

Automatická detekce zlomení nástroje při děrování plechů

Jan Kluz

Ústav mechaniky těles, mechatroniky a biomechaniky



Cíle bakalářské práce

- Detekce zlomení razníku v reálném čase
- Při detekci pozastavení chodu stroje

Význam práce

- Ulehčení práce operátora
- Šetření finančních prostředků firmy
- Urychlení procesu děrování plechů

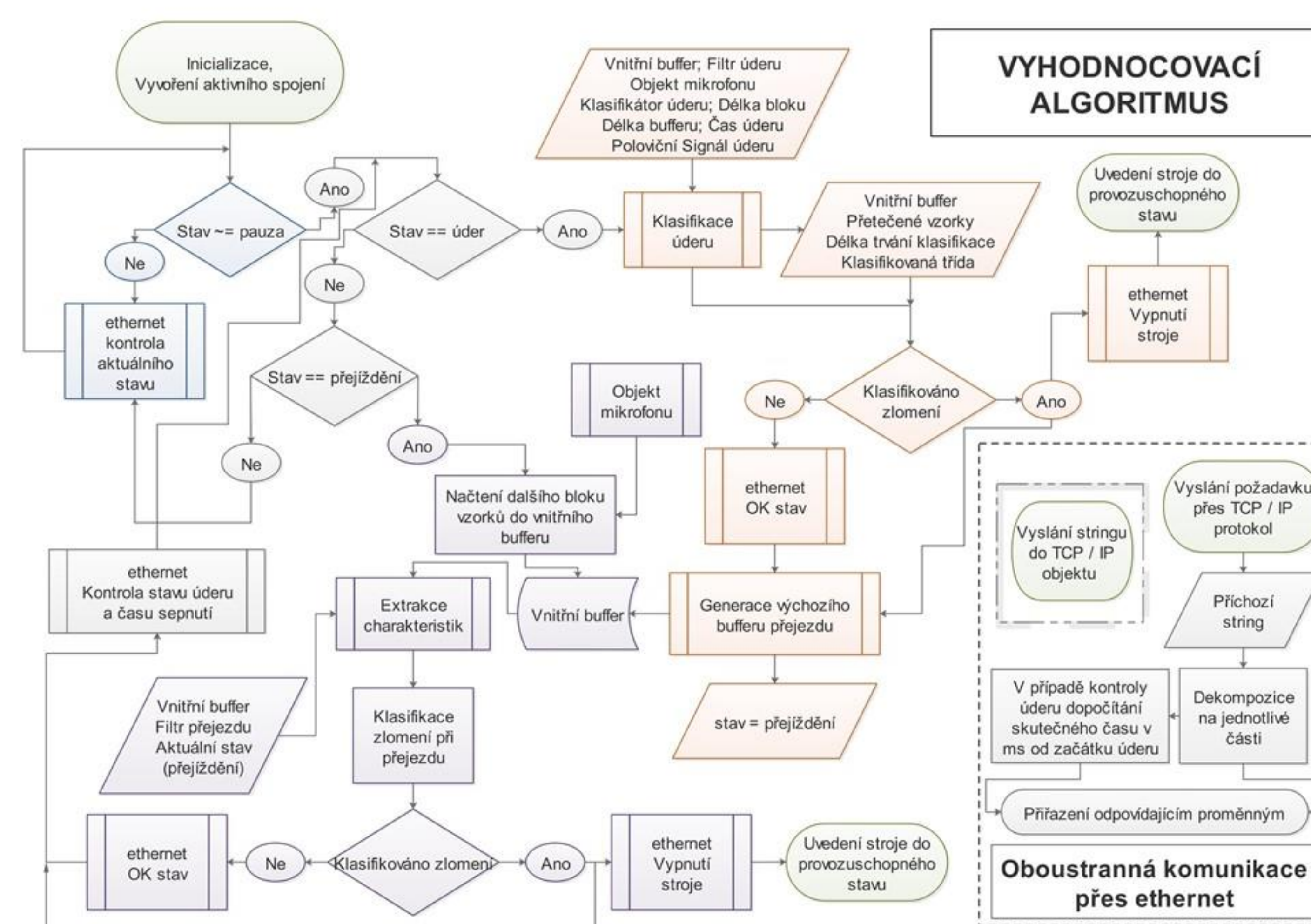
Navržený klasifikační model

Metoda	Výsledek	Poznámka	Výpočetní náročnost čas směrodatná odchylka
Kvantitativní charakteristiky z časové a frekvenční oblasti	Funguje	Nepraktická	11.7 μs 13.7 μs
Subtrakce signálů s následnou autokorelací	Nefunguje	Časová i frekvenční oblast	5.80 ms 0.80 ms
Kvantitativní charakteristiky frekvenční oblasti	Nefunguje	Vysoká variabilita FFT	247 μs 70 μs
Intenzita frekvenčních oblastí - binning	Nefunguje	Vysoká variabilita FFT	693 μs 206 μs
Korelace databáze vektorů FFT	Funguje částečně	Realizovaná v Simulinku	68.9 μs /vzorek 17.2 μs /vzorek
Vylepšená korelace databáze vektorů FFT	Funkční, částečně použitelná, nutné vhodné nastavit	Výrazně lepší chování než „základní“ verze realizovaná v Simulinku	68.0 μs /vzorek 16.0 μs /vzorek
Vážená korelace databáze vektorů FFT	Teoreticky funkční, nepoužitelná	Dlouhý čas výpočtu	14.6 ms /vzorek 0.94 ms /vzorek
Klasifikace strojovým učním	Vyhovuje, funkční	Zvolena neuronová síť jako výsledný klasifikační model	20.8 ms 3.1 ms

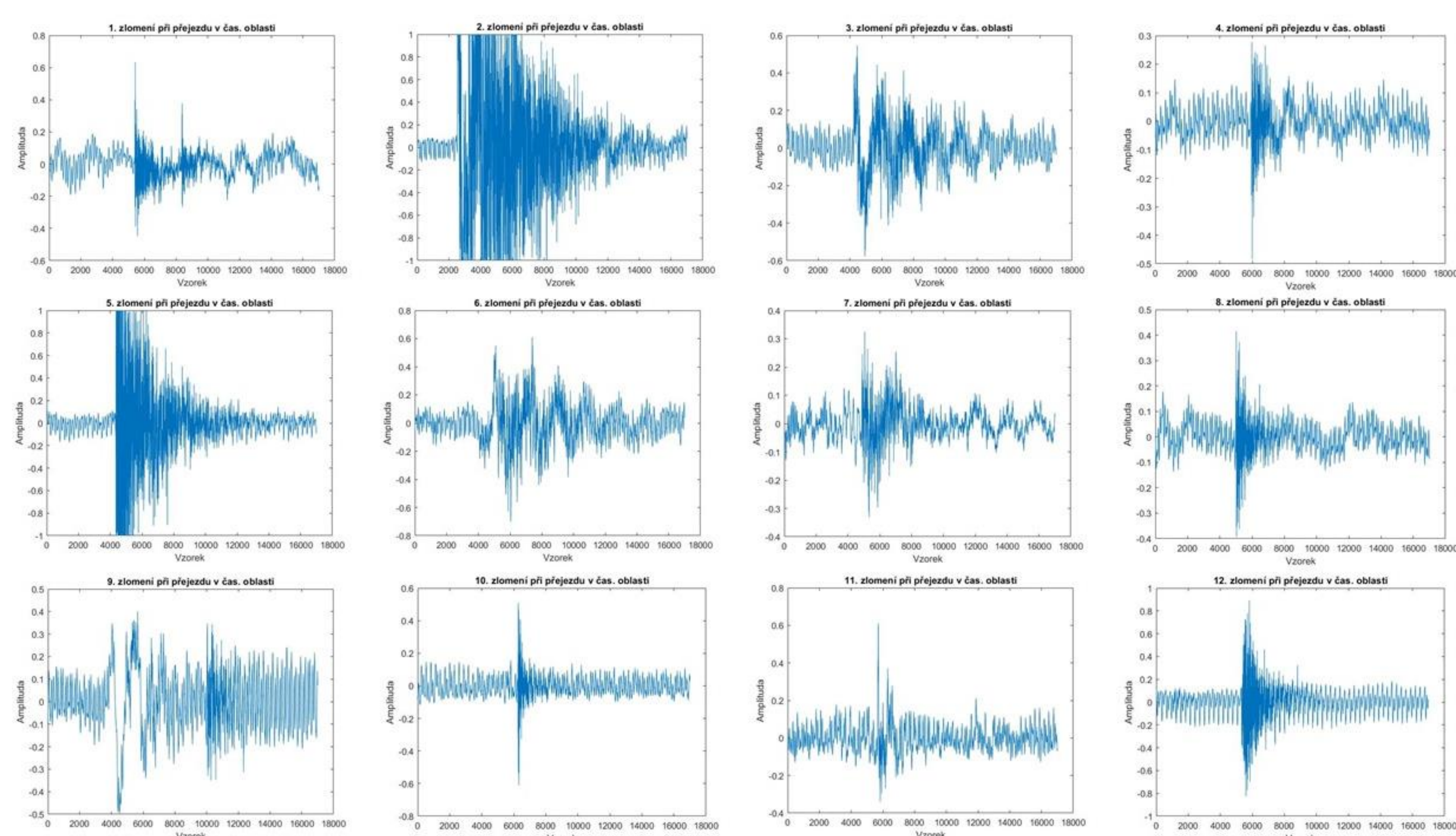
Rozlišované signály

- OK a NOK stav
- Samostatně vyšetřované údery a přejíždění na novou pozici
- Důležité přejíždění, u přejezdu vypnutí vždy
- Získáno celkem 9 hodin záznamu, z toho bylo odizolováno:
 - Separace signálů byla realizována pomocí metody křížové korelace vstupního signálu, s testovacím (OK úder) a následně dvoustupňové analýzy lokálního rozptylu (viz. text BP)

Odizolované signály			
	Úder	Přejíždění	Pozadí
OK	11701	211	35 min
NOK	26	15	



Signály zlomení během přejíždění v časové oblasti



Propojení vyhodnocovacího systému s řídicím počítačem stroje

- Zvoleno *Arduino UNO* s komunikací přes ethernet
 - Z důvodu vysoké odolnosti ethernetu vůči zarušení a možnosti propojení systémů až na 100 m
- Vytvořen vstupně – výstupní signálový obvod

