

# Pregled i israživanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija za osobe s poteškoćama u komunikaciji

---

**Galović, Martina**

**Undergraduate thesis / Završni rad**

**2022**

*Degree Grantor / Ustanova koja je dodijelila akademski / stručni stupanj:* **University of Zagreb, Faculty of Humanities and Social Sciences / Sveučilište u Zagrebu, Filozofski fakultet**

*Permanent link / Trajna poveznica:* <https://urn.nsk.hr/urn:nbn:hr:131:187458>

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

*Download date / Datum preuzimanja:* **2024-10-06**



Sveučilište u Zagrebu  
Filozofski fakultet  
University of Zagreb  
Faculty of Humanities  
and Social Sciences

*Repository / Repozitorij:*

[ODRAZ - open repository of the University of Zagreb  
Faculty of Humanities and Social Sciences](#)



SVEUČILIŠTE U ZAGREBU  
FILOZOFSKI FAKULTET  
ODSJEK ZA INFORMACIJSKE I KOMUNIKACIJSKE ZNANOSTI  
Ak. god. 2021./2022.

Martina Galović

**Pregled i istraživanje informacijsko-komunikacijskih  
tehnologija za osobe s poteškoćama u komunikaciji**

Završni rad

Mentor: doc. dr. sc. Ivan Dunder

Zagreb, rujan 2022.

## **Izjava o akademskoj čestitosti**

Izjavljujem da je ovaj rad rezultat mog vlastitog rada koji se temelji na istraživanjima te objavljenoj i citiranoj literaturi. Izjavljujem da nijedan dio rada nije napisan na nedozvoljen način, odnosno da je prepisan iz necitiranog rada, te da nijedan dio rada ne krši bilo čija autorska prava. Također izjavljujem da nijedan dio rada nije korišten za bilo koji drugi rad u bilo kojoj drugoj visokoškolskoj, znanstvenoj ili obrazovnoj ustanovi.

---

Martina Galović  
(potpis)



# Sadržaj

Sadržaj.....	ii
1. Uvod.....	1
2. Poteškoće u komunikaciji .....	3
2.1. Komunikacija i gubitak sluha.....	4
2.2. Komunikacija i sindrom Down .....	5
2.3. Komunikacija i afazija .....	6
2.4. Komunikacija i motorički poremećaji.....	9
2.4.1. Motorički govorni poremećaji .....	10
2.4.2. Cerebralna paraliza .....	11
2.5. Komunikacija i poremećaji iz spektra autizma .....	12
3. Digitalna pristupačnost i inkluzija .....	14
4. Potpomognuta komunikacija .....	16
4.1. Povijest potpomognute komunikacije .....	17
4.2. Potpomognuta komunikacija danas.....	19
4.2.1. Vrste zaslona.....	21
4.2.2. Generiranje govora.....	22
4.2.3. Metode pristupa .....	24
4.3. Nenamjenski sustavi potpomognute komunikacije.....	25
5. Istraživanje.....	31
5.1. Obrada demografskih podataka.....	31
5.2. Analiza prikupljenih podataka .....	32
5.2.1. Korištenje mobitela.....	32
5.2.2. Korištenje računala .....	34
5.3. Rezultati .....	35
6. Zaključak.....	37

7. Literatura.....	38
Sažetak .....	45
Summary.....	46

## 1. Uvod

Razmjena informacija te komunikacija neizostavni su dio suvremenog društva. U modernom svijetu u kojem živimo, svakodnevni život bio bi nezamisliv bez informacijsko-komunikacijskih tehnologija (eng. *Information and Communication Technology, ICT*), a njihov značaj jasno je došao do izražaja u okolnostima u kojima se svijet nedavno našao. Primjena informacijsko-komunikacijskih tehnologija vidljiva je u brojnim područjima od zdravstva preko administracije i prometa do obrazovanja.

Komunikacija predstavlja razmjenu informacija između dviju ili više osoba, a postoji nekoliko načina na koje se to može realizirati. Komunicirati je moguće govorom, pismom, vokalizacijom, gestama, pokretima tijela. Za odgovaranje na jednostavna da/ne pitanja i zahtijevanje predmeta iz neposredne okoline, vokalizacija ili pokreti tijela sasvim su dovoljni. Međutim, kada je potrebno komunicirati kompleksnu informaciju, preporuča se korištenje govora ili pisma (Pennington, 2008). Pojedine osobe nisu u mogućnosti komunicirati na takav način zbog čega im je potrebno osigurati medij koji će im pomoći u izražavanju misli i potreba. Glavne svrhe komunikacije čine izražavanje želja i potreba, prijenos informacija, stvaranje društvene bliskosti te društveni bonton (Cook, Polgar, 2014). Mnogi smatraju kako je osobama s poteškoćama u komunikaciji najvažnije biti u mogućnosti komunicirati svoje želje i potrebe, međutim i njima je potrebno omogućiti komunikaciju širokog raspona komunikacijskih svrha među kojima su svakako razmjena informacija i stvaranje društvene bliskosti.

Svim ljudima potrebno je osigurati odgovarajuće informacije vezane za svakodnevni život i interese pojedinca te mogućnost ostvarivanja komunikacijskih potreba. Pritom je važno i komunikaciju i informacije učiniti pristupačnima. Živimo u svijetu u kojem se nove informacije javljaju iz minute u minutu, a kako bi mogle doći do što većeg broja ljudi važno je raditi na razvoju tehnologija koje bi njihovu dostupnost mogle osigurati svima, pa tako i osobama s invaliditetom, odnosno poteškoćama u komunikaciji. O tome koliko je važno informacijsko-komunikacijske tehnologije učiniti pristupačnima svim ljudima, govori činjenica da se o istomu govori u Konvenciji o pravima osoba s invaliditetom koja je u Hrvatskoj 2007. godine prihvaćena Zakonom. U 9. članku tako možemo pročitati da su države potpisnice Konvencije, među kojima je i Hrvatska, „dužne poduzeti odgovarajuće mjere osiguravanja pristupačnosti osoba s invaliditetom izgrađenom okruženju, prijevozu, informacijama i komunikacijama, uključujući informacijske i komunikacijske tehnologije i sustave (...) kako bi osobama s invaliditetom osigurale neovisno življenje i potpuno sudjelovanje u svim područjima života.“

Iz prethodnog odlomka, vidljivo je kako je cilj tehnologije ljudima omogućiti što bolju kvalitetu života. Kako bi se to postiglo, razvijaju se brojna softverska i hardverska rješenja namijenjena različitim skupinama korisnika. Sustavi zahvaljujući kojima je moguće raditi na povećanju kvalitete života korisnika, nazivaju se sustavi pomoćnih tehnologija (eng. *Assistive Technology Systems*), a pomoćna tehnologija (eng. *Assistive Technology*) obuhvaća opremu, uređaje i sustave koji omogućavaju da pomoćne usluge budu dostupne ciljanim korisnicima (Car, 2012.). Iz toga se može zaključiti da razvoj sustava koji omogućavaju isporuku prilagođenih informacija korisnicima utječe na kvalitetu njihova svakodnevnog života te ih čini ravnopravnim pripadnicima društva. Kada je riječ o osobama s poteškoćama u komunikaciji, sustavi pomoćne tehnologije koji im olakšavaju ili omogućuju komuniciranje s okolinom nazivaju se sustavi potpomognute komunikacije. Potpomognuta komunikacija odnosi se na uređaje i sustave koji su kreirani isključivo kako bi osobama s jezičnim i govornim poteškoćama omogućili komunikaciju.

U poglavljima koja slijede, detaljnije će se govoriti o potpomognutoj komunikaciji, njezinom razvoju kroz povijest te značajkama koje ju danas karakteriziraju. Budući da je mainstream tehnologija svakim danom sve naprednija, sve više uređaja, poput mobitela, tableta i računala, uz svoje uobičajene funkcije nudi i mogućnost podržavanja različitih usluga i aplikacija kojima se omogućava potpomognuta komunikacija. Potreba za ostvarivanjem digitalne pristupačnosti i digitalne inkluzije u posljednjih dvadesetak godina postala je sve izraženija, a zahvaljujući napretku tehnologije i pojavi interneta, koji je danas neizostavni dio svakodnevice, veliki rezultati ostvareni su već sada, no svejedno postoji još mjesta za napredak. U svrhu pisanja ovog rada provelo se istraživanje koje je za cilj imalo dobiti uvid u primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija među osobama s poteškoćama u komunikaciji, koliko pritom mogu biti samostalni te u kolikoj je mjeri ciljana skupina zadovoljna mogućnostima koje joj se nude. Međutim, da bi se uopće moglo govoriti o osobama s poteškoćama u komunikaciji i njihovoj primjeni informacijsko-komunikacijskih tehnologija, prije svega je potrebno odrediti koga ubrajamo u tu skupinu te kakve su govorno-jezične karakteristike osoba s poteškoćama u komunikaciji.



## 2. Poteškoće u komunikaciji

Svijest o postojanju osoba s poteškoćama u komunikaciji te potreba za prilagodbom okoline njihovim potrebama, sve je više prisutna u novije vrijeme. Iako se oduvijek nastojalo prilagoditi osobama s određenim poteškoćama, u današnjem društvu na to se stavlja puno veći naglasak te se osobama s bilo kakvim nedostacima nastoji omogućiti što jednostavniji i kvalitetniji život, a u tome uvelike pomaže tehnologija. Komunikacija i razmjena informacija potrebne su u svim aspektima života, utječu na kvalitetu života pojedinca, temelj su za učenje, a važne su i za izražavanje misli, osjećaja i osobnosti, stvaranje međuljudskih veza, izražavanje osnovnih potreba te sudjelovanje u društvenim aktivnostima (Department of Communities, Disability Services and Seniors, 2018).

Osobama sa složenim komunikacijskim potrebama smatraju se one osobe koji nisu u mogućnosti ostvariti svoje komunikacijske potrebe postojećim i uobičajenim načinima komuniciranja zbog različitih ograničenja. Pripadnicima te skupine smatraju se osobe sa sindromom Down, s poremećajima iz spektra autizma, intelektualnim poteškoćama te osoba sa složenim tjelesnim poteškoćama (Frey-Škrinjar i sur, 2012). Problemi koji se javljaju kod osoba sa složenim komunikacijskim potrebama najčešće su teško razumljiv govor, poteškoće u razumijevanju onoga što je netko drugi rekao te problemi u izražavanju zbog ograničenog vokabulara i manjka vještine formuliranja rečenica. Kod nekih je moguća i kombinacija navedenih poteškoća (Iacono, Johnson, 2004).

Složene komunikacijske potrebe mogu se pojaviti kao posljedica razvojnih ili stečenih poteškoća. Razvojne poteškoće prisutne su pri rođenju ili se javljaju prije 18. godine, a mogu utjecati na kognitivni i/ili socijalni razvoj. Među razvojne poteškoće ubrajamo kognitivne nedostatke, sindrom Down, poremećaje iz spektra autizma te cerebralnu paralizu. Stečene poteškoće javljaju se kao rezultat bolesti ili ozljeda kao što su ozljede mozga, multipla skleroza ili moždani udar (Department of Communities, Disability Services and Seniors, 2018).

Kada je u pitanju informacijsko-komunikacijska tehnologija, osobe sa složenim komunikacijskim potrebama oslanjaju se na potpomognutu komunikaciju (eng. *Alternative and augmentative communication, AAC*). Potpomognuta komunikacija omogućuje djelomičnu ili potpunu zamjenu za govor i/ili pisanje primjenom simbol, a komunikacija se ostvaruje njihovim kombiniranjem, odnosno kombiniranjem grafičkih entiteta koji predočuju stvari i pojave iz svakodnevnog života (Car, 2012).

Komunikacijske poteškoće mogu se manifestirati na različite načine i kod različitih stečenih ili urođenih stanja. S obzirom na veliku raznolikost oštećenja i različite utjecaje na komunikaciju pojedinaca, u nastavku će se promotriti govorno-jezične karakteristike uobičajene za neka od prethodno navedenih oboljenja.

## **2.1. Komunikacija i gubitak sluha**

Osjetilo sluha jedno je od najvažnijih osjetila ljudi budući da veliki dio podražaja iz okoline do čovjeka dolazi preko uha. Gubitak sluha, odnosno gluhoća, djelomičan je ili potpuni nedostatak osjetila sluha u jednom ili oba uha (Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje, 2021). Gluhoća osim na osjetilo sluha može utjecati i na sposobnost usvajanja jezika, odnosno govora, a takve osobe nazivaju se gluhonijemima. U slučaju da osoba ima djelomičan gubitak sluha i pritom uspijeva ostvariti komunikaciju s okolinom, kaže se da je nagluha. Iako su kod nagluhih osoba očuvani dijelovi sluha, ako osoba konstantno ne čuje pojedine frekvencije iz svog okruženja, neće biti u mogućnosti obratiti pažnju na njih niti ih ispravno usvojiti. Ovisno o stupnju naglušnosti, postoji lakša, umjerena i teška naglušnost.

Prema podacima Svjetske federacije gluhih, a koje prenosi Pravobranitelj za osobe s invaliditetom (2019), trenutno je u svijetu oko 72 milijuna gluhih osoba, dok je u Hrvatskoj 2021. godine, prema izvješću Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo (Benjak i sur, 2021), bilo 16369 osoba s oštećenjem sluha.

Najveći dio međuljudske komunikacije odvija se govorom, odnosno osjetilom sluha. Iz tog razloga, oštećenje sluha ima značajan utjecaj na način i kvalitetu komunikacije pojedinca. Kolike će biti posljedice oštećenja na komunikaciju ovisi o vremenu nastanka te težini oštećenja. Što je oštećenje stupilo ranije, odnosno što je osoba imala manje vremena za usvajanje jezika i govora te što je oblikom teže, to će utjecaj oštećenja na sposobnost komunikacije biti veći (Bradarić-Jončić, Mohr, 2010).

Govor osoba koje su gluhe od rođenja ili su osjetilo sluha rano izgubile, prije usvajanja govora, teško je razumljiv široj okolini te vrlo slabo vladaju jezikom, a uz to javljaju se poteškoće u razumijevanju pročitane sadržaja. Osobe sa stečenim oštećenjima sluha prethodno su usvojile govor i jezik zbog čega je njihov govor razumljiv te se bez problema služe jezikom, no problemi se javljaju zbog otežanog ili nemogućeg razumijevanja sugovornika (Bradarić-Jončić, Mohr, 2010).

## 2.2. Komunikacija i sindrom Down

Sindrom Down najčešći je genetski kromosomski poremećaj do kojeg dolazi zbog postojanja viška kromosoma u jezgri svake stanice tijela. Dakle, umjesto dva kromosoma 21, osobe sa sindromom Down imaju tri kromosoma 21 što se još naziva trisomija. Učestalost oboljenja od sindroma Down u općoj populaciji iznosi jedan naprema 600-800 rođene djece (Čulić, Čulić, 2009).

Jedna od čestih posljedica oboljenja, koja se javlja kod dvije trećine djece rođenih sa sindromom jest gubitak sluha (Roberts, Price, Malkin, 2007). Problem im također može predstavljati česta upala srednjeg uha, koja pogađa čak 96% oboljelih, a koja može rezultirati stečenim gubitkom sluha. Do učestalih upala dolazi zbog suženih slušnih kanala, razlika u građi lica te suptilnih imunoloških nedostataka koji mogu dovesti i do čestih respiratornih bolesti (Martin i sur, 2009). Gubitak sluha može biti obostran ili jednostran te se kretati od blagih do teških gubitaka. Učestalost obostranog gubitka sluha, bilo urođenog ili stečenog, kod oboljelih iznosi 64%, odnosno 14% za jednostrani gubitak sluha (Čulić, Čulić, 2009). Liječenje upale uha kod osobe sa sindromom Down predstavlja dodatni rizik kada je u pitanju govorno-jezični razvoj koji već neovisno o tome može biti teško narušen. Tako na primjer, oštećenje sluha kod oboljelih može biti povezano s poteškoćama u razumijevanju govora, naročito dugih i složenih izričaja, ali može utjecati i na jasnoću njihova govora.

Osim poteškoća sa sluhom i gubitaka osjetila sluha, utjecaj na proizvodnju govora kod osoba sa sindromom Down mogu imati različite strukturalne i funkcionalne razlike u građi facijalnih, a primarno oralnih struktura. Razlike u građi mogu obuhvaćati malu, kratku usnu šupljinu, visoko i zaobljeno nepce, neobičan raspored zubi, veliki jezik koji može biti pomaknut, odnosno izbočen, prema naprijed u odnosu na uobičajeni položaj. Zbog smanjenog tonusa mišića otežano im je upravljanje artikulacijskim organima, a prisutne su i brojne anomalije u muskulaturi lica u obliku nedostataka, viškova ili nejasno razgraničenih mišića (Roberts, Price, Malkin, 2007).

Iako postoje velike individualne razlike, komunikacijske sposobnosti osoba oboljelih od Downova sindroma mogu se opisati zajedničkim karakteristikama. Tako oni uredna sluha imaju jezične nedostatke, osobito prilikom izražavanja i stvaranja sintaksi te lošu razumljivost govora u odnosu na kognitivne neverbalne vještine i vještine razumijevanja (Martin i sur, 2009). Otežanoj komunikaciji pridonosi i neobična, a ponekad i teško razumljiva kvaliteta glasa te smanjene pragmatičke sposobnosti (Čulić, Čulić, 2009). Pragmatika se odnosi na

služenje jezikom u društvenom kontekstu u svrhu komunikacije. Ono uključuje razloge govorenja, odnosno zašto se netko odlučio govoriti, izmjenjivanje sugovornika, iniciranje i održavanje razgovora te prilagođavanje komunikacije slušatelju i situaciji (Roberts, Price, Malkin, 2007). Zbog lošeg pragmatičkog razvoja, oboljele od sindroma Down potrebno je od samih početaka eksplicitno podučavati konverzacijskim pravilima.

### **2.3. Komunikacija i afazija**

Afazija je stečeni neurološki komunikacijski poremećaj do kojeg dolazi uslijed oštećenja mozga, uglavnom njegove lijeve hemisfere. Zbog posljedica afazije, osoba nije u mogućnosti ili nailazi na određenja ograničenja prilikom komunikacije, unatoč tome što je prethodno svladala govor, jezik i pismo, odnosno vještine govorenja, slušanja i razumijevanja, čitanja te pisanja (Leko, Prizl Jakovac, 2015). Nelingvističke kognitivne funkcije, poput pamćenje i izvršavanje radnje, kod osoba oboljelih od afazije uglavnom ostaju sačuvane, no nije isključeno da se uz afaziju pojave i neki drugi kognitivni nedostaci. Štoviše, afazija često dolazi s jednim ili više motoričkih, senzoričkih ili kognitivnih poteškoća (Clark, Cummings, 2003).

Do afazije najčešće dolazi zbog pretrpljenog moždanog udara, a može se javiti i kao posljedica različitih traumatskih ozljeda glave i mozga, tumora i infekcija (National Aphasia Association, 2021). Afazija se kao posljedica moždanog udara javlja kod 25-40% pacijenata širom svijeta, a u Sjedinjenim Američkim Državama taj poremećaj ima oko dva milijuna stanovnika. Godišnje se u SAD-u pojavi otprilike 180000 novih slučajeva, što je više nego učestalost pojavljivanja novih slučajeva Parkinsonove bolesti, cerebralne paralize i mišićne distrofije (National Aphasia Association, 2021).

S obzirom na to da je ljudima za proizvodnju i percepciju govora potrebno nekoliko različitih područja mozga, ovisno o tome gdje se oštećenje dogodilo, mogu se javiti različiti oblici afazija. Neki ljudi imaju poteškoća u produkciji govora, dok će drugima problem predstavljati praćenje razgovora. Također, afazija može biti blaga te ispočetka neprimjetna, a može biti i vrlo ozbiljna te utjecati na brojne aspekte komunikacije (National Aphasia Association, 2021).

Primarno se afazije dijele na fluentne i nefluentne, ovisno o tome je li govor osobe fluentan ili osoba nailazi na poteškoće prilikom govorne proizvodnje. Kod nefluentnih afazija proizvodnja govora je otežana uz puno zastoja i pogrešaka, gramatika je također oštećena, dok vokabular oboljelih može biti sačuvan. Daljnja podjela nefluentnih afazija ovisi o tome je li razumijevanje jezika sačuvano ili obuhvaćeno afazijom (American Speech-Language-hearing Association, 2021).

U nefluentne afazije kojima je razumijevanje jezika ostalo netaknuto, ubrajaju se Brocina i transkortalna motorička afazija.

Govor osoba pogođenih Brocinom afazijom je spor te za njegovo ostvarivanje osoba mora uložiti puno truda, no unatoč tome govorna proizvodnja vrlo je nespretna. Broj riječi u izrazima znatno je smanjen i ne veći od četiri riječi po izričaju, a pristup vokabularu je ograničen (National Aphasia Association, 2022b). Za Brocinu afaziju uobičajena je i pojava agramatizama pri čemu se uobičajeni poredak riječi može izmijeniti te osoba pogrešno koristi ili izostavlja fleksije i gramatički funkcionalne riječi. Budući da može doći do fonetske dezintegracije, za koju je karakterističan izmijenjen vremenski poredak riječi, neki oboljeli ostvarivat će pogrešnu artikulaciju pojedinih fonema (Clark, Cummings, 2003). Isti autori navode kako razumijevanje govora oboljelima ne predstavlja problem, naročito kad se radi o jednostavnim rečeničnim struktura. Međutim, problem se može pojaviti u razumijevanju rečenica s izmijenjenim rasporedom objekta i subjekta, kao što je slučaj u rečenici „Tortu je Luki ispekla Marija“.

Transkortalna motorička afazija jedna je od triju transkortalnih afazija koje postoje, a svima je zajednička očuvana sposobnosti ponavljanja. Transkortalna motorička afazija ima brojne karakteristike jednake kao i Brocina afazija, no uz očuvanu sposobnost tečnog, gramatičkog ponavljanja cijelih rečenica (Tippett, Hillis, 2016). Oni pogođeni ovom vrstom afazije imaju poteškoća s iniciranjem i prenošenjem verbalnih poruka. Izostanak fluentnosti u dinamičkim interakcijama poput razgovora, može rezultirati kratkim i teško izvedivim izričajima. Ipak, izrazi imaju stalnu kvalitetu, a prilikom govorne proizvodnje prozodija i artikulacija su ispravne i razumljive (Crosson, Bohsali, Raymer, 2018). Kao i kod Brocine afazije, osobe generalno nemaju poteškoća u razumijevanju govora, no problem im mogu predstavljati složene i neuobičajene gramatičke strukture, a jednake poteškoće mogu se javiti i prilikom čitanja.

Nefluentna afazija koja osim na govornu proizvodnju, ostavlja posljedice i na sposobnost razumijevanja jezika, naziva se globalna afazija. Riječ je o najtežem obliku afazije prilikom kojeg su oštećeni svi modaliteti jezika. Oboljeli mogu izgovoriti nekoliko riječi ili rečenica, no njihov govor često se svodi na ponavljanje stereotipnih izraza (Clark, Cummings, 2003). Kada je u pitanju razumijevanje govora, ono je vrlo ograničeno i osobe razumiju vrlo malo ili nimalo govorenog jezika. Uz sposobnosti govora i razumijevanja govora, u potpunosti su narušene i sposobnosti čitanja i pisanja (National Aphasia Association, 2022c).

Fluentna afazija je vrsta afazije u kojoj osoba ostvaruje govor bez napora i oklijevanja te normalnom brzinom, no iako te fraze zvuče tečno, često su besmislene čega pacijenti nisu svjesni. Također, iako osoba može govoriti, problemi se javljaju kod razumijevanja jezika koje je otežano te se javljaju pogreške kod strukturiranja rečenica (Edwards, 2005). Poput nefluentnih, i fluentne afazije dijele se ovisno o tome imaju ili nemaju utjecaja na razumijevanje jezika, odnosno je li razumijevanje relativno sačuvano ili oštećeno.

U fluentne afazije kod kojih je razumijevanje jezika uglavnom sačuvano ubrajaju se provodna afazija i anomija ili anomička afazija.

Provodnu afaziju karakteriziraju tri primarne i pet sekundarnih osobina (Ardila, 2010). Spontani govor je fluentan te je očuvano razumijevanje govora, no poteškoće se javljaju prilikom ponavljanja govora, a prisutne su i brojne parafazije – nenamjerna dodavanja, ispuštanja ili zamjene glasova, slogova ili riječi (Tippett, Hillis, 2016). Uz to, pojavljuju se poremećaji u čitanju i varijabilne poteškoće u pisanju te pronalaženju riječi, a artikulacija je dobra uz određene samoispravke. Oboljeli često uz provodnu afaziju pate od dodatnih neuroloških poteškoća (Ardila, 2010).

Anomija, odnosno anomička afazija, jedan je od blažih oblika afazija, a utječe na proces proizvodnje riječi te su osobe trajno onemogućene prizvati ispravne riječi iz mentalnog leksikona (Andreetta, Cantagallo, Marini, 2012). Govor osoba s anomijom je tečan te gramatički ispravan, no obiluje izrazima nevezanim uz temu te izljevima frustracije zbog česte pojave fenomena *na vrh jezika*. Poteškoće u pronalasku riječi prisutne su i u govoru i u pisanju, dok su čitanje i razumijevanje govora te sposobnost ponavljanja u većini slučajeva očuvani (National Aphasia Association, 2022a).

Pod fluentne afazije koje utječu na razumijevanje jezika spadaju Wernickeova afazija i transkortikalna senzorička afazija.

U slučaju Wernickeove afazije, najviše poteškoća javlja se kod razumijevanja govora i obrade onoga što osoba čuje. Govorna proizvodnja spontanog govora nije posebno oštećena, osobe su u stanju proizvesti veliki, ponekad iznadprosječan, broj riječi i gramatički ispravnih rečenica bez napora uz normalna prozodijska obilježja. Međutim, u govoru se mogu pronaći brojne parafazije i neologizmi kojih osoba nije svjesna (Clark, Cummings, 2003). Oboljeli imaju ozbiljne poteškoće u razumijevanju jezika, čak i kada su u pitanju jednostavne rečenice ili pojedinačne riječi, a sposobnost čitanja i pisanja obično su oštećene na sličan način kao sposobnost razumijevanja i govornog izražavanja pri čemu osobe mogu biti u stanju čitati

naglas i pisati ono što im se diktira, no ne razumiju pročitano, odnosno napisano (Tippett, Hillis, 2016).

Transkortikalna senzorička afazija nalikuje Wernickeovoj afaziji, dakle osobe imaju oštećeno razumijevanje govora i fluentan govor, no kao i kod svih transkortikalnih afazija, tako je i kod ove očuvana sposobnost ponavljanja. Osim toga, pacijenti s ovom vrstom afazije imaju bolju sposobnost formiranja gramatički ispravnih rečenica, nego što je to slučaj kod oboljelih od Wernickeove afazije (Clark, Cummings, 2003).

Iako je prethodno navedeno da afazije najčešće nastaju kao posljedica moždanog udara ili različitih trauma glave, postoji posebna vrsta afazije do koje dolazi starenjem, a koja se naziva primarna progresivna afazija. Karakterizira je postepeni gubitak jezičnih funkcija uz relativno dobro očuvano pamćenje, osobnost i vidnu obradu podražaja (American Speech-Language-Hearing Association, 2021).

Afazije se mogu manifestirati na različite načine, kod nekih osoba utjecat će na govornu proizvodnju, dok će kod drugih naštetiti sposobnosti praćenja i razumijevanja govora. U slučaju težih oblika afazije, osim na govor, njegovu proizvodnju ili obradu, poteškoće su moguće i prilikom čitanja i pisanja. Iako simptomi afazija mogu uvelike varirati ovisno o vrsti afazije te samom pojedincu, ono što je zajedničkom svim oboljelima jest da se suočavaju s poteškoćama u komunikaciji.

#### **2.4. Komunikacija i motorički poremećaji**

Motorički poremećaji su razvojni poremećaji živčanog sustava koji uzrokuju nevoljne ili nekontrolirane pokrete tijela. Može doći do izostanka namjernih pokreta ili prekomjernog nenamjernog kretanja. Motorički poremećaji nastaju kao posljedica oštećenja mozga, točnije motoričkog sustava u mozgu, a karakteristike pojedinih poremećaja ovise o uzroku oštećenja mozga, mjestu u mozgu na kojem je došlo do ozljede te njezinoj veličini. Do oštećenja može doći u prenatalnom razdoblju (prije rođenja), perinatalnom i neonatalnom razdoblju (za vrijeme poroda ili novorođenačkog razdoblja) ili u nekom kasnijem životnom razdoblju kao posljedica traume ili bolesti središnjeg živčanog sustava (Horvatić, Joković Oreb, Pinjatela, 2009).

Premda postoje brojne bolesti koje mogu nastati zbog oštećenja motoričkog sustava mozga i koje utječu na kretanje različitih dijelova tijela, u ovome radu pažnja će se posvetiti motoričkim govornim poremećajima i cerebralnoj paralizi.

### **2.4.1. Motorički govorni poremećaji**

Motorički govorni poremećaji skupina su govornih poremećaja koji osobama onemogućuju tečan govor, a javljaju se zbog oštećenja sustava i mehanizama zaduženih za produkciju govora. Prisutni su poremećaji mišićne kontrole, slabosti, usporenosti ili nekoordiniranosti govornog mehanizma. Motoričkim govornim poremećajima može biti obuhvaćeno nekoliko ili svi procesi zaduženi za govornu proizvodnju, a to su respiracija, fonacija, artikulacija, rezonancija i prozodija (Qualls, Battle, 2012).

U motoričke govorne poremećaje ubrajamo dva stanja, a to su dizartrija i apraksija govora. Kod tih poremećaja oštećena je ili prekinuta veza između mozga i govornog mehanizma čime je otežana kontrola i koordinacija mišića lica, jezika i grkljana (Midwestern University Clinics, 2021).

Dizartrija je naziv za grupu srodnih neuroloških govornih poremećaja koji nastaju zbog otežane mišićne kontrole govornih mehanizama. Poteškoće se mogu javiti u područjima zaduženim za bilo koji od osnovnih motoričkih procesa potrebnih za govornu proizvodnju. Prisutni su problemi s točnošću, snagom i brzinom govora te rasponom i čvrstoćom tona (Duffy, 2019). Ovaj poremećaj često nastaje kao posljedica traume mozga te se javlja kod otprilike jedne trećine ljudi u razdoblju do pet godina nakon ozljede (Guo, Togher, 2008). Dakako, dizartrija može biti vezana i uz razvojne poremećaje do kojih dolazi zbog oštećenja mozga prije ili za vrijeme poroda. Postoji šest glavnih vrsta dizartrije koje se razlikuju po tome u kojem je dijelu živčanog sustava oštećenje nastalo. Ovisno o vrsti i ozbiljnosti oštećenja, govor osoba s dizartrijom karakteriziraju neuobičajene osobine kao što su nerazumljiv govor, spora brzina govora, izrazito nazalna, spora i neprecizna artikulacija s neobičnim rasporedom prekida do koje dolazi zbog otežane kontrole artikulatora (usana, jezika i grkljana). Komunikaciju mogu otežavati i različite promjene u prozodijskim obilježjima glasa kao što su promukao glas, drhtanje glasa (tremor), loša intonacija i poteškoće u kontroli glasnoće govora (Enderby, 2013). U istraživanju Walshe i Miller (2011), intervjuirano je 11 osoba koje pate od dizartrije kako bi se ispitalo što im predstavlja najveći problem prilikom komuniciranja. Pokazalo se kako ispitanici nastoje izbjeći specifične i zahtjevne komunikacijske situacije (npr. telefonski razgovor, držanje govora, pitanje za pomoć), nemaju se potrebu uključiti u razgovor, izbjegavaju riječi koje im zadaju poteškoće te rečenice nastoje učiniti što je moguće kraćima. Mnogi od njih govore sporije i pritom ulažu velike napore da bi svoj govor učinili razumljivim drugima. Iako osobe s dizartrijom nemaju poteškoća u razumijevanju tuđeg govora, često im



je potrebno duže vremena kako bi pokrenuli mišiće zadužene za govornu proizvodnju i odgovorili na nečije pitanje.

Govorna apraksija neurološki je motorički govorni poremećaj za koji su karakteristične oslabljene sposobnosti planiranja i programiranja senzomotoričkih naredbi potrebnih za usmjeravanje pokreta zaduženih za realizaciju fonetski i prozodijski normalnog govora (Duffy, 2019). Ovaj se poremećaj ponajprije očituje u pogreškama u artikulaciji koje nastaju zbog nepreciznog pozicioniranja mišića i nizanja mišićnih pokreta zaduženih za govor. Oštećenja motoričke kontrole dovode do pogrešaka u vremenskoj organizaciji govora, koordinaciji artikulacijskih pokreta, inicijaciji govora te oblikovanju vokalnog trakta. Kao sekundarna obilježja loše artikulacije, javljaju se prozodijske nepravilnosti (Ogar i sur, 2005). Govor oboljelih je disfluentan, pun fonetskih i fonemskih parafrazija te govornih pogrešaka uz brojna oklijevanja, lažne početke izričaja i ponovljene govorne pokrete prilikom iniciranja izričaja. Osobe ulažu velike napore kako bi se uopće mogle služiti govorom. Kod težih oblika govorne apraksije, prisutna je potpuna nemogućnost govornika da proizvoljno proizvede slog, riječ ili bilo kakav govorni zvuk (Ziegler, 2008). U riječima i rečenicama česte su zamjene glasova srodnima, izostavljanja pojedinih glasova ili slogova te dodavanje nepotrebnih govornih zvukova. Karakteristično je i artikulacijsko pojednostavljivanje koje se očituje u uklanjanju konsonanata (suglasnika) iz konsonantskih skupova i to najčešće na početku riječi ili sloga (npr. umjesto *stvari* osoba izgovara *tvari*). Pogreške između glasova i slogova mogu upućivati na to da je oboljela osoba izgubila sposobnost glatkog prijala iz jednog artikulacijskog položaja u drugi (Ziegler, 2008).

#### **2.4.2. Cerebralna paraliza**

Cerebralna paraliza naziv je za skupinu progresivnih motoričkih poremećaja kretanja i držanja tijela koji nastaju kao rezultat poremećaj moždanih funkcija tijekom razvoja mozga u ranom životnom razdoblju (Parkes i sur, 2010). Posljedice oštećenja vidljive su u ranom djetinjstvu te su trajne, no promjenjive.

Cerebralna paraliza predstavlja najčešći oblik motoričkog oštećenja u djetinjstvu, a pogađa u prosjeku dvoje na tisuću rođene djece. Mnogi od njih imaju i popratne poteškoće među kojima su najčešće upravo komunikacijske poteškoće (Himmelmann, Lindh, Hidecker, 2013). U prosjeku, oko 45% oboljelih ima problema s govorom, odnosno komunikacijom.

Komunikacijske poteškoće mogu biti rezultat složenog međudjelovanja između motoričkih oštećenja te poteškoća s gutanjem i slinjenjem, intelektualnog oštećenja i oštećenja vida i sluha

(Parks i sur, 2010). Motorička oštećenja do kojih dolazi mogu ograničiti razumljivost govora i sposobnost pisanja, dok kognitivne poteškoće utječu na govorno-jezični razvoj koji obično kasni. Česta su i oštećenja slušnog sustava što dodatno otežava razumijevanje i razvoj govora. (Pennington, 2008).

Pojedine osobe s cerebralnom paralizom u potpunosti su neverbalne. Tako prema Registru cerebralne paralize Zapadne Australije, čak 20% oboljelih ne služi se govorom, dok u Norveškoj to vrijedi za 19% osoba (Himmelman, Lindh, Hidecker, 2013). Teži oblici komunikacijskih poremećaja mogu rezultirati dizatrijom koja je česta kod osoba s cerebralnom paralizom, smanjenom sposobnošću služenja jezikom zbog čega se izričaji svode na jednu riječ, a u kratkim frazama obično se javljaju pogreške u gramatičkom oblikovanju. Moguće su i poteškoće u započinjanju govornih pokreta, njihova nedosljednost u različitim komunikacijskim situacijama te promjene u brzini, rasponu i snazi govorenja (Pennington, 2008).

## **2.5. Komunikacija i poremećaji iz spektra autizma**

Nazivom poremećaji iz spektra autizma opisuje se grupa neuroloških i razvojnih stanja kod kojih dolazi do poteškoća u socijalnoj komunikaciji te se javljaju ponavljajuća senzorno-motorička ponašanja (Lord i sur, 2018). U poremećaje iz spektra autizma ubrajaju se sam autizam, Aspergerov sindrom, dezintegrativni poremećaj u djetinjstvu te pervazivni razvojni poremećaj ne drugačije određen. Prema podacima Hrvatskog zavoda za javno zdravstvo, u Hrvatskoj je u 2021. godini zabilježeno 3648 slučajeva poremećaja iz spektra autizma (Benjak i sur, 2021), a Svjetska zdravstvena organizacija (World Health Organization, 2022) procjenjuje kako u svijetu, na stotinu djece jednom od njih bude dijagnosticiran poremećaj iz spektra autizma.

Osobe s autizmom suočavaju se s brojnim razvojnim problemima i izazovima, osobito ako uzmemo u obzir da je riječ o vrlo heterogenom stanju što znači da ne postoje dvije osobe s potpuno jednakim manifestacijama poremećaja (Lord i sur, 2000). Međutim, poteškoće koje su zajedničke svim autističnim osobama jesu one u komunikaciji. Dakako, kod nekih je riječ o vrlo blagim problemima koji u izrazito maloj mjeri utječu na svakodnevni život pojedinca, dok su neke osobe u potpunosti neverbalne, odnosno uopće ne usvoje jezik.

Kada je riječ o govorno-jezičnom razvoju osoba s autizmom, postoje velike individualne razlike u vremenu i uzrocima usvajanja jezika. Ono što je zajedničko svima, neovisno o stupnju komunikacijskih nedostataka, jesu pragmatičke poteškoće. Pod time se podrazumijeva

upotreba jezika u socijalnom kontekstu, ali i neodazivanje na ime, izostanak gestikulacije, izbjegavanje kontakta očima za vrijeme komunikacije, poteškoće u preuzimanju riječi od sugovornika, ubacivanje neprikladnih komentara. Značajne pragmatičke sposobnosti kod osoba s autizmom su trajne i prisutne od djetinjstva preko adolescencije do odrasle dobi, čak i kod potpuno verbalnih osoba (Rapin, Dunn, 1997).

Razvoj rječnika smatra se temeljem jezičnog razvoja, a do povećanja rječnika i usvajanja različitih vrsta riječi dolazi tijekom socijalne interakcije i komunikacije s drugima. Budući da autizam određuje smanjena sposobnost socijalne komunikacije, usvajanje rječnika kod djece s poremećajem iz spektra autizma odvija se ispodprosječnom brzinom uspoređujući s djecom urednog razvoja (Popčević, 2022).

Većina adolescenata i odraslih osoba s autizmom ima poteškoća s govorom i jezikom tijekom cijelog života, iako su zahvaljujući (pravovremenoj) intervenciji logopeda moguća određenja poboljšanja. Istraživanje provedeno 1992. godine pokazalo je kako je od 197 ispitanika s autizmom, 16% njih moglo fluentno komunicirati služeći se pritom prikladnim i širokim vokabularom, 31% ispitanika služilo se jezikom koji se doimao čudnim na određeni način, 32% bilo je u mogućnosti donekle razumjeti sugovornika, no nisu verbalno komunicirali, 9% služilo se eholalijom, dok vokalizacije 12% ispitanika nisu nosile nikakvo značenje (Shea, Mesibov, 2005).

### **3. Digitalna pristupačnost i inkluzija**

Korištenje informacijskih i komunikacijskih tehnologija smatra se jednim od ključnih faktora koji utječu na razvoj država te zadovoljstvo građana. Iz tog razloga, potrebno ih je učiniti pristupačnima svim stanovnicima, odnosno prilagodbom različitih internetskih stranica, mobilnih aplikacija i računalnih programa promovirati digitalnu inkluziju (Khetarpal, 2014). O tome koliko je digitalna prilagodba važna u današnjem društvu, govori i činjenica da je Europska unija 2016. godine donijela Direktivu o pristupačnosti internetskih stranica i mobilnih aplikacija tijela javnog sektora, kojom države članice, pa tako i Hrvatsku, obvezuje na prilagođavanje navedenog digitalnog sadržaja i usluga u skladu s odredbama Direktive.

Digitalna pristupačnost predstavlja praksu prilagodbe mrežnih stranica, mobilnih aplikacija i svih drugih digitalnih sadržaja i usluga na način da im svi korisnici mogu pristupiti, razumjeti ih i koristiti, neovisno o vidnim, slušnim, motoričkim ili kognitivnim poteškoćama. Kako se navodi na stranicama Središnjeg državnog ureda za razvoj digitalnog društva (n.d.), da bi svi korisnici mogli pristupiti potrebnim i željenim izvorima informacija, primjenom načela digitalne pristupačnosti mora im se omogućiti percipiranje informacija i sastavih dijelova korisničkog sučelja, upravljanje korisničkim sučeljem, razumijevanje informacija i načina rada korisničkog sučelja te pristup sadržaju neovisno o vrsti tehnologije kojom mu se pristupa.

Donedavno je digitalna nejednakost predstavljala veliki problem u društvu, a premda se danas aktivno radi na njezinom smanjenju, osobe s invaliditetom i različitim poteškoćama još uvijek nailaze na prepreke kada je u pitanju pristup svim digitalnim sadržajima kojima mogu pristupiti i osobe bez ikakvih fizičkih ili intelektualnih ograničenja. Pristupačnost informacijsko-komunikacijskih tehnologija često ovisi o vrsti i težini poteškoća s kojima se pojedinac nosi te je li u mogućnosti služiti se uređajima poput laptopa i mobitela ili mu je za pristup potrebna još dodatna, pomoćna tehnologija. Osobe sa složenim komunikacijskim potrebama često su svjedoci digitalne nejednakosti, a susreću je u različitim situacijama. Digitalna nejednakost prisutna je u slučaju kada osobe nisu u mogućnosti pristupiti uređajima koji bi im omogućili komunikaciju i razmjenu informacija s okolinom ili kada njihovim uređajima za potpomognutu komunikaciju nije omogućen pristup uslugama i informacijama na internetu (Shane i sur, 2012).

Jedan od najvažnijih alata za komunikaciju i razmjenu informacija u današnjem svijetu svakako je internet. U posljednjih 25 godina, internet je od luksuza postao neophodan dio svakodnevnog života namijenjen interakciji s okolinom. Iz tog razloga, digitalna pristupačnost mora prije

svoga biti standardizirana i primijenjena na što veći broj internetskih stranica i usluga. Pristup internetu pokazao se kao odličan način na koji osobe s poteškoćama mogu procijeniti razinu i kvalitetu svojih komunikacijskih vještina te svijest o samostalnosti (Dobransky, Hargittai, 2006). Uz to, internet može poslužiti i kao sredstvo održavanja kontakta s obitelji i bližnjima ili stvaranje novih poznanstava, što je od osobitog značaja za osobe s otežanom govornom komunikacijom. Zahvaljujući razvoju digitalne pristupačnosti društvenih mreža, na istima je moguće pronaći brojne grupe namijenjene dijeljenju iskustva i interakciji osoba koje se mogu međusobno poistovjetiti kada su u pitanju poteškoće. Za osobe s poteškoćama u komunikaciji, komunikacija putem interneta omogućava im da u prvi plan stave sebe kao osobu, a ne svoje poteškoće (Dobransky, Hargittai, 2006).

Digitalna inkluzija pojam je koji se odnosi na brojne inicijative kojima se nastoji svim osobama s bilo kakvim poteškoćama osigurati istovjetne mogućnosti sudjelovanja u digitalnom društvu kao što ih imaju osobe bez poteškoća. Svrha tih inicijativa jest svakom pojedincu omogućiti sudjelovanje u informacijskom društvu te omogućiti pristup svim uslugama informacijsko-komunikacijskih tehnologija što bi u konačnici dovelo do poboljšanja kvalitete života osoba s poteškoćama te više mogućnosti njihova zaposlenja i obrazovanja (Vučak, n.d.).

Da bi se digitalna pristupačnost i digitalna inkluzija mogle ostvariti, potrebno je kreirati korisnička sučelja prilagođena svima. Brojne aplikacije i internetske stranice od korisnika zahtijevaju visoke razine perceptivnih, kognitivnih i motoričkih vještina što nije uobičajeno za osobe sa složenim komunikacijskim potrebama. Primjenom načela pristupačnosti i uzimanjem u obzir povratnih informacija korisnika s poteškoćama, približile bi im se brojne usluge i aplikacije, a samim time poboljšala njihova informiranost i mogućnost interakcije s okolinom te postigla bolja uključenost u društvo i upućenost u aktualna zbivanja.

## 4. Potpomognuta komunikacija

Potpomognuta komunikacija predstavlja sve načine na koje pojedinac može komunicirati osim govora. Uključuje pokušaje proučavanja i kompenziranja privremenih ili trajnih oštećenja i ograničenja sudjelovanja pojedinca s teškim poremećajima govorno-jezične produkcije, odnosno razumijevanja, u različitim aktivnostima (American Speech-Language-Hearing Association, n.d.). Osim naziva potpomognuta komunikacija, moguće je reći augmentativna i alternativna komunikacija, pri čemu se augmentativna komunikacija odnosi na potpomognutu komunikaciju koja služi kao dodatak nečijem govoru te se koriste sustavi/uređaji za dopunu prirodnog govora (npr. prijenosno pojačalo koje povećava glasnoću govora), dok se alternativna komunikacija odnosi na alternativna rješenja kojima se govor nadomješta pomoću sustava i uređaja za zamjenu prirodnog govora, a korisnici alternativne komunikacije uglavnom nisu u mogućnosti verbalno komunicirati (npr. tipkovnica za pretvaranje teksta u govor) (Vollmer, 2022). Iako je jedan od ciljeva potpomognute komunikacije pronaći tehnološka rješenja za zadovoljavanje komunikacijskih potreba onih koji to nisu u mogućnosti učiniti govorom, zapravo njezin krajnji cilj je pojedincima omogućiti učinkovito uključivanje u različite interakcije i sudjelovanje u aktivnostima po vlastitom izboru (Beukelman, Mirenda, 2013).

Postoje različiti oblici potpomognute komunikacije, a primjena određene vrste ovisi o potrebama pojedinaca. Primarno se sustavi potpomognute komunikacije dijele na one bez potpore (eng. *unaided*) i s potporom (eng. *aided*) (Iacono, Johnson, 2004). Sustavi bez potpore ne zahtijevaju nikakvu vrstu vanjskog komunikacijskog uređaja, odnosno dodatnu opremu ili tehnologiju kojom bi se ostvarila komunikacija, a dalje se dijele na neformalne i formalne. Primjer neformalnog sustava je vokalizacija, odnosno govorna aproksimacija, korištenje facijalnih ekspresija, gestikulacija, komunikacija pogledom, te idiosinkratični pokreti što je, između ostalog, snažno njihanje u trenutku uzbuđenosti (Iacono, Johnson, 2004). Isti autori kao formalni sustav potpomognute komunikacije navode znakovanje ključnih riječi rukama. Sustavi s potporom zahtijevaju određeni vanjski komunikacijski uređaj. Oni se granaju na netehnološke i tehnološke. Netehnološki, odnosno niskotehnološki sustavi uključuju komunikacijske ploče, komunikacijske knjige i rječnike gesti, dok tehnološki, odnosno visokotehnološki, sustavi omogućuju generiranje govora pomoću računala, različitih mobilnih tehnologija te uređaja namijenjenih upravo osobama s poteškoćama u komunikaciji (Beukelman, Mirenda, 2013). Postoje različite vrste tehnoloških uređaja za generiranje govora, a kreću se od jednostavnih sustava kojima se proizvode poruke sačinjene od jedne rečenice do

složenijih sustava koji uključuju višeslojne i dinamičke zaslone, a koji pojedincu daju pristup širokom vokabularu, rečenicama, frazama i abecedi (Iacono, Johnson, 2004). Nadalje, visokotehnološki sustavi potpomognute komunikacije mogu se podijeliti na namjenske uređaje razvijene isključivo u svrhu potpomognute komunikacije te na nenamjenske uređaje kao što su računala i mobiteli, koji su namijenjeni za širu upotrebu, no moguće ih je prilagoditi za korištenje poput komunikacijskog alata (USSAAC, 2018). U ovome radu naglasak će biti na visokotehnološkim sustavima potpomognute komunikacije budući da su današnjim napretkom tehnologije oni sve više zastupljeni.

#### **4.1. Povijest potpomognute komunikacije**

Osobe s poteškoćama u komunikaciji prisutne su u društvu oduvijek, a dugi niz godina, bilo kakav tjelesni ili intelektualni nedostatak, pa tako i nemogućnost komuniciranja, određivala je pojedinca u potpunosti. Osobe s bilo kakvim poteškoćama koje su utjecale na njihov svakodnevni život i funkcioniranje, bile su primorane cijeli se život boriti protiv brojnih stereotipa i stigmatizacije. Kao rezultat negativne reakcije društva, 1960-ih godina javio se Pokret za prava osoba s invaliditetom (eng. *Disability Rights Movement*) kojim se zahtijevao jednak tretman i pristup svima te jednake mogućnosti za osobe s invaliditetom (ADL, 2022).

Uzevši u obzir važnost komunikacije za svakodnevni život, prvi „uređaji“ koji bi osobama s poteškoćama u komunikaciji omogućili određeni način komuniciranja s okolinom, javili su se već 1920-ih godina. Riječ je o komunikacijskoj ploči koju je kreirao F. Hall Roe za vlastite potrebe budući da je i sam patio od cerebralne paralize. Navedena komunikacijska ploča sastojala se od slova i riječi koje bi osoba pokazivala te na taj način stvarala riječi i rečenice (Carlson, 2020). Iako je riječ o vrlo korisnom pomagalu, komunikacija pomoću komunikacijske ploče bila je dugotrajan proces i za osobu s poteškoćama, ali i za njihove sugovornike što bi često dovodilo do frustracije nekog od sugovornika.

Tehnološki uređaji potpomognute komunikacije javljaju se 1960-ih godina. Jedan on najranijih takvih uređaja bio je mehanizam za odabir kojim je upravljao pacijent (eng. *Patient Oriented Selector Mechanism, POSM*) koji je dizajnirao Reg Maling. Bio je namijenjen paraliziranim osobama, a omogućavao im je upravljanje pisaćim strojem udisajima i izdisajima (Lazar, Goldstein, Taylor, 2015). Iako je uređaj pušten u prodaju kao prijenosni, riječ je o ogromnom uređaju zbog čega je njegovo prenošenje bilo teško ostvarivo.

Prvi tehnološki uređaji za potpomognutu komunikaciju nisu bili dostupni svima. Kako bi se osobi moglo omogućiti korištenje određenog uređaja, morala je ispunjavati određene preduvjete. Dva preduvjeta koja su se zahtijevala od osobe koje žele imati vlastiti komunikacijski uređaj bila su sposobnost proizvodnje ili imitacije zvukova te sposobnost razumijevanja i učenja verbalnog jezika (Hourcade i sur, 2004). Uz navedene osnovne preduvjete, ponekad je bilo potrebno da osoba zadovoljava i neke dodatne. Također, svi rani uređaji namijenjeni komunikaciji, smatrali su se određenom vrstom pisaćih strojeva. Jedina razlika bila je u tome što su bili prilagođeni osobama sa složenim komunikacijskim potrebama, odnosno od uobičajenim pisaćih strojeva razlikovali su se s obzirom na način unosa teksta.

Potaknuti izumom POSM uređaja, članovi kanadskog Nacionalnog vijeća za istraživanje (National Research Council of Canada) Orest Z. Roy, Raymond Charbonneau i tim biokemijskih inženjera, kreirali su komunikacijski uređaj poznat pod imenom Comhandi. Comhandi je elektronička ploča sa slovima osmišljena da bude komunikacijski alat za osobe s motoričkim oštećenjima, a omogućavala im je odabir slova i sastavljanje riječi (MacKenzie, 2020). Zahvaljujući ovom uređaju, neverbalna djeca i odrasli mogli su preko unosa na tipkovnici komunicirati putem ispisa, simbolima i umjetnim govorom što im je omogućilo da se i njihov glas čuje. Comhandi smatra se prvim uređajem za generiranje govora i temeljem velikog dijela pomoćnih tehnologija koje se danas koriste (Curious Canada, 2017).

Daljnijim širenjem sustava i uređaja za potpomognutu komunikaciju iz Europe u Kanadu, zanimanje za iste te razvoj novih uređaja i sustava, započeo je i u Sjedinjenim Američkim Državama. Ondje istovremeno, neovisno jedan o drugom, nastaju dva nova uređaja, a to su Interaktivni komunikator, koji je nastao na Sveučilištu Tufts (eng. *Tufts Interactive Communicator, TIC*), kasnije ANTIC, te komunikacijska ploča za automatsko praćenje (eng. *Auto Monitoring Communication Board, AutoCom*) koja je osmišljena na Sveučilištu u Wisconsinu (Vanderheiden, 2003).

Novim naprecima tehnologije 1970-ih godina javljaju se manji, džepni uređaji koji su bili puno jednostavniji za korištenje i prenošenje bilo gdje da osoba ide, a među prvima pojavio se uređaj The Talking Brooch (Carlson, 2020). Uređaj je dizajnirao Alen Newell 1973. godine, a bio je namijenjen osobama s boljom motoričkom kontrolom. Uz to, riječ je o uređaju koji je osobama s poteškoćama u komunikaciji omogućio komunikaciju oči u oči budući da se sastojao od malog zaslona koji se nosio na reveru i kojim se upravljalo pomoću tipkovnice (Vanderheiden, 2003).

U razdoblju od 1980-ih do 1990-ih augmentativna i alternativna komunikacija počinje se promatrati kao klinička i znanstvena disciplina kojom se nastoji doći do novih tehnologija i



tehnika za pristup komunikacijskim uređajima. U školama diljem SAD-a sve se više potiče korištenje tehnologije, a javlja se i porast broja i raznovrsnosti dostupnih komunikacijskih uređaja. Usavršavanjem računalnih tehnologija, usavršila se i računalna sinteza govora, ali i računalna grafika čime su uređaji za potpomognutu komunikaciju postali puno pristupačniji i lakši za korištenje. Zahvaljujući svim tehnološkim naprecima toga razdoblja, sve više ljudi može koristiti uređaje za potpomognutu komunikaciju, što uključuje osobe s težim poremećajima te one koje nisu znale čitati ili pisati (Hourcade i sur, 2004). Dva najpoznatija uređaja koja su nastala u tom razdoblju su Macaw i IntroTalker, a oba su omogućavala komunikaciju glasovnim izlazom zahvaljujući prethodno snimljenim digitalnim zvučnim zapisima. Iako su uređaji imali relativno malo prostora za pohranu pa samim time i manju količinu zvučnih snimki, značajno su ubrzali komunikaciju osoba s poteškoćama te se snimkama moglo pristupiti na nekoliko načina (Kulik, 2000).

Kako je tehnologija napredovala, tako je potpomognuta komunikacija postajala sve pristupačnija, a 1990-ih godina postaje dostupna apsolutno svima. Naime, otada više nije bilo potrebe za ispunjavanjem preduvjeta kako bi osoba mogla koristiti neki od uređaja potpomognute komunikacije (Hourcade i sur, 2004). Sve više uređaja za potpomognutu komunikaciju iz tog razdoblja ima ugrađen mikroprocesor, a pojedini proizvođači potpomognute tehnologije nudili su komunikacijski softver zajedno s opcijama fizičkog pristupa, čime je osobno računalo moglo služiti i kao uređaj za potpomognutu komunikaciju (Shane i sur, 2012).

## **4.2. Potpomognuta komunikacija danas**

Razvoj potpomognute komunikacije oduvijek ide u korak s promjenama i inovacijama u mainstream tehnologijama kao što su računala i ostali informacijsko-komunikacijski uređaji. U posljednjem desetljeću moglo se svjedočiti strelovitom napretku tehnologije koji je doveo do usavršavanja tehnologije za prepoznavanje govora, pretvaranje teksta u govor i brojnih drugih alternativnih rješenja. Zahvaljujući upravo navedenim naprecima, visokotehnološki uređaji za potpomognutu komunikaciju danas se prvenstveno smatraju uređajima za generiranje govora (eng. *Speech generating device, SGD*), odnosno komunikacijskim pomagalicama s glasovnim izlazom (eng. *Voice output communication aids, VOCA*). Premda su danas računala i mobiteli među glavnim tehnologijama namijenjenim komunikaciji i razmjeni informacija, još uvijek je moguće nabaviti i služiti se namjenskim sustavima potpomognute komunikacije. Riječ je o uređajima koji se koriste isključivo kao alternativa ili zamjena za ljudski govor i premda pojedini uređaji omogućuju i dodatne opcije, glavna svrha im je

omogućiti osobama način da se uključe u razgovor te izraze svoje želje i potrebe (Jans, Clark, 1998).

Uređaji za generiranje govora elektronički su uređaji veličine tableta koji pojedincu s oštećenim govorom daju mogućnost ostvarivanje komunikacijske funkcije verbalnim putem. Velika prednost ovakvih uređaja u odnosu na sustave potpomognute komunikacije čiji je izlazni rezultat pisani tekst, predstavlja mogućnost usvajanja novih riječi i jezika općenito što je naročito potrebno djeci s urođenim komunikacijskim poteškoćama (Prentke Romich Company, n.d.). Sustavu uređaja može se pristupiti na nekoliko načina među kojima su tipkovnice, zaslone osjetljivi na dodir, prekidači, senzori koji prate pokrete očiju. Uređaji za generiranje govora omogućavaju korisnicima veću samostalnost te otvaraju put prema edukaciji, zapošljavanju i uključivanju u društvo (Waller, 2019).

Ono što je zajedničko svim sustavima potpomognute komunikacije jest korištenje određenog sustava simbola u svrhu komunikacije. Postoje brojni tipovi sustava simbola, a i sam pisani jezik jedan je sustav simbola. Osim slova, odnosno riječi, simbolima se mogu smatrati fotografije, crteži, različiti akustički (govor, Morseova abeceda) ili taktilni podražaji (Braillovo pismo) (Frey-Škrinjar i sur, 2012). Svi ti sustavi simbola, mogu se koristiti u jednostavnim i visokotehnološkim sustavima potpomognute komunikacije. Svakako najprilagodljiviji simboli upravo su slova i riječi, odnosno ortografski simboli, kojima osoba može iskazati bilo koji koncept o kojem želi komunicirati. Međutim, odabir određenog sustava ovisi o razini pismenosti pojedinih korisnika budući da brojne osobe s poteškoćama u komunikaciji nailaze i na poteškoće u čitanju i pisanju. Iz toga razloga, kada nije moguće koristiti sricanje ili prepoznavanje riječi kako bi se ostvarila komunikacija, potrebno je služiti se alternativnim sustavom simbola (Cook, Polgar, 2014). Premda bi komunikacijski partner trebao poznavati sustav simbola kojim se služi osoba s poteškoćama, prilikom korištenja uređaja za generiranje govora to nije nužno jer takvi uređaji čitaju naglas odabrane simbole. Na taj način pojedinac s poteškoćama u komunikaciji može voditi razgovor s više različitih osoba koje, da bi se komunikacija ostvarila, ne moraju nužno poznavati značenja korištenih simbola.

Svaki jezik sastoji se od konkretnih i apstraktnih riječi i izraza. Konkretnim vokabularom govori se o nečemu što je vidljivo i opipljivo, dok se apstraktnim pojmovima opisuju stvari koje je teško percipirati senzorno-motoričkim iskustvom. Kada je riječ o simbolima, reprezentacije riječi razlikuju se ovisno o transparentnosti. Simboli koji predstavljaju točno određeni pojam te je njihovo značenje lako povezano s reprezentacijom, smatraju se više transparentnim od simbola koji imaju malo ili nimalo očite povezanosti sa značenjem na koje

se odnose (Worah i sur, 2015). S godinama su se razvili brojni sustavi simbola od kojih se neki još i danas koriste u svrhu potpomognute komunikacije. Neki od tih sustava, kao što je Picture Communication Symbols (PCS) izrazito su transparentni, dok ima i onih koji su manje transparentni te su njihovi simboli uglavnom apstraktni. Takvi sustavi su Blissymbols, Picsyms i Rebus. Odabir sustava simbola kojim će se osoba s poteškoćama u komunikaciji koristiti ovisi o brojnim faktorima među kojima su prikladnost simbola, lakoća usvajanja, hitnost pružanja sredstva za komunikaciju te kognitivne sposobnosti korisnika. U istraživanju (Mizuko, 1987), kojem je cilj bio ustanoviti lakoću učenja simbola te uvidjeti postoje li razlike u učenju simbola za tri kategorije riječi, uspoređivali su se sustavi Blissymbols, PCS i Picsyms. Rezultati su pokazali kako su ispitanici lakše naučili PCS simbole nego simbole druga dva sustava što zapravo znači da se ikonički (transparentni) sustavi uče jednostavnije od neikoničkih. Ipak, ako je sustav simbola predviđen za dugoročnu komunikaciju, potrebno je razmotriti i apstraktne sustave poput Blissymbols, naročito ako je pojedinac kognitivno sposoban naučiti takve simbole. U početku će biti potrebno uložiti više truda i vremena kako bi se sustav naučio, no u konačnici će korisnici biti u mogućnosti lakše kombinirati simbole te njima izražavati složene koncepte.

#### **4.2.1. Vrste zaslona**

Uređaje za generiranje govora može se razlikovati i po tome imaju li statični ili dinamični zaslon. Statični komunikacijski zaslone su cijelo vrijeme isti, odnosno sadržaj na zaslonu nakon svakog unosa ostaje nepromijenjen. Sadržaj zaslona može se sastojati od slova abecede, sustava simbola ili slika koje potom korisnik odabire na svom uređaju (Dudek, Beck, Thompson, 2005). Takvi zaslone veličinom mogu obuhvatiti raspon od svega nekoliko znakova do njih 128 ili više. Zbog nepromjenjivosti prikaza, ovakva vrsta zaslona idealna je za razvoj motoričkih obrazaca budući da s vremenom dolazi do automatizacije odabira željenog znaka što rezultira povećanjem brzine odabira, a samim time i brzine komunikacije (Cook, Polgar, 2014).

S druge strane, dinamički komunikacijski zaslon formatira se i odabire set simbola ovisno o korisnikovoj naredbi. Postoje brojni setovi znakova podijeljeni u kategorije ovisno o onomu što predstavljaju (npr. hrana, odjeća, škola) te po odabiru željene kategorije, na uređaju se otvara niz pojmova povezanih s odabranom kategorijom. Korisnici uređaja s dinamičkim zaslonom ne moraju pamtit gdje se što nalazi, već se oslanjaju na sposobnost prepoznavanja pojmova. Međutim, za korištenje takvih zaslona, potrebna je visoka razina vizualne pažnje i sposobnost donošenja odluke što može biti vrlo zahtjevno za pojedince s kognitivnim ograničenjima. Dinamički zaslone koriste se na pametnim telefonima, tabletima, računalima i

brojnim drugim mainstream uređajima i aplikacijama, ali i na brojnim uređajima za generiranje govora (Cook, Polgar, 2014).

Obje vrste zaslona imaju sadržaj organiziran u rešetke te svako polje predstavlja jedan pojam, odnosno kategoriju u uređajima s dinamičkim zaslonima. Ako uzmemo u obzir da osoba nije pismena te komunicira određenim sustavom simbola, takva organizacija znakova vrlo jednostavno podržava komunikaciju potreba i želja te izmjenu informacija. Međutim, takvi zasloni uglavnom su ograničeni na simbole i crteže koji su odvojeni od konteksta. Iz tog razloga, pojavila se potreba za razvojem nove vrste prikaza u potpomognutoj komunikaciji, a riječ je o zaslonu koji prikazuje određeni prizor (eng. *Visual scene display, VSD*).

Zaslone vizualnih prikaza omogućuju snimanje događaja iz korisnikova života, a na nastalim snimkama postoje „žarišne točke“ (eng. *hotspots*) kojima osoba može pristupiti kako bi dohvatila informaciju. Sadržaj na zaslonu može biti generički i njega čine crteži i fotografije općenitih mjesta, događaja i ljudi ili personalizirani koji se odnose na digitalne fotografije korisnika, a koje prikazuju mjesta, događaje i ljude iz njegovog života. U odnosu na prikaz simbolima organiziranim u rešetke, ovakav prikaz uz komuniciranje želja, potreba i informacija, korisnicima omogućuje aktivnije sudjelovanje u razgovoru budući da se uz fotografije veže i kontekst. Štoviše, ovakav prikaz na uređajima za potpomognutu komunikaciju razvijen je kako bi prije svega služio kao potpora u vođenju razgovora. Uz fotografije, na zaslonu se mogu prikazati videozapisi, crteži, tekst i simboli što korisnicima omogućuje personalizaciju uređaja i procesa komunikacije. Ova vrsta zaslona pokazala se korisnom za osobe s kognitivnim i govorno-jezičnim ograničenjima (Blackstone i sur, 2004).

#### **4.2.2. Generiranje govora**

Zahvaljujući opciji generiranja govora pomoću uređaja ili sustava za potpomognutu komunikaciju, osobama sa složenim komunikacijskim potrebama omogućena je komunikacija s osobama koje ne znaju čitati, poput djece ili osoba s kognitivnim oštećenjima. Također, generiranje govora smatra se jedinim prikladnim načinom za komuniciranje s grupom ljudi (npr. na predavanju) ili preko telefona (Waller, 2019).

Postoje dva načina ostvarivanja govornog izlaza u uređajima za generiranje govora, a to su digitalni i sintetizirani. Digitalni oblik predstavljaju zvučne snimke ljudskog govora koje se pohranjuju u memoriju uređaja te se kasnije dohvaćaju po potrebi. Uređaji koji na ovaj način ostvaruju generiranje govora imaju ugrađen mikrofoni koji omogućava da se naknadno dodaju novi zvučni zapisi. Budući da je na uređaj moguće pohraniti bilo koji glas, omogućena je

određena personalizacija uređaja te će na primjer za odraslu mušku osobu zvukove moći snimiti druga odrasla muška osoba (Cook, Polgar, 2014).

Sintezom govora govor se generira elektronički te nije potrebno pohranjivati cijele govorne signale što značajno smanjuje količinu potrebne memorije uređaja. Tekst koji korisnik odabere automatski se pretvara u umjetni ljudski govor (Onaolapo i sur, 2014). Sintesajzer govora može generirati bilo koju riječ ako se u uređaj za generiranje govora unesu ispravni ulazni podaci, a sama proizvodnja govora omogućena je zahvaljujući matematičkim modelima vokalnog trakta ljudi (Cook, Polgar, 2014). Takvi sintetizatori imaju široki spektar mogućih primjena, a osim kao pomoć osobama s poteškoćama u komunikaciji, moguće ih je koristiti i u različitim aplikacijama namijenjenim za potpomognuto učenje jezika kao pomoć pri usvajanju pravopisa i izgovora, odgovaranju na pitanja i čitanju naglas (Dunđer, Seljan, Arambašić, 2013). Proces obrnut od sinteze govora naziva se prepoznavanje govora i on predstavlja veliku pomoć osobama s oštećenjem sluha. Alati za prepoznavanje govora razlikuju se ovisno o tome u kolikoj se mjeri mogu prilagoditi govornikovim potrebama, veličinom vokabulara kojim raspolazu te sposobnošću prepoznavanja govornikovih naredbi. Na kvalitetu izlaznog teksta takvih alata utječu brojne varijable poput prisutnost ili odsutnost pozadinske buke, tečnost i jasnoća govora, vrsta izričaja (Seljan, Dunđer, 2014).

Sustave koji na sintetički način generiraju govor nazivamo sustavima za pretvaranje teksta u govor (eng. *text-to-speech*, *TTS*). Oni analiziraju napisane riječi i rečenice te njihove tekstualne znakove pretvaraju u znakove razumljive sintesajzeru koji se ondje uparaju s pohranjenim zvučnim jedinicama (Cook, Polgar, 2014). Postoje tri načina na koje se govor može sintetički generirati iz teksta, a to su dohvaćanjem cijelih riječi, pretvaranjem slova u njihove glasovne reprezentacije ili povezivanjem morfema da bi se dobila napisana riječ. Ako su u uređaju pohranjeni artikulacijski obrasci cijelih riječi, dok korisnik ispisuje riječ, uređaj pretražuje memoriju ne bi li pronašao pohranjenu riječ. Za takav sustav potrebna je velika količina memorije te je vokabular ograničen isključivo na pohranjene riječi, no razumljivost govora iznimno je visoka. Pretvaranjem slova u govorne zvukove (foneme), napisani tekst uparuje se slovo po slovo s odgovarajućim zvukom slijedeći određeni set pravila. U tom slučaju vokabular je neograničen, a za to nije potrebno osigurati veliku količinu memorije. Međutim, u brojnim jezicima postoje iznimke koje odstupaju od zadanih pravila što utječe na razumljivost izlaznog govora koja je općenito slaba. Pretvaranje morfema u govor temelji se na kombiniranju pohranjenih morfema i fonema, a takvim načinom pretvaranja teksta u govor postiže se visoka razina razumljivosti uz mogućnost korištenja neograničenog vokabulara (Cook, Polgar, 2014).

Ako se usporede digitalni audio zapisi i računalna sinteza govora, moguće je zaključiti kako svaki pristup ima određene prednosti i nedostatke. Korištenjem digitalnih zapisa korisnik ima ograničeni vokabular zbog ograničene pohrane uređaja te su takva rješenja dostupna isključivo na namjenskim sustavima za potpomognutu komunikaciju. Međutim, riječ je o govornoj proizvodnji koja se temelji na stvarnom glasu što znači da je razumljivost vrlo visoka te je zapise moguće personalizirati s obzirom na karakteristike korisnika. Računalnom sintezom govora osoba na raspolaganju ima neograničeni vokabular te se sustav za pretvaranje teksta u govor može primijeniti na brojnim uređajima među kojima su i računala, mobiteli i tableti. S druge strane, dok je razumljivost govora odlična za izgovaranje riječi i fraza, povećanjem izričaja ista se smanjuje.

### **4.2.3. Metode pristupa**

Osobe s poteškoćama uglavnom ne mogu normalno funkcionirati u svijetu koji je prvenstveno dizajniran za osobe bez poteškoća. Stoga treba kreirati različite metode koje bi osobama s invaliditetom omogućile pristup informacijsko-komunikacijskim tehnologijama čime bi im se osigurala veća mobilnost i samostalnost u svakodnevnom životu (Arambašić, Dunder, 2013). Korisnici potpomognute komunikacije čine vrlo heterogenu skupinu i zato je potrebno usavršiti pomoćnu tehnologiju koja će omogućiti korištenje potpomognute komunikacije svim korisnicima neovisno o vrsti i težini njihova stanja. Sukladno tome, razvile su se brojne pomoćne tehnologije koje služe za pristup uređajima potpomognute komunikacije, a razlikujemo ih ovisno o tome kojom metodom pristupaju uređaju te s obzirom na metode detekcije signala.

Metode pristupa uređaju, odnosno metode odabira sadržaja uređaja, dijele se na direktne i indirektne. Direktnom metodom korisnik potpomognute komunikacije odabire željeni simbol izravno ga odabirući prstom na zaslonu osjetljivom na dodir ili služeći se tipkovnicom. Osobe koje nisu u mogućnosti izravno odabrati željenu stavku na zaslonu, trebaju imati pomoćnu tehnologiju koja će im to omogućiti. Takva metoda naziva se indirektni odabir, a omogućuju ga specijalizirani uređaji poput pokazivača koji se nose na glavi, posebnih miševa i kontrolnih palica. U neizravnu metodu pristupa sadržaju ubraja se i skeniranje zaslona te odabir željenog sadržaja pomoću tipke ili prekidača (Boster, McCharty, 2017). U tom slučaju osoba može odabrati željeni simbol ili slovo samo kada je kursor skenera na željenom izboru, a to čini pritiskom na prekidač. Kursor skenera prolazi jednu po jednu opciju na zaslonu uređaja te ih označava kako bi se pojedinačna stavka istaknula od drugih, a postoji i mogućnost slušnog skeniranja pri čemu uređaj svaku stavku pročita naglas. Brzina i način skeniranja zaslona te

metoda odabira sadržaja ovise o individualnim sposobnostima korisnika, a uglavnom se koriste u slučaju smanjene motoričke kontrole tijela (Beukelman, Mirenda, 2013). Općenito gledano, komunikacija neizravnim metodama znatno je sporija od izravnih metoda, no predstavlja značajnu prednost za osobe sa smanjenim mogućnostima voljnih pokreta.

Metode detekcije signala dijele se u nekoliko kategorija. Kategorije čine slikovne metode (sustav praćenja pogleda, uređaj za pokazivanje glavom), mehaničke i elektromehaničke metode (tipkovnice, prekidači), metode aktiviranja dodirom (zaslon osjetljiv na dodir, membranske tipkovnice na dodir) te metode aktiviranja dahom (mikrofon, senzor niskog tlaka) (Elsahar i sur, 2019). Navedene metode mogu se koristiti zasebno, a moguće je i njihovo međusobno kombiniranje. U slučaju kombiniranja metoda, govori se o multimodalnom pristupu uređajima potpomognute komunikacije.

Sve više informacijsko-komunikacijskih tehnologija koje se danas koriste ima zaslon osjetljiv na dodir, a takva metoda pristupa u uređajima za potpomognutu komunikaciju koristili se puno prije nego u mainstream uređajima. Riječ je o vrlo intuitivnoj metodi pristupa koju vrlo rado prihvaćaju sve osobe s poteškoćama u komunikaciji kojima to motoričke sposobnosti omogućavaju (Boster, McCharty, 2017). Međutim, osobama s poteškoćama kao što je cerebralna paraliza, takav pristup može biti nedostižan ili iznimno težak zbog čega je potrebno potražiti alternativne metode. Kako je riječ o kognitivno nezahtjevnom načinu pristupa, jedna od alternativa može biti korištenje pokazivača za pomicanje zaslona.

Sustavi za praćenje pokreta očiju koriste se infracrvenim osvjetljenjem i kamerama koje za cilj imaju odrediti lokaciju ili stavku na zaslonu uređaja u koji korisnik gleda (Lariviere, 2015). Kako bi se mogli analizirati pokreti očiju, uređaji se fokusiraju na fiksacije i pomicanja pogleda. Fiksacije se odnose na stanke prilikom kojih korisnik promatra točno određenu točku na ekranu, dok se pomaci očiju odnose na brze pokrete pogleda između fiksacija (Elsahar i sur, 2019). Na usavršavanju tehnologije praćenja pokreta očiju radi se već dugi niz godina, a danas su uz uređaje namijenjene isključivo za tu funkciju prisutne i brojne aplikacije za mobitele i tablete, no nisu se pokazale jako uspješnima.

### **4.3. Nenamjenski sustavi potpomognute komunikacije**

Prije deset do petnaest godina, prije nego što su uređaji poput pametnih mobitela i tableta postali u toliko mjeri popularni i funkcionalni te je sama industrija bila još u povojima, osobe s poteškoćama u komunikaciji radije su se oslanjale na namjenske sustave potpomognute komunikacije, naročito ako uzmemo u obzir da su početkom 21. stoljeća brojne značajke tih

sustava doživjele poboljšanje. Povećao se kapacitet pohrane na uređajima, postali su jači te dobili brojne nove mogućnosti (DeRuyter i sur, 2007). Ipak, većina tih uređaja nije mogla dugo parirati novim mainstream tehnologijama koje su doživjele procvat i koje su svojim korisnicima osiguravale pristup brojnim multifunkcionalnim i multimedijским sadržajima kojima uređaji za potpomognutu komunikaciju nisu mogli pristupiti.

Danas je situacija znatno drukčija te osobe sa složenim komunikacijskim poteškoćama koje se oslanjaju na tehnologiju za potpomognutu komunikaciju, osim osnovnih funkcija komunikacije licem u lice te upućivanja poruka i poziva, putem svojih uređaja mogu koristiti društvene mreže i sve ostale sustave i aplikacije informacijsko-komunikacijske tehnologije koje je moguće koristiti i na računalu ili tabletu. U slučaju da uređaj sam po sebi ne nudi određene mogućnosti, zahvaljujući bežičnom povezivanju moguće je postići jednostavno spajanje uređaja za potpomognutu komunikaciju sa svim drugim popularnim uređajima koji se danas koriste. Međutim, i dalje su prisutne velike razlike u cijeni i dostupnosti između uređaja za potpomognutu komunikaciju i mainstream informacijsko-komunikacijskih uređaja zbog čega se brojne osobe s poteškoćama u komunikaciji danas radije odlučuju za korištenje tableta, odnosno pristupanje sustavima potpomognute komunikacije putem tableta.

Prilikom korištenja računala, mobitela i tableta, potrebno je razlikovati usluge i aplikacije. Informacijsko-komunikacijske aplikacije su softveri koji su dizajnirani kako bi se instalirali na određeni uređaj i koristili, dok su usluge programska rješenja kojima korisnik pristupa putem web preglednika (Frey-Škrinjar i sur, 2012). S obzirom na popularnost mobitela, broj dostupnih aplikacija svakodnevno raste, a isto vrijedi i za aplikacije osmišljene kao pomoć u komunikaciji. Međutim, nisu sve aplikacije dostupne svima budući da su pojedine osmišljene za točno određeni operativni sustav. Dva najpopularnija operacijska sustava trenutno su iOS koji koriste Apple uređaji te Googleov operacijski sustav Android koji se može pronaći u brojnim brandovima mainstream tehnologije.

Tableti i pametni mobiteli danas nude brojne mogućnosti te je pristup internetu neizostavna karakteristika svakog od njih. Budući da svojim funkcijama bez problema mogu nadomjestiti računalo, češće se razvijaju i koriste aplikacije namijenjene takvim uređajima u odnosu na web usluge za potpomognutu komunikaciju. Naravno, određene usluge dostupne na web preglednicima još uvijek postoje, a neke od njih su *CBoard*, *PICTO4me* te *Coughdrop*. Od navedenih usluga, jedino *CBoard* podržava hrvatski jezik.



*CBoard* dolazi u obliku web usluge te aplikacije za mobilne uređaje, a namijenjen je djeci i odraslima. Nudi mogućnost komuniciranja simbolima ili tekstom, odnosno pretvaranjem teksta u govor, a dostupan je za preko 40 svjetskih jezika među kojima je i hrvatski. Prilikom otvaranja aplikacije/internetske stranice korisniku se prikaže sučelje organizirano u rešetku. Na početnoj stranici nalaze se „da“ i „ne“ ćelije za brze odgovore te ćelije s kategorijama za komunikaciju. Neke od kategorija su brzi razgovor među kojima se mogu naći uobičajene fraze pozdrava i uljudnih izraza, hrana, piće, aktivnosti, odjeća, sportovi i brojne druge. Sveukupno ponuđeno je 27 kategorija pojmova. Postoji i mogućnost dodavanja dodatnih pojmova u kategorije ili cijelih kategorija te mijenjanja rasporeda kategorija u rešetci ovisno o tome koliko često korisnik upotrebljava pojedinu kategoriju. Odabir kategorija i ikona moguć je korištenjem miša na računalu, prstom na zaslonu osjetljivom na dodir ili pomoću prekidača uz metodu skeniranja. Na vrhu zaslona nalazi se traka gdje se pojavljuju odabrani pojmovi, a kombiniranjem više pojmova iz jedne ili nekoliko kategorija moguće je slagati rečenice. Odabirom svake ikone reproducirat će se zvučni zapis pojma, a klikom na traku, aplikacija će pročitati sve odabrane pojmove, odnosno cijelu rečenicu. U postavkama je moguće promijeniti brzinu govora, glas, veličinu fonta i samog sučelja, glasnoću. Osim zadanih simbola, moguće je koristiti i neke druge sustave simbola. Budući da se u aplikaciju može prijaviti korisničkim podacima, sve promjene koje se naprave na jednom uređaju, korisniku će biti dostupne na svim uređajima na kojima koristi *CBoard*. Naravno, postoji mjesta za napredak koji bi omogućio dodatne značajke kao što su spremanje često korištenih fraza te lakše brisanje odabranih pojmova (trenutno se brišu jedan po jedan) (EducationalAppStore, n.d.).

Mobilna aplikacija nastala prvenstveno za govornike hrvatskog jezika s poteškoćama u komunikaciji naziva *ICT-AAC Komunikator Plus*. Riječ je o aplikaciji u kojoj korisnik pomoću simbola ili fotografija može slagati fraze i rečenice koje se potom reproduciraju u zvučnom obliku. Fotografije mogu biti iz galerije uređaja ili snimljene kamerom uređaja, dok je simbole moguće birati iz tri nekomercijalne galerije simbola, a to su ARAASAC, Mulberry i Sclera (Frey-Škrinjar i sur, 2012). Po otvaranju aplikacije korisniku se prikazuje sučelje na kojem može odabrati jednu od tri galerije simbola, abecedu, odnosno pojedinačna velika i mala slova te galeriju fotografija. Postoji mogućnost mijenjanja početnog zaslona tako da se po otvaranju aplikacije prvo prikažu fraze, a ne simboli. Galerije simbola dalje su podijeljene u kategorije. Pritom galerija Mulberry nudi najmanje kategorija, svega tri – glagoli, igračke i mjesta, a ima i najmanje simbola unutar kategorija. Preostale dvije galerije raspolažu sa znatno većim brojem kategorija i simbola. Međutim, kako postoji mogućnost dodavanja vlastitih fotografija i

simbola te njihovog organiziranja u kategorije, moguće je proširiti vokabular koji korisnik ima na raspolaganju. Komunikaciju može otežati vrijeme potrebno da se rečenica složi budući da nemaju svi sustavi simbola na raspolaganju sve riječi zbog čega je ponekad potrebno duže vremena za pronalazak željenog izraza. S desne strane početnog zaslona nalaze se ikone za „da“, „ne“ i „ključne riječi“ među kojima su neki često korišteni pojmovi poput „mama“, „tata“ i „ja“, dok se iznad kartica sa simbolima nalazi traka za unos rečenica. Sučelje je prilagodljivo te se u postavkama može promijeniti njegov raspored, veličina simbola i kategorija, a moguće je odabrati muški ili ženski glas za reprodukciju zvuka. Za osobe s motoričkim oštećenjima kojima klizanje prstom po ekranu za kretanje gore-dolje može predstavljati problem, nudi se opcija uključivanja posebnih ikona u obliku strelica za gore i dolje.

Budući da su danas mobiteli i tableti sve popularniji, očekivano ne postoji veliki broj računalnih alata za pretvaranje teksta u govor namijenjenih za hrvatski jezik, a one koji se nude karakterizira manjak pristupačnosti. Iz tog razloga, 2013. godine kreiran je alat za pretvaranje teksta u govor upravo za hrvatski jezik, a naziva se CroSS, odnosno Croatian Speech Synthesizer koji se koristi kao računalna aplikacija za sustave Windows (Dunđer, 2013). Aplikacija nastoji osigurati bolju komunikaciju i pristup informacijama govornicima hrvatskog jezika s različitim komunikacijskim poteškoćama, a sintetizirani govor je jasan te se može proizvoditi velikom brzinom. Međutim, proizvedeni govor ne zvuči prirodno kao što je slučaj kod sintesajzera koji se temelje na snimkama ljudskog govora, budući da se u ovom alatu govor sintetizira akustičkim modeliranjem, no kako bi se postigla veća prirodnost govora, u ovoj aplikaciji u obzir se uzimaju i različiti prozodijski elementi govora poput glasnoće, visine tona, pauza te brzine i ritma (Seljan, Dunđer, 2013). Sučelje aplikacije sastoji se od dva tekstualna okvira i nekoliko gumba te je vrlo intuitivno i lako za korištenje. Jedan od tekstualnih okvira omogućuje korisnicima učitavanje i sintetiziranje postojećeg, pohranjenog teksta, dok drugi okvir omogućuje stvaranje novog sadržaja upisivanjem teksta. Gumbi koji se nalaze ispod i zdesna tekstualnih okvira nude brojne funkcionalnosti, a neke od njih su reguliranje glasnoće i brzine govora te pohranjivanje sintetiziranog govora (Dunđer, 2013).

Za osobe s oštećenjima sluha osim uređaja i sustava za generiranje govora, ako osobe nisu gluhonijeme, od pomoći mogu biti alati koji pretvaraju govor u tekst. Takvi alati osim za osobe s oštećenjem sluha idealni su i za korisnike uredna govora koji imaju motoričke ili kognitivne poteškoće koje ih onemogućuju u korištenju tipkovnice i/ili drugih tehnologija za pristup sadržaju (Arambašić, Dunđer, 2013). Za korisnike Appleovih uređaja kao najbolja opcija pokazala se ugrađena značajka *Apple dictation* koju inače pokreće digitalni asistent *Siri*, a dio

je računalnih i mobilnih operativnih sustava Apple uređaja. Značajci se vrlo lako pristupa pritiskom na ikonu mikrofona na standardnoj tipkovnici mobilnih uređaja ili prečacem na računalnoj tipkovnici. Tekst je moguće jednostavno uređivati naredbama kao što su „novi odlomak“, „odaberi prethodnu riječ“ i brojne druge. Značajka podržava 31 jezik, a jedan od njih je i hrvatski. Budući da se značajci tako lako može pristupiti, moguće ju je koristiti za različite namjene poput pisanja poruka, pretraživanja interneta ili stvaranja vlastitih bilješki (Hawkins, 2021).

Vrlo sličnu aplikaciju nudi i Google, a dostupna je na iOS i Android operativnim sustavima. Riječ je o aplikaciji *Gboard* čijom se instalacijom na uređaj dobiva tipkovnica s mogućnošću glasovnog unosa. Aplikacije je iznimno precizna te nudi mogućnost personalizacije na način da *Gboard* prepozna korisnikove obrasce upotrebe glasa te poboljšava i povećava točnost unosa tijekom vremena što je od osobitog značaja za osobe koje na primjer mucaju. U njoj je uz hrvatski jezik podržano još skoro 70 drugih jezika (Hawkins, 2021).

Kao što se može vidjeti, trenutno je dostupna velika količina aplikacija i usluga za potpomognutu komunikaciju. Međutim, većina uređaja na kojima su te aplikacije dostupne ne osiguravaju korisniku s teškoćama u komunikaciji pristup potpuno svim mogućnostima informacijsko-komunikacijske tehnologije koje imaju korisnici bez poteškoća. Kompanija *Dynavox* koja se bavi isključivo hardverskim i softverskim rješenjima za osobe sa složenim komunikacijskim potrebama, na tržištu ima nekoliko serija namjenskih uređaja, pomoćnu tehnologiju te aplikacije i programe. Među softverskim rješenjima koja nude nalazi se paket za potpomognutu komunikaciju *Communicator 5* koji radi na operativnom sustavu Windows te se osim na njihovim uređajima može preuzeti na sve druge uređaje koji koriste isti operativni sustav. Mogućnosti koje program nudi zaista su raznovrsne te se pomoću njega može slati i primiti elektronička i obična pošta, pretraživati internet, koristiti društvene mreže, telefonirati, upravljati uređajima iz okoline. Ovisno o dobi i mogućnostima korisnika, u programu se može birati između opcija rane komunikacije, komunikacije simbolima i tekstualne komunikacije. Osim ugrađenog sustava simbola, moguće je koristiti i neki drugi ili učitati vlastite fotografije. Korisnicima koji se koriste tekstualnom komunikacijom na raspolaganju su između ostalog alati predviđanja riječi, razne gramatičke funkcije, nekoliko različitih tipkovnica, gotovi rječnici. Pristup alatima unutar programa moguć je svim izravnim i neizravnim metodama uz mogućnost zajedničkog korištenja nekoliko njih. Program je vrlo prilagodljiv te se sve postavke mogu mijenjati ovisno o trenutnim potrebama i stanju korisnika. Iako bi ovaj sustav

bio idealan za sve osobe sa složenim komunikacijskim poteškoćama, trenutno je dostupan za svega 14 jezika (E-glas, n.d.).

## **5. Istraživanje**

Za potrebe pisanja ovog rada provelo se istraživanje kako bi dobili uvid u primjenu informacijsko-komunikacijskih tehnologija kod osoba s poteškoćama u komunikaciji. Budući da je svrha ovog istraživanja bila prikupiti opisne informacije o prethodno navedenoj primjeni, kao način prikupljanja podataka primijenilo se anketno ispitivanje. Ciljna populacija bile su punoljetne osobe s poteškoćama u komunikaciji koje su se unatoč tomu mogle koristiti informacijsko-komunikacijskom tehnologijom, bilo samostalno ili uz asistenciju drugih ili pomoćnih tehnologija. Sudionike se na ispitivanje pozvalo putem Facebook grupa (Grupa osoba s invaliditetom, Gluhi i nagluhi Hrvatska, Autizam) te kontaktiranjem brojnih udruga čiji korisnici potencijalno imaju komunikacijske poteškoće (Udruga moždani val, CeDePe Zagreb, Udruga Down Zagreb, Udruga za Autizam Zagreb i dr.). Način prikupljanja podataka odvijao se online. Za taj način prikupljanja podataka odlučilo se zbog brze i jednostavne provedbe, niskih troškova te lake obrade dobivenih podataka.

Anketa se sastojala od pitanja zatvorenog i otvorenog tipa. Pitanja zatvorenog tipa, odnosno pitanja s predloženim odgovorima, služila su za prikupljanje podataka o spolu, dobnoj skupini, vrsti poremećaja od kojeg ispitanik pati, vremenu provedenom služeći se mobitelom i računalom. S druge strane, pitanja otvorenog tipa, odnosno pitanja na koja su sudionici morali napisati svoj odgovor, odnosila su se na razloge korištenja mobitela i računala, programe i aplikacije koji su im pritom korisni, potrebu pojedinca za asistencijom prilikom korištenja te nailaze li pritom na kakve prepreke koje im onemogućuju korištenje mobitela i/ili računala. Za navedena pitanja koristila su se pitanja otvorenog tipa kako bi se dobila što šira slika mogućnosti primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija te kako bi se omogućili individualizirani odgovori sudionika. Prilikom formuliranja pitanja pazilo se da ista budu jednoznačna, jednostavna, nesugestivna i razumljiva ispitanicima.

### **5.1. Obrada demografskih podataka**

Na sudjelovanje u anketi odazvalo se sveukupno 25 ispitanika, no zbog poteškoća u tumačenju odgovora jednog od ispitanika u obzir se uzelo njih 24. Od ispitanika čije su se odgovori prihvatili, njih 58,3% čini muška populacija, a preostalih 41,7% čini ženska populacija. U anketi su bile ponuđene četiri dobne skupine: od 18 do 25 godina, od 26 do 50 godina, od 51 do 65 godina te više od 65 godina. Na istraživanje se nije odazvao nijedan ispitanik stariji od 65 godina, dok je 41,7% ispitanika pripadalo dobnoj skupini od 50 do 65 godina. Od preostale dvije dobne skupine, 37,5% ispitanika pripada skupini od 26 do 50 godina, a 20,8% skupini od

18 do 25 godina. Ponuđeni odgovori o vrstama poteškoća bili su sljedeći: gluhoća/naglušost, sljepoća, afazija, poremećaji iz spektra autizma, sindrom Down te ostalo gdje su ispitanici mogli ponuditi svoj odgovor. Najveći udio ispitanika, njih 50%, ima poteškoća sa sluhom, sindrom Down 12,5%, poremećaj iz spektra autizma 8,3% sudionika, dok zbog sljepoće i afazije poteškoće u komunikaciji ima 4,2% ispitanika. Opciju ostalo odabralo je 20,8% ispitanika te navelo sljedeće uzročnike poteškoća: mentalna retardacija (4,2%), motoričke poteškoće (8,3%), cerebralna paraliza (4,5%) i moždani udar (4,5%).

## **5.2. Analiza prikupljenih podataka**

U ovom dijelu ankete nastojalo se dobiti uvid u naviku korištenja računala i mobitela osoba s poteškoćama u komunikaciji. Iz tog razloga, jednaka pitanja postavila su se prvo za ispitivanje korištenja mobitela, a potom za ispitivanje služenja računalom.

### **5.2.1. Korištenje mobitela**

Na pitanje „služite li se mobitelom“, 91,7% ispitanika odgovorilo je da, dok je preostalih 8,3% kazalo da se ne služi mobitelom. Na to pitanje nadovezivala su se sljedeća dva koja su se odnosila na razloge korištenja mobitela, odnosno ispitanici su trebali navesti za što im mobitel sve služi, a u sljedećem pitanju od svega što su naveli trebali su odabrati ono za što im mobitel u najvećoj mjeri služi. Budući da su odgovori bili raznovrsni, nakon analiziranja, rasporedilo ih se u pet kategorija. Prva kategorija bila je razonoda te je obuhvaćala korištenje društvenih mreža, gledanje i stvaranje videozapisa i fotografija, čitanje, slušanje glazbe. Druga kategorija odnosila se na komunikaciju te su se u nju ubrajali svi odgovori koji su se odnosili na obavljanje poziva, slanje obične i elektroničke pošte te korištenje aplikacija kao što su WhatsApp, Viber i Messenger. Treća kategorija odnosila se na mobilno bankarstvo, četvrta na posao te posljednja peta na informiranje, odnosno pretraživanje informacija u što se ubrojilo čitanje novinskih portala i traženje potrebnih informacija. Dobiveni rezultati pokazali su da 95,5% ispitanika mobitel koristi u svrhu komunikacije, 54,5% za razonodu, 22,7% za informiranje, 18,2% za plaćanje putem mobilnog bankarstva, dok ih 4,5% mobitel koristi za posao. Od opcija koje su ispitanici naveli, njih 68,2% izjavilo je kako im mobitel najviše služi za komunikaciju, a svega jedna osoba izjasnila se kako mobitel najviše upotrebljava zbog posla. Najviše u svrhu razonode mobitel koristi 18,2% sudionika, dok 9,1% njih mobitel prvenstveno koristi za informiranje putem interneta.

Nadalje, ispitivala se i količina vremena u danu koju osobe provedu na mobitelu. To je pitanje bilo zatvorenog tipa te su se ispitanicima ponudila četiri moguća odgovora. Moglo se odabrati

između opcija korištenja mobitela manje od sat vremena dnevno, od jednog do tri sata dnevno, od tri do pet sati dnevno te više od pet sati dnevno. Opcije manje od sat vremena dnevno, od tri do pet sati dnevno i više od pet sati dnevno odabralo je po pet ispitanika (22,7%), dok je opciju od jednog do tri sata dnevno odabralo 31,8% ispitanika.

Sljedeće pitanje odnosilo se na potrebu za asistencijom pri korištenju mobitela. Od 22 ispitanika koji se služe mobitelom u svakodnevnom životu, njih 14 (63,6%) nema potrebu za bilo kakvom asistencijom. Od preostalih osam ispitanika kojima je potrebna asistencija, troje (13,6%) se izjasnilo da im je ista potrebna prilikom obavljanja poziva ili bilo kojih drugih radnji za koje je potrebno nešto slušati. Dva ispitanika zahtijevaju pomoć prilikom tipkanja po zaslonu mobitela, dok jedna osoba kao pomoć koristi programe za pretvaranje teksta u govor, a druga digitalni asistent Siri. Riječ je o digitalnom asistentu namijenjenom za uređaje s iOS operativnim sustavima kojim je moguće upravljati svim funkcijama uređaja među kojima su pretraživanje interneta, pozivanje i slanje poruka. Također, još jedan ispitanik izjavio je kako mu je ponekad potrebna pomoć, no nije napisao za što niti na koji način.

Potom se pristupnike ankete pitalo na koji način, pomoću kojih aplikacija i programa, smatraju da im je korištenje mobitela učinjeno pristupačnijim. Pet osoba, dakle 22,7% ispitanika koji se služe mobitelom, navelo je kako im posebne aplikacije i programi nisu potrebni. Aplikacije i društvene mreže namijenjene komuniciranju s drugima (WhatsApp, Viber, Facebook, SMS, e-mail) korisne su se pokazale za 31,8% ispitanika. Neki od sudionika, točnije četiri osobe, smatraju novinske portale i različite informativne aplikacije i internetske stranice velikom pomoći. Po jedna osoba navela je kako joj je pristupačnost u korištenju mobitela omogućena zahvaljujući Bluetoothu, Siri osobnom asistentu, programima za pretvaranje teksta u govor i aplikacijama poput onih namijenjenih za mobilno bankarstvo i e-Građani zahvaljujući kojima ne mora fizički odlaziti u poslovnice. Tri ispitanika (13,6%) navela su kako im veću pomoć predstavljaju različita hardverska rješenja poput prilagođenog mobitela te Phonak ComPilot Air uređaja kojim se mobitel spaja sa slušnim aparatom.

Posljednjim pitanjem pokušalo se doznati postoji li nešto za što bi sudionici voljeli koristiti mobitel, no trenutno nisu u mogućnosti. Više od polovice ispitanika (59,1%) nije izrazilo potrebu za postojanje dodatnih mogućnosti na njihovim mobilnim uređajima budući da im trenutne funkcionalnosti omogućavaju sve što treba. Sudionici su iskazali potrebu za postojanjem programa koji će govor na hrvatskom jeziku pretvarati u tekstualni oblik s visokom točnošću, a koji bi im mogli omogućiti i lakše obavljanje poziva te bi voljeli imati više YouTube videa, naročito pjesama, s titlovima i općenito bolji prijevod različitih izvora na

hrvatski jezik. Također, navodi se potreba za čitačem ekrana, aplikacijom kojom bi se mogli ograničiti kontakti koje korisnik smije kontaktirati ili koji smiju kontaktirati njega, a izražena je i želja za postojanjem mogućnosti fizičkog pretraživanja interneta, odnosno dva ispitanika htjela bi biti u mogućnosti pisati poruke na zaslonu mobitela.

### **5.2.2. Korištenje računala**

Od 24 sudionika, čiji su se odgovori uključiti u analizu, njih 79,2% koristi računalo, dok se preostalih 20,8% izjasnilo da ne koristi. Kao i kod odgovora na pitanje o primjeni mobitela, tako su se i u ovom slučaju odgovori razmotrili te rasporedili u jednake kategorije – razonoda, komunikacija, informiranje, posao, te internet bankarstvo. Na pitanje za što sve koriste računalo, najviše ispitanika, čak 73,7%, izjasnilo se da im ono služi za razonodu (korištenje društvenih mreža, gledanje serija i filmova, igranje igrica, čitanje knjiga, gledanje videa, slušanje glazbe), 42,1% ispitanika računalo koristi za rad, dok sedam ispitanika (36,8%) računalo između ostalog koristi za pretraživanje informacija i čitanje novinskih portala. Jednako toliko ispitanika računalom se služi u svrhu komuniciranja, bilo putem elektroničke pošte, računalnih verzija aplikacija za komunikaciju (WhatsApp, Viber) ili koristeći programe za video pozive (Zoom). Jedan ispitanik naveo je kako mu računalo služi i za usluge plaćanja internet bankarstvom. Od svega što su naveli u prethodnom pitanju, ispitanici su morali navesti kojim se mogućnostima računala najviše služe. Rezultati su pokazali da je za najviše sudionika to razonoda (osam od 19 sudionika, odnosno 42,1%, odabralo je neku od aktivnosti koje se nalaze u ovoj kategoriji), zatim slijede kategorije komunikacije i informiranja koje je odabralo po četiri ispitanika (21,1%), dok je na posljednjem mjestu posao (15,8%).

Na pitanje o dnevnoj upotrebi računala, bila su ponuđeni jednaki odgovori kao i u prethodnom dijelu ankete. Nijedna osoba nije se izjasnila kako računalo koristi od tri do pet sati dnevno, dok ih je više od polovice (52,6%) odabralo opciju od jednog do tri sata dnevno. Drugi najzastupljeniji odgovor je više od pet sati dnevno i njega je odabralo osam ispitanika što čini 42,1% ukupnog broja ispitanika koji se koriste računalom, a svega jedna osoba (5,3%) navela je kako računalo koristi manje od jednog sata dnevno.

Veliki dio ispitanika, njih 73,7%, kazalo je kako nema potrebu za asistencijom niti korištenjem pomoćne tehnologije da bi se služili računalom. Od preostalih pet ispitanika kojima je pomoć potrebna, jednoj osobi potrebna je pomoć u obliku tumačenja ili prijevoda vijesti i važnih informacija, drugoj u pristupu uređaju, za što koristi pomoćnu tehnologiju IntegraMouse, dok je treća osoba navela da joj je pomoć potrebna, ali nije precizirala u kojem obliku niti za



obavljanje kojih zadataka. Dvjema osobama asistenciju je potrebno osigurati za pisanje, odnosno općenito korištenje tipkovnice.

Na pitanje kako je osobama s poteškoćama u komunikaciji olakšano korištenje računala, ispitanici su ponudili širok spektar odgovora. Ipak, najviše (26,3%) ih smatra kako ne postoje usluge i programi koji olakšavaju korištenje računala ili se s njima dosad nisu susreli, a jednako toliko ih najveću pomoć vidi u hardverskim rješenjima. Po dvoje ispitanika smatra kako su internet i web preglednici te usluga YouTubea sredstvo kojima se korisnicima olakšava korištenje računala. Među odgovorima su se mogle naći navede brojne usluge poput elektroničke pošte, internet bankarstva i portala e-Građani, dok je jedna osoba istaknula vizualnu karakteristiku računalnih sučelja koja obiluje ikonama i simbolima što može olakšati snalaženje na uređaju

Većina korisnika, čak njih 15 što čini 78,9% ukupnog broja sudionika čiji su se odgovori razmatrali, ne nailazi na prepreke prilikom korištenja računala, odnosno ne vidi potrebu za dodatnim funkcijama koje bi osigurale nove i bolje mogućnosti. Međutim, pojedini korisnici izjasnili su se kako bi im za lakše korištenje računala bili potrebni bolji prijevodi, odnosno točniji programi za pretvaranje govora u tekst, lakše snalaženje među datotekama, postojanje programa koji bi pomogao pri čitanju i pisanju, odnosno kada bi im njihovo računalo bilo dovoljno kako bi mogli raditi od doma.

### **5.3. Rezultati**

Promatrajući odgovore koje su osobe ponudile u anketi moguće je donijeti nekoliko zaključaka. Čini se kako većina ispitanika koji su sudjelovali u ovoj anketi nema problema s pristupom niti korištenjem informacijsko-komunikacijskih tehnologija. Štoviše, veliki broj njih izjasnio se kako se istima služi za vrlo raznolike funkcije, podjednako kao i osobe bez poteškoća, a oni kojima je pritom potrebna asistencija čine manjinu. Čak i sudionici koji su naveli pojedine nedostatke s kojima se susreću, nisu u potpunosti zakinuti za korištenje mainstream tehnologije te uspijevaju pronaći usluge i aplikacije koje im u tome mogu pomoći. Međutim, može se vidjeti kako ukupno više ispitanika koristi mobitel nego računalo. Uzrok tomu mogu biti praktični ili ekonomski razlozi. Pod praktičnim razlozima mogu se smatrati jednostavnije i intuitivnije korištenje mobitela, lakši pristup značajkama mobilnih uređaja zbog zaslona osjetljivog na dodir te postojanja različitih digitalnih asistenata. Korisnici na manjem, prijenosnom uređaju mogu se koristiti funkcionalnostima koje se mogu pronaći i na računalu uz manje troškove.

Zanimljivo je kako je dvostruko više ispitanika pripada dobnoj skupini od 51 do 65 godina nego dobnoj skupini od 18 do 25 godina. Informacijsko-komunikacijske tehnologije za osobe potonje dobne skupine prisutne su tijekom cijelog njihovog odrastanja te je bilo za očekivati kako će se puno veći broj mladih odazvati na ispitivanje.

Rezultati istraživanju možda bi bili drugačiji da je u ispitivanju sudjelovao veći broj ispitanika te osobe kojima se poteškoće javljaju zbog raznovrsnijih uzroka. S druge strane, ovo istraživanje provodilo se online te manji broj sudionika može biti pokazatelj nedostupnosti informacijsko-komunikacijskih tehnologija osobama s poteškoćama u komunikaciji. Da bi se dobila jasnija slika dostupnosti i primjene informacijsko-komunikacijskih tehnologija među ciljnom skupinom, trebalo bi provesti istraživanje uživo u obliku intervjua kako sa samim korisnicima tako i s osobama iz njihova okruženja koje su upućene u njihove navike korištenja tehnologije ili im u tome asistiraju. Provodeći istraživanje na takav način lakše bi se dobio uvid u tehnologije kojima se osobe koriste, ali i poteškoće u pristupačnosti istih. Također, iz prve ruke moglo bi se saznati koje pomoćne tehnologije ispitanici koriste, budući da ih se u ovom istraživanju spomenula tek nekolicina.

Jedna od prepreka svakako je manjak rješenja namijenjenih za hrvatski jezik čega su i ispitanici svjesni. Da se slično istraživanje provelo na engleskom govornom području, mala je vjerojatnost da bi ispitanicima problem predstavljali sustavi koji ne prepoznaju dobro jezik kojim se govornik služi.

Svakako je pozitivno što je veliki dio sudionika naveo kako im mobiteli i računala služe za komunikaciju i informiranje, odnosno kako se bez problema mogu služiti internetom. Mogućnost komuniciranja s bližnjima, bilo pozivima, porukama ili putem društvenih mreža, osobama daje osjećaj bliskosti, omogućava uključivanje u društvo te dijeljenje važnih trenutaka s obitelji i prijateljima. Isto tako, mogu se lako informirati o trenutnim zbivanjima te potražiti potrebne informacije važne za svakodnevno funkcioniranje ili neočekivane izvanredne situacije.

Slična istraživanja trebalo bi redovito provoditi te na njihove rezultate upućivati kompanije koje se bave izradom usluga i aplikacija kako bi svoje proizvode mogli učiniti što pristupačnijima. Na taj bi način profitirali i sami korisnici koji bi imali znatno više mogućnosti, ali i proizvođači budući da bi se veći broj korisnika služio njihovim proizvodom.

## 6. Zaključak

Informacijsko-komunikacijske tehnologije u posljednja dva desetljeća doživjele su nezamisliv napredak, a ta dostignuća imaju značajnu ulogu u svakodnevnom životu svih ljudi pa tako i onih s poteškoćama u komunikaciji. Digitalne tehnologije smatraju se izrazito korisnim alatom u uklanjanju barijera za osobe s poteškoćama te stvaranju inkluzivnog društva u kojem svatko ima pravo na pristup potrebnim informacijama i izražavanje vlastitih želja, potreba i ideja. Korištenje informacijsko-komunikacijskih tehnologija nosi brojne prednosti poput lakše socijalizacije, brzog plaćanja i nabavljanja svakodnevnih potrepština, jednostavnijeg traženja i obavljanja poslova, čak i iz udobnosti vlastitog doma, lako dostupnog obrazovanja i stjecanje novih vještina.

Različiti sustavi za potpomognutu komunikaciju koriste se već jako dugo. U novijim visokotehnološkim oblicima predstavljaju veliki potencijal za olakšanje i poboljšanje komunikacije osoba sa složenim komunikacijskim potrebama te povećanju njihova sudjelovanja u društvu. U posljednjih nekoliko godina vidljiv je i značajan napredak u mogućnostima povezivanja namjenskih sustava za potpomognutu komunikaciju s mainstream tehnologijama čime osobe s poteškoćama u komunikaciji mogu pristupiti znatno većem broju sadržaja nego što je to bilo prije. Međutim, kako bi se mogao ostvariti dodatni napredak, potrebno je raditi na poboljšanju sučelja u aplikacijama i uslugama kako bi se osobe sa složenim komunikacijskim poteškoćama mogle služiti i samo mainstream uređajima bez potrebe za pomoćnim tehnologijama.

Razvoj umjetne inteligencije sve bolje napreduje, a u narednim godinama za očekivati je da će se rezultati tog napretka moći primjenjivati i u svakodnevnom životu. Između ostalog, radi se na razvoju rješenja koji bi korisnicima omogućili kontroliranje uređaja pomoću moždanih signala što bi bilo od osobitog značaja za osobe koje uz komunikacijske poteškoće imaju i one motoričke ili intelektualne. Pristup informacijama i komuniciranje misli učinilo bi se bržim i lakšim, a prednosti takvih rješenja uvidjeli bi i korisnici i njihovi skrbnici. Brzina komunikacije uživo pomoću sustava potpomognute komunikacije danas je relativno spora usporedivši je s govornom komunikacijom. Ovim pristupom interakcija licem u lice mogla bi se ubrzati što bi značajno smanjilo frustracije koje se javljaju kod korisnika zbog previše vremena potrebnog za traženje simbola i/ili ispisivanje onoga što se želi reći, a i osim izražavanja želja i potreba, na taj bi se način puno lakše moglo voditi razgovore, odnosno ispuniti sve svrhe komunikacije.

## 7. Literatura

1. ADL. (2022). A brief history of the disability rights movement. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.adl.org/education/resources/backgrounders/disability-rights-movement>
2. American Speech-Language-Hearing Association. (2021). *Aphasia*. American Speech-Language-Hearing Association. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.asha.org/practice-portal/clinical-topics/aphasia/>
3. American Speech-Language-Hearing Association. (n.d.). *Augmentative and alternative communication (AAC)*. Augmentative and Alternative Communication (AAC). Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.asha.org/public/speech/disorders/aac/>
4. Andreetta, S., Cantagallo, A., & Marini, A. (2012). Narrative discourse in anomic aphasia. *Neuropsychologia*, 50(8), 1787-1793.
5. Ardila, A. (2010). A review of conduction aphasia. *Current neurology and neuroscience reports*, 10(6), 499-503.
6. Arambašić, M., & Dunder, I. (2013). Computer-based Assistive Technologies in Education for Students with Disabilities. U *Proc. of 4th International Conference The Future of Information Sciences : INFUTURE2013 – Information Governance*, 237-247.
7. Benjak, T., Henig, R., Ivanić, M., Petreski, N.-T., Radošević, M., Šafarić Tićak, S., & Vuljanić, A. (2021). *Izveštće o osobama s invaliditetom u Republici Hrvatskoj - HZJZ*. Hrvatski zavod za javno zdravstvo. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s [https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/10/Invalid\\_2021.pdf](https://www.hzjz.hr/wp-content/uploads/2021/10/Invalid_2021.pdf)
8. Beukelman, D. R., & Mirenda, P. (2013). *Augmentative and alternative communication supporting children and adults with complex communication needs*. Paul H. Brookes Publ.
9. Blackstone, S., Light, J., Beukelman, D., & Shane, H. (2004). Visual scene displays. *Augmentative Communication News*, 16(2), 1-16.
10. Boster, J. B., & McCarthy, J. W. (2017). When you can't touch a touch screen. U *Seminars in speech and language* (Vol. 38, No. 04, pp. 286-296). Thieme Medical Publishers.
11. Bradarić-Jončić, S., & Mohr, R. (2010). Uvod u problematiku oštećenja sluha. *Vjesnik bibliotekara Hrvatske*, 53(2).

12. Car, Ž. (2012). ICT sustavi za osobe sa složenim komunikacijskim potrebama. *Informatica museologica*, 43(1-4), 224-225.
13. Carlson, C. (2020). *The belief that everyone has a voice: The history of augmentative and alternative communication (AAC)*. Els for Autism. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.elsforautism.org/the-belief-that-everyone-has-a-voice-the-history-of-augmentative-and-alternative-communication-aac/>
14. Clark, D. G., & Cummings, J. L. (2003). Aphasia. U *Neurological disorders* (pp. 265-275). Academic Press.
15. Cook, A. M., & Polgar, J. M. (2014). *Augmentative and alternative communication systems*. Assistive Technologies (Fourth Edition). Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780323096317000168>
16. Crosson, B. A., Bohsali, A., & Raymer, A. M. (2018). Transcortical Motor Aphasia 10. *The Oxford Handbook of Aphasia and Language Disorders*, 171.
17. Curious Canada. (2017). *The comhandi: A voice for the voiceless*. The Channel. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://ingeniumcanada.org/channel/innovation/comhandi-voice-voiceless>
18. Čulić, V., & Čulić, S. (2009). Sindrom Down. *Split: Naklada Bošković: Udruga za sindrom Down-21*.
19. Department of Communities, Disability Services and Seniors. (2018). *Complex communication needs*. Brisbane, Queensland; Queensland Government. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s [https://www.qld.gov.au/\\_data/assets/pdf\\_file/0022/58540/complex-communication-needs.pdf](https://www.qld.gov.au/_data/assets/pdf_file/0022/58540/complex-communication-needs.pdf)
20. Deruyter, F., McNaughton, D., Caves, K., Bryen, D. N., & Williams, M. B. (2007). Enhancing AAC connections with the world. *Augmentative and alternative communication*, 23(3), 258-270.
21. Dobransky, K., & Hargittai, E. (2006). The disability divide in internet access and use. *Information, Communication & Society*, 9(3), 313-334.
22. Dudek, K., Beck, A. R., & Thompson, J. R. (2005). The influence of AAC device type, dynamic vs. static screen, on peer attitudes. *Journal of Special Education Technology*, 21(1), 17-27.
23. Duffy, J. R. (2019). *Motor speech disorders e-book: Substrates, differential diagnosis, and management*. Elsevier Health Sciences.

24. Dunder, I. (2013). CroSS: Croatian Speech Synthesizer-design and implementation. *U Proc. 16th International Multiconference INFORMATION SOCIETY-IS* (str. 257-260).
25. Dunder, I., Seljan, S., & Arambašić, M. (2013). Domain-specific Evaluation of Croatian Speech Synthesis in CALL. *Recent Advances in Information Science-Computer Engineering, WSEAS, 1*, 142-147.
26. EducationalAppStore. (n.d.). *Cboard review - educationalappstore*. Educational App Store. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.educationalappstore.com/app/cboard>
27. Edwards, S. (2005). *Fluent aphasia* (Vol. 107). Cambridge University Press.
28. E-glas. (n.d.). *Communicator 5*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.eglas.hr/communicator-5/>
29. Elsahar, Y., Hu, S., Bouazza-Marouf, K., Kerr, D., & Mansor, A. (2019). Augmentative and alternative communication (AAC) advances: A review of configurations for individuals with a speech disability. *Sensors, 19*(8), 1911.
30. Enderby, P. (2013). Disorders of communication: dysarthria. *Handbook of clinical neurology, 110*, 273-281.
31. Frey-Škrinjar, J., Ljubešić, M., Stančić, Z., Ivšac Pavliša, J., Vlahović-Stetić, V., Pavlin Bernardić, N., Lovrek, I., Car, Ž. & Vuković, M. (2012). *Katalog znanja o potpomognutoj komunikaciji*. Dostupno na: [http://usluge.ict-aac.hr/katalog/index.php/Glavna\\_stranica](http://usluge.ict-aac.hr/katalog/index.php/Glavna_stranica)
32. Guo, Y. E., & Togher, L. (2008). The impact of dysarthria on everyday communication after traumatic brain injury: A pilot study. *Brain Injury, 22*(1), 83-98.
33. Hawkins, C. (2021). *Best dictation and speech-to-text software in 2022*. Zapier. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://zapier.com/blog/best-text-dictation-software/>
34. Himmelmann, K., Lindh, K., & Hidecker, M. J. C. (2013). Communication ability in cerebral palsy: a study from the CP register of western Sweden. *European Journal of Paediatric Neurology, 17*(6), 568-574.
35. Horvatić, J., Joković Oreb, I., & Pinjatela, R. (2009). Oštećenja središnjeg živčanog sustava. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja, 45*(1), 99-110.
36. Hourcade, J., Everhart Pilotte, T., West, E., & Parette, P. (2004). A history of augmentative and alternative communication for individuals with severe and profound disabilities. *Focus on autism and other developmental disabilities, 19*(4), 235-244.

37. *Hrvatska enciklopedija, mrežno izdanje*. Leksikografski zavod Miroslav Krleža, 2021. Pristupljeno 16.8.2022. <http://www.enciklopedija.hr/Natuknica.aspx?ID=22384>
38. *Hrvatski sabor*. Zakon o potvrđivanju Konvencije o pravima osoba s invaliditetom i Fakultativnog protokola uz Konvenciju o pravima osoba s invaliditetom. (2007). NN 6/2007-80. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s [https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2007\\_06\\_6\\_80.html](https://narodne-novine.nn.hr/clanci/medunarodni/2007_06_6_80.html)
39. Iacono, T., & Johnson, H. (2004). Patients with disabilities and complex communication needs: The GP consultation. *Australian family physician*, 33(8).
40. Jans, D., & Clark, S. (1998). Alternative access to communication aids. *Augmentative Communication in Practice 2*.
41. Khetarpal, A. (2014). Information and communication technology (ICT) and disability. *Review of market integration*, 6(1), 96-113.
42. Kulik, B. J. (2000). Physical Disabilities: Education and Related Services, Fall 1999-Spring 2000. *Physical Disabilities: Education and Related Services*, 18.
43. Lariviere, J. A. (2015). Eye tracking: eye-gaze technology. U *International handbook of occupational therapy interventions* (pp. 339-362). Springer, Cham.
44. Lazar, J., Goldstein, D., & Taylor, A. (2015). The history of access technology. U *Ensuring digital accessibility through process and policy*. Morgan Kaufmann.
45. Leko Krhen, A. & Prizl Jakovac, T. (2015). Afazija – što je to?. *Logopedija*, 5 (1), 15-19. Preuzeto s <https://hrcak.srce.hr/140210>
46. Lord, C., Cook, E. H., Leventhal, B. L., & Amaral, D. G. (2000). Autism spectrum disorders. *Neuron*, 28(2), 355-363.
47. Lord, C., Elsabbagh, M., Baird, G., & Veenstra-Vanderweele, J. (2018). Autism spectrum disorder. *The lancet*, 392(10146), 508-520.
48. MacKenzie, A. (2020). *Past, present, and future of Augmentative and Alternative Communication*. Accessibility.com: Empowering digital accessibility for businesses. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.accessibility.com/blog/past-present-and-future-of-augmentative-and-alternative-communication>
49. Martin, G. E., Klusek, J., Estigarribia, B., & Roberts, J. E. (2009). Language characteristics of individuals with Down syndrome. *Topics in language disorders*, 29(2), 112.
50. Midwestern University Clinics. (2021). *Motor speech disorders*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.mwuclinics.com/illinois/services/specialty/speech-language/motor-speech-disorders>

51. Mizuko, M. (1987). Transparency and ease of learning of symbols represented by Blissymbols, PCS, and Picsyms. *Augmentative and Alternative Communication*, 3(3), 129-136.
52. National Aphasia Association. (2021). *Aphasia definitions*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.aphasia.org/aphasia-definitions/>
53. National Aphasia Association. (2022a). *Anomic aphasia*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.aphasia.org/aphasia-resources/anomic-aphasia/>
54. National Aphasia Association. (2022b). *Broca's (expressive) aphasia*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.aphasia.org/aphasia-resources/brocas-aphasia/>
55. National Aphasia Association. (2022c). *Global aphasia*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.aphasia.org/aphasia-resources/global-aphasia/>
56. Ogar, J., Slama, H., Dronkers, N., Amici, S., & Luisa Gorno-Tempini, M. (2005). Apraxia of speech: an overview. *Neurocase*, 11(6), 427-432.
57. Onaolapo, J. O., Idachaba, F. E., Badejo, J., Odu, T., & Adu, O. I. (2014). A simplified overview of text-to-speech synthesis. *Proc. World Congr. Eng*, 1, 5-7.
58. Parkes, J., Hill, N. A. N., Platt, M. J., & Donnelly, C. (2010). Oromotor dysfunction and communication impairments in children with cerebral palsy: a register study. *Developmental Medicine & Child Neurology*, 52(12), 1113-1119.
59. Pennington, L. (2008). Cerebral palsy and communication. *Paediatrics and Child Health*, 18(9), 405-409.
60. Popčević, K. (2022). Obilježja ranog rječničkog razvoja u djece s poremećajem iz spektra autizma. *Hrvatska revija za rehabilitacijska istraživanja*, 58(1), 119-144.
61. Pravobranitelj za osobe s invaliditetom. (2019). *Međunarodni tjedan Gluhih, od 23. do 29. rujna 2019. godine*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://posi.hr/medunarodni-tjedan-gluhih-od-23-do-29-rujna-2019-godine/>
62. Prentke Romich Company. (n.d.). *Speech-generating Devices*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.prentrom.com/caregivers/speech-generating-devices-sgds>
63. Qualls, C. D., & Battle, D. E. (2012). Neurogenic disorders of speech language cognition-communication and swallowing. U *Communication Disorders in Multicultural and International Populations* (pp. 148-163). Mosby.
64. Rapin, I., & Dunn, M. (1997). Language disorders in children with autism. U *Seminars in Pediatric Neurology* (Vol. 4, No. 2, pp. 86-92). WB Saunders.



65. Roberts, J. E., Price, J., & Malkin, C. (2007). Language and communication development in Down syndrome. *Mental retardation and developmental disabilities research reviews*, 13(1), 26-35.
66. Seljan, S., & Dunder, I. (2013). Automatic word-level evaluation and error analysis of formant speech synthesis for Croatian. U *Proc. 4th European Conference of Computer Science (ECCS'13)–Recent Advances in Information Science (Recent Advances in Computer Engineering Series 17)/Image, Speech and Signal Processing* (str. 172-178).
67. Seljan, S., & Dunder, I. (2014). Combined automatic speech recognition and machine translation in business correspondence domain for english-croatian. *International Journal of Industrial and Systems Engineering*, 8(11), 1980-1986.
68. Shane, H. C., Blackstone, S., Vanderheiden, G., Williams, M., & DeRuyter, F. (2012). Using AAC technology to access the world. *Assistive technology*, 24(1), 3-13.
69. Shea, V. & Mesibov, G. B. (2005). Adolescents and Adults with Autism. U F. R. Volkmar, R. Paul, A. Klin, & D. Cohen (ur.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (pp. 288-311). John Wiley & Sons Inc.
70. Središnji državni ured za razvoj digitalnog društva (n.d.). *Digitalna Pristupačnost*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://rdd.gov.hr/digitalna-pristupacnost>
71. Tager-Flusberg, H., Paul, R., & Lord, C. (2005). Language and Communication in Autism. U F. R. Volkmar, R. Paul, A. Klin, & D. Cohen (Eds.), *Handbook of autism and pervasive developmental disorders: Diagnosis, development, neurobiology, and behavior* (pp. 335–364). John Wiley & Sons Inc.
72. Tippet, D.C., & Hillis, A. E. (2016). Vascular aphasia syndromes. U G. Hickok & S. L. Small (ur). *Neurobiology of Language*. Amsterdam: Academic Press, 913-922.
73. USSAAC. (2018). *AAC devices*. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://ussaac.org/aac-info/aac-devices/>
74. Vanderheiden, G. C. (2003). A journey through early augmentative communication and computer access. *Journal of rehabilitation research and development*, 39(6; SUPP), 39-53.
75. Vollmer, E. (2022). *What is AAC or Augmentative Alternative Communication?* TherapyWorks. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://therapyworks.com/blog/language-development/what-is-aac/>

76. Vučak, I. (n.d.) Razvoj korisničkih sučelja za pristupačne ICT usluge zasnovane na simbolima.
77. Waller, A. (2019). Telling tales: unlocking the potential of AAC technologies. *International journal of language & communication disorders*, 54(2), 159-169.
78. Walshe, M., & Miller, N. (2011). Living with acquired dysarthria: the speaker's perspective. *Disability and rehabilitation*, 33(3), 195-203.
79. Worah, S., McNaughton, D., Light, J., & Benedek-Wood, E. (2015). A comparison of two approaches for representing AAC vocabulary for young children. *International Journal of Speech-Language Pathology*, 17(5), 460-469.
80. World Health Organization. (2022). *Autism*. World Health Organization. Preuzeto 16. kolovoza 2022. s <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/autism-spectrum-disorders>
81. Ziegler, W. (2008). Apraxia of speech. *Handbook of clinical neurology*, 88, 269-285.

# **Pregled i istraživanje informacijsko-komunikacijskih tehnologija za osobe s poteškoćama u komunikaciji**

## **Sažetak**

Informacijsko-komunikacijske tehnologije dio su naše svakodnevnice te prije svega služe kako bi olakšale i ubrzale način na koji se razmjenjuju informacije i komunicira s drugima, ali imaju i značajnu ulogu u brojnim drugim aspektima života kao što su obrazovanje, zdravstvo i uprava. Napredak tehnologije koji se dogodio u posljednjih 20 godina omogućio je široku primjenu brojnih uređaja poput pametnih telefona, tableta i računala, no još uvijek ima ljudi koji pritom nailaze na prepreke. Kako bi takvih prepreka bilo što manje potrebno je digitalni sadržaj učiniti pristupačnim za sve. U ovom radu naglasak se stavio na osobe s poteškoćama u komunikaciji, razmotrilo se koga se sve ubraja u tu skupinu, kakve su njihove poteškoće te na koji se način mogu koristiti modernim tehnologijama. Da bi se dobio što bolji uvid u mogućnosti koje im spomenuta tehnologija pruža, provelo se istraživanje u kojem su ispitanici mogli iznijeti svoje mišljenje o tome što im predstavlja problem te što im u tome može pomoći. S obzirom na rezultate istraživanja, čini se kako postoje određeni problemi u korištenju moderne informacijsko-komunikacijske tehnologije, no većina ispitanika može ih neometano koristiti te ih, bez obzira na prepreke, smatra vrlo korisnima. Ostaje samo vidjeti na koji će način daljnji razvoj tehnologije utjecati na pristupačnost sadržaja te hoće li nove tehnologije poput umjetne inteligencije donijeti značajniji napredak i olakšano komuniciranje osobama sa složenim komunikacijskim potrebama.

**Ključne riječi:** informacijsko-komunikacijske tehnologije, složene komunikacijske potrebe, potpomognuta komunikacija, uređaj za generiranje govora, mobilne aplikacije

# **Review and research of information and communication technologies for people with communication difficulties**

## **Summary**

Information and communication technologies are part of our everyday life and primarily serve to facilitate and accelerate the way information is exchanged and the way people communicate with others, but they also play a significant role in many other aspects of life such as education, health, and administration. The progress of technology that has taken place in the last 20 years has enabled the widespread use of numerous devices such as smartphones, tablets, and computers but there are still people who encounter obstacles. To reduce those obstacles as much as possible, it is necessary to make digital content accessible to everyone. In this work, the emphasis is placed on people with communication difficulties, it is considered who is included in that group, what their difficulties are and how they can use modern technologies. To get the best possible insight into the possibilities that the mentioned technology offers them, a survey was conducted in which the responders could express their opinion about what is a problem for them and what can help them in solving the problem. Considering the results of the research, it seems that there are certain problems in the use of modern information and communication technology but the majority of respondents can use them unhindered and no matter the obstacles, they consider them very useful. It remains to be seen how the further development of technology will affect the accessibility of content and whether new technologies such as artificial intelligence will bring significant progress and easier communication to people with complex communication needs.

**Key words:** information and communication technologies, complex communication needs, augmentative and alternative communication, speech generating device, mobile apps