

PREDIKCE RECIDIVY FIBRILACE SÍNÍ PO PFA

-

Metodika

Bc. Zdeněk Kindl

Ing. Jan Hečko, Ph.D.

9.–11. listopadu 2025 | Clarion Hotel Olomouc

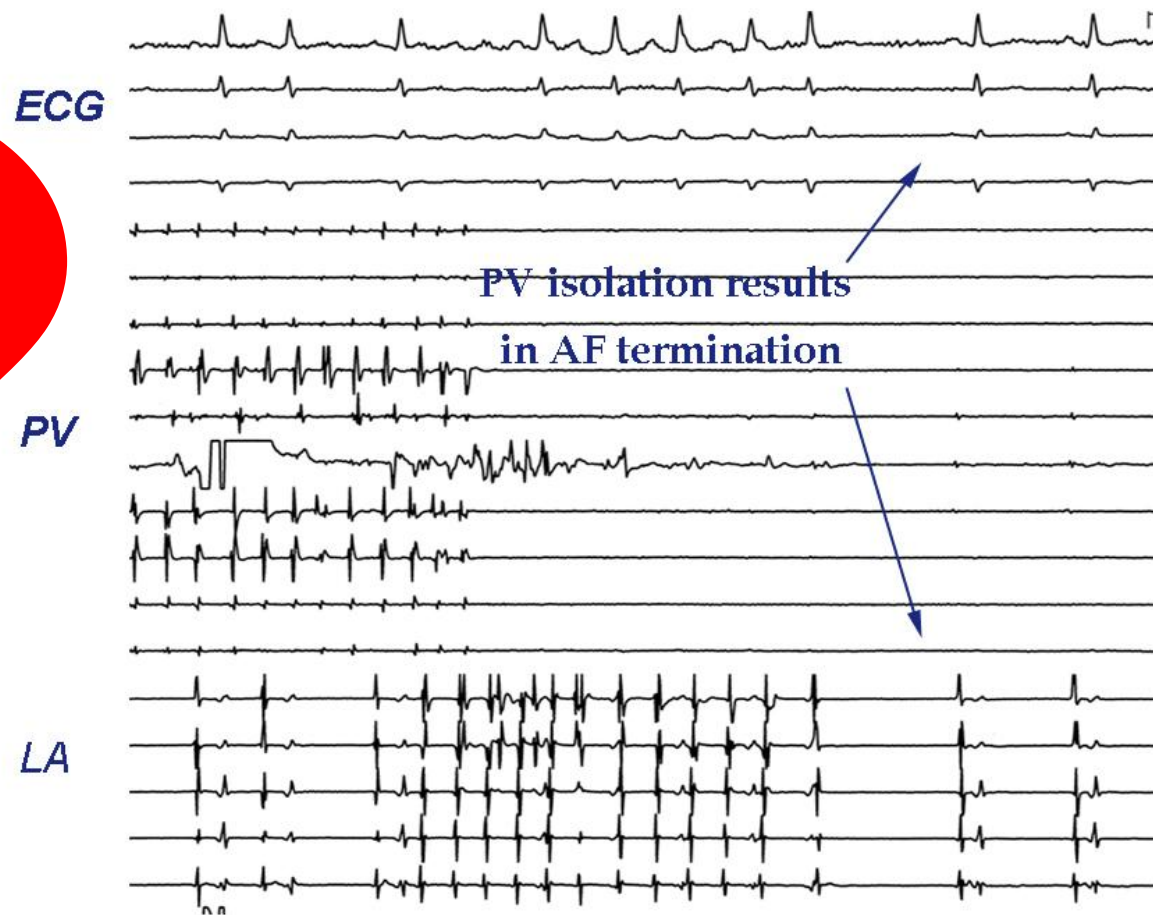
XXII.

České a slovenské
symposium o arytmiích
a kardiostimulaci



Problematika – izolace ano či ne?

- Izolace / terminace
- Farfield / reziduum
- Zajišťovací aplikace?

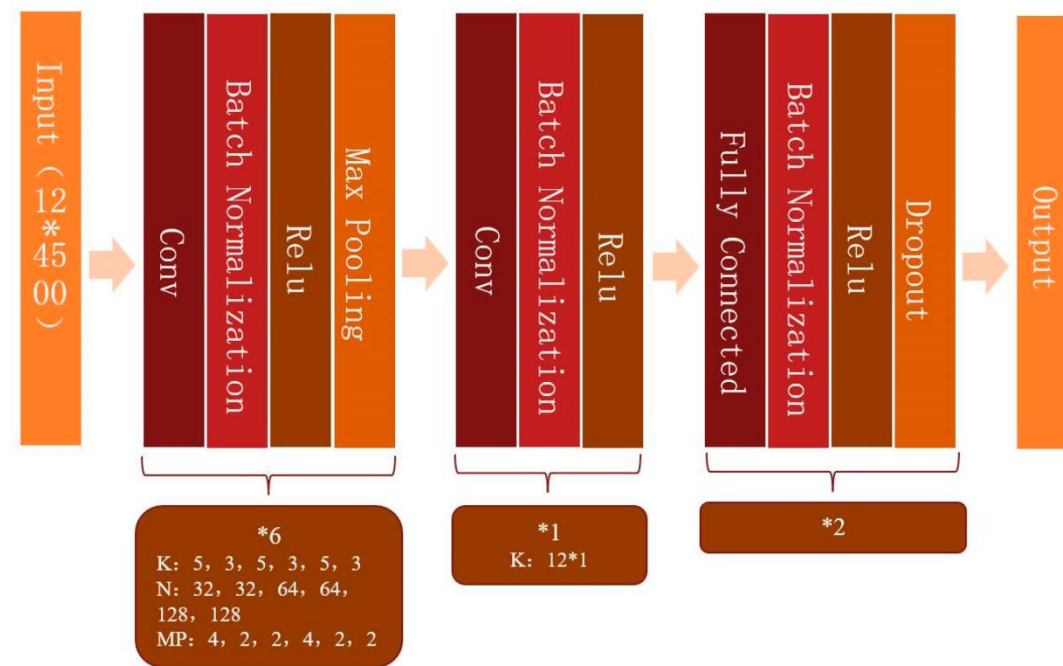


Rešerše – Využití EKG a NN

An Artificial Intelligence-Enabled ECG Algorithm for Predicting the Risk of Recurrence in Patients with Paroxysmal Atrial Fibrillation after Catheter Ablation

by Junrong Jiang [†], Hai Deng [†], Hongtao Liao, Xianhong Fang, Xianzhang Zhan, Wei Wei, Shulin Wu ^{*} ✉ and Yumei Xue ^{*} ✉

- Cíl: využití CNN pro predikci recidiv PFS
- Metodika: 10 vteřinová 12svodová EKG při vzorkovací frekvenci 500 Hz před ablací
- Dataset 1618 pacientů po PFS
- Přesnost AI predikce: 92%



Rešerše – Využití EKG a NN

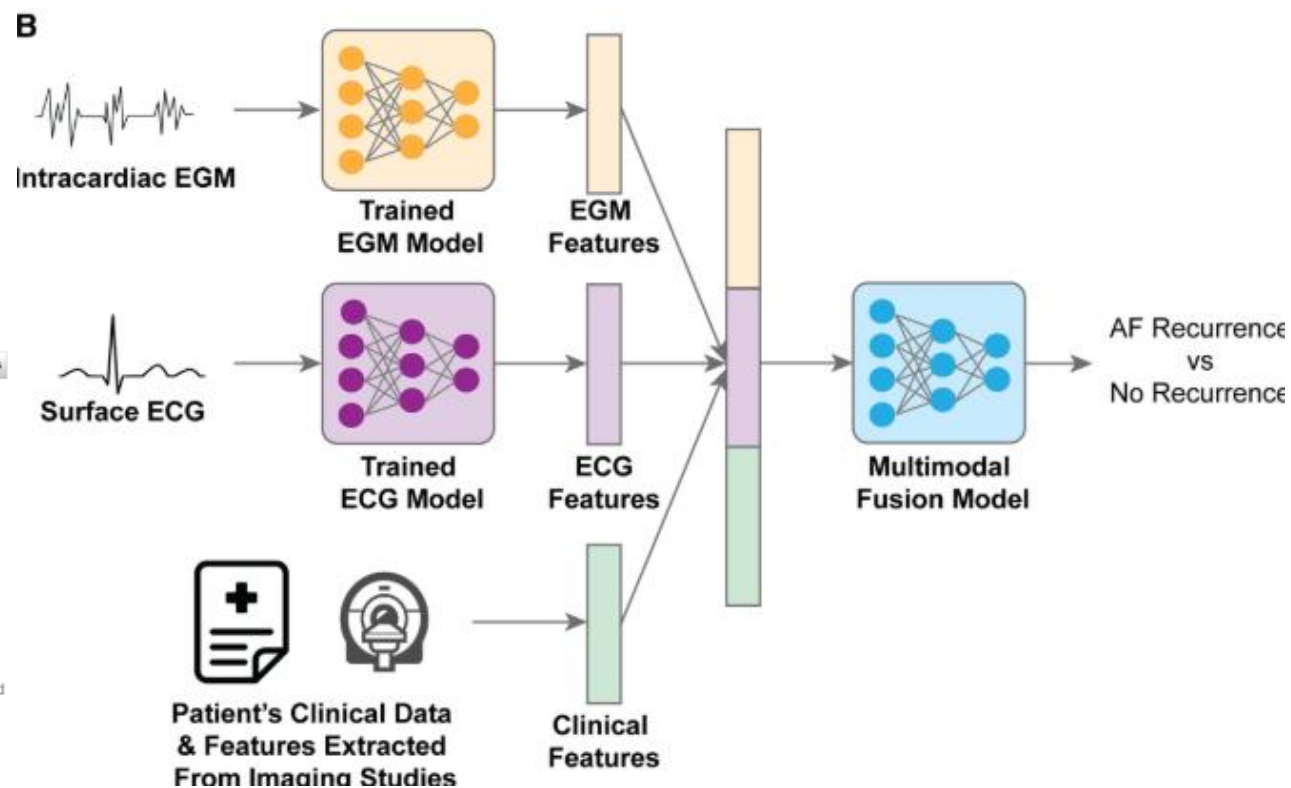
- Fúze CNN + Intrakardiální signály + patientská data
- Dataset 156 pacientů FS
- Ablace RF a kryoablace
- Přesnost predikce: 87%

RESEARCH ARTICLE | Originally Published 22 July 2022 | 

Machine Learning–Enabled Multimodal Fusion of Intra-Atrial and Body Surface Signals in Prediction of Atrial Fibrillation Ablation Outcomes

Siyi Tang, MS , Orod Razeghi, PhD , Ridhima Kapoor, MD , Mahmood I. Alhusseini, MS, Muhammad Fazal, MD, Albert J. Rogers, MD, MBA , Miguel Rodrigo Bort, PhD, Paul Clopton, MS , Paul J. Wang, MD , Daniel L. Rubin, MD , Sanjiv M. Narayan, MD, PhD , and Tina Baykaner, MD, MPH  | [AUTHOR INFO & AFFILIATIONS](#)

 Check for updates

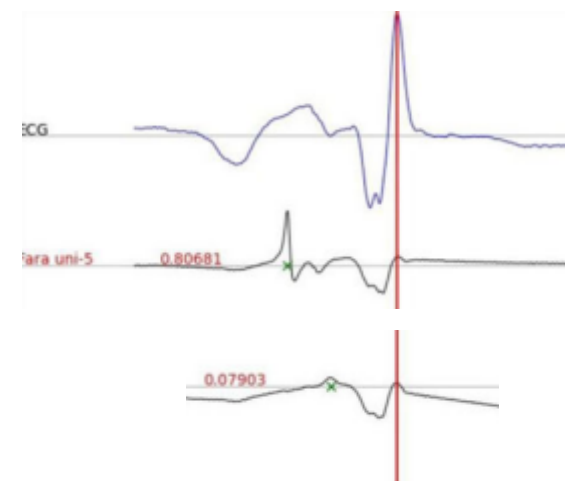


Rešerše – Intrakardiální signály při PFA

- Cíl: analýza amplitudových změn intrakardiálních signálů po PFA
- Dataset 32 pacientů podstupujících PVI
- Metodika: analýza poklesu amplitudy pod prahovou hranici 0.41 mV
- Přesnost AI predikce: 89.1%

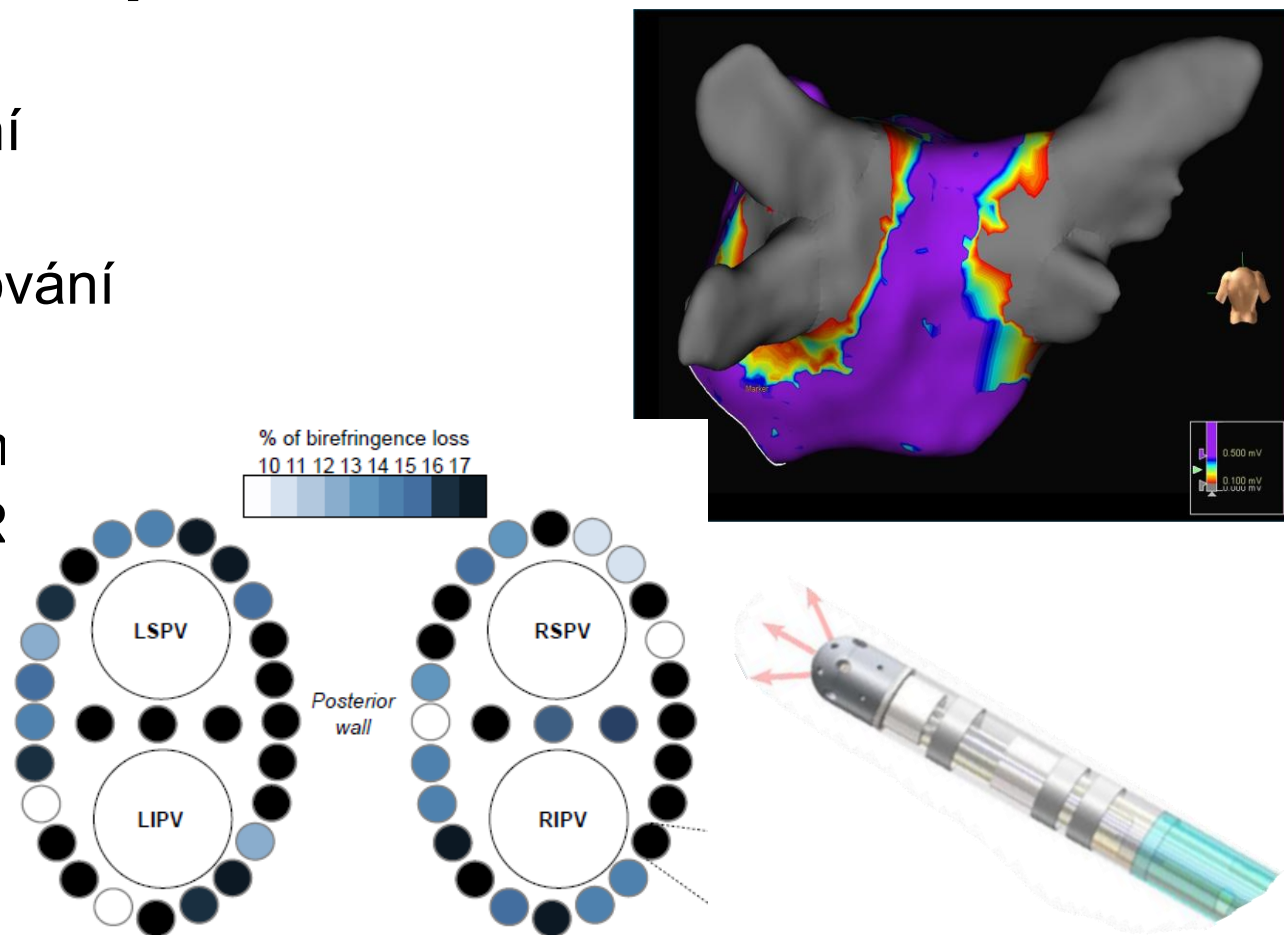
Temporal analysis of intracardiac electrograms during pulsed-field ablation

S Knecht, V Schlageter, P Badertscher, P Krisai, D Spreen, N Schaerli, B Subin, A Luca, T Kueffer, M Kuhne ... [Show more](#)



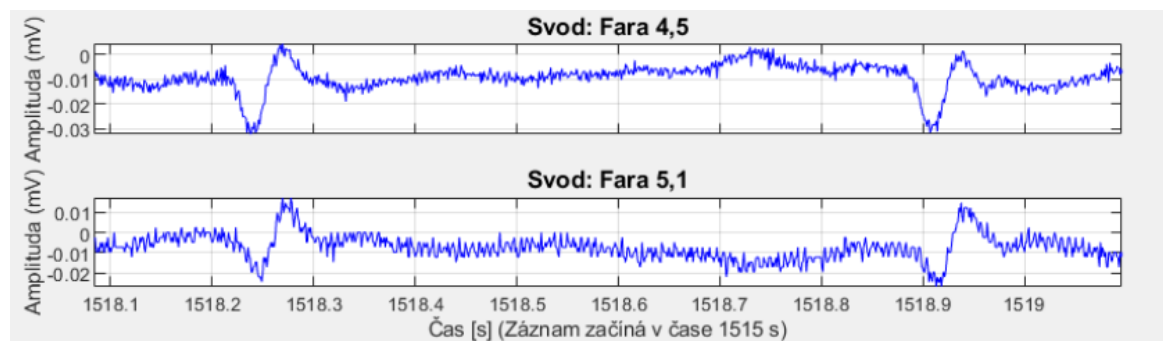
Rešerše – Predikce optickou kontrolou

- Cíl: optická reflektometrie pro ověření léze
- Dataset 10 pacientů s PFS s remapování po 3 měsících
- Metodika: ablace katétrem s optickým senzorem – ověření léze pomocí BiR
- Úspěšnost: 37.5%
- Trvalá léze == pokles BiR o 20.9%



Cíle

- Objektivní hodnocení izolace PV
- Využití standardních PFA katétrů
- Anotovaný dataset pacientů – PFA
- Extrakce úseků FARA svodů
- Analýza reziduálních složek



Metodika – Sběr dat

METODIKA SBĚRU DAT – zkrácená verze

Studie:

Analýza reziduálních elektrofyziologických signálů po PFA FS – predikce dlouhodobého výsledku

Soubor:

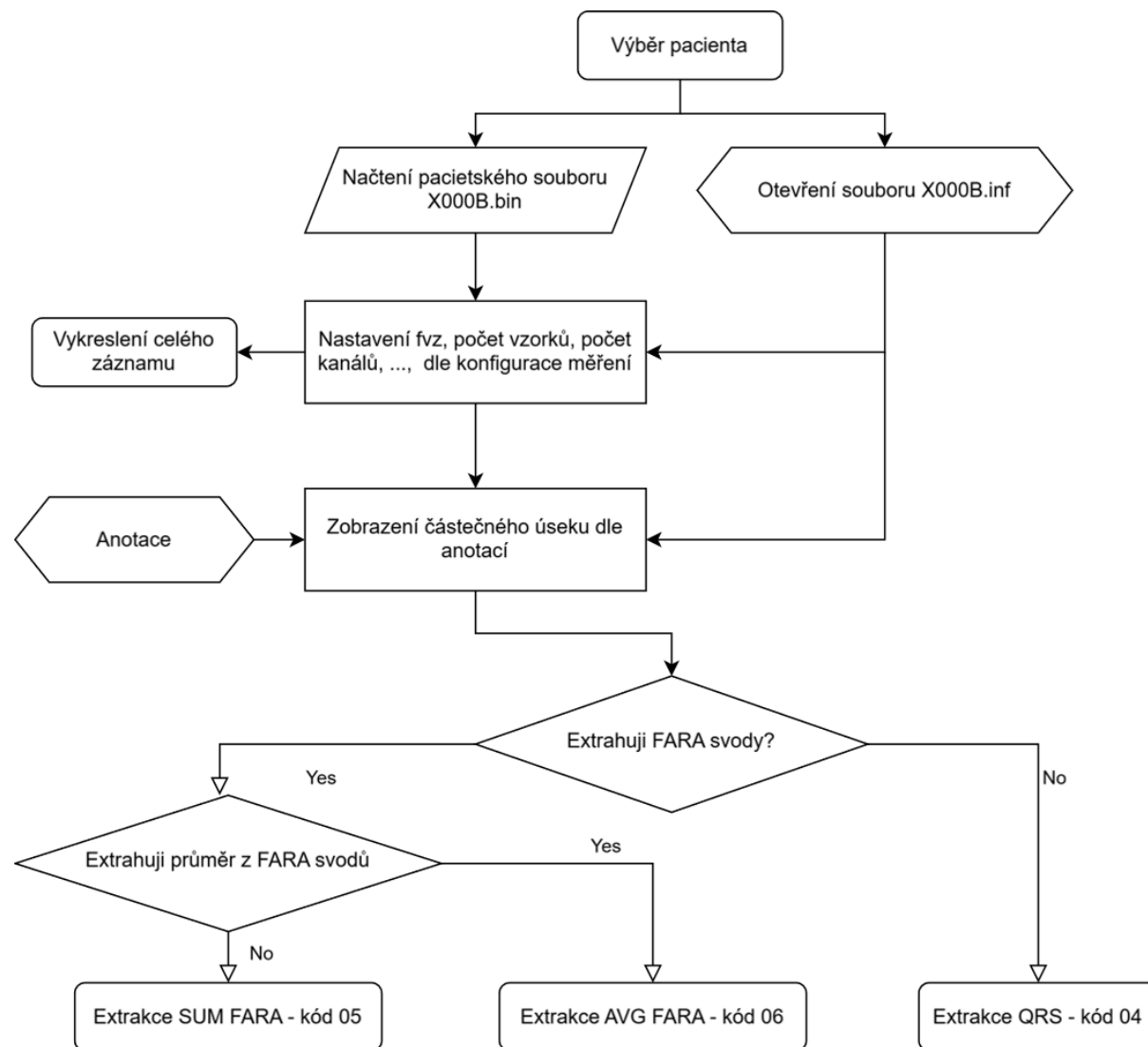
Pacienti s **paroxysmální FS** indikovaní k **PFA (FARAPULSE™)**.

Postup:

- Získán **informovaný souhlas**.
- Zadání pacienta do systému + poznámka „**parox_studie**“.
- **Anotace signálů** v každé PV:
 - před 1. aplikací (10 s záznam),
 - po 1. aplikaci → **s**,
 - po 8. aplikaci → **p**,
 - po výkonu (10 s revize) → **k**.
- Označení žil: **LS, LI, RS, RI**.
- Anotace mimo PV (např. PW, mitrální istmus) se **neprovádí**.

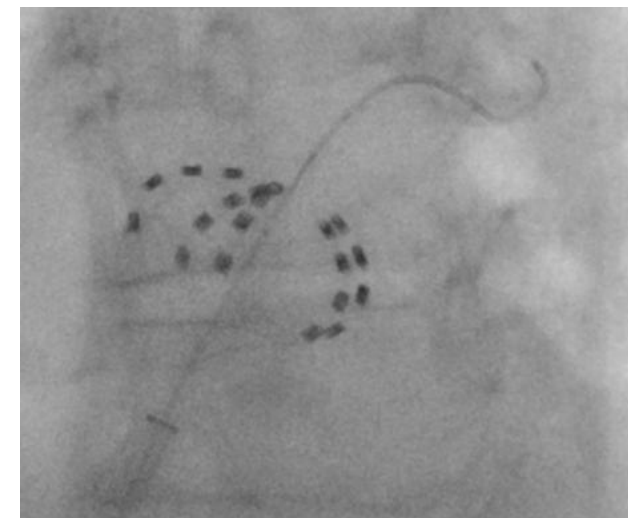
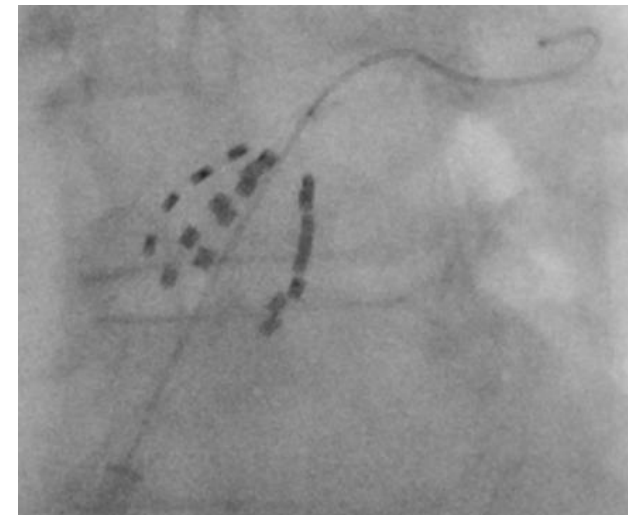
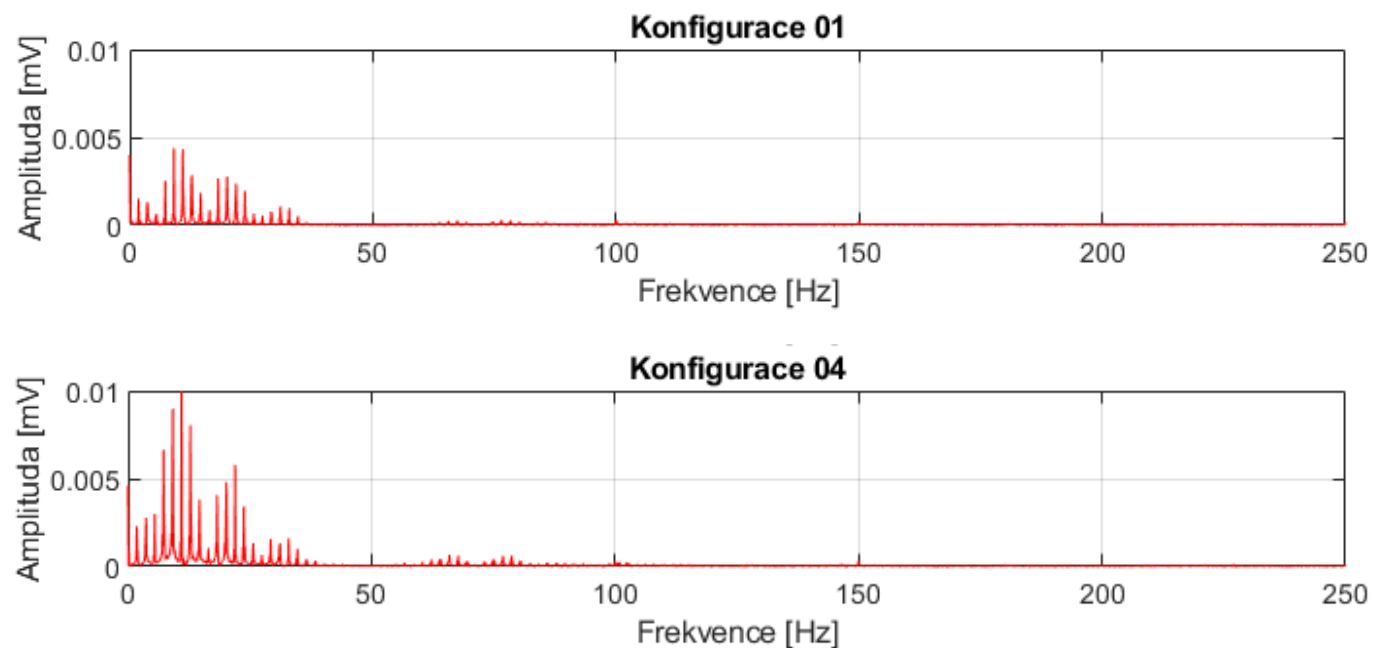
Uložení:

Informovaný souhlas uchovat na pracovišti.
Data exportována se sjednoceným značením pro následnou časově-frekvenční analýzu.



Metodika – Sběr dat

- sLPV + sRSPV – konfigurace basket
- sRI – konfigurace flower



Metodika - dataset

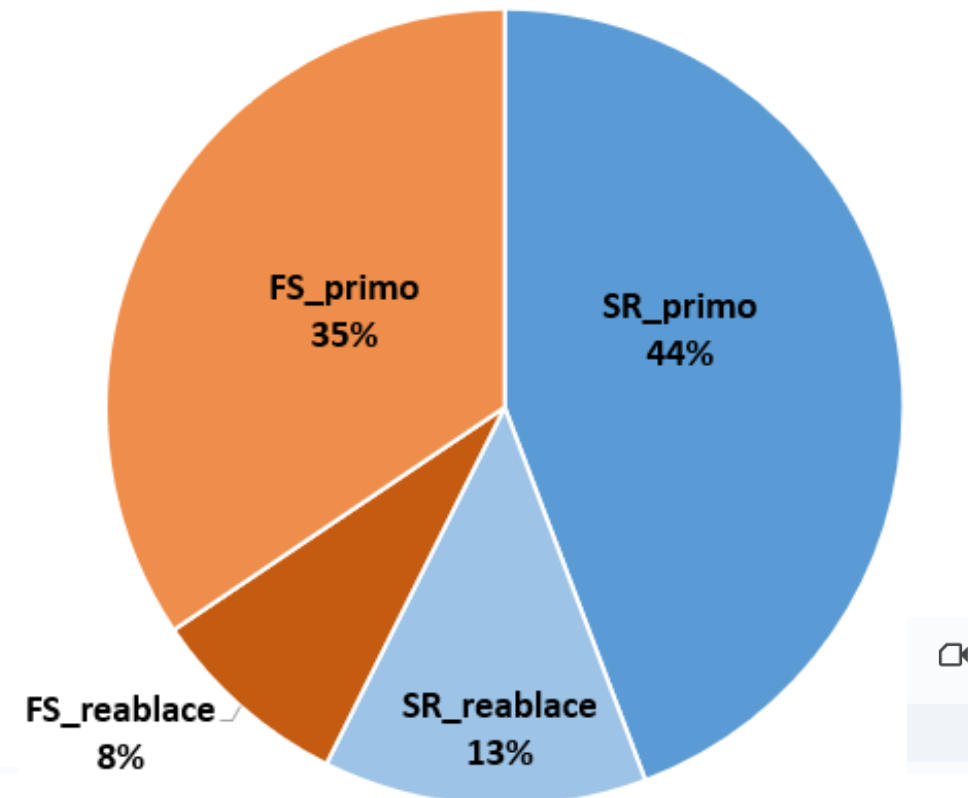
Poznámka	fvz	nch	idx	nPts	start
	977	16	[2 12 13 14 15 16]	1332142	7:56:51
	977	16	[2 12 13 14 15 16]	1801758	10:53:10
	977	15	[2 11 12 13 14 15]	1057618	9:32:00
	977	16	[2 12 13 14 15 16]	1094240	8:20:10
LPV společná, ZKUŠEBNÍ PACIENT PRO POLOHY KATÉTRU + RTG snímky	977	16	[2 12 13 14 15 16]	1368064	10:01:50
LPV společné (asi) - zkontrolovat ze signálů Fara	977	16	[2 12 13 14 15 16]	1422851	8:34:46
LPV společná, kRi není	977	15	[2 7 8 9 10]	1816406	9:50:09
terminace AT do SR --> terminace 3 apl v LIPV	977	15	[2 11 12 13 14 15]	1801758	13:02:41
	977	16	[2 7 8 9 10 11]	1484375	8:00:38

Výkony-měření ☆ 📁 ☁

Soubor Upravit Zobrazit Vložit Formát Data Nástroje Rozšíření Návod Zepřít se Gemini

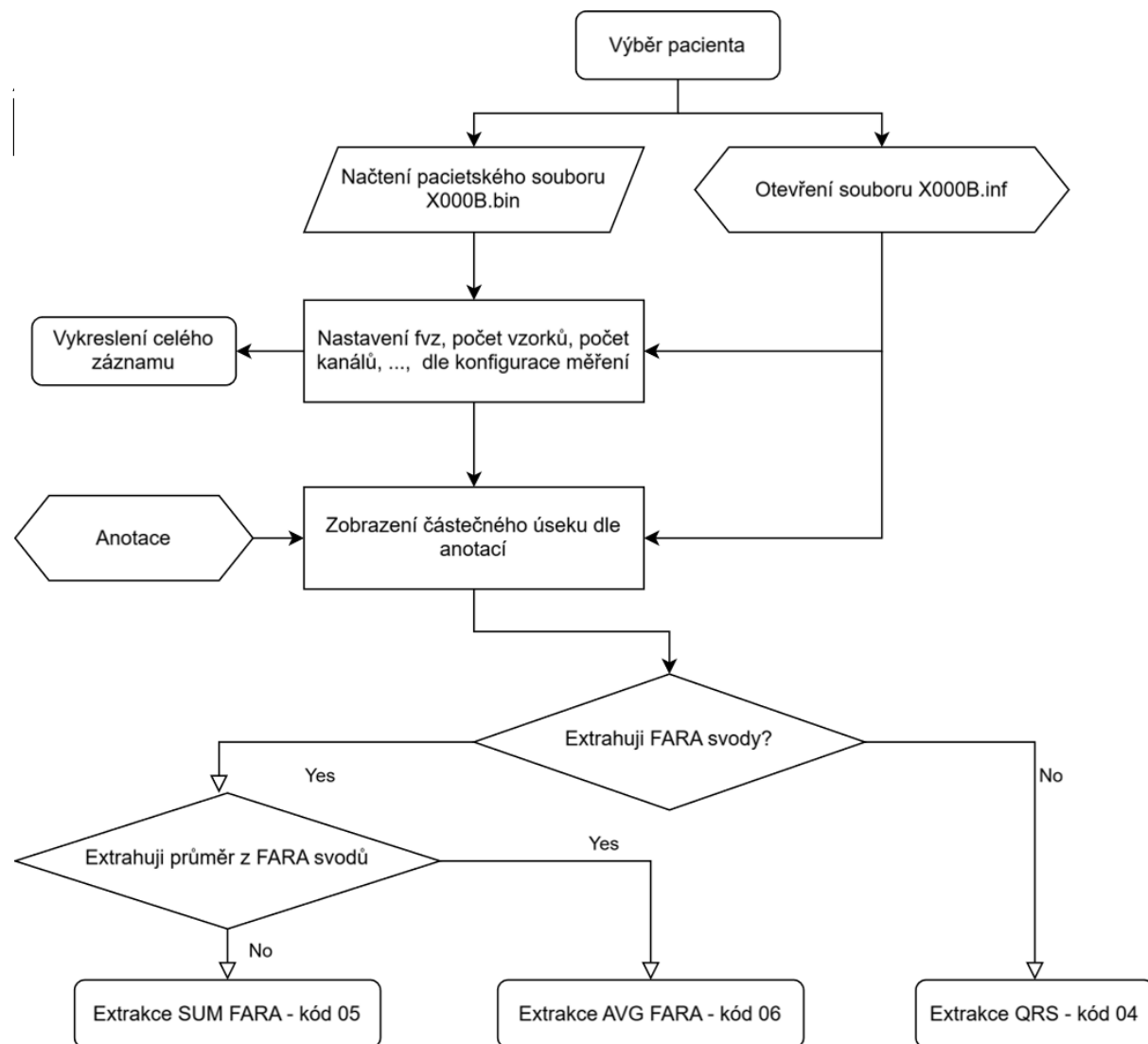
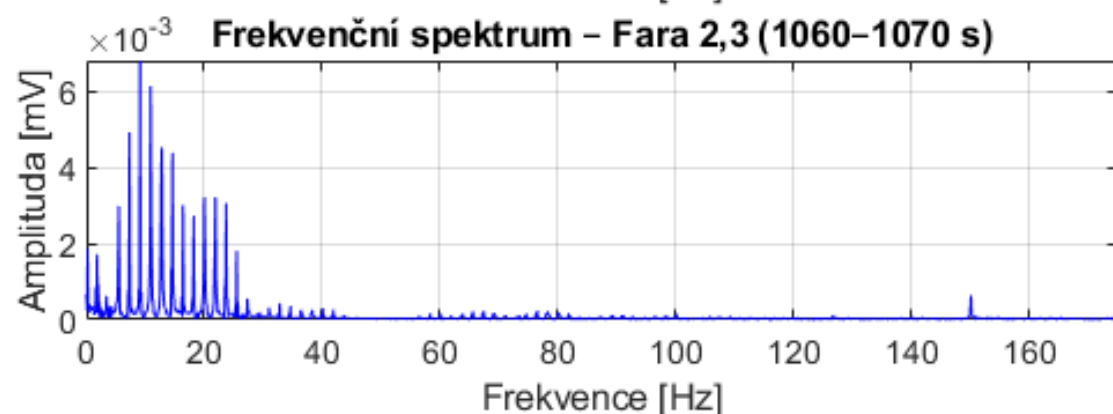
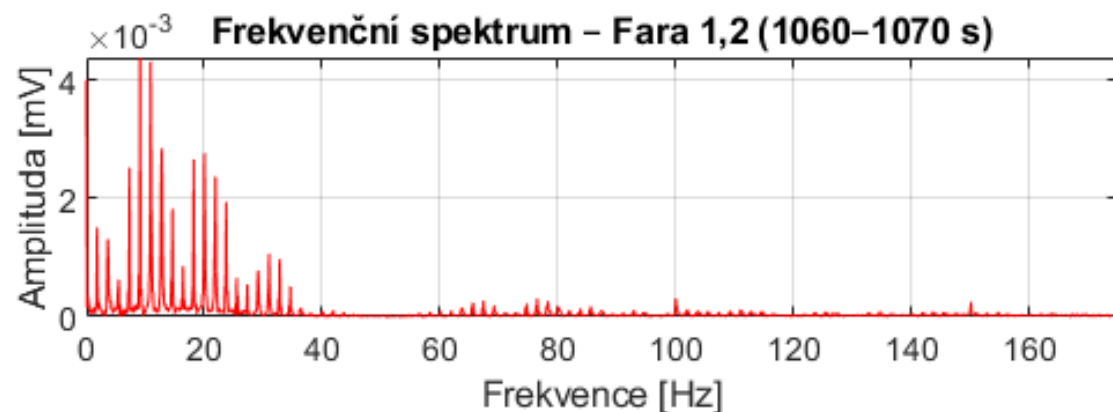
Nabídky ↺ ↻ 🖨 📄 100% ▾ Kč % 0.00 123 | Výcho... ▾ - 10 + B I ↺ A 🗑 📏 📐 📊 📋 📌 📍 📎 📏 📐 📊 📋 📌 📍 📎

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
Datum výkonu		Pacient	Označení studie	Pohlaví	Technik	Operátor	Sál	Vstupní rytmus	Typ FS	CS	PM/ICD	Poznámka	sLS
09.10.2025	12:10	X058B	parox_studie	muž	Tom	Jančar		2 SR	parox	NE	NE		
16.10.2025	8:00	X059B	parox_studie	muž	Tom	Jančar		2 SR	parox	ANO	NE	sLI + sRS chyceny z předešlé ablace, kRi 2x (jednou vedla po stimulu, po druhé čistá)	
16.10.2025	9:25	X060B	reablace	muž	Tom	Jančar		2 FS	perzist	ANO	NE	reablace po laseru, problémy při sLI - kontrola (možná nebrat), EKV do SR, kPV při SR	
23.10.2025	8:00	X061B	reablace	žena	Honza	Jančar		2 SR	parox	NE	NE	společná LPV	
23.10.2025	9:40	X062B	parox_studie	žena	Honza	Jančar		2 SR	parox	NE	NE	společná LPV, čisté žíly, ablace FP na PW	
23.10.2025	11:00	X063B	parox_studie	muž	Honza	Jančar		2 SR	parox	NE	NE		
23.10.2025	12:35	X064B	parox_studie	muž	Honza	Jančar		2 FS	perzist	ANO	NE	EKV	
04.11.2025	8:30	X065B	parox_studie	muž	Pindor	Chovančík		2 FS	perzist	ANO	NE	dříve abl. RA, RPV možná chyceny z předešlé, kPV při FS, EKV do SR bez kontroly PV	

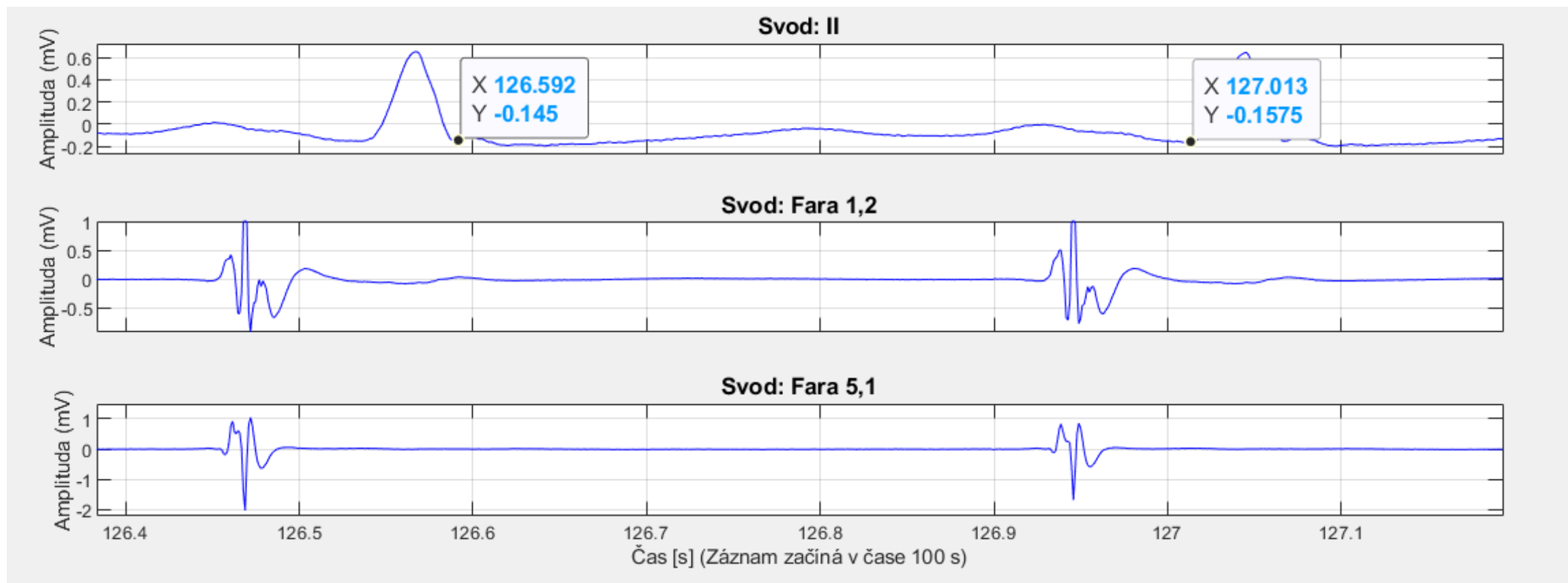


České a slovenské
symposium o arytmiích
a kardiostimulaci

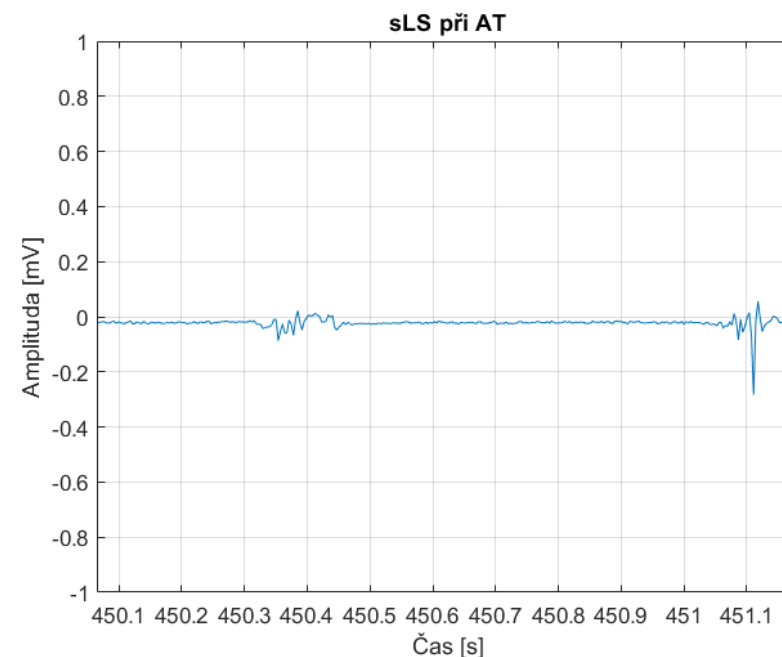
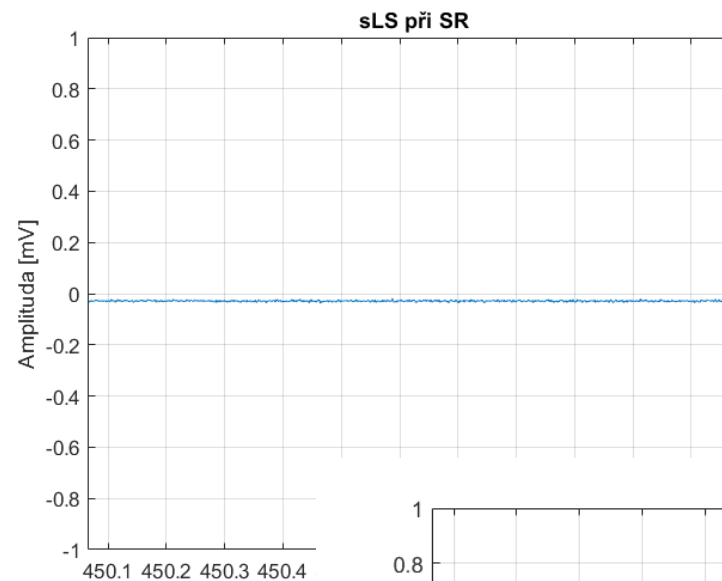
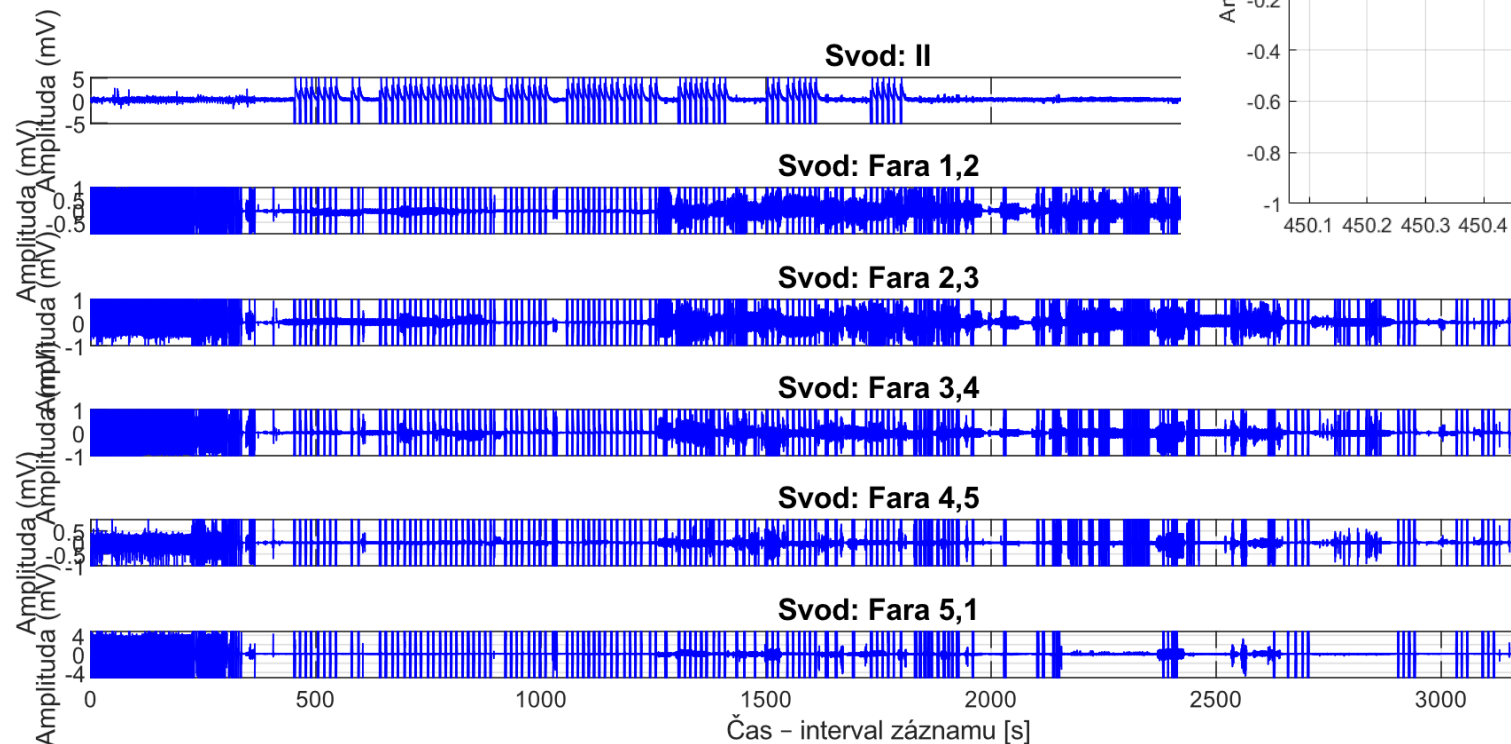
Metodika - zpracování



Metodika - zpracování

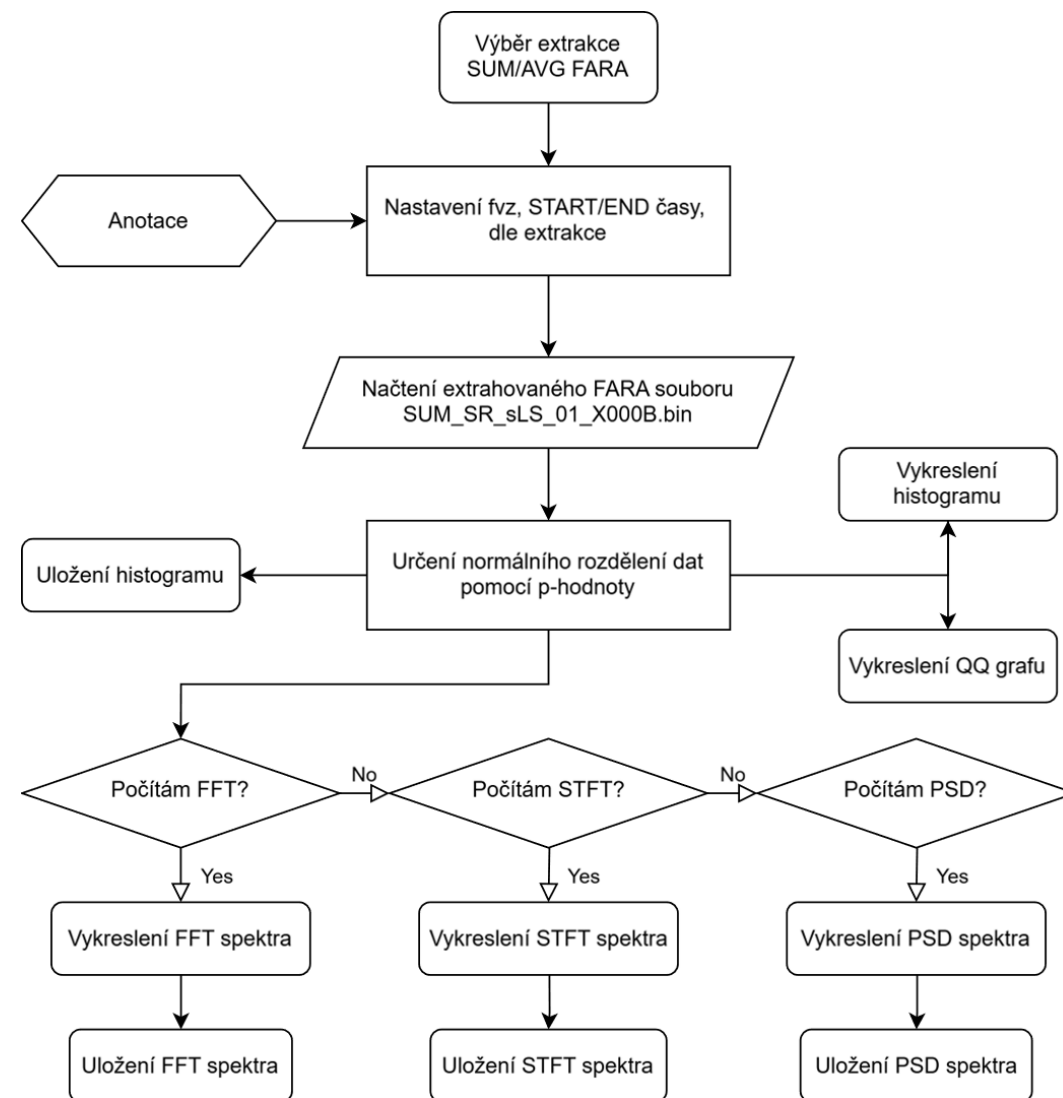


Metodika - zpracovár



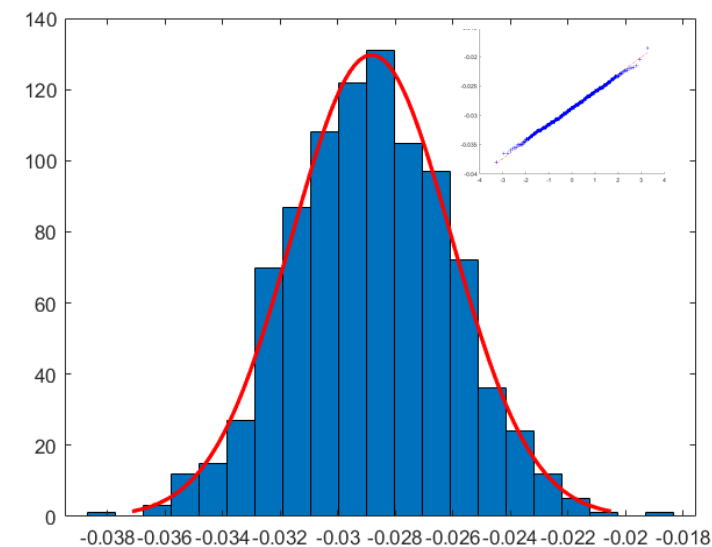
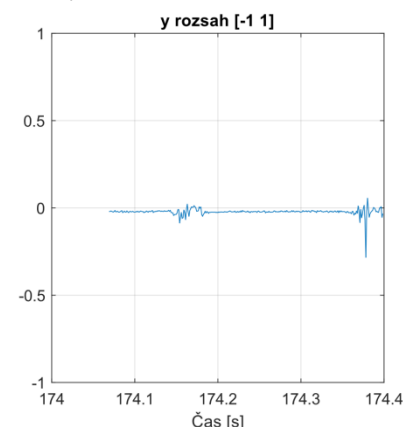
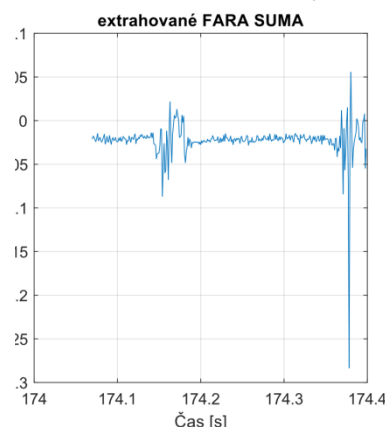
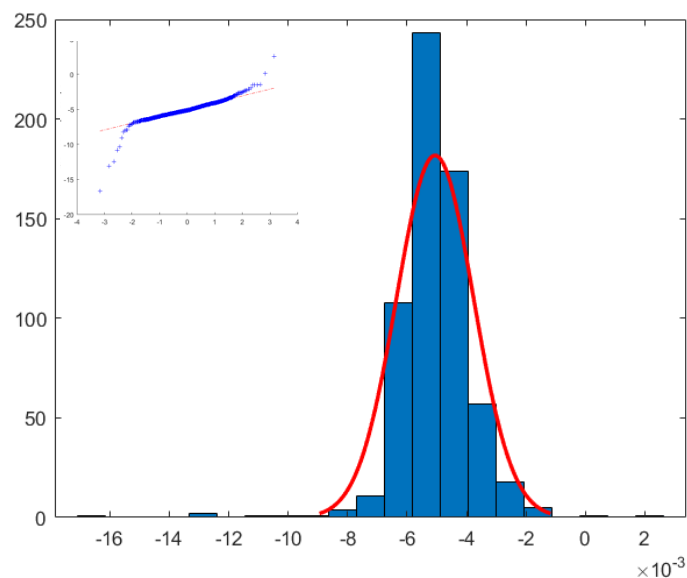
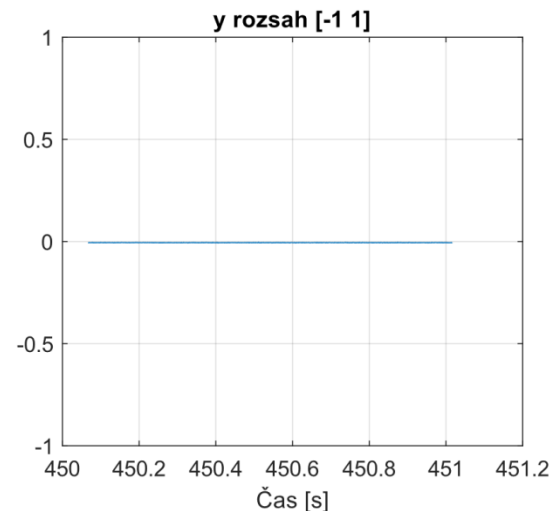
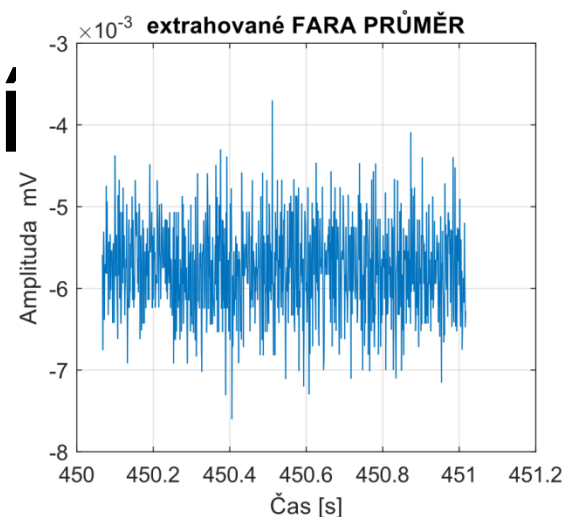
Metodika - hodnocení

- Fourierova transformace
- AUC – plocha pod křivkou
- Max/min peak
- Dominantní frekvence
- Normalita
- Časově-frekvenční analýza

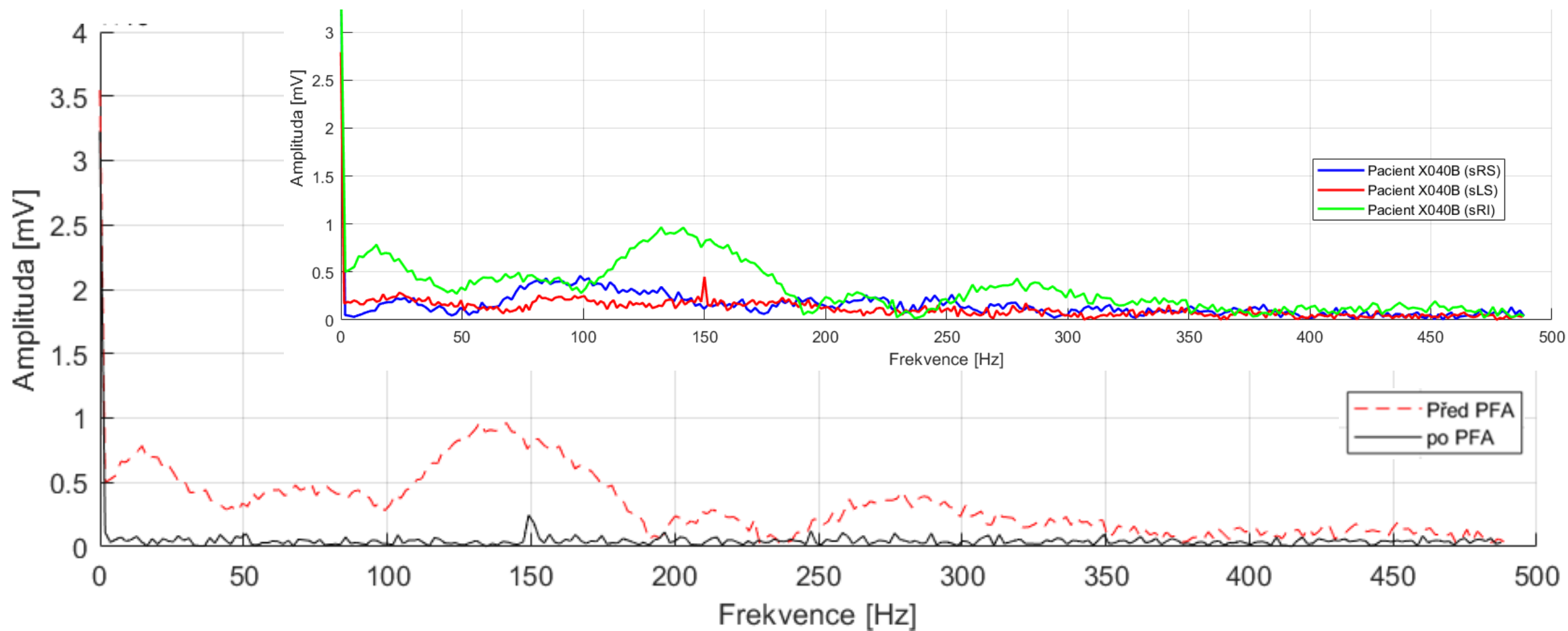


Metodika - hodnocení

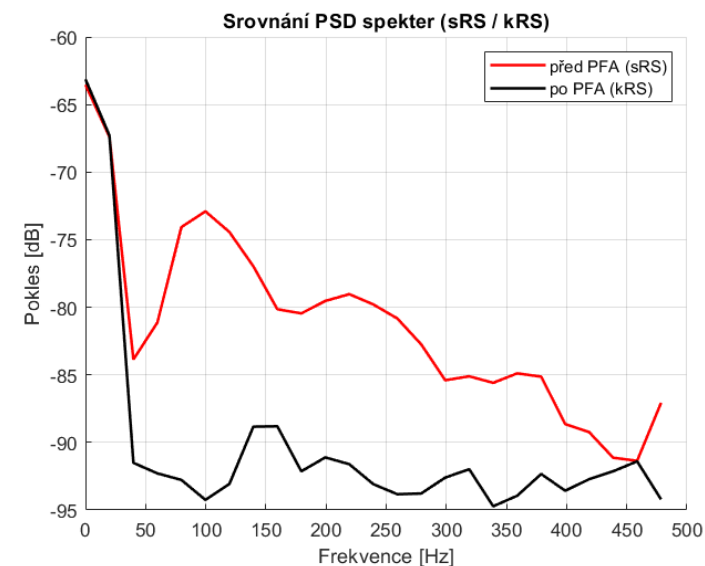
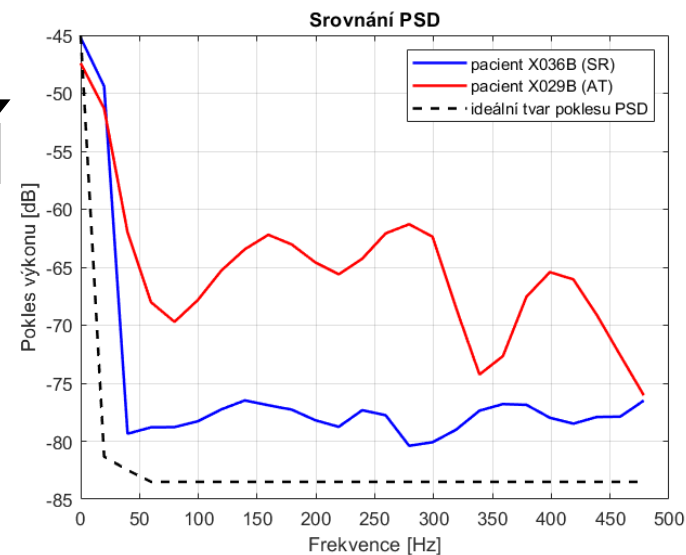
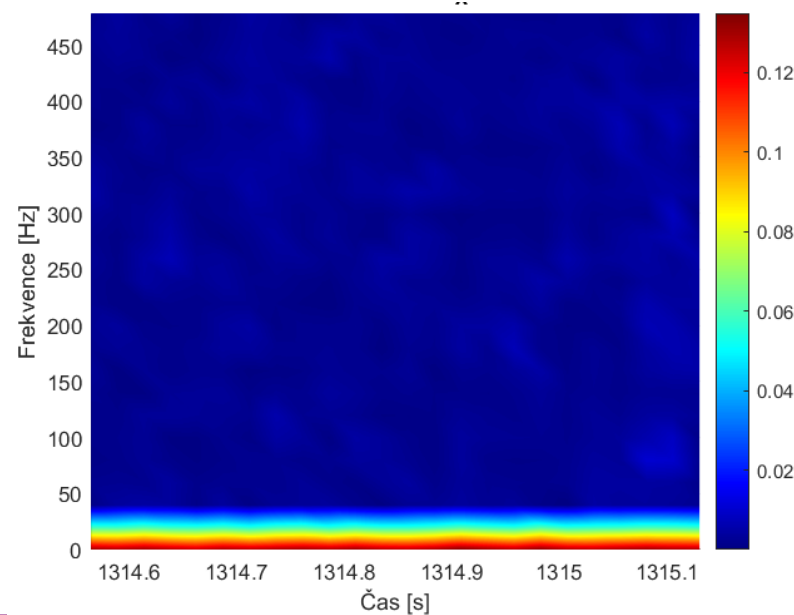
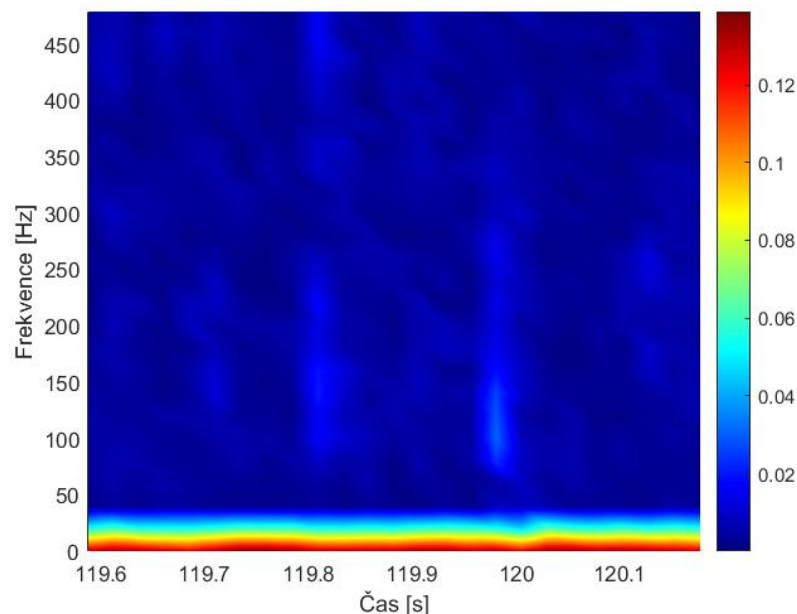
- Testy normality na hladině významnosti 2%



Metodika - hodnocení



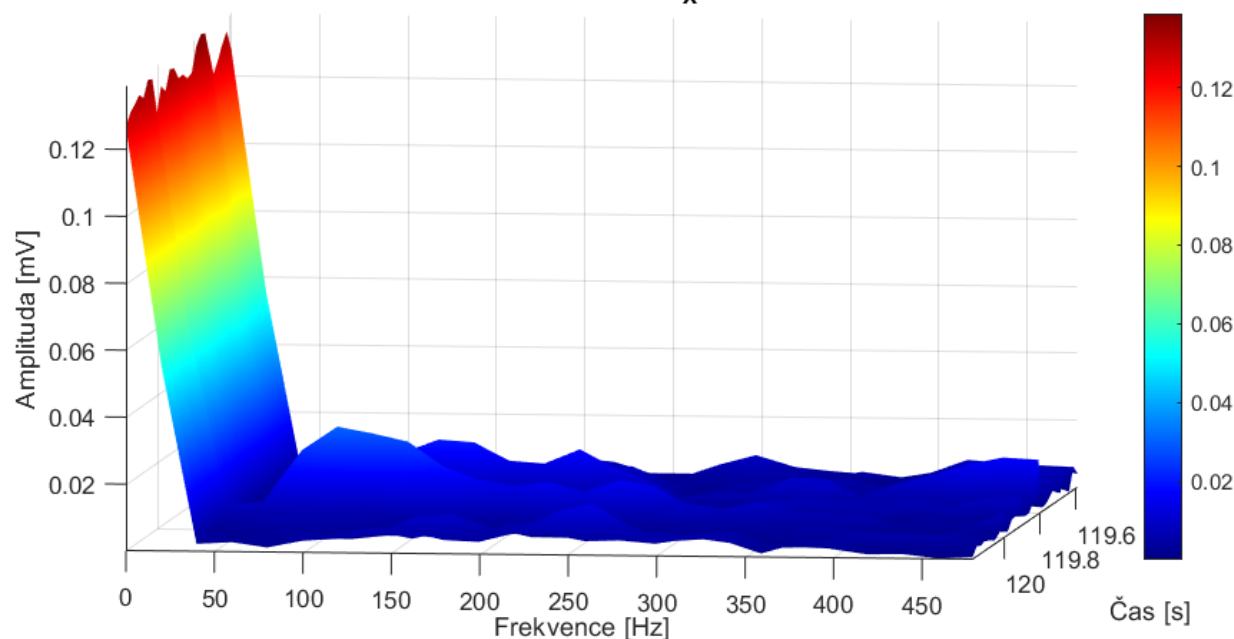
Metodika - hodnocení



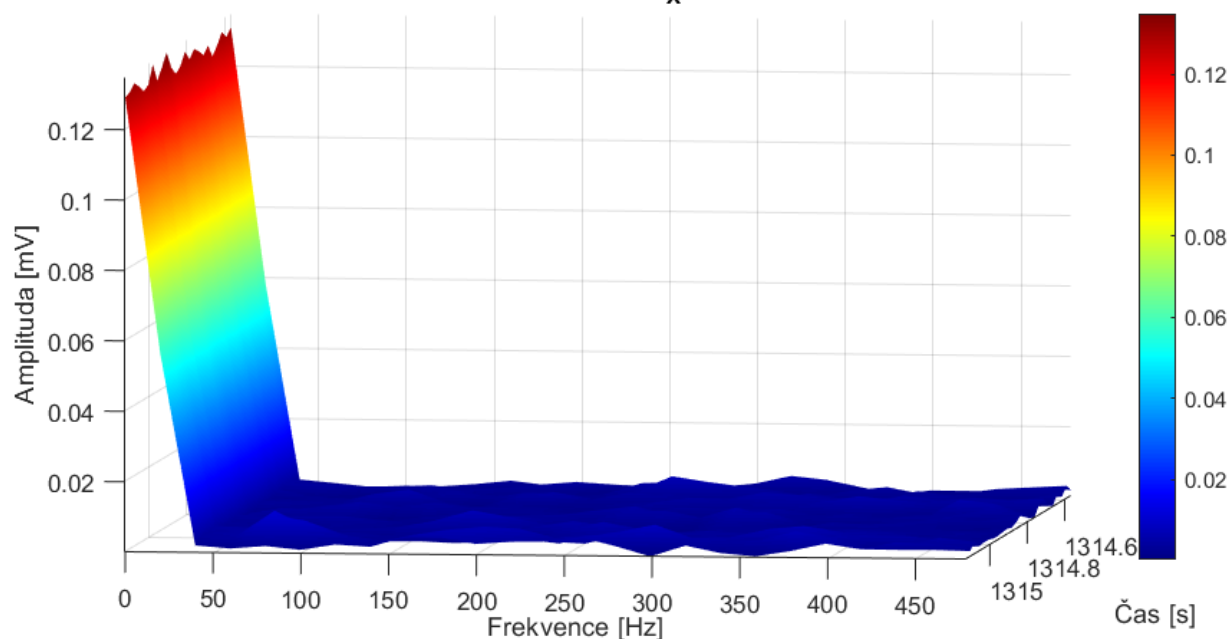
Metodika - hodnocení

- Změna časově-frekvenčního spektra z FS na SR s izolací PV

Spektrogram před PFA_x041B.bin



Spektrogram po PFA_x041B.bin



Reablance – recidiva $\neq$ rekonexe

České a slovenské
symposium o arytmiích
a kardiostimulaci



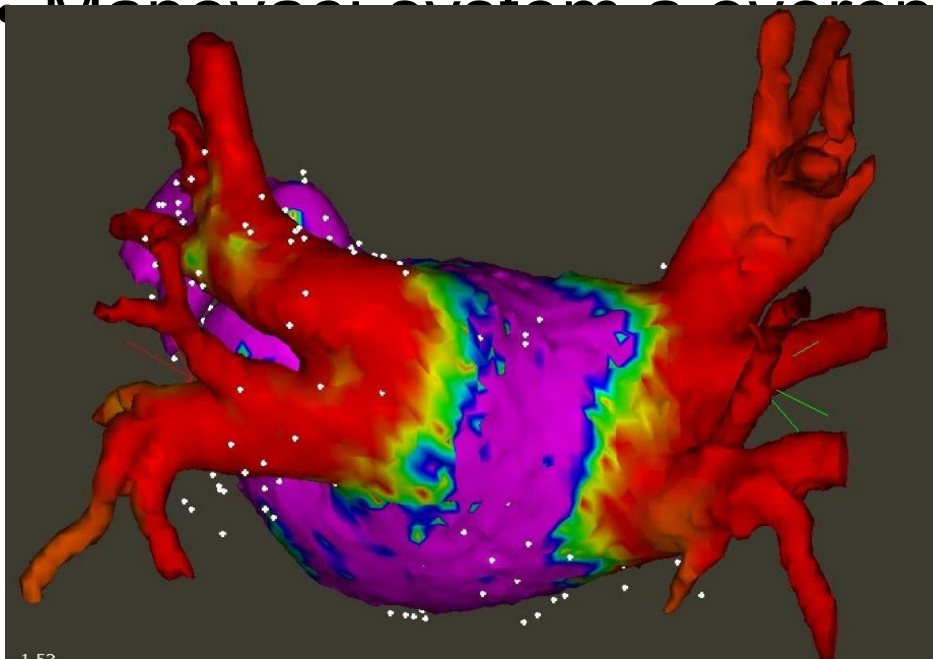
Metodika – Klinické hodnocení - futuro

- Po výkonu standardní sledování pacientů v arytmologické ambulanci pro monitoraci případných recidiv.
- Pacient podstoupí klinickou kontrolu po 3 a 6 měsících od zákroku
- Každé 2 měsíce týdenní telemetrická kontrola s měřením 3krát denně

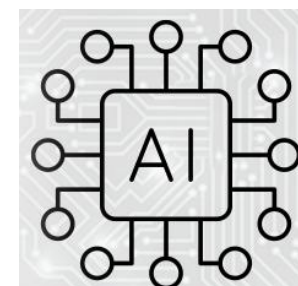
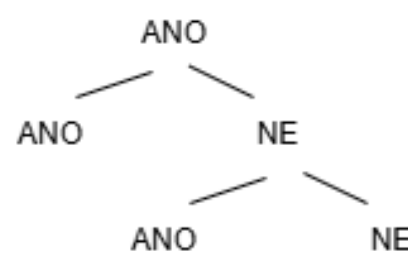
Další kroky

- Porovnání reziduálních složek se signály při recidivě – kontrola PVI

- Měření systémového průtoku rekonexe



- Přesný prediktor → využít tento nástroj přímo při výkonu PFA a zvýšit ověření PVI objektivním způsobem



Děkuji za pozornost

**České a slovenské
symposium o arytmiích
a kardiostimulaci**

