,65	25,05	20,59	48,53
3.	19,87	9,42	20,01	22,53	52,84
4.	18,82	9,4	28,13	21,34	49,88
5.	17,22	9,8	27,86	24,59	43,68
6.	18,92	9,6	27,72	21,4	49,95
7.	18,89	9,73	26,87	22,87	47,29
8.	17,22	9,55	28,35	20,08	47,23
9.	17,2	9,15	27,56	25,67	52,4
10.	16,7	8,99	27,48	22,2	53,63
<b>Průměr</b>	<b>18,02</b>	<b>9,57</b>	<b>26,11</b>	<b>22,14</b>	<b>49,11</b>



Obrázek 34. Nahrávání složky souborů

#### 5.4.2 Nahrávání souboru (20 MB)

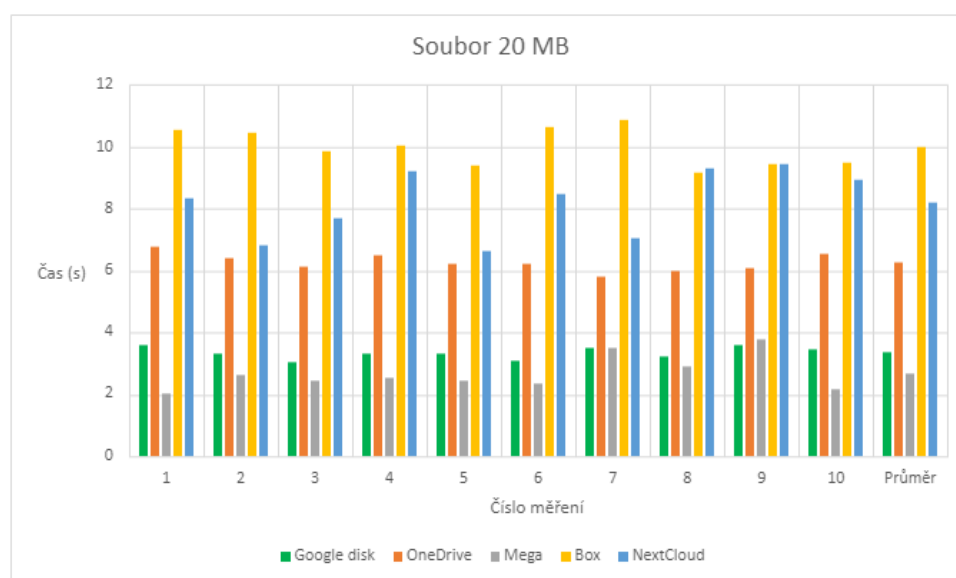
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 20 MB do webového rozhraní každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou uvedené v tabulce (Tab. 20). Soubor byl nejrychleji nahráván na úložiště Mega s průměrným časem 2,68 s. Nejdéle se soubor nahrával do úložiště Box s průměrným časem 9,99 s. Nahrávání na úložiště Google Disk bylo o něco pomalejší, než nahrávání na úložiště Mega. Zde se nahrávání souboru trvalo průměrně 3,36 s. Z naměřených hodnot byt vytvořen graf (Obr. 35). Z grafu lze například vidět, že nejpomalejší nahrávání bylo naměřeno při sedmém měření. Při osmém a devátém měření trvalo nahrávání na úložiště Nextcloud déle než nahrávání na úložiště Box.

Tabulka 20 Nahrávání souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	3,59	6,76	2,06	10,53	8,33
2.	3,33	6,39	2,63	10,46	6,82
3.	3,05	6,13	2,45	9,86	7,7
4.	3,32	6,48	2,53	10,02	9,2
5.	3,33	6,21	2,43	9,4	6,65
6.	3,1	6,24	2,35	10,64	8,5
7.	3,52	5,8	3,52	10,88	7,03

8.	3,23	6,01	2,9	9,16	9,32
9.	3,6	6,08	3,78	9,45	9,43
10.	3,48	6,54	2,18	9,47	8,96
<b>Průměr</b>	<b>3,36</b>	<b>6,26</b>	<b>2,68</b>	<b>9,99</b>	<b>8,19</b>



Obrázek 35. Nahrávání souboru (20 MB)

### 5.4.3 Nahrávání souboru (50 MB)

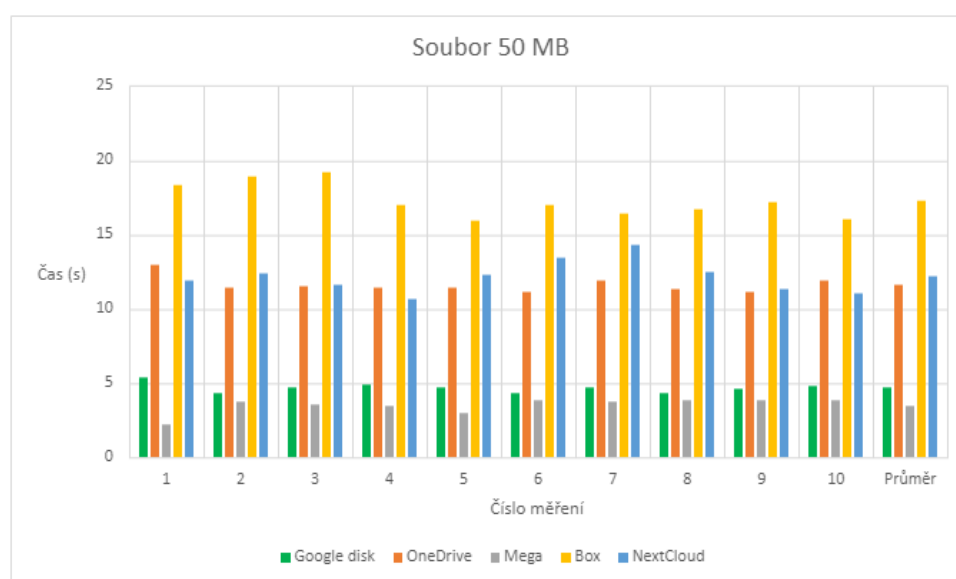
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 50 MB do webového rozhraní každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 21). Soubor byl nejrychleji nahráván na úložiště Mega s průměrným časem 3,52 s. Nejdéle trvalo nahrávání na úložiště Box s průměrným časem 17,27 s. Průměrné časy nahrávání na úložištích Nextcloud a OneDrive byly podobné. Z naměřených hodnot byl sestaven graf (Obr. 36). Nejdělnější čas nahrávání byl naměřen při třetím měření na úložišti Box. Nejrychleji byl soubor nahrán při prvním měření na úložišti Mega.

Tabulka 21 Nahrávání souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	5,35	12,99	2,23	18,38	11,88
2.	4,3	11,46	3,74	18,88	12,42
3.	4,7	11,55	3,56	19,23	11,6

4.	4,92	11,39	3,45	16,95	10,7
5.	4,76	11,46	2,98	15,92	12,33
6.	4,36	11,13	3,86	17	13,4
7.	4,69	11,92	3,79	16,42	14,32
8.	4,37	11,36	3,89	16,7	12,47
9.	4,63	11,15	3,82	17,19	11,35
10.	4,85	11,95	3,83	16,03	11,08
<b>Průměr</b>	<b>4,69</b>	<b>11,64</b>	<b>3,52</b>	<b>17,27</b>	<b>12,16</b>



Obrázek 36. Nahrávání souboru (50 MB)

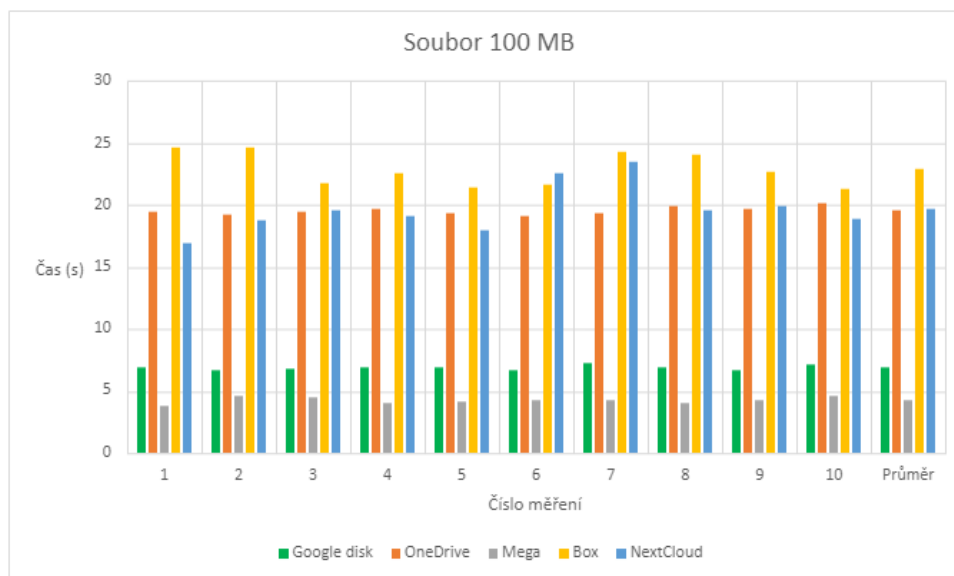
#### 5.4.4 Nahrávání souboru (100 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání souboru o velikosti 100 MB do webového rozhraní každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 22). Soubor byl nejrychleji nahráván na úložiště Mega s průměrným časem 4,29 s. O něco pomalejší bylo úložiště Google Disk s průměrným časem 6,89 s. Nejdéle nahrávání trvalo na úložiště Box s průměrným časem 22,91 s. Z naměřených časů byl sestaven graf (Obr. 37). Podobné průměrné časy mělo úložiště Nextcloud a OneDrive. Z grafu (Obr. 37) lze vidět, že při šestém měření nahrávání na Nextcloud trvalo déle než na úložiště Box. Nejdéle se soubor nahrával při druhém měření na úložišti Box. Nejkratší naměřený čas byl zaznamenán v prvním měření na úložišti Mega.

Tabulka 22 Nahrávání souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	6,89	19,52	3,86	24,63	16,97
2.	6,75	19,28	4,68	24,66	18,78
3.	6,78	19,52	4,53	21,77	19,6
4.	6,96	19,72	4,08	22,56	19,09
5.	6,99	19,36	4,19	21,4	17,95
6.	6,68	19,18	4,31	21,68	22,53
7.	7,23	19,39	4,26	24,32	23,55
8.	6,88	19,89	4,11	24,1	19,63
9.	6,66	19,75	4,31	22,67	19,89
10.	7,12	20,19	4,59	21,31	18,85
<b>Průměr</b>	<b>6,89</b>	<b>19,58</b>	<b>4,29</b>	<b>22,91</b>	<b>19,68</b>



Obrázek 37. Nahrávání souboru (100 MB)

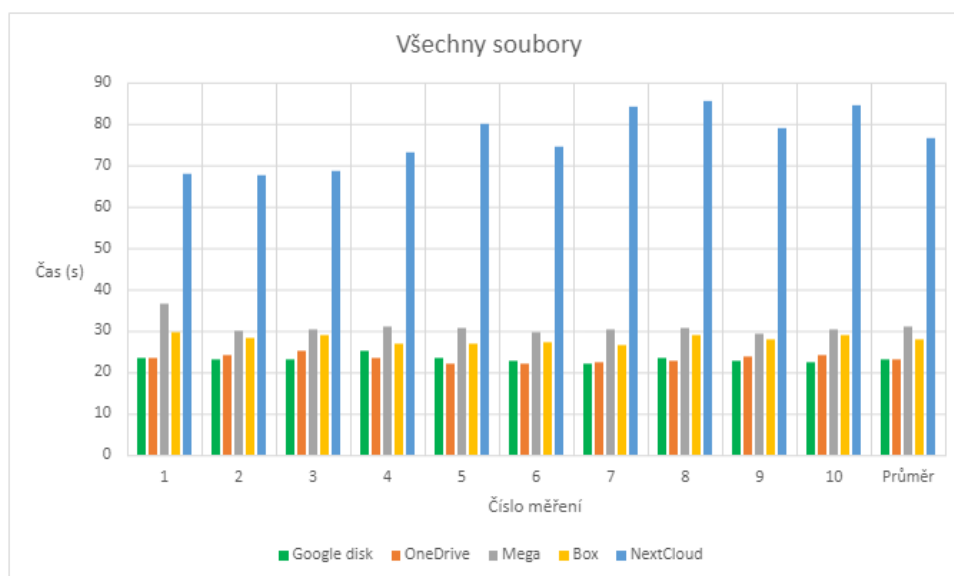
#### 5.4.5 Nahrávání všech souborů

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při nahrávání všech souborů do webového rozhraní každého úložiště. Jednalo se o soubory velikosti 20 MB, 50 MB a 100 MB a dále složku o velikosti 20 MB, ve které se nacházely soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 23). Z naměřených časů byl také vytvořen graf (Obr. 38). Z tohoto grafu (Obr. 38) lze vidět, že soubory se nejdéle nahrávaly na úložiště Nextcloud s průměrným časem 76,6 s. Nejrychleji se soubory nahrávaly na úložiště Google Disk s průměrným časem 23,36 s. Velice podobný čas nahrávání jako Google Disk mělo úložiště OneDrive. Průměrný čas těchto úložišť se lišil pouze o 0,03 s.

Tabulka 23 Nahrávání všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	23,66	23,65	36,8	29,93	68,21
2.	23,28	24,2	30,08	28,53	67,82
3.	23,3	25,15	30,48	29,04	68,69
4.	25,31	23,53	31,22	26,88	73,16
5.	23,58	22,09	30,77	26,92	80,05
6.	23,04	22,1	29,62	27,22	74,64
7.	22,22	22,37	30,61	26,6	84,22
8.	23,58	22,8	30,8	29,15	85,6
9.	22,95	23,82	29,32	28,1	78,95
10.	22,7	24,16	30,5	29,18	84,61
<b>Průměr</b>	<b>23,36</b>	<b>23,39</b>	<b>31,02</b>	<b>28,16</b>	<b>76,6</b>



Obrázek 38. Nahrávání všech souborů



## 5.5 Stahování souborů (První měření)

V této kapitole byly uvedeny výsledky z měření rychlosti stahování, na vybraných cloudových úložištích. V každém měření bylo provedeno celkem deset pokusů. Z naměřených hodnot byla vypočtena průměrná rychlost stahování a z výsledků byl sestaven graf. Měření proběhlo z počítače, který byl připojen pomocí VPN k síti, na které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud.

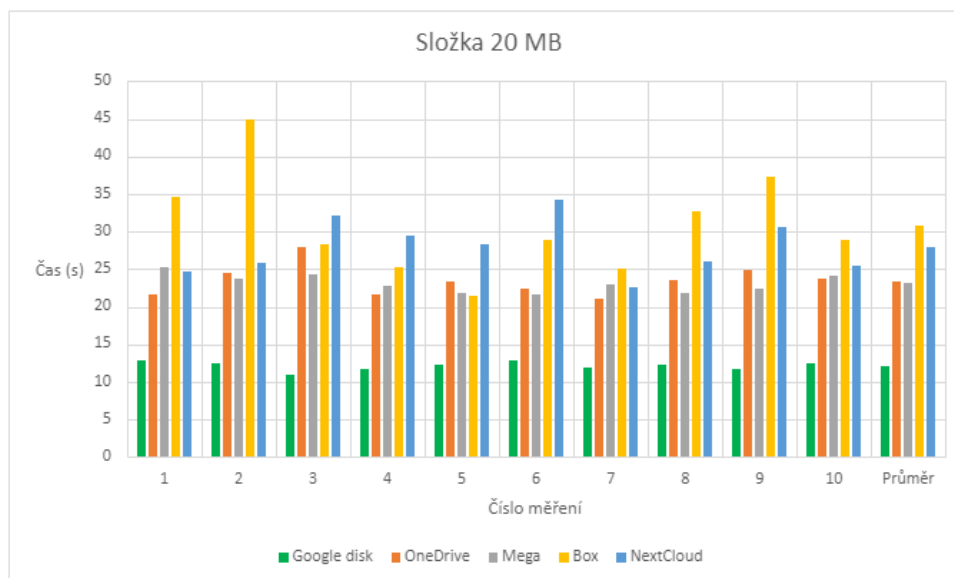
### 5.5.1 Stahování složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování složky souborů o velikosti 20 MB z každého úložiště. V této složce se nacházelo 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou uvedeny v tabulce (Tab. 24). Složka byla nejrychleji stahována z úložiště Google Disk s průměrným časem 12,15 s. Složka byla nejdéle stahována z úložiště Box s průměrným časem 30,73 s. Nejdelší čas stahování byl zaznamenán při druhém měření na úložišti Box. Z grafu (Obr. 39) lze vidět, že v několika měřeních byla složka rychleji stahována z úložiště Box než z úložiště Nextcloud.

Tabulka 24 Stahování složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	12,89	21,55	25,3	34,53	24,63
2.	12,4	24,46	23,82	44,92	25,75
3.	10,98	27,85	24,31	28,29	32,17
4.	11,68	21,6	22,85	25,17	29,52
5.	12,19	23,41	21,73	21,4	28,32
6.	12,77	22,45	21,7	28,92	34,18
7.	11,98	21,1	23,03	25,04	22,68
8.	12,31	23,45	21,92	32,78	26,07
9.	11,8	24,83	22,33	37,33	30,66
10.	12,54	23,78	24,15	28,9	25,49
<b>Průměr</b>	<b>12,15</b>	<b>23,45</b>	<b>23,11</b>	<b>30,73</b>	<b>27,95</b>



Obrázek 39. Stahování složky souborů (20 MB)

### 5.5.2 Stahování souboru (20 MB)

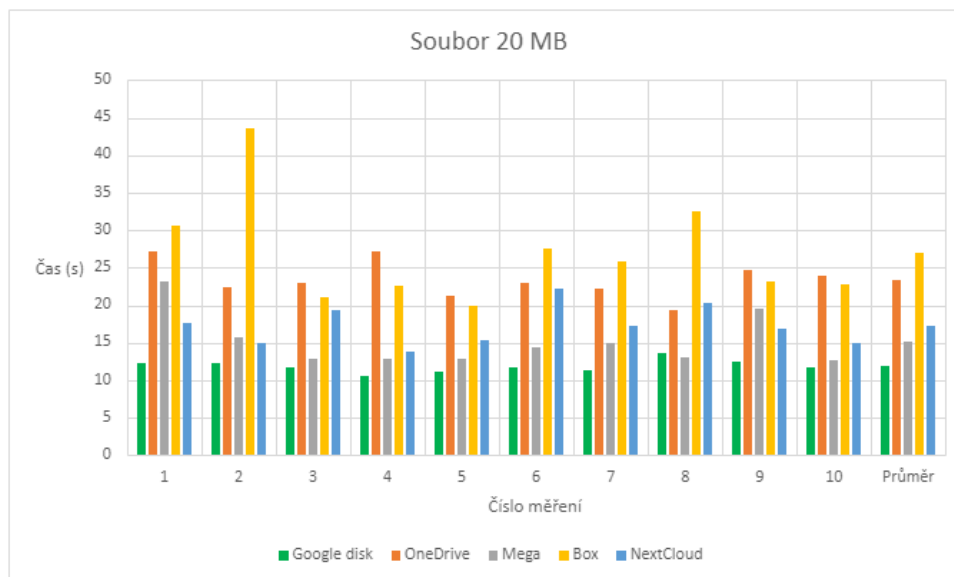
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 20 MB z každého úložiště.

Výsledky z měření jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 25). Soubor byl nejdéle stahován z úložiště Box s průměrným časem 26,98 s. Nejrychleji byl soubor stahován z úložiště Google Disk s průměrným časem 11,89 s. Z grafu (Obr. 40) lze vidět, že nejdéle byl soubor stahován ve druhém měření a to na úložišti Box. Dále lze vidět, že v osmém měření byl soubor rychleji stáhnut z úložiště Mega než z úložiště Google Disk.

Tabulka 25 Stahování souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	12,36	27,24	23,2	30,62	17,54
2.	12,23	22,41	15,78	43,64	15,04
3.	11,76	22,94	12,86	21,15	19,3
4.	10,49	27,08	12,81	22,61	13,73
5.	11,2	21,29	12,82	19,88	15,28
6.	11,8	23,02	14,32	27,61	22,27
7.	11,24	22,25	15	25,89	17,16
8.	13,53	19,43	13,01	32,5	20,33
9.	12,48	24,76	19,44	23,14	16,83

10.	11,76	23,85	12,67	22,71	15,04
<b>Průměr</b>	<b>11,89</b>	<b>23,43</b>	<b>15,19</b>	<b>26,98</b>	<b>17,25</b>



Obrázek 40. Stahování souboru (20 MB)

### 5.5.3 Stahování souboru (50 MB)

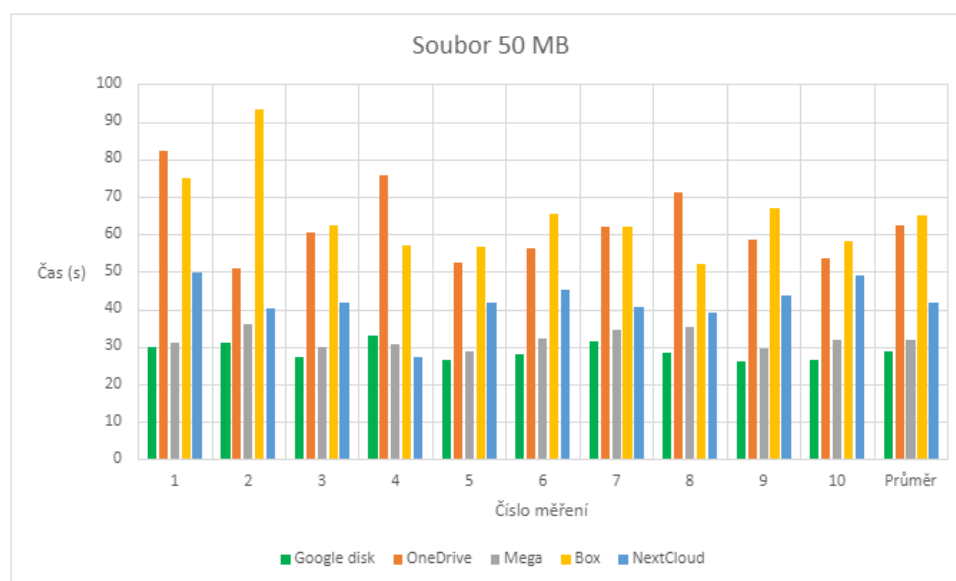
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 50 MB z každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 26). Soubor byl nejrychleji stahován z úložiště Google Disk s průměrným časem 28,86 s. Nejdéle byl soubor stahován z úložiště Box s průměrným časem 64,91 s. O něco rychleji byl soubor stahován na úložišti OneDrive s průměrným časem 62,31 s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 41). Z tohoto grafu lze vidět, že nejdelší čas stahovaného souboru byl naměřen v druhém měření a to na úložišti Box.

Tabulka 26 Stahování souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	29,93	82,24	31,03	74,89	49,71
2.	31,15	51,08	36,18	93,44	40,29
3.	27,23	60,35	29,9	62,35	41,74
4.	32,85	75,76	30,56	56,99	27,21
5.	26,61	52,44	28,87	56,76	41,93

6.	28,13	56,07	32,15	65,38	45,26
7.	31,57	62,09	34,3	61,88	40,49
8.	28,33	71,22	35,18	52,18	39,1
9.	26,17	58,37	29,41	67,11	43,76
10.	26,59	53,44	31,77	58,07	48,92
<b>Průměr</b>	<b>28,86</b>	<b>62,31</b>	<b>31,94</b>	<b>64,91</b>	<b>41,84</b>



Obrázek 41. Stahování souboru (50 MB)

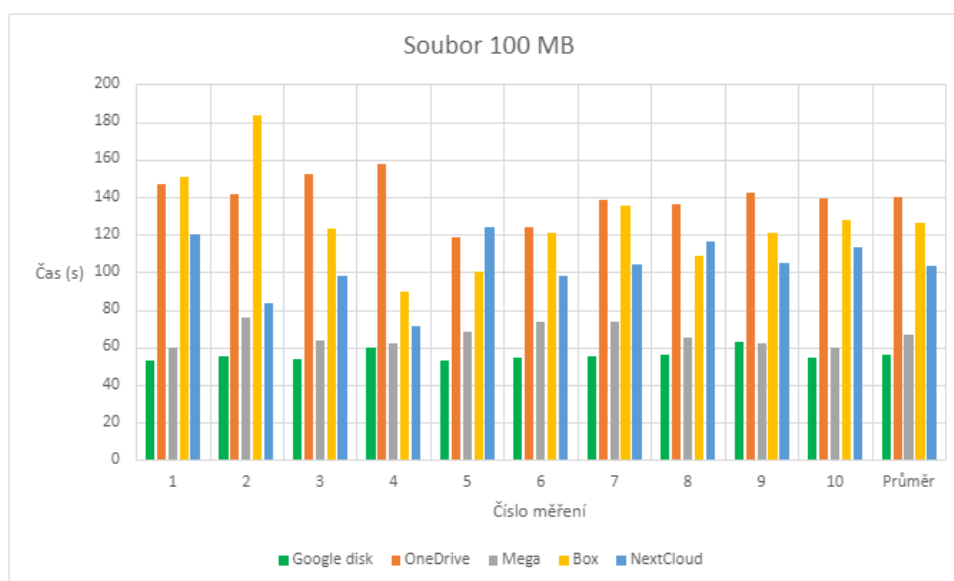
#### 5.5.4 Stahování souboru (100 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 100 MB z každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 27). Nejdéle byl soubor stahován z úložiště OneDrive s průměrným časem 139,64 s. Nejrychleji byl soubor stahován z úložiště Google Disk s průměrným časem 55,77 s. Z vytvořeného grafu (Obr. 42) lze vidět, že nejdelší čas stahovaného souboru byl naměřen ve druhém měření a to na úložišti Box. Druhý nejdelší čas stahovaného souboru byl naměřen na úložišti OneDrive. Z grafu (Obr. 42) lze dále vidět, že v některých měřeních bylo stahování z úložiště OneDrive delší než z úložiště Box.

Tabulka 27 Stahování souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	53,26	146,59	60,18	150,71	120,03
2.	54,97	141,6	75,55	183,28	83,45
3.	53,61	152,41	63,41	122,92	97,63
4.	60,09	157,81	61,9	89,63	71,37
5.	52,88	118,24	68,07	100,63	123,88
6.	54,6	123,71	73,8	121,17	97,7
7.	55,25	138,57	73,82	135,22	103,86
8.	55,76	135,9	65,13	108,58	116,37
9.	62,85	142,08	62,15	120,66	104,69
10.	54,38	139,44	59,72	127,42	113,05
<b>Průměr</b>	<b>55,77</b>	<b>139,64</b>	<b>66,37</b>	<b>126,02</b>	<b>103,2</b>



Obrázek 42. Stahování souboru (100 MB)

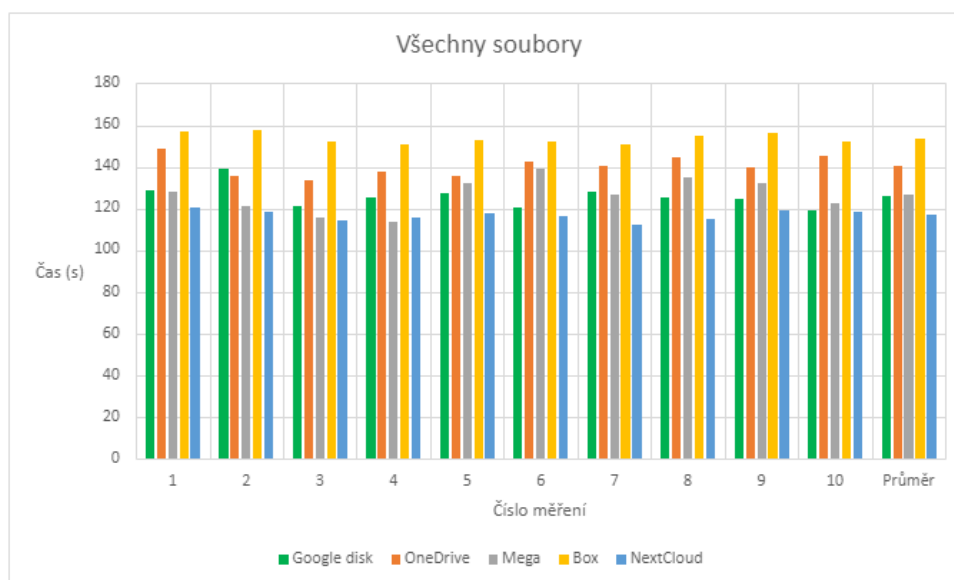
### 5.5.5 Stahování všech souborů

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování všech souborů z každého úložiště. Jednalo se o soubory velikosti 20 MB, 50 MB a 100 MB a dále složku o velikosti 20 MB, ve které se nacházely soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 28). Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 43). Nejdéle byly soubory stahovány z úložiště Box s průměrným časem 153,62 s. Soubory byly nejrychleji stahovány z úložiště Nextcloud s průměrným časem 116,91 s. Průměrná doba stahování souborů na úložištích Google Disk a Mega byla velice podobná.

Tabulka 28 Stahování všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	128,99	148,74	128,41	157,16	120,18
2.	139,06	135,68	121,36	157,45	118,73
3.	121,38	133,87	115,35	151,86	114,32
4.	124,98	137,39	113,65	150,62	115,79
5.	127,3	135,31	132,12	152,9	118,09
6.	120,76	142,7	138,96	151,94	116,57
7.	128,15	140,26	126,78	151,05	112,54
8.	125,06	144,71	135,02	154,66	115,06
9.	124,81	139,66	132,06	156,38	119,3
10.	119,44	145,07	122,39	152,2	118,51
<b>Průměr</b>	<b>125,99</b>	<b>140,34</b>	<b>126,61</b>	<b>153,62</b>	<b>116,91</b>



Obrázek 43. Stahování všech souborů

## 5.6 Stahování souborů (Druhé měření)

V této kapitole byly uvedeny výsledky z měření rychlosti stahování, na vybraných cloudových úložištích. V každém měření bylo provedeno celkem deset pokusů. Z naměřených hodnot byla vypočtena průměrná rychlost stahování a z výsledků byl sestaven graf. Měření probíhalo na počítači, který byl připojen přímo na síti, ve které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud. Pro každé měření bylo vytvořeno virtualizační prostředí.

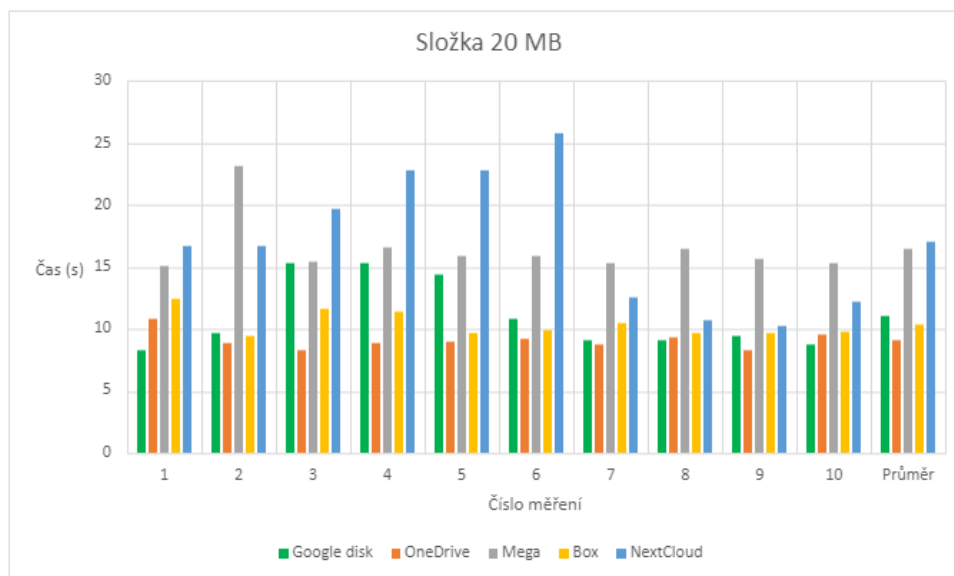
### 5.6.1 Stahování složky souborů (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování složky souborů o velikosti 20 MB z každého úložiště. V této složce se nacházelo 33 souborů typů Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 29). Nejdéle byla složka stahována z úložiště Nextcloud s průměrným časem 17,04 s. Složka stahována z úložiště Mega byla stáhnuta s průměrným časem za 16,5 s. Nejrychleji byla složka stáhnuta z úložiště OneDrive s průměrným časem 9,14 s. Z naměřených hodnot byl sestaven graf (Obr. 44). Z grafu (Obr. 44) lze vidět, že nejdéle byla složka stahována v šestém měření na úložišti Nextcloud.

Tabulka 29 Stahování složky souborů (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	8,26	10,86	15,13	12,45	16,75
2.	9,68	8,87	23,13	9,42	16,73
3.	15,32	8,36	15,43	11,63	19,7
4.	15,38	8,9	16,55	11,43	22,78
5.	14,39	9,05	15,92	9,66	22,8
6.	10,79	9,28	15,93	9,95	25,85
7.	9,1	8,78	15,38	10,45	12,55
8.	9,13	9,38	16,52	9,74	10,73
9.	9,42	8,36	15,71	9,65	10,27
10.	8,79	9,53	15,3	9,86	12,2
<b>Průměr</b>	<b>11,03</b>	<b>9,14</b>	<b>16,5</b>	<b>10,42</b>	<b>17,04</b>



Obrázek 44. Stahování složky souborů (20 MB)

### 5.6.2 Stahování souboru (20 MB)

V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 20 MB z každého úložiště.

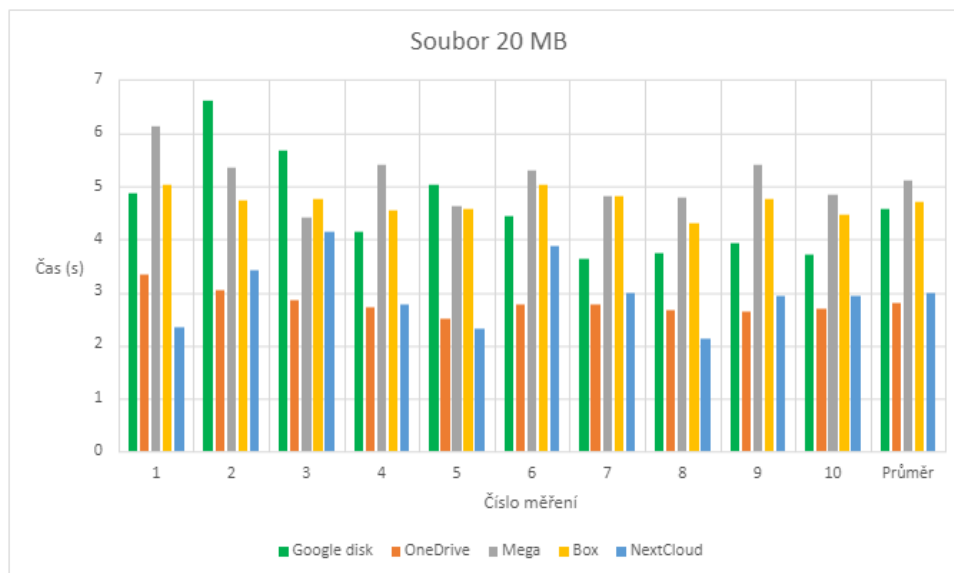
Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 30). Nejrychleji byl soubor stahován z úložiště OneDrive s průměrným časem 2,8 s. O něco déle byl soubor stahován z úložiště Nextcloud s průměrným časem 2,98 s. Nejdéle byl soubor stahován z úložiště Mega s průměrným časem 5,11 s. Z naměřených časů byl vytvořen graf (Obr. 45). Z grafu (Obr. 45) lze vidět, že nejdéle byl soubor stahován v druhém měření z úložiště Google Disk. Průměrný čas stáhnutí souboru u úložišť Google Disk a Box byl podobně dlouhý.

Tabulka 30 Stahování souboru (20 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	4,87	3,33	6,13	5,03	2,33
2.	6,62	3,05	5,36	4,73	3,42
3.	5,68	2,86	4,42	4,75	4,13
4.	4,15	2,72	5,41	4,53	2,76
5.	5,03	2,5	4,63	4,56	2,32
6.	4,43	2,76	5,3	5,03	3,86
7.	3,63	2,76	4,82	4,81	3
8.	3,73	2,66	4,79	4,29	2,12



9.	3,93	2,63	5,39	4,76	2,92
10.	3,71	2,7	4,85	4,45	2,92
<b>Průměr</b>	<b>4,58</b>	<b>2,8</b>	<b>5,11</b>	<b>4,69</b>	<b>2,98</b>



Obrázek 45. Stahování souboru (20 MB)

### 5.6.3 Stahování souboru (50 MB)

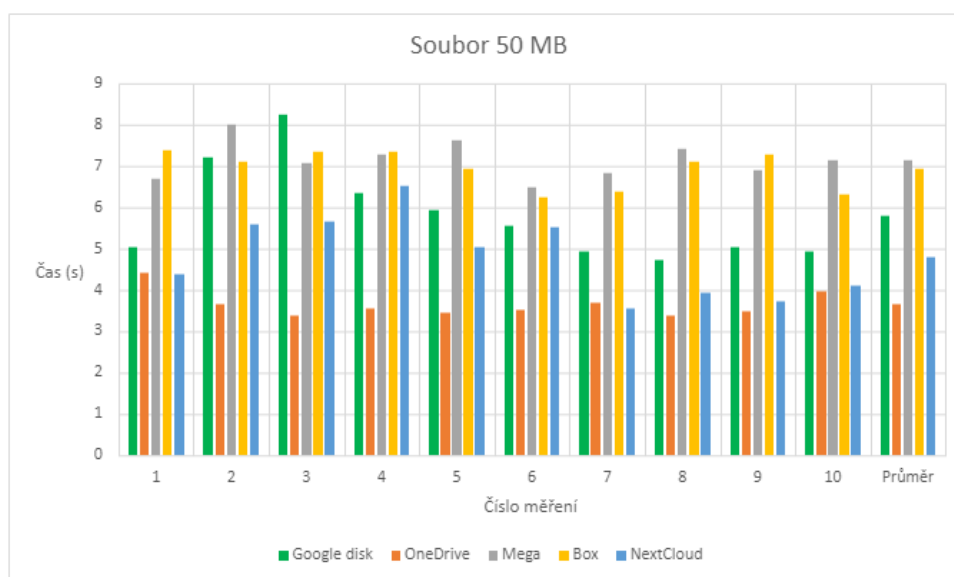
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 50 MB z každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 31). Nejrychleji byl soubor stahován z úložiště OneDrive s průměrným časem 3,67 s. Nejdéle byl soubor stahován z úložiště Mega s průměrným časem 7,16 s. Z naměřených časů byl vytvořen graf (Obr. 46). Z grafu (Obr. 46) lze vidět, že nejdéle byl soubor stahován v třetím měření z úložiště Google Disk.

Tabulka 31 Stahování souboru (50 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	5,06	4,44	6,7	7,4	4,39
2.	7,23	3,66	8	7,12	5,6
3.	8,25	3,4	7,1	7,35	5,68
4.	6,35	3,58	7,3	7,35	6,53
5.	5,95	3,46	7,62	6,96	5,06

6.	5,55	3,53	6,5	6,26	5,53
7.	4,93	3,7	6,83	6,4	3,56
8.	4,75	3,4	7,43	7,13	3,94
9.	5,05	3,51	6,92	7,28	3,73
10.	4,93	3,98	7,16	6,33	4,1
<b>Průměr</b>	<b>5,81</b>	<b>3,67</b>	<b>7,16</b>	<b>6,96</b>	<b>4,81</b>



Obrázek 46. Stahování souboru (50 MB)

#### 5.6.4 Stahování souboru (100 MB)

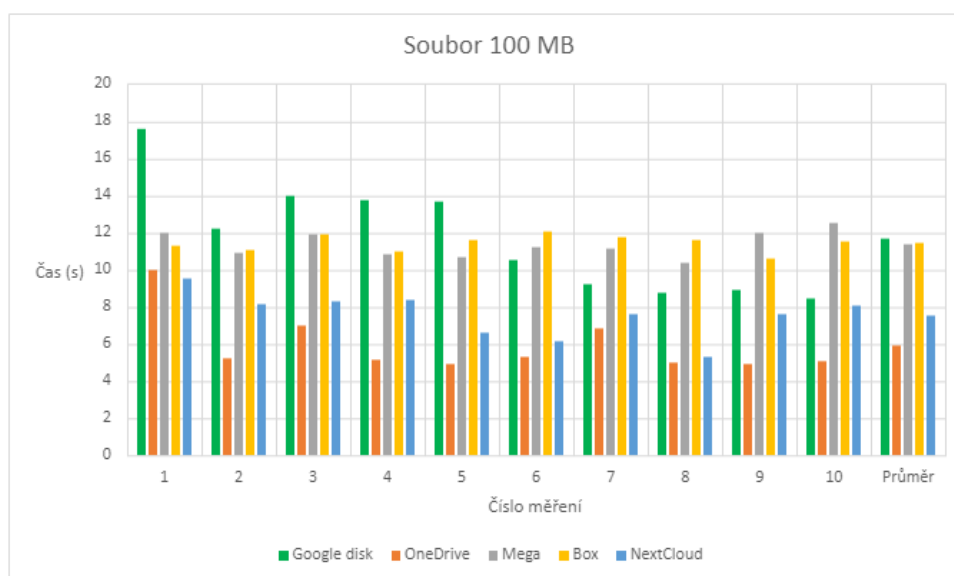
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování souboru o velikosti 100 MB z každého úložiště.

Všechny naměřené časy jsou zaznamenány v tabulce (Tab. 32). Nejrychleji byl soubor stahován z úložiště OneDrive s průměrným časem 5,9 s. Nejdéle byl soubor stahován z úložiště Google Disk s průměrným časem 11,7 s. Průměrné časy stahovaného souboru na úložištích Mega a Box jsou stejně dlouhé. Z naměřených časů byl vytvořen graf (Obr. 47). Z grafu (Obr. 47) lze vidět, že nejdéle byl soubor stahován v prvním měření z úložiště Google Disk.

Tabulka 32 Stahování souboru (100 MB)

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	17,56	10,02	12,02	11,28	9,53

2.	12,2	5,21	10,89	11,05	8,13
3.	13,96	6,97	11,9	11,93	8,32
4.	13,76	5,16	10,81	11,01	8,4
5.	13,65	4,9	10,68	11,58	6,59
6.	10,52	5,28	11,25	12,06	6,19
7.	9,23	6,83	11,16	11,77	7,58
8.	8,76	4,99	10,35	11,61	5,31
9.	8,92	4,9	11,95	10,62	7,6
10.	8,42	5,06	12,55	11,53	8,05
<b>Průměr</b>	<b>11,7</b>	<b>5,9</b>	<b>11,4</b>	<b>11,4</b>	<b>7,6</b>



Obrázek 47. Stahování souboru (100 MB)

### 5.6.5 Stahování všech souborů

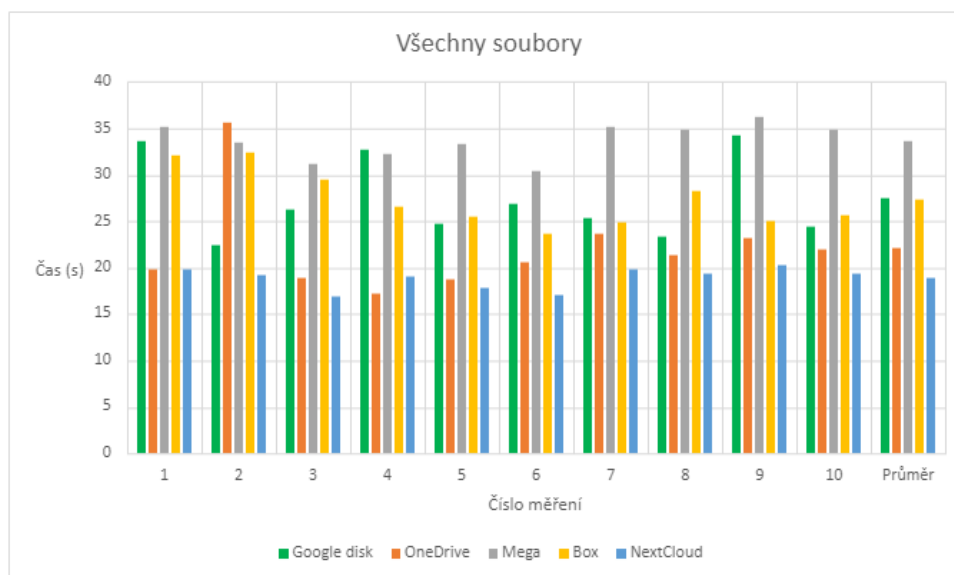
V této kapitole jsou popsány výsledky, které byly naměřeny při stahování všech souborů z každého úložiště. Jednalo se o soubory velikosti 20 MB, 50 MB a 100 MB a dále složku o velikosti 20 MB, ve které se nacházely soubory typu Word, JPG, PNG, AVI, SRT, PDF a textové soubory.

Všechny naměřené časy byly zaznamenány v tabulce (Tab. 33). Nejrychleji byly soubory stahovány z úložiště Nextcloud s průměrným časem 18,27 s. Nejdéle byly soubory stahovány z úložiště Mega s průměrným časem 33,7 s. Z naměřených hodnot byl vytvořen graf (Obr. 48). Z grafu (Obr. 48) lze vidět, že při druhém měření byl soubor stahován nejdéle

z úložiště OneDrive. Z tabulky (Tab. 33) lze dále vidět, že průměrná doba stahování z úložišť Google Disk a Box byla velmi podobná.

Tabulka 33 Stahování všech souborů

Číslo měření	Google Disk [s]	OneDrive [s]	Mega [s]	Box [s]	Nextcloud [s]
1.	33,63	19,76	35,2	32,02	19,8
2.	22,49	35,63	33,53	32,35	19,22
3.	26,29	18,93	31,2	29,56	16,96
4.	32,65	17,23	32,2	26,65	19,02
5.	24,76	18,83	33,29	25,5	17,87
6.	26,95	20,52	30,43	23,68	17,03
7.	25,35	23,68	35,12	24,84	19,87
8.	23,34	21,4	34,88	28,19	19,3
9.	34,29	23,2	36,27	25	20,31
10.	24,5	21,95	34,92	25,73	19,3
<b>Průměr</b>	<b>27,43</b>	<b>22,11</b>	<b>33,7</b>	<b>27,35</b>	<b>18,87</b>



Obrázek 48. Stahování všech souborů

## 6 VYHODNOCENÍ

V této kapitole byly vyhodnoceny výsledky z měření nahrávání a stahování souborů na vybraná cloudová úložiště. Jsou zde porovnány výsledky z komerčních úložišť oproti soukromému úložišti. Výsledky z měření byli ohodnoceny podle vytvořené stupnice.

Dále zde byla ohodnocena ochrana dat, které jsou uložena na cloudovém úložišti. To jak jsou zabezpečena a kdo všechno může mít k datům přístup.

### 6.1 Měření

Měření bylo ohodnoceno podle průměrných času z naměřených hodnot. Po každém jednom měření byl vytvořen průměr z měření pro každé cloudové úložiště. V hodnocení jsou úložiště hodnoceny podle průměrné rychlosti body od 1-5 (1 bod – nejrychlejší průměrný čas stahování/nahrávání; 5 bodů – nejpomalejší průměrný čas stahování/nahrávání). Pro přehlednost byly vytvořeny dvě tabulky. V první tabulce (Tab. 34) jsou uvedeny výsledky z prvního měření. V druhé tabulce (Tab. 35) jsou uvedeny výsledky z druhého měření.

#### 6.1.1 První měření

V prvním měření se soubory nahrávaly z počítače, který byl připojen pomocí VPN k síti, na které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud.

Z tabulky (Tab. 34) lze vidět, že nejlépe v měření přes vzdálené připojení k síti obstálo úložiště Mega s 27 body. Úložiště Google Disk získalo v součtu 34 bodů a je druhé nejlepší v hodnocení. Úložiště Google Disk nebylo rychlé v synchronizaci souborů, ale rychle nahrávalo soubory do webového rozhraní úložiště či stahovalo dané soubory.

Vytvořené vlastní cloudové úložiště Nextcloud v hodnocení skončilo třetí s 47 body. Pokud se měřilo nahrávání či stahování složky obsahující více souborů, trvalo to úložiště déle než při nahrávání či stahování jednoho souboru. Stahování všech souborů probíhalo nejrychleji na tomto úložišti.

Úložiště OneDrive bylo pomalejší v nahrávání souborů do webového rozhraní a stahování souborů. Celkově se úložiště OneDrive umístilo na čtvrté pozici s 54 body. Synchronizaci souborů zvládalo úložiště OneDrive nejlépe hned po úložišti Mega.

Nejhůře bylo vyhodnoceno úložiště Box s 63 body a tím se umístilo na posledním místě. Výjimkou bylo nahrávání všech souborů do webového prostředí najednou, které proběhlo na tomto úložišti nejrychleji.

Tabulka 34. Vyhodnocení prvního měření

Typ měření	Google Disk	OneDrive	Mega	Box	Nextcloud
Nahrávání do synchronizační složky	4	2	1	3	5
	4	2	1	5	3
	4	2	1	5	3
	4	2	1	5	3
	5	4	1	3	2
Nahrávání do webového rozhraní	2	4	1	3	5
	1	4	3	5	2
	1	4	2	5	3
	1	5	2	4	3
	2	5	3	1	4
Stahování	1	3	2	5	4
	1	4	2	5	3
	1	4	2	5	3
	1	5	2	4	3
	2	4	3	5	1
<b>Celkově</b>	<b>34</b>	<b>54</b>	<b>27</b>	<b>63</b>	<b>47</b>

### 6.1.2 Druhé měření

Druhé měření probíhalo na počítači, který byl připojen přímo na síti, ve které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud.

V tabulce (Tab. 35) jsou uvedeny výsledky z tohoto měření. Z těchto výsledků vychází jako nejlepší úložiště OneDrive se 30 body. Úložiště OneDrive se umístilo i před úložištěm Mega, které bylo v první tabulce vyhodnoceno jako nejlepší. Při měření rychlosti stahování souborů bylo úložiště OneDrive vždy nejrychlejší, až na měření stahování všech souborů kde bylo nerychlejší úložiště Nextcloud.

Druhé nejlépe vyhodnocené úložiště bylo úložiště Mega s 38 body. Na tomto úložišti trvalo nejkratší dobu synchronizování souboru při nahrání do synchronizační složky. Stahování souborů z webového prostředí Mega zde trvalo déle než jiných úložišť.

Úložiště Google Disk bylo vyhodnoceno z vybraných cloudových úložišť jako třetí nejlepší s 43 body. Na webové rozhraní úložiště Google Disku se především rychle nahrávaly soubory.

Jako poslední dvě úložiště zůstala úložiště Box a Nextcloud. Úložiště Box s 57 body bylo o jeden bod vyhodnoceno jako horší. Úložiště Nextcloud skončilo na čtvrté pozici s 56 body. Na úložišti Nextcloud probíhalo rychle stahování souborů, pokud se nejednalo o složku s více soubory.

Tabulka 35. Vyhodnocení druhého měření

Typ měření	Google Disk	OneDrive	Mega	Box	Nextcloud
Nahrávání do synchronizační složky	4	3	1	2	5
	3	2	1	5	4
	3	2	1	5	4
	2	3	1	5	4
	4	2	1	3	5
Nahrávání do webového rozhraní	2	1	4	3	5
	2	3	1	5	4
	2	3	1	5	4
	2	3	1	5	4
	1	2	4	3	5
Stahování	3	1	4	2	5
	3	1	5	4	2
	3	1	5	4	2
	5	1	3	3	2
	4	2	5	3	1
<b>Celkově</b>	<b>43</b>	<b>30</b>	<b>38</b>	<b>57</b>	<b>56</b>

## 6.2 Kontrola nad daty

V měřeních byly porovnány časy, za jak dlouho byla jednotlivá úložiště schopná nahrát nebo stáhnout jednotlivý soubor. V této kapitole bylo vyhodnoceno, ve kterém úložišti má uživatel nejlepší kontrolu nad svými daty.

Kontrola nad daty je určena především licenčními podmínkami každého z komerčních úložišť. Tyto podmínky jsou uživatelům představeny při zakládání účtu na cloudové službě a

s těmito podmínkami musí souhlasit. Tyto podmínky jdou dále vyhledat i bez registrace volně na webových stránkách každého z úložišť.

Nejlepší přehled nad svými daty mají uživatelé Nextcloudu. V tomto úložišti uživatelé sami rozhodují o způsobu instalace, ukládání dat, přístupu k nim apod. Hlavní výhodou je ukládání dat do serveru, kam má přístup jen uživatel a data nemůžou být zneužita.

Z komerčních úložišť je nejlepší varianta úložiště Mega. Toto úložiště kromě velké základní kapacity zdarma nabízí i soukromý dat. Data, která nahrává uživatel, jsou na úložišti šifrována a společnost Mega nemá možnost se k těmto datům dostat. Uživatel má kontrolu nad svými daty a při ztrátě údajů k účtu, se nedá bez klíče k účtu znovu dostat. Dále je zde kvůli uživatelům šifrován i chat mezi uživateli, na rozdíl od aplikaci Skype.

### 6.2.1 Google Disk

Při založení účtu u společnosti Google se uživatel zavazuje ke smluvním podmínkám pro Google Disk. V těchto podmínkách je uvedeno, že si společnost Google nečiní nárok na vlastnictví žádného nahraného obsahu.

V programových zásadách společnost Google uvádí, že může prověřovat obsah souborů. Společnost Google prověřuje, zda obsah nahrávaný na úložiště není nelegální nebo jinak neporušuje zásady společnosti Google. S tímto souvisí i právo na odstranění nebo zamítnutí zobrazení takového obsahu.

### 6.2.2 Mega

V licenčních podmínkách společnost Mega uvádí, že uživatel neztrácí ke svým datům duševní vlastnictví. Pro společnost Mega je bezpečnost na prvním místě. Data jsou v cloudu uložena v neprolomitelné podobě. Pokud uživatel zapomene heslo ke svému účtu, tak se k datům může dostat jen se záložním klíčem. Provozovatel úložiště nemá přístup k datům uživatele a ani ke konverzaci mezi uživateli.

Se souhlasem s licenčními podmínkami uživatel souhlasí pouze s tím, že společnost Mega může kopírovat, ukládat nebo přenášet data uživatele.

### 6.2.3 OneDrive

Společnost Microsoft v licenčních podmínkách uvádí, že si nenárokuje právo na vlastnictví dat uživatele. Při souhlasu s podmínkami poskytuje uživatel licenci k duševními vlastnictví k užívání jeho dat.



Uživatel dále musí souhlasit i s etickým kodexem, a při jeho porušení může společnost uživateli jeho obsah na úložišti odstranit nebo zablokovat. Microsoft může při šetření domnělých porušení podmínek kontrolovat obsah na úložišti uživatele.

#### **6.2.4 Box**

Společnost Box v licenčních podmínkách uvádí, že si nenárokuje právo na vlastnictví obsahu nahraného do úložiště a tento obsah patří pouze uživateli. Při souhlasu s podmínkami dává uživatel společnosti Box licenci k užívání obsahu pro poskytování služeb, nebo pokud to vyžaduje zákon.

#### **6.2.5 Nextcloud**

Nextcloud je samo nastavitelnou platformou, a uživatel sám rozhoduje o způsobu instalace tohoto úložiště. Uživatel má přehled o tom kam jsou daná data ukládána a kdo k nim přistupuje. Nextcloud nabízí jako jediný z uvedených úložišť naprostou kontrolu nad daty uživatele.

## ZÁVĚR

První kapitola teoretické části této bakalářské práce byla věnována pojmu cloud computing. Bylo zde vysvětleno co pojem cloud computing znamená a jaké zní některé z jeho definic. Poté zde bylo uvedeno jak se cloudy rozdělují podle modelu nasazení. Také zde byly popsány distribuční modely cloud computingu a jejich rozdíly. Následně zde byly popsány parametry, které jsou důležité při výběru cloudového úložiště a také výhody ale i nevýhody používání cloudových úložišť.

Ve druhé kapitole bylo popsáno osm volně dostupných cloudových úložišť. Jednalo se o úložiště Google Disk, Mega, OneDrive, Box, Sync, Dropbox, iCloud a Nextcloud. U každého úložiště byl popsán postup při registraci na webové stránce. Následně zde byla uvedena základní kapacita u každého z úložišť a bylo zde i popsáno, zda lze zdarma navýšit základní kapacitu úložiště. Dále zde bylo uvedeno, jestli jsou data šifrována při nahrávání na úložiště a i v úložišti. Poté jsou zde uvedeny informace o licenčních podmínkách, verzování dokumentu, odstranění dokumentu a sdílení dokumentu. Jako poslední zde byly popsány některé ze služeb nebo aplikací úložiště a následný popis webového rozhraní. Informace byly následně porovnány a zaznamenány v tabulkách.

V poslední kapitole teoretické části byly popsány náležitosti týkající se vytvoření vlastního cloudového úložiště. Byly zde popsány hardwarové a softwarové možnosti, které lze využít při realizaci vlastního cloudového úložiště. Jako vlastní cloudové úložiště bylo vybráno to od společnosti Nextcloud. V poslední části je popsána historie tohoto úložiště s úložištěm ownCloud.

V první kapitole praktické části byl popsán postup při vytváření vlastního cloudového úložiště Nextcloud. Je zde popsán postup instalace operačního systému Linux, webového serveru Apache, databázového systému MySQL a skriptovacího programovacího jazyka PHP. V postupu byly uvedeny všechny příkazy, které byly provedeny pro realizaci cloudového úložiště.

Po vytvoření cloudového úložiště na soukromém serveru bylo toto úložiště porovnáváno s úložištěmi Google Disk, Mega, OneDrive a Box. Celkem byly provedeny dva typy měření. První měření probíhalo z počítače, který byl pomocí VPN připojen k síti, na které se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm Nextcloud. Druhé měření probíhalo z počítače, který byl připojen na stejné síti, kde se nacházel soukromý server s nainstalovaným úložištěm NextCloud. V tomto počítači probíhalo nahrávání na každé

úložiště vždy v nově vytvořeném virtualizovaném prostředí. V každém měření se měřila rychlost nahrávání souborů do synchronizační složky, rychlost nahrávání souborů do webového prostředí úložiště a rychlost stahování souborů z webového prostředí úložiště. Pro každé toto měření bylo provedeno deset testů. Z výsledků měření byly vytvořeny průměrné časy a následně vytvořené grafy.

V poslední kapitole byly vyhodnoceny výsledky z měření. Bylo zde popsáno, jak si které úložiště vedla v jednotlivých měření. V prvním typu měření vyšlo jako nejlepší úložiště Mega. Při druhém měření vyšlo z výsledků nejlépe úložiště OneDrive. Dále zde bylo vyhodnoceno, které z úložišť poskytuje nejlepší kontrolu nad daty. Z porovnání ze všech úložišť bylo vyhodnoceno nejlépe úložiště Nextcloud, které nabízí nejlepší kontrolu nad daty. Z komerčních cloudových úložišť nabízí nejlepší kontrolu nad daty úložiště Mega.

Poslední kapitola byla rozdělena na dvě části. V první části byly vyhodnocené výsledky z měření a určena nejlepší úložiště dle rychlost nahrávání/stahování. Pro hodnocení byla vytvořena vlastní stupnice, podle které byly vyhodnoceny výsledky. Z prvního měření skončilo první úložiště Mega s 27 body, druhé úložiště Google Disk s 34 body, třetí úložiště NextCloud s 47 body, čtvrté úložiště OneDrive s 54 body a poslední úložiště Box s 63 body. V druhém měření skončilo na první místě úložiště OneDrive s 30 body, druhé úložiště Mega s 38 body, třetí úložiště Google Disk s 43 body, čtvrté úložiště NextCloud s 56 body a poslední úložiště Box s 57 body. Z vyhodnocení kontroly dat bylo vyhodnoceno nejlépe úložiště NextCloud, které nabízí nejlepší kontrolu nad daty uživatele. Z komerčních úložišť bylo nejlépe vyhodnoceno úložiště Mega.

## SEZNAM POUŽITÉ LITERATURY

- [1] BEZPALEC, Pavel. Nové trendy v elektronických komunikacích Cloud Computing [online]. Praha, 2015 [cit. 2021-5-17]. Dostupné z: <https://publi.cz/books/230/01.html>
- [2] VELTE, Anthony T., Toby J. VELTE a Robert C. ELSENPETER. Cloud Computing: praktický průvodce. Brno: Computer Press, 2011, 344 s. ISBN 9788025133330.
- [3] Wikipedia, Cloud computing. In: Wikipedia: the free encyclopedia [online]. San Francisco (CA): Wikimedia Foundation, 2001- [cit. 2021-04-19]. Dostupné z: [https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloud\\_computing](https://cs.wikipedia.org/wiki/Cloud_computing)
- [4] Azure.microsoft: Co je cloud computing? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-cloud-computing/>
- [5] Oracle: Co je cloud computing? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/cloud/what-is-cloud-computing/>
- [6] Azure.microsoft: Co je veřejný cloud? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-a-public-cloud/>
- [7] Azure.microsoft: Co je privátní cloud? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-a-private-cloud/>
- [8] Azure.microsoft: Co je hybridní cloud? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-hybrid-cloud-computing/>
- [9] Techpedia.fel.cvut: Komunitní cloud [online]. [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <http://techpedia.fel.cvut.cz/html/frame.php?oid=77&pid=1013&finf>
- [10] Docs.microsoft: Začínáme s operátory IT Azure [online]. 2018 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://docs.microsoft.com/cs-cz/azure/guides/operations/azure-operations-guide>
- [11] Azure.microsoft: Co je IaaS? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-iaas/>
- [12] Azure.microsoft: Co je PaaS? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-paas/>
- [13] Oracle: Co je to platforma jako služba (PaaS)? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/cloud/what-is-paas/>

- [14] Oracle: Co je software jako služba (SaaS)? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.oracle.com/cz/applications/what-is-saas/>
- [15] Azure.microsoft: Co je SaaS? [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://azure.microsoft.com/cs-cz/overview/what-is-saas/>
- [16] Chip: Zabezpečení dat v cloudu: ochrana online souborů šifrováním [online]. 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.chip.cz/novinky/zabezpeceni-dat-v-cloudu-ochrana-online-souboru-sifrovanim/>
- [17] Ssls: TLS [online]. c2006-2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.chip.cz/novinky/zabezpeceni-dat-v-cloudu-ochrana-online-souboru-sifrovanim/>
- [18] Skrblik: Cloudové úložiště 2021: Srovnání Dropbox, OneDrive a Google Drive [online]. 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.skrblik.cz/telefon/internet/cloudova-uloziste/>
- [19] Coolzine: Výhody a nevýhody ukládání dat do cloudu [online]. 2015 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://coolzine.cz/vyhody-a-nevyhody-ukladani-dat-do-cloudu/>
- [20] LACKO, Luboslav. Osobní cloud pro domácí podnikání a malé firmy. Brno: Computer Press, 2012, 270 s. ISBN 9788025137444.
- [21] Advokta: Jsou veřejná cloudová úložiště Dropbox, OneDrive, Google Drive a iCloud dostatečně bezpečná? [online]. c2015-2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.advokta.cz/blog/bezpecnost-ulozist-icloud-dropbox-OneDrive/>
- [22] Google: Dodatečné smluvní podmínky pro Disk Google [online]. 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: [https://www.Google.com/intl/cs\\_ALL/drive/terms-of-service/](https://www.Google.com/intl/cs_ALL/drive/terms-of-service/)
- [23] Cnews: Mega: Jak vypadá šifrování souborů v praxi [online]. 2013 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.cnews.cz/Mega-jak-vypada-sifrovani-souboru-v-praxi-video/>
- [24] Mega: MEGA LIMITED TERMS OF SERVICE [online]. 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://Mega.io/terms>
- [25] Microsoft: Smlouva o poskytování služeb společnosti Microsoft [online]. 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.microsoft.com/cs-cz/servicesagreement/>
- [26] Box: Box Terms of Service [online]. 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.box.com/en-gb/legal/termsofservice>

- [27] Support.box: Data Encryption at Box [online]. 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://support.box.com/hc/en-us/articles/360044194533-Data-Encryption-at-Box>
- [28] Practicalecommerce: 9 Cloud Storage Services with Encryption [online]. 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.practicalecommerce.com/9-cloud-storage-services-with-encryption>
- [29] Dropbox: Dropbox Terms of Service [online]. 2019 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.dropbox.com/terms#terms>
- [30] Alza: Domácí servery NAS [online]. c1994-2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.alza.cz/domaci-servery-nas/18850505.htm>
- [31] Wedos: Webhosting, VPS nebo dedikovaný server? [online]. c2012-2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.wedos.cz/hosting-srovnani>
- [32] Root: Nextcloud: instalace lokálního úložiště na vlastní server [online]. 2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://www.root.cz/clanky/Nextcloud-instalace-lokalniho-uloziste-na-vlastni-server/>
- [33] Docs.Nextcloud: System requirements [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: [https://docs.Nextcloud.com/server/20/admin\\_manual/installation/system\\_requirements.html](https://docs.Nextcloud.com/server/20/admin_manual/installation/system_requirements.html)
- [34] Nextcloud: History [online]. c2021 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://Nextcloud.com/about/>
- [35] Civilhosting: Nextcloud vs ownCloud – The Whole Story [online]. 2020 [cit. 2021-5-10]. Dostupné z: <https://civilhosting.com/blog/Nextcloud-vs-owncloud/>

**SEZNAM POUŽITÝCH SYMBOLŮ A ZKRATEK**

PaaS	Platform as a Service
SaaS	Software as a Service
IaaS	Infrastructure as a Service
VPS	Virtuální privátní server
VPN	Virtuální privátní síť
SSH	Secure Shell
SSL	Secure Sockets Layer
TSL	Transport Layer Security
URL	Uniform Resource Locator
HTTP	Hypertext Transfer Protocol
NAS	Network Attached Storage
AES	Advanced Encryption Standard
RAM	Random Access Memory
CPU	Centrální procesorová jednotka
OS	Operační systém

**SEZNAM OBRÁZKŮ**

Obrázek 1. Cloud computing [3] .....	12
Obrázek 2 Distribuční modely [10] .....	14
Obrázek 3. Uživatelské prostředí Google Disk .....	20
Obrázek 4. Uživatelské prostředí Mega.....	22
Obrázek 5 Uživatelské prostředí OneDrive .....	23
Obrázek 6. Uživatelské prostředí Box .....	25
Obrázek 7. Navýšení kapacity zdarma Sync .....	26
Obrázek 8. Uživatelské prostředí Sync .....	27
Obrázek 9. Navýšení kapacity zdarma Dropbox .....	28
Obrázek 10. Uživatelské prostředí Dropbox.....	29
Obrázek 11. Uživatelské prostředí iCloud.....	30
Obrázek 12. Webová stránka Nextcloud .....	31
Obrázek 13. Uživatelské prostředí Nextcloud .....	32
Obrázek 14. Přihlašovací stránky Nextcloud x ownCloud [35] .....	38
Obrázek 15. Google Trends [35] .....	39
Obrázek 16. Změny v programu config.....	45
Obrázek 17. Úvodní strana Nextcloud.....	46
Obrázek 18. Nastavení paměti .....	47
Obrázek 19. Nahrávání složky souboru (20 MB) .....	50
Obrázek 20. Nahrávání souboru (20 MB) .....	51
Obrázek 21. Nahrávání souboru (50 MB) .....	52
Obrázek 22. Nahrávání souboru (100 MB) .....	53
Obrázek 23. Nahrávání všech souborů .....	54
Obrázek 24. Nahrávání složky souborů (20 MB).....	56
Obrázek 25. Nahrávání souboru (20 MB) .....	57
Obrázek 26. Nahrávání souboru (50 MB) .....	58
Obrázek 27. Nahrávání souboru (100 MB) .....	59
Obrázek 28. Nahrávání všech souborů .....	60
Obrázek 29. Nahrávání složky souborů (20 MB).....	62
Obrázek 30. Nahrávání souboru (20 MB) .....	63
Obrázek 31. Nahrávání souboru (50 MB) .....	64
Obrázek 32. Nahrávání souboru (100 MB) .....	65
Obrázek 33. Nahrávání všech souborů .....	66
Obrázek 34. Nahrávání složky souborů.....	68



---

Obrázek 35. Nahrávání souboru (20 MB) .....	69
Obrázek 36. Nahrávání souboru (50 MB) .....	70
Obrázek 37. Nahrávání souboru (100 MB) .....	71
Obrázek 38. Nahrávání všech souborů .....	72
Obrázek 39. Stahování složky souborů (20 MB).....	74
Obrázek 40. Stahování souboru (20 MB) .....	75
Obrázek 41. Stahování souboru (50 MB) .....	76
Obrázek 42. Stahování souboru (100 MB) .....	77
Obrázek 43. Stahování všech souborů.....	78
Obrázek 44. Stahování složky souborů (20 MB).....	80
Obrázek 45. Stahování souboru (20 MB) .....	81
Obrázek 46. Stahování souboru (50 MB) .....	82
Obrázek 47. Stahování souboru (100 MB) .....	83
Obrázek 48. Stahování všech souborů.....	84

**SEZNAM TABULEK**

Tabulka 1. Ceny cloudů .....	15
Tabulka 2 Srovnání kapacity a prostředí .....	32
Tabulka 3 Srovnání podpory souborů.....	33
Tabulka 4 Nahrávání složky souborů (20 MB) .....	49
Tabulka 5 Nahrávání souboru (20 MB).....	50
Tabulka 6 Nahrávání souboru (50 MB).....	51
Tabulka 7 Nahrávání souboru (100 MB).....	53
Tabulka 8 Nahrávání všech souborů.....	54
Tabulka 9 Nahrávání složky souborů (20 MB) .....	55
Tabulka 10 Nahrávání souboru (20 MB).....	56
Tabulka 11 Nahrávání souboru (50 MB).....	57
Tabulka 12 Nahrávání souboru (100 MB).....	59
Tabulka 13 Nahrávání všech souborů.....	60
Tabulka 14 Nahrávání složky souborů (20 MB) .....	61
Tabulka 15 Nahrávání souboru (20 MB).....	62
Tabulka 16 Nahrávání souboru (50 MB).....	63
Tabulka 17 Nahrávání souboru (100 MB).....	64
Tabulka 18 Nahrávání všech souborů.....	66
Tabulka 19 Nahrávání složky souborů (20 MB) .....	67
Tabulka 20 Nahrávání souboru (20 MB).....	68
Tabulka 21 Nahrávání souboru (50 MB).....	69
Tabulka 22 Nahrávání souboru (100 MB).....	71
Tabulka 23 Nahrávání všech souborů.....	72
Tabulka 24 Stahování složky souborů (20 MB) .....	73
Tabulka 25 Stahování souboru (20 MB).....	74
Tabulka 26 Stahování souboru (50 MB).....	75
Tabulka 27 Stahování souboru (100 MB).....	77
Tabulka 28 Stahování všech souborů .....	78
Tabulka 29 Stahování složky souborů (20 MB) .....	79
Tabulka 30 Stahování souboru (20 MB).....	80
Tabulka 31 Stahování souboru (50 MB).....	81
Tabulka 32 Stahování souboru (100 MB).....	82
Tabulka 33 Stahování všech souborů .....	84
Tabulka 34. Vyhodnocení prvního měření .....	86

---

Tabulka 35. Vyhodnocení druhého měření.....87

## SEZNAM PŘÍLOH

Příloha P I: Obsah přiloženého CD

## **PŘÍLOHA P I: NÁZEV PŘÍLOHY**

Přiložené CD obsahuje:

- fulltext.pdf – bakalářská práce