جامعة غليزان
RELIZANE UNIVERSITY

كلية الحقوق

قسم القانون العام

مقياس

تقنيات الإعلام والإتصال

أعمال موجهة لطلبة السنة الأولى ماستر قانون إداري

من إعداد:

الأستاذ مهملي بن علي

السنة الجامعية 2022/2021

تكنولوجيا الإتصال السلكي

الإتصال الكابلي أو الإتصال عن طريق الكوابل:

يعتبر هذا النوع من الإتصالات من أهم الوسائط التي يتم على أساسها نقل البيانات المسموعة والمرئية، بالإضافة إلى الكهرباء، والإشارات الضوئية ...)، في شكل إشارات وبكميات ضخمة، وهو عبارة عن مجموعة من الأسلاك المعزولة عن بعضها البعض والمغلفة بمواد عازلة أو واقية مثل البلاستيك، كما يتم الإعتماد على النحاس أو الألمنيوم في صناعته في سبيل تقليص التكلفة، حيث تكون الكوابل مغلفة بمجموعة من العوازل البلاستيكية، يختلف سمكها باختلاف مجال الإستخدام.[1]

❖ أنواع كابلات الإتصالات:

أولا: الكابلات المزدوجة والمجدولة Twisted-pair cables

عرف استخدام الكابلات المجدوبة بداية من عام 1852 لنقل الإتصال التلغرافي البحري، وهي تتكون من مجموعة مزدوجة من الأسلاك النحاسية الملتوية والناقلة، وهي ذات سمك يتراوح بين 0.3 و 03 ملم، مغطاة بطبقة من البلاستيك الواقي، كما قد تكون مكونة من زوج واحد أى سلكيين من الأسلاك المجدولة وهو النوع المستخدم فى الهاتف أو أربعة أزواج أي ثمانية أسلاك وهو النوع المستخدم فى شبكات الكمبيوتر.

من أهم ما يميزها أنها متوسطة التكلفة، تستخدم لإرسال الإشارات الرقمية والتماثلية، وتسير الإشارة فيها كيلومترات دون الحاجة إلى تقوية، وقد سميت بهذا الإسم مجدولة، لكي يتحقق فيها ما يسمى بعملية الإلغاء، ونعني بعملية الإلغاء هنا أن يقوم الحقل الكهرومغناطيسي المتولد من أحد السلكين المجدولين والناتج عن مرور الإشارة الكهربائية بإلغاء تأثير الحقل الكهرومغناطيسي المتولد عن السلك الأخر، كما

[1]. كمال عايد، "تكنولوجيا الإعلام والإتصال وتأثيراتها على قيم المجتمع الجزائري: الشباب الجامعي لتلمسان أنموذجا "، أطروحة دكتوراه تخصص علم الإجتماع الإتصال، كلية العلوم الإنسانية والإجتماعية، جامعة أبوبكر بلقايد تلمسان، 2016-2017، ص 51.

يمكن أن يضل عرض الحزمة فيها إلى 600 ميغاهرتز، حيث أن عرض الحزمة Bandwidh، وكما هو معلوم يعتمد على تخانة السلك وطولة أيضا.. [2]

كما تستخدم الكابلات المزدوجة في إجراء الإتصالات الهاتفية وفي سبكة البيانات، مثل الشبكات المحلية ذات الفضاء المحدود مكانيا كالميكروفون، شبكات الحواسيب. [3]

كما يجدر الإشارة إلى أنه في الكابلات التي تحتوي على أربعة أزواج من الأسلاك (أي ثمانية أسلاك، ولكن يتم جدل كل سلكين مع بعضمهما لنحصل على أربعة أزواج) يستخدم فقط زوجان (أي أربعة أسلاك) من أجل السرعات العادية، أما عندما تصل سرعة البيانات المراد تمريرها بالكابل إلى 1 Gbps فعندئذ تستخدم جميع الأسلاك.[4]

❖ **أنواع الكابلات المجدولة:**

يوجد هناك نوعان من الكابلات المجدولة وهما: الكابل المجدول غير المحمى unshielded twisted pair (utp)، والكابل المجدول المحمى stp Shieldeed twisted pair

▪ **الكابل المجدول غير محمى UTP:** هذا النوع من الكابلات من أشهر الأنواع وأكثرها استخداما فى الشبكات وهو يتبع المواصفات القياسية baset10 ، وهو عبارة عن مجموعة من الأسلاك كل سلكيين مجدوليين معا لمقاومة التدخل الكهرومغناطيسى ، ولكنه ليس محميآ بطبقة معدنية خاصة لزيادة الحماية من التداخل الكهرومغناطيسى، وفي هذا النوع من الكابلات المجدولة نستخدم طبقة رقيقة من غلاف معدني لزيادة مقاومة الكابل للتداخل الكهرومغناطيسى EMI .

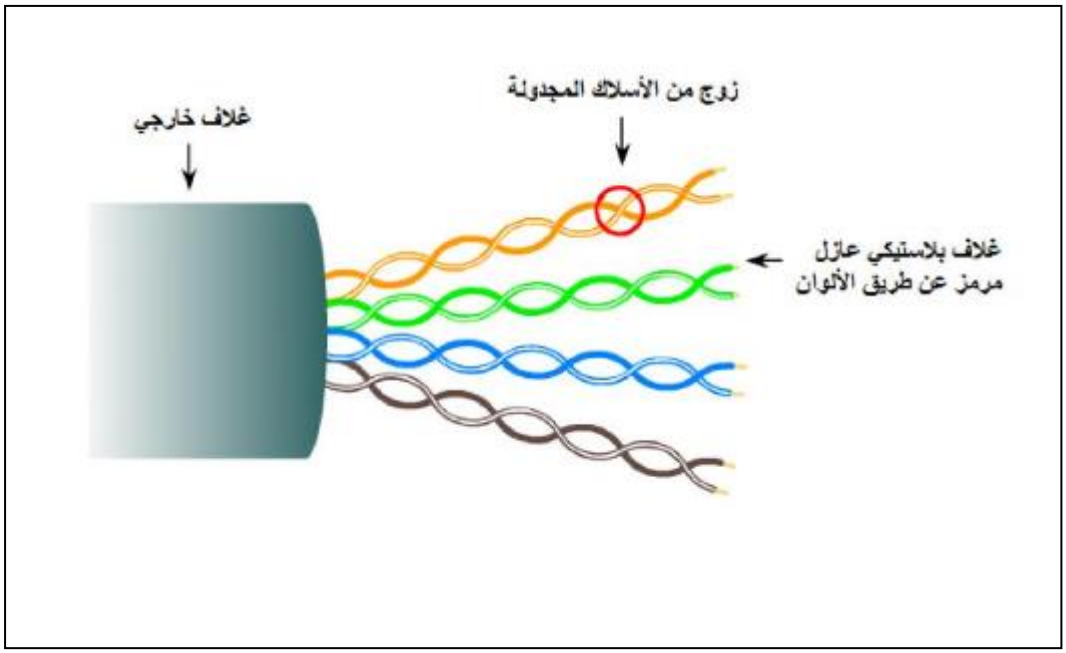
---

[2]. يوسف عبد الله قرقز، وعارف كردعلي، **شبكات الحاسب الآلي**، عمان، الأردن: دار الكتاب الثقافي للطباعة والنشر والتوزيع، 2013، ص 130.

[3]. كمال عايد، **مرجع سابق**، ص 53.

[4]. يوسف عبد الله قرقز، وعارف كردعلي، **مرجع سابق**،ص 130.

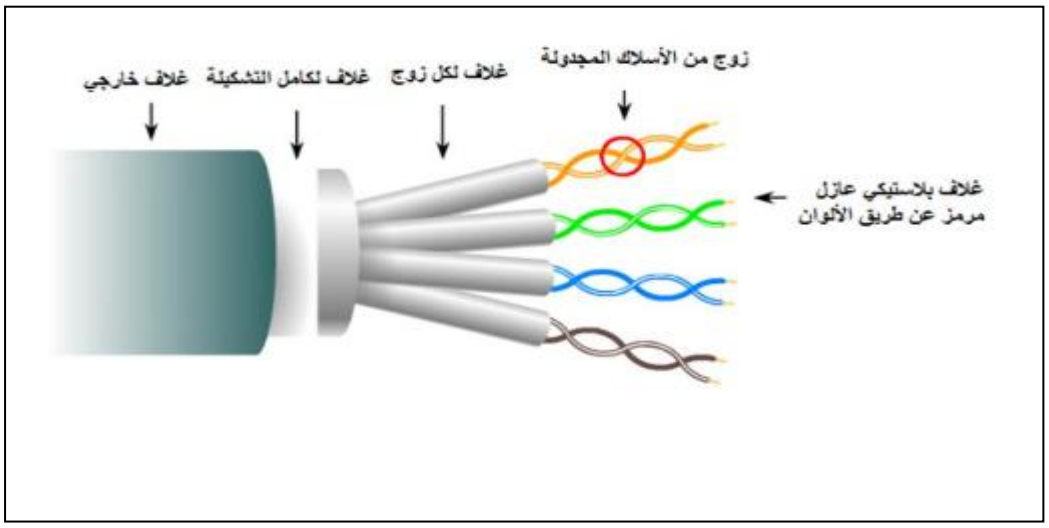
الشكل (2-1): كابلات UTP



المصدر: يوسف عبد الله قرقز، وعارف كردعلي، **مرجع سابق**، ص 129.

- **الكابلات المجدولة STP** :لهذا النوع من الكابلات فئات معينة تدل على مواصفات الكابل من طبيعة الإستخدام وسرعة البيانات القصوى عليه، وهذا النوع من الكابلات أغلى ثمنا من الكابل المجدول غير المحمى UTP.

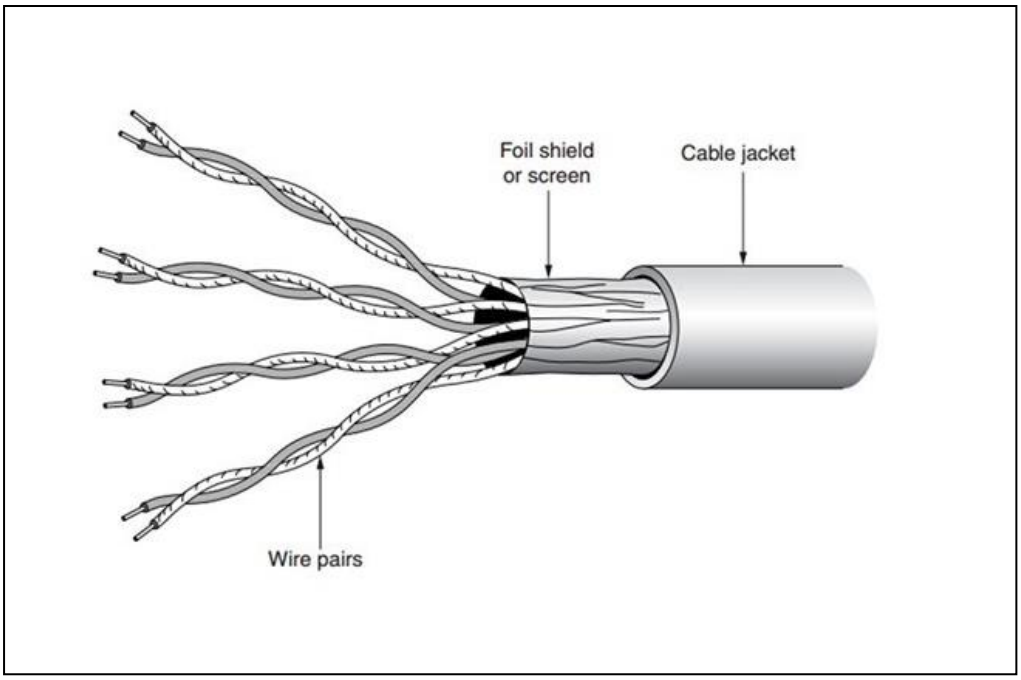
الشكل (2-2): كابلات STP



المصدر: يوسف عبد الله قرقز، وعارف كردعلي، **مرجع سابق**، ص 128.

- **كابلات ScTP** Screened Twisted Pair : وهي كابلات ثنائية ملتوية (ScTP) ، وهي مزيج من كابل STP و UTP. يحتوي كبل ScTP على أربعة أزواج من AWG 24 غير المحجوبة ، و 100 أوم من الأسلاك محاطة بدرع أو غلاف من ورق التغليف وسلك تصريف، لذلك يُطلق على كابل ScTP أحيانًا أيضًا بكابل مزدوج ملتوي (FTP) ، لأن درع الرقاقة يحيط بجميع الموصلات الأربعة، كما أن درع الرقائق هذا ليس كبيرًا مثل السترة المنسوجة المضفرة بالنحاس التي تستخدمها بعض أنظمة كابلات STP.

الشكل (2–3): كابلات ScTP



Source : Cabling: Guide Fiber-Optic Networking , http://cablingfiberoptic.blogspot.com/2011/03/screened-twisted-pair-sctp.html, (Consulté le 15-03-2020 , 22 :00 GMT)

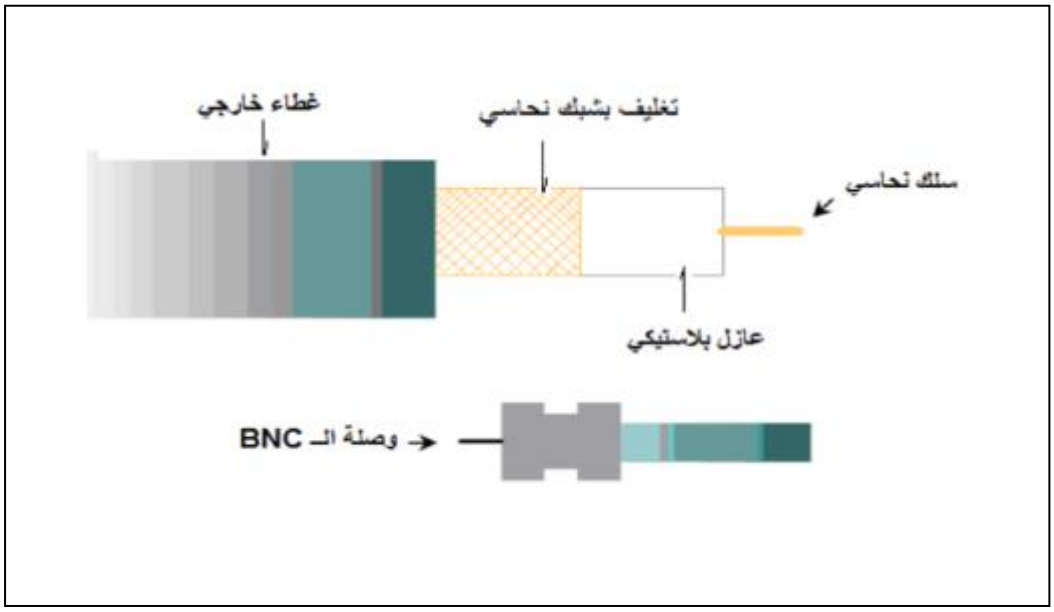
يمكننا تلخيص الأسباب التي تدفع إلى استخدام الكابلات المجدولة نظرا لقلة ميزانية إنشاء الشبكة، كما أنها تنقل البيانات الى مسافات غير بعيدة، بالإضافة إلى توفيرها تكنولوجيا سهلة التركيب، وتوصيل أجهزة الكمبيوتر فيها بسيط.

ثانيا: الكابلات المحورية: Coaxial Cables

تم استخدامها منذ ثلاثينات القرن الماضي، من أجل نقل الإشارات الكهربائية ذات الترددات العالية، وخاصة في اتصالات الهاتف والتلفزيون الكابلي، وتتراوح سرعة نقلها للبيانات ما بين 65 ألف كيلو بايت و 200 مليون ميغا بايت في الثانية.[5]

تتكون من محور من النحاس الصلب محاط بمادة عازلة ثم ضفائر معدنية للحماية ثم غطاء خارجي مصنوع من المطاط أو البلاستيك تشبه كبل التلفزيون الشهير (الهوائي).

الشكل (2–4): الكابلات المحورية



المصدر: يوسف عبد الله قرقز، وعارف كردعلي، **مرجع سابق**، ص 128.

تتمثل وظيفة الضفائر المعدنية في حماية المحور من تأثير التدخل الكهرومغناطيسي EMI والإشارات التي تتسرب من الأسلاك المجاورة (crosstalk)، ورغم عيوب الكابلات المحورية والتي تتمثل في صعوبة تمديدها وصيانتها وارتفاع ثمنها عن الكابلات المجدولة، إلا أنها تتميز بما يلي:

- مدى ترددي عالي مما يعني قدرتها علي نقل بيانات اكبر.

[5]. كمال عايد، **مرجع سابق**، ص 53.

- قدرة علي حماية البيانات المنقولة من التداخل.

كما يوجد هناك نوعين من الأسلاك المحورية:

- السلك المحوري الرفيع Thin: يصل قطره إلى 0,6 سم ويستخدم في الشبكات الصغيرة والتكلفة أقل وسرعة نقل البيانات عاليه.
- السلك المحوري الثخين Thick: يصل قطره إلى 1,2 سم ويستخدم هذا النوع من الشبكات الكبيرة وذو تكلفة أعلى وسرعة نقل البيانات عالية.

ثالثا: كابلات الالياف الضوئية.

لقد أحدثت الألياف الضوئية ثورة في عالم الاتصالات، نظرا لتميزها على أسلاك التوصيل العادية، فهي أكثر قدرة على نقل المعلومات، لأنها أرفع من العادية، ويمكن وضع عدد كبير منها داخل الحزمة الواحدة، مما يزيد عدد خطوط الهاتف أوقنوات البث التلفزيوني، كما أن عرض النطاق للألياف يصل إلى «THZ50»، في حين أن أكبر عرض نطاق يحتاجه البث التلفزيوني لا يتجاوز «Mhz6». وحجمها صغير وأخف وزناً وأقل فقداً للإشارات المرسلة، ولا تتداخل الألياف المتجاورة في الحبل الواحد، مما يضمن وضوح الإشارة المرسلة، سواء كانت محادثة هاتفية أو بثاً تلفزيونياً، كما أنها لا تتعرض للتداخلات الكهرومغناطيسية، مما يجعل الإشارة تنتقل بسرية تامة.[6]

كما يعود تاريخ استخدام الألياف البصرية لأول مرة لنقل الاتصالات الهاتفية إلى سنة 1977، لكن فكرة هذه التقنية تعود إلى قرن قبل ذلك، حيث قام الفيزيائي الإيرلندي جون تيندال John Tyndall في سنة 1870 باستخدام دفق مائي ينساب من وعاء إلى آخر ومصدر ضوئي، لاستعراض أن الضوء يستخدم الانعكاس الداخلي لتتبع مسار معين، وكانت هذه التجربة أول بحث عن "البث الموجّه للضوء"، ثم بعدها بعشر سنوات، ابتكر العالم ويليام ويلنغ طريقة لبث الضوء أطلق عليها اسم "ضوء الأنابيب"، وفي النصف الثاني من القرن العشرين شهدت تقنية الألياف الضوئية تقدما هائلا، خاصة في

---

[6]. إبراهيم باهو، "الألياف الضوئية. ثورة عالم الاتصالات"، الموقع الرسمي ليومية الخليج، http://www.alkhaleej.ae/alkhaleej/page/7c0437ba-b6b1-41a1-a0bc-9bd5ef0f81c2، (اطلع عليه يوم الإثنين 16 مارس 2020، على الساعة 11:00 بتوقيت الجزائر).

خمسينيات ذلك القرن مع تطوير جهاز الفايبرسكوب لنقل الصور، الذي استخدم أول ألياف زجاجية عملية، وتم تصميمه بالتزامن من قبل برايان أوبراين في شركة البصريات الأميركية ونارندر كاباني الذي كان أول من وضع مصطلح "الألياف البصرية" سنة 1956 وزملاؤه في كلية الإمبراطورية للعلوم والتكنولوجيا في لندن. [7]

الجدول رقم 01: تطور الإتصالات البصرية.

١٨٥٤	تجربة جون تايندل
١٨٨٠	ألكسندر جراهام بل يقترح الهاتف البصري
١٩٦٠	بناء أول ليزر
١٩٦٦	اقتراح تصنيع ألياف بصرية من الزجاج
١٩٧٠	تصنيع ألياف زجاجية بتوهين يقل عن 20 dB/km
١٩٧٤	تصنيع ألياف زجاجية بتوهين 4 dB/km
١٩٧٦	أمكن الحصول على ألياف زجاجية بتوهين يصل إلى 0.5 dB/km
١٩٧٩	أمكن تخفيض التوهين إلى 0.2 dB/km والحصول على عرض نطاق عال.
١٩٨٠	نشطت الأبحاث في مجال الألياف الزجاجية أحادية النمط .
١٩٨٢	تم الحصول على ليف زجاجي أحادي النمط بتوهين يصل إلى 0.16dB/km وهو أقل توهين ممكن الحصول عليه نظرياً .

المصدر: مُحَمَّد عبد الرحمن الحيدر، **إتصالات الألياف البصرية**، الرياض، المملكة العربية السعودية: مكتبة العبيكان، 1995، ص 48.

حيث يعرف العالم كاباني الألياف البصرية بأنها: " فن الإرشاد الفعال للضوء في مناطق فوق بنفسجية والضوء المرئي وتحت الحمراء للطيف عبر ألياف شفافة خلال مسارات محددة مسبقا، كما أن

[7]. "الألياف الضوئية مستقبل الاتصالات فائقة السرعة"، الموقع الرسمي لشبكة الجزيرة، https://www.aljazeera.net/news/scienceandtechnology، (اطلع عليه يوم الإثنين 16 مارس 2020، على الساعة 11:00 بتوقيت الجزائر).

الألياف الضوئية هي عبارة عن قوائم من الخيوط الزجاجية التي يمر الضوء خلالها عبر ترددات عالية جدا، ويمكن لهذه الألياف تحمل الإشارات الصوتية والمرئية والبيانات. [8]

كما تعد كابلات الألياف الضوئية الحل الأمثل لنقل البيانات بسرعة كبيرة ولمسافات بعيدة نظرآ لنقاء الاشارة وعدم حدوث ضعف فيها، فإذا كانت الشبكة متعرضة لموجات كهرومغناطيسية شديدة فالحل الأمثل هو كابلات الألياف الضوئية.

❖ **الفرق بين الكابلات النحاسية وكابلات الألياف البصرية:**

- تتفوق الألياف البصرية عن الكابلات الأخرى في قلة حجمها وخفة وزنها، فهي مصنوعة من الزجاج النقي وليس من المعدن، فقطر كابلات الفايبر ذات نصف قطر أقل أكثر بكثير مقارنة بالكابلات النحاسية.
- تعتمد تقنية الفايبر على نقل البيانات من خلال تحويلها الى نبضات ضوئية او light pulses ونقلها عبر كابلات الالياف الزجاجية بدلا من تحويل البيانات الى نبضات كهربية ونقلها عبر الكابلات النحاسية.
- تتسبب الكابلات النحاسية أحياناً في إحداث تضارب بالبيانات المدخلة، ذلك الاضطراب بالمدخلات ينتج أساساً بسبب الفيض الكهرومغناطيسي، أما كابلات الألياف الضوئية فهي لا تعتمد على الكهرباء، ومن ثم فمن الأمور المستبعدة أن يحدث بداخلها فيض للكهرومغناطيسية، وبالتالي فإن المعطيات أو المدخلات لا يحدث بها تضارب، مما يعني أن مشكلات تقنية مثل ضعف الإشارات أو إعاقة البيانات المرسلة، باتت في طريقها إلى الزوال بفضل كابلات الألياف الضوئية، كما بلغت نسبة احتمال الخطأ بها 109/1 (Low Bit Error Rate)، وهي نسبة ضئيلة جدا إذا تمت مقارنتها بنسبة احتمال الخطأ عند استخدام الكابلات الأخرى [9]
- تتميز الألياف الضوئية بسرعتها الفائقة في الإرسال والاستقبال مما يعني أن كابلات الألياف الضوئية ذات سرعة عالية جداً، وتتميز بقدرتها على حمل كمية ضخمة من البيانات المتنوعة حيث يمكن تخصيص

[8]. كمال عايد، **مرجع سابق**، ص 54.

[9]. محمود حسين، مميزات كابلات الألياف البصرية، الموقع الرسمي لموقع لماذا؟، لماذا-كابلات-الألياف-الضوئية-أفضل/https://www.limaza.com، (اطلع عليه يوم الإثنين 16 مارس 2020، على الساعة 10:00 بتوقيت الجزائر).

قنوات محددة للمحادثات التليفونية واخرى للشبكات التليفزيونية او ثالثة لنقل البيانات الرقمية لشبكات الكمبيوتر.

- كما تتميز كابلات الألياف الضوئية بمحافظتها على قوة الاشارات الضوئية المنقولة من خلالها من دون فقدان نسبة كبيرة منها، عكس الكابلات النحاسية التى تحتاج الى إعادة تكبير وإرسال الإشارات الكهربية كل مسافة صغيرة.
- ما يمكن ملاحظته أيضا أن أقصى مسافة يمكن للكابلات الأخرى أن تمتد خلالها دون تقوية، هي مسافة 100 متر تقريباً، أما كابلات الألياف الضوئية ذات الأنماط المتعددة، فهي بمقدورها أن تمتد لمسافة 2000 متر دون أن تحتاج مقوي للإشارات، أما كابلات الألياف الضوئية أحادية النمط، فيمكنها الحفاظ على قوة إشارتها لمسافة 3000 متر كاملة. [10]
- كما يمكن الإشارة أيضا إلى أن الألياف الضوئية لا تتأثر بالعوامل المناخية كالحرارة أو البرد الشديد أو عوامل مناخية أخرى على عكس الكوابل النحاسية، كما أن عمرها الإفتراضي أطول من عمر الكوابل النحاسية، فهي تتميز بالقوة والمتانة والقدرة على التحمل، وبالتالي لن يكون هناك حاجة لاستبدالها مرارا وتكرارا، كما أن الألياف الضوئية لا تسخن ما حولها، ولا تتأثر بالتشويش الخارجي على عكس الكوابل الأخرى، بمعنى أن النبضات الضوئية لاتعاني من حدوث التداخل أو الشوشرة داخل كابل الفايبر الواحد بما يضمن جودة الاشارات المرسلة والمستقبلة على اختلاف أنواعها، كما تتميز الالياف الضوئية بقلة وزنها مقارنة بالنحاسية، هذا ناهيك عن عدم قابلية الألياف البصرية للاشتعال وهو ما تفتقده الكابلات النحاسية.

[10]. محمود حسين، مميزات كابلات الألياف البصرية، الموقع الرسمي لموقع لماذا؟، لماذا-كابلات-الألياف-الضوئية-أفضل/https://www.limaza.com، (اطلع عليه يوم الإثنين 16 مارس 2020، على الساعة 10:00 بتوقيت الجزائر).