



equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ



equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ

Vajon szükséges diszperziót mérni a felhordó hálózatokon?

Kolozs Csaba

| +36 20 9728 895 |

| kolozs.csaba@equicom.hu |

Bikal – 2022.09.27.

Pápa – 2022.09.28.

Vasad – 2022.10.04.

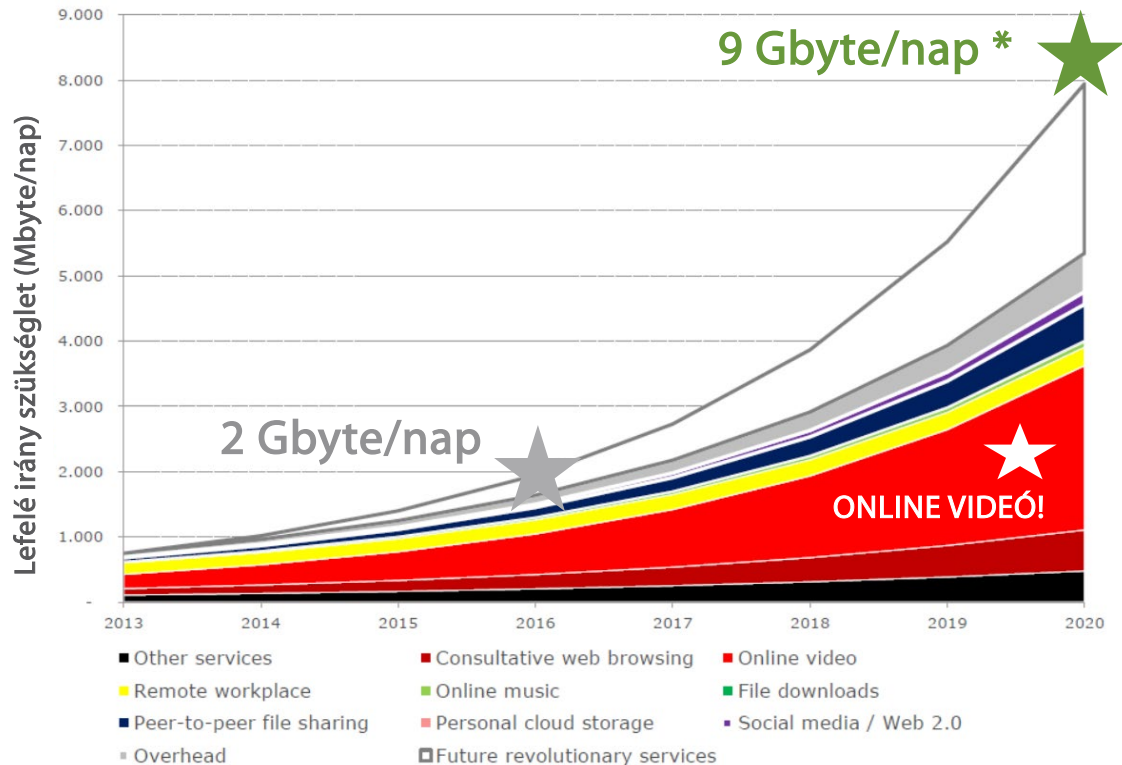
Tiszaújváros – 2022.10.05.

Növekvő kereslet a sávszélesség iránt

A lefelé és felfelé irányuló forgalom átlagos napi mennyisége lakossági előfizetésenként

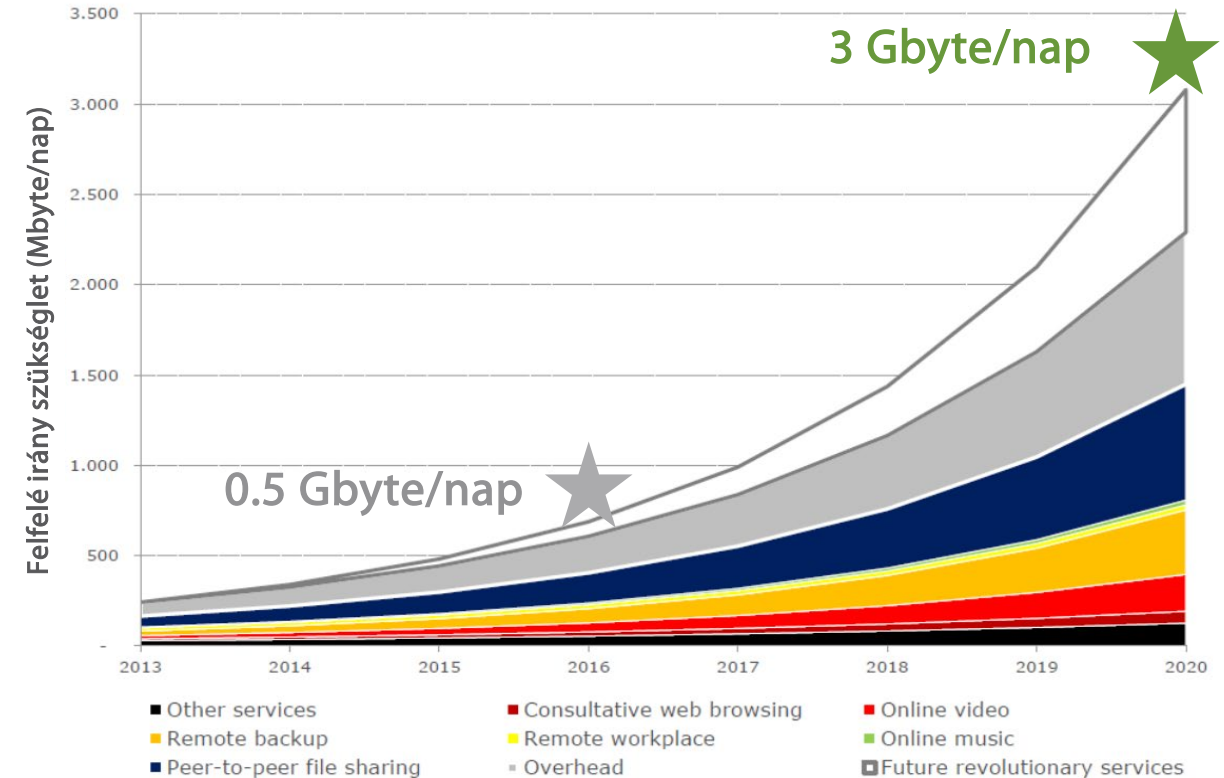
LEFELÉ IRÁNY

Lefelé irányú szolgáltatások (2013-2020)



FELFELÉ IRÁNY

Felfelé irányú szolgáltatások (2013-2020)



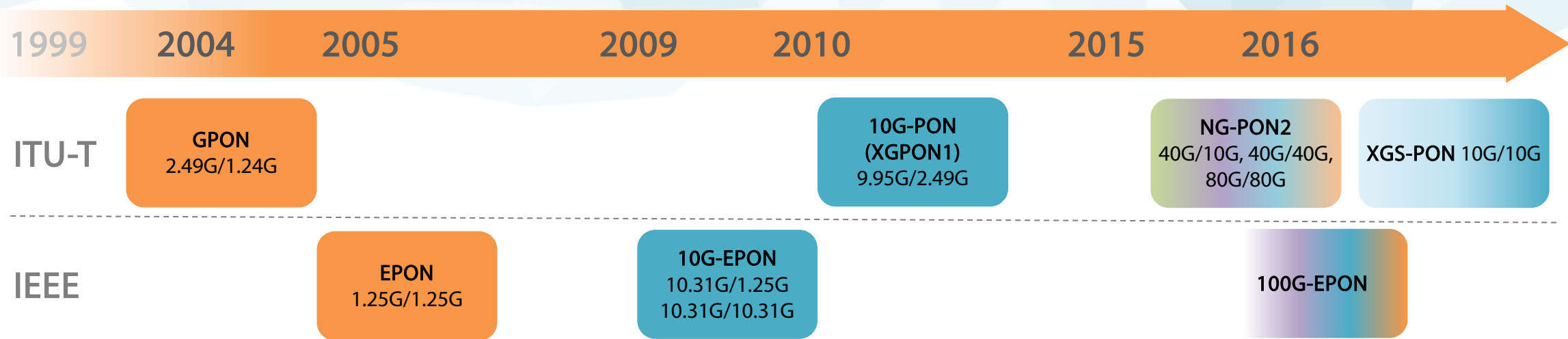
* Csúcs felhasználók napi lefelé irányú felhasználása: 80 Gbyte/nap!

Alkalmazások forgalma

EMEA APP TRAFFIC SHARE			EMEA APP TRAFFIC SHARE			EMEA APP TRAFFIC SHARE		
TOTAL TRAFFIC			DOWNSTREAM TRAFFIC ↓			UPSTREAM TRAFFIC ↑		
	Application	Total Volume		Application	Total Volume		Application	Total Volume
1	Netflix	16.10%	1	Netflix	17.02%	1	BitTorrent transfer	11.65%
2	YouTube	12.75%	2	YouTube	13.33%	2	Amazon AWS	7.74%
3	Xbox Live update	7.41%	3	Xbox Live update	7.81%	3	FaceTime	4.81%
4	Playstation.net	5.69%	4	Playstation.net	5.93%	4	Google	4.16%
5	Disney+	5.37%	5	Disney+	5.63%	5	YouTube	4.10%
6	Amazon Prime	4.52%	6	Amazon Prime	4.75%	6	iCloud	3.80%
7	HTTP media stream	4.12%	7	HTTP media stream	4.32%	7	RTP	3.55%
8	Facebook video	3.80%	8	Facebook video	4.02%	8	Outlook 365	2.75%
9	TikTok	3.35%	9	TikTok	3.50%	9	Discord Voice	2.74%
10	Instagram	2.89%	10	Instagram	2.99%	10	Nest	2.35%

PON technológiai evolúció

Jövőbiztos hozzáférés hálózati megoldások a WDM technikának köszönhetően



	Legacy and current			Next generation			
	GPON	1G-EPON1	XG-PON1	XGS-PON	10G/1G-EPON	10G/10G-EPON	NG-PON2
PON rate (down/up)	2.5G/1.25G	1.25G/1.25G	10G/2.5G	10G/10G	10G/1.25G	10G/10G	10G/10G
Downstream λ (nm)	1480-1500	1480-1500	1575-1580	1575-1580	1575-1580	1575-1580	1596-1603
Upstream λ (nm)	1310 \pm 20	1310 \pm 50 or 1310 \pm 20	1260-1280	1260-1280	1310 \pm 50 or 1310 \pm 20	1270 \pm 10	1524-1544 (wide)
Max split ratio	1:128	1:64	1:128	1:256	1:64	1:64	1:256

10G PON az új GPON

Az új generációs passzív hálózatok veszik át a 2004-ben debütált GPON megoldást

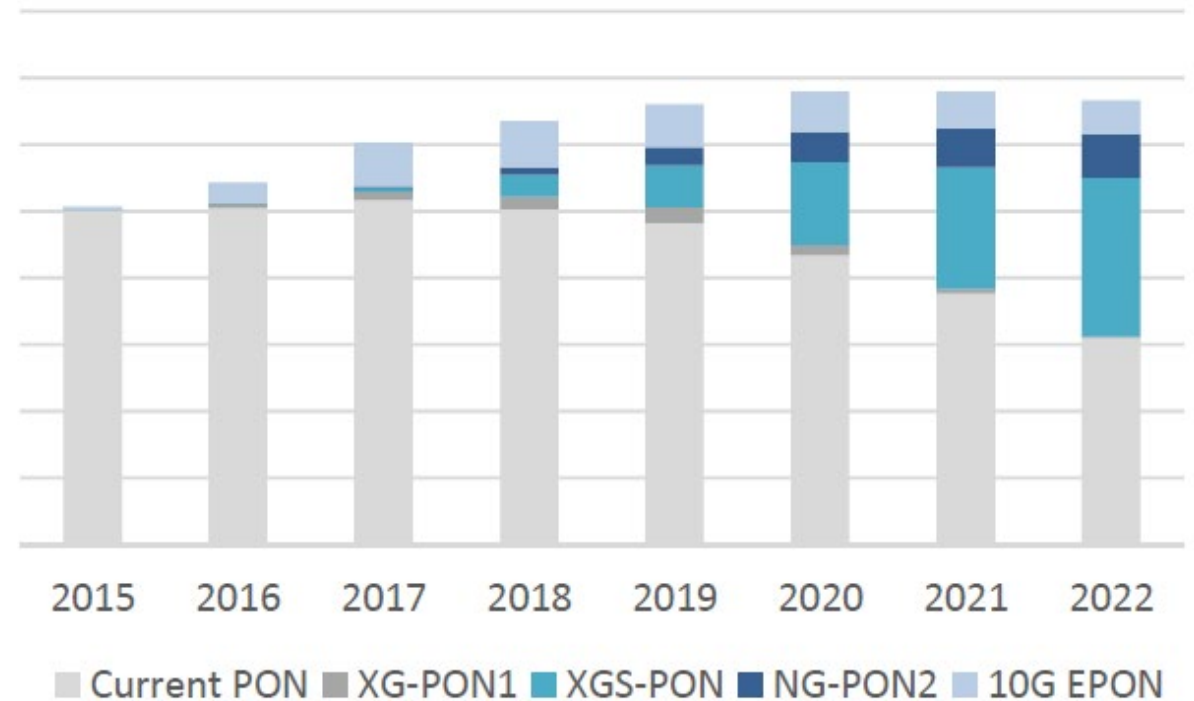
Számos szolgáltató teszteli és telepíti az XGS-PON és/vagy NG-PON2 hálózatokat a világon

A 10G szimmetrikus megoldások hamarosan átveszik az uralmat, NG-PON2 akár 80G is lehet a jövőben!



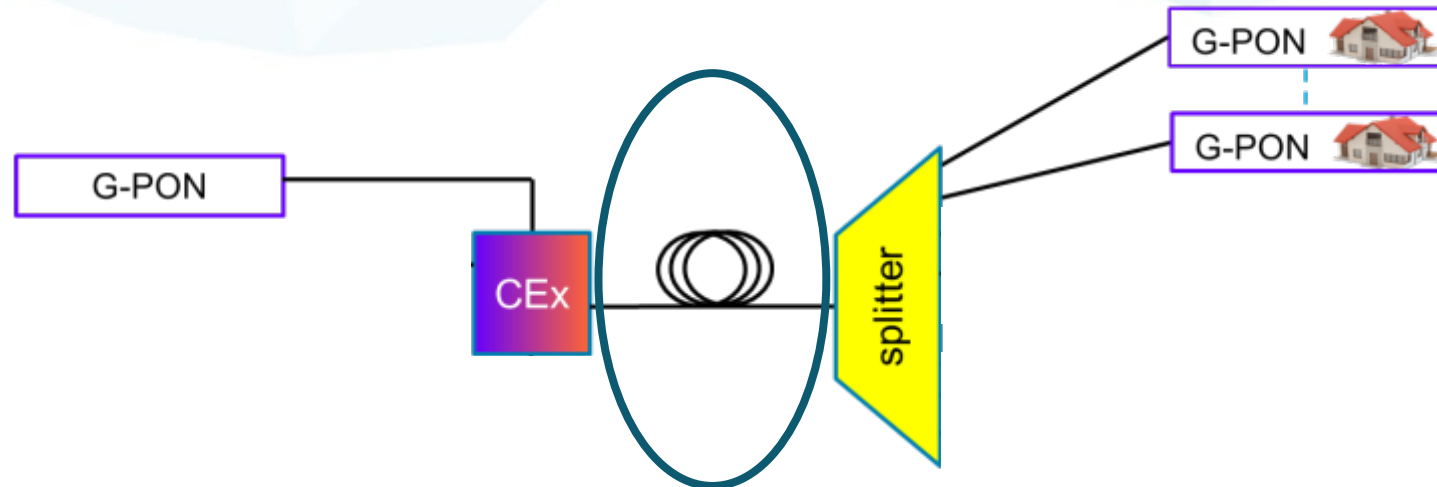
Drivers:

- 5G readiness
- Market leading speeds
- Service convergence
- Technology proof of concept



Nagyobb sebesség ugyanazon a szálon

Új generációs PON: több technológia átfedése, de a felhordó hálózat nem változik.



CEx = Co-existence element
WM = Wavelength Multiplxer



equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ

Mi a helyzet a szál paraméterekkel?

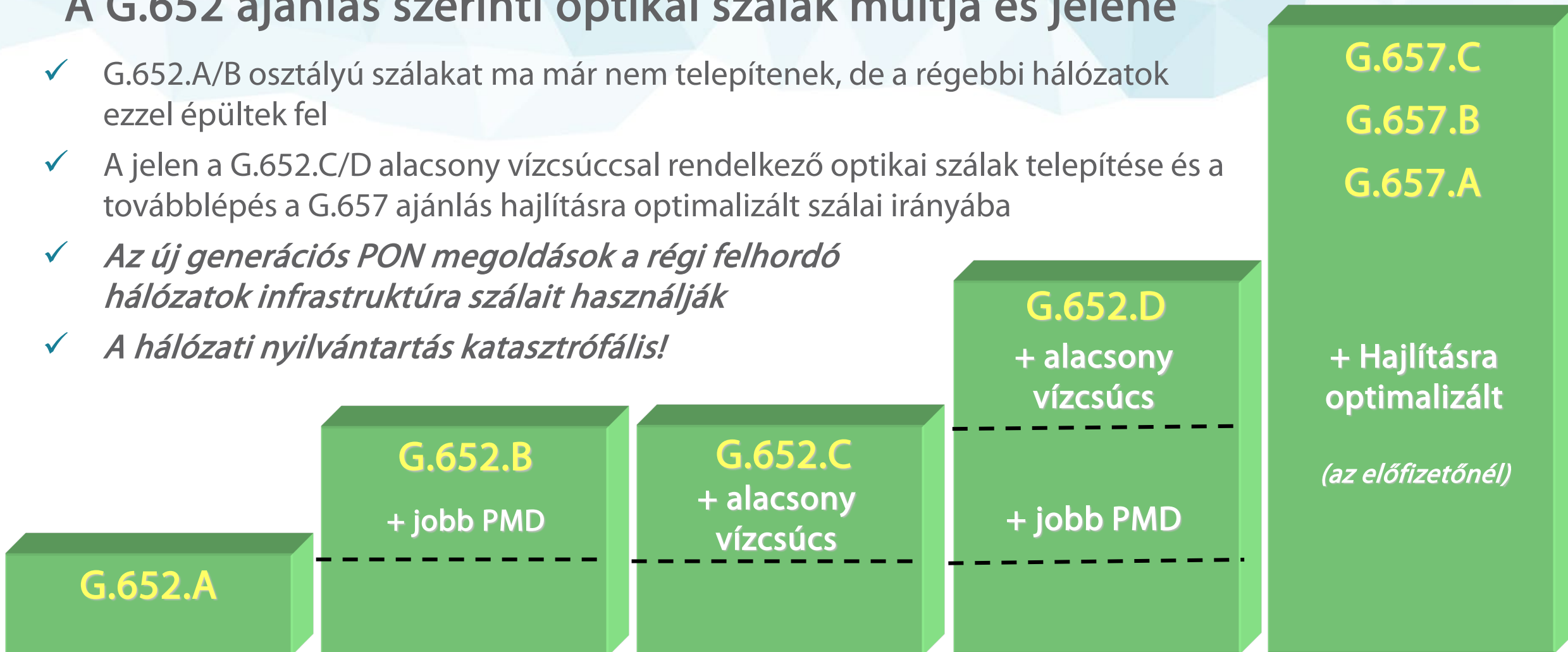


equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ

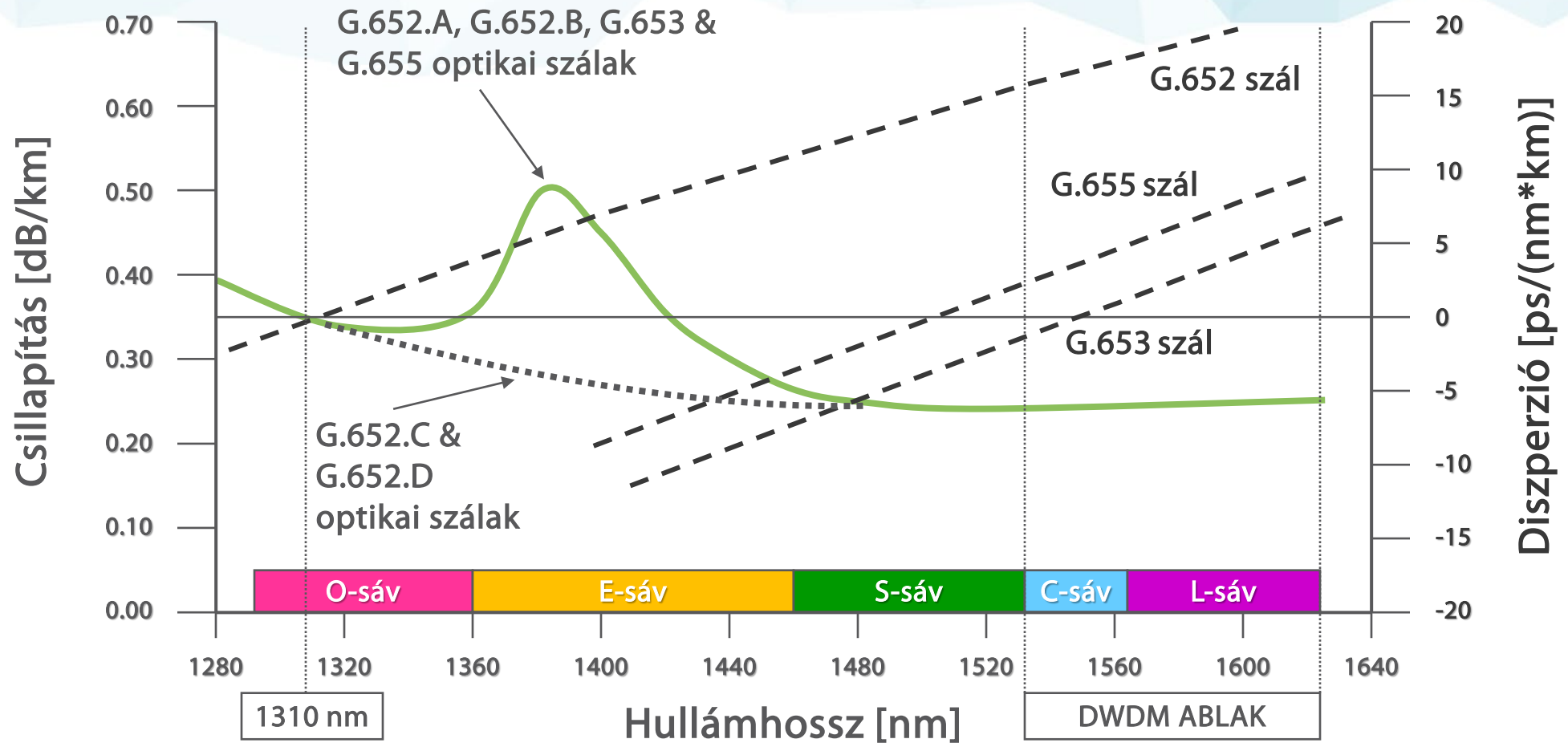
A felhordó hálózat fizikai szintje

A G.652 ajánlás szerinti optikai szálak múltja és jelene

- ✓ G.652.A/B osztályú szálakat ma már nem telepítenek, de a régebbi hálózatok ezzel épültek fel
- ✓ A jelen a G.652.C/D alacsony vízcsúccsal rendelkező optikai szálak telepítése és a továbblépés a G.657 ajánlás hajlításra optimalizált szálai irányába
- ✓ *Az új generációs PON megoldások a régi felhordó hálózatok infrastruktúra szálait használják*
- ✓ *A hálózati nyilvántartás katasztrófális!*



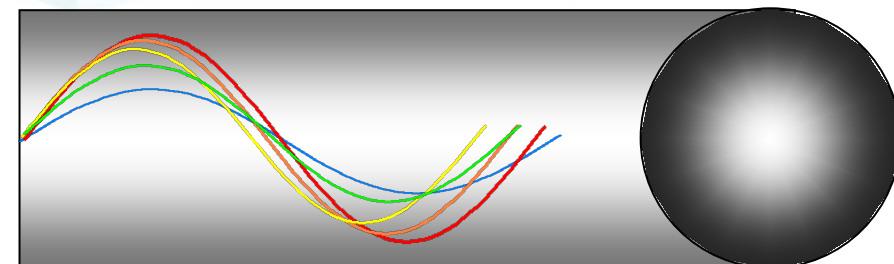
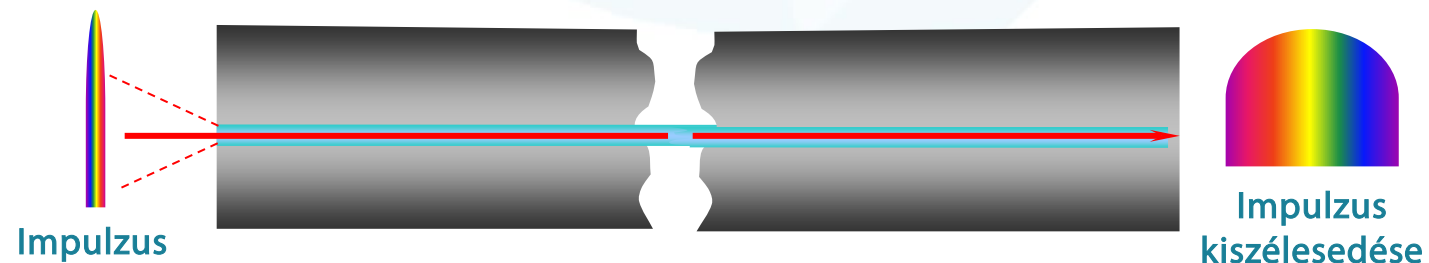
Csillapítás és diszperzió vs. hullámhossz



Jeltorzulás a szálban = diszperzió

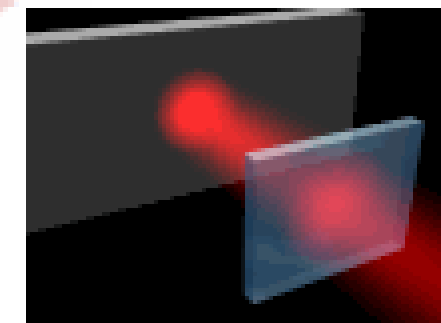
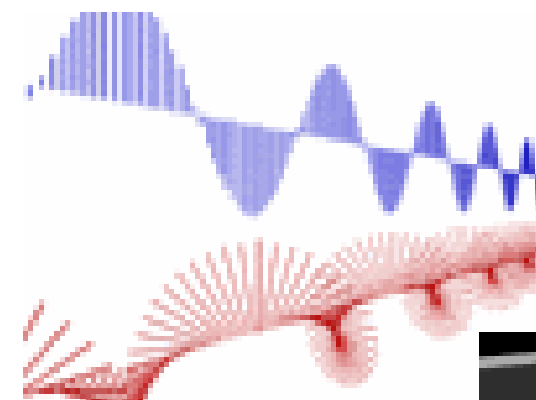
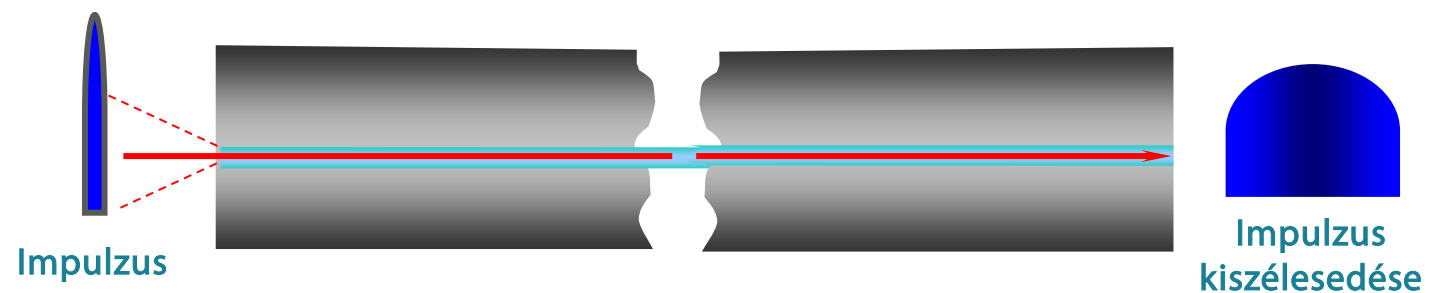
Kromatikus diszperzió:

Különböző hullámhosszak utaznak különböző sebességgel



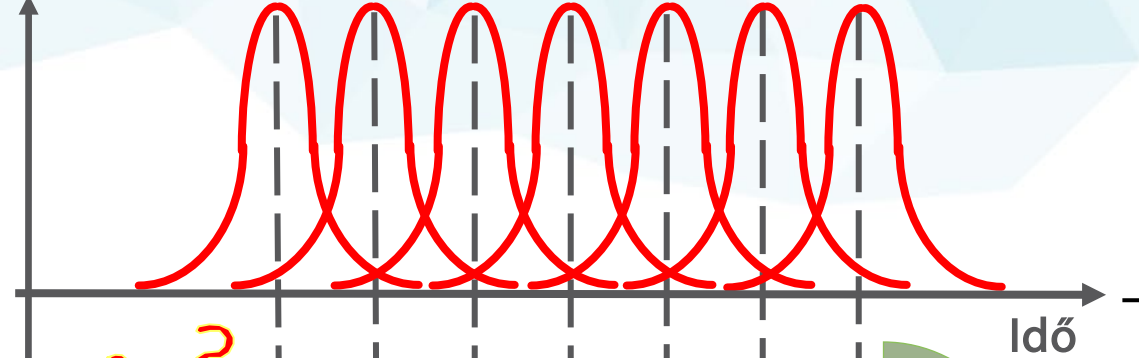
Polarizációs módus diszperzió:

Különböző polarizáció módusok utaznak különböző sebességgel

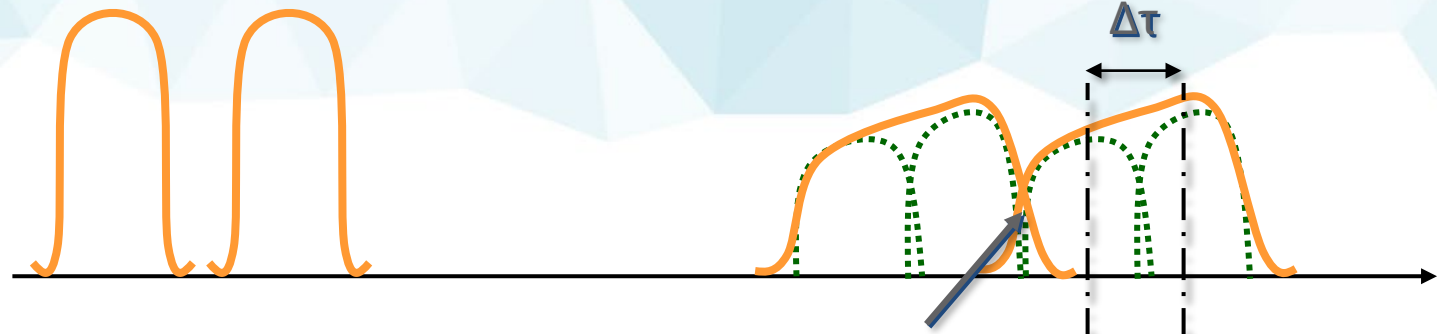
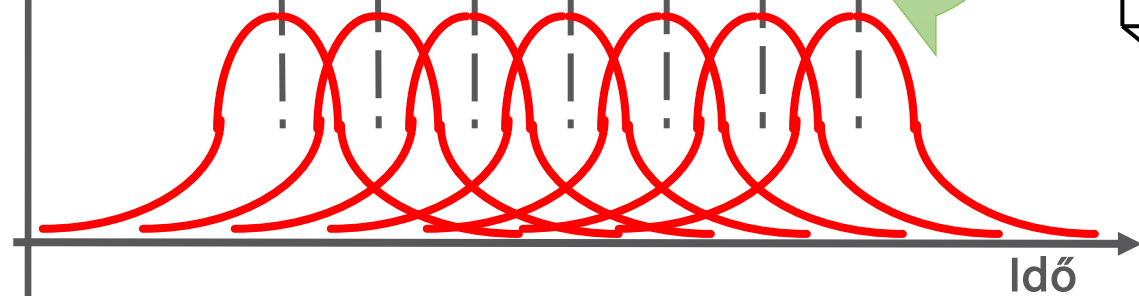


Nagy bitsebesség, CD/PMD kommunikáció

Teljesítmény



CD effektus



1 vagy 0 ???

Lassú tengely

PMD effektus



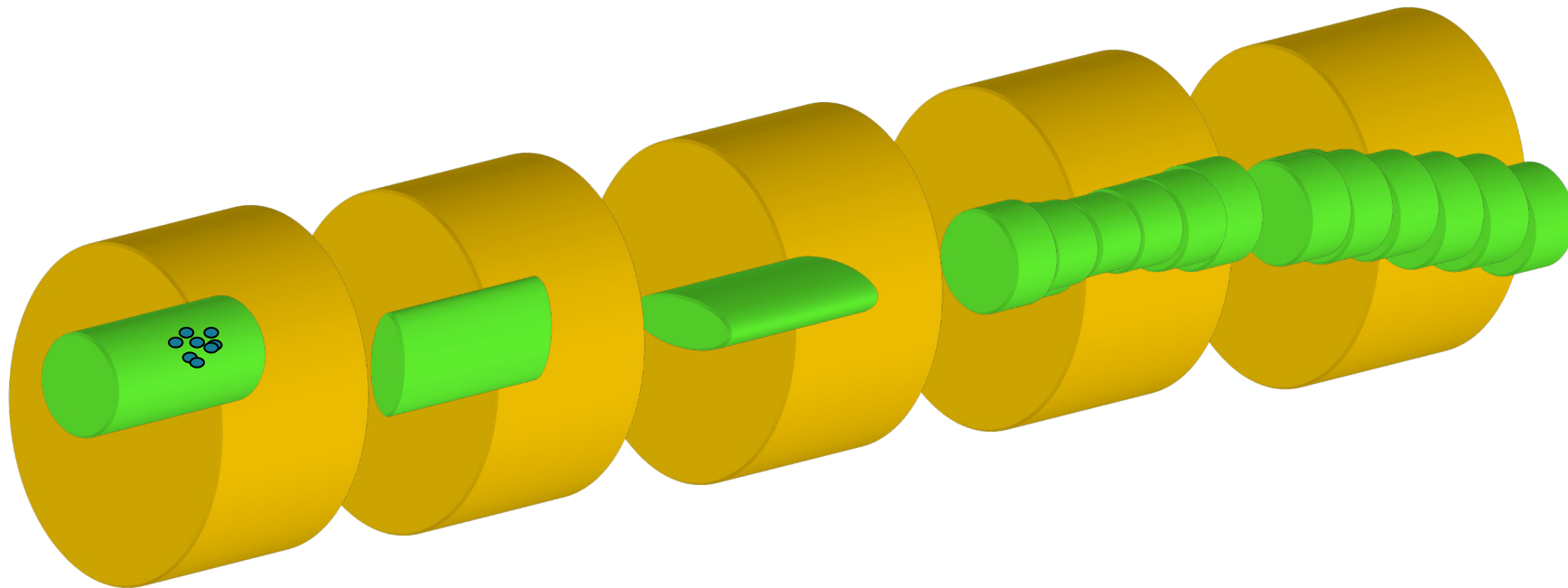
Gyors tengely

futásidő
különbség

$\Delta\tau$

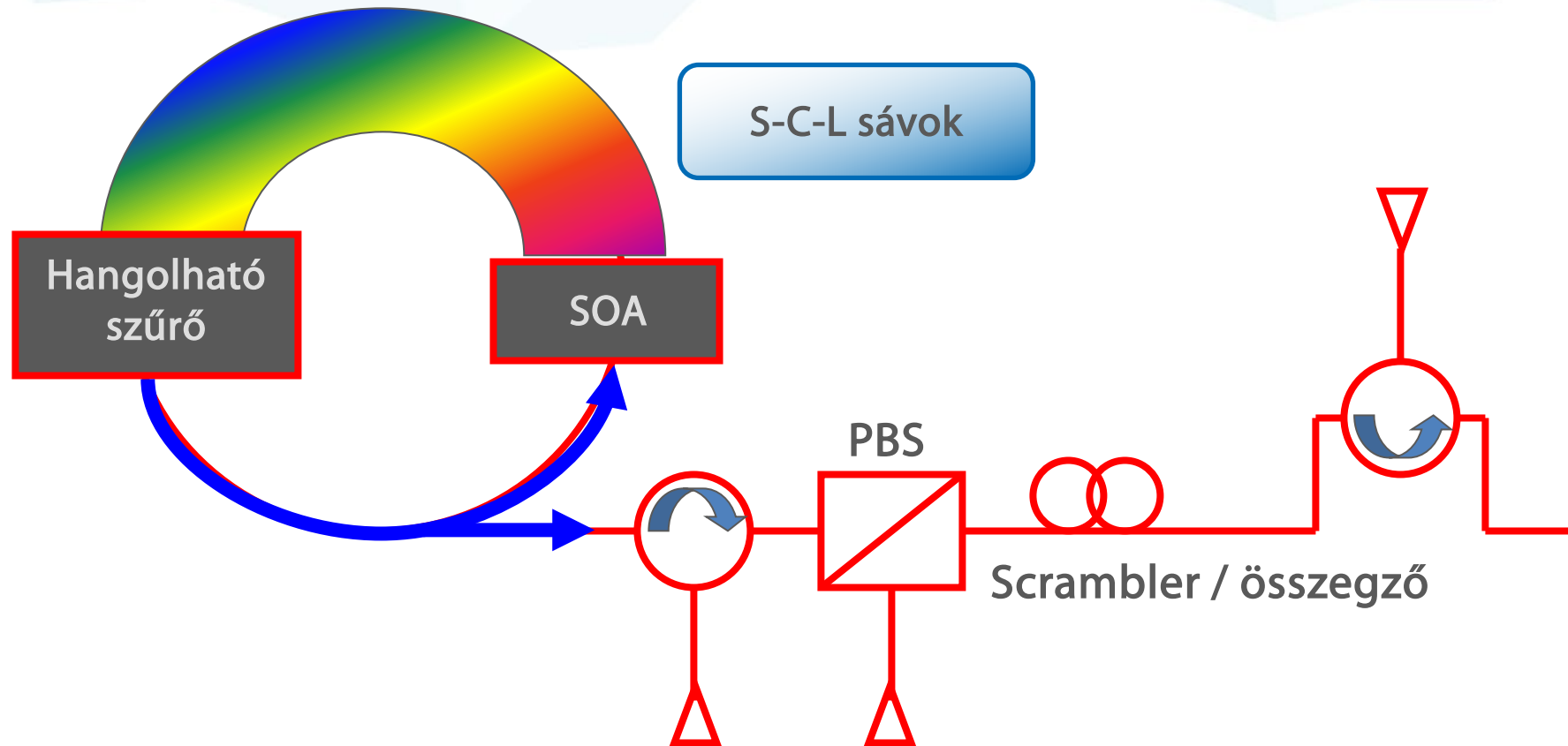
Egyéb másodlagos problémák

- ✓ Egy szál sohasem homogén, szennyeződések miatt eltérő sebesség (CD)
- ✓ A csillapítás hullámhosszfüggő (CD)
- ✓ A feszültségek a szálban, és a szálmag geometria hibái véletlenszerűek (PMD)
- ✓ A polarizációs tengelyek és a csoportfutási idő véletlenszerűen változik (PMD)



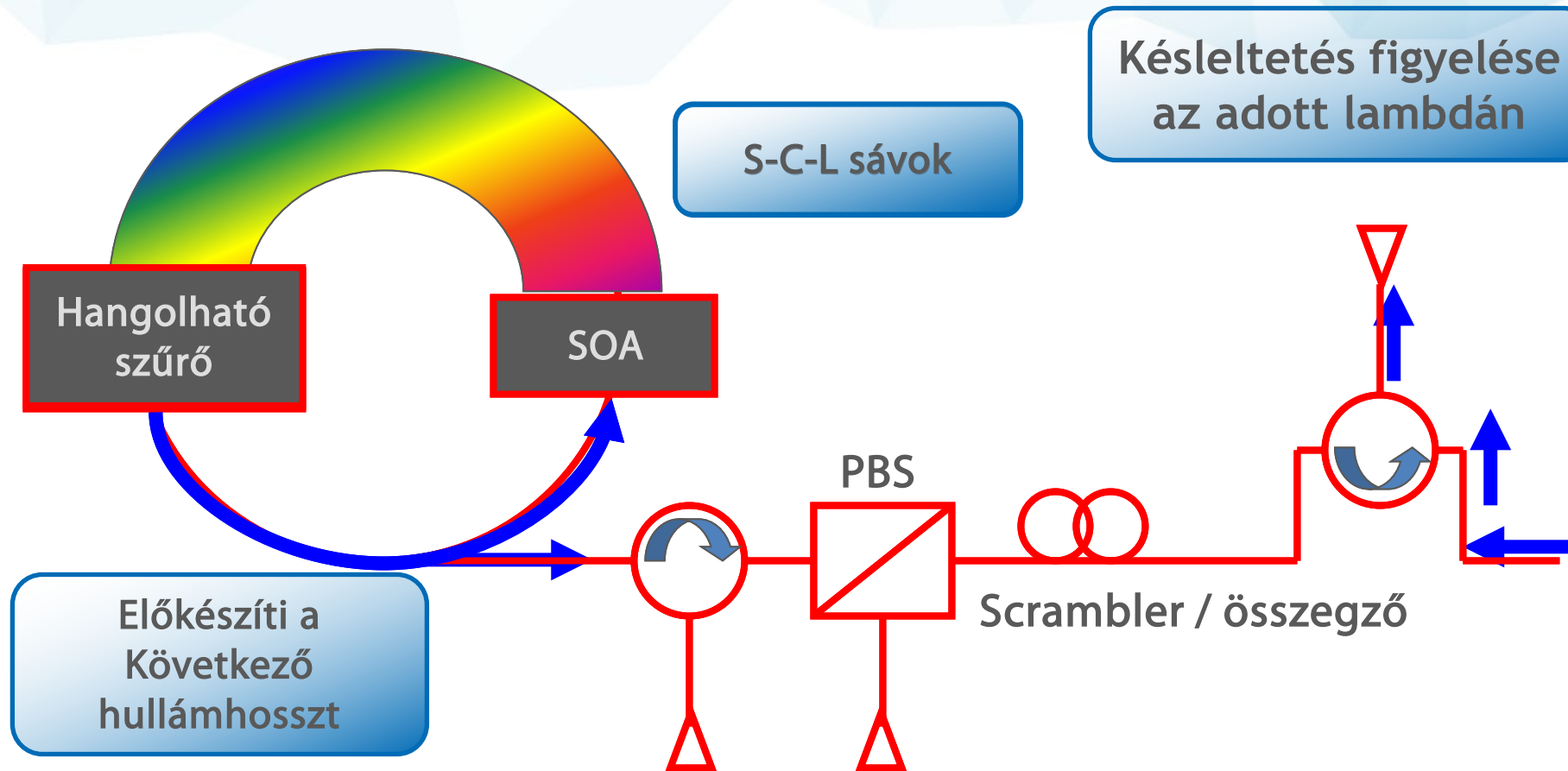
Egyszerű, egyirányú CD mérés

Impulzus késleltetési kromatikus diszperzió mérés



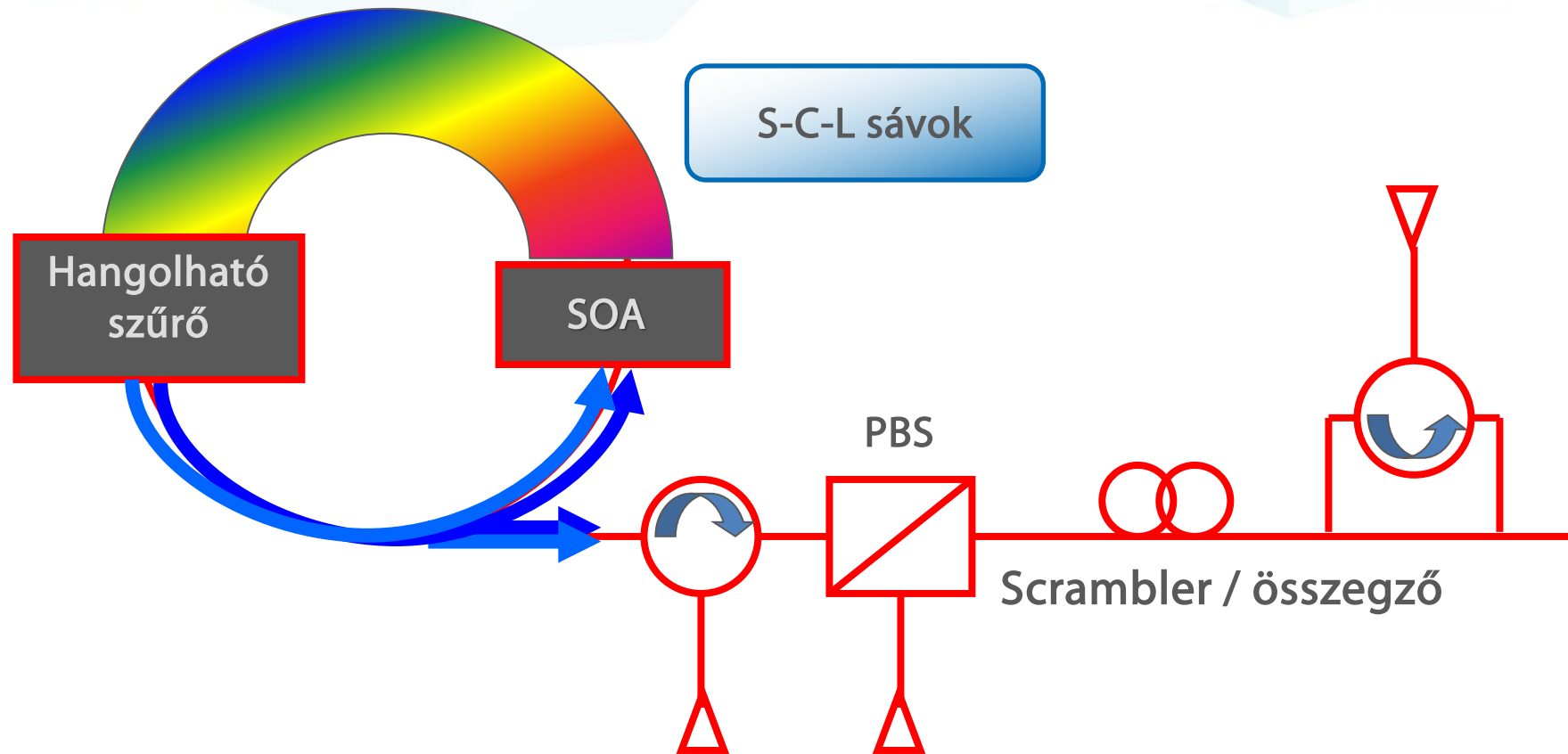
Egyszerű, egyirányú CD mérés

Impulzus késleltetési kromatikus diszperzió mérés



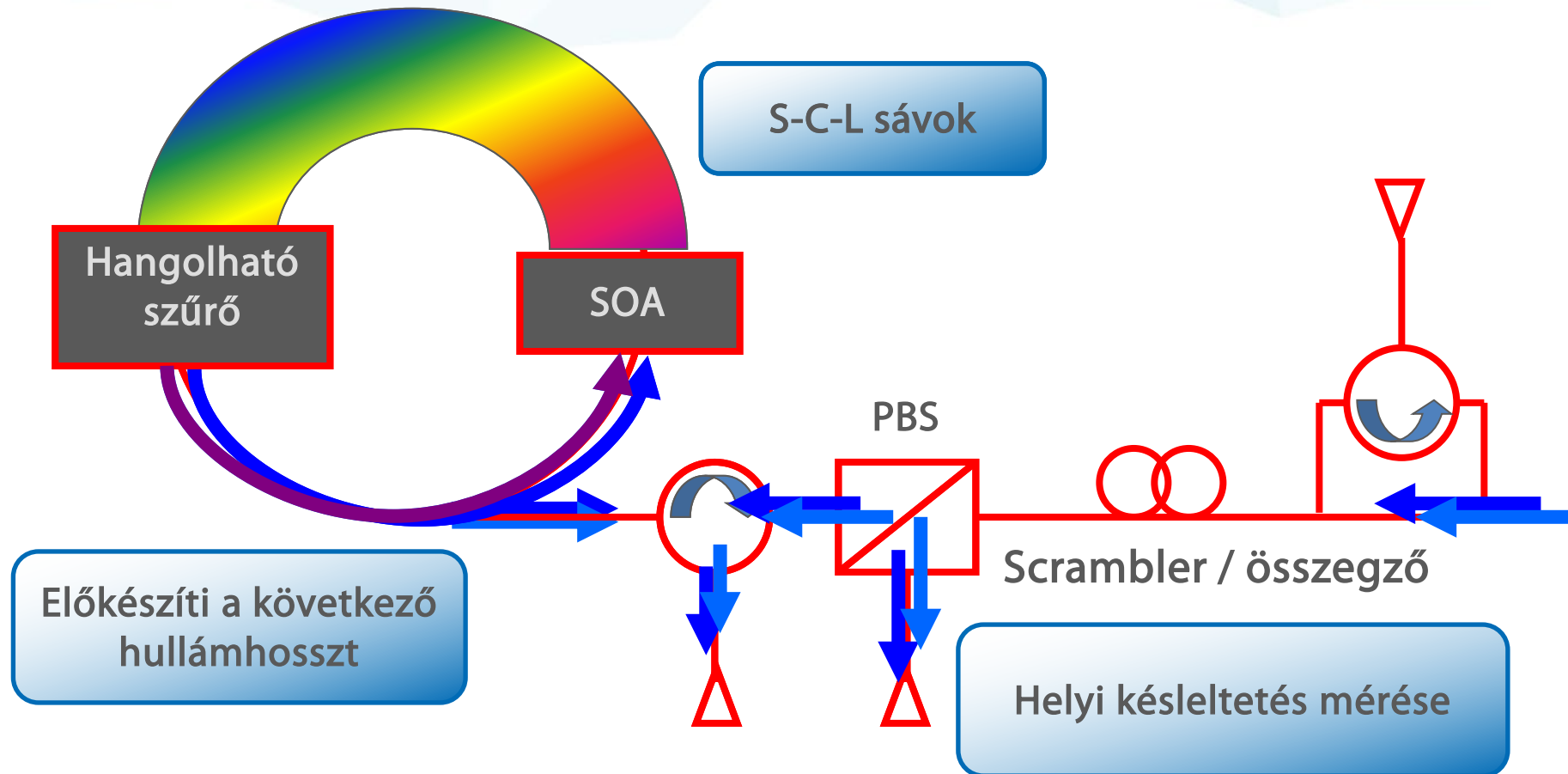
Egyszerű PMD mérés

Polarizációs állapotot mintavételező (SSA) analízis, polarizációs moduluszperzió mérés



Egyszerű PMD mérés

Polarizációs állapotot mintavételező (SSA) analízis, polarizációs moduluszperzió mérés



Konklúzió

Egy meglévő közmű nem feltétlen alkalmas minden alkalmazásra

Diszperzió mérés szükséges lehet:

- ✓ 10G és e feletti NG-PON2 vagy XGS-PON fejlesztéseknél
- ✓ A megemelt sáv szélesség miatt, mert a késleltetésre érzékeny nagy számú videó és stream letöltések/feltöltési hibáinak forrása lehet
- ✓ A sokcsatornás analóg és digitális rendszereknél, mert a nagy sáv szélesség miatt jelentős torzítások léphetnek fel
- ✓ A hazánkban sajnos komoly problémák jelentő nyilvántartás miatt
- ✓ 256-os osztással aktív combiner-eknél, valamint egyéb reflexiót, és komoly csillapítás növekedést okozó tényezők miatt a hálózatban
- ✓ A hosszabb távú hálózati topológia alapján miatt, mert a jövőben a felhordó hálózat akár 60 km-ben is mérhető majd





equicomferencia²⁰²²
HITELESÉG | SZAKMAISÁG | INNOVÁCIÓ

**Köszönöm megtisztelő
figyelmüket!**



OKTATÁS



KALIBRÁLÁS



ÉRTÉKESÍTÉS



TANÁCSADÁS



KONFERENCIA