

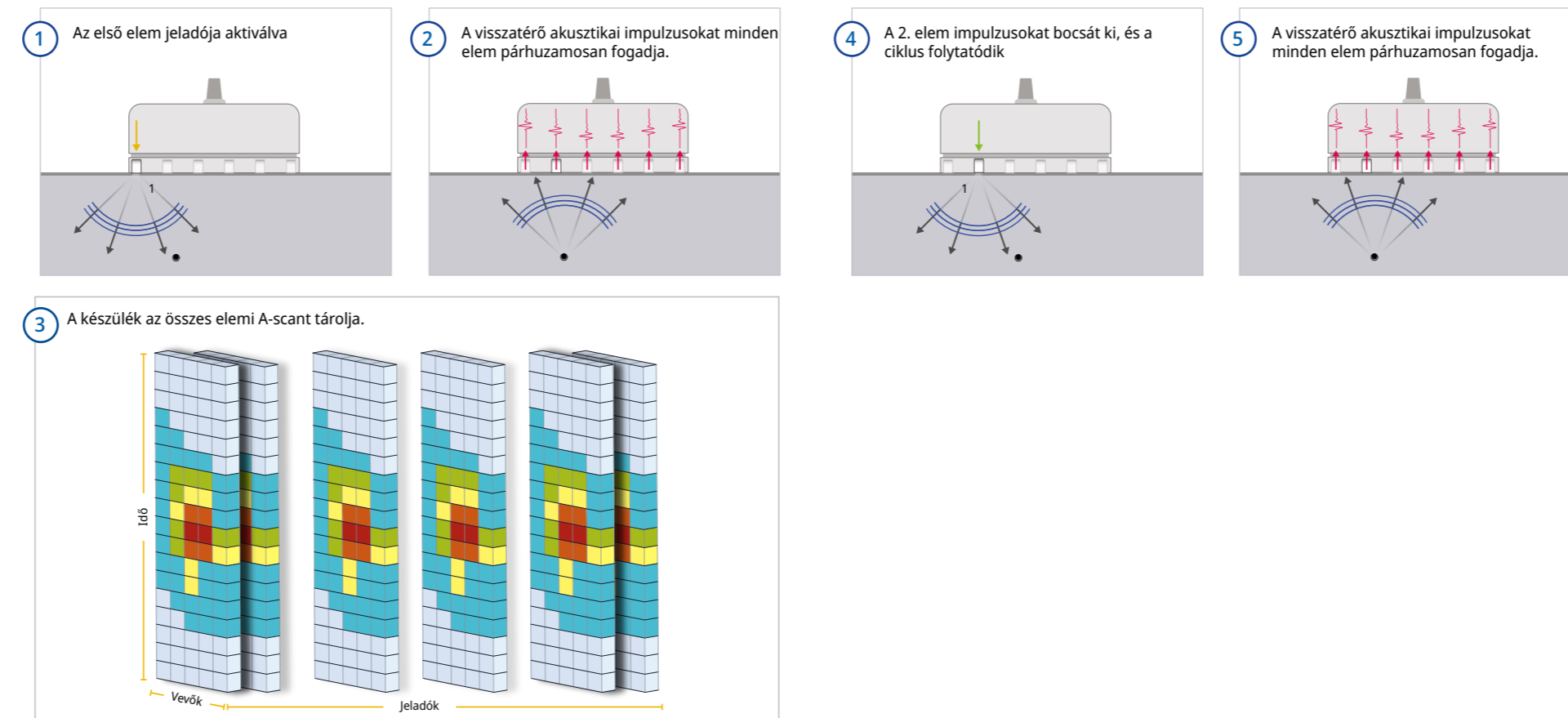
# Az FMC és a TFM technológia

## Miért válasszuk a TFM technológiát?

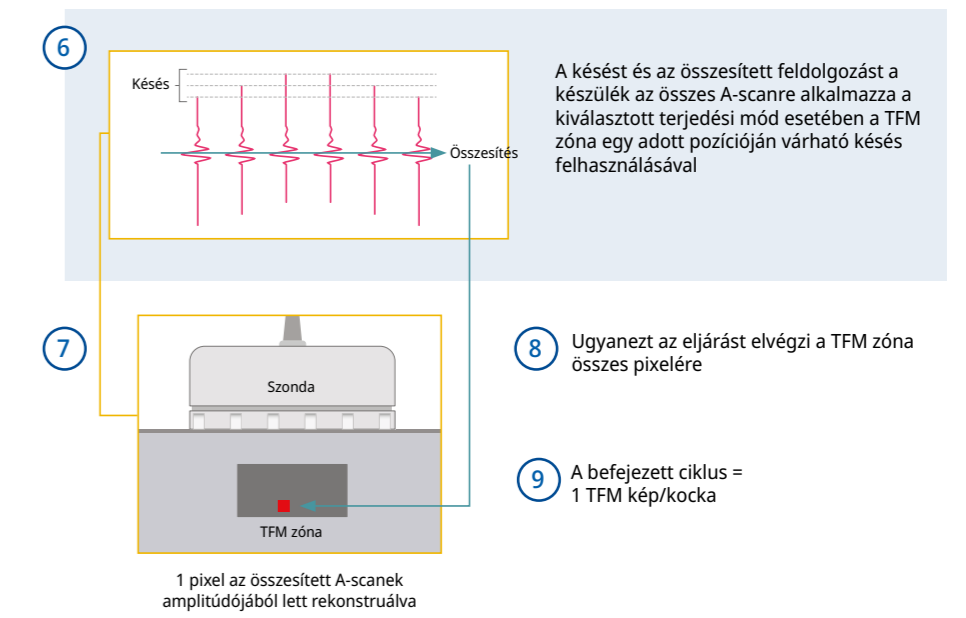
A fázisvezérelt ultrahangos vizsgálat (phased array ultrasonic testing, PAUT) során a szondából impulzusosan érkező sugarak elektronikus irányításával és fókuszálásával több A-scan készül, amelyeket a rendszer viszonylag nagy sebességű képkockákba rendez. Hátránya viszont, hogy a képkockák egy állandó mélységre fókuszálnak. A fókuszterületen kívül eső reflektorok homályosnak és a fókuszterületen belül lévő, azonos méretű reflektoroknál kissé nagyobbak látszanak.

Az FMC (full matrix capture) technológiával rögzített adatok felhasználásával működő TFM (total focusing method) technológia segítségével megoldható ez a felbontásbeli probléma az elfogadható produktivitási szint fenntartása mellett. A TFM képfeldolgozás a vizsgált területen (a TFM zónában) a fókuszpontokon csak az amplitúdót tartja meg. Ennek eredményeképpen a kép a teljes zónán belül nagy felbontású lesz, nem csak egy mélységi vonalon.

### FMC – Képkalkotási stratégia



### TFM – Képrekonstrukció



## TFM üzemmódok

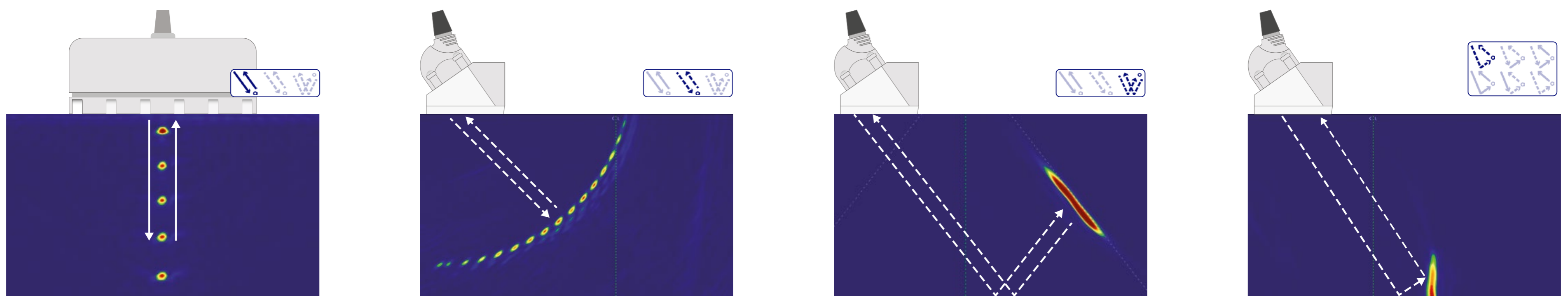
### Impulzusvisszhang

A TFM impulzusvisszhang (pulse-echo, PE) vizsgálatok a becsapódó longitudinális hullámok és transzverzális hullámok, illetve a visszaverődő transzverzális hullámok segítségével történő fázisvezérelt vizsgálatokhoz hasonlítanak. A TFM impulzusvisszhang üzemmódokban a hang vagy közvetlenül a szondától a hibáig, majd vissza terjed, vagy közvetlenül a szondától a hátsó falig, onnan a hibához, vissza a hátsó falhoz, majd vissza a szondához.

Longitudinális PE hullámokat általában nulla fókusz hajlásszögű alkalmazásokhoz, például korrózióvizsgálathoz használnak. A transzverzális PE hullámok a térfogati hibák, például zárványok vagy porozitás vizsgálatára használhatók. A visszaverődő transzverzális hullámok a ferde hézagok észlelésére használhatók, például hegesztési varratok mentén.

### Saját tandem

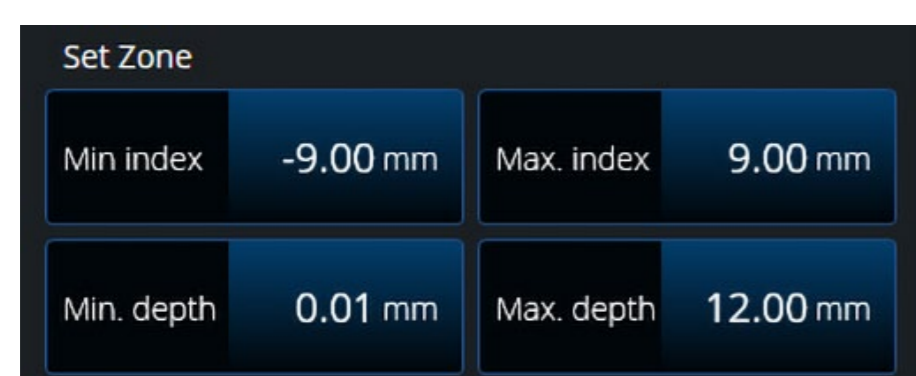
Az ST (self-tandem) vizsgálatban a nyaláb a szondától indul, visszaverődik a hátsó falról, eléri a hibát, majd egyenesen visszamegy a szondához. A hátsó falon, illetve a hibán fellépő visszaverődések konvertált jeleket hoznak létre. A saját tandem üzemmódokban a kép kiszámítása ezen longitudinális (LW) és transzverzális (SW) hullámok konvertált jeleinek kombinációjával történik. Ezeket általában függőleges vagy ferde hegesztési varrathézagokhoz használják.



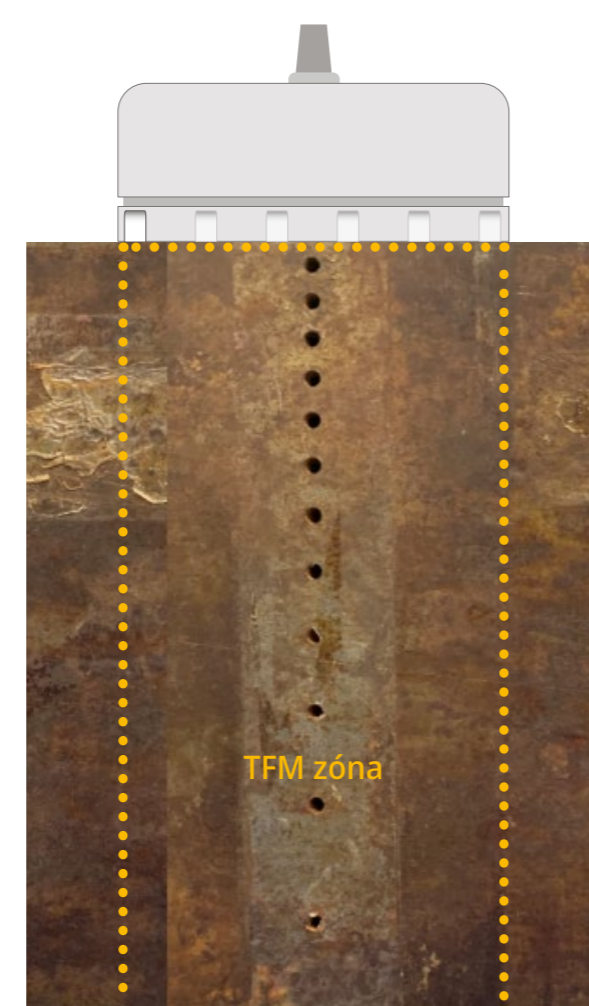
## Fontos szempontok TFM használata esetén

### A TFM zóna beállítása

A TFM zóna az a terület a vizsgált tárgyon, amelyet a technikus kiválaszt megtekintésre. Ezt a technikus állítja be, és a tárgy térfogatán belül bárhová elmozdítható.

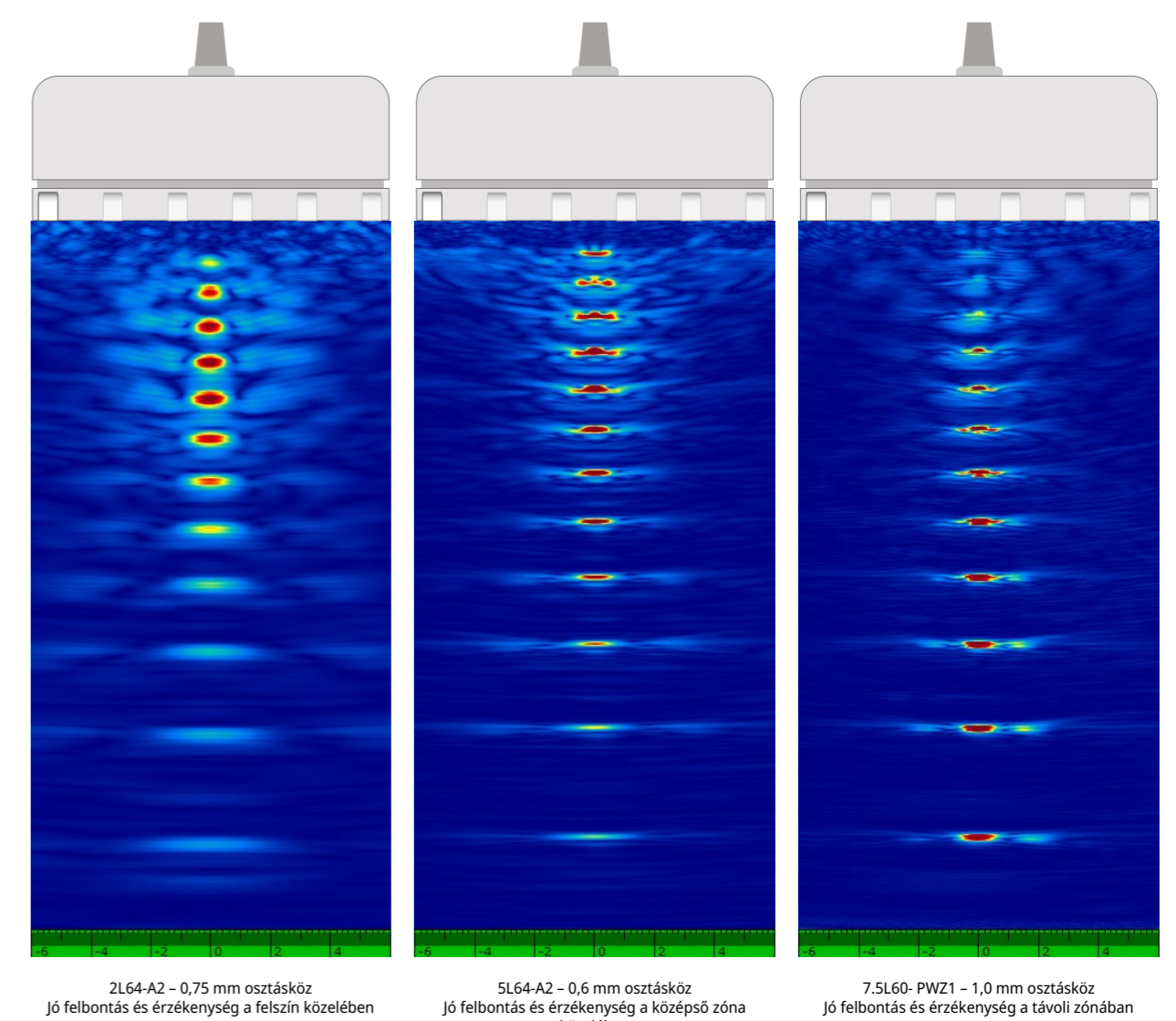


Ha a TFM zóna túlnyúlik a szonda közeli mélységén, a képek azon a részén a pixelek homályosan jelennek meg. „A megfelelő szonda kiválasztása” című részben bővebb információt találhat arról, hogy mennyiben határolja be a szonda a TFM eljárást.



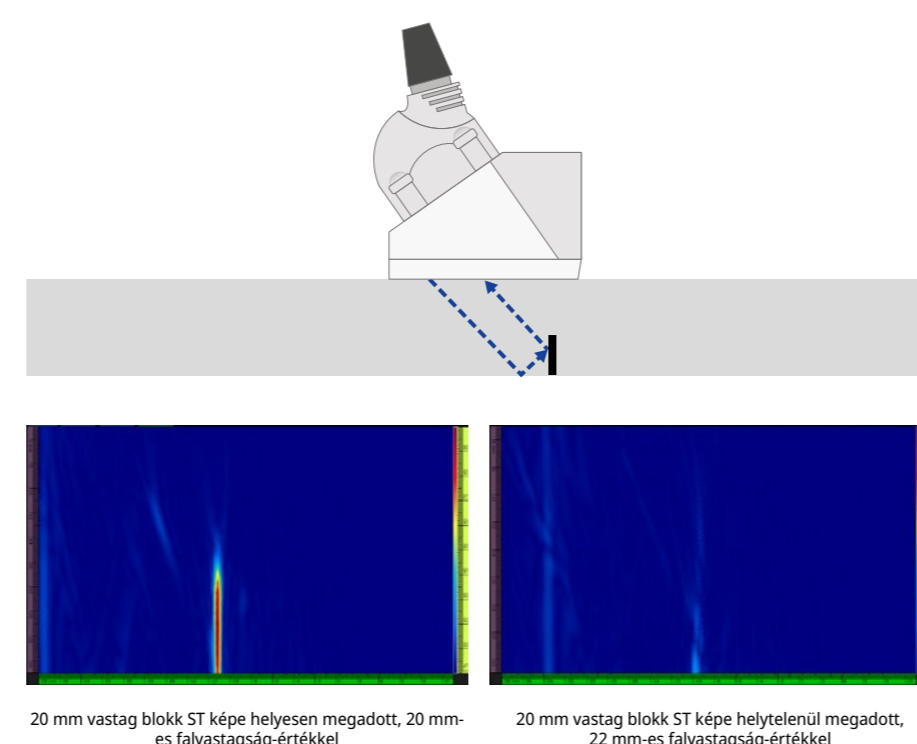
### A megfelelő szonda kiválasztása

A szonda jellemzői ugyanolyan fontosak a TFM képkalkításban, mint a hagyományos UH vagy a fázisvezérelt képkalkításban. Bár a TFM nyálábformálás szintetikus, az FMC adatok alapján történik (az adás és a fogadás során), olyan tényezők, mint a szonda rekesznyílása, az elem osztásköze és a frekvencia jelentősen befolyásolhatják a TFM képkalkítás eredményét. Mivel a TFM eljárásban ugyanazokat a szondákat használjuk, mint a fázisvezérelt eljárásban, a TFM zóna fókuszálásának ugyanazok a fizikai törvényszerűségek szabnak határokat. Általában a magasabb frekvenciájú szondák mélyebben a tárgy belsejébe, az alacsonyabb frekvenciájú szondák pedig a szondához közelebb fókuszálnak. A nagyobb rekesznyílású szondák a szondától távolabb, a kisebb rekesznyílásúak pedig a szondához közelebb fókuszálnak.



## A vizsgált tárgy jellemzőinek hatása

A TFM képen megjelenő amplitúdó attól függ, hogy a tárgy feltételezett és valódi jellemzői mennyire egyeznek. PE üzemmódokban, ha a felhasználó a valódi értéktől jelentősen különböző sebességet ad meg, a TFM értékek között lehetnek hibás mutatók, és a modellezett fókuszáció nem esik egybe a valódival, ami hatással lesz a megjelenő amplitúdóra. ST üzemmódokban a megadott falvastagságérték hibája súlyosan befolyásolja az amplitúdót, mivel a küldött és a fogadott nyálábok nem a várt helyen keresztezik egymást.



## Vizsgálattervezés AIM használatával

Az OmniScan™ X3 hibakeresőnél az akusztikai hatások térképe (acoustic influence map, AIM) segítségével a felhasználó előre láthatja a TFM zónában az akusztikai érzékenység előre jelzett eloszlását a különböző üzemmódokban. Továbbá megbizonyosodhat róla, hogy a szonda és az ék konfigurációja hatékony az adott vizsgálatához. Így hatékonyabban megtervezheti a vizsgálatot.

