



PROCES VYTVÁRANIA LETOVÝCH NÁVYKOV DO STAVU AUTOMATIZÁCIE

Roman TOMAŠKO¹ – Juraj VAGNER²

Abstrakt: Príspevok s názvom *Proces vytvárania letových návykov do stavu automatizácie* je zameraný na popis získavania takýchto návykov, ktoré majú svoju úlohu pri samotnej činnosti pilota. Popisujeme tri štádiá vytvárania návykov, ktoré prebiehajú nerovnomerne. Zdôrazňujeme taktiež nebezpečenstvo získania nesprávnych návykov.

Kľúčové slová: letectvo, automatizácia, riadenie

ÚVOD

Automatizované aktivity môžu fungovať bez toho, aby sme si ich uvedomovali. To znamená, že aktivita prebieha bez účasti centra rozhodovania v mozgu, čím sa stáva toto centrum slobodnejšie pre iné dôležité rozhodovacie činnosti. Zautomatizovaná činnosť je výsledkom dobre zvládnutých zručností ako napr. chôdza, rozprávanie, písanie, bicyklovanie, riadenie auta a pilotovanie lietadla. Keď sa dieťa učí chodiť alebo bicyklovať, plne to zamestnáva jeho myseľ. Pri samotnej letovej činnosti je kľúčové, aby riadenie lietadla bola maximálne zautomatizovaná činnosť a tak bol ešte dostatok zvyšnej kapacity rozhodovacieho centra mozgu pre ostatne činnosti rozhodovania..

1 VYTVÁRANIE LETOVÝCH NÁVYKOV

Návyk je zautomatizovaným druhom aktivity, ktorý sa upevnil v dôsledku mnohonásobných nácvikov. Úloha zautomatizovaných aktivít v činnosti pilota je nesmierne veľká, pretože umožňuje kontrolu detailov rôznych dejov bez nutnosti ich uvedomovania. Tým je umožnené sústrediť sa pilotovi na rozhodujúce okamihy aktivít, od ktorých je závislá úspešnosť letu. Pilot bez vysoko zautomatizovaných návykov nie je schopný pozorovať vzdušnú situáciu, sledovať chod motorov a pod. Vplyvom silných podnetov za letu a bez pevných návykov v pilotovaní lietadla môže stratiť orientáciu, môže dokonca stratiť schopnosť pilotovať lietadlo. Potrebné návyky pomáhajú pilotovi koncentrovať sa na podstatnejšiu činnosť. V procese vytvárania letových návykov je možné vyčleniť tri štádiá:

- Fyziologickou zvláštnosťou prvej fázy je široká iradiácia procesu podráždenia zasahujúca početné eferentné a aferentné mozgové štruktúry ako dôsledok nedostatočného rozvinutia útlmu. Táto fáza sa obvykle vyskytuje pri pilotných žiakoch počas základného výcviku v pilotovaní lietadla. Praktická realizácia činností a pohybov v prvej fáze vytvárania návykov je charakterizovaná nedostatočnou motorickou koordináciou, značným množstvom zbytočných pohybov, nadmerným svalovým napätím. V tejto fáze piloti-žiaci neregistrujú chyby, ktorých sa dopúšťajú pri cvičeniach. Okrem silného svalového napätia a zbytočných pohybov je možné pozorovať nadmerné intenzívne vegetatívne reakcie (zrýchlenie pulzu, zvýšenie krvného tlaku, potenie, zvýšené prekrvenie tváre a pod.). Činnosť je pre nich veľmi

¹ Ing. Roman Tomaško, Technická Univerzita v Košiciach, Letecká Fakulta, Katedra Letovej Prípravy. Kontakt: Záhradná 10, Gelnica, 05601, roman.tomasko@gmail.com

² Ing. Juraj Vagner, PhD., ING PAED IGIP, Technická univerzita v Košiciach, Letecká fakulta, Katedra letovej prípravy, Rampova 7, 041 21 Košice, juraj.vagner@tuke.sk



VEDECKÁ KONFERENCIA VZDUŠNÝ PRIESTOR PRE VŠETKÝCH A LETECKÉ NAVIGAČNÉ SLUŽBY 2018

ťažká a zložitá. Celková pozornosť pilota-žiaka je sústredená na realizáciu určitej aktivity, akákoľvek iná činnosť (senzorická, rozhodovacia) je v tejto chvíli sťažená. Psychologické zvláštnosti prvej fázy spočívajú vtom, že u cvičeného existuje presné chápanie cieľa, avšak má len hmlistú predstavu o spôsoboch jeho dosiahnutia. V tejto etape pilot-žiak kontroluje pohyby predovšetkým zrakovým vnímaním, napr. pri kontrole pohybu riadiacou pákou za letu.

- Základom druhej fázy (fáza koncentrácie procesu podráždenia) je vytváranie diferenciácií, následkom čoho dochádza k spresneniu dočasných spojov. Priebeh získavania návykov je kognitívnym, cieľavedomým aktom činnosti. Praktická realizácia aktivít a pohybov spojených s pilotovaním lietadla je v druhej fáze vytvárania návykov charakterizovaná postupným zlepšovaním motorickej koordinácie, odstraňovaním nadbytočných, nepotrebných pohybov, konštituovaním správneho zlad'ovania okamihov napätia a uvoľnenia pracujúcich svalov. To všetko prebieha nerovnomerne a s nerovnakým úspechom. Kontrola vykonávaných pohybov sa v tejto fáze uskutočňuje predovšetkým pomocou kĺbovo-svalových pocitov, hoci úloha zrakovej kontroly zostáva ešte veľmi dôležitou. Pilot zreteľnejšie rozpoznáva chyby počas letu. Postupne sa vylad'uje koordinácia medzi funkciami pohybového aparátu a vegetatívnymi funkciami. Vegetatívne zmeny sa stávajú adekvátnejšie tým fyzikálnym silám, ktoré pilot pri pilotovaní lietadla uskutočňuje. Vzniká a ešte viac sa upevňuje pocit dôvery v možnosť dosiahnutia úspechu: zoslabuje sa vôľové napätie spojené s prekonávaním vonkajších a vnútorných prekážok.
- Tretia fáza tvorby pohybového návyku je fáza automatizácie, pre ktorú je typické značné upevnenie kôrového dynamického stereotypu – zložitého systému dočasných spojov, ktoré sú základom motorickej reakcie pilota. Procesy podráždenia a útľmu prebiehajúce v centrálnej nervovej sústave sa stávajú zladenými a vyrovnanými. To platí aj pre funkcie pohybového aparátu a vegetatívne funkcie. Praktická realizácia činnosti, aktivít a pohybov je v tejto fáze zameraná na zdokonaľovanie drobností, detailov v motorike, na ďalšie upevňovanie stereotypov. Pohyby sa stávajú plynulými, hospodárnymi, presnými a stráca sa tenzia a napätie. Regulácia motorických reakcií je založená predovšetkým na pocitoch vyvolaných svalovo-motorickými vnemami vlastných pohybov. Zraková kontrola nie je úplne odstránená, ale využíva sa pri vzniku komplikácií. Vedomie pilota je teraz už zamerané na realizáciu aktivít ako celku a nerozptyľuje sa na realizácii jednotlivých pohybov, s ktorých pomocou sa rieši zadaná úloha. Tretia fáza je charakterizovaná ďalším upevňovaním pocitu sebadôvery a objavuje sa prežívanie kladných pocitov z lietania.

Vytváranie letových návykov prebieha nerovnomerne, so zastávkami na rovnakej úrovni, skokmi a dokonca s dočasnými poklesmi v porovnaní s už dosiahnutou úrovňou. V týchto fázach ako aj v jednotlivých situáciách zvládania leteckého výcviku, ktorých výsledkom je úspech alebo aj neúspech, dochádza k aktualizácii psychických stavov rozmanitej kvality a intenzity. Je známe, že aktualizácia emócií sprevádzajúcich úspech a neúspech v leteckom výcviku, má priamy vplyv na formovanie motivácie pilota pre lietanie a jeho ďalší budúci výkon, perspektívu a v konečnom dôsledku podmieňuje samotnú efektívnosť realizovaného leteckého výcviku. Z týchto dôvodov si uvedená problematika zasluhuje trvalú pozornosť leteckých inštruktorov a psychológov.



VEDECKÁ KONFERENCIA VZDUŠNÝ PRIESTOR PRE VŠETKÝCH A LETECKÉ NAVIGAČNÉ SLUŽBY 2018

2 LIETANIE AKO ZAUTOMATIZOVANÁ MOTORICKÁ ČINNOSŤ

Pokiaľ sa pilot koncentruje na to, ako primerane zvládnuť lietanie, jeho centrum rozhodovania je plne zamestnané touto činnosťou. Je tu veľmi malá kapacita prenechaná napr. pre také úlohy, ako je navigácia a rádiová komunikácia.

Najprv pilot dobre zvládol potrebné zručnosti a vykonával ich až dovtedy, kým sa nestali druhoradými. Lietanie lietadlom už prebiehalo len s malým zapojením vedomých aktivít. V tomto už aktivita prebieha automaticky v mozgu, bez účasti centra rozhodovania, ktoré je prístupné pre vyššiu úroveň rozhodovania, ktoré potrebuje uvažovanie, ako napr. riadenie celého letu.

Automatizmy sú iniciované často centrom rozhodovania. Môžeme urobiť rozhodnutie vstať a kráčať k dverám, ale stane sa, že toto rozhodnutie zadané centrom rozhodovania môže dočasne vypadnúť z obrazu a motorická aktivita beží automaticky ďalej. Iniciácia aktivity – centrum rozhodovania sa môže z času na čas vrátiť k monitoringu automatizmu (najprv skontrolovať vlastný automatizmus, neskôr pokrok, ktorý sa urobil a rozhodnúť, kedy zastaviť). Stáva sa, napriek správne rozhodnutiu začať určitú automatickú činnosť, že sa preniesie zlý program do činnosti. Príkladom je kráčanie nesprávnym smerom alebo vysunutie klapiek namiesto podvozku pri lietaní na dvoch typoch lietadiel, v ktorých pozícia dvoch riadiacich elementov je napr. protichodná a môže sa zameniť. Automatizmy sa musia periodicky monitorovať. Použitie nesprávneho automatizmu môže byť nebezpečné s ohľadom na pohyby regulátora otáčok, bohatosti zmesi, riadenia ohrevu karburátora v lietadle. Preto je potrebný monitoring automatizmov zo strany centra rozhodovania predtým, než sa začne činnosť. Napr. pri zasúvaní podvozku po štarte, skontrolujte, na ktorej páke je vaša ruka, než ňou pohnete.

Chyby následkom starých návykov, ako napr. pohyb nesprávnou pákou, sú oveľa pravdepodobnejšie ak je pilot unavený a má zníženú či zvýšenú aktiváciu alebo je v stave paniky či stresu. Je treba mať na pamäti, že existuje optimálna úroveň aktivácie, v ktorej sa nachádza optimum výkonnosti. To je dôvod, pre ktorý by pilot nemal lietať unavený a nedostat' sa nikdy do situácie, ktorá je mimo jeho možností a kapacít. Únava vedie k nízkej aktivácii a redukuje schopnosti. Situácia, ktorá je nad limitami človeka, vedie k nadmernej aktivácii, ktorá tiež redukuje jeho schopnosti.

3 ČINNOSŤ A SPÄTNÁ VÄZBA

Činnosť je iniciovaná vedomým rozhodnutím z mozgu (na myslení založená odpoveď) alebo automaticky (motorický program), napr. behanie (odpoveď založené na schopnosti). Séria elektrických signálov je vyslaná nervami do príslušných svalov na začatie činnosti. Môže to byť reč, telesný pohyb alebo rozhodnutie nepohybovať sa. Výsledok činnosti takto môže byť pozorovaný našimi zmyslami s dôležitou spätnou väzbou (kontrolou), ktorá je tiež vnímaná, napr. poznamenaná, analyzovaná, a pod. Ak spätná väzba indikuje, že činnosť nemá požadovaný výsledok, potom môžeme začať inú činnosť. Napr. počas vzletu alebo „rolovania“, sa pokúšame udržať stred dráhy pohybom pedálov. Študent na to musí vedome myslieť; skúsený pilot to robí automaticky. V oboch prípadoch sa výsledok o tom, ako sa dodržiava stredová čiara, monitoruje v priebehu niekoľkých sekúnd a urobí sa úprava, ak je to potrebné. Mnohé letové manévry obsahujú kontinuálny proces akcia – spätná väzba – akcia – spätná väzba – akcia, atď.



VEDECKÁ KONFERENCIA VZDUŠNÝ PRIESTOR PRE VŠETKÝCH A LETECKÉ NAVIGAČNÉ SLUŽBY 2018



Obr. 1 Cockpit Boeing 787 Dreamliner, automatizovaná činnosť riadenia a plánovania (rozhodovania) trajektórie letu pri vizuálnom priblížení

4 REAKČNÝ ČAS

Je to čas, ktorý trvá od stimulu, ktorý je vnímaný až kým spôsobí nejakú odpoveď – reakciu. Reakčný čas trvá od zlomkov sekundy až do niekoľkých sekúnd v závislosti od zložitosti rozhodnutia či rozhodnutí, ktoré sú urobené. V závislosti od podnetov sa často vyžadujú série následných rozhodnutí. Toto si vyžaduje čas v závislosti od jedno kanálovej povahy centra pre rozhodovanie. Reakčný čas sa mení z závislosti zaťaženia jedinca a jeho samotnej úrovne automatizácie. Ako náhle je jedinec vystavený veľkej záťaži jeho reakčný čas na nové stimuly je výrazne dlhší ako pri zautomatizovanej činnosti.

ZÁVER

Článok poukazuje na postupný proces vytvárania letových návykov od prvej fázy, kedy sa žiak-pilot prvý krát stretáva so samotnou činnosťou riadenia lietadla až do poslednej fázy automatizácie, kedy sa jednotlivé motorické funkcie stavajú zautomatizovanými. Dôležitým sa stáva samotná úroveň automatizácie, kedy jedinec pri veľkej záťaži je ovplyvnený pri rozhodovacom procese a tým je náchyľnejší k zvýšenej chybovosti v rozhodovacom procese.

Článok je publikovaný ako jeden z výstupov projektu: „Brokerské centrum leteckej dopravy pre transfer technológií a znalostí do dopravy a dopravnej infraštruktúry ITMS 26220220156.“



VEDECKÁ KONFERENCIA
VZDUŠNÝ PRIESTOR PRE VŠETKÝCH
A LETECKÉ NAVIGAČNÉ SLUŽBY 2018



Podporujeme výskumné aktivity na Slovensku/ Projekt je spolufinancovaný zo zdrojov EÚ

LITERATÚRA

- [1] ROZENBERG, Róbert – SZABO, Stanislav: Letecká terminológia a frazeológia. 1.vyd. Košice: TU, FL. 2012. 147 s. ISBN 987-80-553-0843-2.
- [2] Prechod z analógového na digitálny kokpit [online]. [cit. 2017-11-02]. Dostupné na internete: <https://is.muni.cz/th/359546/fi_b/BP.pdf>
- [3] Digital vs Analog [online]. [cit. 2017-11-12]. Dostupné na internete: <<https://commons.erau.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1325&context=jaaer>>
- [4] Glass vs. Analogue cockpit kokpit [online]. [cit. 2017-12-03]. Dostupné na internete: <<http://www.australianflying.com.au/news/universities-to-probe-glass-vs-analogue-cockpits>>
- [5] SOCHA, Luboš - HANÁKOVÁ, Lenka - SOCHA, Vladimír - LALIŠ, Andrej - ROZENBERG, Róbert - HÁNA, Karel: Telemetry system utilization for stress monitoring of pilots during training. In: MAD. Vol. 4, no. 20 (2016), p. 33-37. ISSN 1805-7578.
- [6] SOCHA, Vladimír - SOCHA, Luboš - SZABO, Stanislav - HANA, K. - GAZDA, J. - KIMLIČKOVÁ, Monika - VAJDOVÁ, Iveta - MADORAN, A. - HANAKOVA, L. - NĚMEC, V. - PUŠKÁŠ, Tomáš - SCHLENKER, J. - ROZENBERG, Róbert: In: Transport Means 2016. - Juodkrante : Kansas University of Technology, p. 374-379. ISSN 1822-296X.
- [7] HANAKOVA, Lenka - SOCHA, Vladimír - SOCHA, Luboš - SZABO, Stanislav - KOZUBA, Jaroslav - LALIŠ, Andrej - VITTEK, Peter - KRAUS, Jakub - ROZENBERG, Róbert - KAĽAVSKÝ, Peter - NOVAK, Martin - SCHLENKER, Jakub - KUSMIREK, Stanislav: Determining importance of physiological parameters and methods of their evaluation for classification of pilots psychophysiological condition. In: ICMT 2017. - Brno : University of Defence, 2017 P. 500-506. ISBN 987-1-5386-1988-9.
- [8] ROZENBERG, Róbert - KAĽAVSKÝ, Peter - ĎURČO, Stanislav - PETRIČEK, Pavol: The training of civilian pilots in Slovakia. In: Aeronautika 17: Lublin : University College of Enterprise and Administration, 2017. p. 322-326. ISBN 978-83-60617-49-6.
- [9] ZGODAVOVÁ, Zuzana - ROZENBERG, Róbert - GAZDA, Jindřich: Možné vplyvy cirkadiánneho rytmu na členov letových posádok. In: Bezpečnosť a doprava, Brno : CERM, 2017. P. 490-499. 978-80-7204-976-9.



VEDECKÁ KONFERENCIA
VZDUŠNÝ PRIESTOR PRE VŠETKÝCH
A LETECKÉ NAVIGAČNÉ SLUŽBY 2018

- [10] KAĽAVSKÝ, Peter - GAZDA, Jindřich - ROZENBERG, Róbert - PETRÍČEK, Pavol - SABO, Jozef - ANTOŠKO, Matej: Využitie letových simulátorov v rámci PPL výcviku. In: Bezpečnosť a doprava, Brno : CERM, 2017. P. 490-499. 978-80-7204-976-9.
- [11] ROZENBERG, Róbert - ČEKAN, Peter - ČEKANOVÁ, Terézia: Psychological load of flight. In: New Trends in Aviation Development : proceedings of the 9th international scientific conference, Košice: TU, 2010. s.171-173. ISBN 978-80-553-0475-5.
- [12] KAĽAVSKÝ, Peter - ROZENBERG, Róbert - SOCHA, Luboš - SOCHA, Vladimír: Hodnotenie výkonnosti pilota. In: Zvyšovanie bezpečnosti a kvality v civilnom letectve 2016, Žilina :EDIS, 2016. s.85-89. ISBN 978-80-554- 1143-9.
- [13] ZGODAVOVÁ, Zuzana - ROZENBERG, Róbert - SZABO, Stanislav - SOCHA, Luboš - NĚMEC, Vladimír: Pilot fatigue as one of the factors causing air accidents. In: .In: CEF2017, Košice: TU, 2017. s. 882-887. ISBN 978-80-553-2906-2.