

PRÍRUČKA OSVEDČENÝCH POSTUPOV



Napísali Katarína Holla a Justina Pluktaite v mene partnerstva FIGHTARs.

Partnermi FIGHTARS sú:

- SPŠCH Střední průmyslová škola chemická Pardubice (CZ),
- EASS Estonian Academy of Security Sciences (EE),
- FFTS Fire Fighters Training School (LT),
- FBI UNIZA Žilinská univerzita v Žiline (SK),
- SCP Academy School of Certified Professionals (CY),
- SBG Dresden Saxon Training Company for chemical and environmental professions (DE).



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



Projekt FIGHTAR je podporovaný programom Európskej únie Erasmus+. Podpora Európskej komisie pre tento projekt nepredstavuje schválenie obsahu tejto publikácie alebo súvisiacej webovej stránky, ktoré vyjadrujú len názory autorov, a Komisia nenesie zodpovednosť za akékoľvek použitie informácií v nej obsiahnutých.

Tento dokument sa môže používať a šíriť v pôvodnej a neskrátenej podobe na nekomerčné účely (CC BY-NC-ND). Nie je povolená žiadna iná verejná reprodukcia tohto dokumentu ani zverejňovanie jeho výňatkov okrem krátkych citácií, pokiaľ sa nezíska povolenie od autorov a neuvedie sa odkaz na zdrojový dokument.

OBSAH

1.	ÚVOD.....	4
2.	PROJEKT ERASMUS+ FIGHTARS.....	5
3.	VÝBER OBSAHU ŠKOLENIA	6
3.1.	Deaktivácia elektromobilu	8
3.2.	Stabilizácia a rezanie elektromobilu pri záchrane osôb	8
3.3.	Poskytovanie prvej pomoci pri vybraných zraneniach pri autonehode	10
3.4.	Únik nebezpečnej látky z cisternového vozidla ADR.....	11
3.5.	Komplexná scéna, nehoda elektromobilu a ADR cisterny so zranenou osobou	12
3.6.	Celkový obsah školenia o aplikácií FightARs - LMS	13
4.	SPRÁVA O DIGITÁLNOH POTENCIÁLI ORGANIZÁCIÍ V PROJEKTE FIGHTARS 18	
4.1.	Úvod.....	18
4.2.	Prehľad súčasného digitálneho potenciálu pilotných organizácií.....	19
4.3.	Výhľad.....	28
5.	IO3 – CENTRÁ EXCELENTNOSTI.....	29
5.1.	Inovatívne centrum vzdelávania a prevencie rizík, FBI UNIZA – Slovenská republika, (Žilina) 32	
5.2.	Simulačné centrum, EASS– Estónska republika, (Tallinn, Väike-Maarja, Narva)	33
5.3.	Centrum imerzných technológií, FFTS – Litva, (Valčiūnai).....	34
5.4.	EdTechLaboratory, SPŠCH – Česká republika, (Pardubice)	35
6.	ZÁVERY.....	39
	PRÍLOHY.....	40
	PRÍLOHA 1 – OPERAČNÝ KONCEPT	41
	PRÍLOHA 2 – OPERAČNÁ STRATÉGIA.....	42
	PRÍLOHA 3 – ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV.....	44

1. ÚVOD

Na začiatku Príručky osvedčených postupov (ďalej len Príručka) je dôležité vysvetliť, čo autor myslí pod pojmom moderné nástroje. Ide najmä o imerzné technológie, ktorými sú:

- Virtuálna realita (ďalej len VR)
- Rozšírená realita (ďalej len AR)
- Zmiešaná realita (ďalej len MR)

Keďže definícia zmiešanej reality nie je jednoznačná a zahŕňa skôr všetko, čo je medzi čisto reálnym svetom a virtuálnym prostredím, autor sa prikláňa k tomuto názoru. Podľa nej sú hlavnými výhodami využívania VR a AR na umožnenie inovácií procesov a školení najmä:

- Vytvára štandardizované prostredie.
- Vytvára ilúziu (zatiaľ) neexistujúceho prostredia.
- Vytvára ilúziu ťažko prístupného prostredia.
- Replikovateľnosť experimentov.
- Možnosť záznamu.
- Možnosť paralelného spracovania údajov.
- Atraktivnosť technológie.
- Nákladová efektívnosť.

V tomto dokumente sa nebudeme zaoberať VR a zameriame sa na AR/MR.

Príručka sa zameriava na projekt FightARs a využitie moderných AR/MR technológií vo vzdelávaní hasičov a krízových manažérov. Obsahom tejto publikácie je úvod do projektu a zároveň jeho podrobnejší opis vrátane jednotlivých scenárov v rámci aplikácie FightARs. Opis sa zameriava aj na vytvorené "Centrá excelentnosti", ktoré predstavujú hardvérový základ moderného vzdelávania a využitia jeho potenciálu. Identifikujú sa pozitívne a negatívne aspekty používania HoloLens 2 využívaného ako hlavný školiaci, vzdelávací hardvér.

Rozšírená realita je obohatenie viditeľnej reality o počítačom generované interaktívne hologramy na účely, ako je navádzanie a vysvetľovanie neviditeľných procesov. Na zobrazenie hologramov sú potrebné špecializované technológie, ako sú inteligentné okuliare (AR okuliare), smartfóny alebo tablety. Používanie inteligentných okuliarov umožňuje, aby boli počas živého školenia pri interakcii s okuliarmi obe ruky voľné.

360° video umožňuje používateľom "ponoriť sa" do digitálne vytvoreného prostredia. Používa sa na dokumentáciu reálneho prostredia a na orientáciu používateľov v priestore. Predstavuje "jednoduchšiu" formu virtuálnej reality (teda VR). Interaktivita sa vytvára integráciou tlačidiel na prístup k ďalším informáciám, ako sú videá, 3D objekty, webové odkazy atď.

2. PROJEKT ERASMUS+ FIGHTARS

Ide o medzinárodný projekt v rámci programu Erasmus+, ktorý sa začal v septembri 2020 a skončil v apríli 2023. Na projekte sa zúčastnilo 6 partnerov zo 6 členských štátov Európskej únie, ktorých zastupovali:

- SBG Dresden mbH (Nemecko);
- SCP Academy (Cyprus);
- Faculty of Security Engineering, University of Žilina (Slovensko);
- Secondary School of Chemistry Pardubice (Česká republika - koordinátor);
- Firefighters Training School - (Litva);
- Sisekaitseakadeemia - (Estónsko).

Úlohou tohto projektu bolo identifikovať možnosti využitia technológií AR/MR pri výcviku hasičov a krízových manažérov pomocou špecifických scenárov a zvýšiť kapacitu 4 pilotných organizácií - Estónska, Litvy, Českej republiky a Slovenska - na implementáciu takýchto technológií do výcviku.

Obsahom projektu bol aj priestor na zodpovedanie otázok:

- Aké sú možnosti implementácie okuliarov AR/MR (HoloLens 2) do odbornej prípravy hasičov, veliteľov a študentov krízových manažérov?
- Aké tréningové scenáre by sa mali vytvoriť?
- Aké digitálne zručnosti sú potrebné na využívanie školiacich materiálov založených na AR/MR vo výučbe a odbornej príprave? [1]

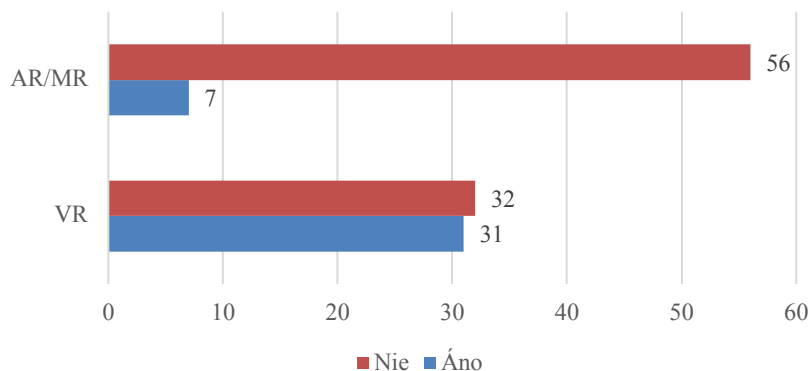
Samotným cieľom projektu FightARs bolo vytvoriť aplikáciu pre výcvik a vzdelávanie hasičov, veliteľov zásahov a krízových manažérov s využitím inovatívnych technológií budúcnosti alebo získať potrebné informácie pre prípadnú budúcu tvorbu učebných materiálov s implementáciou AR/MR do vzdelávacej praxe. Vzdelávanie v oblasti AR/MR je zamerané na budúcnosť, v ktorej pedagógovia a technológie spolupracujú s cieľom poskytnúť účastníkom vzdelávania vedomosti a zručnosti potrebné na výkon profesionálnych úloh. V projekte FightARs sa zamerali na nasledujúce témy, z ktorých následne vznikli scenáre:

- Záchranne práce (technické aspekty nehôd s účasťou elektrických vozidiel);
- Manipulácia s nebezpečnými látkami pri nehode cisterny ADR;
- Prvá pomoc pri dopravných nehodách. [1]

3. VÝBER OBSAHU ŠKOLENIA

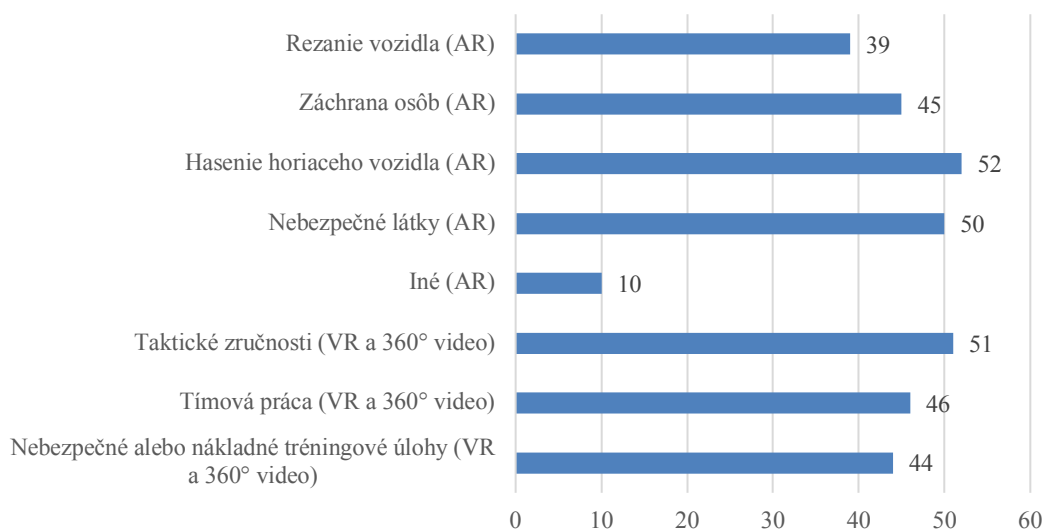
Ako základ pre posúdenie súčasných a budúcich požiadaviek na odbornú prípravu sa v apríli 2021 uskutočnil online dotazníkový prieskum (Obrázok 1) medzi hasičskými stanicami a vzdelávacími inštitúciami pre odbornú prípravu hasičov a krízových manažérov v krajinách zapojených do projektu FightARs (Česká republika, Slovensko, Estónsko, Litva).

Takmer polovica zo 63 respondentov už mala skúsenosti s virtuálnou realitou (VR), ale len približne 10 % malo skúsenosti s okuliarmi alebo aplikáciami v oblasti AR/MR.



Obrázok 1 Skúsenosti s rozšírenou/ zmiešanou (AR/MR) a virtuálnou realitou (VR) vo vzdelávaní [1]

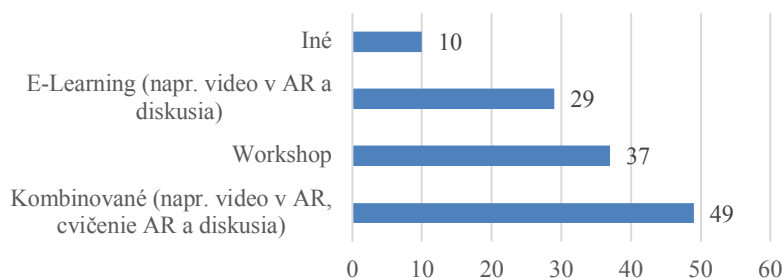
Dominantnou témou je poskytovanie technických a metodických (procedurálnych) zručností prostredníctvom interakcie s digitálnym objektom (hologramom) alebo digitálne obohateným reálnym objektom s cieľom dostatočne využiť potenciál AR/MR. AR/MR sa považuje za vhodnú pre oblasti hasenia horiacich áut, v zmysle aktuálnosti elektrických alebo hybridných, alebo vystrihovania osôb z havarovaného auta a následného vyslobodzovania zranených osôb. Z prieskumu (obr. 2) a spracovaného grafu je zrejmé, že 80 % respondentov má záujem o AR a VR aplikované v rôznych formátoch výcviku.



Obrázok 2 Graf preferovaných scenárov školenia a vzdelávania s rozšírenou/ zmiešanou (AR/MR) a virtuálnou realitou (VR) [1]

Záujem profesionálnych hasičov a učiteľov vo vzdelávacích inštitúciách ukázal (Obrázok 3), že 80 % má záujem o AR a VR aplikované v rôznych formátoch odbornej prípravy. Využitie 360° videa

považuje za vhodné 75 % respondentov. Najväčší súhlas získala kombinácia on- a off-line s takmer 80 %, nasledovaná praktickými workshopmi s približne 60 %. Čisto online stretnutia považuje za užitočné len približne 50 % respondentov.



Obrázok 3 Uprednostňovaný spôsob poskytovania odbornej prípravy [1]

Vzhľadom na všetky aspekty predaplikačného výskumu a analýzy vykonanej počas projektu boli vytvorené tieto scenáre:

I. Deaktivácia elektrického vozidla:

<https://www.youtube.com/watch?v=VCK0cQPIZRQ>
<https://www.youtube.com/watch?v=XwPTkhXUo8M>



II. Stabilizácia a rezanie elektromobilu pri záchrane osôb:

<https://www.youtube.com/watch?v=Z2PSLtHbUps>



III. Poskytnutie prvej pomoci pri vybraných zraneniach pri dopravnej nehode:

<https://www.youtube.com/watch?v=UvAEuNCBPAI>



IV. ADR únik nebezpečnej látky z cisternového vozidla:

<https://www.youtube.com/watch?v=x-L8rWmBdGY>



V. Komplexná scéna, miesto zrážky elektromobilu a cisterny ADR so zranenou osobou

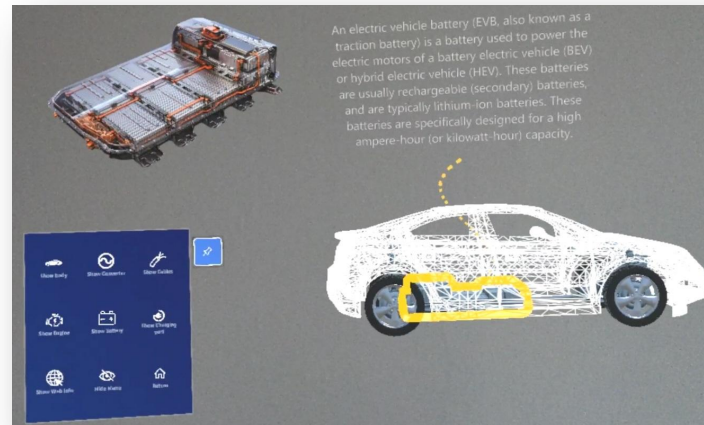
<https://www.youtube.com/watch?v=x-L8rWmBdGY>
<https://www.youtube.com/watch?v=bPiZChA5XCE>



V nasledujúcich častiach si trochu podrobnejšie rozoberieme tieto scenáre alebo, ako by sme to chceli prezentovať, kapitoly aplikácie FightARs.

3.1. DEAKTIVÁCIA ELEKTROMOBILU

Cieľom scenára je oboznámiť účastníkov školenia s dôležitými komponentmi elektromobilu z hľadiska ich umiestnenia v karosérii elektromobilu. A tiež informácie o postupoch správneho bezpečného vypnutia - deaktivácie elektromobilu, ktorý je súčasťou dopravnej nehody. Teoretickú časť tvorí 3D hologram elektromobilu s možnosťou zobrazenia jednotlivých vrstiev so zameraním na konkrétny komponent (vysokonapäťová batéria, vodiče elektrického obvodu, nabíjací port a elektromotor). V praktickej časti je možné vykonať cvičný postup deaktivácie na 3D holograme kliknutím na správnu postupnosť deaktivácie. [3] [2]



Obrázok 4 Označenie vrstvy s integrovanou podlahovou batériou s popisom a najčastejším umiestnením v elektromobile [2]

3.2. STABILIZÁCIA A REZANIE ELEKTROMOBILU PRI ZÁCHRANE OSÔB

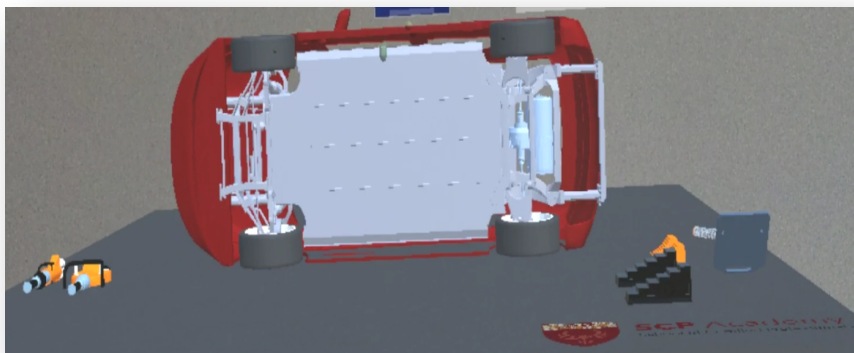
Úlohou tohto scenára je oboznámiť cvičiacich so špecifickými stabilizačnými prvkami na zabezpečenie havarovaného vozidla proti nežiaducemu pohybu počas zásahu zložiek IZS. A tiež s miestami na karosérii osobných vozidiel, kde sa používa hydraulický rozťahovač na roztiahnutie a hydraulické frézy na rezanie karosérie. Tieto miesta sú v teoretickej časti graficky znázornené na digitálnom dvojčati s popisom konkrétnych informácií zo systému riadenia vzdelávania (LMS). Teoretická časť ešte obsahuje informácie o význame a funkciách jednotlivých používaných zariadení a nástrojov. Praktická časť pozostáva z troch variantov polohy elektromobilu, ako je znázornené na obrázkoch nižšie. Úlohou školeného je vykonať správny metodický postup pomocou 3D interaktívnych hologramov zariadení a nástrojov, ktoré sú k dispozícii v rámci oblasti scenára. [4] [2]



Obrázok 5 Scenár stabilizácie a rezania variant č. 1 [2]



Obrázok 6 Scenár stabilizácie a rezania variant č. 2 [2]



Obrázok 7 Scenár stabilizácie a rezania variant č. 3 [2]

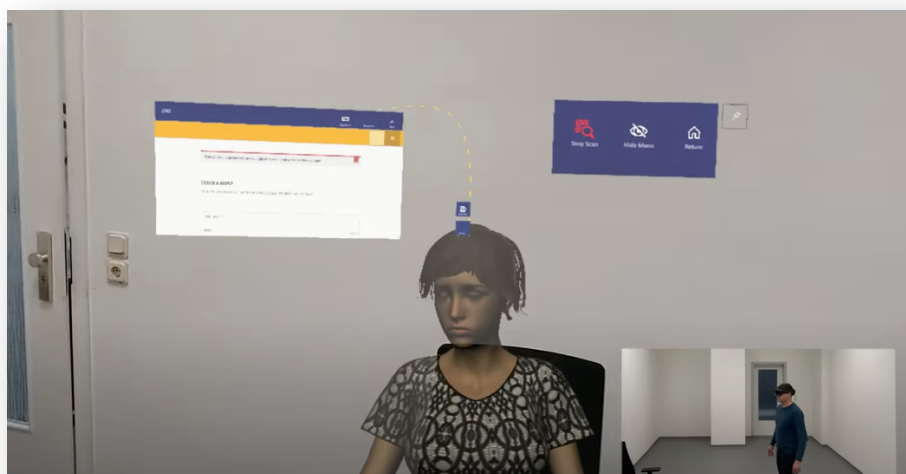
3.3. POSKYTOVANIE PRVEJ POMOCI PRI VYBRANÝCH ZRANENIACH PRI AUTONEHODE

V scenári sa účastníci školenia oboznámia s konkrétnymi typmi zranení, ktoré sa najčastejšie vyskytujú pri dopravných nehodách. V teoretickej časti získajú účastníci školenia vedomosti o konkrétnych typoch zranení a o tom, ako ich správne ošetriť a čo je prípadne potrebné z hľadiska prostriedkov, materiálu. Všetky príklady zranení sú zobrazené na 3D hologramoch ľudí, ktoré sa pred študentom zobrazia po naskenovaní konkrétneho QR kódu. V praktickej časti študent pri každom zranení vykoná tieto postupy a aplikuje ich na 3D hologramy zranených osôb. Tento scenár je určený na kombináciu s fyzickou cvičnou figurínou alebo torzom, kde po naskenovaní QR kódu umiestneného na tejto figuríne zariadenie HoloLens 2 vykreslí digitálnu vrstvu zranenej osoby vo forme 3D hologramu. [5] [2].

V rámci aplikácie FightARs bolo vytvorených niekoľko scén:

- žena, sediaca, bez viditeľných zranení
- žena, sediaca, amputácia nohy
- žena, ležiaca, bez viditeľných zranení
- žena, sediaca, poranenie hlavy vpravo

Video prezentuje ako používať HoloLens 2 a ako používať QR kódy s aplikáciou FightARs



Obrázok 8 Vytvorenie scény prvej pomoci pomocou QR kódov a vizualizovaných digitálnych dvojčiat - obetí

Konkrétne **QR kódy** nájdete na webovej stránke projektu v časti "Downloads": <http://fight-ar.com/>

Tip: Vytlačte si všetky potrebné QR kódy vopred a pre lepšiu logistiku si na papier označte, ktoré presne to sú.

3.4. ÚNIK NEBEZPEČNEJ LÁTKY Z CISTERNOVÉHO VOZIDLA ADR

Cieľom tohto scenára je oboznámiť účastníkov školenia s cisternovým vozidlom ADR, ktoré prepravuje nebezpečné látky, a s bezpečnostnými značkami pre konkrétne typy prepravovaných nebezpečných látok. Scenár obsahuje v rámci svojich variantov 5 typov nebezpečných látok: benzín, amoniak NH_3 , chlór Cl_2 , kyselina sírová H_2SO_4 , skvapalnený ropný plyn LPG.



Obrázok 9 Hologramová 3D nádrž ADR [2]

Teoretická časť scenára obsahuje pre každú látku potrebné informácie z kariet bezpečnostných údajov v súvislosti s činnosťami vykonávanými na mieste mimoriadnej udalosti pri odstraňovaní následkov alebo ošetrovaní postihnutých osôb, ako aj metodický postup hasičov pri riešení prítomnosti nebezpečnej látky v prípade nehôd v cestnej doprave. Ďalšie nemenej dôležité informácie sa týkajú možnosti zastavenia úniku, dekontaminácie a obnovy pre každý druh príslušnej nebezpečnej látky. Teoretickú časť uzatvára krátka prípadová štúdia simulácie úniku nebezpečnej látky chlór pomocou softvérového nástroja ALOHA na úseku diaľnice D1 medzi mestami Žilina a Bytča. V praktickej časti musí frekventant absolvovať test, v ktorom je jeho úlohou správne odpovedať na otázky súvisiace s teóriou. [6] [2].

3.5. KOMPLEXNÁ SCÉNA, NEHODA ELEKTROMOBILU A ADR CISTERNY SO ZRANENOU OSOBOU

V tomto záverečnom scenári sa účastník kurzu nachádza na mieste dopravnej nehody a mal by uplatniť všetky získané vedomosti a zručnosti. Samotný záverečný scenár je však len v stave, keď sa môže použiť len ako výcvik na "uvedenie si situácie; podcenenie" analýzy a vytvorenie situačného povedomia a porozumenia. Zážitok je podporený aj akustickými vnemami, kde jednotlivé javy prítomné pri nehode, ako je únik nebezpečnej látky (syčanie, rozlievanie), zvuk motora nákladného vozidla, okolia, ale aj stonanie zranenej osoby, sú v maximálnej možnej miere "pohlcajúce".



Obrázok 10 Scenár dopravnej nehody elektromobilu s cisternou ADR [2]

Pri simulácii situácie je možné vybrať jeden z 5 typov nákladu nebezpečnej látky (NL) a jeden z troch typov nehody/kolízie (Tabuľka 1). V prípade cvičení máme teda k dispozícii celkovo 15 rôznych možností skúšky.

Tabuľka 1 Popisy prípadov a zaťaženia v scéne nehody pre aplikáciu FightARs

Scenár č.	Prípad č. v app.	Dynamika v aplikácii FightARs	Náklad NL č.	Náklad NL-CMR	Nebezpečné látky (KBÚ)
1	1	Dym z auta	5	Load 5 CMR	LPG
2	1	Dym z auta	1	Load 1 CMR	Gasoline
3	2	Nič dynamické	2	Load 2 CMR	Ammonia
4	3	Žltá kaluž	4	Load 4 CMR	H₂SO₄
5	3	Žltá kaluž	3	Load 3 CMR	Chlorine



Obrázok 11 360° video pri testovaní aplikácie FightARs (miesto nehody) a programu MS Remote Assist

3.6. CELKOVÝ OBSAH ŠKOLENIA O APLIKÁCIÍ FIGHTARS - LMS

Celkovo partneri vyvinuli aplikáciu FightARs, ktorá má niekoľko častí, ktoré pokrývajú vyššie uvedené kapitoly - scenáre.



Obrázok 12 Úvod do aplikácie FightARs [<https://youtu.be/CWBk5PYkKDA>]

K vytvorenému textovému obsahu kurzu sa môžete pripojiť na webovej stránke projektu - LMS (podľa jazyku pilotných partnerov budú presmerovaný na systémy MOODLE konkrétnych partnerov): <http://fight-ar.com/courses/>

Hlavný obsah je v angličtine. K dispozícii sú aj ďalšie jazyky pilotných partnerov (estónčina, litovčina, čeština a slovenčina).

Aké sú kroky na vstup do kurzu FightARs?

1. Prejdite na webovú stránku: <http://fight-ar.com/courses/>
2. Zaregistrujte sa alebo sa prihláste do svojho konta
3. Vyberte si kurz FightARs a začnite

Registrácia nie je obmedzená. Je otvorená pre každého zadarmo.

Môže sa použiť aj bez HoloLens 2 ako vzdelávací obsah, hoci nebude taký pohlcujúci a niektoré časti, najmä scéna nehody a prvá pomoc, sú závislé najmä od vyvinutých digitálnych dvojčiat HoloLens 2: scéna nehody, vizualizované zranené osoby, kde sa školenec musí ponoriť do situácie.

Overview	Curriculum	Instructor	Reviews
	▼ MODULE: DEACTIVATION 0/6 This module will focus on reviewing main details on how to recognise and deactivate an electrical vehicle. Learning outcomes for the chapter: In the end of the section the trainee: • recognizes an electric car from external and internal signs. • knows purpose if most important electric car components and points out their location on a model. • chooses the most suitable deactivation method for high voltage electric car deactivation after an incident with it.		
	▼ MODULE: CUTTING 0/6 Learning outcomes for the chapter: In the end of the section the trainee: • knows the main vehicle components that are related to cutting the electrical car after the accident; • can choose most suitable vehicle stabilization strategies (where, how, what) for electrical car; • knows the best possible solutions and steps to access a victim in damaged electrical car; • demonstrates the knowledge of using tools and finding best options to cut electrical car while solving different situations in LMS.		
	▼ MODULE: FIRST AID 0/8 Learning outcomes for the chapter: In the end of the section the trainee: • understands the main types of injuries from traffic accidents; • identifies the injury type based on vital signs, incident background information and using HoloLens observation of the casualty; • demonstrates the CPR using the dummy. First aid in traffic accidents follows three main steps: 1. Circulation/Catastrophic bleeding; 2. ABC: airways management, breathing, circulation; 3. Spinal injuries		
	▼ MODULE: HAZARDOUS SUBSTANCES 0/10 Learning outcomes for this chapter: In the end of the section the trainee: • understands what is hazardous substances transportation on the road; • does the simulation of spreading hazardous substances after car accident (in chosen simulation programme); • knows the procedure of firefighters intervention after an accident involving the truck with hazardous substances; • can make a decision on what kind of decontamination is needed for certain hazardous substance, consequence elimination in environment, first aid providing in certain cases, stop leakage from truck.		
	▼ EXAM 0/3 In this chapter trainee will put his overall knowledge into practice. Learning outcomes for the chapter: In the end of the section the trainee: • can assess the accident in the best way; • makes most suitable decisions related to identification, deactivation, stabilisation, cutting of electrical vehicle in the accident; • makes most suitable decisions related to identification, deactivation, stabilisation and cutting of electrical vehicle in the accident; • makes most suitable decisions in order to provide first aid to the victim; • makes most suitable decisions related to the accident related to hazardous substances trucks.		

Obrázok 13 Prehľad kurzov FightARs na webovej stránke projektu <http://fight-ar.com/course/fightars/>

Každá kapitola - MODUL - je rozdelená na menšie prednášky (obr. 13). Niektoré časti majú sebareflexné testy, ale celkovo boli vypracované so zámerom, aby školiteľ mohol školenca občas podporiť alebo kontrolovať. Všetko však závisí od želania školiteľov, ako vytvoria postup a aké budú hlavné ciele školenia: či základné pochopenie krokov, alebo analýza pokročilejších vedomostí

o situačnom uvedení a porozumení. Preto je tento materiál v tomto zmysle flexibilný. Naprogramované činnosti alebo vizualizácie (digitálne dvojčatá) sú však pevné a môžu ich upravovať len vývojári – programátori ¹.

V praxi, ak chce účastník kurzu absolvovať celý kurz, musí byť rozdelený na časové úseky alebo všeobecne na časti. Nasleduje niekoľko možností, ako si školiť môže naplánovať školiaci proces. Nevylučujeme ani iné možnosti, ale tieto možnosti sme otestovali.

MOŽNOSŤ #1

Všetok obsah prechádza pri používaní iba cez HoloLens 2



Hlavné poznámky:

- To znamená, že účastník školenia bude sledovať obsah a čítať všetky potrebné teoretické časti na HoloLens 2.
- Takto sa školenie musí rozdeliť na časové úseky, pretože sa odporúča používať okuliare HoloLens 2 v trvaní maximálne 50 minút. Účastník školenia sa môže unaviť a batéria okuliarov sa môže vybiť.
- Ak je k dispozícii viac okuliarov HoloLens2, školiť môže sledovať viacero účastníkov školenia.

MOŽNOSŤ #2

Časť teórie sa prechádza pomocou počítača/chytrého zariadenia a v prípade potreby pomocou HoloLens2



Hlavné poznámky:

- Batériu HoloLens 2 možno používať dlhšie (s prestávkami).
- Účastník školenia bude potrebovať čas na opätovné zapnutie aplikácie FightARs (keďže sa po nepoužívaní vypne).
- Potrebné je stálejšie usmerňovanie každého cvičenca zo strany školiťa.
- Bol by to plodnejší obsah tréningu.

K dispozícii je funkcia na sledovanie vášho pokroku pri dokončení tohto kurzu.

¹ Partneri majú niekoľko nápadov na aktualizáciu programu / aplikácie FightARs v budúcnosti (v závislosti od dostupnosti programátorov, finančných zdrojov a školiťov)

Niektoré časti obsahu zo systému LMS sa zobrazujú v aplikácii HoloLens 2 FightARs. Školiteľ tak má väčšiu flexibilitu pri úprave obsahu v systéme LMS bez toho, aby musel robiť úpravy v programovaní aplikácie. Šetrí to čas, energiu a finančné prostriedky.

Každá jazyková verzia môže mať svoje vlastné potrebné teoretické úpravy aj vzhľadom na malé rozdiely v metodikách výučby atď.

Partneri odporúčajú tieto postupy:

Postup školenia:

- Účastník školenia sa musí zaregistrovať/prihlásiť do kurzu FightARs.
- Školiteľ musí dopredu naplánovať, aké scény sa použijú v jednotlivých kapitolách: Nebezpečné látky, scéna nehody.
- Školiteľ si musí vybrať, ktorú možnosť použije (č. 1 alebo č. 2), a pripraviť sa na ňu.
- Školiteľ si môže pripraviť špecifické doplňujúce otázky s cieľom vyhodnotiť situačné povedomie/porozumenie školeného v scéne nehody.

Vybavenie:

- Okuliare HoloLens 2 (AR/MR) (najlepšie nabité, pretože nabíjací kábel neumožňuje voľný pohyb po celej scéne).
- Ak sa zvolí možnosť č. 2: počítače, tablety alebo smartfóny (v závislosti od počtu účastníkov školenia) s pripojením na internet a elektrickú sieť, ak chcete, aby sa teoretická časť prezentovala na týchto zariadeniach.
- Vhodný priestor/vnútorňa miestnosť na školenie.
- Ak sa použijú QR kódy, nezabudnite ich vytlačiť na papier a umiestniť na hľadané miesto v priestore na zostrojenie miesta nehody.
- Užitočné je mať meracie zariadenie na meranie svetla v miestnosti alebo vonku, aby ste zistili, aké je svetlo.

Spätná väzba z testovania aplikácie FightARs:

- Čo sa týka obsahu informácií, všetko, čo sa týka rozpoznávania hybridných a elektrických vozidiel, ako aj ich deaktivácie, bolo naozaj užitočné. V LMS sa nachádzajú aj niektoré zbytočné informácie o pracovných nástrojoch, ktoré sú pre ľudí, ktorí už pracujú v oblasti záchrany, zbytočné a nie je potrebné ich zdvojsť.
- Hlavný problém aplikácie FightARs spočíva v tom, že hologramy sú statické a používateľ (učiteľ alebo študent) ich nemôže meniť, ako potrebuje, alebo v závislosti od toho, čo sa deje pri štúdiu. Simulácie sú vhodné len na prvé posúdenie situácie.

Postupujte podľa týchto tipov a získajte inšpiráciu, ako pripraviť a zlepšiť proces školenia pomocou imerzívnych technológií.

Tipy

- Najprv dajte svojim zamestnancom prečítať **Pedagogickú príručku FightARs**, ktorá im poskytne celkové pochopenie tejto pohlcujúcej technológie a spôsobu jej využitia v pedagogike. Môžete si ju stiahnuť v rôznych jazykoch z webovej stránky projektu: <http://fight-ar.com/fightar-app/>;
- Uistite sa, že máte dobré poistenie pre svoj hardvér, pretože to nie je lacné zariadenie a bude ho používať veľa používateľov;
- Pokyny na **inštaláciu aplikácie FightARs** nájdete na webovej stránke projektu: <http://fight-ar.com/fightar-app/>;
- Školiteľ si môže **stiahnuť QR kódy** vytvorených hologramov / digitálnych dvojčiat pre aplikáciu FightARs na webovej stránke projektu: <http://fight-ar.com/fightar-app/>;
- Textový obsah **kurzu aplikácie FightARs** nájdete na webovej stránke projektu: <http://fight-ar.com/courses/> - registrácia je jednoduchá a bezplatná.
- Získanie statusu **vzdelávacieho/fakultného** konta Microsoft za lepšiu cenu;
- Pomáha **mať zamestnancov**, ktorí dobre **poznajú riešenia balíkov Microsoft** a vedia poskytnúť podporu;
- Každý používateľ musí mať pri používaní HoloLens 2 určitú mieru **trpezlivosti**, pretože čas od času nefunguje dokonale s citlivosťou, reakciami, hlasovými príkazmi, ale je tu veľký potenciál do budúcnosti získať pokročilejšie riešenia pre celý trh AR/MR;
- Ak chcete čo najlepšie využiť vytvorené videá 360° stupňov, môžete nahrať videá na **účet YouTube** a potom ich používať s **okuliarmi VR**;
- Pri používaní HoloLens 2 môžete používať funkciu **zrkadlenia**. V takom prípade nebudete musieť používať iné programy, aby ste videli, čo vidí používateľ. V takom prípade ho môžete vidieť prostredníctvom notebooku (+ v prípade potreby vysielaného cez projektor) alebo LCD obrazovky (s podmienkou mať takúto možnosť). Takto môže školiteľ ukázať funkcie pri používaní HoloLens 2 pre širšie publikum v miestnosti.
- Školiteľ môže **požiadať** o nahrávanie priebehu školenia z HoloLens 2 (hlasovým príkazom) a následne tento materiál použiť na individuálnu reflexiu alebo celkový školiaci materiál. Nezabudnite si stiahnuť záznam a označiť ho.
- Medzi jednotlivými kapitolami **urobte prestávku**, aby sa účastník kurzu mohol učiť medzi dvoma scenármi. Odporúča sa časový odstup približne dvoch týždňov, aby sa mohol učiť a trochu zabudnúť.

4. SPRÁVA O DIGITÁLNOH POTENCIÁLI ORGANIZÁCIÍ V PROJEKTE FIGHTARS

4.1. ÚVOD

Projekt FightARs je zameraný na priority špecifických zručností/kompetencií pre imerzívne záchranné prostredie pri výcviku hasičov, a to poskytovaním usmernení týkajúcich sa vhodných pedagogických možností, ako aj vývojom, testovaním, hodnotením a prenosom niekoľkých digitálne obohatených výcvikových scenárov. Najväčšia pridaná hodnota prostredníctvom rozšírenej a zmiešanej reality je rovnaká ako pri osobnej didaktickej metodike: poskytnúť hasičom vzrušenie z učenia, zapojenia sa a hľadania vedomostí. Vzdelávacie čarovné knihy, simulácie a knihy príbehov, ktoré sa majú vyvinúť pomocou technológie AR, by sa mohli obohatiť o 3D modely, videá, animácie a zvukové záznamy.

Dotazník, ktorého výsledky sú uvedené v tejto správe, súvisí s ÚLOHOU 1 - Analýza organizačnej kapacity na zriadenie centier excelentnosti pre ponorné vzdelávanie hasičov. Tým sa zabezpečuje určenie súčasných a odvodených budúcich digitálnych organizačných kapacít. Účelom a zameraním dotazníka je zistiť digitálny potenciál škôl v rámci projektu FightARs - teasers for firefighters training in immersive rescue environments project. Dotazník bol založený na princípoch nástroja SELFIE, ktorý pomáha školám posúdiť, ako sú na tom s učením v digitálnom veku. Viac informácií a usmernení nájdete na webovej stránke SELFIE: <https://ec.europa.eu/education/schools-go-digital>

Otázky boli rozdelené do častí a odpovedalo sa na nich na päťbodovej stupnici:

1. Rozhodne nesúhlasím (toto nerobíme; podľa našich skúseností to vôbec nie je pravda)
2. Nesúhlasím
3. Mierne súhlasím
4. Súhlasím
5. Rozhodne súhlasím (robíme to naozaj dobre; podľa našich skúseností je to veľmi pravdivé)

Na tejto analýze sa zúčastnili 4 pilotné organizácie - z Estónska, Litvy, Českej republiky a Slovenska -, ktoré budú implementovať riešenia odbornej prípravy s využitím imerzívnych technológií. Zamerali sa na to, aby do tejto analýzy zahrnuli profesionálnych hasičov, školiteľov a učiteľov.

Dotazník vyplnilo 20 respondentov (učiteľov). Išlo o 7 učiteľov zo Žilinskej univerzity v Žiline (UNIZA), 2 učiteľov z Estónskej akadémie bezpečnostných vied (EASS), 5 učiteľov z Hasičskej odbornej školy (HUŠ), 5 učiteľov zo Strednej priemyselnej školy chemickej (SPŠCH).

Prieskum sa uskutočnil od konca februára 2022 do konca marca 2022.

Dotazník nájdete na adrese: <https://forms.gle/tBPFKaUasutfypYPA>

4.2. PREHLAD SÚČASNÉHO DIGITÁLNEHO POTENCIÁLU PILOTNÝCH ORGANIZÁCIÍ

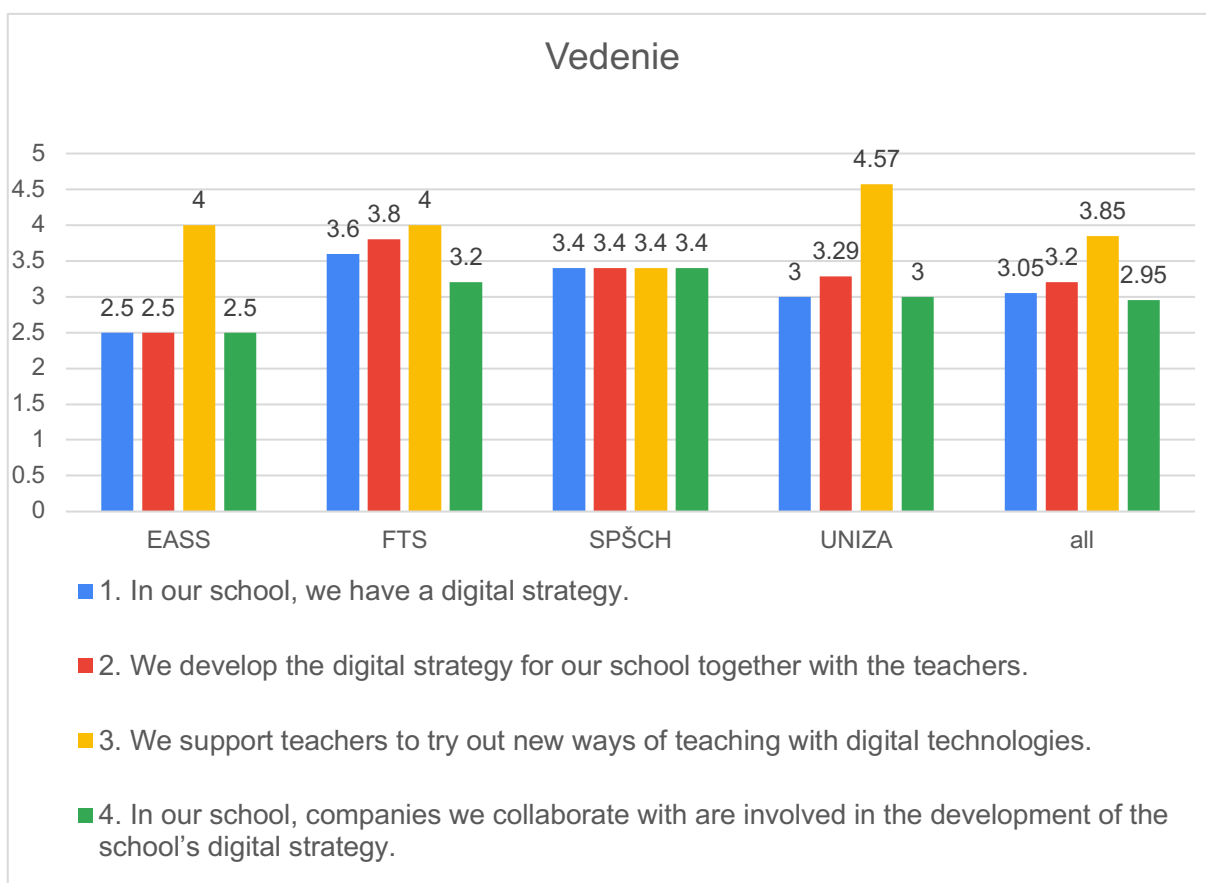
Analýza odpovedí je rozdelená do niekoľkých častí týkajúcich sa rôznych častí digitálneho potenciálu školy:

- Vedenie,
- Spolupráca a vytváranie sietí,
- Infraštruktúra a vybavenie,
- Kontinuálny profesijný rozvoj (CPD),
- Pedagogika: Podpory a zdroje,
- Pedagogika: Implementácia v triede,
- Hodnotiace postupy,
- Digitálne kompetencie žiakov.

Na záver sú formulované závery vyplývajúce z vyhodnotenia dotazníka.

Vedenie

Vedenie k využívaniu digitálnych technológií je slabou stránkou všetkých skúmaných škôl. Je zrejma podpora učiteľov vo vyučovaní s digitálnymi technológiami, ale chýba koncepčný a strategický rámec v danej oblasti, resp. je vytvorený len čiastočne (Obrázok 14). Výsledky sú veľmi podobné pre všetky školy. UNIZA vyjadrila najvyššiu podporu učiteľov pri využívaní nových digitálnych technológií, škola EASS vidí v tejto oblasti najväčšie nedostatky (Obrázok 14).

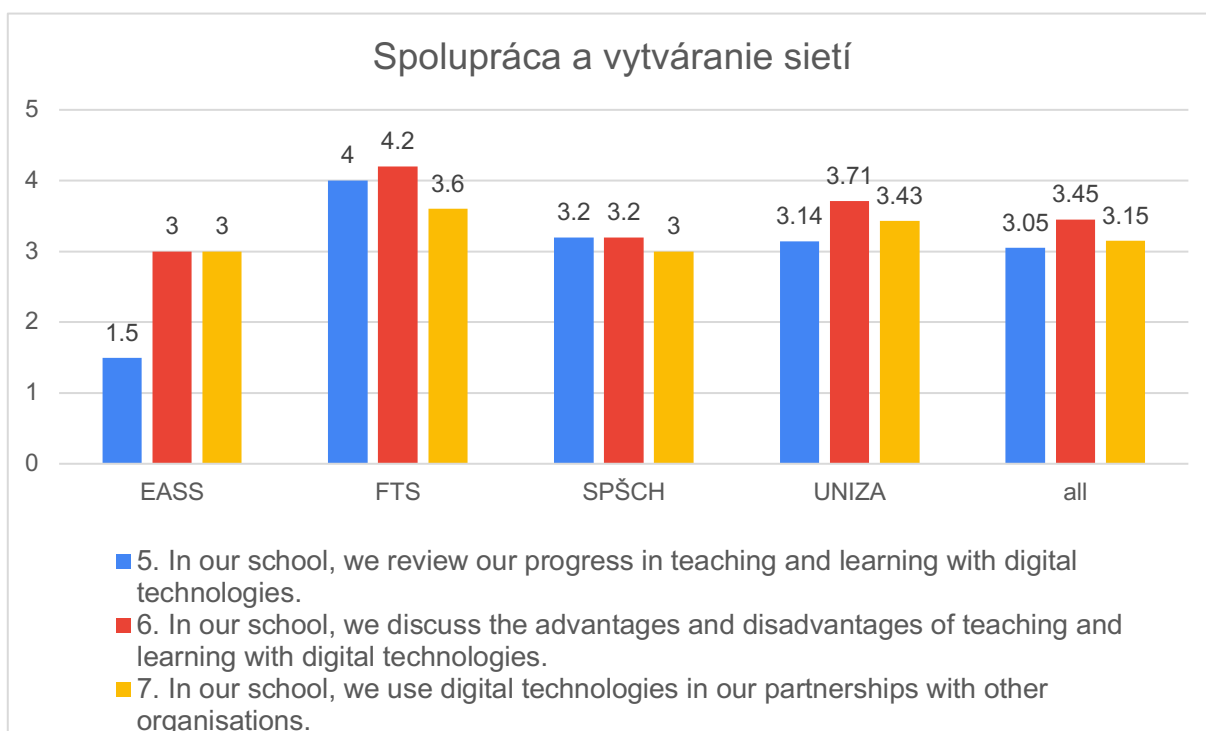


Obrázok 14 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Vedenie

1. V našej škole máme digitálnu stratégiu.
2. Spolu s učiteľmi rozvíjame digitálnu stratégiu pre našu školu.
3. Podporujeme učiteľov, aby skúšali nové spôsoby výučby s digitálnymi technológiami.
4. V našej škole sa spoločnosti, s ktorými spolupracujeme, podieľajú na vývoji digitálnej stratégie školy.

Spolupráca a vytváranie sietí

Väčšie rozdiely medzi školami možno pozorovať v oblasti spolupráce a vytvárania sietí. FTS hodnotí svoje súčasné podmienky nadpriemerne (najlepšie výsledky) a EASS podpriemerne (Obrázok 15). SPŠCH a UNIZA majú výsledky mierne nadpriemerné. Vo viacerých školách (okrem EASS) je badateľný nevyužitý potenciál v danej oblasti a priestor na zlepšenie.



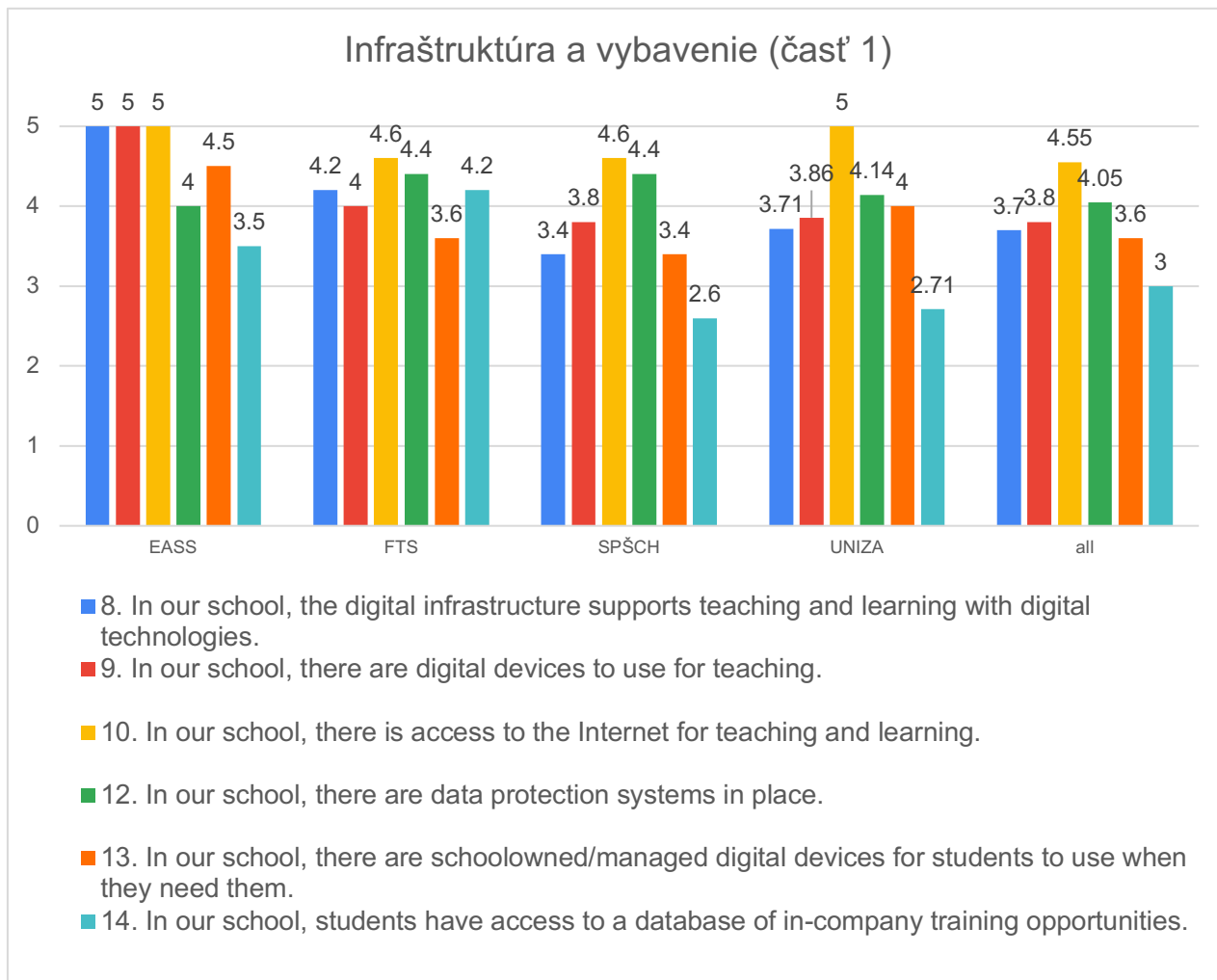
Obrázok 15 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Spolupráca a vytváranie sietí

5. V našej škole hodnotíme náš pokrok vo vyučovaní a učení s digitálnymi technológiami.
6. V našej škole diskutujeme o výhodách a nevýhodách vyučovania a učenia sa digitálnymi technológiami.
7. V našej škole využívame digitálne technológie v partnerstvách s inými organizáciami.

Infraštruktúra a vybavenie

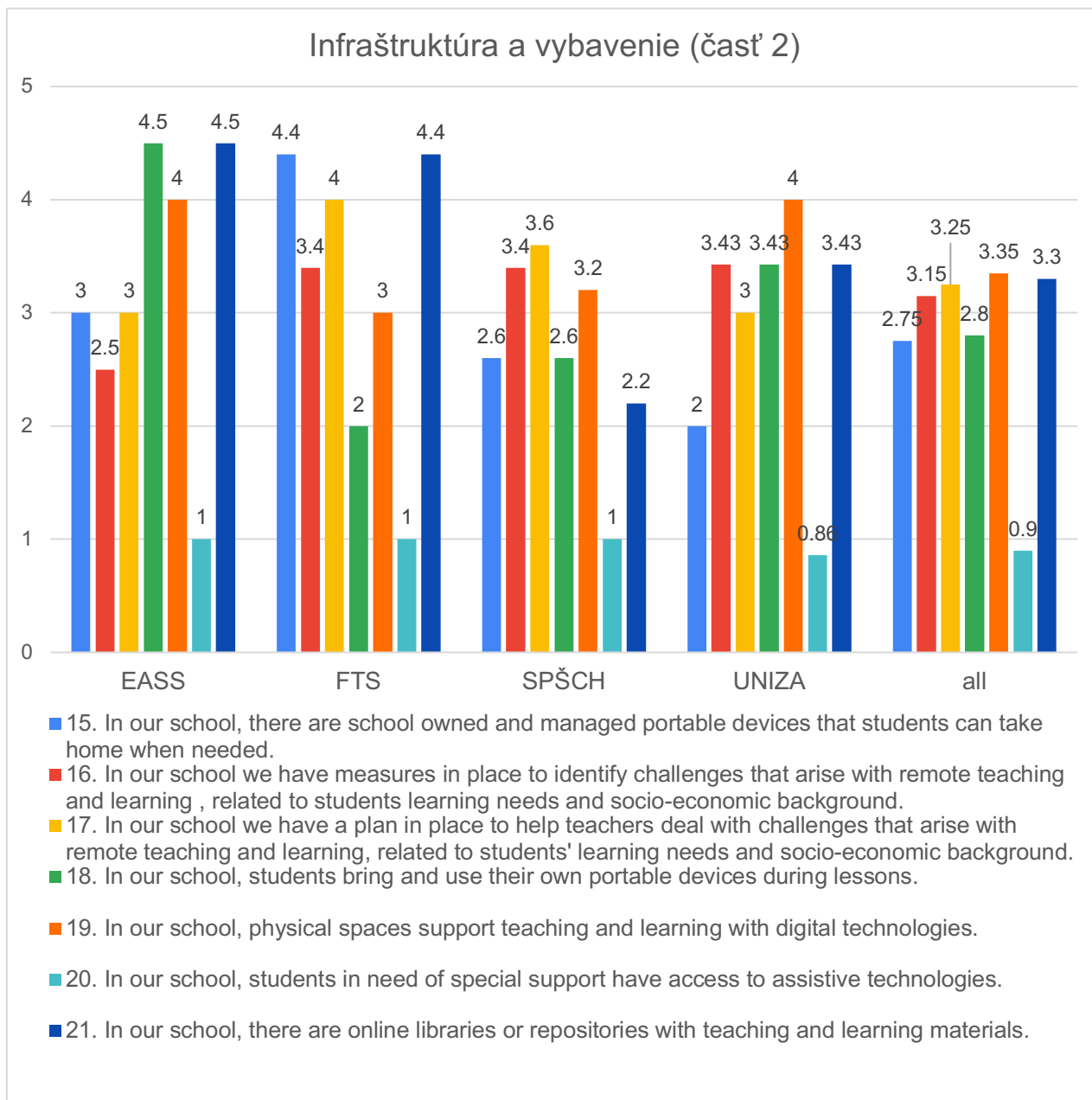
Infraštruktúra podporujúca vzdelávanie prostredníctvom digitálnych technológií je dostupná na všetkých skúmaných školách (nadpriemerne) (Obrázok 16). Každá škola má k dispozícii digitálne zariadenia na vyučovanie a prístup na internet, žiaci majú k dispozícii aj zariadenia spravované školou, keď ich potrebujú, učelia sú podporovaní vo využívaní digitálnych technológií, pre žiakov sú k dispozícii online knižnice s materiálmi (Obrázok 16, Obrázok 17). Dobrá situácia je aj v oblasti ochrany údajov (priemer je vyšší ako 4 z 5) (Obrázok 16).

Situácia je o niečo horšia, pokiaľ ide o: študentov, ktorí majú prístup k databáze možností odbornej prípravy v podniku a zariadenia vo vlastníctve školy, ktoré si študenti môžu vziať domov, keď ich potrebujú (okrem EASS a FTS). Školy majú zavedené opatrenia na identifikáciu výziev v oblasti používania digitálnych technológií, plán pre učiteľov, ktorí potrebujú pomoc, existuje primeraný fyzický priestor na používanie digitálnych technológií (okrem EASS a UNIZA) (Obrázok 16, Obrázok 17). Jednoznačne najhoršie hodnotenie dosahujú školy v časti týkajúcej sa prístupu k asistenčným technológiám pre žiakov s potrebou špeciálnej podpory (Obrázok 17).



Obrázok 16 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Infraštruktúra a vybavenie (časť 1)

8. V našej škole digitálna infraštruktúra podporuje vyučovanie a učenie s digitálnymi technológiami.
9. V našej škole sú na vyučovanie digitálne zariadenia.
10. V našej škole je na vyučovanie a učenie sa prístup na internet.
11. V našej škole je k dispozícii technická podpora v prípade problémov s digitálnymi technológiami.
12. V našej škole sú zavedené systémy ochrany údajov.
13. V našej škole sú školou vlastnené/spravované digitálne zariadenia, ktoré môžu študenti používať, keď ich potrebujú.
14. V našej škole majú žiaci prístup k databáze možností vnútropodnikového vzdelávania.

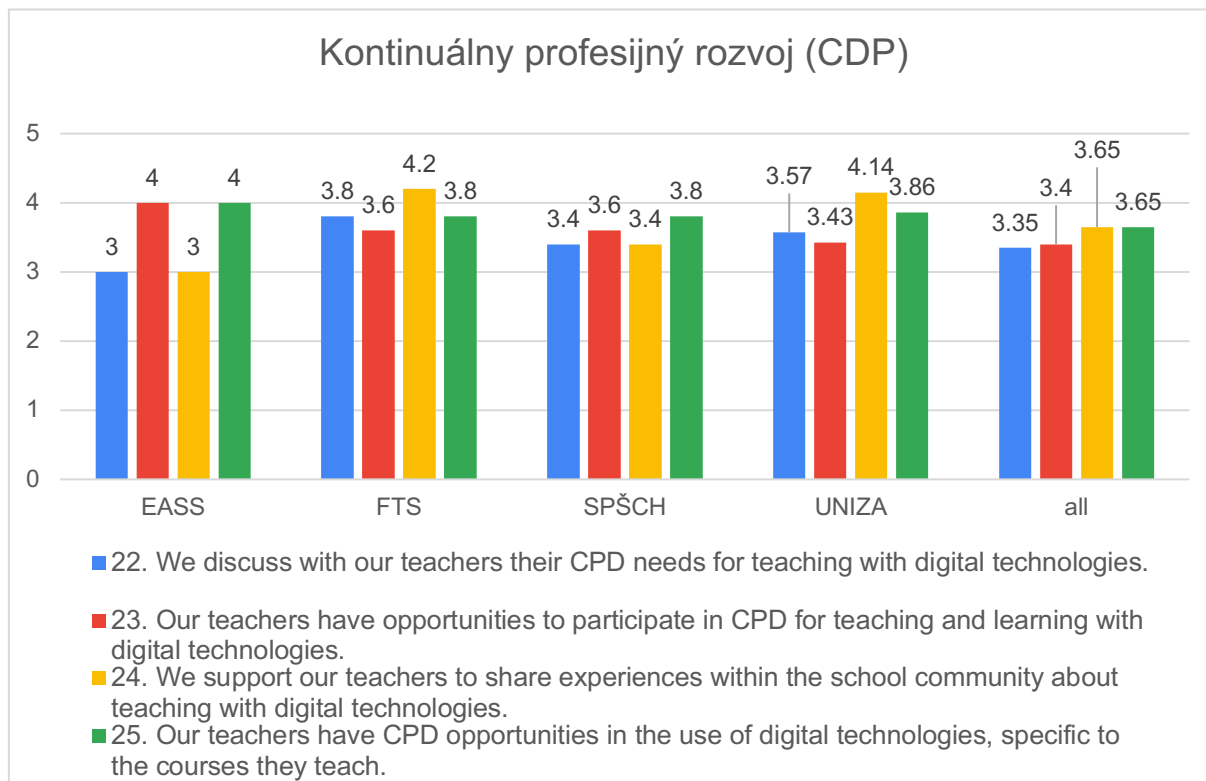


Obrázok 17 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Infraštruktúra a vybavenie (časť 2)

15. V našej škole existujú prenosné zariadenia vlastnené a spravované školou, ktoré si študenti môžu v prípade potreby vziať domov.
16. V našej škole máme zavedené opatrenia na identifikáciu výziev, ktoré vznikajú pri vyučovaní a učení na diaľku v súvislosti so vzdelávacími potrebami študentov a sociálno-ekonomickým zázemím.
17. V našej škole máme zavedený plán, ktorý pomôže učiteľom vyrovnáť sa s výzvami, ktoré vznikajú pri vyučovaní a učení na diaľku, ktoré súvisia s potrebami študentov na vzdelávanie a sociálno-ekonomickým zázemím.
18. V našej škole si žiaci nosia a počas vyučovania používajú vlastné prenosné zariadenia.
19. V našej škole fyzické priestory podporujú vyučovanie a učenie s digitálnymi technológiami.
20. V našej škole majú žiaci, ktorí potrebujú špeciálnu podporu, prístup k asistenčným technológiám.
21. V našej škole sú online knižnice alebo úložiská s učebnými a učebnými materiálmi.

Kontinuálny profesijný rozvoj (CPD)

Kontinuálny profesijný rozvoj je v hodnotených oblastiach mierne zanedbávaný všetkými školami (hodnotenie je mierne nadpriemerné) (Obrázok 18). Existujú určité výnimky, ale všetky školy musia na tomto rozvoji pracovať.

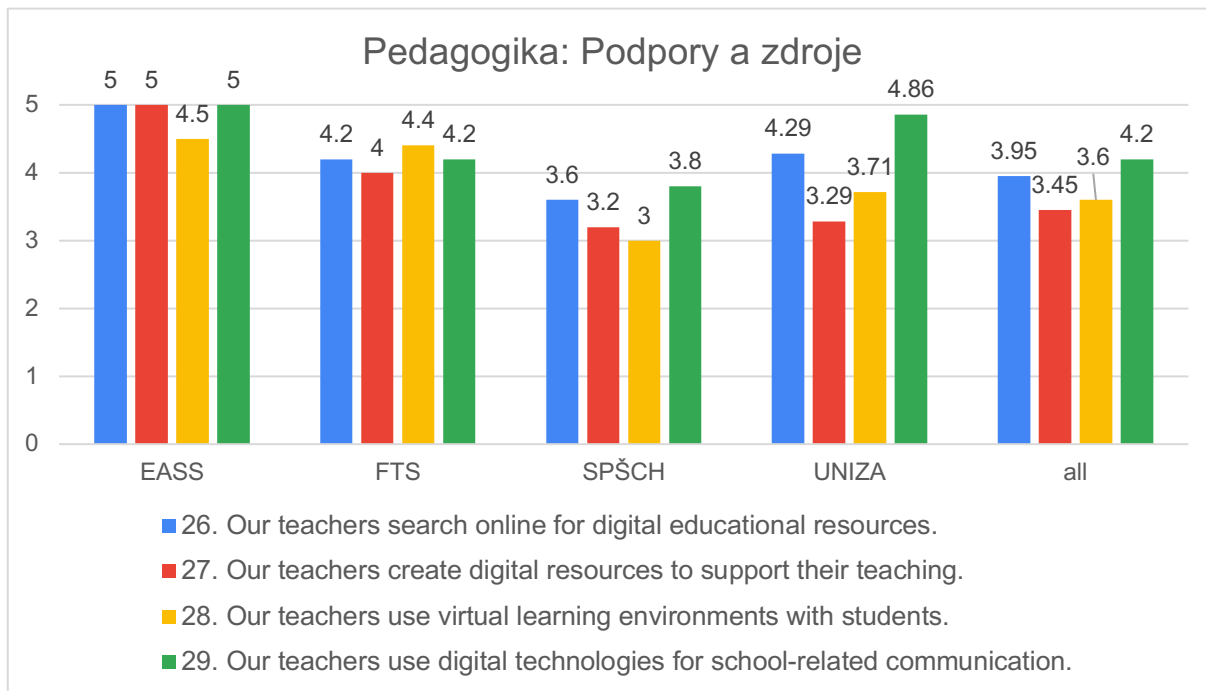


Obrázok 18 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: CPD

- 22. S našimi učiteľmi diskutujeme o ich potrebách CPD pri výučbe s digitálnymi technológiami.
- 23. Naši učitelia majú príležitosť zúčastniť sa na ďalšom vzdelávaní v oblasti výučby a vzdelávania s digitálnymi technológiami.
- 24. Podporujeme našich učiteľov, aby sa v rámci školskej komunity delili o skúsenosti s vyučovaním s digitálnymi technológiami.
- 25. Naši učitelia majú možnosti CPD v používaní digitálnych technológií, špecifických pre kurzy, ktoré vyučujú.

Pedagogika: Podpory a zdroje

V rámci podpory a zdrojov v pedagogike je situácia veľmi dobrá takmer na všetkých školách. Mierne zaostáva SPŠCH a UNIZA v rámci tvorby digitálnych zdrojov a využívania virtuálneho prostredia so študentmi (Obrázok 19).

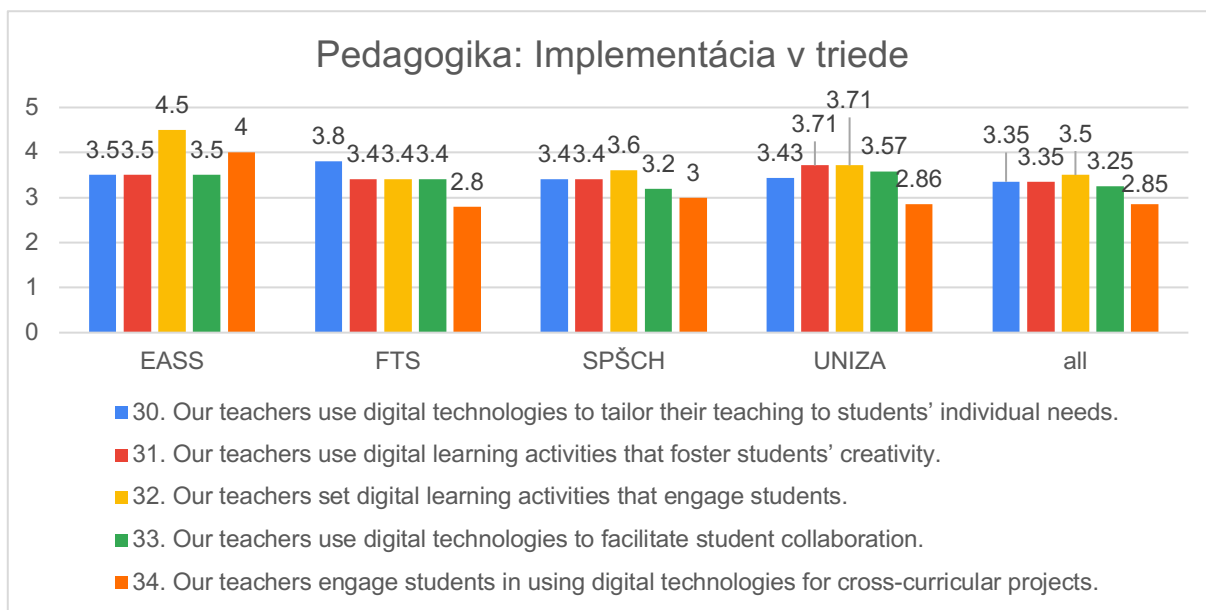


Obrázok 19 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s pedagogikou: Podpory a zdroje

- 26. Naši učitelia vyhľadávajú online digitálne vzdelávacie zdroje.
- 27. Naši učitelia vytvárajú digitálne zdroje na podporu ich výučby.
- 28. Naši učitelia využívajú so študentmi virtuálne vzdelávacie prostredie.
- 29. Naši učitelia využívajú digitálne technológie na komunikáciu súvisiacu so školou.

Pedagogika: Implementácia v triede

Implementácia digitálnych technológií zaostáva za "podporou a zdrojmi v pedagogike" takmer vo všetkých súvisiacich otázkach. Odpovede sú mierne nadpriemerné (s výnimkou EASS pri nastavovaní digitálnych aktivít na zapojenie žiakov a zapájanie žiakov do medzipredmetových projektov) (Obrázok 20).

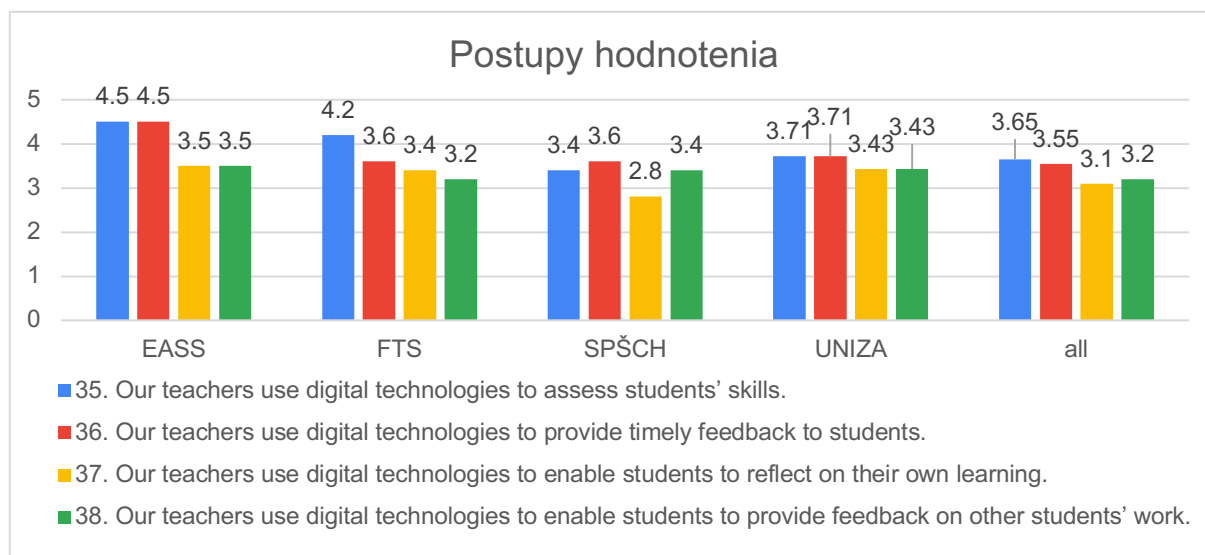


Obrázok 20 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s pedagogikou: Implementácia v triede

- 30. Naši učitelia využívajú digitálne technológie na prispôsobenie výučby individuálnym potrebám študentov.
- 31. Naši učitelia využívajú digitálne vzdelávacie aktivity, ktoré podporujú kreativitu študentov.
- 32. Naši učitelia nastavujú digitálne vzdelávacie aktivity, ktoré zapájajú študentov.
- 33. Naši učitelia využívajú digitálne technológie na uľahčenie spolupráce študentov.
- 34. Naši učitelia zapájajú študentov do využívania digitálnych technológií na medzi-predmetové projekty.

Postupy hodnotenia

Hodnotiace postupy súvisiace s používaním digitálnych technológií sú najčastejšie v EASS (hodnotenie zručností študentov a poskytovanie spätnej väzby študentom je 4,5 z 5). Ostatné školy tiež využívajú digitálne technológie na hodnotenie zručností žiakov, poskytovanie spätnej väzby pre žiakov, ale nie tak často alebo nie každý učiteľ. Menej často sa digitálne technológie využívajú na to, aby žiaci mohli reflektovať svoje vlastné učenie a poskytovať spätnú väzbu na prácu iných žiakov (Obrázok 21).

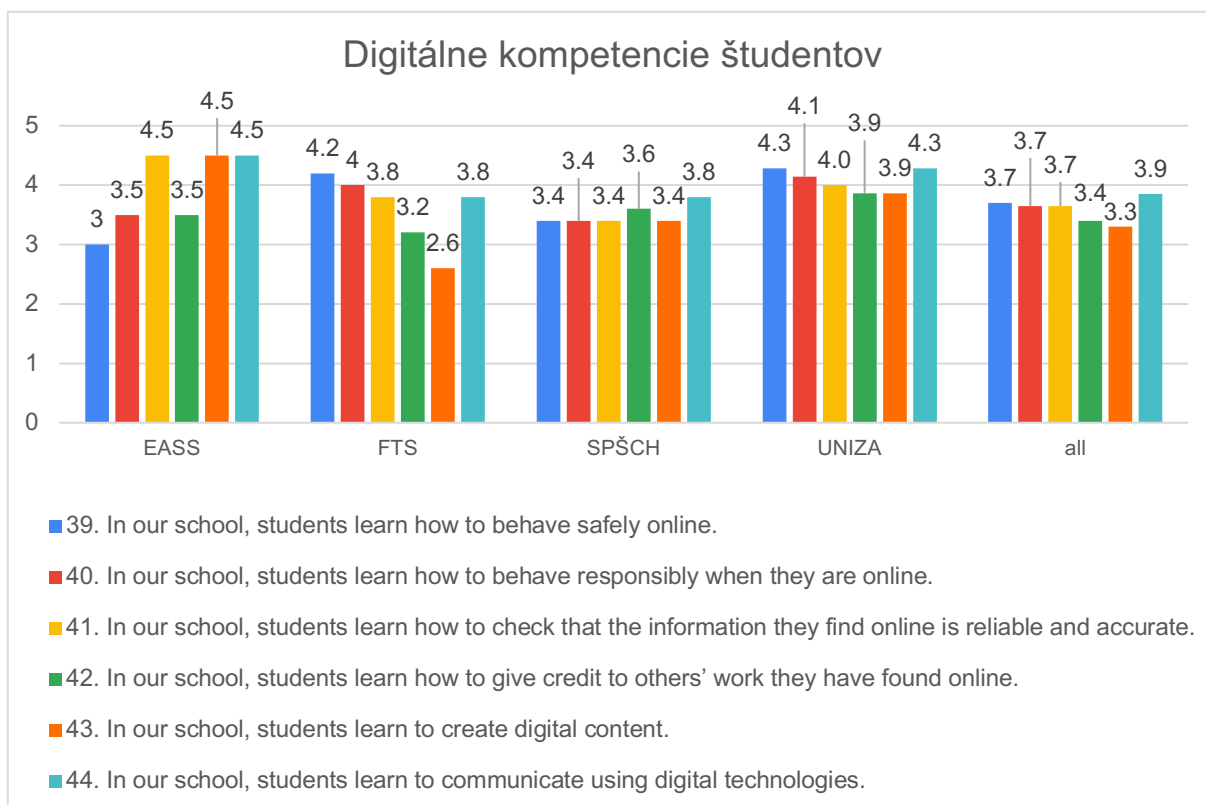


Obrázok 21 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Hodnotiace postupy

- 35. Naši učitelia používajú digitálne technológie na hodnotenie zručností študentov.
- 36. Naši učitelia využívajú digitálne technológie na poskytovanie včasnej spätnej väzby študentom.
- 37. Naši učitelia využívajú digitálne technológie, aby umožnili študentom zamyslieť sa nad vlastným učením.
- 38. Naši učitelia využívajú digitálne technológie, aby umožnili študentom poskytovať spätnú väzbu na prácu iných študentov.

Digitálne kompetencie študentov

Z výsledkov dotazníka je zrejmé, že žiaci všetkých škôl sú kompetentní v používaní digitálnych technológií. V celom spektre otázok je situácia v priemere najlepšia u študentov UNIZA, ale v niektorých otázkach vyniká EASS (tvorba digitálneho obsahu). SPŠCH by mala vyvinúť maximálne úsilie na posilnenie digitálnych kompetencií žiakov (Obrázok 22).

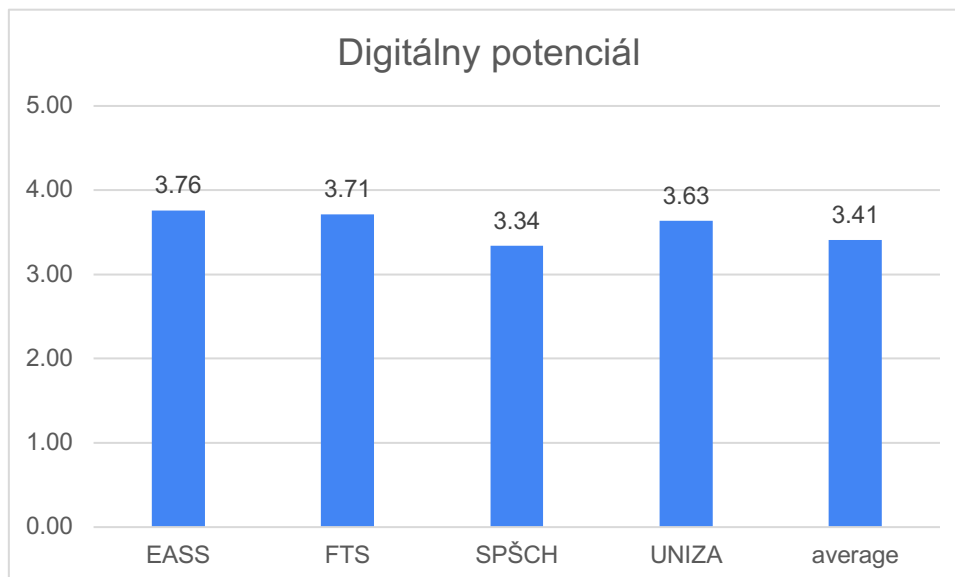


Obrázok 22 Digitálny potenciál škôl v súvislosti s touto časťou: Digitálne kompetencie žiakov

39. V našej škole sa žiaci učia, ako sa bezpečne správať online.
40. V našej škole sa žiaci učia, ako sa správať zodpovedne, keď sú online.
41. V našej škole sa študenti učia, ako skontrolovať, či informácie, ktoré nájdú online, sú spoľahlivé a presné.
42. V našej škole sa študenti učia, ako oceniť prácu iných, ktorú našli online.
43. V našej škole sa žiaci učia vytvárať digitálny obsah.
44. V našej škole sa žiaci učia komunikovať pomocou digitálnych technológií.

4.3. VÝHLAD

Organizácie v rámci projektu FightARs uvádzajú od 3,34 do 3,76 (z 5) digitálneho potenciálu. Hoci sú výsledky v priemere podobné pre všetky školy (Obrázok 23), je to spôsobené rôznymi oblasťami digitálneho potenciálu.



Obrázok 23 Celkové hodnotenie digitálneho potenciálu škôl v projekte FightARs

V školách neexistujú oblasti, ktoré by boli zásadne zanedbané. Problémom je najmä digitálna stratégia a koncepčná a systematická podpora využívania digitálnych technológií v školách. Je potrebné riešiť všetky oblasti od infraštruktúry a zdrojov, cez CPD, vzdelávanie až po hodnotenie žiakov a podporu ich digitálnych kompetencií, aby sa zvýšil celkový digitálny potenciál každej školy. Najhoršia situácia je evidentná v oblasti poskytovania zariadení pre žiakov na používanie doma. Niektoré oblasti hodnotenia s nedostatkami sa dajú reflektovať v krátkom čase, ale niektoré oblasti je potrebné reflektovať v dlhšom časovom období, aby boli vidieť výsledky v budúcnosti.

Podľa výsledkov prieskumu je využívanie VR a AR v podmienkach hodnotených škôl možné, pretože majú primeranú infraštruktúru a tiež učiteľov, ktorí majú skúsenosti s využívaním podobných digitálnych technológií.

Skúmanie, pripravenosť na používanie, pripravenosť na skúšanie, inovatívnosť.

5. IO3 – CENTRÁ EXCELENTNOSTI

Projekt FightARs nezahŕňal len vytvorenie softvérového aplikačného riešenia, ale aj vytvorenie "centier excelentnosti", čo znamená priestory, v ktorých sa bude používať hardvér (HoloLens 2, PC...) na spustenie softvérovej aplikácie v rámci výučby a odbornej prípravy. Stanú sa ako platforma pre školiteľov, ktorí sa budú môcť podeliť o svoje vedomosti s ostatnými, organizovať školenia a zároveň využívať imerzívne technologické riešenia nielen s AR/MR alebo 360° videami, ale aj iným hardvérom alebo softvérom. Stane sa ako hub miestom v Estónsku, Litve, Českej republike a na Slovensku.

Viac informácií
o centrách:
www.fight-ar.com



Nižšie v Tabuľke 2 je uvedené celkové hodnotenie a plánovanie zriadenia centier excelentnosti v rámci projektu Erasmus+ KA2 FightARs a ďalších. Táto diskusia prebehla počas školenia zamestnancov (Litva), na ktorom sa zúčastnili rozhodovacie orgány, experti, školitelia a projektoví manažéri s cieľom vytvoriť udržateľné riešenia.

Tabuľka 2 Podrobnosti o plánovaní centier excelentnosti v Estónsku, Litve, Českej republike a na Slovensku

	Online (napr. webináre..) alebo offline školenia (napr. praktické školenia, školenia naživo)	Predbežný obsah (ktorá kapitola bude primárne na školenia)	Cieľová skupina (školiteľ, študent, hasič...)	Umiestnenie Centra excelentnosti v organizácii (trieda, nová miestnosť, požiadavky na infraštruktúru...)	Zodpovedná(é) osoba(y) za chod centra excelentnosti	Potrebné zdroje
SK	Praktické školenia naživo (webináre - appetizer)	Zamerané najmä na nebezpečné látky (+ doplnková prvá pomoc)	- Vysokoškolskí študenti - Stredná škola požiarnej ochrany - Hasiči	Existujúca učebňa (MA 104) - Špeciálna učebňa s pridaným routerom pre lepšie pripojenie Centrum VR + AR Centrum odbornej prípravy na predchádzanie rizikám	Katarína Holla - vedúca 2 zamestnanci z Katedry požiarneho inžinierstva 2 zamestnanci / doktorand z Katedry krízového manažmentu	- Finančné zdroje (žiadny personál, 2 notebooky, 1 okuliare HoloLens 2, licencia na programy) - Ľudské zdroje (spolu 5 - 1 vedúci)
CZ	Offline - tvárou v tvár	Všetky aplikácie	- Naši žiaci; - Externí žiaci; - Dobrovoľníci - hasiči; - Profesionálni hasiči; - Školitelia (profesionáli, školitelia iných hasičských škôl)	Identifikujú sa súčasné miestnosti, ktoré by sa mohli používať s FightARs (logo) + mimo (mobil, internet)	- Vedúci: Jakub Navesnik; - Zamestnanci pre financie - Koordinátor projektov a iCoaches: Justina Pluktaite - Vedúci iniciatív/projektov - Zástupcovia 4 študijných programov	- Finančné zdroje - Technológia: hardvér (HoloLens 2) - Technológia: softvér - Ľudské zdroje: - manažment - školitelia - vývojári - Ďalšie vzdelávanie školiteľov - Spustenie mobilného riešenia - Propagácia

EE	Hlavné praktické školenia naživo. Práve teraz by to bolo individuálne, prepojenie s obrazovkami	Prvá pomoc + všetky ostatné situácie	• Študenti • Súkromné spoločnosti • Hasiči + velitelia jednotiek • Ďalší účastníci odbornej prípravy	Študijné centrum Tallinn Simulačné centrum + školiace centrum Väike-Maarja, študijné centrum Narva	Kristjan Sepp - koordinátor simulačného centra	• Finančné zdroje • Okuliare HoloLens 2 • Ľudské zdroje • Inštruktáže, úvodné školenia
LT	Praktické školenia naživo	Deaktivácia (+dodatočné rezanie)	Študenti kurzov pre hasičov	Oddelenie praktického výcviku	Vedúci oddelenia vzdelávania a odbornej prípravy	• Finančné zdroje • Okuliare HoloLens 2 • Ľudské zdroje

Pre všetky organizácie to bol východiskový bod pre ďalšie kroky pri zakladaní centier v pilotných krajinách.

5.1. INOVATÍVNE CENTRUM VZDELÁVANIA A PREVENČIE RIZÍK, FBI UNIZA – SLOVENSKÁ REPUBLIKA, (ŽILINA)



UNIVERSITY OF ŽILINA
Faculty of Security
Engineering

Centrum excelentnosti FBI UNIZA sa zameriava na krízové riadenie a hasenie požiarov a na odbornú prípravu v oblasti bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci. Integruje niekoľko možných spôsobov virtuálnej odbornej prípravy založenej na scenároch v rôznych oblastiach bezpečnosti.

Hlavnou cieľovou skupinou sú vysokoškolskí študenti študijného programu krízový manažment a záchranné služby. Rovnako je tento typ odbornej prípravy určený aj pre profesionálnych, dobrovoľných hasičov a krízových manažérov.

Školenie je primárne zamerané na nebezpečné látky ADR v cestnej doprave.



Obrázok 24 Centrum excelentnosti FBI UNIZA počas testovania scenárov [2]

5.2. SIMULAČNÉ CENTRUM, EASS– ESTÓNSKA REPUBLIKA, (TALLINN, VÄIKE-MAARJA, NARVA)



SISEKAITSEAKADEEMIA
ESTONIAN ACADEMY OF SECURITY SCIENCES

Centrum excelentnosti Estónskej akadémie bezpečnostných vied bolo začlenené do toho, čo už EASS používa. V súčasnosti majú dobre fungujúce simulačné centrum, ako aj nové centrum pre výskum a vývoj diaľkového snímania. Odborná príprava v tomto centre je zameraná na praktickú stránku. Primárne sa používa scenár prvej pomoci a sekundárne sa používajú aj iné scenáre z aplikácie FightARs.

Cieľových skupín je niekoľko: študenti, súkromné spoločnosti, hasiči a velitelia jednotiek.

Centrum sa väčšinou nachádza v študijnom stredisku v Tallinne, ako aj na výcvikovom polygóne Väike-Maarja a v študijnom stredisku v Narve. [7]



Obrázok 25 Externé centrum excelentnosti EASS na cvičisku Väike-Maarja [7]

5.3. CENTRUM IMERZNÝCH TECHNOLOGÍÍ, FFTS – LITVA, (VALČIŪNAI)



Centrum excelentnosti litovskej hasičskej školy je začlenené do oblasti praktického výcviku vo Vilniuse. Výcvik v tomto centre je zameraný na prax.

Hlavným scenárom je deaktivácia elektrického vozidla a prvá pomoc.

Cieľovými skupinami sú: študenti hasičstva, hasiči a velitelia jednotiek, súkromné spoločnosti. [8]



Obrázok 26 Centrum excelentnosti na hasičskej škole vo Vilniuse [8]

5.4. EDTECHLABORATORY, SPŠCH – ČESKÁ REPUBLIKA, (PARDUBICE)



**Střední průmyslová škola
chemická Pardubice**

Na Strednej priemyselnej škole chemickej v Pardubiciach (SPSCH Pardubice) vzniklo imerzné technologické centrum pre hasičov v Českej republike. Dostalo názov EdTechLaboratórium Pardubice. Toto centrum bude združovať rôzne inovatívne technológie, ktoré sa budú testovať vo vzdelávaní a budú zamerané na odborné vzdelávanie. Medzi oblasťami bude aj pre hasičov. Projekt FightARs sa stal impulzom na vytvorenie takéhoto centra a iniciovanie programu iCoaches, ktorý bude identifikovať učiteľov alebo zamestnancov SPSCH Pardubice, ktorí majú technologické znalosti a môžu sa o ne podeliť s ostatnými kolegami (interne/externe).

Cieľovými skupinami sú: študenti hasiči, hasiči a velitelia jednotiek, súkromné spoločnosti.



Obrázok 27 Centrum excelentnosti SPŠCH Pardubice počas testovania scenárov - EdTechLaboratory [9]

Jedným z hlavných cieľov týchto zriadených centier excelentnosti je zdieľať naše získané poznatky pri testovaní a využívaní moderných technológií vo vzdelávaní. V nasledujúcom zhrnutí sú preto opísané poznatky z projektu FightARs, pričom sa zameriavame na pozitíva a negatíva použitia technológie HoloLens 2, 360° videí, rôznych softvérových možností a testovania aplikácie FightARs. Tipy prinášajú drobné postrehy, ktoré pomáhajú začať alebo používať vyvinuté tréningové riešenia, pripraviť sa pred rozhodnutím o použití takýchto technológií.

Samozrejme, tieto body sú prezentované na základe skúseností partnerov projektu FightARs a nemali by sa považovať za absolútne pravdivé. Celkovo mali partneri v priebehu 2,5 roka možnosť krátko otestovať riešenia a chceli by v takomto skúmaní pokračovať aj naďalej. Ako bolo zámerom tohto projektu - išlo o upútavku na tieto imerzné technológie. Nakoniec sa nám podarilo dosiahnuť všetky ciele a ešte viac. Partneri majú silnú základňu a záujem ďalej skúmať moderné technológie v oblasti výcviku hasičov, veliteľov zásahov. Zatiaľ si zhrňme, aké sú zistenia partnerov projektu FightARs.

Výhody

- Projekt FightARs je v súčasnosti **jediným projektom svojho druhu**, ktorý skúma potenciálnu využiteľnosť zariadenia HoloLens 2 (okuliare AR/MR) s digitálnymi dvojčatami pri výcviku hasičov, krízových manažérov a študentov;
- Aplikácia FightARs je naprogramovaná v multiplatformovom hernom engine **Unity 3D**;
- **Pozitívna spätná väzba** od testovaných osôb na koncepciu školenia prostredníctvom hologramov a scenárov;
- Podľa celkovej spätnej väzby môžeme potvrdiť, že takéto vzdelávacie riešenie **zvyšuje pochopenie témy**, pretože umožňuje ľahšiu vizualizáciu, účastník sa viac ponorí do **scén/situácií**, zvyšuje **motiváciu** pri učení;
- Všimli sme si, že pre školiteľov je celkom užitočné **používať tento druh programu na nácvik situačného povedomia / situačného porozumenia** účastníkov školenia;
- Pomocou nástroja "Microsoft Dynamics 365 Remote Assist" môže byť účastník školenia navigovaný expertom **z diaľky** v reálnom čase po scéne holografickým kreslením v priestore [11];
- Pomocou nástroja "Microsoft Dynamics 365 Guide" môžu účastníci školenia postupovať **podľa pokynov** sami bez zásahu školiteľa [12]. Školený tak môže mať **voľné ruky** a vykonávať potrebné činnosti. Školiteľ tak môže zadať takéto úlohy viacerým školeným a nemusí sa starať o to, aby ich viedol všetkých jednotlivo. Samozrejme, v takomto prípade by bolo lepšie mať niekoľko HoloLens 2.
- **Široký rozsah variability testovania** - veľká závislosť od stanovenia presných cieľov a úloh, ktoré majú scenáre splniť;
- Schopnosť **rozpoznávať objekty a ukotvovať hologramy** k fyzickým objektom a následne zobrazovať vrstvy s označenými časťami alebo komponentmi;
- **QR kódy** uľahčujú umiestnenie vyvinutých hologramov na rôznych miestach (bez potreby ich pripevnenia na miesto);
- Aplikáciu možno **ovládať hlasovými príkazmi**;
- Zahrnutím internetových okien (zahrnuli sme LMS) do aplikácie sme mali šancu priniesť **školiteľom flexibilitu** pri úprave obsahu školenia bez toho, aby bolo potrebné robiť zmeny v programovaní;

- **Spolupráca s programátorskými školami alebo univerzitami** môže priniesť možnosti vzájomných výhod: používatelia získajú obsah školiaceho softvéru, študenti pracujú s konkrétnymi koncovými používateľmi a obsahom na precvičenie programovania pre zariadenia AR/MR. Takto môžeme znížiť náklady na tvorbu nového obsahu pre tento hardvér;
- 360° videá **nie sú príliš náročné na natáčanie** a sú celkom **užitočné** pri situačnom tréningu, na zapojenie cvičenca do tréningovej akcie (aj pri obmedzenom prístupe), na reflexiu účasti na tréningu (po jeho natočení).

Výzvy

- Potenciál výsledkov projektu bol ovplyvnený globálnou pandémiou COVID-19, **ktorá oddialila fyzické stretnutia, a teda aj plodné osobné diskusie**;
- Existuje veľmi **obmedzený alebo žiadny iný softvér**, ktorý je vyvinutý - prispôsobený pre hasičov, záchranárov, veliteľov incidentov na používanie AR / MR pri školeniach
- **Trh s okuliarmi AR/MR** je v súčasnosti **obmedzený**. HoloLens 2 poskytuje najlepšie riešenia, hoci je veľmi drahý (približne 4 200 Eur s DPH). Objavujú sa aj iné riešenia (napr. MetaQuest, Apple Vision);
- Ak chcete používať HoloLens 2, musíte mať aktívne **konto Microsoft**;
- Na inštaláciu aplikácie FightARs je potrebné nastaviť **vývojársky režim** na vašom HoloLens 2, čo spôsobilo určité problémy väčšine partnerov s ich profesionálnymi/osobnými účtami Microsoft;
- Jednoducho použiteľné školiace riešenia: Microsoft Dynamics 365 Remote assist alebo Guide - **sú založené na predplatnom** a pre niektoré organizácie môžu byť **drahé** (so vzdelávacím účtom Microsoft môžete získať za 36 Eur/mesačne pre každý program / každé zariadenie; bez vzdelávacieho účtu to stojí 80 Eur/mesačne);
- HoloLens 2 možno efektívne používať **maximálne 50 minút**, potom sa batéria vybije (celková životnosť batérie je 2 hodiny);
- HoloLens 2 má niekedy tendenciu **prehrievať sa** po 30 minútach používania v závislosti od vzduchu a podmienok používania;
- Niektorí ľudia môžu reagovať neuralgicky - pociťovať závraty alebo pálenie v očiach. Je to však oveľa lepšie riešenie ako používanie VR alebo uzavretých riešení pre MR;
- Ak **nemáte dostatočný počet okuliarov AR**, je ťažké, aby ich súčasne používalo veľa ľudí;
- **Metodika**: je potrebné jasnejšie poradie, ako postupovať v jednotlivých kapitolách, ako ich používať v kombinácii s HoloLens 2 a teóriou. Školitelia sa s ňou musia lepšie oboznámiť a rozhodnúť sa pre vlastné tempo;
- Používatelia, ktorí sa učia po prvýkrát, sa musia trochu učiť;
- Používanie **zariadenia** v priestoroch s minimálnym osvetlením spôsobuje zmätok senzorov. Preto je potrebné dbať na **svetelné podmienky** v tréningových miestnostiach;
- Používanie zariadenia **vonku** počas slnečného dňa - jasného alebo v interiéri pod silnejším zdrojom umelého svetla sťažuje viditeľnosť hologramov v používateľskom prostredí. Preto si vopred otestujte najlepšie podmienky na tréning;

- Noví používatelia musia pochopiť, ako HoloLens 2 funguje. Preto sa pred použitím aplikácie FightARs odporúča oboznámiť školeného so **základmi používania funkcií HoloLens 2**;
- Kamery 360° nie sú príliš drahé, ale **treba na nich popracovať**, aby ste pochopili najlepší spôsob, ako ich použiť na natáčanie školiaceho materiálu a potom ich použiť pri školení.

6. ZÁVERY

Vzdelávací proces je nevyhnutne dôležitý pre zachovanie funkčnosti spoločnosti ako celku, ale aj pre jej udržateľný pokrok v každej oblasti. Existuje mnoho spôsobov, ako sa ľudia môžu vzdelávať alebo školiť vo vzťahu ku konkrétnym informáciám a zručnostiam. Tieto spôsoby (metódy) možno rozdeliť do skupín od tradičných, kde je nosičom informácií papier, kniha alebo novšie elektronické varianty týchto uvedených metód prostredníctvom počítačovej technológie.

Výber inovačných metód vo vzdelávaní závisí od prístupu jednotlivca alebo predovšetkým inštitúcie k technológiám a inováciám. Definovať dnešnú dobu ako dynamickú s veľkým množstvom informácií a poznatkov je v podstate zaužívaná fráza, ktorá má svoje opodstatnenie. Je dôležité prijímať správne informácie v správnom čase, ale rovnako dôležité je s nimi efektívne pracovať. Technologický pokrok v oblasti senzorových technológií, ako je rozpoznávanie priestorovej polohy alebo hĺbkové snímanie, v kombinácii s výkonnými grafickými procesormi otvoril možnosti pre vývoj a následný komerčný predaj cenovo, ale aj rozmerovo (hardvérovo) dostupných zariadení rozšírenej (AR) a zmiešanej reality (MR). Z hľadiska dostupnosti na trhu ide o relatívne novú technológiu, ktorej potenciál efektívneho využitia sa stále skúma. Svedčí o tom množstvo vedeckých článkov v bibliografických a citačných databázach, ktoré sa zaoberajú touto témou s cieľom efektívneho využitia tejto technológie v rôznych odvetviach alebo ľudských činnostiach. Aktivita v pilotných organizáciách projektu FightARs, v rámci ktorej sa vyvíjala činnosť zameraná na hľadanie možností implementácie AR/MR scenárov, sa zaoberala aj riešeniami virtuálnej reality vo vyučovaní. Tento dokument sa zaoberá projektom FightARs, ktorý predstavuje "priekopníka" v oblasti vzdelávania krízových manažérov a hasičov prostredníctvom AR/MR, kde je proces výučby založený na "ponorení" do scenára prostredníctvom 3D hologramov a akustických vnemov s cieľom maximalizovať pocit realizmu. Úlohou tohto školenia nie je nahradiť konvenčné školiace a vzdelávacie postupy, naopak, má tvoriť, ako naznačuje názov AR, rozšírenie možností a rozmanitosti prijímaných informácií a vnemov, ako aj vyskúšať metodiky v scenároch, ktorých simulácia na polygóne by bola nákladná alebo nebezpečná. FightARs poskytol cenné poznatky o vývoji scenárov pre takýto výcvik, ako aj informácie z prieskumov, že o tento typ výcviku je v praxi záujem. Záverom možno teda zhodnotiť, že AR/MR má potenciál v praktickom výcviku a problémy, na ktoré poukázal projekt FightARs, nie sú neprekonateľné a v rámci projektu SAFAR budú prevzaté ako východiská na ďalšie riešenie [10].

PRÍLOHY

PRÍLOHA 1 – OPERAČNÝ KONCEPT

Plánovanie obchodného modelu sa použilo na vytvorenie operačnej koncepcie centier excelentnosti v pilotných organizáciách. Preskúmali sa nasledujúce otázky alebo funkcie.

KLÚČOVÍ PARTNERI	KLÚČOVÉ ČINNOSTI	NÁVRHY HODNÔT	VZŤAHY SO ZÁKAZNÍKMI	SEGMENTY ZÁKAZNÍKOV
	KLÚČOVÉ ZDROJE		KANÁLY	
Sieť dodávateľov a partnerov, ktorí zabezpečujú fungovanie obchodného modelu.	Najdôležitejšie veci, ktoré musí organizácia urobiť, aby jej obchodný model fungoval.	Súbor produktov a služieb, ktoré vytvárajú hodnotu pre <i>špecifické segmenty zákazníkov</i> .	Typy vzťahov, ktoré organizácia nadväzuje s konkrétnymi špecifickými segmentmi zákazníkov.	Rôzne skupiny ľudí alebo organizácií, ktoré sa organizácia snaží osloviť a obslúžiť.
ŠTRUKTÚRA NÁKLADOV			ZDROJE PRÍJMOV	
Všetky náklady vynaložené na prevádzku obchodného modelu.			Príjmy, ktoré organizácia generuje z jednotlivých segmentov zákazníkov.	

PRÍLOHA 2 – OPERAČNÁ STRATÉGIA

S cieľom naplánovať a pripraviť zriadenie centier excelentnosti partneri postupovali podľa nižšie uvedenej metodiky súvisiacej s tvorbou obchodného modelu, aby preskúmali najdôležitejšie detaily. Poskytuje celkový prehľad a zvažuje kapacitu každej organizácie.

9			3			1		0	
(9) Vysoká dôležitosť			(3) Stredná dôležitosť			(1) Slabá dôležitosť		(0) Nedôležité	
Atribúty obchodného modelu živého laboratória									
Prvky BM									
Kľúčoví partneri	Výskumné org.	Regionálne verejné org.	Obce a mestá	Siete a zoskupenia	Orgány na štátnej úrovni	Poskytovatelia digitálnych služieb	Mimovládne organizácie a organizácie tretieho sektora		
	Vzdelávacie org.	Orgány sekundárnej starostlivosti	Výrobcovia zariadení	Orgány terciárnej starostlivosti	Organizácie primárnej starostlivosti	Poskytovatelia preventívnych služieb v oblasti zdravia / pohody			
Kľúčové činnosti	Riadenie projektu	Testovanie a spoluporba	Podporné služby v oblasti financovania	Marketing a predaj	Služby pre koncových používateľov	Podporné služby pre štátne orgány			
	Vzdelávanie a odborná príprava	Orchestrácia ekosystému	Podporné služby regionálnym orgánom	Podporné služby pre miestne orgány	Financovanie				
Kľúčové zdroje	Personál	Infraštruktúra a technológie	Partner(i)	Externé siete	Panel používateľov a pacientov	Študenti	Databázy údajov a publikácií	Externí odborníci	Práva duševného vlastníctva - Portfólio
Návrhy hodnôt	Služby výskumu a vývoja	So skutočným koncovým používateľom	Služby na mieru	Ekosystém a riadenie projektov	Finančná podpora	Vývoj metódy	Financovanie		
	Jedinečná infraštruktúra	Rôzne pozitívne argumenty	Multidisciplinárny	Hodnotenie hodnoty a vplyvu	Vzdelávanie a odborná príprava	Marketingová podpora			
Vzťahy so zákazníkmi	Dlhodobé vzťahy	Na základe projektu	Priame osobné kontakty	Vytváranie sietí	Podujatia	Interné	Spoluvytváranie s rôznymi zainteresovanými stranami	Riadenie	Poradenstvo
Kanály	Projekty spolupráce	Regionálne kanály	Vzdelávacie kanály	Podujatia organizované LL	Odborné publikácie	Vedecké publikácie	Online, mobilné a sociálne médiá	Platené médiá a marketing	
	Priame kanály	Účasť na podujatí	Siete a zoskupenia	Vlastníci alebo kľúčové partnerské kanály	Obecné a mestské kanály	Lobovanie a politické kanály	Kanál na štátnej úrovni		
Segmenty zákazníkov	Vzdelávacie org.	Výrobcovia zariadení	Výskumné org.	Obce a mestá	Orgány na štátnej úrovni	Orgány terciárnej starostlivosti	Mimovládne organizácie a organizácie tretieho sektora		
	Regionálne verejné org.	Poskytovatelia digitálnych služieb	Orgány sekundárnej starostlivosti	Organizácie primárnej starostlivosti	Siete a zoskupenia	Poskytovatelia preventívnych služieb v oblasti zdravia / pohody			
Štruktúra nákladov	Personál	Náklady na infraštruktúru a zariadenia	Interný vývoj v oblasti výskumu a vývoja	Cestovné náklady	Poplatky za poradenstvo pre externých expertov	Práva duševného vlastníctva - ochrana	Poplatky koncovým užívateľom a iné variabilné náklady	Outsoursované služby	Marketing a predaj
Zdroje príjmov	Projektové granty	Pevné alebo trvalé financovanie	Predaj výskumných a vývojových projektov a poradenských služieb	Služby v oblasti vzdelávania a odbornej prípravy	Prenájom zariadení a infraštruktúry	Darcovstvo	Licenčné poplatky	Poplatky za podujatie a návštevu miesta	Maloobchodný predaj zariadení a prístrojov

Partneri postupovali podľa predtým uvedenej šablóny, ale pridali len časovú os pre činnosti (pozri nižšie).

Vysoká dôležitosť	Stredná dôležitosť	Slabá dôležitosť	Bez dôležitosti
-------------------	--------------------	------------------	-----------------

Prvky	FIGHTARs Immersive Lab Atribúty - Prevádzkový koncept								
Kľúčoví partneri									
Kľúčové činnosti									
Kľúčové zdroje									
Návrhy hodnôt									
Vzťahy so zákazníkmi									
Kanály									
Segmenty zákazníkov									
Štruktúra nákladov									
Zdroje príjmov									

Krátkodobý
(6 mesiacov)

Strednodobý
(< 12 mesiacov)

Dlhodobý
(> 12 mesiacov)

PRÍLOHA 3 – ZOZNAM BIBLIOGRAFICKÝCH ODKAZOV

- [1] HOFMANN, J. 2022. [online]. *Pedagogical guidelines FightARs*. [cit. 2023-04-15]. Dostupné z: <http://fight-ar.com/>
- [2] KOČKÁR, S. 2022. Fakulta bezpečnostného inžinierstva Žilinskej univerzity v Žiline. [cit. 2023-04-16]. (Katedra krízového manažmentu).
- [3] *MODULE: DEACTIVATION* [online], FightARs Course. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://fight-ar.com/course/fightars/>
- [4] *MODULE: CUTTING* [online], FightARs Course. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://fight-ar.com/course/fightars/>
- [5] *MODULE: FIRST AID* [online], FightARs Course. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://fight-ar.com/course/fightars/>
- [6] *MODULE: HAZARDOUS SUBSTANCES* [online], FightARs Course. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <http://fight-ar.com/course/fightars/>
- [7] POLIKARPUS, S. 2022. *EASS Simulation centre*. Tallinn: Estonian academy of security sciences. [cit. 2023-04-16].
- [8] ŠARAUSKAS, T. 2022. FFTS Immersive Technology Centre. Vilnius: Ugniagesių gelbėtojų mokykla. [cit. 2023-04-16].
- [9] PLUKTAITE, J. 2022. EdTechLaboratory Pardubice. Pardubice: Upper Secondary School of Chemistry Pardubice [cit. 2023-04-16].
- [10] *SAFAR - Situational Awareness Training of Firefighters within an immersive XR training site*. Pardubice: Střední průmyslová škola chemická Pardubice: SPŠCH. [cit. 2023-04-16].
- [11] *Overview of Dynamics 365 remote Assist*, [online]. Microsoft Corporation. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://learn.microsoft.com/en-us/dynamics365/mixed-reality/remote-assist/ra-overview>
- [12] *Dynamics 365 Guides On-the-job guidance*, [online]. Microsoft Corporation. [cit. 2023-04-16]. Dostupné z: <https://dynamics.microsoft.com/en-us/mixed-reality/guides/>