

Změny ve vnímání a paměti při dlouhodobé izolaci

Michal Šimeček – Radovan Šikl – Jiří Lukavský

Psychologický ústav AV ČR

Veveří 97, Brno 602 00

michal.simecek@volny.cz sikl@psu.cas.cz jirilukavsky@gmail.com

Abstrakt

V letech 2008 až 2011 organizuje Institut medicínských problémů Ruské akademie věd ve spolupráci s Evropskou kosmickou agenturou projekt simulace meziplanetárního letu s názvem Mars 500. Při něm vybraní dobrovolníci stráví 520 dní v izolaci napodobující podmínky plánované cesty k Marsu. Vědecká část projektu bude zaměřená na sledování dopadu dlouhodobé izolace na fyziologii i psychologii participantů. Využili jsme příležitosti zúčastnit se projektu. Naším příspěvkem bude sledování změn paměti a vnímání dobrovolníků v průběhu simulovaného letu. V referátu vás blíže seznámíme s naším výzkumným plánem.

Institut biomedicínských problémů Ruské akademie věd v Moskvě ve spolupráci s Evropskou vesmírnou agenturou (ESA) pořádá pozemní simulaci letu na Mars, projekt s názvem Mars-500, ve které se bude sledovat fyzická a psychická kondice účastníků v situaci dlouhodobé izolace. Výsledky poslouží k optimalizaci biomedicínských aspektů při skutečné budoucí cestě na Mars.

Jak ruská, tak i americká strana od dob prvních pilotovaných letů do vesmíru v 60. letech zkoumají schopnost lidské posádky absolvovat dlouhé meziplanetární lety. Zkoumají se technické možnosti udržení uzavřených ekosystémů, medicínská i psychologická témata. NASA sleduje technické možnosti v projektech BioHome a CELSS. Znamé jsou projekty Biosphere a Biosphere 2. NASA vyzkoušela dvouměsíční izolační pobyty posádky v zařízení CELSS, v prostorách Biosphere 2 se pořádaly dva dlouhodobé izolační experimenty, z nichž druhý předčasně skončil fiaskem. V rámci ruského kosmického programu se věnuje pozornost víc vlivu izolace na lidský organismus a psychiku osádky. K tomuto účelu vybudovala Ruská akademie věd v Institutu biomedicínských problémů v Moskvě speciální zařízení, ve kterém pořádá dlouhodobé izolační experimenty. Tyto experimenty směřují zejména k vytipování a předcházení zdravotních komplikací, které mohou při dlouhých meziplanetárních letech nastat.

Institut biomedicínských problémů pořádá v letech 2008-2011 mezinárodní projekt simulovaného letu na Mars. Hlavní experiment v rámci projektu bude trvat 520 dní, ještě předtím, letos v říjnu odstartuje pilotáž o délce 105 dní. Připravované zařízení je složeno ze čtyř obytných modulů o celkovém objemu obytných částí 550m³. Moduly jsou válcové a jejich průměr nepřekračuje 4 metry. Do těchto stísněných podmínek bude umístěná šestičlenná posádka vybraných dobrovolníků.

Cíle projektu spočívají především ve zhodnocení dopadu meziplanetárního letu na zdraví a výkon osob, studiu rozdělení kompetencí mezi posádku a řídicí středisko, technické aspekty letu a zabezpečení životních podmínek na palubě.

V dřívějších projektech se sledoval vliv zdravotních, psychopatologických a sociálně-psychologických komplikací na případný pokles výkonnosti posádky, studují se rizika vyplývající z osobnostních zvláštností jednotlivých členů (Institute of Medicine, National Research Council, 2006). Bývá zdůrazňována se potřeba vyvážit pracovní a odpočinkové aktivity, rovnoměrné zastoupení automatizace a možnosti vlastního rozhodování a též rozdělení zodpovědnosti mezi posádkou a pozemním řízením (Committee on Human Exploration, 1997).

Studium kognitivních procesů bylo vždy jen součástí sledování schopností posádky zvládat přidělené úkoly, samostatně sledovány nebyly. Gushin et al (1996) z výsledků performační úlohy usuzují na průběžné zlepšování kognitivních funkcí v podmínkách izolace. Podle autorů se zlepšuje výkon aktuální paměti, koncentrace pozornosti, schopnost řešení problémů a stoupá i odolnost vůči stresu, ovšem ve svém výzkumu nespécifikuje, jaké procesy jsou za tuto změnu odpovědné.

Naš výzkumný tým je do projektu Mars-500 zapojen právě sledováním vlivu podmínek izolace na lidskou kognici, konkrétně na zrakové vnímání a paměť.

Domníváme se, že situace dlouhodobé izolace přináší některé zvláštnosti, na které se musí člověk specifickým způsobem adaptovat. Proces adaptace nemusí být jednoduchý (jednosměrný) a kognitivní změny mohou být též kvalitativního rázu. Naše

experimenty předpokládají dva komplementární procesy:

1. V průběhu izolace se lidé budou přizpůsobovat prostředí a úkolům, které na ně budou kladeny tak, že se jejich výkon bude zlepšovat. Předpokládané zlepšení kognitivních procesů se tedy bude týkat úloh, předmětů a lidí, s nimiž se budou členové posádky denně setkávat.
2. Proti tomu se v průběhu izolace vlivem nízké rozmanitosti podnětů a činností bude zhoršovat schopnost posádky zacházet s objekty, se kterými se nemohou stýkat, řešit úlohy, které jsou zásadně odlišné od jejich každodenní zkušenosti v podmínkách izolace. Dojde k vyhasínání, zapomínání a obecnému snížení senzitivity k takovým podnětům. Zmíněný proces koresponduje s narušením vzpomínek následnými informacemi, jak je studován v kognitivní psychologii (viz např. Loftusová, 1979).

Oba procesy se budou projevovat s měnící se intenzitou. Proto plánujeme sledovat změny v čase a v různých doménách kognitivního zpracování. Gushin et al (1996) rozlišují tři fáze adaptace na podmínky izolace. Kromě první tzv. akutní fáze, která trvá zhruba týden, dochází k postupnému přivýkání novým podmínkám. Konečně adaptace je dosaženo až kolem 8.-9. týdne pobytu.

Podle předpokladů 6 vybraných dobrovolníků stráví 520 dní svého života v uzavřeném prostoru vesmírné lodě. Všichni budou vybaveni notebookem (úhlopříčka 15,4 palců), jehož prostřednictvím budou odpovídat na experimentální úlohy. V našem výzkumu sledujeme vliv podmínek izolace na změny v kognitivních procesech. Participanté tedy budou jednotlivými metodami testováni na počátku, v prvních několika dnech mise, potom po uplynutí krátkého časového intervalu (přibližně dva týdny) a pak pravidelně vždy po třech měsících pobytu v modulu. Závěrečné šetření proběhne po skončení izolačního experimentu a v něm budeme sledovat proces zpětné adaptace v přirozeném prostředí.

Níže předkládáme několik designů, které v současné době rozpracováváme v rámci projektu.

Výzkumný design 1 (citlivost ke změně)

Participantům budou předkládány fotografie tváří lidí, které je podle vztahu vzájemného vztahu s probandou možné zařadit do několika kategorií: vlastní tvář, tvář některého kolegy z posádky, tvář přítele nebo příbuzného, tvář člověka široce populárního, tvář neznámého člověka. V každém pokusu se probandům ukáže současně jeden podnět neupravený a jeden, případně více podnětů mírně modifikovaných (změní se např. vzdálenost mezi

ústý a nosem). Jejich úkolem bude vybrat z nabídnutých možností skutečnou podobu portrétovaného člověka. Budeme sledovat délku reakčního času a správnost odpovědi.

Očekáváme, že podle intenzity osobního kontaktu se postupně bude měnit citlivost probandů k detailním informacím. Pro různé ze zmíněných kategorií tedy očekáváme poněkud odlišný profil dat ve formě časové řady.

Výzkumný design 2 (kognitivní mapa „nového“ a „starého“ prostoru)

Budeme sledovat znalost prostorového uspořádání na palubě a v prostředí pro probanda důvěrně známém (vlastní byt, škola...). Participanté budou určovat pozici vybraných předmětů v prostoru a také specifikovat obecné prostorové uspořádání.

Experiment sestává z řady dílčích testování:

1. Probandi budou popaměti kreslit plánek vybraného území na palubě, resp. známého mimoexperimentálního prostředí, s instrukcí vybavit si umístění co největšího počtu předmětů.
2. Na základě vzpomínky budou určovat a srovnávat vzdálenosti mezi zadanými objekty.
3. Probandi budou srovnávat dvě fotografie prostředí (autentická a mírně modifikovaná) a rozhodovat o jejich pravosti.

V tomto experimentu budeme sledovat komplexnost a robustnost reprezentace prostoru (1), metricky a úhlově vyjádřenou chybu odpovědi (1-2) a citlivost ke změně (3).

Výzkumný design 3 (změny ve slovní zásobě)

Očekáváme, že v průběhu simulovaného letu se slovní zásoba postupně zredukuje a ve srovnání s dobou před letem bude chudší. V hovorech budou pravděpodobně převládat témata vztahující se ke každodennímu životu (vesmírná mise, lékařský výzkum) a také emocionálně zabarvené vzpomínky. V experimentu budou probandům ukázaná neúplná slova (slovesa, podstatná jména, přídavná jména, geografické názvy, jména známých sportovců...) a bude se sledovat jejich reakční čas, potřebný k doplnění slova. Na monitoru se například v kategorii zeměpisných názvů objeví A****ka, přičemž správnou odpovědí bude Afrika.

Výzkumný design 4 (pojmová reprezentace a její komplexnost)

Předpokládáme posun ve vnímaných afordancích některých objektů. Probandům budou prezentována slova popisující dobře známé objekty, které se na palubě buď vyskytují (např. tričko, propiska, židle) nebo nevyskytují (např. kabát, medvěd, auto). Probandi se budou vyjadřovat k možnostem jejich využití; odpovídat na otázky jako např. „Je možné to nosit?“ „Je možné dovnitř vložit čajovou

lžičku?“ „Je možné na to vyšplhat?“; rozhodovat, zda objekty svými vlastnostmi umožňují splnění zformulované podmínky? Opět budeme sledovat reakční čas odpovědi a šíři afordancí vztahující se k jednotlivým objektům.

Projekt Mars-500 nabízí možnost výzkumu lidské kognice v jedinečných, dosud ne příliš prozkoumaných podmínkách. Zároveň však jsou tyto otázky vzhledem k dalšímu vývoji astronautiky významné. Cílem tohoto příspěvku je přiblížit tuto problematiku a představit směry, jakými se ubírá náš výzkum.

Literatura

- [1] Committee on Human Exploration: *The Human Exploration of Space*. The National Academies Press, 1997.
- [2] V. I. Gushin, V. A. Efimov & T. M. Smirnova: Work capability during isolation. *Advances in Space Biology and Medicine* 5 (1996) 297-307.
- [3] Institute of Medicine, National Research Council: *A Risk Reduction Strategy for Human Exploration of Space. A Review of NASA's Bioastronautic Roadmap*. The National Academies Press, 2006.
- [4] E. F. Loftus: *Eyewitness testimony*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1979.