



TEHNIŠKA PUSTOLOVŠČINA SKOZI NEVIDNE SVETOVE – RAZISKOVANJE Z OBOGATENO RESNIČNOSTJO

Tehnika

Raziskovalna naloga

Avtorici: Špela Pavlič, Maja Vtič

Mentor: dr. Andrej Šafhalter

Makole, 2024

ZAHVALA

Zahvaljujeva se mentorju Andreju Šafhalterju za pomoč, strokovne nasvete in predloge pri izdelavi raziskovalne naloge. Hvala učiteljici Barbari Gmeiner Kline za lektoriranje tega besedila in učiteljici Nataši Kosajnč za angleški prevod povzetka.

KAZALO VSEBINE

1 UVOD	6
2 TEORETIČNI DEL.....	6
2.1 Virtualna resničnost (VR).....	6
2.2 Obogatena resničnost (AR).....	6
2.3 Mešana resničnost	7
2.4 Primerjava VR in AR.....	7
2.5 Digitalno pripovedništvo	8
2.6 Značilnosti zgodbe v AR.....	9
2.7 Avatarji	9
2.8 VR očala	10
2.9 Prednosti in slabosti virtualne in obogatene resničnosti	10
2.10 Izdelava 3D-modelov	11
2.11 Rudnik Šega	12
3 RAZISKOVALNI DEL	13
3.1 Namen raziskave	13
3.2 Raziskovalna vprašanja.....	13
3.3 Raziskovalna metoda.....	13
3.4 Možnost uporabe VR in AR pri tehniki in tehnologiji	13
3.4.1 Motorji.....	13
3.4.2 Energija	14
3.4.3 Načrtovanje izdelka	15
3.4.4 Modeli in simulacije.....	16
3.5 Možnost uporabe obogatene resničnosti za pripravo tehniških dni v okolici šole	17
3.6 Opis igre Rudnik Šega	17
3.6.1 Scenarij virtualne izkušnje: Rudnik Šega	17
3.6.2 Izdelava avatarja.....	22
3.6.3 Izdelava virtualne izkušnje	23
4 RAZPRAVA	23
5 ZAKLJUČEK	24
6 VIRI IN LITERATURA	24

KAZALO SLIK

Slika 1: Ogled pohištva pred nakupom v obogateni resničnosti	7
Slika 2: VR očala Meta Quest.....	10
Slika 3: Prikaz vaze, zmodelirane s programskim orodjem SketchUp, v realnem prostoru	12
Slika 4: Rudnik Šega	12
Slika 5: Prikaz motorja v realnem prostoru (Sketchfab).....	14
Slika 6: Prikaz motorja v realnem prostoru	14
Slika 7: Prikaz vetrnice v realnem prostoru pred šolo (Sketchfab model)	14
Slika 8: Prikaz turbine v realnem prostoru (3D Warehouse model).....	14
Slika 9: Prikaz načrtovanja gradnje v obogateni resničnosti	15
Slika 10: Izdelek, zmodeliran v programu SketchUp (levo) in prikazan v realnem prostoru (desno) ...	15
Slika 11: Prikaz modela tehnične zapuščine na šolskem dvorišču (Sketchfab)	16
Slika 12: INFO točka	18
Slika 13: Prikaz zaslona pred začetkom kviza	18
Slika 14: Kovanec v obogateni resničnosti, ki ga igralec pobere na poti.....	19
Slika 15: Kviz na kontrolni točki	19
Slika 16: Uspešno opravljena naloga	20
Slika 17: Kviz med potjo do rudnika	20
Slika 18: 3D-model lopate na eni izmed točk	21
Slika 19: Diamant, ki ga na koncu prejmejo igralci.....	21
Slika 20: Zaključek igre z doseženim rezultatom	22
Slika 21: Avatar rudarke Mine (Stable Diffusion)	22

KAZALO TABEL

Tabela 1: Potek ustvarjanja digitalne zgodbe.....	8
Tabela 2: Značilnosti zgodbe	9

POVZETEK

V teoretičnem delu raziskovalne naloge sva podrobneje predstavili virtualno (VR) in obogateno (AR) resničnost, razlike med njima in njune prednosti ter pomanjkljivosti. Opisali sva potek pisanja scenarija v digitalnem pripovedništvu in značilnosti takšne zgodbe. Prav tako sva zapisali, kaj so avatarji, kje jih lahko uporabljamo in kaj je za njih značilno.

V raziskovalnem delu naloge sva poiskali, kje bi se lahko tehnologija virtualne in obogatene resničnosti uporabljala pri predmetu tehnika in tehnologija. S pomočjo programa Scavenger sva ustvarili izkušnjo obogatene resničnosti, ki učencem ali ostalim obiskovalcem omogoča obisk starega rudnika v domačem kraju s pomočjo zgodbe in poteka v okolici samega rudnika na razdalji enega kilometra. Na poti se uporabniki srečujejo s točkami, na katerih lahko s pomočjo pametnega telefona ali tablice opazujejo predmete v obogateni resničnosti, ki so jih nekoč uporabljali rudarji, pri čemer hkrati zbirajo točke.

Ključne besede: virtualna resničnost, obogatena resničnost, rudnik Šega, digitalno pripovedništvo

ABSTRACT

In the theoretical part of the research assignment, virtual (VR) and augmented (AR) reality, the differences between them and their advantages and disadvantages are presented in more detail. Each process of writing a script in digital storytelling and the characteristics of such a story are described. We wrote what avatars are, where they can be used and what their characteristic are.

In the research part of the assignment, everyone looked for where virtual and augmented reality technology could be used within the subject of technics and technology. With the help of the Scavenger app, we created an augmented reality experience that allows students, or other visitors to visit an old mine in our hometown with the help of a story, taking place in the vicinity of the mine at a distance of one kilometre. Along the way, users encounter points where they can observe objects in augmented reality, which were once used by miners, using a smartphone or a tablet, collecting points at the same time.

Keywords: virtual reality, augmented reality, Šega mine, digital storytelling

1 UVOD

V raziskovalni nalogi sva se osredotočili na integracijo virtualne in obogatene resničnosti v učni proces pri predmetu tehnika in tehnologija. S pomočjo programa Scavenger sva ustvarili izkušnjo z obogateno resničnostjo, ki učencem ali drugim obiskovalcem omogoča virtualni obisk starega in zapuščenega rudnika v domačem kraju. Ta primer služi kot praktičen prikaz, kako lahko tehnologiji virtualne in obogatene resničnosti obogatita učni proces in povečata zanimanje učencev za tehniko in tehnologijo.

2 TEORETIČNI DEL

2.1 Virtualna resničnost (VR)

VR označuje virtualno resničnost (ang. Virtual Reality). To je tehnologija, ki uporablja računalniško generirane simulacije okolij, ki omogočajo uporabniku občutek, da je prisoten v navideznem svetu. VR ponuja interaktivno izkušnjo, kjer se lahko uporabniki premikajo in komunicirajo z virtualnim okoljem. Glavna komponenta VR sistema je običajno posebna naprava, imenovana VR očala. Ta naprava je opremljena z zaslonom, ki prikazuje virtualno okolje, ter senzorji in sledilniki, ki spremljajo gibanje uporabnikove glave in včasih tudi drugih delov telesa. Nekateri VR sistemi vključujejo tudi dodatke, kot so rokavice ali druge kontrolne naprave, ki omogočajo še bolj interaktivno izkušnjo. Uporaba VR pa ni omejena le na zabavo, saj se ta tehnologija lahko uporablja tudi v industriji, izobraževanju, medicini, vojski, arhitekturi in drugje. Omogoča simulacijo realnih situacij, kar se lahko izkoristi pri usposabljanju, diagnostiki, načrtovanju in še več. (Kmetič, 2021)

Učencem je omogočeno, da izkusijo, kaj so prebrali v knjigah, obišejo različna zgodovinska obdobja, se sprehodijo skozi industrijske obrate ipd. Učenci lahko z očali za virtualno ali mešano resničnost, na primer Microsoft HoloLens, Apple Vison Pro ali Meta Quest, vstopijo v človeško telo in se podučijo o anatomiji človeka. Arhitekti in oblikovalci lahko omogočijo strankam ogled virtualne hiše, skozi katero se lahko sprehodijo. Z očali se lahko izkusi različne poklice, uporabijo pa se lahko tudi pri šolanju na daljavo. (Kako navidezna resničnost spreminja podobo izobraževanja?, 2022)

2.2 Obogatena resničnost (AR)

AR oz. obogatena resničnost (ang. Augmented Reality) je tehnologija, ki združuje resnično okolje z digitalnimi vsebinami. Namen obogatene resničnosti je dopolniti ali obogatiti uporabnikovo izkušnjo resničnega sveta z dodatnimi informacijami, slikami ali drugimi virtualnimi elementi. To se doseže s pomočjo različnih naprav, kot so pametni telefoni, tablice, pametna očala ali druge AR-specializirane naprave. Pri uporabi AR naprava zazna resnične objekte ali površine in nato na zaslonu uporabnikove naprave prikaže digitalne vsebine, ki so videti, kot da so del resničnega okolja. To omogoča uporabnikom, da interagirajo z virtualnimi elementi in hkrati ostajajo v resničnem svetu. Primeri uporabe AR vključujejo navigacijo, oglaševanje, izobraževanje, medicino, industrijo in zabavo. AR se uporablja v različnih panogah zaradi svojega potenciala za izboljšanje produktivnosti, izobraževanja, komunikacije in ustvarjanja bogatejših uporabniških izkušenj. (OpenAI ChatGPT, 2023, 21. november)

Tako lahko AR tehnologija omogoča, da se v realnem času in iz različnih smeri na zaslonu telefona opazuje, kako se kos pohištva prilagaja obstoječi notranji opremini (slika 1). Z aplikacijo, ki izrabi kamero pametnega telefona, se lahko predstavljajo tridimenzionalni modeli pohištva. V šoli ta tehnologija npr. pri geografiji omogoča, da se učenec navidežno sprehaja po svetovnih mestih, ali pri likovni umetnosti občuduje Michelangelovo poslikavo. Prav tako lahko obogati učenje biologije, na primer s spoznavanjem organskih sistemov ali pri pouku tehnike in tehnologije z opazovanjem tehničnih

izdelkov. Tako je lahko učenje s pomočjo tehnologije veliko bolj zanimivo in pristno od ogleda fotografij in risb v učbeniku. (Kako navidezna resničnost spreminja podobo izobraževanja?, 2022)



Slika 1: Ogled pohištva pred nakupom v obogateni resničnosti

Pridobljeno 23. 2. 2024 s <https://www.ikea.com/global/en/newsroom/innovation/ikea-to-launch-new-ar-capabilities-for-ikea-place-on-new-ipad-pro-200319/>

2.3 Mešana resničnost

Mešana resničnost (MR) je tehnologija, ki združuje elemente tako virtualne resničnosti (VR) kot obogatene resničnosti (AR) in ustvarja novo raven interaktivnosti med digitalnim in resničnim svetom. Predstavlja okolja, v katerih se resnični in navidezni osebk in predmeti odzivajo drug na drugega v resničnem času in so omogočene interakcije med resničnimi in navideznimi elementi. To pomeni, da lahko uporabniki ne le vidijo dodane digitalne vsebine v resničnem svetu, ampak tudi z njimi interaktivno delajo. Mešana resničnost omogoča uporabnikom, da na primer postavijo in premikajo virtualne objekte v resničnem okolju ali pa da digitalne informacije uporabijo za izboljšanje svojih vsakodnevnih nalog. Ta tehnologija ima širok spekter uporabe, vključno z igrami, izobraževanjem, zdravstvom, oblikovanjem in proizvodnjo. Glavna ideja mešane resničnosti je ustvariti sinergijo med digitalnim in resničnim svetom ter omogočiti uporabnikom bolj poglobljene in interaktivne izkušnje. (Kaj je mešana resničnost?, b. d.)

2.4 Primerjava VR in AR

AR se osredotoča na dopolnitev resničnega sveta z digitalnimi vsebinami. Uporabnik ohranja zavedanje o resničnem okolju, vendar mu AR tehnologija omogoča, da vidi dodatne informacije, slike ali druge virtualne objekte, ki so vključeni v resnični prostor. Primeri uporabe lahko tudi vključujejo pametna

očala, ki omogočajo prikaz digitalnih informacij med hojo po mestu, aplikacije za navigacijo, ki projicirajo smeri na resnično okolje, ali uporabo v industriji za izboljšanje produktivnosti in usposabljanje. Na drugi strani pa VR uporabnika popolnoma izolira od resničnega okolja in ga potopi v virtualni svet. To se doseže s pomočjo posebnih naprav, kot so na primer VR očala, ki prikazujejo digitalne vsebine. VR se pogosto uporablja v video igrah, simulacijah, virtualnih ogledih in usposabljanju, kjer je potrebna popolna ločitev od resničnega sveta. Razlike med AR in VR so torej v tem, kako tehnologiji vključujeta virtualne elemente v okolje ter kako uporabniki zaznavajo in sodelujejo s temi elementi. Medtem ko AR dopolnjuje resnično okolje, VR uporabnika prenese v popolnoma virtualni svet. (OpenAI ChatGPT, 2023, 16. november)

2.5 Digitalno pripovedništvo

Za digitalno pripovedništvo je značilno, da uporabnik postane kreator vsebine, možno je ustvariti različne digitalne zgodbe na vseh področjih in nivojih s prepletanjem slik, glasbe, besedila in glasu, vključuje veščine ustvarjanja, komunikacije in sodelovanja. Digitalne zgodbe so osebne.

Digitalne zgodbe se najpogosteje gradijo v osmih korakih, kar je prikazano v tabeli 1.

Tabela 1: Potek ustvarjanja digitalne zgodbe

Korak 1	- Oblikovanje ideje.
Korak 2	- Raziskovanje, učenje, iskanje informacij, spoznavanje teme. - Informacije organiziramo (miselni vzorci, pojmovne mape, skice ...).
Korak 3	- Pisanje scenarija.
Korak 4	- Izdelava snemalne knjige (Storyboard). - Grafični oris zgodbe.
Korak 5	- Zbiranje in izdelava multimedijskih vsebin. - Skladno s snemalno knjigo izdelamo avdio in video gradivo. - Faza, v kateri zgodba oživi.
Korak 6	- Združitev vsebin. - Združitev vseh multimedijskih vsebin pokaže potrebo po morebitni spremembi. - Zgodba dobi končno obliko. - V tej fazi opazimo manjkajoče detajle in napake v dinamiki zgodbe.
Korak 7	- Delitev zgodbe s širšo javnostjo. - Odziv javnosti daje usmeritve za izboljšanje zgodbe.
Korak 8	- Refleksija. - Delo objektivno ovrednotimo. - Večji kot je odziv, bolj realna je ocena. - Ta korak je nujen za nadaljnjo rast avtorja.

(Kolmanič, 2023)

2.6 Značilnosti zgodbe v AR

V tabeli 2 so prikazane glavne značilnosti digitalne zgodbe.

Tabela 2: Značilnosti zgodbe

LIK	- Nosilec zgodbe. - V splošnem oseba, žival ali neživ predmet.
PROTAGONIST	- Glavni lik v zgodbi, pogosto označen kot heroj.
ANTAGONIST	- Nasprotni lik protagonista. - Pogosto nosilec konflikta.
KONFLIKT	- Glavni vzrok za premike v zgodbi.
ZUNANJI CILJ	- Večino časa zaposluje protagonista in vodi njegove akcije.
NOTRANJI CILJ	- Nekaj, kar si protagonist želi doseči.
REŠITEV	- Razkrije odgovor, ali je protagonist dosegel svoje cilje.
ZUNANJA ZGODBA	- Nanaša se na potovanje protagonista skozi zgodbo, da doseže zunanji cilj. - Nujni del vseh potopnih izkušenj.
NOTRANJA ZGODBA	- Nanaša se na doseganje protagonistovih notranjih ciljev in zadovoljevanja potreb.
NOTRANJA NAPAKA	- Notranja slabost, ki jo mora protagonist premagati. - Na začetku zgodbe se je protagonist ne zaveda. - Konec razkrije, ali je protagonistu uspelo premagati napako.
SPODBUJEVALNI DOGODEK	- Trenutek, ki začne zgodbo. - Trenutek, v katerem se protagonist zave svojega zunanjega cilja. - Nujni element zgodbe.
PREOBRAT ZGODBE	- Do njega pride, ko se zgodi nekaj nepričakovanega.

(Kolmanič, 2023)

2.7 Avatarji

Računalniški avatarji, digitalna reinkarnacija naše virtualne prisotnosti, so postali nepogrešljiv del sodobne digitalne dobe. Ti virtualni predstavniki, ki jih ustvarjamo za interakcijo v spletnih svetovih, so lahko preproste slike ali kompleksne simulacije, ki odražajo našo identiteto in osebnost. Njihova vloga preseže zgolj estetski videz, saj postajajo ključni akterji v komunikaciji, izobraževanju in zabavi. Na prvi pogled so avatarji zgolj vizualni elementi, a v resnici predstavljajo naš digitalni jaz. Skozi avatarje se izražamo, predstavljamo in sodelujemo v virtualnih skupnostih. Nekateri se odločijo za realistične podobe, ki čim bolj odražajo njihovo fizično podobo, medtem ko drugi izbirajo fantastične, abstraktne ali celo živalske podobe, ki izražajo njihovo notranje doživljanje sveta. Ena od ključnih vlog avatarjev je v spletnem komuniciranju, kjer nam služijo kot vizualni predstavniki v klepetalnicah, družbenih omrežjih in virtualnih igralnih okoljih. Skozi avatarje izražamo svoja čustva, poudarjamo svojo osebnost ter se vključujemo v raznolike virtualne skupnosti. Prav tako nam omogočajo ohranjanje anonimnosti, kar je v določenih situacijah lahko koristno. Poleg tega se avatarji uporabljajo tudi v izobraževalne namene, kjer lahko simulirajo interakcijo med udeleženci ali celo opravljajo naloge v virtualnih okoljih. S tem odpirajo vrata novim oblikam učenja in izpopolnjevanja veščin. V svetu zabave pa avatarji postajajo zvezde virtualnih scen. Virtualni igralci, pevci in plesalci ustvarjajo svoje digitalne like, ki navdušujejo občinstvo v virtualnih koncertih, predstavah in dogodkih. Virtualni svet postaja polje

neomejenih možnosti za izražanje umetniških talentov in kreativnosti. Kljub svoji navidezni naravi imajo računalniški avatarji globok vpliv na naše digitalno življenje. So most med resničnim in virtualnim svetom ter nas povezujejo na načine, ki so nekoč veljali za nedosegljive. Skozi njih izražamo svojo edinstvenost, raziskujemo nove dimenzije virtualne resničnosti in soustvarjamo prihodnost digitalne interakcije. (OpenAI ChatGPT, 2024, 5. januar)

2.8 VR očala

Očala za virtualno resničnost (slika 2) so zasnovana za ustvarjanje izkušnje popolne virtualne resničnosti, kjer uporabnik vstopi v navidezen svet. Ti visokotehnološki pripomočki omogočajo uporabniku, da interagira z okoljem, popolnoma ločenim od resničnega sveta. Vanje so vgrajeni senzorji in sledilniki gibanja, ki lahko spremljajo premike glave in včasih tudi druge dele telesa. To omogoča, da se slika na zaslonu prilagaja glede na gibanje uporabnika, kar ustvarja bolj realistično izkušnjo. Nekatera VR očala imajo vgrajene zvočnike ali imajo možnost povezave s slušalkami. To omogoča tudi prostorski zvok, ki dodatno poveča občutek prisotnosti v virtualnem svetu. Za boljšo interakcijo z virtualnim okoljem nekateri sistemi vključujejo sledenje rok ali posebne kontrolne naprave, kot so palice ali rokavice, ki omogočajo manipulacijo virtualnih objektov. VR očala se uporabljajo v različnih panogah, vključno z video igrami, simulacijami, izobraževanjem, medicino, arhitekturo in vojaškimi aplikacijami. V video igrah ponujajo izjemno globoko in vznemirljivo izkušnjo, v medicini pa omogočajo simulacije operacij in urjenje kirurgov. (Kako navidezna resničnost spreminja podobo izobraževanja?, 2022)



Slika 2: VR očala Meta Quest

Pridobljeno 1. 3. 2024 s <https://www.gamestop.com/consoles-hardware/virtual-reality/products/meta-quest-3-vr-mixed-reality-headset/20006782.html>

2.9 Prednosti in slabosti virtualne in obogatene resničnosti

Prednosti:

Imerzivna izkušnja: VR omogoča uporabnikom popolno potopitev v virtualni svet, kar lahko ustvari izjemno realistično in čustveno močno izkušnjo.

Usposabljanje in simulacije: V poslovnem okolju se VR pogosto uporablja za usposabljanje in simulacije v realnem času, kar omogoča varno učenje v nadzorovanem okolju.

Virtualni ogledi in potovanja: VR omogoča virtualne ogledne ture in potovanja, kar omogoča dostop do oddaljenih ali težko dostopnih krajev.

Izboljšana izobraževanja: V izobraževalne namene se VR lahko uporablja za bolj interaktivno in angažirano učenje, še posebej na področjih, kjer je praktična izkušnja ključna.

Zabava in igre: Video igre z VR omogočajo bolj vznemirljive in globlje igralne izkušnje, saj igralcem omogočajo, da dejansko stopijo v igro.

Večja motivacija: AR tehnologija lahko poveča zanimanje in motivacijo učencev, saj ponuja interaktivno in zabavno učno izkušnjo. Interaktivnost, ki jo omogoča AR, pomaga učencem, da so bolj vključeni v učni proces, kar povečuje njihovo zavzetost in željo po učenju.

Večja interaktivnost in sodelovanje: AR lahko spodbuja sodelovanje med učenci, saj omogoča skupinske aktivnosti in projekte, kjer učenci skupaj raziskujejo in rešujejo probleme. To ne le izboljšuje učno izkušnjo, ampak tudi razvija socialne in komunikacijske veščine.

Slabosti:

Cena in zahtevna oprema: Kvalitetni VR sistemi so lahko dragi in nekatere naprave zahtevajo za delovanje zmogljive računalnike ali konzole.

Težave z gibanjem: Nekateri uporabniki poročajo o težavah z gibanjem, slabosti in drugih nelagodjih, znanih kot »gibalna slabost«, ko uporabljajo VR.

Izolacija od resničnega sveta: Popolna potopitev v virtualni svet lahko v nekaterih primerih vodi do izolacije od realnega življenja in družbenih interakcij.

Omejena mobilnost: Nekateri VR sistemi imajo omejeno mobilnost, kar pomeni, da je uporaba omejena na določen prostor.

(Florjanič, 2019)

2.10 Izdelava 3D-modelov

Modeli se lahko ustvarijo s programskim orodjem za 3D-modeliranje. Lastni, ki so bili uporabljeni v tej raziskavi, so bili ustvarjeni s programsko opremo SketchUp.

SketchUp je preprost, brezplačen program za risanje 3D-modelov, ki je razvit za široko paleto uporabnikov, vključno z arhitekti, oblikovalci, inženirji, umetniki in hobisti. Uporaben je na vseh stopnjah izobraževanja za potrebe predstavljanja 3D-modelov, še posebej pri pouku tehnike in tehnologije v osnovni šoli. Program je znan po svoji intuitivni uporabniški izkušnji in omogoča hitro ustvarjanje tridimenzionalnih modelov. SketchUp se pogosto uporablja tudi v arhitekturi, notranjem oblikovanju, scenografiji, lesarstvu, filmski industriji in še na mnogih drugih področjih, kjer je potrebno hitro in enostavno ustvarjanje 3D-modelov. (OpenAI ChatGPT, 2024, 19. januar)

Modele, ustvarjene s programom SketchUp, je možno uvoziti na spletno platformo Warehouse, kjer se jih lahko ogleda v obogateni resničnosti ali izvozi kot datoteko formata .usdz, ki se lahko uporabi tudi v programu Scavenger.



Slika 3: Prikaz vaze, zmodelirane s programskim orodjem SketchUp, v realnem prostoru

2.11 Rudnik Šega

Rudnik Šega, ki je bil uporabljen kot učni primer te raziskovalne naloge, se nahaja v bližini kraja Makole. Člani Turističnega društva Makole so pred nekaj leti, skupaj s krajani, vhod v rudnik ponovno očistili in uredili. Danes je vhod v rudnik označen in urejen. Obiskovalcem je omogočen ogled vhodnega rova.

Začetki izkopavanja v rudniku segajo v Napoleonov čas. Po lokalnih zapisih je bilo v njem leta 1956 zaposlenih 130 ljudi. Premog je bil izredno kaloričen in se je uporabljal v kovaštvu, zato je imel visoko ceno. Med drugo svetovno vojno so premog z visoko kalorično vrednostjo izkoriščali Nemci. Največji razcvet je rudnik dosegel po letu 1953, ko je ponovno začel delovati pod imenom Rudnik črnega premoga, nato pa so ga po desetih letih, leta 1963, zaprli zaradi pomanjkanja denarja.

Na območju Šege danes skoraj ni mogoče več opaziti ostankov nekoč tako pomembne dejavnosti v Makolah.

(Hazler, 2011; BKTVkanal, 2021)



Slika 4: Rudnik Šega

3 RAZISKOVALNI DEL

3.1 Namen raziskave

Osrednji namen raziskave je bilo raziskovanje potencialov uporabe tehnologije obogatene resničnosti (AR) v izobraževalne namene, posebej s poudarkom pri predmetu tehnika in tehnologija. V središču zanimanja je bilo iskanje načinov, preko katerih AR tehnologija lahko izboljša motivacijo učencev ter naredi učni proces bolj zabaven, interaktiven in vizualno privlačen. Raziskava je stremela k odkrivanju, kako AR tehnologija prispeva k boljšemu razumevanju tehničnih in tehnoloških konceptov, spodbujanju kritičnega mišljenja in kreativnosti ter povečanju aktivnosti in motivacije učencev. Namen je bil tudi ugotoviti, kako AR tehnologija omogoča premostitev vrzeli med teoretičnim znanjem in praktično aplikacijo, z namenom oblikovanja učinkovitih priporočil za uporabnike.

3.2 Raziskovalna vprašanja

Za namen raziskave sva postavili dve osrednji raziskovalni vprašanji:

- V katerih učnih vsebinah pri tehniki in tehnologiji bi se lahko vključila tehnologija obogatene resničnosti za boljšo vizualizacijo in razumevanje?
- Katere aktivnosti bi se lahko s pomočjo obogatene resničnosti pripravile v okolici šole za tehniške dni?

3.3 Raziskovalna metoda

V okviru raziskovalnega pristopa je bila izvedena eksplorativna (poizvedovalna) raziskava, ki se je osredotočala na analizo primera. Ta pristop je omogočil poglobljeno preučevanje specifičnega primera z namenom raziskati in razumeti kompleksnost uporabe tehnologij obogatene in navidezne resničnosti v različnih kontekstih, s poudarkom na izobraževanju. Eksplorativna narava raziskave je bila ključna pri odkrivanju novih vpogledov, potencialnih priložnosti in izzivov, ki jih te tehnologije prinašajo.

Z analizo primera je bil prikazan konkreten primer uporabe AR in VR tehnologij, kar je omogočilo preučevanje praktičnih vidikov uporabe. Eksplorativna raziskava je tako nudila temelj za razvoj boljšega razumevanja potenciala in omejitev, ki jih te inovativne tehnologije prinašajo. Prav tako so bile pridobljene dragocene informacije za nadaljnje raziskave na tem področju.

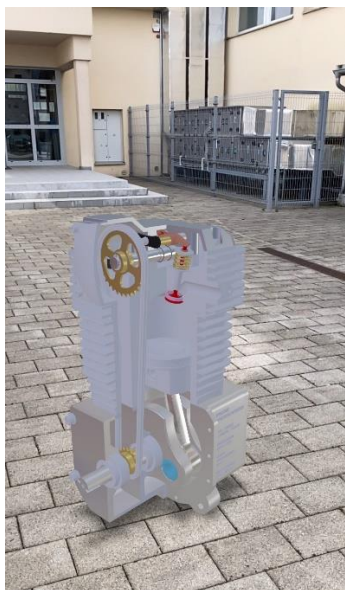
Cilj je bil raziskati, kako lahko AR in VR tehnologiji prispevata k izboljšanju učnih izidov, povečanju interaktivnosti in izkustvenega učenja ter kako lahko služita kot orodje za premostitev nekaterih omejitev. Rezultati eksplorativne raziskave na analizi primera tako predstavljajo temelj za nadaljnje teoretično in praktično raziskovanje ter razvoj na področju uporabe AR in VR tehnologij.

3.4 Možnost uporabe VR in AR pri tehniki in tehnologiji

3.4.1 Motorji

Z uporabo modelov, dostopnih na spletnih platformah, kot sta Sketchfab (slika 5) in 3D Warehouse (slika 6), je omogočen podrobnejši prikaz motorjev v prostoru ali s pomočjo VR očal, kar posledično olajša razumevanje njihove zgradbe in delovanja v različnih tovarniških in strojnih kontekstih. Tak pristop izboljšuje vizualizacijo in omogoča natančnejše predstavljanje kompleksnosti motorjev, vključno z elektromotorji (rotacijskimi, linearnimi itd.), toplotnimi motorji (dizelskimi, reakcijskimi, dvotaktnimi itd.), turbinami in drugimi vrstami. Ta metoda bi pripomogla k boljšemu ločevanju in

prepoznavanju različnih vrst motorjev, kar bi olajšalo proces učenja in razumevanja teh ključnih komponent v inženirstvu in tehnologiji.



Slika 5: Prikaz motorja v realnem prostoru (Sketchfab)



Slika 6: Prikaz motorja v realnem prostoru (3D Warehouse)

3.4.2 Energija

Z uporabo tehnologij obogatene (AR) in navidezne resničnosti (VR) je mogoče prikazati elektrarne, ki jih v vsakdanjem življenju redko vidimo, v njihovi pravi velikosti, kar omogoča natančnejšo vizualizacijo in razumevanje njihove zgradbe in delovanja. Takšne tehnologije omogočajo podrobno prikazovanje različnih vrst elektrarn, vključno s hidroelektrarnami, jedrskimi elektrarnami, vetrnimi elektrarnami (slika 7) in turbinami (slika 8), kar prispeva k boljšemu razumevanju teh kompleksnih inženirskih struktur. Ta pristop ne le izboljša splošno znanje o energetskih virih, temveč tudi olajša izobraževanje na področju energetike, saj omogoča izkustveno učenje preko interaktivnih in realističnih simulacij.



Slika 7: Prikaz vetrnice v realnem prostoru pred šolo (Sketchfab model)



Slika 8: Prikaz turbine v realnem prostoru (3D Warehouse model)

3.4.3 Načrtovanje izdelka

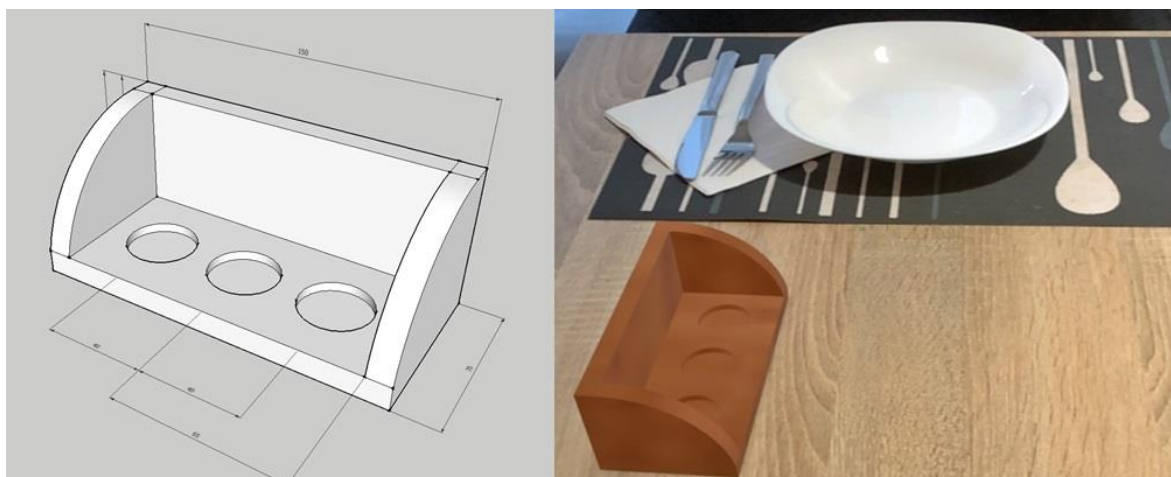
Z uporabo AR in VR tehnologij se lahko izdelki prikažejo na način, ki olajša njihovo načrtovanje, podobno kot se to že izvaja v arhitekturi in gradbeništvu (slika 9). Poleg tega omogočajo, da se izdelki postavijo in prikažejo v naravnem okolju, kar prispeva k boljšemu razumevanju njihove uporabe in vpliva na okolico. Tako se lahko izdelki zmodelirajo s programskim orodjem SketchUp in se prikažejo v prostoru. Te tehnologije ne le izboljšujejo proces načrtovanja, temveč tudi omogočajo natančnejšo predstavitev in vizualizacijo končnih izdelkov, kar je še posebej koristno v fazah predstavitve in ocenjevanja projektov.



Slika 9: Prikaz načrtovanja gradnje v obogateni resničnosti

Pridobljeno 1. 3. 2024 s <https://www.vgis.io/ar-augmented-reality-construction-building-jobsite-management-bim-architecture-design-engineering-mep-hvac-structural/>

Učenci bi lahko pri načrtovanju izdelka uporabili obogateno resničnost, ki bi jim pomagala k boljši vizualizaciji uporabnosti izdelka in predstavitvi v realnem prostoru.



Slika 10: Izdelek, zmodeliran v programu SketchUp (levo) in prikazan v realnem prostoru (desno)

3.4.4 Modeli in simulacije

Z uporabo tehnologij obogatene in navidezne resničnosti se odpirajo široke možnosti za prikazovanje in razumevanje številnih zanimivih pojmov in procesov, ki presegajo tradicionalne metode vizualizacije. Med temi je mogoče podrobno prikazati modele prevoznih sredstev, kjer AR in VR omogočata natančen pregled konstrukcije vozil, delovanja motorjev in aerodinamičnih lastnosti. Prav tako je možno tehniške zgradbe, kot so mostovi, stolpi in industrijski kompleksi, prikazati v realni velikosti, kar omogoča boljše razumevanje njihove strukture, materialov in inženirskih izzivov.

Poleg tega AR in VR omogočata interaktivni prikaz električnega toka in njegovih učinkov v različnih aplikacijah, od preprostih električnih vezij do kompleksnih sistemov distribucije električne energije. To prispeva h globljemu razumevanju električnih principov in njihove praktične uporabe.

Obdelava kovin, vključno z varjenjem, lotanjem in drugimi postopki, se lahko prav tako prikaže na način, ki omogoča uporabnikom, da »vidijo« te procese v akciji, razumejo zapletenost tehnik in se naučijo o varnostnih standardih ter najboljših praksah, ne da bi bili izpostavljeni dejanskim nevarnostim.

Tehnologiji AR in VR tako nudita neprecenljive možnosti za izobraževanje, usposabljanje in raziskovanje na številnih tehničnih področjih, omogočata pa tudi raziskovanje novih dimenzij v načinu, kako pristopamo k učenju in razumevanju kompleksnih konceptov. Prek teh tehnologij je mogoče ne le izboljšati izobraževalne izkušnje, ampak tudi spodbuditi inovacije in kreativnost pri reševanju tehničnih izzivov.



Slika 11: Prikaz modela tehnične zapuščine na šolskem dvorišču (Sketchfab)

3.5 Možnost uporabe obogatene resničnosti za pripravo tehniških dni v okolici šole

V okolici šole bi se lahko pripravilo kar nekaj dejavnosti za tehniške dni s pomočjo obogatene resničnosti.

- Rudnik Šega
Dejavnost je v tej raziskovalni nalogi prikazana kot vzorčni primer uporabe za tehniške dni.
- Kozolci
Z obogateno resničnostjo bi se lahko prikazali predmeti in kozolci, ki so se skozi čas izgubili. Učenci bi lahko pred tem kozolce zmodelirali v programu za 3D-modeliranje.
- Tehniška zapuščina
V okolici šole je kar nekaj kmetij in s pomočjo obogatene resničnosti bi se lahko prikazali kmetijski pripomočki in mehanizacija, ki so se uporabljali nekoč. Lahko bi jih primerjali s sodobnimi stroji.
- Orientacijski izziv
Učenci bi lahko s pomočjo AR tehnologije iskali točke in reševali uganke, razpršene na področju okolice šole in domačega kraja, ter tako spoznavali tehniške predmete in principe delovanja nekaterih naprav, do katerih ne morejo dostopati v vsakodnevem življenju.

3.6 Opis igre Rudnik Šega

Rudnik Šega je mobilno linearna geo-lokacijska igra. To pomeni, da aplikacija uporabnika vodi od ene točke do druge. S pomočjo obogatene resničnosti se igralec ustavlja na točkah, na katerih se podučijo zgodovini rudnika s pomočjo avatarja. Na poti igralec rešuje kvize na temo rudnika in pobira cekine, proti koncu pa si še lahko ogleda modele rudarskih orodij in pripomočkov, ki so prikazani v obogateni resničnosti.

3.6.1 Scenarij virtualne izkušnje: Rudnik Šega

UVOD

Pot se začne 1000 m od rudnika in jo sestavlja 17 točk, vključno z začetno in končno točko, ki sta brez naloge. Igralci skozi točke spoznavajo rudnik Šega, rešujejo kviz, zbirajo nagrade in s pomočjo avatarja prispejo do rudnika.

LIKI

Avatar rudarke Mine: igralcem pove o rudniku in njegovi zgodovini.

TOČKE

Točka 1: Predstavitev igre in avatarke Mine ter razlaga navodil.

Točka 2: Splošno poznavanje rud. Priložena je slika lignita, igralec v obliki kviza ugotavlja, katera ruda je na sliki. Odgovori, ki so na voljo, so: črni premog, **lignit**, blestnik.

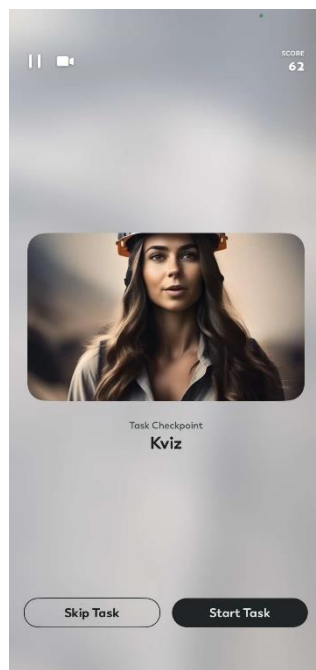


Slika 12: INFO točka

Točka 3: Sklop Ali veš? V tem sklopu igralec spoznava dejstva o rudniku. Rudarka Mina vpraša: »Ali veš, da rudnik Šega velja za rudnik najboljšega črnega premoga zaradi visoke kalorične vrednosti?«

Točka 4: Sklop Ali veš? Mina: »Ali veš, da so črni premog zaradi njegove kakovosti izkoriščali celo Nemci med 2. svetovno vojno?«

Točka 5: Kviz. Mina: »Ali se še spomniš, zakaj je črni premog veljal za najbolj kakovostnega?« Možni odgovori: zaradi Nemcev, **zaradi visoke kalorične vrednosti**, zaradi količine.



Slika 13: Prikaz zaslona pred začetkom kviza

Točka 6: Nagrada, ki jo igralci prejmejo za prehojeno pot in trud pri odgovorih. Mina: »Prehodil si že 420 m, zato si zaslužiš zlatnik.«



Slika 14: Kovanec v obogateni resničnosti, ki ga igralec pobere na poti

Točka 7: Zanimivost, ki jo avatar pove o rudniku s pomočjo slike. Mina: »Ali si predstavljaš opravljati takšno težko in naporno delo? Rudarji so morali vozičke potiskati z rokami.« Priložena je slika delavcev rudnika Šega.

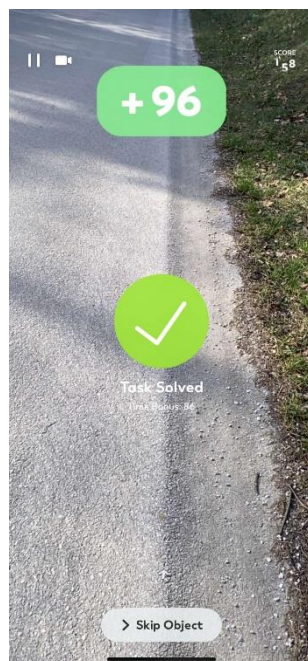
Točka 8: Sklop Ali veš? Mina: »Na območju rudnika se nahajata tudi slap Šošterca in jama Belojača.« Priložena je slika slapa.

Točka 9: Kviz. Mina: »Kaj misliš, kateri je bil glavni dejavnik za zaprtje rudnika?« Možni odgovori: **voda**, nevarnost rušenja, nevarnost netopirjev.

A screenshot of a mobile application interface for editing a checkpoint. The title is 'Edit Checkpoint' with the subtitle 'Task: Multiple Choice Quiz'. Below this is a section 'Add Task Details' containing a 'Question' field with the text 'Kateri je bil glavni dejavnik za zaprtje rudnika?'. There are three 'Alternative Option' fields: the first contains 'voda', the second contains 'nevarnost rušenja', and the third contains 'nevarnost netopirjev'. There is also a 'Correct Answer' field containing 'voda'. At the bottom, there is a 'Personalize the Checkpoint' section with a green 'Done' button.

Slika 15: Kviz na kontrolni točki

Točka 10: Kviz. Mina: »Ali se še spomniš, kdo je med 2. svetovno vojno izkoriščal rudnik Šega?« Možni odgovori: domačini, **Nemci**, Turki.



Slika 16: Uspešno opravljena naloga

Točka 11: Nagrada. Mina: »Skoraj si že na koncu, prislužil si si zlatnik. Bravo, le tako naprej!«

Točka 12: Sklop Ali veš? Mina: »Ali veš, da so v rudniku bile zaposlene tudi ženske, ki so vzdrževale poslovne prostore in pralnico?«

Točka 13: Kviz. Mina: »Se še spomniš, kakšno vlogo so v rudniku opravljale ženske?« Možni odgovori: skrb za rudarje, **skrb za poslovne prostore**, skrb za prehrano.



Slika 17: Kviz med potjo do rudnika

Točka 14: Nagrada. Mina: »Zelo dobro ti gre, zaslužiš si zlatnik. Do konca te čakajo še 3 točke, ob katerih boš spoznal rudarsko orodje.«

Točka 15: Rudarsko orodje. Mina: »Prikazan je 3D-model lopate.« Priložen 3D-model lopate (slika 17).



Slika 18: 3D-model lopate na eni izmed točk

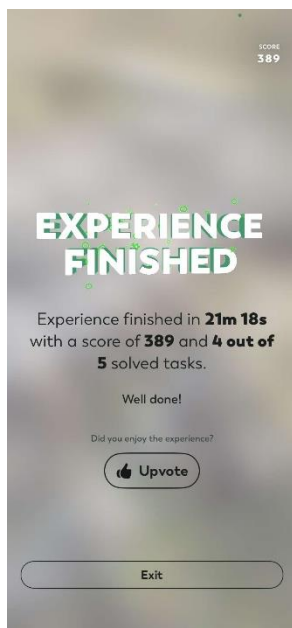
Točka 16: Rudarsko orodje. Mina: »Prikazan je 3D-voziček, ki ga boš srečal tudi pred rudnikom.«

Točka 17: Konec. Mina: »Bravo, čestitam, uspelo ti je priti do rudnika. Upam, da si se naučil nekaj novega in užival. Za konec si zaslužiš velik diamant (slika 18).«



Slika 19: Diamant, ki ga na koncu prejmejo igralci

Zaključek (slika 19). Ko igralci prispejo do konca, si lahko ogledajo rudnik in njegovo okolico, vključno z jamo Belojačo in slapom Šošterca.



Slika 20: Zaključek igre z doseženim rezultatom

3.6.2 Izdelava avatarja

Govoreč avatar, rudarka Mina, je bila narejena s pomočjo različnih programov. Najprej je bilo napisano besedilo v spletnem programu Word, ki je del zbirke Office 365. Uporabljen je bil potopni bralnik, v katerem je bilo besedilo prebrano s pomočjo govornika oz. umetne inteligence. Ta zvok je bil posnet s programom Audacity. Posnet zvok je bil izvožen v .mp3 datoteko. Za izdelavo slike avatarja je bila uporabljena spletna aplikacija Stable Diffusion, kjer je bila zgenerirana rudarka Mina s pomočjo »promptov« (besedilnih ukaznih navodil generatorju slik). Vse omenjene datoteke so bile združene v programu D-ID, kjer so bili ustvarjeni videoposnetki z obrazno mimiko govorečega avatarja, ki je pripovedoval o rudniku in vodil igralca skozi zgoraj opisan scenarij.



Slika 21: Avatar rudarke Mine (Stable Diffusion)

3.6.3 Izdelava virtualne izkušnje

Igra je bila narejena s programom Scavengar, kjer so bili po točkah na željeni lokaciji ustvarjeni kvizi, naloge in zanimivosti za igralce. V igro so bile vstavljene slike, nagrade, 3D-modeli iz spletne baze SketchFab, v igro pa je bil kot posnetek dodan tudi video avatarja.

Scavengar je platforma za ustvarjanje zgodb in prikaz modelov v obogateni resničnosti. Program omogoča izdelavo igre z obogateno resničnostjo v prostoru ali na željeni lokaciji preko sistema GPS. Ponuja digitalne 2D- in 3D-kreacije, pretvorjene v veččutne in interaktivne izkušnje obogatene resničnosti. Združujejo se koncepti geo-lokacijske igre z zmogljivimi tehnologijami, kot so obogatena resničnost, računalniški vid in strojno učenje, zaradi katerih je ustvarjanje interaktivne AR vsebine preprosto in dostopno vsem na pametnem telefonu ali tablici.

Za uvoz 3D-modela v program Scavengar je potrebno uporabiti datoteko .usdz. Datoteka .stl se lahko pretvori v format .usdz z različnimi spletnimi pretvorniki, lahko pa .stl ali .skp datoteko naložimo v spletno bazo 3D Warehouse, od koder jo snamemo kot datoteko .usdz.

4 RAZPRAVA

V okviru raziskovalne naloge je bilo ugotovljeno, da tehnologiji obogatene (AR) in virtualne resničnosti (VR) nudita inovativne možnosti za izobraževalne namene, ki ne le da vzbudita zanimanje učencev, ampak tudi spodbujata razvoj novih veščin, uporabnih v vsakdanjem življenju. Z analizo raziskovalnih vprašanj so bila identificirana področja, kjer bi integracija tehnologije obogatene resničnosti najbolj prispevala k izboljšanju vizualizacije in razumevanja določenih tehniških vsebin. Med ta področja spadajo načrtovanje izdelkov, kot so modeli, ustvarjeni pri predmetu tehnika in tehnologija, razlaga delovanja energijskih virov preko prikaza elektrarn in mehanizmov motorjev za boljše dojetje njihovega delovanja.

3D-modeliranje je v različnih programih, kjer učenci ustvarjajo svoje modele, prav tako izpostavljeno kot ključno področje, kjer lahko tehnologija obogatene resničnosti znatno prispeva k izobraževalnemu procesu. Določene vsebine bi se lahko učinkovito vključile v aktivnosti tehniških dni, kjer bi AR tehnologija obogatila predmete, ki s časom niso več dostopni za prikaz, kot je na primer kozolec, in prikaz različne tehniške dediščine, na primer vozil ali kmetijske mehanizacije skozi čas. Predvidene so bile tudi različne orientacijske igre, kjer učenci s pomočjo AR tehnologije iščejo skrite namige in rešujejo uganke. Te aktivnosti bi učencem omogočile praktično učenje na sodoben način ter popestrile tehniške dni.

V nadaljevanju raziskav na tem področju bi bilo možno primerjati klasično učenje in učenje s pomočjo virtualne in obogatene resničnosti ter izpostaviti razlike. Lahko bi se primerjale morebitne razlike med zaznavnimi tipi učencev in tako bi se lahko učenje prilagajalo vsakemu posamezniku. Učence bi tudi intervjuvali o njihovi izkušnji, mnenju in počutju.

5 ZAKLJUČEK

Na podlagi opravljene raziskave in praktičnega dela se lahko sklepa, da bi integracija tehnologij navidezne in obogatene resničnosti (VR in AR) v učni proces, še posebej pri predmetu tehnika in tehnologija, lahko imela izrazito pozitivne učinke na izobraževalni sistem. Tehnologiji omogočata učencem, da se poglobijo v materijo na način, ki presega tradicionalne metode učenja, saj omogočata interaktivno in izkustveno učenje. To ne le olajša razumevanje kompleksnih konceptov, ampak tudi poveča motivacijo učencev za učenje, saj je proces bolj zabaven in pritegne njihovo pozornost. Z razvojem lastne igre, ki temelji na teh tehnologijah, je bilo dokazano, da je mogoče ustvariti izobraževalna orodja, ki so hkrati informativna in privlačna za učence. Glede na te ugotovitve bi bilo smiselno nadalje raziskovati in razvijati uporabo VR in AR tehnologij v izobraževanju, saj predstavljata obetavno pot k inovativnemu in učinkovitemu načinu učenja, ki bi lahko bistveno izboljšal kakovost in dostopnost izobraževanja za prihodnje generacije.

6 VIRI IN LITERATURA

- BKTVkanal. (Rudnik in jama v Makolah) Rudnik in jama v *Makolah*. [Video datoteka]. Pridobljeno 5. 1. 2024 s <https://www.youtube.com/watch?v=NdfLCBRQQgw&t=4s>
- Florjanič, M. (2019). *Virtualna & obogatena resničnost*. Na ntf.uni-lj.si. Pridobljeno 26. 1. 2024 s https://www.ntf.uni-lj.si/igt/wp-content/uploads/sites/8/2018/03/Obogatena_virtualna-resni%C4%8Dnost_Ma%C5%A1a-Florjani%C4%8D.pdf
- Hazler, V. (2011). *Rudniki, premogovniki in kamnolomi v Dravinjski dolini*. Zreče: Občina Zreče.
- Kaj je mešana resničnost? (b. d.) Na *adobe.com*. Pridobljeno 5. 1. 2024 s <https://www.adobe.com/si/products/substance3d/discover/mixed-reality.html>
- Kako navidezna resničnost spreminja podobo izobraževanja? (2022). Na *racunalniske-novice.com*. Pridobljeno 13. 12. 2023 s <https://racunalniske-novice.com/navidezna-resnicnost-vr-ocala-izobrazevanje-balix-ar-xr-tehnologija/>
- Kmetič, S. (2021). *Kaj je virtualna resničnost in kaj so lažne novice?* Na *neodvisnost.si*. Pridobljeno 2. 12. 2023 s <https://neodvisnost.si/kaj-je-virtualna-resnicnost-in-kaj-so-lazne-novice/>
- Kolmanič, S. (2023). *Navidezna in obogatena resničnost*. [PDF dokument]
- OpenAI ChatGPT. (2023, 16. november). Generirano besedilo na: *Zapiši primerjavo AR in VR tehnologije.* <https://chat.openai.com/>
- OpenAI ChatGPT. (2024, 19. januar). Generirano besedilo na: *Predstavi programsko orodje SketchUp.* <https://chat.openai.com/>
- OpenAI ChatGPT. (2024, 5. januar). Generirano besedilo na: *Zapiši nekaj o računalniških avatarjih.* <https://chat.openai.com/>
- OpenAI ChatGPT. (2023, 21. november). Generirano besedilo na: *Na kratko opiši obogateno resničnost.* <https://chat.openai.com/>