



Simulačné obleky a ich význam pre oblasť dizajnu

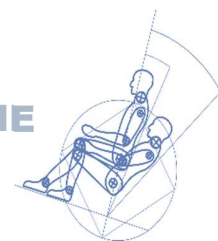
Autor: Mgr. art. Mária Šimková

ABSTRAKT

Príspevok pojednáva o význame použitia simulačných metód v pedagogickom procese a ich vplyvu na navrhovanie v oblasti dizajnu. Simulačné metódy vznikli a realizujú sa predovšetkým preto, aby umožnili dizajnérovi získať čo najlepšiu predstavu o fyzických obmedzeniach zdravotne znevýhodnených osôb. Cieľom simulačných cvičení je umožniť študentom zažiť ako môžu byť bežné denné úkony pre niektorých ľudí zložité. Simulačné pomôcky stimulujú skoro všetky zmysly a tak poskytujú bohatšie senzorické podnety na rozdiel od prostredia virtuálnej reality. V súvislosti s aktuálnym dizertačným výskumom sú priblížené výsledky parciálneho výskumu projektu s názvom Význam simulácie v dizajnérskom navrhovaní. Na výskume participovali študenti Ústavu dizajnu Fakulty architektúry STU, ktorí sa zaoberali dvoma oblasťami zdravotných obmedzení. Konkrétne išlo o dva typy zdravotných obmedzení: zrakové postihnutie a dyskinetické poruchy. Získané teoretické vedomosti študentov boli následne rozšírené o poznatky získané na základe využitia simulačných pomôcok. Dôležitou súčasťou bola reflexia prvotného návrhu. Po skúsenosti so simuláciou mali študenti za úlohu prehodnotiť svoj návrh, prípadne navrhnúť vylepšenia alebo navrhnúť úplne nový produkt. Cieľom výskumu bolo porovnanie návrhov pred a po fáze využitia simulačných pomôcok a zistenie ich vplyvu na dizajnérsky návrh.

ÚVOD

Ľudia vo všeobecnosti pristupujú rozdielne k riešeniu problémov v životných situáciách a pracovných procesoch, ktoré sú im dobre známe na rozdiel od neznámych. Nie je to nedostatkom empatie alebo vedomostí, jednoducho skúsenosť je možné nadobudnúť jedine jej prežitím. Simulácia môže znovu vytvoriť situácie a vytvárať experimenty vďaka vizualizácii fyzického systému a spojitosti medzi realitou a abstrakciou. Takáto skúsenosť pomáha vytvoriť aj pre študenta dizajnu dynamické a interaktívne vzdelávacie prostredie. Metódy simulácie zvyšujú vedomostný potenciál študenta, naučia ho uvažovať v širších súvislostiach. Rovnako podnecujú študentov dizajnu k väčšej participácii. Predpokladáme, že využitie simulačnej pomôcky v profesii dizajnéra môže viesť k skvalitneniu procesu navrhovania a tým k skvalitneniu výsledných produktov.



VYUŽITIE METÓDY SIMULÁCIE V PEDAGOGICKOM PROCESE

Simuláciou a jej metódami sa v súčasnosti zaoberajú rôzni odborníci. Napríklad americký psychológ Saul Kassin z John Jay College of Criminal Justice (USA) tvrdí, že všetky naše zmysly sú nastavené tak, aby reagovali na novosť (zmeny a kontrasty), nie na rovnakosť. Pokles citlivosti je známy ako zmyslová adaptácia¹. Simulačné pomôcky umožňujú prežitie nových zážitkov, ktoré človeka „aktivujú“ a poskytnú mu nové podnety.

Používanie simulácie vylepšuje a urýchľuje kvalitu vzdelávacieho procesu študenta pri systematickej integrácii do pedagogického procesu. Edith Litwin z Univerzity Buenos Aires (Argentína) simuláciu chápe ako výučbovú metódu zameranú na oboznámenie študentov so situáciami a prvkami podobným tým v reálnom svete, ale ktoré sú syntetizované.²

Katarína Krelová z Materiálovotechnologickej fakulty STU klasifikuje³ učebné štýly podľa prevažujúcich druhov inteligencie. Ak študent preferuje priestorový učebný štýl, znamená to, že rád vykonáva činnosti ako kreslenie, konštruovanie, navrhovanie, sledovanie video záznamov, fotografovanie, výtvarné umenie. Informácie vie najlepšie zachytiť v grafickej podobe, má silne vyvinutý zmysel pre farby. Tieto činnosti podmieňujú dobre vyvinutú predstavivosť, na základe ktorej študent vie predpokladať ako bude predmet vyzerat' ešte pred fázou vytvárania predmetu v hmotnej podobe. Telesne kinestetický učebný štýl uprednostňujú študenti, ktorí majú radi prácu a tvorbu vlastnými rukami. Potrebujú sa neustále pohybovať, dotýkať sa vecí a experimentovať s nimi. Rýchlo si osvojujú psychomotorické zručnosti a objekty skúmajú všetkými zmyslami.

Neil Fleming z Lincoln University (Nový Zéland) klasifikoval v roku 1987 učebné štýly, ktoré označujeme akronymom VARK⁴. Osoby s vizuálnym štýlom učenia preferujú znázorňovanie problematiky formou máp, grafov, diagramov, alebo schém. Nazývame ho aj grafickým štýlom. V tejto klasifikácii však do vizuálneho štýlu nespádajú pomôcky ako obrázky či videá. Patria sem akékoľvek vzory, tvary, dizajny, ktoré napomáhajú pochopeniu informácie. Kinestetický učebný štýl majú osoby, ktoré preferujú získavanie

¹ KASSIN, Saul: Psychologie. Brno : Computer Press, a.s., 2007, s. 104

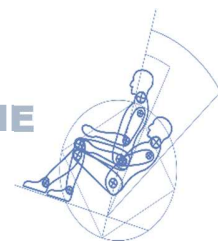
² HOYOS, Johana Ruíz; SEVILLA, Gustavo: Simulation as a pedagogical Strategy in Product Design. In: Advances in Ergonomics in Design. Springer International Publishing, 2018, s. 84

³ KRELOVÁ, Katarína: Prieskum učebných štýlov študentov MTF [online]. Dostupné na:

http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2005/1/krelova.pdf

Jedná sa o lingvistický učebný štýl, logicko-matematický učebný štýl, priestorový učebný štýl, telesnekinestetický učebný štýl, muzikálny učebný štýl, interpersonálny učebný štýl, intrapersonálny učebný štýl a prírodný učebný štýl.

⁴ Podľa zmyslových preferencií rozlišujeme: vizuálny učebný štýl (visual), auditívny učebný štýl (aural), vizuálno-verbálny učebný štýl (read-write) a pohybový učebný štýl (kinesthetic).



informácií prostredníctvom percepcie. Jedná sa o reálne skúsenosti s objektom (javom) alebo prostredníctvom simulácie.

Na základe typológie učebných štýlov môžeme dizajnéra radiť medzi umelecké typy osobnosti s kombinovaným štýlom učenia – vizuálno-pohybovým.

Dizajnéri sú mnohokrát vnímaní ako profesionáli v oblasti starostlivosti keďže prostredníctvom navrhovania naplňajú potreby a očakávania používateľov. Dizajnéri a odborníci na poli dizajnu ešte nezaujali jasné stanovisko k pojmu „starostlivosť“ (angl. care). Starostlivosť môže byť vysvetlená v troch stupňoch: nedbanlivosť, počiatočná starostlivosť a univerzálna starostlivosť. Jiang Ying z Hong Kong Polytechnic University (Čína) tvrdí, že sa jedná o proces autotransformácie od ľahostajnej osoby ku starostlivej osobe a od starostlivosti po univerzálnu starostlivosť.

Vzor ideálneho vzťahu medzi dizajnérom a používateľom z hľadiska starostlivosti môžeme zhrnúť do štyroch bodov⁵, ktoré sú predpokladom pre kvalitný prístup dizajnéra a zmysluplné návrhy predmetov pre ľudí:

1. dizajnéri musia poznať význam starostlivosti a rozvíjať svoj potenciál aj ako starostlivé osoby;
2. prostredníctvom dizajnerskej praxe a navrhovania dizajnéri vždy zohľadňujú potreby používateľov;
3. používatelia vnímajú a dostávajú starostlivosť;
4. používatelia reagujú na starostlivosť tým, že sa môžu starať o svoje dobro aj o dobro druhých ľudí.

Dizajnér v štúdiu An Exploration of Designer-to-User Relationship from a Care-Oriented Perspective tvrdí, že ľudia sa môžu zmeniť, ak prichádzajú do styku s dobrým dizajnom. Dobrý dizajn vyvoláva v ľuďoch lepší stav mysle a vďaka akumulácii skúseností sa menia. Postupne to môže vplývať na zmenu ich nálady a môže ovplyvniť ich jednanie s ostatnými ľuďmi.

James Gibson je autorom myšlienky Affordance⁶ z roku 1979. Popísal ju ako potenciálnu činnosť v prostredí. Donald Norman túto myšlienku v roku 1988 pozmenil vo svojej knihe Dizajn pre každý deň⁷ (The Design of Everyday Things). Tvrdí, že pokiaľ chceme, aby človek s určitým objektom niečo urobil (v reálnom živote alebo vo virtuálnej realite),

⁵ YING, Jiang et al. An Exploration of Designer-to-User Relationship from a Care-Oriented Perspective. In: Advances in Design for Inclusion. Springer International Publishing, 2018, s. 24

⁶ Evolučne sa naše vnímanie vyvinulo tak, aby nás bezprostredne informovalo o možnom použití objektov okolo nás.

⁷ NORMAN, Donald A. The Design of Everyday Things. New York : Basic Books, 2013



musíme zaručiť, aby bolo preňho ľahké vnímať, pochopiť a interpretovať o aký objekt sa jedná a čo by s ním mohol urobiť.

SIMULAČNÉ A EMPATICKÉ CVIČENIA

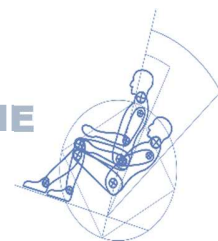
Simulačné metódy vznikli a realizujú sa predovšetkým preto, aby umožnili človeku získať čo najlepšiu predstavu o fyzických obmedzeniach osôb. Cieľom simulačných a empatických cvičení je umožniť študentom zažiť ako môžu byť bežné denné úkony pre niektorých ľudí zložité. Je ťažké oddeliť simulačné a empatické cvičenia, nakoľko pri simulácii dochádza k uvedomovaniu si stavu zdravotne znevýhodnenej osoby, čo u väčšiny ľudí vyvolá zvýšenú empatiu. Okrem samotných simulačných cvičení je dôležitá aj priama konfrontácia a komunikácia so zdravotne znevýhodnenými osobami, ktoré oceňujú záujem o ich problematiku. Často sú veľmi nápomocní a ochotne konzultujú návrhy. Čoraz viac sú uznávaní ako určujúci alebo kritickí užívatelia produktov a služieb pretože majú potreby, ktoré nepociťuje zvyšok trhu. Preto očakávajú benefity pri získavaní riešení. Sú schopní interpretovať a využívať existujúce produkty celkom novým spôsobom.

Na Fakulte architektúry STU sa empatické cvičenia začali realizovať od roku 1995 pod vedením doc. Ing. arch. Márie Samovej, PhD. po jej výskumnom pobyte v Bostone v USA. V súčasnosti sú cvičenia súčasťou predmetu Univerzálne navrhovanie, ktorého garantom je doc. Ing. arch. Zuzana Čerešňová, PhD. Predmet každoročne absolvuje približne 100 študentov. Zo simulačných pomôcok využívajú invalidné vozíky, simulačný oblek, simulačné okuliare a biele palice. Fakulta architektúry STU je jediná univerzita na Slovensku, ktorá uplatňuje uznesenie Rady Európy Resolution ResAP (2001)¹ o zavedení princípov univerzálneho dizajnu do učebných osnov všetkých povolání pôsobiacich v stavebnom prostredí. Čerešňová a Rollová uvádzajú, že vytváranie nediskriminačného prostredia je považované za najdôležitejší demokratický proces, ktorý vedie k dosiahnutiu sociálne udržateľnej spoločnosti.⁸ Z tohto dôvodu by bolo vhodné, aby boli študenti oboznámení s problematikou skôr ako vo 4. ročníku bakalárskeho stupňa štúdia.

Young Mi Choi z Georgia Institute of Technology (USA) realizovala výskum⁹ s názvom Challenges to Teaching Empathy in Design. Cieľom bolo počas semestra zapracovať stratégie user centre design (navrhovania zameraného na človeka) do procesu ateliérovej tvorby a zistiť špeciálne potreby osôb so zdravotným obmedzením. Týkalo sa to študentov produktového dizajnu a študentov ergonomie. Vo veľkej miere boli využívané práve

⁸ ČEREŠŇOVÁ, Zuzana; ROLLOVÁ, Lea, 2015. Implementation of inclusive strategies in education. In: World Transactions on Engineering and Technology Education. Melbourne : World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE), Roč. 13, č. 3, s. 392

⁹ CHOI, Young Mi. Challenges to Teaching Empathy in Design. In: Advances in Design for Inclusion. Springer International Publishing, 2018



simulačné cvičenia, aby sa študenti vedeli čo najlepšie vcítiť do pozície osôb, pre ktoré budú navrhovať. Študentom neboli vopred poskytnuté simulačné pomôcky. Ich úlohou bolo vymyslieť ako zdravotné obmedzenie simulovať, po vykonaní simulácie identifikovať problémy a následne navrhnúť produkt, ktorý poskytuje riešenie na vzniknuté problémy. Počas výskumu neustále svoje návrhy konzultovali s osobami so zdravotným obmedzením.

SIMULAČNÉ OBLEKY

Simulačný oblek je pomôcka, ktorá umožňuje vcítiť sa do pozície človeka s určitým typom fyzického obmedzenia a prostredníctvom osobnej skúsenosti prispieť k lepšiemu pochopeniu problematiky. Môže sa jednať o obmedzenie vrodené alebo získané a to trvalé alebo dočasné. Z hľadiska formy sa obvykle vyskytuje v dvoch variantoch: celotelový oblek s pevnými súčasťami alebo ako set komponentov, ktoré sa môžu aplikovať v ľubovoľnom počte a kombináciách. Z hľadiska simulovaného obmedzenia sa delí do troch skupín: oblek simulujúci vyšší vek, hemiparézu¹⁰ alebo hemiplégiu¹¹ a osteoartrózu¹². Oblek stimuluje skoro všetky zmysly a tak poskytuje bohatšie senzorické podnety na rozdiel od prostredia virtuálnej reality.

Populácia starne¹³ a preto je myšlienka simulovať vyšší vek vysoko aktuálna a zaujímavá. Najčastejšie zdravotné obmedzenia spôsobené starnutím sú: zhoršené zrakové vnímanie, zúženie zrakového poľa, zhoršené sluchové vnímanie, obmedzenie pohybu hlavy, stuhnutie kĺbov, strata sily, znížená schopnosť úchopu alebo znížená koordinácia. K simulátorom starnutia sa obvykle pridávajú komponenty simulujúce hemiparézu či hemiplégiu. Tieto neurologické ochorenia sú najčastejšie následkami mozgovej príhody alebo úrazu, ktoré sú vo vyššom veku frekventovanejšie.

V User-Centered Design Research Group na Loughborough Design School (Loughborough University) vo Veľkej Británii už vyše 20 rokov pracujú na programe SKInS (Sensory and Kinaesthetic Interactive Simulations), a navrhujú obleky, ktoré simulujú rôzne ľudské limity. Firma Stannah Stairlifts, ktorá sa zaoberá výrobou

¹⁰ Čiastočné ochrnutie polovice tela

¹¹ Úplné ochrnutie polovice tela

¹² Nezápalové ochorenie kĺbov a chrbtice. Typickými príznakmi sú bolesť (na začiatku sa prejavuje iba pri námahe), stuhnutosť (vyskytuje sa najmä v ranných hodinách), strata pohyblivosti, nestabilita kĺbu, zníženie funkcie alebo funkčná nedostatočnosť.

¹³ UNITED NATIONS. 2013. World Population Ageing 2013 [online]. Dostupné na: <http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf/>



schodiskových výťahov, nájazdových rámp a zdvíhacích plošín si nechala vypracovať návrh obleku, ktorý simuluje osteoartrózu. Učinili tak preto, lebo chceli, aby dizajnéri a konštruktéri vedeli aké to je trpieť takýmto obmedzením a mohli navrhovať vhodnejšie produkty pre danú cieľovú skupinu.

Nemecká firma Produkt + Projekt vyrába rôzne simulačné pomôcky na simuláciu hemiparézy a hemiplégie, vyššieho veku, zrakových degenerácií alebo tremoru. Oblek na simuláciu vyššieho veku testovali študenti medicíny na Univerzite Juliusa-Maximiliana vo Würzburgu (Nemecko). Štúdia preukázala že 83% študentov dokázalo veľmi dobre pochopiť pocity staršieho človeka. Schopnosť vcítiť sa do pozície staršieho človeka malo 90% študentov. 95% študentov porozumelo fyzickej kondícii staršej osoby po vykonaní praktických cvičení v simulačnom obleku. Výsledok výskumu ukazuje, že u sledovaných študentov sa zvýšila empatia voči starším ľuďom, vďaka použitiu simulátora. Použitie simulátora vyššieho veku ako učebnej pomôcky je evidentné. Využívajú ho rôzne univerzity a inštitúty¹⁴, nemocnice a zdravotnícke školy¹⁵, firmy¹⁶, domovy dôchodcov a stacionáre pre seniorov¹⁷.

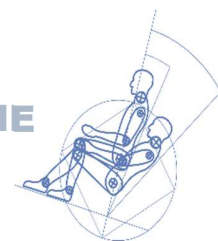
FIRMA PRODUKT + PROJEKT

Firma Produkt + Projekt pod vedením Wolfganga Molla vytvorila na základe vedeckých poznatkov o prirodzenom starnutí človeka simulačný oblek s názvom Gert. Pozostáva z viacerých komponentov, ktoré je možné medzi sebou kombinovať a tak simulovať rôzne fázy starnutia.

Nie je možné simulovať presný vek, ale je možné k veku testujúcej osoby pridať 30-40 rokov. Jednotlivé komponenty je možné nosiť na bežnom oblečení, takže nevyžadujú špeciálnu hygienickú starostlivosť. Oblek je určený pre všetky výškové aj váhové kategórie. Komponenty obleku tvoria: nestabilná obuv (simulácia nestabilnej chôdze), kolenné návleky a ortézy (obmedzenie pohyblivosť vzhľadom na patologické zmeny), simulátor trasy rúk, simulácia tinitu¹⁴ prostredníctvom slúchadiel, simulačné okuliare pre 6 typov zrakových ochorení a degenerácií, simulátor bolesti chrbta.



¹⁴ Tinitus je hučanie alebo pískanie v



Obrázok 1 – Simulačný oblek GERT

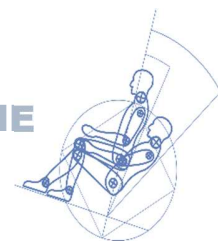
Prostredníctvom sériej doplnkov k simulačnému obleku, ktoré je možné rôzne kombinovať je možné simulovať aj hemiparézu. Doplnky pozostávajú z ortézy na celú nohu, závesu hornej končatiny, klapky na oko, simulátora jednostranného obmedzenia sluchu a pomôcky na simuláciu rečovej vady a problému s prehĺtaním.



Obrázok 2 – Simulačný oblek GERT, komponenty na simuláciu hemiparézy

FIRMA SAKAMOTO-MODEL

Sakamoto Model Corporation je japonská firma, ktorá sa zaoberá tvorbou modelov a figurín pre oblasť zdravotníctva. Okrem simulačných oblekov vyrábajú aj figuríny na ktorých sa lekári učia vykonávať zdravotnícku starostlivosť. Veľkú časť obleku tvorí overal, ktorý sa jednoducho oblieka. V pásovej časti overalu sa nachádzajú nastaviteľné popruhy, ktorými je možné upravovať uhol náklonu trupu. Ďalšie časti sa na človeka aplikujú následne. Oblek sa skladá z overalu, okuliarov, zátoč do uší, rukavíc, závaží na



zápästia a na členky, pásu obmedzujúceho pohyb (na krk, lakte a kolená) a vychádzkovej palice.



Obrázok 3 – Simulačný oblek Sakamoto Model Corporation

Okrem uvedeného obleku vytvorili oblek pozostávajúci z vesty a rukávu, ktoré obsahujú Velcro (suchý zips) a slúžia na paralyzovanie hornej končatiny. Set pozostáva z bandáže na zápästie, ortézy na koleno a na členok, nestabilnej obuvi a vychádzková palice.



Obrázok 4 – Simulačný oblek Sakamoto Model Corporation, komponenty na simuláciu hemiparézy alebo hemiplégie

FIRMA GENWORTH



Americká firma Genworth vytvorila v roku 2014 simulačný oblek, model R70. V roku 2015 predstavila novší model R70i. Model R70 sa skladá z overalu a helmy. Oblek obsahuje časti, ktoré obmedzujú pohyb, nakláňajú trup človeka dopredu, vytvárajú nestabilitu chodidiel. Helma obsahuje časti, ktoré tlmia sluch a vytvárajú ruch. Zhoršené zrakové vnímanie a degenerácia zraku sú simulované prostredníctvom roboticky ovládaného kotúča s imitáciami rôznych zrakových postihnutí, ktoré je možné meniť karuselovým systémom. Rukavice znižujú haptickú percepciu a obmedzujú jemnú motoriku.

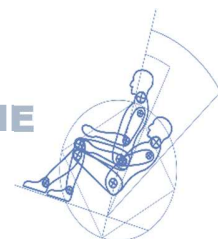


Obrázok 5 – Simulačný oblek Genworth R70

Model R70i sa skladá z celotelového obleku, exoskeletu, okulusu, slúchadiel a „ruksaku“ v ktorom je umiestnená elektronika. Oproti predchádzajúcemu modelu je oblek tvorený menším počtom častí. Obmedzenie je riešené robotickými kĺbmi, ktoré limitujú pohyb. Na hlave je umiestnený okulus tvorený dvoma kamerami s vysokým rozlíšením, ktoré priamo prenášajú obraz a prostredníctvom externého ovládača môžeme regulovať intenzitu a druh degenerácie zraku. Slúchadlá simulujú tinitus, presbyakúziu¹⁵ a afáziu¹⁶. Rukavice fungujú na rovnakom princípe ako v staršom modeli.

¹⁵ Presbyakúzia je vekom spôsobená postupná strata sluchu, nazývaná tiež starecká nedoslýchavosť. Človek prestáva počuť vyššie frekvencie.

¹⁶ Afázia je poškodenie časti mozgu, kde sa nachádza centrum reči. Môže sa prejaviť po mozgovej príhode, úraze alebo pri Alzheimerovej chorobe. Pacient má poruchu pojmového myslenia a s ním spojenú vnútornú reč, teda rozumie slovám, ale nevie sa správne vyjadrovať.



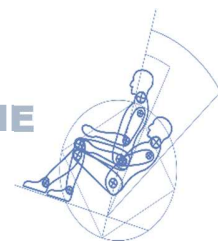
Obrázok 6 – Simulačný oblek Genworth R70i

LABORATÓRIUM AGELAB

Na Massachusetts Institute of Technology (USA) vzniklo v roku 1999 laboratórium AgeLab, kde vytvorili simulačný oblek s názvom AGNES (Age Gain Now Empathy System), ktorý simuluje vek medzi 70. a 80. rokom života. Oblek pozostáva z helmy, zátok do uší, okuliarov, krčného límca, bandáží na zápästia a kolená, opasku a pružných lán. Helma a opasok slúžia ako kotviace body pre tri páry pružných lán. Prvý spája hlavu a pás, druhý pás a ruky a tretí pás a päty. Obmedzuje sa celkový pohyb trupu a čiastočný pohyb končatín. Krčný límec a bandáže na zápästiach a kolenách simulujú stuhnutosť kĺbov. Zátky do uší znižujú sluchové vnímanie a okuliare poruchy zrakového vnímania.



Obrázok 7 – Simulačný oblek AGNES



USER-CENTERED DESIGN RESEARCH GROUP

V User-Centered Design Research Group na Loughborough Design School (Loughborough University) vo Veľkej Británii navrhli oblek na simuláciu osteoartrózy. Oblek sa skladá z overalu (na ktorý sa upevňujú ďalšie komponenty), krčného límca, bandáže na kolená, rukavíc (na zápästiach je možná fixácia a následná simulácia nehybnosti kĺbov), ostrých výbežkov simulujúcich pocit bolesti (na krčnom límci, chrbtici, kĺboch prstov, kolenách, zadnej časti stehna a lýtka).



Obrázok 8 – Simulačný oblek pre firmu Stannah Stairlifts

Okrem simulačného obleku, na Loughborough Design School, používajú aj iné simulačné pomôcky vo forme okuliarov, rukavíc alebo dláh. Ide napríklad o rukavice, ktoré vďaka špeciálnym materiálom z vnútornej strany simulujú nepríjemné pocity pri rôznych kožných alebo ortopedických ochoreniach. Ďalším príkladom sú silikónové návleky, ktoré sú odliate podľa rúk a dajú sa obliecť ako rukavice. Tieto návleky sú profesionálnymi maskérmi namaľované tak, aby simulovali rôzne kožné ochorenia, alebo deformácie následkom nevhodných podmienok pri práci. Následne sú nosené v spoločnosti a prostredníctvom sociálneho experimentu sa skúmajú reakcie ľudí.

VÝSKUMNÁ ČASŤ PROJEKTU

Výskum Význam simulácie v dizajnerskom navrhovaní prebiehal formou workshopu na Ústave dizajnu, Fakulty architektúry STU. Zúčastnilo sa 8 študentov 2. až 5. ročníka, z toho šesť žien a dvaja muži. Žiaden zo zúčastnených študentov pomôcky pre osoby s vybraným



zdravotným znevýhodnením nenavrhol, avšak sa o tému zdravotného postihnutia zaujíma.

Počas výskumu boli simulované dva okruhy zdravotných postihnutí: zrakové postihnutia – zrakové degenerácie a úplná slepota, a dyskinetické poruchy – tremor. Zrakové degenerácie podmienené vyšším vekom boli simulované prostredníctvom simulačných okuliarov od firmy Produkt + Projekt. Úplná slepota bola simulovaná prostredníctvom zatemnených okuliarov a orientácia v priestore prostredníctvom bielej palice. Pomôcky zapožičalo výskumné a školiace centrum bezbariérového navrhovania CEDA (Centre of Design for All). Tremor bol simulovaný prostredníctvom simulátora od firmy Produkt + Projekt. Jedná sa o vodivé rukavice, ktoré majú na chrbte rúk umiestnené elektródy a prostredníctvom vysielaných impulzov vytvárajú tremor. Intenzitu tremoru je možné regulovať nastavením prístroja. Tento typ simulátora nemôžu používať ľudia s implantovaným kardiosimulátorom alebo inými srdcovo-cievnyimi ochoreniami.

Workshop prebiehal v dvoch fázach. V prvej fáze nadobudli respondenti teoretické vedomosti o problematike formou prezentácie. Následne bol študentom predstavený produkt využívaný pri danom zdravotnom obmedzení a mali za úlohu navrhnúť jeho vylepšenia alebo redizajn. V druhej fáze mali študenti možnosť vyskúšať si prostredníctvom simulačných pomôcok aký je to pocit mať dané zdravotné obmedzenie. Po tejto skúsenosti bolo úlohou ich predchádzajúci návrh prehodnotiť alebo prepracovať. Z časového hľadiska nebolo cieľom návrhu plne funkčné riešenie, ale len návrh a idea.

SIMULÁCIA ZRAKOVÝCH DEGENERÁCIÍ

Prvá polovica workshopu bola venovaná zrakovému postihnutiu. Účastníci boli oboznámení prostredníctvom prezentácie s klasifikáciou zrakových postihnutí a degenerácií, základnými princípmi pri tvorbe produktov pre takto zdravotne znevýhodnené osoby, vhodnými farebnými kombináciami a existujúcimi produktmi na trhu. V ďalšej časti prezentácie boli študenti oboznámení so zadaním. Analyzovaným produktom bola elektronická čítacia lupa od firmy Tieman Group, typ Optelec Clear View+ O220UFA. Produkt bol vybraný v spolupráci so Spojenou školou internátnou pre žiakov so zrakovým postihnutím a špeciálnym pedagógom Mgr. Marekom Hlinom, ako vhodný na realizovaný výskum. Produkt používateľom nevyhovoval z viacerých dôvodov: skryté tlačidlá a ich nejednoznačné identifikovanie, pri čítaní dokumentov prekryvanie ovládacích prvkov rukami a následné rozladenie nastavení a farebná nevhodnosť.

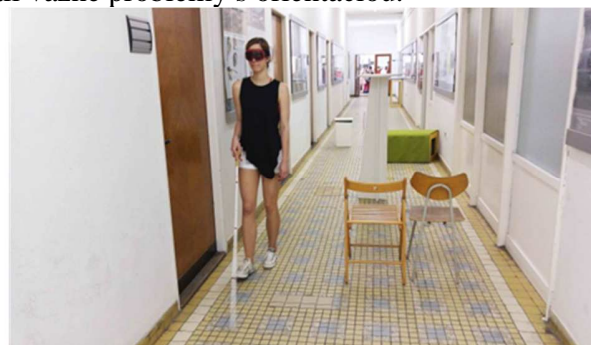
V druhej fáze sa pristúpilo k použitiu simulačných pomôcok. Študenti mali k dispozícii šesť typov simulačných okuliarov s rôznymi zrakovými degeneráciami a zatemnené okuliare simulujúce úplnú stratu zraku.

Simulované zrakové degenerácie:



- Degeneratio maculae luteae – makulárna degenerácia¹⁷;
- Ablatio retinae – unilaterálne odlúpenie sietnice¹⁸;
- Cataracta – sivý zákal;
- Diabetická retinopatia¹⁹;
- Glaukóm – zelený zákal²⁰;
- Dystrophia retinae pigmentosa – pigmentová degenerácia sietnice²¹.

Simulačné okuliare boli využívané aj na identifikovanie a čítanie rôznych zdrojov: časopisy, knihy, noviny, tablet alebo monitor počítača. Pri skúmaní uvedených zdrojov bolo možné overiť vhodnosť farebných kombinácií, kontrastov, veľkosti písma či obrázkov. Pri simulácii slepoty bola na orientáciu v priestore používaná aj biela palica. Orientácia a chôdza s bielou palicou má presné pravidlá, preto boli účastníci o technike podrobne inštruovaní. Simulačné pomôcky využívali študenti pri orientácii v budove Fakulty architektúry STU. Úlohou študentov bolo prekonanie dvoch úsekov: zdolať schodisko a prekonať prekážkovú dráhu. Na oba úkony študenti používali všetky typy simulačných pomôcok. Pri prekonávaní schodiska študenti neočakávali žiadne alebo len malé problémy nakoľko tento priestor identifikovali ako dobre známe prostredie. Pri použití simulačných pomôcok však zistili, že mali vážne problémy s orientáciou.



¹⁷ Chorobné zmeny centrálnej časti sietnice (žltej škvrny)

¹⁸ Odlúčenie zmyslovej vrstvy od pigmentového listu sietnice

¹⁹ Patologické zmeny sietnice pri dlhšie trvajúcim (5-20 rokov) ochorení na Diabetes mellitus. Začína ako neproliferatívna forma (mikroaneurizmy, hemorágie, úbytok kapilár), pokračuje ako preproliferatívna DR s novotvorbou kapilár a väziva v sklovci (čo vedie k sekundárnej amócií sietnice a k úplnej strate vízusu).

²⁰ Chorobné zmeny oka charakterizované zvýšením vnútroočného tlaku nad hodnotu 2,6-2,7 kPa (resp. 22-23 torrov)

²¹ Heterodegeneratívne ochorenie s typickými pigmentovými ložiskami (tvaru „kostných buniek“) v sietnici, postupujúce z periférie k centru. Prejaví sa šeroslepotou už okolo puberty + rúrkovitým videním. Okolo 40.-50. r. vedie k slepote.



Obrázok 9 – Orientácia v priestore s využitím bielej palice

Ako uvádza emeritný profesor Pedagogickej fakulty UK v Bratislave Ladislav Požár: „Je známe, že zrak má v živote človeka obrovský význam. Zrakom vnímame 70-80% informácií o okolitom svete, čo však neznamená, že strata zraku alebo jeho výrazné oslabenie, vedie k zmeneným podmienkam života, ktoré majú dopad na ďalší vývin a celkové fungovanie osobnosti a aj na sociálne prostredie, v ktorom človek so zrakovým postihnutím žije.“²²

Ergonóm Tomáš Fassati konštatuje: „Základ telovej inteligencie tvorí schopnosť primerane sa sústrediť na vlastné telo a pomocou bežných prostriedkov, ktoré má organizmus k dispozícii si byť vedomý kvality funkcie jeho jednotlivých častí i celku v ich vzájomných väzbách.“²³

Tieto tvrdenia potvrdzuje aj vyjadrenie študentky, ktorá uviedla, že všetky jej dojmy sa počas nosenia okuliarov zlepšili, keď sa niečoho chytila a teda získala oporný bod. Väčšina študentov pociťovala pri simulácii úplnej straty zraku dezorientáciu, točenie hlavy, zmätok, pocit nedostatočnej koncentrácie, pri pohybe dole schodmi strach a tomu podmienili pohyb, kedy došlo k jeho spomaleniu.

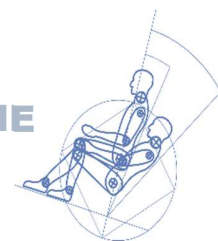
Iná študentka uvádza: „Bez zraku som stratila orientáciu v priestore (inak známom), aj balans. Točila sa mi hlava a nemala som predstavu o horizonte. Pri všetkom, pri každom pohybe alebo úkone som musela vychádzať zo známeho bodu, resp. takého, s ktorým som sa oboznámila a poskytol mi istotu alebo pevný bod v sústave.“

Ďalšia študentka uvádza: „Prvotné pocity boli zvláštne, cítila som sa veľmi dezorientovane. Po čase som sa zorientovala a môj celkový pohyb bol plynulejší a rýchlejší. Najtlačšie pre mňa bolo kráčanie dolu schodmi a bála som sa, že niekoho udriem paličkou. Vnímala som intenzívnejšie zvuky a šum aj vlastné telesné pohyby.“

Po skúsenosti so simulačnými pomôckami každý študent prehodnotil svoj dizajnerský návrh. Jedna študentka vo svojej prvej idei navrhla podsvietenie iba tlačidla vypínača, po simulačných cvičeniach navrhla zmenu tak, aby boli podsvietené všetky tlačidlá a navyše pridala reliéfny povrch tlačidiel a väčšie rozstupy. Iná študentka svoj návrh doplnila o aplikáciu širšej palety farieb a tlačidlá by navyše výškovo oddelila. Ďalšia študentka pracovala v duchu minimalizmu a navrhla jednoduché piktogramy čiernej farby na žltom podklade. Zaujímavým príkladom je študent, ktorý televíznu lupu zredukoval iba do

²² POŽÁR, Ladislav. Základy psychológie ľudí so zrakovým postihnutím. Bratislava : Z-F LINGUA, 2012, s. 7

²³ FASSATI, Tomáš. Materiál pre predmet Ergonómia na Vysoké škole uměleckoprůmyslovej, Praha



podoby obojručného ovládača, podobnému hracej konzole, ktorý je možné rozdeliť na dva segmenty a pripojiť k akémukoľvek monitoru či televízoru. Učinil tak z dôvodu, aby používateľ nebol viazaný iba na určité miesto, ale mohol voľne využívať aj iné miesta v priestore. Reaguje tak na čoraz častejšie využívanie smart technológií.

Z uvedených výpovedí vyplýva, že najčastejšie zmeny sa týkali farebnosti, kontrastu a tvarov ovládacích tlačidiel. Opakujúcim sa návrhom bola kombinácia tmavého podkladu a farebných alebo svetlých tlačidiel, najčastejšie podsvietených. Ďalej sa uplatňovali rôzne reliéfy a povrchové úpravy.

Po absolvovaní prvej časti workshopu mali študenti za úlohu uviesť či ich táto skúsenosť nejakým spôsobom obohatila. Študentka uvádza: „Navrhovanie pred simulačným procesom bolo tápanie v niečom, o čom mám len zreferovaný poznatok. Mojimi vodiacimi linkami bola predstava o danej situácii, ktorá riskuje veľkú nepresnosť. Simulačné cvičenie bolo obohacujúce dizajnérsky aj ľudsky, no simulovaný „hendikep“ som vôbec nezvládala, splniť zadanie bolo pre mňa náročné.“

Študent uvádza: „Pri skúške okuliarov som pociťoval jemnú závrat a bolesť očí a hlavy. To môže byť spôsobené neprispôbeným mozgom na danú situáciu. Taktiež je lepšie pozeráť do blízka ako do diaľky. Výrazne lepšie je detekovať syté farby a osvetlenie mobilu.“

Ďalšia študentka, musela vychádzať zo známeho bodu, ktorý jej poskytol pevný bod v sústave a dodáva: „Toto vnímam ako najdôležitejšie zistenie aplikovateľné v navrhovacom procese – poskytnúť prvok istoty, ku ktorému sa môže používateľ vrátiť alebo oprieť sa oň ako o referenčný bod, a zvyšok produktu zjednodušať.“

Jedna študentka uviedla, že najdôležitejšími prvkami sa pre ňu stali svetlo a farby. Iná študentka uviedla: „Dozvedela som sa veľa zaujímavostí a teraz už viem, aký veľký dôraz treba klásť na farebnosť a vysoké kontrasty a takisto aké je dôležité odlišovať materiály a štruktúry pri navrhovaní produktov pre nevidiacich.“

SIMULÁCIA TREMORU

Druhá polovica workshopu bola venovaná dyskinetickým poruchám, konkrétne tremoru. V prezentácii bola študentom priblížená problematika a klasifikácia tremoru. Častosť jeho výskytu²⁴ a relatívne jasné identifikovanie spoločnosťou bolo určujúcim faktorom pri

²⁴ Prevalencia u populácie staršej ako 65 rokov je v prípade Parkinsonovej choroby 3%, v prípade Esenciálneho trasu je to 14%.

BENETIN, Ján. Tremor – klasifikácia, diferenciálna diagnóza a terapia. [online]. Dostupné na: http://www.neurologiapreprax.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=2220&magazine_id=3



výbere do výskumnej časti dizertačnej práce. Tremor alebo tras je možné charakterizovať ako mimovoľné rytmické a sínusoidálne pohyby jednej alebo viacerých častí tela. „Je spôsobený striedavými sťahmi recipročne inervovaných antagonistických svalov, či svalových skupín, vzácnejšie synchronnými sťahmi rozdielneho trvania a sily“²⁵. Semiologicky delíme tremor: podľa okolností vyvolávajúcich alebo zvyrazňujúcich tras (kľudový a akčný tremor), podľa lokalizácie (ktorá časť tela je postihnutá), podľa frekvencie (nízka frekvencia < 4Hz, stredná 4 – 7 Hz a vysoká > 7 Hz) a amplitúdy (jemná – výchylka < 1 cm, stredná 1–2 cm a hrubá > 2 cm), podľa prítomnosti ďalších neurologických príznakov.

Vznik trasu sa vo všeobecnosti vysvetľuje prítomnosťou oscilátora²⁶ na akúkoľvek úroveň centrálného nervového systému. Za odlišných okolností dochádza k rozpadu fyziologicky existujúcich alebo k vzniku patologických oscilátorov, ktoré prostredníctvom nervových dráh vnucujú svoju aktivitu príslušným svalovým skupinám.

V spolupráci s odborníkmi²⁷ z oblasti neurológie boli ďalej vybrané ochorenia Parkinsonova choroba a Esenciálny tremor, ktoré sú charakteristické výskytom tremoru. Uvedené ochorenia sú verejnosťou často vnímané ako totožné.

Parkinsonova choroba je degeneratívne nervové ochorenie, ktoré sa najčastejšie vyskytuje vo frekvenčnom pásme 4 – 6 Hz. Počiatok je jednostranný, postihuje najmä ruky. Postupne postihuje horné končatiny, pery, bradu, sánku a dolné končatiny. Trasu má charakter supinácie-pronácie²⁸. Viditeľným prejavom je tiež pohyb označovaný ako počítanie mincí. V pokojovej fáze, pri duševnom sústredení alebo chôdzi narastá frekvencia trasu, naopak pri činnosti sa frekvencia znižuje. Bradykinéza sa stupňuje pri prograse choroby, kedy dochádza k postupnému zmenšeniu rozsahu pohybov a ich spomaleniu. Reč je časom monotónnejšia a tichšia. Výrazným prejavom choroby je rigidita. Ďalej dochádza aj k amimii²⁹. Pri týchto príznakoch sa u pacienta prejavuje depresia a anxieta. Po užití liekov na uvoľnenie stuhnutosti sa u pacientov objavuje dyskinézia³⁰, kedy pacient pociťuje

²⁵ RŮŽIČKA, Evžen; ROTH, Jan; KAŇOVSKÝ, Petr et al. Dyskinetické syndromy a onemocnění. Praha : Nakladatelství Galén, 2002, s. 15

„Je spôsoben stahy recipročne inervovaných antagonistických svalů či svalových skupin, vzácněji synchronními stahy rozdílného trvání a síly.“ Preklad: Mgr. art. Mária Šimková

²⁶ Zdroj rytmickej aktivity

²⁷ Prednosta neurologickej kliniky Slovenskej zdravotníckej univerzity prof. MUDr. Ján Benetin, PhD. (Univerzitná nemocnica Bratislava, Slovensko) a OA Dr. Pavol Kalina (Niederösterreichische Landeskrankenhaus Mauer, Rakúsko)

²⁸ Rotácia predlaktia, kedy dľaň striedavo smeruje nahor a nadol

²⁹ Postupná strata mimických prejavov

³⁰ Vôľou neovládateľný pohyb končatín alebo tela



šťastie. Depresia, anxieta a problémy so zažívaním sú príznaky, ktoré však nemožno simulovať.

Esenciálny tremor je ochorenie, ktoré charakterizuje prítomnosť obojstranného, prevažne symetrického, posturálneho alebo kinetického, trvalého a viditeľného tremoru najmä horných končatín. Postihnutými oblasťami sú najmä ruky a predlaktia (97%), hlava alebo krk (41%), jazyk a hlasivky (62%). Tras má charakter flexie-extenzie. Frekvencia sa pohybuje v rozmedzí 4 – 10 Hz.

Pre lepšiu predstavu bolo študentom premietnuté video s výpoveďami pacientov a pociťovaným diskomfortom súvisiacim s ochorením. U mnohých študentoch video vyvolalo zvýšenú empatiu, čo dokazuje aj nasledovné tvrdenie študentky: „Pri navrhovaní mi však pomohlo aj dokumentačné video, ktoré vo mne vyvolalo oveľa väčšiu empatiu.“ Rovnako ako v časti zameranej na zrakové degenerácie boli študentom predstavené existujúce pomôcky pre ľudí s takýmto zdravotným obmedzením, ktoré uľahčujú ich život. Jedná sa napríklad o lyžičku s gyroskopom, ktorá zabraňuje rozliatiu alebo rozsypaniu jedla a tým predchádza nepríjemným situáciám a pocitu hanby na verejnosti.

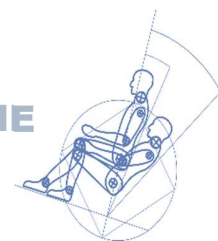
Tremor bol simulovaný prostredníctvom elektrických impulzov produkovaných prístrojom. V závislosti od prahu bolesti študenti vnímali prežitok v rozmedzí od veľmi nepríjemného,

po príjemný až relaxujúci. Väčšina pociťovala, ako uviedli, bolesť, kopance, štipanie, dokonca bezmocnosť alebo prežitok prirovnávali k pocitu „vzliecť sa z kože“. Mnohí vnímali a pociťovali viac elektrické impulzy ako samotné trasenie. Niektorých táto skúsenosť pobavila a vnímali ju ako príjemnú záležitosť: „Je zaujímavé, keď som všetky pohyby musela vykonávať s trasením, ako to pôsobí na psychiku. Zo začiatku to bola zábava lebo som sa musela alebo chcela kontrolovať, ale kebyže to nedokážem ovládať, tak ako ľudia, ktorí trpia touto chorobou, asi by som sa cítila dosť beznádejne a trápne v spoločnosti.“ uviedla študentka.

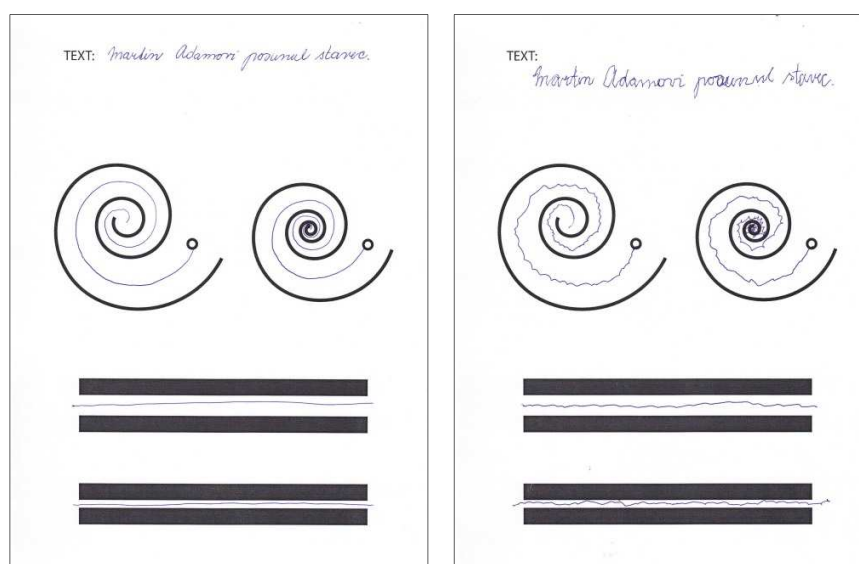
V druhej fáze bolo úlohou študentov vyplniť test, ktorý sa v medicínskej praxi využíva pri určovaní stupňa tremoru. Test pozostával z napísania ľubovoľnej krátkej vety, kresby Archimedovej špirály³¹ z jej stredu po okraj a kresby rovnej čiary medzi dvoma hrubými čiarami. Z dôvodu zhoršujúceho sa rukopisu pri progresii choroby zvyknú pacienti oboznamovať inštitúcie (napr. banky alebo pošty) so svojim zdravotným stavom, aby predišli možnému falšovaniu dokumentov v ich neprospech. Študenti vyplňali test s využitím aj bez využitia simulátora. Pri využití simulátora boli písmo aj kresba evidentne narušené impulzami.

³¹ Krivka vytvorená bodom, ktoré sa rovnomerne pohybuje po polpriamke od jej počiatočného bodu, zatiaľ čo sa táto polpriamka otáča okolo počiatočného bodu konštantnou uhlovou rýchlosťou.

Leporelo – elektronická encyklopédia [online]. Dostupné na: <https://leporelo.info/spirala-archimedova>



Obrázok 10 – Vyplňanie testu s využitím simulátora tremoru



Obrázok 11 – Porovnanie testu bez využitia a s využitím simulátora

Jedna študentka dokázala odhadnúť frekvenciu intervalov a písala alebo kreslila v čase, kedy nedostávala impulz, aby jej kresba bola čo najplynulejšia. Študentka uvádza, že viac ako trasenie vnímala vibrácie, intervaly pri trase vedela odhadnúť a tým sa dokázala zamerať na pulzovanie ruky alebo písanie.

Ďalšou aktivitou s využitím simulátora bolo prelievanie vody medzi dvoma plastovými pohármi. Táto aktivita bola zvolená nakoľko pacienti s tremorom majú najväčší problém pri manipulácii s tekutinami (napr. pitie z pohára, nalievanie kávy, jedenie polievky) a na verejnosti pri tejto činnosti pociťujú diskomfort. Zadanie znelo navrhnúť nádobu alebo nadstavec na nádobu, ktorý by podobnú činnosť uľahčoval. Keďže impulzy simulátora sú generované elektrickým prúdom, sprievodným javom trasu bolo kŕčovité zovretie ruky. Tejto skúsenosti a stavu boli následne podriadené viaceré návrhy. Študenti navrhovali, že by deformovali tvar produktu tak, aby zodpovedal kŕčovitému zovretiu ruky, aplikovali na



miesto deformácie protišmykový alebo mäkký materiál. Ďalší návrh bol zameraný na stabilitu – nízke umiestnenie ťažiska a vytvorenie širšieho dna. Iné sa týkali vytvorenia dvojitej steny, za účelom zachytenia vyliatej tekutiny. Jeden študent sa inšpiroval využitím techniky stabilizácie kamerových statívov.

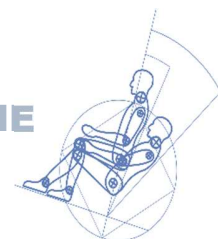
Vykonávané úlohy boli vnímané rôzne. Niektorí boli z úlohy prelievania vody medzi dvoma pohármi frustrovaní, iní sa snažili „skrotiť“ písacie potreby pri vyplňaní testu. Študent uvádza: „Myslím si, že pri písaní to je celkom problém. Pri rovnej čiare ani nie, ale kruhy a špirály a písanie je veľký problém. Prelievanie bolo relatívne v pohode, vie to byť časom veľký problém.“

S problematikou tremoru sa študenti v praxi stretávajú len zriedkavo. Pre niektorých to bola natoľko nová informácia, že aj po absolvovaní simulácie pociťovali potrebu prehlbovania poznatkov o problematike. Študentka uviedla: „Telom mi prebiehali zvláštne pocity a vlastne asi stále sa neviem moc vžiť do ľudí s takýmto hendikepom. Drobné úkony a manipulácia s malými predmetmi je problém.“ Iná študentka uviedla: „Brainstorming bol pre mňa ťažký, tento problém mi je vzdialený. Skúsenosť simulačného cvičenia bola nesmierne zaujímavá. Skôr som sa sústredila na impulzy ako na tras a spontánnou reakciou bol smiech, urobiť čokoľvek bola veľká výzva. Myslím, že na poriadne vcítenie by bolo treba v „tremorových rukaviciach“ stráviť nejaký čas a zisťovať, aký vplyv to má na rôzne bežné úkony.“

ZÁVER

Využitie simulácie v procese dizajnerskeho navrhovania potvrdilo, že študenti dizajnu nadobudli nové informácie o oblasti a získali hlbší pohľad na problematiku. Väčšina zúčastnených študentov po simulácii svoj návrh prehodnotila a následne na základe nových poznatkov prispôsobila a inovovala svoj návrh. Pre lepšie pochopenie zdravotného obmedzenia a vcítenie sa do pozície zdravotne postihnutej osoby by bolo vhodné dlhšie trvanie simulácie a pri čo najväčšom spektre bežných denných úkonov. Avšak aj kratšie využitie simulačných pomôcok ukázalo, že dizajnér dokázal na základe novozískaných poznatkov svoj návrh prehodnotiť a podriadiť ho potrebám koncového používateľa. Rovnako by bolo vhodná konfrontácia s osobami s daným zdravotným obmedzením, ale aj video s výpoveďami osôb so zdravotným znevýhodnením pomohlo k lepšiemu pochopeniu problematiky a dokonca k zvýšeniu empatie. Pre budúcich dizajnérov je čoraz dôležitejšie brať do úvahy viacero potrieb osôb pri návrhu všetkých typoch produktov, keďže počet ľudí, ktorí majú určité zdravotné obmedzenie sa zvyšuje.

POUŽITÁ LITERATÚRA



ČEREŠŇOVÁ, Zuzana. a ROLLOVÁ, Lea., 2015: Implementation of inclusive strategies in education. In: World Transactions on Engineering and Technology Education. Melbourne : World Institute for Engineering and Technology Education (WIETE). Roč. 13, č. 3, s. 392. ISSN 1446-2257

FASSATI, Tomáš. Materiál pre predmet Ergonómia na Vysokoj škole uměleckoprůmyslovej, Praha

FASSATI, Tomáš. In Komfort české hromadné dopravy II., Zborník sympózia, Benešov : Muzeum umění a designu Benešov, 2012

HOYOS, Johana Ruíz; SEVILLA, Gustavo, 2018. Simulation as a pedagogical Strategy in Product Design. In: Advances in Ergonomics in Design. In: Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer International Publishing. Roč. 587, s. 83-90. ISBN 978-3-319-60582-1

CHOI, Young Mi., 2018. Advance in Design for Inclusion. In: Advances in Design for Inclusion. In: Advances in Intelligent Systems and Computing. Springer International Publishing. Roč. 588, s. 3-12. ISBN 978-3-319-60597-5

KASSIN, Saul. Psychologie. Brno : Computer Press, a.s., 2007. 771 s. ISBN 978-80-251-1716-3

NORMAN, Donald A: The Design of Everyday Things. New York : Basic Books, 2013. ISBN 978-0-465-00394-5

OLÁH, Zoltán. Prehľad oftalmológie v tabuľkách so slovníkom. Bratislava : LITERA, 1996. ISBN 80-85452-70-7

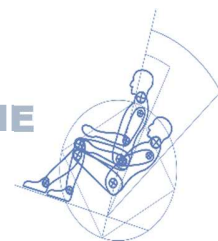
POŽÁR, Ladislav. Základy psychológie ľudí so zrakovým postihnutím. Bratislava : Z-F LINGUA, 2012. ISBN 978-80-89113-71-0

RŮŽIČKA, Evžen; ROTH, Jan; KAŇOVSKÝ, Petr et al. Dyskinetické syndromy a onemocnění. Praha : Nakladatelství Galén, 2002. ISBN 80-7262-154-8

YING, Jiang et al., 2018. An Exploration of Designer-to-User Relationship from a Care-Oriented Perspective. In: Advances in Design for Inclusion. Springer International Publishing. Roč. 588, s. 22-33. ISBN 978-3-319-60597-5

INTERNETOVÉ ZDROJE

<http://www.produktundprojekt.de/>



<http://www.sakamoto-model.com/product/simulation/>

<https://www.genworth.com/lets-talk/r70i-aging-experience.html>

<http://agelab.mit.edu/agnes-age-gain-now-empathy-system>

<http://www.lboro.ac.uk/departments/lids/galleries/research-enterprise/skins.html>

http://www.lboro.ac.uk/service/publicity/news-releases/2011/138_Stannah-Agesuit.html

http://www.lboro.ac.uk/service/publicity/news-releases/2006/115_osteosuit.html

BENETIN, Ján. Tremor – klasifikácia, diferenciálna diagnóza a terapia. [online].

Dostupné na:

http://www.neurologiapreparax.sk/index.php?page=pdf_view&pdf_id=2220&magazine_id=3

UNITED NATIONS. 2013. World Population Ageing 2013 [online]. Dostupné na:

<http://www.un.org/en/development/desa/population/publications/pdf/ageing/WorldPopulationAgeing2013.pdf/>

KRELOVÁ, Katarína: Prieskum učebných štýlov študentov MTF [online]. Dostupné na:

http://www.mtf.stuba.sk/docs/internetovy_casopis/2005/1/krelova.pdf

ZOZNAM OBRÁZKOV

Obrázok 1 – Simulačný oblek GERT (zdroj: <http://www.produktundprojekt.de/>)

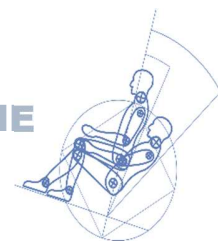
Obrázok 2 – Simulačný oblek GERT, komponenty na simuláciu hemiparézy (zdroj: <http://www.produktundprojekt.de/>)

Obrázok 3 – Simulačný oblek Sakamoto Model Corporation (zdroj: <http://www.sakamoto-model.com/product/simulation/m176/>)

Obrázok 4 – Simulačný oblek Sakamoto Model Corporation, komponenty na simuláciu hemiparézy alebo hemiplégie (zdroj: <http://www.sakamotomodel.com/product/simulation/m165/>)

Obrázok 5 – Simulačný oblek Genworth R70 (zdroj: <http://newsroom.genworth.com/2014-11-20-Genworth-Launches-R70-Age-Simulation-Suit-to-Help-Americans-Think-Long-Term>)

Obrázok 6 – Simulačný oblek Genworth R70i (zdroj: <https://www.genworth.com/letstalk/r70i-aging-experience.html>)



Obrázok 7 – Simulačný oblek AGNES (zdroj: <http://agelab.mit.edu/agnes-age-gain-nowempathy-system>)

Obrázok 8 – Simulačný oblek pre firmu Stannah Stairlifts (zdroj: http://www.medgadget.com/2006/10/oa_simulation_s.html)

ZOZNAM AUTORSKÝCH OBRÁZKOV

Obrázok 9 – Orientácia v priestore s využitím bielej palice

Obrázok 10 – Vypĺňanie testu s využitím simulátora tremoru

Obrázok 11 – Porovnanie testu bez využitia a s využitím simulátora