

# Mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela

---

Šupe, Marin

Master's thesis / Diplomski rad

2021

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Education and Rehabilitation Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:158:938947>

*Rights / Prava:* [In copyright](#)/[Zaštićeno autorskim pravom.](#)

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-12-03**



*Repository / Repozitorij:*

[Faculty of Education and Rehabilitation Sciences - Digital Repository](#)



**Sveučilište u Zagrebu**  
**Edukacijsko - rehabilitacijski fakultet**

**Diplomski rad**

**Mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu  
počinitelja kaznenih djela**

**Marin Šupe**

**Zagreb, rujan, 2021.**

**Sveučilište u Zagrebu**  
**Edukacijsko - rehabilitacijski fakultet**

**Diplomski rad**

**Mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu  
počinitelja kaznenih djela**

**Marin Šupe**

**Izv.prof.dr.sc. Dalibor Doležal**  
**Izv.prof.dr.sc. Anita Jandrić Nišević**

**Zagreb, rujan, 2021.**

## Izjava o autorstvu rada

Potvrđujem da sam osobno napisao rad *Mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela* i da sam njegov autor.

Svi dijelovi rada, nalazi ili ideje koje su u radu citirane ili se temelje na drugim izvorima jasno su označeni kao takvi te su adekvatno navedeni u popisu literature.

Ime i prezime: Marin Šupe

Mjesto i datum: Zagreb, rujan, 2021.

## SAŽETAK

Mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela

Student: Marin Šupe

Mentor: izv.prof.dr.sc. Dalibor Doležal

Sumentorica: izv.prof.dr.sc. Anita Jandrić Nišević

Program/modul: Socijalna pedagogija/Odrasli

Termin "virtualna stvarnost" odnosi se na računalno generirano, trodimenzionalno i interaktivno okruženje koje omogućuje simulaciju realnog okruženja (Fox, Arena i Bailenson, 2009). Virtualne simulacije korištene su u različitim područjima kao što su medicina, psihologija, obrazovanje i vojna industrija za podučavanje u sigurnom, zaštićenom i kontroliranom okruženju. Tek u posljednjih nekoliko godina pokrenuta je ozbiljnija rasprava o mogućnostima korištenja tehnologije virtualne stvarnosti u penološkoj rehabilitaciji. Cilj ovog rada je istražiti mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela. U radu je predstavljena uspješna primjena i dokazan potencijal tehnologije virtualne stvarnosti u različitim područjima, kao i ubrzani razvoj tehnologije što može poslužiti i kao izvor informacija i kao inspiracija za kaznenopravnu praksu. Središnji dio rada prikazuje mogućnosti primjene tehnologije virtualne stvarnosti tijekom procjene rizika i kriminogenih potreba počinitelja kaznenih djela, tretmana i resocijalizacije. Kako se kognitivno bihevioralni pristup u penalnom tretmanu pokazao jednim od najučinkovitijih predstavljene su mogućnosti korištenja istog u virtualnom okruženju. Virtualna stvarnost omogućuje sigurno virtualno okruženje i situacije koje u realnom svijetu mogu predstavljati rizik ili ih je nemoguće ostvariti. U radu su prikazane prednosti, nedostati i izazovi korištenja virtualne tehnologije kao i smjernice za implementaciju sustava virtualne tehnologije u tretmanu počinitelja kaznenih djela.

## **SUMMARY**

Possibilities of applying virtual reality in the treatment of offenders

Student: Marin Šupe

Mentor: Dalibor Doležal, Ph.D.

Co – mentor: Anita Jandrić Nišević, Ph.D.

Program/Module: Social pedagogy/Adults

The term "virtual reality" refers to a computer-generated, three-dimensional and interactive environment that allows the simulation of a real environment (Fox, Arena i Bailenson, 2009). Virtual simulations have been used in various fields such as medicine, psychology, education and the military industry to teach in a safe, protected and controlled environment. More serious discussion about the possibilities of using virtual reality technology in correctional rehabilitation has been launched only in the last few years. This paper explores the possibilities for virtual reality application in the treatment of offenders. The paper presents the successful application and proven potential of virtual reality technology in various fields, as well as the accelerated development of technology, which can serve as a source of information and as inspiration for criminal law practice. The central part of the paper presents the possibilities of applying virtual reality technology during risk assessment and criminogenic needs of offenders, treatment and resocialization. As the cognitive-behavioral approach in penal treatment proved to be one of the most effective, the possibilities of using it in a virtual environment were presented. Virtual reality can provide safe virtual environment and situations that may pose a risk or be impossible to create in the real life. The paper presents the advantages, disadvantages and challenges of using virtual technology as well as guidelines for the implementation of virtual technology systems in the treatment of offenders.

## SADRŽAJ

1. UVOD.....	1
2. DEFINIRANJE VIRTUALNE STVARNOSTI.....	2
3. POVIJESNA PERSPEKTIVA KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI.....	3
4. VIRTUALNA STVARNOST DANAS.....	4
5. SUSTAVI VIRTUALNE STVARNOSTI.....	6
6. SUVREMENA PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI .....	8
6.1. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U INDUSTRIJI ZABAVE .....	8
6.2. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U MEDICINI.....	10
6.3. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U PSIHOLOGIJI .....	11
6.4. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U OBRAZOVANJU .....	12
6.5. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U EDUKACIJSKOJ REHABILITACIJI.....	13
6.6. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U VOJNOJ INDUSTRIJI .....	14
6.7. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U SUSTAVU PRAVOSUĐA.....	15
7. VIRTUALNA STVARNOST I PENOLOŠKA REHABILITACIJA.....	16
7.1. VIRTUALNA STVARNOST I PROCJENA POČINITELJA KAZNENIH DJELA ...	16
7.2. VIRTUALNA STVARNOST I TRETMAN POČINITELJA KAZNENIH DJELA ...	20
7.3. KORIŠTENJE VIRTUALNE STVARNOSTI U KOGNITIVNO BIHEVIORALNOM TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA .....	23
7.4. VIRTUALNA STVARNOST U KOGNITIVNO BIHEVIORALNOM TRETMANU SPECIFIČNIH POREMEĆAJA PRISUTNIH KOD POČINITELJA KAZNENIH DJELA .....	28
7.4.1. ANKSIOZNI POREMEĆAJI.....	28
7.4.2. POSTTRAUMATSKI STRESNI POREMEĆAJ.....	31
7.4.3. POREMEĆAJI U PONAŠANJU .....	32
7.4.4. POREMEĆAJ PAŽNJE I HIPERAKTIVNOSTI (ADHD).....	32
7.4.5. ZLOUPORABA SREDSTAVA OVISNOSTI .....	33
8. IMPLEMENTACIJA TRETMANA PUTEM TEHNOLOGIJE VIRTUALNE STVARNOSTI.....	33
9. PREDNOSTI KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI U TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA .....	35
10. NEDOSTATCI KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI U TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA .....	37
11. ZAKLJUČAK .....	38
12. LITERATURA .....	41

## 1. UVOD

Termin "virtualna stvarnost" odnosi se na računalno generirano, trodimenzionalno i interaktivno okruženje koje omogućuje simulaciju realnog okruženja (Fox, Arena i Bailenson, 2009). Jednostavnije rečeno, virtualna stvarnost može se opisati kao interakcija čovjeka i računala koja se u virtualnom okruženju odvija na realističan način (Schultheis & Rizzo, 2001).

Virtualne simulacije korištene su u različitim područjima kako bi pomogle u rješavanju problema. Medicina, psihologija, obrazovanje i vojna industrija već desetljećima koriste tehnologiju virtualne stvarnosti za podučavanje u sigurnom, zaštićenom i kontroliranom okruženju. Tek u posljednjih nekoliko godina pokrenuta je ozbiljnija rasprava o mogućnostima korištenja tehnologije virtualne stvarnosti u penološkoj rehabilitaciji.

Tehnologija virtualne stvarnosti pokazala se uspješnom u tretmanu različitih poremećaja, kao što su anksioznost, posttraumatski stresni poremećaj, zlouporaba sredstava ovisnosti i poremećaji u ponašanju. Mnogi od navedenih poremećaja prisutni su i kod počinitelja kaznenih djela u penalnim ustanovama. Najčešće korišten pristup u tretmanima pomoću tehnologije virtualne stvarnosti je kognitivno bihevioralni, a ujedno i jedan od najčešće korištenih i najučinkovitijih pristupa u tretmanu počinitelja kaznenih djela. Slijedom toga, kazneni sustav mogao bi imati koristi od uključivanja virtualne stvarnosti u penološku rehabilitaciju.

U prvom dijelu rada definirat će se virtualna stvarnost kao takva i sustavi tehnologije, prikazati njena povijesna perspektiva, njena današnja obilježja i potencijalna budućnost korištenja. Iako nova u području penološke rehabilitacije i kriminologije, virtualna stvarnost se već duže vrijeme koristi u područjima kao što su industrija zabave, vojna industrija, medicina, psihologija i obrazovanje. Prije predstavljanja mogućnosti primjene sustava virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela kratko će biti prikazani načini korištenja virtualne stvarnosti u drugim područjima. Središnji dio rada prikazuje mogućnosti primjene virtualne stvarnosti u procjeni i tretmanu počinitelja kaznenih djela pregledom dosadašnjih praksi i povezujući spoznaje o učinkovitosti u drugim područjima s penološkim tretmanom. U radu će biti prikazane i smjernice za implementaciju tretmana počinitelja kaznenih djela pomoću tehnologije virtualne stvarnosti, kao i prednosti i nedostaci korištenja iste tehnologije.



## 2. DEFINIRANJE VIRTUALNE STVARNOSTI

Korištenje virtualne stvarnosti još uvijek je u svojim počecima i kontinuiranom razvoju, a isti slučaj je i s definiranjem. Različiti znanstvenici i praktičari ovisno o svojem polju djelovanja različito pristupaju pojmu virtualne stvarnosti.

Virtualna stvarnost često se povezuje s uređajima koji se koriste u virtualnom okruženju, međutim, uređaji se napretkom tehnologije mijenjaju i nužno je razmotriti definiciju virtualne stvarnosti koja će unatoč promjenjivoj tehnologiji obuhvaćati ono što ona zaista jest.

Virtualnu stvarnost kao termin prvi put koristi u djelu Antonin Artaud 1938. godine, međutim, njome opisuje kazalište (Ticknor, 2018). Termin „virtualna stvarnost“ počeo je koristiti sedamdesetih godina 20. st. Sutherland (Dieck, Jung i Loureiro, 2021; Pietro i sur., 2018) smatrajući je modelom u kojem korisnik može manipulirati stvarnošću uz osjećaj realne prisutnosti.

LaValle (2017) navodi kako definicija virtualne stvarnosti mora obuhvaćati četiri glavne komponente:

- a) Ciljano ponašanje – organizam doživljava iskustvo kao što je npr. hodanje, istraživanje, letenje, gledanje, interakcija s drugima i sl.;
- b) Organizam – ljudsko biće ili životinja;
- c) Umjetna osjetilna stimulacija – jedan ili više osjetila biva umjetno stimuliran;
- d) Svijest – tijekom iskustva u virtualnom okruženju organizam ima percepciju prirodnosti.

Usporedbom virtualne stvarnosti s „*budnim sanjanjem*“ LaValle (2017) želi naglasiti kako umjetnim stimuliranjem osjetila, ljudska tijela prihvaćaju novu verziju stvarnosti i tako mogu iskusiti nove svjetove, situacije, iskustva, čak imati i interakcije s drugim ljudima unutar te nove stvarnosti.

Sherman i Craig (2003) definiraju virtualnu stvarnost kao medij koji se sastoji od interaktivnih računalnih simulacija koje, prepoznajući sudionikove položaje i aktivnosti mijenjaju ili povećavaju povratne informacije dajući osjećaj uključenosti ili prisutnosti u virtualno okruženje te iz nje izdvajaju ključne elemente za shvaćanje pojma virtualne stvarnosti, ali i iskustva iste:

- a) Virtualni svijet – zamišljeni svijet, okruženje; objekti u prostoru među kojima postoje pravila i u međusobnom su odnosu;
- b) Imerzija („uranjanje“) – osjećaj uključenosti u okruženje;

- c) Osjetilna povratna informacija – pružanje senzorne povratne informacije (većinom vizualne i dodirne)
- d) Interaktivnost – djelovanje (interakcija) u virtualnom okruženju.

### **3. POVIJESNA PERSPEKTIVA KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI**

Ideje o drugačijoj, promijenjenoj percepciji postoje odavno. Kroz povijest, mnogi radovi umjetnika i izumitelja su „zavaravala oko“ gledatelja, te u skladu s time, Greengard (2019) kao prve oblike proširene stvarnosti navodi špiljske crteže i petroglife.

Koncept o slici koja gledatelju daje osjećaj fizičke prisutnosti na nekoj drugoj lokaciji, također, postoji već stoljećima (Ticknor, 2018). Antropolog Boellstorff (2008) smatra kako su začetci te ideje prisutni još u Platonovoj „*Alegoriji pećine*“ koja opisuje tri zatvorenika okovana lancima i okrenuta prema unutarnjem zidu pećine. Prolaskom nekog objekta ili osobe duž ulaska u pećinu pojavljuju se sjene na zidu prema kojem su okrenuti zatvorenici. Kako nikada nisu bili pod utjecajima vanjskog svijeta, sjene doživljavaju kao stvarnost. Boellstorff (2008), nadalje, navodi kako mnogi fikciju u umjetnosti smatraju pretečom virtualne stvarnosti.

Sherman i Craig (2003) razmatrajući povijest stvaranja ideje virtualne stvarnosti navode kao važnu godinu 1435. kada je Leon Battista objavio matematiku linearnog perspektivnog renderiranja. Put ka modernoj virtualnoj stvarnosti stvarao je i 1780-ih slikar Robert Baker s idejom većeg imerzivnog iskustva nakon čega je nastala panorama „*Leicester Square*“ u Londonu 1793. godine kao prvi prikaz koncepta otvarajući put mnogim umjetnicima koji su počeli stvarati panorame s raznim temama koje su nudile realističniji virtualni doživljaj (Greengard, 2019).

Edward Link 1929. godine konstruirao je prvi simulator leta s ciljem educiranja pilota bez rizika od nesreća (Ticknor, 2018, 2019; Ticknor i Tilinghast, 2011). Važna godina za razvoj virtualne stvarnosti je i 1946. kada je na Sveučilištu Pennsylvania konstruirano prvo elektronično digitalno računalo (Sherman i Craig, 2003). Značajan simulator „*Sensorama*“ izumljen 1957. godine od strane Mortona Heiliga (Ticknor, 2019) koji je omogućavao korisnicima doživljaje raznih vibracija, mirisa, pokreta i zračnih struja simulirao je vožnju motociklom (Greengard, 2019; Pietro, Giglioli, Raya, Riva, 2018).

Svjetlosna olovka i program Sketchpad koji je omogućio crtanje na zaslonu računala razvijeni od Ivana Sutherlanda 1962. godine otvorili su put za računalnu grafiku korištenu kasnije u sustavima virtualne stvarnosti (Sherman i Craig, 2003). Sutherland kreira i preteču HMD

zaslona kakvog danas upotrebljavamo u sustavima virtualne stvarnosti (Cummings i Bailenson, 2015). Godine 1966., američki laboratorij MIT Lincoln razvio je prvi HMD („*head – mounted display*“) i primijenio uređaj za povratnu informaciju koji je kasnije simulirao taktilnost (Zhou i Deng, 2009).

Myron Krueger 1975. godine stvorio je prvi laboratorij za umjetnu stvarnost u kojem je sa suradnicima stvarao okruženja u kojima su korisnici po prvi puta bili u interakciji s virtualnim objektima (Alqahtan, Daghestani i Ibrahim, 2017).

Ticknor (2018) navodi kako je termin popularizirao Jaron Lanier 1987. godine kreirajući virtualni programski jezik koji je ubrzao vrijeme virtualne simulacije. 1992. godine stvoren je na sveučilištu u Chicagu sustav CAVE („*Cave Automated Virtual Environment*“) koji predstavlja prostor veličine sobe u kojem je na zidove i na strop projicirana stereo slika virtualnog svijeta koja omogućava korisnicima virtualno iskustvo (Kageyama i Tomiyama, 2016).

Kako je internet sredinom devedesetih godina 20. stoljeća postao rašireniji, razvoj virtualne stvarnosti počeo se smanjivati, smatralo se da je preskupa za široku distribuciju, međutim, zadnjih godina postignut je značajan napredak zbog obnovljenog interesa (Ticknor, 2019).

#### **4. VIRTUALNA STVARNOST DANAS**

U suvremeno doba u kontekstu istraživanja pomoću virtualne stvarnosti težnja je kreirati virtualno okruženje koje može odgovoriti na specifična pitanja vezana uz pojedinačno ponašanje i kognitivne ili fizičke reakcije na određenu situaciju (Kennedy i Ticknor, 2012). Takvo virtualno okruženje danas se odnosi na simulirani, računalno generirani trodimenzionalni svijet koji korisniku omogućuje interakciju (Ticknor i Tillinghast, 2011). Pangilinan, Lukas i Mohan (2019) objašnjavaju kako se interakcija postiže korištenjem uređaja kao što su HMD i razni ručni upravljači.

Ticknor (2018, 2019) navodi kako se sustavi moderne virtualne stvarnosti razlikuju s obzirom na razinu imerzije koju opisuje kao percepciju stvarnog svijeta tijekom virtualne simulacije. Zbog složenosti koncepta imerzije ne postoji jedinstvena definicija ili objašnjenje iste (Nilsson, Nordahl i Serafin, 2016). Tako Sanchez-Vives i Slater (2005) raspravljajući o imerziji uzimaju u obzir tehnološke sposobnosti koje su objektivno mjerljive kao što su uključenost, opširnost, okruženje, jasnoća, podudaranje perceptivne povratne informacije s informacijama iz

virtualnog okruženja. Neki istraživači (Bjork i Holopainen, 2004; Nilsson i sur., 2016; Wohlgenannt, Simons i Stieglitz, 2020) imerziju objašnjavaju kao subjektivnu uključenost koja se može podijeliti na:

- a) kognitivna imerzija – korisnici je doživljavaju rješavajući problemske zadatke;
- b) emocionalna imerzija – korisnici je doživljavaju prateći narativnu strukturu;
- c) senzorno – motorička imerzija – korisnici je doživljavaju tijekom povratne informacije na pokrete;
- d) prostorna imerzija – korisnici je doživljavaju kada izvode pokrete.

Zhou i Deng (2009) navode kako psiholozi koriste riječ imerzija kako bi opisali jedinstveno iskustvo u kojem su ljudi potpuno privučeni aktivnošću i uključeni u nju.

Sustavi virtualne stvarnosti prema razini imerzije dijele na ne - imerzivne, polu - imerzivne i imerzivne sustave (Bamodu i Ye, 2013). Gutierrez, Vexo i Thalman (2008) navode kako klasifikacija ovisi o tome koliko korisnik može percipirati (vidjeti, čuti, dodirnuti) stvarni svijet tijekom simulacije.

Ne – imerzivni sustav temeljen je na ekranima zbog čega se često naziva i „*desktop virtualna stvarnost*“ (Alqahtani i sur., 2017), a može se koristiti i preko tableta ili mobilnog uređaja (Ticknor, 2018). Preko zaslona ili monitora korisnik je u interakciji s okruženjem preko tipkovnice ili upravljača, međutim, svjestan u potpunosti okruženja oko sebe. Ovi sustavi ne omogućuju imerziju, ali su ekonomični i jednostavni za upravljanje zbog čega se često koriste u edukaciji (Bamodu i Ye, 2013). Primjer ne – imerzivnog sustava su video igre (Gutierrez i sur., 2008).

Polu – imerzivni sustav nastoji minimizirati svijest o stvarnom svijetu, koristeći projektore, posebne kamere i ekrane za prikaz virtualnog okruženja (Ticknor i Tilinghast, 2011). Prednost ove vrste sustava je to što više korisnika istovremeno može imati iskustvo simulacije što otvara razne mogućnosti za suradnički rad (Gutierrez i sur., 2008). CAVE sustav primjer je polu – imerzivnog sustava (Riva, 2009).

U imerzivnom sustavu korisnik je potpuno uronjen u virtualni svijet što omogućuju izlazni uređaji poput zaslona za glavu (HMD), robotskih ruku i sl. (Riva, 2009). Gutierrez i sur. (2008) objašnjavaju kako je ideja imerzivnog sustava korisnika potpuno izolirati od stvarnog svijeta kako bi se omogućila uvjerljivost i učinkovitost simulacije.

Uz imerziju, koncept koji pomaže razumijeti psihologiju iskustva virtualne stvarnosti je osjećaj prisutnosti („*presence*“). Slater i Wilbur (1997; prema Gutierrez i sur., 2008) definiraju prisutnost kao stanje svijesti, tj. (psihološki) osjećaj boravka u virtualnom okruženju. Lee (2004) govori o tri tipa prisutnosti: tjelesnoj, socijalnoj i samoprisutnosti („*self – presence*“). Tjelesna prisutnost postignuta je kada je virtualni svijet doživljen kao funkcionalni prikaz stvarnog svijeta. Socijalna prisutnost doživljena je kada korisnici percipiraju druga bića ili objekte u virtualnom okruženju i s njima su u interakciji u kakvoj bi bili i u stvarnom svijetu. Samoprisutnost predstavlja psihološku povezanost s likovima ili avатарom (virtualnim prikazom osobe) u virtualnom svijetu. Ticknor i Tilinghast (2011) sumiraju prisutnost kao psihološko stanje u kojem korisnici prihvaćaju, u interakciji su i tjelesno, socijalno i emocionalno su angažirani u virtualnom svijetu.

Razina imerzije i prisutnosti ovisi o ciljevima simulacije, ne – imerzivni sustavi koriste se najčešće u području zabave, dok se polu – imerzivni i imerzivni koriste kada je cilj učenje i stjecanje novih vještina (Ticknor, 2018).

## 5. SUSTAVI VIRTUALNE STVARNOSTI

Sherman i Craig (2003) navode tri paradigme na kojima se temelje sustavi virtualne stvarnosti:

- a) temeljeni na uređajima koji se montiraju na glavu („*head based*“) – grafičke slike prikazuju se na ekranu kacige ili zaslona u naočalama dok senzor prati pogled korisnika i na taj način računalni sustav omogućuje interakciju s virtualnim svijetom uz mogućnost i prepoznavanja glasa i pokreta korisnika;
- b) temeljeni na ručnim uređajima („*hand based*“) – korisniku se informacije prikazuje preko uređaja koji drži u ruci, kao što je npr. pametni mobilni uređaj ili tablet;
- c) stacionarni – korisnik ne nosi niti drži hardver već se postavlja u prostor nalik prostoriji okruženoj računalno generiranim slikama.

Kako i navode Sagnier, Loup-Escande i Valléry (2021) kada se govori o perifernim uređajima u kontekstu virtualne stvarnosti oni su dio računalnog sustava virtualne stvarnosti.

Hardver i softver dvije su glavne komponente sustava virtualne stvarnosti (Bamodu i Ye, 2013). Hardver se sastoji od računala ili središnje procesne jedinice i ulaznih i izlaznih uređaja, dok se softver dijeli na bazu podataka (sistemski softver) i aplikaciju za softver (aplikativni softver).

Unapređenje softvera i hardvera računala dovelo je do sve većeg razvoja tehnologije i aplikacija virtualne stvarnosti (Algahtani i sur., 2017). Uređaji koji se koriste u virtualnoj tehnologiji imaju ključnu ulogu u stvaranju uspješnog virtualnog iskustva.

La Valle (2017) navodi kako se hardverske komponente sustava virtualne stvarnosti dijele na:

- a) Zaslone (izlazni uređaji) – stimuliraju osjetilne organe;
- b) Senzore (ulazne uređaje) – uzimaju informacije iz stvarnog svijeta;
- c) Računala – obrađuju ulaze i izlaze.

Izlazni uređaji dobivaju povratne informacije od računala i prosljeđuju ih korisnicima preko odgovarajućih izlaznih uređaja za poticanje osjetila (Bamodu i Ye, 2013). Navedeni autori klasificiraju izlazne uređaje temeljem osjetila na: grafičke (vizualne), audio (zvučne), haptičke (kontakt ili sila), miris i okus. Najčešće korišteni u sustavima virtualne stvarnosti su vizualni, zvučni i haptički izlazni uređaji. Cipresso i sur. (2018) opisuju izlazne uređaje kao uređaje koji omogućuju korisniku da vidi, čuje, namiriše ili dodirne sve što se događa u virtualnom okruženju. Ovisno o cilju virtualne tehnologije, kao vizualni uređaj koriste se uređaji od monitora koji omogućuje najmanji stupanj imerzije preko naočala, kacige, zaslona montiranog na glavu ili CAVE sustava koji omogućuju veći stupanj imerzije. Haptički uređaji mogu stimulirati osjećaj dodira i sile kod korisnika.

Ulazni uređaji omogućuju korisniku interakciju s virtualnim okruženjem (Cipresso i sur., 2018). Oni sustavu šalju signale o radnji korisnika kako bi osigurali odgovarajuće reakcije do korisnika putem izlaznih uređaja u stvarnom vremenu (Bamodu i Ye, 2013). Mogu se klasificirati kao uređaji za praćenje, uređaji za unos točke, bio kontroleri i glasovni uređaji. Uređaji za praćenje koji se ponekad nazivaju i senzori položaja, koriste se za praćenje položaja uređaja korisnika, a uključuju elektromagnetske, ultrazvučne, optičke, mehaničke i žiroskopske senzore, podatkovne rukavice, neuronske i bio ili mišićne kontrolore (Craig, William i Jeffrey, 2009).

Računalo u sustavima virtualne stvarnosti ima zadatak grafičkog prikazivanja i generiranja slika i odabire se prema potrebama aplikacije te izbor ovisi o području primjene, korisnicima, izlaznim i ulaznim uređajima, stupnju imerzije i potrebnim vizualnim izlazima (Bamodu i Ye, 2013).

Ticknor (2018) kao jedan od najkorištenijih uređaja koji se koriste u tehnologiji virtualne stvarnosti ističe zaslon montiran na glavu, tzv., VR naočale od kojih su na tržištu najpoznatiji

„HTC Vive“, „Oculus Rift“, „Sony Playstation VR“, „Samsung Gear VR“ i „Google Cardboard“.

Softver sustava virtualne stvarnosti skup je alata i softvera za projektiranje, razvoj i održavanje virtualnih okruženja i baze podataka u kojoj se podaci pohranjuju. Alati mogu biti razvrstani u alate za modeliranje i razvojne alate (Algahtani i sur., 2017). Virtualna stvarnost predstavlja složenu i integrativnu tehnologiju koja se koristi i brojnim drugim tehnologijama kao što su 3D računalne grafike u stvarnom vremenu, tehnologije praćenja, obrade zvuka i haptičke tehnologije (Bamodu i Ye, 2013). Onyesolu, Ezeani i Okonkwo (2012) navode četiri glavne komponente softvera tehnologije virtualne stvarnosti: softver za 3D modeliranje, 2D grafički softver, softver za uređivanje digitalnog zvuka i softver za simulaciju virtualne stvarnosti.

## **6. SUVREMENA PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI**

Upotreba sustava virtualne stvarnosti nova je u području penološke rehabilitacije, međutim, u raznim područjima kao što su industrija zabave, medicina, psihologija, obrazovanje, edukacijska rehabilitacija i vojna industrija koristi se već neko vrijeme. Prije prikaza mogućnosti uporabe u području procjene i tretmana počinitelja kaznenih dijela predstaviti će se uporaba u navedenim područjima.

### **6.1. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U INDUSTRIJI ZABAVE**

Ticknor (2018) navodi kako je zabava bila jedan od prvih ciljeva i pokretača razvoja tehnologije virtualne stvarnosti. U kontekstu zabave pojava virtualne stvarnosti utjecala je na mnoga njezina područja kao što su industrija video igara, filmska industrija, kazališta, putovanja, kupovina, društvene mreže, pornografija, sport, itd.

Video igre u virtualnom okruženju stvaraju iskustva koja omogućuju više interakcije, imerzije i socijalne povezanosti u odnosu na tradicionalne video igre. Istražujući svijet u igrama, korisnik uz višu razinu imerzije i prisutnosti lakše se identificira s likovima što omogućuje uspješnije svladavanje izazova (Raney, 2020). Prvi umreženi višenamjenski sustav virtualne stvarnosti koji je omogućavao igranje više igrača u istom virtualnom prostoru pojavio se 1991. godine pod nazivom „*Virtuality*“ (Greengard, 2019). Gutierrez i sur. (2008) kao jedan od reprezentativnih primjera upotrebe virtualne stvarnosti u industriji zabave navode „*VR Studio*“ osnovan 1992. godine kako bi istražio potencijal tehnologije virtualne stvarnosti za tematske parkove.

Na području filmske industrije tvrtka „*Two Bit Circus*“ na čelu s Nancy Bennett stvara originalni sadržaj i uspostavlja nove prakse za proizvodnju sadržaja u virtualnom prostoru (Lemle, Bomkamp, Williams i Cutbirth, 2015). Kako navode, cilj im je poticanje gledatelja na aktivno sudjelovanje i komuniciranje s virtualnim sadržajem. Kino u Amsterdamu, 2016. godine, prvo je kontinuirano počelo koristiti tehnologiju virtualne stvarnosti (Greengard, 2019). Gledatelji su pomoću rotirajuće stolice i slušalice mogli doživjeti virtualno iskustvo. Iako je kino 2018. godine zatvoreno isti koncept počele su koristiti kino dvorane diljem svijeta.

Algahtani i sur. (2017) kao primjere uporabe virtualne stvarnosti na području sporta navode golf koji se može igrati preko velikih projekcijskih ekrana gdje igrač usmjerava loptu prema virtualnom zelenilu. Slično, biciklisti mogu koristiti virtualno okruženje preko projekcijskih ekrana koji ažuriraju zaslon prema brzini vožnje. Greengard (2019) navodi kako analitičari predviđaju skori razvoj i implementaciju sustava virtualne stvarnosti u redovite treninge u raznim sportskim disciplinama.

Porno industrija, također, je prepoznala i počela koristiti tehnologiju virtualne stvarnosti. Poznata aplikacija „*Your Neighbors and You*“ omogućuje doživljaj seksualnog iskustva korisniku pružajući taktilni osjećaj preko posebno dizajniranog odijela koji omogućuje stimulaciju u svakom dijelu tijela (Greengard, 2019). Popularna mrežna stranica „*Pornhub.com*“ 2016. godine omogućila je besplatan pristup sadržaju koji omogućuje virtualno iskustvo (Ticknor, 2018).

Turistička industrija značajno se mijenja uz korištenje tehnologije virtualne stvarnosti. U virtualnom prostoru moguće je istražiti bilo koji dio svijeta, prošetati hotelima i turističkim mjestima, prije rezervacije pogledati kako izgledaju sobe, plaže i sl. 2015. godine hoteli Marriott predstavili su aplikaciju „*VRoom*“ pomoću koje se detaljno mogu obići sobe, a 2016. godine njemački avioprijevoznik Lufthansa uveo je stanice na berlinskoj zračnoj luci preko kojih se može doživjeti virtualni obilazak Miamijske ili Velikog koraljnog grebena u Australiji (Greengard, 2019).



## 6.2. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U MEDICINI

Algahtani i sur. (2017) korištenje virtualne stvarnosti u medicini za razne zadatke, uključujući računalnu neuroznanost, molekularno modeliranje, ultrazvučnu ehografiju i dr., smatraju jednom od njenih najznačajnijih i najpraktičnijih uporaba.

Diljem svijeta sveučilišni medicinski odjeli uspostavili su laboratorije temeljene na tehnologiji virtualne stvarnosti. Simulacijski laboratoriji omogućuju usvajanje kirurških vještina i postupaka bez ugrožavanja sigurnosti pacijenata (Buckley, Nugent, Ryan i Neary, 2012), izvodeći operacije na virtualnim pacijentima, prije ulaska u operacijsku salu (Gutierrez i sur., 2008). Algahtani i sur. (2017) naglašavaju kako se ovakvim simulacijama za razvoj kirurških vještina štede značajni troškovi i vrijeme u procesu poučavanja stručnjaka.

Tvrtka „*Surgical Theatre*“ osmislila je platformu temeljenu na virtualnoj stvarnosti koja omogućuje liječnicima pregledati tumore, krvne žile i razne strukture u mozgu i drugim dijelovima tijela, prikazuje jedinstven problem pacijenta i liječniku omogućuje planiranje operacije (Greengard, 2019). Planiranje kirurških zahvata može biti podržano vizualizacijom virtualnih 3D prikaza anatomije specifične za pacijenta (Riener i Harders, 2012). Sveučilišna bolnica u Washingtonu otišla je korak dalje i osim pregleda i planiranja liječenja omogućuje u virtualnom okruženju prikazati pacijentima tijekom liječenja. Jonas Boström, na Odjelu za medicinsku kemiju u AstraZeneci u Švedskoj razvio je alat za molekularnu vizualizaciju, tzv., „*Molecular Rift*“, pomoću kojeg je stvorio okruženje za interakciju s molekulama u različitim situacijama (Greengard, 2019).

Virtualna stvarnost može se koristiti u svrhu fizioterapijske rehabilitacije. Sustavi virtualne stvarnosti za rehabilitaciju integriraju haptičku i modernu senzoričku tehnologiju (Gutierrez i sur., 2008). Navedena rehabilitacija uključuje identifikaciju obrazaca kretanja, razvoj simuliranih zadataka (terapijske vježbe) i dijagnostiku (prikupljanjem podataka i praćenjem). Kako je za uspješan ishod u rehabilitaciji nužna motivacija pacijenata, Riener i Harders (2012) navode kako je virtualna stvarnost moćan alat za motiviranje pacijenata na aktivno sudjelovanje uz pružanje povratnih informacija o mogućnostima poboljšanja.

Nekontrolirana bol predstavlja veliki problem u medicini zbog čega interdisciplinarni istraživački timovi istražuju načine korištenja novih računalnih tehnologija kako bi pomogli u rješavanju ovog važnog medicinskog problema. Imerzivna virtualna stvarnost vizualno izolira pacijente od "stvarnog svijeta", bolničku sobu zamjenjuju računalno generirane slike uz slušalice za uklanjanje buke iz okoline. Cilj je pacijentima stvoriti iluziju da se nalaze u 3D

računalno generiranom svijetu dok medicinski djelatnici izvode invazivne zahvate na pacijentu (Hoffman i sur., 2019).

### **6.3. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U PSIHOLOGIJI**

Virtualna okruženja počela su se koristiti kao alat u području mentalnog zdravlja sredinom 1990 – ih i od tada su se pokazala uspješnima u liječenju anksioznih poremećaja, uključujući specifične fobije, panični poremećaj, agorafobiju, socijalnu fobiju i posttraumatski stresni poremećaj; neuropsihološkoj evaluaciji, testiranju i rehabilitaciji; distrakciji za akutne medicinske i stomatološke zahvate i kroničnu bol; te liječenju poremećaja hranjenja i pretilosti (Wiederhold i Wiederhold, 2014). Riva (2009) tretman virtualnom stvarnošću najjednostavnije opisuje kao učenje pacijenta kako manipulirati situacijama koje su vezane uz psihički problem.

Emmelkamp (2005) navodi kako su anksiozni poremećaji najučestaliji poremećaji tretirani pomoću virtualne stvarnosti. Wiederhold i Wiederhold (2004; prema Ticknor, 2018) navode kako se liječenje navedenih poremećaja sastoji od psihofarmakološke terapije, terapije izlaganjem i brojnih bihevioralnih intervencija. Virtualna stvarnost ima potencijal za terapiju izlaganjem za liječenje anksioznih poremećaja jer omogućuje stvaranje sličnih karakteristika kao i stvarni objekti, što stvara iluziju da je korisnik uronjen i angažiran s objektima kao i u stvarnom svijetu (Botella, García-Palacios, Baños i Quero, 2014). Upravo terapija izlaganjem najčešće se koristi u virtualnom okruženju koje pruža veći osjećaj sigurnosti i manje neugode naspram izlaganju u stvarnim okruženjima (Gorini i Riva, 2008). Virtualna terapija izlaganjem uvodi podražaje pacijentima koji osjećaju visoku razinu straha ili ne mogu zamisliti situacije u stvarnom životu prenoseći ih u imerzivno virtualno okruženje gdje mogu doživjeti događaje ili predmete koji su povezani s njihovim poremećajem (Botella i sur., 2007). Riva (2009) kao prednosti virtualne terapije izlaganjem u odnosu na tradicionalnu ili imaginacijsko izlaganje navodi veću mogućnost kontrole, isplativost i prikladnost te mogućnost učinkovitije izolacije čimbenika straha.

Razvojem i poboljšanjem sustava virtualne stvarnosti postalo je moguće stvoriti virtualne likove koji su suptilniji, realniji i mogu se integrirati u složenija okruženja, što je omogućilo istraživačima i kliničarima razvoj protokola liječenja koji se bave širokim spektrom društvenih situacija i interakcija pogodnih za tretman socijalne anksioznosti (Robillard, Bouchard, Dumoulin, Guitard i Klinger, 2010). Diemer, Pauli i Mühlberger (2015) navode kako se najviše studija i istraživanja o socijalnoj anksioznosti unutar sustava virtualne stvarnosti odnosi na strah

od javnog govora. Pull (2012) tvrdi kako prvi rezultati tretmana straha od javnog govora pokazuju pozitivne rezultate.

Tretman virtualnom stvarnošću pacijenata oboljelih od posttraumatskog stresnog poremećaja temelji se na sličnim načelima kao i terapija izlaganjem poglavito kod pacijenata kojima je prezahtjevno ili nemoguće prepričavati svoja traumatska iskustva koristeći tradicionalno imaginacijsko izlaganje (Peskin, Mello, Cukor, Olden i Difede, 2019). Sustav virtualne stvarnosti pruža senzoričko generirano okruženje u kojem se pacijenti susreću i ovladavaju vlastitom traumom. Terapeut pomno prati što pacijent doživljava i programira virtualno okruženje prilagođeno pojedinačnom pacijentu i njegovim potrebama. Takva terapija potiče emocionalni angažmana i obradu sjećanja na traumu nudeći vizualne, slušne, mirisne i haptičke senzorne simulacije za olakšavanje uranjanja u virtualni svijet.

Tehnologija virtualne stvarnosti ima značajan potencijal za učinkovitu procjenu i tretman osoba s problemom ovisnosti. U virtualnom okruženju stvarane su virtualne zabave, barovi i razna druga okruženja koja proučavaju razinu žudnje kod osoba s problemom ovisnosti. Tretman virtualnom stvarnošću omogućuje stvaranje okruženja u kojima se poučavaju razne strategije suočavanja sa žudnjom s ciljem prevencije recidiva (Bordnick i Washburn, 2019).

#### **6.4. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U OBRAZOVANJU**

Pojava interneta promijenila je obrazovanje na višestruke načine, omogućila je učenje na daljinu i uvela potpuno različite načine pregledavanja i istraživanja informacija i podataka, međutim, negativna strana je nedostatak interakcije i dinamičnog iskustva. Virtualna stvarnost nudi rješenje za navedeni nedostatak, omogućuje doživljaj škole i predavanja bez fizičkog prisustva u obrazovnim institucijama. Koristeći avatare, virtualne prikaze i grafička sučelja sudionici mogu doživjeti raspravu ili predavanja na realističan način (Greengard, 2019).

Sherman i Craig (2003) navode kako virtualno iskustvo programirano za obrazovanje ima potencijal poticati vještine rješavanja problema i kritičkog razmišljanja te omogućuje učenicima doživjeti iskustva koja u tradicionalnom obrazovanju nisu moguća. Sundaram, Khanna, Gupta i Mann (2020) ističu kako virtualna stvarnost, također, uklanja stvarne prepreke povezane s transportom i logistikom i na taj način otvara goleme mogućnosti za istraživanje. Virtualna stvarnost studentima omogućuje virtualni izlet u Amazonu, površinu Marsa ili bilo koji dio svijeta iz udobnosti i sigurnosti predavaone što pruža zaista impresivno iskustvo učenja.

Kirner, Cerqueira i Kirner (2012) kao glavne prednosti korištenja virtualne tehnologije u obrazovne svrhe navode:

- a) Studenti su motiviraniji jer proživljavaju iskustvo kroz aplikaciju i korištenje moderne tehnologije;
- b) Pristup procesima i karakteristikama koje nisu dostupne tradicionalnim učenjem;
- c) Detaljna vizualizacija i animacija objekata;
- d) Pristup stvarima koje nisu vidljive golim okom i pogled na iste iz različitih perspektiva;
- e) Mogućnost eksperimenata u virtualnom okruženju;
- f) Pristup eksperimentima izvan školskog okruženja;
- g) Usljed interaktivnosti u virtualnom okruženju studenti postaju aktivniji u usvajanju znanja;
- h) Virtualno okruženje potiče kreativnost;
- i) Mogućnost jednakih prilika za učenje studentima različitih kultura;
- j) Usvajanje računalnih i perifernih vještina.

Curcio, Dipace i Norlund (2016) navode kako postoje mnogobrojne studije koje pokazuju učinkovitost korištenja sustava virtualne stvarnosti u formalnom obrazovanju. Kao primjer navode metaanalizu istraživanja koju je objavila Freitas 2016. godine koja pokazuje učinkovitost korištenja virtualnih igara u edukaciji učenika. Studija Huanga i suradnika objavljena 2010. godine pokazala je kako korištenje virtualne stvarnosti utječe na povećanje motivacije i sposobnosti samostalnog rješavanja problema.

Ticknor (2018) navodi kao dobar primjer aplikacija na tržištu aplikacije za učenje kemije kao što su „*Mel Chemistry VR*“ i „*SuperChem VR*“ koje uz mogućnost provođenja kemijskih eksperimenata iskustveno obrazuju studente i o sigurnosti u kemijskim laboratorijima.

## **6.5. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U EDUKACIJSKOJ REHABILITACIJI**

U razvoju djece s teškoćama u razvoju igra ima veoma važnu ulogu, međutim, djeci s npr. cerebralnom paralizom iskustvo igranja predstavlja izazov koji dovodi do sekundarnih teškoća na planu socijalnog, emocionalnog i psihičkog razvoja. Ovisnost o drugima tijekom igre može rezultirati smanjenom motivacijom, nedostatkom asertivnosti, slabije razvijenim socijalnim vještinama i smanjenom samokompetentnošću. Stručnjaci sa sveučilišta u Torontu razvijali su sustav virtualne stvarnosti koji djeci s cerebralnom paralizom omogućuje iskustvo igre i istražili njen utjecaj na samoefikasnost, razigranost i motivaciju (Reid, 2011). Rezultati su pokazali

pozitivni utjecaj na istraživana područja. Snider, Majnemer i Darsaklis (2010) navode kako korištenje virtualne stvarnosti kod djece s cerebralnom paralizom ima pozitivan utjecaj na reorganizaciju mozga, plastičnost, motorički kapacitet, vještine vizualnog opažanja i društveno djelovanje.

Kirner i sur. (2012) navode kako se kognitivna rehabilitacija brzim razvojem počela služiti tehnologijom virtualne stvarnosti i zauzela značajno mjesto u edukacijskoj rehabilitaciji osoba s teškoćama u razvoju, kao što su teškoće učenja, poremećaji iz spektra autizma i intelektualne teškoće.

Parsons i Cobb (2011) navode kako okruženja virtualne stvarnosti mogu pozitivno utjecati na djecu s poremećajima iz spektra autizma zbog sposobnosti da simuliraju scenarije stvarnog svijeta u pažljivo kontroliranom i sigurnom okruženju. Mogućnost strukture, vizualnog posredovanja u učenju, ponavljanja, afektivnog angažmana i kontrole okruženja za učenje čini tehnologiju virtualne stvarnosti poticajnim alatom za osobe s poremećajima iz autističnog spektra (Herrera i sur., 2008).

## **6.6. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U VOJNOJ INDUSTRIJI**

Vojna industrija jedno je od najvažnijih područja primjene tehnologije virtualne stvarnosti i jedna od najranijih i najraširenijih tehnologija virtualne stvarnosti. Ministarstvo obrane SAD - a navelo je tehnologiju virtualne stvarnosti kao jednu od sedam ključnih tehnologija koje će osigurati dominaciju američkih snaga u 21. stoljeću, donoseći promjene u konceptima i načinima u vojnoj idustriji. Primjena tehnologije virtualne stvarnosti u vojnom području uglavnom uključuje virtualnu obuku, vježbe virtualnog bojišta i proizvodnju virtualnog oružja (Liu, Zhang, Hou i Wang, 2018). Simulacija treninga je vrsta tehnologije fizičke simulacije koja potiče borbene vještine pojedinačnog vojnika ili manje borbene skupine simulacijom stvarnog vozila, pravog vojnika ili stvarnog borbenog okruženja. U području razvoja oružja, tehnologija virtualne stvarnosti koristi se za demonstriranje, programeri i korisnici mogu ući u virtualno borbeno okruženje kako bi istovremeno upravljali oružnim sustavima, testirali dizajn, taktičke i tehničke indekse performansi i sl.

Američka vojska posvetila je značajnu pozornost istraživanju i razvoju tehnologije virtualne stvarnosti. Simulatori letenja za obuku vojnih pilota omogućili su vježbanje i usavaršavanje vještina bez rizika od nesreća (Greengard, 2019). Simulatori letenja su obično zatvorene jedinice koje su postavljene na neku vrstu dizala tako da se jedinica može naginjati i pomicati

kako bi ponovila kretnje koje bi zrakoplov napravio tijekom leta. Pilot pomiče ulazni uređaj za upravljanje, kontroler ili upravljač, a simulator oponaša radnje pružajući haptičku povratnu informaciju tako da pilot može prilagoditi kretnje kako bi postigao željeni rezultat (Ticknor, 2018).

## **6.7. PRIMJENA VIRTUALNE STVARNOSTI U SUSTAVU PRAVOSUĐA**

Kazneni sustav tehnologiju virtualne stvarnosti koristi u području istraživanja, obuke i rehabilitacije. Mogućnostima korištenja u području rehabilitacije počinitelja kaznenih djela opširnije će se baviti naredna poglavlja, tako da će se u ovom poglavlju izložiti uporaba u području istraživanja i obuke.

Tehnologija virtualne stvarnosti omogućuje istraživačima prevladavanje uobičajenih prepreka u istraživanjima, kao što su kontrola okruženja, prikupljanje podataka i izazovi mjerenja. U virtualnom okruženju istraživač ima značajno veću kontrolu nad okolinom i lakše može ponoviti istraživanje u istim uvjetima. Eksperimentalne situacije koje su u prirodnom okruženju nemoguće ili ih je teško provesti, virtualna stvarnost, također, može omogućiti (Ticknor i Tilinghast, 2011). Liu i sur. (2018) navode kako je za kriminologe korištenje virtualnih okruženja kao metode za znanstveno proučavanje fenomena relevantno jer omogućuje provođenje eksperimenata u bolje kontroliranom okruženju.

Računalno generirane simulacije također su naširoko korištene u forenzičkim istragama. Forenzički stručnjaci koristili su 3D modeliranje, audio i video opremu te interaktivnu virtualnu stvarnost za rekonstrukciju nesreća i mjesta zločina, analizu prskanja krvi, digitalne dokaze, forenzičku biologiju, poboljšanje svjedočenja u sudnici, obuku i dr (Ticknor, 2018). Bailenson, Blascovich, Beall i Noveck (2006) navode primjenu imerzivne virtualne stvarnosti koja omogućuje sucima, odvjetnicima i porotnicima doživljaj događaja promatrajući 3D rekonstrukciju scene u kojoj im je omogućeno biti u interakciji s objektima. Ebert i sur (2014) navode korištenje virtualne stvarnosti za rekonstrukciju pucnjave istraživača s Instituta za sudsku medicinu Sveučilišta u Zürichu. Njihov sustav, nazvan „*Forensic Holodeck*“, koristio je kombinaciju Oculus Rift HMD -a, optičkih tragača, softvera za modeliranje i 3D skenera pomoću kojih stvaraju virtualnu rekonstrukciju mjesta zločina.

Svi organi za provođenje zakona pružaju formalnu obuku za upoznavanje novih službenika s osnovnim pravnim i proceduralnim pravilima potrebnim za obavljanje njihovog posla. U posljednjih trideset godina sve se više koristi simulacijska računalna obuka. Čini se razumnim

pretpostaviti da će ti sustavi postati uobičajeniji kako tehnologija virtualne stvarnosti postaje sve dostupnija i ekonomski održiva (Ticknor, 2018).

## **7. VIRTUALNA STVARNOST I PENOLOŠKA REHABILITACIJA**

Tehnologija virtualne stvarnosti sve se više koristi u kaznenopravnom sustavu za rješavanje različitih izazova u područjima kao što su nadzor, procjena i tretman počinitelja kaznenih djela. Kontinuirani razvoj sustava virtualne stvarnosti i sve veća dostupnost hardvera i softvera potaknuo je stručnjake u području procjene i tretmana počinitelja kaznenih djela da istraže mogućnosti korištenja navedene tehnologije.

### **7.1. VIRTUALNA STVARNOST I PROCJENA POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

Procjena počinitelja kaznenih djela važna je i neophodna u penalnom sustavu iz više razloga. Procjenom se počinitelji klasificiraju u nekoliko razina rizika, npr. niski, umjereni ili visoki rizik, na temelju procjene vjerojatnosti budućeg neprihvatljivog ponašanja kao što su institucionalni prekršaji ili recidivizam. Procjena, također, identificira individualne potrebe tretmana. Čimbenici rizika označuju se kao kriminogene potrebe koje predstavljaju cilj tretmana. U penalnom sustavu stručnjaci su se s kliničke procjene preusmjerili na aktuarski pristup (Ticknor, 2018). Rehabilitacijskim pristupom temeljenim na znanstvenim dokazima pomaknut je fokus s čistog onesposobljavanja, tj. kažnjavanja. Ticknor (2018) kao najčešće korištene upitnike za procjenu počinitelja navodi LSI – R („*Level of Service Inventory – Revised*“), COMPAS („*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*“), ORAS („*Ohio Risk Assessment System*“) i za specifične populacije WRNA („*Women’s Risk Need Assessment*“) i PCL – R („*Psychopathy Checklist – Revised*“).

Procjena počinitelja u kaznenom sustavu u posljednjih dvadeset i pet godina doživjela je značajne promjene (Ticknor, 2018). Rehabilitacijsko usmjerenje dovelo je do razvoja Modela rizika i kriminogenih potreba („*Risk – Need – Responsivity Model*“ - RNR) koji se temelji na tri načela kojima se želi povećati učinkovitost penološke rehabilitacije (Andrews i Bonta, 2010). Načelo rizika propisuje da su pojedinci umjerenog i višeg rizika rizičniji za recidiv te im je nužno omogućiti intenzivniji tretman. Rizik treba utvrditi alatima za procjenu temeljenim na znanstvenim dokazima. Prema načelu potrebe, počinitelji s antisocijalnim stavovima, poviješću činjenja kaznenih djela, antisocijalnim vršnjacima i antisocijalnim karakteristikama ličnosti imaju povećan rizik za recidiv, stoga bi te kriminogene potrebe trebale biti fokus tijekom

tretmana. Načelo responzivnosti navodi da bi intervencije trebale odgovarati karakteristikama počinitelja, poput motivacije ili kognitivnih sposobnosti te da bi trebalo uložiti napore u tretman temeljen na dokazima, poput kognitivno-bihevioralnog tretmana, koji se pokazao učinkovitim za počinitelje kaznenih djela. Kip i Bouman (2021) opisale su kako alat „*eHealth*“ koji uključuje korištenje virtualne stvarnosti može biti korišten u RNR modelu, međutim, mogućnosti će biti izložene u poglavlju o tretmanu počinitelja kaznenih djela.

Aktuarske procjene poboljšale su predviđanja u odnosu na kliničke procjene (Andrews i Bonta, 2010). Procjene rizika druge generacije uključivale su statičke ili nepromjenjive čimbenike rizika. Procjene rizika treće generacije uključivale su i statičke i dinamičke ili promjenjive čimbenike rizika što je omogućilo bolje praćenje tijekom tretmana. Procjene rizika četvrte generacije uključuju i statičke i dinamičke čimbenike rizika, ali uzimaju u obzir i specifične kriminogene potrebe i responzivnost počinitelja.

Ticknor (2018) navodi kako virtualna stvarnost može doprinijeti procjeni počinitelja kaznenih djela uključivanjem podataka o fiziološkim reakcijama, procjenom donošenja odluka prema zadanim scenarijima ili vinjetama te procjenom responzivnosti počinitelja.

Razni uređaji koji mjere fiziološke reakcije poput elektroencefalograma (EEG), elektrokardiograma (EKG), pleizmografa muškog spolovila (PPG), pozitronsko emisijskog tomografa (PET) i uređaja za funkcionalnu magnetsku rezonancu (fMRI) (Lee, Kwon, Choi i Yang, 2007) mogu se koristiti tijekom boravka u virtualnom okruženju te dobiveni podatci mogu koristiti za procjenjivanje budućih reakcija i ponašanja počinitelja kaznenih djela. Sustavi virtualne stvarnosti uspješno koriste uređaje koji mjere otkucaje srca, znojenje, mišićnu napetost i krvni pritisak. Ticknor (2018) tvrdi kako navedene reakcije pružaju važne fiziološke pokazatelje za pojedince koji iskazuju antisocijalno, agresivno ili kriminalno ponašanje.

Uređaj za praćenje pogleda („*Eye – tracking*“) mjeri točno u kojem smjeru osoba gleda u određenom trenutku i bilježi koliko često i koliko dugo se gleda u objekt. Istraživači obično analiziraju pogled u smislu fiksiranja ili trajanja i kretanje očiju između faza fiksacije što omogućuje razumijevanje odluka i ponašanja (Renaud i sur., 2009). Ti se podaci mogu koristiti za procjenu rezultata normalnog i abnormalnog vremena odgovora. Praćenje očiju često se procjenjuje se s drugim fiziološkim reakcijama, poput spolnog uzbuđenja pomoću PPG – a koji mjeri protok krvi u spolnom organu. Dennis, Rouleau, Renaud, Nolet i Saumur (2014) navode PPG i uređaj za mjerenje pogleda kao uobičajeni način mjerenja seksualnog interesa koji pokazuje visoku stopu pouzdanosti i valjanosti. Massil Benbouriche sa suradnicima na



Sveučilištu u Montrealu 2014. godine koristio je ovu metodu za procjenu seksualnih prijestupnika. Koristili su sustav virtualne stvarnosti za prikaz različitih seksualno eksplicitnih materijala, a potom bilježili fiziološke reakcije počinitelja tijekom imerzivnog iskustva u virtualnom okruženju. Uređaj je pratio pogled bilježeći vrijeme provedeno gledajući svaku sliku i PPG je mjerio seksualno uzbuđenje. Rezultati su pokazali da je sustav virtualne stvarnosti pokazao slične rezultate kao i druge tradicionalne metode koje se koriste tijekom procjene devijantnih seksualnih reakcija počinitelja seksualnih delikata (Seidman, 2014; prema Ticknor, 2018). EEG uređaj koji ispituje električnu aktivnost mozga može se koristiti tijekom imerzivnog iskustva korisnika u virtualnom okruženju i može ponuditi relevantne podatke o agresivnosti kod počinitelja nasilnih kaznenih djela. EKG uređaj pokazuje električnu aktivnost srca i može se koristiti tijekom virtualne simulacije. Veći broj istraživanja potvrđuje povezanost niskog broja otkucaja srca u mirovanju i agresivnog i kriminalnog ponašanja (Brennan, Mednick i Raine, 1997; Farrington, 1997; Raine, Venables i Williams, 1995; prema Ticknor, 2018). Portnoy i sur. (2014) u svojoj studiji o povezanosti otkucaja srca i antisocijalnog ponašanja objavili su kako nizak broj otkucaja srca pokazuje nedostatak fiziološke pobuđenosti, što može dovesti do želje za senzacijom koja može izazvati kriminalno ponašanje.

Donošenje odluka često se procjenjuje pomoću zadanih scenarija ili vinjeta. Cilj je procijeniti kognitivne i socijalne mehanizme koji su u osnovi naših emocija i odluka (Hagan, 2010). Koriste se u procjeni počinitelja kaznenih djela kako bi se empirijski istražilo neprihvatljivo ponašanje. Eck i Liu (2008) kao kritike korištenja scenarija navode nisku razinu realističnosti i nemogućnost prilagodbe u slučaju promjena i novih informacija. Sustav virtualne stvarnosti može povećati razumijevanje kako je do odluke došlo. Virtualna simulacija je dinamična i omogućuje okruženje koje nalikuje stvarnom. Moguće je manipulirati s mnoštvom poticaja i podataka uz manji rizik da će korisnik izgubiti interes. Interaktivnost u virtualnom okruženju omogućuje povratnu informaciju o odlukama što povećava razinu prisutnosti (Ticknor, 2018). Patil, Cogoni, Zangrando, Chittaro i Silani (2014) dobili su rezultate kako su odluke tijekom virtualne simulacije potaknule viši emocionalni odgovor u odnosu na tradicionalne scenarije.

Virtualna stvarnost se u penalnom sustavu može koristiti i tijekom procjene različitih osnovnih psiholoških poremećaja počinitelja. Počinitelji kaznenih djela mogu imati komorbiditetne poremećaja koji otežavaju njihov penološki tretman. Relativno se rijetko koriste, međutim, postoje alati za procjenu različitih psiholoških stanja koji svoje mjesto mogu pronaći i u procjeni počinitelja kaznenih djela.,, *The Virtual Reality Functional Capacity Assessment Tool*“ omogućuje procjenu kognitivnih teškoća i njenog funkcioniranja u društvu (Ticknor, 2018).

Alat simulira uobičajene aktivnosti kao što su interakcije s drugima, odlazak u trgovinu, trčanje za autobusom i sl. Softver, također, može zabilježiti poboljšanja u funkcioniranju u izraditi izvješće o napretku. Navedeni alat može biti koristan u procjeni osnovnih životnih i socijalnih vještina počinitelja kaznenih djela.

Fromberger, Jordan i Müller (2017) navode istraživanje u kojem se ispitalo da li će bihevioralni nadzor počinitelja seksualnih kaznenih djela na štetu djece u visoko imerzivnom virtualnom okruženju pružiti podatke korisne za procjenu rizika. Šestero počinitelja i sedmero osoba koje nisu počinitelji izloženi su u virtualnom okruženju rizičnim situacijama s virtualnim dječjim likom. Kriteriji isključenja bili su akutni shizofreni simptomi i zlouporaba droga u posljednja četiri tjedna.. Tijekom virtualne simulacije ispitanici su morali birati između unaprijed definiranih odgovora kao npr., razgovor s djecom ili izbjegavanje ponašanja, npr. odlazak i izbjegavanje interakcije s djetetom. Ponašanje ispitanika tijekom rizičnih situacija analizirano je s obzirom na njihovo znanje o vještinama suočavanja. U većini slučajeva počinitelji su pokazali ponašanje koje ne odgovara njihovom vlastitom uvjerenju o primjerenom ponašanju. Unatoč maloj veličini uzorka i nedostatku odgovarajuće kontrolne skupine, ovo istraživanje pokazuje potencijal virtualne stvarnosti za procjenu rizika kod počinitelja seksualnih kaznenih djela na štetu djece. Virtualno okruženje pruža mogućnost praćenja ponašanja počinitelja i njihovih odluka bez ugrožavanja drugih. Ipak, važno je napomenuti da su valjanost i pouzdanost rezultata i virtualnih scenarija trenutno nepoznati i potrebne su daljnje studije prije nego što se mogu koristiti u kliničkom okruženju.

Korištenje sustava virtualne stvarnosti u procesu procjene počinitelja kaznenih djela relativno je novo, međutim, potencijal za povećanje učinkovitosti sadašnje procjene postoji. Uključivanje virtualnih simulacija može pružiti vrijedne informacije u vezi s neprihvatljivim i zakonom kažnjivim ponašanjima.

## **7.2. VIRTUALNA STVARNOST I TRETMAN POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

U penalnim institucijama provode se razni programi kojima je cilj poboljšati kvalitetu života počinitelja, njihove životne i socijalne vještine, utjecati na prevenciju počinjenja novih kaznenih djela kao što su npr., programi stručnog osposobljavanja i obrazovanja, grupe za samopomoć, terapijske zajednice, individualno savjetovanje, razni programi usmjereni na specifične probleme kao što su agresivnost, ovisnost o psihoaktivnim tvarima ili bihevioralne ovisnosti samo su neki od njih.

Berk i Bleich (2013) ističu kako se tehnologija poput video igara i računalne simulacije koristi već neko vrijeme u penološkoj rehabilitaciji i omogućuje učinkovitije programe tretmana. Početak korištenja simulacija u rehabilitaciji vezan je uz video igre na način da su se različite vještine unaprjeđivale ponavljanjem zadataka u igrama se dok se određena vještina nije stekla. Ovakav način upotrebljavao se za razne poremećaje pa tako i poremećaje u ponašanju. Drugi primjer korištenja tehnologije u penološkoj rehabilitaciji je uporaba računalno simuliranog učenja (Ticknor, 2019) koji je za razliku od video igara temeljen na scenarijima iz realnog svijeta. Wijk i sur. (2009) razvili su računalno simulirani program za tretman nasilja kod počinitelja kaznenih djela koji se sastojao od skupa radnji, izbora i pitanja usmjerenih na razvoj empatije, učenje različitih strategija suočavanja i povećanje tolerancije na frustraciju. Rezultati su utvrdili da je program utjecao na vještine rješavanja problema, veći uvid u posljedice vlastitih ponašanja, proštrivanje opcija za vlastito djelovanje i unaprijeđene različite socijalne vještine. Sljedeći napredak vezan za tehnologiju u tretmanu počinitelja bila je tehnologija virtualne stvarnosti koja je ponudila realističnije okruženje i mogućnost interakcije s drugim ljudima i manipuliranje raznim objektima.

Andrews i Bonta (2010) navode kako istraživanja pokazuju da su programi tretmana temeljeni na RNR modelu („*Risk – Need – Responsivity Model*“) najučinkovitiji u rehabilitaciji počinitelja kaznenih djela. Kip i Bouman (2021) opisale su mogućnosti korištenja alata „*eHealth*“ u tretmanu počinitelja temeljene na načelima RNR modela. Alat uključuje korištenje tehnologija kao što su mobilne aplikacije, mrežne stranice, virtualna stvarnost i sl. (Kip, Bouman, Kelders i Gemert-Pijnen, 2018). Mrežne stranice i mobilne aplikacije omogućuju korisniku samostalan rad na zadacima i psihoedukaciju, dok imerzivno iskustvo virtualne stvarnosti omogućuje realistično okruženje koje nudi vježbanje izazovnih situacija i unaprjeđivanje vještina suočavanja. Alat „*eHealth*“ pruža mogućnost tretmana bez obzira na vrijeme, mjesto i raspoloživost osoblja (Gemert-Pijnen, Kelders, Kip i Sanderman, 2018).

Andersson, Cuijpers, Carlbring, Riper, i Hedman (2014) navode kako studije pokazuju da su ishodi ovakvih oblika tretmana usporedivi s ishodima tradicionalnih tretmana.

Kip, Bouman, Kelders i Gemert-Pijnen (2018) tvrde kako se pomoću tehnologije može utjecati na dinamičke čimbenike rizika, npr. ciljanjem na povećanje znanja i unaprjeđenje vještina koje mogu prevenirati činjenje kaznenih djela, poput vještina odolijevanja konzumacije psihoaktivnih supstanci. Park i sur. (2011) u svojoj studiji u kojoj su koristili virtualnu stvarnost za povećanje socijalnih vještina dobili su rezultate koji pokazuju povećane vještine, asertivnost, regulaciju emocija i općenito bolje socijalno funkcioniranje. Bossenbroek i sur. (2020) koristili su biofeedback putem virtualnog okruženja kako bi korisnike učili dijafragmalnom disanju s ciljem opuštanja. Kip i Bouman (2021) takav način utjecanja na opuštanje smatraju mogućim i prikladnim i u primjeni kod počinitelja kaznenih djela. Pratt i Cullen (2000) samokontrolu navode kao jedan od važnih zaštitnih čimbenika kod počinitelja. Klein Tuente i sur. (2019; prema Kip i Bouman, 2021) navode studiju koja pokazuje kako se samokontrola kod počinitelja kaznenih djela neposredno nakon intervencije virtualnom stvarnošću povećala u odnosu na kontrolnu skupinu, međutim, učinak se nije i dugoročno zadržao. Bez obzira na kratkotrajni učinak rezultat pokazuje potencijal korištenja virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela. Kip i sur. (2019) navode kako tretman virtualnom stvarnošću omogućuje izlaganje počinitelja širokom rasponu personaliziranih scenarija tijekom kojih je moguće dobiti uvid što počinitelja motivira u datom trenutku, za razliku od retrospektivnog razgovora o tome.

Načelo responzivnosti podrazumijeva tretman prilagođen karakteristikama počinitelja kaznenih djela. Kip i sur. (2018) tvrde kako korištenje tehnologije nudi mogućnost integracije ovog načela u tretman, međutim, kako bi se i načelo responzivnosti nužno moralo integrirati u intervencije putem tehnologije. Takav tretman ima potencijal učiniti rehabilitaciju počinitelja uspješno usklađenu s karakteristikama počinitelja, kao primjer navode počinitelje koji iskazuju poteškoće pri verbalnim intervencijama.

Cornet i Van Gelder (2020) navode kako postoji samo nekoliko objavljenih istraživanja koje su koristile virtualnu stvarnost u tretmanu počinitelja kaznenih djela. Jedno takvo istraživanje proveli su Seinfeld i sur. (2018) s ciljem poticanja empatije među počiniteljima nasilja u obitelji. U ovoj studiji autori su virtualnom simulacijom počiniteljima stvorili iluziju bivanja u tijelu žene žrtve obiteljskog nasilja. Dvadeset muških počinitelja obiteljskog nasilja i devetnaest muškaraca bez iskustva nasilja nad ženama iskusili su ulogu zlostavljane ženske osobe. Testom „*Face – Body – Compound*“ prije i poslije virtualnog iskustva mjerene su vještine prepoznavanja emocija. Očekivano, na predtestu počinitelji nasilja imali su znatno nižu

vrijednost sposobnosti prepoznavanja straha na ženskim licima u usporedbi s kontrolnom grupom. Nakon što su počinitelji nasilja prošli kroz imerzivno virtualno iskustvo poboljšala se njihova sposobnost prepoznavanja straha, međutim opća sposobnost prepoznavanja emocija ostala je smanjena u odnosu na kontrolnu grupu. Iako rezultati ne pružaju mogućnost predviđanja budućeg ponašanja počinitelja nasilja, studija pokazuje mogućnost utjecanja na percepciju pomoću virtualne stvarnosti.

Još jedno istraživanje koje kapitalizira sposobnost virtualne stvarnosti da potakne promjenu ponašanja privremenim poistovjećivanjem korisnika s virtualnim likom koji se nekom karakteristikom razlikuje od njega, proveli su Van Gelder, Hershfield i Nordgren (2013). Istraživanje se temelji na ideji da su tendencija življenja „ovdje i sada“ i nemogućnost razmišljanja o budućnosti u korelaciji s kriminalnim ponašanjem na individualnoj razini. Navedeni autori su pretpostavili da bi jačanje doživljaja sebe u budućnosti moglo smanjiti uključenost u kriminalna ponašanja. Jedan dio sudionika istraživanja u virtualnom okruženju suočili su se s realnom virtualnom verzijom vlastite budućnosti, dok je druga skupina suočena s trenutnom verzijom sebe. Ukupno 67 sudionika nasumično je raspoređeno u jednu od dvije navedene situacije. Sudionici koji su stupili u interakciju s realnom virtualnom verzijom svoje budućnosti u virtualnom okruženju iskazali su znatno manji postotak varanja (6,1%) u zadatku u odnosu na kontrolnu (23,5%). Rezultati ovog istraživanja pokazuju da bi interakcija s budućom verzijom sebe mogla značajno smanjiti kriminalno ponašanje.

Peck, Seinfeld, Aglioti i Slater (2013) proveli su istraživanje u kojem su ispitanici sa svjetlom bojom kože u virtualnom okruženju uronjeni u iskustvo virtualnog lika tamne boje kože. Navedena simulacija rezultirala je smanjenim negativnim asocijacijama prema osobama tamne boje kože i pokazuje kako ovakav oblik intervencije virtualnom stvarnošću ima potencijal mijenjanja negativnih stavova. Bertrand, Guegan, Robieux, McCall i Zenasni (2018) navode kako je tehnika igranja uloga jedna od najučinkovitijih za jačanje empatije jer korisniku omogućuje uvid u perspektivu druge osobe. Virtualna stvarnost izravno omogućuje navedeno iskustvo stoga može predstavljati učinkovit alat za korištenje u tretmanu počinitelja kaznenih djela.

Tuente, Bogaerts, Van Ijendoorn i Veling (2018) osmislili su trening prevencije agresije korištenjem virtualne stvarnosti koji su koristili u tretmanu forenzičkih pacijenata. Tijekom virtualne simulacije pacijenti su u izazovnim interakcijama s virtualnim likovima. Trening pomaže pacijentima prepoznati agresiju i naučiti mehanizme kontrole agresivnosti u kontroliranom i sigurnom virtualnom okruženju. Prednosti treninga regulacije agresije pomoću

virtualne stvarnosti u odnosu na tradicionalne treninge su različiti scenariji pomoću kojih se može vježbati, mogućnost prilagodbe kompleksnosti situacija s obzirom na sposobnosti sudionika i sigurno okruženje.

Izlazak iz zatvora i ponovni povratak u zajednicu može biti izazovan, posebno za počinitelje kaznenih djela koji su odslužili duge kazne. S tehnologijom virtualne stvarnosti pojedinci mogu prije izlaska iz penalnih ustanova uvježbavati izazovne situacije s kojima će se vjerojatno susretati nakon puštanja na slobodu i uvježbavati vještine koje su neophodne za uspješnu reintegraciju i održavanje prosocijalnog načina života. Institut za kreativne tehnologije Sveučilišta u Južnoj Kaliforniji razvio je sustav „*Virtual Interactive Training Agent*“ (VITA) koji pruža uvježbavanje intervjua za posao u virtualnom okruženju koji je prvotno razvijen za povećanje kompetencija i smanjenje anksioznosti osoba s poremećajem iz spektra autizma (Burke i sur., 2018). U suradnji sa zakladom Dan Marino, Institut za kreativne tehnologije trenutno istražuje potencijale korištenja VITA sustava u pripremi za izlazak na slobodu maloljetnika u penalnim ustanovama. Cornet i Van Gelder (2020) navode projekt „*Back Home*“ čileanske umjetnice Cataline Alarcon koji omogućuje zatvorenicima da posjećuju vlastite domove pomoću tehnologije virtualne stvarnosti. Projekt je kreiran kako bi se zatvorenicima pomoglo u njihovoj reintegraciji. Iako je ovo umjetnički projekt, a ne znanstveni, on ilustrira neke od potencijala tehnologije virtualne stvarnosti u svrhu reintegracije počinitelja.

### **7.3. KORIŠTENJE VIRTUALNE STVARNOSTI U KOGNITIVNO BIHEVIORALNOM TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

Kognitivno bihevioralna terapija najčešći je oblik tretmana korišten u rehabilitaciji počinitelja kaznenih djela (Ticknor, 2018). Temelji se na teoriji da su misli, stavovi i uvjerenja pojedinaca izravno povezani s njihovim ponašanjima.

Kognitivno bihevioralna terapija usredotočuje se na nefunkcionalne obrasce mišljenja i ponašanja. Za promjenu načina razmišljanja koriste se kognitivne intervencije, a za promjenu ponašanja bihevioralne intervencije (Van Voorhis, Braswell i Lester, 2007). Koristi se uspješno za liječenje raznih poremećaja kao što su poremećaji raspoloženja, anksiozni poremećaji, poremećaji ličnosti, poremećaji prehrane, zlouporaba sredstava ovisnosti i razne druge probleme mentalnog zdravlja.

Počinitelji kaznenih djela često imaju kognitivne distorzije koje povećavaju vjerojatnost ponovnog počinjenja kaznenog djela (Van Voorhis i sur., 2007). Kognitivno bihevioralni

programi u penalnim ustanovama najčešće koriste tehnike kao što su modeliranje, igranje uloga, tehnike potkrepljivanja, kognitivno restrukturiranje, treninzi socijalnih vještina i sl. kako bi počinitelji naučili zamijeniti antisocijalne obrasce razmišljanje i ponašanja prosocijalnim. Programi su najčešće grupni, međutim, kognitivno bihevioralna terapija može se koristiti i individualno. Više istraživanja potvrdilo je kognitivno bihevioralni tretman kao učinkovit oblik tretmana za populaciju počinitelja kaznenih djela (Andrews i Bonta, 2010; Hollin, McGuire, Hounscome, Hatcher, Bilby i Palmer, 2008; Lipsey, Chapman i Landenberger, 2001; Van Voorhis, 2006) te su programi koji uključuju kognitivno bihevioralne tehnike pokazali veći uspjeh u tretmanu i prevenciji daljnjeg kriminalnog i delinkventnog ponašanja u usporedbi s alternativnim pristupima (Akers i Sellers, 2004; Andrews i Bonta, 2010; Cullen, Wright, Gendrea i Andrews., 2003). Počinitelji koji su tijekom izdržavanja kazne zatvora bili uključeni u programe temeljene na kognitivno bihevioralnom pristupu povratkom u zajednicu iskazivali su nižu stopu recidivizma (Lowenkamp, Latessa i Smith, 2006; Van Voorhis i sur., 2007).

Ticknor (2018) navodi kako tehnologija virtualne stvarnosti ima potencijal poboljšati učinkovitost kognitivno bihevioralnog pristupa u tretmanu počinitelja kaznenih djela osiguravajući sigurno, kontrolirano i realistično imerzivno virtualno okruženje. Počinitelji imaju mogućnost određene vještine vježbati u virtualnom svijetu nalik realnom. Simulacije se mogu prilagoditi specifičnim potrebama tretmana počinitelja. Takav tretman omogućava unaprjeđivanje povratnih informacija i tehnika potkrepljivanja.

Jedna od glavnih tehnika koja se koristi u KBT - u je kognitivno restrukturiranje (Ticknor, 2018). Ova tehnika uči pojedinca kako prepoznati nefunkcionalne misli i zamijeniti ih s funkcionalnim mislima istražujući automatske misli koje predstavljaju okidače. Kognitivne distorzije dovode se u pitanje i korisniku se pomaže osvijestiti njihova štetnost. Proces se nastavlja mijenjanjem misli što dovodi do promjene ponašanja u prosocijalnije. Kognitivno restrukturiranje započinje raspravom o tome kako su nefunkcionalne misli utjecale na život pojedinca. Kroz proces ponavljanja, voditelji podučavaju pojedinca kako zaustaviti i zamijeniti misli sve dok počinitelj to ne može učinkovito činiti sam. Optale, Pastore, Marin, Bordin, Nasta i Pianon (2004) navode kako kognitivno bihevioralni tretman pomoću tehnologije virtualne stvarnosti aktivira nesvjesno i može biti koristan u prevladavanju različitih kognitivnih prepreka. Imerzivnost i prisutnost koju omogućuje virtualna stvarnost mogu unaprijediti način na koji se vještine i znanja mogu prenijeti u stvarni svijet. Riva (2005) tvrdi kako virtualna stvarnost omogućuje voditeljima tretmana usredotočiti se na specifične kognitivne sheme radi poticanja promjene.

Kognitivno bihevioralnim pristupom podučavaju se i razne socijalne vještine koje mogu utjecati na nefunkcionalne misli te slijedom toga i na ponašanje. Trening socijalnih vještina provodi se grupno, tijekom svakog susreta voditelj pomaže sudionicima naučeno povezati s primjenom u njihovim životnim situacijama što omogućuje uvid u primjenjivost vještine. Svaka se socijalna vještina dijeli na korake kako bi ih sudionici sistematično mogli ponavljati dok se ne usvoje. Voditelj prvi modelira vještinu kako bi sudionici mogli učiti procesom modeliranja. Gledajući voditelja kako demonstrira vještinu sudinici usvajaju svaki korak nakon čega ga sami iskustveno prolaze. Voditelj pomaže sudionicima u kreiranju koraka i situacija koje vode proocijalnijim reakcijama. Nakon što korisnici demonstriraju vještinu tehnikom igranja uloga voditelj daje povratnu informaciju svakom sudioniku. Ovaj proces se nastavlja sve dok svi u grupi ne sudjeluju u aktivnosti igranja uloga. Na kraju susreta sudionicima grupe dodjeljuje se zadatak koji do sljedećeg susreta uvježbavaju kako bi usvojili naučeno s grupnog susreta. Vještine poput samorazgovora, tehnika opuštanja ili korištenje mreže socijalne podrške, također se često istražuju tijekom grupe. Alati, kao što su analiza isplativosti ili zapažanje misli, također se mogu koristiti za pomoć počiniteljima u rješavanju izazovnih situacija. Ovi alati i vještine se koriste kako bi se utjecalo na kognitivne distorzije prije nego što dovedu do nefunkcionalnih ponašanja. Na kraju programa, počinitelji će proći kroz skup socijalnih vještina kojima se mogu koristiti pri pojavi misli koje dovode do antisocijalnog ponašanja (Ticknor, 2018). Virtualno okruženje može se pri poučavanju novih socijalnih vještina koristiti u tradicionalnom grupnom pristupu ili može biti izravno implementirano u virtualno okruženje (Ticknor, 2018). Virtualne aplikacije omogućuju korištenje različitih medija, poput glazbe, videozapisa i powerpoint prezentacija. Vrsta softvera koja se koristi ovisi o vrsti grupe, ukoliko se tretman odvija u tradicionalnoj grupi ima moguće je raspravljati o vještini i njejoj upotrebi, što voditelju može biti korisno za skupljanje informacija kako uskladiti virtualno iskustvo tijekom modeliranja i igranja uloga. Tehnologija virtualne stvarnosti nudi višestruke mogućnosti iskustava i okruženja kao npr., kuću, uličnu scenu ili bilo koji prostor izvan kaznionice. U tradicionalnom treningu socijalnih vještina počinitelji kaznenih djela mogu razgovarati o načinima kako se naučena vještina može koristiti u stvarnom životu, dok virtualna stvarnost pruža mogućnost iskustveno isprobati vještinu u bilo kojem okruženju implementiranom u virtualno okruženje. Virtualna stvarnost može biti korisna i u slučaju kada počinitelji kaznenih djela nisu u mogućnosti fizički sudjelovati u grupnom radu iz bilo kojeg razloga ili u sustavu probacije kada su počiniteljima izrečene alternativne sankcije, a ne kazna zatvora, što kaznenom sustavu omogućuje pružanje tretmana i počiniteljima koji ne borave u urbanim sredinama gdje su tretmani dostupniji.



Tehnika igranja uloga u virtualnoj stvarnosti omogućuje počiniteljima korištenje i vježbanje vještine u virtualnom okruženju koje je slično stvarnim situacijama. Prilagođavanje scenarija i sadržaja u virtualnom okruženju omogućuje individualizirani tretman svakom počinitelju u skladu s njegovim tretmanskim potrebama. Ticknor (2018) kao primjer usklađivanja tretmanskih potreba navodi počinitelji koji ima teškoća s agresijom i počinitelja s problemima zlorabe sredstava ovisnosti. Virtualno okruženje može se programirati tako da simulira situaciju u noćnom klubu. Počinitelj s problemom kontrole agresije može odigrati ulogu u situaciji konflikta u klubu, dok počinitelj s problemom ovisnosti može odigrati ulogu u kojoj izbjegava ulazak u klub. Kognitivnim restrukturiranjem oba počinitelja mogu mijenjati svoje tipične obrasce mišljenja i ponašanja u zadanoj situaciji. Počinitelji kaznenih djela mogu koristiti na ovaj način tehniku igranja uloga tijekom grupnog rada, ali i individualno izvan grupe. Softver virtualne stvarnosti koji bi počinitelji mogli koristiti sami, bez osobe koja vodi tretman bili bi od koristi kako bi se naučeno tijekom grupnog rada uvježbavalo i učvršćivalo. Dodatni samostalni rad u virtualnom okruženju bio bi pogodan i za počinitelji s višim rizikom za počinjenje kaznenih djela.

Za stjecanje novih vještina važne su povratne informacije koje počinitelju omogućuju uvid u to što je dobro, a što su područja u kojima postoji prostor za poboljšanje. Kognitivno bihevioralni tretman pomoću tehnologije virtualne stvarnosti i u ovom aspektu ima svoje prednosti. Virtualna simulacija može biti pokrenuta ili zaustavljena u bilo kojem trenutku radi lakšeg ispravljanja ukoliko je potrebno. Aplikacije virtualne stvarnosti, također, imaju mogućnost snimanja što voditelju tretmana omogućuje davanje povratnih informacija i nakon aktivnosti u virtualnom okruženju.

Kognitivno bihevioralni tretman također koristi pozitivna i negativna potkrepljenja te kaznu za promjenu neželjenih ponašanja. Potkrepljivanjem se potiče željeno ponašanje, tj. ponašanje koje se tretmanom nastoji postići. Pozitivno potkrepljivanje podrazumijeva uvođenje poželjnih i ugodnih posljedica, dok negativno podrazumijeva ukidanje neželjenih posljedica. Konkretni potkrepljivači mogu biti žetoni, značke ili vrpce, socijalni potkrepljivači mogu uključivati direktne pohvale ili priznanja. Kako bi potkrepljivanje bilo učinkovito nužno je jasno identificiranje željenog ponašanja. Vrste potkrepljivača trebale bi biti individualizirane prema interesima i potrebama pojedinca te je nužno da uslijede odmah nakon ponašanje koje se ojačava. Potkrepljivanje prestaje nakon što se željeno ponašanje internalizira. U nekim slučajevima tijekom kognitivno bihevioralnog tretmana koristi se kažnjavanje. Pozitivno kažnjavanje podrazumijeva uključivanje nečega nepoželjnog počinitelju, dok negativno

kaznjavanje podrazumijeva oduzimanje onoga što je poželjno. Kao i u slučaju potkrepljivanja, nužno je identificirati točno ponašanje na koje se želi utjecati, kazna mora predstavljati počinitelju ono što želi izbjeći i nužno je da slijedi odmah nakon neželjenog ponašanja. Za razliku od potkrepljivanja, kazna mora uslijediti svaki put kada se nepoželjno ponašanje manifestira. U slučaju ne reagiranja na kaznu i učestalog ponavljanja nepoželjnog ponašanja kazna se može zamijeniti novom koja će vjerojatnije utjecati na promjenu ponašanja (Ticknor, 2018). Tehnike potkrepljivanja, također, su moguće tijekom virtualne simulacije. Tradicionalno potkrepljivanje može se upotrebljavati tijekom svakog grupnog susreta. Voditelj može koristiti socijalne potkrepljivače izravno tijekom grupnog rada u virtualnom okruženju, a može i pojedinačno korisniku putem privatnih poruka. Konkretni potkrepljivači ili nagrade mogu se koristiti nadogradnjom virtualnog okruženja, npr. počiniteljima koji uspješno odrađuju zadatke može se omogućiti poželjno iskustvo tijekom simulacije, poput vožnje helikopterom (Ticknor, 2018). Scenariji tijekom tretmana mogu se osmisлити tako da počinitelji skupljaju bodove na temelju izvedbe ili donošenja odluka tijekom zadataka u virtualnoj simulaciji što može povećati motivaciju i angažman jer tretman nalikuje igri. Prikupljeni bodovi mogu se kasnije zamijeniti za neke konkretne nagrade ili pogodnosti.

„*Virtual Environment for the Treatment of Offenders*“ (VETO) pilot je istraživanje Bobbie Ticknor koje je virtualnu stvarnost implementiralo u program grupnog tretmana za počinitelje kaznenih djela (Ticknor, 2017; 2018). Osmišljen je kao istraživačka studija za utvrđivanje mogućnosti korištenja virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela. Program je proveden sa skupinom maloljetnika smještenih u Wyomingu, Ohio, u lipnju 2013. godine. Istraživanje je provedeno u partnerstvu s „*Hillcrest Academy for Boys*“ i Sveučilišnim Institutom u Cincinnatiju. U grupni program tretmana temeljen na kognitivno bihevioralnim tehnikama uključeno je deset maloljetnih počinitelja kaznenih djela koji su kroz program usvajali različite vještine. Program se odvijao tri puta tjedno tijekom deset tjedana i susret je trajao jedan sat. Prije početka programa sudionici su ispunjavali ulazni upitnik, kao i nakon završetka programa izlazni s ciljem evaluacije programa. Učinkovitost programa, učinkovitost tehnike igranja uloga u virtualnom okruženju, tehnike potkrepljivanja, povratne informacije i angažman maloljetnika bili su predmet evaluacije. Koristili su prijenosna računala, slušalice, mikrofone za komunikaciju i kamere za pružanje interakcije licem u lice.

Svi maloljetni počinitelji kaznenih djela ranije su bili uključeni u tradicionalne programe tretmana temeljene na kognitivno bihevioralnom pristupu. Nakon što su prošli tretman temeljen na virtualnoj stvarnosti zatraženo je da usporede prethodna iskustva s navedenim programom.

Nekoliko sudionika je izjavilo kako su tijekom učenja socijalnih vještina i igranja uloga u virtualnom okruženju bili angažiraniji u odnosu na tradicionalni grupni pristup. Iskazivali su zadovoljstvo mogućnošću bivanja u različitim virtualnim okruženjima i situacijama tijekom učenja vještina, kao i realnijim situacijama u odnosu na tradicionalni pristup. Osim toga, sudionici su izjavili da su se osjećali otvorenijima za postavljanje pitanja tijekom virtualne simulacije. Mnogi su navodili kako im je bilo ugodnije i lakše uvježbavati socijalne vještine s virtualnim likovima u odnosu na vršnjake iz ranijih programa te kako nisu imali osjećaj osuđivanja u virtualnoj simulaciji koji su inače imali tijekom igranja uloga s vršnjacima (Ticknor, 2018). Prednost koju su, također, navodili maloljetnici odnosila se na to da svi sudionici ne moraju biti na istom mjestu tijekom tretmana. Tijekom programa susreti su se većinom održavali grupno, međutim, bilo je susreta gdje to nije bio slučaj.

Ticknor (2018) navodi kako su svi susreti tijekom programa snimani i pregledani što je omogućavalo voditelju tretmana detaljnije davanje povratnih informacija te potkrepljivanje sudionika koji su bili uspješni. Sudionici su iskazivali zadovoljstvo mogućnošću dobivanja nagrada tijekom virtualne simulacije. Oni koji su sudjelovali i usvajali vještine bili su nagrađeni na kraju susreta virtualnom vožnjom automobilom, helikopterom i istraživanjem drugih virtualnih okruženja što je sudionicima davalo osjećaj igranja video igara i zabave. Voditeljica tretmana navela je kao prednost mogućnost uvođenja promjena tijekom virtualne simulacije, pogotovo kada je sudionicima opadala pažnja i koncentracija.

#### **7.4. VIRTUALNA STVARNOST U KOGNITIVNO BIHEVIORALNOM TRETMANU SPECIFIČNIH POREMEĆAJA PRISUTNIH KOD POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

Tehnologija virtualne stvarnosti u kognitivno bihevioralnom tretmanu različitih psihijatrijskih poremećaja u uporabi je već neko vrijeme. Problemi mentalnog zdravlja ne smatraju se glavnim kriminogenim potrebama, međutim, važni su za područje responzivnosti (Ticknor, 2018). Navedeni poremećaji mogu stvarati poteškoće u važnim područjima života počinitelja kaznenih djela, kao što su npr., podrška obitelji, obrazovanje i zaposlenost.

##### **7.4.1. ANKSIOZNI POREMEĆAJI**

Kao i u općoj populaciji, anksiozni poremećaji predstavljaju iznimno čest problem i kod počinitelja kaznenih djela. „*The National Commission on Correctional Health Care*“ 2002. godine prikazalo je podatke koji pokazuju da 14 – 20 % federalnih zatvorenika i 22 – 30 %

počinitelja u državnim zatvorima boluju od anksioznog poremećaja. Haney (2003) u svom istraživanju dobio je podatak da je preko 90 % zatvorenika koji su proveli dugo vremena u samici ili koji izdržavaju kaznu u „Supermax“ zatvorima iskazuju visoku razinu anksioznosti. Pola od tri četvrtine zatvorenica zadovoljavaju kriterije za anksiozni (Morgan, Fisher, Duan, Mandracchia i Murray, 2010). Gotovo jedna trećina maloljetnica i jedan od pet maloljetnika u sukobu sa zakonom pate od nekog oblika anksioznog poremećaja (Abram, Teplin, McClelland & Dulcan, 2003).

Počinitelji kaznenih djela koji iskazuju visoke razine anksioznosti tijekom prilagodbe na zatvorsko okruženja iskazuju više problema i ne reagiraju pozitivno na tretmanske intervencije (Listwan Johnson, Gentry Sperber, Murphy Spruance i Van Voorhis, 2004). Anksiozni poremećaji mogu djelovati kao čimbenik rezonanzivnosti i predstavljati prepreku uspješnom tretmanu. Počinitelji koji nisu u tretmanu anksioznih poremećaja iskazuju neprihvatljiva ponašanja i višu stopu recidivizma (Listwan Johnson i sur., 2004). Kognitivno bihevioralna terapija i terapija izlaganjem pomoću virtualne stvarnosti uspješno se koriste za liječenje anksioznih poremećaja, međutim, većina penalnih institucija ne nudi nikakvu terapiju za navedene poremećaje (Botella i sur., 2007).

Maples-Keller, Bunnell, Kim i Rothbaum (2017) kao najčešće korišten oblik kognitivno bihevioralne terapije navode terapiju izlaganjem koja se prvenstveno koristi za anksiozne poremećaje poput generaliziranog anksioznog poremećaja, fobija, posttraumatskog stresnog poremećaja, paničnog poremećaja i agorafobije. Tradicionalna terapija izlaganjem suočava korisnika sa strahovima i anksioznošću s ciljem ponovnog bavljenja aktivnostima koje su izbjegavali što se postiže izlaganjem izvoru straha dok se ne postigne desenzitizacija. Moguća su tri načina terapije izlaganjem, izlaganje stvarnoj situaciji koja izaziva tjeskobu, zamišljanje situacije i interoceptivna izloženost, tj. fokusiranje na tjelesne simptome tijekom tjeskobe. Terapija izlaganjem pomoću virtualne stvarnosti omogućava virtualno okruženje koje može simulirati iskustva tijekom kojih se pojavljuje strah ili tjeskoba (Botella i sur., 2007). Prednost takvog načina korištenja terapije izlaganjem je sigurno i kontrolirano okruženje.

Terapija izlaganjem u virtualnom okruženju koristila se u tretmanu žrtava kaznenih djela. Izloženost nasilnom kaznenom djelu može izazvati različite psihološke reakcije, poput depresije i zlorabe opojnih tvari, ali može dovesti i do posttraumatskog stresnog poremećaja. Cardenas-Lopez, de la Rosa-Gomez, Duran-Baca i Bouchard (2015) proveli su dva istraživanja u kojima su uspoređivali terapiju izlaganjem u virtualnom okruženju i tradicionalnu terapiju izlaganjem. Sudionici su bile žrtve nasilnih delikata. Koristili su razne instrumente za

mjerenje simptoma posttraumatskog stresnog poremećaja, anksioznosti i depresivnosti. Rezultati su utvrdili značajno smanjenje simptoma nakon tretmana u obje skupine, međutim, skupina koja je tretmanu bila izložena putem tehnologije virtualne stvarnosti pokazala je značajne razlike u sposobnosti da naučeno generaliziraju u stvarni svijet. Osim toga, sudionici su bili skloniji suočavanju sa svojim strahovima putem virtualnog okruženja.

Powers i Emmelkamp (2007) proveli su meta - analizu analizirajući terapiju izlaganjem anksioznih poremećaja pomoću sustava virtualne stvarnosti. Rezultati su pokazali da je takav oblik tretmana nešto učinkovitiji od tradicionalnih oblika. Opris i sur. (2012) proveli su meta – analizu dvadeset i tri studije te dobili rezultat kako je terapija izlaganjem virtualnom stvarnošću jednako učinkovita kao i tradicionalna terapija izlaganjem. Novija meta - analiza istraživala je trideset studija o učinkovitosti terapije izlaganjem u virtualnom okruženju (Carl i sur., 2018). Rezultati su utvrdili učinkovitost ovakve vrste tretmana, međutim, manju u odnosu na tradicionalnu. Riva, Wiederhold i Mantovani (2018) pregledali su dvadeset i pet recentnih studija i zaključili da upotreba virtualne stvarnosti u kontekstu terapije izlaganjem pokazuje visoku učinkovitost. Mnogobrojna istraživanja pokazala su da je terapija izlaganjem korištena tijekom virtualne simulacije značajno smanjila simptome anksioznih poremećaja u pacijenata (Arroll, Wallace, Mount, Humm i Kingsford, 2017; Botella, Fernandez- Alvarez, Guillen, Garcia-Palacios i Banos, 2017; Grillon, Riquier, Heberlin i Thalmann, 2006; Maples-Keller i sur., 2017).

Terapija izlaganjem u virtualnom okruženju pokazala se uspješnom u liječenju anksioznih poremećaja što omogućuje i stručnjacima penološke rehabilitacije alat za tretman u penalnim ustanovama. Većina penalnih ustanova ne nudi nikakvu terapiju za anksioznost (Botella i sur., 2007; Wiederhold, 2004.) Primjer dobre prakse i primjene tehnologije virtualne stvarnosti za tretman anksioznosti kod počinitelja kaznenih djela koristi se u zatvoru u Oregonu pod nazivom „*Provata VR*“ i temelji se principima meditacije (Peters, 2018; prema Ticknor, 2019).

#### **7.4.2. POSTTRAUMATSKI STRESNI POREMEĆAJ**

Posttraumatski stresni poremećaj vrsta je anksioznog poremećaja često prisutnog kod počinitelja kaznenih djela (Ticknor, 2018). Vojnici se već desetljećima liječe od posttraumatskog poremećaja korištenjem tehnologije virtualne stvarnosti. Osobe oboljele od navedenog poremećaja izložene su povećanom riziku za činjenje kaznenih djela. Približno 10 % saveznih i državnih zatvorenika u SAD-u neko vrijeme služili su u vojsci (Greenburg i Rosenheck, 2008). Ticknor (2018) spominje „*National Commission on Correctional Health Care*“ koja 2002. godine objavljuje rezultate prema kojima oboljeli od posttraumatskog stresnog poremećaja iskazuju povišen rizik za zlouporabu sredstava ovisnosti i vožnju u alkoholiziranom stanju, posjedovanjem psihoaktivnih tvari, zlostavljanje djece i nasilje u obitelji. Posttraumatski stresni poremećaj povećava rizik od uključivanja u kaznenopravni sustav.

Pimlott Kubiak, Beeble i Bybee (2009) objavili su podatke istraživanja koji pokazuju kako više od polovice zatvorenica ispunjava kriterije za dijagnosticiranje posttraumatskog stresnog poremećaja, dok su Farkas i Hrouda (2007) objavili kako gotovo četvrtina zatvorenica imaju potvrđenu dijagnozu. Nekoliko istraživanja potvrđuje rasprostranjenost posttraumatskog stresnog poremećaja u populaciji zatvorenica i ukazuju da predstavlja važnu kriminogenu potrebu (Listwan Johnson i sur., 2004; VanVoorhis, Wright, Salisbury i Bauman, 2010). Ticknor (2018) navodi kako se kognitivno bihevioralna terapija i terapija izlaganjem u virtualnom okruženju mogu koristiti u tretmanu problema povezanih uz traume, nasilje u obitelji i zlouporabu psihoaktivnih sredstava koje iskazuju mnoge zatvorenice.

Korištenje terapije izlaganjem putem virtualne stvarnosti u tretmanu vojnih veterana sa simptomima posttraumatskog stresnog poremećaja pokazalo se uspješnim. Prva virtualna aplikacija korištena za liječenje posttraumatskog stresnog poremećaja bio je „*Virtual Vietnam*“ (Ticknor, 2019). Tijekom navedene simulacije korisnik je bio izložen različitim podražajima (vizualnim, slušnim, kinestetičkim, itd.). U skladu s terapijom izlaganja korisnici su izloženi različitim borbenim virtualnim okruženjima i situacijama. Rezultati ukazuju na značajno smanjenje simptoma povezanih s posttraumatskim stresnim poremećajem. Gotovo 80% uključenih sudionika nakon tretmana virtualnom stvarnošću nije ispunjavalo dijagnozu posttraumatskog stresnog poremećaja (Cukor, Spitalnik, Difede, Rizzo i Rothbaum, 2009). Loucks i sur. (2019.) koristili su terapiju izlaganjem u virtualnom okruženju za vojne veterane sa simptomima posttraumatskog stresnog poremećaja i depresije. Iako mali uzorak, rezultati ukazuju na značajno smanjenje simptoma poslije tretmana. Noor, Smolenski i Reger (2018)

procijenili su kako je terapija izlaganjem pomoću virtualne stvarnosti utjecala na smanjenje simptoma posttraumatskog poremećaja i depresije.

Kaznenopravni sustav mogao bi imati koristi od implementacije ovakvog tretmana kod počinitelja kaznenih djela. Uvođenje ovog oblika tretmana za počinitelje kaznenih djela s posttraumatskim stresnim poremećajem smanjio bi simptome što bi omogućilo uspješniji tretman usmjeren na tradicionalne kriminogene potrebe (Ticknor, 2018).

### **7.4.3. POREMEĆAJI U PONAŠANJU**

Istraživanja pokazuju kako su maloljetnici koji manifestiraju neki oblik poremećaja u ponašanju u većem riziku za činjenje kaznenih djela u odrasloj dobi što ih može dovesti do kazne zatvora (Loeber, Burke, Lahey, Winters i Zerba, 2000; Reesman Owens i Bergman, 2009; Wright, Tibbetts i Daigle, 2014). Poremećaji u ponašanju često su u komorbiditetu s nekim drugim stanjima što dodatno povećava rizik za kriminalno ponašanje (Einat i Einat, 2007; Eme, 2009). Poremećaji u ponašanju u ranoj dobi u komorbiditetu s poremećajem pažnje i hiperaktivnosti pokazali su se kao značajan prediktor počinjenja kaznenih djela u odrasloj dobi. Kognitivno bihevioralni tretman pomoću tehnologije virtualne stvarnosti pokazao se uspješnim u primjeni kod adolescenata s poremećajem pažnje i hiperaktivnosti (Anton, Opis, Dobrea, David i Rizzo, 2009; Ceranoglu, 2010).

### **7.4.4. POREMEĆAJ PAŽNJE I HIPERAKTIVNOSTI (ADHD)**

ADHD je identificiran kao rizični faktor i za maloljetničku delinkvenciju i za kriminalno ponašanje u odrasloj dobi (Pratt i sur., 2002). Procjene raprostranjenosti ADHD –a u odrasloj populaciji počinitelja kaznenih djela variraju od 14 do 48 % (Eme, 2009; Westmoreland, 2010).

Početak korištenja tehnologije započeo je video igrama koje su se u penološkoj rehabilitaciji koristile za maloljetnike i odrasle s poremećajem pažnje i hiperaktivnosti (Ticknor, 2019). Glavna poteškoća u tretmanu ove populacije je nemogućnost zadržavanja pažnje u čemu se korištenje video igara pokazalo učinkovitim (Ceranoglu, 2010). Kognitivno bihevioralni pristup korišten u imerzivnom virtualnom okruženju uspješno se koristi u tretmanu ADHD – a i komorbidnih stanja (Schultheis i Rizzo, 2001). Vještine se obično usvajaju pomoću virtualnih video igara i dijele se na manje korake zbog nemogućnosti dugog zadržavanja pažnje (Anton i sur., 2009).

#### **7.4.5. ZLOUPORABA SREDSTAVA OVISNOSTI**

Zlouporaba psihoaktivnih sredstava poznati je prediktor recidivizma počinitelja kaznenih djela (Ticknor, 2018). Mnogi počinitelji kaznenih djela u penalnim ustanovama imaju probleme uzrokovane korištenjem sredstava ovisnosti, ovisno o istraživanju postotak varira od 16 do 51% kod muških zatvorenika (Belenko i Peugh, 2005; Fazel, Yoon i Hayes, 2017). Karberg i James (2005) u svojoj studiji dobili su podatak da gotovo 70 % zatvorenika ispunjava kriterije za zlouporabu sredstava ovisnosti prema DSM – u IV.

U tretmanu osoba koje koriste sredstva ovisnosti najčešće se koristi kognitivno bihevioralna terapija i terapija izlaganje. Programi temeljeni na ovim pristupima koriste različite tehnike za promjenu obrazaca razmišljanja, razvoj učinkovitih strategija suočavanja i izbjegavanje okidača kako bi se prevenirao recidivizam. Virtualna stvarnost u ovakvim programima omogućuje realistična virtualna okruženja i situacije u kojima su se počinitelji nalazili tijekom zlouporabe sredstava ovisnosti (Ticknor, 2018).

Nakon puštanja na slobodu, počinitelji će se vjerojatno suočiti s raznim izazovnim situacijama koje mogu izazvati žudnju i zahtijevaju visoku razinu samoregulacije kako bi se izbjegao recidiv. Terapija izlaganjem pomoću sustava virtualne stvarnosti omogućuje počiniteljima pristup situacijama u virtualnom okruženju koje izazivaju žudnju. Takav tretman prije izlaska na slobodu mogao bi pomoći u pripremi za otpust jer omogućuje rad na kontroli i prevenciji žudnje. Bordnick i sur. (2009) istraživali su mogućnosti smanjenja žudnje pomoću virtualne stvarnosti i rezultati su pokazali znatno veći uspjeh u odnosu na kontrolnu skupinu. Više istraživanja koristilo je virtualnu stvarnost u tretmanu ovisnosti o alkoholu i rezultati su pokazali uspješnost u smanjenju konzumacije alkohola (Bordnick i sur., 2008; Lee i sur., 2007; Lee i sur., 2009; Kuntze, Stoermer, Mager, Roessler, Mueller-Spahn, i Bullinger, 2001). Virtualna stvarnost nudi kliničarima i istraživačima još jedan alat za učinkoviti tretman počinitelja kaznenih djela s problemom ovisnosti.

#### **8. IMPLEMENTACIJA TRETMANA PUTEM TEHNOLOGIJE VIRTUALNE STVARNOSTI**

Mohr, Lyon, Lattie, Reddy i Schueller (2017) tvrde kako je za razvoj i implementaciju intervencija putem tehnologije nužno koristiti participativni pristup u kojem aktivno sudjeluju i uključeni su u cijeli proces korisnici, voditelji tretmana i ostali važni dionici. Kip, Kelders, Bouman i Gemert-Pijnen (2019) navedeni pristup smatraju ključnim tijekom korištenja virtualne stvarnosti temeljene na RNR modelu s počiniteljima kaznenih djela kako bi se



osiguralo da intervencija odgovara karakteristikama počinitelja, potrebama, protokolima tretmana i čimbenicima rizika. Kip i sur. (2018) napominju kako postojeće intervencije korištene tehnologijom u području općeg mentalnog zdravlja nije moguće koristiti za tretman forenzičkih pacijenata bez usklađivanja s potrebama i karakteristikama te populacije. Temeljita implementacija u forenzičkim institucijama nužan je preduvjet za korištenje svih potencijala tehnologije virtualne stvarnosti. Pozornost tijekom implementacije treba posvetiti vještinama izvoditelja tretmana, korisnika, karakteristikama organizacije, zahtjevima šireg konteksta i njihovu prikladnost s tehnologijom.

Ticknor (2018) je na temelju pilot programa VETO navela preporuke za uspješnu implementaciju programa tretmana počinitelja kaznenih djela temeljenog na kognitivno bihevioralnom pristupu:

- a) Nužno je izraditi program temeljen na znanstvenim dokazima kako bi se tradicionalne kognitivno bihevioralne tehnike kvalitetnije implementirale u sustav virtualne stvarnosti. Plan i program mora uključivati tehnike za tretman poznatih prediktora i poželjno je koristiti različite metode kako bi tretman uključivao ono što se ne može postići tradicionalnim tretmanom.
- b) Voditelji programa moraju biti educirani i o programu tretmana, ali i o svakoj značajci u virtualnom okruženju. Voditelji moraju imati opsežno znanje o virtualnom okruženju i njegovim mogućnostima kako bi mogao manipulirati situacijama tijekom virtualne simulacije.
- c) Prije početka programa voditelja nužno je imati najmanje tri informativna susreta voditelja i sudionika. Voditelj bi trebao održati individualne razgovore sa svakim sudionikom s ciljem izgradnje terapijskog odnosa i dobivanja informacija o individualnim potrebama kako bi vježbe mogao prilagoditi svakom sudioniku. Tijekom uvodnih susreta sudionici imaju priliku stvoriti i prilagoditi virtualne likove s kojima će biti u interakciji. Voditelj ima ulogu pomoći sudionicima prilagoditi se na imerziju i prisutnost u virtualnom okruženju. Ovi susreti služe i za upoznavanje sa softverma i njihovim obilježjima. istraživanja značajki softvera.
- d) Tretman se mora temeljiti na tradicionalnim kognitivno bihevioralnim tehnikama koje virtualna stvarnost može unaprijediti.
  - 1) Opišite vještinu: Voditelji bi trebali koristiti virtualne ploče ili medijske zaslone za raspravu o svakoj vještini i koracima za uspješno usavršavanje vještine.

- 2) Modeliranje: Voditelj može koristiti virtualno okruženje izravno za modeliranje vještine, ali također bi moglo biti korisno koristiti videozapis o tome kako se vještina koristi.
  - 3) Igranje uloga: Svaka se vještina može odigrati u istom virtualnom okruženju ili se prilagoditi svakom članu grupe.
- e) Manje grupe omogućit će voditelju da lakše upravlja sudionicima u virtualnom okruženju. Grupe trebaju imati najviše deset sudionika koji istovremeno borave u virtualnom okruženju. Prisutnost i imerzija ključni su za prijenos i primjenu ovih vještina u stvarni život. Zbog toga ne smije postojati više grupa koje koriste isto okruženje.
  - f) Svaki susret trebao bi trajati između sat i pol do dva sata tako da svi imaju vremena za vježbanje socijalnih vještina.
  - g) Snimanja treba koristiti za davanje izravnih povratnih informacija tijekom susreta. Snimka omogućuje sudionicima da vide kada i kako je izveden svaki korak vještine. Voditelji mogu upotrijebiti i pauzu i ponovni prikaz kako bi objasnili gdje postoji potreba za poboljšanjem.
  - h) Vježbanje naučenih socijalnih vještina u realnom svijetu i dalje je vrlo važna. Sudionike treba poticati da vještine uvježbavaju i izvan virtualnog okruženja.
  - i) Članove grupe koji uspješno izvršavaju zadatke i usvajaju socijalne vještine treba nagraditi za njihov uspjeh.

## **9. PREDNOSTI KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI U TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

Diemer i sur., (2015) kao prednosti terapije izlaganjem u virtualnom okruženju navode:

- a) Isplativost;
- b) Mogućnost izlaganja situacijama kojima nije moguće izložiti korisnika u realnom svijetu;
- c) Sigurnost;
- d) Mogućnost ponavljanja izlaganja;
- e) Mogućnost različitih specifičnih podražaja;
- f) Vrstu, intenzitet i trajanje izlaganja u potpunosti kontrolira terapeut;
- g) Reakcije korisnika mogu se promatrati i bilježiti;
- h) Korisnici se mogu lakše motivirati na eksperimentiranje s novim ponašanjima;

- i) Kod korisnika koji teško ulaze u imaginaciju terapija izlaganjem je učinkovitija;
- j) Mogućnost korištenja u istraživanjima.

.Fromberger, Meyer, Kempf, Jordan i Müller (2015) kao opće prednosti korištenja sustava virtualne stvarnosti ističu:

- a) Visoku ekološku valjanost;
- b) Izlaganje socijalnim situacijama kojima u stvarnosti nije moguće izložiti korisnike;
- c) Mogućnost mjerenja psihofizioloških podataka tijekom socijalnih situacija;
- d) Niske financijske i logističke izdatke za tretman specifičnih poremećaja;
- e) Mogućnost visoke razine kontrole socijalnih situacija;
- f) Visoku razinu imerzije koja omogućuje veću emocionalnu uključenost;
- g) Manje teškoća u odnosu na tehnike temeljene na imaginaciji.

Specifične prednosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela u forenzičkim ustanovama prema Frombergeru i sur. (2015) su:

- a) Suočavanje sa socijalnim situacijama koje izazivaju ponašanje relevantno za poremećaj bez ugrožavanja drugih;
- b) Testiranje ponašanja u visoko rizičnim situacijama bez ugrožavanja drugih;
- c) Tretman ponašanja u visoko rizičnim situacijama bez ugrožavanja drugih;
- d) Primjenjivost socijalnih situacija u tretmanu čak i ustanovama najviše sigurnosne razine;
- e) Individualno prilagođavanje virtualnom okruženju prema specifičnim kriminogenim potrebama.

Virtualna stvarnost ima potencijal unaprjeđenja tradicionalnih metoda tretmana, konkretnije, tehnike korištene tijekom kognitivno bihevioralnog tretmana mogu se poboljšati korištenjem navedene tehnologije. To je posebno važno za kaznenopravni sustav jer se kognitivno bihevioralni pristup najčešće koristi u penološkoj rehabilitaciji. Kao značajna prednost korištenja virtualne stvarnosti ističe se mogućnost imerzije što počiniteljima kaznenih djela nudi priliku uvježbavati vještine u situacijama u kojima će se naći po izlasku na slobodu. Samo virtualno okruženje, također, nudi dodatne mogućnosti kako bi se olakšale povratne informacije i potkrepljivanje počinitelja. Stručnjaci u području psihologije već su dokazali učinkovitost korištenja tehnologije virtualne stvarnosti u tretmanu promjene ponašanja i liječenja različitih poremećaja koji se pojavljuju i u zatvoreničkoj populaciji što stručnjacima u području

penološke rehabilitacije omogućuje odgovoriti na potencijalne prepreke koje takvi poremećaji predstavljaju tijekom intervencija koje ciljaju na tradicionalne kriminogene potrebe.

## **10. NEDOSTATCI KORIŠTENJA VIRTUALNE STVARNOSTI U TRETMANU POČINITELJA KAZNENIH DJELA**

Kip i Bouman (2021) preporučuju da se u daljnjem razvoju ovakvih oblika intervencija nije poželjno usmjeravati samo na prednosti, već i na ograničenja kao što su prepreke povezane s pristupom internetu, ograničene digitalne vještine korisnika i pružatelja tretmana te etička pitanja. Počiniteljima kaznenih djela tretman se pruža u okruženjima u kojima borave u sklopu sankcije koja im je izrečena što može rezultirati time da tehnološku intervenciju prihvaćaju jer smatraju da moraju, iako se možda ne osjećaju ugodno biti izloženi uređajima koji se koriste zbog straha od povrede privatnosti.

Prema Frombergeru i sur. (2015) nedostaci korištenja virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela u forenzičkim ustanovama su:

- a) Složeni izazovi tijekom razvoja tretmana;
- b) Visoki početni troškovi;
- c) Nedostatak standardizacije protokola tretmana;
- d) Nije primjereno za svaki forenzični poremećaj;
- e) Moguće nuspojave, kao npr. simulatorska bolest;
- f) Mogućnost zlouporabe aplikacije.

Uronjenost u virtualno okruženje može izazvati snažne emocije i promijeniti ponašanje što implicira da aplikacije mogu i naštetiti korisniku (Fromberger i sur., 2017). S obzirom na navedeno korisnika je nužno informirati o mogućoj šteti.

Izazovi povezani s upotrebom virtualne stvarnosti su fizičke nelagode, uključujući glavobolje, kibernetičku bolest i naprezanje očiju, pogotovo kada je kvaliteta grafike niska kada postoji kašnjenje ("zaostajanje") između kretanja korisnika u stvarnom vremenu i ažuriranog prikazanog sadržaja (Cornet i Van Gelder, 2020). Voditelji tretmana trebaju biti svjesni potencijalnih rizika povezanih s kibernetičkom bolešću. Počinitelji kaznenih djela koji su u većem riziku za razvoj simptoma povezanih s kibernetičkom bolešću moraju se postepeno uvoditi u virtualno okruženje uz praćenje reakcija. Osim toga, vrsta sustava koja se koristi za tretman može se promijeniti u slučaju pojave simptoma, npr. ako korisnik doživljava simptome u potpuno imerzivnom virtualnom okruženju alternativa može biti ne – imerzivni ili polu –

imerzivni sustav. Iz ovih i drugih razloga, razvoj virtualne stvarnosti zahtijeva specijalizirano znanje, pa kao rezultat toga može uključivati znatne troškove.

## **11. ZAKLJUČAK**

Novi oblici medija oduvijek su uzrokovali velike promjene u društvu, međutim, virtualna stvarnost pomiče granice svih prethodnih oblika. Razni novi mediji prikazuju stvarne stvari, ali ne omogućuju nam kao virtualna stvarnost proživljavanje istih. S imerzivnim iskustvom virtualna stvarnost omogućuje nam postati dio nekih drugih okruženja.

Rast sustava virtualne stvarnosti je eksponencijalan i industrija se nevjerojatno brzo kreće, velike svjetske korporacije ulagale su milijarde dolara u sustave virtualne stvarnosti prije nego li je ijedan uređaj službeno prodan u trgovinama (Rubin, 2018). Steinicke (2016) tvrdi kako takav rast omogućuje visoko kvalitetnu virtualnu stvarnost dostupnu širim masama po potrošačkim cijenama što je danas cilj mnogim tvrtkama kao što su Facebook, Google, Microsoft, Sony, Samsung, Valve, itd.

Zbog brzog napretka tehnologije nepredvidljivi su svi načini i područja na koja će tehnologija virtualne stvarnosti utjecati, pa tako i na području penološke rehabilitacije. Unatoč uspješnoj primjeni virtualne stvarnosti u tretmanu različitih poremećaja i očitim potencijalima koje virtualna stvarnost pruža, korištenje tehnologije virtualne stvarnosti u području penološke rehabilitacije je malobrojno. Virtualna stvarnost može predstavljati intervencije koje mogu pružiti nove oblike tretmana, tj. intervencije koje je teško ili nemoguće provesti standardnim tretmanima.

Kako je model „Good Lives“ zastupljen i prihvaćen kao primjer dobre prakse u penološkoj rehabilitaciji (Ward, Mann i Gannon, 2007) bilo bi korisno u budućim istraživanjima istražiti uklapaju li se i na koje načine intervencije putem tehnologije virtualne stvarnosti u navedeni model.

Socioekonomski kontekst određene države uvelike određuje karakteristike zatvorskog sustava. Hrvatska u usporedbi s ostalim zemljama Europske unije pokazuje iznimno loše ekonomske pokazatelje, a kvaliteta državnih institucija ovisi o financijskim ulaganjima. U kontekstu hrvatskog zatvorskog sustava jedan od glavnih nedostataka je manjak stručnjaka u svim zatvorskim sektorima, poglavito u tretmanskim odjelima. Odjel tretmana u hrvatskom zatvorskom sustavu ima manji broj zaposlenih od odjela financijsko-knjigovodstvenih poslova

(Getoš Kalac, Bezić i Šprem, 2021). Resocijalizacija počinitelja jedan je od glavnih ciljeva kažnjavanja koji bez dovoljnog broja tretmanskog osoblja nije moguće ispuniti. Navedeno predstavlja izazov za moguću implementaciju tehnologije virtualne stvarnosti u hrvatski penalni sustav zbog potrebnih visokih financijskih izdataka i dovoljnog broja educiranih stručnjaka u području tretmana.

Za razvoj tretmana počinitelja kaznenih djela temeljenog na tehnologiji virtualne stvarnosti nužno je slijediti participativni pristup. Cilj razvoja trebao bi biti postizanje sklada između tehnologije, korisnika i konteksta. Kako je populacija počinitelja kaznenih djela heterogena skupina razvoj bi se trebao kretati u smjeru individualizacije tretmana temeljenog na virtualnoj stvarnosti. Stoga, aktivno uključivanje dionika, i počinitelja i pružatelja tretmana, nužno je tijekom cijelog razvoja. Suradnja na nacionalnoj razini između predstavnika kaznenog sustava i IT stručnjaka i organizacija, također, je ključna u cijelom procesu. Za održivi sustav tretmana temeljenog na tehnologiji virtualne stvarnosti potrebno je udruživanje snaga stručnjaka iz više područja.

Kako bi se tehnologija virtualne stvarnosti uspješno implementirala u penalni sustav i kako bi postala redovita praksa nužno je integrirati njene mogućnosti u postojeće oblike i načine tretmana i osigurati potencijalnim provoditeljima tretmana u sustavu adekvatno usvajanje znanja o korištenju sustava virtualne stvarnosti što podrazumijeva kvalitetne edukacije i kontinuiranu podršku. Osnovni preduvjeti, poput neograničenog interneta i odgovarajućih komponenti sustava virtualne stvarnosti moraju biti osigurani. Važno pitanje predstavlja i način dugoročnog financiranja s obzirom na visoke troškove ovakve vrste tretmana.

S obzirom da je korištenje virtualne stvarnosti u tretmanu počinitelja kaznenih djela tek u svojim začetcima nužna su evaluacijska istraživanja. Postoji potreba za većim uvidom koje vrste tretmana virtualnom stvarnošću su pogodne za koje skupine počinitelja kaznenih djela i u kojim fazama izvršavanja kazne zatvora. Također, nužni su dodatni znanstveni dokazi o učinkovitosti takvog oblika tretmana kod počinitelja. Dodatna istraživanja potrebna su i u provjeri pouzdanosti i valjanosti tehnologije virtualne stvarnosti u području procjene. Podatci o troškovima i uštedi vremena u odnosu na tradicionalne tretmane, također, su poželjni.

Sustav virtualne stvarnosti korišten s ciljem tretmana, tj. promjene ponašanja počinitelja kaznenih djela spada u persuazivne tehnologije koje imaju potencijal promjene i pojedinaca, ali i društva u cjelini. Kako persuazivna tehnologija ima mogućnost utjecaja na mišljenje, s razlogom se mogu postaviti neka etička, ali i pravna pitanja poput prava na privatnost i

autonomiju. Narušaava li virtualna stvarnost pravo na slobodu misli relevantno je pitanje, ljudska prava zatvorenika podrazumijevaju mogućnost tretmana i resocijalizacije, ali i prava na slobodu misli i psihičkog integriteta. U kaznenom pravosuđu cilj je utjecati na način na koji osuđeni počinitelji misle ili se ponašaju kroz sudjelovanja u različitim programima tretmana. Međutim, tradicionalne penološke intervencije obično se ne promatraju kroz prizmu kršenja prava poput slobode mišljenja. U svakom slučaju, kada bi se korištenje virtualne stvarnosti zbog obilježja persuazivne tehnologije karakteriziralo kao kršenje prava počinitelja kaznenih djela, trebale bi se identificirati razlike između takvog oblika tretmana i postojećih tradicionalnih pristupa koji, također, mogu utjecati na promjenu mišljenja i ponašanja počinitelja. Tretmanu počinitelja kaznenih djela korištenjem tehnologije virtualne stvarnosti nužno je pristupiti s oprezom jer potencijalno postoji mogućnost povrede prava zatvorenika, kao i stavljanje u ranjivu poziciju. Tijekom razvoja tretmana virtualnom stvarnošću kontinuirano je poželjno postavljati pitanja o pravnoj utemeljenosti.

Primjena virtualne stvarnosti u kontekstu penološke rehabilitacije nastupila je relativno kasno i nije razvijeno područje unutar penalnog sustava. Uspješna primjena i dokazan potencijal tehnologije virtualne stvarnosti u različitim područjima, od liječenja ratnih veterana do osposobljavanja kirurga za izvođenje vrlo složenih operacija, kao i ubrzani razvoj tehnologije, mogu poslužiti i kao izvor informacija i kao inspiracija za kaznenopravnu praksu.

## 12. LITERATURA

Abram, K. M., Teplin, L. A., McClelland, G. M. i Dulcan, M. K. (2003). Comorbid psychiatric disorders in youth in juvenile detention. *Archives of General Psychiatry*, 60 (11), 1097 – 1108. doi: 10.1001/archpsyc.60.11.1097

Akers, R. L. i Sellers, C.S. (2004). *Criminological theories: Introduction, evaluation, and application*. Los Angeles: Roxbury.

Alqahtani, A. S., Daghestani, L. F. i Ibrahim, L. F. (2017). Environments and System Types of Virtual Reality Technology in STEM: a Survey. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 8 (6), 77 – 89. doi: 10.14569/IJACSA.2017.080610

Andersson, G., Cuijpers, P., Carlbring, P., Riper, H. i Hedman, E. (2014). Guided Internetbased vs. face-to face cognitive behavior therapy for psychiatric and somatic disorders: a systematic review and meta-analysis. *World Psychiatry*, 13 (1), 288 - 295. doi: 10.1002/wps.20151

Andrews, D. A. i Bonta, J. (2010). *The psychology of criminal conduct*. Cincinnati: Anderson.

Anton, R., Opris, D., Dobrea, A., David, D. i Rizzo, A. (2009). Virtual reality in the rehabilitation of attention deficit/hyperactivity disorder. *Journal of Cognitive and Behavioral Psychotherapies*, 9 (2), 59 – 64. doi: 10.1109/ICVR.2009.5174206

Arroll, B., Wallace, H. B., Mount, V., Humm, S. P. i Kingsford, D. W. (2017). A systematic review and meta-analysis of treatments for acrophobia. *The Medical Journal of Australia*, 206 (6), 263 - 267. doi: <https://doi.org/10.5694/mja16.00540>

Bailenson, J. N., Blascovich, J., Beall, A. C. i Noveck, B. (2006). Courtroom Applications of Virtual Environments, Immersive Virtual Environments, and Collaborative Virtual Environments. *Law & Policy*, 28 (2), 249 – 270. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1467-9930.2006.00226.x>

Bamodu, O. i Ye, X. (2013). Virtual Reality and Virtual Reality System Components. U X. Luo (ur.), *Advances in Intelligent Systems Research* (921-924). Pariz: Atlantis Press.

Belenko, S. i Peugh, J. (2005). Estimating drug treatment needs among state prison inmates. *Drug and Alcohol Dependence*, 77 (3), 269 – 281. doi: <https://doi.org/10.1016/j.drugalcdep.2004.08.023>



- Berk, R. A. i Bleich, J. (2013). Statistical Procedures for Forecasting Criminal Behavior A Comparative Assessment. *Criminology & Public Policy*, 12 (3), 513 - 544. doi: <https://doi.org/10.1111/1745-9133.12044>
- Bertrand, P., Guegan, J., Robieux, L., McCall, C. A. i Zenasni, F. (2018). Learning empathy through virtual reality: Multiple strategies for training empathy-related abilities using body ownership illusions in embodied virtual reality. *Frontiers in Robotics and AI*, 5, 28. doi: <https://doi.org/10.3389/frobt.2018.00026>
- Bjork, S. i Holopainen, J. (2004). *Patterns in Game Design*. Boston: Charles River Media.
- Boellstorff, T. (2008). *Coming of Age in Second Life*. Princeton: Princeton University Press.
- Bordnick, P. S., Copp, H. L., Traylor, A., Graap, K. M., Carter, B. L., Walton, A. i Ferrer, M. (2009). Reactivity to cannabis cues in virtual reality environments. *Journal of Psychoactive Drugs*, 41 (2), 105 – 112. doi: <https://doi.org/10.1080/02791072.2009.10399903>
- Bordnick, P. S., Traylor, A., Copp, H. L., Graap, K. M., Carter, B. L., Ferrer, M. i Walton, A. P. (2008). Assessing reactivity to virtual reality alcohol-based cues. *Addictive Behaviors*, 33 (6), 743 – 756. doi: <https://doi.org/10.1016/j.addbeh.2007.12.010>
- Bordnick, P. S. i Washburn, M. (2019). Virtual Environments for Substance Abuse Assessment and Treatment. U A. S. Rizzo i S. Bouchard (ur.), *Virtual Reality for Psychological and Neurocognitive Interventions* (131 – 162). New York: Springer.
- Bossenbroek, R., Wols, A., Weerdmeester, J., Lichtwarck-Aschoff, A., Granic, I. i Rooij, M. M. J. W. (2020). Efficacy of a virtual reality biofeedback game (DEEP) to reduce anxiety and disruptive classroom behavior: single-case study. *JMIR Mental Health*, 7 (3), 160 - 166. doi: 10.2196/16066
- Botella, C., Fernandez-Alvarez, J., Guillen, V., Garcia-Palacios, A. i Banos, R. (2017). Recent progress in virtual reality exposure therapy for phobias: A systematic review. *Current Psychiatry Reports*, 19 (7), 42. doi: 10.1007/s11920-017-0788-4
- Botella, C., García-Palacios, A., Baños, R. i Quero, S. (2014). Panic Disorder, Agoraphobia, and Driving Phobia: Lessons Learned From Efficacy Studies. U B. K. Wiederhold i S. Bouchard (ur.), *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders* (3 – 8). New York: Springer US.
- Botella, C., García-Palacios, A., Villa, H., Baños, R. M., Quero, S., Alcañiz, M. i Riva, G. (2007). Virtual reality exposure in the treatment of panic disorder and agoraphobia: A

controlled study. *Clinical Psychology & Psychotherapy*, 14 (3), 164 – 175. doi: <https://doi.org/10.1002/cpp.524>

Buckley, C. E., Nugent, E., Ryan, D. i Neary, P. C. (2012). Virtual Reality – A New Era in Surgical Training. U C. Eichenberg (ur.), *Virtual Reality in Psychological, Medical and Pedagogical Applications* (139 – 166). Rijeka: InTechOpen. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/2607>

Burke, S. L., Bresnahan, T., Li, T., Epnere, K., Rizzo, A., Partin, M., Ahlness, R. M. i Trimmer, M. (2018). Using virtual interactive training agents (ViTA) with adults with autism and other developmental disabilities. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 48 (3), 905 – 912. doi: 10.1007/s10803-017-3374-z

Cardenas-Lopez, G., de la Rosa-Gomez, A., Figueroa, R. D. i Baca, X. D. (2016). Virtual reality exposure for trauma and stress-related disorders for city violence crime victims. *International Journal of Child Health and Human Development*, 9 (3), 315 - 322.

Carl, E., Stein, A. T., Levihn-Coon, A., Pogue, J. R., Rothbaum, B., Emmelkamp, P., Asmundson, G. J. G., Carlbring, P. i Powers, M. B. (2018). Virtual reality exposure therapy for anxiety and related disorders: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Anxiety Disorders*, 61 (1), 27 - 36. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.08.003>

Ceranoglu, T. A. (2010). Video games in psychotherapy. *Review of General Psychology*, 14 (2), 141 – 146. doi: <https://doi.org/10.1037/a0019439>

Cipresso, P., Giglioli, I. A. C., Raya, M. A., Riva, G. (2018). The Past, Present, and Future of Virtual and Augmented Reality Research: A Network and Cluster Analysis of the Literature. *Frontiers in Psychology*, 9, 1 – 20. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.02086>

Cornet, L. i Van Gelder, J. L. (2020). Virtual reality: a use case for criminal justice practice. *Psychology Crime and Law*, 26 (4), 1 – 17. doi: <https://doi.org/10.1080/1068316X.2019.1708357>

Craig, A. B., William R. S. i Jeffrey, D. W. (2009). *Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design*. Burlington: Morgan Kaufmann Publishers.

Cukor, J., Spitalnik, J., Difede, J., Rizzo, A. i Rothbaum, B. O. (2009). Emerging treatments for PTSD. *Clinical Psychology Review*, 29 (8), 715 - 726. doi: <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.09.001>

- Cummings, J. J. i Bailenson, J. N. (2015). How Immersive Is Enough? A Meta-Analysis of the Effect of Immersive Technology on User Presence. *Media Psychology*, 19 (2), 1 – 38. doi: <https://doi.org/10.1080/15213269.2015.1015740>
- Curcio, I. D. D., Dipace, A. i Norlund, A. (2016). Virtual realities and education. *REM - Research on Education and Media*, 8 (2), 60 – 68. doi: <https://doi.org/10.1515/rem-2016-0019>
- Cullen, F. T., Wright, J., Gendreau, P. i Andrews, D. A. (2003). What correctional treatment can tell us about criminological theory: Implications for social learning theory. U R. L. Akers i G. F. Jensen (ur.), *Social learning theory and the explanation of crime: A guide for the new century—Advances in Criminological Theory*. New Brunswick, NJ: Transaction Publishers.
- Dennis, E., J., Rouleau, J. L., Renaud, P., Nolet, K. i Saumur, C. (2014). A pilot development of virtual stimuli depicting affective dispositions for penile plethysyograph assessment of sex offenders. *Canadian Journal of Human Sexuality*, 23 (3), 200 - 208. doi: <http://dx.doi.org/10.3138/cjhs.2529>
- Diemer, J., Pauli, P. i Mühlberger, A. (2015). Virtual Reality in Psychotherapy. *International Encyclopedia of the Social & Behavioral Sciences*, 138 – 146. doi: <https://doi.org/10.1016/B978-0-08-097086-8.21070-2>
- Dieck, M. C., Jung, T. H. i Loureiro, S. M. C. (2021). *Augmented Reality and Virtual Reality: New Trends in Immersive Technology*. Cham: Springer.
- Ebert, L. C., Nguyen, T. T., Breitbeck, R., Braun, M., Thali, M. J. i Ross, S. (2014). The forensic holodeck: an immersive display for forensic crime scene reconstructions. *Forensic Science Medicine and Pathology*, 10 (4), 623 – 626. doi: <https://doi.org/10.1007/s12024-014-9605-0>
- Eck, J. E. i Liu, L. (2008). Contrasting simulated and empirical experiments in crime prevention. *Journal of Experimental Criminology*, 4 (3), 195 – 213. doi: 10.1007/s11292-008-9059-z
- Einat, T. i Einat, A. (2007). Learning disabilities and delinquency: A study of Israeli prison inmates. *International Journal of Offender Therapy and Comparative Criminology*, 52 (4), 416 – 434. doi: <https://doi.org/10.1177/0306624X07307352>
- Eme, R. F. (2009). Attention-deficit/hyperactivity disorder and correctional health care. *Journal of Correctional Health Care*, 15 (1), 5 – 18. doi: <https://doi.org/10.1177/1078345808326617>

- Emmelkamp, P. M. (2005). Technological innovations in clinical assessment and psychotherapy. *Psychotherapy & Psychosomatics*, 74 (6), 336 - 343. doi: <https://doi.org/10.1159/000087780>
- Farkas, K. J. i Hrouda, D. R. (2007). Co-occurring disorders among female jail detainees: Implications for service delivery. *Journal of Social Work Practice in the Addictions*, 7 (1 – 2), 51 – 67. doi: [https://doi.org/10.1300/J160v07n01\\_04](https://doi.org/10.1300/J160v07n01_04)
- Fazel, S., Yoon, I. A. i Hayes, A. J. (2017). Substance use disorders in prisoners: An updated systematic review and meta-regression analysis in recently incarcerated men and women. *Addiction*, 112 (10), 1725 – 1739. doi: <https://doi.org/10.1111/add.13877>
- Fox, J., Arena, D. i Bailenson, J. N. (2009). Virtual reality: A survival guide for the social scientist. *Journal of Media Psychology*, 21 (3), 95 – 113.
- Fromberg, P., Jordan, K. i Müller, J. L. (2017). Virtual reality applications for diagnosis, risk assessment and therapy of child abusers. *Behavioral Sciences & the Law*, 36 (1). <https://doi.org/10.1002/bsl.2332>
- Fromberger, P., Meyer, S., Kempf, C., Jordan, K. i Müller, J. L. (2015). Virtual viewing time: The relationship between presence and sexual interest in androphilic and gynephilic men. *PLoS One*, 10 (5). doi: <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0127156>
- Gemert-Pijnen, L. J. E. W. C., Kelders, S. M., Kip, H. i Sanderman, R. (2018). *eHealth Research, Theory and Development: A Multi-disciplinary Approach*. New York, NY: Routledge.
- Getoš Kalac, A. M., Bezić, R. i Šprem, P. (2021). „Ružno pače“ hrvatskoga kaznenog pravosuđa – zatvorski sustav u svjetlu domaćih i europskih trendova. *Godišnjak Akademije pravnih znanosti Hrvatske*, 12 (1), 83 – 112. doi: <https://doi.org/10.32984/gapzh.12.1.5>
- Gorini, A. i Riva, G. (2008). Virtual reality in anxiety disorders: The past and the future. *Expert Review of Neurotherapeutics*, 8 (2), 215 - 233. doi: <https://doi.org/10.1586/14737175.8.2.215>
- Greenburg, G. A. i Rosenheck, R. A. (2008). Jail incarceration, homelessness, and mental health: A national study. *Psychiatric Services*, 59 (2), 170 – 177. doi: 10.1176/appi.ps.59.2.170
- Greengard, S. (2019). *Virtual Reality*. Cambridge: The MIT Press.

- Grillon, H., Riquier, F., Heberlin, B. i Thalmann, D. (2006). Virtual reality as therapeutic tool in the confines of social anxiety disorder treatment. *International Journal on Disability and Human Development*, 5 (3), 243-250. doi: <https://doi.org/10.1515/IJDHD.2006.5.3.243>
- Gutierrez, M. A., Vexo, F. i Thalman, D. (2008). *Stepping into virtual reality*. London: Springer-Verlag.
- Hagan, F. E. (2010). *Research Methods in Criminal Justice and Criminology*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Haney, C. (2003). Mental health issues in long-term solitary and supermax confinement. *Crime & Delinquency*, 49 (1), 124 – 156. doi: <https://doi.org/10.1177/0011128702239239>
- Herrera, G., Alcantud, F., Jordan, R., Blanquer, A., Labajo, G., De Pablo, C. (2008). Development of symbolic play through the use of virtual reality tools in children with autistic spectrum disorders. *Autism*, 12 (2), 143-57. doi: <https://doi.org/10.1177/1362361307086657>
- Hoffman, H. G., Meyer, W. J., Drever, S. A., Soltani, M., Atzori, B., Herrero, R., Alhalabi, W., Richards, T. L., Sharar, S. R., Jensen, M. P. i Patterson, D. R. (2019). Virtual Reality Distraction to Help Control Acute Pain during Medical Procedures. U A. S. Rizzo i S. Bouchard (ur.), *Virtual Reality for Psychological and Neurocognitive Interventions* (195 – 208). New York: Springer.
- Hollin, C. R., McGuire, J., Hounsome, J. C., Hatcher, R. M., Bilby, C. A. L. i Palmer, E. J. (2008). Cognitive skills behavior programs for offenders in the community: A reconviction analysis. *Criminal Justice and Behavior*, 35 (3), 269 – 283. doi: <https://doi.org/10.1177/0093854807312234>
- Kageyama, A. i Tomiyama, A. (2016). Visualization Framework for CAVE Virtual Reality Systems. *International Journal of Modeling Simulation and Scientific Computing*, 7 (4), 1 – 14. doi: <https://doi.org/10.1142/S1793962316430017>
- Karberg, J. C. i James, D. J. (2005). *Substance dependence, abuse, and treatment of jail inmates, 2002*. Washington, DC: U.S. Department of Justice, Bureau of Justice Statistics.
- Kennedy, J. i Ticknor, B. (2012). Studying Corporate Crime: Making the Case for Virtual Reality Studying Corporate Crime: Making the Case for Virtual Reality. *International Journal of Criminal Justice Sciences*, 7 (1), 416 – 430.

- Kip, H. i Bouman, Y. H. A. (2021). A Perspective on the Integration of eHealth in Treatment of Offenders: Combining Technology and the Risk-Need-Responsivity Model. *Frontiers in Psychiatry*, 12:1493. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.703043>
- Kip, H., Bouman, Y. H. A., Kelders, S. M. i Gemert-Pijnen, L. J. E. W. C. (2018). eHealth in Treatment of Offenders in Forensic Mental Health: A Review of the Current State. *Frontiers in Psychiatr*, 9:42. doi: <https://doi.org/10.3389/fpsy.2018.00042>
- Kip, H., Kelders, S. M., Bouman, Y. H. i Gemert-Pijnen, L. J. E. W. C. (2019). The importance of systematically reporting and reflecting on eHealth development: participatory development process of a virtual reality application for forensic mental health care. *Journal of Medical Internet Research*, 21 (8). doi: 10.2196/12972
- Kip, H., Kelders, S. M., Weerink, K., Kuiper, A., Brüningshoff, I., Bouman, Y.H., Dijkslag, D i Gemert-Pijnen, L. J. E. W. C. (2019). Identifying the added value of virtual reality for treatment in forensic mental health: a scenario-based, qualitative approach. *Frontiers in Psychology*, 10 (1). doi: <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.00406>
- Kirner, C., Cerqueira, C. S. i Kirner, T. G. (2012). Using Augmented Reality Artifacts in Education and Cognitive Rehabilitation. U C. Eichenberg (ur.), *Virtual Reality in Psychological, Medical and Pedagogical Applications* (247 – 270). Rijeka: InTechOpen. doi: <http://dx.doi.org/10.5772/2607>
- Kuntze, M. F., Stoermer, R., Mager, R., Roessler, A., Mueller-Spahn, F. i Bullinger, A. H. (2001). Immersive virtual environments in cue exposure. *CyberPsychology & Behavior*, 4 (4), 497 – 501. doi: <https://doi.org/10.1089/109493101750527051>
- LaValle, S. M. (2017). *Virtual Reality*. Illinois: Cambridge University Press.
- Lee, J., Kwon, H., Choi, J. i Yang, B. (2007). Cue-exposure therapy to decrease alcohol craving in virtual environment. *CyberPsychology & Behavior*, 10 (5), 617 – 623. doi: <https://doi.org/10.1089/cpb.2007.9978>
- Lee, K. M. (2004). Presence, Explicated. *Communication Theory*, 14 (1), 27 – 50. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1468-2885.2004.tb00302.x>
- Lee, S. H., Han, D. H., Oh, S., Lyoo, I. K., Lee, Y. S., Renshaw, P. F. i Lukas, S. E. (2009). Quantitative electroencephalographic (qEEG) correlates of craving during virtual reality

therapy in alcohol-dependent patients. *Pharmacology, Biochemistry and Behavior*, 91 (3), 393 – 397. doi: <https://doi.org/10.1016/j.pbb.2008.08.014>

Lemle, E., Bomkamp, K., Williams, M. K. i Cutbirth, E. (2015). *Two Bit Circus and the Future of Entertainment*. New York: Springer.

Lipsey, M. W., Chapman, G. L. i Landenberger, N. A. (2001). Cognitive behavioral programs for offenders. *The Annals of the American Academy of Political and Social Science*, 578 (1), 144 - 157. doi: <https://doi.org/10.1177/000271620157800109>

Listwan Johnson, S., Gentry Sperber, K., Murphy Spruance, L. i Van Voorhis, P. (2004). High anxiety offenders in correctional settings: It's time for another look. *Federal Probation*, 68 (1), 43 – 50.

Liu, X., Zhang, J., Hou, G. i Wang, Z. (2018). *Virtual Reality and Its Application in Military*. IOP Conference Series: Earth and Environmental Science, 170 (3), 032155. doi: 10.1088/1755-1315/170/3/032155

Loeber, R., Burke, J. D., Lahey, B. B., Winters, A. i Zerba M. (2000). Oppositional defiant and conduct disorder: A review of the past 10 years, part I. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 39 (1), 1468 – 1484.

Loucks, L., Yasinki, C., Norrholm, S. D., Maples-Keller, J., Post, L., Zwieback, L., Fiorilo, D., Goodlin, M., Rizzo, A. i Rothbaum, B. O. (2019). You can do that?! Feasibility of virtual reality exposure therapy in the treatment of PTSD due to military sexual trauma. *Journal of Anxiety Disorders*, 61 (8), 55 - 63. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2018.06.004>

Lowenkamp, C. T., Latessa, E. J. i Smith, P. (2006). Does correctional program quality really matter? The impact of adhering to the principles of effective intervention. *Criminology and Public Policy*, 5 (3), 575 – 594. doi: <https://doi.org/10.1111/j.1745-9133.2006.00388.x>

Maples-Keller, J. L., Bunnell, B. E., Kim, S. J. i Rothbaum, B. O. (2017). The use of virtual reality technology in the treatment of anxiety and other psychiatric disorders. *Harvard Review of Psychiatry*, 25 (3), 103 – 113. doi: 10.1097/HRP.0000000000000138

Mohr, D. C., Lyon, A. R., Lattie, E. G., Reddy, M. i Schueller, S.M. (2017). Accelerating digital mental health research from early design and creation to successful implementation and sustainment. *Journal of Medical Internet Research*, 19 (5), e153. doi: 10.2196/jmir.7725

- Morgan, R. D., Fisher, W. H., Duan, N., Mandracchia, J. T. i Murray, D. (2010). Prevalence of criminal thinking among state prison inmates with serious mental illness. *Law and Human Behavior*, 34 (4), 324 – 36. doi: <https://doi.org/10.1007/s10979-009-9182-z>
- Nilsson, N. C., Nordahl, R. i Serafin, S. (2016). Immersion revisited: a review of existing definitions of immersion and their relation to different theories of presence. *Human Technology*, 12 (2), 108-134.
- Noor, A. M., Smolenski, D. J. i Reger, G. M. (2018). Effects of prolonged exposure and virtual reality exposure on suicidal ideation in active duty soldiers: An examination of potential mechanism. *Journal of Psychiatric Research*, 103, 69 - 74. doi: <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2018.05.009>
- Onyesolu, M. O., Ezeani, I. i Okonkwo, O. R. (2012). A Survey of Some VR Tools and Resources. U C. S. Lányi (ur.), *Virtual Reality and Environments*. (21 – 43). INTECH Open Access Publisher.
- Opris, D., Pinteá, S., García-Palacios, A., Botella, C., Szamosközi, Ş. i David, D. (2012). Virtual reality exposure therapy in anxiety disorders: A quantitative meta-analysis. *Depression and Anxiety*, 29 (2), 85 - 93. doi: <https://doi.org/10.1002/da.20910>
- Optale, G., Pastore, M., Marin, S., Bordin, D., Nasta, A. i Pianon, C. (2004). Male sexual dysfunctions: Immersive virtual reality and multimedia therapy. *Studies in Health Technology and Informatics*, 99 (1), 165 – 178. doi: 10.3233/978-1-60750-943-1-165
- Pangilinan, E., Lukas, S. i Mohan, V. (2019). *Creating Augmented and Virtual Realities: Theory and Practice for Next-Generation Spatial Computing*. Sebastopol: O'Reilly Media.
- Park, K. M., Ku, J., Choi, S. H., Jang, H. J., Park, J. Y., Kim, S. I. i Kim, J. J. (2011). A virtual reality application in role-plays of social skills training for schizophrenia: a randomized, controlled trial. *Psychiatry Research*, 189 (2), 166 – 172. doi: <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.04.003>
- Parsons, S., Cobb, S. (2011). State-of-the-art of Virtual Reality technologies for children on the autism spectrum. *European Journal of Special Needs Education*, 26 (3), 355-366. doi: <https://doi.org/10.1080/08856257.2011.593831>



- Peck, T. C., Seinfeld, S., Aglioti, S. M. i Slater, M. (2013). Putting yourself in the skin of a black avatar reduces implicit racial bias. *Consciousness and Cognition*, 22 (3), 779 – 787. doi: <https://doi.org/10.1016/j.concog.2013.04.016>
- Patil, I., Cogoni, C., Zangrando, N., Chittaro, L. i Silani, G. (2014). Affective basis of judgment-behavior discrepancy in virtual experiences of moral dilemmas. *Society for Neuroscience*, 9 (1), 94 – 107. doi: 10.31234/osf.io/ry3ap
- Peskin, M., Mello, B., Cukor, J., Olden, M. i Difede, J. (2019). Virtual Reality Applications to Treat Posttraumatic Stress Disorder. U A. S. Rizzo i S. Bouchard (ur.), *Virtual Reality for Psychological and Neurocognitive Interventions* (85 – 102). New York: Springer.
- Pimlott Kubiak, S., Beeble, M. L. i Bybee, D. (2009). Using the K6 to assess the mental health of jailed women. *Journal of Offender Rehabilitation*, 48 (4), 296 – 313. doi: <https://doi.org/10.1080/10509670902849038>
- Portnoy, J., Raine, A., Chen, F. R., Pardini, D., Loeber, R. i Jennings, J. R. (2014). Heart rate and antisocial behavior. The Mediating Role of Impulsive Sensation Seeking. *Criminology*, 52 (2), 292–311. doi: <https://doi.org/10.1111/1745-9125.12038>
- Powers, M. B. i Emmelkamp, P. M. (2007). Virtual reality exposure therapy for anxiety disorders: A meta-analysis. *Journal of Anxiety Disorders*, 22 (3), 561 - 569. doi: <https://doi.org/10.1016/j.janxdis.2007.04.006>
- Pratt, T.C. i Cullen, F. T. (2000). The empirical status of Gottfredson and Hirschi's general theory of crime: a meta-analysis. *Criminology*, 38 (1), 931 – 964. doi: 10.1111/j.1745-9125.2000.tb00911.x
- Pratt, T. C., Cullen, F. T., Blevins, K. R., Daigle, L. E. i Unnever, J. D. (2002). The relationship of attention deficit hyperactivity disorder to crime and delinquency: A meta-analysis. *International Journal of Police Science & Management*, 4 (4), 344 – 360. doi: <https://doi.org/10.1350/ijps.4.4.344.10873>
- Pull, C. B. (2012). Current status of knowledge on public-speaking anxiety. *Current Opinion in Psychiatry*, 25 (1), 32 – 38. doi: 10.1097/YCO.0b013e32834e06dc
- Raney, A. A. (2020). Digital Games and Virtual Reality. U A. A. Raney, S. H. Janicke-Bowles, M. B. Oliver i K. R. Dale (ur.), *Introduction to Positive Media Psychology* (122 – 141). New York: Routledge. doi: 10.4324/9780429353482-8

Reid, D. (2011). Doing Play in a Virtual Environment. U S. Brahnam i L. C. Jain (ur.), *Advanced Computational Intelligence Paradigms in Healthcare* 6 (253 – 270). Berlin: Springer.

Renaud, P., Chartier, S., Rouleau, J. L., Proulx, J., Décarie, J., Trottier, D., Bradford, J. P., Fedoroff, P. i Bouchard, S. (2009). Gaze behavior nonlinear dynamics index of sexual deviancy: Preliminary results. *Journal of Virtual Reality and Broadcasting*, 6 (3).

Reesman Owens, M. i Bergman, A. (2009). Alcohol use and antisocial behavior in late adolescence: Characteristics of a sample attending a GED program. *Journal of Child & Adolescent Substance Abuse*, 19 (1), 78–98. doi: <https://doi.org/10.1080/10678280903400768>

Riener, R. i Harders, M. (2012). *Virtual Reality in Medicine*. New York: Springer.

Riva, G. (2005). Virtual reality in psychotherapy: A review. *CyberPsychology and Behavior*, 8 (3), 220 – 230. doi: <http://doi.org/10.1089/cpb.2005.8.220>

Riva, G. (2009). Virtual reality: an experiential tool for clinical psychology. *British Journal of Guidance & Counseling*, 37 (3), 337 – 345. doi: <https://doi.org/10.1080/03069880902957056>

Riva, G., Wiederhold, B. K. i Mantovani, F. (2018). Neuroscience of virtual reality: From virtual exposure to embodied medicine. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 22 (1), 82 - 96. doi: <https://doi.org/10.1089/cyber.2017.29099.gri>

Robillard, G., Bouchard, S., Dumoulin, S., Guitard, T. i Klinger, E. (2010). Using virtual humans to alleviate social anxiety: Preliminary report from a comparative outcome study. *Studies in Health Technology and Informatics*, 154 (1), 57 – 60.

Rubin, P. (2018). *Future Presence: How Virtual Reality Is Changing Human Connection, Intimacy, and the Limits of Ordinary Life*. New York: HarperOne.

Sagnier, C., Loup-Escande, E. i Valléry, G. (2021). Virtual Reality: Definitions, Characteristics and Applications in the Workplace. U M. Bobillier Chaumon (ur.), *Digital Transformations in the Challenge of Activity and Work: Understanding and Supporting Technological Changes* (31 – 44). New Jersey: John Wiley & Sons. doi: <https://doi.org/10.1002/9781119808343.ch3>

Sanchez - Vives, M. V. i Slater, M. (2005). From presence to consciousness through virtual reality. *Nature reviews Neuroscience*, 6 (4), 332–339. doi: 10.1038/nrn1651

Schultheis, M. T. i Rizzo, A. A. (2001). The application of virtual reality technology in rehabilitation. *Rehabilitation Psychology*, 46 (3), 296–311. doi: <https://doi.org/10.1037/0090-5550.46.3.296>

Seinfeld, S., Arroyo-Palacios, J., Iruretagoyena, G., Hortensius, R., Zapata, L. E., Borland, D., De Gelder, B., Slater, M. i SanchezVives, M. V. (2018). Offenders become the victim in virtual reality: Impact of changing perspective in domestic violence. *Scientific Reports*, 8 (1), 2692. doi: 10.1038/s41598-018-19987-7

Sherman, W., Craig, A. (2003). *Understanding Virtual reality*. Cambridge: Morgan Kaufmann Publishers.

Snider, L., Majnemer, A., Darsaklis, V. (2010). Virtual reality as a therapeutic modality for children with cerebral palsy. *Developmental neurorehabilitation*, 13 (2), 120 – 128. doi: <https://doi.org/10.3109/17518420903357753>

Steinicke, F. (2016). *Being Really Virtual: Immersive Natives and the Future of Virtual Reality*. Cham: Springer International Publishing.

Sundaram, S., Khanna, A., Gupta, D. i Mann, R. (2020). Assisting Students to Understand Mathematical Graphs Using Virtual Reality Application. U D. Gupta, A. E. Hassanien i A. Khanna (ur.), *Advanced Computational Intelligence Techniques for Virtual Reality in Healthcare* (49 – 62). New York: Springer International Publishing.

Ticknor, B. (2018). *Virtual Reality and the Criminal Justice System: Exploring the Possibilities for Correctional Rehabilitation*. Lanham: Lexington Books.

Ticknor, B. (2019). Virtual Reality and Correctional Rehabilitation: A Game Changer. *Criminal Justice and Behavior*, 46 (3), 1319 – 1336. doi: <https://doi.org/10.1177/0093854819842588>

Ticknor, B. i Tilinghast, S. (2011). Virtual Reality and the Criminal Justice System: New Possibilities for Research, Training, and Rehabilitation. *Journal For Virtual Worlds Research*, 4 (2), 4 – 44. doi: <https://doi.org/10.4101/jvwr.v4i2.2071>

Tuente, S. K., Bogaerts, S., Van Ijzendoorn, S. i Veling, W. (2018). Effect of virtual reality aggression prevention training for forensic psychiatric patients (VRAPT): study protocol of a multi-center RCT. *BMC Psychiatry*, 18 (1), 251. doi: 10.1186/s12888-018-1830-8

- Van Gelder, J. L., Hershfield, H. E. i Nordgren, L. F. (2013). Vividness of the future self predicts delinquency. *Psychological Science*, 24 (6), 974 – 980. doi: <https://doi.org/10.1177/0956797612465197>
- Voorhis, P. (2006). Comprehensive evaluation of cognitive behavioral programs in corrections-guidelines and approaches. U B. Glick (ur.), *Cognitive behavioral interventions for at-risk youth*. Kingston, New Jersey: Civic Research Institute.
- Van Voorhis, P., Braswell, M. i Lester, D. (2007). *Correctional counseling and rehabilitation*. Cincinnati, OH: Anderson Press.
- Van Voorhis, P., Wright, E., Salisbury, E. J. i Bauman, A. (2010). Women's risk factors and their contributions to existing risk/needs assessment: The current status of gender responsive assessment. *Criminal Justice and Behavior*, 37 (3), 261 – 288. doi: <https://doi.org/10.1177/0093854809357442>
- Ward, T., Mann, R. E., Gannon, T. A. (2007) The good lives model of offender rehabilitation: Clinical implications. *Aggression and Violent Behavior*, 12 (1), 87 – 107. doi: <https://doi.org/10.1016/j.avb.2006.03.004>
- Westmoreland, P. (2010). Attention deficit hyperactivity disorder in offenders. *Corrections Today*, 72 (1), 62 – 69.
- Wiederhold, B. (2004). *Conquering panic, anxiety, and phobias: Achieving success through virtual reality and cognitivebehavioral therapy*. San Diego, CA: Virtual Reality Medical Center Publications.
- Wiederhold, B. K. i Wiederhold, M. D. (2014). Introduction. U B. K. Wiederhold i S. Bouchard (ur.), *Advances in Virtual Reality and Anxiety Disorders* (3 – 8). New York: Springer US.
- Wijk, L., Edelbring, S., Svensson, A. K., Karlgren, K., Kristiansson, M. i Fors, U. (2009). A pilot for a computer-based simulation system for risk estimation and treatment of mentally disordered offenders. *Informatics for Health and Social Care*, 34 (2), 106 - 115. doi: <https://doi.org/10.1080/17538150903014395>
- Wohlgenannt, I., Simons, A. i Stieglitz, S. (2020). Virtual Reality. *Business & Information Systems Engineering*, 62, 455–46. doi: <https://doi.org/10.1007/s12599-020-00658-9>
- Wright, J. P., Tibbetts, S. G. i Daigle, L. E. (2014). *Criminals in the making: Criminality across the life course*. Thousand Oaks, CA: Sage Publications, Inc.

Zhou, N. i Deng, Y. (2009). Virtual reality: A state-of-the-art survey. *International Journal of Automation and Computing*, 6 (4), 319 – 325. doi: <https://doi.org/10.1007/s11633-009-0319-9>