

POUČEVANJE HIGIENE ROK Z UPORABO NAVIDEZNE RESNIČNOSTI

DOMINIKA MURŠEC, ADRIJANA SVENŠEK,
URŠKA ROZMAN, MIHA LAVRIČ, SONJA ŠOSTAR TURK

Univerza v Mariboru, Fakulteta za zdravstvene vede, Maribor, Slovenija
dominika.mursec1@um.si, adrijana.svenssek1@um.si, urska.rozman@um.si,
miha.lavric1@um.si, sonja.sostar@um.si

Higiena rok je eden ključnih ukrepov za preprečevanje bolnišničnih okužb in s tem zagotavljanja kakovosti v zdravstvenih organizacijah. Poučevanje zdravstvenih delavcev in stalno izobraževanje sta zato nujno potrebna, za kar so na voljo tudi novejša metode kot je navidezna resničnost, ki omogoča realistično izkušnjo z uporabo naglavnega zaslona. V okviru projekta INOTEH-ZDRAV smo s 360-stopinjsko kamero posneli postopek umivanja in razkuževanja rok v okolju bolniške sobe na podlagi pripravljenega scenarija, po principu petih trenutkov za higieno rok Svetovne zdravstvene organizacije. Posnetek smo obdelali s programoma Insta360 Studio in Adobe Premiere Pro, s pomočjo programske platforme Unity pa vključili interakcije s katerimi so uporabniki svoje znanje sproti preverjali. Na ta način omogočamo vključitev modernih tehnologij v izobraževanje in hkrati zagotavljamo ustrezne učne vsebine tudi z uporabo navidezne resničnosti.

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.2.2025.51](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2025.51)

ISBN
978-961-286-963-2

Ključne besede:
higiena rok,
navidezna resničnost,
poučevanje,
spretnosti,
moderna tehnologija



Univerzitetna založba
Univerze v Mariboru

DOI
[https://doi.org/
10.18690/um.fov.2.2025.51](https://doi.org/10.18690/um.fov.2.2025.51)

ISBN
978-961-286-963-2

Keywords:
hand hygiene,
virtual reality,
teaching,
skills,
modern technology

TEACHING HAND HYGIENE USING VIRTUAL REALITY

DOMINIKA MURŠEC, ADRIJANA SVENŠEK,
URŠKA ROZMAN, MIHA LAVRIČ, SONJA ŠOSTAR TURK

University of Maribor, Faculty of Health Sciences, Maribor, Slovenia
dominika.mursec1@um.si, adrijana.svensek1@um.si, urska.rozman@um.si,
miha.lavric1@um.si, sonja.sostar@um.si

Hand hygiene is one of the key measures to prevent hospital-acquired infections and thus ensure quality in healthcare organisations. Healthcare worker education and continuous training are therefore essential, and newer methods such as virtual reality, which allows a realistic experience using a heads-up display, are available. The InTECHiE project used a 360-degree camera to record the process of handwashing and hand disinfection in a hospital room environment, based on a prepared scenario, following the World Health Organisation's Five Moments for Hand Hygiene. The footage was processed using Insta360 Studio and Adobe Premiere Pro, and the Unity software platform was used to include interactions that allowed users to check their knowledge on the fly. This way, we are able to integrate modern technologies into education, while also providing relevant learning content through the use of virtual reality.



University of Maribor Press

1 Uvod

Higiena rok je ena najučinkovitejših strategij za preprečevanje okužb v zdravstvenih ustanovah in eden od pokazateljev kakovosti oskrbe (Mouajou, et al., 2022). Pri tem je potrebno upoštevanje veljavnih smernic, med katerimi je posebej pomembnih pet trenutkov za higieno rok Svetovne zdravstvene organizacije. Ti narekujejo higieno rok pred stikom s pacientom, pred čistim oz. aseptičnim opraviлом, po možnem stiku s telesnimi tekočinami oz. izločki, po stiku s pacientom ter po stiku s pacientovo okolico (WHO, 2021). Poleg omenjenega je ključno upoštevanje pravilnega postopka oz. tehnike umivanja in razkuževanja rok, ki bi ga morali dosledno upoštevati vsi zdravstveni delavci (Hillier, 2020). Izobraževanja ter redni programi usposabljanj so nujni in že široko vpeljani v učne načrte zdravstvenih delavcev, vendar je pri njihovem načrtovanju pozornost potrebno namenjati raznolikosti in doseganju strokovne usposobljenosti (Seidel-Fischer, et al., 2024). Iz obstoječih raziskav lahko ugotovimo, da praktične simulacije, videoposnetki in drugi avdiovizualni mediji izboljšajo skladnost higiene rok pri negovalnem osebju (Martos-Cabrera, et al., 2019). Eden od modernejših načinov izobraževanja je usposabljanje z uporabo navidezne resničnosti. Navidezna resničnost z uporabo naglavnega zaslona in sodobne grafike omogoča, da udeleženci takšnih izobraževanj preizkusijo zelo realističen simulacijski svet (Al-Ansi, et al., 2023). Izobraževanje higiene rok z navidezno resničnostjo je torej zanimiv in sodoben pristop, ki lahko dopolni običajna predavanja. Raziskave kažejo, da je takšen način učenja med udeleženci običajno dobro sprejet, povečuje njihovo zadovoljstvo in da bi takšen način izobraževanja izbrali tudi v prihodnje (Eichel, et al., 2022; Gasteiger, et al., 2023). V okviru pilotnega projekta »Inovativne učne tehnologije za zdravje ljudi in okolja« (INOTEH-ZDRAV), ki se izvaja za namen prenove visokega šolstva za zelen in odporen prehod, tudi na Fakulteti za zdravstvene vede uporabljamo navidezno resničnost v sklopu poučevanja higiene rok. V ta namen smo posneli 360 stopinjska videoposnetka umivanja in razkuževanja rok, za uporabo v očalih za navidezno resničnost, ki temeljita na strokovnih smernicah prej opisanih petih trenutkov za higieno rok Svetovne zdravstvene organizacije. Posnetka higiene rok smo ustrezno tehnično uredili in vanju vključili številne interakcije, s katerimi udeleženci izobraževanj sproti preverjajo in na inovativen način utrjujejo že obstoječe znanje. Na ta način v izobraževalni proces vključujemo moderne, digitalne in sodobne tehnologije, ki popestrijo in obogatijo tradicionalne metode poučevanja. V nadaljevanju bomo tako podrobneje predstavili proces ustvarjanja 360 stopinjskega

videoposnetka higijene rok za uporabo v očalih za navidezno resničnost, obdelavo videoposnetka in vključitev interakcij.

2 Materiali in metode - načrtovanje in snemanje 360 stopinjskega videoposnetka

2.1 Priprava scenarija

Za videoposnetka umivanja in razkuževanja rok smo si najprej pripravili scenarij. Ta je vseboval pravilen postopek umivanja in razkuževanja rok po posameznih korakih in ravnanje igralca v videoposnetku. Načrtovali smo postavitve kamere v prostoru, pri čemer smo pozornost usmerili na ustrezno osvetlitev prostora. Pravilen postopek umivanja in razkuževanja rok je temeljil na smernicah Svetovne zdravstvene organizacije, kot je prikazano na Sliki 1 in Sliki 2.

How to Handwash?

WASH HANDS WHEN VISIBLY SOILED! OTHERWISE, USE HANDRUB

Duration of the entire procedure: 40-60 seconds



Slika 1: Pravilen postopek umivanja rok

Vir: WHO, 2009a

How to Handrub?

RUB HANDS FOR HAND HYGIENE! WASH HANDS WHEN VISIBLY SOILED

⌚ Duration of the entire procedure: 20-30 seconds



Slika 2: Pravilen postopek razkuževanja rok

Vir: WHO, 2009b

2.2 Snemanje 360 stopinjskih posnetkov



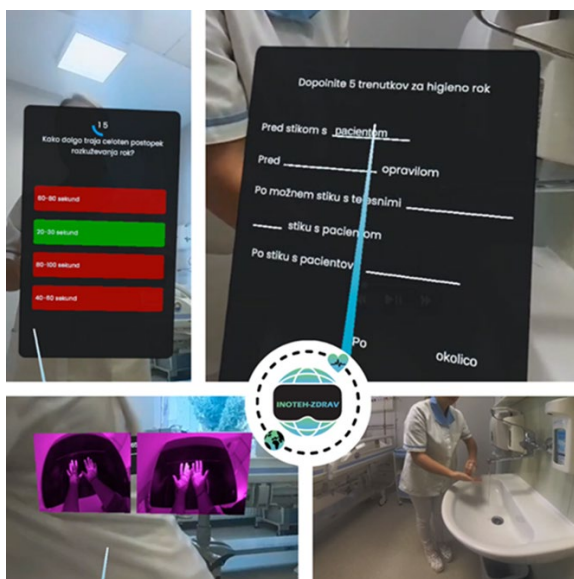
Slika 3: Utrinki iz snemanja

Vir: Lasten

Snemanje je poteklo v Univerzitetnem kliničnem centru Maribor, v eni od bolniških sob, pod nadzorom strokovnjakov iz Enote za obvladovanje bolnišničnih okužb. Utrinki iz snemanja so vidni na Sliki 3. Uporabili smo kamero (Insta360 X3) ter aplikacijo Insta360 Studio.

2.3 Obdelava videoposnetka in vključitev interakcij

Po uspešno zaključenem snemanju smo 360 stopinjske videoposnetke s programom Insta360 Studio pogledali na osebem računalniku. Na sekundo natančno smo načrtovali izrez posameznega dela videoposnetka, ki smo jih nato združili v celoto s pomočjo programa Adobe Premiere Pro. Celoten videoposnetek smo ponovno pogledali in prav tako na sekundo natančno pripravili predlog vključitve različnih interakcij. Interakcije smo v videoposnetek vključili z uporabo programske platforme Unity. Vključene interakcije so vidne na Sliki 4. Ko sta bila videoposnetka pripravljena, smo ju predali v strokovni pregled sodelujočim strokovnjakom iz Enote za obvladovanje bolnišničnih okužb, tako da sta videoposnetka brezhlebna tudi iz strokovne plati. Udeleženci izobraževanj si tako pripravljena videoposnetka lahko ogledajo s pomočjo naglavnega zaslona v navidezni resničnosti.



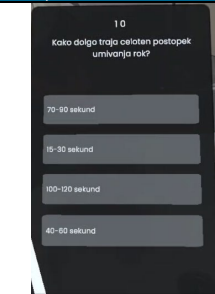
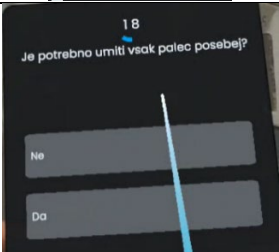
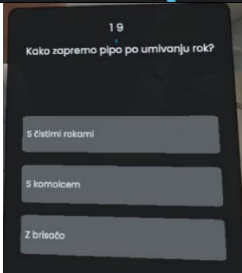
Slika 4: Interakcije v videoposnetku

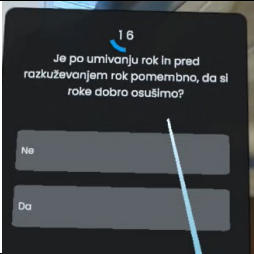
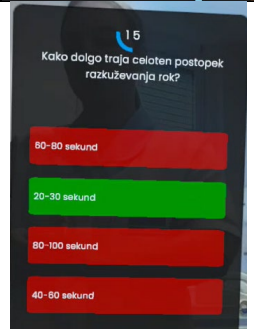
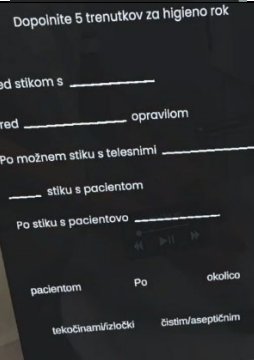
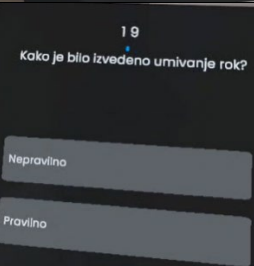
Vir: Lasten

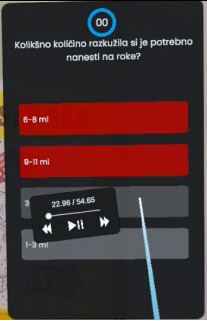
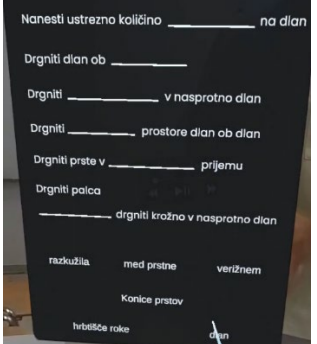
3 Rezultati in diskusija

Kot omenjeno smo v 360 stopinjske videoposnetke vključili številne interakcije, ki so prikazane v Tabeli 1. Skupno je bilo v oba 360 stopinjska videoposnetka vključenih 9 interakcij. Videoposnetka smo zasnovali tako, da mora uporabnik za nadaljevanje ogleda označiti vse pravilne odgovore oz. naloge pravilno rešiti. Na ta način spodbujamo sprotno učenje in preverjanje znanja.

Tabela 1: Vključene interakcije

Interakcija	Vsebina interakcije	Interakcija v 360 stopinjskem videoposnetku (posnetek zaslona)
Izbira pravilnega odgovora	<p>Kako dolgo traja celoten postopek umivanja rok?</p> <ul style="list-style-type: none"> – 70-90 sekund – 15-30 sekund – 100-120 sekund – 40-60 sekund 	
Izbira pravilnega odgovora	<p>Je potrebno umiti vsak palec posebej?</p> <ul style="list-style-type: none"> – Ne – Da 	
Izbira pravilnega odgovora	<p>Kako zapremo pipo po umivanju rok?</p> <ul style="list-style-type: none"> – S čistimi rokami – S komolcem – Z brisačo 	

Interakcija	Vsebina interakcije	Interakcija v 360 stopinjskem videoposnetku (posnetek zaslona)
Izbira pravilnega odgovora	<p>Je po umivanju rok in pred razkuževanjem rok pomembno, da si roke dobro osušimo?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Ne - Da 	
Izbira pravilnega odgovora	<p>Kako dolgo traja celoten postopek razkuževanja rok?</p> <ul style="list-style-type: none"> - 60-80 sekund - 20-30 sekund - 80-100 sekund - 40-60 sekund 	
Dopolnjevanje besednih zvez (drag and drop)	<p>Dopolnite 5 trenutkov za higieno rok:</p> <p>Pred stikom s pacientom</p> <p>Pred čistim/aseptičnim opravilom</p> <p>Po možnem stiku s telesnimi tekočinami/izločki</p> <p>Po stiku s pacientom okolico</p> <p>Po stiku s pacientovo okolico</p>	
Izbira pravilnega odgovora	<p>Kako je bilo izvedeno umivanje rok?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Neppravilno - Pravilno 	

Interakcija	Vsebina interakcije	Interakcija v 360 stopinjskem videoposnetku (posnetek zasлона)
Izbira pravičnega odgovora	Kolikšno količino razkužila si je potrebno nanesti na roke? <ul style="list-style-type: none"> – 6-8 ml – 9-11 ml – 3-5 ml – 1-3 ml 	
Dopolnjevanje besednih zvez (drag and drop)	Nanesti ustrezno količino razkužila na dlan Drgniti dlan ob dlan Drgniti hrbtišče roke v nasprotno dlan Drgniti med prstne prostore dlan ob dlan Drgniti prste v veržnem prijemu Drgniti palca Konice prstov drgniti krožno v nasprotno dlan	

Vir: Lasten

Poleg virtualne resničnosti se pri poučevanju higiene rok uporabljajo tudi številne druge metode poučevanja. Med njimi so uporaba virtualnih učilnic (Ng & Or, 2020), uporaba avdio vizualnih elektronskih naprav (Boscart et al., 2008), uporaba video izobraževanja (Chen & Chiang, 2007), uporaba principa igrifikacije (Marques et al., 2017), uporaba mobilne tehnologije (Lary et al., 2020), mobilnih aplikacij (Gasteiger, et al., 2021; Muršec, et al., 2024) in virtualne tehnologije (Choi & Noh, 2020). Raziskovalci so se poučevanja higiene rok majhnih otrok med drugim lotili z digitalno intervencijo, ki je vključevala animirana navodila (Graichen, et al., 2024), aplikacijo, ki je temeljila na igri (Arbianingsih, et al., 2018), sicer pa tudi z obogateno resničnostjo (Mather, et al., 2017). Uporaba različnih digitalnih tehnologij je lahko ustrezna dopolnitev že vpeljanih izobraževalnih metod (Fernandes et al., 2024). Pregled mobilnih aplikacij za higieno rok nakazuje, da je njihova kakovost različna, vendar je predvsem pomembno, da se že v času njihove zasnove vpeljuje veljavne smernice in da pri tem sodelujejo strokovnjaki s tega področja (Muršec, et al., 2024), kar velja tudi za pripravo digitalnih učnih gradiv.

3 Zaključek

Z uporabo navidezne resničnosti in tudi drugih digitalnih tehnologij lahko izboljšamo higieno rok med zdravstvenimi delavci pa tudi med pacienti in obiskovalci zdravstvenih ustanov. Digitalne tehnologije z interaktivnimi vsebinami lahko izboljšajo znanje glede pravilne higiene rok ter z možnostjo ponavljajočega se učenja prispevajo k zmanjšanemu prenosu bolnišničnih okužb in s tem h kakovosti v zdravstvenih organizacijah. Pri načrtovanju in vpeljavi novih načinov izobraževanja je posebej pomembno, da so ti premišljeno zasnovani na strokovni literaturi in smernicah ter da pri njihovem nastanku sodelujejo strokovnjaki iz specifičnih področij.

Zahvala

Ta referat je del projekta Inovativne učne tehnologije za zdravje ljudi in okolja. Projekt sofinancirata Republika Slovenija, Ministrstvo za visoko šolstvo, znanost in inovacije, in Evropska unija – NextGenerationEU. Projekt se izvaja skladno z načrtom v okviru razvojnega področja Pametna, trajnostna in vključujoča rast, komponente Krepitev kompetenc, zlasti digitalnih in tistih, ki jih zahtevajo novi poklici in zeleni prehod (C3 K5), za ukrep investicija F. Izvajanje pilotnih projektov, katerih rezultati bodo podlaga za pripravo izhodišč za reformo visokega šolstva za zelen in odporen prehod v Družbo 5.0: projekt Pilotni projekti za prenovo visokega šolstva za zelen in odporen prehod.

Literatura

- Al-Ansi, A. M., Jaboob, M., Garad, A., & Al-Ansi, A. (2023). Analyzing augmented reality (AR) and virtual reality (VR) recent development in education. *Social Sciences & Humanities Open*, 8(1), 100532. doi: 10.1016/j.ssaho.2023.100532
- Arbianingsih, Utario, Y., Rustina, Y., Krianto, T., & Ayubi, D. (2018). Arbi Care application increases preschool children's hand-washing self-efficacy among preschool children. *Enfermeria Clinica*, 28, 27-30. doi: 10.1016/S1130-8621(18)30031-7
- Boscart VM, McGilton KS, Levchenko A, Hufton G, Holliday P, Fernie GR. Acceptability of a wearable hand hygiene device with monitoring capabilities. *J Hosp Infect*. 2008;70(3):216–22. doi: 10.1016/j.jhin.2008.07.008
- Chen YC, Chiang LC. Effectiveness of hand-washing teaching programs for families of children in paediatric intensive care units. *J Clin Nurs*. 2007;16(6):1173–9. doi: 10.1111/j.1365-2702.2007.01665.x
- Choi DH, Noh GY. The effect of presence in virtual reality video on handwashing intention. *Asian J. Commun*. 2020;30(3–4):261–78. doi: 10.1080/01292986.2020.1781218
- Eichel, V. M., Brandt, C., Brandt, J., Jabs, J. M., & Mutters, N. T. (2022). Is virtual reality suitable for hand hygiene training in health care workers? Evaluating an application for acceptability and effectiveness. *Antimicrobial Resistance & Infection Control*, 11(1). doi: 10.1186/s13756-022-01127-6
- Fernandes DR, Santos BND, Guimaraes CS, Ferreira EB, Margatho AS, Reis PEDD, Pittet D, Silveira RCCP. Educational technologies for teaching hand hygiene: Systematic review. *PLoS One*. 2024 Jan 16;19(1):e0294725. doi: 10.1371/journal.pone.0294725. PMID: 38227588; PMCID: PMC10790983

- Gasteiger, N., Dowding, D., Ali, S. M., Scott, A. J. S., Wilson, P., & van der Veer, S. N. (2021). Sticky apps, not sticky hands: a systematic review and content synthesis of hand hygiene mobile apps. *Journal of the American Medical Informatics Association*, 28(9), 2027-2038. doi: 10.1093/jamia/ocab094
- Gasteiger, N., van der Veer, S. N., Wilson, P., & Dowding, D. (2023). Exploring care home workers' views on augmented reality and virtual reality hand hygiene training: a realist interview study. *Health & Social Care in the Community*, 1, 7294808. doi: 10.1155/2023/7294808
- Graichen, J., Stingl, C., Pakarinen, A., Rosio, R., Terho, K., Günther, S. A., ... & Staake, T. (2024). Improving hand hygiene of young children with a digital intervention: a cluster-randomised controlled field trial. *Scientific Reports*, 14(1), 6157. doi: 10.1038/s41598-024-56233-9
- Lary D, Calvert A, Nerlich B, Segal J, Vaughan N, Randle J, et al. Improving children's and their visitors' hand hygiene compliance. *J Infect Prev*. 2020;21(2):60–7. doi: 10.1177/1757177419892065
- Martos-Cabrera, M. B., Mota-Romero, E., Martos-García, R., Gómez-Urquiza, J. L., Suleiman-Martos, N., Albendín-García, L., & Cañadas-De la Fuente, G. A. (2019). Hand hygiene teaching strategies among nursing staff: a systematic review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(17), 3039. doi: 10.3390/ijerph16173039
- Marques R, Gregório J, Pinheiro F, Póvoa P, da Silva MM, Lapão LV. How can information systems provide support to nurses' hand hygiene performance? Using gamification and indoor location to improve hand hygiene awareness and reduce hospital infections. *BMC Med Inform Decis Mak*. 2017;17(1):15. doi: 10.1186/s12911-017-0410-z
- Mather, C., Barnett, T., Broucek, V., Saunders, A., Grattidge, D., & Huang, W. (2017). Helping hands: using augmented reality to provide remote guidance to health professionals. *Studies in Health Technology and Informatics*, 241, 57-62.
- Mouajou, V., Adams, K., DeLisle, G., & Quach, C. (2022). Hand hygiene compliance in the prevention of hospital-acquired infections: a systematic review. *Journal of Hospital Infection*, 119, 33-48. doi: 10.1016/j.jhin.2021.09.016
- Muršec, D., Svenšek, A., Gosak, L., Šostar Turk, S., Rozman, U., Štiglic, G., & Lorber, M. (2024). Mobile applications for learning hand hygiene: a comparative analysis. *Healthcare*, 12(16), 1554. doi: 10.3390/healthcare12161554
- Ng, Y. M., & Or, P. L. P. (2020). Coronavirus disease (COVID-19) prevention: virtual classroom education for hand hygiene. *Nurse Education in Practice*, 45, 102782. doi: 10.1016/j.nepr.2020.102782
- Seidel-Fischer, J., Trifunovic-Koenig, M., Gerber, B., Otto, B., Bentele, M., Fischer, M. R., & Bushuven, S. (2024). Interaction between overconfidence effects and training formats in nurses' education in hand hygiene. *BMC Nursing*, 23(1), 451. doi: 10.1186/s12912-024-02020-w
- WHO - World Health Organization (2009a). How to handwash?. <https://www.who.int/publications/m/item/how-to-handwash> Dostopno: 22.01.2025
- WHO (2009b). How to handrub?. <https://www.who.int/publications/m/item/how-to-handrub> Dostopno: 22.01.2025
- WHO (2021). Five moments for hand hygiene. <https://www.who.int/publications/m/item/five-moments-for-hand-hygiene> Dostopno: 20.01.2025

