

# PEDAGOGICKÉ USMERNENIA



**FIGHTARs**

Autor - Jens Hofmann v mene FIGHTARs kolektívu.

FIGHTARS partnermi sú:

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



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



*FIGHTAR je podporovaný programom Európskej únie Erasmus+. Podpora Európskej komisie pre tento projekt nepredstavuje schválenie obsahu tejto publikácie alebo súvisiacej webovej stránky, ktoré odrážajú iba názory autorov a Komisia nemôže niesť zodpovednosť za akékoľvek použitie informácií v ňom obsiahnutých.*

*Tento dokument môže byť použitý a distribuovaný v pôvodnej a neskrátenej forme na nekomerčné účely (CC BY-NC-ND). Žiadna iná verejná reprodukcia tohto dokumentu alebo publikovanie výňatkov z neho okrem krátkych, priradených citátov nie je povolená, pokiaľ autor nezíska povolenie a neuvedie odkaz na zdrojový dokument.*

# Obsah

1. Úvod	4
2. Hardvér a softvér	5
3. Prieskum založený na tréningových potrebách hasičov na vytvorenie aplikácie FIGHTARs	9
4. Učenie a vyučovanie pomocou AR a 360° videí	11
5. Poskytovanie učebných scenárov obohatených o technológiu	14
6. Učebné laboratóriá pre pohlcujúci výcvik v hasičskom športe	24
7. Odporúčania	26
PRÍLOHY	27
PRÍLOHA 1: Formulácia učebných cieľov (Bloom)	28
PRÍLOHA 2: Hodnotenie	29
PRÍLOHA 3: Šablóna plánovania scenára	33
PRÍLOHA 4: Technické požiadavky na materiály scenára a LMS	34
PRÍLOHA 5: Ponaučenia z testovania aplikácie FIGHTARs	39
PRÍLOHA 6: Ako nastaviť okuliare AR na zdieľanie obrazovky	41
PRÍLOHA 7: Hlasové ovládanie aplikácie FIGHTARs	43
PRÍLOHA 8: Obmedzenia používania AR pri výcviku hasičov a spôsoby ich prekonania	45
PRÍLOHA 9: Odkazy	46

# 1. Úvod

Technologické možnosti použiteľné vo výcviku sa exponenciálne zvýšili a očakáva sa, že tomu tak bude aj v budúcnosti. Nie je však jasné, aké technológie sú už stabilné a ľahko použiteľné pre výcvik hasičov.

Vzdelávací personál vždy hľadá efektívne vzdelávanie, ktoré spĺňa prania študentov a spoločnosti, psychologické a pedagogické pohľady s využitím najnovších technologických možností. Projekt FIGHTARs zahŕňal profesionálnych hasičov a programátorov, aby odpovedali na otázky typu: Ako možno okuliare s rozšírenou realitou (AR) implementovať do výcviku hasičov a veliteľov? Aké tréningové prípady by mali byť vytvorené? Aké digitálne zručnosti sú potrebné na používanie učebných materiálov založených na AR?

Poslaním projektu FIGHTARs je:

**Vyškoľte hasičov a veliteľov zásahov už dnes, aby ste ich pripravili na výzvy zajtrajška pomocou prispôsobenej podpory školiteľov a študentov prostredníctvom vzdelávacích inovácií.**

Vzdelávanie je zamerané na budúcnosť, v ktorej pedagogický personál a technológia spolupracujú, aby študentom poskytli vedomosti a zručnosti potrebné na vykonávanie profesionálnych úloh. Dnešný život bez technológií je nemysliteľný. Technológia sama o sebe ovplyvňuje to, ako žijeme, pracujeme a učíme sa. Školitelia zohrávajú zásadnú úlohu pri zmysluplnej aplikácii relevantnej technológie, ktorá vedie k lepším študijným výsledkom a vyššej motivácii študentov. Tieto pokyny sú určené pre trénerov hasičov, aby vedeli o moderných digitálnych médiách a aby ich mohli implementovať do tréningu. Okrem toho sú určené aj pre administratívu školy, aby realizovala podporu potrieb školiteľov.

Používanie moderných médií, ako je rozšírená realita (AR) a 360° pri výcviku hasičov, je novou pôdou. Oblasť použitia sú rozmanité. Vo FIGHTARs sme sa zamerali na nasledujúce témy:

- Záchrané práce (napr. technické aspekty dopravných nehôd s elektrickým autom)
- Zaobchádzanie s expozíciou nebezpečnými látkami
- Prvá pomoc pri dopravných nehodách

## 2. Hardvér a softvér

Rozšírená realita je obohatením viditeľnej reality počítačom generovanými interaktívnymi hologramami na účely, ako je vedenie a vysvetlenie neviditeľných procesov. Na zobrazenie hologramov sú potrebné špecializované technológie, ako sú inteligentné okuliare (AR okuliare), smartfóny alebo tablety. Použitie inteligentných okuliarov umožňuje, aby boli obe ruky voľné počas živého tréningu pri interakcii s okuliarmi.

360° video umožňuje používateľom „ponoriť sa“ do digitálne generovaného prostredia. Služi na dokumentáciu reálnych prostredí a na orientáciu používateľov v priestore. Predstavuje „jednoduchšiu“ formu virtuálnej reality (preto VR). Interaktivita je vytvorená integráciou tlačidiel pre prístup k ďalším informáciám, ako sú videá, 3D objekty, webové odkazy atď.



Obrázok 1. AR (vľavo, marketingové video) a VR (vpravo, použitie v kabíne) pre existujúce aplikácie

Vývoj hardvéru a softvéru inteligentných okuliarov je dynamický. Samotná technológia nie je nová. Súčasnými obmedzeniami sú ceny zariadení, čiastočne stabilita a tiež zdroje vynaložené na vytváranie obsahu na mieru. V posledných rokoch sa okuliare stali dostupnejšími vďaka pokroku v oblasti výpočtovej techniky a pamäťových médií. Prekážkou je dostupnosť vhodného a profesionálneho obsahu pre špecifické pracovné a vzdelávacie prostredia, ako napríklad pre výcvik hasičov.

Rozhodujúcimi faktormi pri kúpe inteligentných okuliarov sú:

- Zorné pole
- Možnosti ovládania
- Obnovovacia frekvencia (pre stabilitu a latenciu vizualizácie)
- Hmotnosť
- Výdrž batérie
- Operačný systém
- Cena
- Vnímateľná jednoduchosť vytvárania a používania vlastného alebo na mieru šitého obsahu školenia

Počas projektu FIGHTARs sme testovali Microsoft HoloLens 2 (AR glass) v triede a na živom tréningu, aby sme prekonalí tieto obmedzenia (viď príloha 8).

Tabuľka 1 poskytuje prehľad aktuálne dostupných okuliarov pre rozšírenú a virtuálnu realitu, ako aj 360° kamery.

**Tabuľka 1: Slúchadlá pre AR a VR a 360° kamery (výber)**

	Microsoft HoloLens 2 (AR)	Vuzix Blade (AR)	Oculus Quest 2 (VR)	HTC Vive Pro (VR)	Varjo XR-3 (VR)	Insta 360 One X	Ricoh Theta Z1	GoPro Fusion
								
Samostatne	✓	✓	✓	✗	✗	✓	✓	✓
Zorné pole (horizontálne)	43°	19°	89°	120°	115°	150°	360°	220°
Kontrola	Gestá + hlas	Dotykový panel	Ovládače	Ovládače	Ovládače	Tlačidlá	Tlačidlá	Tlačidlá
Obnovovacia frekvencia	60Hz	nie sú relevantné	120Hz	90Hz	90Hz	nie sú relevantné	nie sú relevantné	nie sú relevantné
Hmotnosť	566 g	93.6 g	503 g	1 018 g	980 g (s čelenkou)	149 g	182 g	220 g
Batéria	2-3hrs	1-2hrs	2-3hrs	Cez PC	Cez PC	80 min	130 min	75 min
Operačný systém (kompatibilita)					nie sú relevantné	 	 	 
Cena	3 800 €	1 200 €	350 €	660 €	1 495 €	490 €	1 000 €	250 €

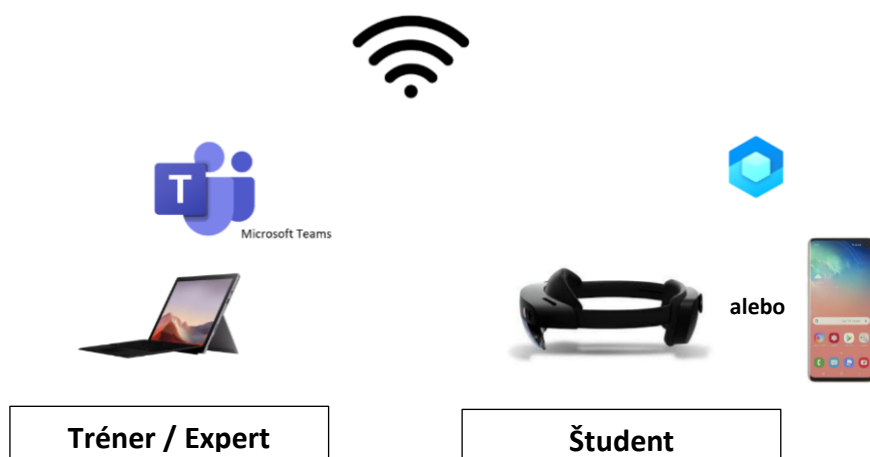
Poznámka: Vybrané okuliare s rozšírenou realitou (AR) a virtuálnou realitou (VR) sú prezentované tak, že umožňujú vidieť 360° videá to, čo 360° kamera zaznamenáva.

Aplikácia rozšírenej reality (najlepšie AR okuliare, ale použiteľná aj pre smartfóny a tablety) je vhodná pre:



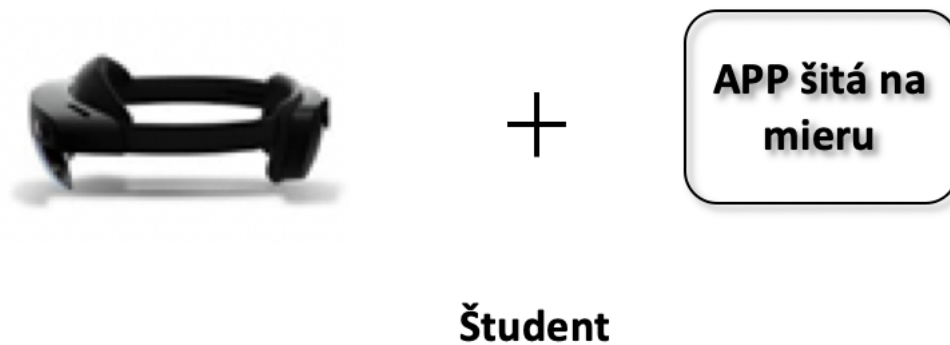
Obrázok 2. Možnosti rozšírenej reality

AR - Vzdialená podpora (Remote Training): Audiovizuálne vedenie študenta odborníkom, ktorý nosí okuliare AR (napr. Microsoft HoloLens 2). Odborník, tréner alebo skúsený profesionál môže povedať otvorte ventil a označí ventil digitálne generovaným hologramom v tvare šípky. Požadovaný hardvér zahŕňa:



Obrázok 3. Vzdialená podpora rozšírenej reality – hardvér a softvér

AR - Digital Twin: Interaktívne digitálne dvojčinky („digitálne 3D kópie“) objektov umožňujú hasičom virtuálnu interakciu (napr. vizualizácia elektrického auta). Príslušný hardvér a softvér sú okuliare AR a aplikácia na vloženie modelu (pozri obrázok 4):



Obrázok 4 Potreba technológie digitálneho dvojčaťa rozšírenej reality

Tieto pokyny budú používať výrazy ako:

*Plán hodiny* – Podrobný popis priebehu výučby na vyučovacej hodine.

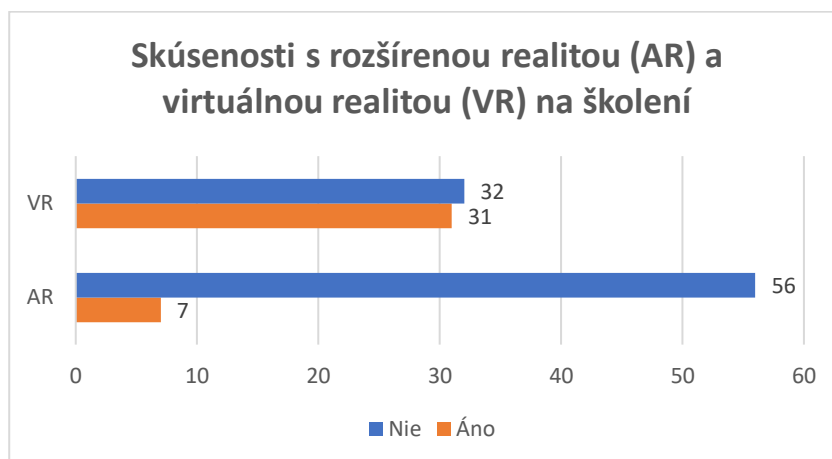
*Scenár* – Popisuje, čo by študenti mali robiť s podporou školiteľa, dostupné technológie a možné formy vzdelávania.

*LMS* – Skratka pre Learning Management System. LMS umožňuje poskytovať vzdelávací obsah ako e-learningové moduly v rámci webovej stránky.



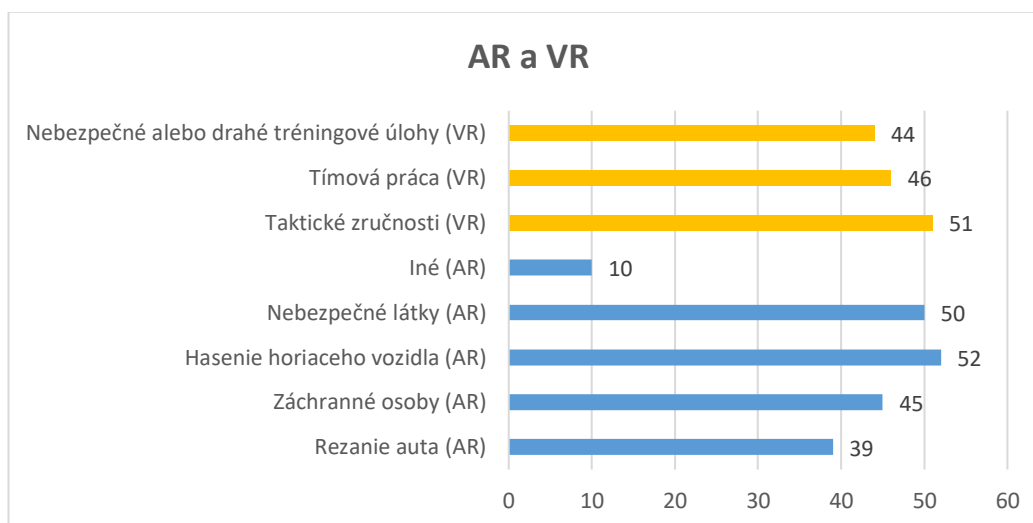
### 3. Prieskum založený na tréningových potrebách hasičov na vytvorenie aplikácie FIGHTARs

Na posúdenie existujúcich a budúcich požiadaviek na odbornú prípravu sa v apríli 2021 uskutočnil online prieskum medzi hasičskými stanicami a organizáciou pre výcvik hasičov v Českej republike, Estónsku, Litve a v Slovenskej republike. Takmer polovica zo 63 respondentov už má skúsenosti s virtuálnou realitou. Ale iba približne 10 % predtým pracovalo s okuliarmi alebo aplikáciami rozšírenej reality (pozri obrázok 5).



Obrázok 5. Skúsenosti s rozšírenou realitou (AR) a virtuálnou realitou (VR) na školení

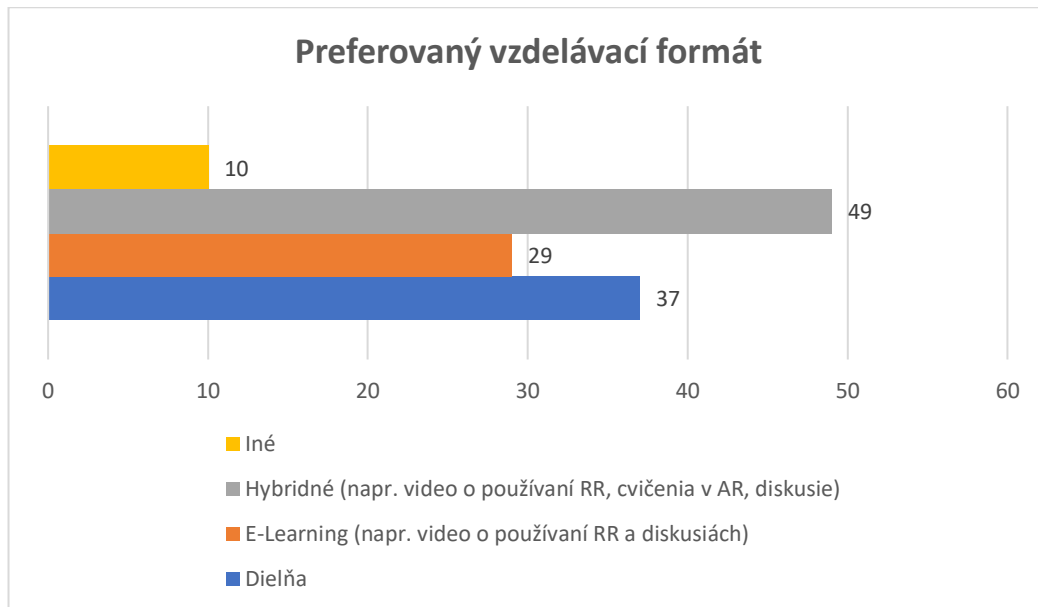
Dominantnou témou je poskytovanie technických a procedurálnych zručností prostredníctvom interakcie s digitálnym objektom alebo digitálne obohateným reálnym objektom. Rozšírená realita sa považuje za vhodnú pre oblasti hasenia horiacich áut, ako sú elektrické alebo hybridné autá, a na rozrezanie havarovaného auta na záchranu osoby. Za užitočné sa považuje aj školenie postupov pri zaobchádzaní s rôznymi nebezpečnými látkami. Naproti tomu virtuálna realita a 360° video sú užitočné pri tréningu pri simulácii veľmi nebezpečných situácií a pri tréningu tímovej práce a taktických zručností (pozri obrázok 6).



Obrázok 6. Preferované vzdelávacie scenáre s rozšírenou realitou (AR) a virtuálnou realitou (VR)

Záujem medzi učiacimi sa a profesionálnymi hasičmi ukázal, že 80 % má záujem o AR a VR aplikované v rôznych typoch tréningových formátov. Použitie 360° videa je vhodné na 75 %.

Najväčšie schválenie získala zmes on a off-line opatrení s takmer 80 %, po ktorých nasledovali praktické workshopy s približne 60 %. Čisto online relácie sú užitočné len pre približne 50 % (viď obr. 7).



Obrázok 7. Preferovaný spôsob poskytovania školení

FIGHTARs sa zameriava na pedagogicky kvalitnú aplikáciu rozšírenej reality, 360° videa a vzdelávacej video aplikácie pri výcviku hasičov. Výsledky prieskumu zodpovedajú relevantným a aplikovateľným teóriám učenia.

## 4. Učenie a vyučovanie pomocou AR a 360° videí

Využitie moderných médií pri výcviku hasičov musí byť v prvom rade integrujúce a doplnkové, aby bolo použiteľné. Pedagogické otázky využívania moderných médií sú kľúčové. Projekt FIGHTARs sa pýta:

### **Ako môžeme zabezpečiť pedagogickú pridanú hodnotu učebných a učebných scenárov pri aplikácii AR a 360° videa pri výcviku hasičov?**

Existujúce teórie učenia poskytujú rámce a modely na vývoj vhodných prístupov pre teoretickú a praktickú prípravu obohatenú o technológie.

Školenie hasičov je v súčasnosti kombináciou online školenia, školenia v triede a školenia naživo. [1] V triede je kľúčové poskytovanie teoretických vedomostí (predpisy, chémia atď.). Počas tréningu naživo je manipulácia so zariadením, skúsenosť s teplom, časovým tlakom atď. kľúčom k získaniu potrebných vedomostí a zručností. Školenie v triede a živé školenie už osvedčili metódy rozvoja, vykonávania a hodnotenia. [1]. Živý tréning môže byť náročný na zdroje (školiaci personál, špecializované zariadenia, vybavenie a dobre naplánované scenáre) a nebezpečný pre účastníkov (skutočné teploty, riziko pádu) a životné prostredie (dym, chemický odpad atď.).

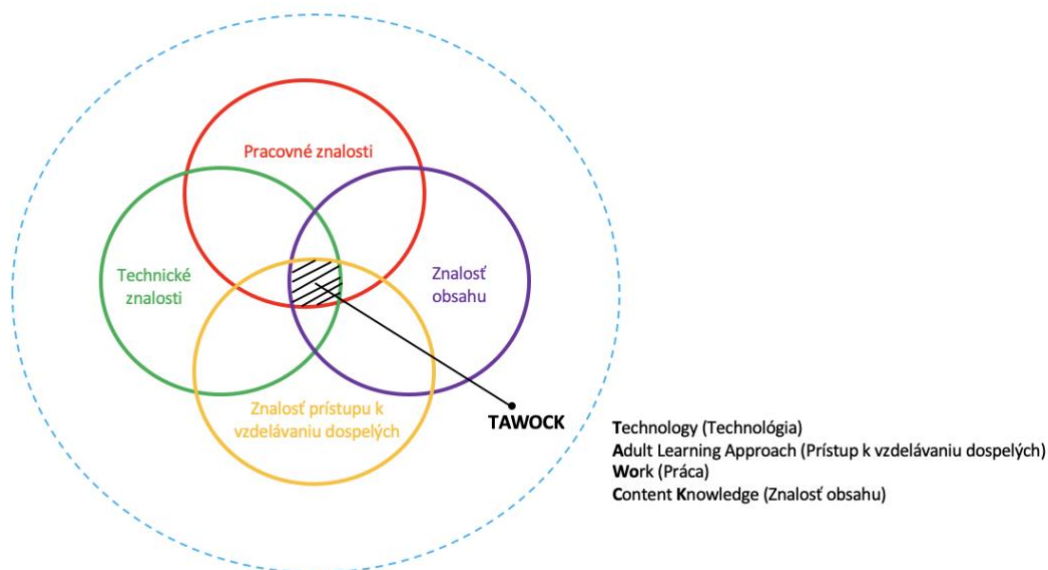
Využitie AR a 360° nenahradí triedu ani live či ich vyhodnocovanie [2], ale má potenciál obohatiť obe formy technicky aj pedagogicky.

Na úspešnú implementáciu novej technológie v rámci praktického výcviku sa odporúča štvorstupňový prístup.

### **Krok 1: Rozhodnutie o správnej kombinácii pracovných znalostí, vhodných vzdelávacích prístupov, technológii a obsahu.**

Tréner a školiteľ potrebujú integrované znalosti z nasledujúcich oblastí:

- Pracovné znalosti – Aké praktické kompetencie sú potrebné na zvládnutie úlohy a ako AR a 360° video podporujú učenie?
- Znalosť obsahu – Aký obsah lekcie chce ponúknuť pomocou AR a 360° videa?
- Andragogické znalosti alebo prístupy k vzdelávaniu dospelých – Aké sú vhodné spôsoby podpory a uľahčenia vyučovania a učenia pri používaní AR a 360° videa?
- Technologické znalosti – Ako by sa AR a 360° video mali používať na dosiahnutie vzdelávacích cieľov?



Obrázok 8. Elementy TAWOCK modelu [13]

“**TAWOCK**” je koncepčný model pre vzťahy medzi pracovnými oblasťami, poskytovaným obsahom, technologickými potrebami a prispôbenými vzdelávacími prístupmi. Poskytuje rámec pre plánovanie a realizáciu školenia v triede a školenia naživo. Výsledkom je technologicky obohatené a pedagogicky efektívne poskytovanie učebných obsahov.

### KROK 2: Rozhodnutie o tom, aké sú vzdelávacie ciele

Integrácia AR a 360° videa do konkrétnej lekcie si vyžaduje starostlivý popis požadovaných výsledkov. Môžu dosiahnuť z ustanovenia napr. technické znalosti na obohatenie komunikácie a spolupráce ako vyučovacej metódy. V praktickom výcviku sa zameriavame na<sup>1</sup>:

- a) AR skôr na činnosti ako „**objasniť**“, „**vykonať**“, „**integrovat**“ alebo „**rozsúdiť**“.
- b) 360° video skôr o činnostiach ako „**rozpoznať**“, „**odvolať**“, „**zhrnúť**“ alebo „**klasifikovať**“.

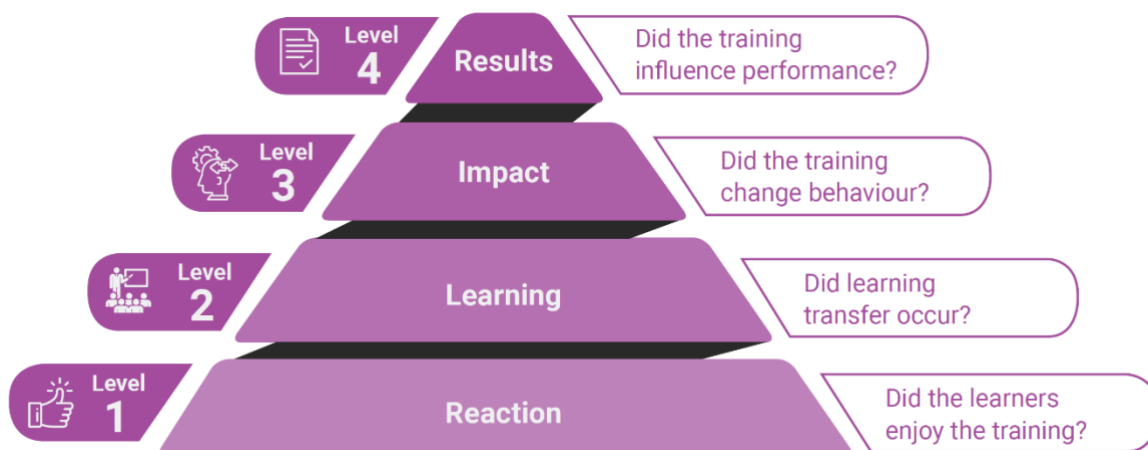
Po definovaní očakávaného dopadu (rozšírenie), integrácii príslušných vedomostí (TAWOCK) a objasnení cieľov vzdelávania, je možné uskutočniť obohatenie príslušného vzdelávacieho prostredia o podporné scenáre.

Po ukončení vyučovania a/alebo živého výcviku sa musí vyhodnotiť vplyv na havarijnú pripravenosť.

### KROK 3: Vyhodnotenie školiaceho programu

Na vyhodnotenie postupnosti učenia sa môže použiť štvorstupňový prístup (viď nižšie a prílohu 3). Jednotlivé stupne sú nezávislé z hľadiska učenia, napr. pozitívna spätná väzba sa nemusí nevyhnutne premietnuť do efektívneho učenia sa, čo zase nie vždy vedie k zlepšeniu praxe v pracovnom prostredí.

<sup>1</sup> Pozri prílohu 1 – objasnenie učebných cieľov podľa Bloomsovej taxonómie.



Obrázok 9. Kirkpatrick tréningový model

Úroveň 4 – Výsledok – Ovplyvnilo cvičenie plnenie úlohy?

Úroveň 3 – Účinok/Vplyv – Zmenilo cvičenie správanie?

Úroveň 2 – Učenie – Došlo k prenosu učenia (doslova)?

Úroveň 1 – Reakcia/Spätná väzba – Páčilo sa žiakom/študentom cvičenie?

Existujú rôzne spôsoby hodnotenia rôznych úrovní školenia:

Úroveň 1 – Zber subjektívnych informácií prostredníctvom dotazníkov na konci sedenia

Úroveň 2 – Pozorovania trénerov na úrovni získanej odbornosti, čas na dokončenie úlohy, počet chýb, počet otázok položených študentmi, test zručností atď.

Úroveň 3 – Formálne alebo neformálne hodnotenie so zabudovanými opatreniami na kvalitu a porovnateľnosť (napr. skúšobná situácia po kurze v novej situácii)

Úroveň 4 – Pracovné formálne hodnotenie spôsobilosti alebo praxe, vykonávané na pracovisku alebo s použitím dôkazov z pracovnej činnosti. Alternatívou je písomná alebo verbálna spätná väzba od nadriadených študentov.

## 5. Poskytovanie učebných scenárov obohatených o technológiu

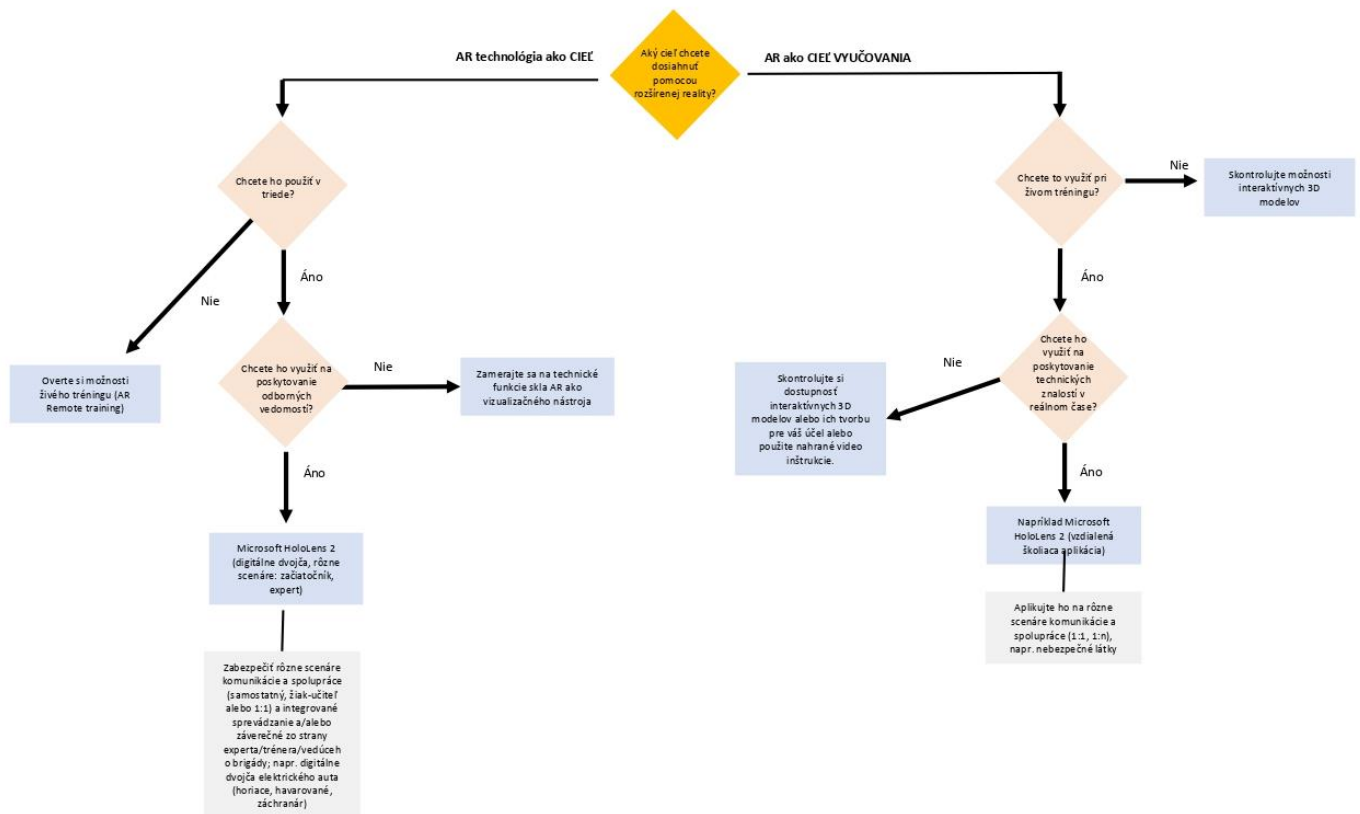
Aplikácia AR, 360° videa a e-learningových modulov a videa obohacujú a nenahrádzajú učenie v triede, či živé tréningy. AR, 360° video a e-learningové moduly sú navrhnuté tak, aby zvýšili pripravenosť hasičov na živé tréningy poskytnutím odborných znalostí, napr. ako zaobchádzať so zariadením.

Použitie AR a 360° je výhodné počas tréningov v triede. Učebné videá môžu pripraviť alebo sprevádzať školenie v triede. Aplikácia AR počas živých tréningov musí byť testovaná. Aplikácia AR na ceste k incidentu je mysliteľný scenár.

Aplikácia AR a 360° môže byť viazaná na jeden scenár alebo môže byť použitá všestrannejšie. Špecifická je integrácia interaktívnej vizualizácie (digitálne dvojča) havarovaného auta na rozdiel od použitia podpory AR Remote pre audiovizuálnu podporu pri práci s reálnou karosériou auta na tréningu.

Pre pedagogické využitie v tréningu sú potrebné špecifické učebné scenáre. Učenie založené na scenároch zahŕňa scenáre z reálneho sveta, aby sa pre študentov vytvoril pohlcujúci a príbuzný vzdelávací zážitok. Študenti sú zaradení do špecifických rolí a čelia rôznym problémovým situáciám. Získajú tak požadovaný súbor vedomostí, zručností a kompetencií. Tento spôsob školenia špecifikuje úlohy, činnosti, zdroje a príslušné nástroje.























### Využitie rozšírenej reality na školeniach



## KROK 1: Akú vzdelávaciu výzvu alebo problém by AR a 360° video mali vyriešiť v štyroch inštitúciách pre výcvik hasičov?

- Poskytovanie technických zručností na diaľku (rôzne nebezpečenstvá a typy áut)
- Poskytovanie vedomostí
- Lepšia spolupráca
- Prípravné školenie (Zdravie a bezpečnosť)
- Tréning nebezpečných situácií vopred (elektrické/hybridné auto)
- Prístup k databáze na ceste k havárii

## KROK 2: Oblasti použitia

	SCÉNÁRE			
	CZ	SK	EE	LT
SCÉNÁR	 	 		 
TECHNOLÓGIA	 		 	
CIEĽOVÁ SKUPINA	Študent	Študent + „vedúci brigády“	Velitelia incidentov	"Profesionáli"
USTANOVENIE	Výcvik + v hasičskom aute na akciu	Školenie	Školenie	Školenie
SCÉNÁR				
	Auto: Rezanie	Nebezpečné látky	Prvá pomoc	Elektromobil: deaktivácia
TECHNOLÓGIA			 	
USTANOVENIE	Koolitus	Koolitus	Koolitus	Koolitus

Výber žiadostí vykonali interní a externí odborníci (prieskum). AR sa javí ako vhodná metóda na deaktiváciu batérie, napr. na hasenie horiacich áut (najmä elektromobilu), rozrezanie havarovaného auta na záchranu (zranených) cestujúcich. Okrem toho je nevyhnutná manipulácia s nebezpečnými

látkami. Počas tréningu sa objavia rôzne scenáre komunikácie a spolupráce (jedna osoba, v skupine), aby sa trénovali najmä zručnosti tímovej práce.

### **KROK 3: Vypracovanie scenára (kombinácia KROKOV 1+2)**

Možnosti technológie sú určené na obohatenie alebo rozšírenie tried a potenciálne živých školení. Je dôležité definovať, pre aké pracovné kroky na akom scenári a akým spôsobom poskytovania (**model TAWOCK<sup>2</sup>**) sa používa AR a 360° video. AR by sa mal prednostne zameriavať na činnosti, ako je niečo vykonať alebo posúdiť, na rozdiel od 360° videí, kde je kľúčové rozpoznávanie, vybavovanie a zhrnutie vedomostí.

Na vytvorenie akéhokoľvek vzdelávacieho scenára je potrebné formulovať prvé vzdelávacie výstupy pre študentov (viď kapitola 4).

Nižšie sú uvedené šesť plány lekcí orientované na TAWOCK (v angličtine):

- a) Deaktivácia batérie elektrického auta (školenie v triede)
- b) Zaobchádzanie s nebezpečnými látkami (školenie v triede)
- c) Prvá pomoc pri dopravnej nehode (učebňa / tréning naživo)
- d) Hasenie horiaceho elektrického auta (AR digitálne dvojča - školenie v triede)
- e) Nebezpečné látky (únik ropy) (školenie na diaľku AR – školenie v triede/živé školenie)
- f) Zaobchádzanie s požiarmi v interiéri/vnútorná navigácia (360° video - školenie v triede)

---

<sup>2</sup> Pozrite si stranu 12.



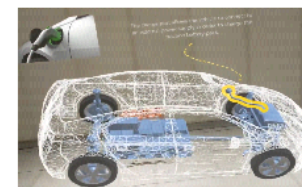
a) Deaktivácia batérie elektrického auta (školenie v triede)

SCENARIO

DEACTIVATION BATTERY ELECTRICAL CAR (AR DIGITAL TWIN)

[CLASSROOM TRAINING]

E-car



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis car type</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR visualisation e-car</li> <li>*AR digital twin in set environment</li> <li>*AR digital twin with views battery package location etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information</li> <li>* Teacher follows over screen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Selection parts and deactivation battery</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR digital twin</li> <li>* AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), teacher verbal support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Verbal guidance, if needed</li> </ul>
Assessment (xx min) ("Judge")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Deactivation battery(time)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Integrated quiz to follow measures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*1:1 evaluation performance in dialogue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Carrying out dicussion/dialog</li> </ul>

b) Zaobchádzanie s nebezpečnými látkami (školenie v triede)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (AR Digital twin)

[CLASSROOM TRAINING]



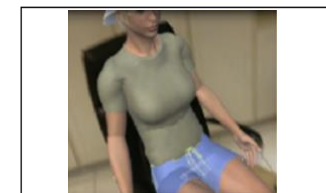
LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis if persons in danger</li> <li>* Analysis environment pollution</li> <li>* Determination hazardous substance(s)</li> </ul>	*AR digital twin of incident scene	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1) by screensharing	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> <li>* Audio-visual instruction + support</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<p>Tell planned actions (chemical specific):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>* Tell hazardous substance and resulting measures like:</li> <li>* Collection of oil-water-mixture by various equipment</li> <li>* Temporary storage of mixture in tanks, reservoirs</li> <li>* Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture)</li> <li>* Disposal of pollutants (by specialists)</li> </ul>	*AR digital twin of incident scene	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1) by screensharing	* Self guided with visual support by trainer (sees actions: external screen)
Assessment (xx min) ("Judge")	*Actions suggested	*Discussion with trainer during observation and planning actions according to chemical	*1:1 performance evaluation	* Carrying out discussion/dialog

c) Prvá pomoc pri dopravnej nehode (učebňa / tréning naživo)

SCENARIO

First aid (AR avatars of injured persons)

[CLASSROOM/LIVE-TRAINING TRAINING]



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	* Arrival to incident scene	*QR Code triggered AR digital twin person with different injuries with access to an Learning Management System for consultation and carry out exams	*Individual learning with possibility to screenshare view	* Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses and QR Code use
Execution (xx min) ("Carry out")	* Detect injuries: Catastrophic bleeding (yes/no)  * Plan further possible measures: checking breathing and possible spinal injuries	*QR Code triggered AR digital twin person with different injuries with access to an Learning Management System for consultation and carry out exams	*Individual learning with possibility to screenshare view	* Self guided with visual support by trainer (sees actions: external screen)
Assessment (xx min) ("Judge")	*Actions suggested	*Discussion with trainer	* Performance evaluation	* Carrying out discussion/dialog

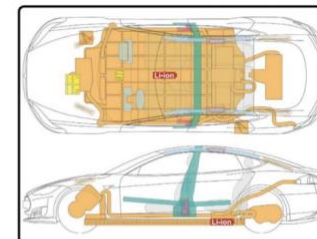
d) Hasenie horiaceho elektrického auta (AR digitálne dvojča - školenie v triede)

SCENARIO

EXTINGUISHING BURNING ELECTRICAL CAR (AR DIGITAL TWIN)

[CLASSROOM TRAINING]

TESLA MODEL S



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis persons in danger</li> <li>* Analysis environment (close buildings etc.)</li> <li>* Analysis car type (e.g. Tesla Model S)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Video</li> <li>*AR visualisation: Person in car</li> <li>*AR digital twin in set environment</li> <li>*AR digital twin with views battery package location etc.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information</li> <li>* Teacher follows over screen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Selection extinguishing agent (e.g. water &lt;math&gt;&lt; 10\text{m}^3&lt;/math&gt;, small fire ABC fire extinguisher)</li> <li>*Vehicle extinguishing (standard tactics+ equipment, re-ignition of high voltage battery by sound of clicking, then white smoke and/or sparks + visible flames)</li> <li>*Ensure distance of min. 15m from other cars or buildings</li> <li>* Cooling burned battery for 24hrs+ to prevent re-ignition</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR digital twin with proximity tracker (1m = 10 cm in visualation to create spatial understanding)</li> <li>* AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...)</li> <li>*AR digital twin options cooling (e. g. water diving)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Learner-teacher (1:1), teacher verbal support</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Verbal guidance, if needed</li> </ul>
Assessment (xx min) ("Judge")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Extinguishing burning car (time)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Integrated quiz to follow measures</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*1:1 evaluation performance in dialogue</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Carrying out dicussion/dialog</li> </ul>

e) Nebezpečné látky (únik ropy) (školenie na diaľku AR – školenie v triede/živé školenie)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (OIL SPILL) (AR REMOTE TRAINING)

[CLASSROOM/LIVE-TRAINING TRAINING]

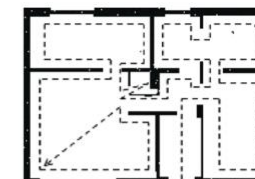


LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (virtual) incident scene</li> <li>* Analysis if persons in danger</li> <li>* Analysis environment pollution</li> <li>* Determination hazardous substance(s)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> </ul>	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1)	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction AR glasses</li> <li>* Audio-visual instruction + support</li> </ul>
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> <li>*Use of spill containment (stop entering larger bodies of water) by bonnet barriers, sorbents</li> <li>*Collection of oil-water-mixture by various equipment</li> <li>* Temporary storage of mixture in tanks, re-servoirs</li> <li>*Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture)</li> <li>*Disposal of pollutants (by specialists)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> <li>*AR Remote training Stream (no programming)</li> </ul>	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1)	* Audio-visual instruction + support
Assessment (xx min) ("Judge")	*Collection of pollutants (time, ...)	*Discussion on recorded remote-training session between learner and trainer	*1:1 performance evaluation	* Carrying out discussion/dialog

f) Zaobchádzanie s požiarmi v interiéri/vnútorná navigácia (360° video - školenie v triede)

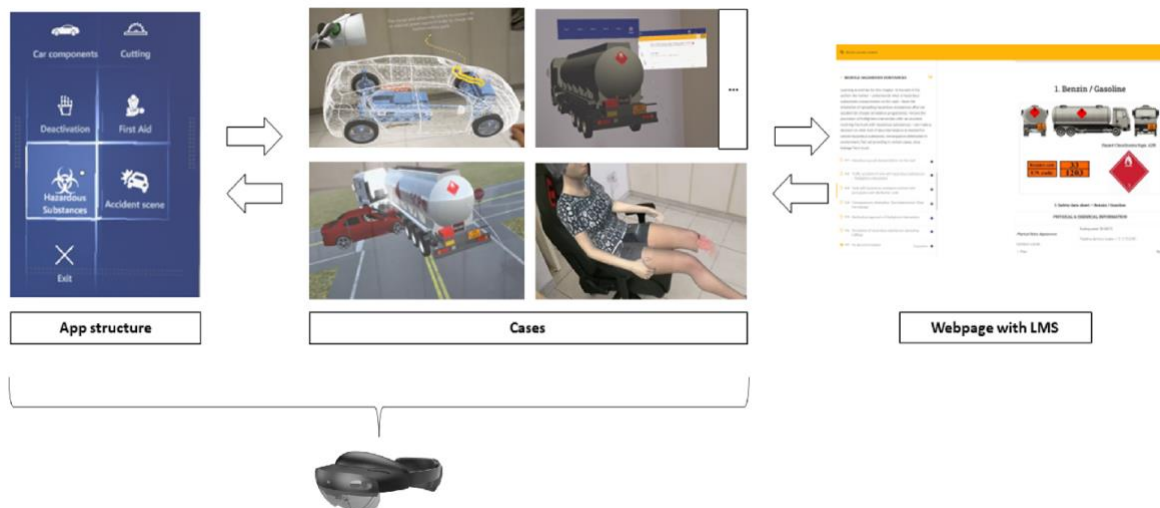
SCENARIO

HANDLING INDOOR FIRES/INDOOR NAVIGATION (360° video) [CLASSROOM TRAINING]



LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Recognize")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Arrival to (360°) incident scene</li> <li>* Analysis persons in danger and neighboring buildings affected</li> <li>* Analysis kind of fire (where + color)</li> <li>* Analysis water hydrants location and hose line length</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> <li>*360° video</li> </ul>	Single learner	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Verbal presentation scenario</li> <li>* Introduction 360° video use</li> </ul>
Execution (xx min) ("Recall")	<ul style="list-style-type: none"> <li>* Selection extinguishing agent (e.g. water)</li> <li>* Analysis building indoor (e.g. door hot, door opens in- or outside)</li> <li>* Deciding on movement combustion hearth</li> <li>* Searching the combustion hearth</li> <li>* Building mapping</li> <li>* Rescue (of persons, animals)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>360° video</li> <li>*360° video + quiz on entering flat options</li> <li>*360° video + quiz on strategy reaching to fire</li> <li>*360° video + quiz on strategy searching fire</li> <li>*360° video on mapping options (search)</li> <li>*360° video on rescue operation</li> </ul>	Single learner	*Support if requested
Assessment (xx min) ("summarize")	*Extinguish combustion hearth, rescuing people, animals (time, ...)	*Integrated quiz to follow measures	*Evaluation of quiz results and overall performance by trainer	* Carrying out discussion/dialog

Aplikácia FIGHTARs je pripojená k systému riadenia výučby (LMS) webovej stránky projektu (<http://fight-ar.com/>). To umožňuje aktualizáciu obsahu v LMS.



Obrázok 10. FIGHTARs prípady v aplikácii a integrácia LMS

## 6. Učebné laboratóriá pre pohlcujúci výcvik v hasičskom športe

„Vzdelávacie laboratórium“ je prostriedok zameraný na inšpiráciu a vedenie učiteľov, školiteľov a študentov hasičov pri implementácii vzdelávania bohatého na IKT vo vlastnej škole alebo školiacom inštitúte.

Vzdelávacie laboratórium nie je len fyzickým miestom, kde učelia a tréneri hasičov získavajú vedomosti a skúsenosti o technologických potrebách a podpore, ale aj priestorom na testovanie hotových materiálov, ako je aplikácia FIGHTARs AR a LMS.

### a) Učebné laboratóriá: Plán rozvoja

Plán by mal obsahovať:

- víziu („Ako môže vzdelanie ovplyvniť svet zajtrajška?“),
- stratégiu („Ako to dosiahneme?“) a
- poslanie („Aké sú naše základné hodnoty?“, „Ako chceme jednať so žiakmi a zamestnancami?“)

V rámci projektu FIGHTARs definujeme stratégiu zriaďovania učebných laboratórií. To zahŕňa nasledujúce kroky:

- Pochopiť (Čo je známe? Čo zapadá do poslania a vízie plánovaných učebných laboratórií? Pre koho, prečo, čo a ako sú učebné laboratóriá vyvinuté? (vrátane vzdelávacích otázok)
- Preskúmať (Aké scenáre a nastavenia školenia sú vhodné? Ktoré digitálne prototypy by sa mali postaviť a otestovať?)
- Zhmotniť (Čo sa používateľovi páčilo? Čo sa mu nepáčilo? Čo by sa malo zmeniť? Ako priniesť konečný produkt viacerým používateľom?)

### b) Rozhodovanie

Kľúčom je urobiť jasné rozhodnutia o profesionalizácii učiteľov/školiteľov v oblasti IKT zo strany školskej rady. Možnosti sú:

- informačné stretnutia,
- krátke kurzy a školenia,
- koučing a vzájomné hodnotenie,
- účasť v sieti a
- externé školenia.

### c) Profesionalizácia učiteľov/školiteľov (pozri obrázok 11)





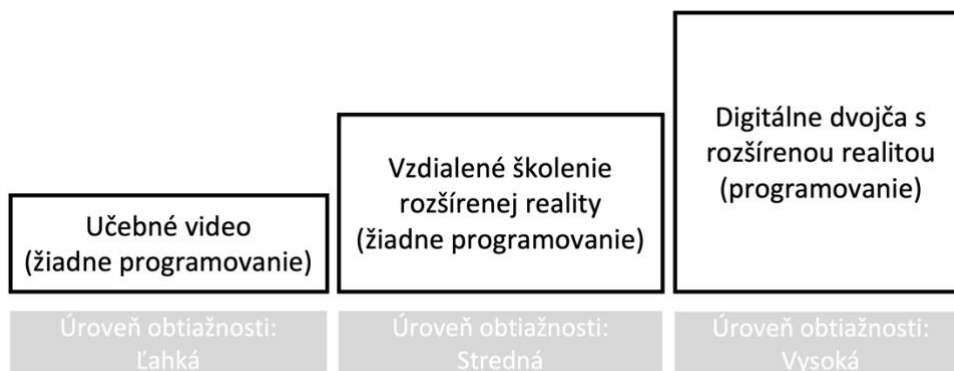
Obrázok 11. Vývojový diagram profesionalizácie pedagogického personálu v 3 krokoch

### g) Rozvoj obsahu školení

Cieľom je obohatenie existujúcich školení o moderné digitálne médiá, namiesto vytvárania nových kvalifikačných ponúk v prvom rade. Kľúčový je popis konkrétneho vzdelávacieho problému alebo výzvy, s ktorou môžu nové technológie alebo technológie pomôcť.

Pre účely školenia, pre manipuláciu s havarovaným autom (bez elektrického auta) sú použiteľné výukové videá (najlepšie školenia v triede), ako aj vzdialená podpora rozšírenej reality (živé školenia) samostatne alebo v kombinácii. Obe možnosti nevyžadujú od školiteľa vo fáze tvorby obsahu žiadne možnosti programovania softvéru.

Softvérové naprogramovanie interaktívneho digitálneho dvojčaťa by malo zmysel len na tréning nebezpečných alebo drahých scenárov, ako je deaktivácia batérie horiaceho elektrického auta. Vyžaduje si to od školiteľa kontaktovať programátora softvéru alebo použiť existujúce vizualizácie.



Obrázok 12. Vizualizácia formou tzv. schodiska (tvorba médií)

## 7. Odporúčania

Projekt FIGHTARs prináša rozšírenú realitu a 360° video na výcvik hasičov s cieľom podporiť priestorové učenie a zvýšiť situačné povedomie poskytovaním najmä technických znalostí. AR a 360° video nenahrádzajú, ale obohacujú existujúce školenia v triede a živé školenia zameraním sa na pedagogickú pridanú hodnotu (pedagogika > technológie). Očakáva sa, že budú silne dopĺňať existujúce skúsenosti s virtuálnou realitou pri výcviku hasičov.

Preferované scenáre (deaktivácia autobatérie, rozrezanie auta po náraze, prvá pomoc a manipulácia s nebezpečnými látkami) je možné realizovať. Pre pedagogickú zvukovú aplikáciu je vhodný model TAWOCK (Technology-Adult Learning-Work & Content Knowledge). Bezproblémová implementácia obohatí v súčasnosti skôr všeobecne publikované skúsenosti o používaní AR a 360° videa pri výcviku hasičov o reálne prípady použitia. Potenciál je tu aj na testovanie uskutočniteľnosti napr. vzdialený tréning AR počas vybraných živých tréningov.

Je potrebný štruktúrovaný spôsob uľahčenia integrácie AR a 360° do teoretického a živého výcviku. Poznatky medzi štyrmi plánovanými centrami výcviku hasičov v ponore sa budú zdieľať prostredníctvom rôznych komunikačných prostriedkov, aby sa identifikovali najlepšie postupy, ktoré sú prenosné, a teda škálovateľné. To zaisťuje ďalšie využitie AR a 360° pri výcviku hasičov.

# PRÍLOHY

# PRÍLOHA 1: Formulácia učebných cieľov (Bloom)



## PRÍLOHA 2: Hodnotenie

### SPÄTNÁ VÄZBA UČITEĽOV (ŠKOLENIE V TRIEDE A ŽIVÝ VÝCVIK) na testovanie nástrojov a použité metódy učenia

Škálované otázky (navrhnite 5-bodovú stupnicu).

Otázka	Úplne áno/áno/skôr áno			Nie/Vôbec nie	
Zdalo sa vám stretnutie/kurz dobre zorganizované a štruktúrované?					
Zdalo sa vám, že postup je jednoduchý?					
Máte pocit, že vaše chápanie témy sa zvýšilo?					
Ako ste spokojný s plnením úloh?					
Nakoľko ste si istý, že to, čo ste sa naučili, môžete využiť v práci/v samostatnom projekte?					
Bolo pre vás ľahké zotaviť sa z chýb alebo nedorozumení?					
Bolo pre vás ľahké získať odpovede na otázky, ktoré ste mali?					
Bolo používanie technológie (AR, 360° video) pohodlné?					
Bolo ľahké zorientovať sa v technike?					
Bolo ľahké prejsť z jedného kroku na druhý pomocou technológie?					
Mali ste pocit, že vám technika pomohla pri učení?					
...					

## POZOROVANIE (V TRIEDE A TRÉNING NAŽIVO)

Táto šablóna je určená pre viacerých študentov na jednu hlavnú aktivitu alebo úlohu.

Aktivita													
Pozorovateľ													
Meno	Otázka	Pomoc	Krok 1		Krok 2		Krok 3		Krok 4		Spolu		Úroveň
			čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	

Poznámky k stĺpcom:

- Otázky – ide o otázky, ktoré sa snažia objasniť proces, získať spätnú väzbu atď. Ignorovať otázky typu „záujem“, napr. so žiadosťou o pokročilejšie znalosti.
- Pomoc – tam, kde študent uviazol a potrebuje pomoc trénera, aby mohol ísť ďalej.
- Čas – na dokončenie kroku.
- Chyby – počet zjavných chýb na konci kroku.
- (Ak v procese nie sú žiadne jasné prerušenia, ignorujte medzikroky).
- Úroveň – rozhodnite sa na škále napr. 1-5 každý s jasnými kritériami (napr. definície pre začiatočníkov až expertov, pozri koniec dokumentu).

Komentáre:

Pridajte svoje komentáre o zapájaní sa a „toku“ študentov a pre skupiny sprostredkované technológiou ich jednoduchosti používania technológie.

## HODNOTENIE (V TRIEDE A TRÉNING NAŽIVO)

Toto je hrubý náčrt, pretože môžu existovať ďalšie požiadavky, napr. ak prispieva k certifikácii.

Študent:

Posudzovateľ:

Dátum hodnotenia (a ako dlho po tréningu):

Popis úlohy alebo aktivity:

EQF/národná úroveň, ak je to relevantné:

Kritériá úspešnosti (bežne to budú alebo budú rozšírením vzdelávacích cieľov):

Kritérium	Dosiahnuté	Komentáre

Akú úroveň spôsobilosti študent celkovo dosiahol pri úlohe? (Použite mierku s jasným popisom – pozri príklad na konci).

## POZOROVANIE TRÉNINGU NAŽIVO

Poskytnite jasný popis úlohy a krátky súbor kritérií úspechu. Môžu byť rovnaké ako hodnotiace kritériá, alebo môžu byť „zvýšené“ pre odbornosť na pracovisku.

Otázky pre supervízora:

- Existujú nejaké kritériá, ktoré má študent problém splniť?
- Ako dobre študujúci vykonáva úlohu/činnosť ako celok? (Odporúčame použiť 5-bodovú stupnicu, napríklad nováčik až expert, s krátkym popisom každej úrovne – pozri koniec dokumentu).
- Na koľko si je študent istý pri vykonávaní tejto úlohy bez dozoru? (mierka)
- Na koľko ste si istý, že študent zvládne túto úlohu bez dozoru? (mierka)
- Nejaké dodatočné komentáre? Je ešte niečo, čo sme mohli v rámci školenia urobiť, aby sme zlepšili úroveň učiacich sa schopností?



### PRÍLOHA 3: Šablóna plánovania scenára

**SCENÁR**

(v triede alebo tréning naživo)

<b>FÁZA OBSAHU UČENIA</b>	<b>PRACOVNÉ KROKY (VZDELÁVACIE AKTIVITY)</b>	<b>TECHNOLÓGIA</b>	<b>KOMUNIKÁCIA A SPOLUPRÁCA</b>	<b>UČITEĽSKÁ ČINNOSŤ</b>
Analýza/Orientácia (xx min)				
Prevedenie (xx min)				
Hodnotenie (xx min)				

## PRÍLOHA 4: Technické požiadavky na materiály scenára a LMS

### Fotografie, grafika a obrázky

#### Formát

- JPEG – JPEG je najlepšou voľbou pre fotografie a iné obrázky zobrazujúce širokú škálu farieb.
- PNG – PNG pre grafiku, kresby, text a niektoré snímky obrazovky.

#### Veľkosť

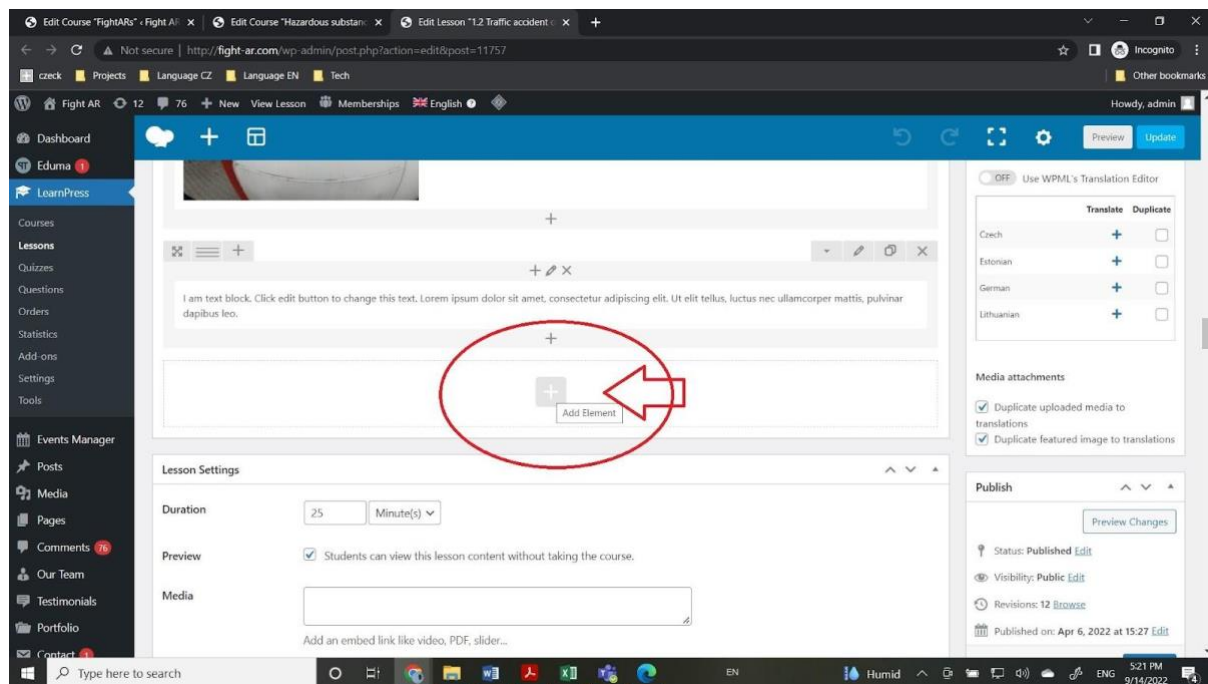
Navrhované sú nižšie uvedené:

- šírka 1200 pixelov : 394kb
- šírka 1000 pixelov: 298kb
- šírka 800 pixelov: 219kb
- šírka 600 pixelov: 154kb

#### Zoskupovanie

Vyskúšajte rôzne varianty zoskupovania fotografií.

Choďte a vyberte si prvok, ktorý vám najviac vyhovuje:

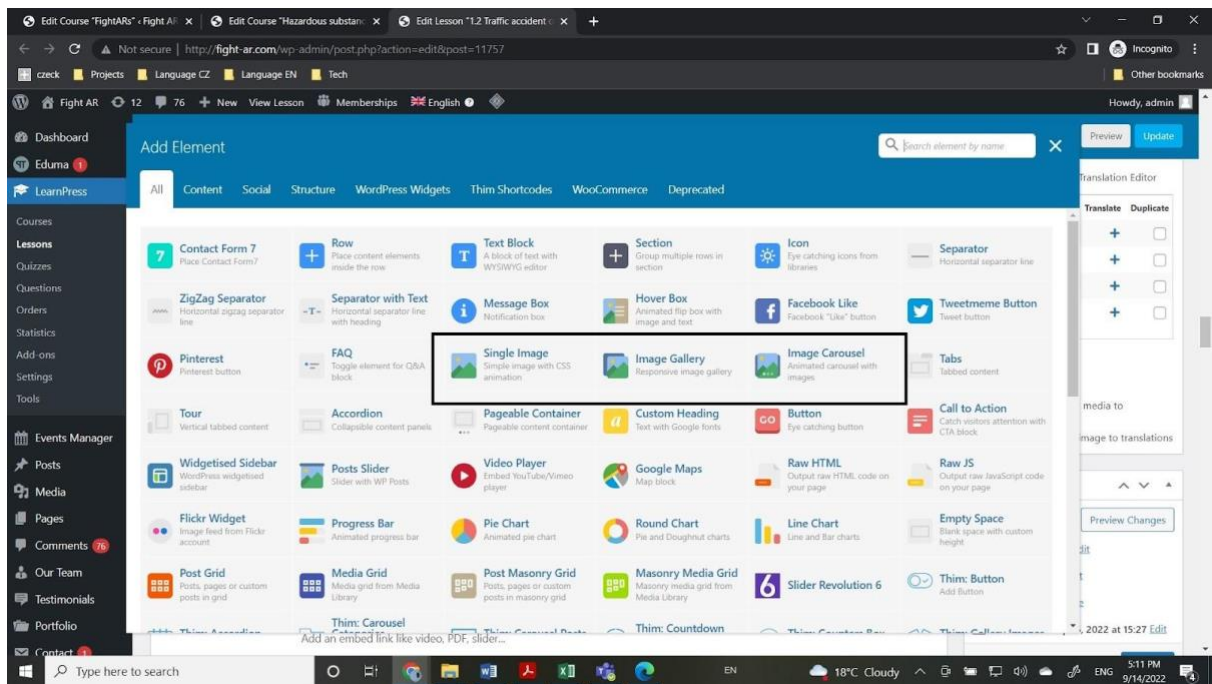


Každý prvok poskytuje rôzne možnosti zoskupenia/prezentácie fotografií alebo galérií.

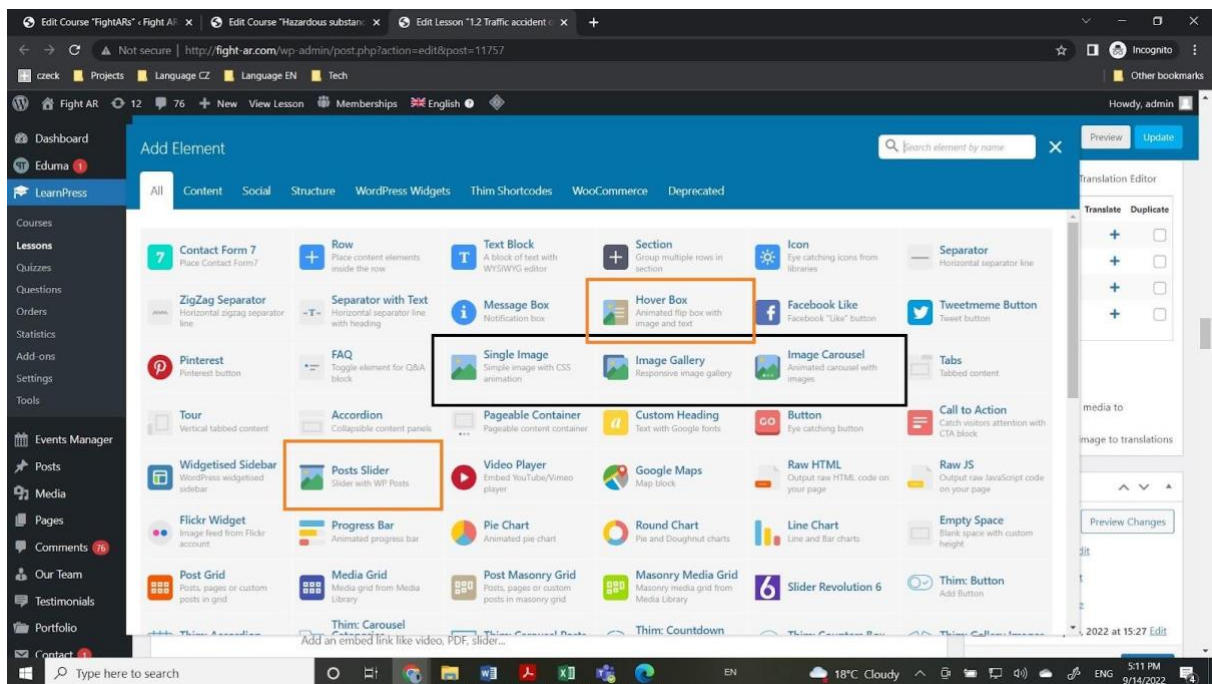
Venujte prosím pozornosť:

Zvážte konečný cieľ – čo/ako študent potrebuje na vyhodnotenie informácií?

- Ako by to vyzeralo s Hololens2?
- A aké ľahké by bolo prejsť z jednej fotografie na druhú?
- Bolo by to viditeľné na malej obrazovke, napr. stôl, mobil?



Extra neobvyklé zoskupovanie alebo prezentácia fotografií sú tieto (v oranžovej farbe):



### Hover Box

- Pozor: Študent nemusí vedieť, že musí umiestniť kurzor myši nad fotografiu, aby odhalil text

### Popis

- Všetky fotografie / galérie by mali mať popis pod + vycentrovaný v strede
- Vytvorte titulok vrátane názvu + (zdroj: xxx), napr.:
  - Motor č. 2 (zdroj: EASS)
  - Motor č. 2 (zdroj: www.title.com)
- Ak máte v sekcii viac ako 2 fotografie - je potrebné uviesť číslovanie:

- **Obrázok 1.** Motor č. 2 (zdroj: EASS)
- Vyberte písmo „Odsek“

## Videá

Videá je možné nahrať priamo na Youtube, takže je navrhnutá najlepšia kvalita, akú môžete dosiahnuť, a používateľ môže ovládať kvalitu, ktorá je pre jeho pripojenie najlepšia

### Popis

- Všetky videá by mali mať titulok pod znakom + vycentrovaný v strede
- Vytvorte titulok vrátane názvu + (zdroj: xxx), napr.:
  - Miesto nehody s elektrickým autom (zdroj: SPSCH)
  - Miesto nehody s elektrickým autom (zdroj: www.title.com)
- Ak máte v sekcii viac ako 2 videá - musíte uviesť číslovanie:
  - Obrázok 1. Motor č. 2 (zdroj: EASS)
- Vyberte písmo „Odsek“

## Ochrana osobných údajov

Odkiaľ fotiť/fotiť:

- Prosím, urobte si svoje fotografie / vytvorte si ich sami
- Prevziať z internetu s bezplatnou licenciou alebo v prípade potreby uviesť autora alebo zdroj

## LMS

### Hypertextové odkazy

- Nezabudnite označiť možnosť „Otvoriť na novej karte“.
- Odporúčanie umiestniť ho do zdroja, ak zahrniete odkaz na webovú stránku (pre používateľa je to jednoduchšie)

### Písma

Vyberte tieto fonty:

- Obsah odseku: vyberte možnosť „Odsek“
- Hlavný názov: „Nadpis 1“ + veľké písmená
- Nasledujúce názvy (ak/ak je to potrebné): „Nadpis 2“, „Nadpis 3“ + veľké písmená
- Titulky: „Odsek“ – malé písmená
- Neprekračujte „Nadpis 3“

### Tabuľky

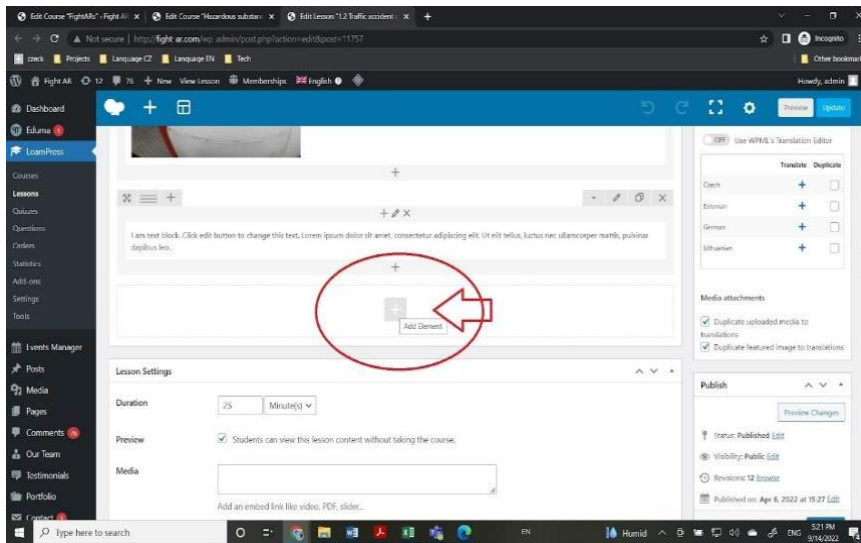
Pomenovanie:

- Písmo: „Paragraph“
- Umiestnenie: Na vrchu, vpredu
- Číslovanie (ak sú v jednej časti/lekcii viac ako 2 tabuľky):
  - napr. Tabuľka 1. Klasifikácia airbagov
- Popis: vycentrovaný doľava

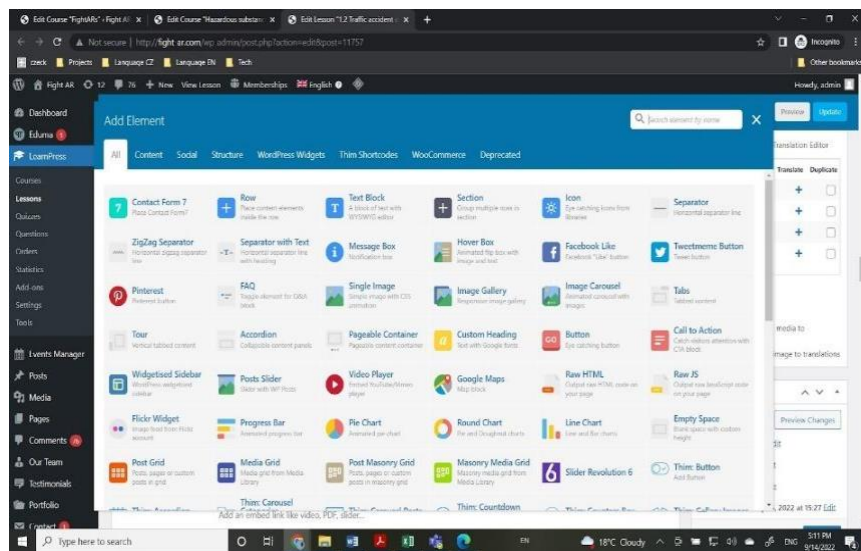
### Štruktúrovanie informácií

Wordpress poskytuje rôzne možnosti na zostavovanie informácií.

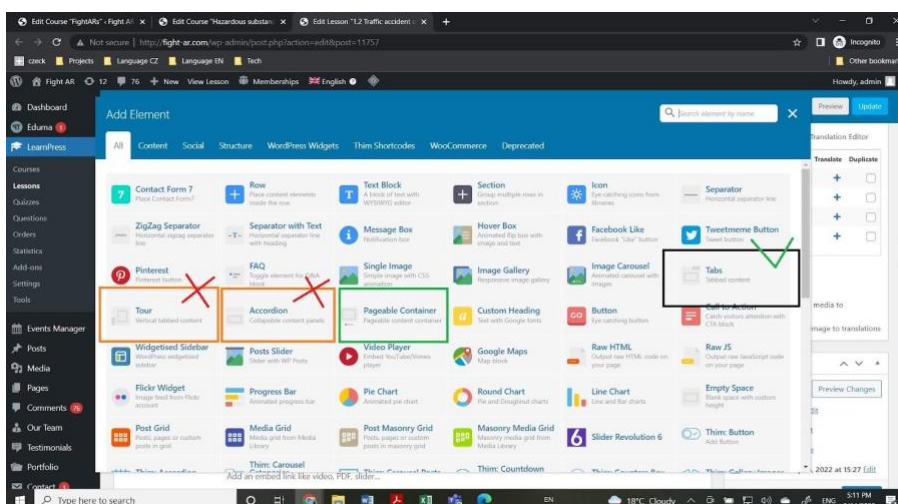
Chodte a vyberte si prvok, ktorý vám najviac vyhovuje:



Existuje vela moznosti:



Naše odporúčania sú:



**Odporúčané:** TABS (anglický: "TABS")

prečo?

- Nevyužíva priestor ako ostatné
- Navigácia na počítači a na Hololens2 je jednoduchšia: prechádzanie z jednej časti do druhej
- Budte opatrní pri dlhých názvoch kariet

**Menej odporúčané:** Akordeón (anglický: "Accordion")

prečo?

- Je kompaktný
- Ak ho chcete zavrieť/otvoriť/prechádzať z jednej časti do druhej, ak je otvorených niekoľko, vyžaduje to viac rolovania

**Neodporúča sa:** Prehliadka (anglický: "Tour")

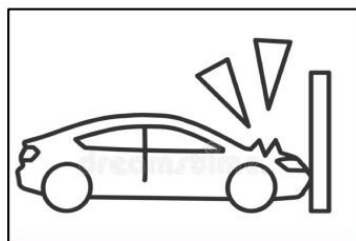
prečo?

- Jednoduchá navigácia medzi časťami
- Zaberá veľa miesta na ľavej strane, aj keď je nadpis len bodkou/číslom

**Nie som si istý:** Stránkovateľný kontajner (anglický: "Pageable Container")

- Musíte to skontrolovať

## PRÍLOHA 5: Ponaučenia z testovania aplikácie FIGHTARs



Havarované auto:  
rezanie

Začiatočník (riadený softvérom)

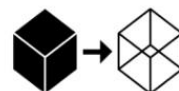
Expert (prieskumný)



Záchranná osoba

Začiatočník (riadený softvérom)

Expert (prieskumný)



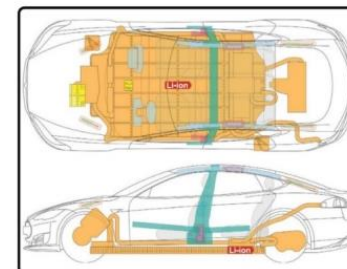
Digitálne dvojča



Typ/typy auta (napr. Tesla Model S)



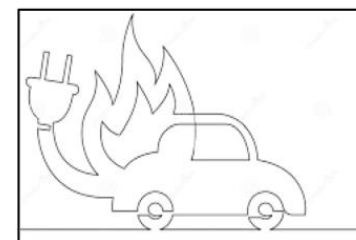
Vyberte typ auta



Umiestnenie batérie



vyhliadka

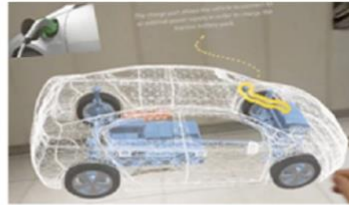


Požiar: uhasenie

Začiatočník (riadený softvérom)

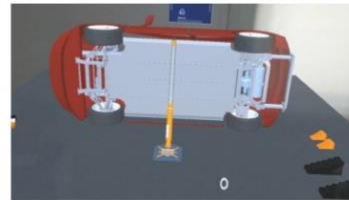
Expert (prieskumný)

### Deaktivácia batérie



- Len na použitie v interiéri
- Potrebne upevnenie modelu v priestore
- Prístup k obsahu LMS (dodatocne okno v aplikácii)

### Rezanie auta



- Len na použitie v interiéri
- Potrebne upevnenie modelu v priestore
- Vyber nástrojov vyžaduje s airtouch vyžaduje školenie

### Prvá pomoc



- Vnútorne použitie, možné vonkajšie použitie (jedno puzdro a triedenie) na trénovanie situačného povedomia
- Prekrývavie Avatara so skutočnou figurínou je ľahko možné
- LMS poskytuje ďalšie informácie o postupoch

### Nebezpečné látky



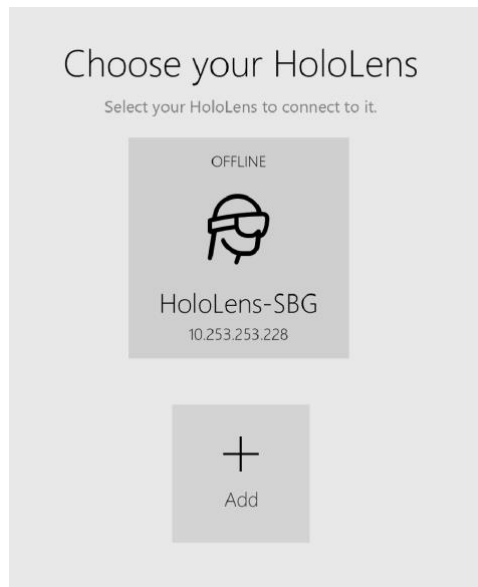
- Uprednostňuje sa vnútorné použitie
- Možnosť škálovania a obrábania virtuálnej scény
- Vyžaduje sa integrácia štítkov s nebezpečnejšími materiálmi
- Pripnutie okna LMS vo vesmíre je dobré



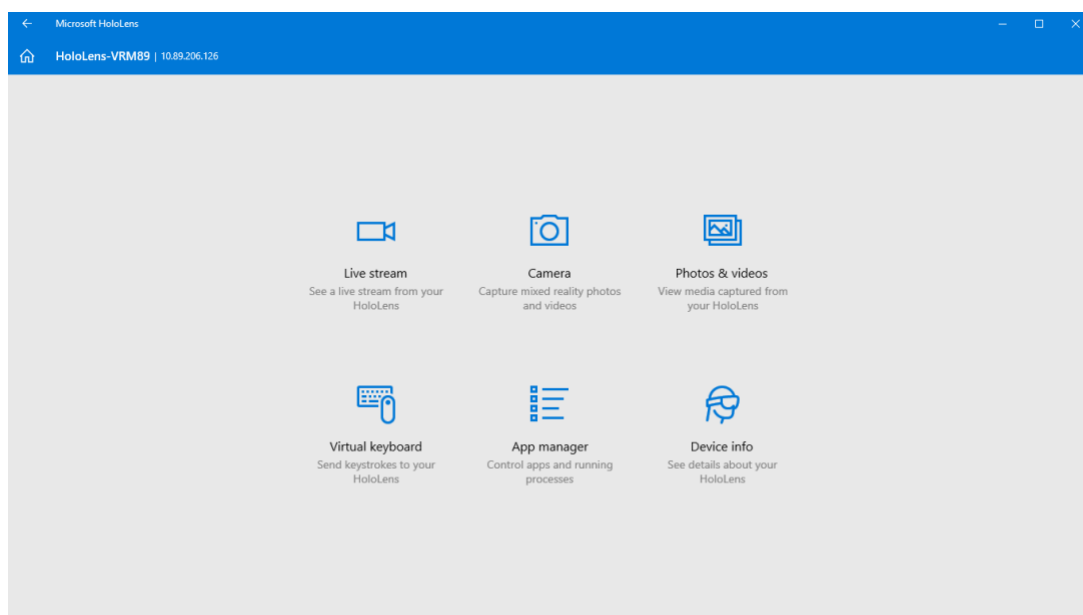
## PRÍLOHA 6: Ako nastaviť okuliare AR na zdieľanie obrazovky

Keď sú okuliare AR pripojené k Wi-Fi, je možné vidieť IP adresu (IP 4).<sup>3</sup>

Stiahnutím aplikácie HoloLens z obchodu Windows App Store je možné jednoducho vykonať zdieľanie obrazovky, ak je váš počítač alebo notebook v rovnakej sieti ako váš HoloLens. Stačí aktivovať tlačidlo (pozri nižšie).

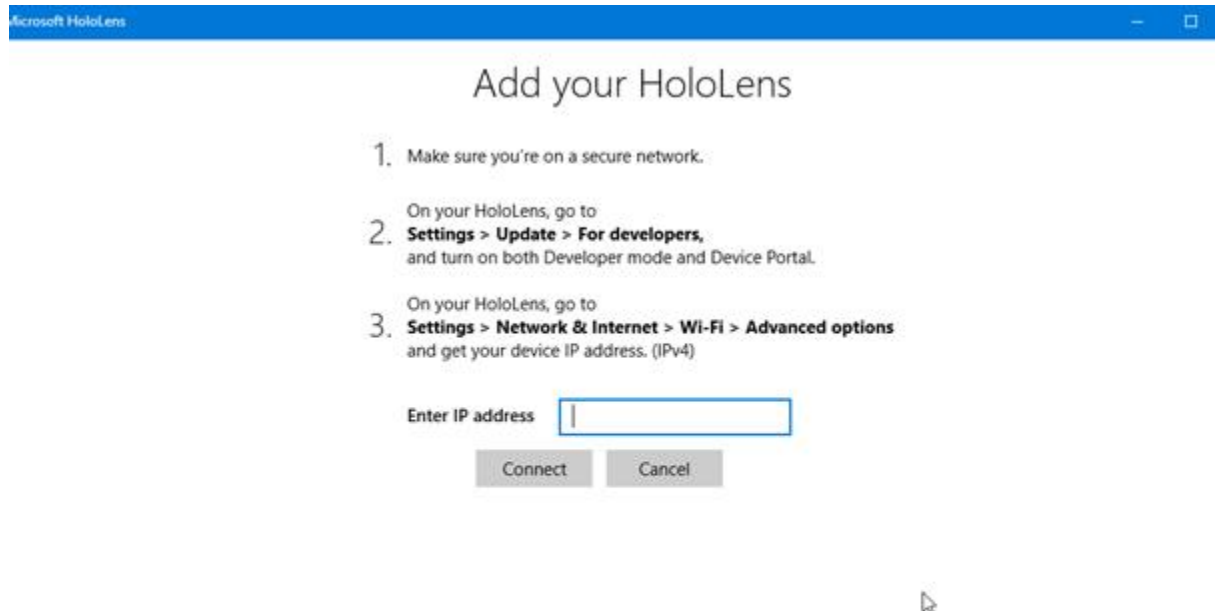


To vám umožní zdieľať vašu obrazovku.



<sup>3</sup> Staršie siete nemusia byť kompatibilné.

Poznámka: Môže sa stať, že aplikácia HoloLens nenájde sieť (pozri nižšie). Potom zadajte IP adresu manuálne. Ak to nepomôže, reštartujte počítač/laptop a HoloLens a skúste to znova. Tento postup normálne funguje.



Poznámka k používaniu aplikácie Remote Assist (sada Microsoft Dynamic 365):

Použitie vyžaduje HoloLens 1 alebo HoloLens 2 s nainštalovanou vzdialenou aplikáciou, ako aj PC/laptop/tablet s tímami Microsoft. Je tiež možné použiť Remote Assist medzi smartfónom (s aplikáciou) a iným smartfónom s nainštalovanými tímami Microsoft. To umožňuje iba 2D zobrazenie v porovnaní s 3D zážitkom pri používaní HoloLens.

Vzdialený asistenčný hovor je najjednoduchší medzi dvoma osobami z rovnakej spoločnosti alebo organizácie. Osoba, ktorá sa zobrazí v zozname kontaktov, môže byť zavolaná z PC/Laptopu/tabletu alebo HoloLens.

Inštalácia aplikácie vzdialenej asistencie na HoloLens zvyčajne vyžaduje administrátorské práva.

Aplikáciu vzdialenej asistencie si môže administrátor zarezervovať mesačne alebo dlhšie.

Použitie vyžaduje fungujúce Wi-Fi s dobrou šírkou pásma.

## PRÍLOHA 7: Hlasové ovládanie aplikácie FIGHTARs

### **Hlavná scéna**

- Autokomponenty
- Podvozok auta
- Deaktivácia
- Prvá pomoc
- Nebezpečné látky
- Nehoda
- Stabilizované a rezané
- O
- VÝCHOD

### **Komponenty do auta**

- Zobrazíť menu
- Skryť ponuku
- Ukážte batériu
- Ukáž telo
- Ukážte káble
- Zobrazíť nabíjací port
- Zobrazíť konvertor
- Ukáž motor
- Zobrazíť informácie o webe
- Návrat

### **Podvozok auta**

- Zobrazíť menu
- Skryť ponuku
- Zobrazíť stĺpik A
- Zobrazíť stĺp B
- Zobrazíť stĺpik C
- Ukážte podvozok
- Ukážte predný priečny nosník

- Zobrazíť rám prednej strany
- Zobrazíť deformačný prvok
- Ukážete bočný prah
- Zobrazíť informácie o webe
- Návrat

### **Deaktivácia**

- Zobrazíť informácie o webe
- Návrat

### **Prvá pomoc**

- Zobrazíť menu
- Skryť ponuku
- Spustite skenovanie
- Zastaviť skenovanie
- Zobrazíť web - Návrat

### **Nebezpečné látky**

- Návrat

### **Nehoda**

- Zobrazíť menu
- Zobrazíť web
- Návrat

### **Stabilizovať a rezať**

- Návrat

## PRÍLOHA 8: Obmedzenia používania AR pri výcviku hasičov a spôsoby ich prekonania



Možné riešenia:

**Výdrž batérie:** majte so sebou predlžovací kábel na nabíjanie (v režime pauzy alebo aj počas prevádzky, ak to nebráni používaniu)

**Slnko:** Pre HoloLens 2 je možné mať slnečné clony („HoloTint“). Existuje aj modifikácia HoloLens 2 pre použitie s bezpečnostnou prilbou (Trimble HoloLens 2)

**Wi-Fi:** Tréningové ihrisko so slabým Wi-Fi bráni používaniu aplikácie Remote Assist a funkcie LMS aplikácie FIGHTARS.

**Trvanie:** Viac tréningu s HoloLens 2 bude mať za následok dlhší čas používania.

**Cena:** Kúpte si použité HoloLens 2 alebo počkajte na ďalšie AR okuliare. Ak máte záujem iba o funkciu asistencie na diaľku, môžete si kúpiť aj inteligentné sklo Vuzix (lež Vuzix Blade). Cena sa pohybuje okolo 1000€.

## PRÍLOHA 9: Odkazy

[1] SIZING UP” EMERGING TECHNOLOGY FOR FIREFIGHTING: AUGMENTED REALITY FOR INCIDENT ASSESSMENT (Katelynn A. Kapalo et. al., Proceedings of the Human Factors and Ergonomics Society 2018 Annual Meeting)

[2] Using Serious Games and Virtual Simulation for Training in the Fire Service: A Review (Williams-Bell et. al., Fire Technology, 51, 553–584, 2015)