

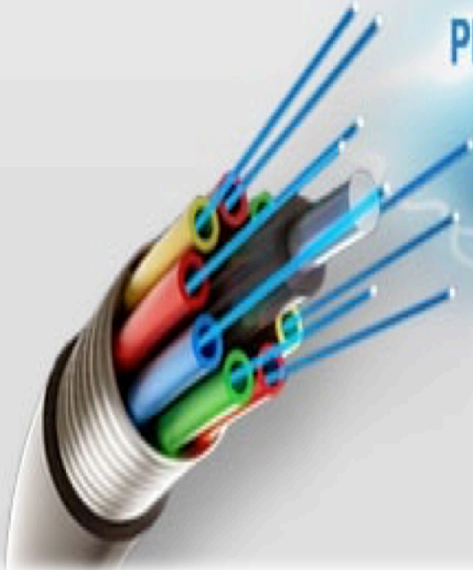
# Smart Intelligent Team



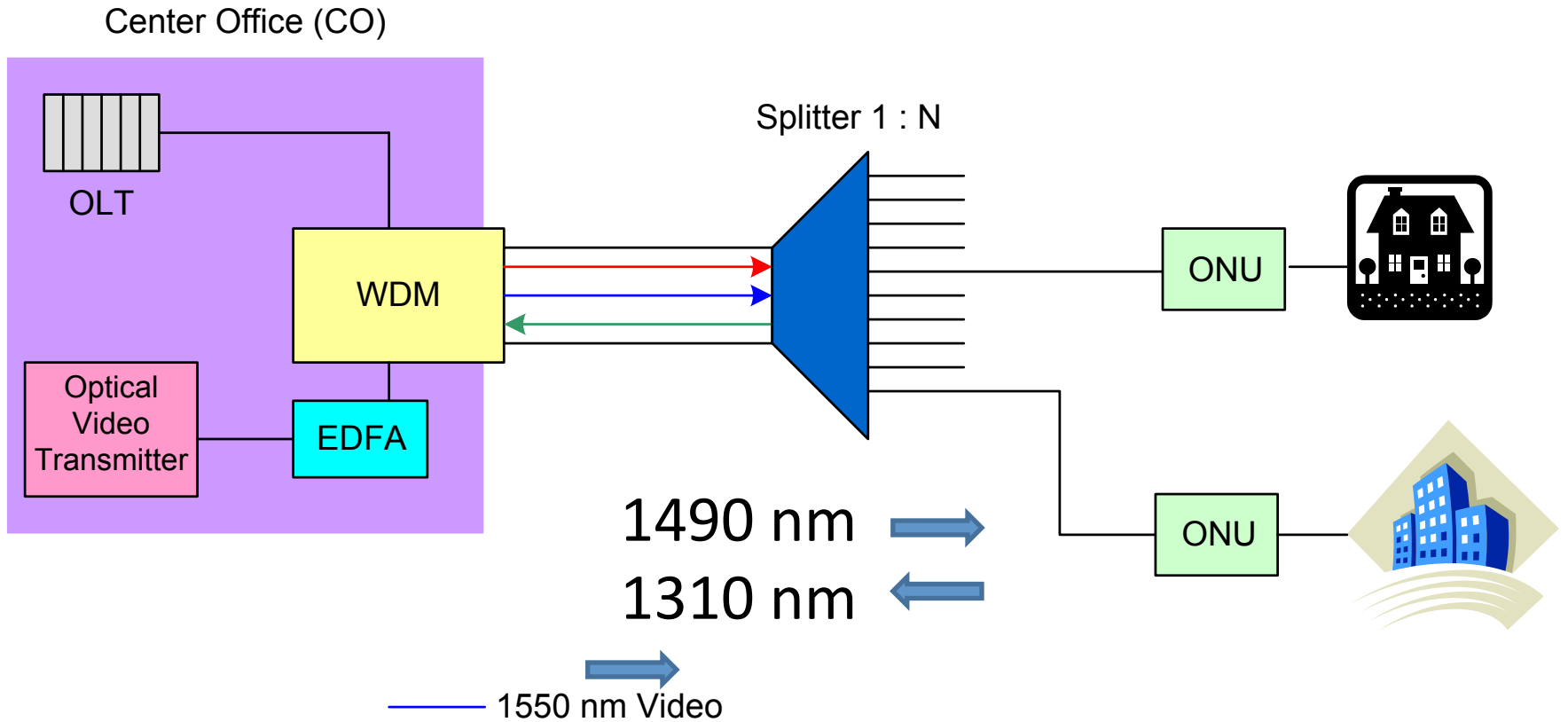
# Sit.

# FTTX

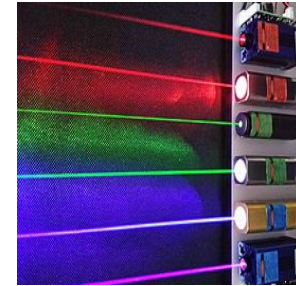
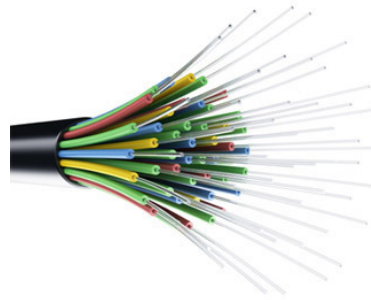
PLANNING DESIGN AND IMPLEMENTATION (ODN)



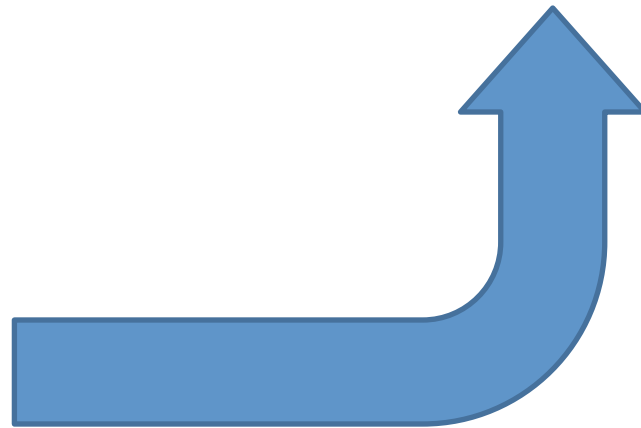
# Wavelengths and Services in FTTH network



# Physical



electrical  
logical



3232j00XX

ID:XX

Sn.onu

MAC:

# โครงสร้าง OLT

Rack/Shelf/Solt/Port(PON)

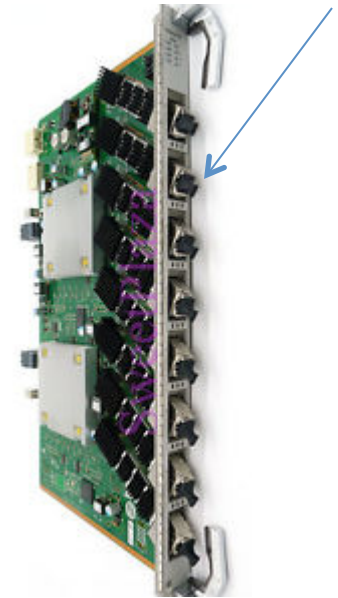
RACK



Solt



Port  
(pon)

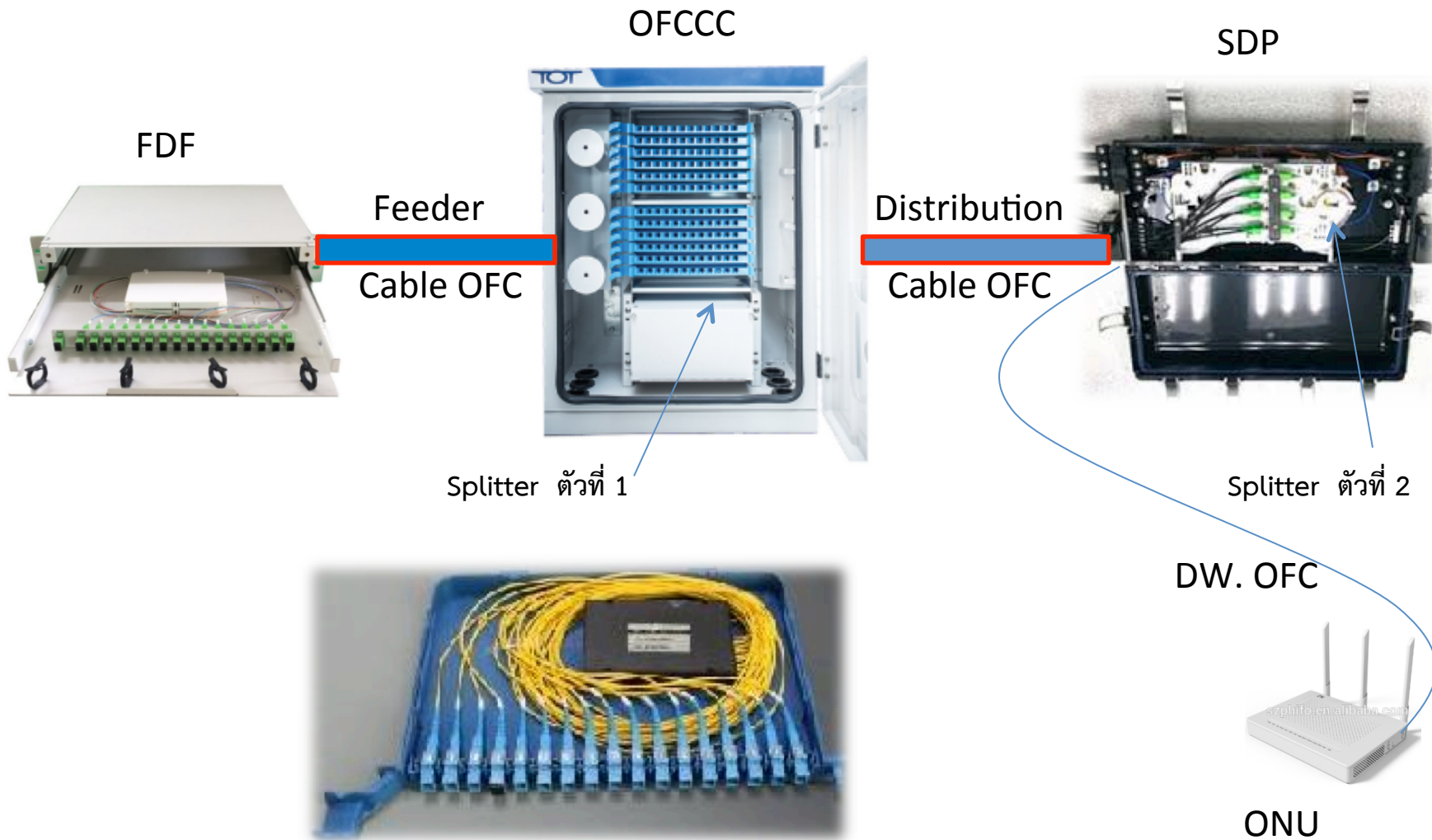


Shelf



# โครงสร้าง ODN

FDF/Feeder/OFCCC/Distribution /SDP



# โครงสร้างทางไฟฟ้า



PON



PON  
ID: 1-32



Splitter ตัวที่ 1



SDP:1(8)

ID:1-8



SDP:2(8)

ID:9-16

ติดตั้งที่หมุด3

ID:12

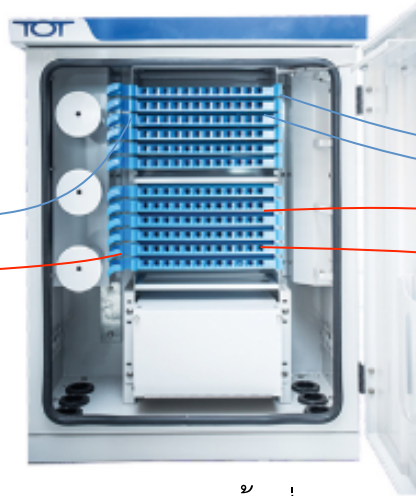


# โครงสร้างทางไฟฟ้า



Rack/Shelf/solt/pon  
1/1/3/1

OFCCC



Splitter ชั้นที่ 1

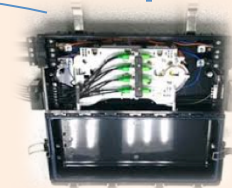
Rack/Shelf/solt/pon  
1/2/4/5



Feeder

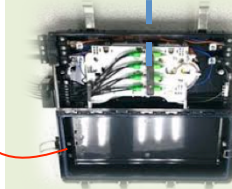
Distribution

SDP:1-4



ID:1-32

SDP:5-8



ID:1-32



# สิ่งที่จะถามในวันนี้ใน ทีโอที

- ฐานข้อมูล ODN ที่เป็นค่าจากการตรวจรับเมื่อสร้างODN เสร็จเก็บอยู่ที่ไหน
- ถ้ามี.....กองงานตรวจแก้ ODN จะเข้าถึงข้อมูลได้อย่างไร
- เราจะรู้ได้อย่างไรว่า ODN เริ่มไม่มีคุณภาพ
- เมื่อเกิดเหตุเสีย มีระบบอะไรมาช่วยวิเคราะห์การจ่ายงาน



เรารู้จักมัน...แค่ไหน

# Loss ที่ยอมรับได้จากอุปกรณ์ใน ODN

Loss ที่เกิดจากความผิดพลาดใดๆคือ High Loss



Splitter  
1:8 <10.5dB



Connector  
<.4dB



Splice OFC  
<.05dB



OFC  
1490 <.024dB

ทุกตัวมีค่า Loss ตามมาตรฐาน



## การสูญเสียของสัญญาณแสงในสาย Fiber Optic (LOSS)

การสูญเสียของสัญญาณแสงในสาย Fiber Optic เป็นส่วนสำคัญที่ทำให้เกิดความผิดพลาดของข้อมูลข่าวสาร ทำให้การเชื่อมต่อสื่อสารด้วยระยะทางไม่เป็นไปตามที่คาดหวัง (ปกติสาย Fiber Optic สามารถเชื่อมต่อได้ด้วยระยะทางที่ยาวมากๆ ตั้งแต่ 100 เมตรขึ้นไป จนถึงหลัก 100 กิโลเมตร) ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับว่า การเลือกใช้สาย Fiber Optic แบบใด? แบบ Multi mode หรือ Single mode ? รวมทั้งยังขึ้นอยู่กับโปรโตคอลของเครือข่าย

# Network OFC High Loss



The image shows a screenshot of an Android network settings menu. The menu is titled "Network" and has a close button (X) in the top left. It is divided into two main sections: "Current Network Status" and "Troubleshooting".

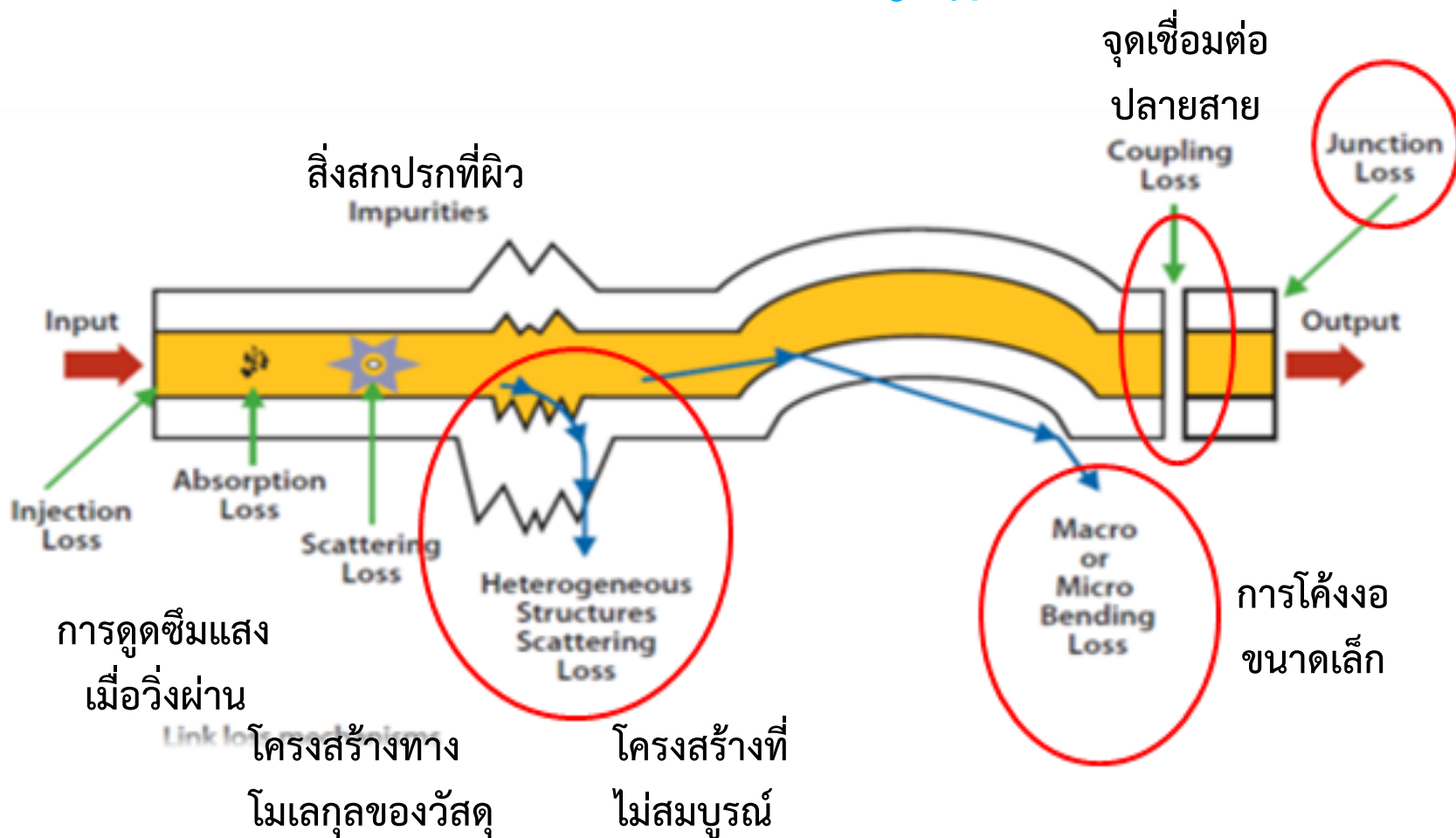
- Current Network Status:** Shows "Service: Cellular network", "Advanced settings", "Go offline" (highlighted in purple), and "Disconnect wireless".
- Troubleshooting:** Shows "Test network connection", "Test multiplayer connection", "Detailed network statistics", and "Bandwidth usage".

Overlaid on the screenshot are several large, stylized text elements:

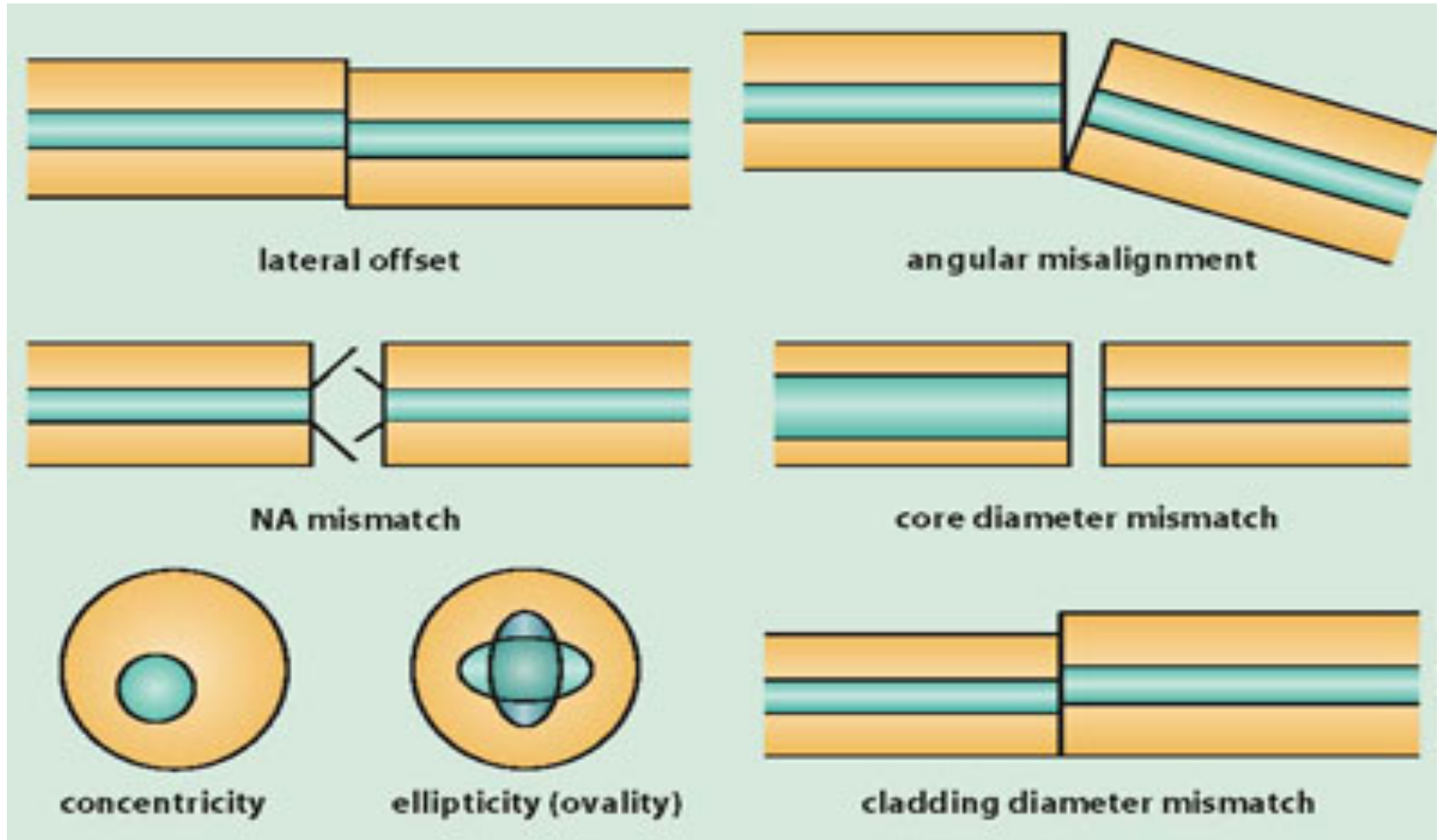
- A large blue "80%?" is overlaid on the "Service: Cellular network" section.
- A large red "70%?" is overlaid on the "Test multiplayer connection" option.
- A large purple "100%?" is overlaid on the "Bandwidth usage" option.
- A large pink "60%" is overlaid on the "Disconnect wireless" option.
- At the bottom, the text "High Packet Loss Solution" is written in large, bold, green letters.

# High loss

- Loss ที่เกิดจากความผิดพลาดของอุปกรณ์
- Loss ที่เกิดจากความผิดพลาดของผู้ปฏิบัติ



# สายใยแก้วที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้ Loss ที่จุดเชื่อมต่อ



# Different path loss

- 9.2.6 การออกแบบค่า Loss ที่คำนวณได้ต้องเผื่อค่า Safety Margin ระหว่างอุปกรณ์ FDF และ ตู้พักปลายทาง กำหนดให้  $\geq 3$  dB
- 9.2.7 การออกแบบระยะทาง OFC สำหรับ class B+ ความยาวไม่เกิน 20 กิโลเมตร
- 9.2.8 ค่า Loss ที่ ODP/SDP ใน PON เดียวกัน ระหว่าง คู่ที่มีค่าน้อยสุดและสูงสุดต้อง มีค่าแตกต่าง  $\leq 15$  dB
- 9.2.9 การออกแบบ ODN ต้องไม่ต่อ Splitter เกิน 2 ชั้น

Optical spitting Ratio	Insertion Loss (dB)
1:2	$\leq 4.0$
1:4	$\leq 7.2$
1:8	$\leq 10.5$
1:16	$\leq 13.8$
1:32	$\leq 17.0$
1:64	$\leq 20.5$

## 7.9 Optical Fiber Loss

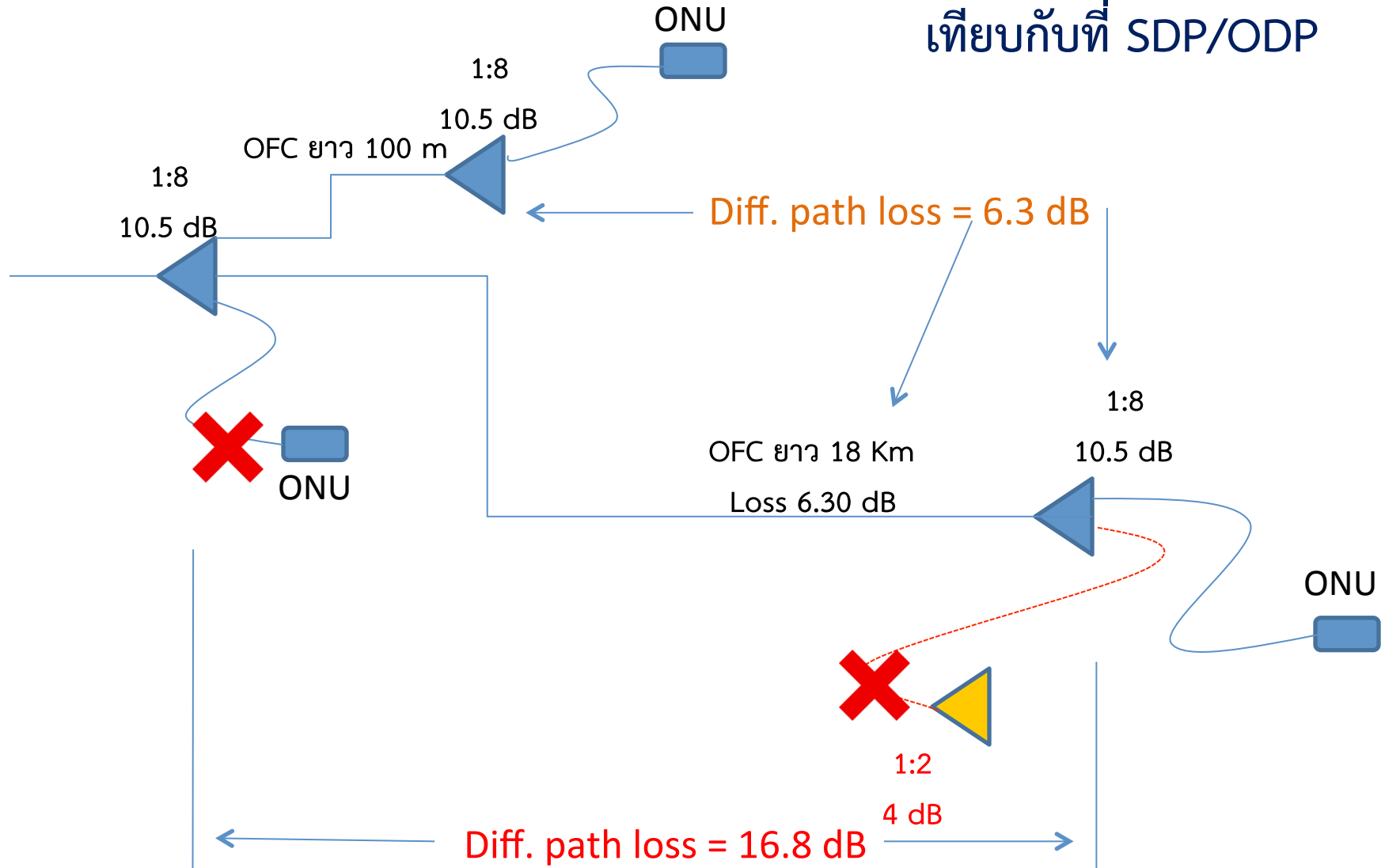
ความยาวคลื่น 1310 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.35$  dB/km [2],[3]

ความยาวคลื่น 1490 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.24$  dB/km [2],[3]

ความยาวคลื่น 1550 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.21$  dB/km [2],[3]

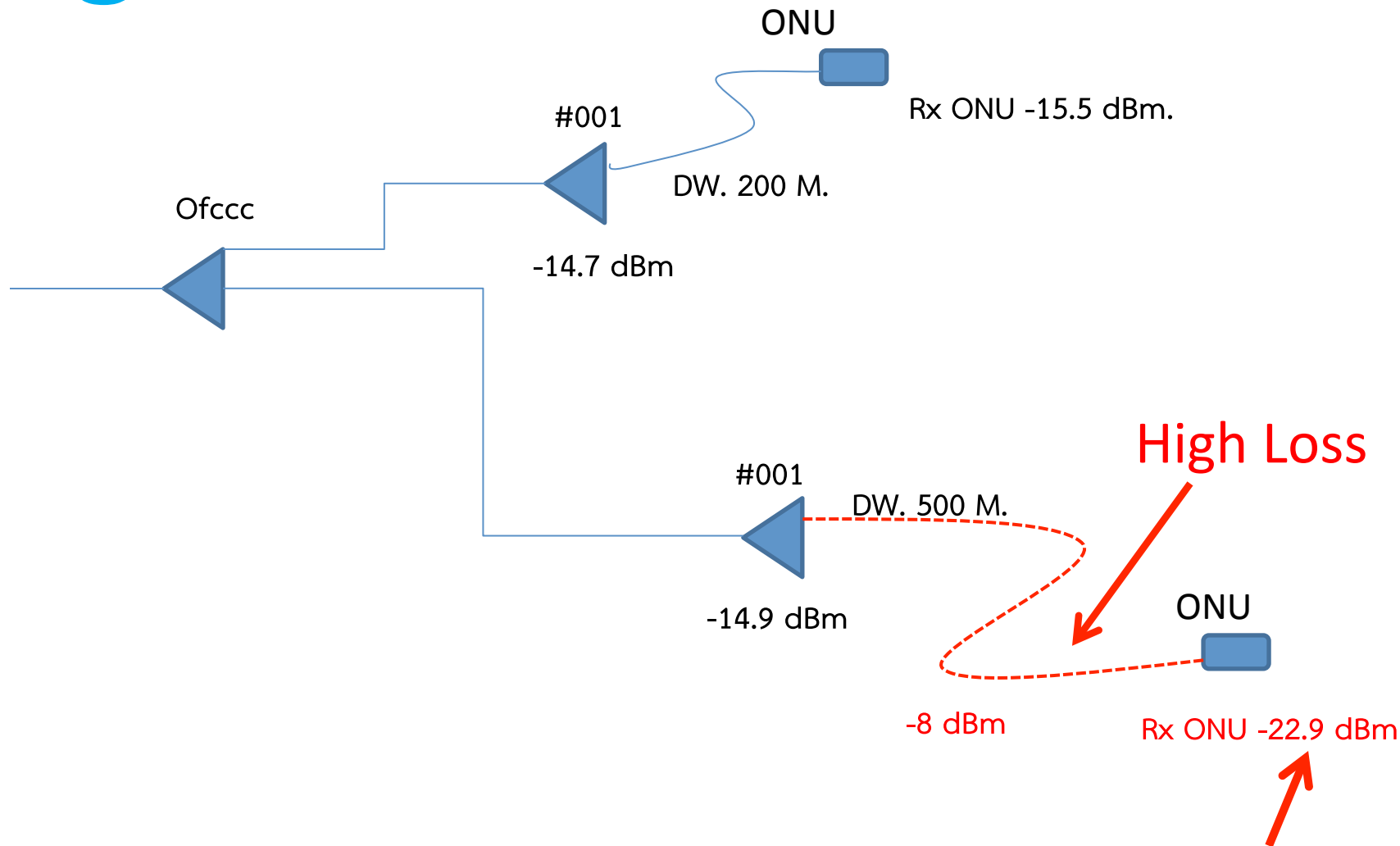
# Different path loss

Diff. path loss  
เทียบกับที่ SDP/ODP





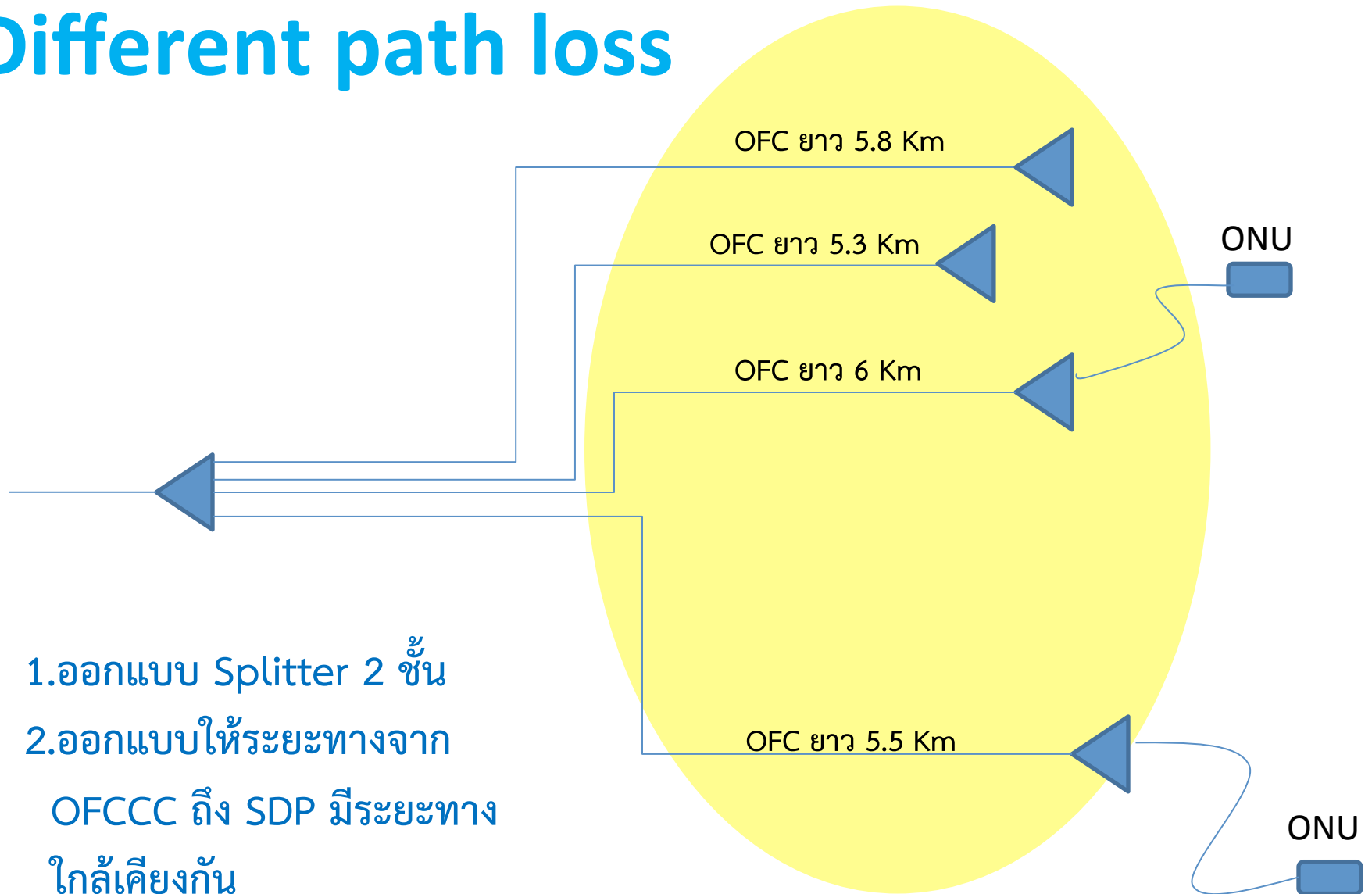
# High loss



ค่าไม่เกิดมาตรฐานที่ -27.5 dBm  
แต่ถามว่า เป็นสิ่งที่ถูกต้องหรือไม่

ออกแบบอย่างไรไม่ให้เกิด

# Different path loss



1.ออกแบบ Splitter 2 ชั้น

2.ออกแบบให้ระยะทางจาก  
OFCCC ถึง SDP มีระยะทาง  
ใกล้เคียงกัน

3.ใน Splitter ชั้นแรก จะไม่มี port บริการลูกค้า

# รายการ Path Loss บริการ FTTx ของ บกภ.1.2 (รณ.)

Export : 

ลำดับที่	Active No.	หมายเลข	ONU Rx Power	Diff. Path Loss (Max-Min)	ONU ID	วตพ. ของข้อมูล
1	9131000020449701	<a href="#">3222j6685</a>	-15.378	16.16	23	04/08/2019 20:39
2	9131000020449701	<a href="#">3222j5418</a>	-31.540		9	04/08/2019 20:39
3	9131000020449401	<a href="#">3222j7305</a>	-18.862	16.37	101	04/08/2019 20:23
4	9131000020449401	<a href="#">3222j6204</a>	-35.228		92	04/08/2019 20:23
5	9131000020449301	<a href="#">3226j5588</a>	-21.938	15.05	5	04/08/2019 20:22
6	9131000020449301	<a href="#">3226j5586</a>	-36.988		6	04/08/2019 20:22
7	9131000020449201	<a href="#">3232j5419</a>	-12.848	18.70	8	04/08/2019 20:21
8	9131000020449201	<a href="#">3232j6474</a>	-31.548		12	04/08/2019 20:21
9	9131000020446901	<a href="#">3223j5331</a>	-17.210	18.02	24	04/08/2019 18:08
10	9131000020446901	<a href="#">3223j0468</a>	-35.228		15	04/08/2019 18:08
11	9131000020446801	<a href="#">3226j0370</a>	-19.392	15.83	8	04/08/2019 18:07
12	9131000020446801	<a href="#">3226j5686</a>	-35.220		15	04/08/2019 18:07
13	9131000020450201	<a href="#">3223j7672</a>	-18.696	16.53	26	04/08/2019 17:19
14	9131000020450201	<a href="#">3223j7382</a>	-35.228		31	04/08/2019 17:19
15	9131000020421701	<a href="#">3225j6618</a>	-18.298	16.93	65	03/08/2019 19:38
16	9131000020421701	<a href="#">3225j6617</a>	-35.228		3	03/08/2019 19:38
17	9131000020422901	<a href="#">3228j6397</a>	-16.364	16.64	37	03/08/2019 17:25
18	9131000020422901	<a href="#">3228j6088</a>	-33.008		14	03/08/2019 17:25
19	9131000020422701	<a href="#">3223j9015</a>	-18.268	16.96	54	03/08/2019 17:17
20	9131000020422701	<a href="#">3223j7552</a>	-35.228		33	03/08/2019 17:17


Hi loss 16.37



รายการ Rx Power บริการ FTTx ของ บก.1.2 (รณ.)

Export : 

ลำดับที่	Proactive No.	หมายเลข	Rx Power	ONU (Rack-Shelf-Slot-Port-ID)	OLT Name	วคป. ของข้อมูล
1	9121000018082601	3222j6742	-28.540	1-1-3-1-46	กระจับ FTTx	04/08/2019 20:27
2	9121000018082501	3222j5717	-30.000	1-1-2		00:26
3	9121000018082401	3223X0595	-30.456	1		
4	9121000018082301	3222j7698	-30.002	1		
5	9121000018082201	3226j5124	-29.586			
6	9121000018082101	3232j6474	-31.548	1		
7	9121000018080601	3228j5477	-28.540	1		
8	9121000018078801	3222j8863	-30.000			
9	9121000018077601	3223j0468	-35.228	1		
10	9121000018081201	3223j7287	-28.240	1		
11	9121000018017001	3222j7814	-30.000	1		
12	9121000018016901	3222j5573	-28.240	1-		23
13	9121000018016701	3226j5607	-28.540	1-1-4-1-17	จอมบึง FTTx	03/08/2019 20:21
14	9121000018016601	3226j5438	-28.540	1-1-3-4-52	จอมบึง FTTx	03/08/2019 20:21
15	9121000018012501	3232j9073	-28.240	1-1-3-7-23	เขางู FTTx	03/08/2019 18:17
16	9121000018012101	3222j7481	-28.862	1-1-2-2-4	ห้วยกระบอก FTTx	03/08/2019 18:03
17	9121000018019701	3222j0589	-30.456	1-1-1-1-46	OLT. สระสีมุ่ม ประชาธิรัฐ 24 K	03/08/2019 17:38
18	9121000018015001	3225j5553	-28.862	1-1-1-5-1	ดอนมดตะนอย FTTx	03/08/2019 17:08
19	9121000018017601	3226j7318	-28.230	1-1-1-4-11	OLT.สวนผึ้ง Net ประชาธิรัฐ 24k	03/08/2019 17:01

**Hi loss** 

ที่เกิดจากกำหนดว่า  
เกิน -27.5 dBm ถือว่าเกินมาตรฐาน  
ซึ่งอาจจะมีวงจรที่มีค่าไม่ถึง-27.5dBm  
แต่ไม่ได้มาตรฐานในการติดตั้ง  
อีกจำนวนมาก



# ค่ามาตรฐานในระบบ ODN

Total Loss = 1.02 dB

## 7.7 Optical Connector Loss

มาตรฐานกำหนดค่าให้  $\leq 0.4$  dB/Point [4]

## 7.8 Splice Loss

Con.\*2 Loss = .8 dB

มาตรฐานกำหนดค่าให้  $\leq 0.05$  dB/Point [4] Splice.\*2 Loss = .1 dB

## 7.9 Optical Fiber Loss

DW OFC 500 M. Loss = .12 dB

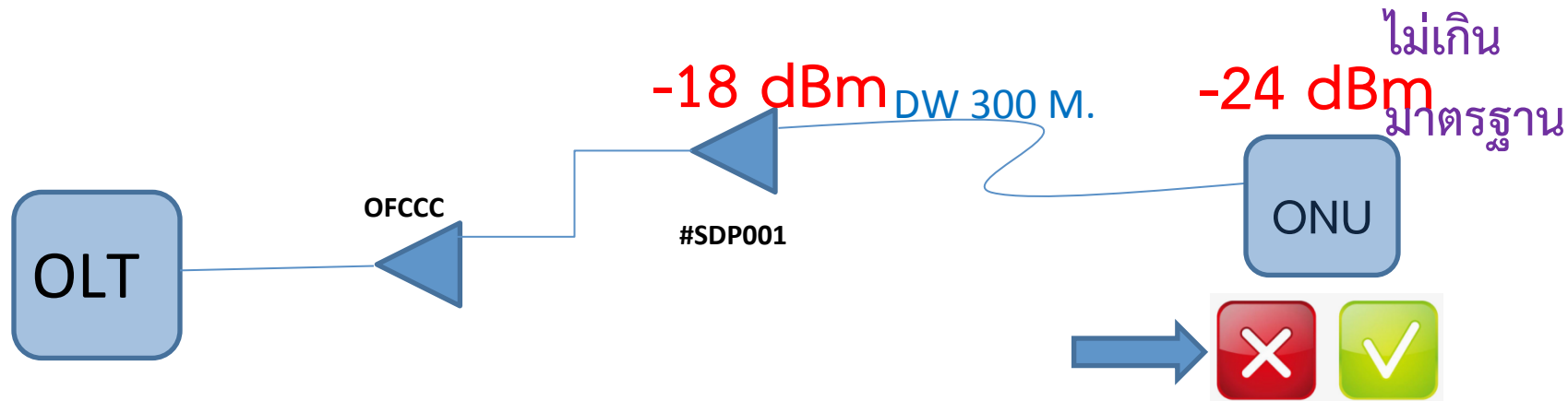
ความยาวคลื่น 1310 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.35$  dB/km [2],[3]

ความยาวคลื่น 1490 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.24$  dB/km [2],[3]

ความยาวคลื่น 1550 nm Optical Fiber Loss  $\leq 0.21$  dB/km [2],[3]

มาตรฐานเขียนไว้ว่า ที่ ODN 64 Port Splitter 1:8 2 ชั้น  
ออกแบบแล้วที่ SDP มีค่า loss ไม่เกิน -25 dB + ระยะทางสาย DW  
อีก 300 เมตร (พร้อม loss จุดต่อหรือ Connector) อีก -3 dB  
รวมแล้ว มีค่าไม่เกิน -28 dB

ปัจจัยเรื่อง Class ของ SFP , เรื่องการออกแบบที่ลดเหลือ 32  
Port:1 PON ซึ่งจะทำให้ได้ค่า Power สูงขึ้นมาทำให้เรานึกว่า  
ติดตั้งได้ตามมาตรฐาน ทั้งๆที่ ไม่ได้มาตรฐาน



ค่าที่ถูกต้องคือ  $-18 \text{ dBm} + 3 \text{ dB} = -21 \text{ dBm}$