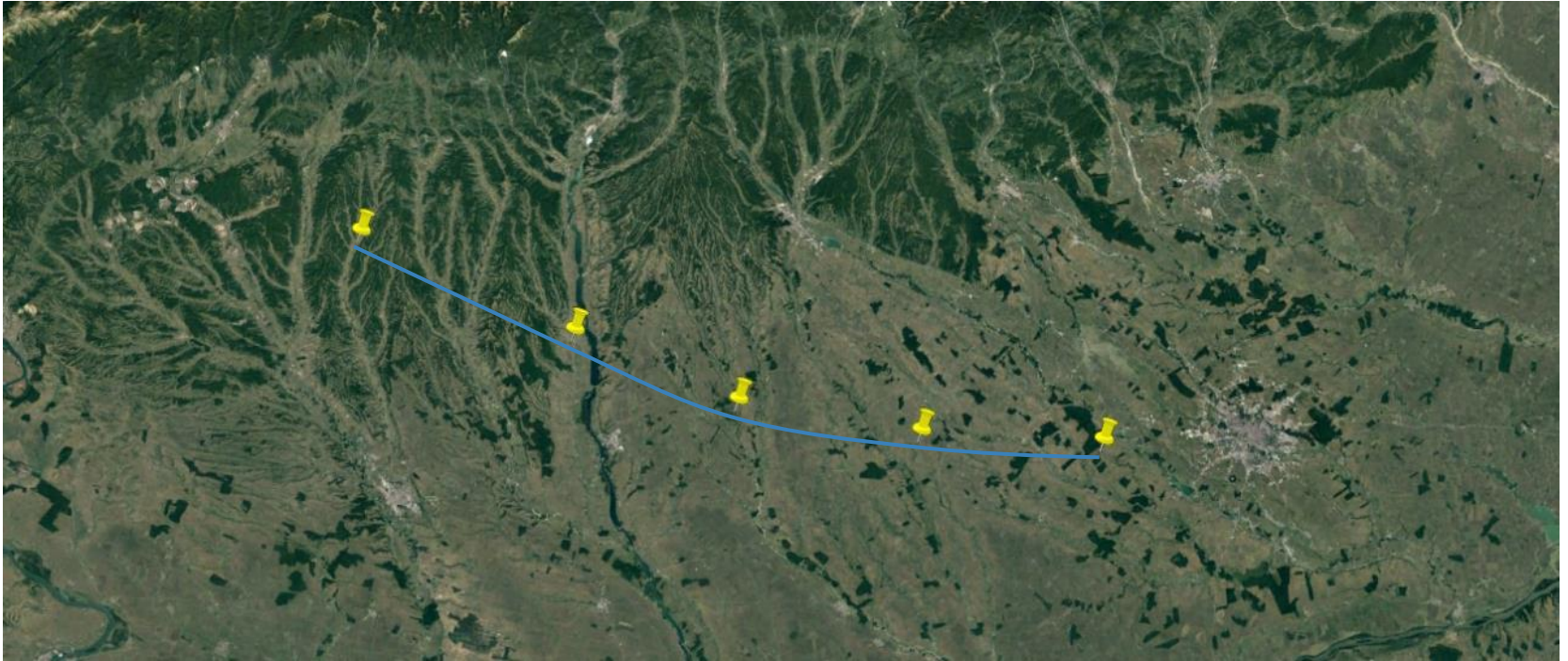


Importanța testării bidirecționale cu OTDR-ul

Concluzii după proiect de 205km

Cătălin Dănilă
Coordonator Departament Tehnic

Datele proiectului



- ▷ 205km de traseu de conductă de HDPE de 40mm
- ▷ un cablu de 48 de fibre optice G.652.D
- ▷ 175 de joncțiuni

Fazele în care am fost implicați



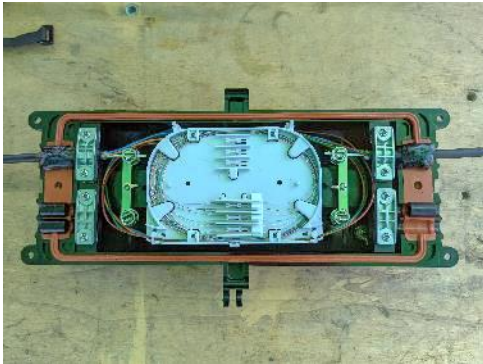
▷ Localizarea traseului



▷ Validarea canalizației



▷ Suflatul cablului



▷ Sudura fibrelor



▷ Testarea tronsoanelor optice



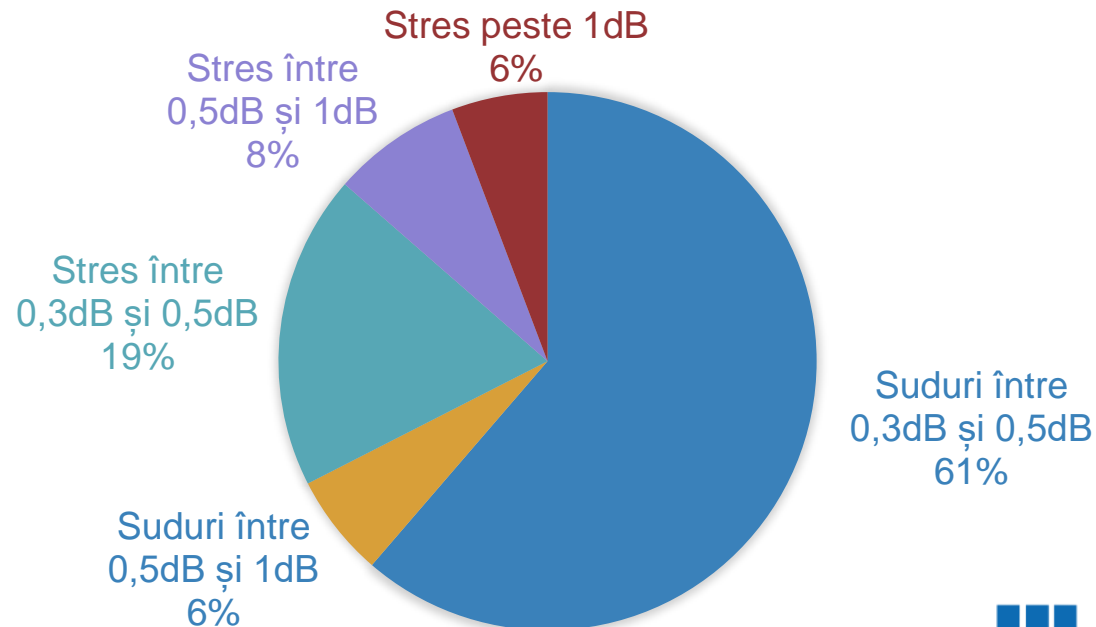
▷ Remedierea deranjamentelor

Etapa de testare

Am realizat 2431 de măsurători cu OTDR-uri împărțite astfel:

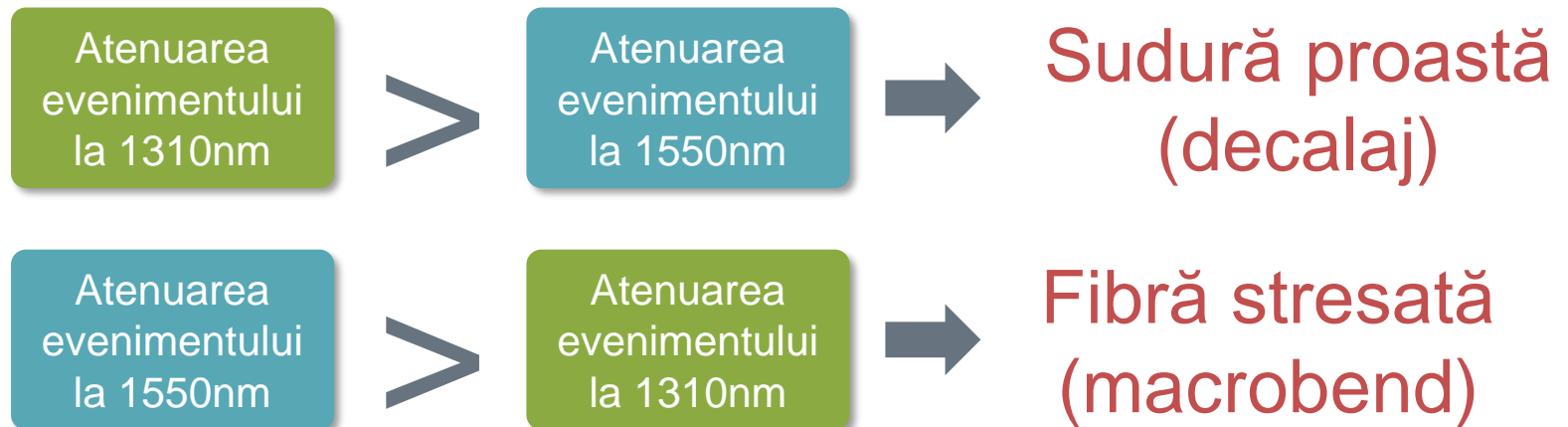
- ▷ 1471 de măsurători intermediare pentru validarea tronsonelor și remedierea deranjamentelor;
- ▷ 960 de măsurători bidirecționale pentru recepția finală.

Doar 2,90% din evenimentele detectate aveau pierderi mai mari de 0,3dB și erau distribuite astfel:



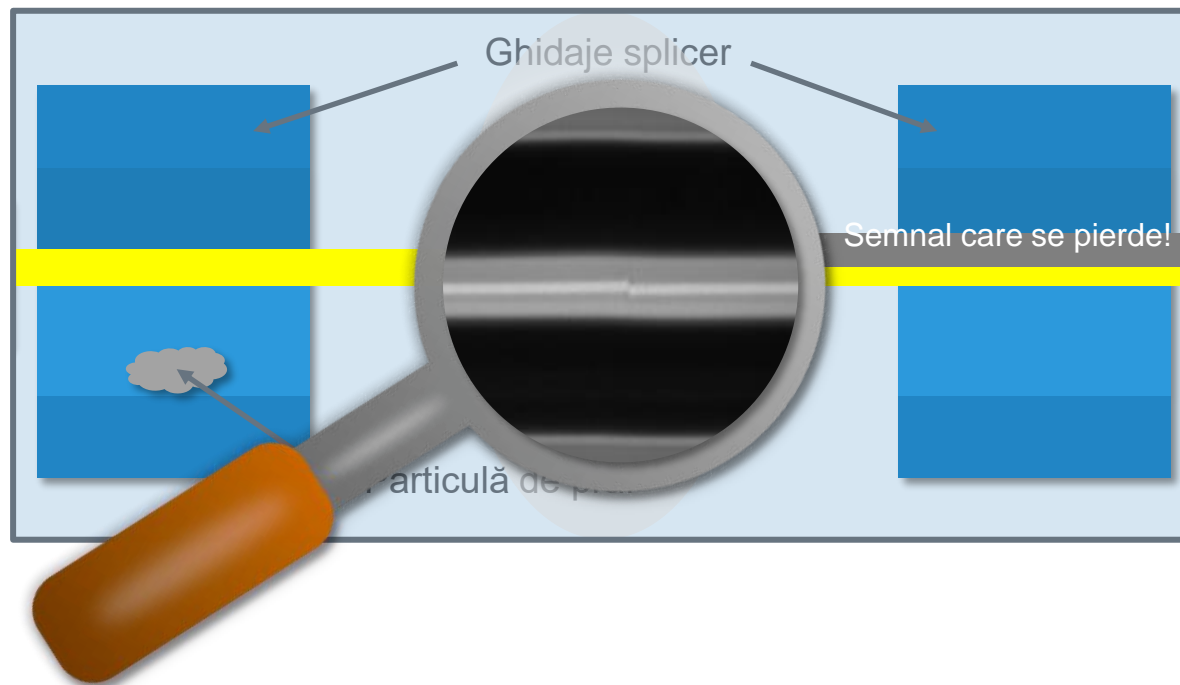
Fibră stresată sau sudură proastă?

- ▷ Testăm fibra optică la două lungimi de undă: 1310nm și 1550nm pentru fibră SM.
- ▷ Comparăm valorile pierderilor la cele două lungimi de undă:

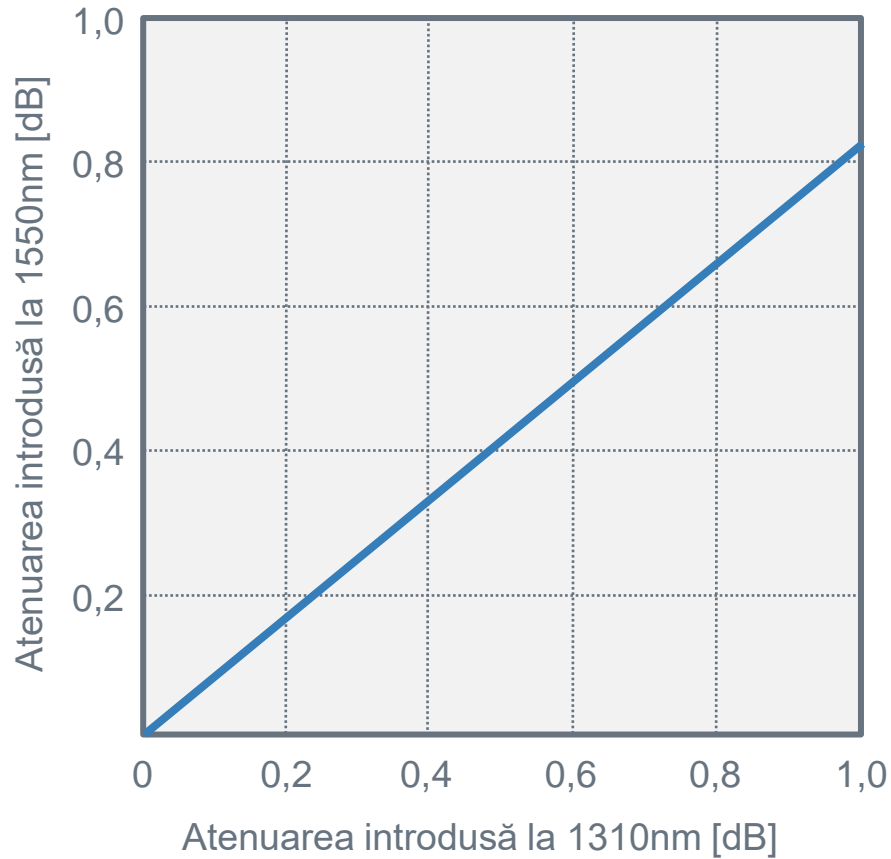


Principala cauză a unei suduri proaste

- ▷ Decalajul excesiv dintre cele două fibre reprezintă principala cauză a sudurilor cu pierderi mari.



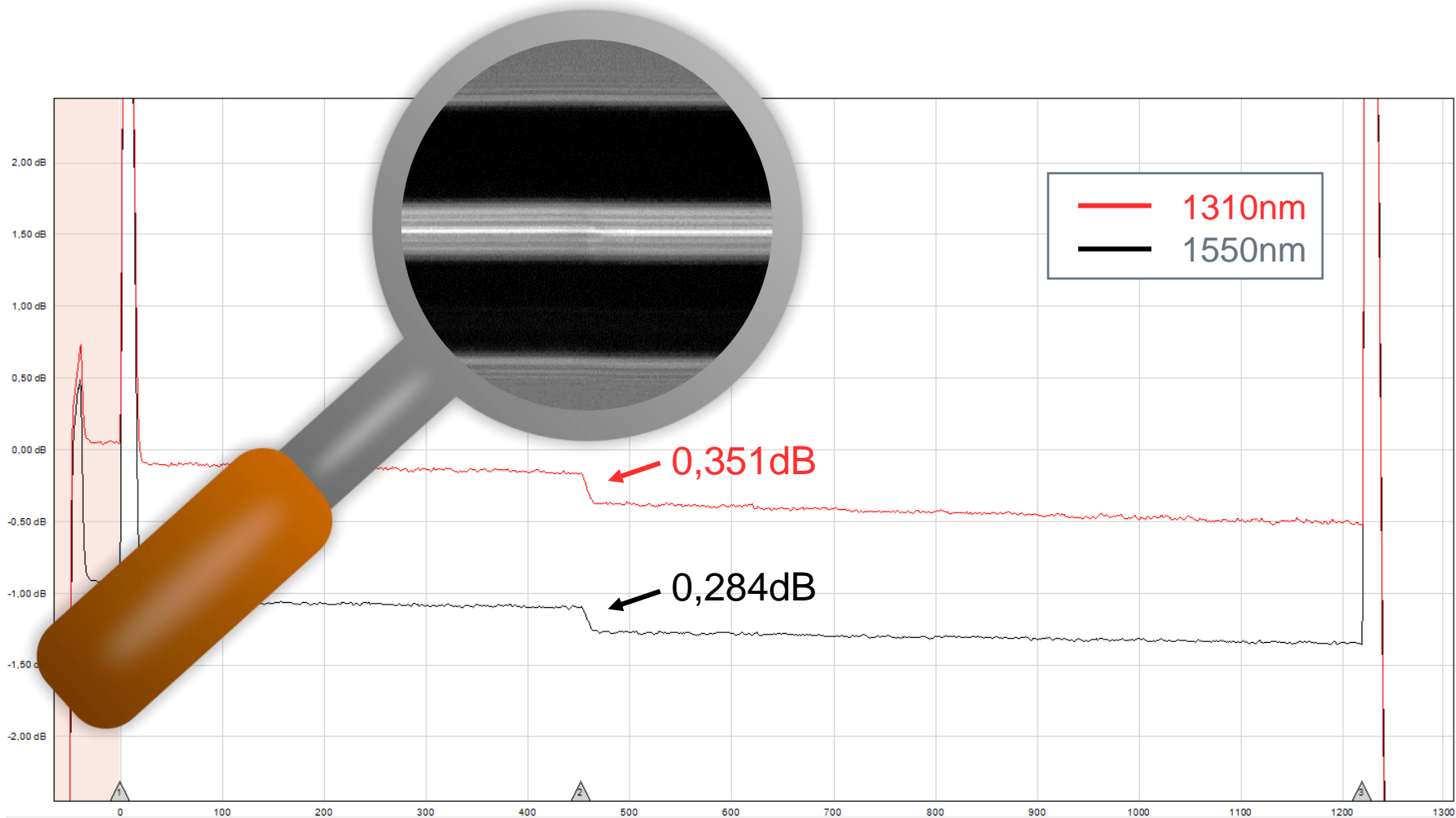
Efectul decalajului dintre miezurile fibrelor



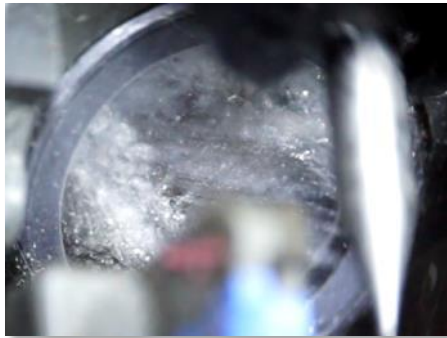
▷ Pentru aceeași valoare a decalajului dintre miezuri:

$$\text{Atenuarea}_{1310\text{nm}} [\text{dB}] \sim 1,2 \times \text{Atenuarea}_{1550\text{nm}} [\text{dB}]$$

Exemplu: efectul unui decalaj de $0,8\mu\text{m}$

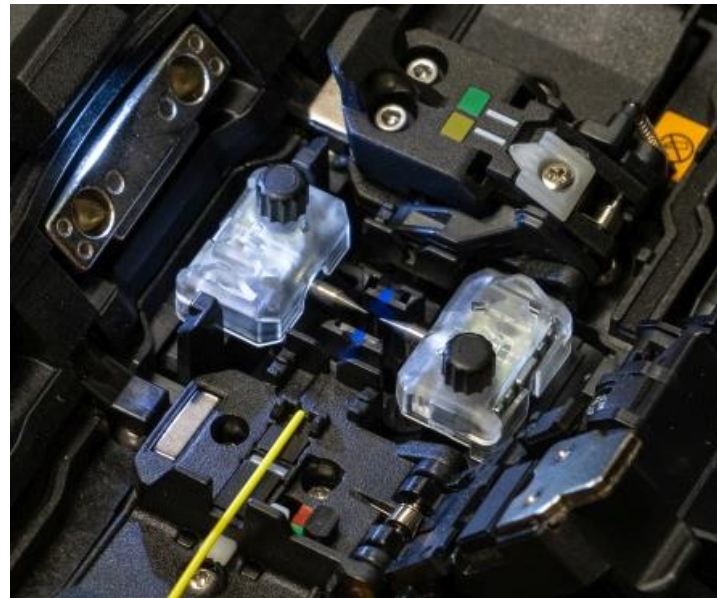


Exemple de cauze ale decalajului excesiv

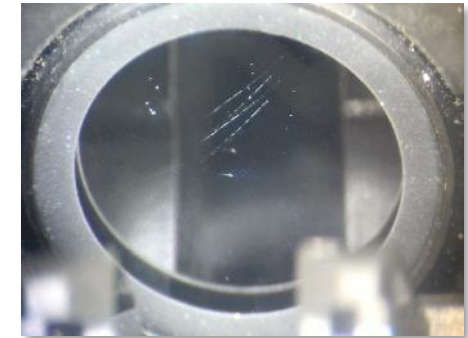


▷ Obiective contaminate

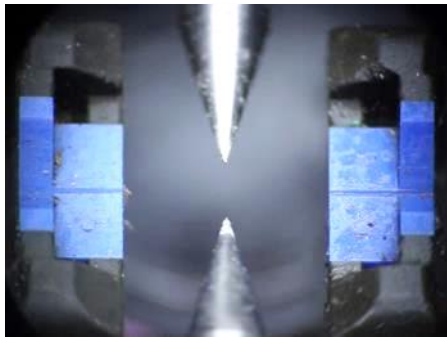
▷ Electrozi uzați



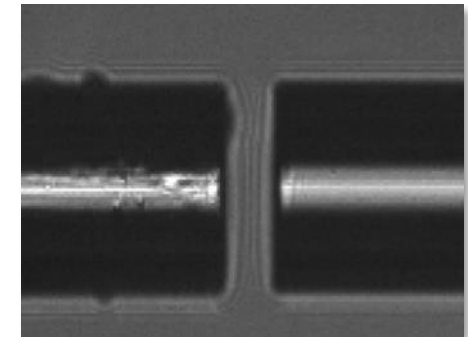
▷ Motoare decalibrate



▷ Obiective zgâriate

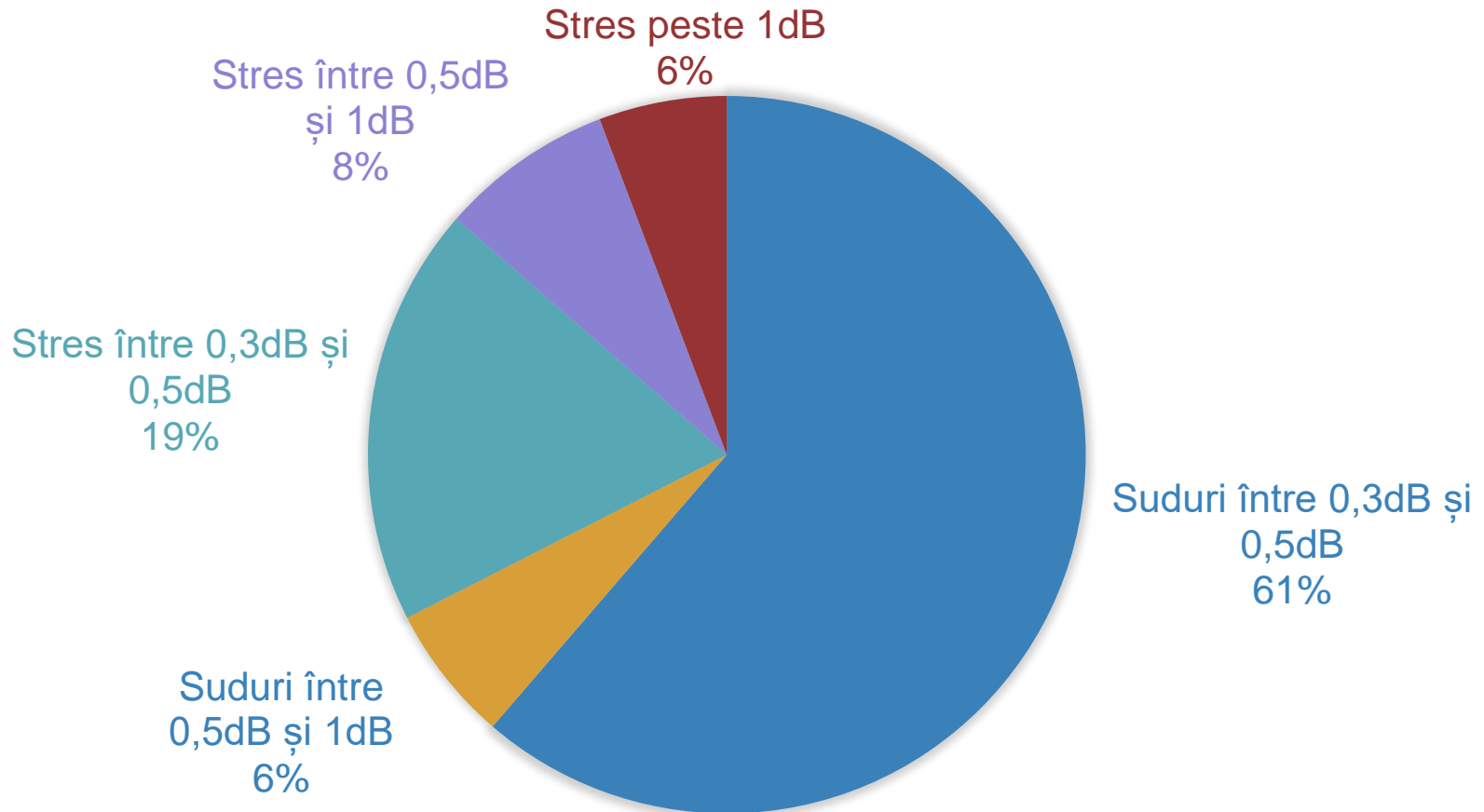


▷ Ghidaje contaminate



▷ Fibră murdară

De ce atât de multe suduri proaste?!



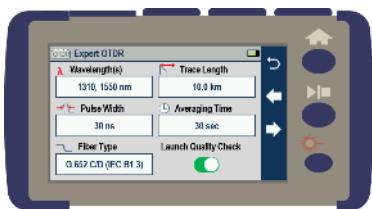
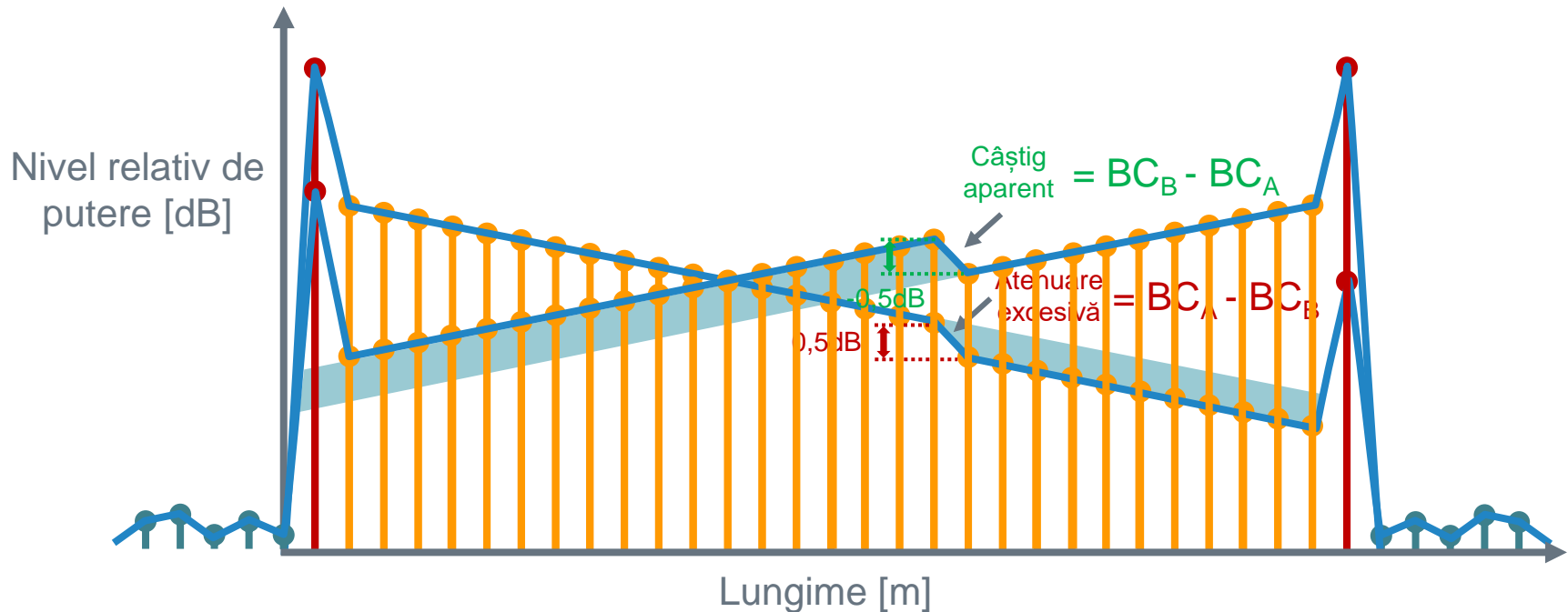
Principiul de funcționare al OTDR-ului

▷ OTDR-ul emite o serie de impulsuri luminoase de mare putere și de scurtă durată: $5\text{ns} \div 20\mu\text{s}$

- ▷ O mică parte din energia acestor impulsuri este împrăștiată în toate direcțiile de discontinuitățile din miezul fibrei testate.
- ▷ OTDR-ul măsoară doar lumina împrăștiată înapoi către echipament
- ▷ Raportul dintre puterea injectată și cea întoarsă poartă denumirea de backscatter [BC]

Eroarea de măsură dată de variația BC

- ▷ OTDR-ul nu măsoară doar pierderile sudurilor, ci este susceptibil și la variația backscatter-ului dintre două segmente.

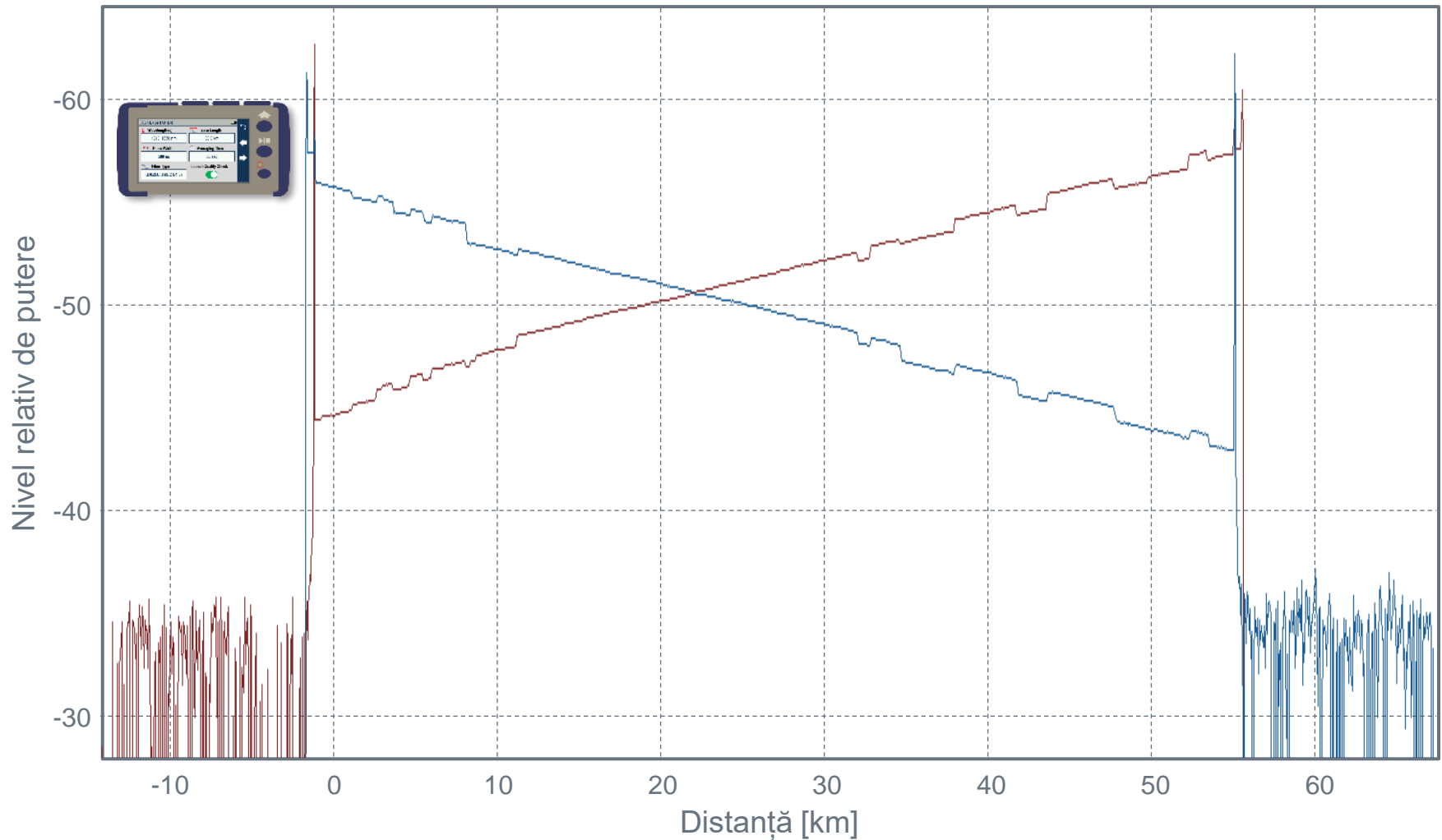


Segment A, BC_A : -80dB

Segment B, BC_A : -80,5dB

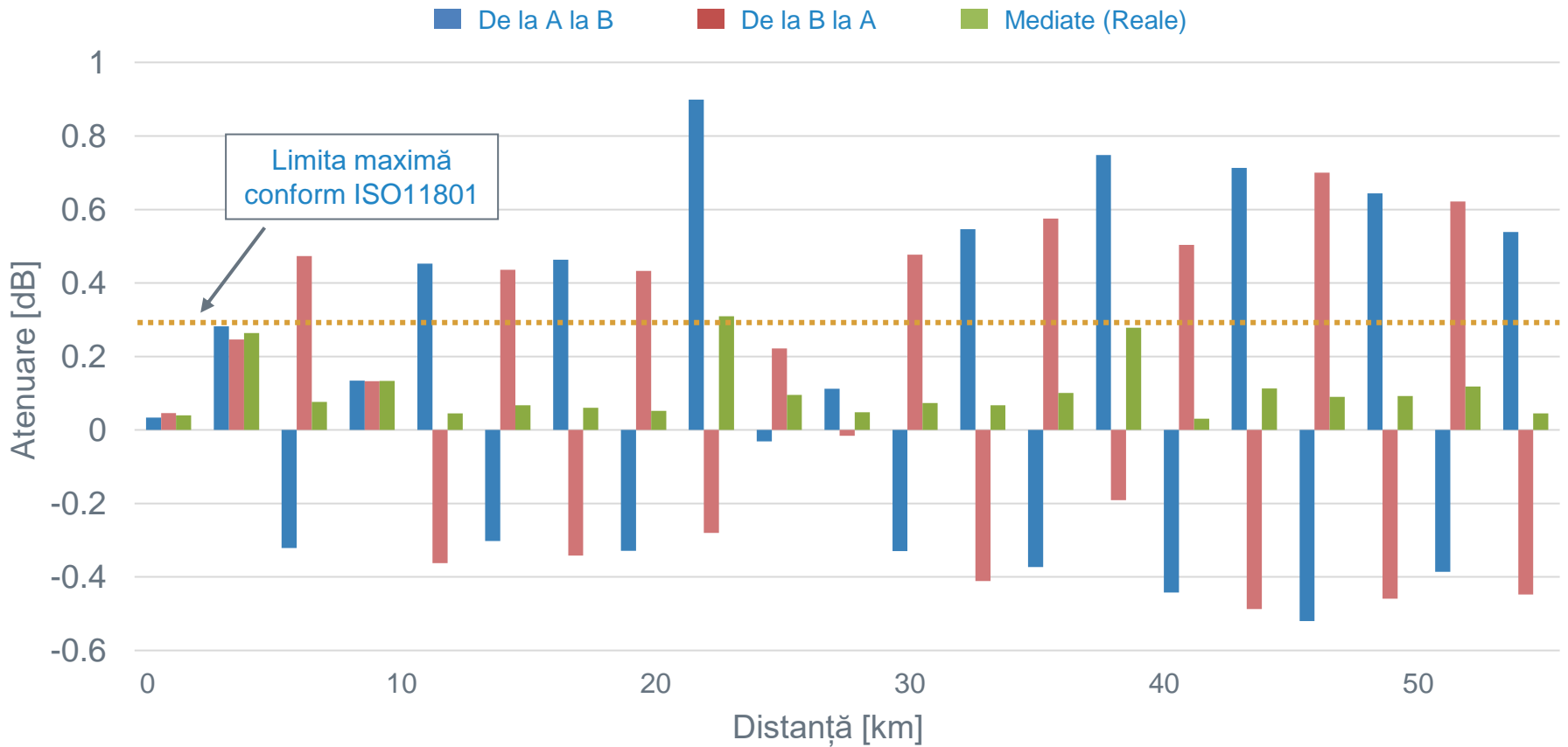
Sudură ideală, cu atenuare 0,00dB

Eroarea dată de variația BC – caz concret

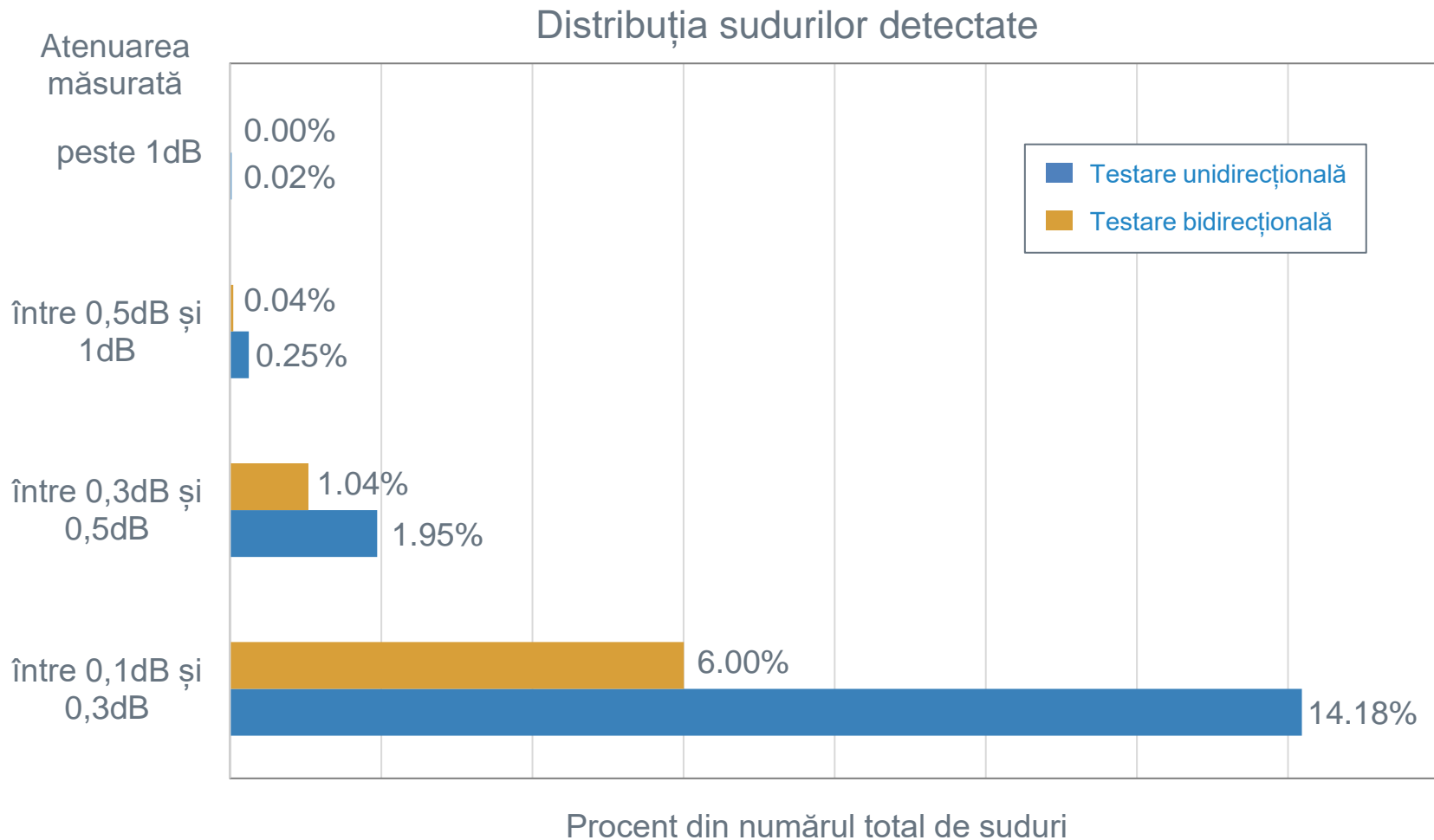


Eroarea dată de variația BC – caz concret

Valorile măsurate pentru suduri la 1550nm



Efectul testării bidirecționale



Concluzii

- ▷ OTDR-ul este un instrument de testare foarte capabil, însă este predispus la erori de măsură date de variația backscatter-ului.
- ▷ În trecut BC-ul nu varia de la o fibră la alta mai mult de 0,3dB, însă acum vedem variații și de 0,5dB.
- ▷ Doar dacă testăm bidirecțional putem separa pierderile reale ale evenimentelor de erorile de măsură!

Vă mulțumesc pentru atenție!