

# Manuál k Úloze Nákupu ve Virtuálním Supermarketu

Adéla Plechatá

Národní ústav duševního zdraví

<b><u>1. ÚVOD</u></b>	<b>3</b>
<b>1.1. ÚLOHA NÁKUPU VE VIRTUÁLNÍM SUPERMARKETU (ÚNVS)</b>	<b>4</b>
1.1.1. PRINCIP TESTOVÉ VARIANTY	5
1.1.2. TRÉNINKOVÁ VERZE ÚLOHY	7
<b>1.2. SPUŠTĚNÍ ÚLOHY</b>	<b>9</b>
<b>1.3. OVLÁDÁNÍ</b>	<b>11</b>
1. DESKTOPOVÁ VERZE – MONITOR POČÍTAČE	12
1.3.1. HTC VIVE	13
1.3.2. OCULUS RIFT	14
<b>1.4. PODNĚTOVÝ MATERIÁL A PARALELNÍ FORMY TESTU</b>	<b>15</b>
<b><u>2. PROSTOROVÉ ROZLOŽENÍ SUPERMARKETU</u></b>	<b>18</b>
<b><u>3. JAZYKOVÉ MUTACE</u></b>	<b>19</b>
<b><u>4. ZÁZNAM INFORMACÍ BĚHEM ÚLOHY</u></b>	<b>19</b>
4.1. EXPERIMENT INFO	19
4.2. RESULT LOG	19
4.3. ACTION LOG	19
4.4. PLAYER LOG	20
<b><u>5. NORMATIVNÍ DATA</u></b>	<b>21</b>
5.1.1. NORMATIVNÍ DATA PRO IMERZIVNÍ ÚNVS	22
5.1.2. NORMATIVNÍ DATA PRO NEIMERZIVNÍ – DESKTOPOVOU VARIANTU	24
<b><u>7. VALIDITA</u></b>	<b>26</b>



<b>7.1. KONVERGENTNÍ VALIDITA</b>	<b>26</b>
<b>7.2. POPULAČNÍ VALIDITA</b>	<b>27</b>
<b>7.3. SENZITIVITA A SPECIFITA</b>	<b>28</b>
<b>8. <u>MOŽNOSTI INTERPRETACE A ZÁVĚR</u></b>	<b>30</b>
<b>9. <u>FINANCOVÁNÍ</u></b>	<b>31</b>
<b>10. <u>REFERENCE:</u></b>	<b>32</b>



# 1. Úvod

V tomto manuálu představujeme novou metodu určenou k diagnostice a rehabilitaci kognitivního deficitu. Úloha Nákupu ve Virtuálním Supermarketu (ÚNVS) se zaměřuje na epizodickou paměť v kontextu reálného života. Virtuální prostředí umožňuje simulovat každodenní prostředí a zároveň mít naprostou kontrolu nad prezentovanými stimuly. Díky tomu ÚNVS představuje ekologicky validní doplněk ke standardním neuropsychologickým metodám, které bývají kritizovány pro jejich nedostatečný vztah k reálnému fungování jedince (Neisser 1978).

ÚNVS simuluje nakupování, což je běžná, každodenní aktivita, která zapojuje několikere kognitivní funkce – jako je plánování či orientace v prostoru. Naše úloha se specificky zaměřuje na epizodickou paměť – složku kognice, která bývá u neuropsychiatrických a neurodegenerativních onemocnění oslabena často jako první. I proto je účel této úlohy nejen diagnostický, ale rovněž rehabilitační. Přesah úlohy do reálného života může nejen usnadnit přenos naučených schopností do každodenních situací, ale rovněž zvýšit motivaci jedince k tréninku.

ÚNVS je velmi snadná pro administraci a umožňuje snadnou manipulaci s jednotlivými parametry. Zároveň díky administraci na počítači umožňuje automatické zvyšování obtížnosti úlohy na základě výkonu jedince.

Virtuální prostředí může být obvykle prezentováno pomocí virtuálních brýlí či na monitoru počítače. Virtuální brýle poskytují vysokou míru imerze a věrně odrážejí každodenní interakci. Mohou však u některých osob vyvolávat tzv. kybernetickou nevolnost. Navíc jejich provoz je nákladnější (pořizovací cena brýlí a výkonného počítače, nutnost přítomnosti administrátora atp.) než v případě standardního monitoru. Méně imerzivní varianta na monitoru počítače umožňuje administraci u několika osob současně. ÚNVS lze použít jak s virtuálními brýlemi (HTC Vive a Oculus Rift), tak se standardním počítačem a monitorem. Rozdíl mezi imerzivní a neimerzivní variantou jsme popsali ve studii z roku 2019 (Plechata et al. 2019).



## 1.1. Úloha Nákupu ve Virtuálním Supermarketu (ÚNVS)

ÚNVS je vhodná k použití jako ekologicky validní alternativa k standardním neuropsychologickým testům jako Paměťový test učení (Preiss 1999) či Logická paměť (Preiss, Rodriguez, and Laing 2012; Wechsler 2002). V kombinaci s těmito metodami může úNVS přidat informaci o každodenním fungování člověka. Metoda byla vytvořena pomocí herního software unity (<https://unity3d.com/>). Úloha může být administrována na počítači a ovládána pomocí myši a klávesnice nebo za pomoci virtuálních brýlí, specificky HTC Vive či Oculus Rift.

Úkolem participanta je zapamatovat si nákupní seznam a poté sesbírat předměty ze seznamu ve virtuálním supermarketu.



### 1.1.1. Princip testové varianty

Před započítáním samotné ÚNVS je participantovi prezentována instrukce (Obrázek č.1) a následují 4 minuty (na počítači) či 10 minut (ve virtuálních brýlích) volné explorační prostředí a zároveň nácvik ovládání pohybu ve virtuálním prostředí.



*Obrázek 1. Náhled instrukcí prezentovaných participantovi před započítáním testování.*

Následně je participantovi v úloze prezentován nákupní seznam (=fáze kódování) ve verbální podobě (viz Obrázek č.2) po specifický časový limit (15s při 1. úrovni, 25s pro 2. úrovni, 35s pro 3. úrovni, 45s při 4.úrovni, 55 s při 5.úrovni).

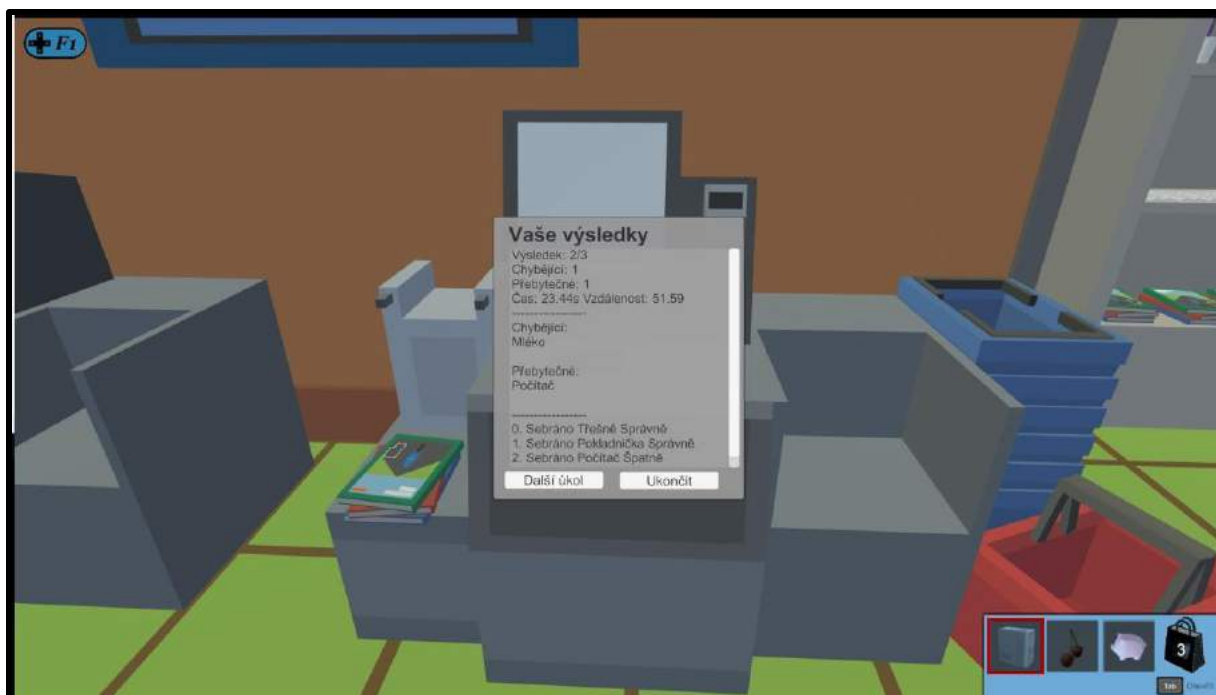




*Obrázek 2. Náhled nákupního seznamu – fáze kódování.*

Po fázi kódování následuje 3 minutová pauza, která je automaticky započítána v rámci úlohy. Během pauzy je žádoucí participantovi zadat krátkou nepaměťovou úlohu. Po uplynutí časového limitu (=fáze vybavení) má participant za úkol vyhledat a sebrat zapamatované předměty ve virtuálním prostředí. Poté je instruován k tomu, aby došel k nákupní pokladně a úroveň ukončil. Participantovi jsou prezentovány výsledky informujícího o počtu sebraných předmětů, počtu zapomenutých předmětů, ušlé vzdálenosti a času trvání úlohy (viz obrázek č.X) Následuje další úroveň ÚNVS. První úroveň (3 předměty) je využita jako zácvik.





Obrázek 3. Náhled zobrazení výsledků po ukončení jedné z úrovní ÚNVS.

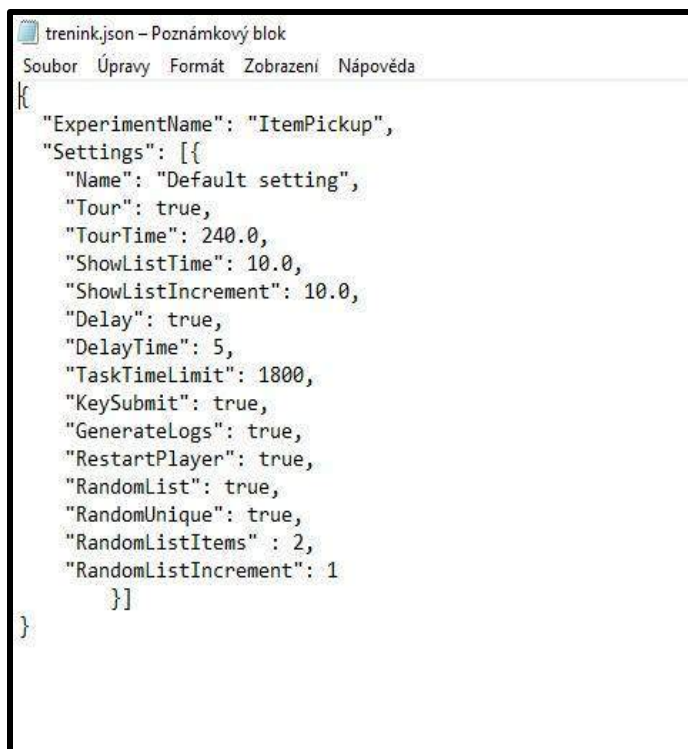
V úloze mohou být analyzovány různé typy chyb: např. sebrání špatného předmětu (analogie konfabulace v AVL) nebo naopak nesebrání správného objektu. Normativní data pracují s počtem správně sebraných předmětů. Je možné sledovat i čas trvání úlohy či ušlou vzdálenost. Kategorizace předmětů v úloze umožňuje analyzovat předměty sebrané z jiné či stejné kategorie jako byl kódovaný materiál.

### 1.1.2. Tréninková verze úlohy

V rámci rehabilitace kognitivních funkcí je využívána tréninková verze ÚNVS. V tréninkové verzi je úroveň obtížnosti (počet předmětů na seznamu) zvyšována po každém úspěšně splněném pokusu, kdy participant neučiní žádnou z výše uvedených chyb. Administrátor si může sám stanovit, na jakém počtu předmětů úloha začíná a o kolik předmětů se úroveň navyšuje. U pacientů s deficitem je rovněž vhodné manipulovat s délkou času na prezentaci seznamu. Parametry lze měnit v příslušném textovém souboru (viz obrázek č.4).







```
trenink.json – Poznámkový blok
Soubor  Úpravy  Formát  Zobrazení  Nápověda

{
  "ExperimentName": "ItemPickup",
  "Settings": [{
    "Name": "Default setting",
    "Tour": true,
    "TourTime": 240.0,
    "ShowListTime": 10.0,
    "ShowListIncrement": 10.0,
    "Delay": true,
    "DelayTime": 5,
    "TaskTimeLimit": 1800,
    "KeySubmit": true,
    "GenerateLogs": true,
    "RestartPlayer": true,
    "RandomList": true,
    "RandomUnique": true,
    "RandomListItems": 2,
    "RandomListIncrement": 1
  }]
}
```

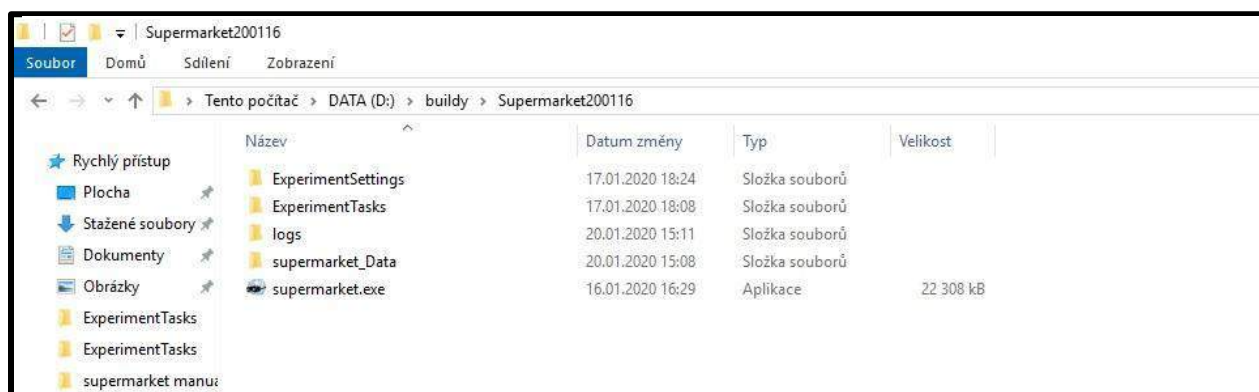
Obrázek 4. Náhled parametrů, které mohou být pro účely tréninku manipulovány.



## 1.2. Spuštění úlohy

ÚNVS lze spustit prostřednictvím .exe souboru v adresáři (viz obrázek č.5) a potvrzením vhodného rozlišení.

Následně je nutné zvolit vhodné nastavení dle potřeby. Do kolonky *Zadání* volíme variantu testu, kterou chceme využít (A/B/C). Pokud chceme použít tréninkovou variantu, tak necháváme kolonku *Zadání* prázdnou. V *Nastavení* volíme mezi testovou a tréninkovou variantou. Po zvolení požadovaného nastavení zvolíme *Nahrát* (viz Obrázek č.6).



Obrázek 5. Adresář pro spuštění ÚNVS.





Obrázek 6. Nahrání nastavení a zadání před spuštěním ÚNVS.



Na další obrazovce je potřeba vyplnit údaje o participantovi (viz Obrázek č.7)



The screenshot shows a registration form on a dark grey background. The form includes the following fields and options:

- ID:** A text input field containing "subjekt1".
- Věk** (Age): A text input field containing "11".
- Gender:** Two radio buttons labeled "muž" (checked) and "žena".
- Platform:** Two radio buttons labeled "VR" and "Desktop" (checked).
- Skupina** (Group): A dropdown menu showing "A".
- Buttons:** An "OK" button at the bottom center.
- Logos:** At the bottom, there are two logos: "BRAINVR.CZ" with a VR headset icon, and "NUDZ" with the tagline "národní ústav duševního zdraví" (National Institute of Mental Health).

Obrázek 7. Před spuštěním ÚNVS je nutné vyplnit základní údaje.

Před započítáním úlohy je nutné vyplnit všechny položky a zvolit mezi desktopovou a VR variantou.

Položka Skupina nám umožňuje kategorizovat participanty do skupin.

### 1.3. Ovládání

únVS může být spuštěna v méně imerzivní podobě – na monitoru počítače či ve více imerzivní podobě - ve virtuálních brýlích. Níže popisujeme ovládání pro obě varianty.



### 1.3.1. Desktopová verze – monitor počítače

Pohyb v supermarketu je zajištěn pomocí směrových kláves (šipek) či kláves WASD. Počítačová myš umožňuje otáčení pohledu, pomocí levého tlačítka myši je možné potvrzovat zadání a sbírat předměty, pravé tlačítko umožňuje odhození předmětů z inventáře. Inventář je možné otevřít pomocí TAB a kolečkem myši je možné vybírat předměty v inventáři.

Stisknutím F1 je možné vyvolat nápovědu (viz Obrázek č.8).



Obrázek 8 Náhled nápovědy k ovládání po stisknutí F1.

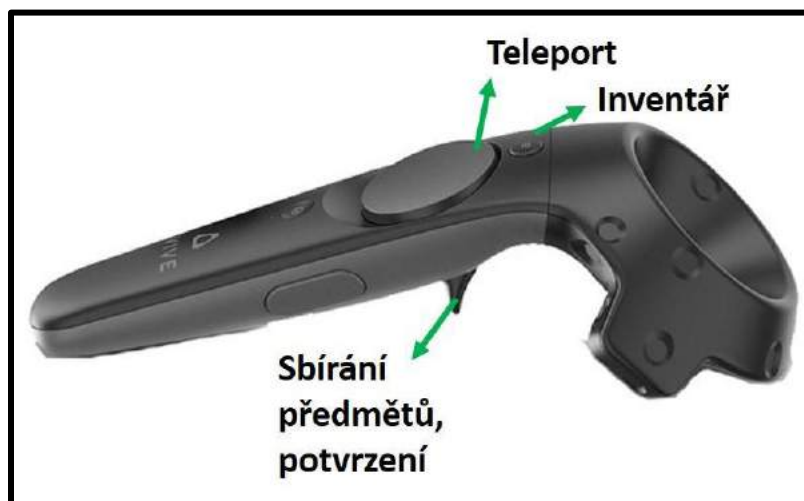


### 1.3.2. HTC Vive

Ve virtuální realitě je pohyb ve virtuálním prostředí zajištěn pomocí tzv. Teleportu, který umožňuje skokové přesuny v prostoru. Hráč stiskne horní tlačítko ovladače a namíří na žádoucí místo přesunu. Při uvolnění tlačítka se na toto místo teleportuje (viz zelené body na Obrázku č. 9). Spodním páčka slouží ke sbírání předmětů a potvrzování instrukcí. Horní tlačítko nad teleportem slouží k otevření inventáře (viz Obrázek č.9).



Obrázek 9. Zobrazení teleportu při pohybu v imerzivní virtuální realitě.

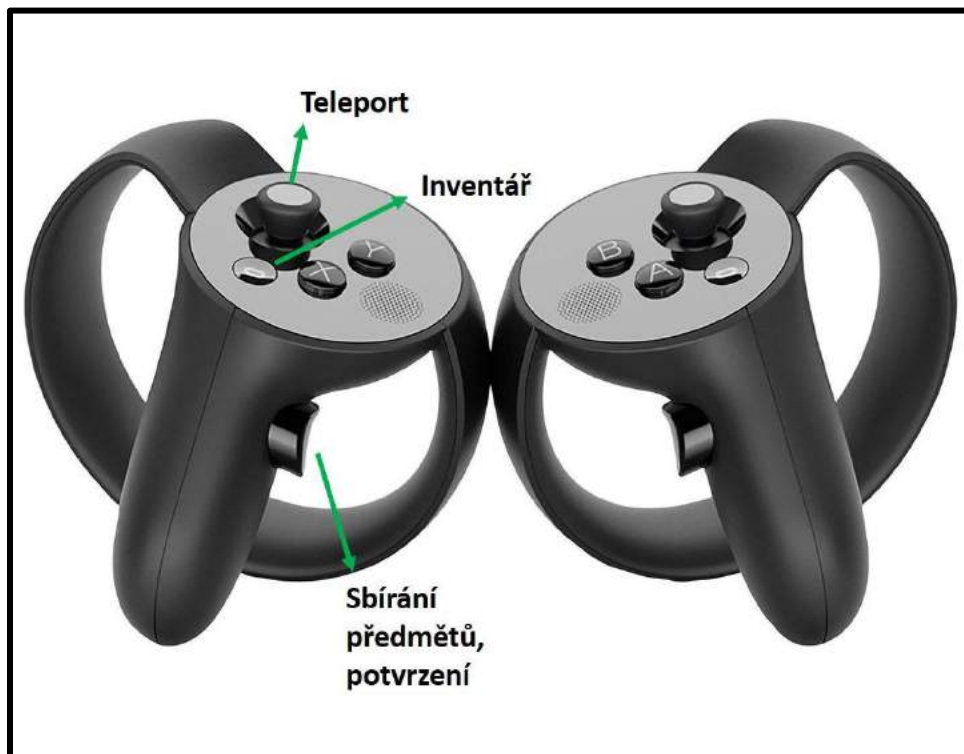


Obrázek 10. Ovládání ÚNVS pomocí HTC Vive.



### 1.3.3. Oculus Rift

Ovládání ÚNVS je v rámci zařízení Oculus Rift obdobné jako u HTC Vive (viz Obrázek č.X).



*Obrázek 11 . Ovládání ÚNVS při použití zařízení Oculus Rift.*



## 1.4. Podnětový materiál a paralelní formy testu

Byly vytvořeny celkem tři paralelní formy ÚNVS – každá forma má celkem 5 úrovní. Verze byly vytvořeny tak, aby byly vzájemně porovnatelné a pokrývaly obdobné kategorie produktů. Normativní data byly získány pro verze A a B, které se prokázaly jako porovnatelné – výkon respondentů se mezi verzemi signifikantně neliší. Pro verzi C neexistují normativní data.





Tabulka 1. Podnětový materiál k paralelním verzím ÚNVS.

Forma A	Forma B	Forma C
1. Úroveň (zácvik)		
Pokladnička	Řepa	Monitor
Třešně	Opice	Pomeranč
Mléko	Máslo	Pudink
2. Úroveň - 5 předmětů		
Kečup	Protlak	Hořčice
Jar	Šampón	Pánev
Smetana	Majonéza	Kotlety
Tužka	Vodovky	Časopisy
Jablko	Hruška	Brokolice
3. Úroveň - 7 předmětů		
Sušenky	Čokoláda	Žvýkačky
Letadlo	Medvídek	Dinosaurus
Těstoviny	Makaróny	Med
Talíř	Hrnc	Kávovar
Lilek	Okurka	Cibule
Kniha	Polštář	Solníčka
Guma	Štětce	Omalovánky
4. Úroveň - 9 předmětů		
Citrón	Švestka	Rajče
Konvice	Míč	Mísa
Vajíčka	Losos	Zmrzlina
Kartáček	Ručník	Kondicionér
Šlehačka	Mouka	Tuňák
Pánev	Mísa	Autíčko
Tričko	Kalhoty	Papuče
Žampion	Kukuřice	Česnek
Váza	Svíčka	Mikrovlnka



Forma A	Forma B	Forma C
5. Úroveň - 11 předmětů		
Mrkev	Meloun	Paprika
Deodorant	Mýdlo	Houba
Glóbus	Autíčko	Nůž
Víno	Pivo	Džus
Mobil	Tablet	Klávesnice
Salám	Rýže	Hranolky
Květina	Kniha	Pepřenka
Ananas	Banán	Limetka
Hrnek	Sklenice	Toustovač
Sardinky	Paštika	Sůl
Zajíc	Pokladnička	Deodorant



## 2. Prostorové rozložení supermarketu

Rozložení virtuálního supermarketu bylo vytvořeno tak, aby prostor tvořil sekce se specifickými kategoriemi. Zároveň jsme se při vývoji inspirovali existujícími samoobsluhami a jejich rozložením. Záměrem bylo vytvořit realistické prostředí, které umožňuje aplikovat specifické strategie k úspěšnému splnění úlohy, jako je kategorizace seznamu či metoda loci.

Zároveň byl sortiment v průběhu vývoje rozšířen tak, aby seznam netvořily pouze potraviny, které lze uskupovat do receptů či jídelních chodů. Tento postup potenciálně zvýhodňoval ženy oproti mužům.



Obrázek 12. Náhled prostorového rozložení ÚNVS.



### 3. Jazykové mutace

Metoda úNS umožňuje použití v českém, anglickém a německém jazyce. Po konzultaci s tvůrci je možnost přiřadit další jazykovou verzi. Normy a psychometrické charakteristiky byly počítány na české lokalizaci.

### 4. Záznam informací během úlohy

Metoda ÚNVS automaticky zaznamenává informace o průběhu úlohy, a to v podobě několika textových souborů, tzv. log souborů.

#### 4.1. Experiment info

Experiment info zaznamenává informace o nastavení úlohy a základních údajích o participantovi.

#### 4.2. Result log

Result log obsahuje shrnující informace o uplynulé úloze. Zaznamenává údaje o délce trvání jednotlivých úrovní, ušlé vzdálenosti, počtu předmětů na seznamu, počtu sebraných předmětů či specifických chyb.

#### 4.3. Action log

Action log zaznamenává informace o akcích, které participant během úlohy vykonal, které předměty sebral a které odhodil.



## 4.4. Player log

Player log obsahuje informace o pohybu participanta ve virtuálním prostředí, změny pozice a rotace s frekvencí 50Hz. Log rovněž obsahuje informace o zmáčknutých klávesách. Normy



## 5. Normativní data

Normativní data byla získána na zdravé stárnoucí populaci. Vzhledem k výsledkům naší studie porovnávající výkon seniorů a mladých respondentů jsme se rozhodli rozdělit data pro imerzivní a neimerzivní verzi úlohy. Imerzivní verze ÚNVS se ukázala jako obtížnější (Plechata et al. 2019). Data pracují s počtem správně sebraných předmětů v každé úrovni ÚNVS.



### 5.1.1. Normativní data pro imerzivní ÚNVS

Tabulka 2. Normativní data pro seniory ve věku 60-69 let – imerzivní ÚNVS

60-69 let (N=60)							
1. úroveň		2. úroveň		3. úroveň		4. úroveň	
Průměr	2,6	Průměr	3,32	Průměr	3,65	Průměr	3,7
SD	0,7	SD	1,64	SD	2,36	SD	2,26
Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil
0	3	0	6	0	11	0	11
1	6	1	12	1	21	1	15
2	18	2	25	2	26	2	24
3	63	3	38	3	36	3	36
		4	55	4	48	4	52
		5	83	5	65	5	70
				6	81	6	86
				7	93	7	94
						8	95
						9	98



Tabulka 3 Normativní data pro seniory ve věku 70-79 let – imerzivní ÚNVS

70-79 let (N=34)							
1. úroveň		2. úroveň		3. úroveň		4. úroveň	
Průměr	2	Průměr	2,8	Průměr	2,5	Průměr	3,1
SD	1,1	SD	1,6	SD	2,2	SD	2,3
Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil
0	14	0	12	0	25	0	21
1	25	1	16	1	29	1	25
2	39	2	28	2	45	2	34
3	100	3	53	3	62	3	45
		4	72	4	73	4	60
		5	100	5	82	5	79
				6	89	6	92
				7	100	7	93
						8	95
						9	100





### 5.1.2. Normativní data pro neimerzivní – desktopovou variantu

*Tabulka 4 Normativní data pro seniory ve věku 60-69 let – neimerzivní ÚNVS*

60-69 let (N=33)							
1. úroveň		2. úroveň		3. úroveň		4. úroveň	
Průměr	2,73	Průměr	3,73	Průměr	4,73	Průměr	4,9
SD	0,6	SD	1,44	SD	1,93	SD	2,51
Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil
0	0	0	4	0	3	0	3
1	4	1	6	1	5	1	8
2	13	2	7	2	6	2	17
3	100	3	22	3	16	3	25
		4	50	4	28	4	33
		5	100	5	50	5	46
				6	71	6	62
				7	100	7	75
						8	88
						9	100



Tabulka 5. Normativní data pro seniory ve věku 70-79 let – neimerzivní ÚNVS

70-79 let (N=18)							
1. úroveň		2. úroveň		3. úroveň		4. úroveň	
Průměr	2,22	Průměr	3,28	Průměr	4,11	Průměr	4,22
SD	1	SD	1,41	SD	1,64	SD	2,24
Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil	Počet bodů	Percentil
0	11	0	2	0	0	0	8
1	16	1	8	1	2	1	11
2	33	2	19	2	11	2	13
3	100	3	36	3	27	3	19
		4	63	4	50	4	36
		5	100	5	63	5	58
				6	83	6	77
				7	100	7	94
						8	96
						9	100



## 7. Validita

### 7.1. Konvergentní validita

Validita úNVS byla zjišťována na základě korelace se zlatým standardem – Paměťovým testem učení (Preiss, Rodriguez, and Laing 2012; Rey 1964)). Porovnáván byl celkový počet chyb na 2., 3. a 4. úrovni obtížnosti s celkovou kapacitou paměti (součet vybavení I-V z Paměťového testu učení) a s oddáleným vybavením (po 20-30 minutách).

Data byla získána na 81 lidech (47 žen) ve věkovém rozpětí 18-91 let (průměr = 47,4, SD = 21,6).

*Tabulka 6. Korelace mezi výkonem v ÚNVS a příslušná statistická významnost.*

KORELACE	Chyby_2.úroveň (p-hodnota)	Chyby_3.úroveň (p-hodnota)	Chyby_4.úroveň (p-hodnota)
AVLT I-V	-0.332 (0.006)	-0.29 (0.015)	-0.43 (0.0004)
AVLT – oddálené	-0.359 (0.002)	-0.262 (0.028)	-0.45 (0.0001)



## 7.2. Populační validita

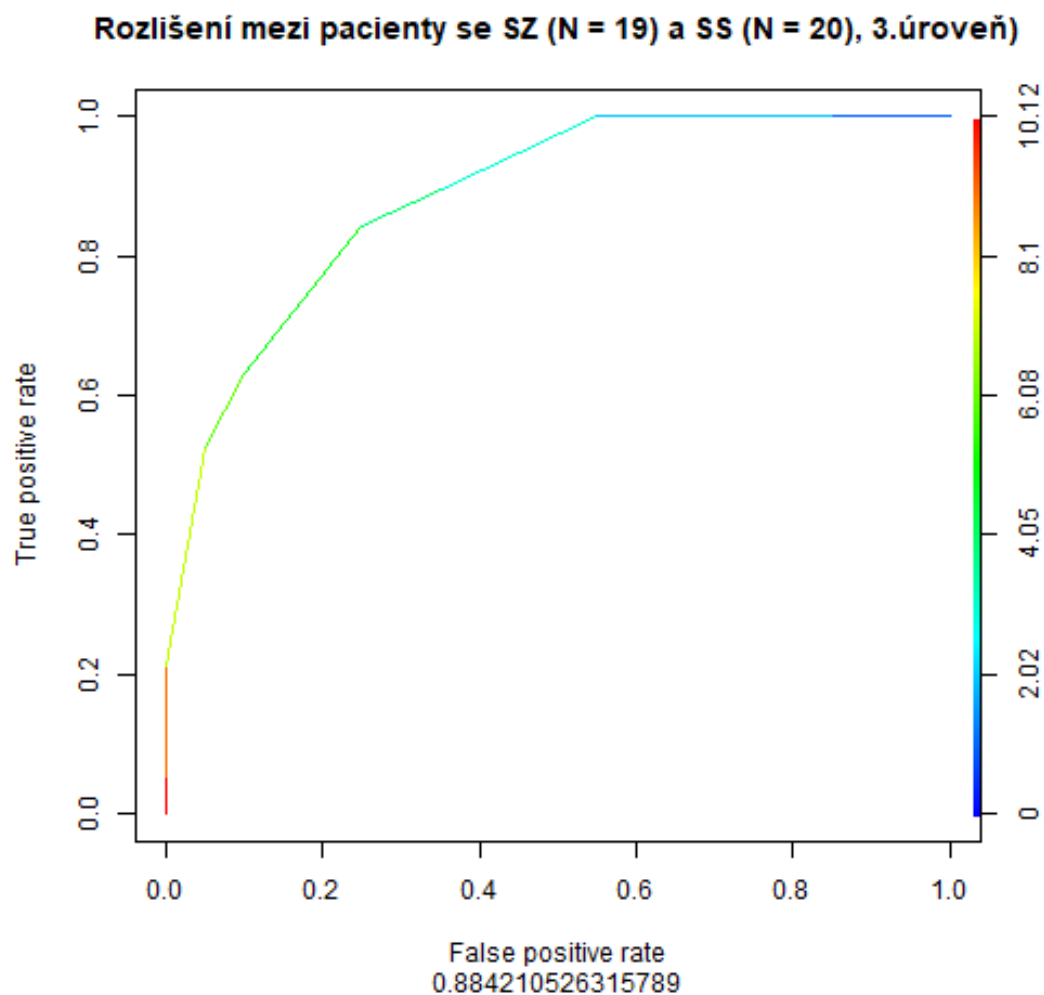
### **Porovnání mladých respondentů a seniorů**

Rozdíl v počtu chyb mezi mladými respondenty a respondenty nad 60 let se signifikantně liší. Průměrný počet chyb u mladých respondentů byl 5,7 oproti starším respondentům, kteří průměrně udělali 9,1 chyb ( $t = 3.3978$ ,  $df = 66.416$ ,  $p\text{-value} = 0.002$ ).



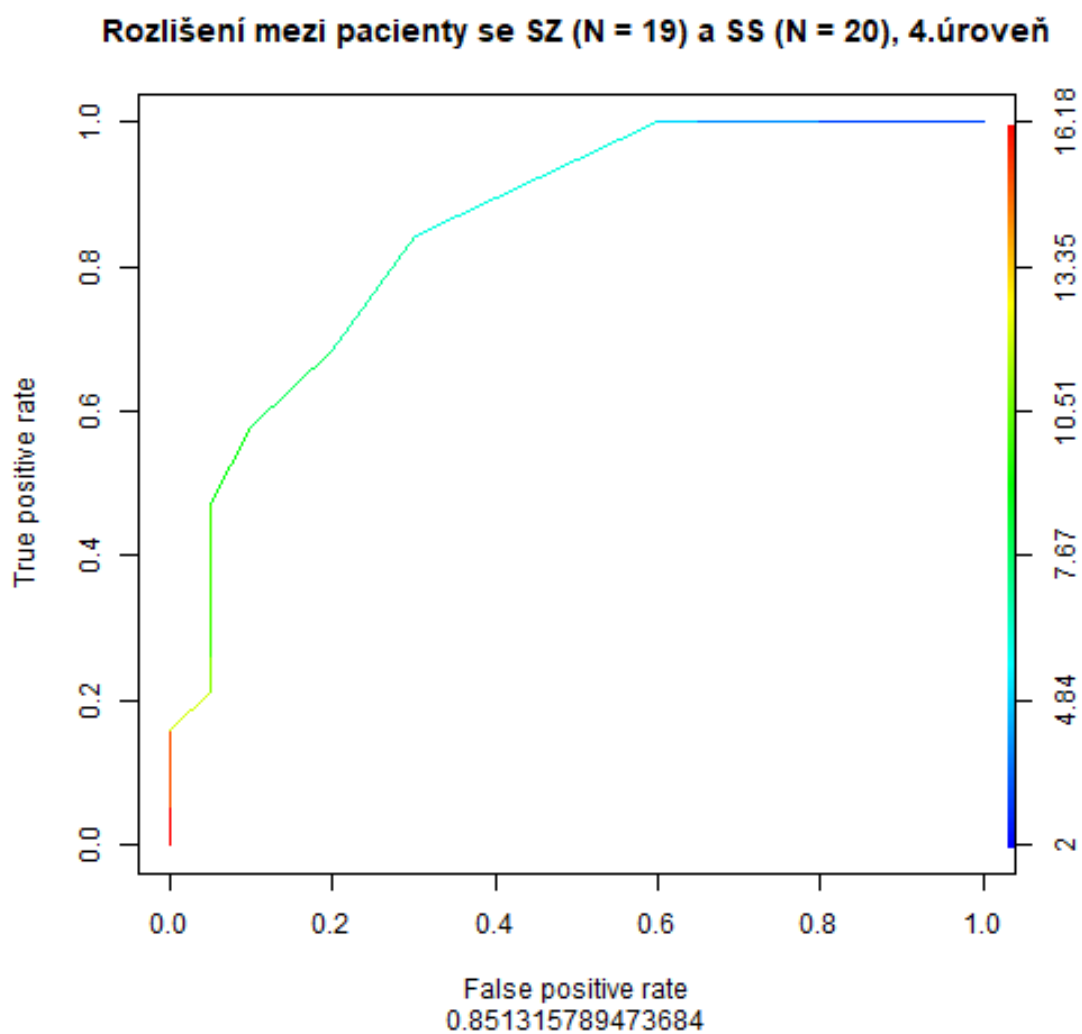
### 7.3. Senzitivita a specifita

Za účelem stanovení schopnosti ÚNVS diagnosticky odlišit zdravou srovnávací skupinu od skupiny pacientů se schizofrenií jsme využili křivku ROC. Výsledná křivka zrcadlí vztah mezi ÚNVS a kognitivním výkonem, který je výrazně narušen u pacientů s chronickou schizofrenií.



Obrázek 14. ROC křivka poukazující na schopnost 3. úrovně ÚNVS identifikovat pacienty s chronickou schizofrenií.





*Obrázek 15. ROC křivka poukazující na schopnost 4. úrovně ÚNVS identifikovat pacienty s chronickou schizofrenií.*



## 8. Možnosti interpretace a závěr

ÚNVS nám umožňuje sledovat několik proměnných. Počet chyb v ÚNVS nás informuje o paměťových schopnostech jedince. Nejzákladnější parametr je počet správně vybavených slov. Obdobně jako AVL T i ÚNVS poukazuje na celkovou paměťovou kapacitu. Kolísání ve výkonu v průběhu jednotlivých úrovní ÚNVS může signalizovat fluktuaci pozornosti. Manipulace s parametrem pauzy je možné usazovat na úroveň krátkodobé či pracovní paměti. Možnost sledovat pohyb participanta v prostoru nám umožňuje lépe zhodnotit úroveň jeho exekutivních funkcí či orientaci v prostoru.

ÚNVS je vhodným doplňkem ke standardním diagnostickým metodám, který umožňuje komplexní popis kognitivního fungování člověka v každodenním fungování. Testování v reálných podmínkách je ekonomicky i logisticky náročné. ÚNVS představuje mezistupeň mezi standardními tužka-papír metodami a testování výkonu člověka v reálném životě.



## 9. Financování

Projekt vznikl s finanční podporou grantu poskytnutého GA UK č. 1832218, s názvem Akceptovatelnost imerzivní virtuální reality a její přínosnost ve srovnání s méně imerzivními technologiemi v diagnostice a remediaci kognitivního deficitu u zdravé stárnoucí populace, řešeného na 3.lékařské fakultě Univerzity Karlovy. Dále byl vývoj úlohy spolufinancován Technologickou agenturou ČR v rámci projektu č. L01000309 a projektem Evropského fondu pro regionální rozvoj „PharmaBrain“ č. CZ.02.1.01 / 0.0 / 0.0 / 16\_025 / 0007444.

**T A**

**Č R**





## 10. Reference:

- Neisser, U. 1978. "Memory: What Are the Important Questions?" In *Practical Aspects of Memory*, edited by M. M. Gruneberg, P. E. Morris, and R. N. Sykes, 3–24. London: Academic Press.
- Plechata, Adela, Václav Sahula, Dan Fayette, and Iveta Fajnerova. 2019. "Age-Related Differences with Immersive and Non-Immersive Virtual Reality in Memory Assessment." *Frontiers in Psychology* 10: 1330.
- Preiss, Marek. 1999. "Paměťový Test Učení. [Auditory Verbal Learning Test. Manual.]." *Psychodiagnostika*.
- Preiss, Marek, Mabel Rodriguez, and Hanae Laing. 2012. *Neuropsychological Battery - Neuropsychologická Baterie Psychiatrického Centra Praha : Klinické Vyšetření Základních Kognitivních Funkcí*. 3rd ed. Prague: Psychiatrické centrum.
- Rey, André. 1964. *L'examen Clinique En Psychologie*. 2e éd. Paris: Presses universitaires de France.
- Wechsler, David. 2002. *Wechsler Memory Scale - Third Edition Abbreviated Manual*. Vol. 3rd Abbreviated edition. The Psychological Corporation.

