هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية
Communications, Space & Technology Commission

الملحق ب

متطلبات خدمات الاتصالات في المباني

(CST-GUIDE-101.3-24)

الإصدار الثالث

أغسطس ٢٠٢٤ م

مرئيات للعموم

جدول ضبط النسخ

النسخة	تاريخ الإصدار
المعايير الفنية للبنية التحتية المادية للاتصالات داخل المبنى الإصدار الأول	يونيو ٢٠١٨ م
المواصفات الفنية لتوفير خدمات الاتصالات وتقنية المعلومات في المباني الإصدار الثاني	يونيو ٢٠٢٢ م
متطلبات خدمات الاتصالات في المباني الإصدار الثالث	أغسطس ٢٠٢٤ م

يطبق ما ورد في كود البناء السعودي، وفي حال وجود اختلاف/ تعارض بين متطلبات الدليل (CST-GUIDE-101.3-24) مع متطلبات كود البناء السعودي (فيما عدا البنود التي لم ترد في الكود)، تطبق متطلبات كود البناء السعودي.

جدول المحتويات

١ مقدمة ٦

٢ التعريفات ٧

٣ النطاق ١٠

٤ متطلبات خدمات الاتصالات في المباني ١١

٤,١ التصور العام ١١

٤,٢ المتطلبات العامة المشتركة لجميع أنواع المباني ١٣

٤,٢,١ *نقطة الوصول* ١٣

٤,٢,٢ *مسار تمديد الكوابل الرئيس* ١٤

٤,٢,٣ *مساحات الاتصالات* ١٦

٤,٢,٤ *مسارات تمديد الكوابل* ١٧

٤,٢,٥ *التغطية الداخلية* ١٨

٤,٢,٦ *تمديد الكوابل* ١٩

٤,٢,٧ *المتطلبات الكهروميكانيكية* ٢١

٤,٢,٨ *الربط والتأريض* ٢١

٤,٢,٩ *متطلبات الطاقة عبر الإيثرنت، وحجم حزم الكوابل* ٢٣

٤,٢,١٠ *سجلات المبنى* ٢٣

٤,٣ المباني منفردة الوحدة (SDU) ٢٤

٤,٣,١ *نقاط الوصول* ٢٥

٤,٣,٢ *مسارات تمديد الكوابل الرئيسية* ٢٦

٤,٣,٣ *مساحات الاتصالات* ٢٧

٤,٣,٤ *مسارات تمديد الكوابل* ٢٨

٤,٣,٥ *التغطية الداخلية* ٢٩

٤,٣,٦ *المتطلبات الكهروميكانيكية* ٢٩

٤,٤ المباني متعددة الوحدات (MDU) (كافة أنواع المباني متعددة الوحدات) ٣٠

٤,٤,١ *نماذج المباني متعددة الوحدات* ٣٠

٤,٤,٢ *نقاط الوصول* ٣٢

٤,٤,٣ *مسارات تمديد الكوابل الرئيسية* ٣٣

٤,٤,٤ *مساحات الاتصالات* ٣٣

٤,٤,٥ *مسارات تمديد الكوابل* ٤١

٤,٤,٦ *التغطية الداخلية* ٤٥

٤,٤,٧ *المتطلبات الكهروميكانيكية* ٤٥

ملخص المتطلبات (جميع أنواع المباني) ٤٨

أ) ملخص للمتطلبات الرئيسية (لجميع أنواع المباني) ٤٨

ب) ملخص للمتطلبات الرئيسية داخل المباني منفردة الوحدة ٥٣

ج) ملخص للمتطلبات الرئيسية داخل المباني متعددة الوحدات ٥٥

قائمة الأشكال

الشكل ١ - المخطط العام للبنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI)..... ١١
الشكل ٢ - مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى منفرد الوحدة..... ١٢
الشكل ٣ - مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى متعدد الوحدات..... ١٣
الشكل ٤ - ترتيبات تأريض غرفة الاتصالات..... ٢٢
الشكل ٥ – المخطط العام للبنية التحتية المادية داخل المبنى منفرد الوحدة..... ٢٤
الشكل ٦ -نقطة الوصول مع مسار التمديد الرئيس..... ٢٥
الشكل ٧ نقطة الوصول - التثبيت المدمج والتثبيت على الجدار..... ٢٦
الشكل٨ - نموذج للبنية التحتية المادية داخل مبنى متعدد الوحدات..... ٣٠
الشكل ٩ - نموذج الشجرة لتصميم وتوزيع البنية التحتية المادية داخل المبنى..... ٣١
الشكل١٠- نموذج النجمة لتصميم وتوزيع البنية التحتية المادية داخل المبنى..... ٣٢
الشكل ١١- مثال لمبنى بأكثر من توصيل واحد على نحو عمودي..... ٣٥
الشكل ١٢- ترتيب غرف الاتصالات للمباني الصغيرة ذات الوحدات المتعددة..... ٣٥

قائمة الجداول

الجدول ١ - تصنيف المباني وفقا لكود البناء السعودي ١٩
الجدول ٢ - الحد الأدنى من متطلبات مسارات تمديد الكوابل الرئيسية للمباني منفردة الوحدة..... ٢٦
الجدول٣ - الحد الأدنى من متطلبات مسارات تمديد الكوابل الرئيسية للمباني متعددة الوحدات..... ٣٣
الجدول ٤- متطلبات حجم غرف الاتصالات الرئيسية..... ٣٤
الجدول ٥-- متطلبات حجم غرفة الاتصالات على أسطح المباني..... ٣٦
الجدول ٦- متطلبات حجم غرف خدمات الاتصالات المتنقلة..... ٣٧
الجدول ٧- متطلبات حجم موزعات الطوابق ٣٨
الجدول ٨ – متطلبات الفصل بين مسارات تمديد كوابل الاتصالات والمرافق الأخرى..... ٤٤
الجدول ٩ - ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني..... ٥٢
الجدول ١٠- ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني منفردة الوحدة..... ٥٤
جدول ١١ -ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني متعددة الوحدات ٥٩

١ مقدمة

تهدف هذه الوثيقة الصادرة من هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية إلى ضمان:

- أن تكون المباني مجهزة بالبنية التحتية المادية والمعدات والأجهزة الخاصة بخدمات الاتصالات وتقنية المعلومات.
- أن يتم إنشاء أي بنية تحتية مادية في المباني وفقا لمعيار وطني موحد متوافق مع أفضل الممارسات الدولية.

يعد استيفاء المتطلبات المضمنة في هذه الوثيقة إلزاميا على ملاك ومطوري المباني والمكاتب الاستشارية والهندسية والجهات المنفذة (المقاولين).

مرئيات العموم

٢ التعريفات

إن الكلمات والعبارات التي تم تعريفها في نظام الاتصالات وتقنية المعلومات ولائحته التنفيذية وقرارات الهيئة التنظيمية الأخرى سيكون لها المعنى نفسه عند استخدامها في هذه الوثيقة، كما يكون للكلمات والتعابير التالية المعاني المقترنة بها؛ ما لم يقتض السياق خلاف ذلك:

نقطة الوصول (AP): نقطة مادية يتم تأسيسها على حدود المبنى ويمكن لشبكات الاتصالات العامة الوصول إليها. تستضيف نقطة الوصول معدات الاتصالات (مثل وصلات الإغلاق، وصناديق التوزيع الضوئية، وغيرها)، ويتم من خلالها الربط بين شبكات الاتصالات العامة الخارجية (خارج المبنى) والبنية التحتية المادية والشبكات داخل المبنى، وتعد النقطة الفاصلة بين الشبكتين.

الربط: التوصيل بين أجزاء معدنية لتشكيل مسار موصل للكهرباء.

إطار توزيع المبنى (BDF): المعدات المادية الخاصة بتوزيع البنية التحتية للاتصالات والواقعة بين شبكات الاتصالات العامة الخارجية (خارج المبنى) والبنية التحتية المادية داخل المبنى. ويسمح إطار توزيع المبنى (BDF) بتوصيل الكوابل الرئيسية من نقطة الوصول (على حدود المبنى) مع كوابل الاتصالات التي تصل إلى كل وحدة في المبنى.

مقدم خدمة الاتصالات (SP): في سياق هذه الوثيقة؛ يقصد بمقدم خدمة الاتصالات الشركة التي تقدم الخدمات؛ سواء بشكل مباشر إلى المستخدم النهائي في المبنى أو على أساس البيع بالجملة للبنية التحتية للاتصالات إلى مقدمي خدمة آخرين للوصول إلى المستخدم النهائي.

المطور: جهة اعتبارية تطور العقارات من خلال أي من الآتي:

- تهيئة مواقع التطوير الجديدة للاستخدام السكني، التجاري، الصناعي، الحكومي أو لأي غرض آخر خاص أو عام (مطور الأراضي).
- إنشاء وتشييد المباني (مطور المباني).

وغالبا ما يكون مالك العقار هو المطور نفسه ويكون مسؤولا عن مراعاة المقاييس الخاصة بالبناء وتطوير الأراضي في المملكة.

مرافق الدخول (EF): المنطقة أو المساحة المادية التي تحتوي على مسار تمديد الكوابل الرئيس وكوابل الاتصالات من نقطة الوصول إلى غرف ومساحات الاتصالات.

الوصول اللاسلكي الثابت (FWA): أحد التقنيات المستخدمة لتقديم خدمات الاتصالات الثابتة بشكل لاسلكي بين نقطتين ثابتتين؛ وعادة ما تكون بين المحطة الأساسية لمقدم خدمة الاتصالات ومقر المشترك.

منطقة توزيع الطوابق الأفقية (HFD): المساحات وأنظمة التوصيل التي تستوعب نقاط التوزيع داخل طابق المبنى في المباني متعددة الوحدات.

موزع الطوابق (FD): الأداة القائمة على التقسيم الفرعي بين إطار توزيع المبنى (BDF) وموزع الوحدة أو نقاط إنهاء الشبكة الموجودة بالقرب من منطقة روافع الكوابل أو داخلها، مما يسمح بانتقال الكابل داخل المبنى من الوضع العامودي إلى الأفقي لطابق معين. ويعتمد استخدام موزعات الطوابق على نوع المبنى كما هو محدد في هذه الوثيقة.

التأريض: إنشاء اتصال كهربائي بين دائرة كهربائية (مثل كوابل الاتصالات) أو المعدات مع الأرض، أو لبعض الأجسام الموصلة التي تستخدم عوضا عن الأرض.

البنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI): تعرف أيضا باسم الشبكة الداخلية؛ هي مكونات شبكة الاتصالات غير الفعالة في المبنى التي تمكن من إيصال خدمات الاتصالات داخل المبنى. كما تربط نقطة الوصول بنقاط إنهاء شبكات الاتصالات في وحدات المبنى، وتتضمن نقاط إنهاء شبكات الاتصالات، هياكل التوزيع، روافع الكوابل، غرف ومساحات الاتصالات، ومسارات تمديد الكوابل.

حلول التغطية الداخلية (IBS): نظام مخصص لتقديم خدمات الاتصالات اللاسلكية داخل المبنى وفي جميع أرجاءه بجودة عالية.

المقاول الرئيس: الجهة التي يفوضها المطور لبناء موقع أو منشأة أو مبنى.

منطقة التوزيع الرئيسية (MDA): الموقع الرئيس داخل غرف ومساحات الاتصالات حيث يتم توصيل الكوابل ببعضها أو مع الأجهزة والمعدات.

مبنى متعدد الوحدات (MDU): مبنى يتضمن وحدتين أو أكثر متصلتين بجدار مشترك أو واقعتين ضمن حدود ملكية واحدة. أمثلة على المباني متعددة الوحدات: الشقق السكنية والمكاتب والمحلات والمراكز التجارية وما شابه ذلك. يمكن أن تشمل المباني متعددة الوحدات أبراج متعددة ضمن مشروع رئيس مشترك.

نقطة إنهاء الشبكة (NT): هي النقطة التي تنتهي عندها البنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI). وقد يكون لوحدة من وحدات المبنى العديد من نقاط إنهاء شبكات الاتصالات.

مناطق التطوير الجديدة: هي العقارات المخطط تطويرها من قبل مطوري الأراضي والمباني، وتشمل تخطيط وتهيئة الأراضي وإنشاء المباني للاستخدامات السكنية، والتجارية، والصناعية، والحكومية، أو لأي غرض آخر.

الشبكة (NW): يقصد بها في سياق هذه الوثيقة شبكة الألياف الضوئية.

مكونات الشبكات غير الفعالة: تتضمن جميع عناصر الشبكة المادية غير الكهربائية اللازمة لتوفير الشبكات الخارجية والبنى التحتية داخل المباني مثل مسارات تمديد الكوابل، الأبراج والصواري، غرف وفتحات التفتيش، الكوابل، وغير ذلك.

الشبكة الخارجية (OSP): في سياق هذه الوثيقة؛ تعد جزء من شبكة الاتصالات الكائنة خارج المبنى؛ يتم تنفيذها بهدف ربطها أو استخدامها للربط بشبكات الاتصالات العامة.

مسارات تمديد الكوابل: قنوات أو برابخ لتمديد كوابل الاتصالات؛ وقد تكون عمودية أو أفقية.

منطقة رفع الكوابل: الموقع المادي الذي يتضمن المسارات العمودية لتمديد الكوابل أو أنظمة التوصيل والتركيب وكوابل التوزيع التي توصل كل طابق بإطار توزيع المبنى (BDF).

مبنى منفرد الوحدة (SDU): مبنى يتكون من وحدة واحدة فقط (سكنية/ مكتبية/ تجارية) أو غير ذلك.

غرفة الاتصالات (TR): مساحة مخصصة في المبنى لاستضافة وتثبيت وإنهاء معدات الاتصالات والكابلات وإطار توزيع المبنى (BDF)، وتستخدم أيضا هذه الغرفة كمنطقة تجمع واستضافة للمعدات

والكابلات المختلفة لأغراض الاتصـالات والمراقبة والتحكم لكل وحدة في المبنى، وهناك ٣ أنواع مختلفة من غرف الاتصالات:

- **غرفة الاتصالات الرئيسية (MTR)**، تكون إلزامية للبناء، وتكون دائما في الطابق الأرضي أو القبو الخاص بالمبنى، وتستضيف معدات الاتصالات الرئيسية.
- **غرفة اتصالات على سطح المبنى (RTTR)**، غرفة الاتصالات في السطح العلوي للمبنى، وتكون إلزامية للبناء عندما يلبي المبنى المتطلبات المحددة في هذه الوثيقة.
- **غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة (MSTR)**، غرفة الاتصالات تستضيف معدات الاتصالات المتنقلة، تكون في السطح العلوي للمبنى وفي طوابق مختلفة، وتكون إلزامية للبناء عندما يلبي المبنى المتطلبات المحددة في هذه الوثيقة.

مساحة الاتصالات (TS): كافة الغرف/ المساحات في المبنى المخصصة لاستضافة معدات الاتصالات، وبالرجوع إلى الرسم المرجعي؛ عادة ما تشمل نقطة الوصول، وغرف الاتصالات، موزع وتوزيع الطوابق، موزع الوحدات، نقاط إنهاء الشبكة بأنواعها وأشكالها المختلفة.

أنظمة التوصيل: غلاف معدني أو بلاستيكي مصمم لاستيعاب الكابلات، وعادة ما تكون مربعة أو مستطيلة الشكل؛ حوامل الكابلات.

صندوق الوصول الأرضي (UEB): هيكل مشابه لفتحات التفتيش التي لا يمكن لشخص الدخول إليها لأداء العمل.

وحدة: وحدة سكنية أو منزل مستقل أو شقة سكنية أو مساحات مكتبية أو متجر أو أي جهة مغلقة داخل المبنى.

إطار توزيع الوحدة (UDF): إطار التوزيع في المبنى منفرد الوحدة، وهو العنصر المخصص لتجميع كافة الكابلات البصرية لوحدة ما داخل مبنى متعددة الوحدات (MDU).

موزع الوحدة (UD): المساحة التي تستضيف إطار توزيع الوحدة، حيث يتم تجميع كافة مسارات الكوابل داخل المبنى، ويركب عادة داخل الوحدة.

٣ النطاق

تحدد هذه الوثيقة الحد الأدنى من المتطلبات الإنشـائية والمعمارية والتقنية والكهربائية والميكانيكية اللازمة لتصميم وبناء وتشغيل البنية التحتية لشبكة الاتصالات في جميع أنواع المباني العامة والخاصة. كما تتطلب المباني أو مناطق التطوير الضـخمة والخاصـة (مثل المنشـآت الرياضـية والمطارات والمسـتشـفيات والمهام الحرجة...) إلى مزيد من التواصـل بين المطور والمقاول ومقدمي خدمات الاتصالات إضافة إلى هذه المتطلبات، وبما لا يتعارض معها.

تنطبق المتطلبات المحددة في هذه الوثيقة على جميع المباني، مثل:

١. الوحدات المنفردة
٢. الوحدات المتعددة
٣. المنشآت المكتبية
٤. المنشآت الصناعية
٥. المنشآت الصحية
٦. المباني التجارية (الفنادق والمحلات ومراكز التسوق ...)
٧. منشآت النقل (محطات السكك الحديدية والمطارات والموانئ...)
٨. المنشآت الرياضية (الملاعب، الصالات، المسابح، الحدائق، الملاعب، ..... الخ)
٩. وغيرها.

كما تهدف المتطلبات إلى ضمان تأسيس البنية التحتية المادية وشبكات الاتصالات خلال مرحلة التخطيط الأولي للمبنى. وتم تطوير المتطلبات لتتناسـب مع المتطلبات التقنية لأي مقدم خدمة اتصـالات حالي/مستقبلي مع الاستخدام الأمثل لموارد المبنى.

يجب أن يتم تخطيط وتصـميم البنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI) بما في ذلك متطلبات التغطية الداخلية (IBS) من قبل متخصصين لديهم أدوات أو برامج كافية ومتخصصة.

يجب أن تكون البنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI) تلبي المتطلبات المسـتقبلية، وأن تتم إدارتها وصيانتها بشكل مناسب.

٤ متطلبات خدمات الاتصالات في المباني

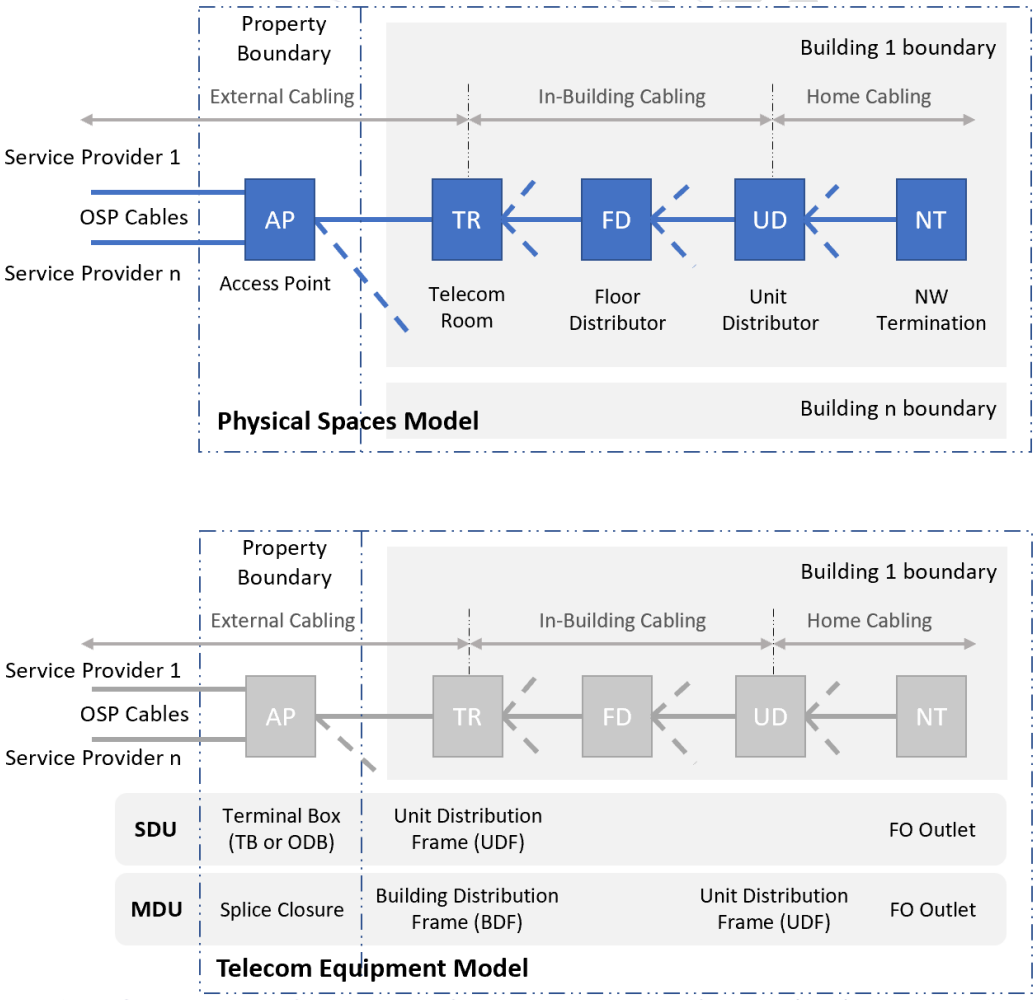
يوضح هذا القسم المواصفات والممارسات الإلزامية لتصميم وإنشاء وتنفيذ وتشغيل الجوانب المتعلقة بالاتصالات في المباني والمنشآت.

يتضمن القسم ٤,٢ المتطلبات والمواصفات العامة المشتركة لجميع أنواع المباني، كما يتضمن القسم ٤,٣ المتطلبات الإضافية للمباني منفردة الوحدة (SDU)، والقسم ٤,٤ المتطلبات الإضافية للمباني متعددة الوحدات (MDU) (شاملة مناطق التطوير الضخمة).

٤,١ التصور العام

توضح الأشكال التالية نماذج البنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI) المستخدمة في هذه الوثيقة:

- الشكل ١: يتضمن المخطط العام للبنية التحتية المادية داخل المبنى.
- الشكل 2: يتضمن مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى منفرد الوحدة.
- الشكل٣: يتضمن مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى متعدد الوحدات.

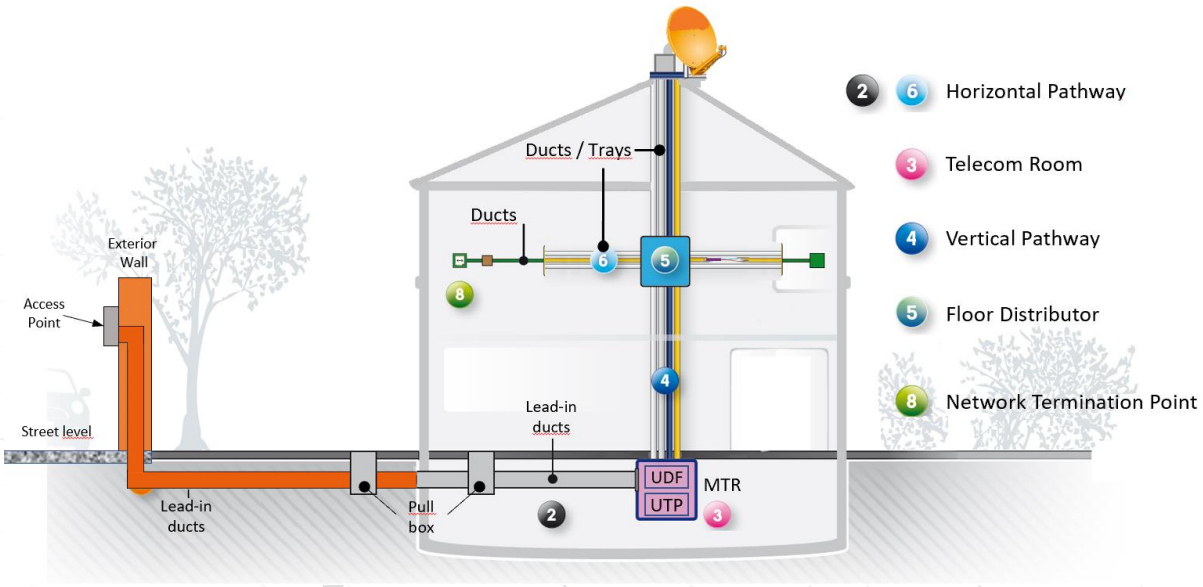


الشكل ١ المخطط العام للبنية التحتية المادية داخل المبنى (IPI)

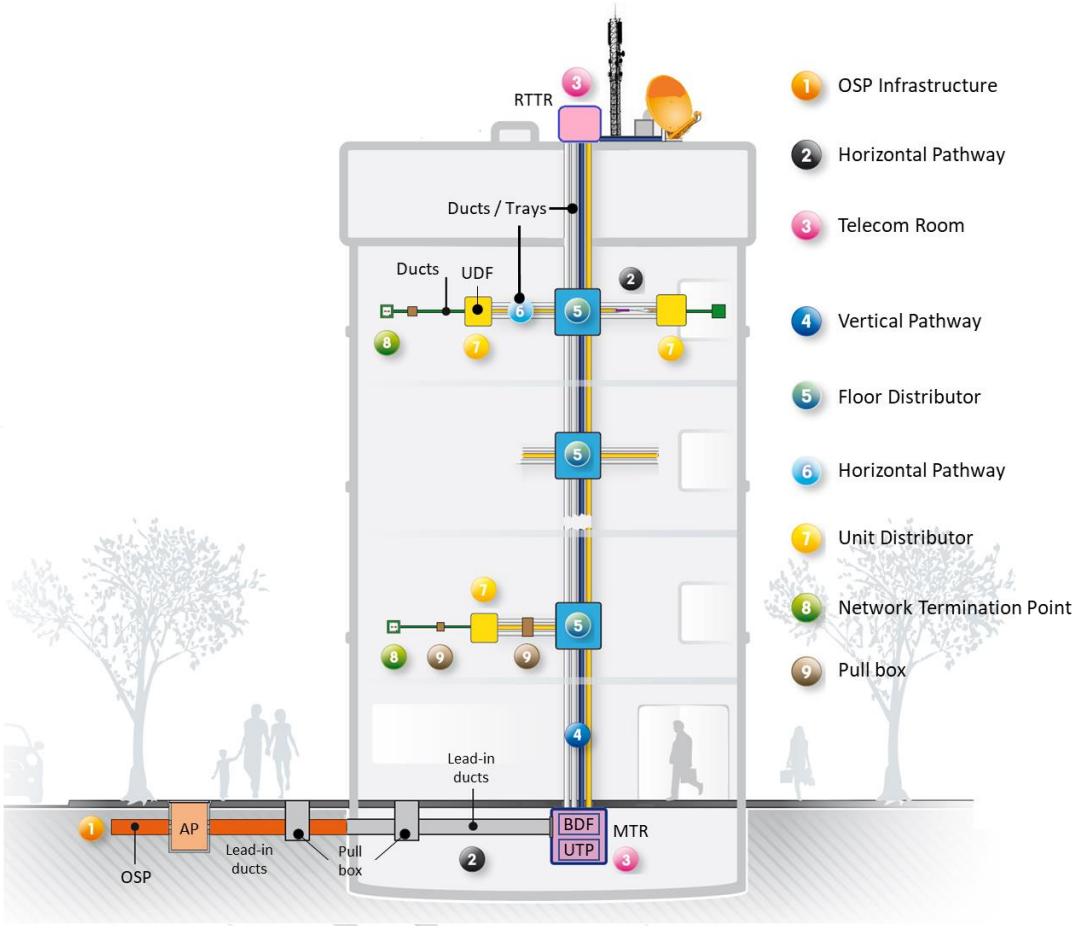
إن المتطلبات والمواصفات الواردة في الأقسام الفرعية القادمة من هذه الوثيقة تتبع تسلسل الشكل ١: ابتداء من الشـبكة الخارجية إلى داخل المبنى وصـولا إلى نقطة إنهاء الشـبكة (NT). كما تتبع التعريفات المضمنة في هذه الوثيقة نفس المخطط العام الموضح في هذا القسم.

ملاحظات:

- يمكن تركيب إطار توزيع الوحدة (UDF) الخاص بالمباني متعددة الوحدات (MDU) الموضح في الشكل أعلاه في موزع الوحدة (UD) أو دمجه في موزع الطوابق (FD) على إطار واحد يدمج متطلبات ربط جميع الوحدات التابعة للطابق الواحد. يسمح بأي منهما، ولكن ليس كلاهما في وقت واحد (يسمح فقط بتركيب إطار واحد في الطابق/الوحدة).
- في المباني منفردة الوحدة؛ يمكن دمج إطار توزيع الوحدة (UDF) مع صندوق التوزيع الضوئي (ODB) في إطار ضوئي واحد يثبت في نقطة الوصول (AP) أو غرفة الاتصالات (TR)، وفي الحالة الثانية؛ يلزم إلغاء صندوق التوزيع الضوئي مما يساعد على تسهيل مخطط التصميم وتقليل الفقد في الإشارات الضوئية.



الشكل 2 مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى منفرد الوحدة



الشكل٣ مخطط البنية التحتية المادية داخل المبنى؛ في المبنى متعدد الوحدات

٤,٢ المتطلبات العامة المشتركة لجميع أنواع المباني

٤,٢,١ نقطة الوصول

عند إنشاء أي مشروع أو تطوير المخطط الخاص به، بما في ذلك المساكن أو المباني، يجب أن يوفر مالك/ مطور العقار على الأقل نقطة وصول واحدة لتوصيل كابلات الشبكة الخارجية الخاصة بمقدم خدمة الاتصالات.

بناء على خصائص المبنى أو المنشأة (كالحجم والنوع والهيكل الإنشائي والاستخدام وغيرها)، يمكن أن تكون نقطة الوصول على هيئة صندوق على الحائط الخارجي للمبنى (الوحدة المنفردة) وقد تصل إلى مساحة ٥ م × ٥ م (ويمكن أن تزيد المساحة حسب متطلبات المشروع) في مناطق التطوير الضخمة، وذلك على النحو المفصل في الأقسام التالية.

يجب إنهاء جميع هياكل الكابلات الصادرة من المباني أو المساكن في نقاط الوصول، وتوصيلها بكابلات الشبكة الخارجية التابعة لمقدم خدمة الاتصالات.

يمكن تركيب أكثر من نقطة وصول واحدة بناء على متطلبات المبنى أو المنشأة. كما يجب الاتفاق بين مطور الأرض ومقدم خدمة الاتصالات على عدد وحجم نقاط الوصول الموجودة في كل مشروع بناء على حجم وشكل المبنى (المباني) وإجمالي عدد المستخدمين واستخدام المبنى.

يجب أن تكون نقاط الوصول ضمن مساحات العناصر غير الفعالة حيث لا يوجد متطلبات كهروميكانيكية جوهرية. يجب وضع معدات الاتصالات غير الفعالة في نقطة الوصول وفقا لمتطلبات تصميم شبكة الاتصالات. ويعمل المطور على إعداد التفاصيل الخاصة بتخطيط الأرض بالتوافق مع مقدم خدمة الاتصالات، كما إن الحد الأدنى من متطلبات نقاط الوصول محددة في هذه الوثيقة.

تعد نقطة الوصول هي النقطة الفاصلة بين الشبكة الخارجية التابعة لمقدم خدمة الاتصالات والبنية التحتية المادية داخل المبنى. يشترط أن تكون نقطة الوصول متاحة للوصول إليها بسهولة من قبل شبكات الاتصالات العامة ومحمية ضد أي تلف محتمل. كما يفضل تركيب غطاء قابل للقفل على نقطة الوصول.

يجب أن يوفر مطور المبنى المرافق المادية والمساحة اللازمة لنقطة الوصول سواء على الحائط أو على الأرض، وذلك لتمكن تركيب المعدات الضوئية غير الفعالة (كصندوق التوزيع الضوئي الخاص للوحدات المنفردة).

نظرا لكون كل من الشبكة الخارجية التابعة لمقدم خدمة الاتصالات، والبنية التحتية المادية الخاصة بالمبنى، قد يتم بناؤها في أوقات مختلفة، فإن التنسيق بين الجهات المسؤولة عن كل من تلك البنى التحتية ضروري بشأن موقع نقطة الوصول، وفقا للتالي:

أ) **في حال بناء الشبكة الخارجية التابعة لمقدم خدمة الاتصالات قبل المبنى:** يشترط في هذه الحالة على مقدم خدمة الاتصالات إنهاء مسار تمديد كوابل الشبكة الخارجية في كل عقار بجهاز كهرومغناطيسي كاشف يتم دفنه تحت الأرض، بشكل يسمح إيصاله أثناء عملية إنشاء المبنى. ويتم تحديد موقع نقطة الوصول أثناء الأعمال الإنشائية للمبنى بالتنسيق بين مطور المبنى ومقدم خدمة الاتصالات، ووفقا للإجراءات المعمول بها مع المرافق الخاصة بالخدمات الأخرى.

ب) **في حال تم بناء المبنى قبل الشبكة الخارجية:** يشترط في هذه الحالة وضع علامات واضحة تشير إلى موقع نقطة الوصول، وبحيث تتيح لمقدم خدمة الاتصالات التعرف على موقعها بسهولة عندما يتم تنفيذ البنية التحتية للشبكة الخارجية. ويتطلب تركيب نهاية طرفية مؤقتة لمسار تمديد الكوابل الرئيسي بهدف دمجها في نقطة الوصول عند توفر الشبكة الخارجية.

٤,٢,٢ مسار تمديد الكوابل الرئيس

يجب أن يوفر مطور المبنى مسار تمديد الكوابل الرئيس الأساسي والاحتياطي (عند الحاجة) من نقطة (نقاط) الوصول إلى غرفة (غرف) الاتصالات. ويعتمد العدد الفعلي للمسارات واتجاهاتها على مدى الحاجة إلى وجود مسارات احتياطية للشبكة والتوصيلات المتعددة الخاصة بالمبنى من عدمه؛ والتي يتم تصميمها وتنفيذها بالتوافق بين المطور ومقدم خدمة الاتصالات.

عندما يكون هناك حاجة إلى الحصول على خدمات الاتصالات الثابتة واللاسلكية، قد تتطلب مرافق الدخول إجراء بعض التعديلات على الحجم والكمية والموقع.

لا يجوز تركيب المعدات الميكانيكية (مثل تركيب الأنابيب ومجاري المياه، وأنابيب الهواء) غير المتعلقة بدعم البنية التحتية لمدخل الاتصالات في مرفق دخول الاتصالات أو حتى تمريرها أو إدخالها.

لا يجوز أن تشترك مرافق الاتصالات تحت الأرض في نفس المقطع العمودي مع مرافق الخدمات الأخرى التي قد تشترك في نفس الخندق مثل المياه أو الكهرباء.

يجب حماية مسارات التمديد الرئيسية بالخرسانة عندما يتم تمديدها تحت أسطح دائمة مرصوفة.

يجب أن تغلق النهايات الطرفية لمسار تمديد الكوابل الرئيس لمنع دخول المواد كالمياه أو التربة أو الغازات أو الآفات وذلك وفقا للكود الكهربائي السعودي (SBC 401-CR).

يجب وضع علامة واضحة على مسار التمديد الرئيس فوق سطح الأرض لسهولة تحديد مكانه والوصول إليه.

يجب أن يقتصر استخدام مسارات التمديد الرئيسية على خدمات الاتصالات فقط.

يجب أن تكون مسارات تمديد الكوابل الرئيسية مصنوعة من مادة البولي إيثيلين عالي الكثافة، كلوريد البوليفينيل غير الملدن أو مواد أفضل، وذلك وفقا للمعايير المعترف بها دوليا. ويجب أن يكون تصميم المسارات بحيث تكون مضلعة من الداخل وقادرة على استيعاب كابلات الألياف الضوئية.

يجب أن تتضمن جميع مسارات تمديد الكوابل الرئيسية والفرعية على حبال سحب؛ عبارة عن حبل ملتوي مقاوم للعفن ومصنوع من البولي بروبيلين، بقطر خارجي بمقاس ٦ ملم كحد أدنى وبقوة شد ٢٤٠٠ رطل / ١٠٠٠ كجم كحد أدنى.

يمنع وجود انحناءات حادة بزاوية تزيد عن زاوية ٤٥ درجة على طول مسارات التمديد، باستثناء انحناء عمودي بزاوية واسعة ونصف قطر طويل (مصنوع في المصنع) في النهائية الطرفية للمسارات داخل غرفة الاتصالات الرئيسية.

في حالة وجود انحناء حاد بزاوية تزيد عن ٤٥ درجة لا يمكن تجنبه، حينها يشترط تركيب صندوق ربط الكابل بمقاس ٦٠٠ مم (الطول) × ٦٠٠ مم (العرض) × ٦٠٠ مم (العمق) كحد أدنى. ستعتمد الكمية والموقع والنوع والحجم الفعلي لصناديق السحب/ الدخول على مواصفات التطوير ومسارات مجرى الهواء من غرفة الاتصالات إلى نقطة الوصول.

يجب تركيب صناديق السحب لأي زاوية قائمة أو انحناءات حادة في مسارات الأنابيب الموصلة أو في أي مكان آخر قد يشكل فيه سحب الكابل خطر ما أو يصعب تنفيذه.

يجب أن ينطبق على صناديق السحب/ الدخول المواصفات والمعايير التالية:

- بناؤها من خرسانة مسلحة
- تغطيتها بإطار وغطاء من حديد يحمل علامة "اتصالات" مع الحد الأدنى من تصنيف الحمل وفقا للمواصفات الوطنية المعتمدة.
- توفير عمود للتأريض بمقاومة تقل عن ١ أوم.

يجب تمديد مسارات تمديد الكوابل الرئيسية داخل غرفة الاتصالات؛ في نطاق يتراوح بين ≈٢٥ مم (الحد الأدنى) و≈٧٧ مم (الحد الأقصى) فوق مستوى الأرض. كما يجب أن توضع على مسافة لا تقل عن ≈٢٥ مم من الجدار أو بين الأنابيب المجاورة لتوفير مساحة للبطانات، ولكن ليس بعيدا عن الحائط بحيث يشكل خطر التعثر أو إنشاء امتداد كابل كبير جدا من الأنابيب العازلة إلى اللوحة الخلفية/الحوامل.

٤,٢,٣ مساحات الاتصالات

مساحات الاتصالات هي الغرف والمناطق الموجودة داخل المبنى حيث يتم إنهاء كابلات الاتصالات وتوصيلها فيما بينها أو بمعدات الاتصالات غير الفعالة أو النشطة. وتحدد المساحات اللازم تخصيصها داخل المبنى.

وتنقسم مساحات الاتصالات إلى ما يلي:

- غرف الاتصالات (الرئيسية، على سطح المبنى، خدمات الاتصالات المتنقلة)
- موزعات الطوابق
- موزعات الوحدات
- نقاط إنهاء الشبكة

٤,٢,٣,١ غرف الاتصالات الرئيسية

يجب أن تكون جميع المباني مجهزة بغرفة اتصالات (رئيسية) واحدة على الأقل، والتي يجب توفيرها في الطابق الأرضي أو الطابق السفلي.

وفي حالة تجهيز غرف اتصالات متعددة في المبنى، يجب أن تترابط تلك الغرف بحوامل كابلات منفصلة (٣٠٠ مم × ٥٠ مم، العرض × الارتفاع) أو ما يعادلها من سعة مسارات تمديد الكوابل.

تختلف أنواع غرف الاتصالات في التطوير حسب خصائص المباني والحاجة لها. وتم تحديد تفاصيل أنواع غرف الاتصالات في الأقسام اللاحقة في هذه الوثيقة.

يعتمد الحد الأدنى لأبعاد غرف الاتصالات على حجم المبنى واستخدامه وميزاته، ويمكن الرجوع إلى أحجام غرف الاتصالات بناء على عدد الطوابق في المبنى أو الطاقة الاستيعابية في الأقسام ٤,٣,٣ و ٤,٤,٤ من هذه الوثيقة.

يجب أن تتوفر في غرفة الاتصالات المتطلبات التالية:

أ) ألا تكون غرف الاتصالات قريبة من أي مصادر للحرارة أو الرطوبة أو الظروف الجوية أو البيئية المسببة للتآكل.

ب) ألا يكون وجود غرف الاتصالات مباشرة أسفل أو بجوار المناطق الرطبة مثل دورات المياه أو مناطق النفايات وما شابه ذلك.

ج) عند الحاجة لوجود جزء من منطقة غرف الاتصالات أسفل أي من مصادر المياه، فيجب أن يتم الأخذ في الاعتبار في مرحلة تصميم المبنى أن يتم إنشاء تصريف أرضي (سقف خرساني)، مقدم بمضخة غاطسة آلية لمواجهة أي خطر لدخول المياه. بالإضافة إلى ذلك، يجب أن يتم أيضا تركيب أجهزة استشعار للكشف عن تسرب المياه داخل غرف الاتصالات.

د) يجب أن تكون غرف الاتصالات نظيفة وجافة، وخالية من أنظمة الرش والنوافذ، وتوفر تدابير الوقاية من الآفات لتجنب تلف الكابلات واحتمالية انقطاع الخدمة، ويمكن استخدام غطاء حوامل الكابلات القابل للإزالة كإجراء حماية إضافي.

ه) يجب أن يتوفر بغرف الاتصالات مساحة كافية لجميع المعدات الخاصة لما لا يقل عن ثلاثة من مقدمي خدمات الاتصالات.

و) لا يجوز وضع المعدات التي لا تتعلق بدعم مساحات الاتصالات (مثل الأنابيب وأعمال المجاري وتوزيع طاقة المبنى) في مساحة الاتصالات أو المرور عبرها.

ز) لا يجوز مشاركة مساحات الاتصالات مع خدمات البناء أو الحراسة، كما لا يجوز وضع الأحواض ومواد التنظيف مثل المماسح والدلاء والمذيبات وما إلى ذلك أو تخزينها في مساحة الاتصالات.

٤,٢,٤ مسارات تمديد الكوابل

يجب أن تضمن مسارات تمديد الكوابل وأنظمتها إمكانية تركيب الكابلات وفقا لنصف قطر الانحناء الأدنى المطبق (على ثلاث مراحل: التركيب، والتشغيل الثابت، والتشغيل المرن). يمكن تحقيق ذلك عن طريق استخدام الزوايا المنحنية الجاهزة أو القطع الفارغة أو محددات نصف القطر أو وسائل أخرى. وعندما يتعلق الأمر بأنواع متعددة من الكابلات (المجمعة أو المزدوجة/الأنواع الثنائية)، يجب تطبيق الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء الأكبر.

تحدد الشركات المصنعة الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء؛ في حالة عدم توفر تلك المواصفات يتم تطبيق ما يلي.

أ) يكون الحد الأدنى نصف قطر الانحناء للكابلات المتوازنة المكونة من ٤ أزواج: ٨ أضعاف قطر الكابل.

ب) يكون الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء لكابلات الألياف الضوئية والكابلات المحورية ١٠ أضعاف قطر الكابل.

ج) يكون الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء للكابلات التقنية المعدنية الأخرى ٨ أضعاف قطر الكابل.

ملاحظة: يكون الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء في الكابلات ذات الحماية الإضافية أكبر من المحدد أعلاه.

يجب تخطيط حوامل الكابلات (Tray) بحيث تصل نسبة الاستخدام الأولية المحسوبة إلى ٢٥% كحد أقصى، كما يلزم أن تكون نسبة الاستخدام لأي حامل كيبل ٥٠% كحد أقصى. وينبغي أن يكون الحد الأقصى لعمق أي حامل كابلات ١٥٠ ملم.

يجب ألا تكون مسارات التمديد:

أ) تتضمن على أكثر من انحناءان تصل إلى ٩٠ درجة كحد أقصى بين نقاط السحب (على سبيل المثال، منافذ غرف الاتصالات، أو صناديق السحب).

ب) عرضة لتغيرات تراكمية في اتجاه يزيد عن ١٨٠ درجة بين نقاط السحب.

يجب أن تكون الانحناءات داخل مسارات التمديد قابل للوصول إليها (على سبيل المثال من خلال صندوق) وأن تكون قادرة على العمل كنقاط سحب ما لم:

أ) يكن هناك حاجة لتركيب أي كابلات إضافية داخل المسار، بعد تركيب الكيبل الأولي.

ب) من المخطط إزالة الكابلات قبل إجراء أي تركيبات إضافية.

يجب أن يكون نصف القطر الداخلي للمسارات المنحنية ٦ أضعاف قطر القناة الداخلي على الأقل.

يجب ألا تحتوي الانحناءات في المسارات على أي التواء أو انقطاعات أخرى تؤثر سلبا على غلاف الكابل أثناء عمليات سحب الكابل.

يجب أن تنطبق المتطلبات التالية على جميع أنظمة التوصيل:

أ) أن تكون جميع الأجزاء المعدنية خالية من الحواف الحادة وأن تكون متصلة بالأرض.

ب) أن تكون الفتحات محكمة الغلق بمادة مناسبة مقاومة للحريق.

ج) أن يكون من السهل الوصول إلى حوامل الكابلات في المناطق المشتركة لتسهيل توفير أي كابلات إضافية في المستقبل.

د) أن يتم تغطية وحماية أي حوامل كابلات موجودة في المناطق العامة التي يقل ارتفاعها عن ٤,٨ متر فوق الأرض.

ه) ألا تمر أنظمة التوصيل عبر المناطق المعرضة للحرارة أو الرطوبة أو الظروف الجوية أو البيئية المسببة للتآكل.

و) توفير مسارات رئيسية واحتياطية إضافية عن الحاجة للربط بين نقاط الدخول.

٤,٢,٥ التغطية الداخلية

كمتطلب عام، فإن أي مبنى يستوفي واحدا أو أكثر من المعايير المحددة في هذا القسم يتطلب تخطيط وبناء البنية التحتية والأنظمة الخاصة بتوفير التغطية الداخلية وفقا للمواصفات الواردة في هذه الوثيقة. ويشمل ذلك إيصال خدمات الاتصالات اللاسلكية إلى جميع طوابق المبنى أو المنشأة. يكون تصميم وتنفيذ حلول التغطية الداخلية إلزاميا عندما يستوفي المبنى واحد أو أكثر من المعايير التالية.

المعيار الأول: نوع الاستخدام والإشغال

بناء على تصنيفات المباني الصادرة عن وزارة الشؤون البلدية والقروية والإسكان وكود البناء السعودي، حددت هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية التصنيفات التي تتطلب حلول تغطية داخلية وفقا للإشغالات التالية.

	الإشغال	فئات التصنيف
١	إشغالات مباني التجمعات "GROUP A"	A-1 A-2 A-3 A-4 A-5
٢	إشغالات مباني مكاتب أصحاب الأعمال "GROUP B"	B

	الإشغال	فئات التصنيف
٣	إشغاالت المباني التعليمية "GROUP E"	E
٤	إشغالات المنشآت الصناعية "GROUP F"	F-1 F-2
٥	إشغالات مؤسسات الرعاية الصحية والاجتماعية "GROUP I"	I-1 I-2 I-3 I-4
٦	إشغالات المباني التجارية "GROUP M"	M
٧	إشغالات المباني السكنية "GROUP R"	R-1 R-2 R-4
٨	الإشغالات الخدمية والغير مصنفة "GROUP U"	U

الجدول ١: تصنيف المباني وفقا لكود البناء السعودي

المعيار الثاني: عدد الطوابق

يتطلب المبنى توفير حلول التغطية الداخلية إذا كان عدد الطوابق على النحو التالي.

أ. أن يتكون المبنى من ٧ طوابق أو أكثر،

ب. يتكون المبنى من طابقين سفليين أو أكثر تحت مستوى الأرض.

المعيار الثالث: عدد المستخدمين المحتملين

أ. يتطلب المبنى حلول تغطية داخلية إذا كان يستوعب أكثر من ١٠٠٠ شخص في نفس الوقت.

المعيار الرابع: مساحة البناء

أ. يتطلب المبنى حلول تغطية داخلية إذا كانت مساحة البناء في أي طابق أكبر من ٣٠٠٠ متر مربع.

٤,٢,٦ تمديد الكوابل

يجب تمديد الكابلات في مرحلة تشييد المبنى، كما يجب أن تطبق المتطلبات التالية كحد أدنى:

٤,٢,٦,١ الكابلات الداخلية

أ) يجب أن يتم تمديد كابلات الاتصالات بشكل منفصل عن الكابلات الكهربائية.

ب) يجب أن يتم استخدام كابلات داخلية بناء على أحدث المواصفات القياسية الدولية.

ج) يجب أن يتم استخدام كابلات ألياف ضوئية. وفي حال استخدام كابلات نحاسية يجب أن تكون متوافقة مع الفئة ٦ (CAT 6)، ويفضل الفئة ٧ (CAT 7).

د) يجب أن يتم تفادي توصيل وتلحيم الألياف الضوئية. كما يجب ألا يتجاوز فقد وصلة الربط بين كابلات الألياف الضوئية ٠,١٥ ديسيبل وأن يكون عادة عند ٠,٠١ ديسيبل. كما يجب ألا يكون معامل الفقد العائد قابلا للقياس.

ه) يجب أن يتم إنهاء تمديدات الألياف الضوئية عبر استخدام موصلات (SC/APC) أو عبر استخدام موصلات (LC/APC)، كما يفضل التنسيق مع مقدم الخدمة لتحديد نوع الإنهاء المناسب.

و) يجب أن يتم تحديد سعات الكابلات وفقا لعدد الوحدات في المبنى وعدد الوصلات المطلوبة لكل وحدة (٤ وصلات ألياف ضوئية)، وتخصيص سعة احتياطية مناسبة بنسبة لا تقل عن ١٠%. ويجب أن يتم إنهاء وصلة واحدة من إطار توزيع الوحدة إلى نقطة إنهاء الشبكة.

ز) يجب أن يكون تصميم الكابلات يلبي متطلبات الخدمة المتوقعة (بما في ذلك حلول التغطية الداخلية)، وذي مرونة لتلبية الاحتياجات المستقبلية للمستخدمين.

ح) يجب أن تكون جميع المواد وأغلفة الكابلات (الأغماد) مقاومة للهب، وذات مواد منخفضة الدخان وانبعاثات الهالوجين الصفرية وفقا للمعايير الدولية.

٤,٢,٦,٢ *نصف قطر الانحناء*

أ) يجب أن يؤخذ بالاعتبار الحد الأدنى لنصف قطر الانحناء المحدد للكابلات الداخلية المستخدمة.

ب) يعتمد نصف قطر الانحناء على تعريف الاتحاد الدولي للاتصالات (ITU-T G657 A1/A2/B2/B3). والذي يتراوح الحد الأدنى له لنصف قطر الانحناء من A1 عند ١٠ مم إلى B3 عند ٥ مم.

ج) يفضل أن يكون نصف القطر أكبر؛ إذ كلما قل نصف القطر ازداد الفقد الناتج عن الانحناء.

٤,٢,٦,٣ *الاختبار*

أ) يجب أن تتوافق آلية اختبار كابلات الألياف الضوئية مع مواصفات الاتحاد الدولي للاتصالات ذات الصلة.

ب) يجب ألا يتجاوز الحد الأقصى للفقد في الإشارة الضوئية من طرف إلى طرف بين إطار توزيع المبنى/الوحدة ونقاط إنهاء الشبكة ١,٥ ديسيبل لجميع الأطوال الموجية.

ج) يجب أن يتوافق اختبار تمديد الكابلات المتوازنة (CAT6 وما إلى ذلك) مع مواصفات الاتحاد الدولي للاتصالات ذات الصلة.

د) يجب أن تكون اختبارات قبول الخدمات اللاسلكية وحلول التغطية الداخلية وفقا للاتفاقية المبرمة بين أصحاب المصلحة (المطور/مالك المبنى ومقدمي خدمات الاتصالات).

٤,٢,٧ المتطلبات الكهروميكانيكية

بشكل عام يجب أن تكون جميع مساحات الاتصالات (عدا نقاط إنهاء الشبكة) مجهزة بالطاقة الكهربائية اللازمة، ويلزم تركيب ما لا يقل عن اثنين من مقابس التيار المتردد المزدوج والمخصص وغير المبدل بسعة ٢٤٠ فولت تيار متردد لتغذية المعدات، وتوصل كل من المقابس بدائرة فرعية فردية. وتم توضيح المتطلبات التفصيلية بناء على أنواع المباني في الأقسام ٤,٣,٦ و ٤,٤,٧.

يلزم توفير لوحة توزيع طاقة مخصصة داخل غرفة الاتصالات لخدمة جميع معدات الاتصالات وغيرها من المعدات الداعمة لأنظمة الاتصالات (مثل تكييف الهواء، الإضاءة، إنذار الحريق ... الخ).

٤,٢,٨ الربط والتأريض

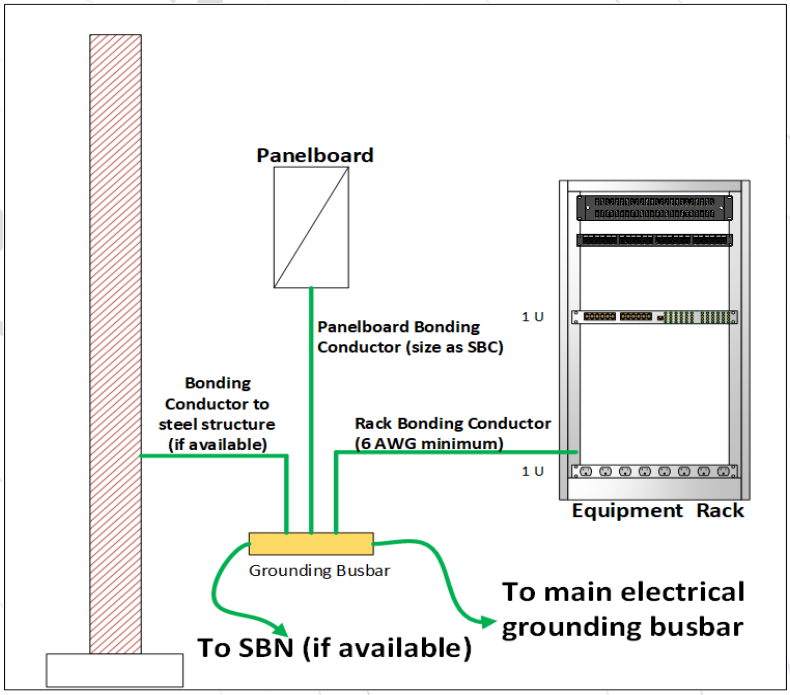
يحدد هذا القسم البنية التحتية العامة لربط وتأريض تجهيزات الاتصالات وتوصيلها بالأنظمة الكهربائية وأنظمة الاتصالات.

٤,٢,٨,١ غرف الاتصالات

يلزم توفير مسار تأريض للاتصالات داخل غرف الاتصالات، على أن يكون الحد الأدنى لأبعاده ٦ مم سمكا × ٥٠ مم عرضا، ومتغير بالطول، ويجب أن يدرج ضمن سجلات المبنى.

يلزم إحالة عمود التأريض للاتصالات إلى لوحة التوزيع الكهربائية الموجودة داخل غرفة الاتصالات لمعادلة الجهود الكهربائية بينهما.

يلزم ربط عمود التأريض للاتصالات بأقرب عضو فولاذي للهيكل، على سبيل المثال الأذرعة الأفقية أو الرأسية (إن وجدت)، إذا كان عمود التأريض الكهربائي الرئيسي مرتبطا بالعضو الفولاذي. خلاف ذلك، يلزم تمديد موصل ربط مخصص من عمود توصيل تأريض الاتصالات إلى عمود التوصيل الكهربائي الرئيسي كما هو موضح في الشكل ٤.



الشكل ٤ - ترتيبات تأريض غرفة الاتصالات

مرئيات العموم

يلزم ألا يقل حجم موصـــل الربط عن ٤ مم. ومع ذلك، يجب حســـاب حجم موصـــل الربط الذي يعمل على مسافات أطول من ≈٣٠٠ مترا وفقا للكود الكهربائي السعودي SBC 401-CR.

يشـترط ربط جميع الاجزاء المعدنية لمسـارات تمديد الكوابل على التوالي باسـتخدام موصـلات ربط لا تقل عن ٢ مم. كما يشترط ربط حوامل الكابلات بمسار التأريض داخل غرف الاتصالات باستخدام موصلات ربط لا تقل عن ٤ مم.

يلزم تصـميم شـبكة ربط تكميلية (SBN) وربطها بمسـار التأريض، في حالة اسـتخدام نظام مسـارات تحت الأرض (أرضية الوصول المرتفعة).

٤,٢,٩ متطلبات الطاقة عبر الإيثرنت، وحجم حزم الكوابل

تؤثر تطبيقات الطاقة عبر الإيثرنت التي تتجاوز ٦٠ واط على حجم حزمة كوابل الاتصالات.

يجب مراعاة تصنيف درجة حرارة كابلات الاتصالات لتقليل توليد الحرارة داخل المباني.

يمكن الحصـول على مسـتويات الطاقة المختلفة عبر الإيثرنت والحد الأقصـى للتيار الكهربائي من خلالها في (IEEE 802.3).

يجب ألا يؤدي حجم حزمة الاتصالات إلى احتواء الحرارة الزائدة، مما يؤدي إلى تراكم الحرارة عبر المسارات.

يعتمد حجم حزمة كابلات الاتصالات على كل من السعة (أمبير) ودرجة الحرارة (مئوية) للكابلات المستخدمة. ويجب أن يكون الحد الأقصـــى المســـموح به لحجم حزمة كوابل الاتصـــالات، للحفاظ على معدلات درجات الحرارة ضمن الحدود المحددة لكابلات الاتصالات متوافقا مع أفضل الممارسات العالمية.

يجب ألا تؤدي الموصـــلات المتزاوجة إلى حدوث تقوس عند فصـــلها، وبالتالي يعد الامتثال لمتطلبات التوصيل من خلال الطاقة عبر الإيثرنت أمرا إلزاميا.

٤,٢,١٠ سجلات المبنى

أ) يجب أن يتم مشـاركة جميع مخططات البناء والتطوير، الأسـاسـية والمحدثة، مع أصـحاب المصـلحة المعنيين (فيما يتعلق بشـــبكات الاتصـــالات والبنى التحتية اللازمة لها) وخاصـــة التغييرات التي تؤثر على تشغيل البنية التحتية وخدماتها.

ب) يجب أن يتم ترميز جميع مكونات البنية التحتية بشـكل واضـح ومحدد وأن تتطابق العلامات التعريفية الموجودة على المكونات مع ما هو موجود في الوثائق والرسومات.

ج) يجب أن تتضمن سجلات البناء ما يلي:

- معلومات موقع المبنى (على سبيل المثال، رقم المبنى وا سم الطريق، والعنوان الوطني، وما إلى ذلك).
- قائمة بجميع غرف الاتصالات ونقاط إنهاء الشبكة ومواقعها في المبنى.
- قائمة الموزعات (الطوابق والوحدات) والتوصيلات.
- علامات تعريفية بجميع مكونات البنية التحتية.

- معلومات التواصل مع المالك/ المطور.
- رسومات البنية التحتية المادية المنفذة، وحلول التغطية الداخلية والخدمات اللاسلكية داخل وخارج المبنى.

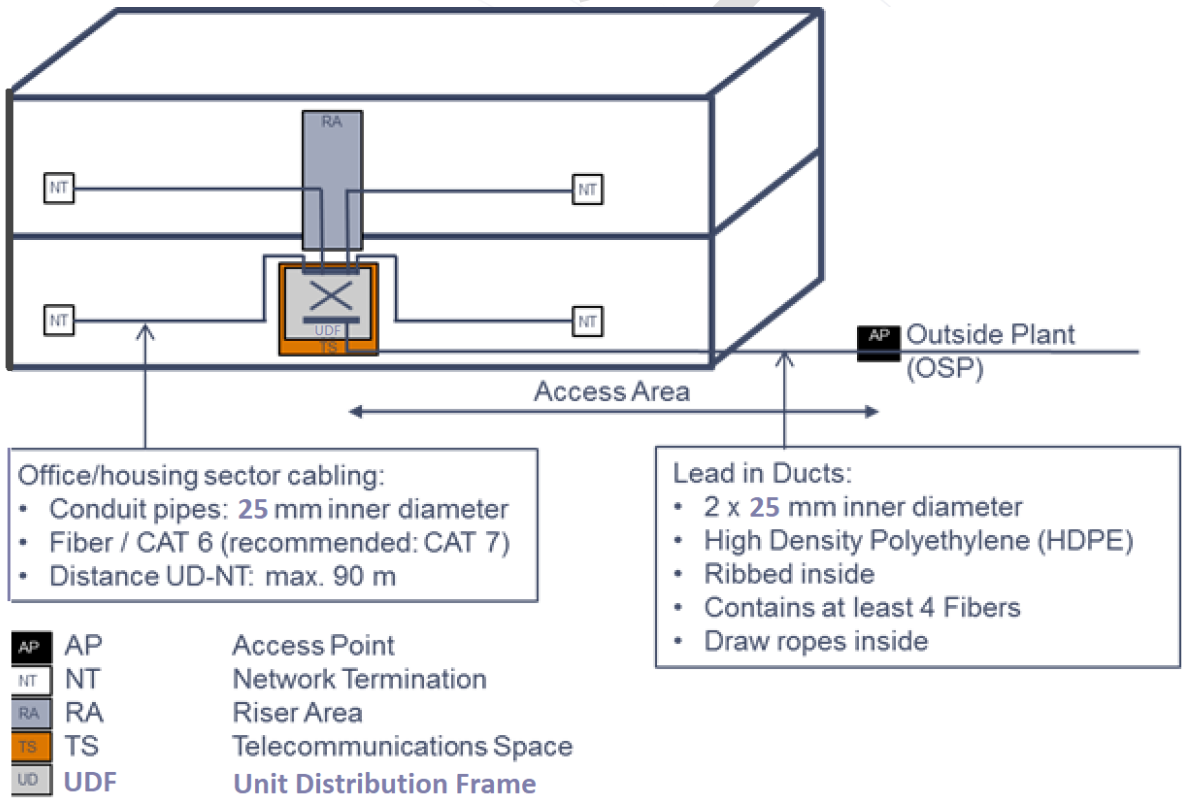
د) يجب أن يتم الاحتفاظ بجميع المستندات المذكورة أعلاه في غرفة الاتصالات.

ه) يجب أن تحدث المستندات المذكورة أعلاه بمجرد حدوث تغييرات في البنية التحتية للمبنى ويتم مشاركتها مع أصحاب المصلحة المعنيين.

٤,٣ المباني منفردة الوحدة (SDU)

يحدد هذا القسم متطلبات المباني ذات الوحدات المنفردة.

وعلى الرغم من إمكانية وجود نماذج أخرى كما هو موضح في الأقسام التالية، يوضح الشكل أدناه نموذج التصميم النجمي للبنية التحتية المادية داخل المبنى ذي المسكن الواحد (استنادا إلى ISO/IEC 11 801 and ITU Rec. L.82).



الشكل٥ – المخطط العام للبنية التحتية المادية داخل المبنى منفرد الوحدة.

٤,٣,١ نقاط الوصول

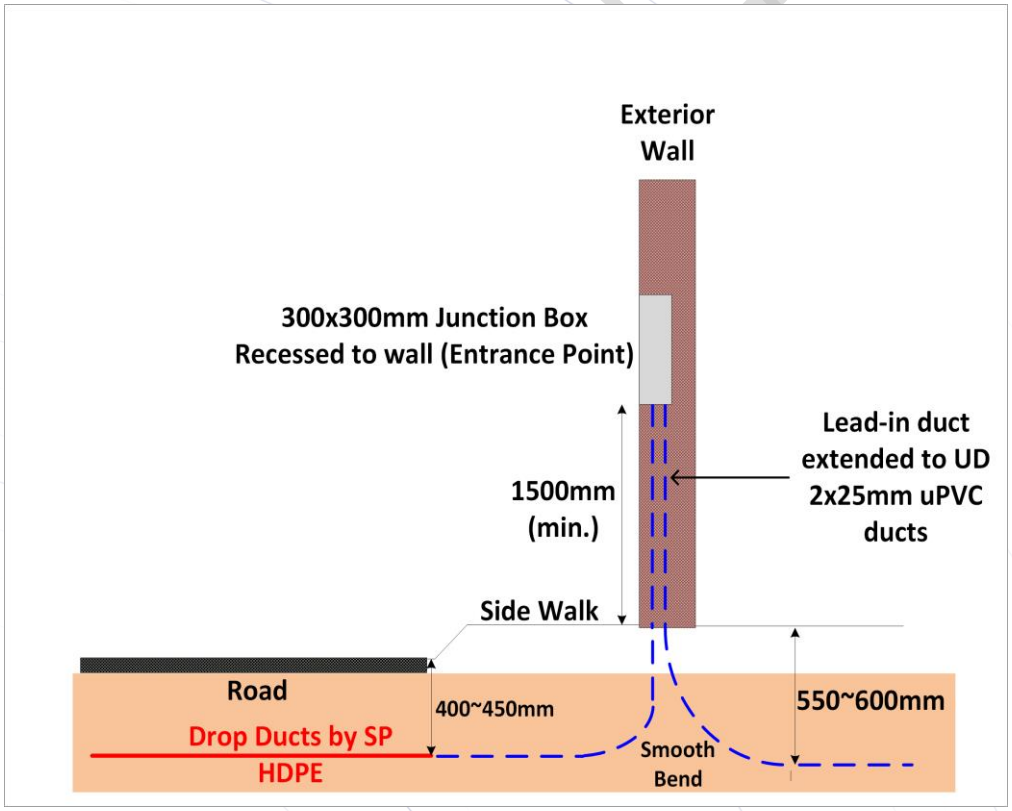
يوضح هذا القسم متطلبات ومواصفات نقاط الوصول لمباني الوحدات المنفردة بالإضافة إلى المتطلبات العامة بالقسم ٤,٢,١:

أ) تستضيف نقطة الوصول صندوق التوزيع الضوئي أو أي جهاز مشابه يوفره مقدم خدمة الاتصالات للربط بالألياف الضوئية.

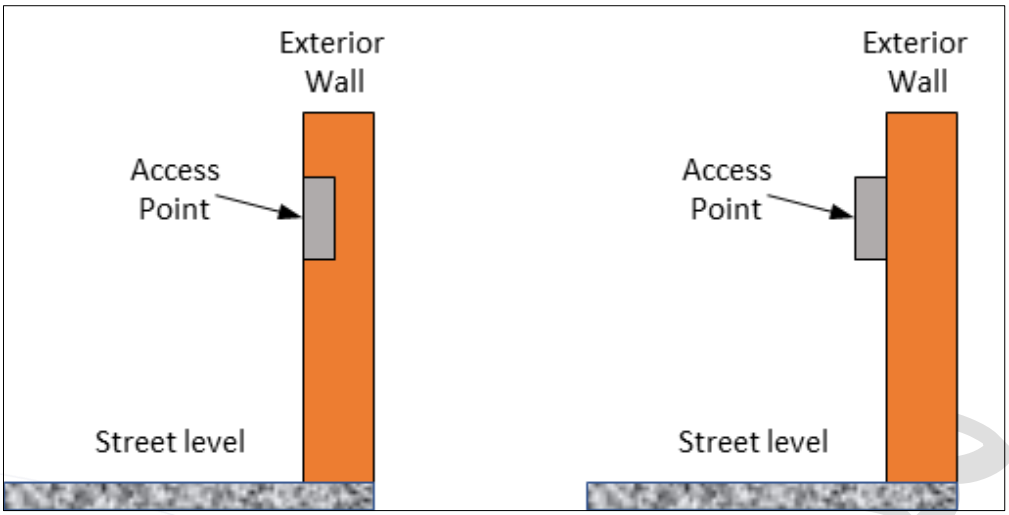
ب) أن تكون مساحة نقطة الوصول للوحدات المنفردة كحد أدنى ٣٠ × ٣٠ × ١٢ سم (الارتفاع × العرض × العمق)، وأن تكون قادرة على استيعاب ٤ وصلات ألياف ضوئية على الأقل.

ج) يلزم توفير موقع نقطة الوصول على الجدار الخارجي للمبنى، بحيث يتم وضعه بالقرب من المدخل الرئيسي على ارتفاع ١,٥ متر فوق مستوى سطح الأرض كما هو موضح في الشكل ٦.

د) من الممكن تثبيت نقطة الوصول بشكل مدمج (مدمج في الحائط) أو مثبتة على الحائط (على سطح الحائط)، انظر الشكل ٧.



الشكل ٦ -نقطة الوصول مع مسار التمديد الرئيس.



الشكل ٧ نقطة الوصول - التثبيت المدمج والتثبيت على الجدار.

٤,٣,٢ مسارات تمديد الكوابل الرئيسية

يوضح هذا القسم متطلبات ومواصفات مسارات التمديد الرئيسية لمباني الوحدات المنفردة، بالإضافة إلى المتطلبات العامة في القسم ٤,٢,٢.

أ) يلزم تمديد المسارات الرئيسية على عمق حوالي ٥٥٠-٦٠٠ مم، وأن تكون محمية من التلف، ومائلة بعيدا عن هيكل المبنى، مع مراعاة أي متطلبات إنشائية محلية.

ب) يجب تركيب ما لا يقل عن مسارين من مسارات التمديد الرئيسية (واحد أساسي بالإضافة إلى مسار احتياطي).

ج) من الممكن استخدام مسارات تمديد رئيسية مقسمة إلى مسارات تمديد فرعية.

د) يلزم تحديد القطر الداخلي لكل مسار تمديد رئيس خلال مرحلة تصميم المشروع، بالإضافة إلى أن يكون بحد أدنى ٢٥ ملم.

ه) يجب أن يكون الحد الأدنى لسمك مسارات التمديد ذات القطر ٢٥ مم؛ ٢,٠٠ مم.

المعايير: مسار تمديد الكوابل الرئيس لمباني الوحدات المنفردة	
البعد الأدنى (القطر الداخلي)	الوحدات المنفردة ٢٥ ملم
الكمية (الحد الأدنى)	الوحدات المنفردة: اثنين (١+١ احتياطي)
السمك الأدنى	+/- ٢,٠٠ (للمسارات ذات القطر ٢٥ ملم)

الجدول ٢ - الحد الأدنى من متطلبات مسارات تمديد الكوابل الرئيسية للمباني منفردة الوحدة

٤,٣,٣ مساحات الاتصالات

يوجد متطلبات محدودة لمباني الوحدات المنفردة الواحدة فيما يتعلق بالمساحات المخصصة للاتصالات. إذ يلزم تركيب مرافق الدخول وغرفة الاتصالات ونقاط إنهاء الشبكة كحد أدنى.

في المباني المنفردة الوحدة ذات مساحات البناء الضخمة؛ يوصى بتنفيذ جميع مساحات الاتصالات كما هو محدد للمباني متعددة الوحدات، وخاصة موزعات الطوابق.

تنطبق جميع المتطلبات والمواصفات الواردة في هذا القسم على المساكن، حيث يجب أن يفي كل مسكن على حدة بمتطلبات الوحدة المنفردة المحددة.

بالإضافة إلى ما تضمنه القسم ٤,٢,٣ من متطلبات عامة؛ يجب الالتزام بالمتطلبات الإضافية التالية:

٤,٣,٣,١ غرف الاتصالات الرئيسية

تستضيف غرف الاتصالات الرئيسية إطار توزيع الوحدة، والذي يسمح بالربط بين كابلات الشبكة الخارجية والكابلات داخل المبنى. ويسمح بدمج إطار توزيع الوحدة في نقطة الوصول بالنسبة للوحدات المنفردة.

يمكن أن تكون غرف الاتصالات الرئيسية عبارة عن صندوق خلفي على الحائط أو خزانة مخفية في الحائط بأبعاد مناسبة لاستضافة إطار توزيع الوحدة وتلبية متطلبات كوابل المبنى. يمكن توصيل نقاط إنهاء الشبكة بشكل مباشر من غرف الاتصالات عبر مسارات ٢٥ مم (القطر الداخلي).

الحد الأدنى لمتطلبات غرف الاتصالات:

أ) يجب أن يتم تحديد موقع مناسب لغرف الاتصالات؛ بحيث تكون المسافة منها إلى أقصى نقطة إنهاء شبكة داخل الوحدة لا تتجاوز ٩٠ مترا.

ب) يجب أن يكون الحد الأدنى لحجم غرف الاتصالات ٦٠٠مم × ٦٠٠مم × ٣٠٠ مم (ارتفاع × عرض × عمق)؛ لتجميع معدات ثلاث شبكات اتصالات عامة على الأقل.

ج) يمكن أن تكون غرف الاتصالات في الوحدات المنفردة تتشارك في نفس المساحة مع المعدات الخاصة بالخدمات الأخرى؛ شريطة تخصيص الحد الأدنى من مساحة الغرفة للاتصالات، واستيفاء الحد الأدنى من متطلبات المسافة وفقا للقسم ٤,٤,٥,٣.

د) يوضح القسم ٤,٣,٦ المتطلبات الكهروميكانيكية الخاصة لغرف الاتصالات في الوحدات المنفردة.

٤,٣,٣,٢ موزعات الطوابق

لا يعتبر موزع الطوابق إلزامي في الوحدات المنفردة، وفي حالة تم تجهيز الوحدات المنفردة بموزعات الطوابق (نموذج الشجرة، راجع القسم ٤,٤,١,١)، فيشرط استيفاء هذه المتطلبات التالية:

أ) أن يتم وضع موزع للطوابق في كل طابق. كما يلزم تركيب موزعات الطوابق على ارتفاع لا يقل عن ٦٠٠ مم من مستوى الأرضية النهائية.

ب) يشترط أن تكون مساحة موزع الطوابق جافة ونظيفة.

ج) أن تكون موزعات الطوابق كبيرة بما يكفي لاستيعاب متطلبات كابلات الاتصالات الثلاثة (التقنيات) فيها. ويشترط أيضا تركيب خزانة حائط بأبعاد ٥٠ سم × ٣٠سم × ١٥ سم (الارتفاع × العرض × العمق)، كحد أدنى.

د) أن تكون موزعات الطوابق متصلة بشكل رأسي بغرفة الاتصالات كما هو محدد في القسم ٤,٣,٤,١.

ه) يوضح القسم ٤,٣,٦ المتطلبات الكهروميكانيكية الخاصة بموزعات الطوابق في الوحدات المنفردة.

٤,٣,٣,٣ *نقاط إنهاء الشبكة*

أ) يجب أن تجهز كل وحدة (باستثناء الغرف الرطبة مثل دورات المياه وغرف الغسيل) بنقطة إنهاء شبكة (واحدة على الأقل)، على أن تكون هذه النقطة متصلة بكابل ضوئي ثنائي متصل بإطار توزيع الوحدة.

ب) يجب توفير منفذ طاقة كهربائي بسعة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير بجانب كل نقطة إنهاء شبكة.

٤,٣,٤ مسارات تمديد الكوابل

٤,٣,٤,١ *المسارات العمودية*

يعتبر نموذج النجمة (انظر بالقسم ٤,٤,١,٢) الأكثر شيوعا في أنظمة المسارات للوحدات المنفردة، والتي لا تستخدم موزع الطوابق. في حال تم اتباع هذا النموذج، فيلزم أن تكون مسارات تمديد الكوابل التي تربط غرفة الاتصالات مع نقاط إنهاء الشبكة قادرة على استيعاب جميع كوابل الاتصالات لكافة الوحدات، وكحد أدنى:

أ) كابلات الألياف الضوئية (G657.A1/A2)

ب) كابلات الإيثرنت المزدوجة

ج) الكابلات المحورية (مقاومة ٧٥ أوم).

يلزم تمديد كل من كابلات الاتصالات هذه في مسار مستقل بقطر ٢٥ مم (القطر الداخلي) لضمان التشغيل والصيانة بسلاسة؛ وكخيار آخر؛ يمكن تركيب مسار لتمديد الكوابل بمقاس ١ × ٥٠ مم (القطر الداخلي) لاستضافة الكوابل للخدمات الثلاثة بالداخل.

في حالة استخدام نموذج الشجرة (انظر القسم ٤,٤,١,١)، تمدد جميع الكابلات بين الطوابق داخل مسارات (رأسية) مصنوعة من مادة (PVC) ذات قطر داخلي ٣ × ٥٠ ملم تربط موزعات الطوابق.

يوصى بأن تعمل جميع المسارات الرأسية بشكل مستقيم لتسهيل تمديد الكابلات، مما يتطلب وضع موزعات الطوابق في نفس الموقع من كل طابق.

٤,٣,٤,٢ *المسارات الأفقية*

في حالة اتباع نموذج النجمة، فتنطبق الأحكام الواردة في القسم ٤,٣,٤,١على جميع المسارات من طرف إلى طرف. أما في حالة اتباع نموذج الشجرة، فتكون متطلبات المسارات الأفقية كما يلي:

أ) يشترط أن تكون كل غرفة (بخلاف الغرف الرطبة: دورات المياه، غرف الغسيل...) في الطابق متصلة بمسارات ٣ × ٢٥ مم (القطر الداخلي) إلى موزع الطوابق (٣ × نقاط إنهاء شبكة)، ويكون كل مسار مخصص لخدمة محددة (الألياف، والكوابل النحاسية والكوابل المحورية). كما يمكن الاستعاضة عن ذلك، بتركيب مسارات مقاس ١ × ٥٠ مم (القطر الداخلي)، وتوفر ارتباط بـ ٣ نقاط إنها شبكة مختلفة، والتي يجب تركيبها معا (قابس ثلاثي مشترك للألياف الضوئية، والكوابل النحاسية والمحورية).

ب) يجب اتباع نموذج النجمة من موزع الطوابق إلى أنظمة مسارات تمديد الكوابل في كل طابق، و يحظر ربط المسارات/ الكابلات الأفقية من غرفة إلى أخرى.

ج) يلزم توفير صناديق التوصيل/السحب المتوسطة من مادة (PVC) على مسارات فردية تتجاوز ٣٠ مترا. كما يلزم أيضا توفير صناديق التوصيل/السحب المصنوعة من مادة (PVC) عندما يكون المسار الفردي به تغيير حاد في الاتجاه (يتجاوز ٤٥ درجة).

د) يشترط أن تحتوي صناديق المسارات المشار إليها أعلاه على الحد الأدنى من الأبعاد الداخلية التالية: ٣٠٠ مم × ٣٠٠ مم × ١٥٠ مم (الطول × العرض × العمق).

٤,٣,٥ التغطية الداخلية

يجب الأخذ بالاعتبار توفير حل مخصص يستخدم الترددات المرخصة أو غير المرخصة، مثل أجهزة التقوية وإعادة الإرسال أو نقطة وصول الوايفاي، في المباني منفردة الوحدة.

يعتمد تحديد الحل المناسب على عدد من المحددات على سبيل المثال لا الحصر: الاحتياج، وخصائص المبنى (المباني)، والتقنيات، والترددات الراديوية، ومتطلبات الجودة خدمة.

كمتطلب عام، يجب أن تكون الوحدات المنفردة مجهزة بنقاط متعددة لوصول تغطية الوايفاي إلى جميع الوحدات في المبنى.

في حال عدم وصول تغطية الاتصالات المتنقلة إلى كافة أرجاء المبنى بجودة عالية؛ فينبغي النظر في متطلبات إضافية والتنسيق مع مقدمي خدمة الاتصالات المتنقلة لتركيب أجهزة التقوية؛ إعادة بث إشارات الهاتف المتنقل الخارجية إلى داخل المبنى.

٤,٣,٦ المتطلبات الكهروميكانيكية

أ) يلزم توفير ما لا يقل عن ٢ × ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير مقابس طاقة مع قاطع دائرة مخصص في غرفة الاتصالات وموزعات الطوابق وفقا للكود الكهربائي السعودي SBC 401-CR.

ب) يلزم ربط جميع الأجزاء المعدنية في مساحات الاتصالات بالأرض بمقاومة أقل من ١ أوم.

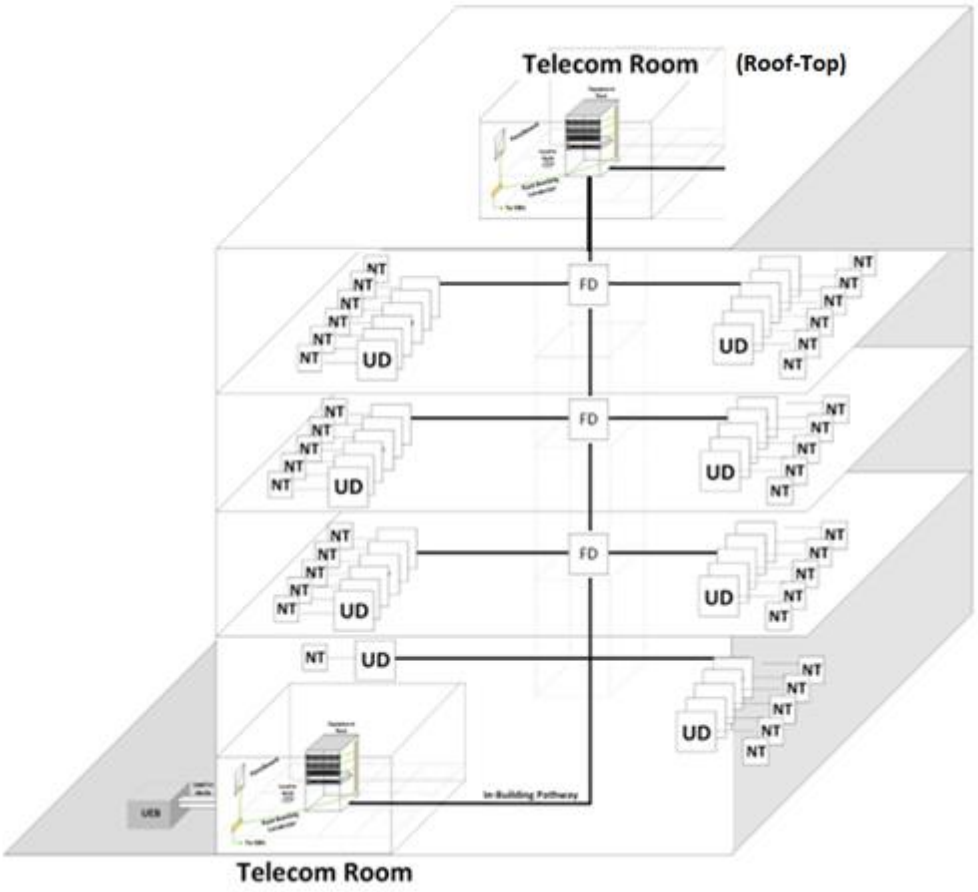
ج) يجب توفير منفذ طاقة كهربائي جنبا إلى جنب مع كل نقطة إنهاء شبكة.

علاوة على ذلك، يلزم استيفاء متطلبات الوحدات المنفردة الواردة في القسم ٤,٢,٧.

٤,٤ المباني متعددة الوحدات (MDU) (كافة أنواع المباني متعددة الوحدات)

يحدد هذا القسم المتطلبات الإضافية الخاصة بالمباني متعددة الوحدات، بالإضافة إلى المتطلبات المشتركة المحددة في القسم ٤,٢.

بالإضافة إلى الشكل٣ ، يوضح الشكل ٨ نموذج للبنية التحتية المادية داخل مبنى متعدد الوحدات (استنادا إلى ISO/IEC 11 801 و ITU Rec. L.82).



الشكل٨ - نموذج للبنية التحتية المادية داخل مبنى متعدد الوحدات.

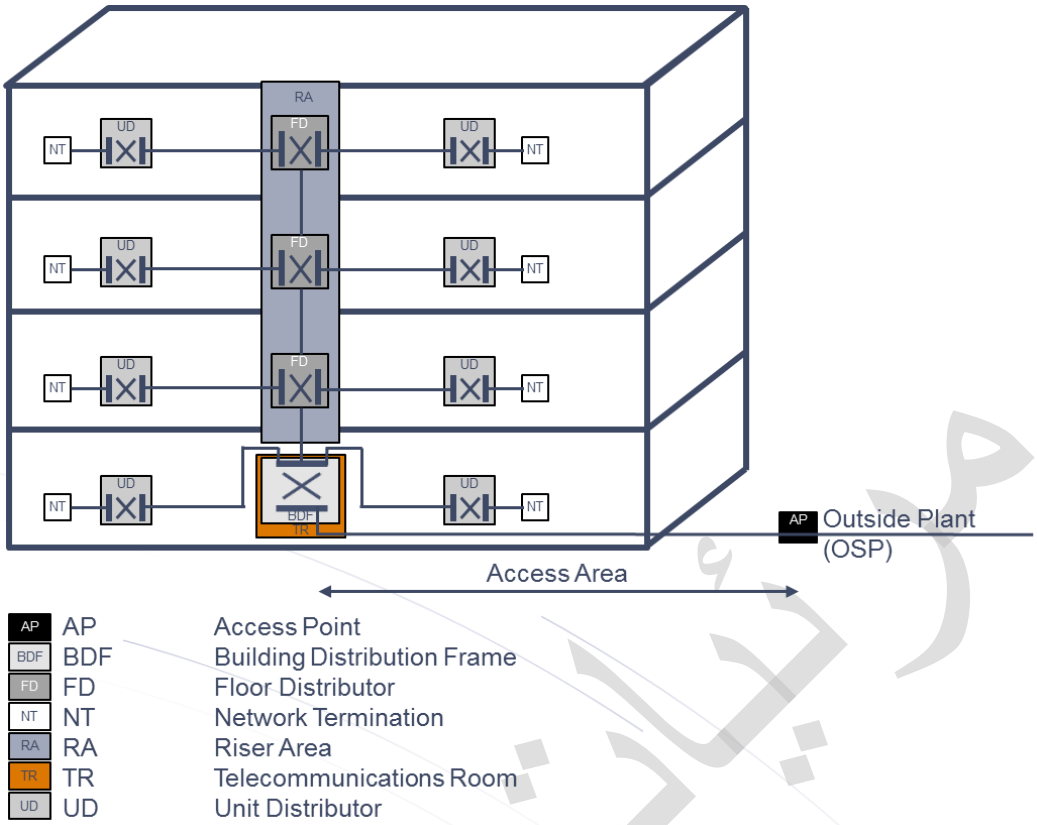
يمكن تطبيق نموذجين مختلفين لتوزيع المسارات/الكابلات في المباني متعددة الوحدات: نموذج الشجرة ونموذج النجمة كما هو موضح في القسم ٤,٤,١. ويعد النموذج الأخير محدودة الاستخدام.

٤,٤,١ نماذج المباني متعددة الوحدات

هناك نوعان من نماذج البنية التحتية المادية الرئيسية للمباني، اعتمادا على كيفية توزيع المسارات في المبنى؛ نموذج الشجرة ونموذج النجمة، وتوضح الأقسام التالية الاختلافات بشكل مفصل.

٤,٤,١,١ نموذج الشجرة (توزيع الطوابق)

يستفيد نموذج الشجرة من موزع الطوابق كعنصر متفرع من الطابق ويمثل النموذج المرجعي لجميع أنواع المباني متعددة الوحدات والطوابق، وبالتالي فهو النموذج المفضل ويتطلب الآتي:



الشكل ٩ - نموذج الشجرة لتصميم وتوزيع البنية التحتية المادية داخل المبنى.

أ) يلزم تركيب موزع طابق واحد على الأقل في كل طابق من المبنى، ويتصل كل موزع وحدة مباشرة بموزع الطوابق المتصل بغرفة الاتصالات.

ب) يجب أن يكون نموذج موزع الطوابق هو الخيار الوحيد للمباني التي يزيد ارتفاعها عن ٣ طوابق، فهو يحد من أطوال الكابلات وسعتها في منطقة رفع الكوابل.

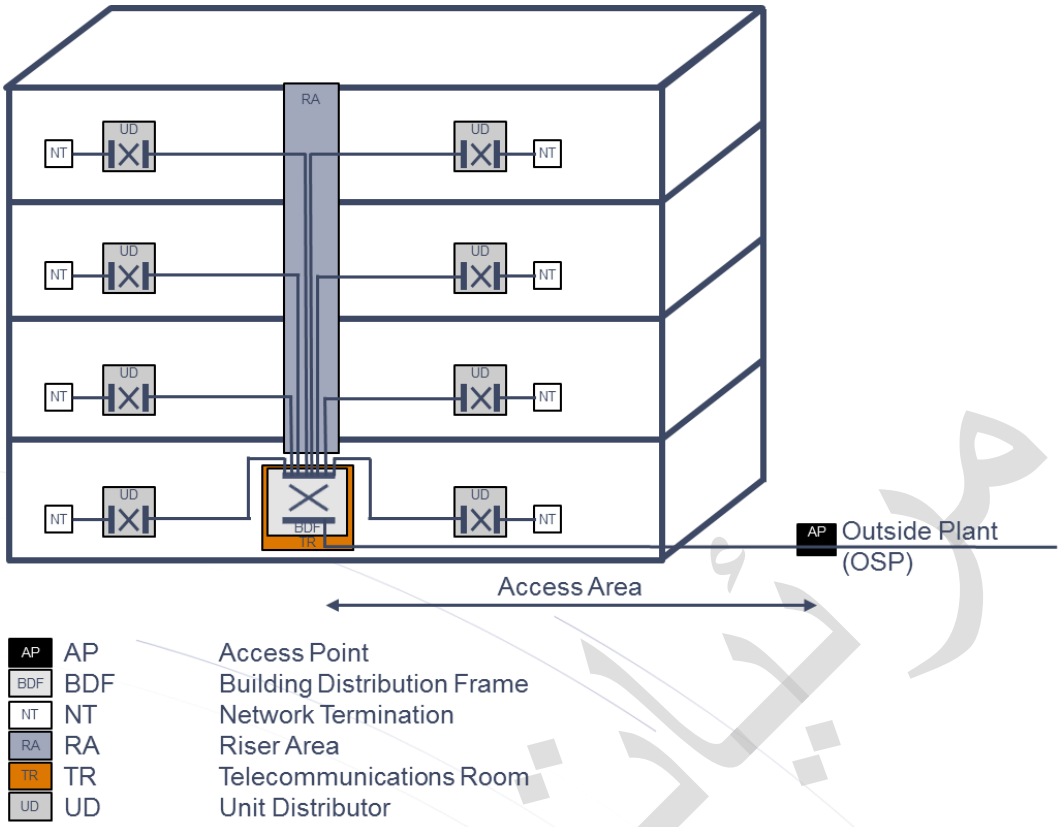
ج) يسمح موزع الطوابق بمرونة أعلى للبنية التحتية المادية داخل المبنى، علاوة على ذلك، من المحتمل أن يؤدي هذا التصميم إلى تقليل طول الكابلات نظرا لترابط موزعات الطوابق.

٤,٤,١,٢ *نموذج النجمة*

تتصل كل وحدة موزعة في نموذج النجمة بشكل مباشر بغرفة الاتصالات وذلك عن طريق نظام المسارات المقابل وفقا للشكل ١٠، ويتم بالتالي:

أ) يعد هذا النموذج خيارا متاحا لنموذج الشجرة للمباني الصغيرة، التي لا تتجاوز ٣ طوابق، لأنه يتطلب أطوال كابلات أطول (مقارنة بنموذج الشجرة مع إطار توزيع الوحدة المثبتة في موزع الطوابق) وسعة كبيرة في منطقة روافع الكوابل للمباني التي تتجاوز ٥ طوابق، ولكنه قد يقلل من التكلفة للمباني الصغيرة لعدم وجود موزعات الطوابق.

ب) نظرا لإلغاء موزع الطوابق، يجب أن تكون منطقة روافع الكوابل قادرة على استيعاب عدد أكبر بكثير من القنوات ومسارات تمديد الكوابل.



الشكل١٠- نموذج النجمة لتصميم وتوزيع البنية التحتية المادية داخل المبنى.

٤,٤,٢ نقاط الوصول

بالإضافة إلى متطلبات القسم ٤,٢,١ تطبق الشروط التالية على نقاط الوصول في المباني متعددة الوحدات:

أ) يجب أن يوفر مطور المبنى صناديق الوصول الأرضية باعتبارها نقاط الوصول؛ وتثبيتها ضمن حدود قطعة الأرض (يشمل ذلك مساحة ممرات المشاة). ويحدد المطور عدد وأماكن صناديق الوصول الأرضية بالاتفاق مع مقدم الخدمة، حيث يجب أن تقابل مرافق دخول المبنى (واحد أو أكثر في حالة كانت التعددية ضرورية).

ب) يلزم أن يكون صندوق الوصول الأرضي بحد أدنى بطول ٦٠٠مم × عرض ٦٠٠مم × عمق ٨٠٠مم، وأن يتماشى مع مواصفات سعة التحميل التي تحددها الجهات الوطنية المعنية.

ج) يجب أن يوفر مطور المبنى نقاط وصول إضافية إذا كان ذلك ضروريا، على أن تكون على هيئة صناديق وصول أرضية بطول ٦٠٠مم × عرض ٦٠٠مم × عمق ٨٠٠مم، على أن تفصل بحد أدنى بمسافة ٣٠ متر بين كل صندوق وآخر، على أن يتم ذلك على كامل مسار تمديد الكوابل الرئيس. ويفضل وضع مرافق الدخول في الجانب المعاكس للمبنى حين يكون ذلك ممكنا.

٤,٤,٣ مسارات تمديد الكوابل الرئيسية

بالإضافة إلى متطلبات القسم تطبق الشروط التالية على مسارات التمديد الرئيسية في المباني متعددة الوحدات:

أ) يلزم تمديد مسارات التمديد الرئيسية على عمق حوالي ٥٥٠-٦٠٠ مم، وتكون محمية من التلف، ومائلة بعيدا عن هيكل المبنى، مع مراعاة أي اشتراطات بلدية في هذا الجانب.

ب) يجب تركيب أنبوب موصل (uPVC) بقطر ٤ × ٥٠مم (القطر الداخلي) من نقطة (نقاط) الوصول إلى غرفة (غرف) الاتصالات داخل المبنى.

ج) يفترض أن يتم استخدام أنظمة تدعم المسارات الفرعية.

د) يتم تحديد القطر الداخلي لكل مسار تمديد أساسي خلال مرحلة تصميم المشروع، وأن تكون بحد أدنى٥٠ مم، كما يلزم استخدام الأنابيب الفرعية.

ه) أن يكون الحد الأدنى لسمك الأنابيب مقياس ٢٥ مم بسمك ٣,٢٥ مم.

المعايير: مسار تمديد الكوابل الرئيس للمباني متعددة الوحدات	
البعد الأدنى (القطر الداخلي)	وحدات متعددة ٥٠ مم
الكمية (الحد الأدنى)	وحدات متعددة ٤
السمك الأدنى	+/- ٣,٢٥ (للمسارات ذات سمك ٢٥ مللي متر)

الجدول٣ - الحد الأدنى من متطلبات مسارات تمديد الكوابل الرئيسية للمباني متعددة الوحدات.

٤,٤,٤ مساحات الاتصالات

بالإضافة إلى متطلبات القسم ٤,٢,٣، تطبق الشروط أدناه على كافة مساحات الاتصالات الخاصة بالمباني متعددة الوحدات:

٤,٤,٤,١ غرف الاتصالات الرئيسية

يجب أن يتم تجهيز غرف الاتصالات الرئيسية وأن يتناسب حجمها مع المتطلبات المحددة بالجدول ٤ ، بحيث يمكنها استضافة نهاية كابلات المبنى، أجهزة مقدم خدمات الاتصالات، معدات الشبكات، ومنطقة التوزيع الرئيسية، وأن تلبي الاحتياجات الحالية والمستقبلية.

تستضيف غرف الاتصالات الرئيسية إطار توزيع المبنى (BDF)، والذي يسمح بالتوصيل بين كابلات المبنى الخارجية والموجودة داخل المبنى.

يجب تزويد مباني الوحدات المتعددة بإطار توزيع ضوئي كحد أدنى (ODF): إطار توزيع المبنى (BDF)/ إطار توزيع الوحدة (BDF) مع القدرة الكافية على استيعاب على الأقل ٤ وصلات لكل وحدة، وتجهيز إطار التوزيع الضوئي بكافة المحولات الضوئية (حلقات الربط) المطلوبة، وحوامل الوصلات وأسلاك التوصيل التي تحدد أبعادها حسب عدد وحدات البناء:

- الحد الأدنى لحجم إطار التوزيع الضوئي = ٤ × عدد الوحدات + ١٠% من القدرة الاحتياطية؛ ويتم تقريب الحجم (للأعلى) إلى الأحجام المتاحة في الأسواق المحلية؛ بينما تتطلب المباني منفردة الوحدة إطارات توزيع ضوئية ذات ٤-منافذ.

في حالة تجهيز غرف اتصالات متعددة في المبنى، يجب أن تترابط تلك الغرف بحوامل كابلات منفصلة (٣٠٠ مم × ٥٠ مم) أو ما يعادلها من سعة الأنابيب أو المسارات.

تتباين أنواع وأبعاد غرف الاتصالات المطلوبة في المبنى متعدد الوحدات استنادا إلى خصائص المبنى (الحجم والاستخدام والميزات وغيرها)، ويحدد هذا القسم تفاصيل غرف الاتصالات.

ويوضح الجدول أدناه أحجام غرف الاتصالات بناء على عدد طوابق المبنى وعدد الوحدات (جدول ٤).

نوع المبنى	المتطلبات (الارتفاع × العرض × العمق)
مبنى لا يتجاوز ٥٠ وحدة أو لا يتجاوز ٣ طوابق أو لا تتجاوز مساحة البناء فيه ٣٠٠٠ م٢	٣ × ٢,٦ × ٠,٦ م، أنظر الشكل ١٢ (أو حسب المشروع المعتمد)
مبنى يشتمل على ٥١ إلى ١٠٠ وحدة أو يصل إلى ٦ طوابق أو تصل مساحة البناء في إلى ٧٠٠٠ م٢.	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
مبنى يشتمل على ١٠٠ إلى ٣٠٠ وحدة أو تتجاوز مساحة البناء فيه ٧٠٠٠ م٢.	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
بناء يشتمل على أكثر من ٣٠٠ وحدة	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
المجمعات التجارية	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
مباني الخدمات العامة - الفنادق والقصور ومباني الأعمال والمستشفيات	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
مجموعة من المخازن والمصانع	٣ × ٢ × ٢ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)

الجدول ٤- متطلبات حجم غرف الاتصالات الرئيسية.

يعتبر ارتفاع غرف الاتصالات المحددة في الوثيقة هو الحد الأدنى، وذلك بعد عمل كافة المسموحات المحددة لحوامل الكابلات العلوية و/أو أي عوائق أخرى. حيث يتطلب الحد الأدنى للوصول إلى ارتفاع السقف ٣٠٠ مم أعلى حوامل الكوابل.

من المستحسن تزويد غرف الاتصالات بنظام أرضيات مرتفعة لتسهيل عملية إدارة الكابلات.

يعتبر الحد الأدنى لمساحة الوصول إلى غرف الاتصالات هو ١٠٠٠ × ٢١٠٠ مم (عرض × ارتفاع).

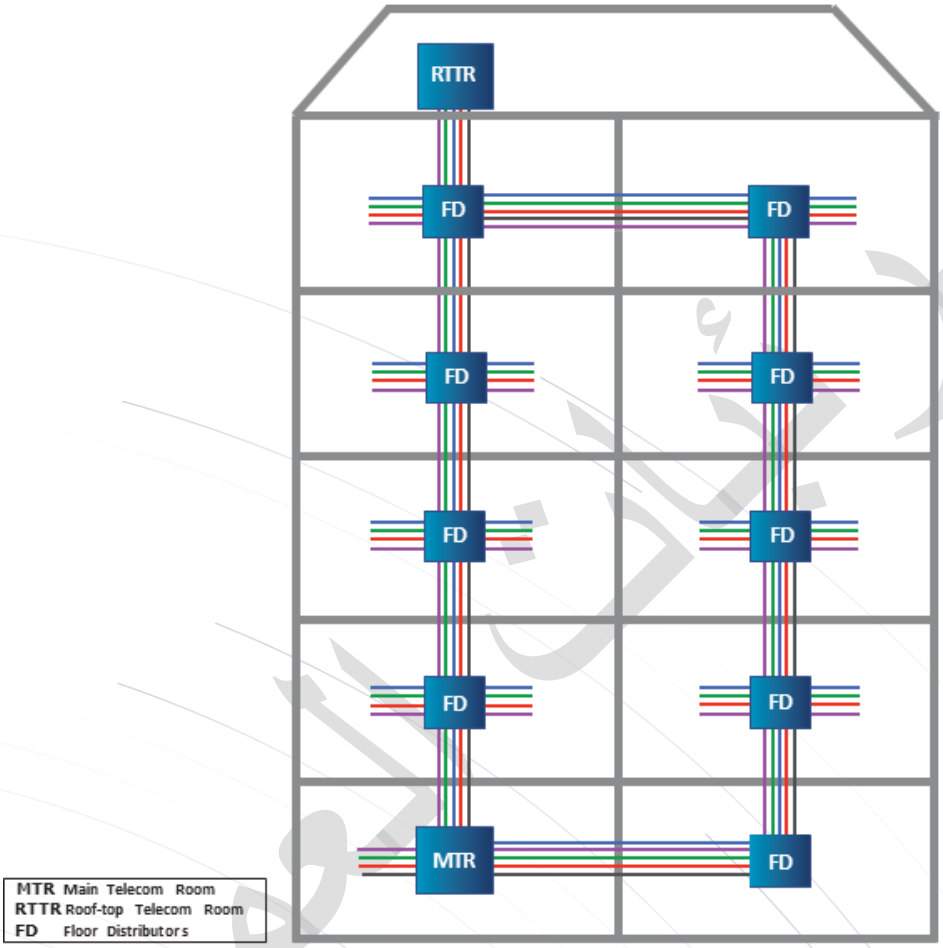
يجب أن تكون غرف الاتصالات متاحة للوصول ٢٤ ساعة طوال الاسبوع لموظفي مقدمي خدمات الاتصالات، وتزويدها بقفل رئيسي لباب المدخل.

يجب أن تكون غرف الاتصالات عبارة عن مساحات مخصصة للاتصالات وغير مشتركة مع المرافق أو الخدمات الأخرى (الكهربائية أو الميكانيكية).

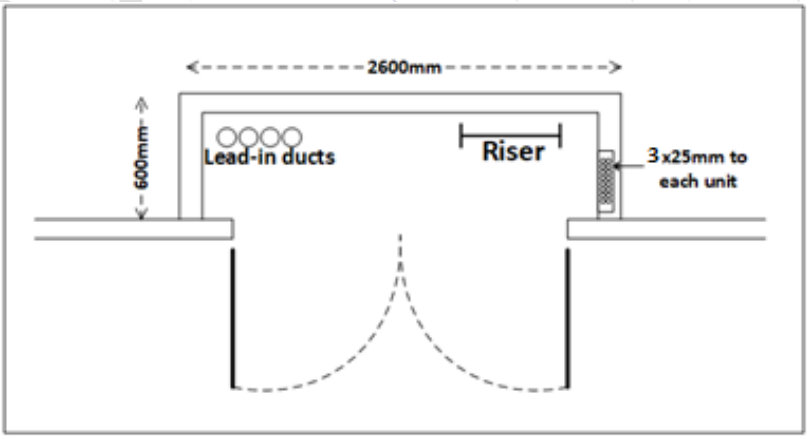
يجب أن توفر غرف الاتصالات المساحة الكافية لجمع المعدات الخاصة بثلاثة على الأقل من مقدمي خدمات الاتصالات، وبحد أدنى مترين مربعين لكل مقدم خدمة.

يجب أن تكون كافة غرف الاتصالات في المبنى متوازية عموديا وتتصل بنظام توصيل مشترك (يمكن أن يكون هنالك أكثر من توصيل واحد على نحو عمودي، انظر الشكل ١١) على ألا يقلل النظام من الحد الأدنى من مساحة الغرفة المحددة.

تم تحديد المتطلبات الكهروميكانيكية في القسم رقم ٤,٤,٧ من هذه الوثيقة.



الشكل ١١- مثال لمبنى بأكثر من توصيل واحد على نحو عمودي



الشكل ١٢- ترتيب غرف الاتصالات للمباني الصغيرة ذات الوحدات المتعددة

٤,٤,٤,٢ غرف الاتصالات على أسطح المباني

تستضيف غرف الاتصالات على أسطح المباني المعدات التي تعتمد على وجود هوائيات وأجهزة البث، وكوابل الألياف الضوئية للإنترنت والوصول اللاسلكي الثابت وحلول التغطية الداخلية.

بالإضافة إلى توفير غرفة الاتصالات الرئيسية؛ يجب توفير غرف اتصالات في أسطح المباني متعددة الوحدات التي يزيد ارتفاعها عن ٣ طوابق بما في ذلك الطابق الأرضي كما هو محدد في الجدول ٥. ويتطلب تجهيز المباني التي يزيد ارتفاعها عن ٦ طوابق بغرفة خدمات اتصالات متنقلة إضافية ومستقلة ومخصصة بشكل حصري لتوفير حلول التغطية الداخلية (يرجى الاطلاع على القسم رقم ٤,٤,٤,٣).

عدد الطوابق	حجم غرفة الاتصالات على أسطح المباني (ارتفاع × عرض × عمق).
يصل إلى ٣	لا تطبق
أكثر من ٣	٣م × ٣ م × ٣م
المجمعات التجارية ومباني الخدمات العامة	بناء على متطلبات المشروع

الجدول ٥-- متطلبات حجم غرفة الاتصالات على أسطح المباني.

يجب الأخذ بالاعتبار المتطلبات التالية لبناء غرف اتصالات على أسطح المباني:

أ) توصيل غرف الاتصالات العلوية على أسطح المباني بمنطقة روافع المبنى؛ من خلال نظام توصيل أو مسارات عمودية / أو حوامل كوابل، على ألا تقل عن ٣٠٠ مم × ٥٠٠ مم.

ب) توفير فتحات مع مسار تمديد رئيسية موصلة مع الغرفة للسماح للكابلات بالارتباط بأجهزة الراديو الخارجية، على أن تكون مساحة هذه الفتحات ٦٠٠ مم × ٤٠٠ مم (عرض × ارتفاع) و٥٠٠ مم أسفل سقف الغرفة في الجدران المواجهة لسطح المبنى

ج) تختلف مواقع غرف اتصالات على أسطح المباني من مبنى إلى مبنى، حيث يفضل في أي حالة وجود وصول مباشر لنظام التوصيل على نحو عمودي/رأسي الخاص بالمباني دون الحاجة إلى إي توصيل على نحو أفقي.

د) تخصيص مساحة لمعدات الاتصالات اللاسلكية على السطح العلوي للمبنى، حيث تختلف المتطلبات ولكنها تشتمل عادة على وحدات راديوية وهوائيات مثبتة على طرف المبنى وزواياه، أو على هيكل مرتفع، ويمكن الحصول على التفاصيل بشكل أدق من مقدمي خدمات الاتصالات المعنيين، ويخضع هذا في الأساس إلى الاتفاقية بين المطور ومقدم الخدمة المعني لتحديد التفاصيل الدقيقة، ولكن لابد أن يلبى الحد الأدنى من المتطلبات المذكور أعلاه.

ه) تتبع كافة المواصفات الكهروميكانيكية نفس المتطلبات لغرف الاتصالات الاعتيادية، بينما تم توضيح المتطلبات الكهروميكانيكية الإضافية في القسم رقم ٤,٤,٧ من هذه الوثيقة.

٤,٤,٤,٣ غرف خدمات الاتصالات المتنقلة

بالإضافة إلى غرف الاتصالات الأخرى، يجب أن تخصص غرف لخدمات الاتصالات المتنقلة لدعم توفير حلول التغطية الداخلية في كافة المباني متعددة الوحدات التي يزيد ارتفاعها عن ٦ طوابق (بما في ذلك الطابق الأرضي)، وتوفر غرف الاتصالات المتنقلة كل ٧ طوابق في المباني شاهقة الارتفاع.

عدد الطوابق	غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة (حلول التغطية الداخلية)، (ارتفاع × عرض × عمق).
يصل إلى ٦	تدمج في غرف الاتصالات الرئيسية أو غرف الاتصالات العلوية على أسطح المباني أو كلاهم
أكثر من ٦	٣م × ٣ م × ٣م
المجمعات التجارية ومباني الخدمات العامة	بناء على متطلبات المشروع
مجموعة من المباني لا تقل عن ٥ طوابق لكل منها	بناء على متطلبات المشروع

الجدول ٦- متطلبات حجم غرف خدمات الاتصالات المتنقلة.

يتطلب في غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة ما يلي:

أ) توفير مساحة داخلية مخصصة بأبعاد ٣م×٣م×٣م لكل ٧ طوابق، بدءا من القبو أو الطابق الأرضي.

ب) أن تكون غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة مجاورة لموزع الطوابق.

ج) أن يتم توصيل غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة بمنطقة روافع المبنى من خلال حوامل الكابلات على نحو رأسي/ عمودي بحد أدنى ٣٠٠ مم × ٥٠٠ مم.

د) أن تكون أبواب غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة تفتح إلى الخارج وأن تشغل بحد أدنى من مساحة ١٠٠٠ مم × ٢١٠٠ مم (عرض × ارتفاع)

فيما يخص غرف خدمات الاتصالات المتنقلة في المجمعات التجارية والمطارات والملاعب والأبراج وما شابهها، فيختلف العدد والموقع المحدد لها بناء على متطلبات ومواصفات المبنى ومتطلبات الخدمات المتنقلة واللاسلكية. ويعد من الضروري التواصل بين المسؤول عن تصميم المبنى ومصمم حلول التغطية الداخلية من مقدمي خدمات الاتصالات والتنسيق معهم في وقت مبكر من مرحلة التخطيط لتطوير العقار.

٤,٤,٤,٤ موزعات الطوابق

يلزم توفير موزعات الطوابق في كافة طوابق المباني متعددة الوحدات (بغض النظر عن استخدامها أو نوع المبنى) بغرض توجيه كابلات الاتصالات وربطها وإنهائها، وذلك بناء على نوع المبنى وعدد أنظمة التوصيل العمودي/ الرأسي، وربما يتطلب الطابق أكثر من موزع طوابق.

يعتمد الحد الأدنى لأبعاد موزعات الطوابق وعدد موزعات الطوابق على استخدام وخواص كل مبنى، ويوضح الجدول التالي الأحجام القياسية لموزعات الطوابق بحسب مساحة المبنى وعدد الوحدات (يحدد الارتفاع من المسافة بين الأرضية والسقف، ويحدد ارتفاع ٣ متر كمرجع):

نوع المبنى	المتطلبات (العمق × العرض × الارتفاع)
مبنى لا يتجاوز ٥٠ وحدة أو لا يتجاوز ٣ طوابق أو لا تتجاوز مساحة البناء فيه ٣٠٠٠ م٢	٠,٦ × ١ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
مبنى يشتمل على ٥١ إلى ١٠٠ وحدة أو يصل إلى ٦ طوابق أو تصل مساحة البناء في إلى ٧٠٠٠ م٢.	١ × ١ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
مبنى يشتمل على ١٠٠ إلى ٣٠٠ وحدة أو تتجاوز مساحة البناء فيه ٧٠٠٠ م٢.	١,٥ × ١,٥ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
بناء يشتمل على أكثر من ٣٠٠ وحدة	٢ × ٢ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
المجمعات التجارية	يحدد في مرحلة تصميم المبنى
مباني الخدمات العامة - الفنادق والقصور ومباني الأعمال والمستشفيات	يحدد في مرحلة تصميم المبنى
مجموعة من المخازن والمصانع	يحدد في مرحلة تصميم المبنى

الجدول ٧-متطلبات حجم موزعات الطوابق

يجب أن تتوفر في موزع الطوابق المتطلبات التالية:

أ) يتوافر موزع الطوابق مع أبواب تفتح إلى الخارج.

ب) يقع موزع الطوابق بشكل يتوافق رأسيا مع منطقة رفع الكوابل، ويشترط جفاف مساحة موزع الطوابق ونظافتها.

ج) يتصل كل موزعات الوحدات في طابق معين مع موزع الطوابق من خلال مسار تمديد كوابل أرضي أفقي، وفقا للمنصوص عليه في القسم ٤,٤,٥. كما يجب الأخذ بالاعتبار ثلاث خدمات/ تقنيات لتركيب قنوات تمديد الكوابل كحد أدنى؛ الألياف الضوئية والإيثرنت.

د) يلزم استخدام نموذج النجمة لتوصيل مسارات الكابلات في كل طابق. يحظر ربط أنابيب الكابلات الأفقية من وحدة إلى أخرى.

ه) تم تحديد المتطلبات الكهروميكانيكية في القسم ٤,٤,٧.

٤,٤,٤,٥ *موزعات الوحدات*

يجب توفير موزع وحدة في مساحة مقر كل وحدة، وينبغي أن يستوعب موزع الوحدات متطلبات اثنين من مقدمي خدمات الاتصالات على الأقل في وقت واحد.

يمكن تركيب إطار توزيع الوحدة داخل الوحدة أو دمجه في موزع الطوابق على إطار واحد يدمج متطلبات ربط جميع الوحدات التابعة للطابق الواحد، ويســمح بأي من هذين الخيارين ولكن ليس كلاهما في وقت واحد (يسمح بتركيب لوحة تصحيح واحدة أو إطار توزيع الوحدة واحد فقط في الطابق/الوحدة).

أدناه الحد الأدنى للمواصفات بناء على مساحة المبنى/ الوحدة كما يلي:

أ) يجب وجود موزع وحدات في كل وحدة (سكن أو مكتب...إلخ) في مكان مركزي يمكن الوصول إليه، ويصل موزع الوحدات كل نقطة إنهاء الشبكة داخل الوحدة عن طريق نظام توصيل أو مسارات وفقا للمواصفات الموضحة في القسم ٤,٤,٥ ، ويتم مسار أو قناة مخصصة لتمديد الكوابل لكل خدمة اتصالات على حده.

ب) يجب ألا تتجاوز المسافة بين موزع الوحدات وأبعد نقطة لإنهاء الشبكة مسافة ٩٠ متر.

ج) يجب أن تستوعب كل من مسارات وقنوات تمديد الكوابل وموزعات الوحدات على الأقل الخدمات التالية:

- كابلات الألياف الضوئية (G657.A1/A2)
- كابلات الإيثرنت المزدوجة
- الكابلات المحورية (مقاومة ٧٥ أوم)

د) يجب أن يكون لتقنيات/خدمات الاتصالات المختلفة مساحة منفصلة ومخصصة داخل موزع الوحدة لضمان التشغيل المناسب.

ه) يجب أن يكون موزع الوحدة مخفي في الحائط، بحيث تكون واجهة الخزانة مثبتة في الحائط، ويكون بابها الأمامي قابل للقفل.

و) يجب تثبيت موزع الوحدات في منطقة يمكن الوصول إليها داخل الوحدة بالقرب من المدخل، ويحظر استخدام المطبخ أو المخزن أو دورة المياه أو غرفة الغسيل أو غرفة النوم لهذا الاستخدام.

ز) يتم تركيب موزع الوحدات على ارتفاع يتراوح من ٦٠٠ مم إلى ١٢٠٠ مم حسب ظروف الموقع (بين مستوى الطابق النهائي والحافة السفلية للخزانة).

ح) يجب أن يكون موزع الوحدة في مساحة عمل آمنة، مع توفر إضاءة وتهوية كافية من حوله.

ط) يجب أن يكون موزع الوحدة بعيدا عن مصادر الماء أو الحرارة.

ي) يجب أن يكون لدى موزع الوحدة مساحة متاحة لاستضافة لوحة توصيل الكوابل ذات ٢٤ منفذا لكل وحدة.

ك) يجب تركيب موزع الوحدة مع إطار توزيع الوحدة الضوئي مع منفذين لموصلات SC/APC لكل نقطة إنهاء شبكة بحد أدنى.

ل) يجب أن يوفر موزع الوحدة مرافق إدارة الكابلات ولوحة كوابل ألياف ضوئية أحادية النمط.

م) يجب أن يوفر موزع الوحدة مداخل كابلات كافية لاستيعاب كابلات الألياف الضوئية والكوابل النحاسية.

ن) يسمى موزع الوحدة برقم المسكن أو الطابق/الشقة.

س) تم تحديد المتطلبات الكهروميكانيكية في القسم ٤,٤,٧.

تعتمد أبعاد موزع الوحدة على نوع الوحدة وحجمها والخدمات المقدمة. تتبع هذه الأبعاد والمتطلبات الأخرى القواعد المحددة في الأقسام أدناه.

٤,٤,٤,٥,١ *وحدة تستضيف ما يصل إلى ٨ منافذ إيثرنت و٤ منافذ ألياف (شقة / فيلا / مكتب)*

الحد الأدنى للأبعاد الداخلية: ٦٠٠ × ٤٥٠ × ٢٠٠ ملم (الارتفاع × العرض × العمق) اعتمادا على حجم الوحدة، ومتطلبات المشروع والاتصالات المحددة للمبنى، وقد تكون الأبعاد أكبر.

٤,٤,٤,٥,٢ *وحدة تستضيف أكثر من ٨ منافذ إيثرنت و٤ منافذ ألياف (شقة / فيلا / مكتب)*

الحد الأدنى للأبعاد الداخلية: ٦٠٠ × ٦٠٠ × ٣٠٠ملم (الارتفاع × العرض × العمق) اعتمادا على حجم الوحدة، ومتطلبات المشروع والاتصالات المحددة للمبنى، قد تكون الأبعاد أكبر.

٤,٤,٤,٥,٣ *موزعات الوحدات – المباني التجارية*

أ) تكون الأبعاد الداخلية متوافقة مع متطلبات المشروع من خدمات الاتصالات للمبنى. الحد الأدنى من المتطلبات هو:

ب) توفير إطار توزيع وحدة واحد مخصص ومجهز بالكامل في كل وحدة، على أن يكون إطار توزيع الوحدة:

- مجهز بالكامل بالمحولات وحلقات الربط المسبقة الإنهاء **SC/APC** (من كابلات التوصيل المصنوعة من حوامل الوصلات)
- مصمم لاستضافة ١٦ حلقة ربط **SC-APC** لكل ١٠٠ متر مربع من مساحة الطوابق القابلة للتأجير.
- مجهزة بحوامل وصلات مخصصة لكابلات الألياف متعددة الاشكال وفقا لعدد حلقات الربط لإطار توزيع الوحدة.
- مداخل كافية للكابلات لاستيعاب كابلات الألياف متعددة الاستخدامات وكابلات الألياف أحادية النمط المطلوبة القادمة من غرف الاتصالات الرئيسية وكابلات إسقاط الألياف المطلوبة للوحدة.

ج) توفير لوحة توصيل الكوابل من الفئة ٧ لكل موزع وحدة ومصممة لاستضافة ١٦ موصل للكوابل لكل ١٠٠ م٢ من مساحة الطوابق القابلة للتأجير.

د) يتم حساب متطلبات كابلات الألياف أحادية النمط من غرف الاتصالات الرئيسية إلى كل وحدة بناء على كابل ألياف ضوئية ذي ١٦ جزء لكل ١٠٠ متر مربع من قاعدة المساحة القابلة للتأجير.

ه) يجهز موزع الوحدة بباب أمامي قابل للقفل وتوفر مساحة كبيرة لوضع العلامات خلف الباب.

و) يحدد توزيع الكابلات داخل الوحدة بين المطور والمستخدم في حالة تواجد المستخدم للوحدة في مرحلة المشروع.

٤,٤,٤,٦ *نقاط إنهاء الشبكة*

أ) يجب أن تحتوي كل وحدة (سكنية، مكتبية، تجارية، وغيرها) على ما لا يقل عن ٤ ألياف ضوئية إلى إطار توزيع المبنى (BDF) لمستخدمي قطاع الأعمال، ويمكن تصميم عدد أكبر من الألياف الضوئية في حالة توقع وجود طلب متزايد خلال مرحلة التخطيط للمبنى.

ب) يجب أن تجهز كل غرفة بالوحدة (باستثناء الغرف الرطبة مثل دورات المياه وغرف الغسيل) بنهايات طرفية للشبكة، يتصل على الأقل واحدة منها بكابل ضوئي ثنائي متصل بإطار توزيع الوحدة.

ج) يجب أن يتوفر منفذ طاقة كهربائي بسعة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير جنبا إلى جنب مع كل نقطة إنهاء شبكة ضوئية مثبتة.

٤,٤,٥ مسارات تمديد الكوابل

بالإضافة إلى المواصفات المحددة في القسم ٤,٢,٤؛ تطبق المتطلبات التالية على جميع المسارات في المباني متعددة الوحدات:

٤,٤,٥,١ *المسارات العمودية (الرأسية)*

يجب توفير القنوات الرأسية وأنظمة تمديد الكوابل في المباني متعددة الطوابق والتي تحتوي على عدة وحدات، لتسهيل تثبيت كوابل الاتصالات بشكل مرن من الغرفة الرئيسية للاتصالات إلى كل طابق، وكذلك إلى الغرف الخاصة بخدمات الاتصالات المتنقلة مثل حلول التغطية الداخلية وغرف الاتصالات على سطح المبنى.

يجب أن تستوعب مناطق روافع الكوابل الرأسية ما لا يقل عن ٤ وصلات كوابل ألياف ضوئية إلى كل وحدة توزيع. وتوفير ١٥% كسعة احتياطية في المنطقة الرأسية من أجل المعالجة أو التعديل.

أ) يجب الأخذ بالاعتبار إمكانية استبدال أي كابلات يتم تركيبها في المنطقة الرأسية بسهولة في حالة الضرر أو الخلل، ويتم وضع الكابلات في المنطقة الرأسية، سواء كانت ذلك في القنوات أو المسارات العازلة، وما إلى ذلك.

ب) يجب أن تطبق المبادئ التالية:

- أن تكون المناطق التي تحتوي على الكابلات والمسارات الرأسية متاحة للوصول في أي وقت.
- تنفيذ عمليات التركيب بأقصر مسافة ممكنة وبشكل عمودي إذا كان ذلك ممكنا.
- يمنع وضع المناطق التي تحتوي على الكوابل الرأسية داخل الوحدات أو ممرات الهواء.
- إذا كانت هناك مسارات تحتوي على الكوابل الرأسية، ينبغي ألا يكون قطر المسارات الداخلية أقل من ٢٥ مم في أي حال.

يجب توفير حوامل الكابلات ((Hot-dipped galvanized (HDRF) لا ستيعاب الشبكة الرأسية للاتصالات داخل المبنى، على أن تتضمن كابلات حلول التغطية الداخلية، مثل الألياف الضوئية والهجينة والكابلات المحورية، والتي يمكن تثبيتها خلال بناء المبنى أو في مرحلة لاحقة.

ج) يكون حجم حامل الكابلات الرأسية ٤٥٠ مم* ٥٠ مم (العرض × الارتفاع، حوامل الكابلات (HDRF)) داخل روافع المبنى، وأن تعمل بشكل متواصل بين جميع غرف الاتصالات وموزعات الطوابق.

د) يمكن تركيب قنوات مستقلة بقطر ٥٠ مم داخل أنظمة التمديد والتوصيل لتجزئة الخدمة.

٤,٤,٥,١,١ *المتطلبات الخاصة بالمباني الصغيرة متعددة الوحدات*

كخيار بديل عن المواصفات المحددة أعلاه؛ يمكن للمباني متعددة الوحدات التي لا تتجاوز ٥٠ وحدة، أو تتألف من ٣ طوابق أو أقل، أو تكون إجمالي مساحة المبنى أقل من ٣٠٠٠ متر مربع، استخدام نموذج النجمة للبنية التحتية المادية كما هو محدد في القسم ٤,٤,١,٢، وتبسيط المسارات عبر خدمة كل موزع وحدة من خلال غرفة الاتصالات الرئيسية في الطابق الأرضي. بالإضافة إلى تركيب ٣ مسارات بقطر ٢٥ مم (القطر الداخلي) من غرفة الاتصالات إلى كل موزع وحدة، الأمر الذي تنتفي معه الحاجة إلى استخدام موزعات الطوابق. وفي جميع الأحوال؛ تسري الأحكام الواردة في الأقسام ٤,٤,٥,١,٢ و٤,٤,٥,٢,٢ بخصوص خدمات حلول التغطية الداخلية.

يمنع الربط بين موزعات الوحدات باستخدام نظام ربط تسلسلي. وللحصول على التفاصيل الخاصة بموزعات الوحدات، يمكن الرجوع إلى القسم الخاص بذلك في هذه الوثيقة. كما تسري جميع المواصفات الخاصة بمساحات الاتصالات ومسارات تمديد الكوابل باستثناء حجم ونوع نظام القنوات.

٤,٤,٥,١,٢ *متطلبات خدمات الاتصالات المتنقلة (التغطية الداخلية)*

يجب تركيب حامل كابل رأسي مستقل بحجم ٣٠٠ مم × ٥٠ مم (عرض × ارتفاع)، وذلك باستخدام حوامل الكابلات (HDRF). ويهدف هذا الحامل إلى استيعاب كوابل حلول التغطية الداخلية (خدمات الاتصالات اللاسلكية) داخل روافع المبنى.

٤,٤,٥,٢ *المسارات الأفقية*

تعتبر أنظمة احتواء تستخدم لتوجيه الكابلات أفقيا داخل المبنى، وتربط بشكل مباشر بين موزع الطوابق وموزع الوحدات في نفس الطابق. وتشمل أيضا مرافق حلول التغطية الداخلية.

٤,٤,٥,٢,١ *من موزع الطوابق إلى موزعات الوحدات*

بشكل عام يجب توفير أنظمة مسارات أفقية، في السقف والأسطح المتنوعة، من كل موزع طابق إلى جميع موزعات الوحدات في نفس الطابق، وتكون هذه الأنظمة كافية لاستيعاب البنية التحتية المادية داخل المبنى (الكابلات والمعدات)، بما يشمل الخدمات اللاسلكية (حلول التغطية الداخلية). وتعتمد الحلول والأنواع المحددة للمسارات على تصميم المبنى وخصائصه ومتطلبات الخدمة كما هو موضح أدناه.

يمكن استخدام أنظمة متعددة للمسارات الأفقية (حوامل الكابلات، مسارات تمديد الكابلات، المسارات المصغرة، وما غيرها)، اعتمادا على نوعية وشكل المبنى واختيار المطور. بينما يجب استخدام مسارات تمديد الكوابل تحديدا في الحالات التالية:

أ) إذا كانت مواقع موزعات الوحدات دائمة وليست متغيرة.

ب) إذا كانت كثافة الكابلات منخفضة إلى متوسطة.

ج) في حال عدم الحاجة إلى توفير إمكانية تعديل مسار التوجيه.

وعند استخدام مسارات تمديد الكوابل، فعلى المطور تحقيق المتطلبات التالية:

أ) تركيب مسارات بقطر داخلي ٢٥ مم لكل موزع وحدة؛ مسار واحد لكل نوع من خدمات / تقنيات الاتصالات (الألياف الضوئية، والكوابل النحاسية، والكوابل المحورية) حد أدنى.

وعند استخدام حوامل الكوابل، فيجب تركيب حوامل كابلات أفقية بحجم ٣٠٠ ملم × ٥٠ ملم (عرض × ارتفاع، حوامل الكابلات (HDRF)) داخل مسارات سقف المبنى، ويكون قابلا للوصول، لربط موزعات الطوابق بموزعات الوحدات، بما يشمل تفريعات حوامل الكابلات لكل موزع وحدة.

وفي جميع الأحوال، يجب الالتزام بتطبيق جميع المواصفات المحددة في القسم ٤,٤,٥,٢,٢.

٤,٤,٥,٢,٢ *متطلبات خدمات الاتصالات المتنقلة (التغطية الداخلية)*

يجب توفير أنظمة مخصصة للمسارات الأفقية مع فتحات سقف كافية، وفتحات يدوية أو نقاط وصول من غرف الاتصالات إلى جميع موزعات الطوابق وموزعات الوحدات، وذلك لتسهيل وصول لمكونات أنظمة الاتصالات المتنقلة واللاسلكية وحلول التغطية الداخلية في جميع أرجاء المبنى، ويشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر مناطق الخدمة المشتركة ومناطق المستخدمين و/أو الممرات، وردهات المصاعد، والطوابق المرتفعة، ومواقف السيارات في الطابق السفلي.

قد تختلف متطلبات النظام أو نوعيته المسارات والفتحات بناء على متطلبات المطور أو مقدم خدمات الاتصالات، لذا يجب تصميم حلول التغطية الداخلية لكل مبنى بشكل مخصص لتلبية هذه المتطلبات. ويلزم تنسيقها بين الاطراف المعنية ذات العلاقة.

كحد أدنى؛ يجب تركيب حامل كابل أفقي مقاس ٣٠٠ مم × ٧٥ مم (العرض × الارتفاع، حوامل الكابلات (HDRF)) داخل ممرات السقف في المبنى، وأن يمتد من موزعات الطوابق؛ لتلبية متطلبات حلول التغطية الداخلية. كما يجب أن يجهز هذا الحامل بفتحات قطرها ٧٥ مم مع أنابيب عازلة من مادة (PVC) ويربط كل موزع وحدة في الطابق، كخيار لإدخال كوابل حلول التغطية الداخلية من خلال المسار الأفقي.

ملاحظة: يجب التنسيق بين مطور العقار والمقاول الرئيسي والمصمم ومقدم خدمات الاتصالات حيال متطلبات جميع أو جزء من مكونات حلول التغطية الداخلية والكابلات وتركيب الهوائيات والتي تكون عادة في مراحل محددة خلال بناء المبنى، وذلك نظرا لوجود متطلبات تخصصية لمقدمي خدمات الاتصالات، وتجهيزات داخلية (مثل المسارات والأسقف والجدران)، ومخاطر تلف المكونات، ووجود عوائق محتملة في الموقع.

٤,٤,٥,٢,٣ *المباني المجتمعة وربط أجزاء المبنى*

تنطبق جميع المتطلبات الخاصة بالمباني متعددة الوحدات على كل مبنى في المباني المجتمعة، إضافة إلى المتطلبات الإضافية التالية:

أ) توفير أنظمة الربط والتوصيل والمسارات بين المباني لربط جميع غرف الاتصالات في كل مبنى من خلال توفير اثنين من حوامل الكوابل بحجم ٣٠٠ مم × ١٠٠ مم (العرض × الارتفاع، من حوامل الكابلات (HDRF)) كحد أدنى، واحد للخدمات الثابتة والآخر لحلول التغطية الداخلية. قد تكون هذه الأبعاد أكبر بحسب حجم ونوع المبنى، ويتخذ القرار النهائي في مرحلة تصميم المشروع بالتنسيق بين مطور المبنى والمكتب الهندسي المختص.

ب) يجب أن تكون حوامل الكوابل المذكورة أعلاه سهلة الوصول في المناطق المشتركة لتسهيل أي إضافة مستقبلية لكوابل إضافية.

ج) إذا كان بإمكان العموم الوصول إلى حوامل الكوابل وكانت بارتفاع يقل عن ٤,٨ مترا عن الأرض، يتعين على المطور تغطيتها وحمايتها.

وفي حالة عدم وجود مساحة فراغ مشترك أو مستوى رصيف يربط بين جميع المباني، فيتم تركيب نظام مسارات لتمديد الكوابل تحت الأرض بنموذج حلقي، يربط بين جميع غرف الاتصالات في الطابق الأرضي، وتوفير مسارين اثنين من مسارات تمديد الكوابل من نوع (PVC) على الأقل بقطر ٩٠ مم (القطر الداخلي) لهذا الغرض.

٤,٤,٥,٣ فصل مسارات تمديد كوابل الاتصالات عن المرافق الخاصة بالخدمات الأخرى

يوضح الجدول ٨ متطلبات الحد الأدنى للمساحة المناسبة بين مسارات تمديد كوابل الاتصالات وكوابل الطاقة (مصادر التداخل الكهرومغناطيسي التي تتجاوز ٥ كيلو فولت-أمبير) ومصادر الضوضاء الأخرى، ويعكس الجدول أيضا متطلبات الفصل بين الكوابل المعدنية وبعض مصادر التداخل الكهرومغناطيسي، بالإضافة إلى المتطلبات المدرجة في SBC 401-CR.

الحالة	المسافة الفاصلة
وجود كوابل كهرباء أو معدات كهربائية غير محمية بعوازل، والتي تكون قريبة من مسارات تمديد كوابل اتصالات مفتوحة أو غير معدنية.	≈٦٠٠ مم
وجود كوابل كهرباء أو معدات كهربائية غير محمية بعوازل، والتي تكون قريبة من مسارات تمديد كوابل اتصالات موصلة معدنية ومؤرضة.	≈٣٠٠ مم
كوابل الكهرباء الموجودة داخل مسارات معدنية مؤرضة (أو محمية بعوازل) بالقرب من مسارات تمديد كوابل اتصالات المعدنية المؤرضة	≈١٥٠ مم
المحركات والمحولات الكهربائية	≈١٢٢٠مم
مصابيح الفلورسنت، مصابيح النيون، مصابيح بخار الزئبق، مصابيح التفريغ عالية الكثافة	≈١٢٥ مم
التسخين بالحث الكهرومغناطيسي عالي التردد	≈١٠٠٠مم

الجدول ٨ – متطلبات الفصل بين مسارات تمديد كوابل الاتصالات والمرافق الأخرى

٤,٤,٥,٤ عمليات التخليص

يجب توفير مسافة رأسية فوق السقف لا تقل عن ٧٥ مم لتمرير الكابلات ومساراتها، وتوفير والحفاظ على مسافة رأسية فوق نظام حامل الكابلات أو مسار الكابلات لا تقل عن ٣٠٠ مم، والتأكد من أن الهيكلة الداخلية للمبنى، وخاصة قنوات التكييف لا تعيق عمليات الوصول.

كما يجب تصميم حوامل الكابلات ومساراتها داخل السقف بحيث تبرز إلى داخل الغرفة بمقدار يتراوح بين ٢٥-٧٥ مم، على أن يكون هذا البروز فوق مستوى ٢,٤م ودون أي انحناءات. ويتطلب تجنب الانحناءات الجزئية للكابلات عبر الحائط عند دخول المسار.

ويلزم عند استخدام نظم تحت الأرض (أرضية مرتفعة)، أن يكون ارتفاع بلاط الوصول على الأقل ١٥٠ مم من اللوح الهيكلي في مناطق المكاتب العامة. وبغض النظر عن ارتفاع الأرضية المرتفعة، لابد أن يكون الارتفاع بين أسفل الأرضية المرتفعة وجوانب حوامل الكابلات لا يقل عن ٥٠ مم.

٤,٤,٦ التغطية الداخلية

يجب توفير حلول مخصصة تستخدم الترددات المرخصة وغير المرخصة، مثل الخلايا المصغرة و/أو أنظمة الهوائيات الموزعة (DAS) ونقاط وصول الوايفاي في المباني متعددة الوحدات.

يعتمد تحديد الحل المناسب على عدد من المحددات على سبيل المثال لا الحصر: الاحتياج، وخصائص المبنى (المباني)، والتقنيات، والترددات الراديوية، ومتطلبات الجودة خدمة.

كمتطلب عام، يجب أن تكون المباني متعددة الوحدات المنفردة مجهزة بنقاط متعددة لوصول تغطية الاتصالات المتنقلة و كذ لك تغط ية الوايفاي إلى جميع الو حدات في المبنى. كما يجب على مطور المبنى ضمان تخطيط وتصميم وتركيب وتنفيذ وتشغيل وصيانة حلول التغطية الداخلية من خلال مقدم خدمة اتصالات مرخص أو كيانات مؤهلة تحددها هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية.

يجب أن يتحمل مالك العقار أو مدير المبنى تكاليف المساحة ومتطلبات الطاقة لحلول التغطية الداخلية، ويمنع منعا باتا فرض أي إيجار أو رسوم على مقدمي الخدمة من قبل مالك العقار أو المالك أو مدير المبنى.

٤,٤,٧ المتطلبات الكهروميكانيكية

بالإضافة إلى المتطلبات المحددة في القسم ٤,٢,٧ تطبق الشروط التالية على جميع المباني متعددة الوحدات.

تتضمن المتطلبات الكهروميكانيكية على الأقل وجود ٣ مساحات للاتصالات في المباني متعددة الوحدات، منها: غرف الاتصالات، موزعات الطوابق، موزعات الوحدات، وتلبي هذه المتطلبات جميع الخدمات المحتملة للاتصالات الموزعة في المبنى، بما يشمل توفير حلول التغطية الداخلية.

٤,٤,٧,١ المتطلبات المشتركة لجميع أنواع مباني الوحدات متعددة الاستخدامات

كحد أدنى؛ يجب أن يتم استيفاء جميع المتطلبات التالية في جميع غرف الاتصالات في المباني متعددة الوحدات:

أ) تجهيز غرف الاتصالات بنظام تكييف هواء مخصص (مفصول بالمسارات ويستخدم جهاز التبريد بالمراوح) مع وحدات تشغيل أساسية واحتياطية وتأمين مناسب للحفاظ على درجة الحرارة عند ٢٥ درجة مئوية ± ١ درجة مئوية والرطوبة النسبية عند ٥٠% ± ١٠%. ووضع نظام التكييف فوق الباب.

ب) توفير ١٠ مقابس كهرباء مزدوجة ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير موزعة على حوائط غرف الاتصالات مع قاطع دائري مخصص.

ج) شريط واحد من القضبان المؤرضة للتيار المتردد والتيار المستمر كما يلزم ربط جميع الأجزاء المعدنية في مساحات الأرض بمقاومة أقل من ١ أوم.

د) اثنان من العوازل ثلاثية الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية (أعمال توزيع الكهرباء) إذا كان ذلك مطلوبا من قبل المستخدم أو مقدم خدمة الاتصالات.

ه) يلزم توفير ١ طفاية اسطوانة غاز ثاني أكسيد الكربون محمولة بسعة ١٠ كجم على الأقل داخل الغرفة.

و) إضاءة كافية بحد أدنى ٣٠٠ (**Lux**) على مستوى الطاولة.

ز) أن تتوافق غرف الاتصالات مع متطلبات السلامة، مثل كاشف الدخان، وإنذار الحريق، وإضاءة الطوارئ وما إلى ذلك وفقا للمعايير الوطنية، ويجب تجنب تركيب رشاشات المياه. وتجهيز ضوء للطوارئ وكاشف الدخان وجهاز إنذار للحريق بالإضافة إلى طفاية حريق ثاني أكسيد الكربون المحددة أعلاه كحد أدنى.

ح) أن يقل معدل الحمل الأرضي لغرف الاتصالات عن ١٠ كيلو نيوتن/م٢ (الحمل الموزع).

ط) أن يتم تجهيز مفاتيح الإضاءة بالقرب من مدخل مساحة الاتصالات.

ي) أن يصل ارتفاع السقف المعلق (في حالة استخدامه) إلي٣ أمتار وأن تكون الأبواب تفتح إلى الخارج.

يجب أن تتوافق جميع موزعات الطوابق في المباني متعددة الوحدات مع الحد الأدنى من المتطلبات التالية:

a) أن يتم توفير طاقة بسعة ٤ × ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير كحد أدنى مع قاطع تيار مخصص في غرف الاتصالات وموزعات الطوابق. وفي حالة استضافة معدات اتصالات ذات استهلاك مرتفع للطاقة لموزع الطوابق، فيجب موائمة متطلبات الطاقة مع المتطلبات المحددة أثناء مرحلة التخطيط والتصميم.

يجب أن تتوافق جميع موزعات الوحدات في المباني متعددة الوحدات مع الحد الأدنى من المتطلبات التالية:

a) يجب أن يتم إبعاد موز الوحدة عن أي توزيع كهربائي أو قضبان توصيل باستثناء تلك التي توزع الطاقة على الوحدة نفسها: وتوفير مقبس مزدوج ٢٤٠ فولت/١٦ أمبير داخل موزع الوحدات مع قاطع تيار مخصص للإمداد لتحقيق هذا الغرض.

٤,٤,٧,٢ *المتطلبات المشتركة للمباني التجارية والمباني متعددة الاستخدامات*

بالإضافة إلى متطلبات القسم ٤,٤,٧,١ يجب أن **تطبق المتطلبات التالية:**

أ) **أن** يكون موزع الطوابق مجهز بكافة التجهيزات اللازمة لنظام التيار المتردد، ولكن بدون معدات التيار المتردد نفسه، والتي سيتم تركيبها فقط في حالة استضافة موزع الطوابق لمعدات الاتصالات النشطة (مثل: حلول التغطية الداخلية).

ب) يلتزم المطور المعني بإخطار مقدم خدمات الاتصالات بأي متطلبات عن نظام الأرضيات المرتفعة خلال مرحلة التصميم.

٤,٤,٧,٣ *متطلبات غرف الاتصالات (العلوية) على أسطح المباني*

بالإضافة إلى متطلبات القسم ٤,٤,٧,١ يجب أن **تطبق المتطلبات التالية:**

أ) أربعة مقابس مزدوجة سعتها ١٦ أمبير تتغذي من مصدر الطاقة الأساسي مع قاطع تيار مخصص سعته ٢٠ أمبير.

ب) اثنين من القضبان المؤرضة للتيار المتردد والتيار المستمر متصلين بالحفر الارضية المخصصة بمقاومة ١ أوم أو أكثر.

ج) اثنان من العوازل ثلاثية الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية (EDB).

٤,٤,٧,٤ *متطلبات غرف الاتصالات للخدمات المتنقلة واللاسلكية*

بالإضافة إلى متطلبات القسم ٤,٤,٧,١ يجب أن تطبق المتطلبات التالية:

أ) أربعة مقابس مزدوجة سعتها ١٦ أمبير تتغذى من مصدر الطاقة الأساسي مع قاطع تيار مخصص سعته ٢٠ أمبير.

ب) اثنين من القضبان المؤرضة للتيار المتردد والتيار المستمر متصلين بالحفر الأرضية المخصصة بمقاومة ١ أوم أو أكثر.

ج) اثنان من العوازل ثلاثية الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية (EDB).

د) ينبغي أن تحمل أبواب جميع غرف الاتصالات للخدمات المتنقلة علامة "غرفة خدمات الاتصالات المتنقلة" مع توضيح رقم التواصل مع مركز مراقبة الشبكة.

ملخص المتطلبات (جميع أنواع المباني)

أ) ملخص للمتطلبات الرئيسية (لجميع أنواع المباني)

يلخص الجدول التالي متطلبات البنية التحتية المادية داخل المبنى الخاصـــة بالتمديدات وأبعاد المســـاحات بناء على نوع المبنى وحجمه. ويجب أن تنطبق متطلبات الوثيقة الكاملة المحددة في جميع الأقسام على جميع أجزاء البنية التحتية المادية داخل المبنى.

المعامل (الحد الأدنى من المتطلبات)		الوحدة الفردية	وحدات متعددة					
			≥ ٥٠ شخص أو ≥ ٣ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٣٠٠٠ م٢	٥١ إلى ١٠٠ شخص أو ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٧٠٠٠ م٢	١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى > ٧٠٠٠ م٢	أقل من ٣٠٠ شخص	المجمعات التجارية	مباني الخدمات العامة (فنادق - مستشفيات - وما إلى ذلك)	المستودعات والمصانع
نقطة الوصول	الموقع	صندوق على الحائط الخارجي للوحدة	صندوق دخول تحت الأرض يقع ضمن حدود قطعة الأرض						
	الحد الأدنى للحجم (الطول × العرض × العمق)	٣٠٠ مم × ٣٠٠ مم × ١٢٠مم	٦٠٠ × ٦٠٠ × ٦٠٠مم (الطول × العرض × العمق)، يوفرها المطور أو مالك المبنى						
مسار تمديد الكوابل الرئيس/الأساسي	الحد الأدنى للحجم (القطر الداخلي)	25 mm	50 mm						
	المادة	البولي إيثيلين عالي الكثافة (HDPE) ، كلوريد البوليفينيل غير الملدن (uPVC)							
	الكمية	اثنين كحد أدنى (١ أساسي+١ احتياطي)	أربعة كحد أدنى						
	السمك	٢,٠٠ مم	٣,٢٥ mm						

المعامل (الحد الأدنى من المتطلبات)		الوحدة الفردية	وحدات متعددة						
			≥ ٥٠ شخص أو ≥ ٣ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٣٠٠٠ م٢	٥١ إلى ١٠٠ شخص أو ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٧٠٠٠ م٢	١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى > ٧٠٠٠ م٢	أقل من ٣٠٠ شخص	المجمعات التجارية	مباني الخدمات العامة (فنادق - مستشفيات - وما إلى ذلك)	المستودعات والمصانع
صندوق السحب	الحد الأدنى للحجم (الطول × العرض × العمق)	٦٠٠ مم × ٦٠٠ مم × ٨٠٠مم							
	الاستخدام	الانحناءات ذات الزاوية القائمة أوالانحناءات الحادة للمسارات							
غرف الاتصالات الرئيسية	الموقع	الطابق الأرضي أو الطابق السفلي							
		يمكن دمجها مع المرافق الأخرى في غرف فنية مخصصة (وفق المتطلبات المذكورة)	عند إنشاء عدة غرف للاتصالات، يجب أن تكون مترابطة بواسطة حوامل كابلات منفصلة (٣٠٠ مم × ٥٠ مم) أو سعة مكافئة من قنوات ومسارات تمديد الكوابل						
	الحد الأدنى للحجم (الطول x العرضx العمق)	٦٠٠ مم × ٦٠٠ مم × ٣٠٠مم	٣ م × ٢,٦م × ٠,٦ م	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)					٢ × ٢ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	الاستخدام	استضافة إطار توزيع الوحدة	استضافة إطار توزيع المبنى (BDF)						
	الكهروميكانيك (الحد الأدنى)	٢ مقابس كهرباء مزدوجة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير مع قاطع تيار مخصص	١٠ مقابس كهرباء مزدوجة ٢٤٠ فولت / ٢٠أمبير مع قاطع تيار مخصص						
	الحد الأدنى للحجم	غير منطبق	غير منطبق	٣م × ٣ م × ٣م					

المعامل (الحد الأدنى من المتطلبات)		الوحدة الفردية	وحدات متعددة						
			≥ ٥٠ شخص أو ≥ ٣ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٣٠٠٠ م٢	٥١ إلى ١٠٠ شخص أو ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٧٠٠٠ م٢	١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى > ٧٠٠٠ م٢	أقل من ٣٠٠ شخص	المجمعات التجارية	مباني الخدمات العامة (فنادق - مستشفيات - وما إلى ذلك)	المستودعات والمصانع
غرفة اتصالات العلوية على سطح المبني	الاستخدام		توصل مسارات المبنى من خلال نظام توصيل رأسي/ حامل كابل بحجم لا يقل عن ٣٠٠ مم × ٥٠ مم						
	الكهروميكانيك		بالإضافة إلى متطلبات غرف الاتصالات الرئيسية، توفير اثنان من العوازل ثلاثية الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية						
غرف خدمات الاتصالات المتنقلة	الحد الأدنى للحجم	غير منطبق	تكون ضمن غرفة الاتصالات الرئيسية أو غرفة الاتصالات العلوية أو كلاهما	٣م × ٣ م × ٣م			٣ م × ٣ م × ٣ م أو وفقا لمتطلبات المشروع		
	الاستخدام		توفر غرف الاتصالات المتنقلة بعد كل ٧ طوابق في المباني شاهقة الارتفاع						
	الكهروميكانيك		بالإضافة إلى متطلبات غرف الاتصالات الرئيسية، توفير اثنان من العوازل ثلاثية الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية						
موزع الطوابق	الحد الأدنى للحجم (الطول × العرض× العمق)	٥٠٠مم × ٣٠٠ مم × ٥٠٠مم(في حال جاهزيتها)	٠,٦ م × ١ م × ٣ م (أو وفقا للمشروع)	١ م × ١ م × ٣ م (أو وفقا للمشروع)	١,٥ م × ١,٥ م × ٣ م (أو وفقا للمشروع)	٢ م × ٢ م × ٣ م (أو وفقا للمشروع)	يحدد في مرحلة تصميم المبنى		
	الاستخدام	وحدات سكنية واحدة كبيرة	يلزم استيعاب كابلات الألياف الضوئية والكوابل النحاسية والكوابل المحورية						
	الكهروميكانيك	الحد الأدنى من مقبس الطاقة ٢ × ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير مع قاطع دائرة مخصص	٤ مقابس كهرباء مزدوجة ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير مع قاطع تيار مخصص						
موزع الوحدات	الحد الأدنى للحجم (الارتفاع × العرض × العمق)	ليست مطلوبة للوحدات السكنية الواحدة	٦٠٠ × ٤٥٠ × ٢٠٠ مم أو ٦٠٠ × ٦٠٠ × ٣٠٠ مم حسب متطلبات الخدمة				تم تصميمها لتناسب ١ × ODF مع ١٦ قارنة SC-APC و١ × لوحة توصيل Cat 7 UTP مع ١٦ موصل UTP لكل ١٠٠ متر مربع من المساحة الأرضية القابلة للاستخدام		
	الاستخدام		كل وحدة (سكن أو مكتب...إلخ)						

المعامل (الحد الأدنى من المتطلبات)		الوحدة الفردية	وحدات متعددة					
			≥ ٥٠ شخص أو ≥ ٣ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٣٠٠٠ م٢	٥١ إلى ١٠٠ شخص أو ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى ≥ ٧٠٠٠ م٢	١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى > ٧٠٠٠ م٢	أقل من ٣٠٠ شخص	المجمعات التجارية	مباني الخدمات العامة (فنادق - مستشفيات - وما إلى ذلك)	المستودعات والمصانع
		ترکب مع إطار توزيع الوحدة المركب مع منفذين لموصلاتSC/APC للشبكة بحد أقصى							
	الكهروميكانيك	١ × ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير مقبس مزدوج داخل موزع الوحدة مع قاطع تيار مخصص							
نقاط إنهاء الشبكة	الاستخدام	كل غرفة/مساحة سكنية أو مكتبية أو تجارية باستثناء الغرف الرطبة							
	الحد الأدنى للحجم	يتم تصميمها لاستيعاب منفذين من الألياف الضوئية كحد أدنى							
	الكهروميكانيك	يتوفر منفذ طاقة بسعة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير جنبا إلى جنب مع كل إنهاء للشبكة							
المسارات الرأسية	الحد الأدنى للحجم (القطر الداخلي)	مسار مقاس ١*٣٥ مم لكل نوع من خدمات الاتصالات (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري)	مثل الوحدات السكنية المتعددة أو أحكام الفقرة ٦،٢،٨	تعمل حوامل الكابلات (HDRF) مقاس ٤٥٠ مم × ٥٠ مم بشكل مستمر داخل مسارات المبنى					
				يلزم تركيب حامل كابل إضافي مستقل مقاس ٣٠٠ مم × ٥٠ مم لاستيعاب متطلبات حلول التغطية الداخلية IBS					
				يمكن تركيب قنوات مستقلة بقطر ٥٠ مم داخل أنظمة التوصيل لتجزئة الخدمة					
المسارات الأفقية	الحد الأدنى للحجم (القطر الداخلي)	مسار مقاس ١*٣٥ مم لكل نوع من خدمات الاتصالات (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري)							
		حامل كابل مقاس ١ × ٣٠٠ مم × ٥٠ مم، أفقي مثبت داخل السقف الذي يمكن الوصول إليه في مسارات المبنى، بما في ذلك المتفرعة لكل موزع وحدة							
		كابل مقاس ١ × ٢٠٠ مم × ٧٥ مم مثبت داخل سقف ممرات المبنى الذي يمكن الوصول إليه لخدمات حلول التغطية الداخلية IBS							
		بالنسبة للمباني المجتمعة، يلزم توفير كابلين إضافيين ذوي حافة العودة الصلبة مقاس ٣٠٠ مم × ١٠٠ مم (عرض × ارتفاع)، لربط جميع غرف الاتصالات في كل مبنى.							
صناديق التوصيل	الحد الأدنى للحجم	الحد الأدنى ٣٠٠ مم × ٣٠٠ مم × ١٥٠ مم (الطول × العرض × العمق)							
	الاستخدام	مسارات أفقية تتجاوز ٣٠ مترا أو بها تغير حاد في الاتجاه (> ٤٥ درجة)							
الكهروميكانيك	التأريض	يلزم ربط جميع الأجزاء المعدنية في مساحات الاتصالات بالأرض بمقاومة أقل من ١ أوم							

الجدول ٩ - ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني

مرئيات العموم

ب) ملخص للمتطلبات الرئيسية داخل المباني منفردة الوحدة

يلخص هذا الجدول المتطلبات الأساسية للبنية التحتية المادية داخل المبنى، للمباني منفردة الوحدة؛ والموضحة بالتفصيل بالقسم ٤,٣ من هذه الوثيقة. ويجب على مطور المبنى الالتزام بجميع المتطلبات التفصيلية في ذلك القسم.

النوع	المتطلبات	
نقطة الوصول	الموقع	صندوق على الحائط الخارجي للوحدة
	الحجم	يكون ٣٠٠ × ٣٠٠ × ١٢٠ مم (الطول × العرض × العمق)، يوفرها المطور/المالك
مسار تمديد الكوابل الرئيس	الحد الأدنى للحجم	القطر الداخلي ٢٥ مم
	المادة	البولي إيثيلين عالي الكثافة ، كلوريد البوليفينيل غير الملدن
	الكمية	اثنين كحد أدنى (١ أساسي+١ احتياطي)
	السمك	٢,٠٠ مم
صندوق السحب	الحجم	الحد الأدنى ٣٠٠ مم × ٦٠٠مم × ٦٠٠مم (الطول × العرض × العمق)
	الاستخدام	الانحناءات ذات الزاوية القائمة أوالانحناءات الحادة للمسارات
غرف الاتصالات	الحد الأدنى للحجم	يكون ٦٠٠ × ٦٠٠ × ٣٠٠ مم (الارتفاع × العرض × العمق)، لتجميع المعدات التي تضم ما لا يقل عن ثلاثة من مقدمي خدمات الاتصالات.
	الموقع	الطابق الأرضي أو الطابق السفلي
	الاستخدام	استضافة إطار توزيع الوحدة
	يمكن أن تدمج غرف الاتصالات في مباني الوحدات المنفردة مع مساحات المعدات الفنية للخدمات والمرافق الأخرى بشرط: • أن يتم استيفاء الحد الأدنى من مساحة غرف الاتصالات المحددة • يتم استيفاء الحد الأدنى من التخليص حسب القسم ٤,٤,٥,٣	
موزع الطوابق	الاستخدام	موزعات الطوابق ليست إلزامية لمباني الوحدات المنفردة الواحدة، يوصى بها للوحدات السكنية الكبيرة
		يلزم استيعاب (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري)
	الحد الأدنى للحجم	خزانة حائط قابلة للتثبيت بأبعاد ٥٠٠ × ٣٠٠ × ١٥٠ مم (ارتفاع × عرض × عمق)
موزعات الوحدات	ليست مطلوبة لمباني الوحدات المنفردة الواحدة	
نقاط إنهاء الشبكة	الاستخدام	جميع الغرف (عدا الغرف الرطبة: دورات المياه، غرف الغسيل الخ) أو غرفة المكتب
		توصل نقاط إنهاء الشبكة بكابل ألياف ثنائي إلى إطار توزيع الوحدة
المسارات الرأسية	الحد الأدنى للحجم	انابيب بقطر داخلي ٢٥ مم من غرف الاتصالات و/أو موزعات الطوابق إلى نقاط إنهاء الشبكة، ومسار واحد لكل نوع من خدمات

النوع		المتطلبات
		/ تقنية الاتصالات (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري) في حال استخدام موزعات الطوابق؛ يجب توفير ٣ من مسارات تمديد الكوابل (PVC) بقطر ٥٠ مم
	الاستخدام	• مسارات القنوات الرأسية بين غرف الاتصالات ونقاط إنهاء الشبكة • يوصل موزع الطوابق في حالة استخدامها
المسارات الأفقية	الحد الأدنى للحجم	مسارات بقطر داخلي ٢٥ مم من غرف الاتصالات و/أو موزعات الطوابق إلى نقاط إنهاء الشبكة، ومسار واحد لكل نوع من خدمات / تقنية الاتصالات (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري)
	الاستخدام	• مسارات القنوات الأفقية بين غرف الاتصالات و\أو موزعات الطوابق لنقاط إنهاء الشبكة
	النموذج	نموذج النجمة من غرف الاتصالات أو موزعات الطوابق لنقاط إنهاء الشبكة. يمنع منعا باتا تكرار المسار من غرفة إلى أخرى.
صناديق التوصيل	الحد الأدنى للحجم	يكون الحد الأدنى ٣٠٠ مم × ٣٠٠ مم × ١٥٠ مم (الطول × العرض × العمق)
	الاستخدام	مسارات أفقية تتجاوز ٣٠ مترا أو بها تغير حاد في الاتجاه (> ٤٥ درجة)
الكهروميكانيك	الطاقة	توفير طاقة بسعة ٢ × ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير كحد أدني مع قاطع تيار مخصص في غرف الاتصالات وموزع الطوابق
		توفير منفذ طاقة كهربائي بسعة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير جنبا إلى جنب مع كل نقطة لإنهاء الشبكة
	التأريض	يلزم ربط جميع الأجزاء المعدنية في مساحات الاتصالات بالأرض بمقاومة أقل من ١ أوم

الجدول ١٠- ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني منفردة الوحدة

ج) ملخص للمتطلبات الرئيسية داخل المباني متعددة الوحدات

يلخص هذا الجدول المتطلبات الأساسية للبنية التحتية المادية داخل المبنى، للمباني متعددة الوحدات، والموضحة بالتفصيل في الأقسام المختلفة من هذه الوثيقة. ويجب على مطور المبنى الالتزام بجميع المتطلبات التفصيلية الواردة في تلك الأقسام.

النوع	المتطلبات	
نقطة الوصول	الموقع	يقع صندوق الإرسال الأرضي ضمن حدود قطعة الأرض
	الحد الأدنى للحجم	يكون الحد الأدنى ٦٠٠ × ٦٠٠ × ٨٠٠ ملم (الطول × العرض × العمق)، يوفرها من يقوم بالبناء أولا سواء مطور المبنى أو مقدم خدمات الاتصالات.
مسار تمديد الكوابل الرئيس	الحد الأدنى للحجم	مسار موصل (uPVC) بقطر ٥٠ مم (القطر الداخلي) من نقطة (نقاط) الوصول إلى غرفة (غرف) الاتصالات داخل المبنى.
	المادة	البولي إيثيلين عالي الكثافة، كلوريد البوليفينيل غير الملدن
	الكمية	أربعة كحد أدنى
	السمك	٣,٢٥ مم
صندوق السحب	الحد الأدنى للحجم	يكون الحد الأدنى ٦٠٠ مم × ٦٠٠مم × ٦٠٠مم (الطول × العرض × العمق)
	الاستخدام	الانحناءات ذات الزاوية القائمة أوالانحناءات الحادة للمسارات
غرف الاتصالات الرئيسية	الموقع	الطابق الأرضي أو الطابق السفلي
	الاستخدام	استضافة إطار توزيع المبنى (BDF)
	الحد الأدنى للحجم (الارتفاع × العرض × العمق)	
	لا يتجاوز ٥٠ شخص أو أو لا يتجاوز ٣ طوابق أو مساحة المبنى لا تتجاوز ٣٠٠٠ م٢	٣ × ٢,٦ × ٠,٦ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	من ٥١ إلى ١٠٠ شخص أو من ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى لا تتجاوز ٧٠٠٠ م٢	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	من ١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى أكبر من ٧٠٠٠ م٢	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	أكثر من ٣٠٠ شخص	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	المجمعات التجارية	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)

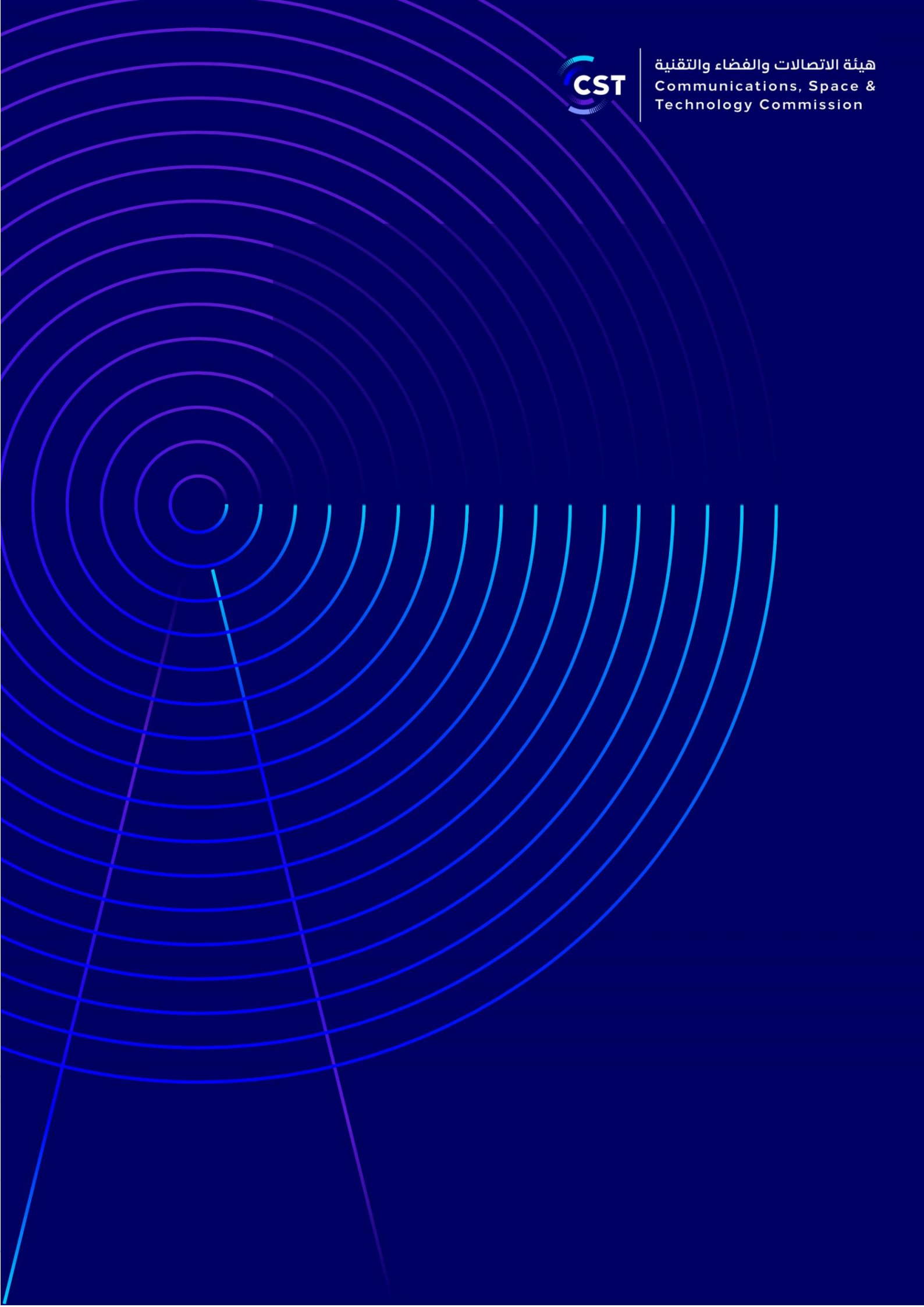
النوع	المتطلبات	
	مباني الخدمات العامة - الفنادق والقصور ومباني الأعمال والمستشفيات	٣ × ٣ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	المخازن والمصانع	٣ × ٢ × ٢ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	ينبغي ان تكون غرف الاتصالات مترابطة بواسطة حوامل كوابل منفصلة بحجم (٣٠٠ مم × ٥٠ مم) أو سعة مجاري مكافئة وذلك في حالة إنشاء عدة غرف	
غرفة اتصالات (علوية) على أسطح المباني	الاستخدام	يتطلب أن تكون جميع المباني أكبر من ٣ طوابق بما في ذلك الطابق الأرضي إلزاميا
		يتطلب للمراكز التجارية ومباني الخدمات العامة: وفقا لمتطلبات المشروع
		يتطلب توصيل منبع المبنى من خلال نظام توصيل رأسي/ حامل كابل بحجم لا يقل عن ٣٠٠ مم × ٥٠ مم
	الحد الأدنى للحجم	٣ م × ٣ م × ٣ م (الارتفاع× العرض × العمق)
غرف خدمات الاتصالات المتنقلة	الاستخدام	حتى ٦ طوابق: تدمج في غرف الاتصالات الرئيسية أو غرف الاتصالات العلوية أو كلاهما
		وتعد إلزامية لكافة المباني متعددة الوحدات التي تتجاوز ٦ طوابق ويشمل ذلك الطابق الأرضي
		توفر غرف الاتصالات المتنقلة كل ٧ طوابق في المباني شاهقة الارتفاع
		في المراكز التجارية ومباني الخدمات العامة ومجمعات المباني: وفقا لمتطلبات المشروع
	الحد الأدنى للحجم	٣ م × ٣ م × ٣ م (الارتفاع× العرض × العمق)
موزعات الطوابق	الاستخدام	تعد إلزامية لكافة للمباني متعددة الوحدات
		يلزم استيعاب (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري)
	الحد الأدنى للحجم (العمق × العرض × الارتفاع)	
	لا يتجاوز ٥٠ شخص أو أو لا يتجاوز ٣ طوابق أو مساحة المبنى لا تتجاوز ٣٠٠٠ م٢	٠,٦ × ١ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد) بدلا عن ذلك، يمكن استبعاد موزعات الطوابق في حال استخدام نموذج النجمة للبنية التحتية المادية داخل المبنى.
	من ٥١ إلى ١٠٠ شخص أو من ٤ إلى ٦ طوابق أو مساحة المبنى لا تتجاوز ٧٠٠٠ م٢	١ × ١ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	من ١٠٠ إلى ٣٠٠ شخص أو مساحة المبنى أكبر من ٧٠٠٠ م٢	١,٥ م × ١,٥ م × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	أكثر من ٣٠٠ شخص	٢ × ٢ × ٣ م (أو وفقا للمشروع المعتمد)
	المجمعات التجارية	يحدد في مرحلة تصميم المبنى

النوع	المتطلبات	
	مباني الخدمات العامة - الفنادق والقصور ومباني الأعمال والمستشفيات	يحدد في مرحلة تصميم المبنى
	مجموعة من المخازن والمصانع	يحدد في مرحلة تصميم المبنى
موزع الوحدات	الاستخدام	يركب موزع الوحدات كل في كل وحدة (سكنية أو مكتب)
		يصل موزع الوحدات كل نقطة إنهاء شبكة بنظام المسارات (المسارات الأفقية)
		يجب وضع قناة/مسار مخصص لكل خدمة اتصالات
		تعد أقصى حد للمسافة بين موزع الوحدات والشبكات ٩٠ متر
		تركب مع إطار توزيع الوحدة المركب مع منفذين لموصلات SC/APC لنقاط إنهاء الشبكة بحد أدنى
	الحد الأدنى للحجم	
	حتى ٨ منافذ إيثرنت و٤ منافذ للألياف لكل موزع وحدة (شقة/ مسكن/ مكتب/ محل تجاري)	الأبعاد الداخلية: ٦٠٠ مم × ٤٥٠ مم × ٢٠٠مم (الارتفاع× العرض × العمق). يمكن أن يكون أكبر بناء على متطلبات المبنى
	أكثر من ٨ منافذ إيثرنت و٤ منافذ للألياف لكل موزع وحدة (شقة/ مسكن/ مكتب/ محل تجاري)	الأبعاد الداخلية: ٦٠٠ مم × ٦٠٠ مم × ٢٠٠مم (الارتفاع× العرض × العمق). يمكن أن يكون أكبر بناء على متطلبات المبنى
	موزع الوحدات التجارية	تحدد الأبعاد الآتية: ١× إطار توزيع الوحدة مع ١٦ حلقة ربط لكل ١٠٠ م٢ من مساحة الطوابق القابلة للتأجير ١× لوحة توصيل للكوابل النحاسية من الفئة السابعة مع ١٦ وصلة لكل ١٠٠ م٢ من مساحة الطوابق.
نقاط إنهاء الشبكة	الاستخدام	جميع الغرف المستخدمة (عدا الغرف الرطبة: دورات المياه، غرف الغسيل،.الخ)
		توصل الشبكات بكابل ألياف ثنائي النواة إلى إطار توزيع الوحدة
المسارات الرأسية	الاستخدام	توصل غرف الاتصالات بكافة موزعات الطوابق على نحو رأسي بنظام توصيل مشترك
		يعد أقصى حد أولي لتعبئة حوامل الكابلات: ٢٥% يعد أقصى حد فعلي لتعبئة حوامل الكابلات: ٥٠%
		يمكن تركيب قنوات مستقلة بقطر ٥٠ مم داخل أنظمة التوصيل لتجزئة الخدمة

النوع	المتطلبات	
	الحد الأدنى للحجم	تعمل حوامل الكابلات (HDRF) مقاس ٤٥٠ مم × ٥٠ مم بشكل مستمر داخل روافع المبنى
		يلزم تركيب حامل كابل إضافي مستقل مقاس ٣٠٠ مم × ٥٠ مم لاستيعاب متطلبات حلول التغطية الداخلية IBS
	مباني صغيرة متعددة الوحدات	في حال البدء في استخدام نموذج النجمة للبنية التحتية المادية داخل المبنى، يستخدم ٣×٢٥ مم قطر داخلي بشكل مباشر لتوصيل غرف الاتصالات مع موزعات الوحدات بالإضافة إلى متطلبات التغطية الداخلية IBS
المسارات الأفقية	الاستخدام	يوصل موزع الطوابق بموزع الوحدات والخدمات اللاسلكية وغرف الاتصالات في المباني المختلفة
	الحد الأدنى للحجم	مسار مقاس ١*٢٥ مم (قطر داخلي) لكل نوع من خدمات الاتصالات (الحد الأدنى: للألياف الضوئية، الكوابل النحاسية والكوابل المحوري) لكل موزع خدمة **أو** ١ × حامل كابلات أفقي مقاس ٣٠٠ مم × ٥٠ مم مثبت داخل السقف الذي يمكن الوصول إليه في مسارات المبنى، ويشمل ذلك الحوامل المتفرعة لكل موزع وحدة.
		كابل مقاس ١ × ٢٠٠ مم × ٧٥ مم مثبت داخل سقف ممرات المبنى يمكن الوصول إليه لخدمات التغطية الداخلية
		المتطلبات الإضافية لمجموعات المباني: بالنسبة لمجموعات المباني، يلزم توفير حوامل الكابلات (HDRF) مقاس ٣٠٠ مم × ١٠٠ مم (عرض × ارتفاع)، لربط جميع غرف الاتصالات في كل مبنى ببعضها.
	وحدات متعددة صغيرة	في حال البدء في استخدام نموذج النجمة للبنية التحتية المادية داخل المبنى، يستخدم ٣×٢٥ مم قطر داخلي بشكل مباشر لتوصيل غرف الاتصالات مع موزعات الوحدات بالإضافة إلى متطلبات التغطية الداخلية
صناديق التوصيل	الحد الأدنى للحجم	يكون الحد الأدنى ٣٠٠ مم × ٣٠٠ مم × ١٥٠ مم (الطول × العرض × العمق)
	الاستخدام	مسارات أفقية تتجاوز ٣٠ مترا أو بها تغير حاد في الاتجاه (> ٤٥ درجة)
الكهروميكانيك	الطاقة	غرف الاتصالات الرئيسية: مقابس مزدوجة بحد أدنى ١٠ × ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير مع قاطع تيار مخصص
		غرفة اتصالات علوية على سطح المبنى وغرف خدمات الاتصالات المتنقلة: بالإضافة إلى متطلبات غرف الاتصالات الرئيسية: اثنان من العوازل ثلاثية

النوع	المتطلبات	
		الأقطاب بقوة ٦٣ أمبير تتغذى من إمدادات الطاقة الأساسية
		موزعات الطوابق: مقابس كهرباء بحد أدنى ١٠ × ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير مع قاطع تيار مخصص
		موزعات الوحدات: مقابس مزدوجة بحد أدنى ١٠ × ٢٤٠ فولت / ٢٠ أمبير مع قاطع تيار مخصص
		نقاط إنهاء شبكة: توفر منفذ طاقة كهربائي بسعة ٢٤٠ فولت / ١٦ أمبير بجانب كل نقطة إنهاء شبكة
	التأريض	يلزم ربط جميع الأجزاء المعدنية في مساحات الاتصالات بالأرض بمقاومة أقل من ١ أوم

جدول ١١ -ملخص الحد الأدنى لمتطلبات البنية التحتية المادية للمباني متعددة الوحدات


CST
هيئة الاتصالات والفضاء والتقنية
Communications, Space &
Technology Commission