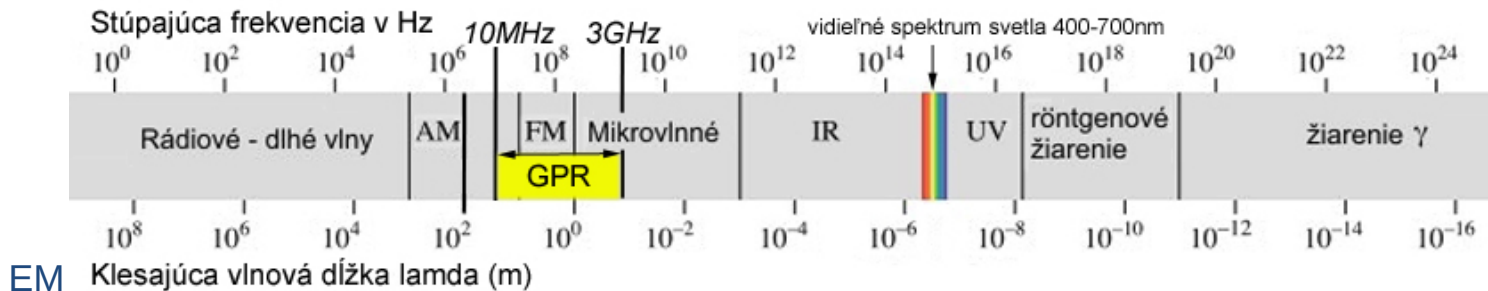


Princíp georadaru (Ground penetrating radar - GPR)

Georadar využíva vysokofrekvenčné rádiové impulzy v rozsahu 10-3000MHz pre získanie informácií o vlastnostiach a polohe štruktúr a objektov uložených pod povrchom zeme.

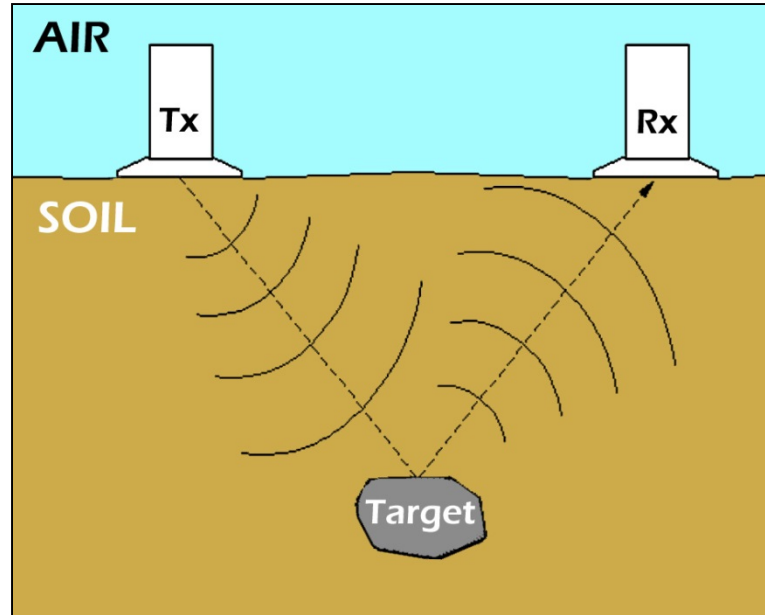


Podľa toho, aké majú jednotlivé materiály elektrické vlastnosti – dielektrickú permitivitu a vodivosť, pohlcujú a spätne uvoľňujú prijatú budiacu energiu. Výsledkom tohto procesu je modulovaný signál prijatý prijímacou anténou a následne digitálne spracovaný v riadiacej jednotke a počítači GPR.

Princíp GPR nie je podobný röntgenu, skôr by sa dala nájsť paralela s ultrazvukovým sonarom. Fyzikálny jav „odraz“ však v pravom zmysle slova gpr nevyužíva.

Základný princíp

Vysielač
Tx



Prijímač
Rx

$$v = \frac{c}{\sqrt{\epsilon_r}}$$

v = rýchlosť EM vlny
 c = rýchlosť svetla
 ϵ_r = dielektrická permitivita

Rýchlosť šírenia elektromagnetických vln v pevnom prostredí je bežne 50 - 150 m/ μ s

a je závislá od dielektrickej permitivity materiálu prostredia.

Medzi dvomi materiálmi musí byť nejaký minimálny rozdiel v ich dielektrických permitivitách, aby vôbec nastala merateľná odozva.

Vysokofrekvenčná elektromagnetická energia v závislosti od vodivosti prostredia je silne pohlcovaná. Táto vodivosť limituje hĺbku dosahu GPR.

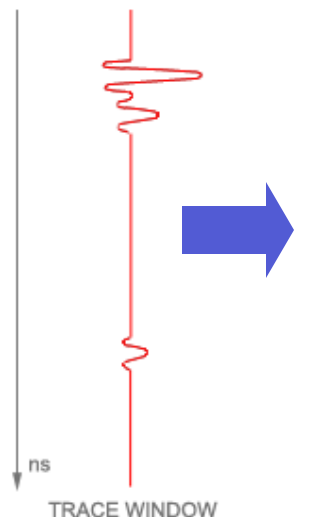
Reflexná metóda GPR - radargram

GPR metódy merania sú tri – reflexná, rýchlostná (CMP) a tomografická. V 95% sa používa metóda reflexná.

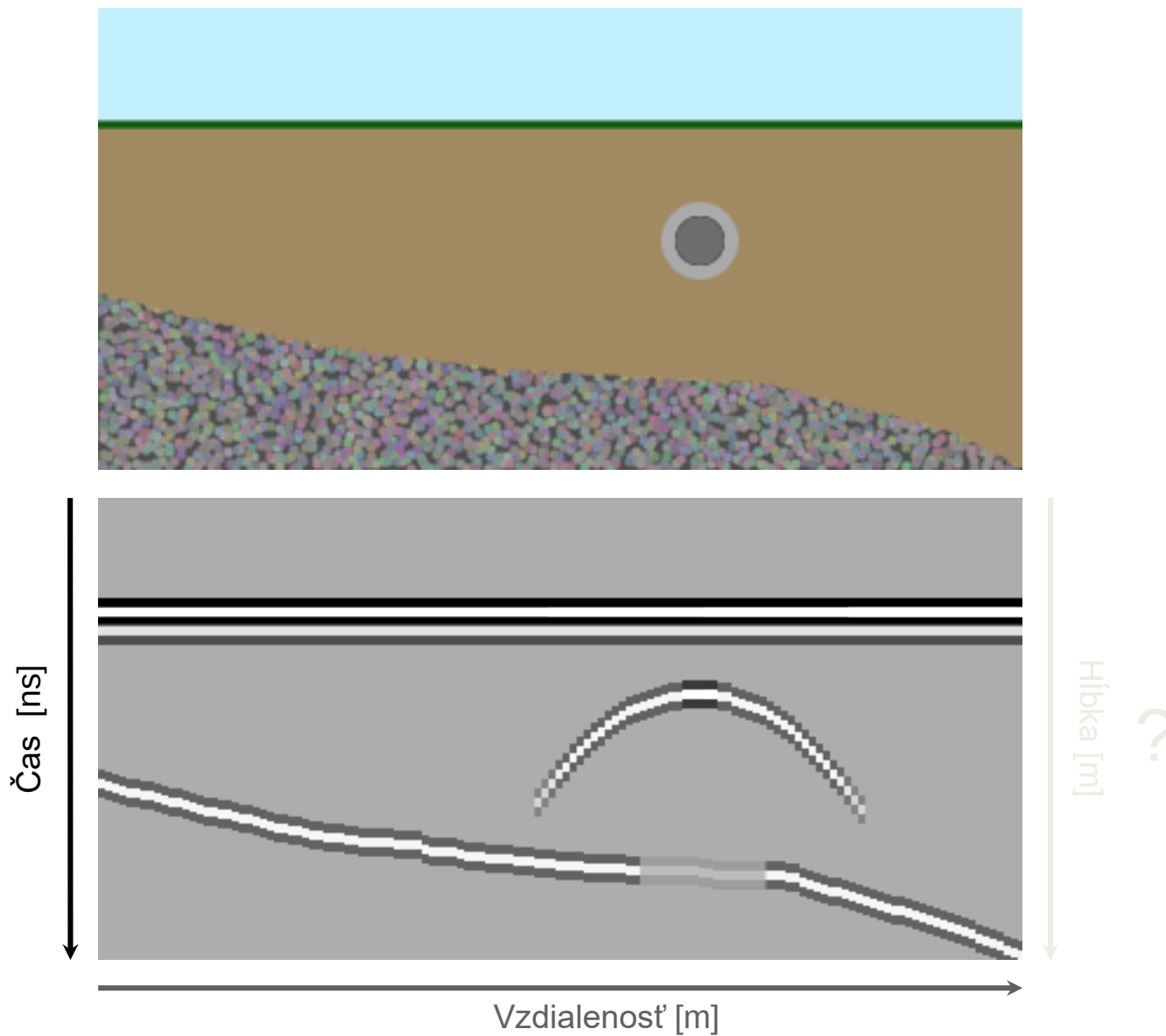
Po vyslaní a prijíme jedného impulzu sa po digitalizácii vytvorí jeden záznam tzv. stopa – trace.

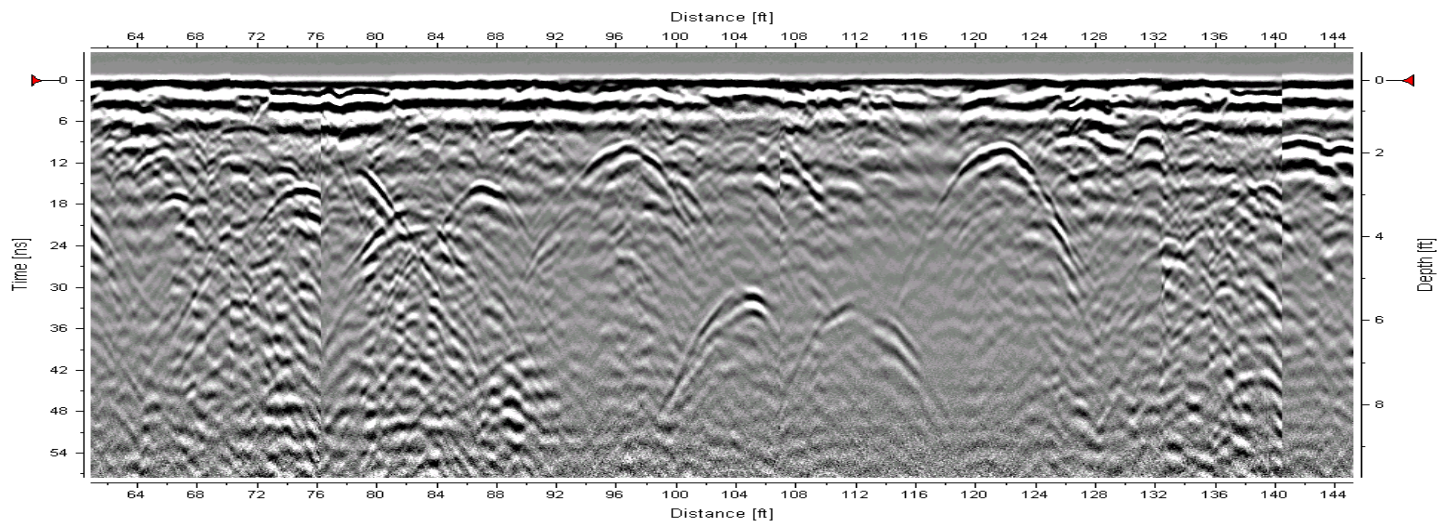
Pri pohybe antén po povrchu sa postupne spúšťajú ďalšie merania a spracované stopy sa radia za sebou na displeji jedna vedľa druhej.

Vzniká tak súvislý záznam merania tzv. radargram, ktorý predstavuje 2D profil podpovrchovými vrstvami. K záznamu je pripojená os x = vzdialenosť a os z = hĺbka alebo čas.

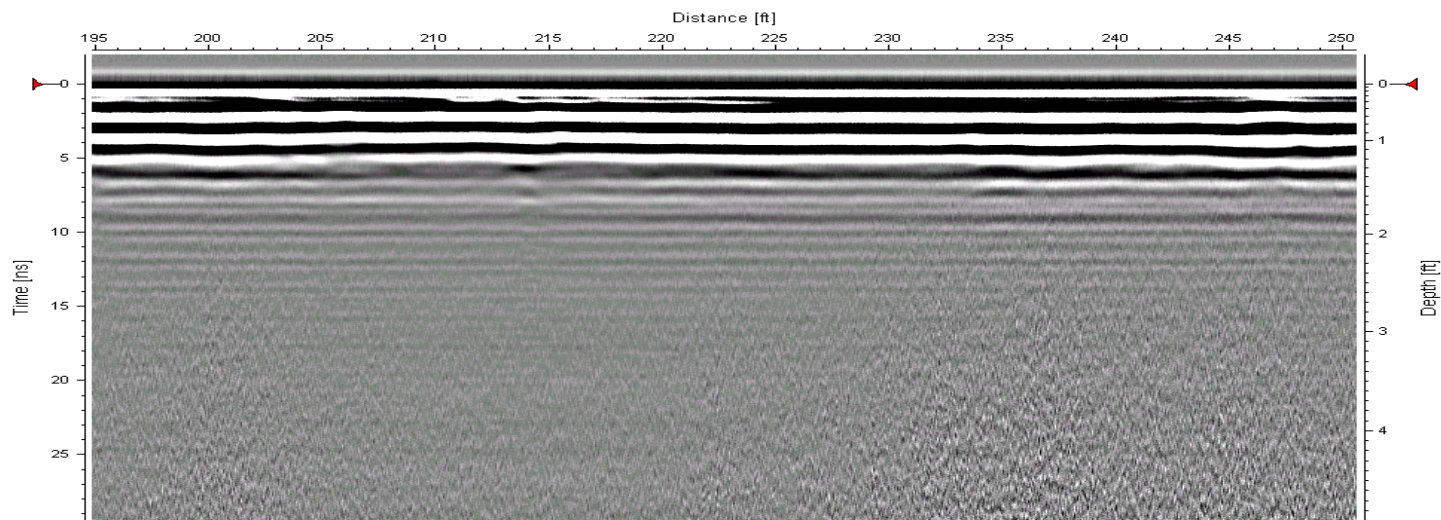


Radargram





Radargram z
nízkovodivého
prostredia
(piesočnatá pôda).



Radargram so
silným útlmom
signálu na vysoko
vodivej ílovitej
pôde.

Vysvetlenie HDR technológie

- HDR = High Dynamic Range
- Vyvinuté a patentované MALÅ R&D tímom
- Využíva novú Real-Time Sampling technológiu
- Prináša bezprecedentný dynamický rozsah a šírku pásma signálu

V porovnaní s konvenčnými GPR systémami:

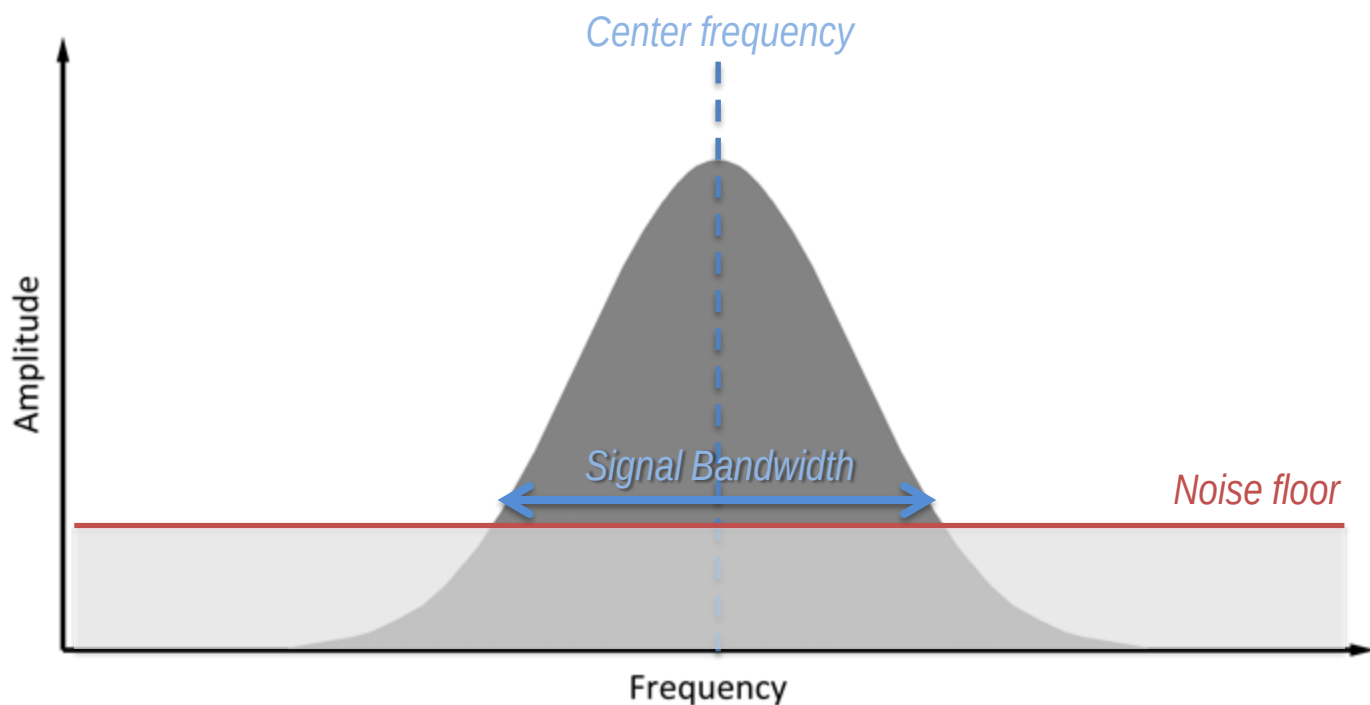
- Rýchlejší zber dát
- Vyšší odstup signálu od šumu
- Zväčšená šírka pásma
- Lepšie rozlíšenie dát
- Hlbší dosah



Vysvetlenie HDR technológie

Typický konvenčný jednokanálový GPR systém:

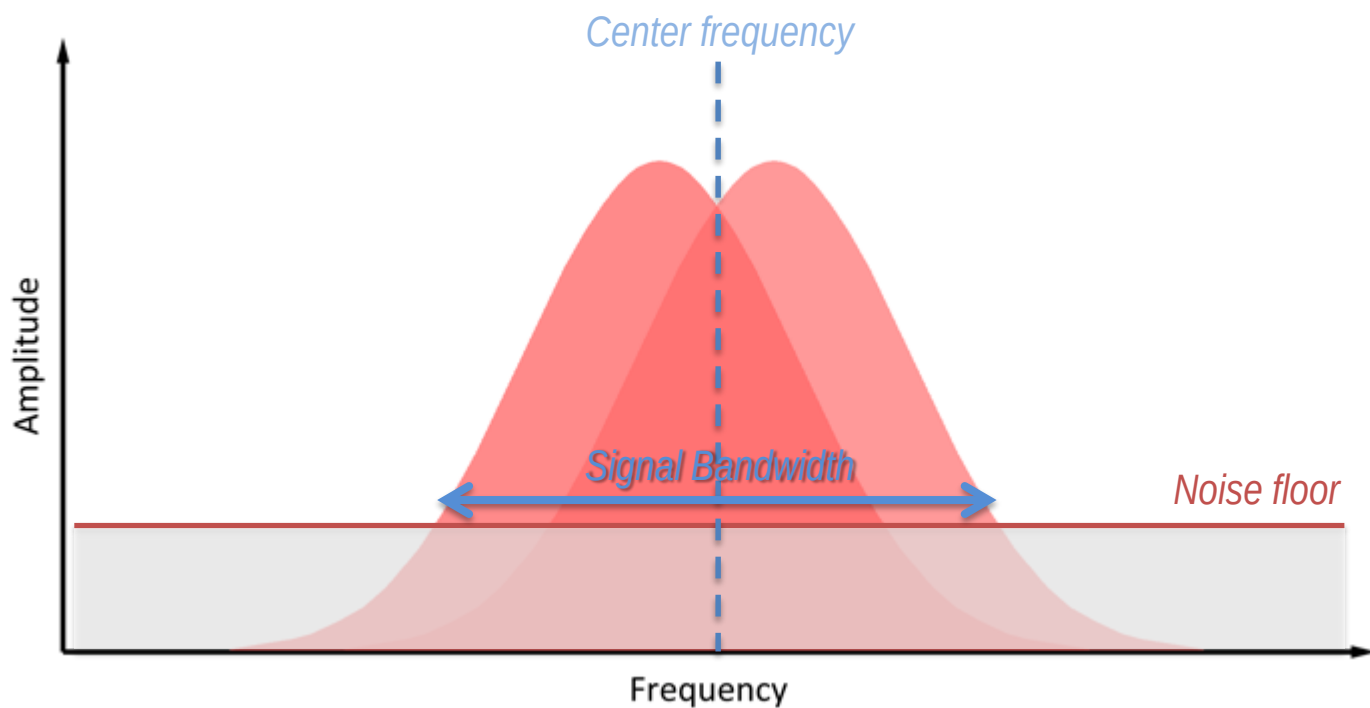
- bežná úroveň šumu, bežná šírka pásma



Vysvetlenie HDR technológie

Typický konvenčný dvojfrekvenčný GPR systém:

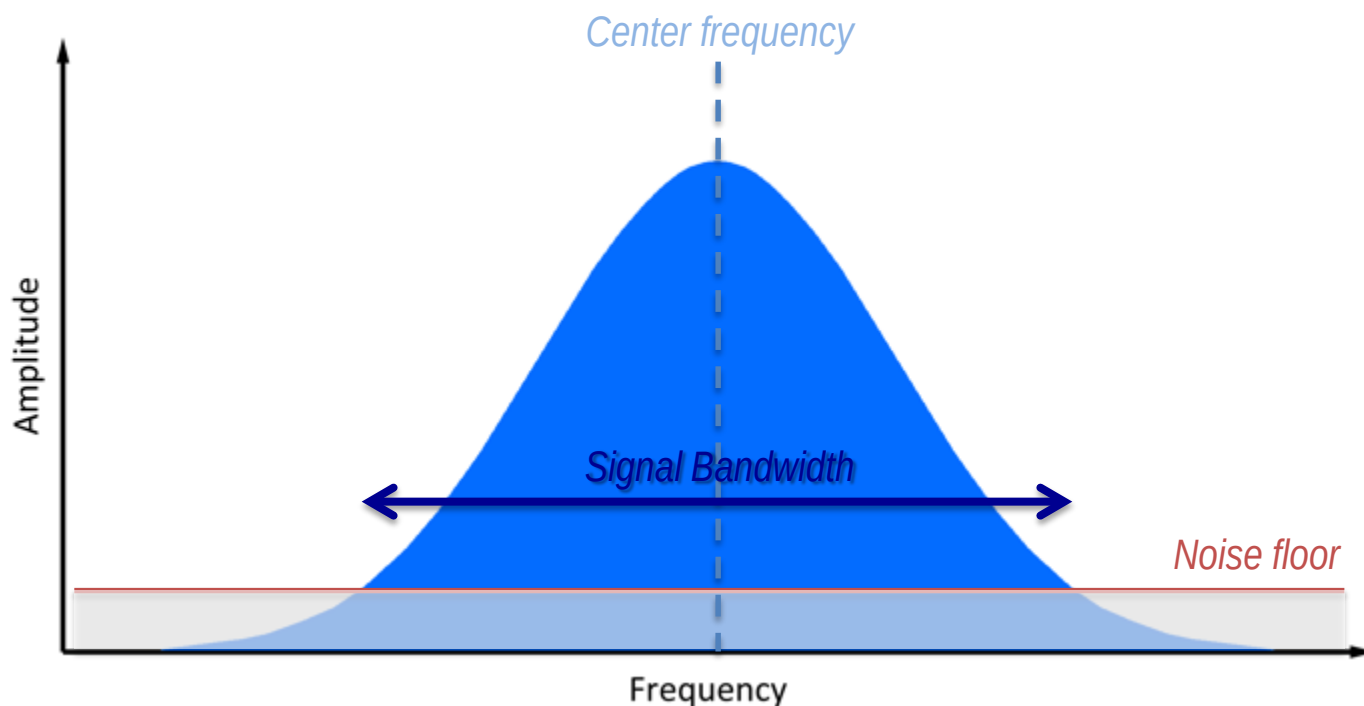
- bežná úroveň šumu, zväčšená šírka pásma



Vysvetlenie HDR technológie

MALÅ GX antenna s technológiou HDR:

- znížený prah šumu, zväčšená šírka pásma



Výstupy MALÅ GroundExplorer-a

Hore záznam konvenčného GPR systému porovnaný s MALÅ GroundExplorer, dole. (zväčšené na nasl.strane)

