

VLIV PORUCH SONDY SONOGRAFU NA KVALITATIVNÍ PARAMETRY ULTRAZVUKOVÉHO B-OBRAZU

Vachutka J.¹, Doležal L.²

¹Ústav lékařské biofyziky, LF UP v Olomouci

²Laboratoř pro výzkum medicínských aplikací ultrazvuku,
LF UP v Olomouci

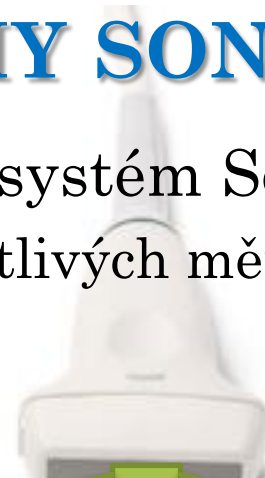
CÍL PRÁCE

- moderní elektronické ultrazvukové vyšetřovací sondy jsou náchylné k různým typům poruch
- v důsledku těchto poruch dochází k postupným změnám ultrazvukového obrazu, které mohou být při běžném provozu obtížně zachytitelné
- naší snahou je zjistit, jak poruchy sondy ovlivňují kvalitu diagnostické informace
- tato práce popisuje vliv přesně definované poruchy lineární elektronické sondy na kvalitativní parametry ultrazvukového B-obrazu
 - ohnisková oblast nastavena do správné hloubky

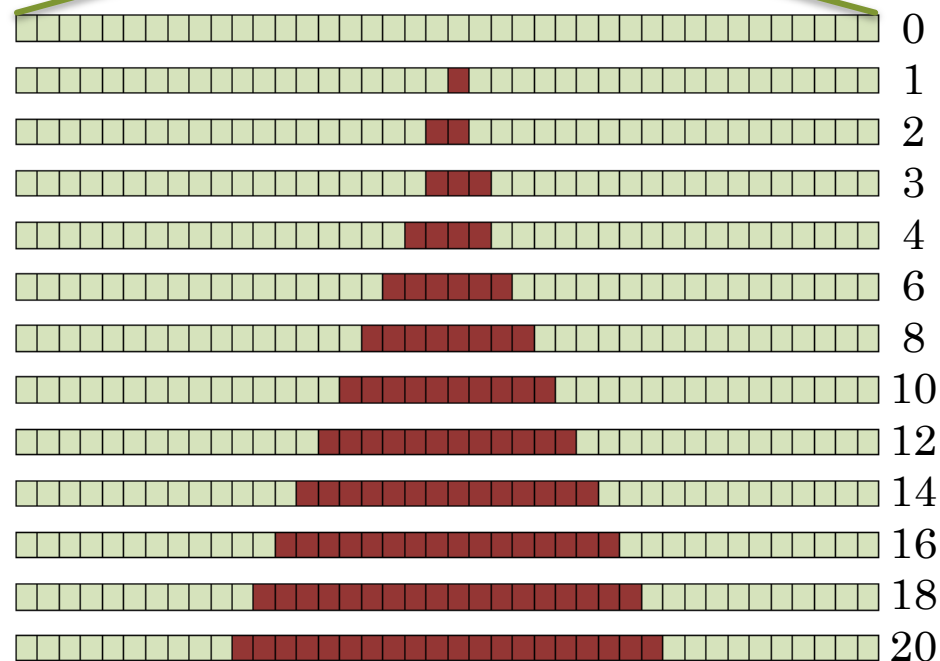


SIMULACE PORUCHY SONDY

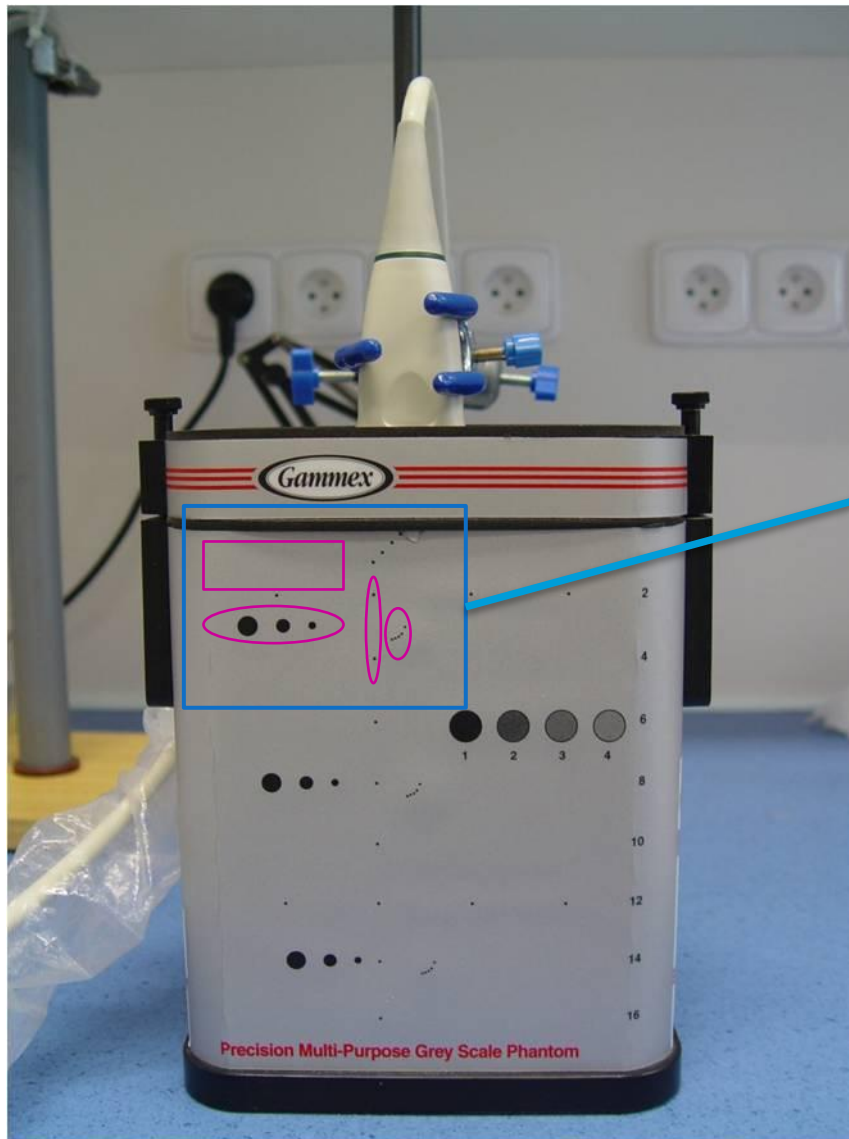
- diagnostický ultrazvukový systém Sonix RP
 - software pro vypínání jednotlivých měničů sondy



„worst case conditions“

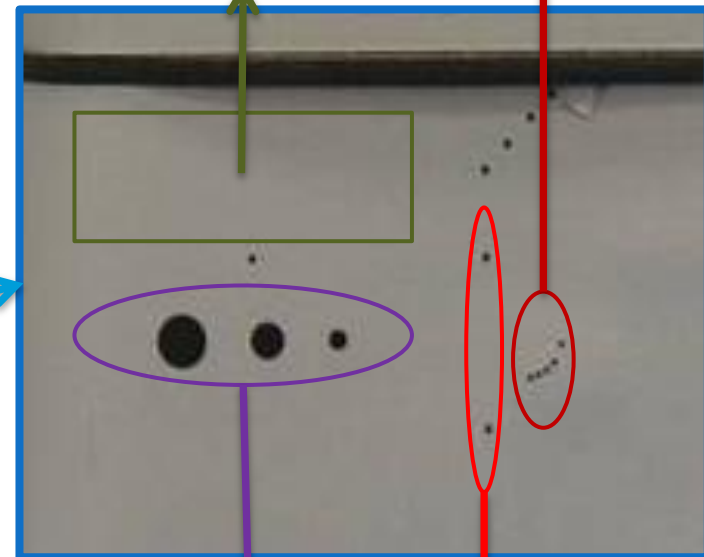


FANTOM GAMMEX RMI 403GS LE



○ **axiální rozlišení**

○ **uniformita obrazu**



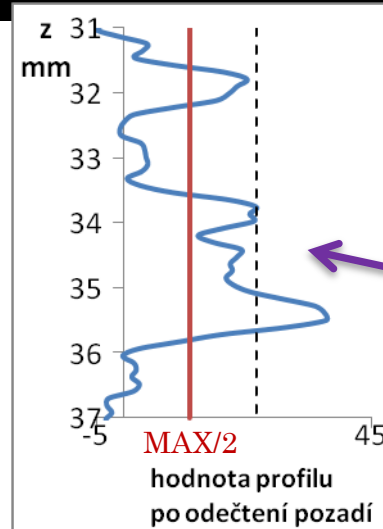
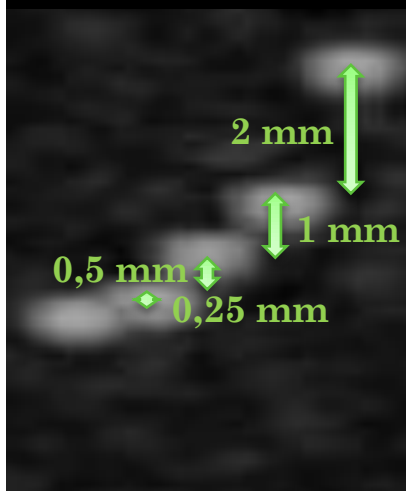
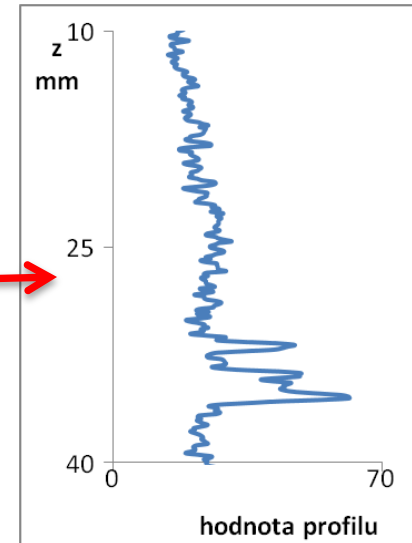
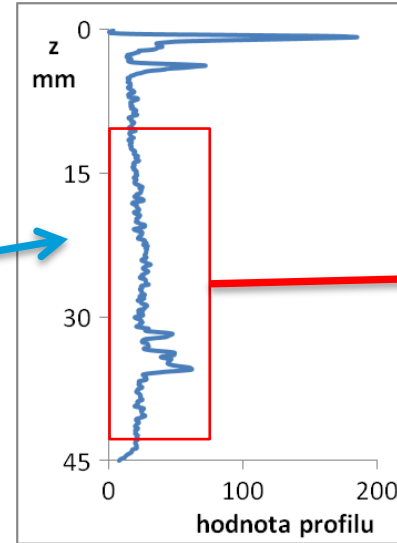
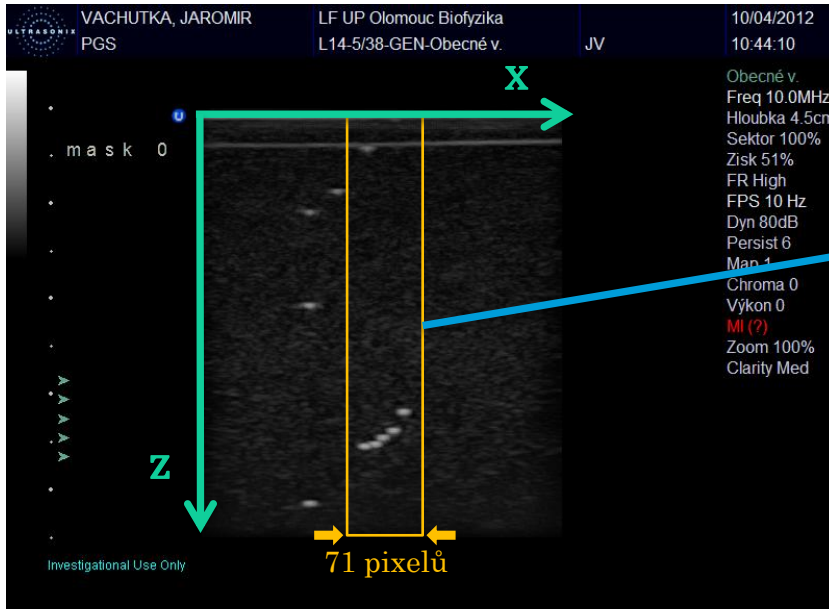
○ **zobrazování cyst**

○ **laterální rozlišení +
vertikální měření**

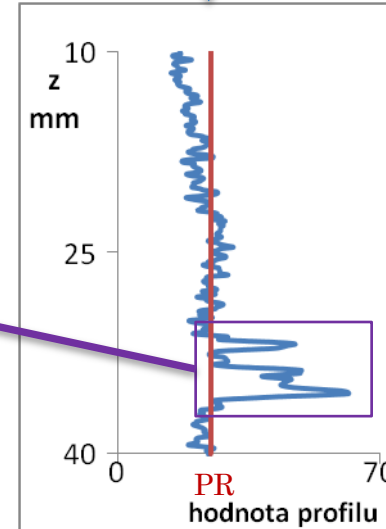
○ UZV obrazy byly vyhodnocovány
metodami obrazové analýzy



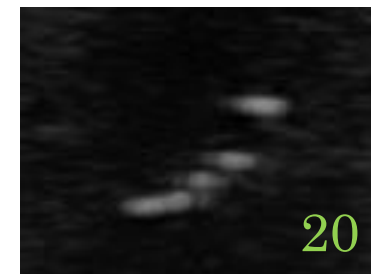
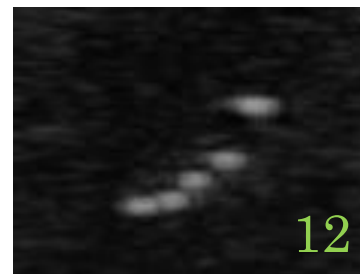
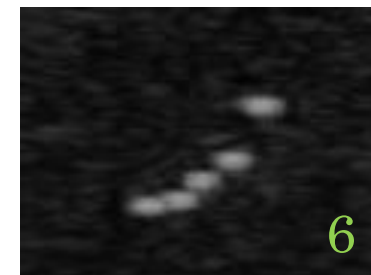
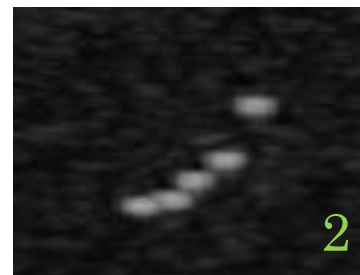
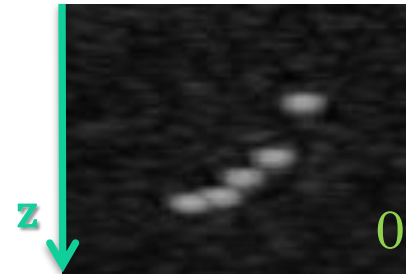
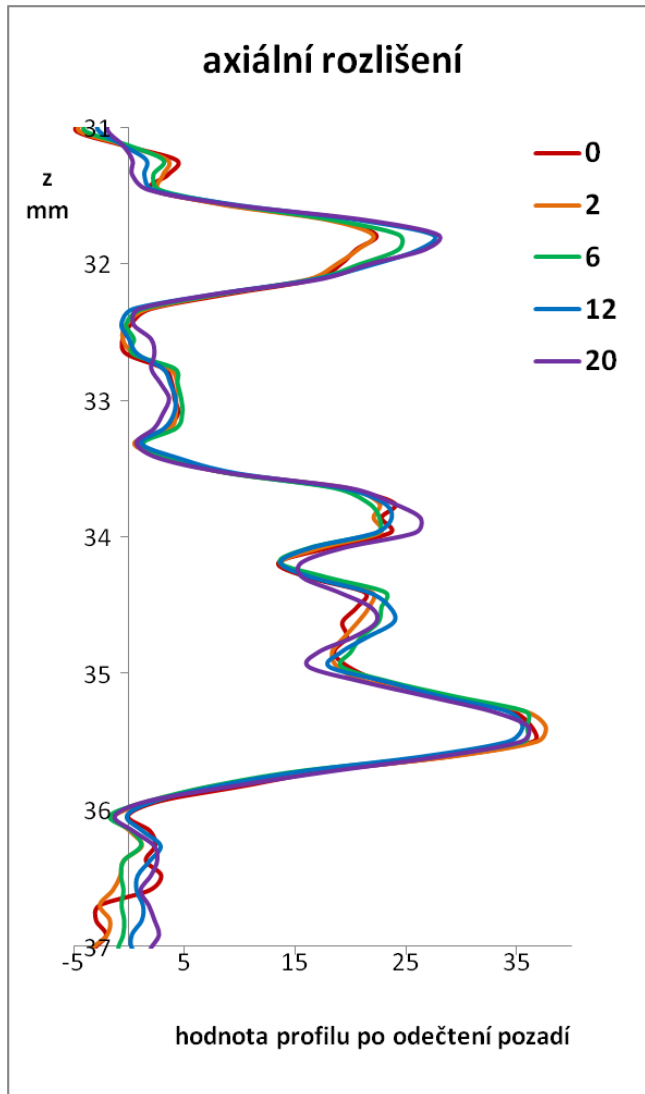
AXIÁLNÍ ROZLIŠENÍ – ANALÝZA OBRAZU



odečtení pozadí (PR)



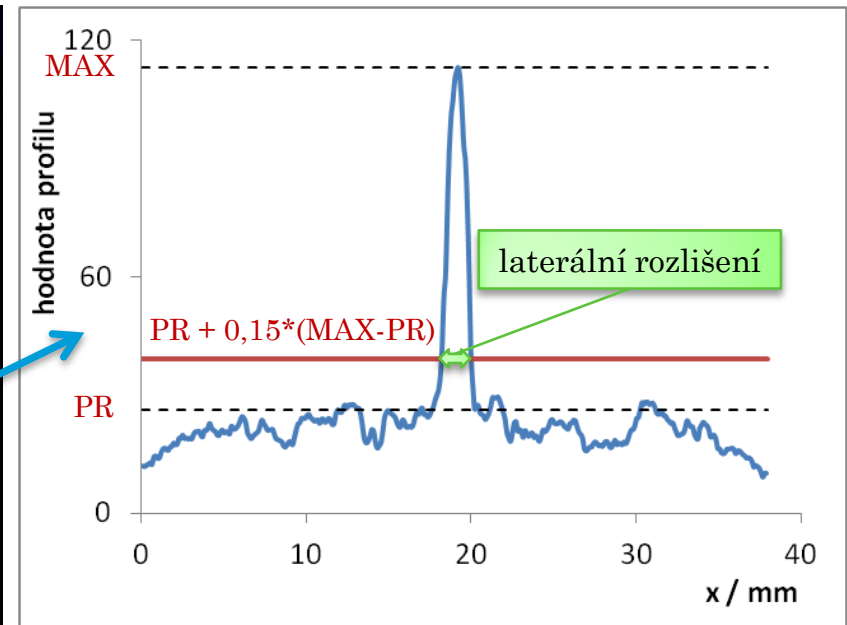
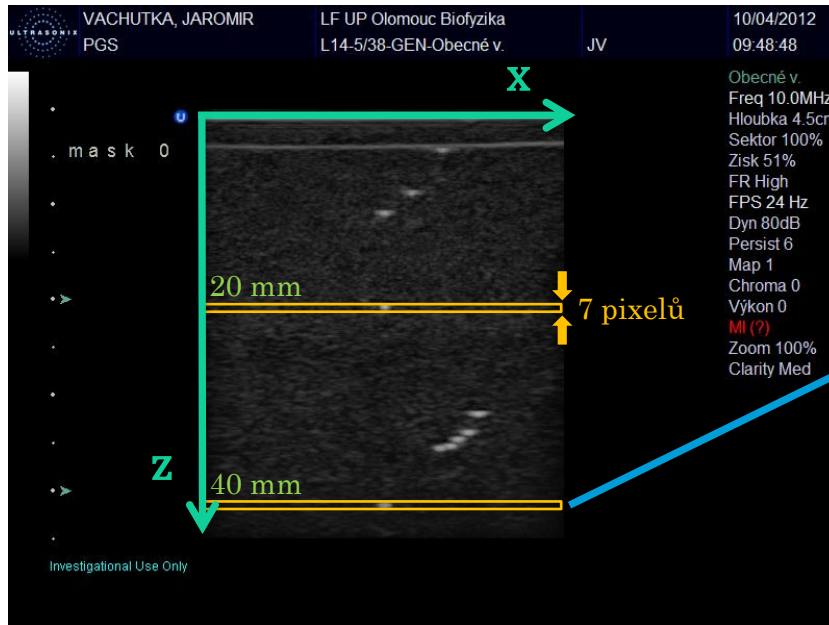
AXIÁLNÍ ROZLIŠENÍ – VÝSLEDKY



- axiální rozlišení není tímto typem poruchy sondy prakticky vůbec ovlivněno



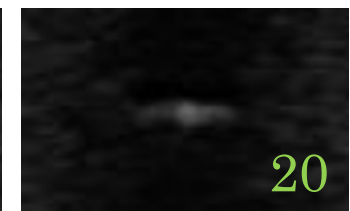
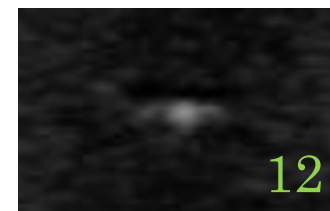
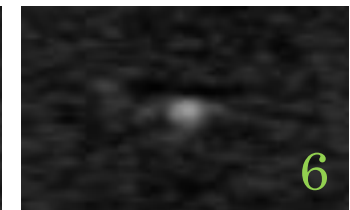
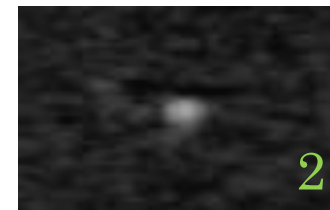
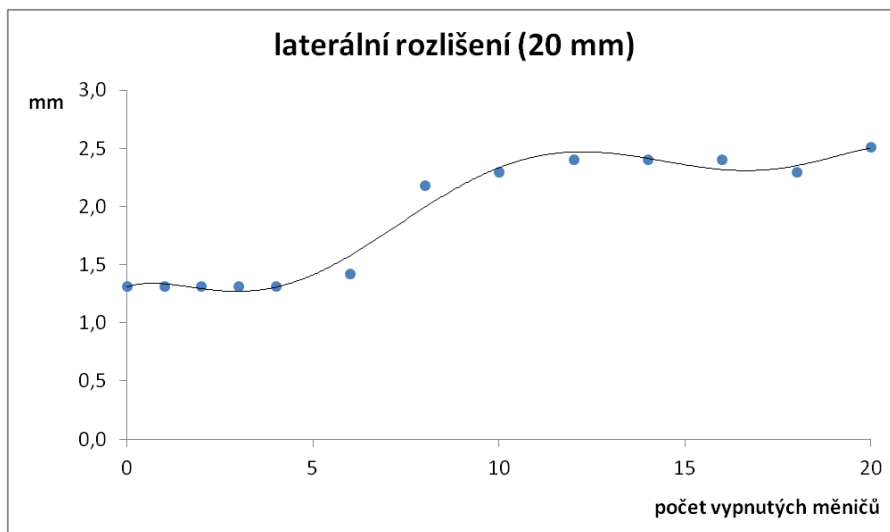
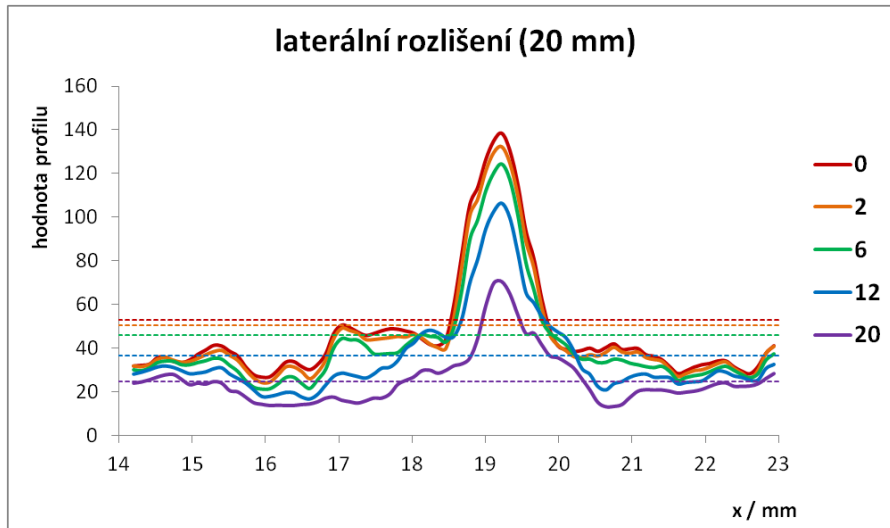
LATERÁLNÍ ROZLIŠENÍ – ANALÝZA OBRAZU



- určování laterálního rozlišení v 15 % výšky maxima dobře odpovídá zrakovému vjemu (při použitém způsobu zpracování obrazu)



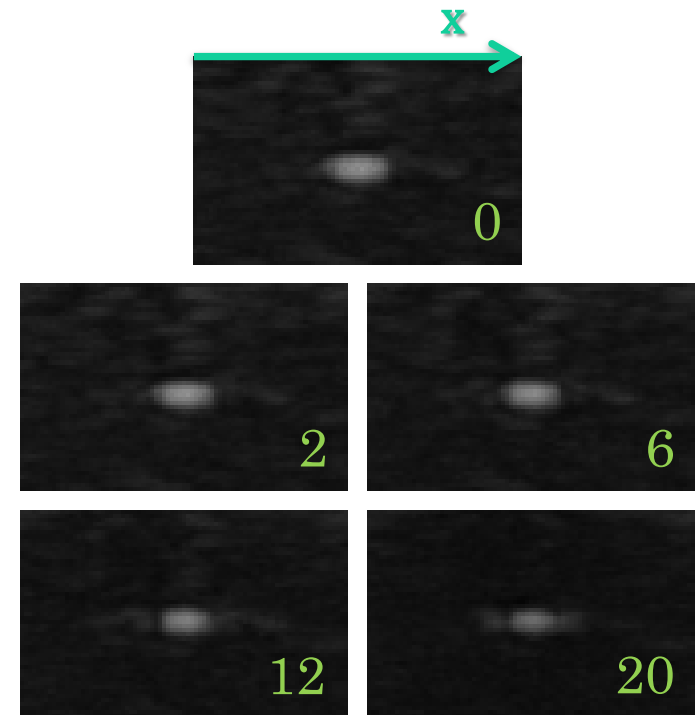
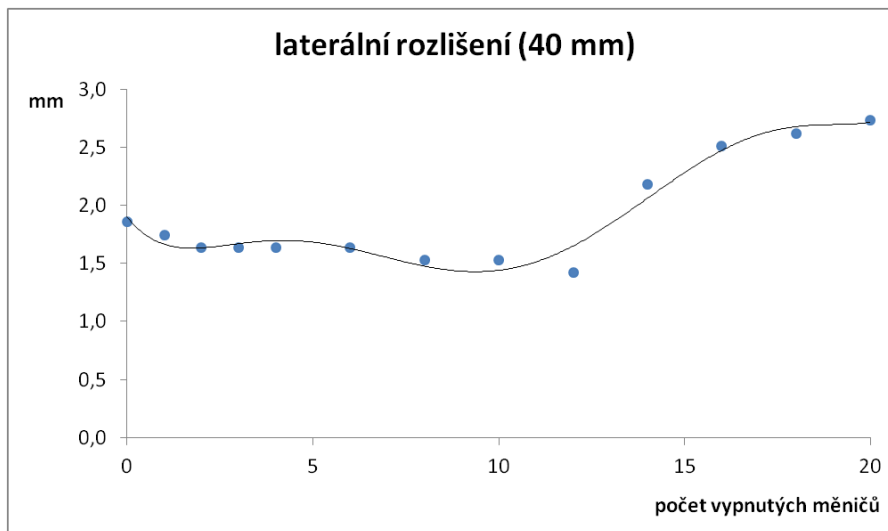
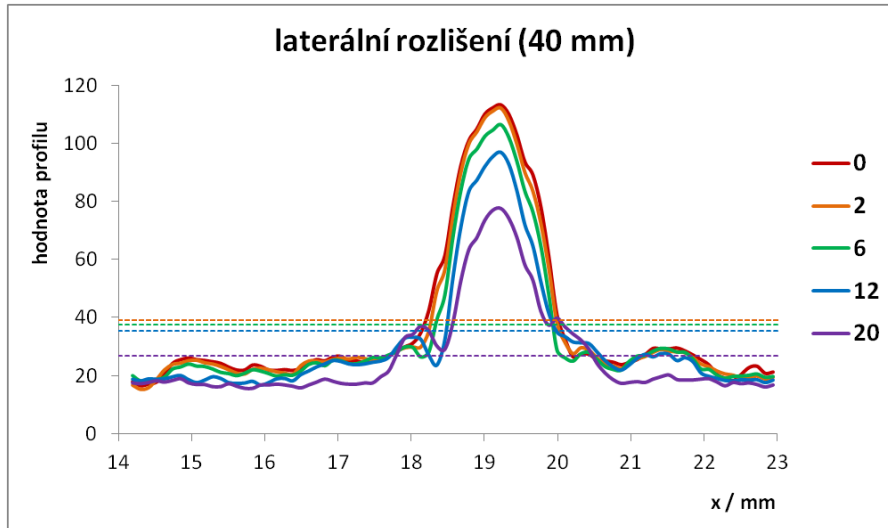
LATERÁLNÍ ROZLIŠENÍ – VÝSLEDKY (20 mm)



- do 6 vypnutých měničů nedochází k výrazné změně laterálního rozlišení
- pro 20 vypnutých měničů se laterální rozlišení snížilo z 1,31 mm na 2,51 mm (o 91%)



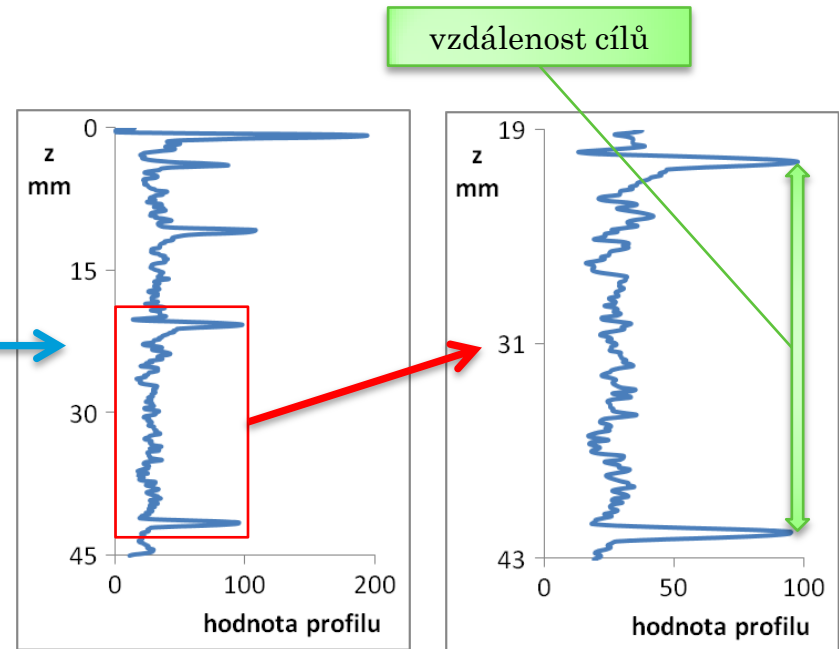
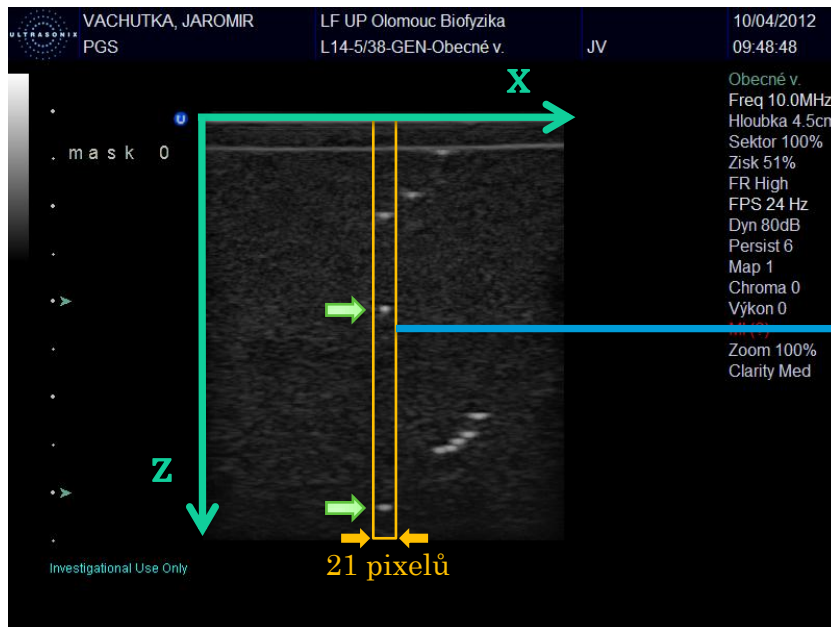
LATERÁLNÍ ROZLIŠENÍ – VÝSLEDKY (40 mm)



- do 12 vypnutých měničů nedochází k výrazné změně laterálního rozlišení
- pro 20 vypnutých měničů se laterální rozlišení snížilo z 1,86 mm na 2,73 mm (o 47%)



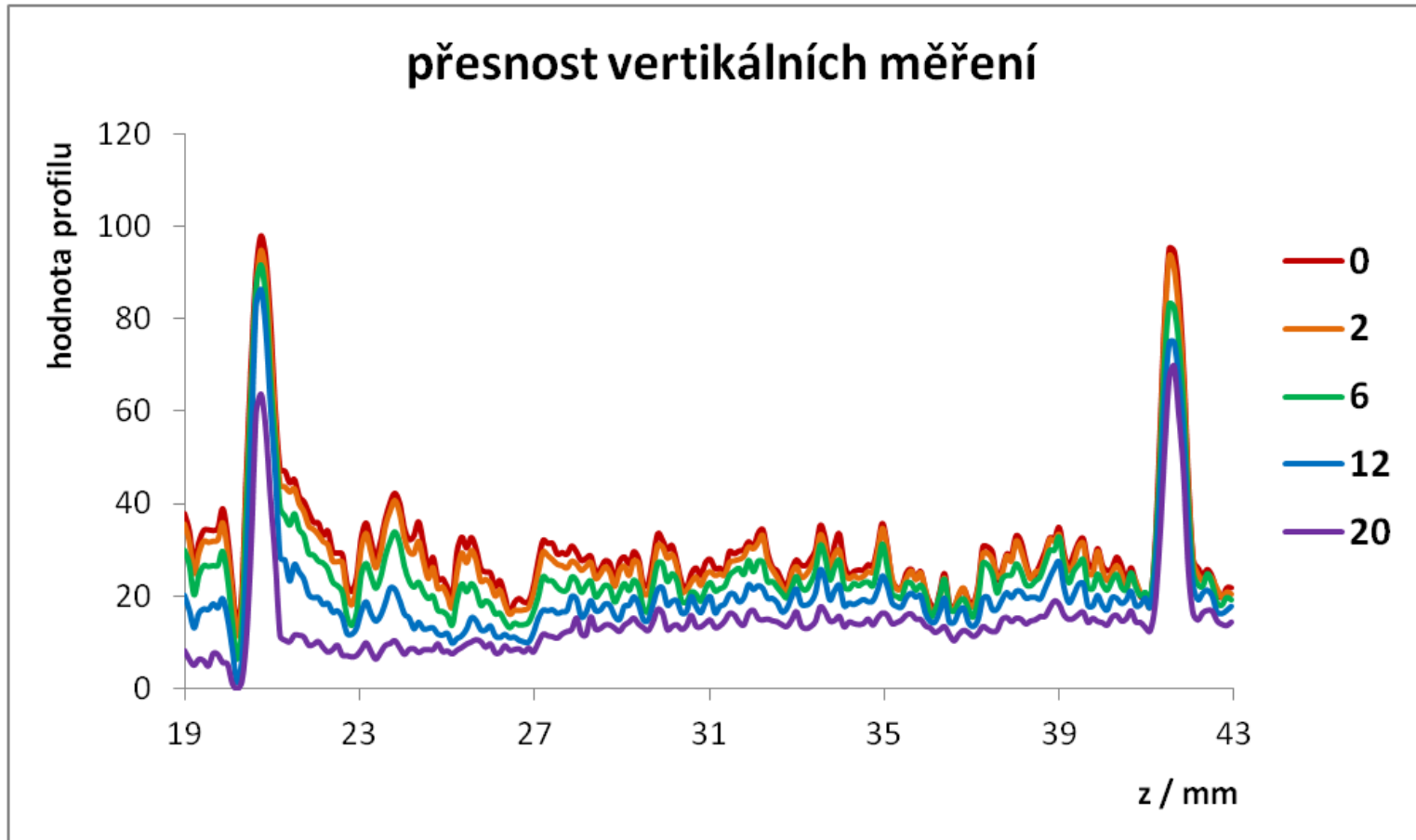
VERTIKÁLNÍ MĚŘENÍ – ANALÝZA OBRAZU



- deklarovaná vzdálenost cílů pro použitý model je 1,94 cm
- naměřená vzdálenost cílů byla 2,08 cm



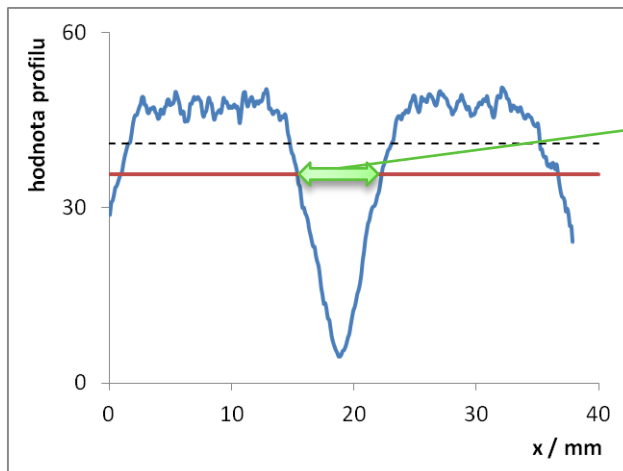
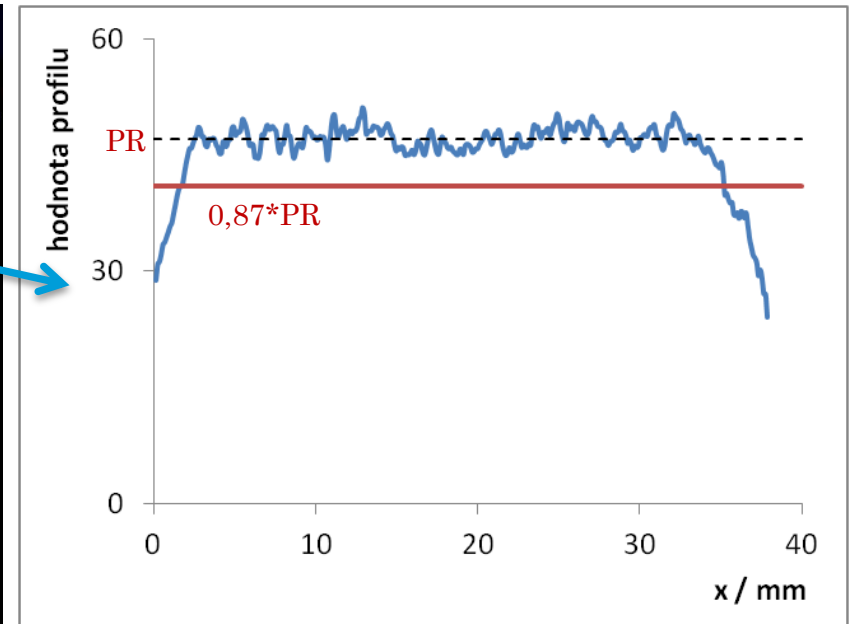
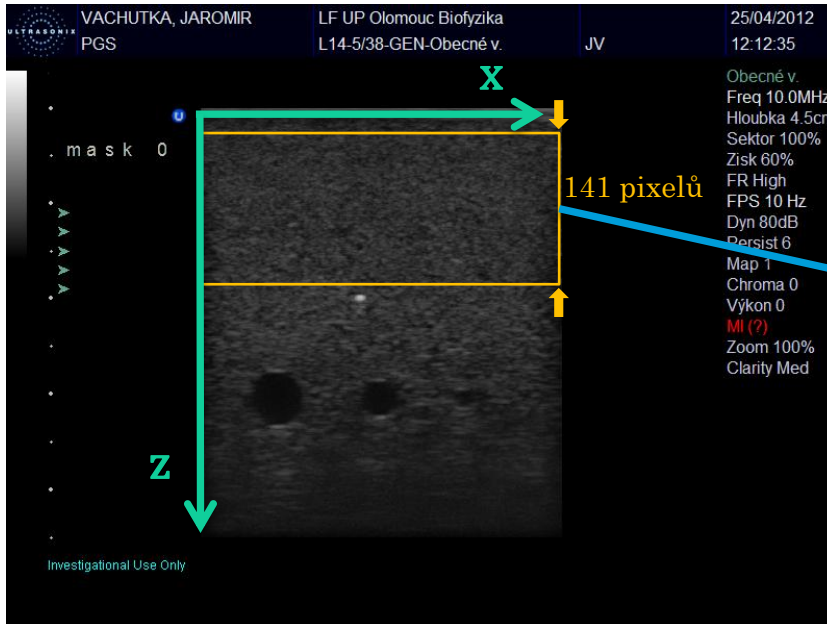
VERTIKÁLNÍ MĚŘENÍ – VÝSLEDKY



- přesnost vertikálních měření není tímto typem poruchy sondy prakticky vůbec ovlivněna



UNIFORMITA OBRAZU – ANALÝZA OBRAZU

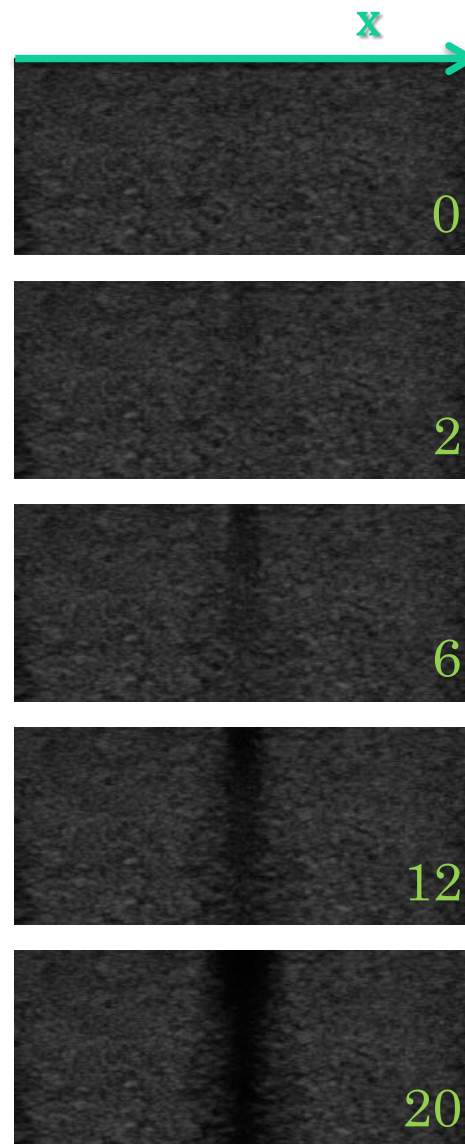
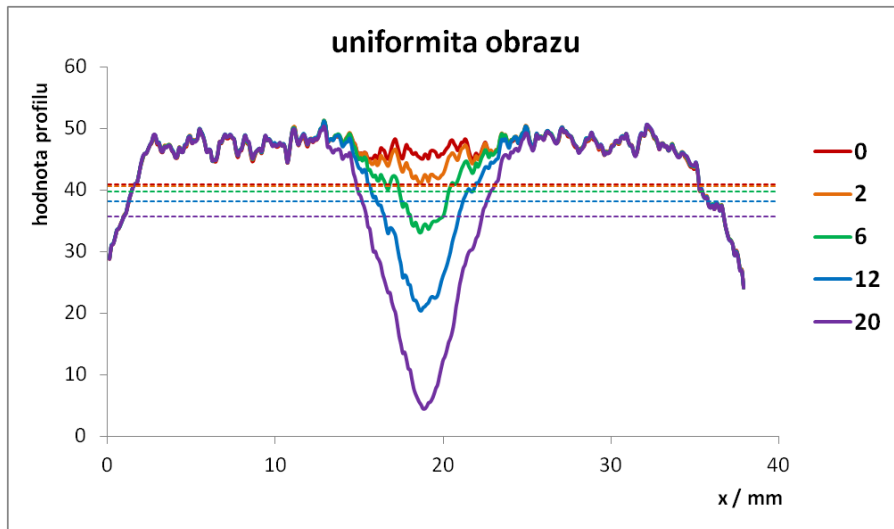


šířka oblasti se
sníženou citlivostí

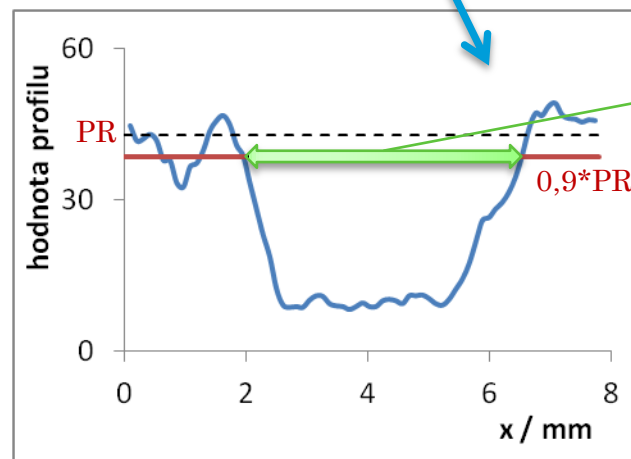
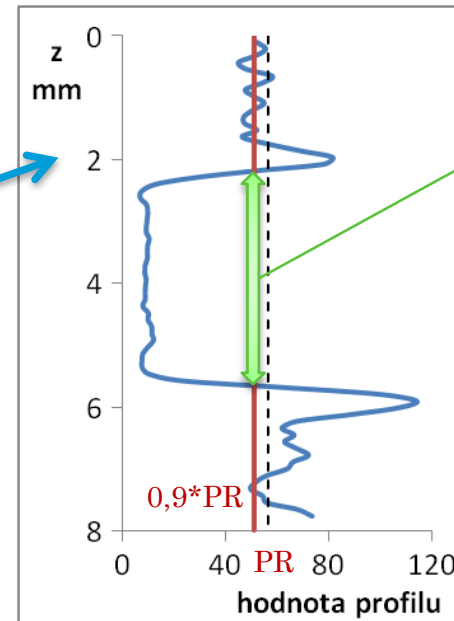
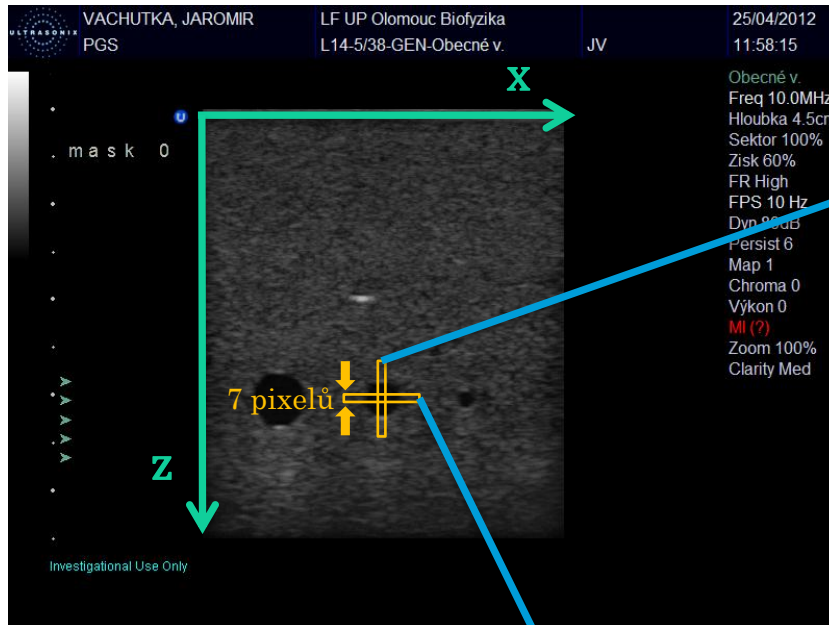
- hladina odpovídající 87 % průměrné hodnoty byla určena experimentálně tak, aby metoda pro určování ztráty uniformity byla co nejcitlivější, ale zároveň aby nedocházelo k falešně pozitivním výsledkům



UNIFORMITA OBRAZU – VÝSLEDKY



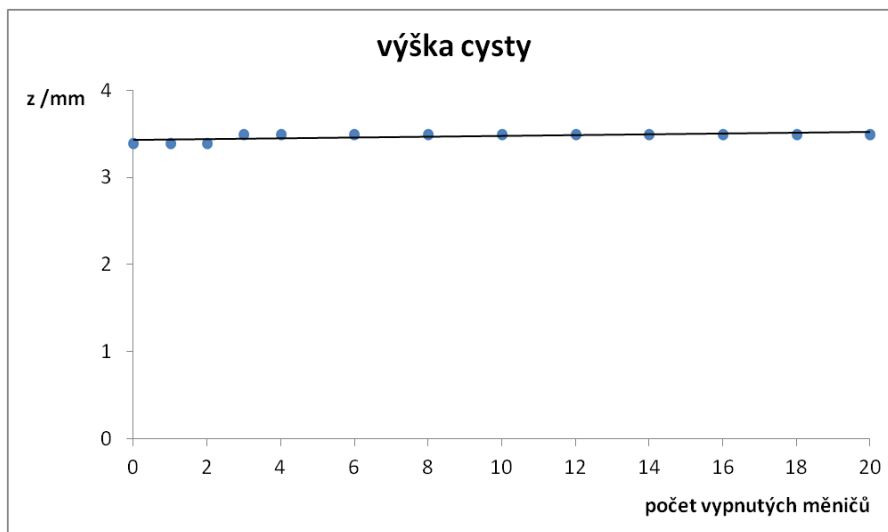
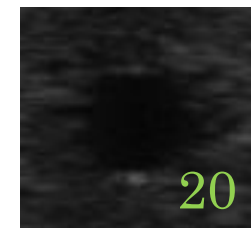
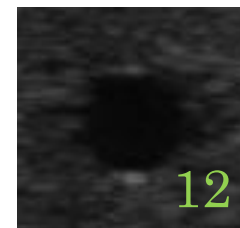
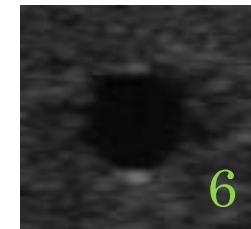
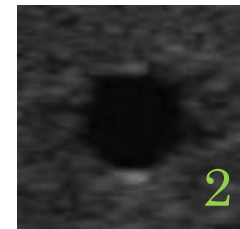
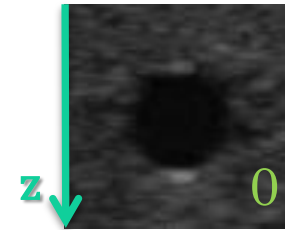
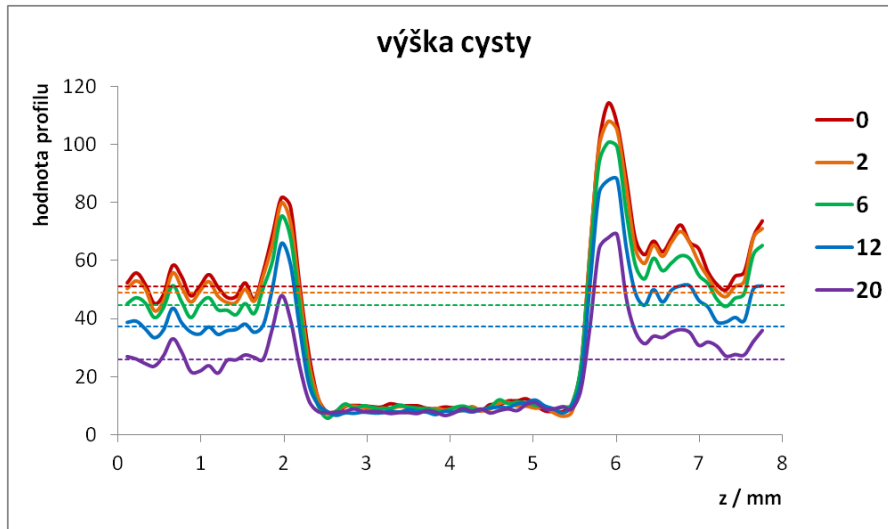
ZOBRAZOVÁNÍ CYST – ANALÝZA OBRAZU



- deklarované parametry cysty:
kruhový průřez o průměru 4 mm
- naměřené hodnoty:
 - výška cysty 3,39 mm
 - šířka cysty 4,48 mm



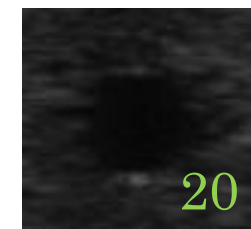
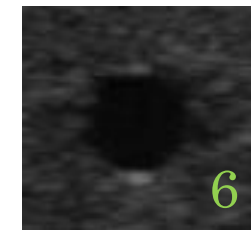
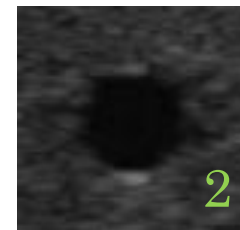
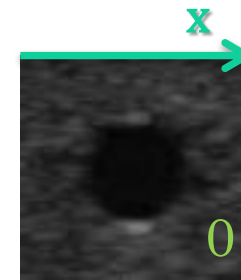
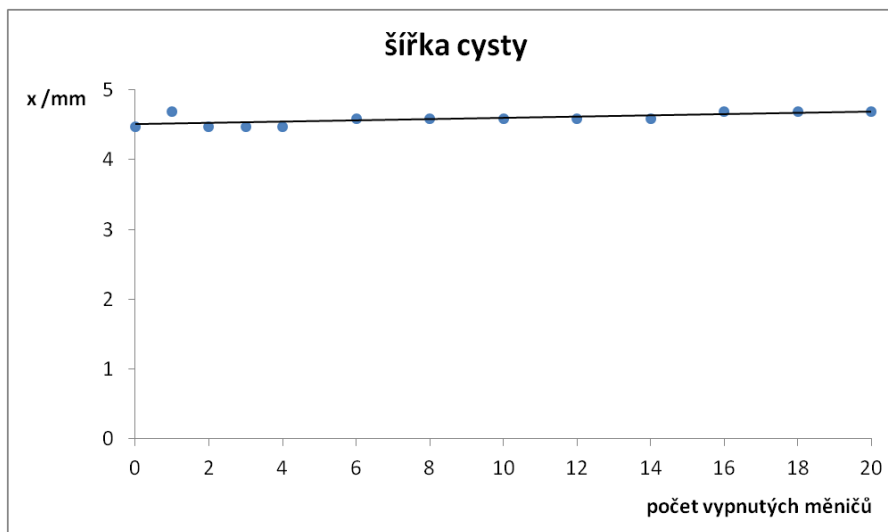
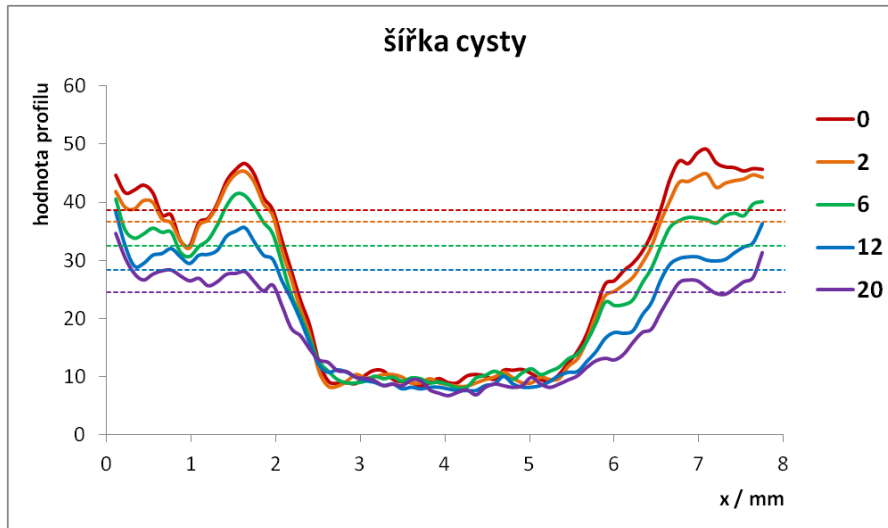
ZOBRAZOVÁNÍ CYST – VÝSLEDKY (VÝŠKA CYSTY)



- pro 20 vypnutých měničů vzrostla výška cysty o 3% (z 3,39 mm na 3,50 mm)



ZOBRAZOVÁNÍ CYST – VÝSLEDKY (ŠÍŘKA CYSTY)



- pro 20 vypnutých měničů vzrostla šírka cysty o 5% (z 4,48 mm na 4,70 mm)

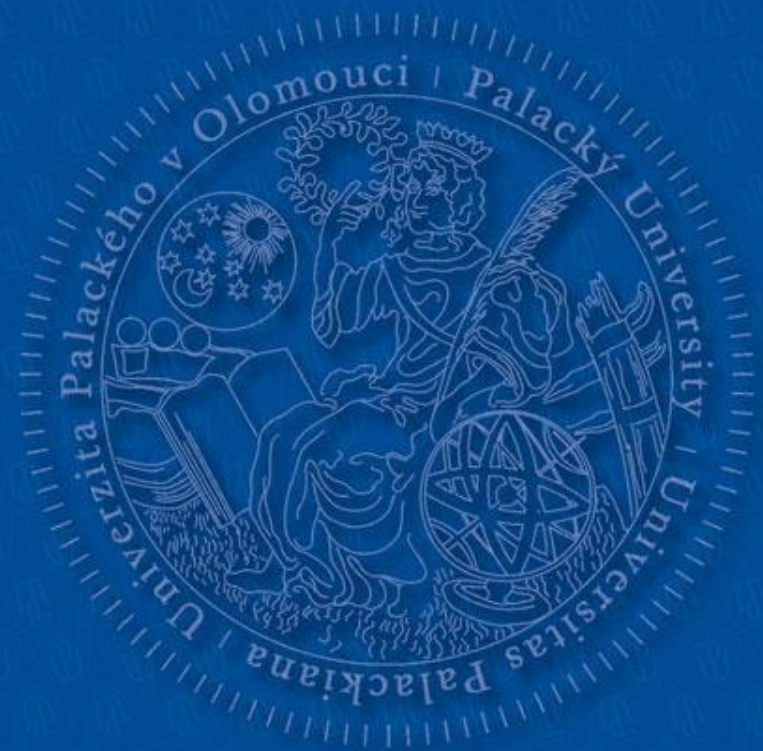


VÝSLEDKY - SHRNU TÍ

- axiální rozlišení ani přesnost vertikálních měření nejsou tímto typem poškození sondy prakticky vůbec ovlivněny
- s rostoucím počtem vypnutých měničů dochází k postupnému snížení laterálního rozlišení, ztrátě uniformity obrazu a nepřesnému zobrazování cyst
- k výraznějším změnám v ultrazvukovém obraze dochází od 6 vypnutých měničů
- určování ztráty uniformity obrazu se jeví jako nejlepší způsob pro zjišťování poruch sondy s využitím daného fantomu, protože změnu tohoto parametru lze spolehlivě detekovat již při velmi malém počtu vypnutých elementů
- při vhodném nastavení sonografu = nižší zesílení přijímače + ohnisko mimo vyhodnocovanou oblast lze ztrátu uniformity obrazu detekovat při jediném vypnutém elementu



DĚKUJI ZA POZORNOST!



Tato práce byla podpořena projektem LF_2012_019.