



Ing. Petr Volf, Ph.D.

Komparativní měření statického stoje za využití stabilometrických plošin a gyro-akcelerometrických senzorů

Úkoly měření:

- Navrhněte protokol měření statického stoje za využití gyro-akcelerometrického systému a dvojice stabilometrických plošin.
- Navrhněte v prostředí Matlab skript pro potřeby záznamu dat ze stabilometrických plošin.
- Naměřte kinematická data statického stoje za využití gyro-akcelerometrického systému umístěného ve Vámi zvolené oblasti. Paralelně s gyro-akcelerometrickým systémem naměřte stabilometrická data za využití dvojice siloměrných plošin.
- Aplikujte kvantifikační metody hodnocení gyro-akcelerometrických dat v prostředí Matlab.
- Vypočítejte COP a COG, resp. kolmý průmět těžiště do transverzální roviny stabilometrických plošin a aplikujte kvantifikační metody pro potřeby hodnocení.
- Určete závislost mezi jednotlivými kvantifikačními parametry gyro-akcelerometrického systému a stabilometrických plošin.

Pomůcky:

- Bezdrátový akcelerometrický systém (BMEMS-6-V1)
- Dvojice stabilometrických plošin Nintendo Wii Balance Board
- Počítačová souprava pro zpracování měřených dat a řízení laboratorních měřících systémů (PC)
- Upevňovací pásy

Teoretický základ pro řešení úloh:

Kvantifikační hodnocení statického stoje, resp. udržení postury nalézá své využití v rámci klinické neurologie, kde je včasnou diagnostikou poruch rovnováhy možné předcházet symptomy, které jsou spojené např. s pády zejména u geriatrické populace.

Úkol 1 - Navrhněte protokol měření statického stoje za využití gyro-akcelerometrického systému a dvojice stabilometrických plošin.

1. Zvolte a diskutujte umístění gyro-akcelerometrického systému s ohledem na měření statického stoje.



2. Diskutujte výhody aplikace dvojice stabilometrických plošin (pod levou a pravou nohou) namísto jedné.
3. Zvolte a diskutujte možnosti vyřazení proprioceptivního a zrakového systému při statickém stoji s ohledem na potřebu hodnocení pouze vestibulárního systému.
4. Diskutujte nevýhodu využití statického stroje při hodnocení funkce vestibulárního systému.
5. Zvolte a diskutujte čas měření.
6. Navrhněte metodu synchronizace gyro-akcelerometrického systému s dvojicí stabilometrických plošin.

Úkol 2 – Navrhněte v prostředí Matlab skript pro potřeby záznamu ze stabilometrických plošin.

1. Pro připojení využijte knihovnu WiiLab.
 - a. Ukázka připojení plošiny

```
bb1 = actxserver('WiiLab.WiiLAB');  
bb1.Connect();
```

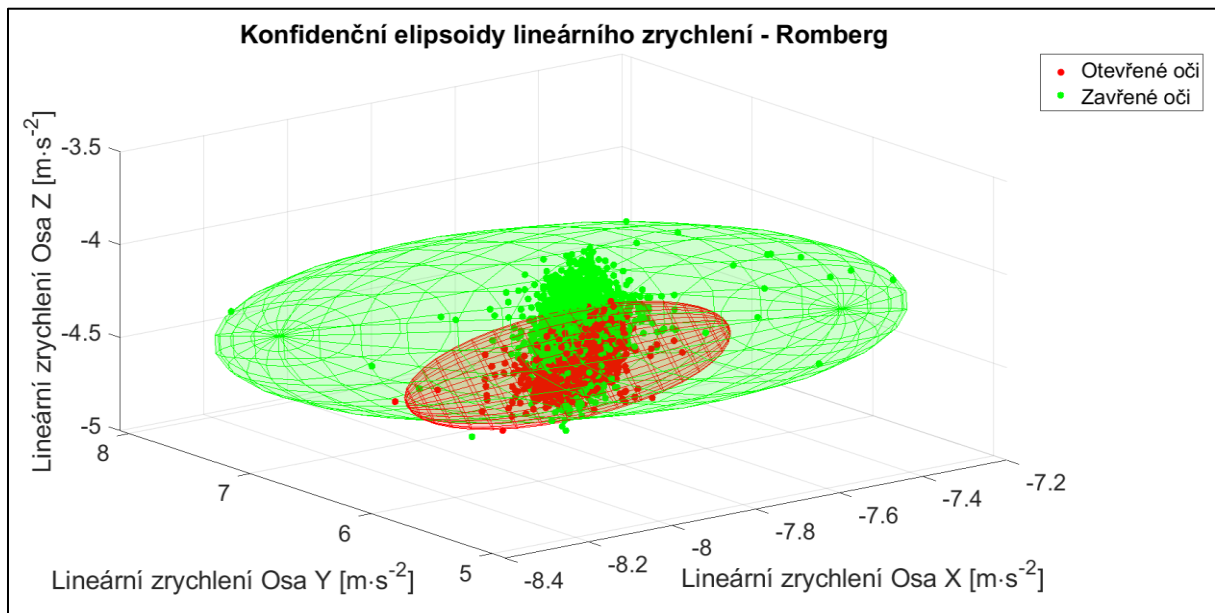
- b. Hodnoty zatížení jednotlivých senzorů je z důvodu bugu nutné vydělit číslem 4!
2. Za využití metody momentů vypočítejte COP (center of pressure) jednotlivých plošin.
 3. Na základě znalosti vzájemné polohy plošin za využití metody momentů vypočítejte kolmý průmět COM (center of mass) do transverzální roviny (roviny plošin).

Úkol 3 – Naměřte kinematická data statického stoje za využití gyro-akcelerometrického systému umístěného ve Vámi zvolené oblasti. Paralelně s gyro-akcelerometrickým systémem naměřte stabilometrická data za využití dvojice siloměrných plošin.

1. Dle Vašeho protokolu naměřte kinematická a stabilometrická data.

Úkol 4 - Aplikujte kvantifikační metody hodnocení gyro-akcelerometrických dat v prostředí Matlab.

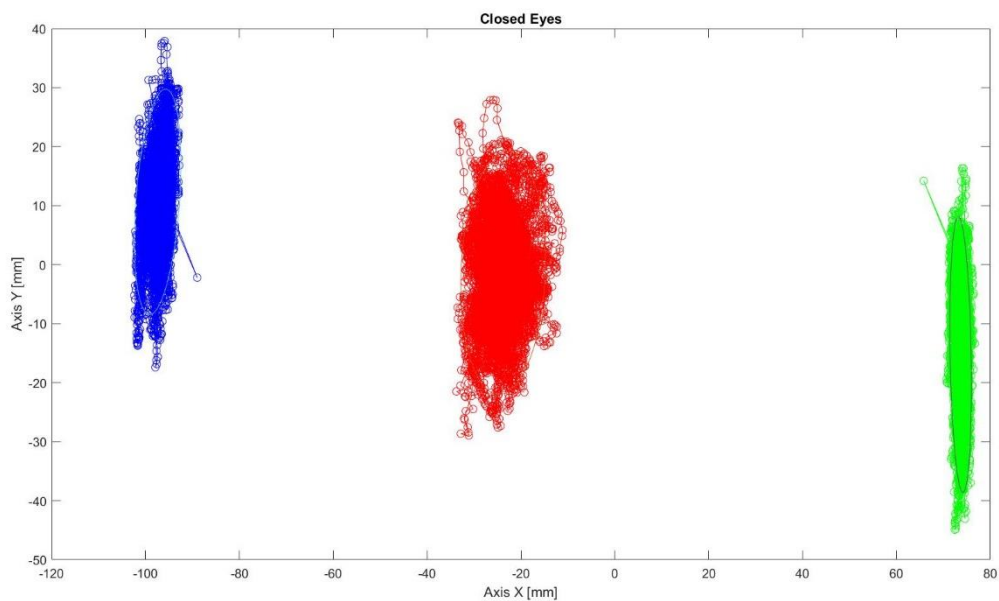
1. Využijte připravený skript, který využívá ke kvantitativnímu hodnocení gyro-akcelerometrických dat obsah elipsoidu s 5% tolerancí viz Obr. 1.



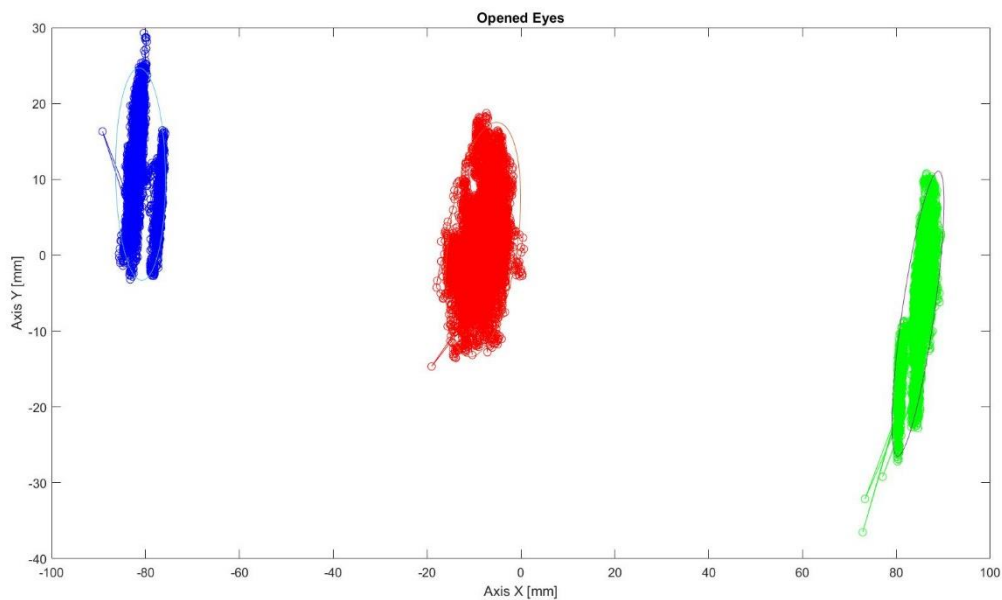
Obr. 1: Konfidenční elipsoidy s tolerancí 5 % z dat lineárního zrychlení při Rombergově testu s otevřenýma a zavřenýma očima.

Úkol 5 - Vypočítejte COP a COG, resp. kolmý průmět těžiště do transverzální roviny stabilometrických plošin a aplikujte kvantifikační metody pro potřeby hodnocení.

1. Využijte připravený skript, který využívá ke kvantitativnímu hodnocení COP a COG plochu 95% konfidenční elipsy viz Obr. 2 a Obr. 3.



Obr. 2 – Konfidenční elipsy – otevřené oči (modrá – COP levé dolní končetiny, červená – COM, zelená – COP pravé dolní končetiny)

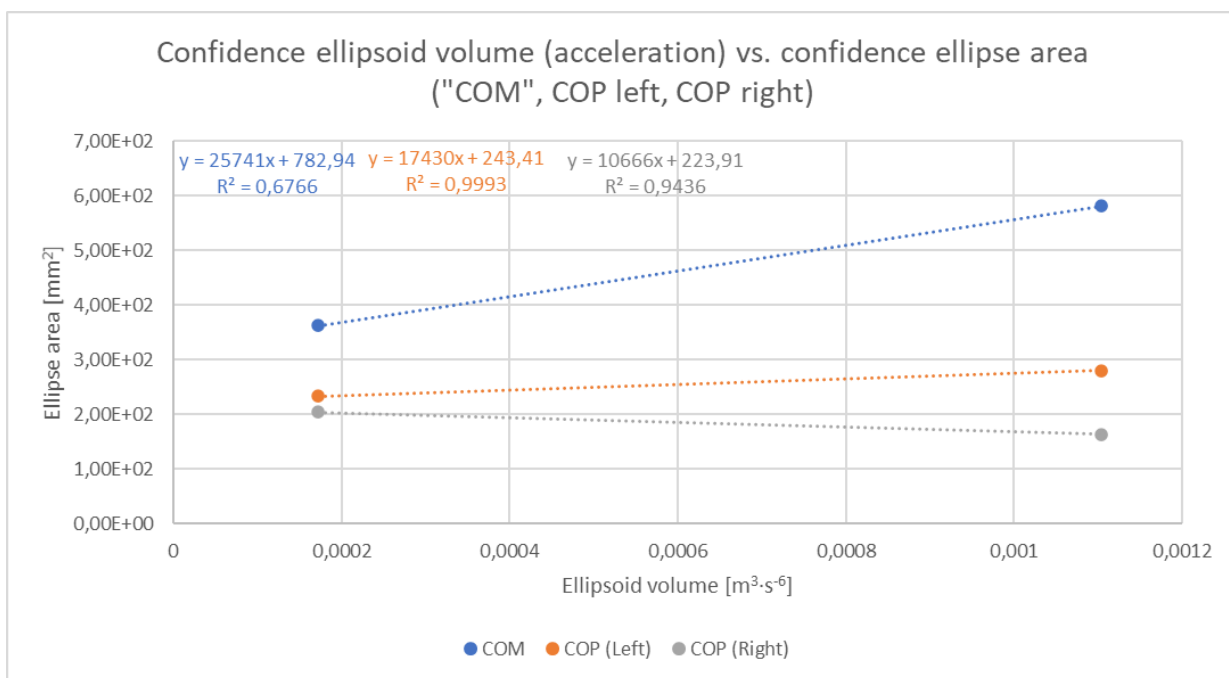


Obr. 3 – Konfidenční elipsy – zavřené oči (modrá – COP levé dolní končetiny, červená – COM, zelená – COP pravé dolní končetiny)



Úkol 6 – Učte závislost mezi jednotlivými kvantifikačními parametry gyro-akcelerometrického systému a stabilometrických plošin.

1. Určete závislost mezi jednotlivými kvantifikačními parametry viz Obr. 4.



Obr. 4 – Analýza vztahu mezi jednotlivými kvantifikačními parametry gyro-akcelerometrického systému a stabilometrických plošin

2. V případě potřeby můžete rozšířit protokol o vyřazení jednotlivých senzorních systémů (např. vyřazení propriocepce za využití měkké podložky umístěné pod chodidly).