

# POL&PON מה זה ומה ההבדל בעצם?

Passive Optical Network – PON, זה השם הרחב לארכיטקטורת האופטיקה לסביבת ה- Residential (FTTX)

POL - Passive Optical LAN מתייחס בעיקר לסביבת ה- Enterprise.

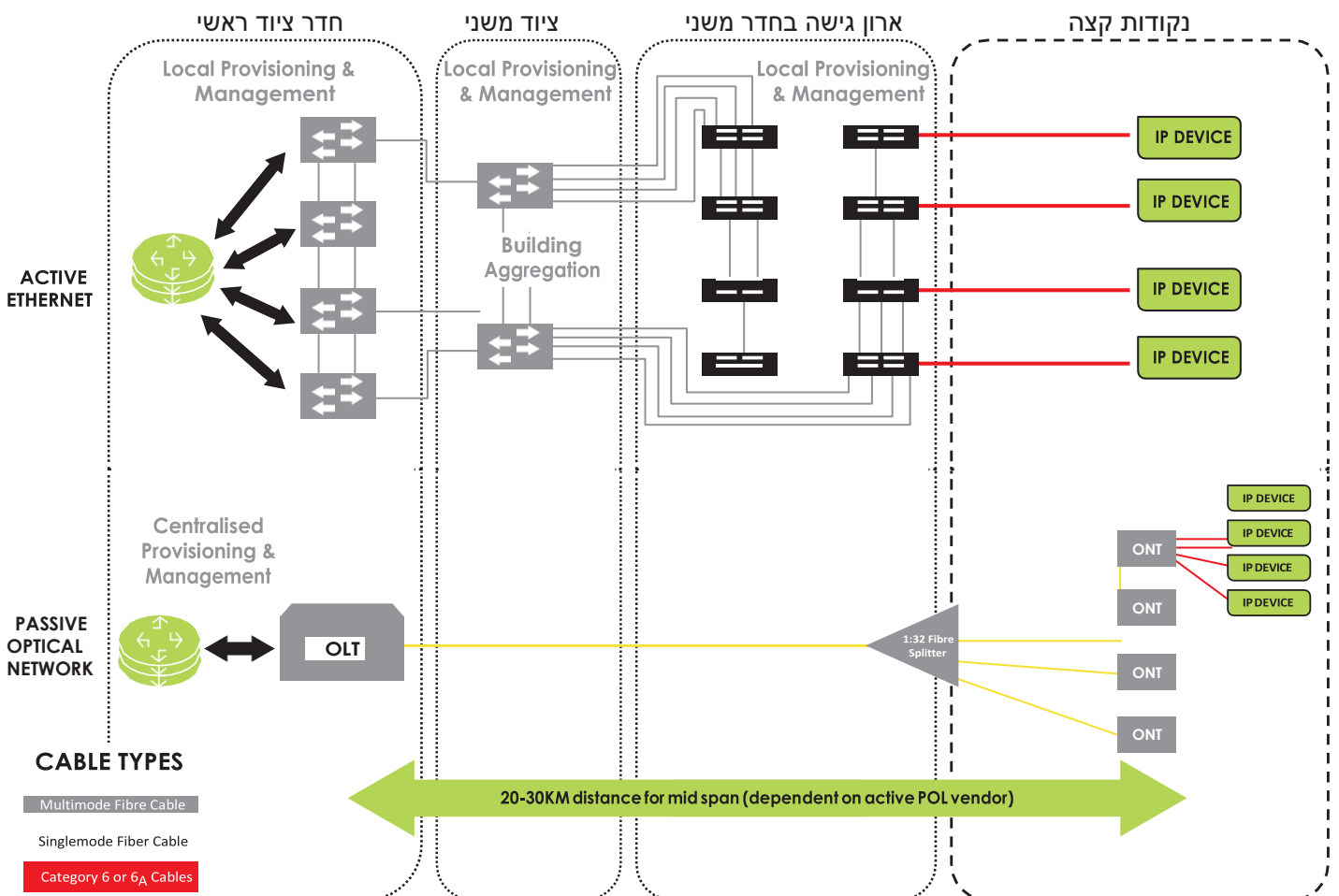
## ממה PON מורכב?

מערכת PON מורכבת מיחידות OLT- Optical Line Terminals, המחוברות למספר OLT- Optical Line Terminals וביחד יוצרות ODN- Optical Distribution network. PON זה העתיד הוודאי, מכיוון שהוא מביא לביצועים המהירים ביותר, למרחקים הגדולים ביותר, תוך כדי גמישות ויכולות שדרוג פשוטות עתידיות.

## למה לבחור בטכנולוגיית PON?

הטבלה הבאה מציגה השוואה בין טופולוגיית ה- LAN המסורתית לפתרון תשתית מבוסס PON.

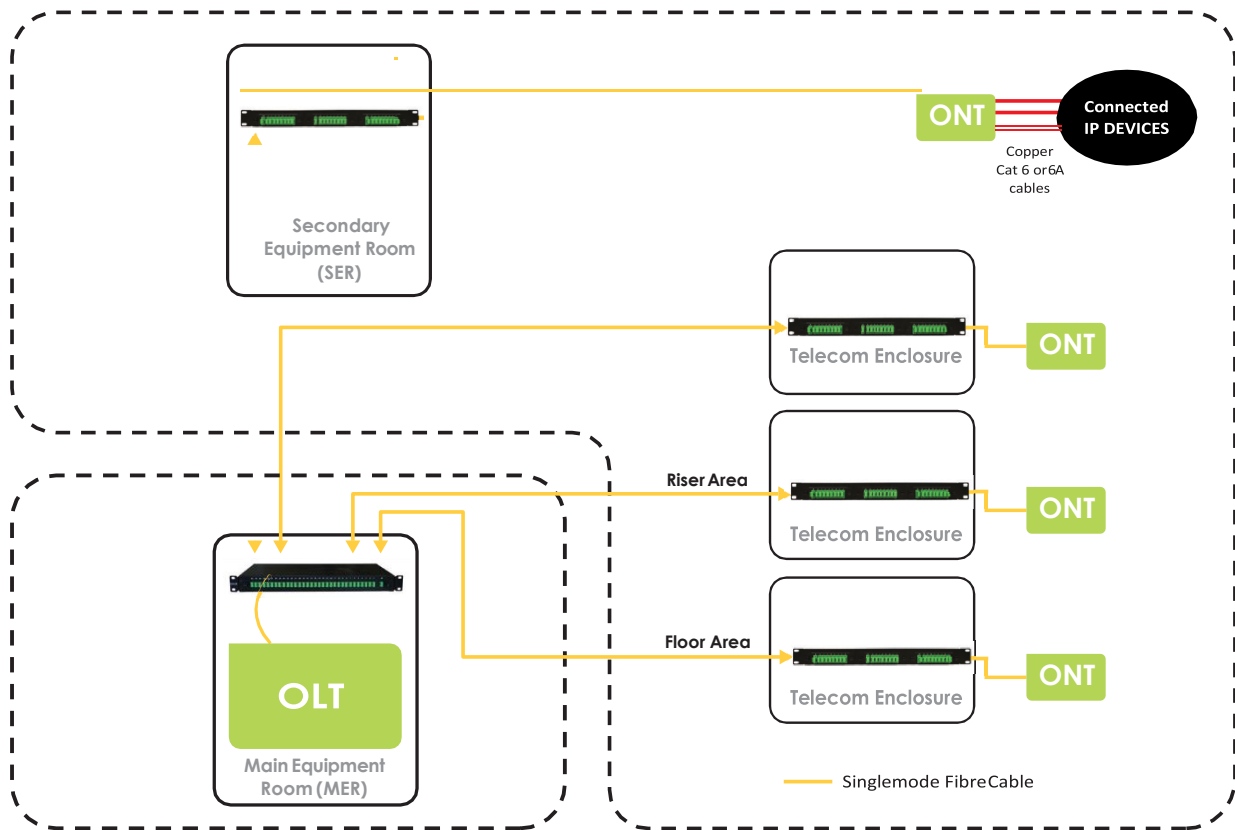
בפתרון מבוסס PON, סוויץ' האגריגציה שבטכנולוגיית ה- LAN המסורתית מוחלף ב- OLT, כבילת הנחושת מוחלפת בסיבים וסוויץ' הגישה מוחלפים במפצלים אופטיים. בצד של ה- END USER יש את יחידות ה- ONT אשר מספקות את המידע, דהיינו- וידאו, טלפון, אינטרנט וכו'.



# מהם מרכיבי ה-PON?

בפתרון מבוסס PON (כדוגמת GPON) ישנו חדר בקרה אחד (Back Bone) בו יושב ה-OLT, משם יוצאים סיבים למפצלים אופטיים (PLC) ומהמפצלים יוצא סיב ליחידת הקצה-ONT. אין הרבה מתגים בדרך, איך נקודות כשל וניהול מתגים בחדרי משנה.

מערכת PON מורכבת מיחידות OLT- Optical Line Terminals, המחוברות למספר OLT- Optical Line Terminals וביחד יצרות ODN- Optical Distribution network. PON זה העתיד הוודאי, מכיוון שהוא מביא לביצועים המהירים ביותר, למרחקים הגדולים ביותר, תוך כדי גמישות ויכולות שדרוג פשוטות עתידיות.



## OLT

### Optical Line Terminal

מכיל יחידת עיבוד מרכזית, כרטיסים אופטיים פאסיביים (PON), נתב Gateway וכרטיסי קול Gateway. ה- OLT יכול לשדר אותות מידע למשתמשים באורך גל של 1490nm. כל פורט של אות אופטי יכול לשרת עד 128 יחידות ONT, במרחק סיב של עד 20KM ע"י שימוש במפצלים האופטיים.

## ONT

### Optical Network Terminal

זהו מכשיר-ממשק רשתי. ה-ONT הוא נקודת ההבדלה בין הרשת האופטית לבין הראוטר של המשתמשים. ה-ONT ממיר אותות אופטיים לאותות חשמליים ולהיפך.

## Optical Splitters

מפצל אופטי הוא המקבל את הסיב מה-OLT וממנו יוצאים 32/64 סיבים לכיוון ה-ONT.

# GPON-Gbyte Passive Optical Network

מהי השיטה ואיך זה עובד

השיטה הנפוצה ביותר כיום של PON היא רשת הג'יגה-בית האופטית הפסיבית (GPON). בשיטה זו, נקבל קצב הורדה של 2.4 Gb/s וקצב העלאה של 1.2 Gb/s. GPON משתמשת הן בנתוני ה-Uplink והן בנתוני ה-Down Link באמצעות חלוקת אורך הגל (WDM) plexing, באמצעות אורך גל אחד עבור תעבורת ה-Down Link (1490 ננומטר) ועוד עבור תעבורת ה-Uplink (1310 ננומטר). אותות Down Link משודרים לכל האזורים באמצעות סיבים. אותות Uplink משתלבים על אותו הסיב דרך שימוש בפרוטוקול מיוחד, בדר"כ TDMA אשר משדר על אותו סיב אורכי גל שונים. עבור DL, ה-OLT שולח פאקטים של נתונים למפצל ברציפות, המפצל מחלק את האות האופטי לנתיבים נפרדים ושולח את אותו הפאקט לכל יחידות הקצה - ONT. ה-ONT מסנן רק את הפאקט היעודי של אותו משתמש ומבטל את כל האחרות. עבור ה-UL, לכל משתמש ניתנת משבצת זמן שבה ניתן לשדר נתונים, התנועה ב-UL לעתים קרובות אינה רציפה אלא מורכבת מהתפרצויות (איור 2). שים לב שההצפנה משמשת לשמירה על אבטחת הנתונים של כל משתמש ופרטים ממשמשים אחרים

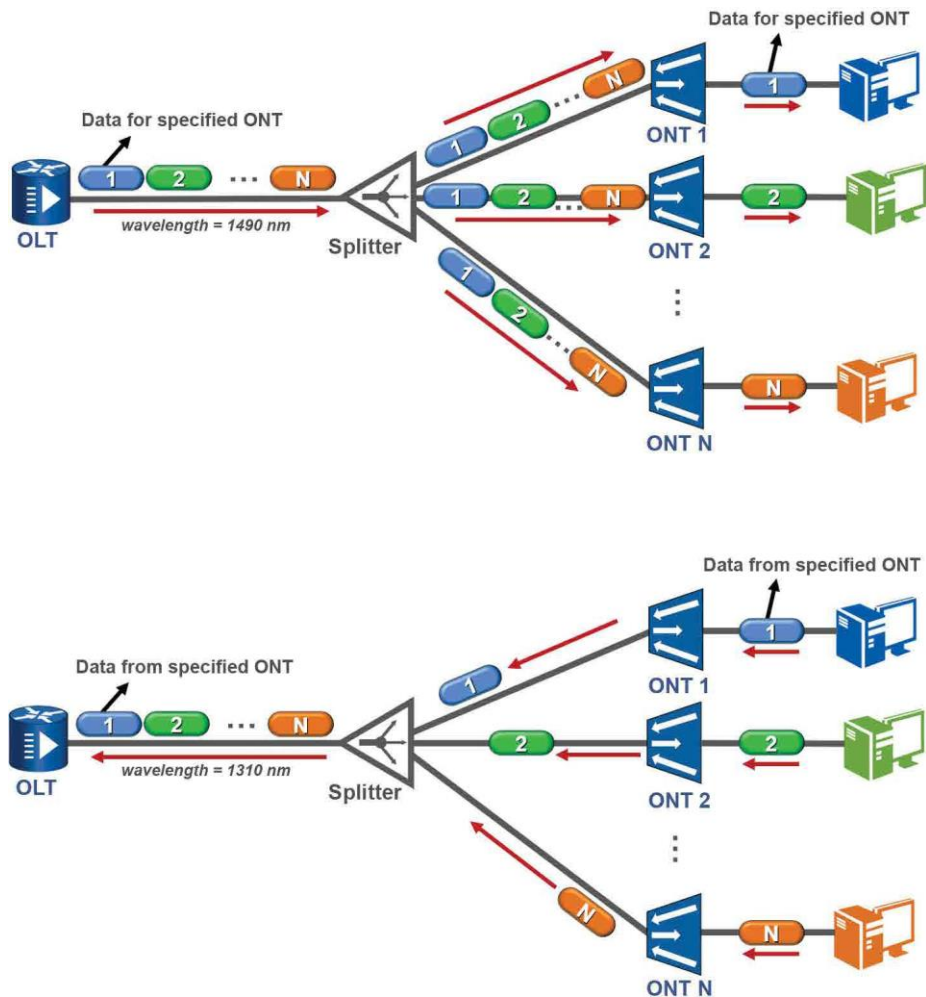


FIGURE 2: The GPON principle. Broadcast for downstream (A) and TDMA for upstream (B).

ישנם טכנולוגיות GPON חדשות יותר המעבירות מקצבים גבוהים יותר, הן ב- UL והן ב-DL שפותחו עקב הדרישה לרוחבי פס ומקצבים גבוהים יותר.

כמו לדוגמא: 10 Gb/s PON (XGPON), 40Gb/s PON (NG-PON2) שתוכננו לעבוד באורכי גל שונים על מנת לאפשר עבודה עם GPON שכבר קיים באותה הרשת

	G-PON	GE-PON	10G-EPON	NG-PON2	XGS-PON
Standards	ITU-T G.684 (2003)	IEEE 802.3ah (2004)	IEEE 802.3av (2009)	ITU-T G.989 (2015)	ITU-T G.987.1 (2016)
Downstream bit rate	2.4 Gb/s	1.25 Gb/s	10 Gb/s	40 Gb/s (4x10)	10 Gb/s
Upstream bit rate	1.2 Gb/s	1.25 Gb/s	10 Gb/s	40 Gb/s (4x10)	10 Gb/s

TABLE 1: PON main standards and bit rates.

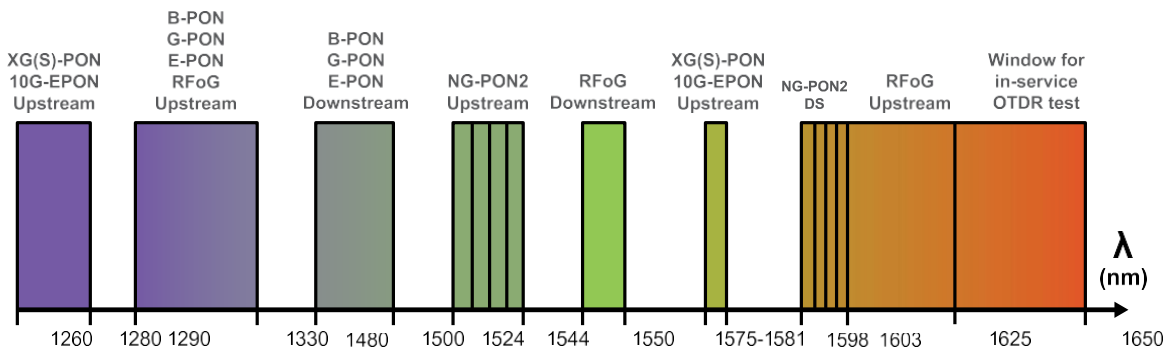


FIGURE 3: PON spectrum, including wavelength allocation and co-existence plan.

# יתרונות משמעותיים של פתרון ה- PON

## פתרון חסכוני במקום ובכסף

- אין צורך בחדרי בקרה משניים- הורדת עלויות עבודת ההתקנה.

פתרון PON נשען על פחות ציוד פיזי, ההישענות על מפצלים אופטיים PLC במרווח האמצעי של הרשת (כמשורטט בדיאגרמה בעמוד הקודם), מורידה את הצורך במתגי אגריגציה. באמצעות מפצלים אופטיים-PLC הלוקחים פחות מקום בצורה משמעותית, מאשר מתגי נחושת, גם מספר הארונות וגם הכבילה התופסת מקום יורדת משמעותית, כך שיש בפירוש חסכון בהוצאות.



## חסכון באנרגיה

- חסכון בצריכת הספק + חסכון בקירור

מה עוד?.. הטבע של PON זה Passive,.. "ז"א שכל צורך בקירור ובחשמל פשוט יורד.. מה שיוצר כפועל יוצא עליה ב Return on Investment -ROI. כאשר הכל מנוהל מה- OLT אל ה- ONT's ישנו חיסכון נוסף של מהנדסים שצריכים לרוץ מסוויץ' לסוויץ' להגדיר פורטים.



## רוחב פס ומהירויות גבוהות

פתרון ה-PON מספק 2.5Gbps הורדה & 1.25Gbps העלאה. המקצבים האלו גבוהים משמעותית מהמקצבים המוכרים שמספקים ה- ISP's – 100Mbps בד"כ.



## ההכנה לרשת ה- 10G, 40G, 100G

בטכנולוגיית PON משתמשים כאמור בכבלי SingleMode, המסוגלים להעביר לא רק 2.5Gbps, אלא גם 10, 40, ואף 100Gbps, כך שאנו מתכננים את התשתית לטווח הארוך ביותר ולמקצבים הממשמשים ובאים.



## יכולות גבוהות ויכולות מידרוג

המפצלים האופטיים מספקים יעילות גבוהה, ע"י איפסור כל סיב להתפצל ל-32 סיגנלים שיכולים לספק עד 128 פורטים סופיים



### מרחקים ארוכים יותר

פתרון ה-PON תומך במרחקים ארוכים הרבה יותר מאשר הפתרון המסורתי של נחושת, קילומטרים לעומת 90 מטרים מקסימלי, מה שנותן מענה לאתגרי המרחק הידועים.



### ניהול הרשת בצורה פשוטה יותר

- נקודת ניהול רשת אחת (Back Bone, צד ה-OLT)
- פחות כבילה ולכן פחות עבודת לחיצות
- ירידה בנקודות כשל

עם מספר נקודות מועטות, ניהול הרשת בטכנולוגיית PON הוא קל ופשוט יותר לניהול בצורה משמעותית מרשת הנחושת המסורתית.



### פחות ציוד פיזי נדרש

- הסרת ארונות ומתגים שבשיטה המסורתית
- הורדת כמות הכבילה שבשיטה המסורתית

שיטת ה-PON המפצלת את הסיב לסיגנלים שונים רבים גורמת בצורה ישירה להורדת הכבילה הנדרשת בצורה משמעותית, פחות רצפה נדרשת ופחות חדרי שרתים נדרשים. בכך, חוסכים כסף בצורה ישירה.



### אבטחה טובה יותר

- פתרון PON משתמש בהצפנת AES-128 המחמירה
- זיהוי משתמש ופורט מתקדם

השימוש בסיבים בטכנולוגיית PON מבטיחה את האבטחה הגבוה ביותר וגבוה הרבה יותר מאשר בפתרון ה-LAN המסורתי.

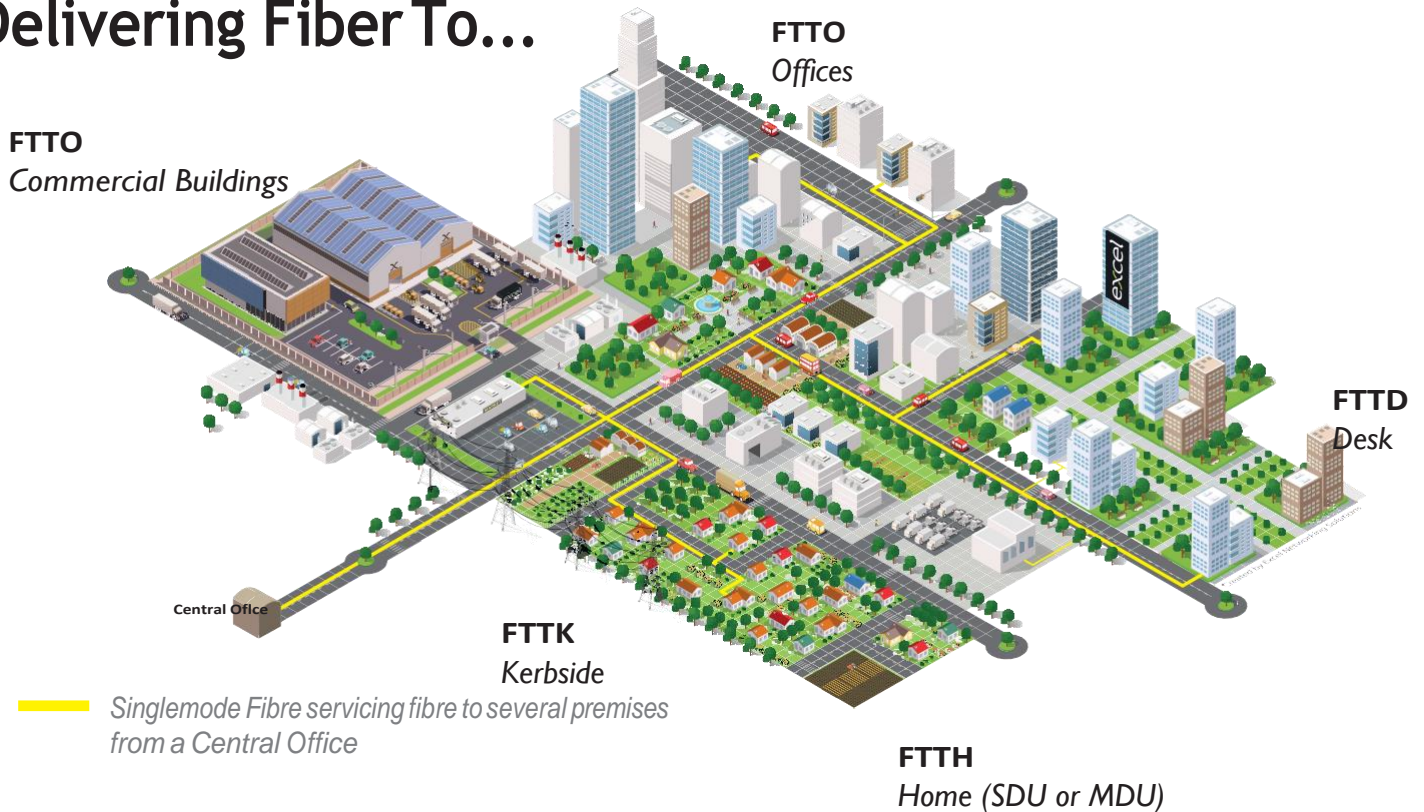


# מימוש ה-PON באמצעות סיבי Belden-PPC בסביבות עבודה שונות

בעיר טיפוסית, ישנם בניינים הבנויים ומתוכננים בצורה שונה, עם סביבת עבודה שונה וכל אחד עם צרכי התקשורת הקווית או האלחוטית שלו. דרישות של High-and low-density, אזורים מרחבי דיירים, אזורי עסקים וכו.. דורשים מקצבי תקשורת גבוהים, שירותי טלוויזיה ועוד.. ועדיין לכל סביבת עבודה שכזו יש הגדרות שונות..

העברת סיב לבית יחיד, שונה מהעברה לבניין משרדים, או מרכז קניות.. ולכן "פתרון אחד מותאם להכל" לא תמיד נכון..

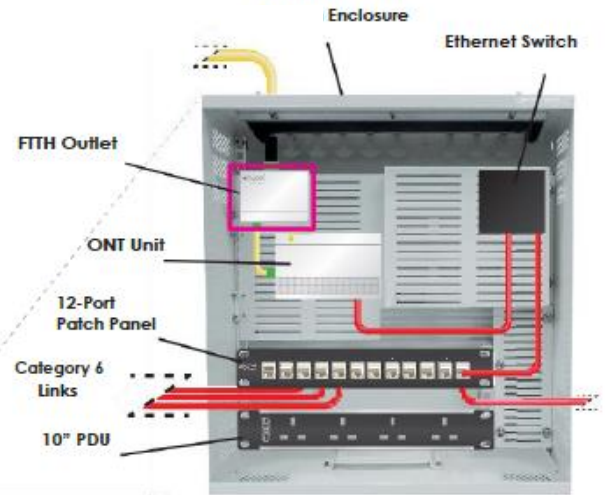
## Delivering Fiber To...



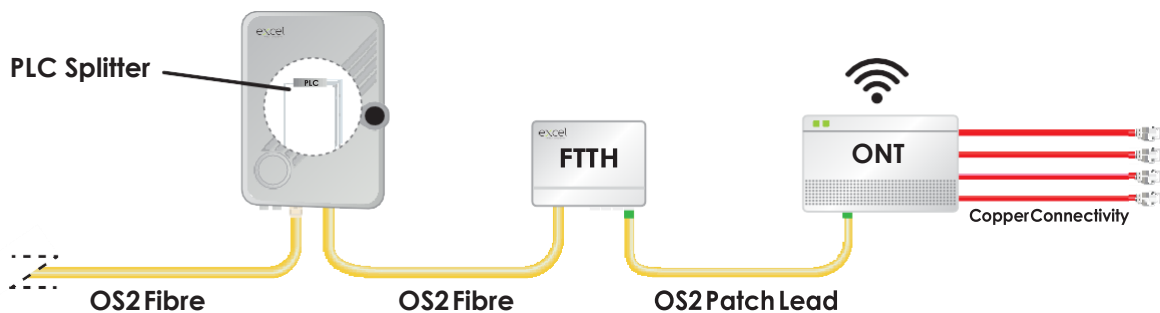
נציג דיאגרמות עבודה וסכימת חיבורים אפשרית בכל אחת מהעולמות שבאיור מעלה – בית פרטי, משרד או בניין וכו..

# FTTH-Multi-Dwelling Unit (MDU)

הדיאגרמה הבאה מציעה איך לחבר PON בסביבת בניין דירות גדול-  
MDU, מעונות סטודנטים או בלוק דירות קטן



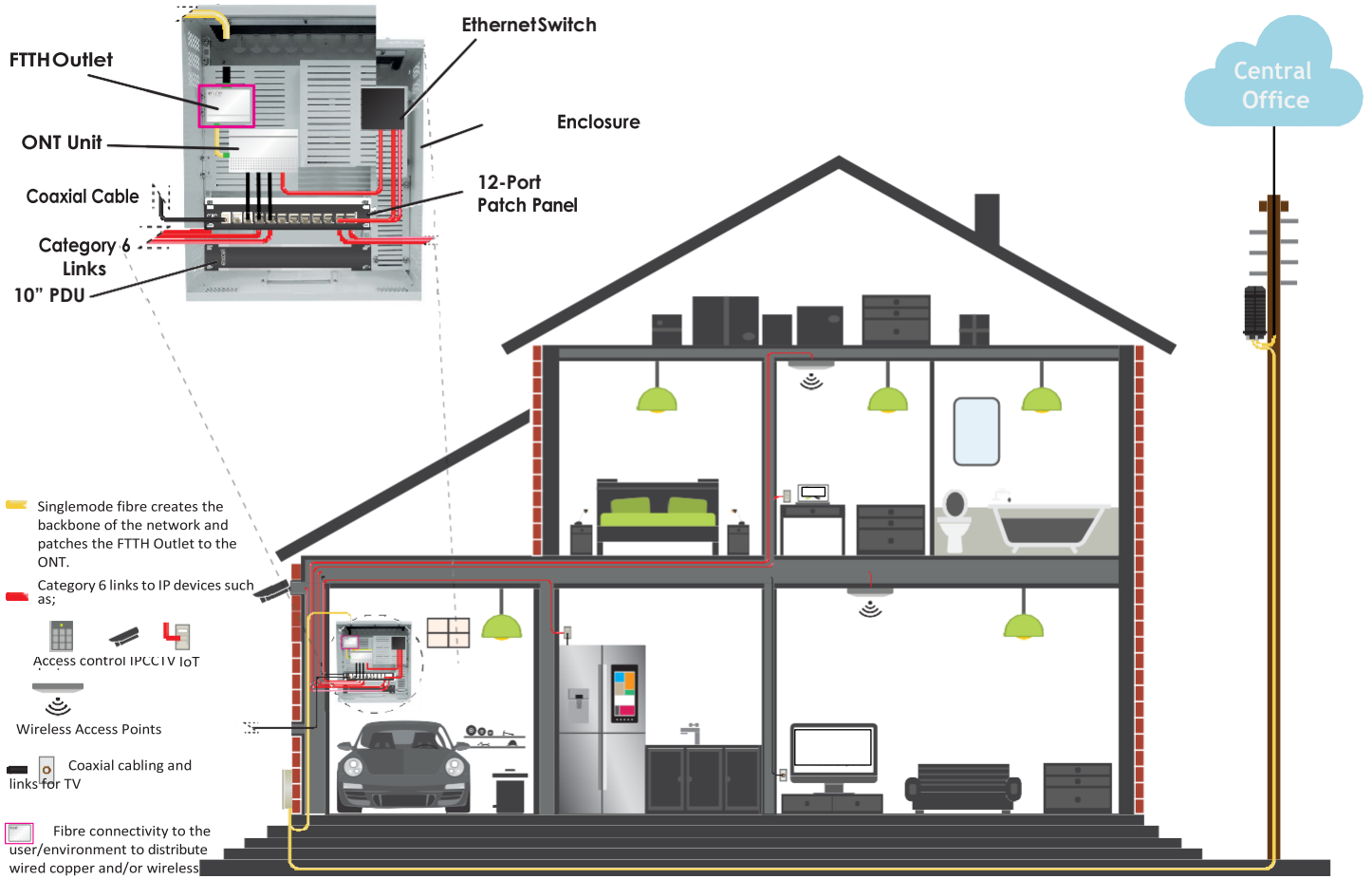
- Singlemode fibre creates the backbone of the network and patches the FTTH Outlet to the ONT.
- Category 6 links to IP devices such as;
  - Access control
  - IP Lighting
  - IPCCTV
  - IoT devices
  - Wireless Access Points
- Fibre connectivity to the user/environment to distribute wired copper and/or wireless internet services.



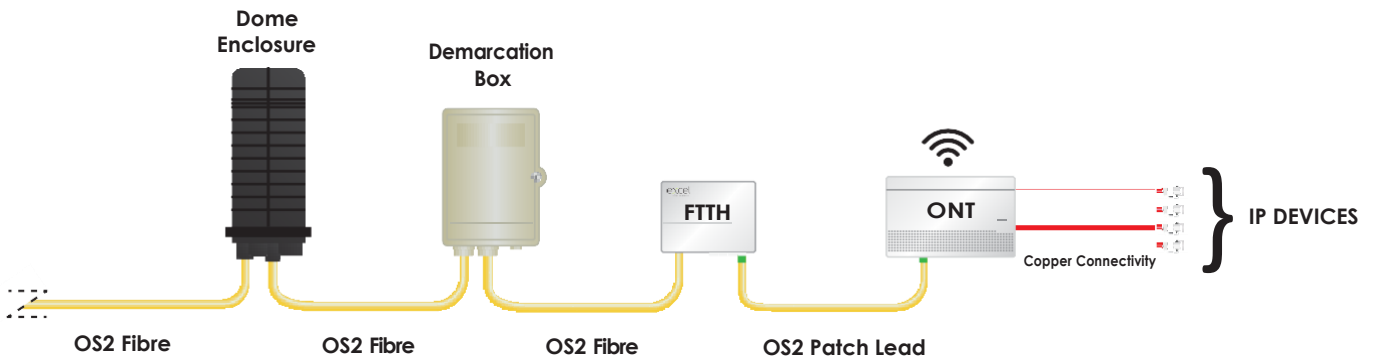


# FTTH- Single Dwelling Unit (SDU)

הדיאגרמה הבאה מציעה איך לחבר PON בסביבת בתים פרטיים residential

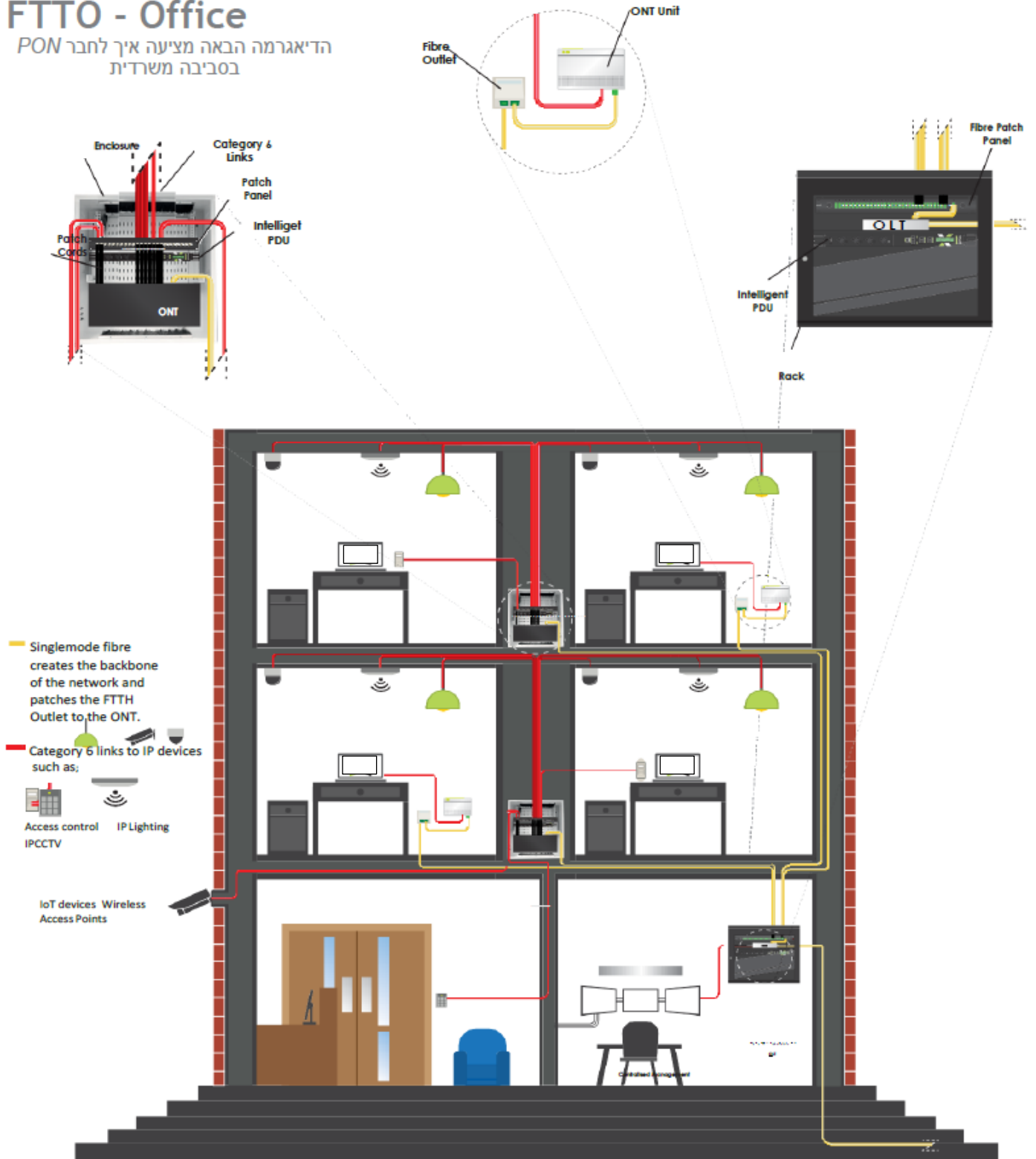


## סכמת פריסה

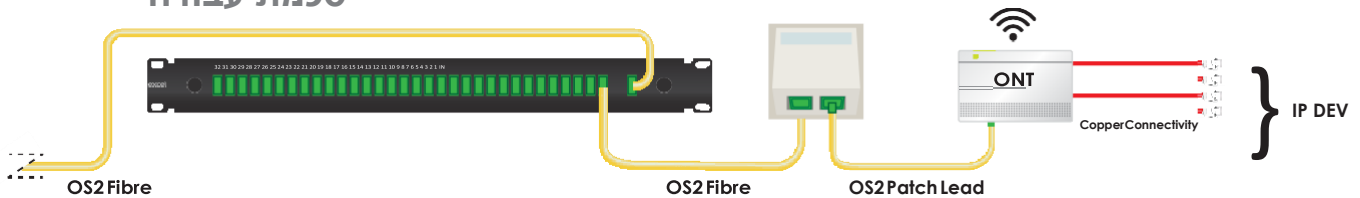


# FTTO - Office

הדיאגרמה הבאה מציעה איך לחבר PON בסביבה משרדית



## סכמת עבודה

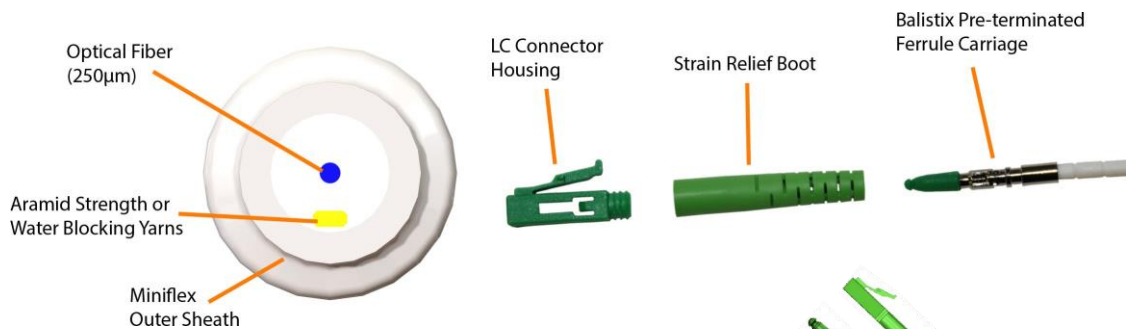
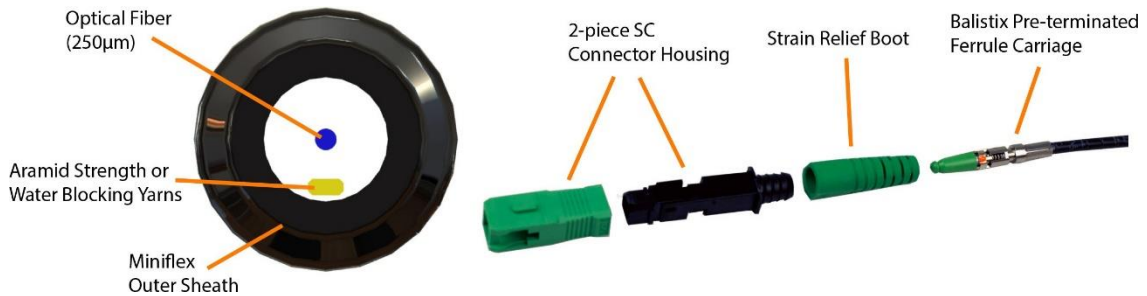


# Miniflex® QuikPush® Fiber Cable



פתרון ה- MiniFlex QuikPush של PPC, המיוצג בבלעדיות ע"י חברת רבס-טלקום, פריסה וחיבור סיב אופטי דקיק בעובי של 2mm, טקטי ולפי G.657A2 הגמיש בעולם, באורכים שונים, בפטנט עולמי של חיבור הקונקטור האופטי בקליק, ללא הלחמות וציודים נלווים, בעולם ה- PON יתאימו לכל אחת מאפליקציות ה- PON בסביבות העבודה השונות.

חיבור בין ריכוזי תקשורת דרך BiDi SFP יחודי המשדר וקולט על סיב בודד, חיבורי FTTH,FTTD וכל סוגי ה- PON למיניהם, לרבות טכנולוגיות ה- GPON.



**מאיר אלבז** | סמנכ"ל טכנולוגיות

077-2045522

050-4530996

077-2045511

Meir@rbs-telecom.com

