

---

## ASSISTANT TECHNOLOGY AND MOTOR FUNCTIONING OF CHILDREN IN THE SCHOOL AND EXTRACURRICULAR ENVIRONMENT

**Svetlana Mijatović**

School With Boarding For Hearing Impaired Pupils, Republic of Serbia, svetlanamijatovic@hotmail.com

**Ivana Ristić**

University of Priština in Kosovska Mitrovica, Teacher Education Faculty, Republic of Serbia,  
ivana.ristic@pr.ac.rs

**Radomir Arsić**

University of Priština in Kosovska Mitrovica, Teacher Education Faculty, Republic of Serbia,  
radomir.arsic@pr.ac.rs

**Saša Stepanović**

College of Social Work, Republic of Serbia, sasa.stepanovic@asp.edu.rs

**Abstract:** The use of assistive technology in the process of education and upbringing of children with disabilities in different school and extracurricular contexts is extremely important for achieving positive outcomes. Assistive technology includes means and devices, both commercially procured and modified, which are used to increase, maintain and improve the functional capacities of children with various forms and degrees of disability or developmental disabilities. Use of assistive technology, children with disabilities enables the performance of daily life activities and thus significantly contributes to the improvement of the quality of life. In addition, the use of assistive technology for children with disabilities in the educational process enables the mastery of certain academic skills, such as writing, as well as active participation in all teaching and compulsory extracurricular activities. The aim of this review paper is to analyze the application of assistive technology in children with developmental disabilities and disabilities from the aspect of motor functioning in different environments. Data were collected by searching databases and platforms, Science Direct, Oxford Academic, Google Scholar, PubMed, Taylor and Francis, as well as using data from papers from international and national scientific and professional conferences and conferences. In order for the available literature to be precisely selected, in accordance with the set subject and goal, certain search criteria are defined. The largest percentage of available literature was published in English, and the following keywords were used in the search: assistive technology, motor disorders, physical disability, children with motor disabilities, cerebral palsy, amputations, developmental coordination disorder, daily living activities as well as logical operators AND, OR and NOT. The primary criterion for selecting the studies was that the research variables indicated motor functioning and assistive technology used in children aged 6 to 12 years. All papers had to be published in full in the period from 2012 to 2021. In the realization of educational work with children with disabilities, it is extremely important to use the remaining potentials of individuals who can be used and improved to the maximum by using assistive technology, which is confirmed by the analysis of the mentioned studies in this paper. Thus, the use of different types of assistive technologies improves different areas of motor functioning, starting from mobility through fine, manipulative activities, which contributes to achieving school achievement and encouraging the overall personality development of children with disabilities.

**Keywords:** children with developmental disabilities, assistive technology, motor functioning.

## ASISTIVNA TEHNOLOGIJA I MOTORIČKO FUNKCIONISANJE DECE U ŠKOLSKOM I VANŠKOLSKOM OKRUŽENJU

**Svetlana Mijatović**

Škola sa domom za učenike oštećenog sluha, Republika Srbija, svetlanamijatovic@hotmail.com

**Ivana Ristić**

Univrzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Učiteljski fakultet, Republika  
Srbija, ivana.ristic@pr.ac.rs

**Radomir Arsić**

Univrzitet u Prištini sa privremenim sedištem u Kosovskoj Mitrovici, Učiteljski fakultet, Republika  
Srbija, radomir.arsic@pr.ac.rs

**Saša Stepanović**

Visoka škola socijalnog rada, Republika Srbija, sasa.stepanovic@asp.edu.rs

**Apstrakt:** Upotreba asistivne tehnologije u procesu obrazovanja i vaspitanja dece sa smetnjama u razvoju u različitim školskim i vanškolskim kontekstima od izuzetnog je značaja za dostizanje pozitivnih ishoda. Asistivna tehnologija obuhvata sredstva i uređaje, kako komercijalno nabavljene tako i modifikovane, koji se koriste za povećanje, održavanje i unapređenje funkcionalnih kapaciteta dece sa različitim oblicima i stepenom invaliditeta ili smetnji u razvoju. Upotreba asistivne tehnologije, deci sa smetnjama u razvoju i invaliditetom omogućava obavljanje svakodnevnih životnih aktivnosti i time značajno doprinosi unapređenju kvaliteta života. Osim toga, korišćenje asistivne tehnologije deci sa smetnjama u razvoju i invaliditetom u obrazovno vaspitnom procesu omogućuje ovladavanje određenim akademskim veštinama, poput pisanja, kao i aktivnu participaciju u svim nastavnim i obaveznim vannastavnim aktivnostima. Cilj ovog preglednog rada je analiza primene asistivne tehnologije kod dece sa smetnjama u razvoju i invaliditetom sa aspekta motoričkog funkcionisanja u različitom okruženju. Podaci su prikupljeni pretraživanjem baza i platformi, Science Direct, Oxford Academic, Google Scholar, PubMed, Taylor and Francis, kao i korišćenjem podataka iz radova sa međunarodnih i nacionalnih naučnih i stručnih konferencija i skupova. Kako bi raspoloživa literatura bila precizno odabrana, u skladu sa postavljenim predmetom i ciljem, definisani su određeni kriterijumi u pretrazi. Najveći procenat dostupne literature, publikovan je na engleskom jeziku, te su prilikom pretrage korišćene sledeće ključne reči: assistive technology, motor disorders, physical disability, children with motor disabilities, cerebral palsy, amputations, developmental coordination disorder, activities of daily living kao i logički operatori AND, OR i NOT. Primarni kriterijum za odabir studija bio je da su istraživačke varijable ukazivale na motoričko funkcionisanje i asistivnu tehnologiju koja je korišćena kod dece uzrasta od 6 do 12 godina. Svi radovi morali su biti objavljeni u celosti u periodu od 2012. do 2021. godine. U realizaciji vaspitno obrazovnog rada sa decom sa smetnjama u razvoju, od izuzetnog značaja je korišćenje preostalih potencijala pojedinaca koji se upotrebom asistivne tehnologije mogu maksimalno iskoristiti i unaprediti što potvrđuje analiza navedenih studija u ovom radu. Dakle, upotreba različitih tipova asistivnih tehnologija unapređuje različite oblasti motoričkog funkcionisanja, počevši od mobilnosti preko finih, manipulativnih aktivnosti, što doprinosi ostvarivanju školskog postignuća i podsticanju celokupnog razvoja ličnosti dece sa smetnjama u razvoju i invaliditetom.

**Ključne reči:** deca sa smetnjama u razvoju, asistivna tehnologija, motoričko funkcionisanje.

## 1. UVOD

Epoha u kojoj živimo karakteriše se sve intenzivnijim naučnim i tehnološkim napretkom, koji su od izuzetnog značaja za unapređenje položaja i funkcionisanje svakog pojedinca, kako u socijalnom, tako i u vaspitno-obrazovnom, radnom i kulturološkom okruženju. Primena inovativnih tehnoloških proizvoda, u svakoj oblasti, posebno u oblasti obrazovanja, od izuzetnog je značaja za unapređenje interesovanja, veština i znanja nastavnika, a posebno učenika svih uzrasta. Blatnik, Selimović i Mujezinović (2017), ističu da se danas sve više govori o digitalizaciji, internetu, veštačkoj inteligenciji, dubokom učenju, virtuelnoj realnosti, društvenim mrežama, čija primena može dovesti do suštinskih promena u oblasti dijagnostike, edukacije i rehabilitacije osoba sa smetnjama u razvoju.

Upotreba asistivne tehnologije, pomagala i usluga, u procesu obrazovanja i vaspitanja od izuzetnog je značaja za dostizanje željenih ciljeva, prevazilaženje postojećih prepreka, posebno u radu sa decom sa invaliditetom i smetnjama u razvoju. Asistivna, ili kako je pojedini autori nazivaju, pomoćna tehnologija, različito je definisana i ima veoma široko značenje. Krkobabić (2001), pod asistivnom tehnologijom podrazumeva različita softverska i hardverska rešenja, koja poboljšavaju kvalitet života osoba sa ograničenim sposobnostima kretanja i komunikacije i osoba sa senzornim i mentalnim oštećenjima, ali i obezbeđuju postizanje optimalne samostalnosti i kretanju osoba kojima je ovakva oprema neophodna. Prema Zakonu o obrazovanju osoba sa invaliditetom u okviru asistivne tehnologije možemo razlikovati sredstva i uređaje asistivne tehnologije i usluge asistivne tehnologije (Section 1401, Individuals with Disabilities Education Act, 2004). Pod terminom sredstvo, odnosno uređaj asistivne tehnologije, u skladu sa prethodno navedenim dokumentom, podrazumeva se bilo koji predmet, deo opreme ili produkt, komercijalno nabavljen, modifikovan ili prilagođen, a koji se koristi za povećanje, održavanje ili poboljšanje funkcionalnih sposobnosti deteta sa invaliditetom. Usluga asistivne tehnologije, pak označava bilo koju uslugu, koja direktno pomaže detetu sa invaliditetom u odabiru, sticanju ili korišćenju uređaja asistivne tehnologije. U procesu edukacije i rehabilitacije dece sa motoričkim poremećajima i hroničnim oboljenjima, asistivna tehnologija ima značajnu poziciju, jer omogućava ili poboljšava izvođenje različitih veština (Vincic, Pinjatelja & Delzotto, 2017).

Telesna invalidnost u najvećem broju slučajeva uzrokovana je oštećenjem centralnog i perifernog nervnog sistema, lokomotornog aparata, ili pak nastaje kao posledica hroničnih oboljenja. U zavisnosti od vrste i stepena oštećenja, javljaju se različita ograničenja kako u savladavanju aktivnosti svakodnevnog života, tako i u usvajanju i savladavanju velikog broja akademskih veština. Asistivna tehnologija, mora omogućiti participaciju, odnosno uključivanje kompromitovane motoričke funkcije, a veoma važan preduslov za navedeno jeste pravovremena i

adekvatna procena motoričkih, senzornih, perceptivnih, kognitivnih funkcija i sposobnosti (Smith, Jansen, Seitz & Longenecker, 2010).

Golubović i saradnici (2012), analizom rada Robitaja iz 2010. godine, ističu da je asistivna tehnologija najčešće podeljena na *proizvode lako dostupne*, obično *niske tehnološke izrade*, poput adaptiranih sredstava za pomoć u obavljanju lične higijene, hranjenje, pridrživače, oslonce i podupirače za ekstremitete i leđa, šetalice, rampe, hodalice, predmete izrađene za lakše obavljanje svakodnevnih životnih aktivnosti, igračke i mnoge druge i *proizvode teže dostupne*, *visoke tehnološke izrade*, koji obuhvataju uređaje za augmentativnu i alternativnu komunikaciju, sisteme za prepoznavanje glasa, različit programe, visoko specijalizovane interfejs prekidače, pokazivače kojima se upravlja pokretima glave, pogledom, ustima, kolica sa električnim pogonom, robote, kompjuterizovane igračke i drugo.

## 2.METODOLOGIJA

Svakodnevno, bilo da se govori o teoriji ili praksi, susrećemo se sa činjenicama koje ukazuju na primenjivost i značaj asistivne (pomoćne) tehnologije u radu sa decom i odraslim osobama sa telesnim invaliditetom. U skladu sa prethodno navedenom činjenicom, proizašao je *predmet* ovog rada, usmeren na analizu prethodno realizovanih istraživanja, koja sa teorijskog ili praktičnog aspekta ukazuju na povezanost asistivne tehnologije i motoričkog funkcionisanja dece sa različitim oblicima i stepenom telesnog invaliditeta.

Podaci su prikupljeni pretraživanjem baza i platformi, *Science Direct, Oxford Academic, Google Scholar, PubMed, Taylor and Francis*, kao i korišćenjem podataka iz radova sa međunarodnih i nacionalnih naučnih i stručnih konferencija i skupova. Kako bi raspoloživa literatura bila precizno odabrana, u skladu sa postavljenim predmetom i ciljem, definisani su određeni kriterijumi u pretrazi. Najveći procenat dostupne literature, publikovan je na engleskom jeziku, te su prilikom pretrage korišćene sledeće ključne reči: *assistive technology, motor disorders, physical disability, children with motor disabilities, cerebral palsy, amputations, developmental coordination disorder, activities of daily living*, kao i logički operatori AND, OR i NOT. Primarni kriterijum za odabir studija bio je da su istraživačke varijable ukazivale na motoričko funkcionisanje i asistivnu tehnologiju koja je korišćena kod dece uzrasta od 6 do 12 godina. Svi radovi morali su biti objavljeni u celosti u periodu od 2012. do 2018. godine.

Analizom podataka dobijenih prethodnim istraživanjima, proistekao je *cilj* ovog preglednog rada, tj. prikazati motoričko funkcionisanje dece sa različitim oblicima telesnog invaliditeta, u različitom okruženju, uz korišćenje asistivne tehnologije. Postavljeni cilj dostignut je putem sledećih zadataka:

- Definisati kriterijume pretrage i odabrati adekvatne radove za analizu;
- Definisati osnovne pojmove i činjenice povezane sa korišćenjem asistivne tehnologije kao determinante motoričkog funkcionisanja;
- Analizirati prethodna istraživanja i podatke koji ukazuju na motoričko funkcionisanje dece sa telesnim invaliditetom koja koriste asistivnu tehnologiju;
- Izvesti zaključke o prethodno navedenom i izneti neke od preporuka u daljem radu sa populacijom sa invaliditetom.

## 3. ASISTIVNA TEHNOLOGIJA I FAKTORI KOJI DETERMINIŠU NA NJEN ODABIR

Asistivna tehnologija, obuhvata sredstva, instrumente, uređaje, dizajnirane kako bi deca i odrasle osobe sa invaliditetom i smetnjama u razvoju lakše i kvalitetnije realizovale veliki broj aktivnosti. Lazor, Isakov i Ivković (2012), navode da svi instrumenti mogu biti industrijski proizvodi ili alatke iz domaće radinosti, koji adekvatnim odabirom i korišćenjem mogu snažno doprineti učenju, samostalnosti, samopouzdanju i kvalitetu života populacije sa smetnjama u razvoju. Sagledano kroz istoriju, Alkahtani (2013), ističe da se na osnovu podataka velikog broja autora, razvoj asistivne tehnologije može klasifikovati na tri razvojna perioda. Prvi period čini period pronalaženja, koji se vezuje za vremenski period pre 1900. godine. Prema tvrdnjama prethodno navedenog autora, ovaj period otpočeo je još u kamenom dobu, kada je pra čovek pokušao da koristi improvizovani štap kao pomoćno sredstvo za kretanje. Razdoblje između 1600. i 1700. Godine karakteriše se učestalim korišćenjem metalnih kuka i drvenih nogu od strane pirata, sa ciljem funkcionalne i estetske zamene izgubljenog ekstremiteta. Nešto više od stotinu godina kasnije (1829. godine), predstavljen je sistem Brajeve azbuke, koji je za cilj imao unapređenje i savladavanje čitanja i pisanja slepih osoba. Naredni period jeste period osnivanja i trajao je od 1900. do 1972. godine. Za ovaj period Alkahtani (2013), vezuje donošenje velikog broja pravnih akata i osnivanje udruženja i organizacija za pružanje pomoći osobama sa invaliditetom. Poslednji period, otpočeo 1973. godine, a koji traje i danas jeste period osnaživanja korišćenja asistivnih tehnologija, posebno kod populacije sa invaliditetom i smetnjama u razvoju. Ovaj period otpočeo je usvajanjem dokumenta „Obrazovanje za sve, Zakon o hendikepiranoj deci” 1974. godine (Eng. Education for All Handicapped Children Act – EAHCA), koji kasnije postaje Zakon o obrazovanju osoba sa invaliditetom (Eng. The Individuals with Disabilities Education Act – IDEA). Tokom 1980. godine okupljanjem

pojedinaца zainteresovanih i stručnih za oblast tehnologije i invalidnosti, osnovana je interdisciplinarna asocijacija Rehabilitacioni inženjering i udruženje asistivne tehnologije Južne Amerike (Encyclopedia of disability, 2006). Osam godina kasnije, usvojen je Zakon o tehnologiji, a 1998. godine Zakon o Asistivnoj tehnologiji, pravna akta od presudnog značaja za unapređenje i povećanje pristupa i dostupnosti asistivne tehnologije, pružanje finansijske pomoći podrški tehnološki uslovljenoj pomoći populaciji sa invaliditetom svih starosnih grupa, što je istovremeno uslovljavalo stručno znanje i multidisciplinarni pristup svuda u svetu (Encyclopedia of disability, 2006; Alkahtani, 2013). Na teritoriji Evrope, tokom 1995. godine osnovano je Udruženje za unapređenje asistivne (pomoćne) tehnologije u Evropi, kao interdisciplinarno udruženja posvećeno povećanju svesti, promovisanju istraživanja i razvoj i olakšavanju razmene informacija, među stručnjacima iz zemalja članica. Danas, iako se nastoji ka jednakom pristupu i dostupnosti asistivne tehnologije svim članovima društva, razlike su značajno zastupljene, posebno između više i manje razvijenih zemalja.

Cilj primene asistivne tehnologije usmeren je na pružanje pomoći u savladavanju velikog broja aktivnosti, ali i unapređenje motoričkih sposobnosti i funkcija dece i odraslih osoba sa invaliditetom. Poboljšanje pristupačnosti i jednakosti za osobe sa invaliditetom najbolje i najefikasnije se može postići korišćenjem asistivnih tehnologija (Agree, 2014). Ovi prioriteti, prema objašnjenju Agrija (Agree, 2014), proizilaze iz uverenja da će povećanje nezavisnosti osoba sa invaliditetom, svih uzrasta, ne samo doprineti funkcionisanju i koristi pojedinca sa invaliditetom, već i celokupnom društvu, kroz smanjene troškova zdravstvene zaštite i dugotrajne nege, kao i smanjenje zavisnosti od članova porodice, povećanje produktivnosti i zapošljavanje osoba sa invaliditetom.

Veliki broj vaspitno-obrazovnih ustanova ima bogat izbor očiglednih sredstava i pomagala, ali je neophodno utvrditi koja su to specifična sredstva neophodna u radu sa populacijom sa smetnjama u razvoju (Eminović & Nikić, 2013). Navedeni autori u specifična sredstva ubrajaju računare sa govornom karticom, zvučne knjige, aparate za izradu reljefnih crteža, knjige na Brajevom pismu, taktilne slike, adaptiranje tastature za decu sa motoričkim poremećajima, razne pridržače i drugo. Različiti autori, različito kategorišu asistivnu tehnologiju. Barjant i Brajant (Bryant & Bryant, 2003, prema Vukušić, 2016), prema nameni razlikuju sedam kategorija asistivne tehnologije: uređaje za pozicioniranje, asistivne uređaje za mobilnosti, uređaje za augmentativnu i alternativnu komunikaciju, uređaje za lakši pristup računaru, prilagođene igračke i igre, prilagođavanje okolina i pomagala u nastavi. Kouroupetroglou (2014), pak razlikuje četiri osnovne kategorije asistivne tehnologije, koja za cilj ima umanjenje posledica invaliditeta. Prvu kategoriju čine prenosivi uređaji, korisniku koji tokom obavljanja aktivnosti pružaju najviši vid podrške ili povratnu informaciju. U drugu grupu uređaja autor uvrštava ambijentalne uređaje, koji za cilj imaju pružanje specifičnih vidova podrške u različitom okruženju. Medijski uređaji usmereni su na pružanje auditivne i vizuelne podrške, dok se robotska tehnologija koristi za unapređenje mobilnosti (npr. egzoskelet, bionička šaka).

Pažnja je najčešće usmerena ka određenoj populaciji pacijenata u kliničkim uslovima, ili onima koji dele slična stanja, poput poremećaja u razvoju, senzornih ili motoričkih oštećenja sa tendencijom fokusiranja na neposredna rešenja problema i zadovoljavanje potreba (Agree, 2014). U skladu sa osnovnim načelima specijalne edukacije i rehabilitacije, kako bi postojeći problemi bili rešeni, životne potrebe zadovoljenje, a samim tim unapređene funkcionalne sposobnosti i kvalitet života populacije sa invaliditetom, uz korišćenje asistivne tehnologije, neophodno je vršiti adekvatnu i kontinuiranu procenu i sposobnosti i kompetencija za korišćenje određene vrste pomoćnog sredstva. Vukušić (2016), navodi da je osnovna svrha procene usmerena na utvrđivanje potrebe, snage i područja poboljšanja sa određivanjem uspešnosti određenog programa, kao i da svaka procena asistivnih tehnologija treba uključivati ekološku, praktičnu i dugoročnu komponentu. Prema opisima prethodnog autora, ekološka komponenta odnosi se na sredinu u kojoj se korisnik kreće, učestvuje (dom, škola, radna sredina), kao i na osobe sa kojima se osoba (dete) susreće. Sredinski faktori, poput buke, osvetljenja, karakteristika terena, značajno mogu uticati na uspešno korišćenje asistivnih tehnologija, kao i mogućnosti korisnika istih. Sredinski faktori uključuju smeštaj, arhitektonsko prilagođavanje, fizički pristup i dostupnost sredstvima asistivne tehnologija, socijalnu i ekonomsku podršku, kao i kulturološke faktore (Golubović i sar., 2012). Praktična komponenta procene asistivnih tehnologija, obuhvata procenu korisnikovih kognitivnih i motoričkih sposobnosti, kao i funkcionalnih veština (Vukušić, 2016), odnosno procenu ličnih karakteristika korisnika, određivanje motoričko-kognitivnog, tj. funkcionalnog statusa. Sticanjem kompletne slike o stepenu i načinu funkcionisanja pojedinca sa invaliditetom u svakom kontekstu, omogućen je adekvatan odabir pomagala, asistivnih tehnologija, koje će omogućiti olakšano funkcionisanje u svakodnevnom životu, odabir aktivnosti primerenim sposobnostima i mogućnostima. Dugoročna komponenta odnosi se na trajanje intervencije, odnosno na praćenje korisnika kroz sve životne promene koje mogu uticati na korišćenje asistivnih tehnologija ili zahtevati njihovu modifikaciju i prilagođavanje (Vukušić, 2016). Radi sticanja uvida u korisnost primene sredstava asistivne tehnologije, potrebno je izvršiti evaluaciju primene koja se može posmatrati kroz aspekt uticaja pomoćnih tehnologija na kvalitet života osobe sa invaliditetom (Golubović i sar., 2012).

#### 4. PREDNOSTI I NEDOSTACI KORIŠĆENJA ASISTIVNE TEHNOLOGIJE

Pomagala, sredstva, proizvodi, usmereni na unapređenje kvaliteta života i samostalnosti populacije sa invaliditetom, od izuzetnog su značaja i sve češći predmet diskusije stručnjaka različitih profila. Usvajanjem Zakona o osnovama sistema obrazovanja i vaspitanja 2009. godine dat je izuzetan doprinos unapređenju obrazovanja i dostupnosti istog za svu decu, kao i stvaranju uslova za otklanjanje dosadašnjih barijera koje su onemogućavale uključivanje dece iz marginalizovanih društvenih grupa u sistem redovnog obrazovanja (Marković, 2017). Jedna od mera za uključivanje dece iz marginalizovanih društvenih grupa, odnosno proces inkluzije, svakako je predstavljala preduslov za implementaciju asistivnih tehnologija, koje u kombinaciji sa velikim brojem softvera prilagođenih interesovanju deteta, doprinose unapređenju kvaliteta života dece sa fizičkim (telesnim), kognitivnim i senzornim invaliditetom. Jedno od najkorisnijih „oružja inkluzije“, kako ističe Stanković (2014), svakako je asistivna tehnologija ključna u dostizanju što samostalnijeg života.

Raznovrsnost i specifičnost funkcionisanja populacije sa invaliditetom, ključna je determinanta u planiranju i programiranju svih oblasti, a posebno nastavnog procesa. Primena asistivne tehnologije, koja je prilagođena deci sa smetnjama u razvoju, omogućava pristup informacijama i mogućnost komunikacije zarad razvijanja njihovih individualnih sposobnosti i potencijala, osećaja sigurnosti, jačanja samopouzdanja i samopoštovanja (Eminović i Nikić, 2011: 39-40). U skladu sa navedenim, možemo zaključiti da upotreba asistivne tehnologije, predstavlja bitan preduslov za uspešno detinjstvo i odraslo doba, koje se karakteriše smanjenom zavisnošću od drugih osoba. Veliki broj digitalnih uređaja, predstavlja sastavni deo svakodnevnice svih nas. Elektronska pomagala, mobilni- pametni telefoni, tableti, mogu doprineti poboljšanju veština, poput pisanja, čitanja, socijalne interakcije i sveukupnog akademskog uspeha učenika sa različitim oblicima invaliditeta (Blackwell et al., 2013; Paratore et al., 2016; Silman, Yaratan & Karanfiller, 2017). Golubović i saradnici (2012), ističu da je prema istraživanju Nacionalnog saveta za invalidnost (National Council of Disability) iz 2007. godine utvrđena korist od asistivnih tehnologija, odnosno da većina dece sa smetnjama u razvoju ima koristi i manje zdravstvenih problema, kao i da je skoro 75% dece školskog uzrasta zahvaljujući upotrebi asistivnih tehnologija moglo da ostane u redovnim odeljenjima, dok je 45% dece imalo potrebu za smanjenjem korišćenja školskih usluga i servisa. Razvoj informacionog društva ima sve veći uticaj na svaki aspekt čovekovog života i informaciono-komunikacione tehnologije postaju sve pristupačnije, dostupnije i neophodne u svakodnevnim aktivnostima te se ne sme dozvoliti da bilo koja grupa bude isključena iz toga, što nameće zadatak integrisanja osoba ometenih u razvoju u trenutni način informisanja i pristupanja informacijama, odnosno nameće se zadatak digitalne inkluzije osoba ometenih u razvoju (Stanković, 2014). U skladu sa definisanjem i klasifikacijom asistivnih tehnologija, iznetim u prethodnim odeljcima, možemo zaključiti da sve osobe, bez obzira na vrstu oštećenja, uživaju određene koristi. Tako na primer osobe sa poteškoćama ili ograničenim kretanjem, korišćenjem kolica na električni pogon, značajno lakše prevazilaze poteškoće. Učenici za cerebralnom paralizom, korišćenjem pomagala za pisanje, pridrživača, oslonca i podupirača, znatno lakše savladavaju ovu akademsku veštinu. Osobe sa amputacijama ili oštećenjem pleksusa brahijalisa, bioničkom šakom, značajno unapređuju mogućnost manipulacije objektima. Prednost korišćenja asistivnih tehnologija, možda najadekvatnije oslikava primer čuvenog naučnika Stivena Hokinga, kojem je bila postavljena dijagnoza amiotrofične lateralne skleroze, a koji je bio korisnik invalidskih kolica i sistema za augmentativnu i alternativnu komunikaciju, a koji je dokazao da invaliditet ne mora predstavljati prepreku u dostizanju životnih ciljeva. Korišćenjem asistivnih tehnologija, veliki broj osoba sa invaliditetom može određene aktivnosti realizovati jednakim kvalitetom i brzinom, kao i osobe bez invaliditeta.

Pored velikog broja prednosti u korišćenju asistivnih tehnologija, neretko se možemo susreti sa određenim nedostacima. Vinčić (2016), ističe da podaci pojedinih studija pokazuju da se kao najčešći problemi javljaju već prilikom same nabavke sredstava, aparata i instrumenata, a neki od njih su visoka cena ili pak neprimeren dizajn. Pored navedenog nedostaci prilikom odabira i korišćenja pomoćnih tehnologija jesu neadekvatna i veoma duga procena, nepostojanje stručnog tima za odabir tehnologije, neadekvatna podrška i ne informisanost stručnjaka koji rade sa decom sa smetnjama u razvoju, neadekvatna obuka, nedostatak jasnih instrukcija o korišćenju uređaja, sredstava i pomagala u radu sa određenom kategorijom populacije sa invaliditetom i smetnjama u razvoju. Naučnici ukazuju da se oko 30% nabavljenih i preporučenih sredstava ne koristi, što zbog otpora na inovativna rešenja, što zbog nedovoljne edukacije i znanja iz ove oblasti (Slavković & Golubović, 2017).

Rezultat intervencije, bazirane na upotrebi tehnologije, ne zavisi od samog sredstva, već uključuje lični odnos, podršku, prilagođavanje sredine, strategije, a kao glavni preduslov za postizanje odgovarajućeg balansa u podršci čini adekvatna i sveobuhvatna procena karakteristika tehnologije, pojedinca i okoline (Golubović i sar., 2012). Pažljivo odabrana i integrisana sredstva asistivne tehnologije, mogu doprineti efikasnosti pojedinca sa invaliditetom, obezbeđujući ravnopravno učešće u društvenoj zajednici, odnosno aktivnostima unutar nje.

## 5. ASISTIVNA TEHNOLOGIJA I MOTORIČKO FUNKCIONISANJE

Motoričko funkcionisanje pojedinca, bilo da se radi o osobi sa ili bez određene vrste smetnji, poteškoća, deficita, predstavlja izuzetno kompleksan pojam, uslovljen nizom faktora lične i društvene prirode, kao i faktorima okoline. Pod terminom motoričko funkcionisanje podrazumevamo osobine lokomotornog aparata, sposobnost osobe da izvede određenju motoričku aktivnost, odnosno pokret, koji je odlika motoričkog ponašanja. Usled pojave stanja, oboljenja, pod dejstvom faktora različite prirode, motoričko funkcionisanje može biti narušeno, što u izvesnim situacijama može dovesti do pojave telesne invalidnosti. Telesni invaliditet, podrazumeva biološki uzrokovano stanje, koje dovodi do deficita u oblasti motorike zbog kojih je funkcionisanje osoba u užoj i široj socijalnoj sredini otežano ili onemogućeno (Nedović, Odović & Rapaić, 2010). Telesna invalidnost javlja se kao posledica oštećenja lokomotornog aparata, centralnog i/ili perifernog nervnog sistema, hroničnih oboljenja. Asistivna tehnologija deci, omladini i odraslim osobama sa motoričkim poremećajima omogućuje mobilnost, komunikaciju, kontrolu životne sredine, uključivanje u proces vaspitanja i obrazovanja do profesionalnog angažovanja i uključivanja u sportsko-rekreativne i kulturno-zabavne aktivnosti (Slavković & Golubović, 2017). U obrazovanju i rehabilitaciji dece sa motoričkim poremećajima asistivna tehnologija ima veliku ulogu te omogućava ili pospešuje razne aktivnosti koje bez asistivne tehnologije ne bi bile moguće. Na ovaj način asistivna tehnologija olakšava komunikaciju osobama sa motoričkim teškoćama, a upravo to doprinosi potpunoj društvenoj inkluziji (Čop, 2018).

Učenici, odnosno deca sa invaliditetom, tokom života susreću se sa velikim izazovima, te upotreba asistivnih tehnologija predstavlja izuzetnu pomoć u zadovoljavanju njihovih potreba (Alkahtani, 2013). Ista, omogućava detetu sa invaliditetom i smetnjama u razvoju sa različitim sposobnostima da aktivno učestvuje u velikom broju aktivnosti. Tokom pandemije COVID-19 informaciono-komunikaciona tehnologija je postala deo svakodnevnih prakse i nastavnici su koristili na različite vidove IKT (Medar & Ratković, 2021). Neki od sredstava koji se mogu koristiti su sredstvo za kreiranje obrazovnih sadržaja; sredstvo za unapređenje procesa nastave; istraživački instrument; instrument za podršku u vrednovanju (Ristić & Mandić, 2019). Prilikom korišćenja asistivne tehnologije u radu mora se voditi računa o tome da se vežbe, treninzi i smernice prilagode upravo korisnicima (Vinčetić, 2019).

Cerebralna paraliza, prouzrokuje različita ograničenja i poteškoća, poput poteškoća u kretanju, komunikaciji, korišćenju školskog pribora, a koje se kreću od lakih do težih i značajno mogu umanjiti kvalitet života, sve aspekta zdravlja, od fizičkog, preko emocionalnog do socijalnog. Asistivna tehnologija, postaje društveni objekat sa simboličkim vrednostima, najčešće je ugrađena u shemu detetovog funkcionisanja te predstavlja facilitator za učešće u kulturno vrednovanim aktivnostima (Øien, Fallang & Østensjø, 2015). Navedeni autori, ističu da se kroz zapažanja i razgovore sa decom, roditeljima i stručnjacima različitih profila, stiče uvid da asistivna tehnologija omogućava stupanje u interakciju sa detetom sa invaliditetom, kao i njegovo savladavanje svakodnevnih aktivnosti. Tako na primer, pomagala koja olakšavaju kretanje deteta, poput hodalice, manuelnih ili električnih kolica, pored kretanja deteta u okruženju doprinose razvoju socijalnih veština, poput komunikacije kroz društvenu interakciju. Tip tehnologije, koji je od značaja za povećanje mobilnosti dece sa cerebralnom paralizom predstavlja uređaj koji se naziva uređaj za funkcionalnu električnu stimulaciju<sup>1</sup>. Ovaj mali uređaj, pričvršćen za dete, šalje električne impulse u određene mišiće, time provocirajući nervnu aktivnost, samim tim i mišićnu aktivnost. Asistivne tehnologije obuhvataju veliki broj uređaja, čija je primarna svrha pomoć osobama sa teškoćama, odnosno olakšana kontrola nad pristupom objektima i aktivnostima (Vukušić, 2016). Pregledom velikog broja studija, Rivera i DeSouza (2014), zaključuju da rehabilitacija predstavlja ključ u motoričkom oporavku dece i odraslih sa motoričkim poremećajima, ali da asistivna tehnologija ima veliki značaj u ovom procesu. Naime, ista doprinosi poboljšanju funkcija gornjih i donjih ekstremiteta. Tako na primer za poboljšanje performansi gornjih ekstremiteta u rehabilitacionom procesu sve više stručnjaka koristi robotske uređaje, poput Ruka-objekat ruka rehabilitatora ili Bimanual lifting rehabilitatora. Za osobe sa motoričkim poremećajima, koje imaju poteškoće u ustajanju i sedanju najčešće se koristi stolica za podizanje i sedanje (Rivera & DeSouza, 2014). Veliki procenat dece sa motoričkim poremećajima ima poteškoće u savladavanju akademskih veština, poput pisanja. Posebno dizajnirana sredstva ili modifikovana, koja olakšavaju navedenu aktivnost jesu posebno dizajnirane olovke, koje detetu olakšavaju držanje olovke, odnosno manipulaciju stom. Takođe, pored olovke, mogu se koristiti uređaji za stabilizaciju, pridrživači, koji će umanjiti prisustvo suvišnih pokreta. Pored navedenog, motorička aktivnosti može biti olakšana upotrebom posebno dizajniranih stolova (stolovi pod različitim nagibom, stolovi sa različitom strukturom površine).

Koncept humanog motoričkog funkcionisanja, oslikava se kroz sposobnost motornog sistema sa generiše veliki broj pokreta, kako bi se dostigao željeni cilj (Pierella et al., 2015). Kod osoba sa motoričkim poremećajima kontrola motoričke aktivnosti narušena je, te se za optimizaciju iste koristi veliki broj sredstava i uređaja. Za optimizaciju motoričke aktivnosti kod osoba sa motoričkim poremećajima, Pierella i saradnici (2015), preporučuju upotrebu body machine interfaces (telo mašina interfejsa).

Ovaj sistem pomoćne tehnologije baziran je na mapiranju preostalih kapaciteta za kretanje osobe sa motoričkim poremećajima. Autori su analizom motoričkog funkcionisanja zabeležili da osobe sa paralizama, različitog uzrasta,

pronalaze prirodnu ravnotežu između kontrole uređaja i aktiviranja mišićne mase kroz kontrolu aktivacije u virtualnom okruženju. Takođe, pokazalo se da je moguće definisati i implementirati transformaciju kretanja, sa određenim stepenom slobode, koji je u nevirtualnim uslovima mnogo teže kontrolisati. Da je kombinacija pomagala bizarnih na upotrebi virtualne stvarnosti i motoričke aktivnosti značajna za unapređenje motoričkih funkcija, pokazali su Bozgejki i saradnici (Bozgeykli, Raij, Katkooori & Dubey, 2018), studijom koja je obuhvatala 15 ispitanika, procenom osam tehnika lokomocije (hod, hod u mestu, korak, korišćenje stepera, manipulacija džojstikom i track-ball-om, aplaudiranje i pomeranje ruke iz ramenog zgloba- imitacija letenja). Po realizovanom eksperimentu autori su utvrdili da je sve aktivnosti osim aktivnosti aplaudiranja i imitacije letenja, znatno lakše realizovati u eksperimentalnim uslovima, naspram neeksperimentalnih. Pokreti su se odlikovali kontinuitetom, tačnošću u izvođenju, odsustvom neželjenih pokreta, lakšom kontrolom celokupne motoričke aktivnosti.

Asistivna tehnologija je od izuzetne koristi u prevazilaženju svih funkcionalnih ograničenja osoba sa invaliditetom, posebno specifičnih poteškoća u realizaciji motoričkih aktivnosti, povećanjem detekcije motoričkih obrazaca i izvođenju pokreta, unapređenju veština i znanja (Leo et al., 2016; Michaels & McDermott, 2016). Pored toga, značajno povećava i utiče na školski uspeh učenika, olakšava im komunikaciju sa porodicom, kao i sa nastavnicima i vršnjacima iz škole (Niemeijer, 2019).

Veliki broj pomoćnih sredstava koristi se za savladavanje svakodnevnih životnih aktivnosti, čineći život deteta lakšim i povećavajući njegovu nezavisnost. Fine motoričke aktivnosti, manipulativne veštine mogu biti unapređene korišćenjem velikog broja asistivnih tehnologija. Korišćenjem programa detekcije položaja prsta, koji standardnu kompjutersku tastaturu transformiše u detektor pozicije prstiju, mogu se unaprediti fine motoričke aktivnosti osoba sa invaliditetom, kroz stimulaciju životne sredine (Chang & Shih, 2014). Korišćenjem ove tehnike, autori su nastojali da otkriju za koje vreme će učenici sa razvojnim poteškoćama biti u mogućnosti da adekvatno realizuju fine motoričke aktivnosti uz dodatnu stimulaciju od strane okruženja. Nakon trajanja eksperimenta, utvrđeno je da su učesnici motoričku aktivnost prstiju šake lakše kontrolisali, a samim tim poboljšali koordinaciju pokreta tela i adekvatnost izvođenja ciljanih pokreta. U oblasti poboljšanja manipulativnih aktivnosti, kako kod osoba sa motoričkim poremećajima, tako i kod osoba sa višestrukom ometenošću, značajan napredak zabeležen je korišćenjem senzora, kojima se stimuliše reakcija na slabije stimuluse i provocira manja motorička aktivnost, kao i korišćenjem kompjutera značajnih za stimulaciju specifičnih motoričkih reakcija (De Pace & Stasolla, 2014; Lancioni, 2018). Stanković (2014), navodi da deca koja imaju problem spretnosti i okretnosti šaka, ruku i zglobova nisu u mogućnosti da koriste tastature ili miš, ili su im možda potrebna podešavanja kako bi se prilagodile opcije za kucanje ili korišćenje miša, dok druga mogu da koriste svoje ruke i noge, ali ih ograničeno kreću. Asistivna tehnologija koja se koristi za povećanje pokretljivosti i spretnosti gornjih ekstremiteta jesu Džojstici, Uređaj kojim se upravlja disanjem, Kugla za navođenje Trackball, Tracker. Swich – Prekidač-Taster. Analizom primera iz prakse opisanih od strane drugih autora Stanković (2014) navodi da je devojčica sa telesnom invalidnošću nakon godinu dana korišćenja džojstika, unapredila motoričke i vizuelne sposobnosti, počela je da koristi novi uređaj trackball (kuglu za navođenje).

Korišćenje ortoza, kao pomoćne (asistivne tehnologije) izuzetno je važno u unapređenju hoda, posture i ravnoteže kod osoba sa motoričkim poremećajima (Montero & Gómez-Conesa, 2014). Pored navedenog, autori ističu da su pomagala za kretanje, adaptirana sredstva za sedenje i sistemi koji poboljšavaju sposobnost stajanja najčešće korišćenja sredstva kod osoba sa bilo kojim oblikom telesnog invaliditeta. Sedeći položaj omogućava stabilnost deteta, neophodnu za interakciju sa okruženjem i razvoj manipulativnih veština, te se upotrebom adekvatnih pomagala održavanje istog značajno poboljšava.

Kod dece sa motoričkim poremećajima, vizuelni i auditivni fdbek značajno su sporiji od fdbeka od osoba bez bilo kog vida oštećenja (Tran, 2014). Korišćenjem proteza, fizički povezanih sa pokretima tela, ne unapređuje se samo motorički odgovor već i proprioceptivni fdbek. U ovom slučaju, pokreti postaju diskretniji i izvode se u kontinuumu.

U oblasti specijalne edukacije i rehabilitacije, od izuzetnog značaja je korišćenje preostalih potencijala pojedinaca koji se upotrebom asistivne tehnologije mogu maksimalno iskoristiti i unaprediti. Dosadašnja istraživanja ukazuju na to kako je asistivna tehnologija još uvek prilična nepoznanica i među roditeljima dece s teškoćama, ali i među stručnjacima koji rade s tom decom (Stepanović i sar., 2019; Vincić, 2016). Potrebno je poraditi na edukaciji svih osoba koje su u kontaktu sa decom, počevši od toga šta je asistivna tehnologija, koji je njen značaj i koje su mogućnosti za upotrebu kod posebno osetljivih društvenih kategorija. Takođe, u više istraživanja je naglašena potreba za boljom finansijskom podrškom na državnom nivou u procesu nabavke pomagala. Takvi rezultati istraživanja pomažu stručnjacima da se osveste i porade na uklanjanju ili barem smanjenju problema na koje mogu uticati. Svi članovi multidisciplinarnog tima, koji uključuje i specijalnog edukatora i rehabilitatora (defektologa), potrebno je da razmotri sve mogućnosti u pružanju podrške deci sa smetnjama u razvoju i invaliditetom, kao i da unapredi korišćenje asistivne tehnologije realizacijom velikog broja istraživanja (De Pace & Stasolla, 2014).

## 6. ZAKLJUČAK

Asistivna tehnologija, koja obuhvata širok spektar proizvoda, softvera, sredstava od izuzetnog je značaja za unapređenje položaja pojedinca sa invaliditetom u društvenom, edukativnom i radnom okruženju. Kod dece sa motoričkim poremećajima, ista se najčešće koristi kako bi se povećala produktivnost u savladavanju akademskih znanja i veština, unapređenju motoričkih performansi i savladavanju svakodnevnih životnih aktivnosti. Iako asistivna tehnologija, tj. njena upotreba predstavlja oblast od izuzetnog interesovanja, kod nas i u svetu, realizovan je jako mali broj istraživanja koja za cilj imaju ispitivanje direktne povezanosti motoričkog funkcionisanja i upotrebe asistivnih tehnologija kod dece mlađeg uzrasta, odnosno većina njih sa teorijskog aspekta ukazuje na značaj upotrebe iste ili obuhvata odrasle osobe sa motoričkim poremećajima.

U skladu sa analiziranim studijama, možemo zaključiti da upotreba različitih tipova asistivnih tehnologija unapređuje različite oblasti motoričkog funkcionisanja, počevši od mobilnosti preko finih, manipulativnih, aktivnosti. Prilikom odabira asistivnih tehnologija za decu sa motoričkim poremećajima, neophodno je razmotriti niz faktora, kako lične tako i sredinske prirode, kako bi funkcionisanje bilo što adekvatnije.

## LITERATURA

- Agree E. M. (2013). The potential for technology to enhance independence for those aging with a disability. *Disability and health journal*, 7(1 Suppl), S33-9.
- Alkahtani, K., D., F (2013). Teachers' Knowledge and Use of Assistive Technology for Students with Special Educational Needs. *Journal of Studies in Education*, Vol. 3, No. 2, 65-86.
- Blackwell, C., Lauricella, A., R., Wartella, E., Robb, M., & Schomburg, R. (2013). Adoption and use of technology in early education The interplay of extrinsic barriers and teacher attitudes. *Computers & Education*, 69, 310–319.
- Blatnik, S., Selimović, S., i Mujezinović, A. (2017). Savremena tehnologija u edukaciji i rehabilitaciji osoba sa smetnjama u razvoju. U M., Đorđević, I., Sretenović (ur.) *Zbornik rezimea „V stručno-naučni skup sa međunarodnim učešćem Aktuelnosti u edukaciji i rehabilitaciji osoba sa smetnjama u razvoju Valjevo* (str.
- Bozgeyikli, E., Raij, A., Katkooi, S., Dubey, R. (2018). Locomotion in Virtual Reality for Room Scale Tracked Areas. *International Journal of Human-ComputerStudies*, doi: <https://doi.org/10.1016/j.ijhcs.2018.08.002> Chang & Shih, 2014
- De Pace, C., & Stasolla, F. (2014). Promoting Environmental Control, Social Interaction, and Leisure/Academy Engagement Among People with Severe/Profound Multiple Disabilities Through Assistive Technology. U G. Kouroupetoglou (ur.). *Assistive Technologies and Computer Access for Motor Disabilities* (str. 285-319). Hershey PA: Medical Information Science Reference.
- Eminović, F., i Nikić, R.(2013). Oslonci i barijere za inkluzivno obrazovanje u Srbiji. U: S. Nikolić, D., Ilić i M. Stošljević (ur.) *Stručni saradnik u inkluzivnom obrazovanju* (str. 29-60). Beograd: Društvo defektologa Srbije.
- Encyclopedia of Disability (2006). California: Sage Publications.
- Golubović, Š., Mikov, A., Milankov, V., Komazec, Z., i Krasnik, R. (2012). Upo-treba asistivnih tehnologija kod osoba sa invaliditetom. *Beogradska defekto-loška škola*, 18(1), br. 52, 107-116.
- Individuals with Disabilities Education Act- IDEA* (2004). Preuzeto: 25. 12. 2018. sa: <https://www2.ed.gov/policy/speced/leg/idea/idea.pdf>
- Kouroupetoglou, G. (2014). *Assistive Technologies and Computer Access for Motor Disabilities*. Hershey PA: Medical Information Science Reference.
- Krkobabić, D. (2001). Asistivne tehnologije kao način unapređivanja radnih prava osoba sa invaliditetom. U D., Krkobabić, T., Blagojević (ur.) *Pravo na rad osoba sa invaliditetom Asistivne tehnologije u Srbiji* (str. 7-9). Novi Sad: Ekumenska humanitarna organizacija.
- Lancioni, G., E.(2018). Assistive Technology Programs to Support Persons with Neurodevelopmental Disorders. *Advances in Neurodevelopmental Disorders*, 2:225–229 <https://doi.org/10.1080/20473869.2017.1331787>
- Lazor, M., Isakov, M., i Ivković, M. (2012). *Asistivna tehnologija u školi*. Novi Sad: Škola za osnovno i srednje obrazovanje „Milan Petrović" sa domom učenika.
- Leo, M. et al.(2016). Computer vision for assistive technologies. *Computer Vision and Image Understanding*, 1-15. <http://dx.doi.org/10.1016/j.cviu.2016.09.001>
- Michaels, C., A., & McDermott, J. (2016). Assistive Technology Integration in Special Education Teacher Preparation: Program Coordinators' Perceptions of Current Attainment and Importance. *Journal of Special Education Technology*. 18(3),29-44.

- Montero, S., M., & Gómez-Conesa, A. (2014) Technical devices in children with motor disabilities: a review. *Disability and Rehabilitation: Assistive Technology*, 9:1, 3-11  
<http://dx.doi.org/10.3109/17483107.2013.785034>
- Niemeijer, D. (2019). The state of AAC in English-speaking countries: First results from the survey.
- Nedović, G., Odović, G., i Rapaić, D. (2010). *Razvoj socijalnih veština kod osoba sa smetnjama u razvoju*. Beograd: Društvo defektologa Srbije
- Paratore, J., R., O'Brien, L., Jimenez, L., Salinas, A., & Ly, C. (2016). Engaging pre-service teachers in integrated study and use of educational media and technology in teaching reading. *Teaching and Teacher Education*, 59, 247-260.
- Pierella, C., et al.(2015). Remapping residual coordination for controlling assistive devices and recovering motor functions. *Neuropsychologia*. <http://dx.doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2015.08.024>
- Ristić, M. i Mandić, D. (2019). *Obrazovanje na daljinu*. Beograd: Učiteljski fakultet Univerziteta u Beogradu
- Rivera, L. & De Souza (2014). Haptic and Gesture-Based Assistive Technologies for People with Motor Disabilities. U G. Kouroupetoglou (ur.). *Assistive Technologies and Computer Access for Motor Disabilities* (str. 1-27). Hershey PA: Medical Information Science Reference.
- Silman, F., Yaratan, H.,& Karanfiller, T.(2017). Use of Assistive Technology for Teaching-Learning and Administrative Processes for the Visually Impaired People. *EURASIA Journal of Mathematics Science and Technology Education*, 13(8):4805-4813 DOI: 10.12973/eurasia.2017.00945a
- Slavković, S., i Golubović, Š. (2017). Asistivne tehnologije za osobe sa motoričkim poremećajima. U S. Marković (ur.) *Zbornik rezimea Nacionalne konferencije „Informaciono komunikacione tehnologije za sve“* (str. 17-18). Novi Sad: ŠOSO „Milan Petrović“ sa domom učenika.
- Smith, R.O., Jansen, C., Seitz, J., Longenecker Rust, K. (2011). ATOMS Project Technical Report: The ICF in the Context of Assistive Technology (AT) Interventions and Outcomes. Stanković, Ž. (2014). *Primena informaciono-komunikacionih asistivnih tehnologija za podršku učenicima u inkluzivnom obrazovanju*. Tehnika i informatika. Preuzeto: 26.12.2018. sa: [www.ftn.kg.ac.rs/.../SIR%20Zarko%20Stankovic%205232011.pdf](http://www.ftn.kg.ac.rs/.../SIR%20Zarko%20Stankovic%205232011.pdf)
- Stepanović S., Ristić I., Grbić A., Pavković I. (2019). The Possibilities of Using Assistive Tehnology in Inclusive Preschool Education. *International Journal: Knowledge*, Institut of Knowledge Management, Vol.31, No. ,2 pp 441-447 ISSN 1857-923X (for e-version); ISSN 2545-4439 (for printed version)
- Tran, B. (2014). Assistive Technology: Impact on Independence, Employment, and Organizations for the Motor Disabled. U G. Kouroupetoglou (ur.). *Assistive Technologies and Computer Access for Motor Disabilities* (str. 320-349). Hershey PA: Medical Information Science Reference.
- Vincic, I., Pinjatela, R.,& Delzotto, I.(2017). Accessibility and Usage of Assistive Technology in Education and Rehabilitation of Children with Motor Disorders and Chronic Diseases in Republic Croatia. Preuzeto 25.12.2018.sa:[https://www.researchgate.net/publication/326347783\\_Accessibility\\_and\\_use\\_of\\_assistive\\_technology\\_in\\_education\\_and\\_rehabilitation\\_of\\_children\\_with\\_motor\\_disorders\\_and\\_chronic\\_diseases\\_in\\_the\\_Republic\\_of\\_Croatia](https://www.researchgate.net/publication/326347783_Accessibility_and_use_of_assistive_technology_in_education_and_rehabilitation_of_children_with_motor_disorders_and_chronic_diseases_in_the_Republic_of_Croatia)
- Vinčić, I. (2016). *Dostupnost i uporaba asistivne tehnologije u obrazovanju i rehabilitaciji djece s motoričkim poremećajima i kroničnim bolestima u Republici Hrvatskoj* (Diplomski rad). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- Vinčić, I (2019). *Motivacijska uloga asistivne tehnologije u usvajanju školskog gradiva*. (Diplomski rad). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- Vukušić, D. (2016). *Primjena asistivne tehnologije u poboljšanju kvalitete života obitelji djeteta s motoričkim poremećajima* (Diplomski rad). Zagreb: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- Čop, A. (2018). *Primjena asistivne tehnologije u predškolskom obrazovanju djeteta s motoričkim poremećajima*. Diplomski rad. Sveučilište u Zagrebu: Edukacijsko-rehabilitacijski fakultet.
- Øien, I., Fallang, B.,& Østensjø, S.(2015). Everyday use of assistive technology devices in school settings. *Disabil Rehabil Assist Technol*, Early Online:1–6 DOI: 10.3109/17483107.2014.100