



ČESKÉ VYSOKÉ UČENÍ TECHNICKÉ V PRAZE
FAKULTA ELEKTROTECHNICKÁ

Chlum u Třeboně, 19.-22. 9. 2017

Workshop biomedicínského inženýrství a informatiky 2017

SBORNÍK

Editoři:

Ing. Naděje Havlíčková

Ing. Jan Havlík, Ph.D.

Ing. Zdeněk Horčík

Katedra teorie obvodů

Fakulta elektrotechnická

České vysoké učení technické v Praze

Technická 2

166 27 Praha 6

Vydalo: České vysoké učení technické v Praze

Zpracovala: Fakulta elektrotechnická

Kontaktní adresa: Ing. Jan Havlík, Ph.D., Katedra teorie obvodů, FEL ČVUT v Praze,
Technická 2, 166 27 Praha 6

Tisk: elektronická publikace

ISBN: 978-80-01-06134-3

Počet stran: 59

ORGANIZAČNÍ VÝBOR

Ing. Zdeněk Horčík (předseda organizačního výboru)

Ing. Naděje Havlíčková

Ing. Jan Havlík, Ph.D.

Ing. Matouš Pokorný

Ing. Ondřej Renza

Konference byla financována z grantu SVK 23/17/F3 uděleného ČVUT v Praze.

PŘEDMLUVA

Vážené kolegyně a kolegové,

držíte v ruce sborník prezentací z již pátého ročníku workshopu Biomedicínského inženýrství a informatiky. Sborník opět obsahuje prezentace nastupujících studentů prvního ročníku magisterského studia programu Biomedicínské inženýrství a informatika na Fakultě elektrotechnické Českého vysokého učení technického v Praze. Příspěvky, kterými můžete listovat, představují výsledky bakalářských prací studentů. Jejich prezentace před kolegy studentům umožňují seznámit se hned z kraje studia s prací svých nových kolegyň a kolegů, získané poznatky a zkušenosti sdílet a tvůrčím způsobem je využít v dalším studiu. Minulé ročníky konference jasně ukázaly, že takovýto způsob společného sdílení informací je pro magisterské studium velkým přínosem a studentům napomáhá v rychlejší orientaci ve studovaném oboru, který svojí šíří, rychlým rozvojem a multidisciplinárním pojetím patří k jednomu z obtížnějších.

Jan Havlík

Zdeněk Horčík

OBSAH

<i>PŘEDMLUVA</i>	4
<i>OBSAH</i>	5

PREZENTACE PŘÍSPĚVKŮ NA ZÁKLADĚ BAKALÁŘSKÝCH PRACÍ

Hourová Michaela

<i>NÁVRH A VÝVOJ METOD HODNOCENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY</i>	6
--	---

Kučera Karel

<i>RADIOTERAPEUTICKÁ LÉČBA S CYBERKNIFE Z POHLEDU RADIOLOGICKÉHO ASISTENTA</i>	12
--	----

Kuzminich Yanina

<i>COMPARISON OF NEONATAL HIGH FREQUENCY VENTILATORS FOR NEONATES</i>	19
---	----

Mařík Lukáš

<i>SYSTÉM PRO ZOBRAZENÍ A UKLÁDÁNÍ SNÍMKŮ Z MAGNETICKÉ REZONANCE NA SÍŤOVÉ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ</i>	33
--	----

Svobodová Lenka

<i>MOBILNÍ APLIKACE PRO AUTOMATICKOU DETEKCI EPILEPTIFORMNÍCH VÝBOJŮ V INTRAOPERAČNÍ ELEKTROKORTIKOGRAFII</i>	41
---	----

Ševčík Jan

<i>TVORBA BIOSENZORŮ POMOCÍ METODY LASER INDUCEED FORWARD TRANSFER</i>	51
--	----

NÁVRH A VÝVOJ METOD HODNOCENÍ POHYBOVÉ AKTIVITY

Michaela Hourová

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Práce se zabývá metodami hodnocení kinematických veličin pohybu končetin, které se zavádějí do lékařské praxe pro hodnocení pohybové aktivity končetin během klinického vyšetření a dlouhodobé rehabilitace. Cílem práce je volba parametrů pro klasifikaci pohybů a analýzu pohybové aktivity končetin využitím předpokládané chytré ortézy.

Je proveden experiment kroumající rozsah úhlů kloubů, simulaci postižené končetiny a denní činnosti. Pro experiment je použit asoustava akcelerometrů z Development Kitu XSENS. Je naimplementováno textové rozhraní pro předzpracování, térování a klasifikaci dat. Veškerá práce je implementována v prostředí MATLAB.

Zkoumány jsou končetiny z pohledu dominantní a nedominantní strany těla. Dále jsou analyzovány končetiny z pohledu zdravé a postižené končetiny, a to s cílem stanovit parametry očekávané sensorickým systémem chytré ortézy. Pro statistické porovnání rozdílu pohybu mezi těmito končetinami je použit Wilcoxonův test. Jsou hledány statisticky významné rozdíly mezi těmito končetinami. Dále jsou navrženy metody pohybové aktivity pro studium dlouhodobého pohybu v domácím prostředí.

Klíčová slova

klasifikace, analýza pohybu, XSENS, dominantní a nedominantní končetina, postižená a zdravá končetina, biomechanika, Classifier Learner, MATLAB

Návrh a vývoj metod hodnocení pohybové aktivity

Autor: Michaela Hourová

Vedoucí práce. Doc. Ing. Patrik Kutílek, Ph.D.

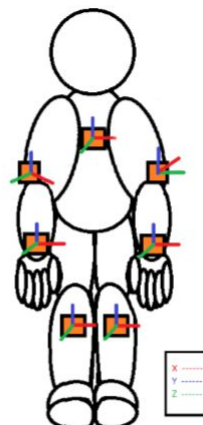
Cíle práce

- rozpoznání pohybu
 - návrh a implementace parametrů pohybu
 - návrh sekvence pohybů pro vytvoření trénovací množin
 - experiment s 20 osobami
- porovnání zdravé a postižené horní končetiny
- porovnání dominantní a nedominantní horní končetiny

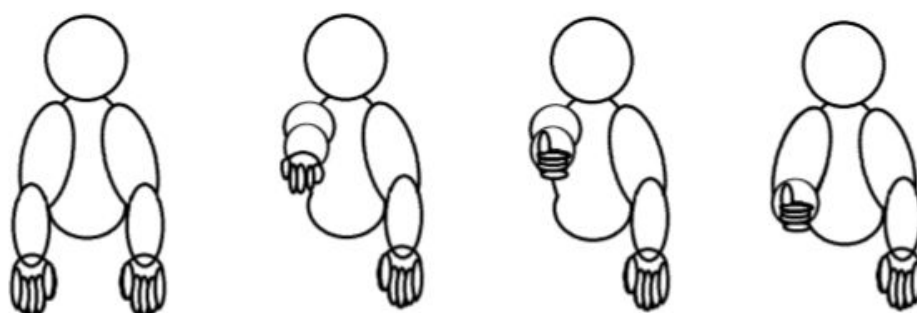
Aplikované parametry

PARAMETRY	ANALYZOVANÉ	POUŽITÁ DATA	ROVNICE	REFERENCE
RAV score	kinematický rozdíl mezi zdravou a postiženou rukou	zrychlení, úhly	$RAV\ score = 1 - \frac{\sum_{k=1}^n \Delta RAVr}{k} \times 100$ [%]	[2]
P score	rozdíl mezi zdravou a postiženou rukou v rámci jedné osy	zrychlení, úhlová rychlost	$P\ score = 1 - \frac{\sum_{k=1}^n \Delta Pr}{k} \times 100$ [%]	[2]
Pearsonův korelační koeficient	závislost mezi dvěma parametry	zrychlení, úhly	$r_{xy} = \frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - \bar{y})^2}}$ $r_{\alpha\beta} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})(\beta_i - \bar{\beta})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\beta_i - \bar{\beta})^2}}$ $r_{\alpha\gamma} = \frac{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})(\gamma_i - \bar{\gamma})}{\sqrt{\sum_{i=1}^n (\alpha_i - \bar{\alpha})^2} \sqrt{\sum_{i=1}^n (\gamma_i - \bar{\gamma})^2}}$	[9]
minimální a maximální úhel kloubních rozsahů	rozsahy úhlů kloubů.	úhly	$\phi_{max} = \max \tan^{-1} \left(\frac{M_{21}}{M_{31}} \right)$, $\theta_{max} = -\max \sin^{-1} (M_{31})$, $\gamma_{max} = \max \tan^{-1} \left(\frac{M_{21}}{M_{11}} \right)$ $\phi_{min} = \min \tan^{-1} \left(\frac{M_{21}}{M_{31}} \right)$, $\theta_{min} = -\min \sin^{-1} (M_{31})$, $\gamma_{min} = \min \tan^{-1} \left(\frac{M_{21}}{M_{11}} \right)$	[5]
průměrná intenzita pohybu	analýza dlouhodobého záznamu	zrychlení, úhly	$AI = \frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T \sqrt{a_x(t)^2 + a_y(t)^2 + a_z(t)^2} \right)$	[1]
rozptýlení intenzity pohybu	analýza dlouhodobého záznamu	zrychlení, úhly	$VI = \frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T \left(\sqrt{a_x(t)^2 + a_y(t)^2 + a_z(t)^2} - \frac{1}{T} \left(\sum_{t=1}^T \sqrt{a_x(t)^2 + a_y(t)^2 + a_z(t)^2} \right) \right)^2 \right)$	[1]
signal magnitude vector	stupeň intenzity pohybu	zrychlení, úhly	$SMV = \sqrt{x^2 + y^2 + z^2}$	[4]
signal magnitude area	rozhodnutí, zda-li je subjekt v klidu či se pohybuje	zrychlení, úhly	$SMA = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (x_i + y_i + z_i)$	[4]
Lyapunův exponent	ovlivnění systému počátečními stavy.	zrychlení, úhly	$\lambda(t) = \frac{1}{n \delta_0} \log \frac{ x_{n+\delta_0} - x_{\delta_0} }{ x_n - x_0 }$	[7]
Hurstův exponent	časová závislost trendu záznamu dat	zrychlení, úhly	$H = \frac{\log(R(f/n))}{\log(n)}$	[8,11]
Entropie	míra neuspřádanosti systému.	zrychlení, úhly	$H(x) = -\sum_{x \in \Sigma} p(x) \log_2(p(x))$	[10]

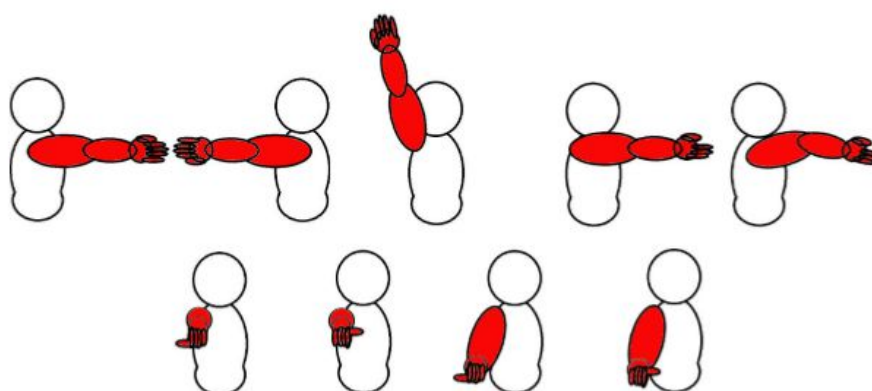
Použité senzory a rozmístění



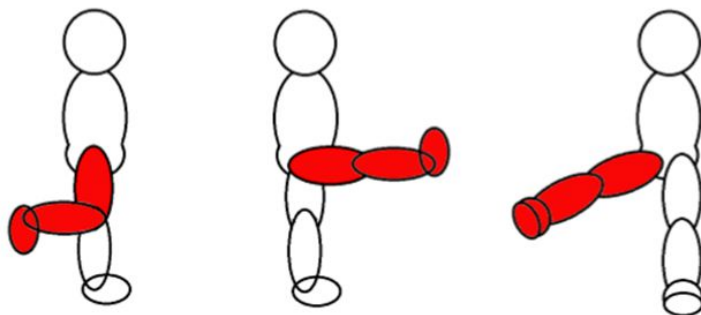
Nulová pozice



Sekvence pohybů pro horní končetinu



Sekvence pohybů pro dolní končetinu



Sekvence simulace pohybů

v sedě	<ol style="list-style-type: none">1. psaní perem2. psaní na klávesnici/použití myši3. jezení lžící a příborem4. mávání v úrovni hlavy5. česání6. zvedání závaží
ve stoje	<ol style="list-style-type: none">7. mávání v úrovni hlavy8. česání9. čištění zubů10. zvedání závaží11. čtení knihy
při chůzi	<ol style="list-style-type: none">12. chůze13. běh14. mávání v úrovni hlavy15. zvednutí závaží v půli trasy a položení na konci16. hod míčkem v půli trasy

Děkuji za pozornost

RADIOTERAPEUTICKÁ LÉČBA S CYBERKNIFE Z POHLEDU RADIOLOGICKÉHO ASISTENTA

Karel Kučera

Vysoká škola zdravotnická, o.p.s., Duškova 7, Praha 5

Abstrakt

Tématem mé bakalářské práce je radioterapie s přístrojem CyberKnife a technická specifikace tohoto přístroje. Práce je rozdělena do několika kapitol, ve kterých popisují možnosti radioterapie a systémy přístroje.

CyberKnife dodává do nádorů velmi přesné a vysoké dávky záření, zatímco šetří zdravou okolní tkáň. Jedinečnost CyberKnife systému je ve schopnosti bezpečně zaměřit nádor v blízkosti kritických struktur i přesto, že pacient dýchá, a to s přesností až na 2 mm. Tato metoda je neinvazivní alternativa chirurgického zákroku u některých zhoubných i nezhoubných ložisek v oblastech celého těla. Stereotaktickou radioterapií lze léčit maligní i benigní nádory, arteriovenózní malformace a rovněž některé funkční poruchy. Metoda je bezbolestná, velmi přesná a bezpečná, nabízí pacientům větší šanci na vyléčení.

Klíčová slova

Gama nůž; Kybernetický nůž (CyberKnife); Lineární urychlovač; Stereotaktická radioterapie;

Radioterapeutická léčba s Cyberknife z pohledu radiologického asistenta

Karel Kučera 3ARA
2017

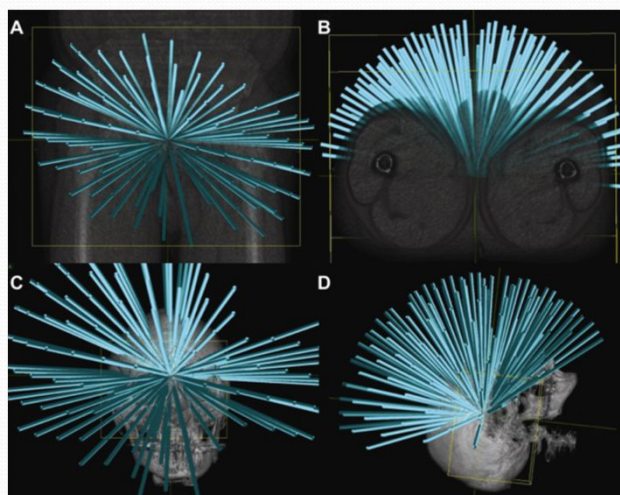
Volba tématu a cíle práce

- Získání nových informací
- Porovnání s již získanými informacemi
- Ojedinělý systém v ČR
- Porovnání s Laksellovým Gama nožem

Přístroj Cyberknife



Ilustrace geometrie paprsků



Historie



A. Vizuální pohled na přístroj v roce 1990

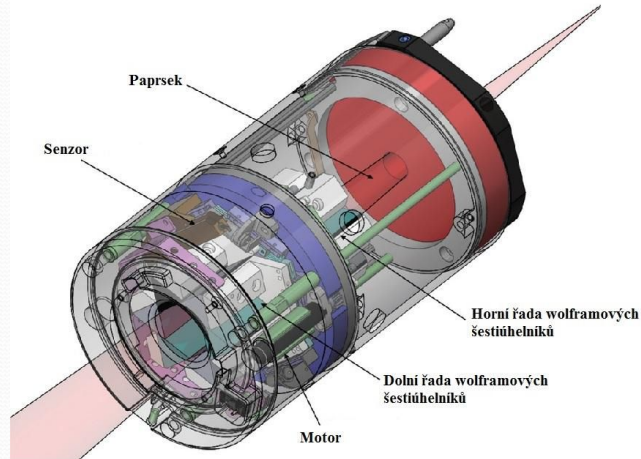


B. Vizuální pohled na přístroj v roce 2010

System přístroje Cyberknife



Kolimátor Iris



Software

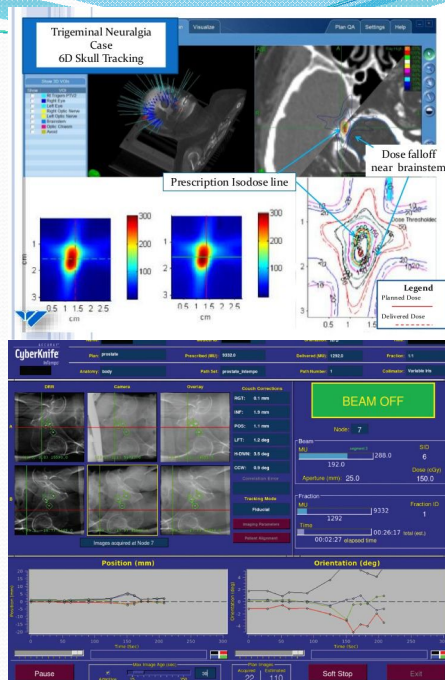


A screenshot of the CyberKnife software interface. The interface is divided into several sections:

- Top Section:** Displays patient information, including name, ID, and treatment details. A large green button labeled "BEAM OFF" is visible.
- Beam Parameters:** Shows various parameters such as beam size, focus, and aperture.
- Position and Orientation:** Displays graphs for position (mm) and orientation (deg).
- Central Section:** Shows a 3D anatomical model of the patient's skull and spine, with a blue laser beam path overlaid.
- Bottom Section:** Displays a table of data, likely related to the treatment plan, with columns for various parameters.

Programy

- 6D Skull Tracking
(Porovnávání polohy lebky s obr. rentgenek a orientaci lebky z CT)
- Xsight Spine Tracking
(K lokalizaci cíle blízko páteře)
- Xsight Lung Tracking
(Sledování nádorů v plicích)
- Fiducial Marker Tracking
(K zacílení měkkých tkání)
- In Tempo Adaptiv Imaging System
(K sledování pohybů prostaty)
- Synchrony Respiratory Tracking Systém
(Monitorování dýchacího pohybu)



Indikace léčby pro Cyberknife

- Ložiska malé velikosti
- Intrakraniální i extrakraniální nádory
- Maligní i benigní nádory, arterivenózní malformace, funkční poruchy

Shrnutí a diskuse

- Stereotaktické radiochirurgické zařízení
- Léčba intrakraniálních i extrakraniálních lokací
- Sledování pozice nádoru v pohybu v průběhu času
- Není nutná fixace pacienta
- Výhoda / nevýhoda pořizovací cena

COMPARISON OF NEONATAL HIGH FREQUENCY VENTILATORS FOR NEONATES

Yanina Kuzminich

FBMI ČVUT v Praze, nám. Sítná 3105, Kladno

Abstract

Nowadays in clinical practice various HFOV ventilators are used. They create oscillations by various methods and for safety of the patients it is important to know, if the same settings provide the same ventilation on different devices. Also, it is necessary to know if the new features and technologies used in modern HFOV machines affect the work of the device and its functions in comparison with older ventilators. Suggested experiment allows to conduct the measurements for different types of high-frequency oscillatory ventilators and to draw a conclusion regarding the effectiveness of the devices in delivered tidal volume, pressure and CO₂ elimination. Delivered pressure in the newer HFOV ventilators has been recorded to be lower than in the SensorMedics 3100A, the CO₂ elimination depends on the used patient circuit as well as on the settings. s

Key words

HFOV, High-frequency ventilation, CO₂ elimination, pressure measurements, tidal volume

Comparison of neonatal high frequency ventilators for neonates

Yanina Kuzminich

Kladno 2017

Introduction



Aims of the thesis

- Design an experiment for comparison of different high-frequency oscillatory ventilators and to draw a conclusion regarding the effectiveness in delivered tidal volume, pressure and CO₂ elimination.
 - Verify output conditions among ventilators, where oscillations created differently, while same initial values were set.
 - Find out, whether new features and technologies used in modern HFOV affect their work and functions in comparison with older ventilators .
-

Used ventilators



Sensor Medics 3100A



Fabian HFOi



Dräger Babylog VN500

Milestones of the research

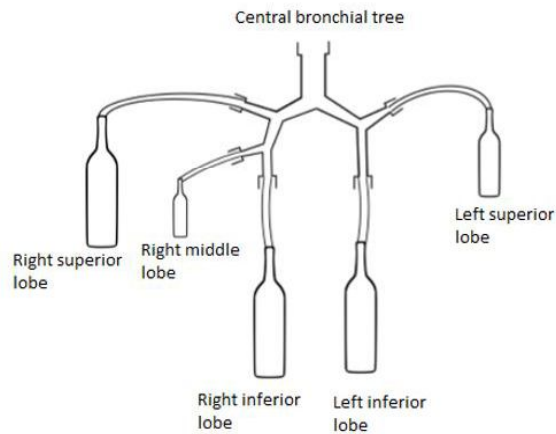
- Establishment of a problem
 - Design of the experiment
 - Evaluation of pressure distribution
 - Measurement of CO₂ elimination
 - Data acquiring
 - Preprocessing of the data
 - Data analysis
-

Methods

- Same or similar points of measurements of the pressure for all of the devices, use of identical lung models and same initial conditions
 - Experimental measurements on the patient circuit part of the ventilators
 - Use of same measuring devices (Chobotnice, Florian SLE2100, Datex) to avoid additional errors of measurement from calibration or internal influence of build-in sensors
-

Methods: Pressure distribution evaluation

- Multicompartment model of the healthy neonatal lungs

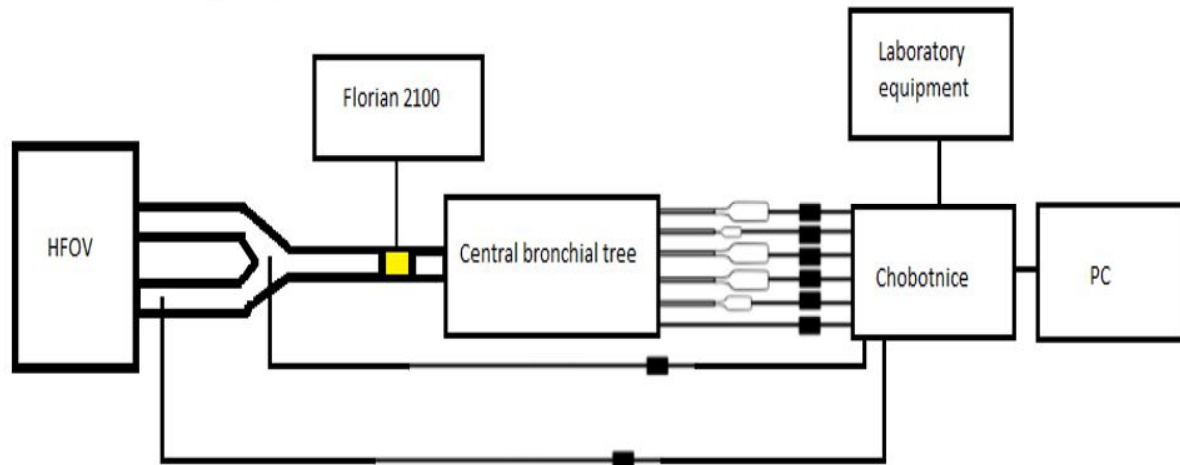


Methods: Pressure distribution evaluation

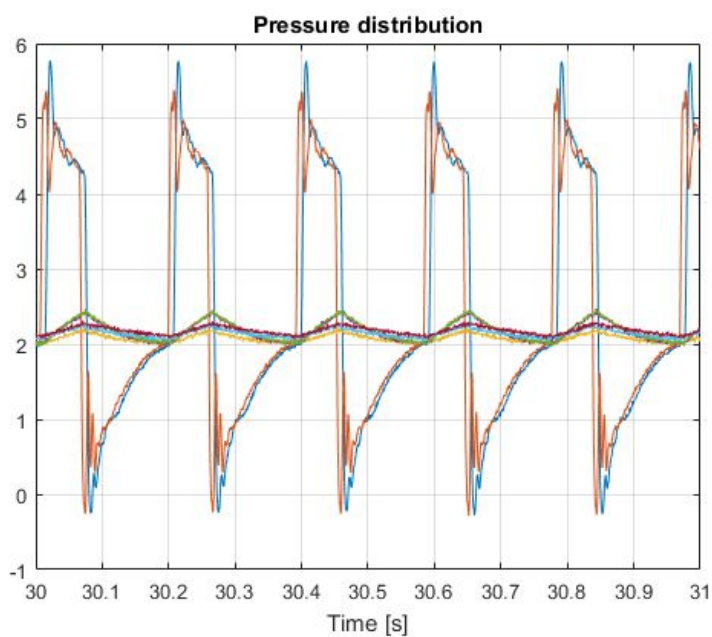
- Measuring of the pressure distribution within the patient circuit and the model with the aid of Chobotnice
- Following initial settings were used for the measurement:

Parameter	Values	Units
Bias flow	10, 20	L/min
Amplitude (ΔP)	30,45,60, maximum available value	cmH ₂ O
Inspiratory time (I:E)	33 (1:2)	% (-)
Frequency (RR)	5,10,15	Hz
MAP	15	cmH ₂ O

Set-up for Pressure distribution evaluation



Results



Pressure distribution for SensorMedics 3100A (kPa)

Settings:

ΔP 30 cmH₂O

Frequency 5 Hz

Bias flow 10 L/min

Results

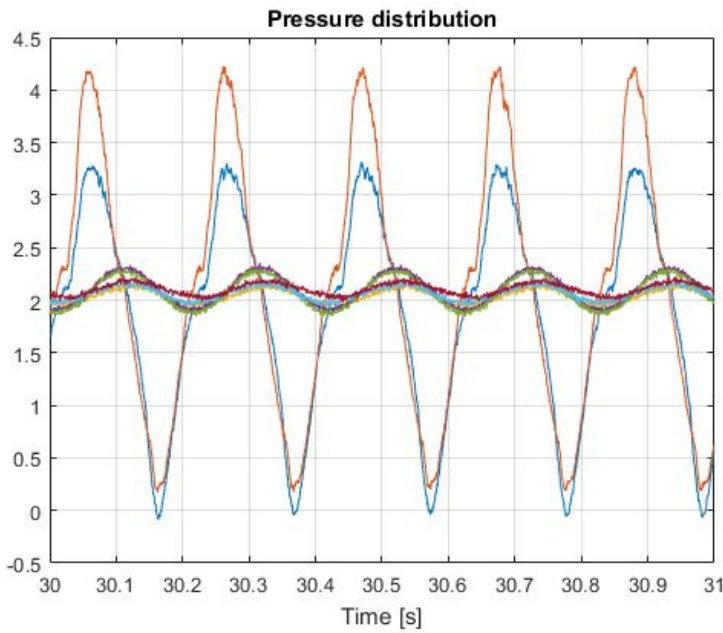
Pressure distribution for Fabian HFOi (kPa)

Settings:

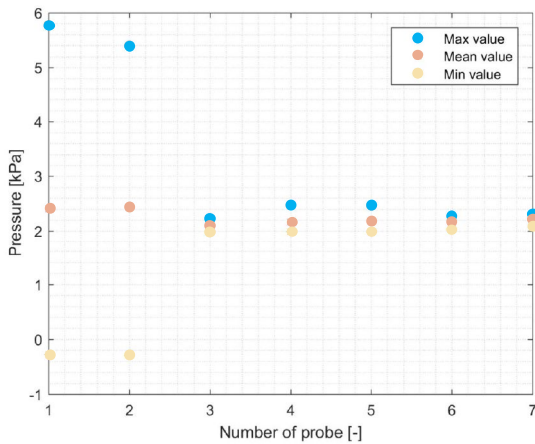
ΔP 30 cmH₂O

Frequency 5 Hz

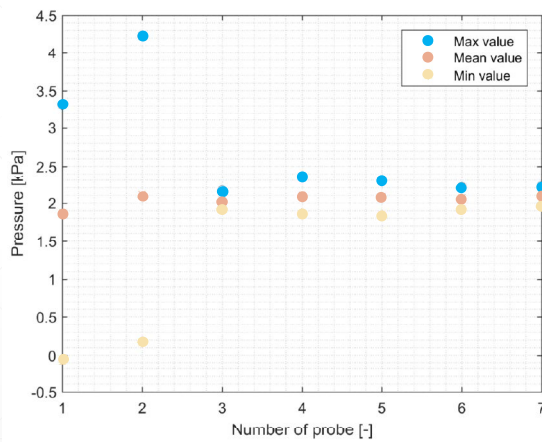
Bias flow 10 L/min



Results: Extreme and mean values of the delivered pressure



SensorMedics 3100A

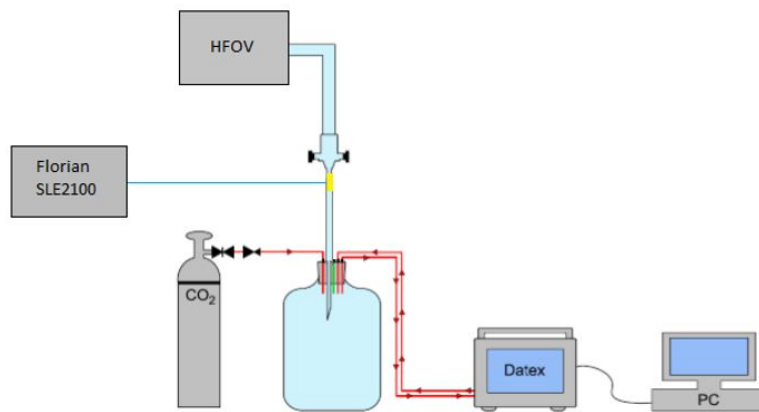


Fabian HFOi

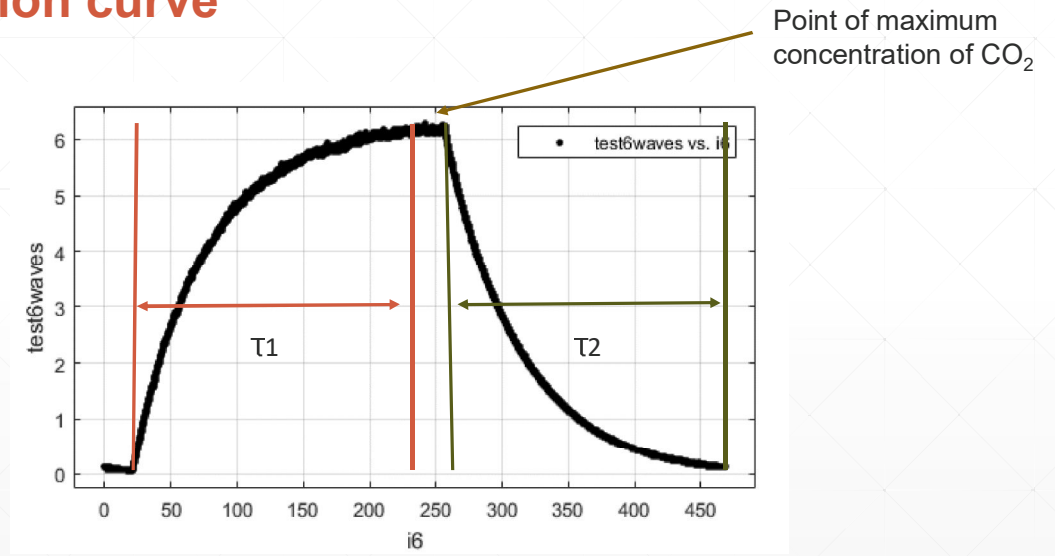
Methods: CO₂ elimination experiment

- Single compartment model of the neonatal lungs
 - CO₂ constantly supplied at the rate 0.1 L/min
 - Measurement and recording of the CO₂ level by Datex
 - Following initial settings were used for the measurement:
 - Bias flow 10, 15 (L/min)
 - Amplitude 30, 45 (cmH₂O)
 - I:E 1:2
 - Frequency 5, 10, 15 (Hz)
 - MAP 15 (cmH₂O)
-

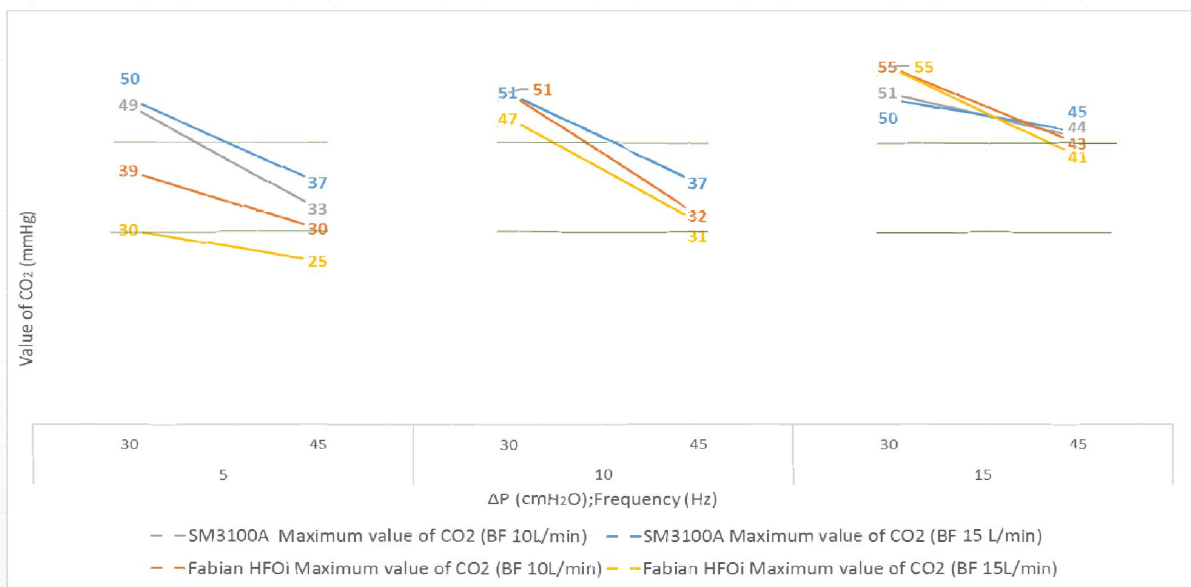
Set-up for CO₂ elimination experiment



CO₂ elimination curve

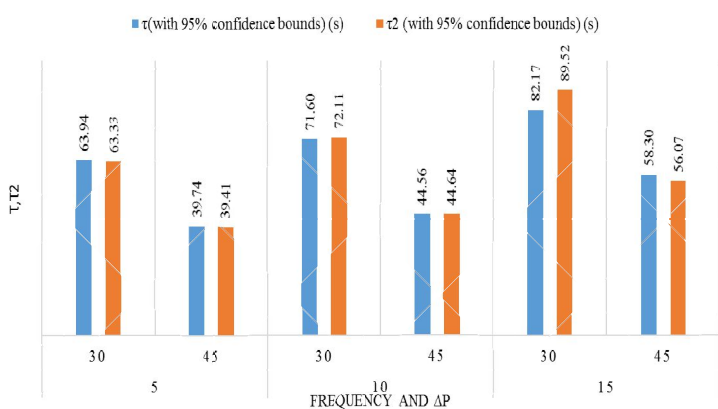


Results: Values of CO₂ concentration

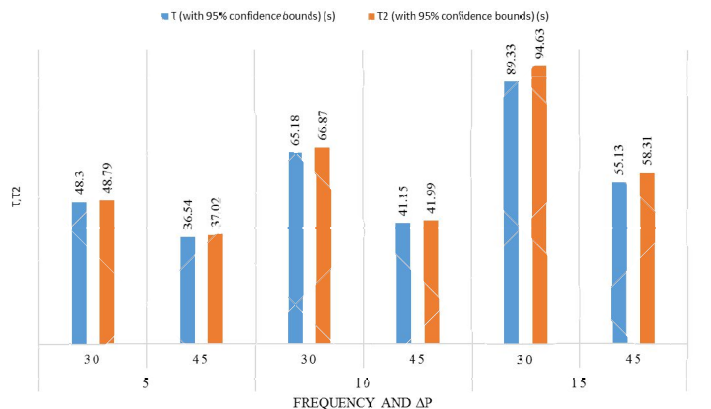


Results: Time constants for CO₂ elimination in SensorMedics 3100A and Fabian HFOi

SENSORMEDICS 3100A TIME CONSTANTS FOR BIAS FLOW 10 L/MIN

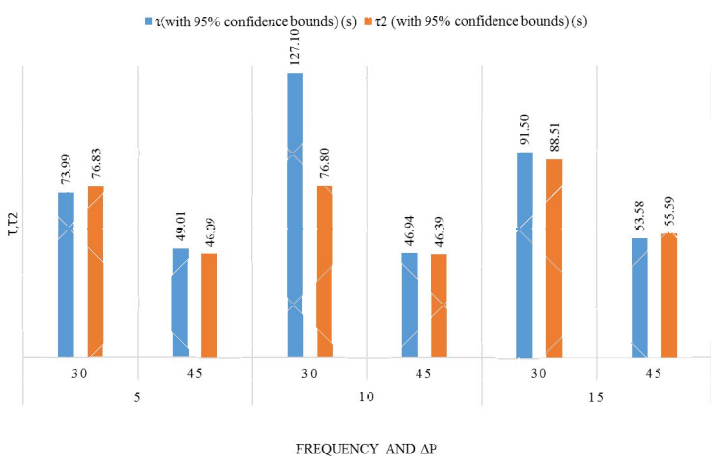


FABIAN HFOI TIME CONSTANTS FOR BIAS FLOW 10 L/MIN

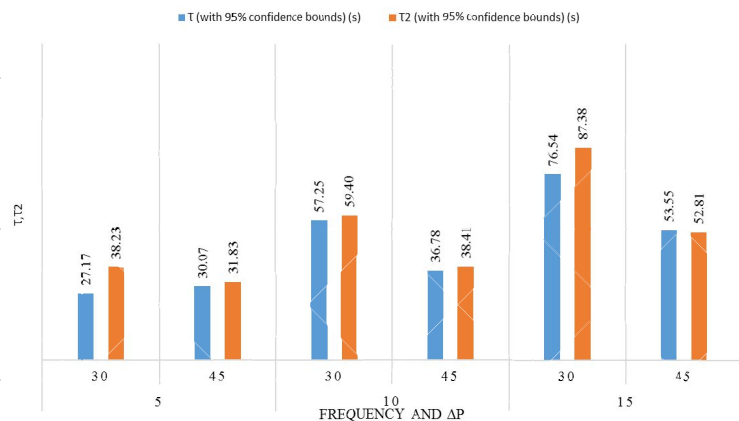


Results: Time constants for CO₂ elimination in SensorMedics 3100A and Fabian HFOi

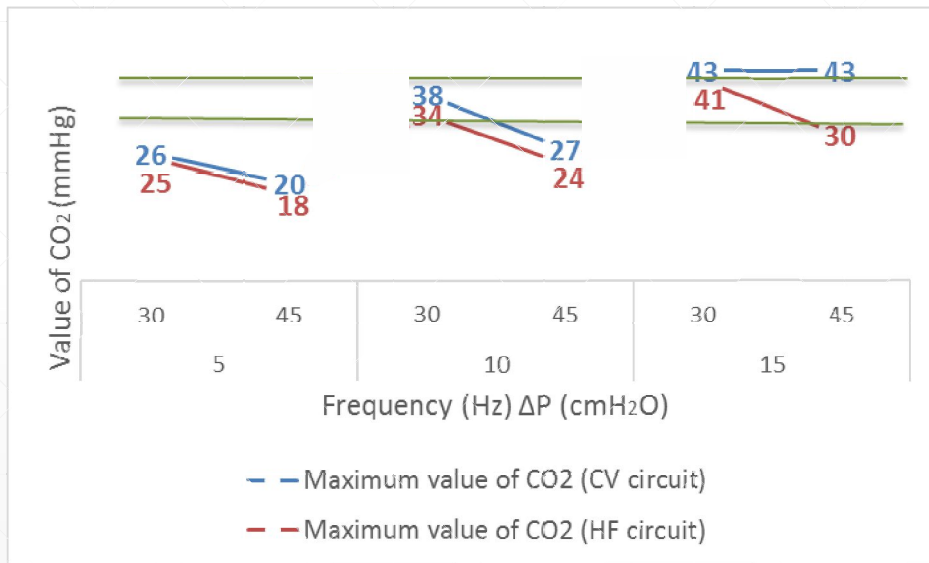
SENSORMEDICS 3100A TIME CONSTANTS FOR BIAS FLOW 15 L/MIN



FABIAN HFOI TIME CONSTANTS FOR BIAS FLOW 15L/MIN

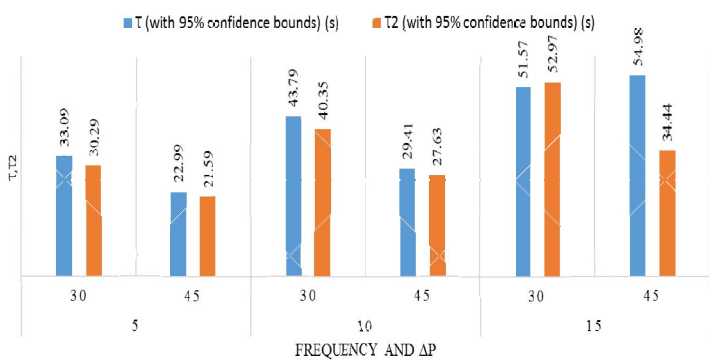


Results: Values of CO₂ concentration for VN500

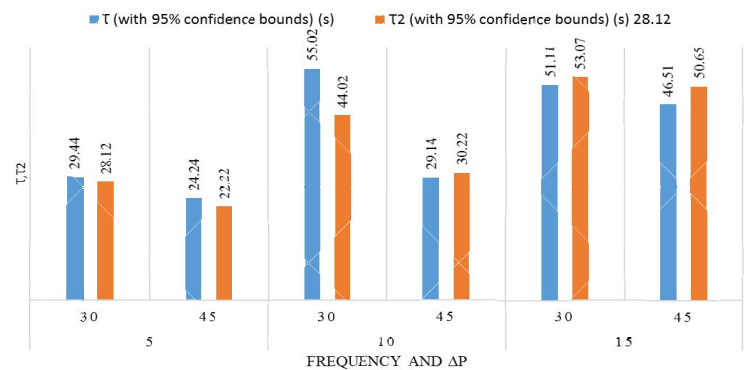


Results: Time constants for CO₂ elimination in Babylog VN500

BABYLOG VN500 TIME CONSTANTS FOR HF CIRCUIT



BABYLOG VN500 TIME CONSTANTS FOR CV CIRCUIT



Discussion

- Effectivity of elimination is characterized by the time constants: the most resultative combination is as high as possible the 1st time constant and as small as possible 2nd time constant.
 - The most effective device in CO₂ elimination is Babylog VN500 with HF circuit. However, the device from Dräger is working on its automatically chosen value of bias flow (18-25 L/min; higher for HF circuit).
 - SensorMedics 3100A has presented a following feature: during working on the low pressures the device could switch off. It might happen due to the mechanical structure of the device. This issue was not present in other devices.
-

Conclusion

- The design of the experiment for evaluation of the HFOV functioning was introduces in the thesis
 - Measurements and results allow to conclude that this method is valid and can be applied for variety of devices regardless their internal principle of work
 - Delivered pressure from SensorMedics on the input and output tends to be higher than in Fabian, however the distribution within the lung lobes is similar for both devices. The waveforms for those two ventilators are significantly different
 - The most effective CO₂ elimination was presented by Babylog VN500
-

Thank you for your attention!

Conclusion

- The design of the experiment for evaluation of the HFOV functioning was introduced in the thesis
 - Measurements and results allow to conclude that this method is valid and can be applied for a variety of devices regardless their internal principle of work
 - Delivered pressure from SensorMedics on the input and output tends to be higher than in Fabian, however the distribution within the lung lobes is similar for both devices. The waveforms for those two ventilators are significantly different
 - The most effective CO₂ elimination was presented by Babylog VN500
-

Questions from opponent

- 1. How many same measurements of pressure distribution did you realize by both types of ventilator (adjusting of ventilator remain stable)? If you realized more than two, did you detect some inaccuracies?
 - Measurements were completed once. However all values were recorded after stabilizing of the system and the duration of 1 minute.
 - 2. How would you optimize reducing of mistakes and inaccuracies in measurement?
 - In future researches it is possible to improve used programming code and create an interactive measurement to monitor the calibration of Datex and avoid missing values
 - Include monitoring of the room temperature and humidity
 - 3. Do you think, that difference bias flow has significant influence for V_T and MV?
 - In HFOV devices there is no influence from bias flow on V_T and MV, unlike during CMV. The results from the experiment support this statement.
-

Conclusion

- The design of the experiment for evaluation of the HFOV functioning was introduced in the thesis
 - Measurements and results allow to conclude that this method is valid and can be applied for variety of devices regardless their internal principle of work
 - Delivered pressure from SensorMedics on the input and output tends to be higher than in Fabian, however the distribution within the lung lobes is similar for both devices. The waveforms for those two ventilators are significantly different
 - The most effective CO_2 elimination was presented by Babylog VN500
-

SYSTÉM PRO ZOBRAZENÍ A UKLÁDÁNÍ SNÍMKŮ Z MAGNETICKÉ REZONANCE NA SÍŤOVÉ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ

Lukáš Mařík

FBMI ČVUT v Praze, Nám. Sítná 3105, Kladno

Abstrakt

Tato práce se věnuje práci s medicínskými daty, která musí být pro svou velikost uložena na externím úložišti. Stávající řešení se skládá z REDCapu, systému pro správu studií, velkokapacitního datového úložiště CESNET a skriptu pro nahrávání dat na úložiště z OS Linux. Cílem této práce je rozšířit stávající řešení tak, aby bylo možné zobrazit ze systému REDCap náhled výstupu zobrazovacího vyšetření a nahrávat data na úložiště snadno i z OS Windows. Za tímto účelem jsou vytvořeny dvě aplikace, webová aplikace rozšiřující REDCap, která z dat na úložišti vytváří náhledy a ty následně zobrazí ve webovém prohlížeči a desktopová aplikace pro nahrávání dat na úložiště.

Klíčová slova

DICOM, datové úložiště, DWV, REDCap

SYSTÉM PRO ZOBRAZENÍ A UKLÁDÁNÍ SNÍMKŮ Z MAGNETICKÉ REZONANCE NA SÍŤOVÉ DATOVÉ ÚLOŽIŠTĚ

Lukáš Mařík

Vedoucí práce:

Mgr. Radim Krupička, Ph.D.

MOTIVACE

- Studie na Neurologické klinice 1.LF
- Požadavek na dlouhodobý sběr i uložení dat
- Velké objemy snímků

SOUČASNÝ STAV

- Papírové formuláře nahrazeny systémem REDCap

3/1
3

REDCap



Logged in as lukas.marik | Log out

My Projects

Project Home

Project Setup

Project status: **Production**

Data Collection

Scheduling

Record Status Dashboard

Add / Edit Records

Study ID RBD12 [redacted]

Select other record

Applications

Calendar

Data Exports, Reports, and Stats

Data Import Tool

Data Comparison Tool

Logging

Field Comment Log

File Repository

User Rights and DAGs

Record Locking Customization

RBD & BIO-PD & CON

Record Home Page

The grid below displays the form-by-form progress of data entered for the currently selected record. You may click on the colored status icons to access that form/event. If you wish, you may modify the events below by navigating to the [Define My Events](#) page.

Actions: -- choose action for record --

Legend for status icons:
● Incomplete
○ Incomplete
● Unverified
● Complete

Study ID RBD12 [redacted]
(Arm 1: RBD)

Data Collection Instrument	Enrollment	Follow-up 1	Follow-up 2	Follow-up 3	Follow-up 4	Follow-up 5	Follow-up 6	Follow-up 7
Demografická data	●							
Anamnéza základní	●	●	●					
Anamnéza rozšířená	●							
Abúzus	●							
Nonmotorické projevy	●	●	●					
Váha	●	●	●					
Medikace	●	●	●					
Pravděpodobnost PS	●	●	●					
MDS-UPDRS	●	●	●					
Ortostatický test		●	●					

4/1
3

SOUČASNÝ STAV

- Papírové formuláře nahrazeny systémem REDCap
- Pro snímky a další velká data sjednáno velkokapacitní úložiště CESNET
 - Vytvořen skript pro nahrávání snímků na úložiště

5/1
3

CHYBĚJÍCÍ FUNKCIONALITA

- Zobrazení snímků je složité
 - Připojení k úložišti, stažení, zobrazení
- Nahrávání ostatních dat
 - Připojení k úložišti, nahrávání

6/1
3

CÍLE

1. Vytvořit webovou aplikaci pro zobrazení náhledů MRI snímků (MRIViewer)
2. Vytvořit desktopovou aplikaci pro nahrávání dat na úložiště (UploadApp)

MRIViewer

- Plugin pro REDCap
- Připojení k úložišti
- Tvorba náhledů snímků
- Kešování náhledů na serveru
- Zobrazení náhledů
- Možnost stáhnout původní snímky

REDCap plugin

REDCap
Logged in as lukas.mark | Log out
My Projects
Project Home
Project Setup
Project status: **Production**

Data Collection

- Scheduling
- Record Status Dashboard
- Add / Edit Records

Applications

- Calendar
- Data Exports, Reports, and Stats
- Data Import Tool
- Data Comparison Tool
- Logging
- Field Comment Log

RBD & BIO-PD & CON

Studie: RBD12
Follow-up: 1

Název archivu	Velikost	Náhled v cache	Náhled	Stáhnout
AAHEAD_SCOUT_32CH-HEAD-COIL_0001.tar	20.01 MB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout
AAHEAD_SCOUT_32CH-HEAD-COIL_MPR_COR_0003.tar	490.00 kB	ano	Zobrazit náhled	Stáhnout
AAHEAD_SCOUT_32CH-HEAD-COIL_MPR_SAG_0002.tar	810.00 kB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout
AAHEAD_SCOUT_32CH-HEAD-COIL_MPR_TRA_0004.tar	490.00 kB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout
DTI_30DIRS_2MM_0013.tar	64.92 MB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout
DTI_30DIRS_2MM_ADC_0014.tar	12.10 MB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout
DTI_30DIRS_2MM_B0PA_0019.tar	64.93 MB	ne	Zobrazit náhled	Stáhnout

7/1
3

DICOM Web Viewer

DICOM Web Viewer (dvw v0.14.0)

File

File
Zvolit soubory Soubor nevybrán
Download State

Toolbox

Scroll

Image

Pos = 0, 0, 0
WindowCenter = 93
WindowWidth = 134

10/1
3

UploadApp

- Nahrávání dat na úložiště
- Připojení pomocí privátního klíče
- Nastavení zabezpečeno heslem
- Potvrzení přepisu, pokud soubor již existuje

11/1
5

UploadApp

The screenshot shows the UploadApp application window. The title bar reads "UploadApp". The interface includes the following elements:

- Fields for "Studie:" (Study) and "ID pacienta:" (Patient ID).
- Fields for "Typ vyšetření:" (Exam type) and "Číslo vyšetření:" (Exam number).
- A table with columns "Jméno" (Name), "Velikost" (Size), and "Umístění" (Location).
- Buttons: "Přidat" (Add), "Odebrat" (Remove), "Nastavení" (Settings), and "Nahrát" (Upload).
- A status bar at the bottom left that says "Připraveno" (Ready).

12/1
3

UploadApp

Settings

Zadejte heslo pro přístup správce

Heslo

Settings

Privátní

Adresa serveru

Port

Uživatel

Root

Typy studií

Typy vyšetření

Heslo pro přepis

MOBILNÍ APLIKACE PRO AUTOMATICKOU DETEKCI EPILEPTIFORMNÍCH VÝBOJŮ V INTRAOPERAČNÍ ELEKTROKORTIKOGRAFII

Lenka Svobodová

FEL ČVUT v Praze, Technická 2, Praha 6

Abstrakt

Jednou z možností léčby farmakorezistentní epilepsie je resekce poškozené mozkové tkáně. K určení pozice a velikosti této tkáně se během operace měří EEG přímo z povrchu mozku (provádí se tzv. intraoperační elektrokortikografie). V současnosti lékaři polohy elektrod zakreslují na papír do předtištěných schémat mozku. Je to zatím nejrychlejší metoda, ale při změně polohy elektrody musí celý obrázek znovu překreslit. Naměřené EEG vyhodnocují v reálném čase pouze vizuálně, tzn. že vyhodnocení je silně závislé na lékaři.

Cílem této bakalářské práce je navrhnout a implementovat aplikaci, která by lékařům poskytovala prostorově i kvantitativně přehledné a objektivní informace o rozložení epileptiformních výbojů a zobrazovala rozmístění elektrod podobným způsobem jako na papíře.

Aplikace je navržena pro použití na tabletu s operačním systémem Windows. K dispozici jsem měla aplikaci Alenka¹, která EEG zpracovává a zobrazuje a detekuje epileptiformní výboje (tzv. spikes) v signálu. Alenka je součástí výsledné aplikace a poskytuje data pro statistiky o výbojích.

Pro implementaci jsem použila framework Qt a deklarativní jazyk QML. Integrace s Alenkou je vyřešena tak, že mezi aplikacemi je možné přepínat, ale zároveň jsou obě aplikace spojeny v jeden celek.

Testování probíhalo na vybraných počítačích s operačním systémem Windows a Ubuntu a tabletech s operačním systémem Windows. Otestováno bylo dotykové ovládání i ovládání pomocí klávesnice a myši.

Aplikace je připravena pro použití na sále.

Klíčová slova

mobilní aplikace; EEG; intraoperační elektrokortikografie; dotykové ovládání

¹ Bárta, M. *Specializovaný systém pro zobrazování biologických signálů u pacientů zařazených do epileptochirurgického programu – rozšiřovací moduly*. Bachelor thesis, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta Informačních Technologií, May 2015.

MOBILNÍ APLIKACE PRO AUTOMATICKOU DETEKCI EPILEPTIFORMNÍCH VÝBOJŮ V INTRAOPERAČNÍ ELEKTROKORTIKOGRAFII

Lenka Svobodová

Vedoucí práce: Ing. Petr Ježdík, Ph.D.
České vysoké učení technické - Fakulta elektrotechnická

2017

EPILEPTOCHIRURGIE

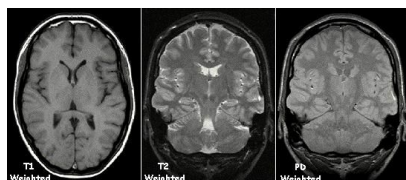
Předoperační
vyšetření → určení
polohy epilep.
zóny (MRI, video-EEG)

Kraniotomie
(chirurgické
otevření lebky)

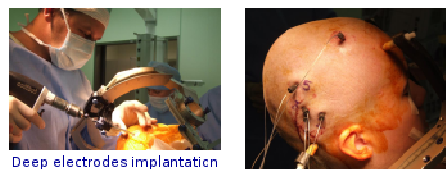
Intraoperační
elektrokortikogra-
fie k upřesnění
epilep. ložiska

Resekce změněné
mozkové tkáně

Magnetická rezonance



Hlubkové elektrody



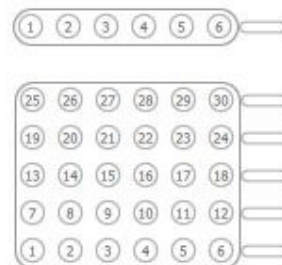
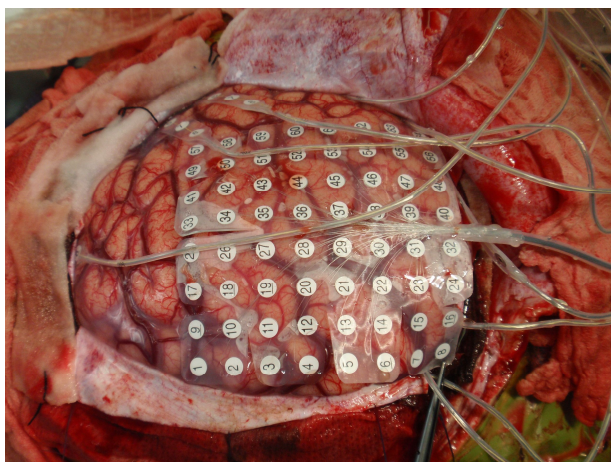
MOTIVACE

- ISARG (Intracranial Signal Analysis Research Group)
 - FEL ČVUT
 - **Fakultní nemocnice v Motole**
 - 2. lékařská fakulta Univerzity Karlovy
 - Fyziologický ústav Akademie věd ČR
- Uspadnit lékařům vyhodnocování EEG
 - Operace trvají několik hodin
 - Na elektrokortikografii 30 minut
 - Na vyhodnocení EEG 15 minut



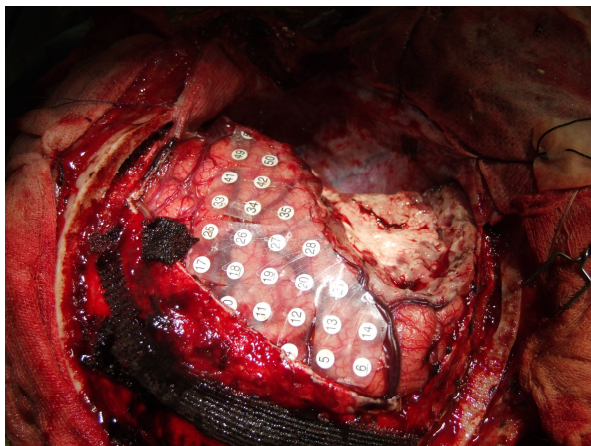
3

INTRAOPERAČNÍ ELEKTROKORTIKOGRAFIE



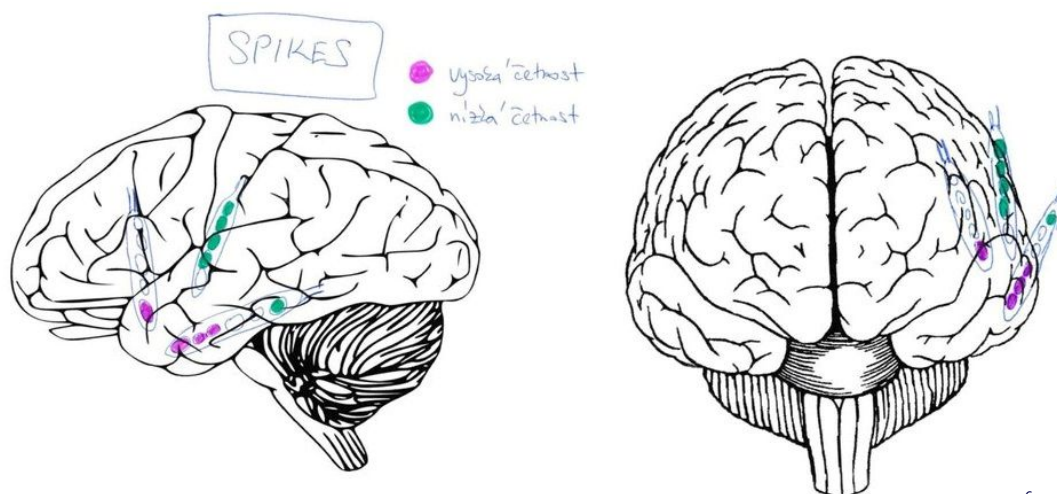
4

RESEKCE ZMĚNĚNÉ MOZKOVÉ TKÁŇĚ



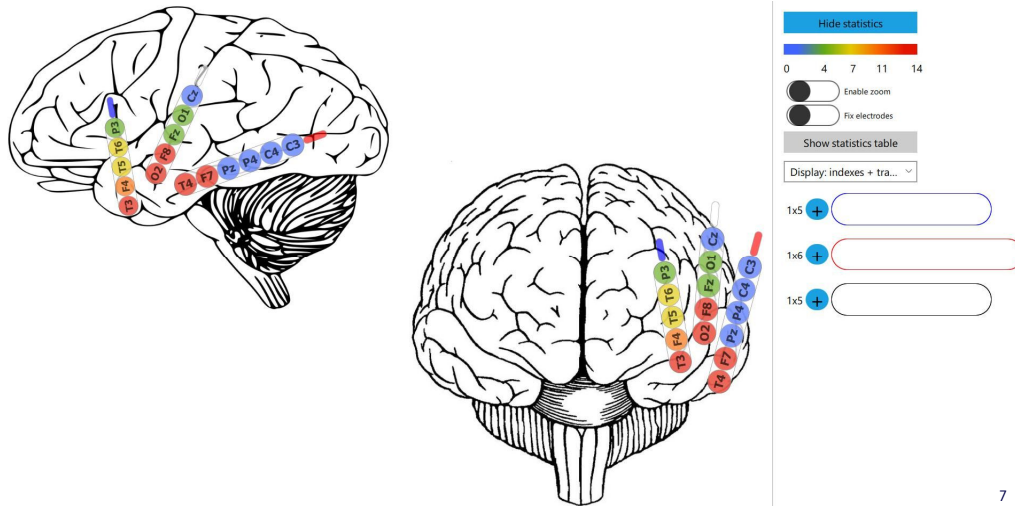
5

SOUČASNÝ STAV (FN MOTOL)



6

BUDOUCÍ STAV S APLIKACÍ



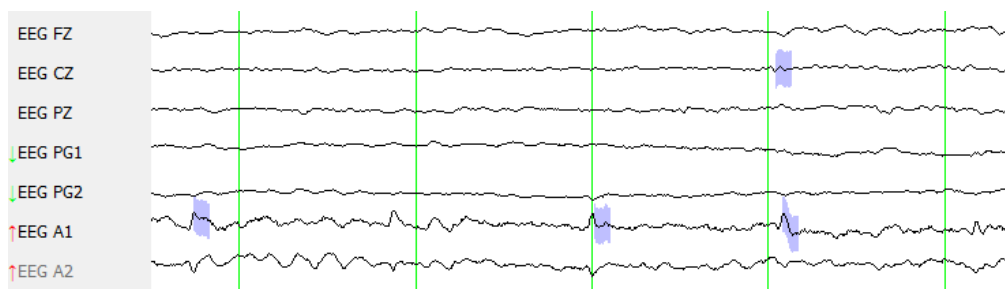
7

CÍLE A POŽADAVKY

- Objektivní informace o epileptiformních výbojích (spikes)
- Prostorově i kvantitativně přehledné informace
- Zobrazení podobné jako nyní na papíře
- Integrace s aplikací Alenka^[1]
 - Vytvářena v rámci diplomové práce na FIT ČVUT
 - Zpracovává EEG signál a detekuje tzv. spikes

8

SPIKE DETEKTOR (ALENKA)



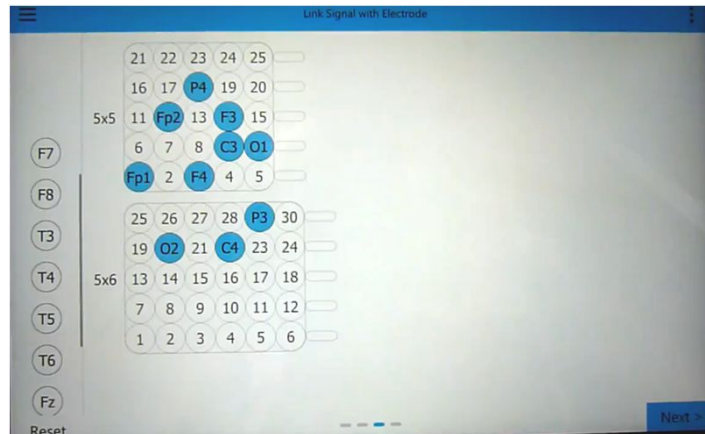
9

IMPLEMENTACE

- Framework Qt (C++) a deklarativní jazyk QML
- Navrženo pro tablet s OS Windows
- Použití i pro desktop a OS Linux
- Aplikace součástí Alenky
 - Přístup do aplikace přes Alenku
 - Možnost přepínání
 - Alenka upravena pro použití na tabletu
 - Spolupráce na Git

10

UKÁZKA Z APLIKACE



11

TESTOVÁNÍ

- Otestováno na OS Windows i Linux
- Simulace podmínek na sále (4 uživatelé)
 - 15 minut -> všichni zvládli do 10 min
 - 20 kanálový vstup
 - Obrázek „reálného“ zapojení



12

ZÁVĚR

- Aplikace poskytující objektivní a přehledné informace o epileptoformních výbojích
- Možnost později změnit polohu elektrody bez nutnosti překreslení obrázku
- Jednoduchá na ovládání
- Export výsledku do obrazových formátů

13

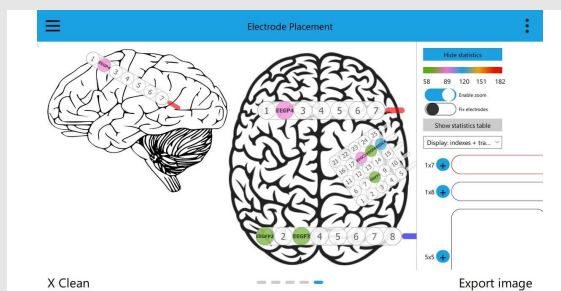
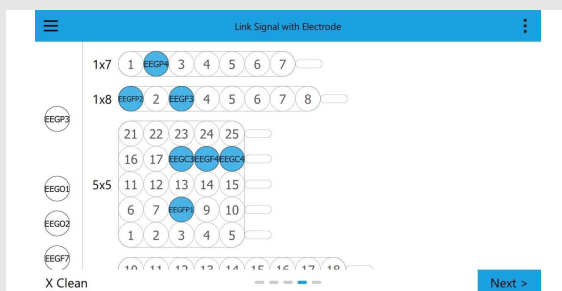
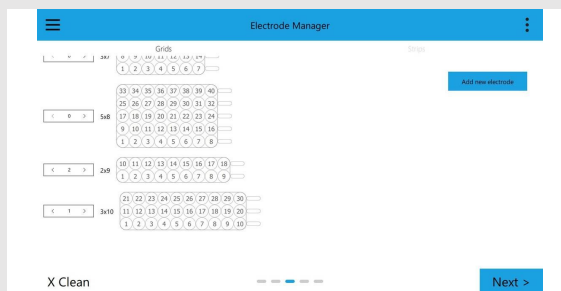
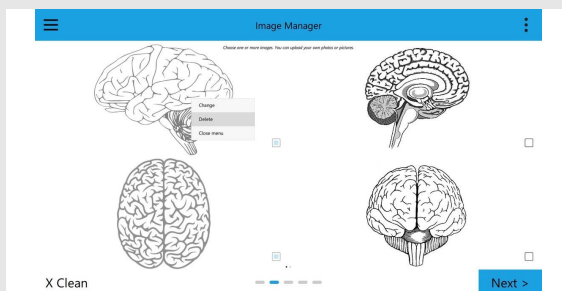
REFERENCE

- [1] Bárta, M. *Specializovaný systém pro zobrazování biologických signálů u pacientů zařazených do epileptochirurgického programu – rozšiřovací moduly*. Bachelor thesis, České vysoké učení technické v Praze, Fakulta Informačních Technologií, May 2015.

14

DĚKUJI ZA POZORNOST

Lenka Svobodová



Change colors

Drag number and drop it on a color you want to choose. You can see the change on the color bar below. You can also set a range of spikes.

min 1 2 3 4 5 max

1 3 4

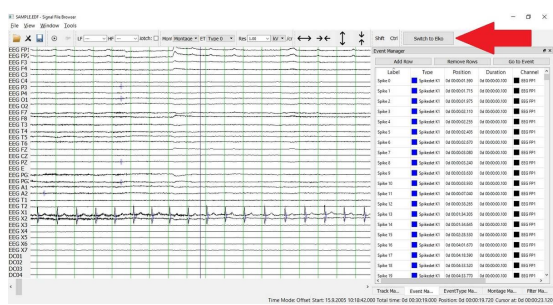
0 1728

From < 542 > to < 1,555 >

Cancel Apply

17

Přepínání Alenka - Elko



Welcome page

Image Manager

Electrode Manager

Link Signal with Electrode

Electrode Placement

Switch to Alenka

Welcome page

Název aktuální stránky

Menu s možnostmi aplikace

Otevírací menu se seznamem stránek v pořadí, v jakém po sobě následují se zvýrazněnou aktuální stránkou

Indikátor pozice v aplikaci

Tlačítko pro přechod na další stránku

Next >

18

Tvorba biosenzorů pomocí metody laser Induceed forward transfer

Jan Ševčík

FZS TUL, Studentská 1402/2, Liberec 1

Abstrakt

Bakalářská práce je zaměřena na přípravu biosenzorů pomocí laserové metody laser induceed forward transfer (zkráceně LIFT). V této práci je stručný úvod hlavně do oblasti LASERů, tenkých vrstev a samotné metody přenosu. Dále je v práci ukázána možnost využití metody LIFT pomocí v minulosti provedených testů a pro porovnání metoda Matrix-Assisted Pulsed Laser Evaporation. Poznatky jsou dále použity v praxi pro přenos zlata, jakožto dobrého vodiče, na podložní sklíčko, které funguje jako izolant.

Klíčová slova

LIFT; laser; biosenzor; tenké vrstvy

Tvorba biosenzorů pomocí laserové metody laser induced forward transfer

Jan Ševčík



Osnova obhajoby

- Cíle práce
- Představení metody Laser induced forward transfer
- Popis průběhu projektu
- Výsledky projektu
- Závěry práce



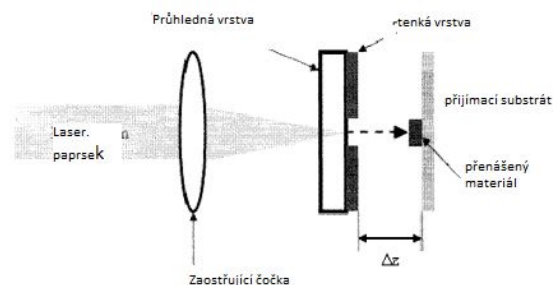
Cíle práce

- Shromáždit základní poznatky o metodě
- Tvorba základu pro biosenzor
- Zpracování a vyhodnocování dat z realizovaných měření



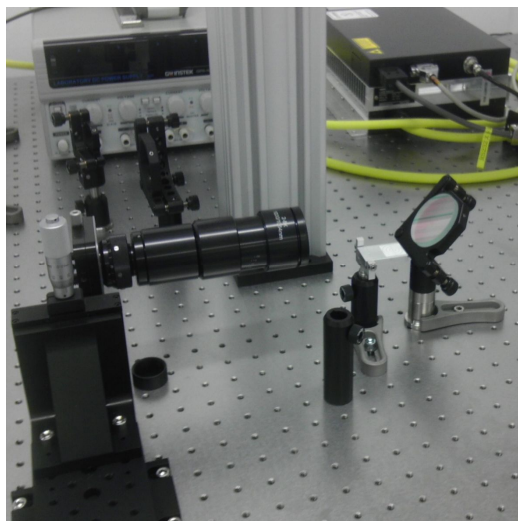
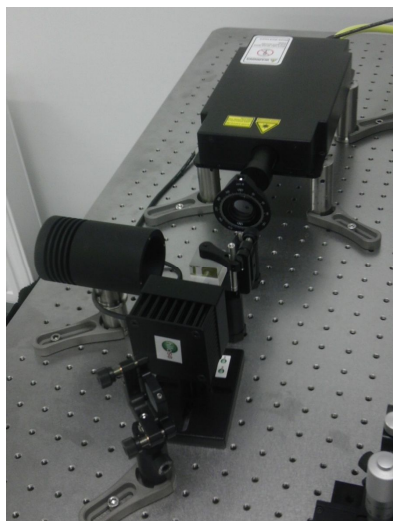
Představení metody LIFT

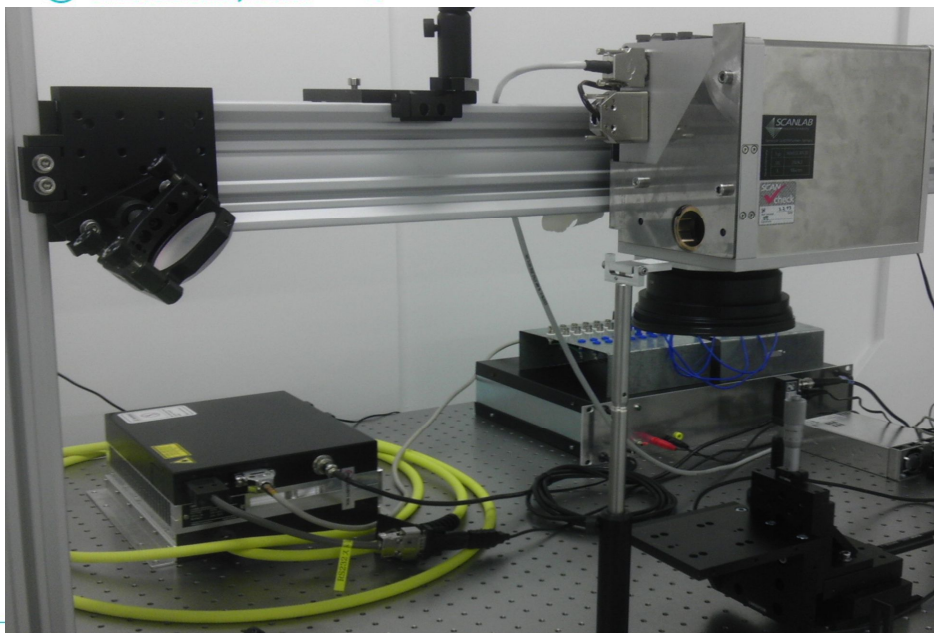
- Přenos materiálu z jedné vrstvy na vrstvu jinou
- Možné přenášet kovy, biomolekuly



Popis průběhu projektu

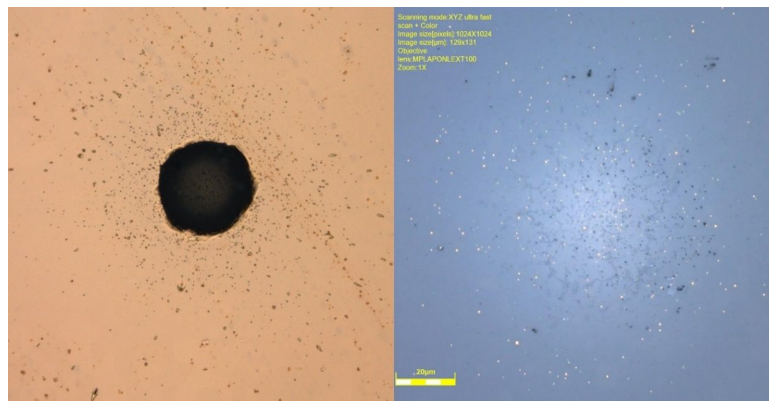
- Měření probíhalo v laboratořích HiLASE
- Použit laser Omron MX-AI2030
- Pro přenos použito zlato naprášené na laboratorním sklíčku
- Pro příjem laboratorní sklíčko a křemík





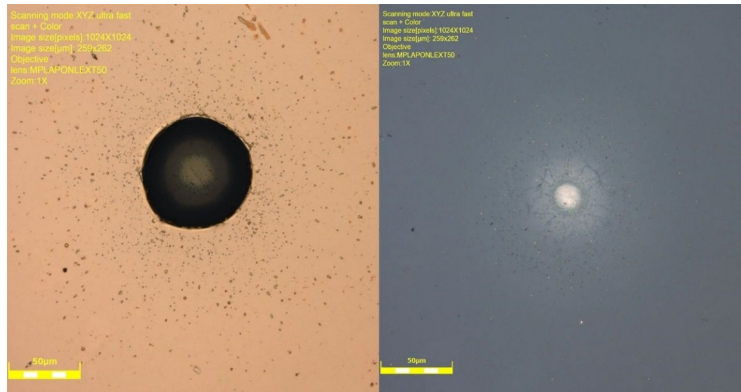
Výsledky

- Výsledek pro čerpací proud 1600mA při umístění vzorku v ohnisku laserového svazku



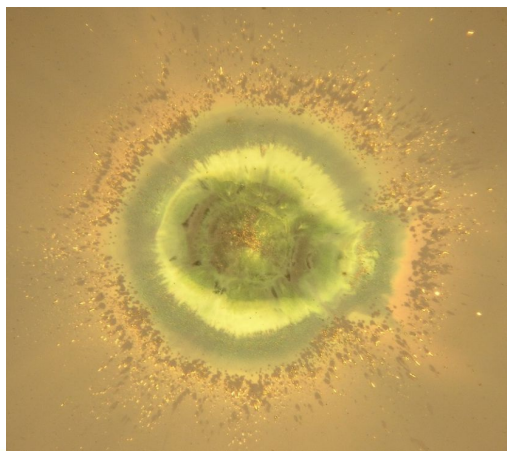
Výsledky

- Výsledek pro čerpací proud 1700mA při umístění vzorku v ohnisku laserového svazku



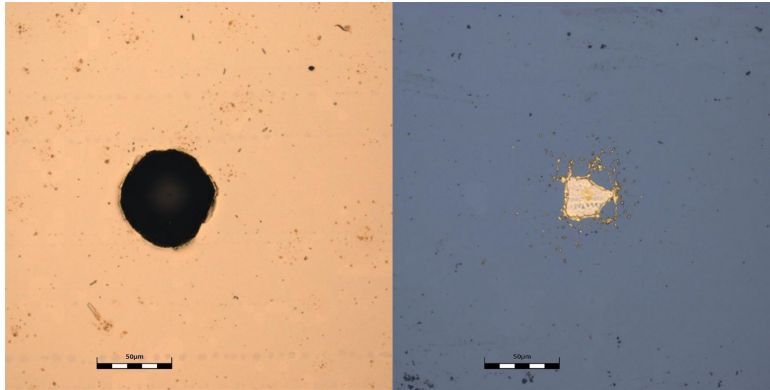
Výsledky

- Poškození podložního sklíčka



Výsledky

- Výsledek pro křemíkovou destičku, čerpací proud 1750mA, vzorek mimo ohnisko



Závěry práce

- Problém přenosu sklíčko->sklíčko
- Nutno nalézt lepší přijímací materiál

Děkuji za pozornost



WORKSHOP BIOMEDICÍNSKÉHO INŽENÝRSTVÍ A INFORMATIKY 2017

© České vysoké učení technické v Praze
ISBN: 978-80-01-06134-3