

PEDAGOGICKÉ POKYNY



FIGHTARs

Copyright © Partnerství FIGHTARs 2021

<http://fight-ar.com/>

Napsal Jens Hofmann jménem FIGHTARs-Partnership.

Partnery FIGHTARS jsou:

- SPSCH - Střední průmyslová škola chemická Pardubice (CZ),
- Estonská akademie bezpečnostních věd (EE),
- Škola pro výcvik hasičů (LT),
- Žilinská univerzita (SK),
- SCP Academy - Škola certifikovaných profesionálů (CY)
- SBG Dresden - Saská vzdělávací společnost pro chemické a environmentální profese (DE).



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

FIGHTAR je podporován programem Evropské unie Erasmus+. Podpora Evropské komise tomuto projektu nepředstavuje podporu obsahu této publikace ani souvisejících webových stránek, které odrážejí pouze názory autorů, a Komise nemůže být činěna odpovědnou za jakékoli použití informací v nich obsažených.



Tento dokument lze používat a šířit v původní a nezkrácené podobě pro nekomerční účely (CC BY-NC-ND). Není povolena žádná jiná veřejná reprodukce tohoto dokumentu ani zveřejňování jiných výňatků než krátkých citací, pokud k tomu autoři nedali svolení a neuvedli odkaz na zdrojový dokument.

Obsah

1. Úvod	4
2. Hardware a software	5
3. Průzkum založený na vzdělávacích potřebách hasičů pro vytvoření aplikace FIGHTARs	9
4. Učení a výuka pomocí rozšířené reality a 360° videí	11
5. Poskytování technologicky obohacených výukových scénářů	14
6. Výukové laboratoře pro imerzivní (prohlubující) výcvik v oblasti hašení požárů	24
7. Doporučení	26
PŘÍLOHY	27
PŘÍLOHA 1: Formulace cílů výuky (Bloom)	28
PŘÍLOHA 2: Hodnocení	29
PŘÍLOHA 3: Šablona pro plánování scénářů	33
PŘÍLOHA 4: Technické požadavky na materiály scénářů a LMS	34
PŘÍLOHA 5: Poznatky z testování aplikace FIGHTARs	39
PŘÍLOHA 6: Jak nastavit brýle AR pro sdílení obrazovky	41
PŘÍLOHA 7: Příkazy hlasového ovládní aplikace FIGHTARs	43
PŘÍLOHA 8: Omezení používání AR při výcviku hasičů a způsoby jejich překonání	45
PŘÍLOHA 9: Odkazy	46

1. Úvod

Technologické možnosti použitelné ve vzdělávání se exponenciálně rozšířily a očekává se, že se tento trend bude pokračovat i v budoucnu. Není však jasné, jaké technologie jsou již stabilní a snadno použitelné pro výcvik hasičů.

Pedagogičtí pracovníci stále hledají efektivní a účinné vzdělávání, které odpovídá přáním žáků a společnosti, psychologickým a pedagogickým poznatkům s využitím nejnovějších technologických možností. Do projektu FIGHTARs se zapojili profesionální hasiči a programátoři, aby odpověděli na otázky, jako např.: Jak lze brýle s rozšířenou realitou (AR) implementovat do výcviku hasičů a velitelů zásahů? Jaké výcvikové (cvičné) případy by měly být vytvořeny? Jaké digitální dovednosti jsou potřeba k používání výukových materiálů založených na AR?

Posláním projektu FIGHTARs je:

Vyškolit hasiče a velitele zásahů dnes, aby byli připraveni na budoucí výzvy, a to díky podpoře školitelů a studentů na míru prostřednictvím vzdělávacích inovací.

Vzdělávání směřuje k budoucnosti, v níž budou pedagogičtí pracovníci a technologie spolupracovat, aby žákům poskytli znalosti a dovednosti nezbytné pro plnění odborných úkolů. Dnešní život bez technologií je nemyslitelný. Technologie samy o sobě ovlivňují způsob, jakým žijeme, pracujeme a učíme se. Školitelé hrají zásadní roli pro smysluplnou aplikaci příslušných technologií, která vede k lepším výsledkům učení a vyšší motivaci žáků. Tyto pokyny jsou určeny pro školitele hasičů, aby se seznámili s moderními, digitálními médii a implementovali je do školení. Kromě toho jsou určeny také vedení škol, aby si uvědomilo potřebu podpory školitelů.

Využití moderních médií, jako je rozšířená realita (AR) a 360°jsou, při výcviku hasičů, novinkou. Oblasti použití jsou rozmanité. Ve FIGHTARs jsme se zaměřili na následující témata:

- Záchrané práce (např. technické aspekty dopravních nehod s elektrickým vozem)
- Zacházení s expozicí nebezpečným látkám
- První pomoc při dopravních nehodách

2. Hardware a software

Rozšířená realita je obohacení viditelné reality o počítačem generované interaktivní hologramy, které slouží například k navádění a vysvětlování neviditelných procesů. K zobrazení hologramů je zapotřebí speciální technologie, jako jsou chytré brýle (AR brýle), chytré telefony nebo tablety. Použití chytrých brýlí umožňuje, že při interakci s brýlemi jsou během živého školení obě ruce volné.

360° video umožňuje uživatelům "ponořit se" do digitálně vytvořeného prostředí. Slouží k dokumentaci reálného prostředí a k orientaci uživatelů v prostoru. Představuje "jednodušší" formu virtuální reality (tedy VR). Interaktivitu vytváří integrace tlačítek pro přístup k dalším informacím, jako jsou videa, 3D objekty, webové odkazy atd.



Obrázek 1. Případy AR (vlevo, marketingové video) a VR (vpravo, použití ve stánku) pro stávající aplikace

Vývoj hardwaru a softwaru chytrých brýlí je dynamický. Samotná technologie není nová. Současnými omezeními jsou cena zařízení, částečně stabilita a také prostředky vynaložené na vytvoření obsahu na míru. V posledních letech se chytré brýle staly dostupnějšími díky pokroku v oblasti výpočetní techniky a paměťových médií. Limitujícím faktorem je dostupnost vhodného a profesionálního obsahu pro specifická pracovní a vzdělávací prostředí, například pro výcvik hasičů.

Rozhodujícími faktory pro nákup chytrých brýlí jsou:

- Zorné pole
- Možnosti ovládání
- Obnovovací frekvence (pro stabilitu vizualizace a latenci)
- Hmotnost
- Doba provozu baterie
- Operační systém
- Cena
- Vnímaná snadnost vytváření a používání vlastního nebo na míru šitého školicího obsahu

Během projektu FIGHTARs jsme testovali Microsoft HoloLens 2 (brýle pro rozšířenou realitu) v učebně a během živém tréninku, abychom tato omezení překonali (viz příloha 8).

V tabulce 1 je uveden přehled v současnosti dostupných brýlí pro rozšířenou a virtuální realitu a 360° kamer.

Tabulka 1: Náhlavní soupravy pro AR a VR a 360° kamery (výběr)

	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
								
Samostatný								
Zorné pole (horizontální)	43°	19°	89°	120°	115°	150°	360°	220°
Řízení	Gesta + hlas	Dotyková podložka	Ovladače	Ovladače	Ovladače	Tlačítka	Tlačítka	Tlačítka
Obnovovací frekvence	60Hz	irelevantní	120Hz	90Hz	90Hz	irelevantní	irelevantní	irelevantní
Hmotnost	566 g	93.6 g	503 g	1 018 g	980 g (s čelenkou)	149 g	182 g	220 g
Baterie	2-3hrs	1-2hrs	2-3hrs	Přes PC	Přes PC	80 min	130 min	75 min
Operační systém (kompatibilita)					irelevantní			
Cena	3 800 €	1 200 €	350 €	660 €	1 495 €	490 €	1 000 €	250 €

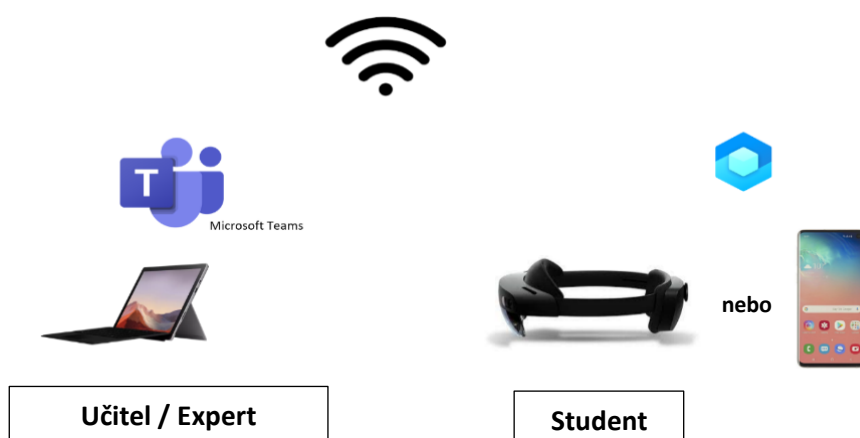
Poznámka: Prezentovány jsou vybrané brýle pro rozšířenou realitu (AR) a virtuální realitu (VR), které umožňují sledovat 360° videa, jež zaznamenává 360° kamera.

Aplikace rozšířené reality (nejlépe brýle AR, ale použitelné i pro chytré telefony a tablety) je vhodná pro:



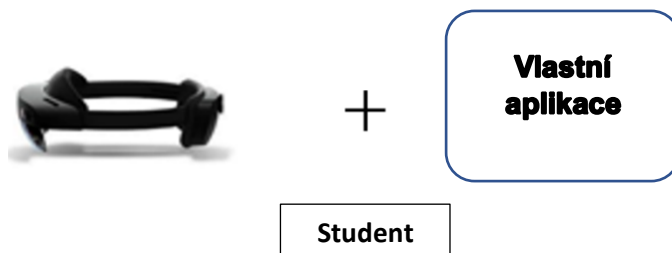
Obrázek 2. Možnosti rozšířené reality

AR - Vzdálená podpora (Vzdálené školení): Microsoft HoloLens 2). Expert, školitel nebo zkušený odborník může poskytnout pomoc digitálně generovaným hologramem ve tvaru šipky. Potřebný hardware a software zahrnuje:



Obrázek 3. Vzdálená podpora s rozšířenou realitou hard- a software

AR - Digitální dvojče: Interaktivní digitální dvojčata ("digitální 3D kopie") objektů umožňují hasičům virtuální interakci např. s vizualizací elektrického auta. Příslušným hardwarem a softwarem, který je potřeba, jsou brýle AR a aplikace pro vložení modelu (viz obrázek 4):



Obrázek 4. Potřeby technologie digitálního dvojčete s rozšířenou realitou

V těchto pokynech se používají pojmy jako:

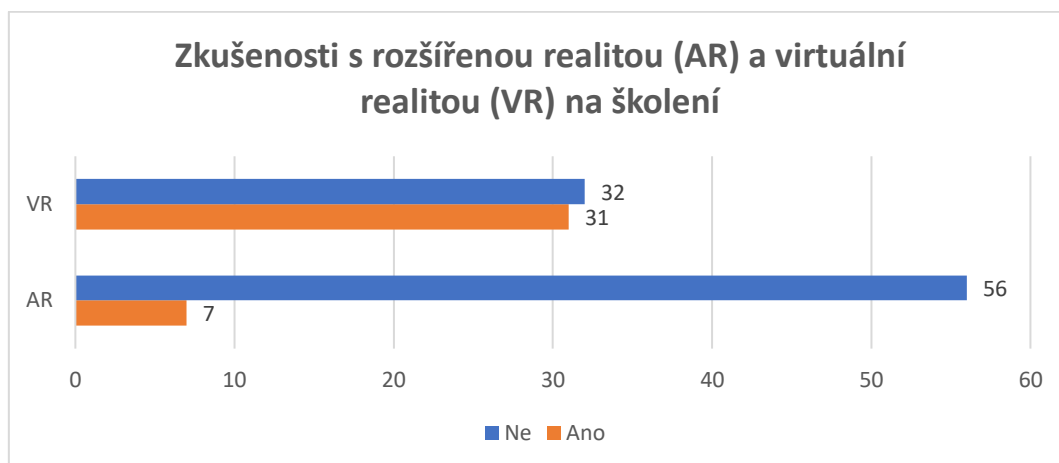
Plán vyučovací hodiny - podrobný popis průběhu výuky v dané hodině.

Scénář - popisuje, co by měli žáci s podporou školitele dělat, jaké technologie jsou k dispozici a jaké jsou možné formy výuky.

LMS - zkratka pro Learning Management System (systém řízení výuky). LMS umožňuje poskytovat výukový obsah v podobě e-learningových modulů na webových stránkách

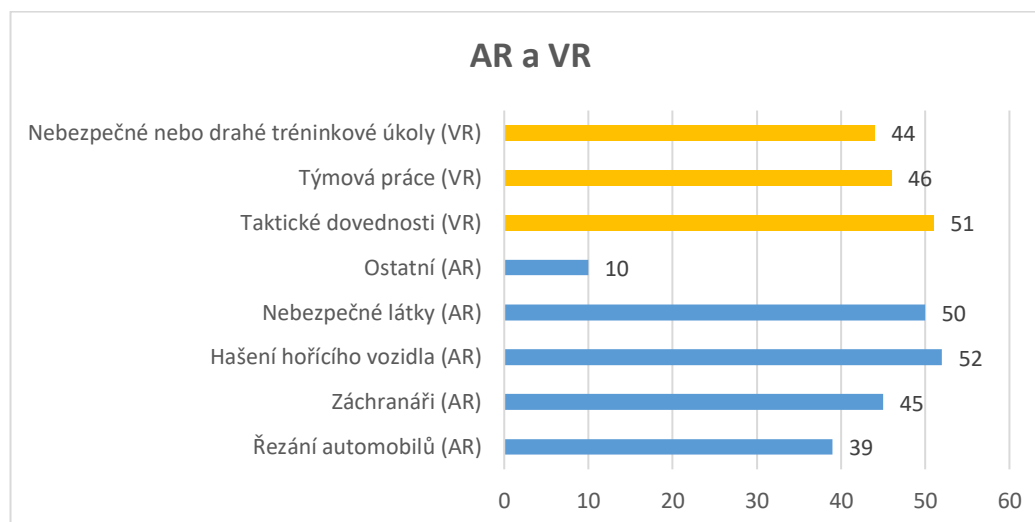
3. Průzkum založený na vzdělávacích potřebách hasičů pro vytvoření aplikace FIGHTARs

Za účelem posouzení stávajících a budoucích požadavků na výcvik byl v dubnu 2021 proveden online průzkum mezi hasičskými stanicemi a organizacemi pro výcvik hasičů v České republice, v Estonsku, v Litvě a ve Slovenské republice. Téměř polovina z 63 respondentů již má zkušenosti s virtuální realitou, ale pouze přibližně 10 % již dříve pracovalo s brýlemi nebo aplikacemi rozšířené reality (viz obrázek 5).



Obrázek 5. Zkušenosti s rozšířenou realitou (AR) a virtuální realitou (VR) ve výcviku

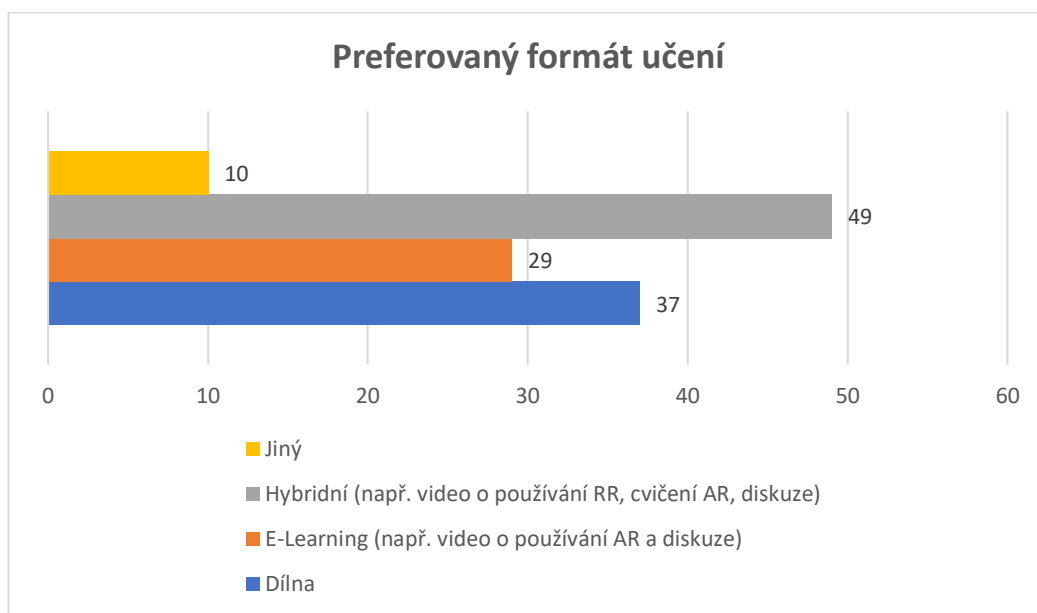
Dominantním tématem je poskytování technických a procedurálních dovedností prostřednictvím interakce s digitálním objektem nebo digitálně obohaceným reálným objektem. Rozšířená realita je považována za vhodnou pro oblasti týkající se hašení hořících automobilů, například elektrických nebo hybridních a rozřezávání havarovaného automobilu za účelem záchrany osob. Za užitečnou se považuje také nácvik postupů při práci s různými nebezpečnými látkami. Virtuální realita a 360° video jsou považovány za užitečné pro výcvik při simulaci velmi nebezpečných situací a při nácviku týmové práce a taktických dovedností (viz obrázek 6).



Obrázek 6. Preferované výukové scénáře s rozšířenou realitou (AR) a virtuální realitou (VR)

Zájem mezi studenty a profesionálními hasiči ukázal, že 80 % má zájem o AR a VR aplikované v různých formátech školení. Využití 360° videa shledalo jako vhodné 75 % respondentů.

Největší souhlas získala kombinace online a off-line opatření s téměř 80 %, následovaná praktickými workshopy s přibližně 60 %. Čistě online setkání považuje za užitečná přibližně 50 % respondentů (viz obrázek 7).



Obrázok 7. Preferovaný spôsob poskytovania školení

FIGHTARS se zaměřuje na pedagogicky správnou aplikaci rozšířené reality, 360° videa a výukových videí při výcviku hasičů. Výsledky průzkumu korespondují s relevantními a použitelnými teoriemi učení.

4. Učení a výuka pomocí rozšířené reality a 360° videí

Využití moderních médií ve výcviku hasičů musí být v první řadě integrující a doplňující, aby bylo použitelné. Pedagogické otázky využití moderních médií jsou klíčové. Projekt FIGHTARs si klade následující otázky:

Jak můžeme zajistit pedagogickou přidanou hodnotu výukových a učebních scénářů při použití AR a 360° videa při výcviku hasičů?

Stávající teorie učení poskytují rámce a modely pro rozvoj vhodných přístupů k teoretické a praktické výuce obohacené o moderní technologie.

Školení hasičů je v současné době kombinací online školení, školení v učebně a živého školení. [1] V učebně je klíčové poskytování teoretických znalostí (předpisy, chemie atd.). Při živém výcviku je pro získání potřebných znalostí a dovedností klíčová manipulace s vybavením, zkušenosti s teplotami, časovým tlakem, atd. Učebna a živý výcvik mají již osvědčené metody pro rozvoj, provádění a hodnocení. [1]. Živý výcvik může být náročný na zdroje (školící personál, specializované prostory, vybavení a dobře naplánované scénáře) a nebezpečný pro školené osoby (reálné teploty, riziko pádu) a prostředí (kouř, chemické odpady atd.).

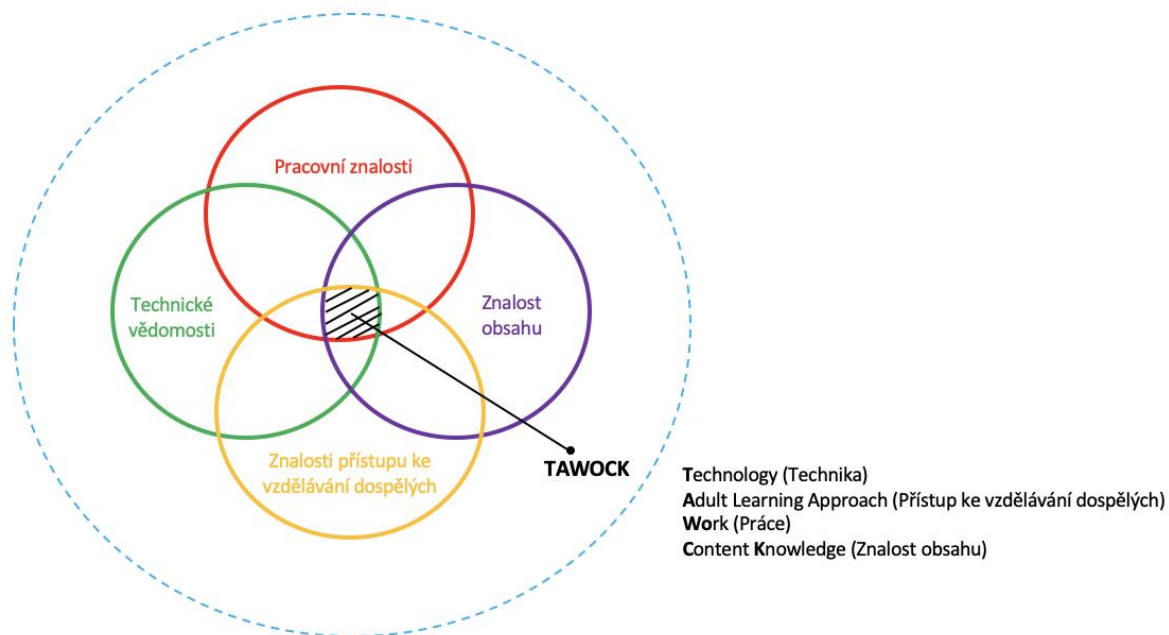
Využití AR a 360° nenahradí výuku v učebně ani živou výuku nebo jejich hodnocení [2], ale má potenciál obohatit obě formy po technické i pedagogické stránce.

Pro úspěšné zavedení nové technologie do praktického výcviku se doporučuje čtyřstupňový přístup.

Krok 1: Rozhodnutí o správné kombinaci pracovních znalostí, vhodných výukových přístupů technologií a obsahu

Školitel a školený musí mít znalosti v následujících oblastech:

- Pracovní znalosti - Jaké praktické kompetence jsou nezbytné pro zvládnutí úkolu a jak AR a 360° video podporují učení?
- Znalost obsahu - Jaký obsah výuky chce nabídnout pomocí AR a 360° videa?
- Andragogické znalosti nebo přístupy ke vzdělávání dospělých - Jaké jsou vhodné způsoby podpory a usnadnění výuky a učení při používání rozšířené reality a 360° videa?
- Znalost technologií - Jak by se AR a 360° videa měla používat k dosažení výukových cílů?



Obrázek 8. Prvky modelu TAWOCK [13]

„**TAWOCK**“ je koncepční model vztahů mezi pracovními oblastmi, poskytovaným obsahem, technologickými potřebami a přizpůsobenými výukovými přístupy. Poskytuje rámec pro plánování a realizaci školení v učebně a živého školení. Jeho výsledkem je technologicky obohacené a pedagogicky efektivní poskytování vzdělávacího obsahu.

KROK 2: Rozhodnutí, jaké jsou cíle učení?

Integrace rozšířené reality a 360° videa do konkrétní výuky vyžaduje pečlivý popis požadovaných výsledků. Ty mohou sahát od poskytování např. technických znalostí až po obohacení komunikace a spolupráce jako výukové metody. V praktické výuce je kladen důraz na¹:

- a) u AR spíše na činnosti jako "**objasnit**", "**provést**", "**integrovat**" nebo "**posoudit**".
- b) u 360° videa na aktivity jako "**rozpoznat**", "**vzpomenout si**", "**shrnout**" nebo "**klasifikovat**".

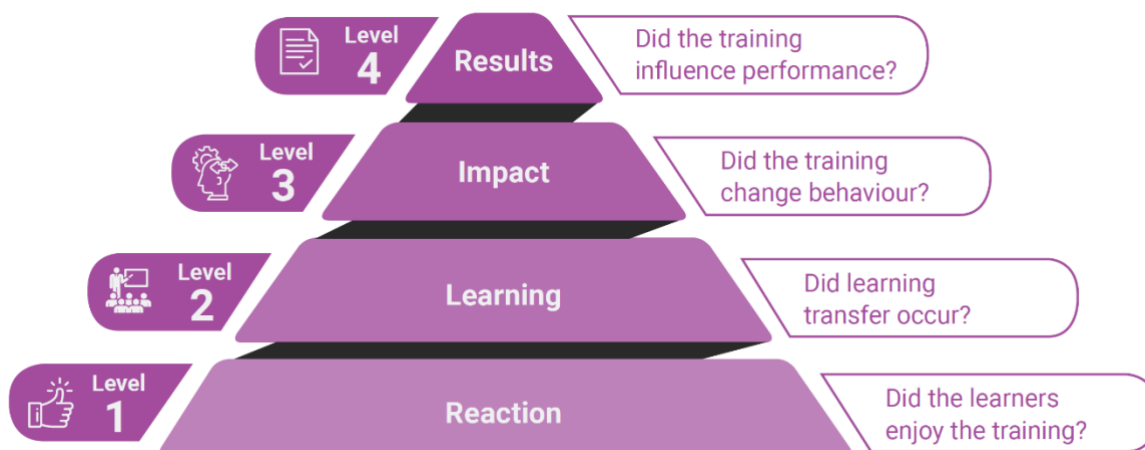
Po definování očekávaného dopadu (augmentace), začlenění příslušných znalostí (TAWOCK) a vyjasnění výukových cílů lze provést obohacení příslušného výukového prostředí o podpůrné scénáře.

Po skončení školení v učebně a/nebo živého školení je třeba vyhodnotit dopad na připravenost pro mimořádné události.

KROK 3: Hodnocení školicího programu

Pro hodnocení učebních sekvencí lze použít čtyřstupňový přístup (viz níže a příloha 3). Jednotlivé fáze jsou z hlediska učení nezávislé, např. pozitivní zpětná vazba nemusí nutně vést k efektivnímu učení, které zase nemusí vždy vést ke zlepšení praxe v pracovním prostředí.

¹ Viz příloha 1 - objasnění výukových cílů podle Bloomsovy taxonomie.



Obrázek 9. Kirkpatrickův tréninkový model

Úroveň 4 – Výsledek – Změnilo cvičení plnění úkolu?

Úroveň 3 – Účinek/Vliv – Změnilo cvičení chování?

Úroveň 2 – Učení – Došlo k přenosu učení (doslova)?

Úroveň 1 – Reakce/Zpětná vazba – Líbilo se žákům/studentům cvičení?

Existují různé způsoby hodnocení různých úrovní školení:

Úroveň 1 - Sběr subjektivních informací pomocí dotazníků na konci sezení

Úroveň 2 - Pozorování školitelů týkající se dosažené úrovně znalostí, času potřebného k dokončení úkolu, počtu chyb, počtu otázek položených žáky, testu dovedností, atd.

Úroveň 3 - Formální nebo neformální hodnocení se zabudovanými opatřeními pro kvalitu a srovnatelnost (např. zkouška po kurzu v nové situaci).

Úroveň 4 - Formální hodnocení kompetencí nebo praxe na pracovišti nebo na základě důkazů z pracovní činnosti. Alternativou je písemná nebo ústní zpětná vazba od nadřízených žáků.

5. Poskytování technologicky obohacených výukových scénářů

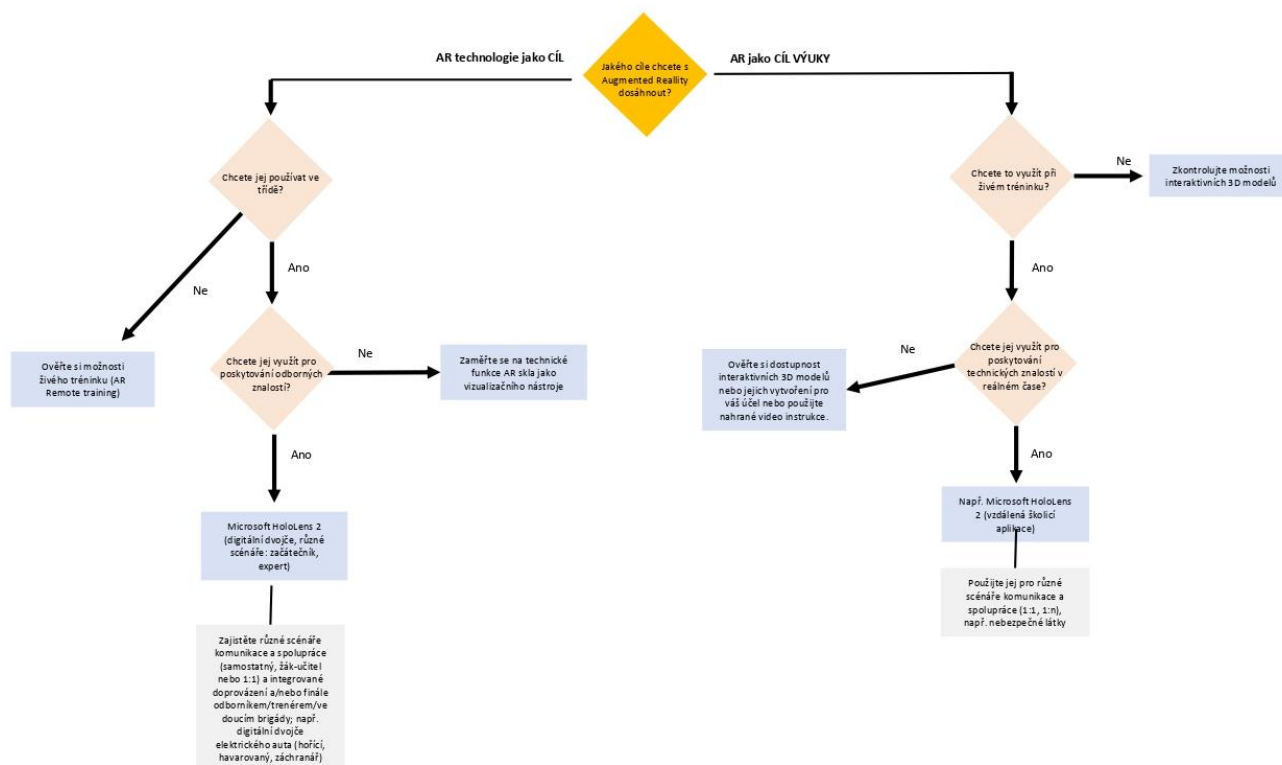
Použití rozšířené reality, 360° videa a e-learningových modulů **obohacuje**, nikoliv nahrazuje výuku v učebně nebo živá školení. AR, 360° videa a e-learningové moduly jsou navrženy tak, aby zvýšily připravenost hasičů na živá školení poskytnutím odborných znalostí, např. o to, jak zacházet s vybavením.

Využití rozšířené reality a 360° je výhodné při školeních ve třídě. Výuková videa mohou připravit nebo doprovodit školení v učebně. Použití např. AR (vzdálené školení) během živých školení je třeba vyzkoušet. Použití AR na cestě na místo incidentu je myslitelným scénářem.

Použití rozšířené reality a 360° může být vázáno na jeden scénář nebo může být použito univerzálněji. Integrace interaktivní vizualizace (digitálního dvojčete) havarovaného vozu je specifická, na rozdíl od použití AR Remote support (vzdálené podpory, viz strana 7) pro audiovizuální podporu při práci se skutečnou karoserií při výcviku.

Pro pedagogicky správné použití ve školení jsou zapotřebí specifické **výukové scénáře**. Výuka založená na scénářích zahrnuje scénáře z reálného světa, aby se pro studenty vytvořil poutavý a srozumitelný výukový zážitek. Studenti jsou přiřazeni ke konkrétním rolím a čelí různým problémovým situacím. Tím získávají požadovaný soubor znalostí, dovedností a kompetencí. Tento způsob školení určuje role, činnosti, zdroje a příslušné nástroje.


















Využití rozšířené reality na školeních



KROK 1: Jakou vzdělávací výzvu nebo problém by měly AR a 360° video řešit ve čtyřech vzdělávacích institucích pro hasiče?

- Poskytování technických dovedností na dálku (různá nebezpečí a typy aut)
- Poskytování znalostí
- Lepší spolupráce
- Přípravné školení (Zdraví a bezpečnost)
- Trénink nebezpečných situací předem (elektrický/hybridní vůz)
- Přístup k databázi na cestě k havárii

KROK 2: Oblasti použití

	SCÉNÁŘE				
	CZ	SK	EE	LT	
SCÉNÁŘ					
TECHNIKA					
CÍLOVÁ SKUPINA	Student	Student + „vedoucí brigády“	Velitelé incidentů	"Profesionálové"	
USTANOVENÍ	Výcvik + v hasičském autě na akci	Výcvik	Výcvik	Výcvik	
SCÉNÁŘ					
TECHNIKA					
USTANOVENÍ	Výcvik	Výcvik	Výcvik	Výcvik	

Výběr žádostí byl proveden interními a externími odborníky (průzkum). AR se jeví jako vhodná pro deaktivaci akumulátorové baterie, např. pro hašení hořících automobilů (zejména elektrických), rozřezání havarovaného automobilu za účelem vyproštění (zraněných) cestujících. Kromě toho i pro

manipulaci s nebezpečnými látkami. Během výcviku se objeví různé scénáře komunikace a spolupráce (jednotlivec, ve skupině), které procvičí zejména dovednosti týmové spolupráce.

KROK 3: Vývoj scénáře (kombinace KROKŮ 1+2)

Výběr technologií má **obohatit nebo rozšířit** školení ve třídě a případně i živá školení. Je důležité definovat, pro jaké pracovní kroky na jakém scénáři a jakým způsobem poskytování (**model TAWOCK²**) se AR a 360° video používají. AR by se měla přednostně zaměřit na činnosti, jako je něco provést nebo posoudit, na rozdíl od 360° videa, kde je klíčové rozpoznávání, připomínání a shrnutí znalostí.

Pro vytvoření jakéhokoli scénáře učení je třeba nejprve formulovat výsledky učení pro žáky (viz kapitola 4).

Níže jsou uvedeny šest plánů výuky zaměřené na TAWOCK (v angličtině):

- a) Deaktivace akumulátoru elektrického vozu (školení ve třídě)
- b) Nakládání s nebezpečnými látkami (školení v učebně)
- c) První pomoc při dopravní nehodě (školení v učebně / naživo)
- d) Hašení hořícího elektrického auta (AR digitální dvojče - školení v učebně)
- e) Nebezpečné látky (ropná skvrna) (AR vzdálený výcvik - učebna/živý výcvik)
- f) Zvládání vnitřních požárů / vnitřní navigace (360° video - školení v učebně)

² Viz strana 12.

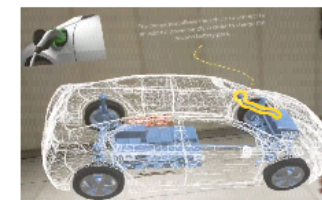
a) Deaktivace akumulátoru elektrického vozu (školení ve třídě)

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")	* Arrival to (virtual) incident scene * Analysis car type	*AR visualisation e-car *AR digital twin in set environment *AR digital twin with views battery package location etc.	*Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information * Teacher follows over screen	* Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses
Execution (xx min) ("Carry out")	* Selection parts and deactivation battery	*AR digital twin * AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...)	*Learner-teacher (1:1), teacher verbal support	*Verbal guidance, if needed
Assessment (xx min) ("Judge")	*Deactivation battery(time)	*Integrated quiz to follow measures	*1:1 evaluation performance in dialogue	* Carrying out discussion/dialog

b) Nakládání s nebezpečnými látkami (školení v učebně)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (AR Digital twin)

[CLASSROOM TRAINING]



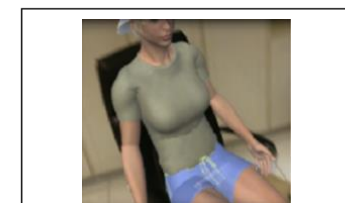
LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> * Arrival to (virtual) incident scene * Analysis if persons in danger * Analysis environment pollution * Determination hazardous substance(s) 	*AR digital twin of incident scene	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1) by screensharing	<ul style="list-style-type: none"> * Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses * Audio-visual instruction + support
Execution (xx min) ("Carry out")	<p>Tell planned actions (chemical specific):</p> <ul style="list-style-type: none"> * Tell hazardous substance and resulting measures like: * Collection of oil-water-mixture by various equipment * Temporary storage of mixture in tanks, reservoirs * Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture) * Disposal of pollutants (by specialists) 	*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) První pomoc při dopravní nehodě (školení v učebně / 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

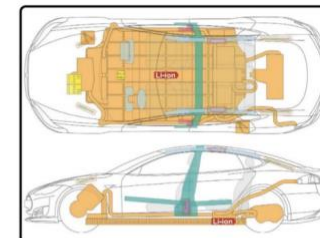
d) Hašení hořícího elektrického auta (AR digitální dvojče - školení v učebně)

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"> * Arrival to (virtual) incident scene * Analysis persons in danger * Analysis environment (close buildings etc.) * Analysis car type (e.g. Tesla Model S) 	<ul style="list-style-type: none"> *Video *AR visualisation: Person in car *AR digital twin in set environment *AR digital twin with views battery package location etc. 	<ul style="list-style-type: none"> *Learner-teacher (1:1), brigade leader (teacher) briefs on scene with latest information * Teacher follows over screen 	<ul style="list-style-type: none"> * Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> *Selection extinguishing agent (e.g. water < 10m³, small fire ABC fire extinguisher) *Vehicle extinguishing (standard tactics+ equipment, re-ignition of high voltaage battery by sound of clicking, then white smoke and/or sparks + visible flames) *Ensure distance of min. 15m from other cars or buildings * Cooling burned battery for 24hrs+ to prevent re-ignition 	<ul style="list-style-type: none"> *AR digital twin with proximity tracker (1m = 10 cm in visualation to create spatial understanding) * AR digital twin with visible and audio signs of fire, high voltage, ...) *AR digital twin options cooling (e. g. water diving) 	<ul style="list-style-type: none"> *Learner-teacher (1:1), teacher verbal support 	<ul style="list-style-type: none"> *Verbal guidance, if needed
Assessment (xx min) ("Judge")	<ul style="list-style-type: none"> *Extinguishing burning car (time) 	<ul style="list-style-type: none"> *Integrated quiz to follow measures 	<ul style="list-style-type: none"> *1:1 evaluation performance in dialogue 	<ul style="list-style-type: none"> * Carrying out dicussion/dialog

e) Nebezpečné látky (ropná skvrna) (AR vzdálený výcvik - učebna/živý výcvik)

SCENARIO

HAZARDOUS SUBSTANCES (OIL SPILL) (AR REMOTE TRAINING)

[CLASSROOM/LIVE-TRAINING TRAINING]

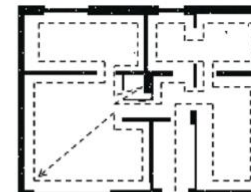


LEARNING CONTENT PHASE	WORKING STEPS (LEARNING ACTIVITIES)	TECHNOLOGY	COMMUNICATION & COLLABORATION	TEACHER ACTIVITIES
Analysis/Orientation (xx min) ("Clarify")	<ul style="list-style-type: none"> * Arrival to (virtual) incident scene * Analysis if persons in danger * Analysis environment pollution * Determination hazardous substance(s) 	<ul style="list-style-type: none"> *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) 	*Learner-teacher (brigade leader) (1:1)	<ul style="list-style-type: none"> * Verbal presentation scenario * Introduction AR glasses * Audio-visual instruction + support
Execution (xx min) ("Carry out")	<ul style="list-style-type: none"> *Use of spill containment (stop entering larger bodies of water) by bonnet barriers, sorbents *Collection of oil-water-mixture by various equipment * Temporary storage of mixture in tanks, re-servoirs *Water treatment (case: major accident, low concentration of oil-water-mixture) *Disposal of pollutants (by specialists) 	<ul style="list-style-type: none"> *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) *AR Remote training Stream (no programming) 	*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) Zvládání vnitřních požárů / vnitřní navigace (360° video - školení v učebně)

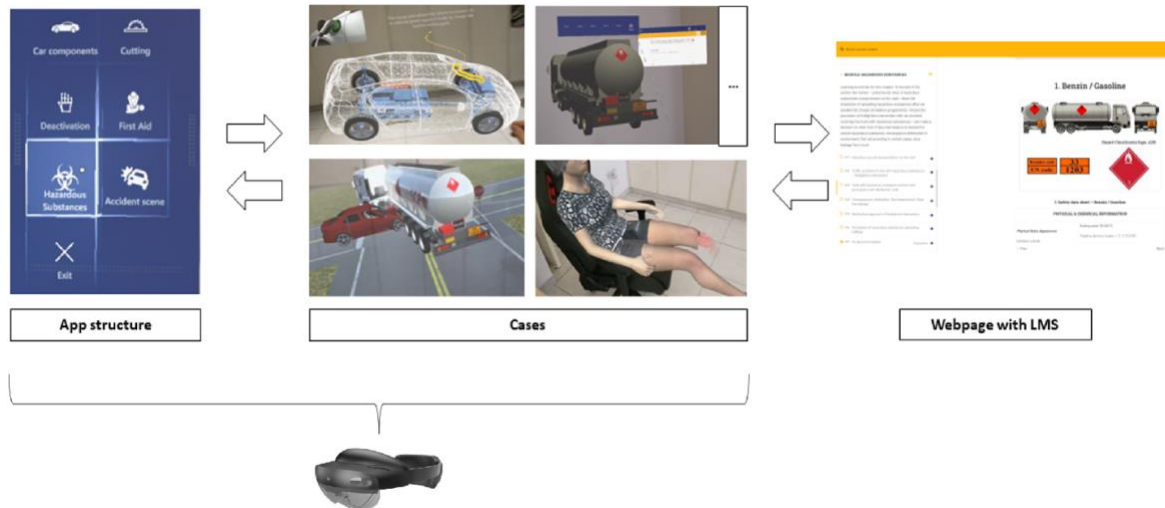
SCENARIO

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"> * Arrival to (360°) incident scene * Analysis persons in danger and neighboring buildings affected * Analysis kind of fire (where + color) * Analysis water hydrants location and hose line length 	<ul style="list-style-type: none"> *360° video *360° video *360° video *360° video 	Single learner	<ul style="list-style-type: none"> * Verbal presentation scenario * Introduction 360° video use
Execution (xx min) ("Recall")	<ul style="list-style-type: none"> * Selection extinguishing agent (e.g. water) * Analysis building indoor (e.g. door hot, door opens in- or outside) * Deciding on movement combustion hearth * Searching the combustion hearth * Building mapping * Rescue (of persons, animals) 	<ul style="list-style-type: none"> 360° video *360° video + quiz on entering flat options *360° video + quiz on strategy reaching to fire *360° video + quiz on strategy searching fire *360° video on mapping options (search) *360° video on rescue operation 	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

Aplikace FIGHTARs je propojena se systémem řízení výuky (LMS) na webových stránkách projektu (<http://fight-ar.com/>). To umožňuje aktualizaci obsahu v systému LMS.



Obrázek 10. Případy aplikace FIGHTARs a integrace LMS

6. Výukové laboratoře pro imerzivní (prohlubující) výcvik v oblasti hašení požárů

"Učební laboratoř" je prostředek, jehož cílem je inspirovat a vést učitele, školitele a studenty hasičských oborů k zavádění vzdělávání s využitím informačních a komunikačních technologií ve vlastní škole nebo školicím zařízení.

"Výuková laboratoř" je nejen fyzickým místem, kde učitelé a školitelé hasičů získávají znalosti a zkušenosti o technologických potřebách a podpoře, ale také prostorem pro testování hotových materiálů, jako je aplikace FIGHTARs AR a LMS.

a) Výukové laboratoře: Plán rozvoje

Plán by měl zahrnovat

- a. *vize* ("Jak může vzdělávání ovlivnit svět zítřka?"),
- b. *strategii* ("Jak toho dosáhneme") a
- c. *poslání* ("Jaké jsou naše základní hodnoty?", "Jak chceme jednat se studenty a zaměstnanci?")

V rámci projektu FIGHTARs jsme definovali strategii pro zřízení výukových laboratoří. Ta zahrnuje následující kroky:

- **Porozumět** (Co je známo? Co zapadá do poslání a vize plánovaných výukových laboratoří? Pro koho, proč, co a jak jsou výukové laboratoře vytvářeny? (vč. otázek týkajících se vzdělávání)
- **Prozkoumejte** (Jaké scénáře a prostředí pro školení jsou vhodné? Jaké digitální prototypy by měly být vytvořeny a testovány?)
- **Zhmotnit** (Co se uživateli líbilo? Co se jim nelíbilo? Co by se mělo změnit? Jak přiblížit výsledný produkt více uživatelům?)

b) Rozhodování

Klíčové je, aby školská rada jednoznačně rozhodla o profesionalizaci učitelů/školitelů v oblasti ICT. Možnosti jsou následující:

- informační schůzky,
- krátké kurzy a školení,
- koučování a vzájemné hodnocení,
- účast v síti a
- externí školení.

c) Profesionalizace učitelů/školitelů (viz obrázek 11)



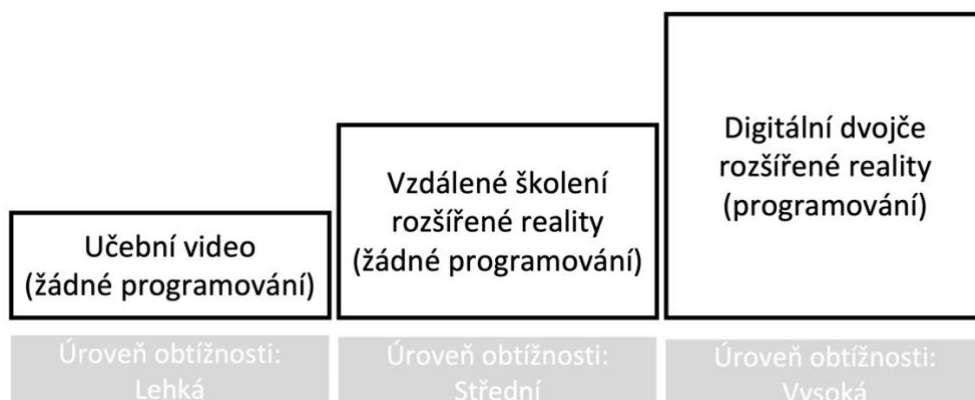
Obrázek 11. Vývojový diagram profesionalizace pedagogických pracovníků ve 3 krocích

d) Tvorba obsahu školení

Cílem je obohatit stávající školení o moderní digitální média namísto vytváření nových kvalifikačních nabídek. Klíčový je popis konkrétního vzdělávacího problému nebo výzvy, s níž může nová technologie nebo technika pomoci.

Pro účely školení jsou pro manipulaci s havarovaným vozem (bez elektrického vozu) použitelná výuková videa (nejlépe školení v učebně) i vzdálená podpora s rozšířenou realitou (živá školení) samostatně nebo v kombinaci. Obě možnosti nevyžadují od školitele ve fázi tvorby obsahu žádné schopnosti programování softwaru.

Softwarové programování interaktivního digitálního dvojčete by mělo smysl pouze pro nácvič nebezpečných nebo nákladných scénářů, jako je deaktivace akumulátoru hořícího elektrického automobilu. To vyžaduje od školitele nutnost kontaktovat programátora softwaru nebo použít existující vizualizace.



Obrázek 12. Vizualizace "schodiště" (tvorba médií)

7. Doporučení

Projekt FIGHTARs přináší rozšířenou realitu a 360° video do výcviku hasičů s cílem podpořit prostorové učení a zvýšit situační povědomí poskytováním zejména technických znalostí. Rozšířená realita a 360° video nenahrazují, ale obohacují stávající školení v učebnách a naživo, protože se zaměřují na pedagogickou přidanou hodnotu (pedagogika > technologie). Očekává se, že budou výrazně doplňovat stávající zkušenosti s virtuální realitou při výcviku hasičů.

Preferované scénáře (deaktivace elektrické autobaterie, rozřezání auta po havárii, první pomoc a manipulace s nebezpečnými látkami) je možné realizovat. Pro pedagogicky správnou aplikaci je vhodný model TAWOCK (Technology-Adult Learning-Work & Content Knowledge). Bezproblémová implementace obohatí v současnosti spíše obecně publikované zkušenosti o využití AR a 360° videa při výcviku hasičů o reálné případy použití. Je zde potenciál otestovat také proveditelnost např. vzdáleného školení AR během vybraných živých školení.

Je zapotřebí strukturovaný způsob facilitace začlenění AR a 360° do teoretické a živé výuky. Poznatky ze čtyř plánovaných středisek imerzivního výcviku hasičů se mohou sdílet prostřednictvím různých komunikačních prostředků, aby se určily osvědčené postupy, které jsou přenositelné, a tudíž škálovatelné. To zajistí další využití AR a 360° při výcviku hasičů.

PŘÍLOHY

PŘÍLOHA 1: Formulace cílů výuky (Bloom)



PŘÍLOHA 2: Hodnocení

ZPĚTNÁ VAZBA UČITELE (ŠKOLENÍ V TŘÍDĚ A ŽIVÉ ŠKOLENÍ) na test nástroje a použité metody učení

Škálované otázky (navrhněte pětibodovou stupnici).

Otázka	Ano/Velmi mnoho/ Hodně			Ne/ Vůbec ne	
Považovali jste sezení/kurz za dobře organizované a strukturované?					
Byl pro vás postup jednoduchý?					
Máte pocit, že se vaše porozumění tématu zvýšilo?					
Jak jste spokojeni s plněním úkolů?					
Nakolik jste si jisti, že dokážete využít to, co jste se naučili, v práci nebo v samostatném projektu?					
Bylo pro vás snadné napravit chyby nebo nedorozumění?					
Bylo pro vás snadné získat odpovědi na všechny otázky, které jste měli?					
Bylo používání technologie (AR, 360° video) pohodlné?					
Bylo snadné se v technologii zorientovat?					
Bylo snadné přejít od jednoho kroku k dalšímu pomocí této technologie?					
Měli jste pocit, že vám technologie pomohla při učení?					
...					

POZOROVÁNÍ (ŠKOLENÍ V UČEBNĚ A ŽIVÉ ŠKOLENÍ).

Tato šablona je určena pro více žáků pro jednu hlavní činnost nebo úkol.

Aktivita													
Pozorovatel													
Název	Otázky	Nápověda	Krok 1		Krok 2		Krok 3		Krok 4		Celkem		Úroveň
			čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	čas	chyby	

Poznámka ke sloupcům:

- Otázky - jedná se o otázky, které mají objasnit postup, získat zpětnou vazbu atd. Ignorujte "zájmové" otázky, např. dotazy na pokročilejší znalosti.
- Pomoc - v případě, že se žák zasekl a potřebuje pomoc školitele, aby se posunul dál.
- Čas - na dokončení kroku.
- Chyby - počet zjevných chyb na konci kroku.
- (Pokud nejsou v procesu zřetelné přestávky, ignorujte mezikroky).
- Úroveň - rozhodněte se pro stupnici, např. 1-5, s jasnými kritérii (např. definice od začátečníka po experta, viz konec dokumentu).

Komentáře:

Připište své připomínky, např. k zapojení a "plynulosti" žáků a u skupin s technologiemi k jejich snadnému používání technologií

HODNOCENÍ (ŠKOLENÍ V UČEBNĚ A ŽIVÉ ŠKOLENÍ)

Jedná se o hrubý nástin, protože mohou existovat další požadavky, např. pokud je zaměřeno na certifikaci.

Žák:

Posuzovatel:

Datum hodnocení (a jak dlouho po školení):

Popis úkolu nebo činnosti:

EQF/národní úroveň, pokud je to relevantní:

Kritéria úspěšnosti (obvykle se jedná o cíle učení nebo jejich rozšíření):

Kritérium	Dosaženo	Komentáře

Jaké úrovně dovednosti žák dosáhl u úlohy celkově? (Použijte stupnici s jasným popisem - viz příklad na konci).

POZOROVÁNÍ ŠKOLENÍ V PŘÍMÉM PŘENOSU.

Uveďte jasný popis úkolu a krátký soubor kritérií úspěšnosti. Ta mohou být stejná jako kritéria hodnocení, nebo mohou být "rozšířena" pro dovednosti na pracovišti.

Otázky pro nadřízeného:

Existují nějaká kritéria, s jejichž splněním má žák potíže?

Jak dobře žák plní úkol/činnost jako celek? (Navrhujeme použít pětibodovou stupnici, například od začátečníka po experta, s krátkým popisem každé úrovně - viz konec dokumentu).

Jak jistý si je žák při provádění tohoto úkolu bez dozoru? (stupnice) Jak jste si jisti, že žák zvládne tento úkol bez dozoru? (stupnice)

Nějaké další komentáře? Je ještě něco, co bychom mohli v rámci školení udělat, aby se zlepšila úroveň znalostí žáka?

PŘÍLOHA 3: Šablona pro plánování scénářů

SCÉNÁŘ

(ŠKOLENÍ V UČEBNĚ NEBO NAŽIVO)

FÁZE VÝUKOVÉHO OBSAHU	PRACOVNÍ KROKY (VÝUKOVÉ AKTIVITY)	TECHNOLOGIE	KOMUNIKACE A SPOLUPRÁCE	ČINNOSTI UČITELE
Analýza/orientace (xx min)				
Provedení (xx min)				
Hodnocení (xx min)				

PŘÍLOHA 4: Technické požadavky na materiály scénářů a LMS

Fotografie, grafika, obrázky

Formát

- JPEG - JPEG je nejlepší volbou pro fotografie a další obrázky zobrazující širokou škálu barev.
- PNG - PNG pro grafiku, kresby, text a některé snímky obrazovky.

Velikost

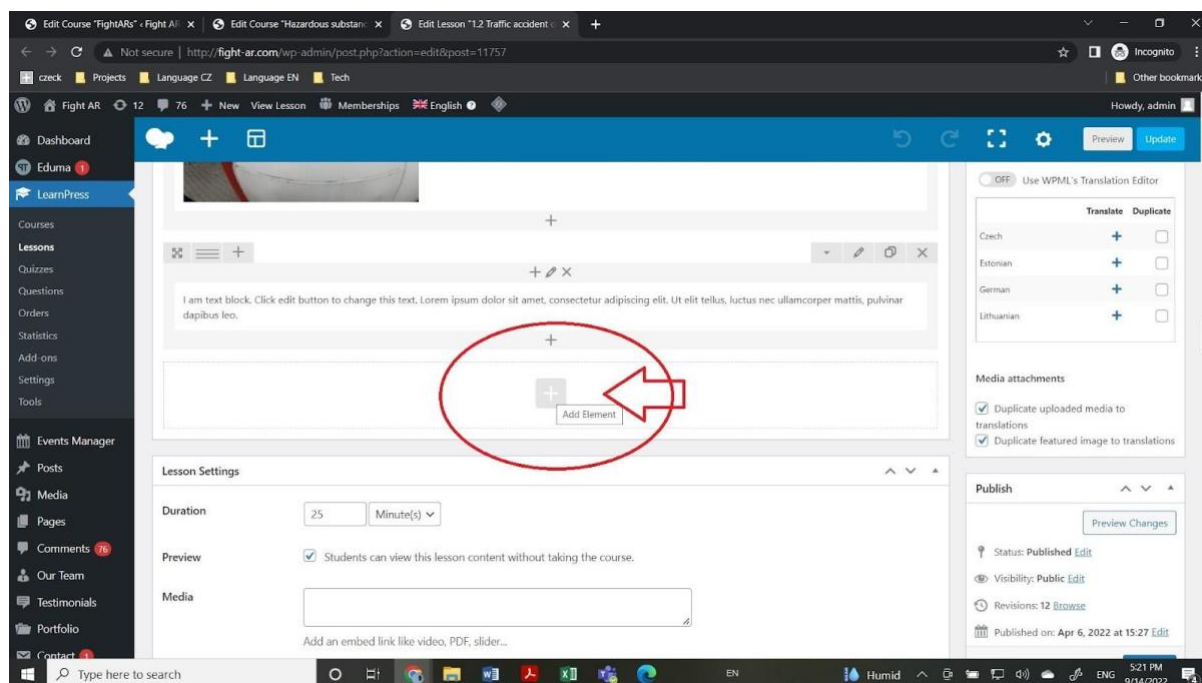
Doporučené níže uvedené:

- 1200 pixelů na šířku: 394kb
- 1000 pixelů na šířku: 298kb
- 800 pixelů na šířku: 219kb
- Šířka 600 pixelů: 154kb

Seskupení

Vyzkoušejte různé varianty seskupení fotografií.

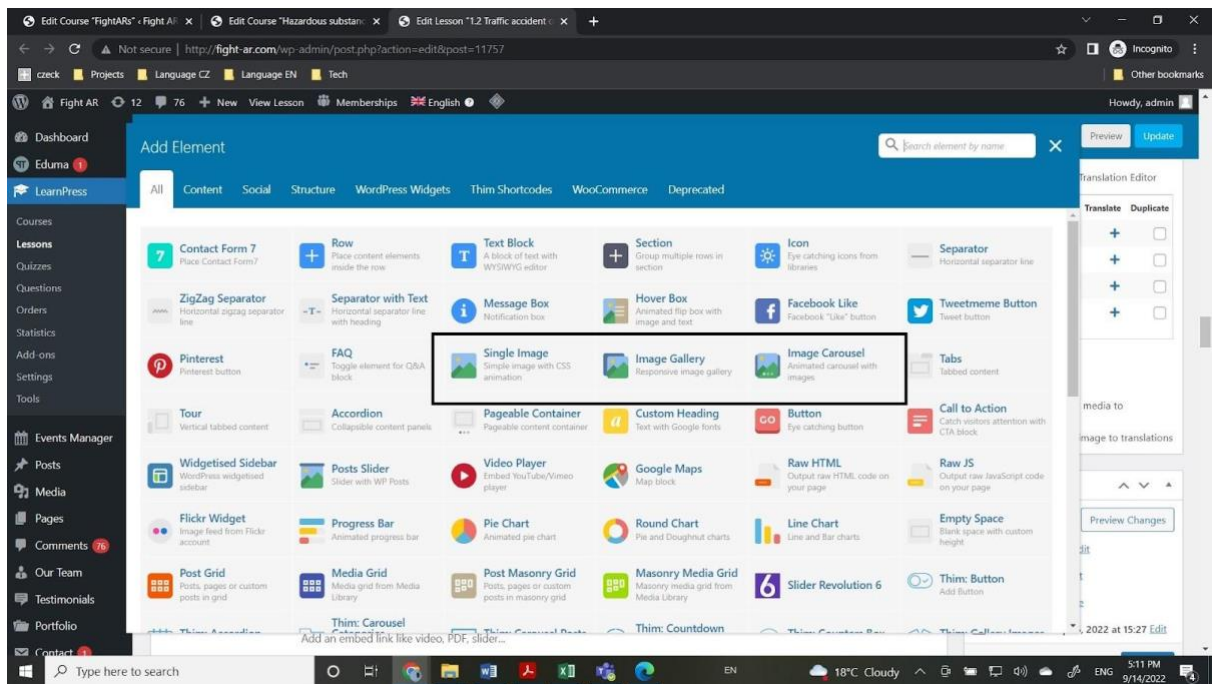
Vyberte si prvek, který vám nejvíce vyhovuje:



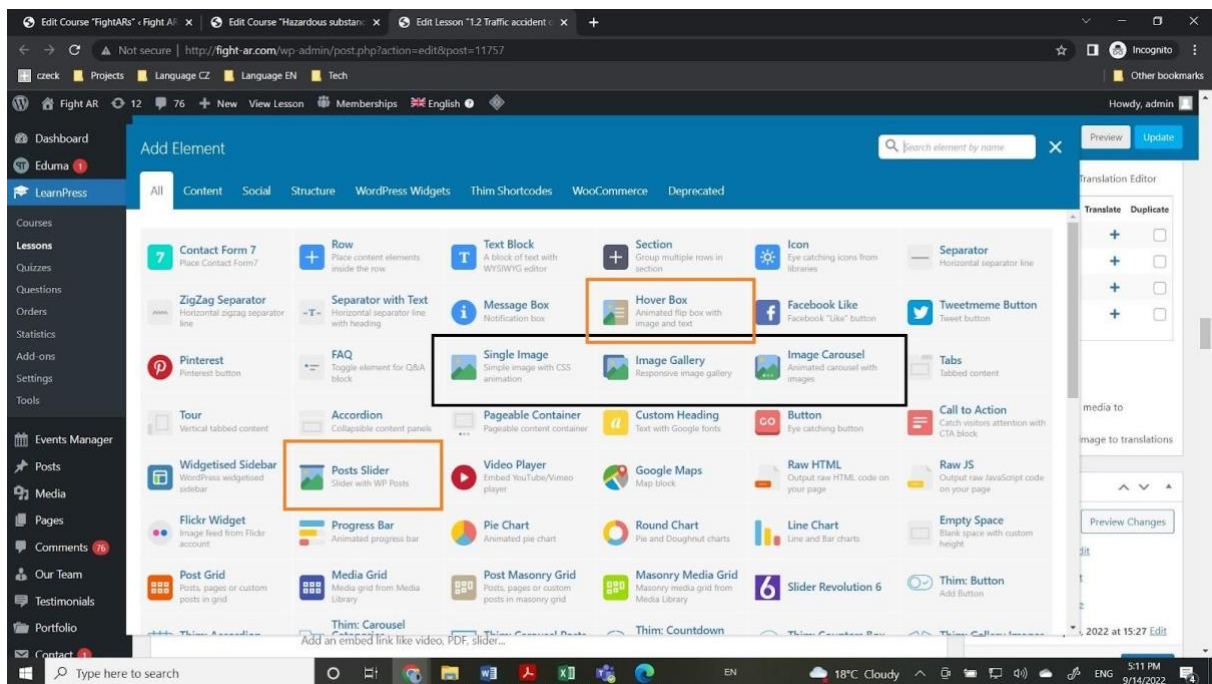
Každý prvek nabízí různé možnosti seskupení/prezentace fotografií nebo galerií.

Věnujte prosím pozornost:

- Zvažte konečný cíl - co/jak potřebuje žák vyhodnotit?
- Jak by to vypadalo s Hololens2? A jak snadno by se dalo přecházet z jedné fotografie na druhou?
- Byl by viditelný na malé obrazovce, např. na stole nebo mobilním telefonu?



Extra neobvyklé seskupení nebo prezentace fotografií jsou tyto (oranžově):



Rámeček Hover Box

- Pozor: Žák nemusí vědět, že pro zobrazení textu je třeba na fotografii najet kurzorem.

Titulek

- Všechny fotografie / galerie by měly mít popisek **pod + vycentrovaný uprostřed**
- Vytvořte titulek obsahující **nadpis + (zdroj: xxx)**, např.:
 - Motor č. 2 (zdroj: EASS)
 - Motor č. 2 (zdroj: www.title.com)
- Pokud máte v sekci **více než 2 fotografie**, musíte je očíslovat:
 - **Obrázek 1.** Motor č. 2 (zdroj: EASS)

- Zvolte písmo "Paragraph"

Videa

Videa lze nahrávat přímo na server Youtube, takže je navržena nejlepší kvalita, které lze dosáhnout, a uživatel si může nastavit kvalitu, která je pro jeho připojení nejlepší.

Titulek

- Všechna videa by měla mít titulek **pod + vycentrovaný uprostřed**.
- Vytvořte titulek obsahující **nadpis + (zdroj: xxx)**, např.:
 - Místo nehody s elektrickým vozem (zdroj: SPSCH)
 - Místo nehody s elektrickým vozem (zdroj: www.title.com)
- Pokud máte v sekci **více než 2 videa**, musíte je **očíslovat**:
 - **Obrázek 1**. Motor č. 2 (zdroj: EASS)
- Zvolte písmo "Paragraph"

Ochrana osobních údajů

Odkud pořizovat fotografie / obrázky:

- Poříděte si prosím své fotografie / vytvořte je sami
- Přejít z internetu s volnou licencí nebo v případě potřeby uvést autora nebo zdroj

LMS

Hypertextové odkazy

- Nezapomeňte zaškrtnout možnost "Otevřít na nové kartě".
- Doporučení, abyste jej uvedli na zdrojovém kódu, pokud uvedete odkaz na webovou stránku (je to pro uživatele jednodušší).

Písma

Vyberte si tato písma:

- Obsah odstavce: vyberte "Odstavec"
- Hlavní název: "Nadpis 1" + velká písmena
- Následující tituly (v případě potřeby): "Záhlaví 2", "Záhlaví 3" + velká písmena
- Popisky: "Odstavec" - malá písmena Nepokračujte dále než k položce 3.

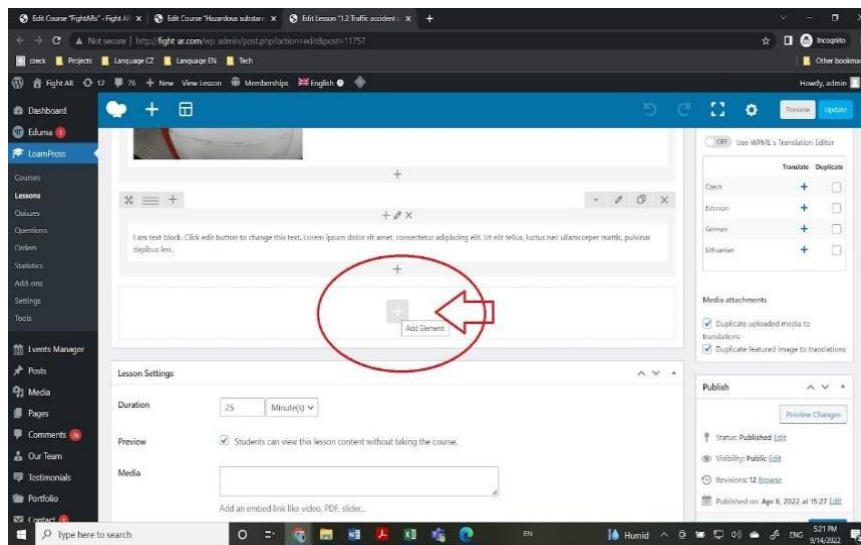
Tabulky

- Pojmenování:
 - Klasifikace airbagů
- Písmo: "Paragraph"
- Umístění: Nahoře, před stolem
- Číslování (pokud jsou v jedné části/lekcí více než 2 tabulky):
 - Tabulka 1. Klasifikace airbagů
- Titulek: včetně pod stolem, uprostřed vlevo

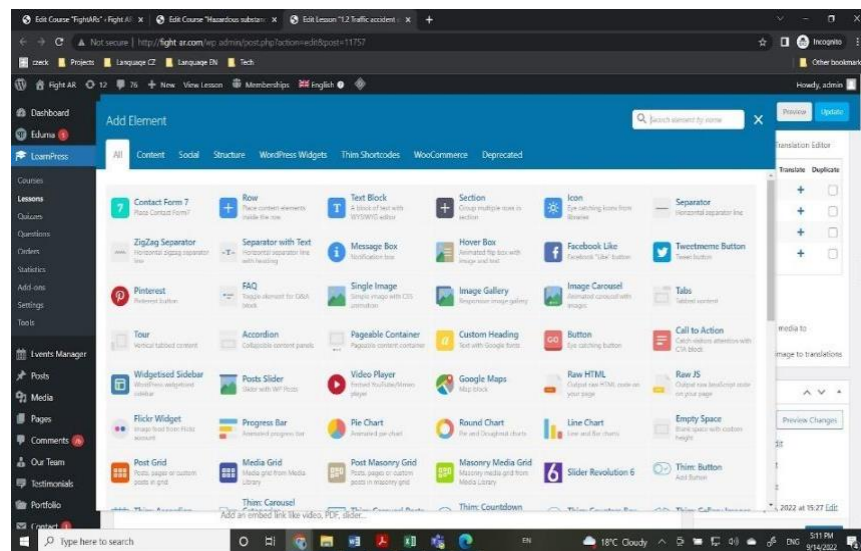
Štruktúrovanie informácií

Wordpress nabízí různé možnosti sestavování informací.

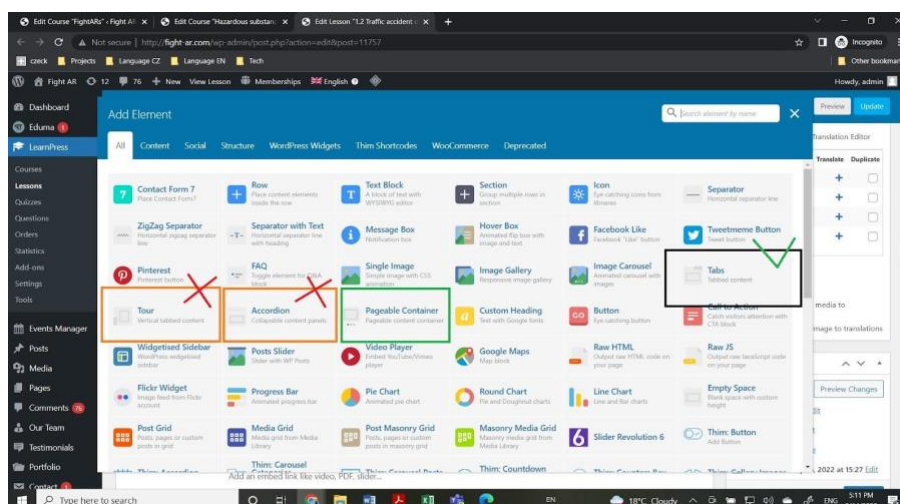
Vyberte si prvek, který vám nejvíce vyhovuje:



Máte mnoho možností



Naše doporučení:



Doporučujeme: TABS (v angličtině: “TABS”)

Proč?

- Nevyužívá prostor jako ostatní
- Navigace na počítači a na Hololens2 je snazší: přechod z jedné části do druhé.
- Pozor na dlouhé názvy karet

Menej odporúčané: Akordeon (v angličtině: “Accordion”)

Proč?

- Je kompaktní
- Pokud chcete zavřít / otevřít / přejít z jedné části na druhou, pokud je jich otevřeno několik, je třeba více rolovat.

Neodporúča sa: Prohlídka (v angličtině: “Tour”)

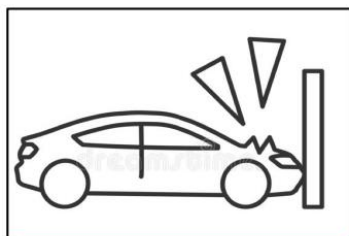
Proč?

- Snadná navigace v částech
- Zabírá hodně místa z levé strany, i když je název jen tečka/číslo.

Nie som si istý: Stránkovatelný kontejner (v angličtině: “Pageable Container”)

- Musíte to skontrolovat

PŘÍLOHA 5: Poznatky z testování aplikace FIGHTARs



Havarované auto:
řezání

Začátečník (s průvodcem
pomocí softwaru)

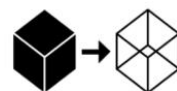
Expert (explorativní)



Záchranná osoba

Začátečník (s průvodcem
pomocí softwaru)

Expert (explorativní)



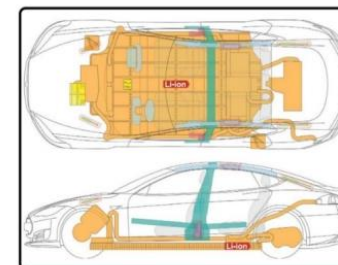
Digitální dvojče



Typ/typy auta (např. Tesla Model S)



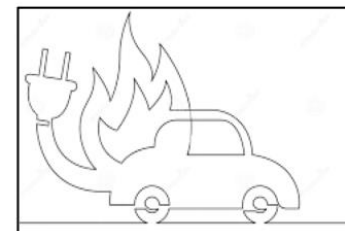
Vyberte typ vozu



Umístění baterie



Pohled

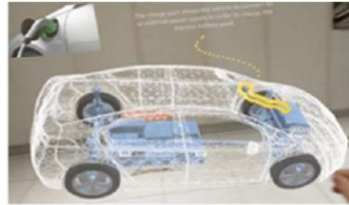


Hašení ohně

Začátečník (s průvodcem
pomocí softwaru)

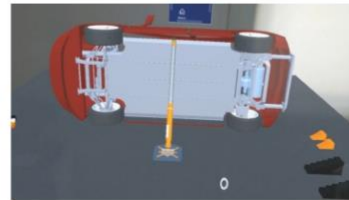
Expert (explorativní)

ODPOJENÍ ELEKTRICKÉ AUTOBATERIE



- Pouze pro vnitřní použití
- Je nutné zafixovat digitální objekt v prostoru
- Přístup do LMS (doplňkové pole)

ROZŘEZÁNÍ AUTA PŘI NEHODĚ



- Pouze pro vnitřní použití
- Je nutné zafixovat digitální objekt v prostoru
- Výběr nástrojů vyžaduje praxi v práci s objekty v prostoru

PRVNÍ POMOC



- Lze jej použít v interiéru i exteriéru (individuální trénink) pro výuku situačního povědomí
- Je možné překrýt hologram skutečným předmětem
- LMS poskytuje instruktorovi větší flexibilitu

NEBEZPEČNÉ LÁTKY

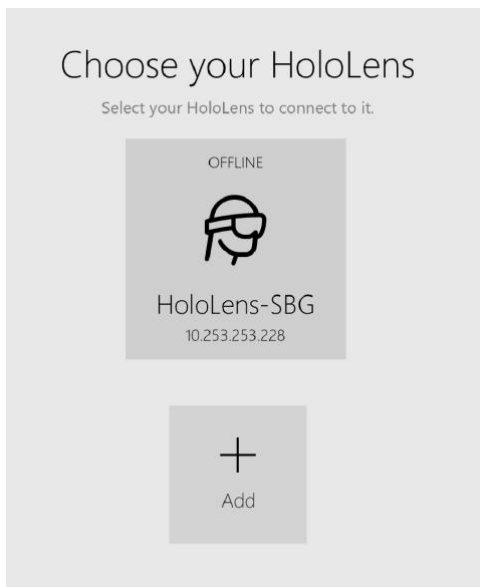


- Vnitřní použití je nejlepší, ale není nutné (vzhledem k požadovanému velkému prostoru)
- Možné škálovat a obejít digitální situaci
- Zachycené okno LMS pomáhá poskytovat informace nebo úkoly

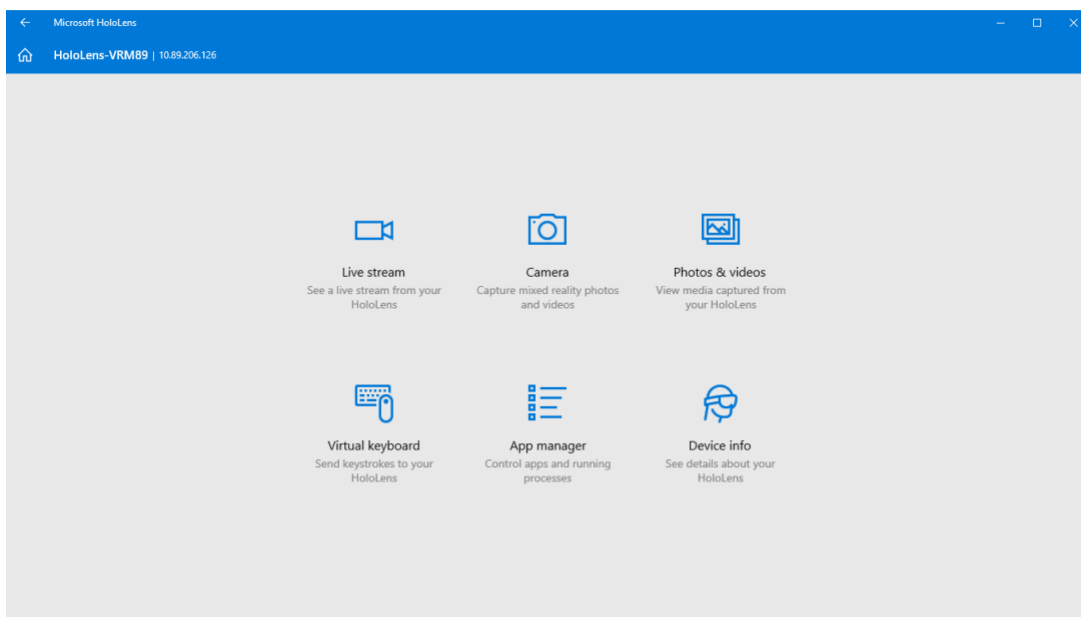
PŘÍLOHA 6: Jak nastavit brýle AR pro sdílení obrazovky

Když jsou brýle AR připojeny k Wi-Fi, je vidět IP adresa (IP 4).³

Stažením aplikace pro HoloLens z obchodu s aplikacemi pro Windows lze snadno sdílet obrazovku, pokud je počítač nebo notebook ve stejné síti jako HoloLens. Stačí aktivovat tlačítko (viz níže).

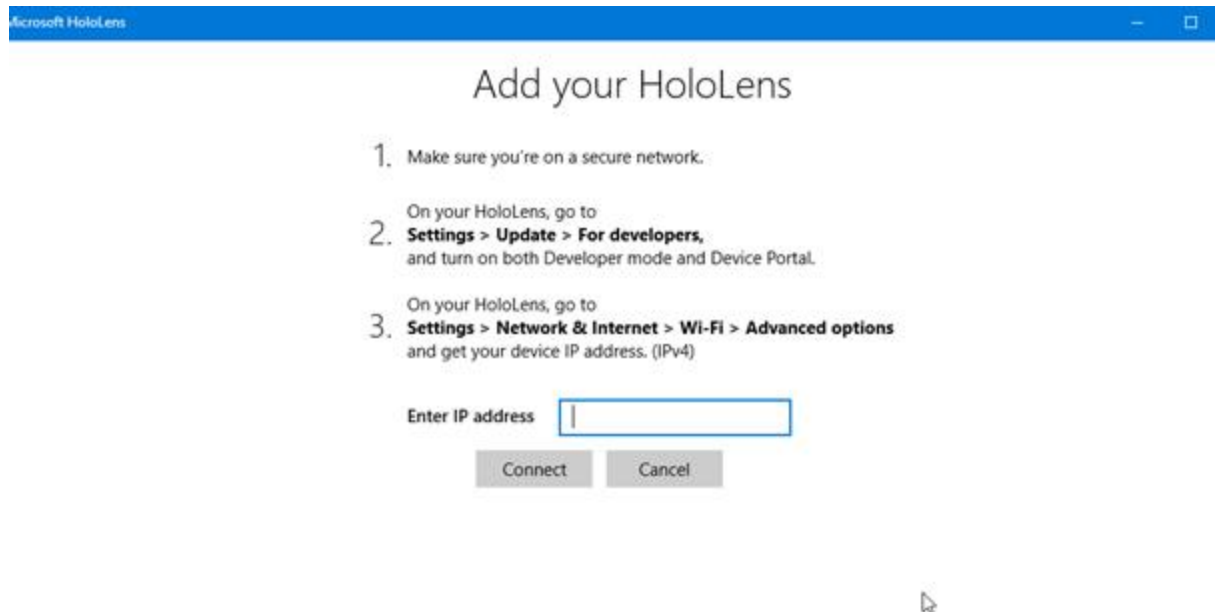


To vám umožní sdílet obrazovku.



³ Starší síť nemusí být kompatibilní.

Poznámka: Může se stát, že aplikace HoloLens nenajde síť (viz níže). Pak zadejte IP adresu ručně. Pokud to nefunguje, restartujte počítač/notebook a HoloLens a zkuste to znovu. Tento postup obvykle funguje.



Poznámka k používání aplikace **Remote Assist** (sada Microsoft Dynamic 365):

Použití vyžaduje HoloLens 1 nebo HoloLens 2 s nainstalovanou aplikací Remote App a také PC/Laptop/Tablet s týmy Microsoft. Vzdálenou asistenci je možné používat také mezi chytrým telefonem (s aplikací) a jiným chytrým telefonem s nainstalovanými týmy Microsoft. To umožňuje výhradně 2D zobrazení ve srovnání s 3D zážitkem při použití HoloLens.

Vzdálený asistenční hovor je nejjednodušší hovor mezi dvěma osobami ze stejné společnosti nebo organizace. Osobě, která se zobrazí v seznamu kontaktů, lze volat buď z počítače/notebooku/tabletu, nebo z HoloLens.

Instalace aplikace vzdálené asistence na HoloLens obvykle vyžaduje práva správce. Aplikaci vzdálené asistence si může správce rezervovat měsíčně nebo déle.

Použití vyžaduje funkční Wi-Fi s dobrou šířkou pásma.

PŘÍLOHA 7: Příkazy hlasového ovládání aplikace FIGHTARs

Hlavní scéna

- Součásti automobilů (v angličtině: Car components)
- Podvozek automobilu (v angličtině: Car chassis)
- Deaktivace (v angličtině: Deactivation)
- První pomoc (v angličtině: First aid)
- Nebezpečné látky (v angličtině: Hazardous substances)
- Nehoda (v angličtině: Accident)
- Stabilizované a rozřezané (v angličtině: Stabilized and cut)
- O nás (v angličtině: About)
- Exit (v angličtině: Exit)

Součásti automobilů

- Zobrazit nabídku (v angličtině: Show Menu)
- Skrýt nabídku (v angličtině: Hide Menu)
- Zobrazit baterii (v angličtině: Show battery)
- Zobrazit tělo (v angličtině: Show body)
- Zobrazit kabely (v angličtině: Show Cables)
- Zobrazit nabíjecí port (v angličtině: Show charging port)
- Zobrazit Převodník (v angličtině: Show Converter)
- Zobrazit motor (v angličtině: Show engine)
- Zobrazit webové informace (v angličtině: Show web info)
- Návrat (v angličtině: Return)

Podvozek automobilu

- Zobrazit nabídku (v angličtině: Show Menu)
- Skrýt nabídku (v angličtině: Hide Menu)
- Zobrazit pilíř A (v angličtině: Show pillar A)
- Zobrazit pilíř B (v angličtině: Show pillar B)
- Zobrazit pilíř C (v angličtině: Show pillar C)
- Zobrazit podvozek (v angličtině: Show chassis)
- Zobrazit přední příčník (v angličtině: Show front cross member)

- Zobrazit přední boční rám (v angličtině: Show front side frame)
- Zobrazit deformační prvek (v angličtině: Show deformation element)
- Zobrazit boční práh (v angličtině: Show side sill)
- Zobrazit webové informace (v angličtině: Show web info)
- Návrat (v angličtině: Return)

Deaktivace

- Zobrazit webové informace (v angličtině: Show web info)
- Návrat (v angličtině: Return)

První pomoc

- Zobrazit nabídku (v angličtině: Show Menu)
- Skrýt nabídku (v angličtině: Hide Menu)
- Spustit skenování (v angličtině: Start Scan)
- Zastavit skenování (v angličtině: Stop Scan)
- Zobrazit web (v angličtině: Show web)
- Návrat (v angličtině: Return)

Nebezpečné látky

- Návrat (v angličtině: Return)

Nehoda

- Zobrazit nabídku (v angličtině: Show Menu)
- Zobrazit web (v angličtině: Show web)
- Návrat (v angličtině: Return)

Stabilizace a řezání

- Návrat (v angličtině: Return)

PŘÍLOHA 8: Omezení používání AR při výcviku hasičů a způsoby jejich překonání



Možná řešení:

Doba provozu baterie: mějte s sebou prodlužovací kabel pro nabíjení (v režimu pauzy nebo také během provozu, pokud nebrání používání).

Ne: Je možné mít sluneční clony pro HoloLens 2 ("HoloTint")⁴. Existuje také úprava HoloLens 2 pro použití s bezpečnostní přilbou (Trimble HoloLens 2).

Wi-Fi: Školící plocha se špatnou Wi-Fi brání použití aplikace Remote Assist a funkce LMS aplikace FIGHTARS.

Doba trvání: Trénink s HoloLens 2 se projeví delší dobou používání.

Cenovka: Cena: Kupte si použité HoloLens 2 nebo počkejte na další brýle pro rozšířenou realitu. Pokud vás zajímá pouze funkce vzdálené asistence, můžete si koupit také chytré brýle Vuzix (lež Vuzix Blade). Cenovka se pohybuje kolem 1000 €.

⁴ <https://www.microsoft.com/en-us/d/trimble-holotint/94bvb2zp0vsf> (04.10.2022)

PŘÍLOHA 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] Využití seriózních her a virtuální simulace pro výcvik v hasičském sboru: (Using Serious Games and Virtual Simulation for Training in the Fire Service: A Review, Williams-Bell et. al., Fire Technology, 51, 553–584, 2015)