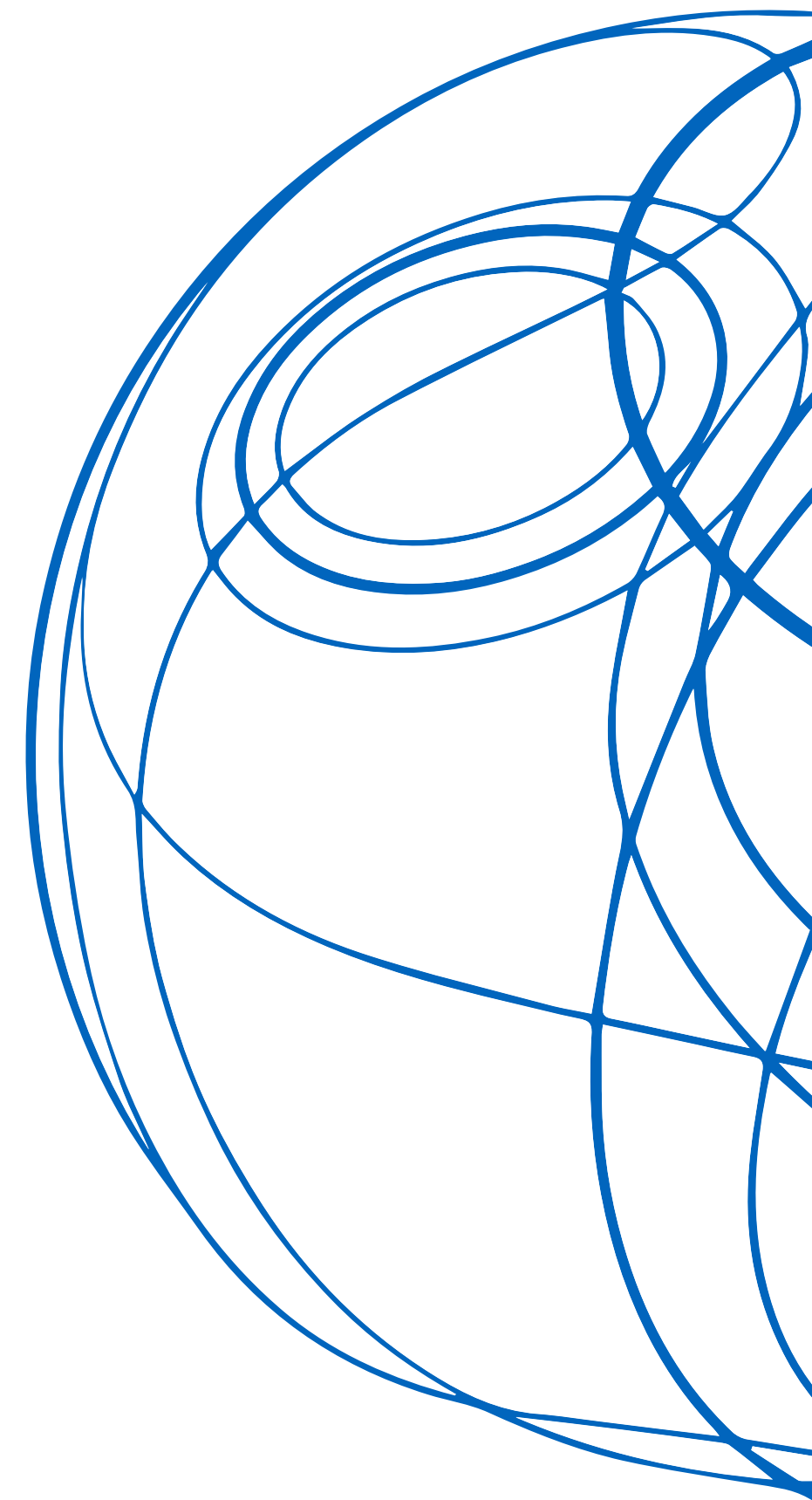




**FAKULTA
ELEKTROTECHNICKÁ
ČVUT V PRAZE**

Inovace praktické výuky - Virtuální Laboratoře NetLAB

Marcel Poláček



**S jakými problémy
se moderní virtuální
laboratoře
potkávají?**

Omezený počet HW prvků

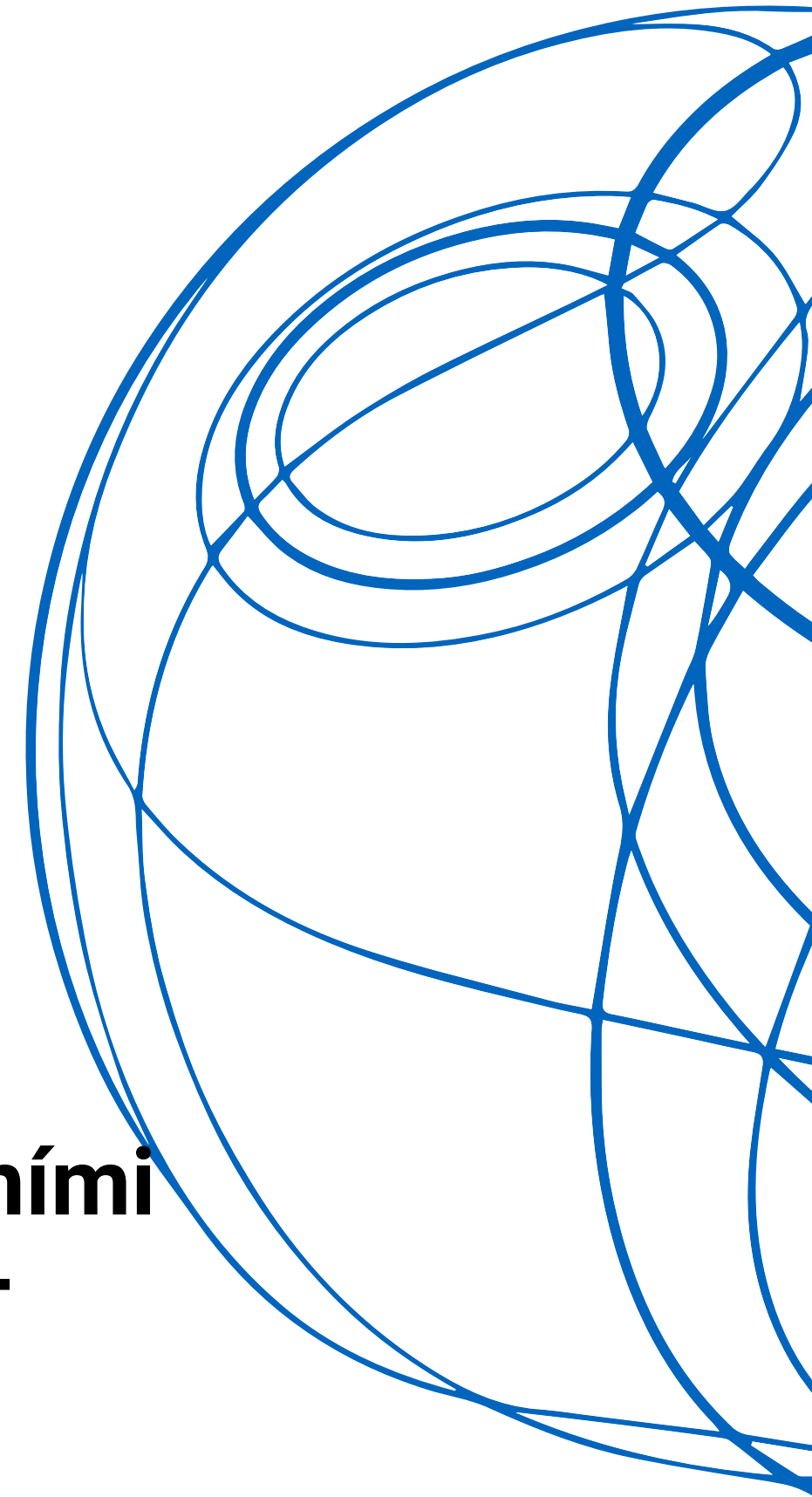
Omezené prostory

Náročná správa

**Nákladný upgrade zastaralých
technologií**

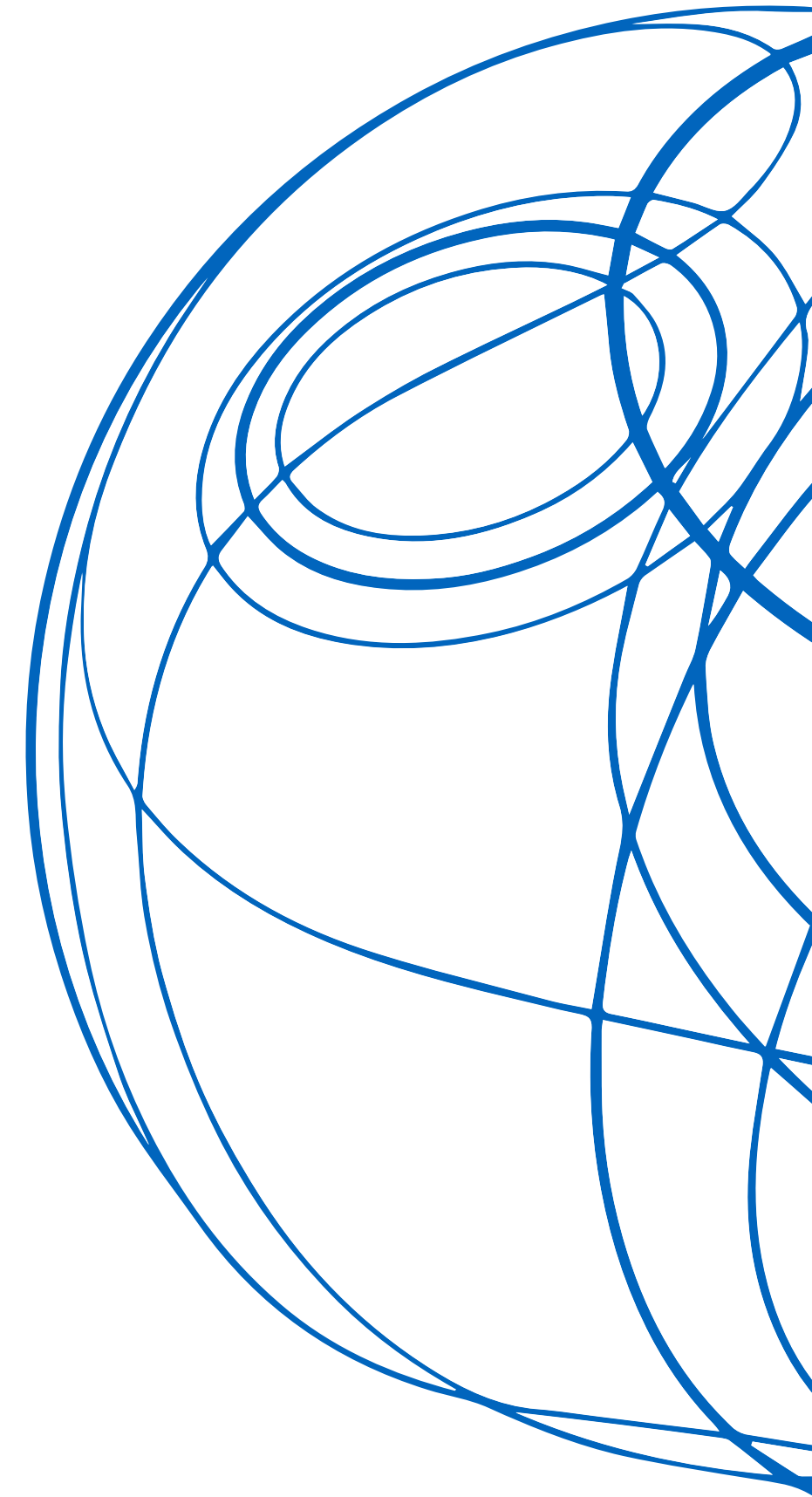
O systému virtuálních laboratoří

- **Plně virtualizované prostředí**
- **Jednoduchý přístup přes webové rozhraní a GUI**
- **Dostupnost 24/7 s možností rezervace času**
- **Integrace vzdělávacího obsahu seminářů s komplexními scénáři zahrnujícími síťové prvky, servery a další ICT systémy**



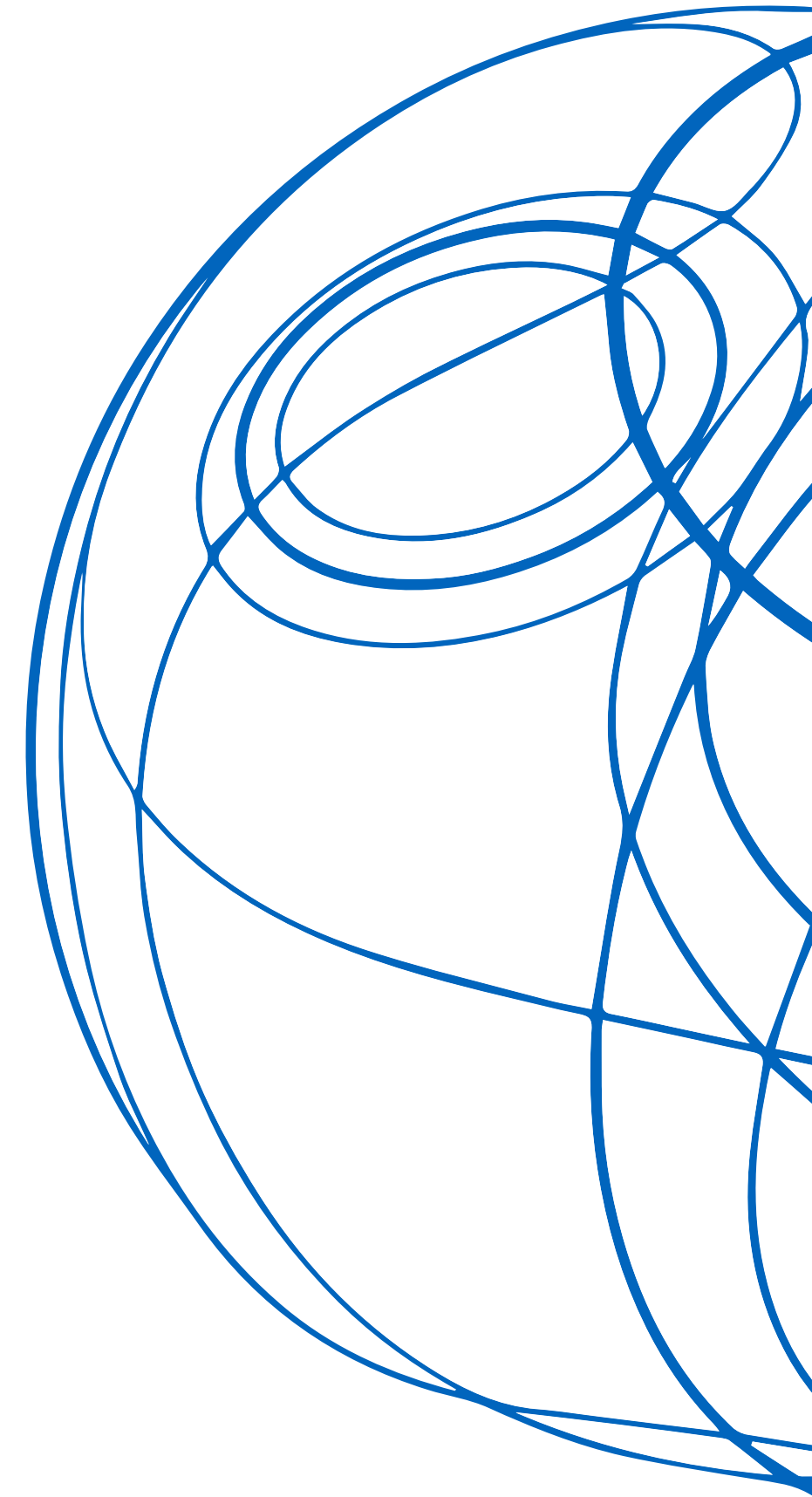
0 systému virtuálních laboratoří

- **Přes 150 aktivních uživatelů**
- **Využití ve výuce FEL ČVUT**
- **Využití výzkumnými týmy FEL ČVUT**
- **Experimentálně připojené vybrané střední školy**



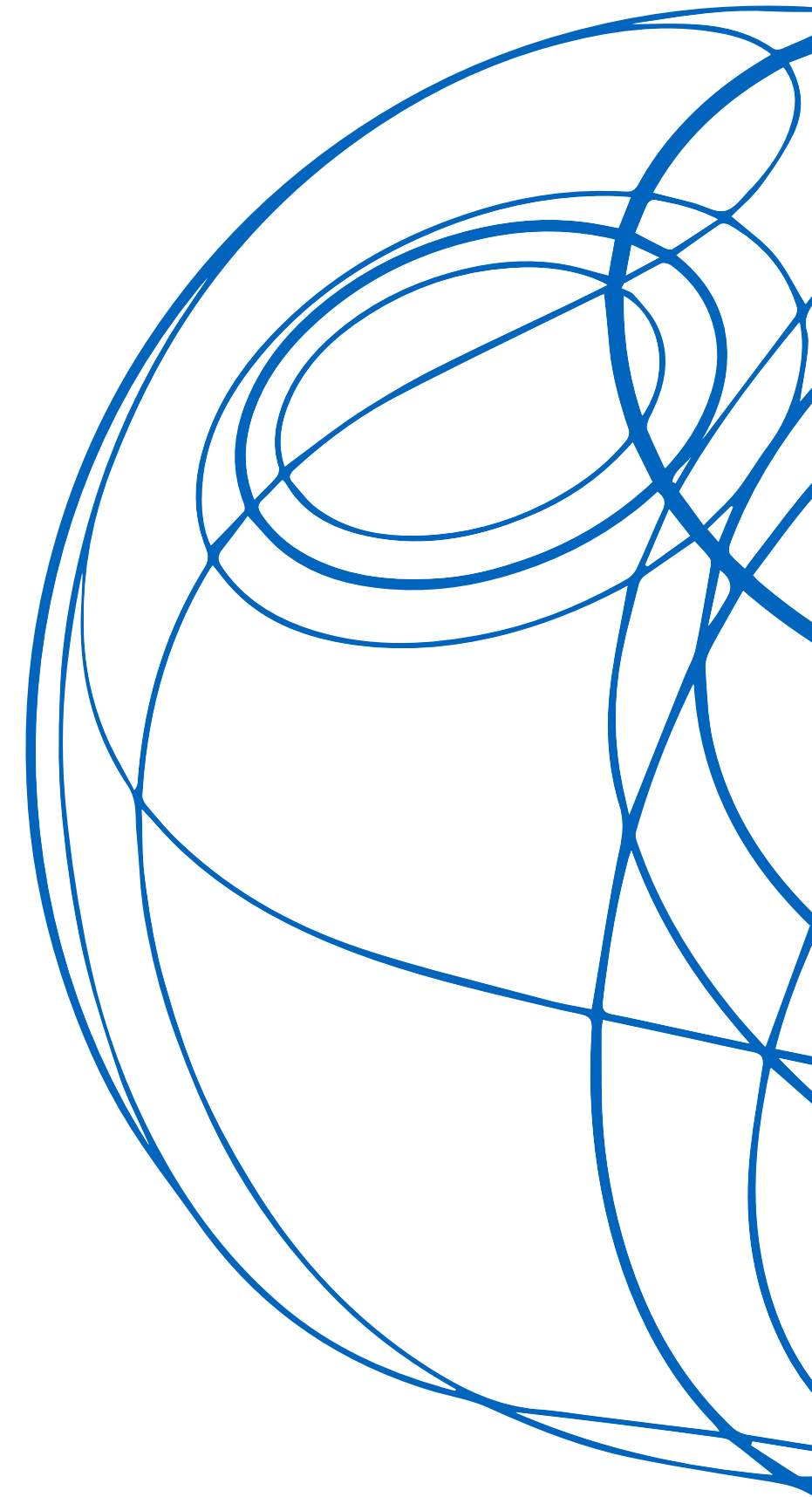
0 systému virtuálních laboratoří

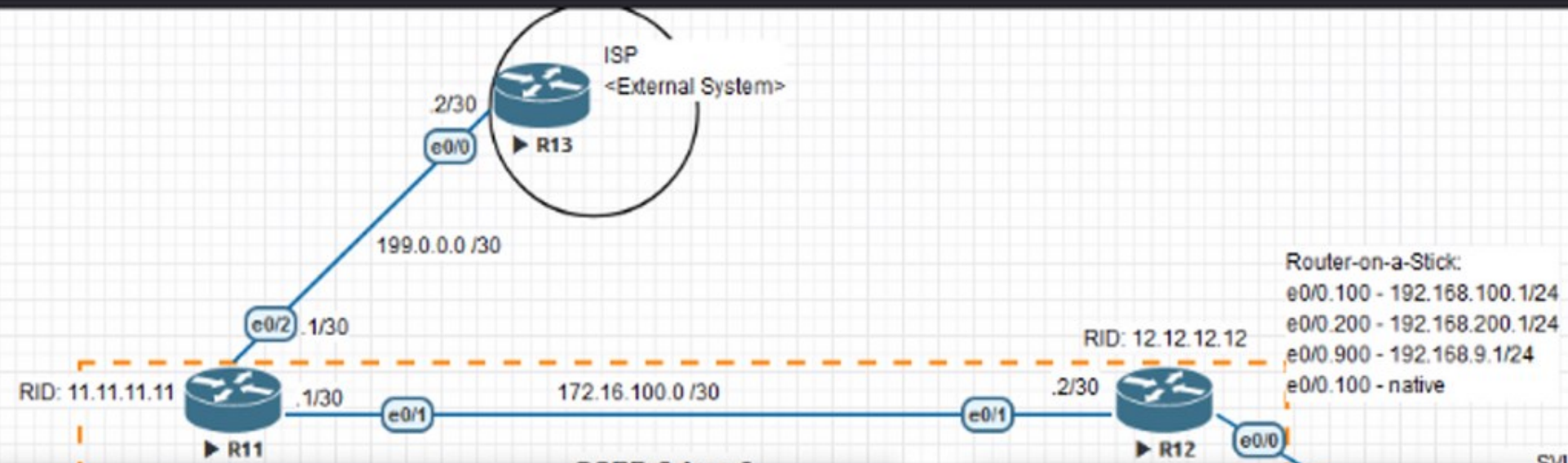
- **Instalovaný výkon**
 - **Přes 550 jader CPU**
 - **4012 GB RAM**
 - **Přes 35 TB SSD/Nvme pole**
- **Technologie**
 - **Proxmox VE, VMware ESXi (pod správou vCenter)**



Spolupráce s CESNET

- **Připojení do metacentra**
 - **V prosinci 2024 realizován samostatný propoj**





```

R12
172.16.32.119/html5/#/client
Ethernet0/3, changed state to up
*Jun 23 14:23:59.737: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/0, changed
state to administratively down
*Jun 23 14:23:59.737: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/1, changed
state to administratively down
*Jun 23 14:23:59.738: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/2, changed
state to administratively down
*Jun 23 14:23:59.738: %LINK-5-CHANGED: Interface Ethernet0/3, changed
state to administratively down
*Jun 23 14:24:00.741: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/0, changed state to down
*Jun 23 14:24:00.741: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/1, changed state to down
*Jun 23 14:24:00.742: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/2, changed state to down
*Jun 23 14:24:00.742: %LINEPROTO-5-UPDOWN: Line protocol on Interface
Ethernet0/3, changed state to down
*Jun 23 14:24:01.341: %IP-5-WEBINST KILL: Terminating DNS process
*Jun 23 14:24:07.567: %SYS-5-RESTART: System restarted -
Cisco IOS Software, Linux Software (I86BI LINUX-ADVENTERPRISEK9-M), V
ersion 15.4(2)T, DEVELOPMENT TEST SOFTWARE
Technical Support: http://www.cisco.com/techsupport
Copyright (c) 1986-2014 by Cisco Systems, Inc.
Compiled Thu 27-Mar-14 01:08 by prod rel team
*Jun 23 14:24:07.704: %CRYPTO-6-ISAKMP ON OFF: ISAKMP is OFF
*Jun 23 14:24:07.704: %CRYPTO-6-GDOI ON OFF: GDOI is OFF
Router>en
Router>enable
Router#
  
```

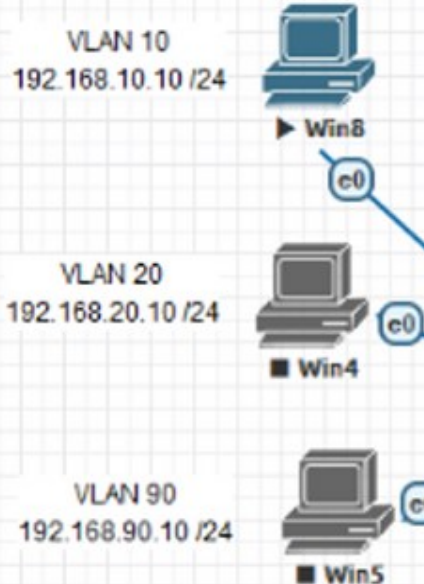
Win8_8_admin

172.16.32.119/html5/#/client

user

password

Windows 7 Enterprise



VLAN summary:
 VL 10: DATA 192.168.10.0/24
 VL 20: DATA 2 192.168.20.0/24
 VL 90: MANAGEMENT 192.168.90.0/24
 VL 100: NATIVE

NetLab Account Manager

I

**Registace pomocí
zaslaného odkazu**

II

Správa uživatelů

III

**Správa svého
profilu - pro
uživatele**

Ukázky z NLAM

NetLab Account Manager ⌵

- Home
- Files
- My invites
- Pending requests
- Users**
- Admin
- Manage account

Users

The list of all users managed by NLAM.

[↔ Assign IP to selected](#) [↶ Release IP from selected](#) [🗑 Delete selected](#)

<input type="checkbox"/>	First name	Last name	IP address	Email	AD DN	Account type			
<input type="checkbox"/>	Jane	Doe	null	janedoe@email.com	CN=Jane Doe,OU=Grp1,OU=Students,DC=lunar,DC=net	Student	↔	↶	🗑
<input type="checkbox"/>	John	Doe	null	johndoe@email.com	CN=John Doe,OU=Grp1,OU=Students,DC=lunar,DC=net	Student	↔	↶	🗑

Logged in as **NLAM Admin**
(nadmin)

Users

The list of all users managed by NLAM.

Assign IP to selected

Release IP from selected

Delete selected

<input type="checkbox"/>	First name	Last name	IP address	Email	AD DN	Account type
<input type="checkbox"/>	Jane	Doe	null		OU=Students,DC=lunar,DC=net	Student
<input type="checkbox"/>	John	Doe	null		OU=Students,DC=lunar,DC=net	Student

Reset password

Resetting password for CN=Jane
Doe,OU=Grp1,OU=Students,DC=lunar,DC=net

New password

New password

Generate

Copy

Submit

Cancel

My invites

The list of all invites this account has created.

Create new invite

Delete selected

<input type="checkbox"/>	Invite ID	
<input type="checkbox"/>	6f249231...fa3f05a3	
<input type="checkbox"/>	7ecd9353...87e0e7c7	
<input type="checkbox"/>	9db3a30f...54aeb80d	
<input type="checkbox"/>	9c72c978...a89b0046	
<input type="checkbox"/>	a85636e8...9933e6a8	

Create new invite

Limit uses

Expiration

mm/dd/yyyy, --:-- --

Assigned groups

Course2, Courses, lunar.net
Course1, Courses, lunar.net
Course3, Courses, lunar.net

Assigned OU

Grp1, Students, lunar.net

Create

Cancel

Expiration

Never

Never

Never

1/1/2026, 12:00:00 AM

2/1/2025, 12:00:00 AM

Problémy vzniklé využitím VM

Student si na svém počítači virtualizuje námi poskytnutý image pro snadné připojení a použití

Úprava Image
vedla k
nestabilnímu
prostředí

Špatné nastavení
síťového připojení

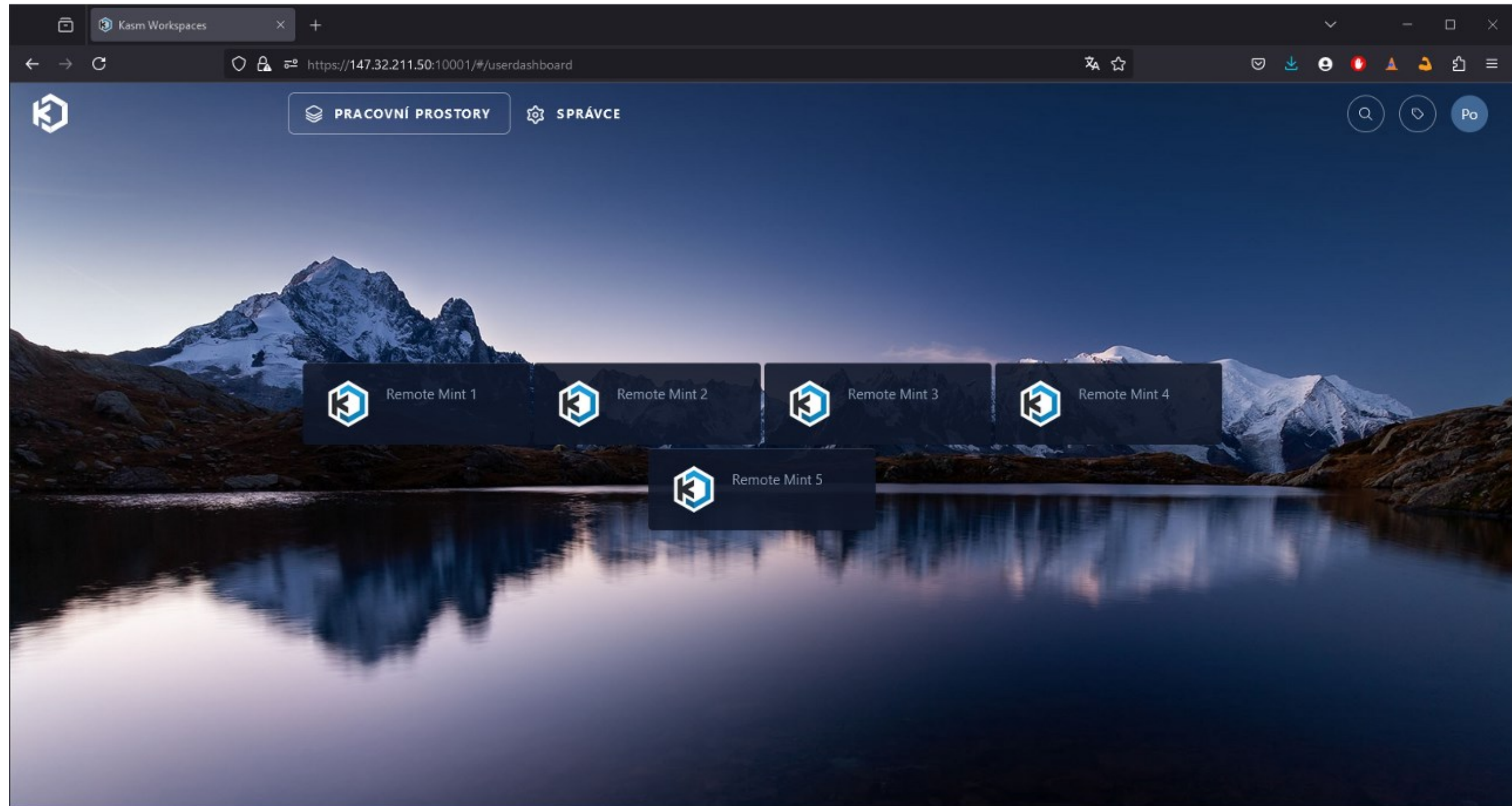
Někteří uživatelé
mají problém s
virtualizací

Bylo potřeba změny...

Uživatelské rozhraní: Kasmworkspaces

- **Poskytuje přístup k Windows a Linux desktopům přímo přes webový prohlížeč.**
- **Umožňuje rychlé nasazení desktopů bez nutnosti instalace softwaru na koncová zařízení.**
- **Podporuje více operačních systémů a zařízení (Windows, MacOS, Linux, Android)**

Ukázky z KASM



Ověření konceptu na středních školách

Prosinec 2023 - Květen 2024 (43 studentů)

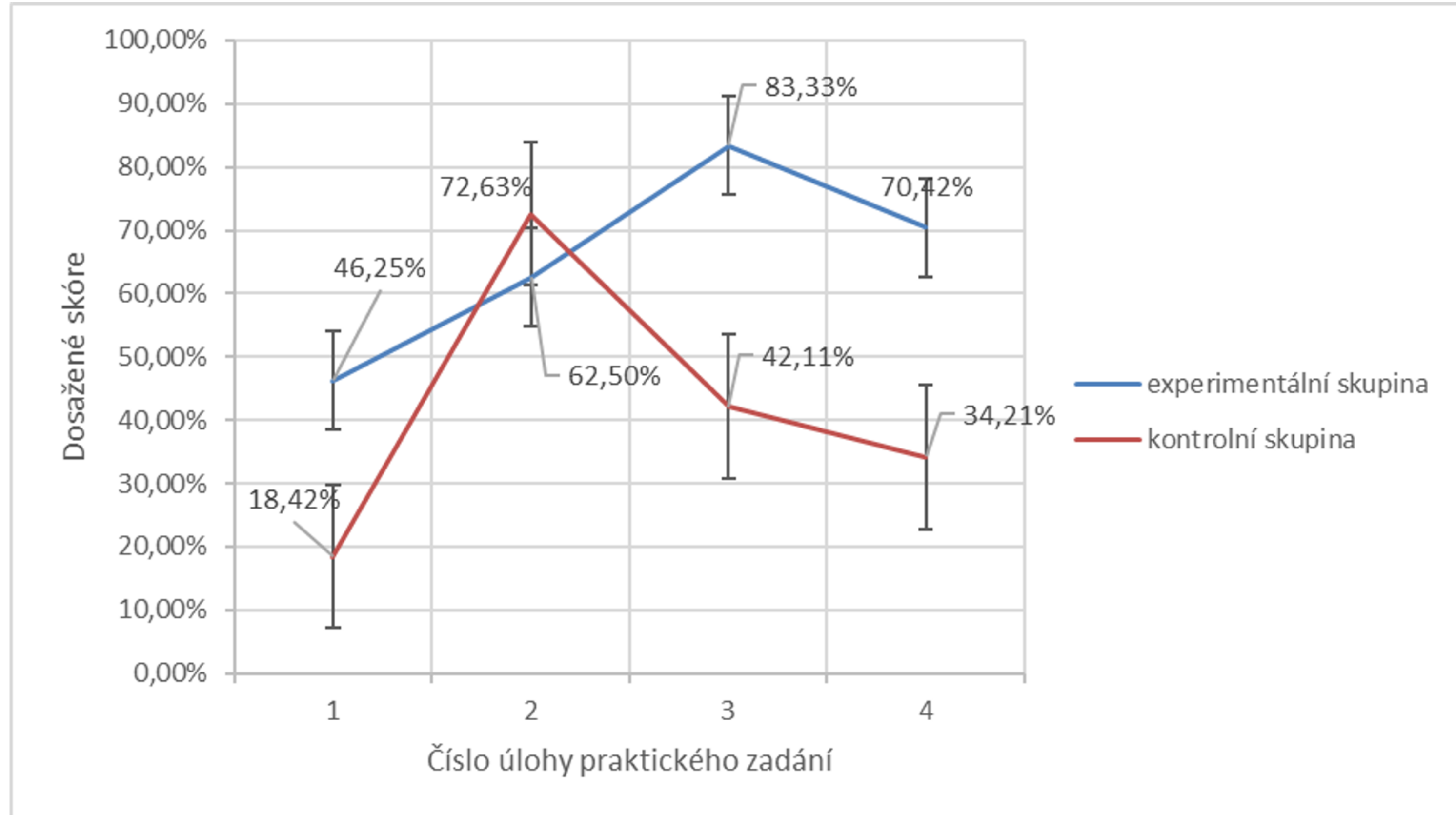
Experimentální

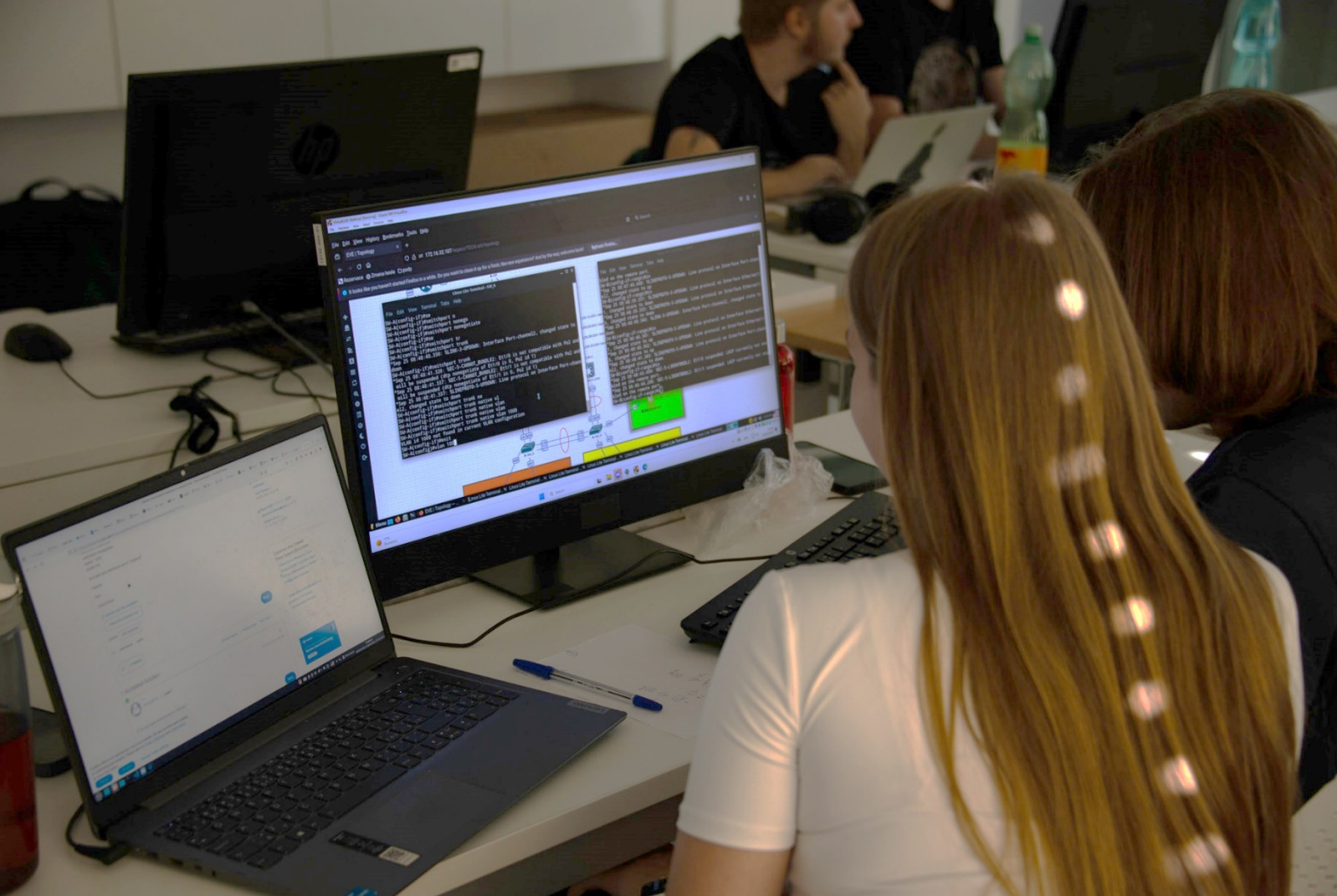
- Přístup 24/7
- Implementace ve výuce
- Banka předpřipravených úloh
- Využití platformy NetLab
- Učitelé měli přístup k bance úloh pro praktickou výuku

Kontrolní

- Pokračovala bez platformy NetLab

Výsledky testování





Troubleshoot Day 2024

- Dvoudenní soutěž
- 2 studenti z každé školy
- Celkem 14 škol z celé ČR



Troubleshoot Day 2025

- Dvoudenní soutěž
- Zadání praktických úloh
- Program pro pedagogický doprovod
- Úlohy z oblasti:
 - Kyberbezpečnost
 - Sítové technologie
 - Správa operačních systémů

Projekt CybFut

Cílem projektu je zvýšení

- informovanosti cílových skupin
- elektronických útocích a
- způsobech obrany

Cílové skupiny

- studenti odborného vzdělávání a přípravy
- učitelé odborného vzdělávání a přípravy
- studenti vysokých škol



Zpracovávané témata

Wi-Fi

E-mail

XSS + SQL
injection

Watermarking
in multimedia

Deepfake in
multimedia

Creation of
Remote-access
VPN

Network
intrusion
detection
systems

Security into
applications
and operation
systems

Cyber threats
and risks

Cybernetic
crime

Praktická ukázka



<https://netacad.fel.cvut.cz/>

Email: marcel.polacek@fel.cvut.cz

