

# MFB ÁMOS – APPLICATION FOR MYOFEEDBACK

**Oto Janoušek**

Master Degree Programme, FEEC BUT

E-mail: xjanou12@stud.feec.vutbr.cz

Supervised by: Jana Bardoňová

E-mail: bardona@feec.vutbr.cz

## ABSTRACT

This paper is focused on design and realization of program MFB-Ámos. MFB-Ámos is application software, which exploits biological feedback (myofeedback) for therapy. The proposed application is intended for patients with long-term restricted muscle activity. The application represents potential software of therapeutic device which facilitate training slack muscles group in home environment by using computer games. MFB-Ámos offers the use of three therapeutic games which allow various therapeutic assignments.

## 1. ÚVOD

Biofeedback je komplex metod a technologií, založených na principu biologické zpětné vazby zaměřených na zdokonalení samoregulace fyziologických funkcí organismu. [1],[3]. V rehabilitaci pacientů se svalovými potížemi se v terapeutickém procesu používá myofeedback – biologická zpětná vazba řízená elektromyografickými signály. Myofeedback lze definovat jako záznam změny elektrického potenciálu mezi elektrodami snímajícími elektrickou aktivitu svalů a současné zobrazení této hodnoty pacientovi srozumitelnou formou. (Obrázek 1: Princip myofeedbacku)

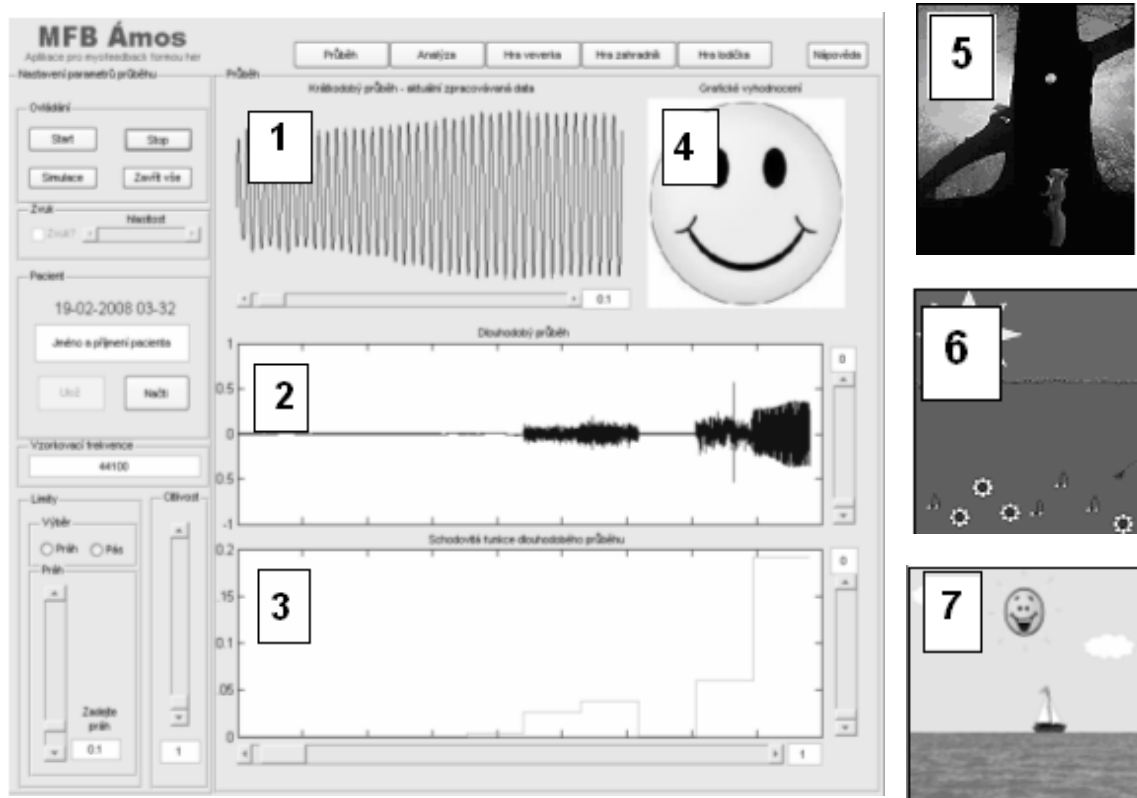


**Obrázek 1:** Princip myofeedbacku

Využití myofeedbacku v terapii významně zvyšuje úspěšnost léčebného procesu, neboť přenáší zodpovědnost za zlepšení zdravotního stavu z lékaře na pacienta; při použití atraktivních terapeutických her motivuje pacienta; a v mnoha případech jej lze použít pro trénink svalových partií v pohodlném domácím prostředí, navíc bez účasti terapeuta. Trénink svalů s využitím myofeedbacku navíc podle některých studií pomáhá ke snížení bolesti.[2] S ohledem na zužitkování všech uvedených výhod byla vytvořena aplikace pro elektromyofeedback formou her: aplikace MFB Ámos.

## 2. ROZBOR

MFB-Ámos je programová aplikace určená pro pacienty s dlouhodobě omezenou svalovou aktivitou (např. rekonvalescence po těžkém úrazu, po chirurgickém zákroku) a pro pacienty se svalovými obtížemi. Aplikace je zároveň ukázkou rozšíření programového vybavení terapeutického přístroje, který s tímto programovým vylepšením umožňuje kontrolovaně trénovat ochablé svalové skupiny formou her v domácím prostředí. MFB-Ámos nabízí modul pro měření a okamžité vyhodnocení relevantních parametrů EMG signálu, modul analýzy pro pozdější důkladnější analýzu terapeutem a tři rozšiřující herní moduly. Aplikace je napsána v programovém prostředí Matlab, a lze jí využít při výuce principů biofeedbacku a myofeedbacku v předmětech zaměřených na analýzu biosignálů.



Obrázek 2: Měřicí modul a hry

Elektrická aktivita svalů je zaznamenávána pomocí elektromyografických signálů snímaných datovou akviziční jednotkou BSL MP35 firmy Biopac. Přes zvukovou kartu jsou snímaná data poslána do PC, kde jsou zpracována v navržené programové aplikaci MFB Ámos a pro pacienta srozumitelnou formou jsou ve vhodných modifikacích zobrazena na monitoru. V režimu základního měření je pacientovi zobrazen „smajlík“, jehož obličej vyjadřuje míru plnění terapeutického cíle (Obrázek 2: část 4). Zároveň je zobrazen krátkodobý průběh EMG signálu (Obrázek 2: část 1) i jeho dlouhodobější trend, sloužící k zběžné kontrole terapeutem (Obrázek 2: část 2). Pacientovi je předkládána též barevně odlišená vyhodnocovací křivka, která rovněž informuje o míře plnění terapeutického cíle (Obrázek 2: část 3). V režimu hry *veverka* (Obrázek 2: část 5) pacient maximální svalovou aktivitou ovládá pohyb veverka po stromě. Ve hře *zahradník* (Obrázek 2: část 6) má za úkol v krátkém čase vyvinout dostatečnou svalovou aktivitu

k tomu, aby naklonil konev a zalil kytičku, která se náhodně objevuje na louce. Hra *lodička* (Obrázek 2: část 7) pacienta motivuje k vyvinutí a udržení dostatečné svalové aktivity po určitý - terapeutem definovaný - čas. Všechny hry mají ovládací panely umožňující nastavovat obtížnost podle terapeutického plánu.

V režimu analýzy je možno analyzovat naměřený průběh EMG signálu v celé době jeho trvání, na základě grafické prezentace míry úspěšnosti dosahování plnění terapeutického cíle rozhodovat o zvýšení obtížnosti terapeutických her, a analyzovat EMG signál ve frekvenční oblasti. V tomto režimu je také možné změřený EMG signál přehrát ve sluchátkách či připojených reproduktorech.

### 3. ZÁVĚR

Myofeedback je poměrně novou metodou zpracovávání a prezentace elektrické aktivity svalů. Cílem práce bylo vytvořit aplikaci, která by umožňovala myofeedback realizovat. Základní částí aplikace MFB Ámos je zobrazení průběhu měřeného EMG signálu v reálném čase formou srozumitelnou uživateli a pozdější analýza naměřeného signálu. Navíc aplikace MFB Ámos vychází z posledního trendu zpracování myofeedbacku - z využití interaktivních her – a nabízí uživateli tři hry, které terapii s využitím myofeedbacku ztraktivňují a zvyšují míru spolupráce pacienta s terapeutem, čímž napomáhají úspěšnému procesu rehabilitace. Zodpovědnost za úspěšnou léčbu je totiž při použití terapeutických her přenesena na pacienta, což se příznivě projevuje v procesu terapie. Analýzou výsledků her je možno získat diagnosticky významné informace o průběhu změřeného EMG signálu, které jsou důležité pro terapeuta.

Aplikace je navržena tak, aby pracovala s běžnými typy zvukových karet, tudíž se dá bez vynaložení velkých finančních nákladů využít pro vylepšení současných přístrojů pro myofeedback, pokud tyto přístroje umožňují poslech měřeného EMG signálu (což většina přístrojů pro myofeedback umožňuje).

Ve výuce lze tuto aplikaci použít pro demonstraci principu myofeedbacku, případně biofeedbacku, protože názorně ukazuje provázanost interaktivních terapeutických her hraných pacientem a analýzy změřených dat sloužících terapeutovi k vytvoření diagnózy. Celá aplikace je navíc navržena v programovém prostředí Matlab, které je studentům škol se zaměřením na zpracování biologických signálů známé, takže je možné použít celý program nebo jeho část k integraci do výukové lekce.

### LITERATURA

- [1] Biofeedback na principu hry jako způsob prevence stresu a psychosomatických poruch, dokument dostupný na URL <http://www.imf-terapie.cz/prodeti.php> (únor 2008)
- [2] Voerman, G., aj.: Effects of Ambulant Myofeedback Training and Ergonomic Counselling in Female Computer Workers with Work-Related Neck-Shoulder Complaints: A Randomized Controlled Trial, Publikováno online 21.1.2007, doi: 10.1007/s10926-007-9066-3, dokument dostupný na URL <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1915628> (únor 2008)
- [3] Watson, T., Biofeedback, dokument dostupný na URL <http://www.electrotherapy.org/modalities/biofeed.htm> (únor 2008)