

## Smlouva o dílo

**Objednatel:****Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava**Centrum energetických a environmentálních technologií,  
Centrum nanotechnologií (dále také CNT)

Sídlo: 17. listopadu 15/2172, 708 00 Ostrava-Poruba  
IČ: 61989100  
DIČ: CZ61989100  
Zastoupená: prof. Ing. Gražynou Simha Martynkovou, Ph.D., ředitelkou CNT  
Bankovní spojení: ČSOB, a.s. pobočka Ostrava  
Číslo účtu: 100954151/0300  
Kontaktní osoba: [REDACTED]

**a****Zhotovitel:****AYES s.r.o.**

Sídlo: Plynární 1617/10, Praha 7, 170 00, Holešovice  
IČ: 09843850  
DIČ: CZ09843850  
Zastoupená: Tomáš Vravko, jednatelem společnosti  
Osoba oprávněná k jednání ve věcech technických: Tomáš Vravko  
Bankovní spojení: ČSOB, a.s., číslo účtu 296859980/0300  
Kontaktní osoba: [REDACTED]

uzavřeli tuto smlouvu v souladu s ustanovením § 2586 a násl. zákona č. 89/2012 Sb., občanský  
zákoník (dále jen „**občanský zákoník**“)

(dále jen „**Smlouva**“)

Plnění z této smlouvy bude financováno z projektu „**Rozvoj technického vzdělávání-spolupráce institucí**“, spolufinancovaného z programu Interreg Česko – Polsko 2021–2027 a Evropského fondu pro regionální rozvoj. Reg. č. projektu: CZ.11.04.02/00/23\_003/0000008.

## Článek I. Předmět smlouvy

1. Zhotovitel se touto smlouvou a za podmínek v ní uvedených zavazuje provést na svůj náklad a nebezpečí pro objednatele dílo specifikované touto smlouvou a objednatel se zavazuje dílo převzít a za vyhotovení tohoto díla se zavazuje zaplatit cenu dle této smlouvy.

Dílem je **zpracování 3D modelů pro VR/AR**, bližší specifikace díla je obsažena v cenové nabídce zhotovitele „VŠBT-QUO022“ ze dne 26. 11. 2024, která je přílohou č. 1 a tvoří nedílnou součást této smlouvy. Dílo musí splňovat obsahem, kvalitou a funkcemi náležitosti dané cenovou nabídkou.

2. Výstupy díla jsou:
  - 1x APK soubor, pro instalaci Unity aplikace do headsetu Magic Leap 2, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace, interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.
  - 1x APK soubor pro instalaci Unity aplikace do headsetu Meta Quest 3, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace, interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.
  - 1x APK soubor pro instalaci Unity aplikace do headsetu Meta Quest 3, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace, interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.
3. Zhotovitel prohlašuje, že pro účely, pro které bude dílo pro objednatele provádět, považuje uvedenou specifikaci díla za dostatečnou, určitou a srozumitelnou a proti rozsahu a obsahu díla nemá námítky.

## Článek II. Doba a místo plnění, součinnost objednatele

1. Zhotovitel je povinen předat zhotovené dílo řádně a včas do **4 měsíců od potvrzení závazné objednávky a dodání požadovaných podkladů**, přičemž dodrží veškeré podmínky týkající se obsahu, kvality a funkcí stanovené v cenové nabídce, zejm. v části „Specifikace nabídky“.
2. Místo plnění je sídlo zhotovitele. Místo předání je sídlo objednatele.

O předání a převzetí díla bude smluvními stranami sepsán a podepsán předávací protokol. Objednavatel obdrží 3x APK nahrané na usb disku, který se stane majetkem objednavatele. Objednavatel si APK nahraje z USB disku a nainstaluje na své brýle. Instalace bude možná např. prostřednictvím aplikace Sidequest. Nainstalovaná aplikace nebude mít žádný login.

Uživatel brýlí si pouze aplikaci zapne a po zobrazení menu obrazovky si vybere, které zadání chce spustit.

### Článek III. Cena díla a fakturace

1. Celková cena za zhotovení díla se dohodou smluvních stran stanovuje jako cena smluvní a nejvýše přípustná, ze strany zhotovitele nepřekročitelná, pevná po celou dobu realizace díla a je dána cenovou nabídkou zhotovitele.

Cena bez DPH	8.256,00 EUR
Výše DPH (21%)	1.733,76 EUR
<b>Celková cena včetně DPH</b>	<b>9.989,76 EUR</b>

Cena zahrnuje veškeré náklady spojené s vyhotovením a dodáním díla.

2. Smluvní strany prohlašují, že ujednání týkající se platebních podmínek v cenové nabídce, se na závazkový vztah dle této smlouvy nepoužijí.
3. Platební podmínky jsou stanoveny následovně:
  - a. Zhotoviteli bude poskytnuta záloha ve výši 60 % ceny díla, tedy částka ve výši 4.953,60 EUR bez DPH, 5.993,86 EUR s DPH. Objednatel uhradí zhotoviteli zálohovou platbu na základě účetního dokladu zálohová faktura, který bude zhotovitelem vystaven ve lhůtě do 5 dnů od uveřejnění této smlouvy v registru smluv. Po podpisu předávacího protokolu vystaví zhotovitel objednateli daňový doklad k zaplacené záloze, tzn. konečnou fakturu.
  - b. Zbývajících 40 % ceny díla, tedy částka ve výši 3.302,40 EUR bez DPH, 3.995,90 EUR s DPH bude objednatel zaplacen na základě účetního a daňového dokladu konečná faktura vystaveného zhotovitelem. Zhotovitel je oprávněn vystavit konečnou fakturu po podpisu předávacího protokolu, který bude podepsán oběma smluvními stranami.
4. Faktura vystavená zhotovitelem musí obsahovat náležitosti stanovené právními předpisy, a to zejména:
  - a) číslo a datum vystavení faktury,
  - b) číslo smlouvy (S73/24-9360-01) a datum jejího uzavření,
  - c) předmět plnění a jeho přesnou specifikaci ve slovním vyjádření,

- d) **název projektu a jeho registrační číslo<sup>1</sup>**
  - e) označení banky a čísla účtu, na který musí být zapláceno,
  - f) lhůtu splatnosti faktury,
  - g) název, sídlo, IČ a DIČ objednatele
  - h) jméno osoby, která fakturu vystavila
5. Splatnost jakékoliv faktury vystavené zhotovitelem je 30 dnů od data vystavení faktury objednateli. Povinnost zaplatit je splněna dnem odepsání příslušné částky z účtu objednatele. Doručení faktury se provede prostřednictvím provozovatele poštovních služeb, osobně nebo elektronicky.
6. V případě, že faktura nebude obsahovat potřebné náležitosti nebo bude obsahovat chybné či neúplné údaje, je objednatel oprávněn ji vrátit zhotoviteli k opravě či doplnění s uvedením důvodu vrácení. Vrácení faktury musí být provedeno do data její splatnosti. Po vrácení faktury nové či opravené počíná běžet nová lhůta splatnosti.

#### **Článek IV.**

##### **Další práva a povinnosti smluvních stran**

1. Objednatel je oprávněn v průběhu provádění díla kontrolovat kvalitu, způsob provedení a soulad provádění díla dle smlouvy.
2. Zhotovitel je povinen dodržovat obecně závazné předpisy, postupovat s náležitou odbornou péčí a chránit zájmy objednatele. Dále je povinen v průběhu realizace informovat objednatele o skutečnostech, které mohou mít vliv na plnění smlouvy.
3. Smluvní strany se dohodly, že si budou bez zbytečného odkladu oznamovat veškeré změny důležité pro vztahy vyplývající z této smlouvy, zejména změnu místa plnění, změnu adresy pro doručování, změnu bankovního účtu apod.

#### **Článek V.**

##### **Nabytí vlastnického práva**

1. Smluvní strany sjednávají, že vlastníkem díla je od počátku jeho plnění dodavatel. Dodavatel zároveň není oprávněn umožnit přístup k tomuto dílu jakékoli třetí osobě bez předchozího písemného souhlasu objednatele.

---

<sup>1</sup> Rozvoj technického vzdělávání-spolupráce institucí, reg. č. projektu: CZ.11.04.02/00/23\_003/0000008.

## Článek VI.

### Záruka

1. Zhotovitel s objednatelem se dohodli na zavedení tzv. akceptační zkoušky, a to v délce 3 měsíců ode dne podpisu předávacího protokolu. V průběhu akceptační zkoušky bude ověřeno, zda dílo dodané dodavatelem dle této smlouvy splňuje všechny parametry a požadavky uvedené v této smlouvě a cenové nabídce, která je přílohou této smlouvy.
2. Vyskytne-li se v průběhu trvání akceptační zkoušky na provedeném díle vada (vadou se rozumí nesoulad dodaného díla s parametry dle podkladů objednatele a cenové nabídky, definice nepokrývá „vady“ software způsobené činností koncových uživatelů, nezahrnuje pravidelné aktualizace, legislativní updaty.), je objednatel povinen bezodkladně oznámit zhotoviteli její výskyt. Jakmile objednatel odeslal toto písemné oznámení, má se za to, že požaduje bezplatné odstranění vady. Zhotovitel započne s odstraněním vady do 3 pracovních dnů od okamžiku obdržení oznámení o vadě a vadu odstraní ve lhůtě 14 pracovních dnů ode dne oznámení vady.

Oznámení vady bude objednatelem uplatněno písemně e-mailem, prostřednictvím datové schránky nebo prostřednictvím poštovního doručovatele neprodleně po jejím zjištění. E-mailová adresa pro uplatnění vady je: XXXXXXXXXX

3. Po uplynutí doby akceptační zkoušky zaniká objednateli právo na bezplatné odstranění vady.

## Článek VII.

### Smluvní pokuty, odstoupení od smlouvy

1. V případě prodlení zhotovitele s dokončením a předáním díla dle této smlouvy má objednatel nárok na smluvní pokutu ve výši 5 % z ceny díla bez DPH. Zaplacením smluvní pokuty není dotčeno právo na náhradu škody.
2. Je-li objednatel v prodlení s úhradou faktury, je zhotovitel oprávněn vyúčtovat objednateli zákonný úrok z prodlení.
3. V případě prodlení s odstraněním vady je objednatel oprávněn účtovat zhotoviteli smluvní pokutu ve výši 1000,- Kč za každý i započatý den prodlení.
4. Objednatel oprávněn od této smlouvy odstoupit v případě podstatného porušení této smlouvy zhotovitelem. Smluvní strany se dohodly, že za podstatné porušení smlouvy ze strany dodavatele považují zejména:
  - nedodržení požadovaného předmětu plnění,
  - pokud zhotovitel bezdůvodně zastaví či přeruší provádění díla před jeho dokončením,
  - nedodržení termínu plnění.
5. Uvedené smluvní pokuty jsou splatné do 10 dnů od porušení smluvní povinnosti. Smluvní pokuty lze uložit opakovaně za každý jednotlivý případ porušení povinnosti. Ujednáním o

smluvní pokutě není dotčeno právo stran na náhradu škody v plné výši a věřitel je oprávněn domáhat se náhrady škody v plné výši, i když přesahuje výši smluvní pokuty.

### **Článek VIII. Ukončení smlouvy**

1. Smluvní strany mohou ukončit smluvní vztah písemnou dohodou obou smluvních stran. Smluvní strany jsou dále oprávněny od této smlouvy odstoupit za podmínek stanovených občanským zákoníkem a touto smlouvou.
2. Objednatel je oprávněn od smlouvy odstoupit také v případech, kdy tak stanoví právní předpisy a v případě, bylo-li soudem rozhodnuto o tom, že zhotovitel je v úpadku ve smyslu zák. č. 182/2006 Sb. o úpadku a způsobech jeho řešení (insolvenční zákon), ve znění pozdějších předpisů, nebo podá-li objednatel sám na sebe insolvenční návrh.
3. Odstoupení od smlouvy musí být vůči druhé smluvní straně učiněno písemným oznámením o odstoupení od této smlouvy, účinky odstoupení nastávají dnem doručení oznámení druhé straně. V pochybnostech se má za to, že odstoupení bylo doručeno 10 dnů od jeho odeslání v poštovní zásilce s dodejkou, resp. 10 dnů od jeho odeslání prostřednictvím informačního systému datových schránek.

### **Článek IX. Rozhodné právo a příslušnost soudu**

1. Spory vzniklé z této smlouvy o dílo se smluvní strany zavazují řešit nejprve dohodou a není-li to možné, pak podle příslušných ustanovení právních předpisů České republiky.
2. Soudem příslušným pro všechny spory vzniklé z této smlouvy mezi zhotoviteli a objednatelem je místně příslušný soud objednatele.

### **Článek X. Závěrečná ustanovení**

1. Tato smlouva nabývá platnosti dnem jejího podpisu oběma smluvními stranami a účinnosti dnem zveřejnění v registru smluv dle zákona č. 340/2015 Sb. o registru smluv.
2. Zveřejnění této smlouvy dle ustanovení § 5 zákona č. 340/2015 Sb., o registru smluv provede na základě dohody smluvních stran objednatel, a to tak, aby potvrzení o provedení registrace smlouvy bylo zasláno oběma smluvním stranám. Obě smluvní strany shodně prohlašují, že tato smlouva neobsahuje žádné jejich důvěrné informace a souhlasí s jejím zveřejněním.

3. Tuto smlouvu lze měnit na základě dohody stran pouze písemnými a vzestupně číslovanými dodatky podepsanými smluvními stranami. Jiné zápisy, protokoly apod. se za změnu smlouvy nepovažují.
4. Nastanou-li u některé ze smluvních stran skutečnosti bránící řádnému plnění této smlouvy o dílo, je dotčená smluvní strana povinná to ihned bez zbytečných odkladů oznámit druhé smluvní straně a vyvolat jednání oprávněných zástupců.
5. Zhotovitel nemůže bez souhlasu objednatele postoupit práva a povinnosti plynoucí ze smlouvy třetí osobě.
6. Tato smlouva je vyhotovena ve dvou vyhotoveních, z nichž každá ze smluvních stran obdrží po jednom vyhotovení.
7. Tato smlouva se řídí občanským zákoníkem.
8. Smluvní strany prohlašují, že tuto smlouvu uzavřely na základě pravé, vážné a svobodné vůle, nikoliv v tísní či za nápadně nevýhodných podmínek, smlouvu pročetly, jejímu obsahu porozuměly a na důkaz toho připojují své podpisy.
9. Nedílnou součástí této smlouvy je:

Příloha č. 1: Cenová nabídka zhotovitele VŠBT-QUO022 ze dne 26. 11. 2024.

V Ostravě dne: .....

Za objednatele:

Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava  
prof. Ing. Gražyna Simha Martynková, Ph.D.,  
ředitelka CNT

V Praze dne .....

Za zhotovitele:

AYES s.r.o.  
Tomáš Vravko  
jednatel

### **Příloha č. 1**

Cenová nabídka zhotovitele ze dne 26. 11. 2024

Číslo nabídky: VŠBT-QUO022

**Dodavatel:**

AYES s.r.o.  
Plynární 1617/10  
170 00 Praha 7

IČ: 09843850  
DIČ: CZ09843850

**Kontaktní osoba:**



**Odběratel:**

VŠB Technická Univerzita Ostrava  
17. listopadu 2172/15  
Ostrava  
70800

IČ: 61989100

**Kontaktní osoba:**



Datum vystavení: **26.11.2024**

Platnost nabídky: **90 dní od vystavení**

Způsob platby: **bankovním převodem**

Platební podmínky: **100 % do 30 dní od potvrzení závazné objednávky**

Předpokládaný termín dodání: **3-4 měsíce od potvrzení závazné objednávky a dodání požadovaných podkladů (více info níže)**

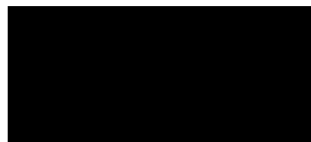
Tato nabídka se řídí platnými [Všeobecnými obchodními podmínkami společnosti](#) AYES s.r.o.

**Předmět nabídky:**

Název	Množství	Jednotková cena	Měna	Celkem za položku
<b>Zpracování 3D modelů pro VR/AR</b> Výstupy: <ul style="list-style-type: none"> <li>1x APK soubor, pro instalaci Unity aplikace do headsetu Magic Leap 2, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace, interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.</li> <li>1x APK soubor pro instalaci Unity aplikace do headsetu Meta Quest 3, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace,</li> </ul>				
			EUR	2 752,00 EUR
			EUR	2 752,00 EUR

interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.

- 1x APK soubor pro instalaci Unity aplikace do headsetu Meta Quest 3, s funkčním layoutem pro možnost výběru a spuštění 10 zpracovaných zadání (3D modely, animace, interakce – v potvrzeném rozsahu a funkčnosti). Tato zadání jsou součástí APK souborů a budou z něj spouštěny. 3D modely jsou již vnořené a zahrnuté v aplikaci jako její obsah, tzn., nesdílejí se samostatně.



EUR

2 752,00 EUR

**Celkem: 8 256,00 EUR bez DPH**

Odběratel bere na vědomí, že k ceně bude účtováno 21 % DPH dle platných předpisů.

**Celkem: 9 989,76 EUR s DPH**

## Specifikace nabídky:

Zámer využitia:

- Vo VŠB na vyučovanie -> vytvorenie pilotnej prevádzky digitálnej formy vyučovania zábavnejšou formou, aby študenti videli vyučovacie učivo z iného pohľadu a v 3D;

Podporované headsety:

- Meta Quest 3 => virtuálna realita + rozšírená realita cez „Passthrough“
- Magic Leap 2 => rozšírená realita (AR)

Zadanie:

- 10 vybraných zadání zo strany VŠB
- Jedno zadanie = jedná sa o jeden 3D model, alebo o celok viacerých menších 3D modelov, ktoré medzi sebou interagujú. 3D model môže obsahovať animácie pre lepšiu vizualizáciu + bude vytvorená interakcia medzi 3D modelom a človekom
- Všetky zadania budú spracované tak, aby sa mohli používať v AR (headset Magic Leap 2) a tiež v AR+VR (headset Meta Quest 3).

Zobrazenie zadania vo VR prostredí:

- Plné ponorenie sa do virtuálneho prostredia
- Zobrazenie 3D modelu vo virtuálnom prostredí, ktoré bude vytvorené spracované podľa typu zadania (napr.: učebňa, laboratórium, príroda, ...)
- Funkcie: sledovanie animácií, interagovanie 3D modelu s človekom, čítanie dodatočných učebných materiálov (texty, 2D obrázky, 2D videá)

Zobrazenie zadania v AR prostredí:

- Zobrazenie 3D modelu vo svojom reálnom prostredí skrz headset

- Funkcie: sledovanie animácií, interagovanie 3D modelu s človekom, čítanie dodatočných učebných materiálov (texty, 2D obrázky, 2D videá)

Kvalita 3D modelov:

- 3D modely môžu byť v „Low poly“ formáte, ale kvalita spracovania výstupu musí mať hodnotu pre študentov
- 3D model bude vytvorený ako „ostrov“, ktorý bude zobrazovať prostredie podľa zadania (platí pre zadania: 6, 7, 9, 10)
- Predstava a inšpirácia napr.: [https://www.youtube.com/watch?v=KilkHpM\\_b0&ab\\_channel=FractureReality](https://www.youtube.com/watch?v=KilkHpM_b0&ab_channel=FractureReality)

Aplikácia v headsetoch:

- Spustiteľná aplikácia na klik v headsete
- Všetky zadania a 3D modely budú obsiahnuté v jednej aplikácii
- Po spustení aplikácie sa zobrazí domovská stránka s výberom predmetov. Po výbere predmetu sa zobrazia zadania vo forme listu/políčok (po kliknutí sa zobrazí detail s fotkou a popisom a tlačidlom „Spustiť“), ktoré si bude môcť používateľ vybrať a spustiť si 3D model
- Možnosť inštalácie aplikácie do viacerých brýlí
- Aplikácia bude potrebovať cca 5-8 GB miesta

Ďalšie informácie a spoločná dohoda:

- VŠB poskytnutie relevantné učebné materiály na doplnenie obsahu (učebné texty, PDF materiály, média ako fotografie a videá, prípadne aj 3D modely ak sú k dispozícii, napr. 3D model človeka). Ideálne poskytnúť relevantné texty k jednotlivým zadaniam, ktoré si VŠB praje mať zobrazené v priestore 3D modelov, namiesto plnohodnotných PDF učebníc a kníh s rozsiahlym obsahom informácií. Tieto informácie budú viditeľné na 6 obrazovkách, umiestnených v okolí 3D modelov.
- Je možné 3D modely a interakcie doplniť o doprovodné zvukové efekty. V tomto prípade bude ideálne, aby VŠB poskytla zvukové efekty konkrétne pre zadania
- Bude určená relevantná osoba v škole na spoluprácu a komunikáciu – 1x feedback online feedback meeting pre pripomienky/odsúhlasenie
- V prípade možnosti, bude možné využiť online marketplace pre nákup 3D modelov, napr. <https://assetstore.unity.com/> ; <https://www.turbosquid.com/>)
  - Periodická tabuľa - príklady na [tomto odkaze](#)
  - Lekárnička - príklady na [tomto odkaze](#)
  - Chemické laboratórium – príklady na [tomto odkaze](#)
  - Nukleárna explózia efekt – príklad na [tomto odkaze](#)

Technické parametre 3D modelov:

- kvalita: lowpoly, midpoly (v závislosti na objeme zadania a času a ceny)
- formát napr.: .fbx, .obj, .stp

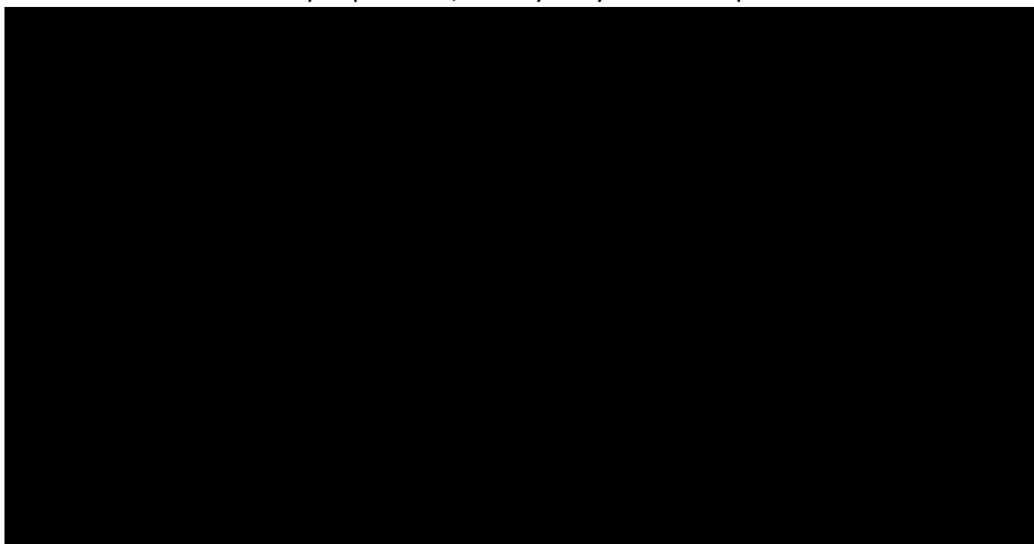
## Zadania:

### 1.) Chemické laboratórium

- Návrh zadania od školy:
 

„3D model chemické laboratoře pro AR/VR, který zahrnuje pracovní stůl s kádinkami obsahujícími chemikálie a vizualizaci několika základních chemických reakcí - reakce běžné i nebezpečné.“
- Popis riešenia od AYES
- Tvorený obsah v 3D:
  - nebude vytvorená celá vybavená VR miestnosť laboratória
  - hlavné zázemie pre chemické laboratórium, napr.: pracovný stôl, pracovne vybavenie pre chemické pokusy (cca 10 ks), 6x kadičky s rôznymi kvapalinami

- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna chemického laboratória, učebňa
- Animácie:
  - 3x animácie pre chemické pokusy, napr.: preliatie kvapaliny z jednej kadičky do druhej kadičky, zmiešaná kvapalina sa zafarbí do inej farby a spraví chemickú reakciu. Chemické reakcie vyberieme podľa časových možností na základe podkladov od školy
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre spustenie chemických pokusov
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- **Podklady od VŠB:**
  - Odborné/učebné materiály
  - zoznam 6-tich chemických pokusov, z ktorých vyberieme 3 pre animáciu

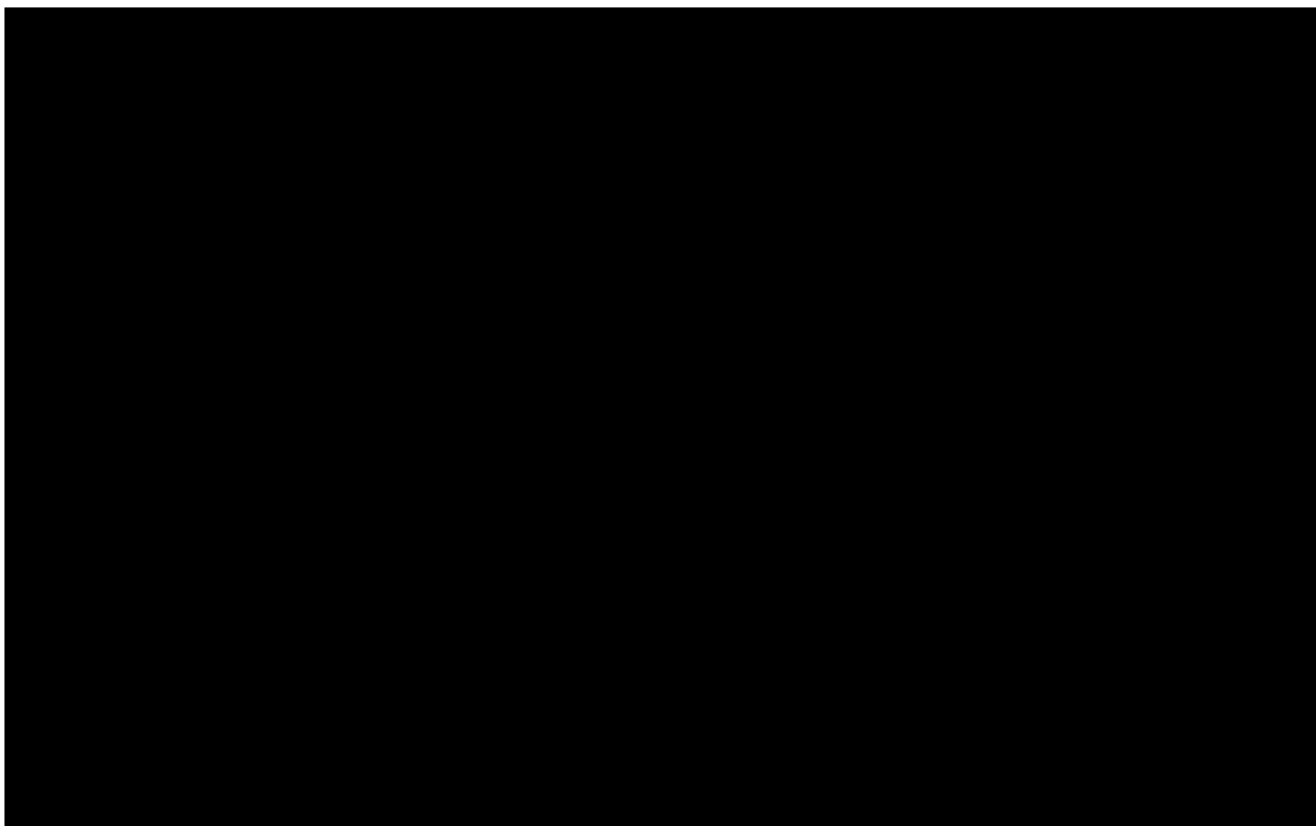


## 2.) Periodická tabuľka prvkov

- Návrh zadania od školy:
 

„Interaktívni periodická tabuľka prvků: Každý prvek by měl své vlastní 3D zobrazení, které by ukazovalo atomovou strukturu, barvu a základní vlastnosti. Po kliknutí na prvek, se zobrazí jednoduché animace, například jak vypadá daný prvek v reálném světě (např. kousek zlata, bublající plyn), nebezpečnost prvku, skupenství atd.“
- **Odporúčanie od AYES: Jeden z návrhov od VŠB je vytvorenie samostatnej mobilnej aplikácie, kedy si používateľ zobrazí zadanie cez rozšírenú realitu vo svojom okolí. V tomto prípade by sa jednalo o vývoj tretej aplikácie pre jedno samostatné zadanie. Podobných mobilných aplikácií existuje niekoľko na AppStore/Google Play Store. Stálo by za zváženie pre VŠB, aby používali už hotové riešenie pre zadanie 3D periodickej tabuľke prvkov, čím by vznikol priestor pre realizáciu iného zadania z ponúkaných 12 zadaní.**
- **Popis riešenia od AYES pre 3D model**
- Tvorený obsah v 3D:
  - základom je 3D periodická tabuľka s prvkami
  - každý prvok bude mať svoje vlastné 3D zobrazenie vo forme abstraktného/reálneho 3D modelu (zlato, voda, plyn a pod) + 3D zobrazenie atómovej štruktúry + informácie na dvoch 2D obrazovkách o farbe a základných vlastnostiach, nebezpečnosť prvku, skupenstva, atď.
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:

- napr. scéna chemického laboratória, učebňa
- Interakcie:
  - klikanie na prvky v tabuľke pre zobrazenie informácií a detailu prvku
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- **Podklady od VŠB:**
  - Odborné/učebné materiály ku periodickej tabuľke + každému prvku

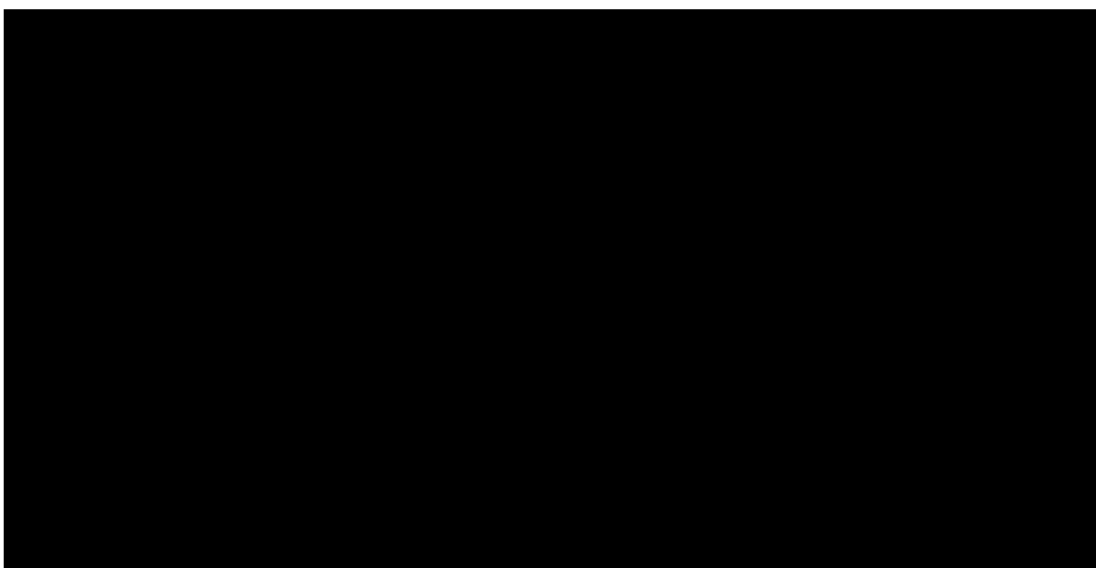


### 3.) Spektrometer

- Návrh zadania od školy:
 

*„Stanovení chemických látek pomocí vibrační spektroskopie - Model, kdy bude možné virtuálně projít kroky měření na FTIR spektrometru, tedy od vložení vzorku do přístroje, zapnutí měření až po zpracování naměřeného spektra s možností identifikace látky, pomocí zobrazení jednotlivých pásů a vizualizace daných vibrací v molekule.“*
- **Popis riešenia od AYES**
- Tvorený obsah v 3D:
  - 3D model spektrometra
  - nebude vytvorená celá vybavená VR miestnosť laboratória
  - potrebné doplňujúce zázemie, napr.: pracovný stôl, pracovne vybavenie na prácu so spektrometrom
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna chemického laboratória, učebňa, čierna miestnosť pre zobrazenie svetelnej činnosti spektrometra
- Animácie:

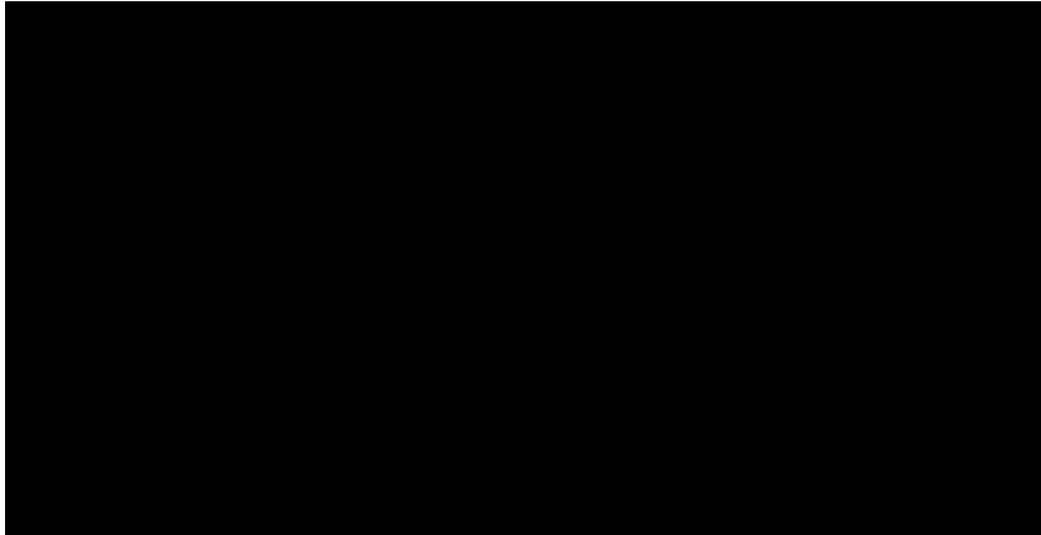
- spektrometer po spustení trochu zavibruje + zobrazí na 2D obrazovke nad spektrometrom informácie, čo sa práve deje, popis/video). Po skončení sa zobrazí výsledok na monitore spektrometru.
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre ovládanie spektrometra (napr.: otvorenie, vloženie vzorky, zatvorenie, spustenie)
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- Podklady od VŠB:
  - Odborné/učebné materiály



#### 4.) Nanomeřítko

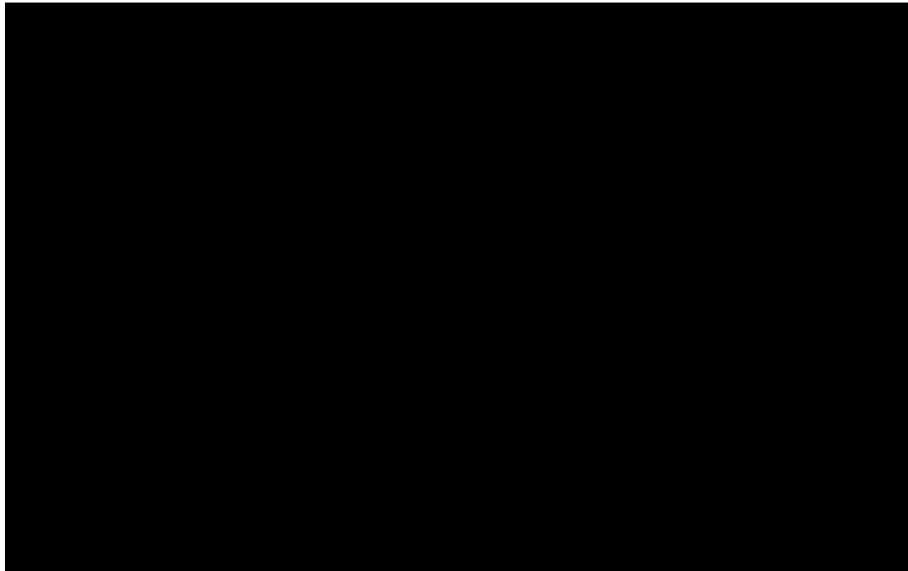
- Návrh zadania od školy:
 

„Nanomeřítko - možnost srovnání měřítek jednotlivých vzdáleností - myšleno třeba takto - velikost melounu - velikost mince - velikost vlasu - velikost krvinky velikost viru - jednotlivé rozměry 1km, 1m, 1 cm, 1 mm, 1mikrom, 1 nm.“
- Popis riešenia od AYES
- Tvorený obsah v 3D:
  - Linka s 3D objektmi (20 ks) rôznych veľkostí, ktoré si bude môcť zobrazíť používateľ sám (predstava a inšpirácia: [https://www.youtube.com/watch?v=n1hi\\_AJGFnY](https://www.youtube.com/watch?v=n1hi_AJGFnY)).
  - Používateľ si bude môcť na základe mierky zobrazíť 3D modely a mierka bude slúžiť aj pre orientáciu veľkosti
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna chemického laboratória, učebňa, abstraktný makro/mikro svet
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre výber mierky a veľkostí so zobrazením daného 3D objektu
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- Podklady od VŠB:
  - Odborné/učebné materiály
  - zoznam objektov, ktoré by si predstavovali zobrazíť v daných veľkostiach



## 5.) Brzdový systém

- Návrh zadania od školy:
  - „Typy brzdových systémů: 3D model kotoučové a bubnové brzdy s možností rozkladu na jednotlivé konstrukční části s popisem jejich funkce.“
- **Popis riešenia od AYES**
- Tvorený obsah v 3D:
  - nebude vytvorený celý 3D model auta
  - 3D model kotúčové a bubnové brzdy s možnosťou rozkladu na jednotlivé konštrukčné časti s popisom ich funkcií.
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna garáže, servisu, učebne
- Animácie:
  - rozkladu na jednotlivé konštrukčné časti
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre spustenie rozkladu na diely
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- **Podklady od VŠB:**
  - Odborné/učebné materiály



## 6.) Emisie z nespáľovacích procesov v doprave

- Návrh zadania od školy:
  - „Emise z nespáľovacích procesů v dopravě - model automobilu a jeho emisí... Definice velikostních frakcí pevných částic a stanovení jejich nebezpečnosti.“
- **Popis riešenia od AYES**
- Tvorený obsah v 3D:
  - 3D model krajiny s 3D objektami všetkých typov aut (benzín, diesel, plyn, vodík, elektro, hybrid)
  - Keď sa klikne na nejaký 3D model auta, tak nad 3D modelom krajiny sa zobrazí 6 obrazoviek, na ktorých budú podrobnosti a informácie (text, obrázky, video, porovnanie) ohľadom emisií
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna mesta, krajiny
- Animácie:
  - dodaný život do 3D modelu krajiny, napr. pohybujúce sa autá
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá/3D objekty pre zobrazenie dodatočných 2D obrazoviek s informáciami
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- **Podklady od VŠB:**
  - Odborné/učebné materiály
  - zoznam nespáľovacích procesov a ďalšie relevantné informácie k zadaniu

## 7.) Kybernetická bezpečnosť

- Návrh zadania od školy:
  -
- **Popis riešenia od AYES**
- Tvorený obsah v 3D:
  - 3D model mesta s 3D objektmi budov
  - 3 budovy budú zvýraznené (domček, banka, kaviareň)

- Keď sa klikne na zvýraznený 3D model, tak nad 3D modelom krajiny sa zobrazí 6 obrazoviek, na ktorých budú podrobnosti a informácie (text, obrázky, video, porovnania) o kybernetických incidentov:
- ako sa vyvarovať phishingu (človek v domčeku v domácnosti)
- ako sa vyvarovať malweru (pracovník v banke po kliknutí na email/vložení USB-čka do pracovného PC)
- ako sa vyhnúť hackingu (človek na verejnej Wi-Fi v kaviarni)
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna mesta, krajiny
- Animácie:
  - dodaný život do 3D modelu krajiny, napr. pohybujúce sa autá
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá/3D objekty pre zobrazenie dodatočných 2D obrazoviek s informáciami
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- Podklady od VŠB:
  - Odborné/učebné materiály

## 8.) Prvá pomoc pri zranení sa v chemickom laboratóriu

- Návrh zadania od školy:
 

*„První pomoc při pracovním úrazu v laboratoři - VR model, texty s praktickými ukázkami na fotografiích a videích jak postupovat při pracovním úrazu v laboratoři.“*
- Popis riešenia od AYES
- Tvorený obsah v 3D:
  - Použitie chemického laboratória zo zadania č. 1, kam sa pridá 5 pracovných úrazov:
    - Porezanie
    - Popálenie
    - pokvapkanie žeravinou
    - chemická látka v oku
    - šok elektrickým napätím
  - Pri každom úraze sa zobrazia 2D tabuľky s informáciami (text, obraz, video), ako úraz vyriešiť
  - 3D model lekárničky s informáciami (text, obraz, video) na využitie komponentov
  - Pridanie gamifikačných prvkov = spravenie ako vyučovacia hra, ako pomoc človeku pri úraze s bodovým zobrazením či formou testu.
  - 3D model človeka, pre zobrazenie pracovných úrazov
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna chemického laboratória, učebňa
- Animácie:
  - Pre zobrazenie pracovného úrazu
- Interakcie:
  - Používateľ si bude môcť vybrať zo zoznamu, ktorý úraz si chce spustiť a nasimulovať
  - Po skončení jedného úrazu si bude môcť vybrať zo zoznamu ďalší úraz, podľa vlastného výber
  - Klikanie na tlačidlá pre spustenie pracovných úrazov
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- Gamifikácia - vo forme kvízu, kde sú dve formy vytvorenia:

- 2D kvíz - zobrazí sa 2D tabuľa, kde bude otázka so 4 možnosťami na označenie 1 správnej odpovede (vytvorené pre úrazy: chemická látka v oku + šok elektrickým napätím)
- 3D kvíz - spustenie kvízu, kde sa zobrazí iba otázka a používateľ bude musieť interagovať s 3D prostredím, napr. nájsť na stole lekárničku, otvoriť lekárničku, použiť zdravotné pomôcky v správnom poradí, ktoré bude používateľ umiestňovať na poranenú ruku (vytvorené pre úrazy: pozeranie + popálenie ohňom + popálenie/poleptanie žeravinou)
- Samotný priebeh kvízu:
  - používateľ si klikne na tlačidlo "Spustiť kvíz"
  - kvíz bude spustiteľná pre každý úraz samostatne
  - každý úraz bude mať 4 až 5 otázok
  - s meraním času a počítaním bodov
- Podklady od VŠB:
  - Odborné/učebné materiály
  - 3D model človeka, ak je k dispozícii

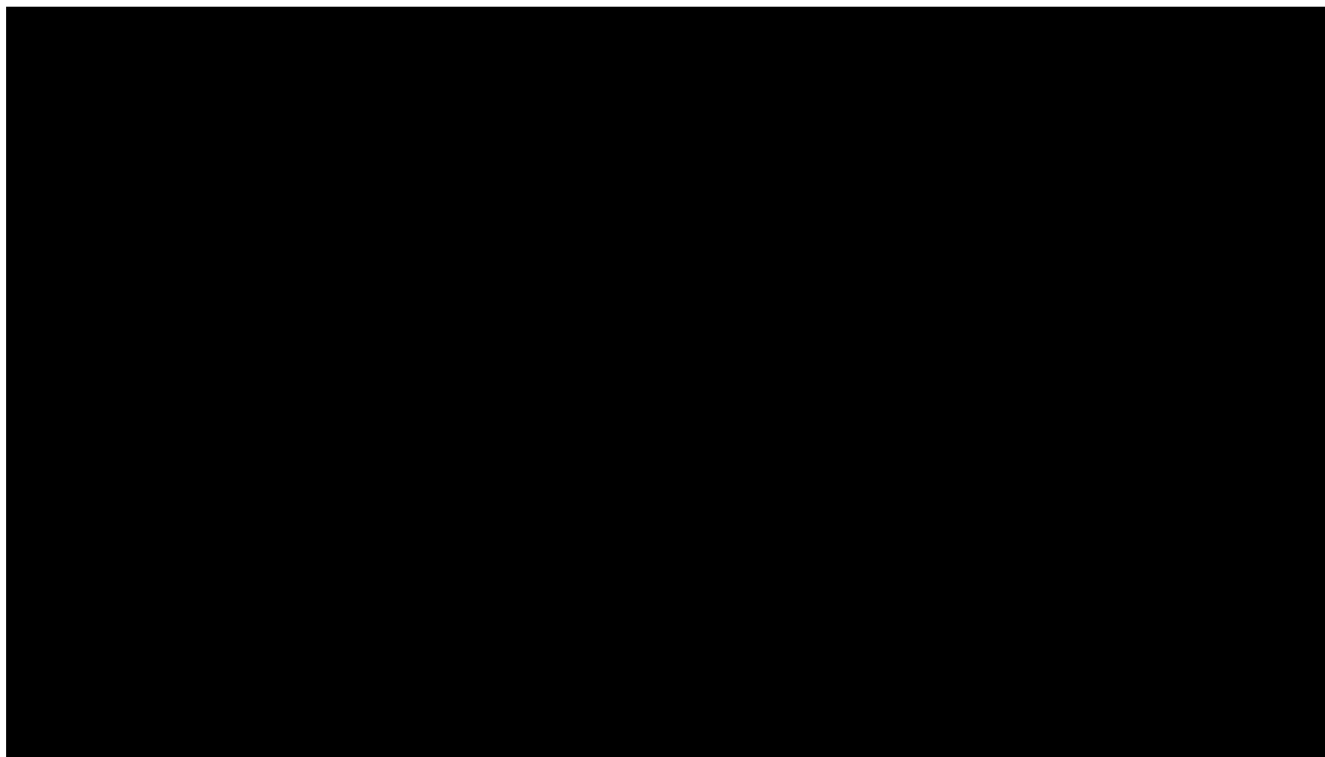
## 9.) Výbuch jadrovej/atómovej hlavice/bomby

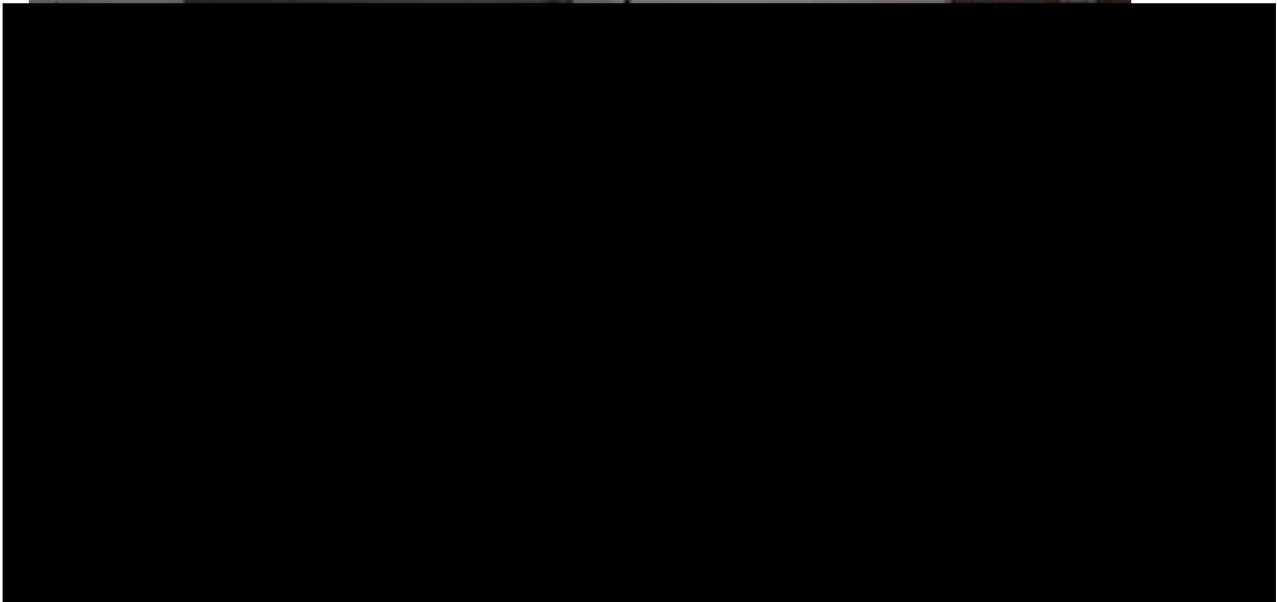
- Návrh zadania od školy:
 

*„Tento scénár využíva plnohodnotnou virtuálnu realitu k tomu, aby užívateľom umožnil zažiť výbuch jadrovej bomby v realistickom a imerznom prostredí.“*
- Popis riešenia od AYES
- Tvorený obsah v 3D:
  - 3D model krajiny s 3D objektami rôznych typov budov (malé domy, vysoké paneláky, elektrické stožiare pre vysoké napätie, lesy, parky, voda)
  - Nad 3D modelom krajiny bude zobrazených 6 obrazoviek, na ktorých budú informácie (text, obrázky, video, porovnania) k procesu výbuchu bomby.
  - Po kliknutí na odpočet sa spustí odpočet a následne priletí bomba do stredu modelu a vybuchne.
  - Na 3D modeli budú zobrazené animácie výbuchu, tlakovej vlny a sekundárne procesy a následky výbuchu
  - popr. po kliknutí na 3D modely objektov sa zobrazia doplnujúce informácie, kam sa schovať, čo spraviť pre maximálnu šancu prežitia.
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna mesta, krajiny, zmena krajiny po výbuchu (zo zelenej na oranžovú)
- Animácie:
  - animácie odpočtu, výbuchu, tlakovej vlny a sekundárne procesy a následky výbuchu
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre spustenie odpočítavania pre prilet bomby
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- Podklady od VŠB:
  - Odborné/učebné materiály

## 10.) Havária ropného tankeru v strede oceánu

- Návrh zadania od školy:  
*„Tento scénář využívá VR 360° k tomu, aby uživatelům ukázal následky havárie tankeru a rozlití ropy v oceánu.“*
- **Popis riešenia od AYES**
- Tvorený obsah v 3D:
  - 3D model krajiny so širokým oceánom s 3D objektom ropného tankeru
  - nad 3D modelom krajiny bude zobrazených 6 obrazoviek, na ktorých budú informácie (text, obrázky, video, porovnania), ako môže dôjsť k incidentu.
  - Po kliknutí na odpočet sa spustí odpočet a následne sa spustí havária tankeru.
  - Na 3D modely budú zobrazené animácie havárie, vypustenie ropy do oceánu a jeho rozširovanie a sekundárne procesy a následky úniku ropy
  - popr. po kliknutí na 3D modely objektov sa zobrazia doplňujúce informácie, čo spraviť pre minimalizácie škôd na životné prostredie.
- Zobrazená scéna pre okolie vo VR:
  - napr. scéna širokého oceánu (zmena krajiny havárií (z čistej vody na ropnú škvrnu)
- Animácie:
  - animácie odpočtu, havárie, vypustenie ropy do oceánu a jeho rozširovanie a sekundárne procesy a následky úniku ropy
- Interakcie:
  - klikanie na tlačidlá pre spustenie odpočítavania pre haváriu tankeru
  - klikanie na tlačidlá pre zobrazenie odborných/učebných materiálov
  - výber a manipulácia s 3D objektmi
- **Podklady od VŠB:**
  - Odborné/učebné materiály





Obrázek: ilustrativní obrázky jako příklad vizualizace. Obsah se bude měnit dle jednotlivých zadání 6, 7, 9, 10.

Vlastníkem výstupu je dodavatel, AYES s.r.o., který dává přístup k aplikaci a 3D modelům zákazníkovi.

## Komplexní služby v oblasti chytrých brýlí a rozšířené reality

Nabízíme nejen široký výběr hardware a software řešení, ale především poskytujeme našim zákazníkům veškerý potřebný servis od prvotního zaškolení a podpory v počáteční fázi implementace až po pomoc s integrací podkladů do chytrých brýlí. Jsme držiteli certifikace ISO 9001 management, která je nedílnou součástí pro zaručení kvality a spolehlivosti našich produktů a služeb.

