وزارة الشـــؤون
البلدية والقروية
Ministry of Municipal & Rural Affairs

دليل تصميم المصاعد والسلالم الكهربائية

1441 هـ - 2019 م

بسم الله الرحمن الرحيم

1-النطاق وحدود التطبيق 11

2- مصطلحات وتعريفات..... 13

3- دليل لأسس تصميم المصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة..... 23

1-3 دراسة لحركة المرور الرأسي Traffic Flow Analysis..... 23

2-3 أسس تخطيط حركة المرور الرأسية واختيار المعدات (Fundamental Traffic Planning and Selection of Equipment):..... 29

4- دليل لأسس التوصيف الفني والمتطلبات الأساسية للصحة والسلامة..... 57

1-4 إرشادات عامة أثناء إعداد المواصفات الفنية لنظم النقل الرأسي:..... 57

2-4 قائمة المراجع والمواصفات القياسية التي يوصي بالالتزام بها من قبل المصمم أثناء إعداد المواصفات الفنية للمشروع:..... 58

3-4 المتطلبات الأساسية للصحة والسلامة:..... 59

4-4 المتطلبات الفنية الأساسية للمصاعد ومكونات السلامة:..... 62

5-4 التزامات الجهات والأطراف ذات الصلة:..... 73

6-4 المتطلبات المعمارية:..... 74

7-4 متطلبات كفاءة الطاقة:..... 75

5- دليل لأسس التشغيل والصيانة للمصاعد والسلالم الكهربائية..... 79

1-5 مرحلة الاختبارات قبيل التشغيل الأولي "التكليف "Testing and Commissioning":..... 80

2-5 مرحلة إعداد كتيبات التشغيل والصيانة "O&M Manuals":..... 83

3-5 الصيانة الدورية والوقائية "Periodic and Preventative Maintenance":..... 84

فهرس الجداول

جدول رقم (1-1): يوضح قدرة المناولة للسلالم الكهربائية 25

جدول رقم (1-2): يوضح قدرة المناولة للمشايات الكهربائية المتحركة 25

جدول رقم (1-3): يوضح تقسيم طلب الركاب بين المصاعد الكهربائية والدرج 26

جدول رقم (1-4): يوضح تقدير لعدد الركاب المتوقع في المباني المختلفة 31

جدول رقم (1-5): يوضح مساحة عربة المصعد المناظرة لكل سعة تحميلية 32

جدول رقم (1-6): عدد الركاب الفعلي المناظر لكل سعة تحميلية 33

جدول رقم (1-7): يوضح السرعة القصوى المقترحة للمصعد 33

جدول رقم (1-8): يوضح زمن الرحلة المقترح لمباني مختلفة 34

جدول رقم (1-9): يوضح قيم التسارع والرجة 35

جدول رقم (1-10): زمن فتح وغلق الباب 35

جدول رقم (1-11): يوضح أوقات الانتظار الموصي بها لتطبيقات مختلفة من المباني 37

جدول رقم (1-12): زمن أوقات الفواصل الزمنية للمكاتب 37

جدول رقم (1-13): زمن أوقات الفواصل الزمنية للمباني السكنية 38

جدول رقم (1-14): يوضح الأبعاد القياسية المعترف بها دولياً لأحجام المدخل 45

الجدول رقم (3-1): يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات مصعد الجر الكهربائي أثناء أعمال الصيانة الدورية 85

الجدول رقم (3-2): يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات المصعد الهيدروليكي أثناء أعمال الصيانة الدورية 87

الجدول رقم (3-3): يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة أثناء أعمال الصيانة الدورية 89

فهرس الأشكال

شكل رقم (1-1): يوضح قالب الإشغال النموذجي للإنسان عبارة عن (espille) 24
شكل رقم (1-2): يوضح خيارين لعمق الهبوط للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة..... 27
شكل رقم (1-3): يوضح خيارات الترتيب للسلالم الكهربائية المتحركة 28
شكل رقم (1-4): يوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى أربعة مصاعد مرتبة في خط..... 29
شكل رقم (1-5): يوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى ثمانية مصاعد مرتبة مقابل بعضها البعض... 29
شكل رقم (1-6): يوضح نموذج طلب الركاب ويظهر أربعة متطلبات كلاسيكية 30
شكل رقم (1-7): مصعد جر كهربائي بغرفة ماكينات منفصلة أعلى البئر..... 40
شكل رقم (1-8): مصعد جر كهربائي بدون غرفة ماكينات..... 41
شكل رقم (1-9): مصعد هيدروليكي بنظام رفع مباشر 42
شكل رقم (1-10): مصعد هيدروليكي بنظام رفع غير مباشر..... 43
شكل رقم (1-11): يوضح بعض الطرق لحماية عربة مصعد البضائع..... 48
شكل رقم (1-12): يوضح شكل عام لمصاعد البانوراما/المشاهدة..... 49
شكل رقم (1-13): يوضح شكل عام والمكونات الرئيسية لمصاعد الخدمة/الطعام..... 50
شكل رقم (1-14): يوضح شكل لعربة مصعد نقل المركبات وأهم ملامحها..... 52
شكل رقم (1-15): يوضح الشكل العام للسلم الكهربائي ومكوناته الرئيسية 54
شكل رقم (1-16): يوضح الشكل العام والمكونات الرئيسية لنظام الجر للسلم المتحرك..... 53
شكل رقم (1-17): يوضح الشكل العام والمكونات لدرابزين السلم الكهربائي المتحرك (edartsulaB)..... 65
شكل رقم (3-1): يوضح تأثير الصيانة الدورية على العمر الإنتاجي 81

مقدمـــــة

حرصاً من وكالة الوزارة للشؤون الفنية على مواكبة التطور فيما يتعلق بتنفيذ مشاريع البلديات المختلفة، و"في ضوء رؤية المملكة العربية السعودية 2030، قامت وزارة الشؤون البلدية والقروية بمشاركة أماناتها وبلدياتها وأصحاب العلاقة بتطوير استراتيجية شاملة للتحول البلدى تخدم كافة المجتمع البلدى وقطاعاته في المملكة انبثاقاً من برنامج التحول الوطني 2020"، بهدف ضبط التنمية العمرانية وتحقيق استدامة متوازنة ترتقي بمستوى جودة الحياة وتعزيز البعد الإنساني بالمملكة،

ونظراً للمسؤليات التي تحملها وكالة الوزارة للشؤون الفنية في رفع مستوى الأداء للأعمال ذات الصيغة الفنية وحرصاً على مواكبة التطورات المستمرة في قطاع المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة وضرورة ضمان التشغيل الآمن والمستدام وتحقيق أعلى مستويات الأمن والسلامة للمستخدمين وللفرق الفنية العاملة بالتشغيل والصيانة وحرصاً على الوجود الفعال في مواقع الريادة على الصعيدين الإقليمي والدولي فقد استحدثت الوكالة هذا الإصدار الجديد ليكون مرجعاً موحداً لكافة فروع الوزارة للتقيد به عند تنفيذ مشاريعها وفق أحدث الأسس العلمية وبما يتفق مع أعلى مستويات الأمن والسلامة العالمية، وقد تم اعتبار الكود السعودي للبناء(SBC Code) بالإضافة إلى اللوائح والمواصفات الفنية للهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO مرجعاً أساسياً عند إعداد هذا الإصدار.

الفصل الأول
النطاق وحدود التطبيق

1- النطاق وحدود التطبيق

يشمل هذا الإصدار كافة المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة التي تخدم المباني والمنشآت بشكل دائم والمخصصة لنقل الأفراد والبضائع ويتكون من عدة فصول رئيسية تغطي كافة المراحل التصميمية والتنفيذية والتشغيلية بداية من أسس التصميم والتوصيف تبعاً لأحدث التقنيات العالمية الحديثة في هذا المجال ومتطلبات الأمن والسلامة التي يلزم توافرها بأي مصعد أو سلم كهربائي سواء للأفراد أو للفرق الفنية العاملة بالصيانة والتشغيل مروراً بالشهادات المعتمدة التي يلزم على المصنع توفيرها من جهات محايدة ومعتمدة دولياً للمهمات الرئيسية المكونة للمصعد أو للسلم الكهربائي ثم ينتقل إلى المتطلبات المتعلقة بأسس التركيب للمصعد أو السلم الكهربائي والمؤهلات الفنية التي يلزم توافرها بالمقاول المنوط به التنفيذ ومن ثم كافة المتطلبات المتعلقة بالاختبارات الميدانية التي يلزم إجراءها قبل الموافقة على التشغيل الدائم للمصاعد والسلالم الكهربائية ثم ينتهي بدليل خاص بالتشغيل والصيانة للمصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة لضمان تشغيل آمن ومستدام، وفي حال وجود أي تعارض يطبق كود البناء السعودي ويلغى كل مايتعارض معه من أحكام.

1-1 استثناءات النطاق

لا يشمل هذا الإصدار الآتي:

1. المهمات الأفقية أو الرئيسية المتحركة كهربائياً بسرعة أقل من 0.15 م/ثانية.
2. الرافعات المستخدمة بشكل مؤقت أثناء التنفيذ.
3. السكك الحديدية المعلقة.
4. المصاعد المصممة خصيصاً والمبنية لأغراض عسكرية أو بوليسية.
5. سيور أو تروس المناجم والأمتعة.
6. معدات الرفع المجهزة بوسائل نقل متحركة.
7. أجهزة الرفع المتصلة بالآلات والمقصود حصرياً للوصول إلى محطات العمل بما في ذلك نقاط الصيانة والتفتيش على الآلات.

الفصل الثاني
مصطلحات وتعريفات

2- مصطلحات وتعريفات

فتح الباب المتقدم (tad) Advanced door opening:

الفترة الزمنية المحفوظة عن طريق فتح أبواب المصعد أثناء التسوية.

ملاحظة: تتداخل هذه الميزة مع عملية التسوية مع فتح الأبواب لتوفير وقت فتح الباب بشكل فعال.

مساحة عربة المصعد (CA) Car area:

منطقة يمكن الوصول إليها في عربة المصعد حيث يمكن للركاب الوقوف.

دورة الوقت (t cyc) Cycle time:

الفترة الزمنية من اللحظة التي تبدأ فيها أبواب عربة المصعد في الإغلاق حتى تبدأ أبواب عربة المصعد في الإغلاق مرة أخرى في الطابق المجاور بشرط ألا يتجاوز الركاب العتبة.

وقت إغلاق الباب (tc) Door closing time:

الفترة الزمنية المقاسة منذ لحظة بدء إغلاق أبواب عربة المصعد حتى يتم قفل الأبواب تماماً.

وقت فتح الباب (to) Door opening time:

الفترة الزمنية المقاسة منذ اللحظة التي تبدأ فيها أبواب عربة المصعد في الفتح حتى تفتح 800 ملم.

إشغال المبنى الفعلي (U) Effective building population:

عدد المستأجرين، باستثناء الزائرين، من المتوقع أن يدخلوا المبنى بشكل يومي.

ملحوظة: ليس هذا هو عدد الأماكن التي يمكن شغلها، ولكن يشمل الأشخاص البعيدين عن العمل، والغياب المتوقع وخلافه.

الفاصل الزمني (INT) Interval:

الفترة الزمنية بين وصول عربات المصعد المتتالية (أو المغادرين) إلى المحطة الرئيسية بعربات المصعد المحملة بأي قيمة.

وقت الأداء (T) Performance time:

يبدأ الوقت بين اللحظة التي تبدأ فيها أبواب عربة المصعد في الإغلاق والوقت الذي تكون فيه أبواب عربة المصعد مفتوحة 800 ملم في الطابق المجاور.

ملاحظة: تسمى أحيانا الوقت "من الباب إلى الباب"

معدل وصول الركاب (Ar, Ad, Ai) Passenger arrival rate:

معدل وصول الركاب لنظام النقل الرأسي (الأشخاص/5 دقائق).

متوسط وقت الرحلة (AJT) Journey time:

هو المدة الزمنية بالثواني عندما يسجل الراكب الطلب، أو ينضم إلى قائمة انتظار، حتى يصل الراكب إلى الطابق المقصود.

ملاحظة: يُعتبر الراكب قد وصل إلى الطابق المقصود، عندما يعبر عتبة الباب.

وقت الوقوف Standing time:

الفترة الزمنية التي يكون فيها الراكب ثابتاً أمام المصعد المخصص له، حتى يبدأ المصعد المخصص في فتح أبوابه.

متوسط الوقت إلى الوجهة(ATTD) Time to destination:

الفترة الزمنية التي يبدأ فيها الراكب إما تسجيل الطلب، أو الانضمام إلى قائمة انتظار، حتى يبدأ المصعد المستجيب في فتح أبوابه في الطابق المقصود.

وقت النقل(TP) Transfer time:

الفترة الزمنية لركاب واحد لدخول أو مغادرة عربة المصعد.

ملاحظة: قد لا يكون وقت التحميل (دخول) بنفس قيمة وقت التفريغ (خروج) لنفس الراكب.

متوسط وقت العبور(ATT) Transit time:

الفترة الزمنية التي تبدأ عند بدء المصعد المستجيب في فتح أبوابه في أرضية الصعود إلى أن تبدأ الأبواب في الفتح مرة أخرى في الطابق المستهدف.

ملاحظة: يبدأ وقت عبور الراكب، إذا كانت أبواب المصعد المستجيبة مفتوحة، عند وصول الراكب.

متوسط وقت الانتظار (AWT) Waiting time:

الفترة الزمنية التي يبدأ فيها الراكب إما تسجيل الطلب، أو الانضمام إلى قائمة انتظار، إلى أن يبدأ المصعد المستجيب في فتح أبوابه.

ملاحظة: يستمر وقت انتظار الراكب إذا لم يدخل الراكب المصعد المستجيب، على سبيل المثال، إذا كانت عربة المصعد ممتلئة.

ملاحظة: وقت انتظار الراكب صفر، إذا كانت أبواب المصعد المستجيبة مفتوحة، عند وصول الراكب.

وقت المشي Walking time:

فترة زمنية تبدأ من وقت قيام الراكب بتسجيل مكالمة الوجهة على جهاز إدخال الوجهة، حتى يقف ثابتاً أمام المصعد المخصص.

القدرة الاستيعابية لعربة المصعد(PC) Probable car capacity:

العدد الأقصى من الركاب الذين يمكن استيعابهم في عربة المصعد.

الحمل المقنن(RL) Rated load:

هو الحمل الذي صُمم المصعد الكهربائي أن يتحمله أثناء التشغيل.

السرعة المقننة(v) Rated speed:

هي السرعة القصوى للمصعد الكهربائي الذي صُمم أن يعمل بها.

وقت الرحلة ذهاباً وإياباً(RTT) Round trip time:

متوسط الفترة الزمنية لرحلة عربة مصعد واحدة ذهاباً وإيابا، عادةً أثناء ظروف حركة المرور المرتفعة، تقاس من وقت فتح أبواب عربة المصعد في المحطة الرئيسية، حتى يتم إعادة فتح أبواب عربة المصعد في المحطة الرئيسية مرة أخرى.

زمن رحلة طابق واحد((1) tf) Single floor flight time:

الفترة الزمنية المقاسة منذ اللحظة التي يتم فيها تأمين قفل أبواب عربة المصعد حتى يتم رفع المصعد في الطابق المجاور التالي.

زمن استجابة النظام(SRT) System response time:

الفترة الزمنية التي تستغرقها مجموعة المصاعد للرد على أول طلب مسجل.

ملاحظة: تؤخذ في بعض الأحيان كفترة زمنية بين الراكب الذي يقوم بتسجيل الطلب والإلغاء اللاحق لهذا الطلب بواسطة وحدة التحكم في الحركة.

طابق التحويلTransfer floor:

الطابق الذي يخدمه أكثر من مصعد أو مجموعة من المصاعد لغرض تحويل الركاب بين مناطق التقسيم الرأسية للمبنى.

قدرة المناولة في وقت الذروة صعوداً (UPPHC) Up peak handling capacity:

عدد الركاب الذين يمكن لنظام النقل نقلهم نظرياً أثناء حالة حركة المرور المرتفعة مع شغل عربة المصعد بنسبة 80% من السعة المحتملة.

ملاحظة: يتم حساب ذلك عن طريق تحديد عدد الرحلات التي تقوم بها المصاعد، والتي تحدث خلال أسوأ فترة مدتها خمس دقائق (300 ثانية) ثم ضربها بمتوسط عدد الركاب.

الفاصل الزمني خلال وقت الذروة صعوداً (UPPINT) Up peak interval:

هو متوسط الفاصل الزمني بين وصول (أو مغادرة) عربتي مصعد متعاقبتين للطابق الرئيسي بافتراض شغل عربة المصعد بنسبة 80% من السعة المحتملة في وقت الذروة صعوداً.

المصد (Buffer):

عبارة عن أداة مرنة تثبت عند نهاية شوط الرحلة (في حفرة بئر المصعد) وتحتوي على وسائل لتخفيف الصدمة مثل السوائل أو النوابض أو طرق أخرى مشابهة.

عربة المصعد (Lift car):

جزء من المصعد الكهربائي مخصص لحمل الأفراد أو البضائع أو كليهما معا.

غرفة الماكينة (Machine room):

غرفة يركب فيها ماكينة المصعد وملحقاتها.

مصاعد لها غرفة ماكينات (Machine room lift):

المصاعد التي تحتاج إلى حجرة منفصلة لتركيب ماكينة السحب وجهاز التحكم به.

مصاعد بدون غرفة ماكينات (Machine room less lift):

المصاعد التي لا تحتاج إلى حجرة منفصلة لتركيب ماكينة السحب.

ماكينة السحب ذات التروس (Geared traction machine):

مكينة السحب التي تنتقل فيها الطاقة (الحركة) من المحرك إلى بكرة محززة (drive sheave) من خلال تروس اختزال (تخفيض) السرعة.

ماكينة المصعد (Lift machine):

وحدة تشتمل على محرك يعمل على تشغيل وإيقاف عربة المصعد.

مكينة السحب عديمة التروس (Gearless traction machine):

نوع من ماكينات المصاعد تمر فيها وسيلة السحب فوق بكرة السحب المحزز (traction drive sheave)، وتشكل جزءاً مكملاً لهيكل المحرك - وتسمى بدون تروس لعدم وجود تروس تخفيض الحركة.

بئر المصعد (Well/Shaft):

حيز تتحرك فيه عربة المصعد وثقل الموازنة (إن وجد) والمحدود بقاع الحفرة وجدرن وسقف البئر.

حفرة بئر المصعد (Pit):

الجزء الذي يقع تحت مستوى أدنى عتبة يخدمها المصعد.

عتبة (Landing):

جزء من تركيب الأرضية أو البناء يتم عندها التحميل أو التفريغ.

ثقل الموازنة (Counterweight):

ثقل أو مجموعة أثقال تعمل على موازنة ثقل عربة المصعد مع جزء من الحمل المقنن لها.

منظم السرعة (Over-speed governor):

أداة تعمل تلقائياً على تشغيل أجهزة الأمان التي توقف عربة المصعد في حالة تجاوز المصعد السرعة المحددة.

دقة التوقف (Levelling Accuracy):

المسافة العمودية بين عتبة عربة المصعد وعتبة الطابق عند تحميل أو تفريغ العربة.

ضبط الاستواء (Levelling adjustment):

عملية ضبط دقة محاذاة أرضية عربة المصعد مع عتبة الدور عند وقوف العربة.

قفل كهروميكانيكي (Electro-mechanical interlock):

أداة تحتوي على موصل كهربائي للباب وقفل ميكانيكي في وحدة واحدة، بحيث يعتمد تشغيل كل منهما على الآخر.

جهاز الأمان (Safety gear):

جهاز ميكانيكي يعمل على إيقاف عربة المصعد أو ثقل الموازنة وثباتها على سكك الحركة في حالة زيادة سرعة المصعد أثناء السقوط الحر أو في حالة انهيار وسائل التعليق.

لقم الدليل (Guide shoes):

ملحقات تركيب بهيكل العربة أو ثقل الموازنة لضبط حركتهما على الدلائل.

دلائل الحركة (Guides):

قضبان تتحرك عليها العربة أو ثقل الموازنة.

بكرة السحب (Pulley):

هي بكرة ذات أخاديد على سطحها الخارجي للف حبال التعليق عليها.

أداة التوقف العادي (Normal terminals stopping device):

أداة أو أدوات موضوعة لإيقاف عربة المصعد تلقائياً عند أو بالقرب من عتبة الباب الطابقي المطلوب دون التأثر بعمل أداة تشغيل العربة.

أداة التوقف عند العتبة (Floor-stopping device):

أداة أو أدوات لإيقاف العربة تلقائياً عند عتبة الطابق المطلوب.

جهاز الأمان المتدرج (Progressive safety gear):

جهاز يعمل على تقليل السرعة بتأثير الكابح على الدلائل ويشمل احتياطات خاصة للحد من القوى المؤثرة على الجزء المعلق إلى قيمة مسموح بها.

جهاز الأمان الفوري (instantaneous safety gear):

هو جهاز الأمان الذي يقبض عربة المصعد على الدلائل بشكل فوري.

مفتاح التوقف النهائي (Final limit switch):

مفتاح للطوارئ يعمل تلقائياً على إيقاف عربة المصعد في حالة تجاوز العربة أعلى عتبة بمسافة محددة.

هيكل (إطار) (Car frame (Sling):

هيكل معدني، يحمل العربة أو ثقل الموازنة، موصل بوسائل التعليق، وقد يكون هيكل العربة وجدرنها جزءا واحدا.

رأسية البئر (Overhead or Head Room):

هي الحيز المحصور ما بين مستوي الطابق العلوي وبطن سقف البئر.

حبل الأمان:

هو الحبل المتصل بين جهاز مراقبة السرعة وجهاز الأمان على العربة أو ثقل الموازنة، ويعمل على تشغيل جهاز الأمان في حالة انقطاع وسائل التعليق.

حركة عربة المصعد غير المقصودة Unintended Car Movement:

حركة عربة المصعد الخارجة عن نطاق التحكم بعيداً عن مجال الطابق عندما تكون الأبواب مفتوحة ما عدا الحركة أثناء التحميل والتفريغ.

زاوية الميل Angle of inclination:

الحد الأقصى للزاوية الأفقية التي تتحرك فيها الخطوات أو البليت أو الحزام.

درابزين Balustrade:

جزء من السلم أو المشاية الكهربائية المتحركة الذي يضمن سلامة المستخدم من خلال توفير الاستقرار والحماية من الأجزاء المتحركة ودعم الدرابزين.

الدرابزين التزيين Balustrade decking:

جزء مستعرض من الدرابزين الذي يلبي ملف توجيه الدرابزين والذي يشكل الغطاء العلوي للدرابزين.

حمولة الفرامل Brake load:

الحمل على الخطوة/البليت/الحزام الذي تم تصميم نظام الفرامل لإيقاف المشاية أو السلم الكهربائي.

مشط Comb:

قسم محاط عند كل هبوط يتداخل مع الأخاديد.

لوحة مشط Comb plate:

منصة عند كل هبوط التي يتم إرفاق الأمشاط بها.

نظام السلامة الكهربائية Electrical safety system:

الجزء المتعلق بالسلامة في نظام التحكم الكهربائي كترتيب لدوائر السلامة وأجهزة المراقبة.

أجهزة السلامة الكهربائية Electrical safety devices:

جزء من دوائر السلامة التي تتكون من مفاتيح السلامة و/أو الدوائر الآمنة.

سلم كهربائي Escalator:

خطوات تحركها القدرة الكهربائية بدرجة ميل بشكل مستمر، وتستخدم لرفع أو خفض الأشخاص.

ملاحظة: السلالم المتحركة عبارة عن ماكينات - حتى عندما تكون خارج التشغيل - لا يجوز اعتبارها سلالم ثابتة.

اللوحة الخارجية Exterior panel:

جزء من الجانب الخارجي لحاوية السلالم المتحركة أو المشايات المتحركة.

فشل دائرة آمنة Fail safe circuit:

نظام كهربائي و/أو إلكتروني متعلق بالسلامة مع تحديد أداء وضع الفشل.

اللوحة الداخلية Interior panel:

لوحة تقع بين الحافة أو التزيين الداخلي السفلي وملف التوجيه أو الدرابزين.

ألواح التزيين الداخلية السفلية Lower inner decking:

ملف التعريف الذي يربط الحواف مع اللوحة الداخلية عندما لا يجتمعون في نقطة مشتركة.

التزيين الخارجي السفلي Lower outer decking:

ملف التعريف الذي يربط الألواح الخارجية باللوحة الداخلية.

مجموعة الآلات Machinery:

الآلات الميكانيكية المرتبطة بالسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة.

فضاء الآلات Machinery spaces:

الفضاء داخل أو خارج الجمالون حيث يتم وضع الآلات ككل أو في أجزاء.

السعة القصوى Maximum capacity:

أقصى تدفق للأشخاص الذي يمكن تحقيقه في ظل ظروف التشغيل.

المشايات الكهربائية المتحركة Moving walk:

هي معدة تتحرك بالطاقة الكهربائية لنقل الأشخاص بحيث يظل المستخدم موازياً لاتجاه حركته بشكل مستمر على كامل مسار المشاية الكهربائية.

ملاحظة: تعد مسارات المشي هي آلات - حتى عندما تكون خارج التشغيل - يلزم عدم استخدامها كطريق أو ممر ثابت.

سنادة أو دعامة الدرابزين Newel:

نهاية الدرابزين.

السرعة الاسمية Nominal speed:

السرعة في اتجاه الخطوات المتحركة، أو المنصات النقالة أو الحزام، عند تشغيل الجهاز تحت أي ظروف تحميل، ويصرح بها المصنع على أنها تلك التي تم تصميم السلم المتحرك أو المشاية المتحركة من أجلها.

المسافة العمودية Rise:

المسافة العمودية بين مستوي التشطيب للطابق العلوي والسفلي.

الوزر أو الحواف Skirting:

هو الحافة السفلية للدرابزين والذي يصله بالخطوات، المنصات أو الحزام.

منحرف الحواف Skirt deflector:

جهاز للحد من مخاطر انحصار أي شيء ما بين الخطوة والحواف.

وضعية الاستعداد Stand-by operation:

الوضع الذي يمكن من خلاله إيقاف السلم الكهربائي أو تشغيله في حالة عدم التحميل، بسرعة أقل من السرعة الاسمية.

المورد:

ويقصد به ما يلي:

صانع المنتج، في حالة إقامته في المملكة العربية السعودية، أو كل شخص يقدم هويته على أنه صانع للمنتج، وذلك من خلال تسميته المنتج باسمه أو أي وصف تجاري ذي صلة، وكذلك كل شخص يقدم على تجديد المنتج، بما في ذلك تجميعه وتركيبه.

وكيل الصانع في المملكة، في حالة إقامة الصانع خارج المملكة.

مستورد المصعد أو مكوناته أو من يقوم بتجميعها وتركيبها.

كل شخص في سلسلة التوريد ممن يكون لنشاطه أثر على خصائص المنتج.

إجراءات تقييم المطابقة:

وثيقة معتمدة من مجلس الإدارة توضح الإجراء المستخدم بطريقة مباشرة أو غير مباشرة لتقويم المطابقة.

الجهات المقبولة:

هي جهات تقويم مطابقة مقبولة من الهيئة وفقاً للائحة قبول جهات تقويم المطابقة.

جهة التفتيش (Inspection Body):

جهة تقويم مطابقة معتمدة وفقاً للآيزو 17030، ومقبولة من الهيئة وفقاً للائحة قبول جهات تقويم المطابقة، للقيام بإجراءات التفتيش على المصعد الكهربائي، بما في ذلك إجراءات القياس والاختبار والمعايرة، وذلك قبل وضعه تحت الاستخدام العام أو أثناء إجراء الاختبارات الدورية، وإصدار شهادة تفتيش وفقاً للمتطلبات المحددة في هذه اللائحة الفنية.

شهادة المطابقة:

شهادة صادرة عن الهيئة أو إحدى الجهات المقبولة تؤكد مطابقة المنتج أو أي دفعة منه لمتطلبات المواصفات القياسية ذات العلاقة.

إقرار المورد بالمطابقة:

إقرار من المورد نفسه بأن منتجه مطابق لمتطلبات التشريعات المعمول بها، وذلك دون أي تدخل إلزامي من طرف ثالث - لا في مرحلة التصميم ولا في مرحلة الإنتاج الخاصة بعملية التصنيع – وقد يعتمد الإقرار على إجراء اختبارات على المنتج وفقاً للتشريعات ذات العلاقة.

علامة الجودة السعودية:

هي علامة اعتمدتها الهيئة تدل على أن المنشأة لديها نظام إدارة فعال يضمن إنتاج سلعة مطابقة للائحة وإجراء المنح والمواصفات القياسية السعودية الخاصة بها.

الوضع في السوق:

هو وضع المنتج لأول مرة في سوق المملكة، والمسؤول عنه إما الصانع أو المستورد.

العرض في السوق:

تعني أي إمداد بالمنتج بهدف التوزيع أو الاستهلاك أو الاستخدام في المملكة في إطار نشاط تجاري سواء كان ذلك مقابل مبالغ مادية أو بدون مقابل.

السحب:

هو أي إجراء يهدف إلى منع المنتجات من العرض في السوق وفي سلسلة التوريد.

الاستدعاء:

هو أي إجراء يهدف إلى استرجاع المنتجات المعروضة التي قد تم توفيرها للمستخدم النهائي.

شركة الصيانة:

أي شركة أو مؤسسة فردية مرخص لها بمزاولة نشاط صيانة نظم النقل الرأسية، ومؤهلة للقيام بذلك وفقاً للاشتراطات التي تصدرها الجهة المختصة بهذا الشأن.

تقويم المطابقة:

استيفاء نظام النقل الرأسي (المصعد الكهربائي) للمتطلبات المحددة في اللوائح الفنية أو المواصفات القياسية؛ التي تشمل إجراءات سحب العينات والاختبار والتفتيش والتقويم وضمان المطابقة والتسجيل والإقرار وكذلك أي إجراءات أخرى ذات علاقة.

المتطلبات الأساسية:

المتطلبات الخاصة بالمنتجات التي قد تؤثر على السلامة والصحة والبيئة؛ التي يلزم الالتزام بها.

الفصل الثالث
دليل لأسس تصميم المصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة

3- دليل لأسس تصميم المصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة

تمهيد

يشمل هذا الدليل المبادئ الأساسية لتصميم المصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة متضمناً دراسة حركة الركاب المتوقعة في المباني والمنشآت المختلفة بحيث يكون نظام التنقل الرأسي كافياً ويكون قادراً على تلبية حركة الركاب دون ازدحام مع أوقات انتظار مقبولة.

كما يشمل هذا الدليل أيضاً أسس اختيار نظم النقل الرأسي والأنواع والمكونات الرئيسية لهذه النظم والاحتياطات والتوصيات التي يلزم أن تأخذ في الاعتبار أثناء التصميم.

فيما يلي، سيتم إعطاء لمحة عامة عن كيفية التخطيط لنظام المصاعد والسلالم الكهربائية لتحقيق مستوى خدمة جيد وأيضاً مع توفير الحد الأدنى من المساحة الأساسية لنظم النقل الرأسية.

أسس تصميم المصاعد والسلالم الكهربائية:

1-3 دراسة لحركة المرور الرأسي TRAFFIC FLOW ANALYSIS

1-1-3 مسار الحركة (Circulation):

دراسة مسار الحركة في المباني المختلفة هو بالأساس لتأمين التدفق الحر وحرية حركة الأشخاص والبضائع والمركبات عبر نظم النقل الرأسية أخذا في الاعتبار مستويات الإشغال وكثافة الاستخدام المتوقعة.

وهناك عدد من العوامل التي تؤثر في مسارات الحركة الداخلية بخصوص الانتقال الرأسي ويمكن تلخيصها كالتالي:

1-1-1-3 اعتبار كافة مسارات الحركة:

وتشمل مسارات الحركة الرئيسية والثانوية وطرق الهروب وطرق ومناطق الخدمة.

2-1-1-3 توفير طرق واضحة وسهلة الوصول:

يلزم أن يكون الركاب قادرين على رؤية الطريق الذي يلزم أن يسلكوه ويساعدهم لافتات جيدة ومساحات رؤية مفتوحة. على سبيل المثال، من الممكن توقيع المصاعد الكهربائية عند نقاط صعود السلالم المتحرك إن وجدت، وفي أماكن مركزية قريبة من المداخل.

3-1-1-3 التأكد من أن مسارات الحركة منطقية:

مثال على ذلك تجنب أن يكون ردهة المصعد حيث ينتظر الأشخاص أو البضائع آخرون هو مسار عام للحركة.

4-1-1-3 التأكد من عدم التداخل أو الخلط بين مسارات الحركة غير المتوافقة:

فقد ينطبق ذلك على دفع عربات البضائع عبر ممرات وأماكن انتظار المشاة عند المصاعد والسلالم المتحركة في مراكز التسوق، فيلزم مراعاة توفير مساحة لحركة عربات التسوق، كراسي ذوي الإعاقة ومعدات التنقل والعربات. الفصل بين أنواع المرور المختلفة (مثل النظيفة أو غير النظيفة) في فندق أو مستشفى. في المكاتب، قد يكون من الضروري توفير ما يلزم للحركة العرضية للمعدات والتجهيزات ومواد التجديد.

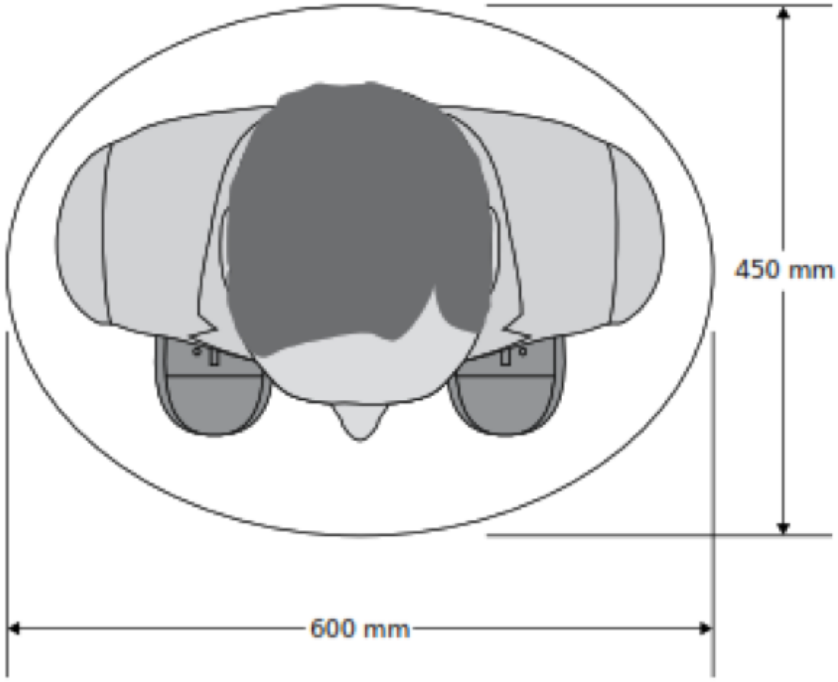
5-1-1-3 تقليل حركة الأشخاص والبضائع:

يعد الموقع النسبي للغرف والحاجة إلى تجميع بعض المساحات معاً للأنشطة ذات الصلة أو المرتبطة بها أمراً ضرورياً، على سبيل المثال المبيعات والتسويق والموارد البشرية والتدريب في مبنى المكاتب. والعيادات الخارجية في المستشفيات..إلخ.

2-1-3 العوامل البشرية

حيث إن المصاعد والسلالم المتحركة منوط بها بالأساس عملية النقل الرأسية للأشخاص والمعدات والبضائع، تختلف الأبعاد المادية لجسم الإنسان على نطاق واسع. تعتمد المساحة التي يشغلها الفرد على الملابس التي يرتديها وما قد يحمله. تلعب العوامل الإقليمية والثقافية دوراً أيضاً. للسماح لجميع هذه العوامل وغيرها من الظروف، يوصى بأن يعتبر قالب الإشغال النموذجي للإنسان عبارة عن (ellipse) بالأبعاد 600 ملم X 450 ملم و"تغطي" مساحة 0.21 متر مربع ويزن الإنسان في المتوسط 75 كجم.

انظر الشكل رقم (1-1) الذي يوضح قالب الإشغال النموذجي للإنسان:



شكل رقم (1-1): يوضح قالب الإشغال النموذجي للإنسان عبارة عن (ellipse)

3-1-3 قدرة المناولة (Handling Capacity):

المقصود بقدرة المناولة هي قدرة النقل والسعة التحميلية لنظم النقل الرأسية من مصاعد وسلالم متحركة على نقل الركاب صعوداً وهبوطاً في مدة زمنية محددة والتي تختلف من نظام نقل رأسي لآخر والذي سيتم توضيحه فيما يلي:

1-3-1-3 قدرة المناولة للسلالم الكهربائية المتحركة (ESCALATORS HANDLING CAPACITY):

توفر السلالم الكهربائية المتحركة وسيلة لنقل المشاة من مستوى إلى آخر، فهي توجد في المكاتب والمتاجر ومراكز التسوق ومحطات السكك الحديدية والمستشفيات والمتاحف وما إلى ذلك.

السرعة وعرض الدرج والميل وحجم مناطق الصعود والنزول هي عوامل تؤثر على قدرة المناولة. عادةً ما يكون ميل السلالم المتحركة 30 درجة، ولكن يمكن أن يكون 35 درجة شريطة أن تكون السرعة القصوى 0.5 م/ث ويخدم أقصى ارتفاع 6 م.

الجدول رقم (1-1) يوضح قدرة المناولة للسلالم الكهربائية بتصنيفاتها المختلفة من حيث السرعة ودرجة الميل وعرض الدرج:

جدول رقم (1-1): يوضح قدرة المناولة للسلالم الكهربائية (المرجع BS 5656-2:2004 بعد الترجمة)

السرعة	عرض الدرج					
	600 مم		800 مم		1000 مم	
	شخص/د	شخص/س	شخص/د	شخص/س	شخص/د	شخص/س
0,50	37	2250	57	3375	75	4500
0,65	49	2925	73	4388	97	5850
0,75	57	3375	85	5063	113	6750

2-3-1-3 قدرة المناولة للمشايات الكهربائية المتحركة (MOVING WALK HANDLING CAPACITY):

يمكن أن تكون المشايات الكهربائية المتحركة إما أفقية أو مائلة وعادةً ما تستخدم المشايات الكهربائية الأفقية في المسافات المتوسطة والطويلة في المطارات ومراكز المعارض والسكك الحديدية والمحطات.

وعادة ما تستخدم المشايات الكهربائية المائلة للمسافات القصيرة في مراكز التسوق. تتراوح الميول من 6 درجات إلى 12 درجة، على الرغم من أن الميل الأكثر أماناً يوصي أن يكون كحد أقصي 10 درجات. سرعات التشغيل للمشايات الكهربائية المتحركة الأفقية هي 0.5 م/ث، 0.65 م/ث و0.75 م/ث. تبلغ سرعة التشغيل المسموح بها للمشايات الكهربائية المتحركة المائلة 0.5 متر/ثانية.

عروض المشايات الكهربائية المتحركة حتى ميل 6 درجات هي 800 ملم، 1000 ملم و1400 ملم وفوق ميل 6 درجات هي 800 ملم و1000 ملم. علما بأن العرض 1400 ملم يسمح بصفين من الركاب وإمكانية أن يسير بعض الركاب على طول مسار المشاية الكهربائية المتحركة.

الجدول رقم (1-2) يوضح قدرة المناولة للمشايات الكهربائية بتصنيفاتها المختلفة من حيث السرعة ودرجة الميل وعرض المشاية:

جدول رقم (1-2): يوضح قدرة المناولة للمشايات الكهربائية المتحركة (المرجع BS 5656-2:2004 بعد الترجمة)

الميل (درجة)	السرعة (م/ث)	عرض المشاية					
		800 مم		1000 مم		1400 مم	
		الشخص/د	الشخص/س	الشخص/د	الشخص/س	الشخص/د	الشخص/س
المشايات المتحركة الأفقية:							
0	0,50	48	2880	60	3600	84	5040
0	0,65	62	3648	78	4560	106	6350
0	0,75	72	4320	90	5400	126	7560
المشايات المتحركة المائلة:							
6	0,50	48	2880	60	3600	84	5040
10	0,50	48	2880	60	3600	–	–
12	0,50	48	2880	60	3600	–	–

3-3-1-3 قدرة المناولة للمصاعد الكهربائية (LIFTS HANDLING CAPACITY):

لا يمكن للمصاعد الكهربائية التعامل مع أحجام حركة المرور الرأسي التي تتعامل معها السلالم الكهربائية حيث توجد حركة كثيفة للركاب كما الحال في المطارات والسكك الحديدية ومراكز التسوق وخلافه.

على سبيل المثال، يمكن أن توفر مجموعة من المصاعد الكهربائية ذات السعة الكبيرة والتي تخدم 14 طابقاً، قدرة مناولة تصل إلى 50 شخصاً/دقيقة ما يعادل 3000 شخص/ساعة وهذا أقل من قدرة المناولة التي قد يوفرها سلم كهربائي واحد كما هو موضح أعلاه في النقطة 3-1-3-1 .

وبالتالي يوصي باستخدام السلالم الكهربائية المتحركة في أنظمة النقل الجماعي ويكتفي استخدام المصاعد الكهربائية في نقل ذوي الإعاقة الخاصة وكبار السن.

لحسن الحظ، لا تحدث هذه الكميات الكبيرة من الركاب عند ملء أو تفريغ مبنى. وبالتالي يوصي الحساب الدقيق لعدد المصاعد الكهربائية لاستيعاب أسوأ حالات الطلب من الركاب. سيتم مناقشة حسابات أعداد المصاعد اللازمة في المباني المختلفة لاحقا في هذا الفصل.

4-1-3 مواقع وترتيب نظم النقل الرأسية:

يوصى بأن تتمركز جميع نظم النقل الرأسي في مركز رئيسي بالمبنى، ففي بعض الأحيان تكون الردهة الرئيسية قريباً من المدخل الرئيسي وفي بعض الأحيان تكون الردهة على مسافة من المبنى. تتطلب هذه الحالة الأخيرة من الركاب والزوار السير لمسافة معينة للوصول إلى نظم النقل الرأسية. ومع ذلك، قد يكون من الأفضل للركاب المشي إلى وسط مبنى للوصول إلى السلالم والمصاعد الكهربائية المتحركة، لأن موقعهم المركزي خلال اليوم قد يساعد على تلبية الطلب أثناء الوصول والمغادرة.

بشكل عام، يلزم ألا يتجاوز الحد الأقصى للمسافة إلى المصعد أو الدرج من مكان عمل الراكب 60 متراً مع تفضيل المسافة التي تقل عن 45 متراً.

1-4-1-3 الدرج (STAIRS)

لا ينبغي أن يطل الدرج مباشرة على الممرات، ولكن يفضل الوصول إليه من خلال الردهة، حيث قد يتجمع الركاب دون عرقلة مسار الحركة. وبالتالي، يمكن السماح لنظم النقل الرأسية بالاندماج بسلاسة.

كما يوصي بتشجيع استخدام الدرج للرحلات القصيرة من/إلى الطوابق المتقاربة، وبالتالي ينبغي أن يكون الدرج بحجم كافٍ ومرئياً بوضوح وموقعاً وموجهاً بشكل مناسب قبل الوصول إلى المصاعد الكهربائية.

يلخص الجدول رقم (3-1) تقسيم طلب الركاب بين المصاعد الكهربائية والدرج. على الرغم من أن الدرج وسيلة متاحة دائماً، إلا أن جاذبيتها تتناقص بعدد الطوابق التي يحتاجها الشخص للرحلة. وبالتالي يلزم على المصممين مراعاة هذه العوامل.

جدول رقم (3-1): يوضح تقسيم طلب الركاب بين المصاعد الكهربائية والدرج (المرجع CIBSE-Guide D_2015 بعد الترجمة)

عدد طوابق الرحلة	للأعلى (%)		للأسفل (%)	
	الدرج	المصعد	المصعد	المصعد
1	10	90	15	85
2	5	95	10	90

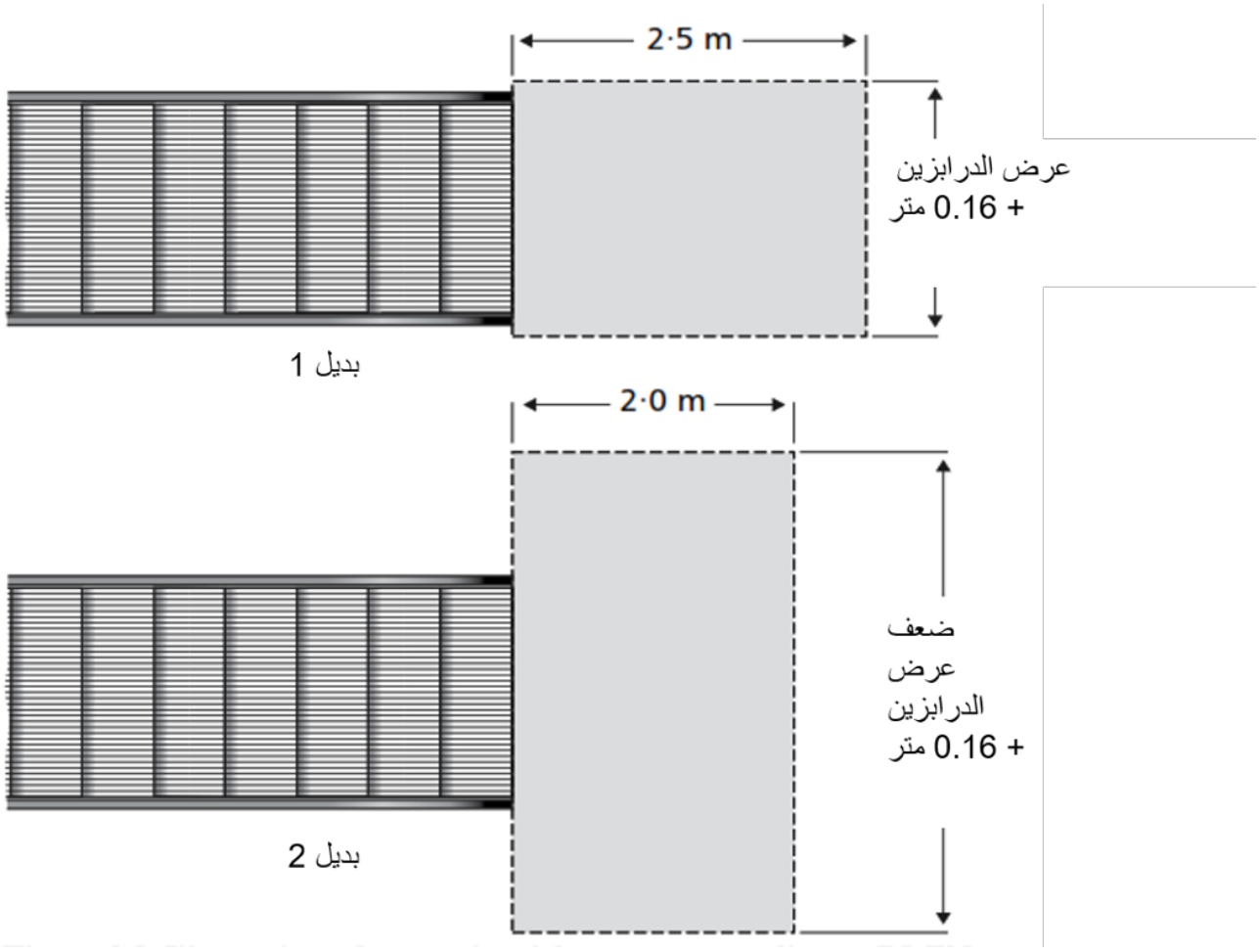
2-4-1-3 السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة (ESCALATORS AND MOVING WALKS)

لا ينبغي أن تطل السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة بشكل مباشر على الممرات، ولكن يفضل الوصول إليه من خلال الردهة، حيث قد يتجمع الركاب دون عرقلة مسار الحركة. وبالتالي، يلزم أن تكون المساحة متوفرة لاستيعاب قائمة الانتظار عند نقطة الصعود . مرة أخرى الغرض من ذلك هو السماح لنظم النقل الرأسية بالاندماج بسلاسة.

من أجل توفير منطقة آمنة للركاب أثناء الصعود والهبوط، من المهم بشكل خاص ألا تكون مناطق الصعود والهبوط المتاخمة للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة جزءاً من مسار حركة آخر. هذا الالتزام مطلوب في الملحق (A.2.5) من (BS EN 115-1: 2008 + A1: 2010 ،BSI)، والذي يتطلب وجود منطقة غير مقيدة كافية لاستيعاب الركاب عند الهبوط.

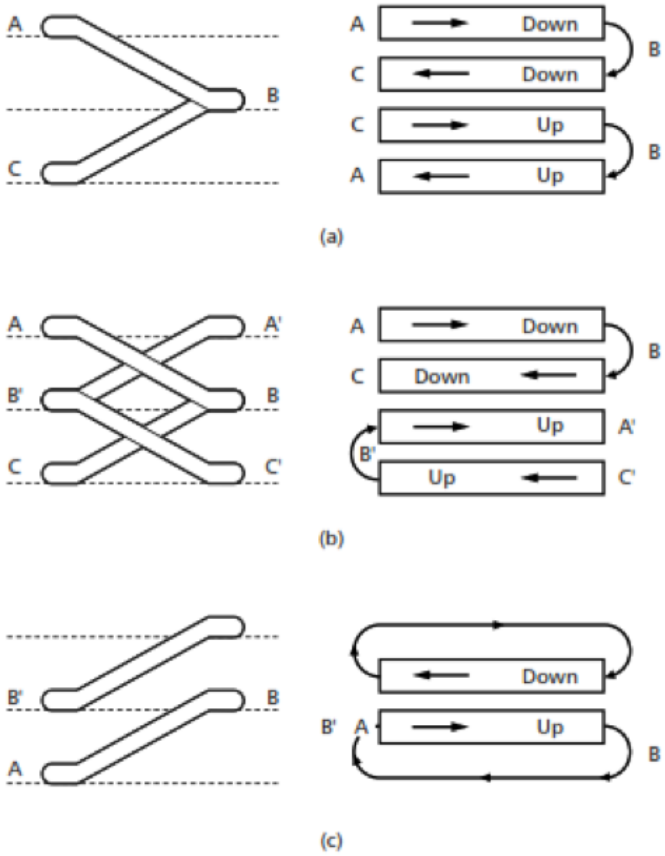
تُعرَّف مساحة هذا الفضاء بأنها المسافة بين الحواف الخارجية للدرابزين بالإضافة إلى 160 مم، مضروباً بعمق 2.5 م. بدلاً من ذلك، يمكن تخفيض العمق إلى 2.0م إذا تم تحديد عرض المسافة على أنه ضعف المسافة بين الحواف الخارجية للدرابزين بالإضافة إلى 160ملم.

يوضح الشكل رقم (1-2) الخيار 1 هو عمق الهبوط 2.5 متر والخيار 2 هو عمق الهبوط 2.0 متر. حيث يتم تثبيت الوحدات المتعاقبة، كما يلزم أن يكون لكل سلم كهربائي متحرك، أو مشاية كهربائية متحركة منطقة فردية غير مقيدة.



شكل رقم (1-2): يوضح خيارين لعمق الهبوط للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة (المرجع BS EN 115-1: 2008 + A1: 2010 بعد الترجمة)

السلالم الكهربائية المتحركة تشغل مساحة أكبر من الدرج من أجل استيعاب درجة ميلها. هناك العديد من ترتيبات السلالم الكهربائية المتحركة كما هو مبين في الشكل رقم (1-3). حيث يوفر النوعان (أ) و(ب) دورة فعالة من خلال توفير أقصر مسار ووقت انتقال. بينما يتطلب النوع (ب) فتحة هيكلية إنشائية أكبر من النوع (أ). يُعد النوع (ج) نموذجياً لمتجر حيث أنه يسمح للمتجر بإطالة طريق التداول عبر البضائع المبيعة كما أنه يحتاج مساحة أقل.



خيار (a) ترتيب متوازي (Parallel)

خيار (b) ترتيب (cross over)

خيار (c) ترتيب (walk round)

شكل رقم (1-3): يوضح خيارات الترتيب للسلالم الكهربائية المتحركة

3-4-1-3 المصاعد الكهربائية (LIFTS)

يعد تجميع مصاعد الركاب ذا أهمية خاصة حيث توفر وسيلة النقل الرئيسية داخل المبنى. يلزم دائماً وضع المصاعد معاً بدلاً من توزيعها حول المبنى، يساعد تجميع مصاعد الركاب في توفير خدمة أفضل (فواصل زمنية أقصر)، ويخفف من عبء فقدان التشغيل لعربة مصعد واحدة (حيث توفر عربات المصعد المجاورة بديلاً مؤقتاً) ويؤدي إلى تحسين التحكم في حركة المرور.

ثمانية مصاعد هي الحد الأقصى الموصي به من المصاعد التي يلزم تجميعها معاً، بحيث يتيح ذلك للركاب تحديد موعد وصول المصعد (من إشارات الفانوس وجرس تنبيه الوصول)، وإمكانية المشي إلى عربة المصعد (عبر الردهة) والدخول إليها قبل أن تبدأ أبواب المصعد في الإغلاق.

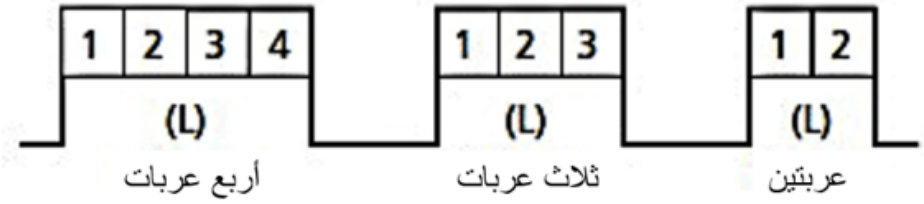
عادة ما يكون عرض الردهة من 1 إلى 2 أضعاف عمق أعمق عربة مصعد. وفقاً للمواصفة (BS ISO 4190 -1) حيث يلزم وضع المصاعد جنباً إلى جنب، يلزم ألا تقل هذه المسافة عن 2400ملم وعند مواجهتها لا تزيد عن 4500 ملم.

إذا كانت ردهة المصعد كبيرًة جداً، فلابد أن يسير الركاب لمسافة طويلة وعندها يلزم تأجيل إغلاق أبواب عربة المصعد لاستيعاب وقت المشي المتزايد.

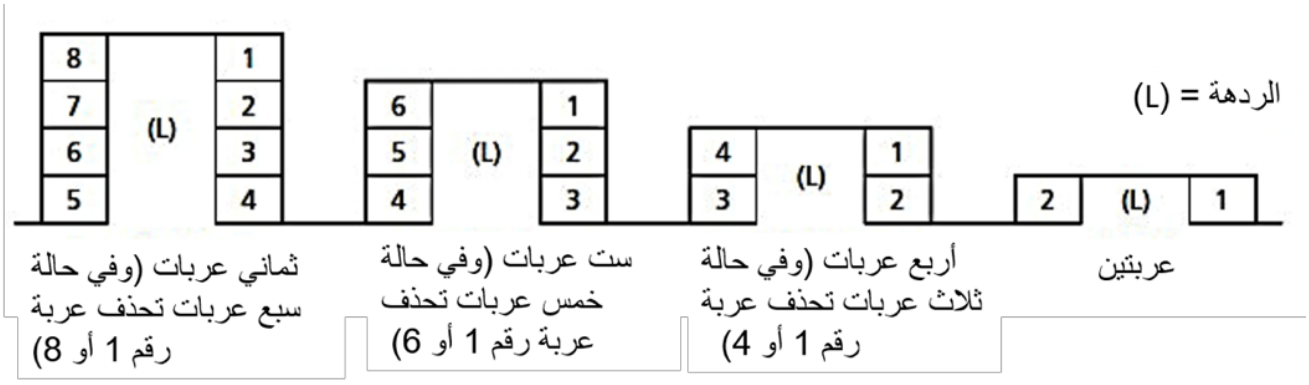
لا يلزم أن تكون ردهات المصاعد الكهربائية جزءاً من أي مسار آخر للحركة، إما إلى المصاعد الأخرى أو في مناطق أخرى من المبنى. فيلزم أن تكون هذه الردهات مخصصة فقط للركاب الذين ينتظرون المصاعد.

الحجم المثالي للردهة هو الحجم الذي يمكن أن يستوعب حمولة عربة مصعد واحدة كاملة من الركاب المنتظرين ويسمح بالنزول المتزامن لحمولة عربة مصعد واحدة أخرى كاملة الركاب.

أما من حيث التخطيطات والقيود الموصى بها لترتيب مجموعات من المصاعد الكهربائية فإن الكود (BS 5655-6)يوضح هذا الموضوع من خلال الشكل رقم (1-4) الذي يوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى أربعة مصاعد مرتبة في خط، أما الشكل رقم (1-5) فيوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى ثمانية مصاعد مرتبة مقابل بعضها البعض.



شكل رقم (1-4): يوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى أربعة مصاعد مرتبة في خط (المرجع: 1-BS ISO 4190 بعد الترجمة)



شكل رقم (1-5): يوضح الترتيبات المفضلة لعدد مصعدين إلى ثمانية مصاعد مرتبة مقابل بعضها البعض (المرجع: 1-BS ISO 4190 بعد الترجمة)

2-3 أسس تخطيط حركة المرور الرأسية واختيار المعدات (TNEMPIUQE FO NOITCELES DNA GNINNALP CIFFART LATNEMADNUF):

من الضروري أن يكون لدى جميع الأطراف المعنية بالتخطيط لتركيب المصاعد الكهربائية فهم واضح لأسس التخطيط. فيلزم على المصمم أو المعماري التنسيق مع أخصائي نظم الرفع الرأسي في مرحلة مبكرة للغاية وليس بعد تصميم المبنى، كما حدث في الماضي في كثير من الأحيان.

من المهم أيضاً تذكر أن توزيع وحجم سكان أي مبنى كبير يمكن أن يتغير، على سبيل المثال، مع تغير المستأجرين. لفهم تأثير أي من هذه التغييرات على المبنى، من الضروري توثيق معايير التصميم وأسباب اتخاذ القرارات في جميع مراحل التصميم.

هناك عاملان أساسيان يؤثران على الطلب الذي قد يطلبه شاغلو المبنى على نظام النقل الرأسي: كمية الخدمة وجودة الخدمة المطلوبة. بحيث يتم تمثيل عدد الأشخاص الذين يمكنهم استخدام نظام النقل الرأسي خلال فترة زمنية محددة - من خلال قدرة المعالجة. بينما يتمثل عامل جودة الخدمة -على مدى تعامل نظام النقل الرأسي مع الركاب - في وقت انتظار الركاب وقائمة الانتظار في الردهة. كلاهما عاملان مترابطان ويعتمدان على بعضهما البعض، من بين أشياء أخرى، على نوع المبنى واستخدامه وعلى طبيعة شاغليه.

1-2-3 مدخلات تحليل حركة المرور الرأسية (Inputs of Traffic Flow Analysis):

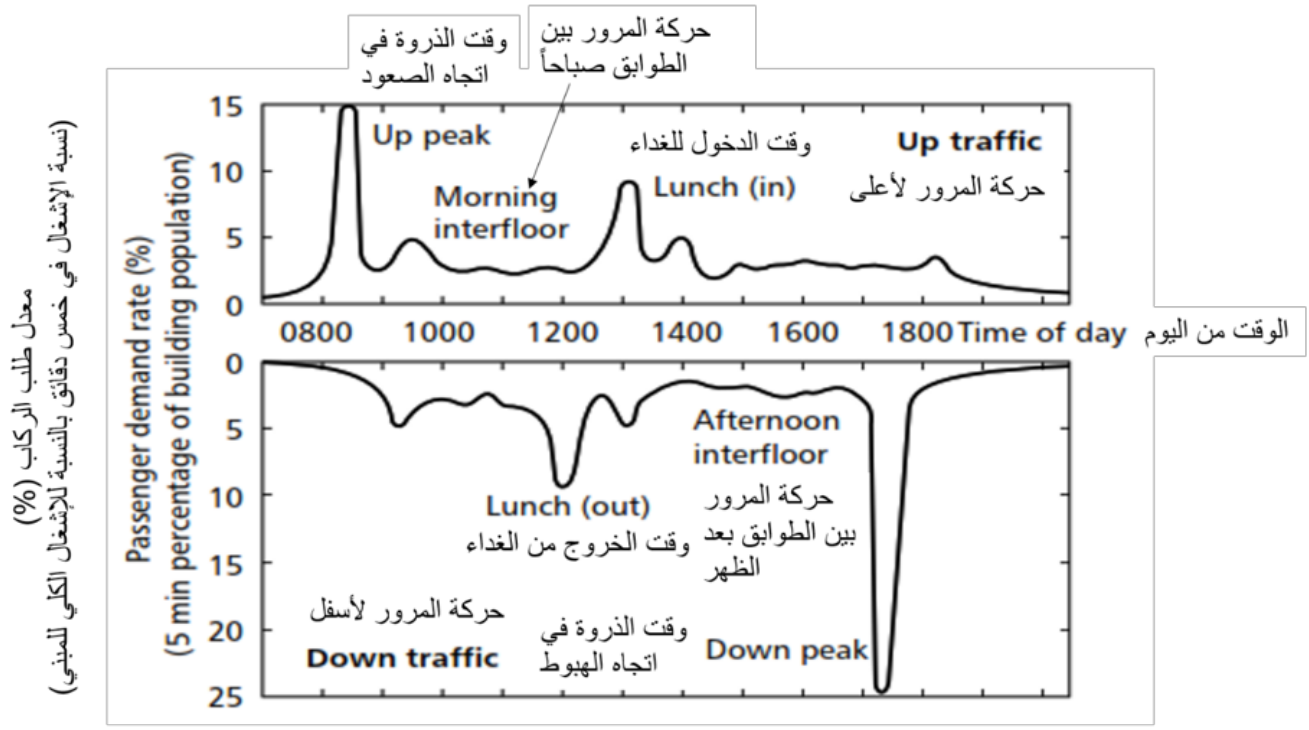
يلزم تحديد كافة المدخلات التي سيتم استخدامها في عملية التحليل/الحسابات لنظم النقل الرأسية، والتي تختلف من مبنى لآخر تبعاً لطبيعة الاستخدام، العائد الاقتصادي ومستوي الخدمة والرفاهية المرجوة لكل مبنى.

يمكن تلخيص هذه المدخلات كالتالي:

1-1-2-3 أنماط حركة المرور (TRAFFIC PATTERNS):

سيشهد المبنى عدداً من أنماط حركة المرور، مثل وصول المسافرين والمغادرين والصعود إلى الأرضيات والنزول في الطوابق. لتوضيح هذه الأنماط، خذ بعين الاعتبار الشكل رقم (1-6)، الذي يوضح نمط حركة المرور الكلاسيكي للطلب على الركاب في مبنى المكاتب كمثال حيث إنه يشتمل على كافة أنماط الحركة على مدار اليوم.

يعرض هذا الشكل رقم (1-6) عدد مكالمات الهبوط لأعلى ومكالمات الهبوط المسجلة خلال يوم العمل. علما بأن هذا النمط لم يعد شائعاً هذه الأيام نظرا لأن العديد من المنظمات تبنت فكرة "الوقت المرن" بالنسبة للحضور والانصراف.



شكل رقم (1-6): يوضح نموذج طلب الركاب ويظهر أربعة متطلبات كلاسيكية (المرجع: CIBSE-Guide D-2015)

- في بداية اليوم، يوجد عدد أكبر من المكالمات في اتجاه الصعود من متوسط عدد مكالمات الهبوط. يرجع هذا الطلب إلى وصول شاغلي المبنى لبدء العمل. هذا النمط من حركة المرور يسمى الصباح الصاعد.
- وبالتالي يوصي بتقدير السعة المناسبة لحجم المصعد للتعامل مع عدد الركاب الذين يطلبون الخدمة خلال أثقل خمس دقائق من حالة المرور المرتفعة.
- في آخر اليوم "وقت الانصراف"، يوجد عدد أكبر من المكالمات في اتجاه الهبوط. يرجع هذا الطلب إلى مغادرة المبنى في نهاية يوم العمل. يسمى هذا النمط حركة المرور مساءً ذروة النزول.
- يتمتع هذا النمط نظام بقدرة على المناولة، خلال فترة الذروة في اتجاه النزول، مقارنةً بفترة الذروة في اتجاه الصعود. ويرجع ذلك إلى ملء المصعد في عدد طوابق قليلة نسبياً في اتجاه النزول على طابقين أو ثلاثة، ثم تشغيل النزول سريعاً إلى المحطة الرئيسية. هذا التخفيض في عدد الوقفات يسمح للمصعد بخدمة الركاب المنتظرين بسرعة أكبر. مدة حالة الذروة الكلاسيكية لأسفل هي عادة 10 دقائق.
- في منتصف اليوم، قد يكون هناك عدد من الطلبات صعوداً وهبوطاً. حيث يأخذ شاغلو المبنى فترات الراحة في منتصف النهار. يسمى هذا النمط حركة مرور منتصف النهار (تسمى أحياناً حركة مرور وقت الغداء) يمكن أن يكون نمط حركة المرور هذا اليوم شديد الكثافة وغالباً ما يكون أكثر طلباً من ذروة الطلب صعوداً أو هبوطاً، خاصة مع وجود أنماط شديدة الكثافة لحركة المرور لأعلى ولأسفل مع بعض الحركة البينية. قد تكون حالة المرور هذه موجودة عادةً لمدة ساعة إلى ساعتين حسب ترتيبات استراحة منتصف النهار.

- خلال بقية اليوم، تكون طلبات الهبوط لأعلى ولأسفل أقل بكثير من خلال فترات الذروة. فتكون الطلبات الصعود والهبوط متشابهة وعلى مدار فترة زمنية يتوازنون فيها. يُطلق على نمط حركة المرور هذا "حركة المرور البينية"، ويُعتبر أحياناً حركة مرور متوازنة.

- **الخلاصة:**

- إذا كان نظام النقل الرأسي (المصاعد) قد تم تصميمه بشكل صحيح بناء على نمط حركة المرور وقت الذروة في اتجاه الصعود (نمط الصباح الصاعد)، فإن نظام المصاعد في هذه الحالة سوف يلبي جميع أنماط حركة المرور الأخرى بشكل مناسب. هناك استثناءات وتشمل: الفنادق، حيث تصطدم أوقات الوجبات مع تسجيل الوصول/المغادرة، والمستشفيات في أوقات الزيارة، والمباني ذات الطوابق التجارية (التأمين وأسواق الأوراق المالية) التي تفتح في أوقات محددة، والمباني حيث توجد المطاعم في طوابق عليا، والمباني السكنية.
- يلزم دراسة طبيعة كل مبنى وطريقة استخدامه وبالتالي افتراض نمط الحركة السائد وأوقات الذروة المتوقعة وهذا يتطلب تنسيق ما بين المصمم المعماري للمبنى والمشغل للمبنى لاحقا ومتخصص نظم النقل الرأسي.

2-1-2-3 التقدير المبدئي لأعداد الركاب (POPULATION ANALYSIS):

يعتبر التقدير الأولي لأعداد ركاب نظام النقل الرأسي بالمبنى من أهم الخطوات الأولية قبل البدء في حساب أعداد المصاعد أو السلالم المتحركة. تقدير أعداد الركاب يمكن حسابه من خلال إحدى الخطوات التالية:

- التنسيق مع مالك المبنى.
- التنسيق مع المصمم المعماري.
- الاعتماد على مباني مشابهة تم تنفيذها.
- حصر بأعداد الركاب إذا كان المبنى قائماً بالفعل.
- الجدول التالي جدول إرشادي يمكن الاعتماد عليه أثناء مرحلة التصميم:

جدول رقم (1-4) يوضح تقدير إرشادي لأعداد الركاب في بعض المباني ذات تطبيقات مختلفة، يمكن حساب العدد الإجمالي للركاب عن طريق حاصل ضرب المساحة الصافية الإجمالية للمبنى في الرقم الموضح بالجدول. ونفس الشيء يمكن تطبيقه لكل طابق من طوابق المبنى.

جدول رقم (1-4): يوضح تقدير لعدد الركاب المتوقع في المباني المختلفة

الاستخدام		تقدير عدد الركاب	القيمة الموصى بها
مكتب	عادى	8 ...12 م²/راكب	10 م²/ راكب
	فخم	12 ...25 م²/راكب	
فندق		0,75...1,0 ركاب/سرير	1,5 ركاب/غرفة النزيل
مبنى سكنى		2 ركاب/غرفة النوم الأولى + 1 راكب/ غرف نوم إضافية	1,5...1,9 ركاب/غرفة النوم
مستشفيات	الموظف	1,5...3,0 ركاب/ السرير	
	الزائر	3,0 زائرين/ السرير	

3-1-2-3 قدرة المناولة (HANDLING CAPACITY):

المقصود بقدرة المناولة هي قدرة النقل والسعة التحميلية للمصاعد والتي تختلف تبعاً لحجم وسعة كل مصعد، جدول رقم (1-5) يوضح مساحة عربة المصعد المناظرة لكل سعة تحميلية بينما يوضح جدول رقم (1-6) عدد الركاب الفعلي المناظر لكل سعة تحميلية بفرض وزن الشخص 75 كجم.

جدول رقم (1-5) يوضح مساحة عربة المصعد المناظرة لكل سعة تحميلية (المرجع: BS EN 81-20:2014 بعد الترجمة)

السعة التحميلية, الكتلة (كجم)	الحد الأقصى لمساحة عربة المصعد ($م^2$)	السعة التحميلية, الكتلة (كجم)	الحد الأقصى لمساحة عربة المصعد ($م^2$)
100 أ	0,37	900	2,20
180 ب	0,58	975	2,35
225	0,70	1000	2,40
300	0,90	1050	2,50
375	1,10	1125	2,65
400	1,17	1200	2,80
450	1,30	1250	2,90
525	1,45	1275	2,95
600	1,60	1350	3,10
630	1,66	1425	3,25
675	1,75	1500	3,40
750	1,90	1600	3,56
800	2,00	2000	4,20
825	2,05	2500ج	5,00

(أ) الحد الأدنى لمصعد مخصص لراكب واحد.

(ب) الحد الأدنى لمصعد مخصص لراكبين.

(ج) أكثر من 2500 كجم إضافة 0,16 $م^2$ لكل 100 كجم زيادة.

جدول رقم (1-6) عدد الركاب الفعلي المناظر لكل سعة تحميلية (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

(1)	(2)	(3)	(4)
السعة التحميلية (س ت) (كجم)	المساحة القصوى (م ق) (م²)	900	وزن الراكب = 75 كجم سعة الإشغال = 0,21 م²
		السعة الفعلية (س ف) (راكب)	قيمة P للحسابات
450	1,30	6,2	4,9
630	1,66	7,9	6,3
800	2,00	9,5	7,6
1000	2,40	11,4	9,1
1275	2,95	13,8	11,0
1600	3,56	16,9	13,6
1800	3,92	18,7	14,9
2000	4,20	20,0	16,0
2500	5,00	23,8	19,1

4-1-2-3 السرعة القصوى للمصعد (RATED SPEED):

يتم تحديد السرعة القصوى للمصعد الكهربائي بناء على عاملين أساسيين هما:

- ارتفاع المبنى Maximum Travel.
- زمن الرحلة بين الطابق الأدنى والطابق الأعلى للمبنى Travel Time.

جدول رقم (1-7) يوضح السرعة القصوى المقترحة للمصعد مقابل الارتفاع الأقصى للمبنى وزمن الرحلة بالنسبة لتطبيق المكاتب.
بينما جدول رقم (1-8) يوضح زمن الرحلة المقترح لباقي التطبيقات المختلفة من المباني.

جدول رقم (1-7): يوضح السرعة القصوى المقترحة للمصعد (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

السرعة القصوى للمصعد (م/ث)	ارتفاع المبنى (م) لزمن رحلة 20 ث	ارتفاع المبنى (م) لزمن رحلة 30 ث
1,00	20	30
1,60	32	48
2,50	50	75
3,50	70	105
5,00	100	150
6,00	120	180
10,00	200	300

جدول رقم (1-8): يوضح زمن الرحلة المقترح لمباني مختلفة (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

نوع المبنى	زمن الرحلة (ث)
فنادق كبيرة	20
فنادق صغيرة	30
مستشفيات، بيت التمريض/السكن، إلخ.	24
مباني سكنية	30 – 20
مصانع، مخازن، محلات، إلخ.	40 – 24

5-1-2-3 معدل وصول الركاب ARRIVAL RATE:

يلزم الحصول على معدل وصول الركاب خلال فترة خمس دقائق، إما من مالك المبنى أو من الشاغل المحتمل للمبنى.

يمكن أن يختلف معدل الوصول لمدة خمس دقائق اعتماداً على نوع إشغال المبنى (أي المصالح التجارية المختلفة أو المستأجر الفردي) ونظام الحضور (أي الموحد أو المرن)، والمسافة إلى مرافق النقل الجماعي مثل الحافلات والقطارات.

- بالنسبة للمكاتب قد يتراوح معدل وصول من 10% إلى 14%.

يمكن البداية بنسبة وصول 12%، ثم:

- للإيجار الفردي Single Tenant أضف 1%.
- للإيجارات المختلطة Multiple Tenant خصم 1%.
- للمباني المرموقةPrestigious إضافة 1%.

يلزم استخدام القيمة التي تم الحصول عليها لمعدل وصول الركاب كقدرة المناولة في خلال مدة 5 دقائق Handling capacity/5 minutes.

- أما بالنسبة للمباني السكنية فيمكن البداية بنسبة وصول 5% إلى 8%.
- وبالنسبة للفنادق فيوصي بالتنسيق مع مشغل الفندق لاعتبار طلباته الخاصة في الحسابات وفي الكثير من الأحيان تفترض بنسبة وصول قد تصل إلى 15%.
- وبالنسبة للمستشفيات فإن نسبة الوصول من 8% إلى 10%.

6-1-2-3 قيم التسارع والرجة ACCELERATION AND JERK:

ترتبط قيم التسارع والتباطؤ وأيضاً الرجة بشكل أساسي بالسرعة القصوى للمصعد، جدول رقم (1-9) يوضح السرعة القصوى للمصعد وقيم التسارع والرجة المناظرة للسرعة. علما بأن هذه القيم قد تختلف من مصنع لآخر وبالتالي فهي قيم إرشادية فقط.

جدول رقم (1-9): يوضح قيم التسارع والرجة (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

السرعة المقننة (م/ث)	قيم التسارع (م/ث²)	قيم الرجة (م/ث³)
1,00	0,7 – 0,4	0,75
1,60	0,8 – 0,7	0,9
2,50	0,9 – 0,8	1,0
3,00	1,0	1,25
5,00	1,2	1,5
6,00	1,2	1,8

7-1-2-3 زمن فتح وغلق الأبواب DOOR TIMES, START DELAY:

جدول رقم (1-10) يوضح زمن فتح وغلق الأبواب والتي ترتبط بشكل أساسي بعرض باب المصعد:

جدول رقم (1-10): زمن فتح وغلق الباب (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

نوع الباب	زمن الباب (ث) بالنسبة لعرض الباب (مم)			
	800	1100	800	1100
	زمن الغلق		زمن الفتح	
باب الفتح الجانبي	3,0	4,0	2,5	3,0
باب الفتح المركزي	2,0	3,0	2,0	2,5

- قد يتم توفير قيمة تأخير بدء التشغيل (Tsdstart delay) بالتنسيق مع المصنع. وإلا افترض 0.5 ثانية.
- قد يتم توفير قيمة وقت فتح باب المصعد قبل الاستواء النهائي على الطابق (advance door opening Tad) بالتنسيق مع المصنع. وإلا افترض 0.5 ثانية. المعروف أيضاً باسم وقت ما قبل الافتتاح (Pre-opening time).

8-1-2-3 تحليل مدخلات حركة المرو الرأسية (TRAFFIC FLOW ANALYSIS):

يلزم تحليل مدخلات حركة المرور الرأسية والتي تم ذكرها في الفقرات السابقة وإعداد حسابات دقيقة لنظام النقل الرأسي (المصاعد)، يمكن إعداد هذه الحسابات عن طريق الآتي:

- يوجد بعض المعادلات الرياضية البسيطة يمكن استخدامها لعمل كافة الحسابات اللازمة لنظام المصاعد، علما بأن هذه المعادلات الرياضية يمكن استخدامها فقط في المباني والتطبيقات البسيطة.
- أما في حالة التطبيقات الأكثر تعقيدا فينبغي استخدام برامج كمبيوتر تم إعدادها لحسابات نظم المصاعد وحركة التنقل الرأسي الأكثر تعقيداً.

المرجع CIBSE-Guide D-2015 يحتوي على شرح تفصيلي لكلتا الطريقتين المذكورين أعلاه ويمكن الرجوع إلى فصليه الثالث والرابع.

9-1-2-3 تحليل مخرجات حركة المرور الرأسية (OUTPUTS OF TRAFFIC FLOW ANALYSIS):

بعد إجراء عملية الحسابات والتحليل لحركة المرور الرأسي والتي تم ذكرها في الفقرات السابقة 1-2-1 & 2-2-1، يمكن تلخيص مخرجات عملية الحسابات والتحليل كالتالي:

- **متوسط وقت الانتظار Waiting time (AWT) :** الفترة الزمنية التي يبدأ فيها الراكب إما تسجيل الطلب، أو الانضمام إلى قائمة انتظار، إلى أن يبدأ المصعد المستجيب في فتح أبوابه. ويعتبر هذا المخرج من أهم مخرجات الحسابات والتي تقيم بشكل أساسي جودة الخدمة لنظام المصاعد ولحركة المرور الرأسي.
- **الفاصل الزمني Interval (INT):** الفترة الزمنية بين وصول عربات المصعد المتتالية (أو المغادرين) إلى المحطة الرئيسية بعربات المصعد المحملة بأي قيمة. ويعتبر هذا أيضا من المخرجات المهمة لتقييم أداء المصاعد خصوصاً في حركة المرور الرأسية البسيطة، ولكن تظل الأفضلية في تقييم المخرجات هي لمتوسط وقت الانتظار والذي يشعر به المستخدم والراكب بشكل مباشر.
- **متوسط الوقت إلى الوجهة Time to destination (ATTD):** الفترة الزمنية التي يبدأ فيها الراكب إما تسجيل الطلب، أو الانضمام إلى قائمة انتظار، حتى يبدأ المصعد المستجيب في فتح أبوابه في الطابق المقصود. وهو مخرج مهم أيضا لتقييم أداء وجودة الخدمة لنظام المصاعد.
- **متوسط تحميل عربة المصعد Car Loading:** هو أحد أهم المخرجات التي توضح متوسط تحميل عربة المصعد بالنسبة للسعة القصوى له. وهو مخرج مهم حيث يوضح مدى ملاءمة اختيار السعة القصوى لعربة المصعد التي تم استخدامها في الحسابات.

10-1-2-3 متوسط وقت الانتظار WAITING TIME (AWT):

يعتبر متوسط وقت الانتظار للركاب من أهم عوامل تقييم جودة خدمة نظام المصاعد وهو مؤشر يمكن للمستخدم العادي للمصعد أن يشعر به بشكل مباشر خلاف باقي المخرجات الفنية الأخرى التي قد تهم المتخصصين والفنيين في مجال المصاعد بشكل عام والتي قد لا يشعر بها المستخدم العادي بشكل مباشر. وبالتالي يلزم إعطاء أهمية كبيرة لهذا المخرج.

جدول رقم (1-11) يوضح أوقات الانتظار الموصي بها لتطبيقات مختلفة من المباني وأنماط حركة مختلفة أيضاً:

جدول رقم (1-11): يوضح أوقات الانتظار الموصي بها لتطبيقات مختلفة من المباني

(المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

نوع المبنى وحركة المرور المتوقعة		النسق النموذجي لقدرة المناولة (HCS)(٪)	متوسط وقت الانتظار النموذجي (ث)
مكتب	حركة المرور في ذروتها تماما (100% دخول)	15 – 12	30 – 20
	حركة المرور في ذروة متباينة (85% دخول, 10% خروج, 5% بين الطوابق	14 – 11	35 – 25
	وقت الغداء 40% دخول, 40% خروج, 20% بين الطوابق أو 45% دخول, 45% خروج, 10% بين الطوابق	14 – 11	45 – 30
فندق	وقت الصباح في الاتجاهين (35% دخول, 65% خروج)	13 – 11	45 – 30
	وقت المساء في الاتجاهين (50% دخول, 50% خروج)	13 – 11	45 – 30
مباني سكنية	وقت الصباح في الاتجاهين (15% دخول, 85% خروج)	8 – 6	65 – 30
	وقت المساء في الاتجاهين (50% دخول, 50% خروج)	8 – 6	30 – 65

11-1-2-3 الفاصل الزمني(INTERVAL (INT:

يعتبر الفاصل الزمني لوصول عربات المصعد المتتالية من أحد أشهر عوامل تقييم جودة الخدمة ولذلك لسهولة حسابه، وهو يعتبر معياراً جيداً لتقدير أعداد المصاعد بالمبنى إذا كانت كافيه أم لا بالنسبة لأعداد الركاب وزمن الرحلة.

جدول رقم (1-12) يوضح أوقات الفواصل الزمنية لوصول عربات المصعد المتتالية الموصي بها للمكاتب بمختلف أنواعها ودرجة جودة الخدمة لكل مبنى:

جدول رقم (1-12): زمن أوقات الفواصل الزمنية للمكاتب (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

الفاصل الزمنى (ث)	جودة الخدمة
20>	ممتاز
25	فوق المتوسط
30	متوسط
40	تحت المتوسط
50<	غير مرضي

بينما يوضح جدول رقم (1-13) أوقات الفواصل الزمنية لوصول عربات المصعد المتتالية الموصى بها للمباني السكنية بمختلف أنواعها ودرجة جودة الخدمة لكل مبنى:

جدول رقم (1-13): زمن أوقات الفواصل الزمنية للمباني السكنية (المرجع: CIBSE-Guide D-2015 بعد الترجمة)

النوع	عالي	طبيعي	منخفض
الفاصل الزمنى (ث)	50 – 45	60 – 50	70 – 50
قدرة المناولة في الاتجاهين (%)	8	8 – 6	7 – 5

ويوصى باعتبار الفواصل الزمنية لوصول عربات المصعد المتتالية للتطبيقات الأخرى كالتالي:

- المستشفيات والفنادق والمباني التعليمية: من 30 ثانية إلى 50 ثانية تبعاً لمستوى جدوة الخدمة المطلوبة لكل مبنى.
- مراكز التسوق: من 40 ثانية إلى 60 ثانية تبعاً لمستوى جدوة الخدمة المطلوبة لكل مبنى.

المرجع للقيم الموضحة أعلاه هو (CIBSE-Guide D-2015).

12-1-2-3 متوسط الوقت إلى الوجهة (ATTD TIME TO DESTINATION):

متوسط الوقت إلى الوجهة هو من المخرجات المهمة التي تحدد جودة الخدمة وينبغي ألا يزيد عن 90 ثانية، مع العلم أنه يمكن القبول ب 110 ثانية كمتوسط الوقت إلى الوجهة إذا كان متوسط زمن الانتظار أقل من 25 ثانية.

المرجع للقيم الموضحة أعلاه هو (CIBSE-Guide D-2015).

13-1-2-3 متوسط تحميل عربة المصعد CAR LOADING:

متوسط التحميل لعربة المصعد أثناء مغادرة طابق التحميل في حالة الصعود لأعلى مع كثافة استخدام في اتجاه الصعود أو أثناء الوصول لطابق التفريغ في حالة النزول لأسفل مع كثافة استخدام في اتجاه الهبوط ينبغي أن يكون ما بين 60% إلى 80% بالنسبة للسعة التحميلية القصوى لعربة المصعد وهذه النسبة تمثل الحمل الفعلي الذي يمكن أن تستوعبه عربة المصعد.

3-3 أسس التصميم المعماري والإنشائي لنظم النقل الرأسية

بعد التعرف على مراحل تصميم نظم النقل الرأسية (المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة) في الفقرات السابقة ابتداءً من اختيار الأماكن المناسبة لها وقدرات المناولة لكل نظام من نظم النقل الرأسية سواء المصاعد أو السلالم الكهربائية المتحركة في المباني ثم الانتقال للدراسة الدقيقة لأنماط الحركة في التطبيقات المختلفة للمباني وبعد ذلك إجراء حسابات دقيقة لنظم النقل الرأسية ثم تقييم النتائج، فإنه الان من الممكن تحديد الأعداد والأحجام والسرعات المناسبة لنظم النقل الرأسية بالمبنى.

وبالتالي يلزم تحديد إطار حاكم لكيفية توقيع هذه المعدات على اللوحات المعمارية أثناء عملية التصميم والمساحات/الفراغات التي يلزم أن يتم توفيرها لهذه المعدات بما يتيح فرص متكافئة لكافة المصنعين والموردين من توريد وتركيب معداتهم دون عائق من الناحية المعمارية أو الإنشائية.

ولهذا السبب فإن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO وكود البناء السعودي SBC قد وضعا إطاراً حاكماً لهذا الموضوع والذي يلزم أن يلتزم به أثناء عملية التصميم.

وبناء عليه فيلزم على المصمم التأكد من أن الأبعاد الخاصة بفراغ المصعد تفي بالمتطلبات الواردة بالمواصفتين القياسيتين (1-SASO-ISO 4190) & (2-SASO-ISO 4190).

وقد ورد في هاتين المواصفتين القياسيتين شرح تفصيلي مدعوماً برسومات معمارية وجداول للأبعاد الأفقية والرأسية التي تعتمد بشكل أساسي على سعة المصعد القصوى وسرعته القصوى (مثل عرض البئر وعمقه "أخذا في الاعتبار عرض باب المصعد وطريقة فتحه سواء فتح محوري أو جانبي" وأيضا عمق حفرة بئر المصعد Pit Depth والبعد المطلوب لرأسية

البئر Overhead، بالإضافة إلى الأبعاد القياسية لغرفة الماكينات، وتغطي هاتان المواصفتان القياسيتان كافة أنواع المصاعد الكهربائية والهيدروليكية وتطبيقاتها المختلفة للركاب والبضائع والمصاعد التي يلزم توفيرها بالمستشفيات ومراكز الصحة وأيضا مصاعد الخدمة ذات السعة الكبيرة ذات الأبواب الأفقية أو الرأسية.

أما بالنسبة للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة، فيلزم على المصمم مطالعة المواصفة السعودية القياسية (SASO-EN 115) والتي توضح الأسس العامة للسلالم والمشايات الكهربائية، كما يلزم أيضا مطالعة الكتالوجات الخاصة بالمصنعين فيما يتعلق بالأبعاد المعمارية للفراغات الأفقية والرأسية التي يلزم توفيرها سواء للسلم أو للمشاية الكهربائية، على أن يتم التنسيق عن طريق المقاول أثناء التنفيذ مع مصنع السلم أو المشاية الكهربائية المتحركة لأخذ الأبعاد القياسية الخاصة به حيث أن الأبعاد القياسية للسلالم أو المشايات الكهربائية قد تختلف من مصنع لآخر.

هناك أيضاً بعض الاحتياطات التي يلزم أن تأخذ في عين الاعتبار أثناء التصميم وهي ردود الأفعال الإنشائية (Reaction Forces) على آبار المصاعد أو السلالم المتحركة سواء الناتجة عن وزن المعدة الاستاتيكي أو الناتج عن الحركة، ولذلك ينصح بمطالعة كتالوجات المصنعين أثناء مرحلة التصميم، تتضمن كتالوجات المصنعين ردود الأفعال الإنشائية (Reaction Forces) سواء بالنسبة للمصعد أو السلم الكهربائي في أماكن مختلفة داخل البئر مرتبطة بسكك الحركة وحفرة البئر وغرفة الماكينات وأيضاً بجاية ونهاية السلم الكهربائي.

بالنسبة لردود الفعل الإنشائية، يلزم على المصمم بعد مطالعة كتالوجات المصنعين أن يبني تصميمه على القيمة القصوى لردود الأفعال بحيث يضمن السلامة الإنشائية للبئر وللمبنى بشكل عام في حالة التوريد من أي مصنع من المصنعين.

4-3 أنواع نظم النقل الرأسية: SMETSYS NOITATROPSNART LACITREV FO SEPYT

يتناول هذا الدليل نظم النقل الرأسية الأساسية وهي:

1- أنواع المصاعد الكهربائية المتحركة (Electric Lifts Types): والتي تنقسم من حيث النوع إلى قسمين أساسيين:

أ- الأنواع من حيث تقنية التشغيل (أنظمة جر كهربائي أو هيدروليكي...الخ).

ب- الأنواع من حيث طبيعة الاستخدام (مصاعد للركاب أو البضائع...الخ).

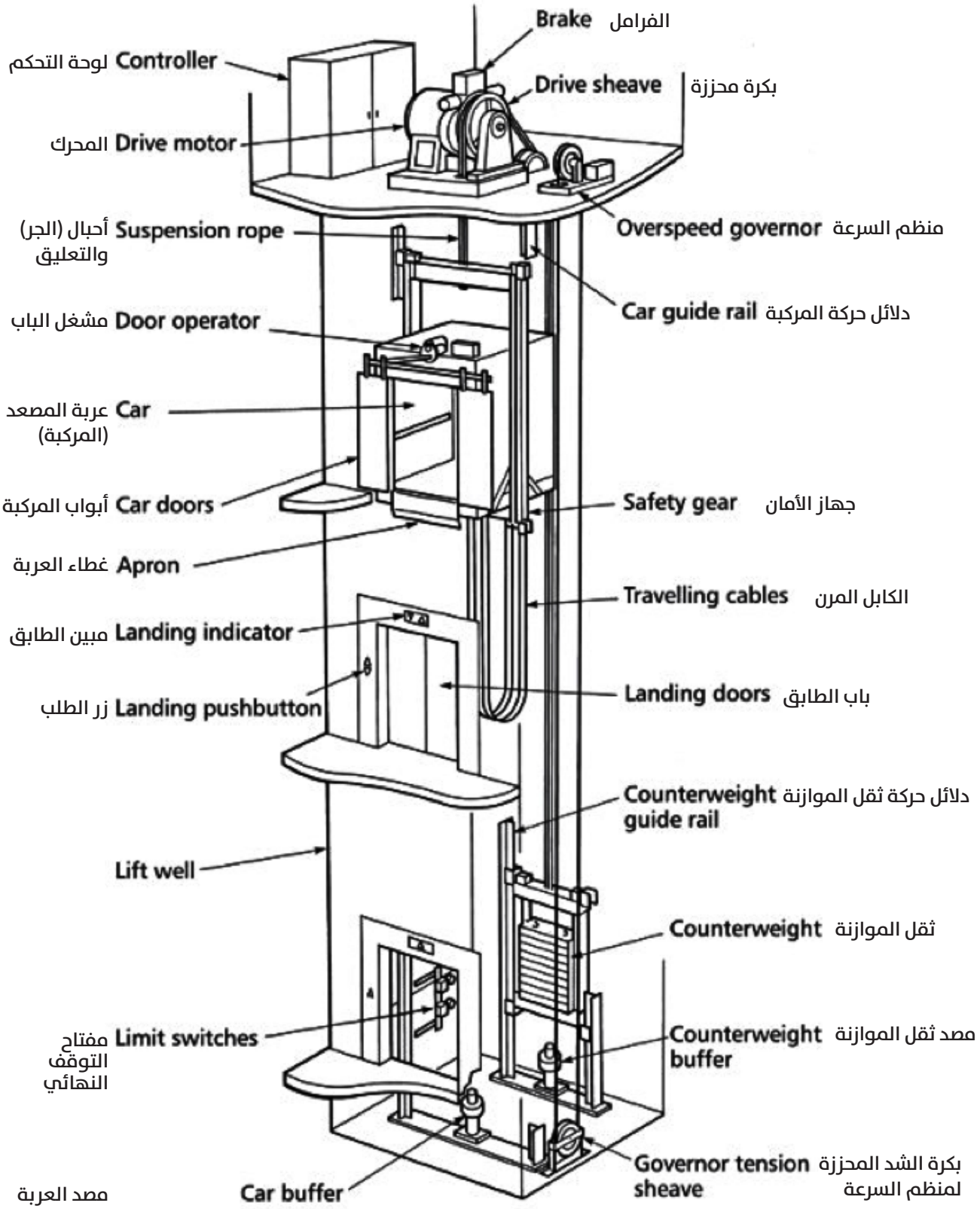
2- أنواع السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة (Escalators and Moving Walks Types).

3-4-1 أنواع المصاعد الكهربائية المتحركة (ELECTRIC LIFTS TYPES):

عادة ما يتم توفير المصاعد لخدمة الركاب باستخدام إما نظام جر كهربائيElectric Traction أو محرك هيدروليكي.Hydraulic System تتوفر مصاعد الجر الكهربائية استناداً إلى المعدات التقليدية التي تحتوي على غرفة منفصلة للماكينات Machine Room أو بدون غرفة ماكينات(Machine Room Less (MRL حيث يتم تثبيت معدات القيادة والتحكم داخل بئر المصعد انظر الأشكال (1-7)، (1-8)، (1-9) و (1-10).

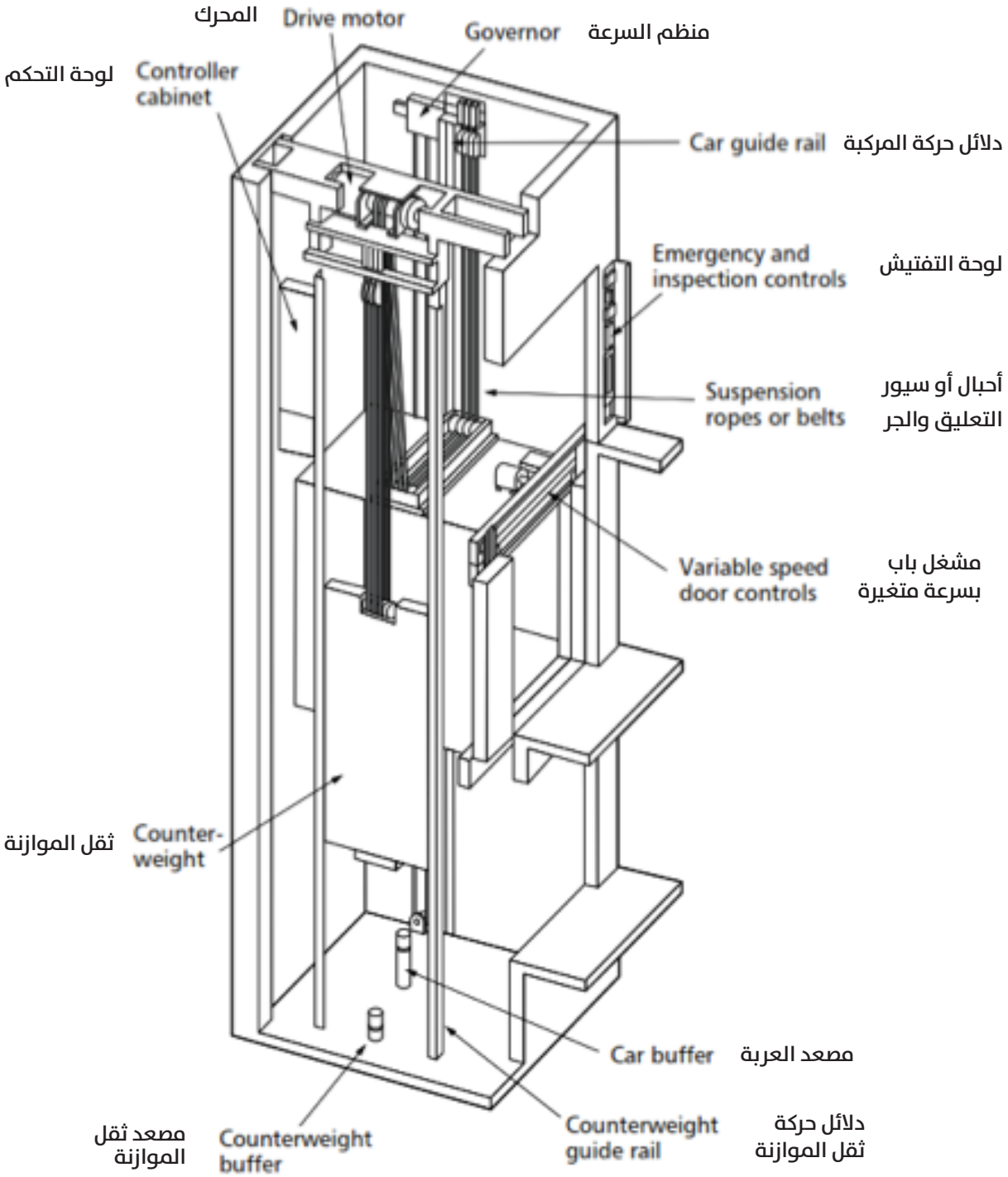
من الجدير بالذكر أيضا أن الحمولة القصوى والسرعات المتاحة مع مصاعد الجر من النوع MRL في زيادة مستمرة وبالتالي فإن الغالبية العظمى من المصاعد الجديدة التي يتم تثبيتها هي MRL وبالتالي فإن الحاجة إلى استخدام المصاعد الهيدروليكية في انخفاض مستمر نتيجة لذلك.

- شكل رقم (1-7): يوضح الترتيب العام لمصعد الجر الكهربائي Electric Traction Machine Room بغرفة الماكينات المنفصلة كما يوضح مكونات المصعد داخر البئر وفي غرفة الماكينات وفي حفرة البئر.



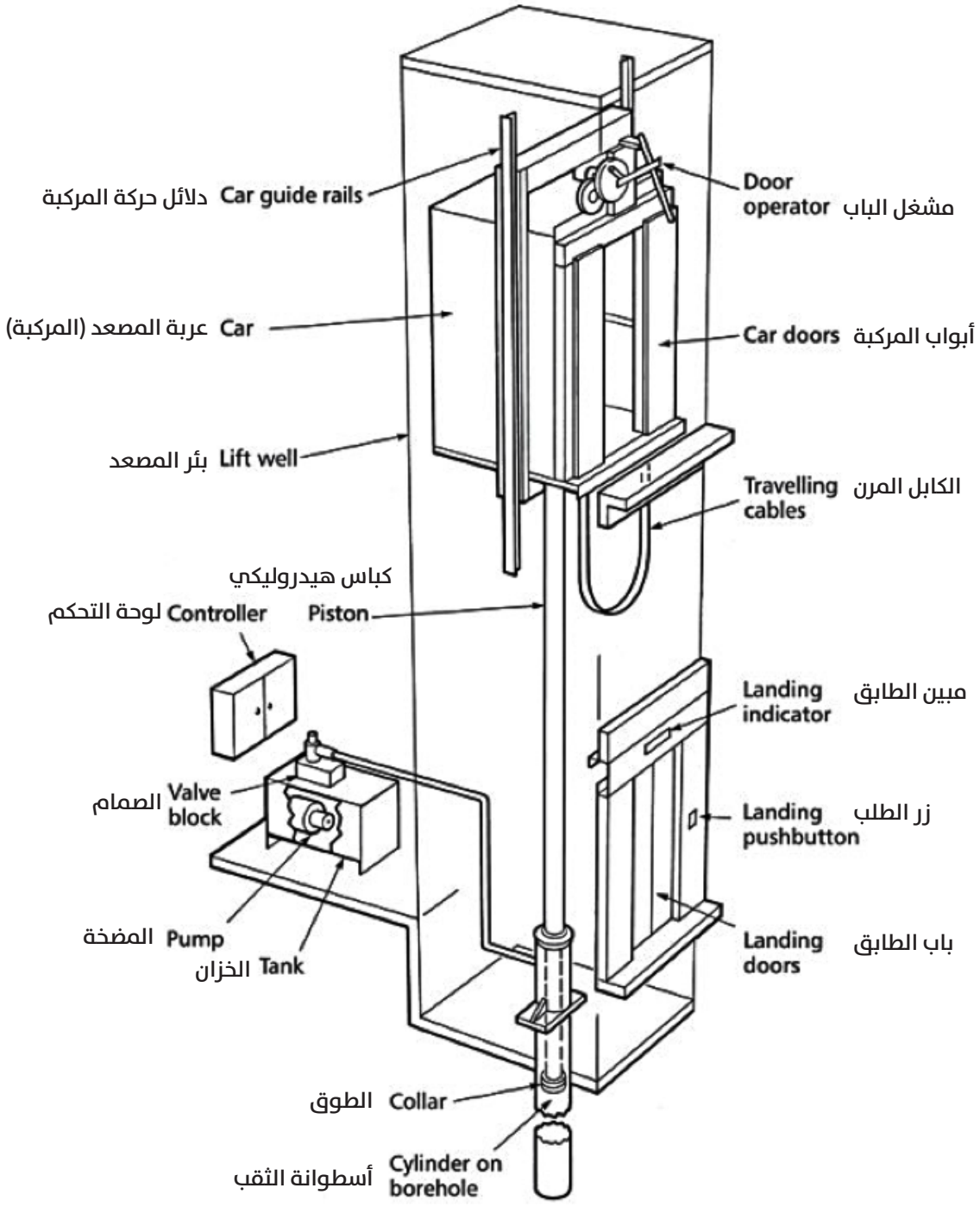
شكل رقم (1-7): مصعد جر كهربائي بغرفة ماكينات منفصلة أعلى البئر Electric Traction Machine Room MR Lift

- شكل رقم (1-8): يوضح الترتيب العام لمصعد الجر الكهربائي Electric Traction Machine Room-Less بدون غرفة الماكينات حيث أن مكونات غرفة الماكينات توجد داخل بئر المصعد.



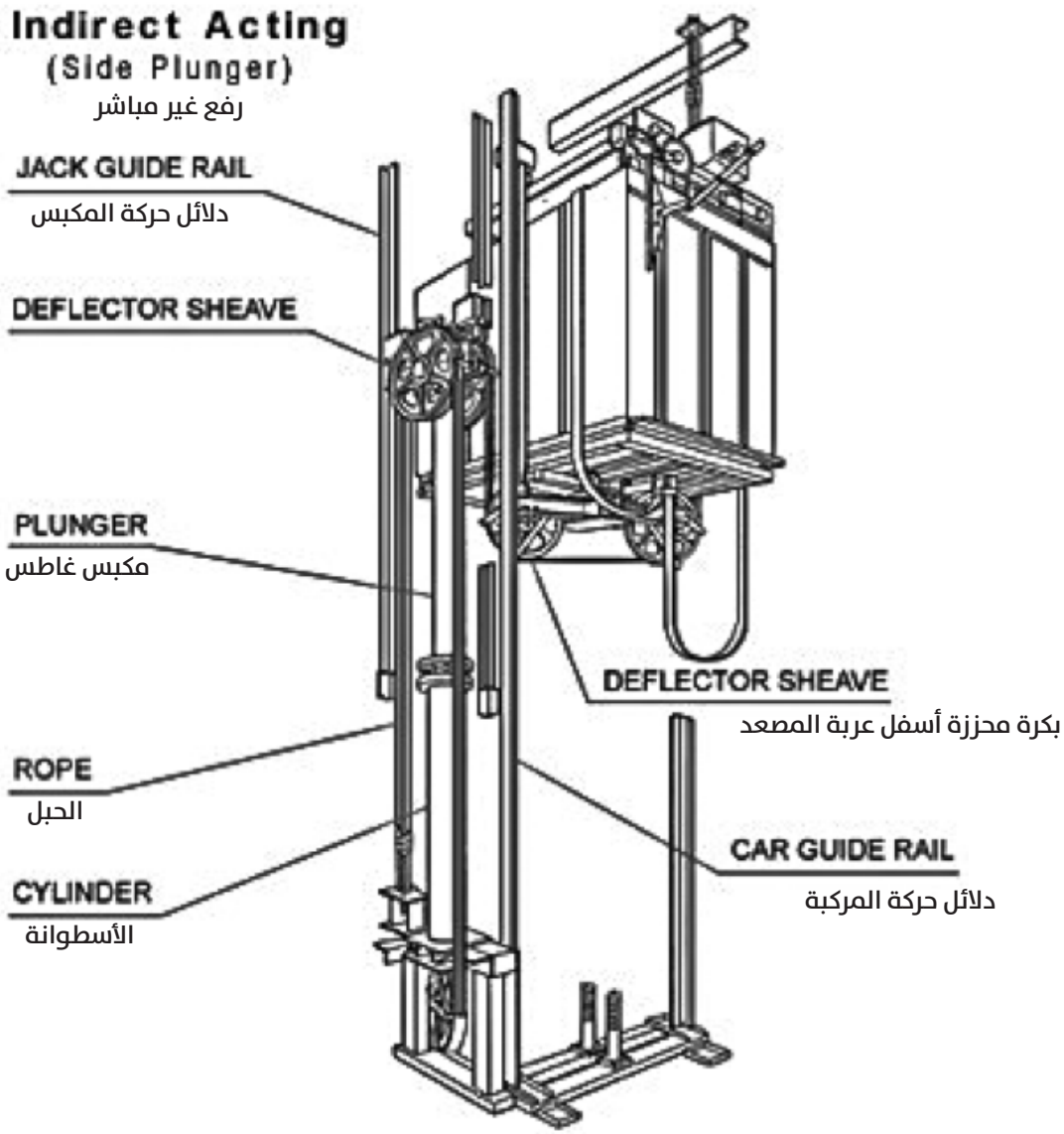
شكل رقم (1-8) : مصعد جر كهربائي بدون غرفة ماكينات Electric Traction Machine Room-Less MRL Lift

- شكل رقم (1-9): يوضح الترتيب العام لمصعد هيدروليكي بنظام رفع مباشر Direct Acting Hydraulic Lift وأيضا يوضح مكونات المصعد الهيدروليكي بشكل عام داخل بئر المصعد وداخل غرفة الرفع عم طريق المضخة Pump Room.



شكل رقم (1-9): مصعد هيدروليكي بنظام رفع مباشر Direct Acting Hydraulic Lift

- شكل رقم (1-10): يوضح الترتيب العام لمصعد هيدروليكي بنظام رفع غير مباشر Indirect Acting Hydraulic Lift وأيضا يوضح مكونات المصعد الهيدروليكي بشكل عام داخل بئر المصعد وداخل غرفة الرفع عم طريق المضخة Pump Room.



شكل رقم (1-10): مصعد هيدروليكي بنظام رفع غير مباشر Indirect Acting Hydraulic Lift

- وبالتالي يمكن تلخيص أنواع المصاعد الكهربائية المتحركة من حيث تقنية التشغيل إلى نوعين أساسيين:

3-4-1-1 مصعد جر كهربائي ELECTRIC TRACTION LIFT والذي ينقسم إلى نوعين أساسيين:

1 - مصعد جر كهربائي بغرفة ماكينة أعلى البئر بشكل منفصل
ELECTRIC TRACTION LIFT WITH MACHINE ROOM ABOVE (MR).

2 - مصعد جر كهربائي بدون غرفة ماكينة
ELECTRIC TRACTION LIFT MACHINE ROOM LESS (MRL).

3-4-1-2 مصعد هيدروليكي HYDRAULIC LIFT والذي ينقسم إلى نوعين أساسيين:

3-4-1-3 مصعد هيدروليكي بنظام رفع مباشر DIRECT ACTING HYDRAULIC LIFT.

3-4-1-4 مصعد هيدروليكي بنظام رفع غير مباشر IN-DIRECT ACTING HYDRAULIC LIFT.

أما الأنواع من حيث الاستخدام: فيمكن تلخيصها في التالي:

3-4-1-4-1 مصعد الركاب PASSENGER LIFT:

وهو مصعد مخصص لنقل الركاب في كثير من التطبيقات المختلفة للمباني، على سبيل المثال:

- المكاتب Offices.
- الفنادق Hotels.
- المباني السكنية Residential Buildings.
- المطارات Airports.
- المستشفيات Hospitals.
- المباني التعليمية Educational Facilities.
- محطات السكك الحديدية Railway Stations.
- مراكز التسوق والترفيه Shopping/Entertainment Centers.
- الجراجات Car Parks.

وقد تناولت المراجع الآتية تعليمات وتفصيلات مهمة جداً يلزم أخذها في الاعتبار عند تصميم مصعد الركاب لكل تطبيق من تطبيقات المباني المذكورة أعلاه:

- 20-SASO-EN-81 قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد - الجزء العشرون: المصاعد الكهربائية.
- 50-SASO-EN-81 قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – الفحوصات والاختبارات – الجزء الخمسون: قواعد وحسابات التصميم والفحوصات والاختبارات لمكونات المصعد.
- 1-SASO-ISO-4190 تركيب المصعد- الجزء 1: الفئة - II وIII وVI للمصاعد.
- 2-SASO-ISO-4190 تركيب المصعد - الجزء 2: الصنف الرابع للمصاعد.
- 70-BS EN-81 قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد - الجزء السبعون: Accessibility to Lifts for persons including persons with disability
- 71-SASO GSO EN 81 & 72 & 73: قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – استعمالات خاصة لمصاعد الركاب ومصاعد الركاب والبضائع (مصاعد مقاومة للتلف & مصاعد رجال مكافحة الحريق & عمل المصاعد أثناء الحريق) على الترتيب.
- CIBSE – Design Guide D – 2015b Transportation Systems in Buildings

ويمكن تلخيص أهم الإرشادات العامة بخصوص حجم عربة مصعد الركاب Passenger Lift ومداخل هبوط عربات المصعد لكل تطبيق من تطبيقات المباني بشكل مقتضب كالتالي:

- بخصوص حجم عربة المصعد والسعة القصوى/عدد الأشخاص لها، يوصي بالآتي:

- تحتوي 1-SASO- ISO 4190 الأبعاد القياسية المعترف بها دولياً وتكوينات قياسية لمصاعد الركاب ومداخل الأحمال المقدرة بين 630 كجم (8 أشخاص) و2500 كجم (33 شخصاً).
- تحدد المواصفة القياسية 70-BS EN-81 الحد الأدنى لحجم عربة المصعد، وهي "المناسبة لاستيعاب الكرسي المتحرك اليدوي" بسعة 450 كجم ذات أبعاد داخلية بعرض 1000 ملم وعمق 1250 ملم.

  أما لاستيعاب الكرسي المتحرك اليدوي مع الشخص المصاحب، يكون الحجم الأدنى المطلوب هو السيارة 630 كجم (8 أشخاص) ذات أبعاد داخلية بعرض 1100 مم وبعمق 1400 ملم.

بينما الحد الأدنى لحجم المصعد لاستيعاب نقالة هو 1000 كجم (13 شخصاً) ذات أبعاد داخلية بعرض 1100 مم وبعمق 2100 ملم.

وعندما تكون المناورة الكاملة المتحرك اليدوي مطلوبة full maneuverability of the wheelchair، يلزم حمولة تبلغ 1275 كجم (17 شخصاً).

- 1-BS ISO 4190يعرف حجم العربة المناظر لسعة 320 كجم للاستخدام السكني. هذا غير مناسب للاستخدام في بيئة تجارية أو عامة لأنه لن يوفر مساحة كافية لاستيعاب الكرسي المتحرك وأقل من الأبعاد الدنيا للامتثال 70-BS EN 81 لتلبية متطلبات قانون المساواة لعام 2010 الصادر بالمملكة المتحدة UK . لا ينصح بهذه السعة لأي تطبيقات عامة أو تجارية.
- حتى عندما يوفر المصعد الذي يتسع لثمانية أشخاص 630 كجم القدرة الكافية لتحقيق أداء معالجة حركة المرور المطلوبة، فقد تكون هناك أسباب تشغيلية لتبني عربات مصعد أكبر مثل الحاجة إلى نقل الأثاث أو النقالات في المباني السكنية، أو الحاجة إلى توفير السعة والراحة للمسافرين الذين يحملون أمتعة في البيئات التجارية أو الفندقية.

- أما بخصوص مداخل هبوط عربات المصاعد Landing Doors، يوصي بالآتي:

- مداخل الهبوط هي أهم جانب في عملية الرفع للمستخدم، لأنها تقدم الانطباع الأول للراكب، يلزم تشغيل أبواب المداخل تلقائياً ودمج حماية الحافة من خلال حواف السلامة الإلكترونية التي لا يتم ملامستها بالكامل.
- لم تعد حواف السلامة الميكانيكية Mechanical Safety Edgeف شائعة في الاستخدام العام، كما أن استخدام أجهزة الكشف ذات العارضة الفردية أمر نادر الحدوث مع التقدم التكنولوجي والمنافسة مما يجعل حماية الستائر ذات الارتفاع الكامل هي المعيار العام للجميع باستثناء بعض المصاعد ذات التكلفة المنخفضة.
- تتوفر حواف السلامة بإشارات صوتية ومرئية لتنبيه الركاب عند إغلاق الأبواب أو على وشك الإغلاق. يمكن اعتبار هذه في البيئات العامة المزدحمة مثل محطات النقل أو البيع بالتجزئة أو المرافق الترفيهية. يلزم توخي الحذر للتأكد من أن أي إشارة مسموعة لن تخلق مصدر إزعاج لشاغلي المبنى باستثناء الركاب المتواجدين على مقربة من المصاعد.
- تتوفر الأبواب الأوتوماتيكية لمصاعد الركاب إما في تكوينات الفتح المركزي أو الفتح الجانبي. توفر أبواب فتح المركز أوقات فتح وإغلاق أفضل ومنظر جمالي أفضل من الناحية المعمارية، لذلك غالباً ما يتم تفضيلها في المنشآت عالية الجودة مثل تلك الموجودة في المكاتب التجارية أو الفنادق أو مراكز التسوق أو البيئات السكنية الفاخرة.
- يمكن استيعاب أبواب الفتح الجانبية في آبار رفع أصغر من تلك المطلوبة لأبواب الفتح المركزية ذات الحجم نفسه، ولكن نظراً لوقت الفتح والإغلاق الأطول والجماليات الأكثر فقراً، يتم استخدام أبواب الفتح الجانبية في المباني السكنية حيث لا يكون الاستخدام مكثفة أو للمصاعد البضائع أو المستشفيات التي تتطلب عرض فتحة باب أكبر.
- يوضح جدول رقم (1-14) أبعاداً قياسية معترف بها دولياً لأحجام المدخل:

جدول رقم (1-14) يوضح الأبعاد القياسية المعترف بها دولياً لأحجام المدخل (المرجع: 1-SASO- ISO 4190 بعد الترجمة)

الفئة	الاستخدام	عرض المدخل (مم)
1	سكنى	800 (أ), 900 (ب)
1	أغراض عامة	800 (أ), 900 (ب), 1100 (ج)
3	رعاية صحية	1100, 1300, 1400
4	استخدام كثيف	1100, 1200

5-1-4-3 مصعد البضائع/الركاب GOODS PASSENGER LIFT:

وهو مصعد مخصص لنقل البضائع والركاب، للتحميل الآمن والوصول السهل، يلزم أن تكون مصاعد البضائع/الركاب في وضع يوفر مساحة حرة كافية أمام المدخل. إذا تم استخدام العربات ذات العجلات أو شاحنات الرافعة الشوكية، فيلزم توفير مساحة كافية للمناورة، مع وصول واضح إلى منطقة التحميل.

يلزم أيضاً مراعاة تأثير التحميل على عتبات وأرضيات عربة المصعد. يلزم الأخذ بعين الاعتبار تركيب عربة "القضبان الصدمية" Bump Railsفي جميع مصاعد البضائع/الركاب، يستخدم هذا النوع من المصاعد في كثير من التطبيقات المختلفة للمباني، على سبيل المثال:

- المكاتب Offices.
- الفنادق Hotels.
- المباني السكنية Residential Buildings.
- المطارات Airports.
- المستشفيات Hospitals.
- المباني التعليمية Educational Facilities.
- مراكز التسوق والترفيه Shopping/Entertainment Centers.

وقد تناولت المراجع الآتية تعليمات وتفصيلات مهمة جداً يلزم أخذها في الاعتبار عند تصميم مصعد البضائع/الركاب Goods Passenger Lift لكل تطبيق من تطبيقات المباني المذكورة أعلاه:

- 20-SASO-EN-81 قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد - الجزء العشرون: المصاعد الكهربائية.
- 50-SASO-EN-81 قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – الفحوصات والاختبارات – الجزء الخمسون: قواعد وحسابات التصميم والفحوصات والاختبارات لمكونات المصعد.
- 2-SASO-ISO-4190 تركيب المصعد - الجزء 2: الصنف الرابع للمصاعد.
- 71-SASO GSO EN 81 & 72 & 73: قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – استعمالات خاصة لمصاعد الركاب ومصاعد الركاب والبضائع (مصاعد مقاومة للتلف & مصاعد رجال مكافحة الحريق & عمل المصاعد أثناء الحريق) على الترتيب.
- CIBSE – Design Guide D – 2015b Transportation Systems in Buildings.

ويمكن تلخيص أهم الإرشادات العامة بخصوص حجم عربة مصعد البضائع/الركاب Goods Passenger Lift ومداخل هبوط عربات المصعد لكل تطبيق من تطبيقات المباني بشكل مقتضب كالتالي:

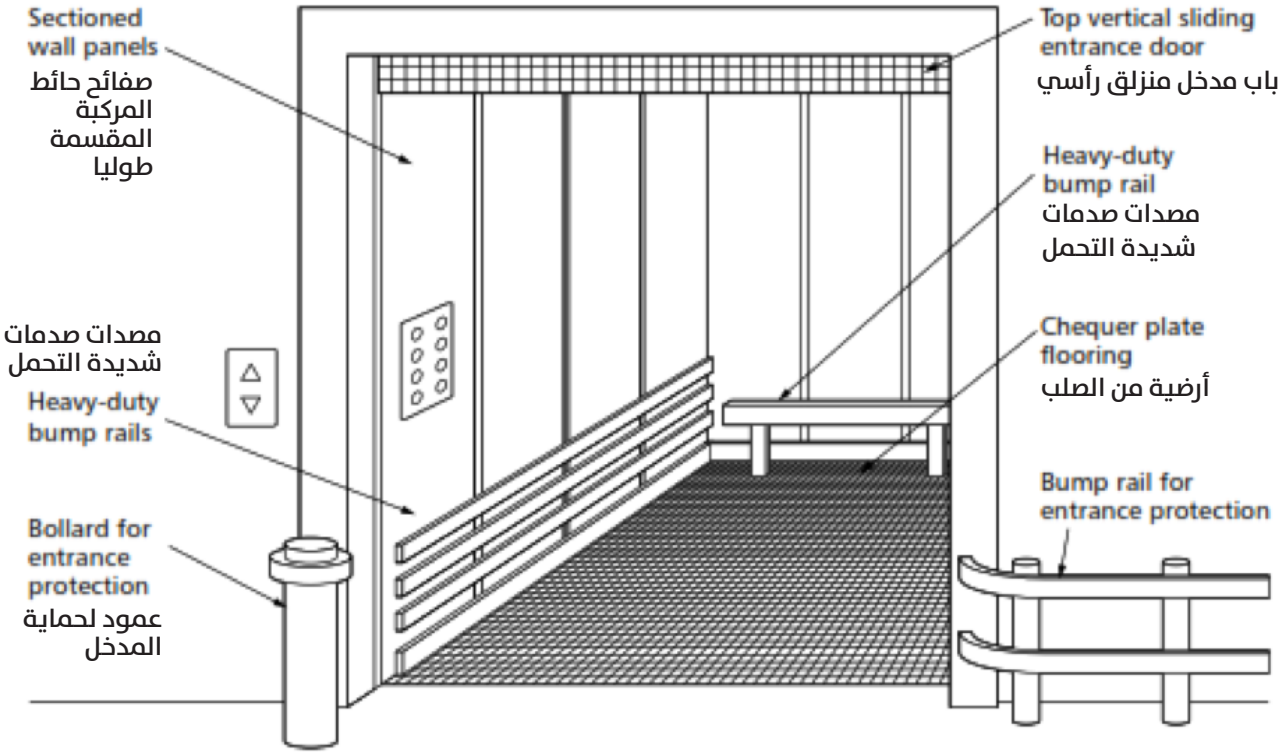
- بخصوص حجم عربة المصعد والسعة القصوى/عدد الأشخاص لها، يوصى بالآتي:
  - تتمثل الخطوة الأولى عند تحديد مصعد نقل البضائع في تحديد نوع البضائع المحدد الذي سيتم نقله جنباً إلى جنب مع الأبعاد الكلية ووزن أكبر العناصر.

يتيح ذلك للمصمم حساب الحجم والوزن الإجمالي المتوقع نقلهما في أي وقت.

- يلزم السماح بمساحة إضافية لأي من الأفراد، الذين يتوقع منهم عادة مرافقة البضائع. الحد الأدنى الموصى به للعرض الداخلي لعربة المصعد هو العرض الكلي للبضاعة بالإضافة إلى 600 ملم. هذا يسمح للبضائع أن تكون مكدسة إلى جانب واحد بينما يكون هناك ممر للمرافق للدخول والخروج.
- في حالة وجود بابين متقابلين لنفس عربة المصعد Through Opening Door، من الممكن أن يضطر الشخص المصاحب للبضائع إلى تفريغ المصعد عبر المدخل المقابل، وبالتالي فإن الوصول إلى كلا المدخلين من داخل عربة المصعد المحمّلة أمر ضروري.
- عندما يتم تحميل المصعد بواسطة شاحنات الرافعة الشوكية أو غيرها من المركبات ذات العجلات، يلزم أن تعكس قدرة الحمل وتصميم الحمولة الإضافية المفروضة من وزن أي مركبة قد تدخل عربة المصعد.
- يلزم مراعاة حجم عربة المصعد بالنسبة لشاحنة التحميل وأيضاً عدد العجلات الموجودة في العربة، حيث سيؤثر ذلك على نقطة التحميل على عتبات المدخل ومنصة الرفع ويلزم مراعاتها في التصميم. إذا كان المقصود لشاحنة التحميل أو الرافعة الشوكية أن تنتقل مع الحمل، فيلزم تضمين وزن الشاحنة ضمن الحمل المقدّر للرافعة. قد لا يتطلب ذلك زيادة في حجم السيارة، ولكن قد يلزم تعزيز بنية المنصة وعتبات السيارة والهبوط لاستيعاب الأحمال عالية النقاط التي تفرضها عجلات الشاحنات. قد يكون التقوية الإضافية لحبال الجر ضرورياً ويلزم اعتبارها جزءاً من التصميم.

- أما بخصوص مداخل هبوط عربات المصاعد Landing Doors، يوصي بالآتي:

- عادة ما تكون أبواب مصعد البضائع/الركاب Goods Passenger Lift هي الأبواب الأفقية الأوتوماتيكية الأكثر شيوعاً، كما هو مستخدم في مصاعد الركاب. بالنسبة لبعض التطبيقات شديدة التحمل ذات سعة*حمولة كبيرة جدا، قد يتم استخدام أبواب منزلقة رأسية، ولكن هذه عادةً ما تكون بطيئة وغير فعالة في التشغيل، ولا يوصى باستخدامها في تطبيقات مصعد البضائع/الركاب العادية.
- بالنسبة للأبواب المنزلقة الأفقية، فإن عروض المدخل القياسية وهي 1100 مم و1300 مم و1400 مم و1500 مم و1800 مم و2100 مم و2500 مم متوفرة.
- للأبواب المنزلقة العمودية، تتوفر عروض أبواب من 1400 مم، 1500 مم، 1800 مم، 2100 مم و2500 مم.
- يعتمد اتجاه الفتح وعرض الباب على البضائع المراد نقلها. يمكن توفير أبواب بعرض خاص من قبل بعض الشركات المصنعة، ولكن من المرجح أن تكون أكثر تكلفة.
- يوضح شكل رقم (1-11) بعض الطرق لحماية عربة مصعد البضائع سواء داخل العربة نفسها أو عند المداخل عن طريق توفير بعض المصدات:



شكل رقم (1-11) يوضح بعض الطرق لحماية عربة مصعد البضائع

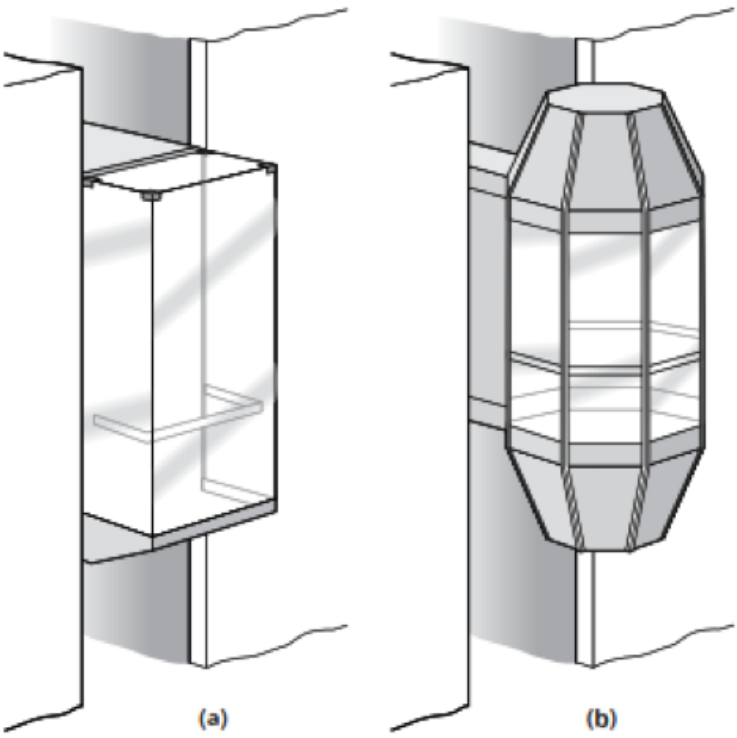
6-1-4-3 مصعد بانورامي/مشاهدة PANORAMIC/OBSERVATION LIFT:

تتكون مصاعد المراقبة من عربة مصعد زجاجية بالكامل أو زجاجية بشكل جزئي، تعمل داخل بئر زجاجي أو مغلق جزئياً، انظر شكل رقم (1-12). تتم الإشارة إليها بأسماء مختلفة مثل مصاعد الجدار، والمصاعد ذات المناظر الخلابة، والبانورامية والزجاجية.

غالباً ما يتم تثبيتها كميزة معمارية في المبنى، أو أحياناً خارج المبنى. جميع الإرشادات المقدمة لمصاعد الركاب قابلة للتطبيق بشكل عام. ومع ذلك، يلزم أخذ النصائح الإضافية التالية في الاعتبار عند النظر في مصاعد المراقبة أو تصميمها:

- تقدم معظم الشركات المصنعة الكبيرة للمصاعد تصميمات لهذا النوع من المصاعد مسبقة الهندسة.Pre-Engineered هذا يقلل من التكاليف وأوقات التسليم لأن غالبية أعمال التصميم قد تم تنفيذها بالفعل. تتراوح التصميمات سابقة الهندسة من عربة مصعد عادية مع نافذة زجاجية في الجدار الخلفي ورافعة زجاجية من جانب واحد إلى تصميمات متطورة للغاية، مثل السيارات المثمنة أو المستديرة الشكل أو المصممة حسب الطلب.
- غالباً ما تكون مصاعد المراقبة مصممة خصيصاً لتناسب المبنى المحدد الذي سيتم تثبيتها فيه. بالنسبة للعديد من التطبيقات، ستحتاج مصاعد المراقبة إلى تصميم خاص بسبب المشكلات الهيكلية أو قيود المساحة.
- تتمثل ميزة المصاعد المصممة خصيصاً في إمكانية تصميمها لتتناسب مع ديكور المباني والمتطلبات المعمارية الأخرى. ومع ذلك، تجدر الإشارة إلى أن الوقت اللازم للتصميم والتصنيع سيكون أكبر من الوقت للمصاعد القياسية العادية.
- لا توفر مصاعد المراقبة نفس القدرة على المناولة مثل المصاعد التقليدية بنفس المواصفات، وهناك عدد من الأسباب لذلك. في المباني العامة، تجذب المصاعد المراقبة المشاهدين وراكبي المصعد للتمتع بالمنظر الخارجي، ويرغب الكثير من الركاب في الاستمتاع بالمنظر دون عائق من خلال الزجاج. ومع ذلك، لا تحدث هذه المشكلة بالقدر نفسه في المكاتب أو الشقق، حيث اعتاد المستخدمون على المصاعد وغالباً ما يستخدمونها بطريقة تقليدية.
- من الشائع استخدام مثل هذا النوع من المصاعد البانوراما في الأماكن العامة مثل مراكز التسوق، لإنشاء ميزة معمارية.

- يلزم مراعاة قدرة المناولة المنخفضة لهذا النوع من المصاعد ضمن تصميم نظام المصاعد لضمان إمكانية تلبية متطلبات المرور المحتملة بواسطة هذه المصاعد. بدلاً من ذلك، يمكن تجميعها معاً في نقطة واحدة لتعظيم الكفاءة.
- يمكن أيضاً أن تكون مصاعد المراقبة جزءاً من مجموعة مختلطة تضم مصاعد تقليدية ومصاعد مراقبة. يلزم تمييز النوعين بوضوح للركاب قبل دخولهم المصعد.
- يوضح شكل رقم (1-12) تصور عام لمصاعد البانوراما حيث تجود حوائك زجاجية لعربة المصعد بفاصل أو بدون فاصل "with mullions and without mullions".



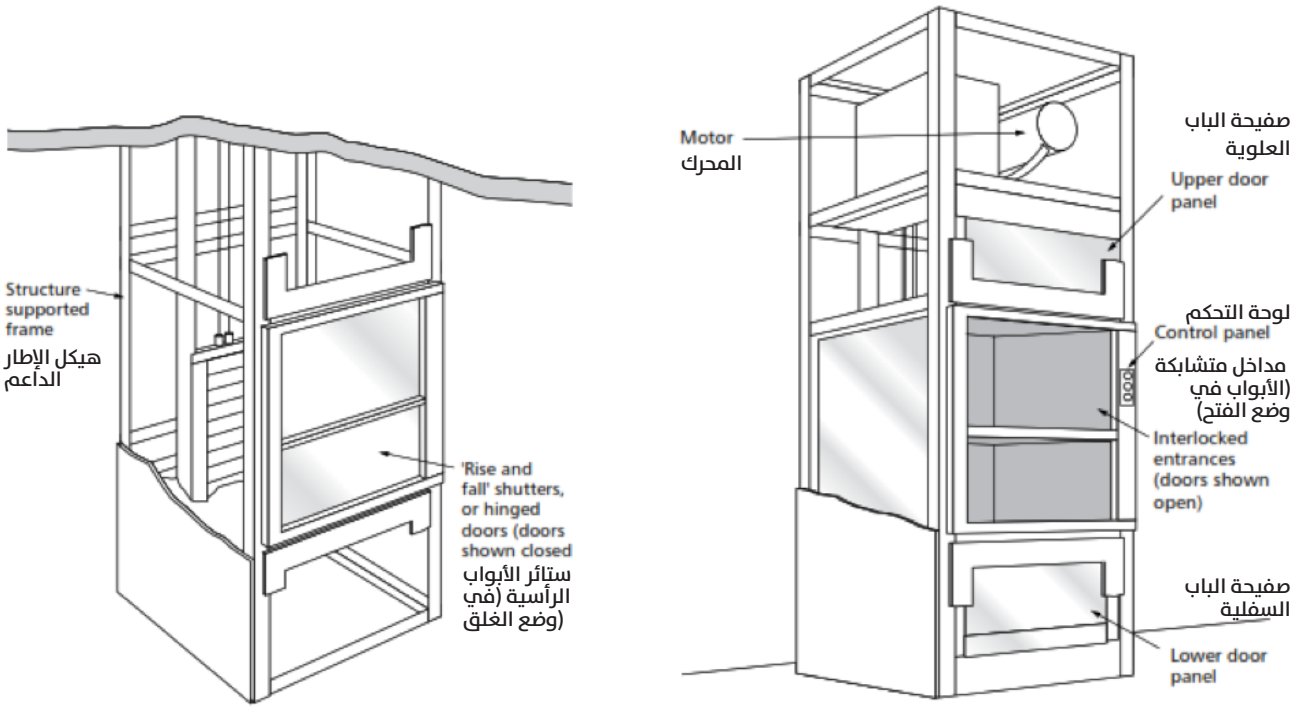
شكل رقم (1-12) يوضح شكل عام لمصاعد البانوراما/المشاهدة Panoramic/Observation Lifts

7-1-4-3 مصعد الخدمة/الطعام DUMBWAITER LIFT:

تم تصميم هذا النوع من المصاعد لنقل البضائع، الطعام، بعض متعلقات الفنادق، بعض الأدوات الطبية في المستشفيات، المكتبات لنقل الكتب...إلخ فقط، ولا يمكن استخدامها من قبل الأشخاص ويلزم مراعاة ذلك جيداً في تصميم أبعادها وتصاميمها الداخلية لمنع استخدامها في نقل الأشخاص. يمكن توفير مصاعد الخدمة وفقاً للمواصفة (3-BS EN 81) أو ما يناظرها من الكود السعودي أو الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO، وهذه المواصفة تحتوي على العديد من أحكام (20-SASO EN 81)، ويلزم أن تضمن الموثوقية والسلامة في التشغيل.

- الأبعاد القصوى التي تفرضها المواصفة (3-BS EN 81)، على النحو التالي:
  - أقصى مساحة أرضية: 1.0 متر مربع
  - أقصى عمق للسيارة: 1.0 متر
  - أقصى ارتفاع: 1.2 متر
  - قد يكون الحد الأقصى للارتفاع أكثر، رهناً باستخدام رف ثابت دائماً يقيد ارتفاع كل مقصورة إلى أقل من 1.2 متر.
- خلاف تصنيف مصاعد الركاب بموجب 20-SASO EN 81، لا يعتمد الحمل المقنن على مساحة الأرضية المتاحة وبدلاً من ذلك يقتصر على 300 كجم بحد أقصى حسب المواصفة 3-BS EN 81 ضمن هذه القيود، يلزم أن تكون أبعاد سيارة الرفع مناسبة لحجم البضائع المراد نقلها. يلزم أن تؤخذ في الاعتبار أي حاويات تستخدم لأن هذه الحاويات قد تؤثر على الحمل المقنن.

- يوجد نوعان من مصاعد الخدمة/الطعام بناء على وضع باب المصعد، نوع أرضي ونوع على مستوي المنضدة Floor Level Type, and Table Mounted Type.
- يوجد نوعان من الأبواب لهذه المصاعد، وهما: باب يدوي يعمل كالستارة في اتجاه رأسي Manual Vertical Operating Shutter Door واخر ثنائي الفتح Bi-Parting أيضاً يعمل في اتجاه رأسي.
- يوضح شكل رقم (1-13) تصور عام لمصاعد الخدمة/الطعام Dumbwaiter Lift وأهم مكوناته الرئيسية:



شكل رقم (1-13) يوضح شكل عام والمكونات الرئيسية لمصاعد الخدمة/الطعام Dumbwaiter Lifts

3-4-1-8 مصعد نقل المركبات (السيارات) MOTOR VEHICLE LIFT:

لا يوجد حالياً أي معيار محدد لمصاعد السيارات، ولكن في حالة نقل الركاب بالمركبة، فيلزم أن يتم تصميمهم حسب SASO EN 81-20، ويلزم أن توفر منصة كبيرة نسبياً. يرد الحمل المقدر لمنطقة معينة في الجدول (6) من (BS EN 81-20) للمصاعد الجر الكهربائي والجدول (7) من (BS EN 81-20) للمصاعد الركاب البضائع الهيدروليكية. عندما يتم نقل المركبات فقط، يمكن توفير المصعد بموجب توجيه الماكينات (EC 2006)، الذي سُنَّ حسب لوائح توريد الماكينات (الأمان) (TSO 2008) ، بصيغتها المعدلة (TSO)، والتي تسمح بـتوفير متطلبات تحميل أكثر واقعية.

- التطبيق الأكثر شيوعاً لمصاعد السيارات هو الوصول إلى مرآب السيارات المقيد المرتبط بالأماكن التجارية والمكاتب والمؤسسية والسكنية والمسرحية/الترفيهية. عند التفكير في هذا النوع من المصاعد، من المهم إتاحة مساحة كافية للتنقل عن الطريق والمناورة داخل منطقة الجراج. يلزم عمل مخصص لإزالة الأبخرة من سيارة الرفع ورفع البئر، بالإضافة إلى إزالتها من منطقة الجراج نفسها.
- ما لم يتم نقل السيارات الصغيرة فقط، يلزم أن تكون أبعاد عربة مصعد السيارة كافية لاستيعاب أكبر طرز قياسي متوقع رفعه عبر المصعد، كما يلزم مراعاة أخطاء السائق في المحاذاة وتوفير مساحة للسماح للسائق بمغادرة مركبته في حالات الطوارئ.
- الأبعاد الداخلية الموصى بها هي:

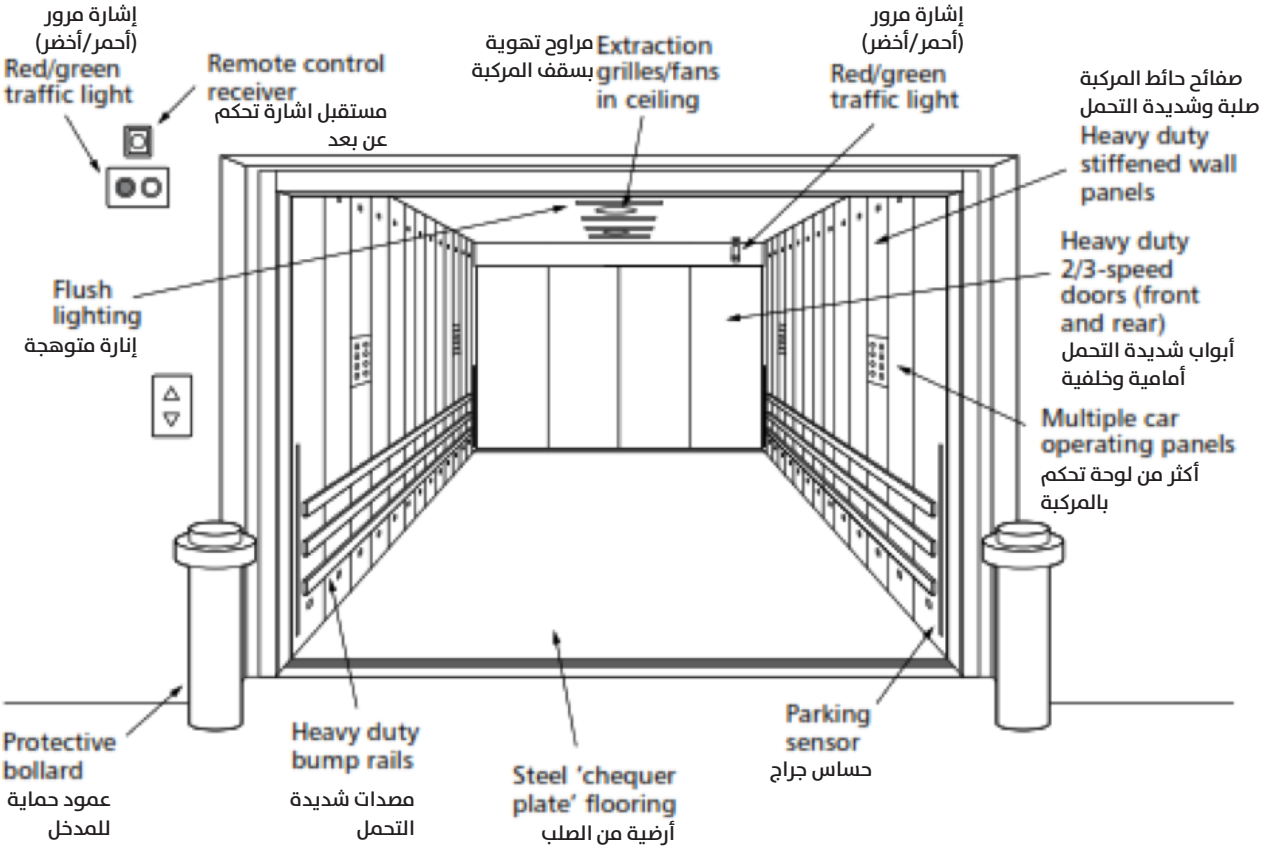
- العرض: عرض السيارات بالإضافة إلى 750 مم (خلوص 375 ملم على كل جانب).

- العمق: طول السيارة بالإضافة إلى 500 مم (خلوص 250 مم في كل نهاية).

ارتفاع عربة المصعد 2100 مم مُرضٍ لمعظم مصاعد المركبات، ولكن يلزم السماح بارتفاع إضافي إذا كان المصعد مطلوباً لحمل المركبات المزودة بأرفف سقف أو شاحنات تجارية أو شاحنات أو مركبات مُرتبة على حمل الكراسي المتحركة المثبتة على السقف أو معدات الوصول المماثلة. يلزم أن يكون ارتفاع عربة المصعد مرتفعا على الأقل عند أدنى نقطة على الطريق المؤدي إلى المصعد بحيث يكون من الممكن استخدامها إذا كان من الممكن القيادة بها.

- في أي حال، يلزم توفير لافتات واضحة تنص على الحد الأدنى للارتفاع في سيارة الرفع عند الهبوط خارج كل مدخل للرافعة. يلزم أن يكون الحمل المقدّر لأي مصعد مصمم لنقل الركاب داخل السيارة وفقاً لمعيار (BS EN 81) ذي الصلة.
- لا يحتاج مدخل المصعد أن يكون بكامل عرض السيارة، ولكن يلزم أن يكون كبيراً بما يكفي لسهولة الوصول بما في ذلك خلوص كافٍ لمرايا الجناح ورفوف الأسقف إلخ.
- يمكن الوصول إلى العديد من مصاعد السيارات من مستوى الشارع مع مدخل معرض لعناصر خارجية. في مثل هذه الحالات، ينبغي إيلاء الاعتبار لإثبات مقاومة أجهزة المصعد الطقس، بما في ذلك محطات التحكم والأبواب.
- يلزم رفع العتبات عند المداخل المكشوفة بما لا يقل عن 25 ملم فوق مستوى سطح الأرض مع قسم منحدر قصير لأعلى في اتجاه باب المصعد لمنع دخول مياه الأمطار إلى بئر المصعد.
- يلزم أيضاً إيلاء الاعتبار لتوفير الحماية الميكانيكية لمداخل الهبوط باستخدام الكسور Bollards لتجنب أضرار التصادم العرضي التي تحدثها المركبات.
- لا ينصح ببوابات مصراع ورقية قابلة للطي Shutter Gates لمصاعد المركبات لأنها تتطلب من السائق مغادرة السيارة من أجل فتح وإغلاق البوابة.
- عند استخدام مداخل أوتوماتيكية تعمل بالكهرباء، من المهم توفير حماية إضافية لعملية غلق الأبواب لكل من مداخل الهبوط والسيارة لضمان عدم إغلاق الأبواب على السيارة. يلزم أن تتخذ هذه الحماية شكل شعاع ضوئي أو سلسلة من الحزم في منطقة الدخول وجدار الجانبي لعربة المصعد (أو الجزء الأمامي من المدخل عند تركيبه). يمكن توصيل الحزم بنظام نوع إشارة المرور للإشارة إلى السائق عند وضع السيارة بشكل صحيح، على غرار تلك المركبة في العديد من أنظمة غسيل السيارات الأوتوماتيكية.
- يلزم وضع محطات التحكم على مسافة قريبة من سائق المركبة ويلزم توفير سلسلة من أزرار الطلب على جانبي عربة المصعد للسماح بالتشغيل من داخل السيارة من الجانبين.

- يوضح شكل رقم (1-14) تصور عام لعربة مصعد نقل المركبات Motor Vehicle Lift وطرق حمايتها وحماية المداخل:



شكل رقم (1-14) يوضح شكل عربة مصعد نقل المركبات وأهم ملامحها

3-4-2أنواع السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة (ESCALATORS AND MOVING WALKS TYPES):

- تتواجد تطبيقات السلالم المتحركة عادة في المنشآت منخفضة الارتفاع في مواقع مثل السكك الحديدية تحت الأرض والمطارات ومراكز التسوق.
- بينما تتوجد المشايات الكهربائية المائلة في مراكز التسوق وبعض مرافق النقل، حيث يلزم استيعاب عربات التسوق.
- يتم تثبيت السلالم الكهربائية والمشايات الكهربائية المتحركة في فتحة هيكلية بالمبنى. عادةً ما توجد المشايات الكهربائية الأفقية في مرافق النقل مثل المطارات و/أو مراكز التسوق.
- يتم تثبيت والمشايات الكهربائية الأفقية على طول ممرات عريضة بشكل عام مع ممر ثابت بجانبها.
- بشكل عام، تستخدم السلالم الكهربائية والمشايات الكهربائية المتحركة من قبل الجمهور العام من جميع الأعمار. ولذلك، يلزم توخي الحذر الشديد لضمان الامتثال لجميع متطلبات السلامة والتشغيل. يتم تغطية هذه المتطلبات في المواصفة القياسية السعودية (1-SASO EN 115) السلالم الكهربائية والمشايات الكهربائية المتحركة.
- غير مناسب لنقل الكراسي المتحركة وعربات الأطفال والكراسي المتحركة وما إلى ذلك عبر السلالم الكهربائية والمشايات الكهربائية المتحركة، حيث تعتبر المخاطر عالية جداً.
- لا ينصح 1-SASO EN 115 بنقل عربات التسوق/الأمتعة.
- **توضح الأشكال (1-15)، (1-16) و(1-17)** الشكل العام للسلم الكهربائي النموذجي، والمكونات الأساسية التي تتفق من حيث المبدأ والمشايات الكهربائية المتحركة أيضا باختلاف درجات الميل.
- يمكن تصنيف السلالم الكهربائية المتحركة كالتالي:

السرعات: 0.5 م/ث (أيضاً 0.65 م/ث، 0.75 م/ث).

الميل: 30 ° (الميل 35 ° مسموح للارتفاعات ≥ 6م والسرعات المقدرة ≥ 0.5 م/ث).

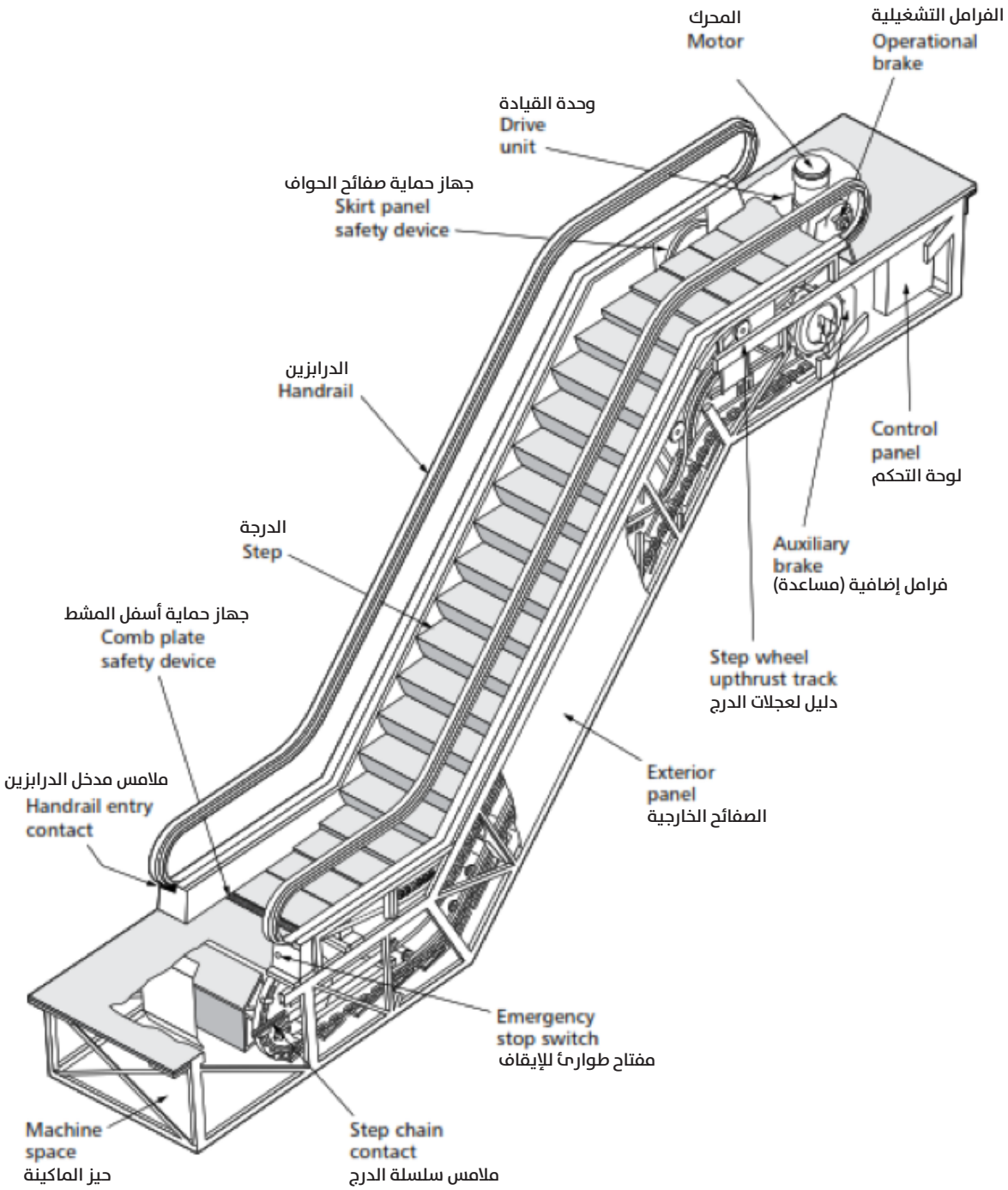
عرض الخطوة: 1000/800/600 مم.

- يمكن تصنيف المشايات الكهربائية المتحركة كالتالي:

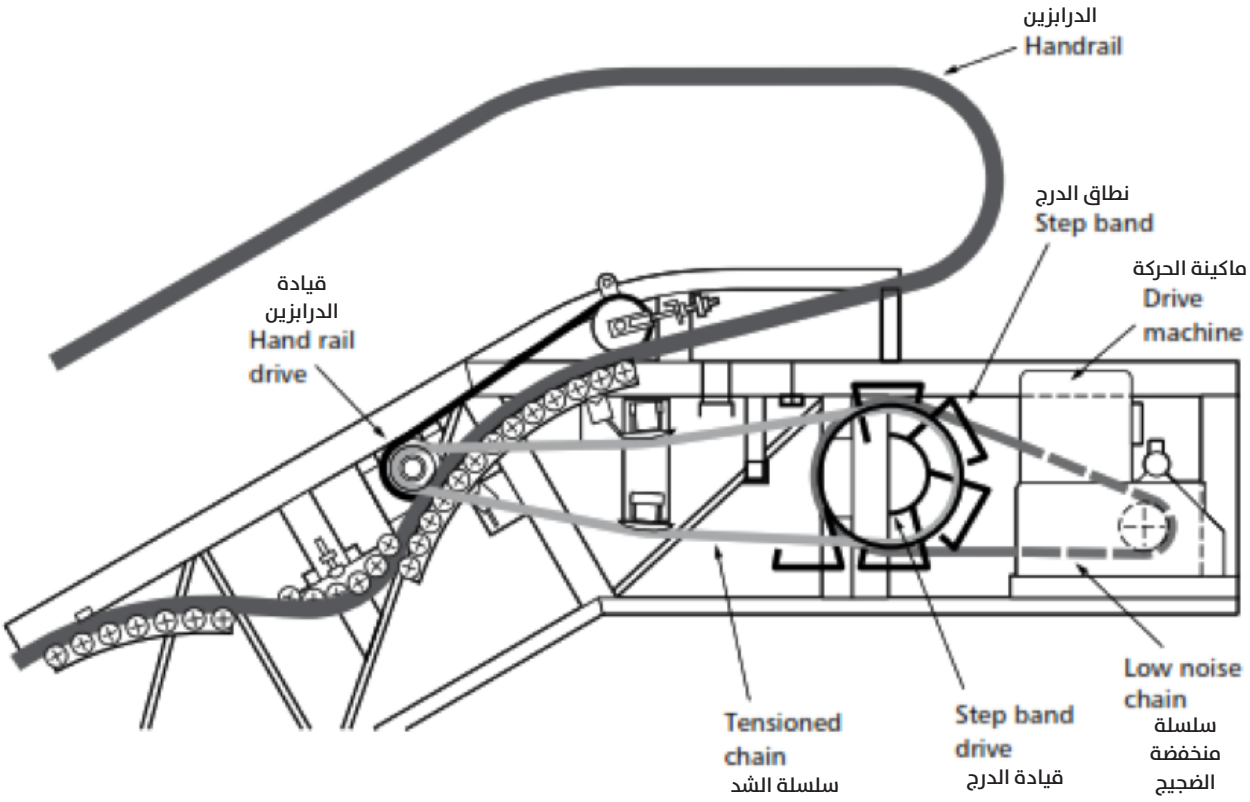
السرعات: 0.5 م/ث، 0.65 م/ث، 0.75 م/ث.

الميل: صفر °، 6 °، 10 °، 12 °.

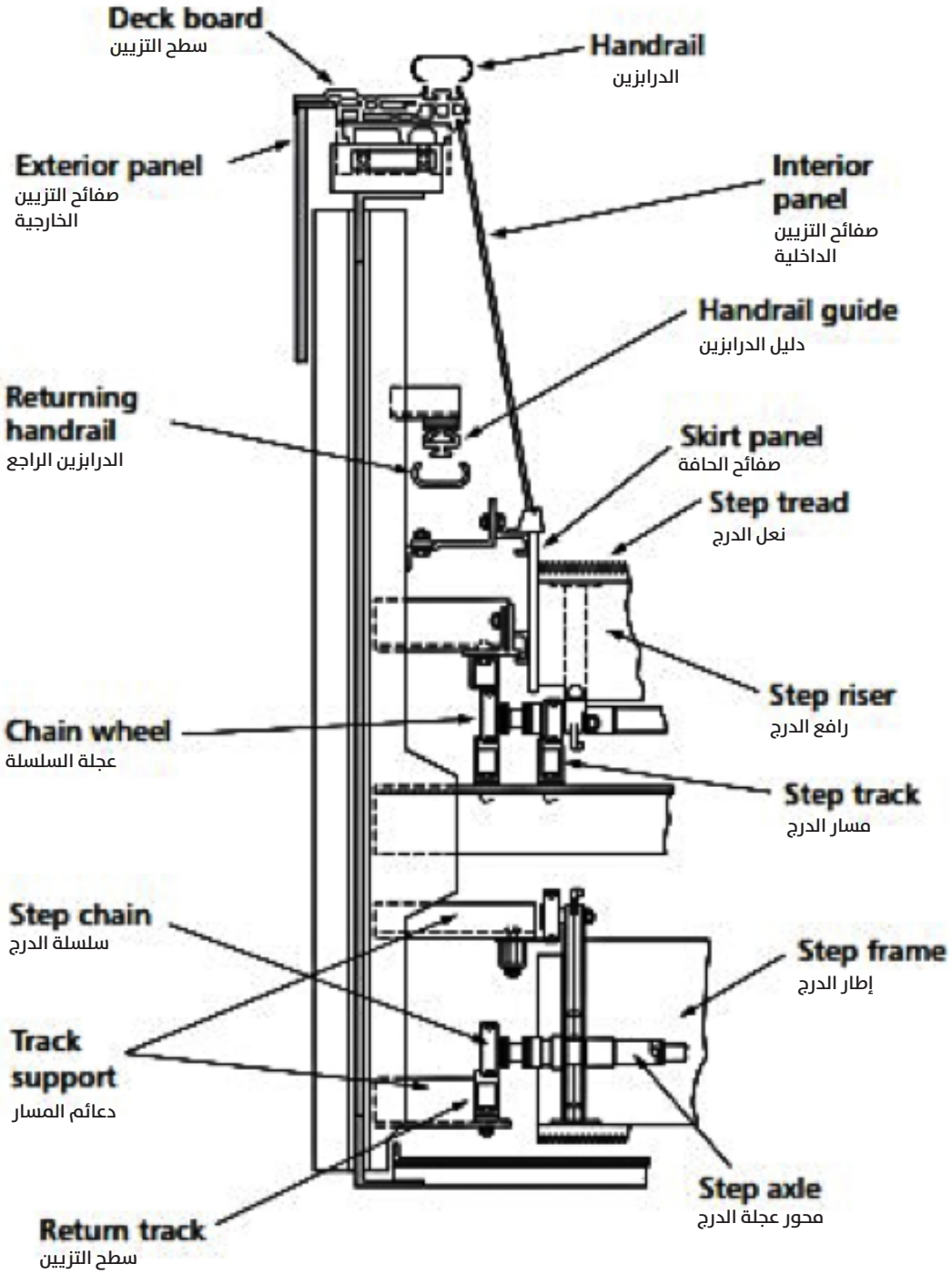
عرض البليت: 1400/1000/800 مم للميل: ≥ 6 ° ؛ 1000/800 مم للميل < 6 °.



شكل رقم (1-15) يوضح الشكل العام للسلم الكهربائي ومكوناته الرئيسية



شكل رقم (1-16) يوضح الشكل العام والمكونات الرئيسية لنظام الجر للسلم المتحرك



شكل رقم (1-17) يوضح الشكل العام والمكونات لدرابزين السلم الكهربائي المتحرك (Balustrade)

الفصل الرابع
دليل لأسس التوصيف الفني والمتطلبات الأساسية للصحة والسلامة

4- دليل لأسس التوصيف الفني والمتطلبات الأساسية للصحة والسلامة

تمهيد

يشمل هذا الدليل المبادئ الأساسية للتوصيف الفني للمصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة متضمناً أيضاً المتطلبات الأساسية العامة التي يلزم أن تؤخذ في الاعتبار عند التوصيف الفني للمصاعد والسلالم الكهربائية والمتطلبات الفنية المتعلقة بالسلامة العامة لكافة المتعاملين مع المصاعد والسلالم الكهربائية سواء المستخدمين أو فرق التشغيل والصيانة.

أسس التوصيف الفني للمصاعد والسلالم الكهربائية

بناءً على ما تقدم ذكره في الفصل الأول من الأسس التصميمة للمصاعد والسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة وما تم التعرف عليه عن كيفية إجراء الحسابات والتحليل الخاص بحركة المرور الرأسية للمباني المختلفة ومن ثم كيفية اختيار نظم النقل الرأسي وأنواعها المختلفة.

4-1 إرشادات عامة أثناء إعداد المواصفات الفنية لنظم النقل الرأسي:

أ. أن يلتزم المصمم بمتطلبات الصحة والسلامة والمواصفات الفنية لنظام النقل الرأسي "مشتملاً المكونات" كما هو منصوص عليه بكود البناء السعودي SBC والمواصفات واللوائح الفنية الخاصة بالهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO كحد أدني.

ب. أن يتناسب التوصيف الفني للمصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة ومكوناتها مع طبيعة المشروع والظروف التشغيلية له، آخذاً في الاعتبار مستوي الخدمة المرجو والعائد الاقتصادي للمشروع.

ج. أن يكون المصمم على اطلاع تام بأحدث التقنيات والمنتجات لدى المصنعين في هذا المجال أثناء إعداده للمواصفات الفنية تجنباً أن يتم توصيف أي منتج أو نظام قد تم إيقافه "أو يحتمل إيقافه في وقت قريب" من قبل المصنعين نتيجة التحديث المستمر للمنتجات والنظم.

د. ألا تكون المواصفة الفنية منحازة لمصنع أو لمنتج معين دون المصنعين الآخرين أصحاب السمعة الجيدة في هذا المجال، مع إمكانية استيفاء المتطلبات المنصوص عليها بالمواصفة الفنية من أكثر من مصنع/مورد حتى يتمكن المالك من الحصول على أسعار منافسة.

هـ. في حال إذا اشتملت المواصفة الفنية على أسماء لشركات مصنعة معتمدة/محتملة للمشروع، يلزم التأكد من أن هذه الشركات المصنعة لها تمثيل رسمي بالمملكة العربية السعودية سواءً بنفسها أو من خلال موردين معتمدين، ولديها فرق تركيب وصيانة مؤهلة وذات سمعة جيدة في خدمات ما بعد البيع كالصيانة وتوافر قطع الغيار وخلافه.

2-4 قائمة المراجع والمواصفات القياسية التي يوصى بالالتزام بها من قبل المصمم أثناء إعداد المواصفات الفنية للمشروع:

فيما يلي تلخيص لكافة المراجع والمواصفات القياسية التي يلزم الالتزام بها كحد أدني عند إعداد المواصفات الفنية لأي مشروع بالمملكة العربية السعودية:

1	SASO-466	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع الجزء الأول: المتطلبات العامة
2	SASO-467	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع الجزء الثاني: متطلبات الأمان
3	SASO-468	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع الجزء الثالث: متطلبات التركيب
4	SASO-584	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع الجزء الثامن: متطلبات الصيانة الدورية
5	SASO-978	المصاعد الكهربائية والهيدروليكية للأفراد أو البضائع الجزء الحادي عشر: إجراءات التركيب والفحص الدوري واعتماد جهات الفحص
6	SASO-EN-81-20	قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد – مصاعد نقل الأشخاص والبضائع – الجزء 20: مصاعد الركاب والبضائع
7	SASO-EN-81-50	قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد – الاختبارات والفحوصات – الجزء 50: قواعد التصميم والحسابات، والاختبارات والفحوصات لمكونات المصعد
8	SASO-ISO-4190-1	تركيب المصعد – الجزء الأول: الصنف الأول والثاني والثالث والسادس للمصاعد
9	SASO-ISO-4190-2	تركيب المصعد – الجزء الثاني: الصنف الرابع للمصاعد
10	SASO-481	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الرابع: طرق اختبار تدابير الأمان في التركيبات الكهربائية للمصاعد
11	SASO-482	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الخامس: تدابير الأمان في التركيبات الكهربائية للمصاعد
12	SASO-490	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء السادس: فحوص واختبارات قبول المصاعد بعد تركيبها في المباني
13	SASO-491	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء السابع: الفحوص والاختبارات الدورية
14	SASO-610	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء التاسع: طرق اختبار المحركات التأثيرية عديدة الأطوار واحادية السرعة لتشغيل المصاعد
15	SASO-GSO-318	المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء العاشر: المحركات التأثيرية عديدة الأطوار واحادية السرعة لتشغيل المصاعد
16	SASO-608	طرق اختبار المحركات الكهربائية المبردة بالهواء
17	SASO-609	المحركات الكهربائية المبردة بالهواء

18	SASO-GSO-EN 81-73	قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – استعمالات خاصة لمصاعد الركاب ومصاعد الركاب والبضائع – عمل المصاعد أثناء الحريق
19	SASO-GSO-EN 81-72	قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – استعمالات خاصة لمصاعد الركاب ومصاعد الركاب والبضائع – مصاعد رجال مكافحة الحريق
20	SASO-GSO-EN 81-71	قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – استعمالات خاصة لمصاعد الركاب ومصاعد الركاب والبضائع – مصاعد مقاومة للتلف
21	SASO-ISO-TS-22559-4	متطلبات السلامة للمصاعد - الجزء 4: إجراءات تحديد المطابقة العالمية -- متطلبات الشهادة والاعتماد
22	SASO-ISO-TR-25741	المصاعد والسلالم المتحركة الخاضعة للظروف الزلزالية -- التقرير التجميعي
23	SASO-EN-115-1	السلالم المتحركة والمشايات المتحركة - الجزء 2: القواعد المتعلقة بتحسين السلامة للسلالم المتحركة والناقلة للمشاة
24	SASO EN 81- 70	قواعد السلامة لإنشاء وتركيب المصاعد – إمكانية الوصول إلى المصاعد للأشخاص بما في ذلك ذوي الاحتياجات الخاصة
25	BS EN81-58	Safety Rules for the Construction and Installation of lifts: Examination and tests. Landing doors fire resistance test
26	BS 5655	Lifts and service Lifts
27	SBC 2018	كود البناء السعودي Saudi Building Code
28	CIBSE Guide D	“CIBSE Guide D “Transportation Systems in Buildings

3-4 المتطلبات الأساسية للصحة والسلامة:

تضمنت اللائحة الفنية للمصاعد الكهربائية المستخدمة في المباني والمنشآت الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة المتطلبات الأساسية للصحة والسلامة ويمكن تلخيصها فيما يلي:

1- يطبق الالتزام بالمتطلبات الأساسية المتعلقة بالصحة والسلامة عند تعرض المصعد أو أحد مكونات السلامة إلى خطر، وذلك عند الاستخدام العادي، وفقاً لما حدده صانع المصعد وصانع المكونات، أو مركبها.

2- يلتزم صانع مكونات السلامة ومركب المصعد بتحليل الأخطار التي تنطبق على منتجاتهم، ويلزم أخذ ذلك في الحسبان عند التصميم والإنشاء.

3- يلزم أن يكون المصعد مصمماً ومنشأ بطريقة تضمن عدم الوصول إلى فضاء (مسار) حركة المركبة "عربة المصعد" إلا لأغراض الصيانة أو في حالات الطوارئ، على أن يتعطل الاستخدام العادي للمركبة قبل دخول أي شخص في هذا الفضاء.

4- يلزم أن يصمم المصعد وينشأ بطريقة تمنع خطر السحق عندما تكون المركبة في إحدى مواضعها القصوى (نهاية المسار).

ويتحقق ذلك من خلال إيجاد مساحة حرة أو ملجأ وراء المواضع القصوى للمركبة (نهاية المسار).

ويمكن - في حالات استثنائية - إيجاد وسيلة أخرى مناسبة لتجنب هذه المخاطر، خاصة في المباني القائمة.

5- يلزم أن تكون عتبات الدخول والخروج (مدخل الطابق) من المركبة مجهزة بأبواب عتبات ذات قوة تحمل (مقاومة) ميكانيكية كافية في جميع ظروف الاستخدام المرجوة.

ويلزم أن يمنع جهاز التعشيق كل حركة للمركبة في الحالات العادية التالية:

- بدء حركة المركبة، سواء كانت مفعلة قصداً أم لا، ما لم تكن أبواب الطوابق (العتب) مغلقة ومقفلة.
- فتح باب الطابق (العتبة) حينما تكون المركبة لا تزال تتحرك، وحينما تكون المركبة خارج مستوى باب الطابق المحدد.

وعلى أية حال، فإنه يلزم أن يسمح بجميع حركات الهبوط أثناء عملية ضبط مستوى المركبة مع العتبات (فتحة الطابق) مع فتح الأبواب في مناطق محددة، على أن تضبط سرعة المركبة للوصول للمستوى.

6- يلزم أن تكون مركبات المصاعد محاطة تماماً بجدران كاملة الطول، وأرضيات مركبة وأسقف مشمولة، باستثناء فتحات التهوية، وبأبواب كاملة الطول، ويلزم تصميم هذه الأبواب وتركيبها بحيث لا يمكن للمركبة التحرك، باستثناء حركات الهبوط المشار إليها في الفقرات أعلاه، ما لم تكن الأبواب مغلقة، وتتوقف عند فتح الأبواب. ويلزم أن تظل أبواب المركبة مغلقة ومعشقة عند توقف المصعد بين مستويين، وذلك عندما يكون هناك خطر للسقوط بين المركبة وبئر المصعد، أو عند عدم وجود بئر.

7- في حالة انقطاع التيار الكهربائي أو حدوث خلل في المكونات، فيلزم أن يكون للمصعد أدوات تمنع السقوط الحر للمركبة أو تحركها تحركاً غير مضبوط. ويلزم أن تكون الأداة التي تمنع السقوط الحر للمركبة مستقلة عن وسائل تعليق المركبة. ويلزم أن تكون هذه الأداة قادرة على إيقاف المركبة عند حملها المقنن، وبأقصى سرعة متوقعة، ويلزم ألا يترتب على أي توقف لهذه الأداة تباطؤ مضر بالركاب مهما كانت ظروف الحمل. ويلزم أن تركب مصدات بين الجزء السفلي للعمود وأرضية المركبة.

8- يلزم أن تصمم المصاعد وتنشأ بحيث تجعل من المستحيل عليها أن تتحرك إذا كانت الأداة المنصوص عليها في الفقرة السابقة رقم 7 ليس في الوضع التشغيلي.

9- عندما تكون أبواب العتب (الطابق) وأبواب المركبات أو البابين معاً، مجهزة بمحرك، فيلزم أن تزود بجهاز يمنع خطر السحق عند تحرك هذه الأبواب.

10- عندما يكون لأبواب العتب (الطابق) مساهمة في حماية المبنى من الحريق، بما في ذلك تلك الأبواب التي تحتوي على قطع زجاجية، فيلزم أن تكون مقاومة للحريق بشكل مناسب، وذلك من حيث سلامتها وخصائصها فيما يتعلق بالعزل (احتواء النيران) ونقل الحرارة (الإشعاع الحراري).

11- يلزم أن يركب ثقل الموازنة بطريقة تجنب أي مخاطر للاصطدام بالمركبة أو السقوط عليها.

12- يلزم أن تكون المصاعد مجهزة بوسائل تمكن الأشخاص المحاصرين في المركبة من إخراجهم.

13- يلزم أن تكون المركبة مزودة بوسائل الاتصال في اتجاهين، ما يتيح الاتصال الدائم بخدمة الإنقاذ.

14- يلزم أن تصمم المصاعد وتنشأ بحيث إنها في حالة تجاوز درجة الحرارة في محرك المصعد الحد الأقصى – المحدد من المصنع – فإنه يمكنها استكمال حركتها ورفض الطلبات الجديدة.

15- يلزم أن تصمم المركبات وتنشأ لضمان التهوية الكافية للركاب، حتى في حالة التوقف الطويل.

16- يلزم أن تكون المركبة مضاءة بشكل مناسب عند الاستخدام، أو كلما فتح الباب؛ ويلزم كذلك أن يوجد إضاءة في حالات الطوارئ.

17- يلزم أن تصمم وتنشأ وسائل الاتصال المشار إليها في الفقرة 13، والإضاءة في حالة الطوارئ المشار إليها في الفقرة 16، بحيث يتم تشغيلها حتى بدون إمدادات الطاقة العادية، ويلزم أن تكون فترة تشغيلها طويلة بما فيه الكفاية للقيام بعمليات الإنقاذ.

18- يلزم أن تصمم وتصنع دوائر التحكم في المصاعد التي يمكن استخدامها في حالة نشوب حريق، بحيث يمكن منع المصاعد من التوقف عند مستويات (طوابق) معينة بما يسمح لفرق الإنقاذ للعمل حسب الأولوية.

19- يلزم أن تزود جميع المباني والمنشآت التي يزيد ارتفاعها عن (23) متراً عن منسوب سطح الأرض من جهة مدخلها الرئيسي بمصعد واحد على الأقل لرجال الإطفاء والإنقاذ، أو وفقاً لما تحدده لوائح المديرية العامة للدفاع المدني في المملكة وكود البناء السعودي.

20- عند نشوب حريق، أو حدوث حالات طوارئ - فيلزم أن تستوفي المصاعد الخاصة بإطفاء الحريق والإنقاذ لمتطلبات المواصفتين القياسيتين (SASO EN 81-72) و(SASO EN 81-73).

21- في حالة السلالم الكهربائية المتحركة، يلزم تجنب التصميمات التي تنشئ فراغات على جانبي السلم الكهربائي أو الفجوات بين المعدات، لكن يلزم إدارتها عن طريق تقييم مخاطر التصميم كحد أدنى لأن هذه تمثل خطر السقوط أو الوقوع للمستخدمين.

22- في حالة السلالم الكهربائية المتحركة، يوصى بعمل خطوط صفراء على الخطوات: يتم رسم حدود الخطوة بخط أصفر. يتيح ذلك للمسافرين ضعاف البصر رؤية حد الخطوة وتمكينهم من الوقوف لضمان عدم تمايل أقدامهم على خطوات متتالية وبالتالي المخاطرة بالسقوط. كما أنها تشجع الركاب على الحفاظ على أقدامهم بعيداً عن جوانب الخطوة والحافة الخلفية، مما يقلل من خطر الانحباس.

23- في حالة السلالم الكهربائية المتحركة، واقيات الفرشاة Brushes: تثبت فوق الحواف على جانبي الخطوة، يمكنها الحد من حبس ملابس الركاب أو أصابع الأطفال. بينما لا ينصح باستخدام واقيات الفرشاة بالنسبة للمشايات الكهربائية المتحركة حيث يتم استخدام العربات وبالتالي تشكل خطراً.

24- يلزم أن تكون زاوية ميل الطبقة الداخلية السفلية أكبر من 25 ° ويفضل أن تكون أكبر من 27 ° لثني الأطفال عن التسلق على الألواح.

25- السلالم الكهربائية المتحركة غير مناسبة للاستخدام كدرج ثابت ولا ينبغي أن تشكل جزءاً من طريق الخروج في حالات الطوارئ.

26- يوصى بشدة بعدم قيام الأشخاص الذين يستخدمون السلالم المتحركة أو المشايات الكهربائية المتحركة بحركة البضائع والمواد عليها، وعند وجود بعض الأعمال الإنشائية أو أثناء الصيانة بالقرب من السلالم أو المشايات المتحركة، لا يتم وضع السقالات وغيرها على السلالم المتحركة.

27- يلزم توفير مفاتيح إيقاف لحالات الطوارئ في مواقع مناسبة بطول السلالم الكهربائية.

28- عند تصميم المشايات الكهربائية المتحركة حيث من المعروف أن العربات قد تستخدم عليها، يلزم توفير مفاتيح إيقاف متعددة بحيث يمكن للشخص الذي يواجه مشكلة عالقة خلف عربة الوصول تشغيل زر الإيقاف، ويلزم التأكد من أن مفتاح إيقاف الطوارئ الإضافي على مستوى الدرابزين يتم تركيبه.

29- ألّا يتعارض التصميم والتوصيف الفني للمصاعد الكهربائية مع متطلبات كود البناء السعودي SBC وما يتضمنه من مواصفات قياسية واشتراطات خاصة بالمصاعد الكهربائية وكافة التمديدات الكهربائية المُتعلقة بها وشروط الوقاية والسلامة من الحريق، مشتملاً على:

- الفصل رقم (30) والبنود رقم (403.6 و1009 و1109.7) من (SBC-201).
- الفصل رقم (750) من (SBC-401).
- الفصل العاشر من (SBC-601).
- البنود رقم (607 و 1009) والفقرات رقم (604.2.1 و1023.4 و1024.5) من (SBC-801) .

30- الالتزام بأن يتم تمديد الكابل الرئيسي الخاص بالتغذية الكهربائية للمصعد خارج بئر المصعد، وأن يكون من النوع المقاوم للحريق طبقاً لمتطلبات الفقرة رقم (52:750-1.1) من كود البناء السعودي (SBC-401).

31- الالتزام بتأمين على الأقل مصعد واحد للاستخدام بواسطة رجال إطفاء الحريق في المباني التي تتكون من أربعة طوابق أو أكثر أعلى أو أسفل مستوى الدور الأرضي، وأن يخدم المصعد كل الأدوار بالمبنى، مع الالتزام بالمتطلبات وبمواصفات المصعد المذكورة في البنود رقم (3002.4 و3007و 403.6) من كود البناء السعودي (SBC-201).

32- يلزم الاحتفاظ بالمفاتيح الخاصة بأبواب عربة المصعد ومفاتيح خدمة رجال الإطفاء، في أماكن معتمدة جاهزة للاستخدام المباشر بواسطة الدفاع المدني طبقاً لمتطلبات الفقرة رقم (607.7) من كود البناء السعودي (SBC-801)، مع الالتزام بمواصفات مفاتيح المصعد لخدمة الإطفاء المذكورة في الفقرة رقم (607.8).

4-4 المتطلبات الفنية الأساسية للمصاعد ومكونات السلامة:

1. غرفة المصعد

1- يلزم أن تُحدَّد المساحة المتاحة لأرضية المركبة – وفقاً للجداول المبيّنة في المواصفة القياسية (SASO EN 81 20) التي تُحدِّد العلاقة ما بين عدد الركاب أو الحمولة المقررة بالكلغ مع مساحة المركبة المتاحة بالمتر المربع، وذلك لمنع التحميل الزائد في المركبة عن الحمولة المقررة للمصعد. وفي حالة المصاعد المعدَّة لنقل الأفراد؛ التي تلائم أبعادها لهذا الغرض، فيلزم أن تُصمَّم المركبة وتركَّب بطريقة لا تعوق سماتها الإنشائية بما في ذلك أبعادها، من دخول الأفراد المعاقين فيها واستخدامهم إياها، مع وضع وسائل تحكم ملائمة مخصصة لتسهيل الاستخدام. وفقاً للمواصفة القياسية (81 SASO EN-20).

2- يلزم أن تُزوَّد المركبة بجهاز إنذار صوتي أو ضوئي يعمل عند زيادة الحمولة عن الحد المحدد، على ألّا يعمل المصعد إلّا بعد تخفيض الحمولة إلى الحد المحدَّد.

3- يمكن أن تزوّد كل مركبة بباب واحد أو عدة أبواب.

4- يلزم أن تزود المركبة بإضاءة كهربائية لا تقل شدتها عن (100) لوكس عند ارتفاع (1) متر عن مستوى أرضية المركبة ولوحة التحكم وبعيدة عن الجدران مسافة (100) ملم، وألّا يقل عدد المصابيح عن اثنين موصلة بالتوازي.

5- يلزم ألا تتسبَّب المواد المستخدمة في تصنيع جدران وأرضية وسقف المركبة في حدوث أضرار للأفراد نتيجة لطبيعة وحجم الغازات الناتجة عنها في حالة نشوب حريق.

6- يلزم أن تكون أبواب مخارج الطوارئ التي في السقف وأبواب مخارج الطوارئ الجانبية للمركبات مستوفيةً للمتطلبات الواردة في المواصفة القياسية (81 SASO EN-20).

7- يلزم ألّا يقل الارتفاع الداخلي الصافي لغرفة المركبة عن (2) متر، وألّا يقل الارتفاع الصافي لمدخل المركبة للاستخدام العادي للأشخاص عن (2)متر.

8- يلزم أن تكون أزرار ومفاتيح التشغيل والتحكم في المركبة وزر التوقف وزر الإنذار على ارتفاع (40) سم على الأقل من أرضية المركبة.

9- يلزم أن يكون باب المركبة غير مثقب.

10- يلزم أن يوجد داخل المركبة مصدر إضاءة طوارئ يشحن بطريقة آلية قادرة على إضاءة مصباح واحد على الأقل شدته (5) لوكس لمدة ساعة واحدة، وذلك في حالة انقطاع التيار الكهربائي عن إضاءة المركبة، ويلزم أن تضيء بشكل آلي بمجرد انقطاع التيار الكهربائي عن المركبة.

11- يلزم أن يوجد داخل المركبة جهاز إنذار للطوارئ في مكان يسهل التعرف عليه ويسهل الوصول إليه، على أن يكون في متناول الركاب الذين داخل المركبة، وذلك لطلب المساعدة الخارجية.

12- يلزم أن تكون المصاعد مزوّدة بوسائل تمنع أي حركة غير مقصودة تُبعد مركبة المصعد عن نطاق الطابق بمسافة أكثر من الحدود المسموح بها، وذلك عندما يكون باب المركبة وباب الطابق مفتوحين.

2. بئر المصعد

1- يلزم أن يُنشأ بئر المصعد من أرضية وسقف وجدران متينة، وأن تكون مواد الإنشاء غير قابلة للاحتراق، وألّا ينتج عنها غازات ضارة أو دخان في حالة نشوب حريق.

2- يلزم أن تُغطى فتحات العتب بالكامل بأبواب لا يقل ارتفاعها عن (2) متر، وألّا يزيد العرض الصافي لأبواب العتب على (0،05) متر عن مدخل المركبة من كلا الجانبين، على ألّا يكون الحاجز العلوي لباب العتبة (الطابق) عائقاً للدخول إلى المركبة.

3- يلزم أن يُصمَّم ويُنشأ بئر المصعد بحيث يتحمل على الأقل جميع الأحمال الواقعة عليه؛ الناتجة من الماكينة، ودلائل الحركة أثناء عمل جهاز الأمان، أو في حالة التوزيع غير المنتظم للحمولة داخل المركبة، أو في حالة اصطدام المركبة أو ثقل الموازنة بالمصدات.

4- يلزم أن يُزوَّد بئر المصعد بتهوية مناسبة، بحيث لا تُستخدم هذه التهوية لأي أماكن أخرى غير تلك التي تخص المصعد،

5- يمُنع استخدام بئر المصعد لغير المصعد، ويلزم ألّا يحتوي البئر على أجهزة أو كابلات غير تلك الخاصة بالمصعد، إلاَّ أنه يمكن استخدام بئر المصعد لوضع أجهزة التدفئة الخاصة ببئر المصعد غير التي تعمل بالماء الساخن أو بالبخار؛ على أن تكون أجهزة التحكم بهذه التدفئة خارج بئر المصعد.

6- يلزم أن يكون بئر المصعد مزوداً بإضاءة دائمة بشدة إضاءة على الأقل (50) لوكس في مناطق العمل و20 لوكس في الأماكن غير المخصصة للعمل لاستخدامها أثناء عمليات الصيانة والإصلاح، وتشتمل هذه الإنارة على مصباح واحد مثبت من أسفل وأعلى البئر، وعلى وحدات إنارة في وسط البئر. بحيث تكون شدة الإضاءة (50) لوكس في مناطق العمل و(20) لوكس في الأماكن غير المخصصة للعمل فيها ويتم تشغيل واطفاء الإنارة عن طريق مفتاح في بئر المصعد.

7- يلزم حماية بئر المصعد من انتقال الحرارة أو الدخان رأسيّاً إلى الطوابق الأخرى.

8- يلزم ألّا يُشكِّل بئر المصعد جزءاً من نظام التهوية في البناء، وكذلك يلزم توفير التهوية الكافية لتصريف الدخان في حالة حدوث حريق في بئر المصعد.

9- يلزم ألّا يزيد عدد المصاعد في البئر الواحد عن أربعة مصاعد، وفي حالة زيادة عدد المصاعد عن أربعة، فيلزم توفير بئر جديد مع مراعاة تخصيص أحد هذه المصاعد ليكون مصعد لرجال الإطفاء، وفصله عن بقية المصاعد بمواد مقاومة للحريق.

10- إذا احتوى بئر المصعد على عدة مصاعد فيلزم إيجاد حاجز بين الأجزاء المتحركة (المركبة، ثقل الموازنة) للمصاعد المختلفة بصلابة تتحمل قوة مقدارها (300) نيوتن على مساحة (5) سم^2، على أن يمتد هذا الحاجز على ارتفاع (2.5) م من عتبة الطابق السفلي للمصعد، ويلزم وجود حاجز إذا كانت المسافة بين دربزين (الحاجز) والأجزاء المتحركة للمصاعد المتعامدة أقل من (50) سم، وبعرض أكبر من عرض الأجزاء المتحركة ب(15) سم من كل جهة على طول ارتفاع بئر المصاعد، وذلك لتجنب اصطدام الأجزاء المتحركة للمركبة وثقل الموازنة أثناء عمليات صيانة المصاعد المجاورة.

11- في حال استخدام أجهزة رش المياه لمكافحة الحريق داخل بئر المصعد أو غرفة الماكينات فيلزم أن تكون المرشات غير مُفعَّلة إلا إذا كان المصعد متوقفاً على الطابق، وكانت دائرة تزويد الطاقة الكهربائية للمصعد والإنارة مطفأة بشكل أوتوماتيكي عن طريق نظام إنذار الحريق.

3. وسائل التعليق ووسائل الدعم

1- يلزم اختيار وتصميم وسائل التعليق و/أو دعم المركبة وملحقاتها وأية أجزاء منها، (بما في ذلك أطراف الكيابل والحبال)، بحيث تضمن مستوى كاف من الأمان الشامل، وتقلّل من خطر سقوط المركبة، على أن يؤخذ في الحسبان ظروف الاستخدام والمواد المستخدمة وظروف التصنيع.

2- يلزم أن تُعلَّق المركبات وأثقال الموازنة بحبال أو سلاسل فولاذية، على ألّا يقل عدد الحبال أو السلاسل عن اثنين، وألّا تحتوي هذه الحبال والسلاسل على وصلات أو توصيلات باستثناء الحالات الضرورية لتثبيت أو تشكيل حلقاتها.

3- يلزم ألَّا يقل معامل الأمان لحبال التعليق عن:

- (12) في حالة المصاعد التي تعمل بطريقة السحب بثلاثة حبال أو أكثر.
- (16) في حالة المصاعد التي تعمل بطريقة السحب بحبلين.
- (12) في حالة المصاعد ذات أسطوانة الإدارة (drum drive).
- (10) في حالة المصاعد التي تستخدم السلاسل.

4- يلزم حماية العجلات المسننة والبكرات المستخدمة للإزاحة، والتعليق والموازنة، يلزم وأن يتوفّر لهذه العجلات والبكرات أجهزة خاصة، وذلك بهدف:

- منع الأضرار المادية.
- منع الحبال/السلاسل من مغادرة خروجها من تجاويف البكرات أو التروس في حالة الارتخاء.
- منع دخول أجسام غريبة بين الحبال/السلاسل وتجاويف البكرات/التروس.

4. مراقبة التحميل (بما في ذلك زيادة السرعة)

1- يلزم أن تُصمَّم المصاعد وأن تُنشأ وتُركَّب بحيث تمنع التشغيل العادي عند زيادة الحمل عن الحمل المقنن.

2- يلزم أن يُزوَّد المصعد بمنظِّم السرعة (Over speed governor) وهذا المتطلب لا ينطبق على المصاعد التي لا يسمح تصميم مكائنها بالسرعات العالية.

3- يلزم أن تكون المصاعد ذات السرعة العالية مجهزة بمنظم السرعة.

4- يلزم أن تصمم المصاعد التي تدار بواسطة بكرات الاحتكاك (Friction Pulleys) بحيث يضمن استقرار وثبات حبال الجر على البكرة.

5- يلزم ألّا تقل النسبة بين قطر بكرة حاكم زيادة مُنظِّم السرعة عن (30) وقطر الحبل لا يقل عن (6) ملم.

6- في حالة انقطاع أو ارتخاء حبل حاكم زيادة مُنظِّم السرعة فيلزم أن يؤدي ذلك إلى إيقاف حركة المركبة بواسطة جهاز أمان كهربائي.

7- يلزم أن يكون مُنظِّم السرعة مركَّباً بمكان يسهل الوصول إليه في جميع الظروف، وإذا كان مركَّباً في بئر المصعد فيلزم الوصول إليه من خارج البئر.

5. الماكينات

1- يلزم أن يزود كل مصعد - مُعد لنقل الأشخاص - بماكينة واحدة على الأقل، ولا ينطبق هذا الشرط على المصاعد التي تُستبدل فيها ثقل الموازنة بمركبة ثانية.

2- يلزم أن يضمن مُركِّب المصعد بأن ماكينات المصعد والأجهزة المرتبطة بها لا يمكن الوصول إليها إلاَّ للصيانة وحالات الطوارئ.

3- يُسمح باستخدام السيور في ربط المحركات بأجزاء التشغيل للمكبح الكهروميكانيكي، بحيث لا يقل عدد السيور عن أثنين.

4- يلزم أن تزوّد كل ماكينة للمصعد بنظام كبح يعمل آلياً في أي من الحالتين التاليتين:

- انقطاع التيار الكهربائية الرئيسة عن المصعد.
- انقطاع التيار عن لوحة دارات التحكم.

5- يلزم أن يكون نظام الكبح كهروميكانيكي (من النوع الاحتكاكي)، ويمكن إضافة أنواع أخرى من أنظمة الكبح، كالكبح الكهربائي.

6- يلزم أن تكون الكوابح الكهروميكانيكية قادرة – من تلقاء نفسها – على إيقاف ماكينة المصعد، وذلك عندما تكون المركبة تتحرك بالسرعة المقررة باتجاه النزول ومحمَّلة بالحمولة المقررة مضافاً إليها (25%) من الحمولة المقررة.

7- يلزم أن تزوَّد أي ماكينة للمصعد بجهاز يدوي للتشغيل عند الطوارئ، يعمل بأي وسيلة لتحرير المكبح وذلك في حالات الطوارئ، وتضمن إعادة تشغيله في الحال بمجرد زوال ضغط اليد.

8- يلزم أن يُزوَّد المصعد بنظام كبح يعمل آلياً بدون تأخر، وذلك في حالة انقطاع الشبكة الرئيسة للكهرباء عن المصعد.

9- يلزم اتخاذ الاحتياطات اللازمة لحماية الماكينات من الأجهزة الدوارة التي يمكن أن تشكل خطورة، خاصة:

- أي مفاتيح أو براغي في محور الماكينة.
- الأشرطة والسلاسل والسيور.
- التروس والعجلات المسننة.
- محاور الماكينة البارزة.
- منظم السرعة من النوع الكرة الطائرة (fly- ball type)

ويُستثنى من ذلك عجلات الجر المحزوزة التي تُلف يدويا(traction sheaves hand winding wheels)، وأسطوانات الفرامل (brake drums) وأي أجزاء مماثلة ناعمة مستديرة (similar smooth, round parts)، ويلزم أن تكون هذه الأجزاء مطلية باللون الأصفر، على الأقل جزئيا.

6. المحركات

1- يلزم أن تُختبر المحركات المبرّدة بالهواء وفقاً للمواصفة القياسية رقم SASO 608 (طرق اختبار المحركات المبردة بالهواء).

2- يلزم أن تكون المحركات التأثيرية عديدة الأطوار الأحادية السرعة – مطابقة للمواصفة القياسية رقم (SASO GSO 318) – المصاعد الكهربائية للأفراد والبضائع – الجزء العاشر: المحركات التأثيرية أحادية السرعة ثلاثية الأطوار لقيادة المصاعد.

3- عندما يكون محرِّك المصعد يمكن أن يعمل كمولد، فإنه يلزم ألّا يسمح الجهاز الكهربائي - الذي يُشغِّل الكوابح – أن يمُدَّ بالطاقة الكهربائية من محرك المصعد.

7. غرفة الماكينات

1- عندما تُركَّب ماكينات المصعد وملحقاتها بغرفة الماكينات، فيلزم أن تكون غرفة الماكينات مُصمَّمة بجدران وأسقف وأرضيات وأبواب من مواد صلبة ومتينة ودائمة، وأن تتحمل جميع القوى والأحمال الواقعة عليها.

2- يلزم تركيب الماكينات والبكرات في الأماكن المخصصة لها، على أن تكون هذه الأماكن ومناطق العمل الأخرى ملائمة لدخول الأشخاص المخوَّلين فقط (كأفراد الصيانة، والتفتيش والإنقاذ)، ويلزم كذلك وضع كل الوسائل المناسبة لحماية هذه الأماكن، وذلك من تأثير الجو غير المناسب، مع مراعاة توفير كل المتطلبات التي تجعل منها مناسبة لإجراء مهام الصيانة والتفتيش وعمليات الطوارئ بشكل ملائم.

3- يلزم ألّا تُستعمل غرفة الماكينات لأغراض أخرى غير أغراض المصعد، وألّا تحتوي على أية تجهيزات، أو مواسير أو كوابل ليس لها علاقة بتركيبات المصعد.

4- يلزم أن يكون مدخل غرفة الماكينات وغرفة البكرات:

- مضاءً جيداً بإنارة دائمة ذات شدة إضاءة على الأقل (200) لوكس في مناطق العمل و(50) لوكس في المناطق الأخرى.
- سهل الاستعمال بأمان تام، وذلك في جميع الظروف، دون الضرورة إلى الدخول إلى أماكن خاصة.

5- يلزم ألّا يقل عرض باب غرفة الماكينات عن (60) سم، وألّا يقل ارتفاعه عن (200) سم، وأن يكون اتجاه فتح الباب إلى خارج الغرفة.

6- يلزم أن يكون دخول الأشخاص إلى غرفة الماكينات والبكرات عن طريق درج في حال فرق منسوب أرضية غرفة المحركات وأرضية منطقة المحركات والبكرات أكبر من 50 سم، وإذا كان من غير الممكن تركيب درج، فيلزم تركيب سُلَّم يستوفي الشروط التالية:

- أن يكون مثبتاً جيداً وغير قابل للانزلاق أو الانقلاب أو على الأقل أن يكون مثبتاً بسلسلة أو حبل لضمان عدم إزالته .
- عرض السلم يلزم ألا يقل عن (35) سم وعرض درجات السلم يلزم ألا تقل عن (25) ملم والمسافة بين السلم والحائط المثبت عليه السلم يلزم ألا تكون أقل من (15) سم ودرجات السلم تتحمل قوة مقدارها (1500) نيوتن على الأقل.

- يلزم ألا يكون ارتفاع السلم أكبر من 3 م.
- في حال ارتفاع السلم أكبر من (3) م فيلزم أن يتم تركيب حماية للسقوط.
- في حال ارتفاع السلم أكثر من (1.5) م يلزم أن تكون زاوية ميلانه عن الخط الأفقي مساوية (65)° إلى (25)° درجة ومثبتاً جيداً.
- أن يكون استخدامه مقصوراً لغرض الدخول إلى غرفة الماكينات فقط، وأن يكون موجوداً بالقرب منها على الدوام، وأن تُتَّخذ الترتيبات اللازمة لتأمين هذا الغرض.
- يلزم أن يتوفر مقبض أو أكثر في متناول اليد، يمكن الوصول إليه بسهولة وذلك بالقرب من الحافة العليا للسلّم.
- عندما لا يكون السلَّم مثبتاً بشكل دائم، فيلزم أن يتوفر نقاط ارتباط لربطه بالجدار عند استخدامه.

7- يلزم أن يتم توفير طفايات حريق مناسبة لحرائق الكهرباء بغرفة الماكينات وأن تكون مطابقة لاشتراطات المواصفات القياسية السعودية ذات العلاقة.

8- يلزم ألّا تُركَّب أية مواسير أو مجاري خاصة بنقل الغازات أو السوائل داخل غرفة الماكينات.

9- وعلاوة على ما ذكر أعلاه، فيمكن أن تحتوي غرفة الماكينات على:

- ماكينة لمصعد الخدمة أو سلالم متحركة.
- المعدات الخاصة بالتبريد أو التدفئة لهذه الغرف غير تلك التي تعمل بالماء الساخن أو البخار.
- أجهزة كشف وإطفاء الحريق ذات درجات تشغيل عالية مناسبة للأجهزة الكهربائية بحيث تكون مستقرة لفترة من الوقت ومحمية بشكل مناسب ضد الكسر.

8. غرفة الماكينات داخل بئر المصعد

1- في حالة تركيب ماكينة المصعد داخل بئر المصعد، يلزم أن تكون دعامات الماكينة ومنصات العمل مصممة بحيث تتحمل الأحمال والقوى المعدة لتوضع عليها.

2- يلزم أن تكون أبعاد أماكن العمل على منصة ماكينة المصعد داخل بئر المصعد كافية وتسمح بالعمل بأمان على المعدات تحديداً، ويلزم توفير ارتفاع صافي يكون على الأقل (2.1) م في مناطق العمل.

9. أجهزة التحكم

1- يلزم أن تُبيَّن وظيفة أجهزة التحكم بشكل واضح.

2- يلزم أن تكون أجهزة التحكم للمصعد، المُعدَّة للاستخدام من الأشخاص المعوقين (EN 81-70) غير المصحوبين بذويهم، مُصمَّمة وموضوعة وفقاً لظروفهم.

3- يمكن أن تكون دوائر النداء لمجموعة المصاعد مشتركة أو مترابطة.

4- يلزم أن تكون المعدات الكهربائية مركبة وموصلة بحيث:

- ألّا يكون هناك إمكانية لحدوث لبس في الدوائر التي ليس لها اتصال مباشر بالمصعد.
- يمكن استبدال إمدادات الطاقة أثناء التحميل.
- أن تعتمد حركة المصعد على أجهزة السلامة الكهربائية، وذلك في دائرة سلامة كهربائية مستقلة.
- ألّا يؤدي أي خلل (عطل) في التركيبات الكهربائية إلى وضع خطير.
- العناصر التي تتحكم بأجهزة الأمان الكهربائية يلزم أن تكون مصممة بحيث تتحمل جميع الضغوط الميكانيكية الناتجة عن التشغيل الاعتيادي المستمر للمصعد، وإذا كانت هذه العناصر بطبيعة تركيبها وتصميمها سهلة المنال من الأشخاص، فيلزم أن تكون مركبة بحيث لا يمكن تعطيلها بطرق سهلة.

- يلزم أن تتوفر في أجهزة التحكم والحماية للمصعد العناصر الآتية:
  - حماية ضد فقدان الفولطية.
  - حماية ضد هبوط الفولطية.
  - حماية ضد فقدان أحد أطوار التغذية الرئيسية.
  - حماية ضد عكس أطوار التغذية الرئيسية لمكنة المصعد.
  - حماية ضد انقطاع استمرارية الموصل الكهربائي.

10. أبواب المركبات والأبواب الطابقية

1- يلزم أن تُصمَّم الأبواب بحيث لا ينتج عنها أضرار عند اصطدامها بأي جزء من جسم الإنسان، أو عند تعلق ملابسه بها، أو احتجازها لأي شيء آخر.

2- يلزم ألّا يزيد الخلوص بين مصراعي (درفتي) الباب أو بين مصراعي الباب وقوائمه الرأسية أو العتب على (6) ملم وفي حالات خاصة (10) ملم، وذلك عندما يكون الباب في وضع الغلق.

3- يلزم أن تنفتح الأبواب التي تعمل آلياً بشكل تلقائي، عند اصطدامها بشخص بقوة لا تزيد عن (150) نيوتن، أو أي جسم خلال دخوله المركبة أثناء انغلاق الباب. من خلال جهاز حماية يغطي مسافة حماية على الأقل (25) ملم الي (1600) ملم من العتبة.

4- يلزم أن تُتَّخذ الاحتياطات اللازمة لمنع المصعد من الحركة أو الاستمرار في الحركة إلّا بعد غلق كلّاً من باب المركبة والأبواب الطابقية (العتب) ما عدا في منطقة عدم إحكام الغلق أثناء السرعة البطيئة للمحإذاة مع العتبة، وكذلك في المنطقة الممتدَّة إلى ارتفاع لا يزيد على (1.65)م فوق مستوى العتب الطابقية، وذلك لتحميل وتفريغ المصاعد بواسطة أفراد مدربين ومفوضين لذلك.

5- تُغلق الأبواب الآلية للمصعد بعد مرور فترة من الوقت (تُحدَّد حسب كثافة التشغيل) في حالة عدم وجود طلبات لحركة المصعد.

6- يلزم أن يكون مصراع وإطار الأبواب مصنوعة بطريقة تمنعها من الالتواء أو التشوّه أو فقدان صلابتها مع مرور الزمن.

7- يلزم أن تكون الأبواب الطابقية والأقفال الملحقة بها ذات متانة ميكانيكية، بحيث إذا أثرت قوة ميكانيكية مقدارها (300) نيوتن على الباب وهو في وضع الإغلاق، وباتجاه عمودي على أي نقطة من سطح الباب من الداخل أو من الخارج، بحيث تكون هذه القوة مُوزَّعة على مساحة (5 سم^2) من سطح الباب بمقطع دائري أو مربع وكذلك قوة مقدارها (1000) نيوتن على مساحة (100) سم^2 على أي نقطة من الباب أو إطاره، فإن الباب والقفل معاً يلزم أن:
   - يقاوما دون حصول تشوّه دائم يزيد على (1) ملم.
   - يقاوما دون حصول تشوّه مرن يزيد على (15) ملم.
   - يعمل الباب بشكل جيد بعد هذا الاختبار.

8- يلزم أن يُزوَّد كل باب طابقي بعتبة من المعدن بحيث تتحمل جميع القوى والأحمال الواقعة عليها أثناء مرور الأحمال والأشخاص من المركبة وإليها.

ملحوظة: يستحسن أن تكون الأرضية التي أمام عتبة الباب ذات ميل قليل إلى خارج البئر لمنع تسرب مياه الغسيل والرش داخل البئر، في حالة استخدام الأبواب الزجاجية فيلزم أن تتوافق مع المواصفة (EN 81-20).

11. فتح الأبواب في حالات الطوارئ

1- يلزم أن يكون بالإمكان فتح الباب الطابقي من الخارج بوسطة مفتاح خاص مطابق لمثلث فتح الأقفال.

2- يُعطى هذا المفتاح فقط لأشخاص مخولين مصحوباً بتعليمات مكتوبة توضح الاحتياطات الضرورية الواجب اتخاذها لتفادي الحوادث التي قد تنجم عن عملية فتح الأقفال التي يتبعها عملية إقفال تامة.

3- بعد عملية فتح القفل في الحالات الطارئة، فإنه يلزم ألّا يبقى جهاز الإقفال في وضعية الفتح والباب الطابقي مغلق.

4- إذا كان الباب الطابقيّ (العتب) يُدفع (يفتح) بواسطة باب المركبة، فيلزم أن يوجد جهاز سواءً كان ثُقلاً أو نوابض، يضمن إغلاق باب الطابق تلقائيّاً، إذا صار هذا الباب مفتوحا، لأي سبب كان، حينما تكون المركبة خارج منطقة الفتح.

5- يلزم أن تُغلق الأبواب الطابقية بإحكام تلقائياً بعد فتحها في حالات الطوارئ.

6- في حالة الطوارئ ومن أجل السماح للركاب بمغادرة المركبة في حالة توقف المصعد - لأي سبب من الأسباب – بالقرب من العتب (الباب الطابقي)، فإنه يلزم عند توقف المركبة وانقطاع الإمداد عن مُشغِّل الباب – إن وُجد – أن يكون بالإمكان:

- فتح باب المركبة كلياً أو جزئيّاً بواسطة اليد من العتب (الباب الطابقي).
- فتح باب المركبة كليّاً أو جزئيّاً مع باب الطابق المرتبط به – إذا كانا مقترنين - وذلك بواسطة اليد من داخل المركبة.

12. حبال التعليق

1- يلزم أن يتم حساب عامل الأمان لحبال التعليق وفقاً لما ورد بالمواصفة (EN 81-20:SASO) ويلزم ألّا يقل معامل الأمان لحبال التعليق عن:

- (12) في حالة المصاعد التي تعمل بطريقة السحب وعدد الحبال (3)أو أكثر
- (16) في حالة المصاعد التي تعمل بطريقة السحب وعدد الحبال (2).
- (12) في حالة المصاعد ذات أسطوانة الإدارة (drum drive).
- (10) في حالة المصاعد التي تستخدم السلاسل.

ويُحسب عامل الأمان على أنه نسبة بين قوة القطع الصغرى للحبل (أو السلاسل) بالنيوتن، وقوة الشد القصوى في ذلك الحبل بالنيوتن، وذلك حينما تكون المركبة واقفة على مستوى الطابق الأول ومحملة بالحمل المقنن.

2- يلزم أن تتوافق الحبال مع المتطلبات التالية:

- القطر الإسمي للحبل يلزم ألاّ يقل عن 8 ملم.
- يلزم أن تكون قوة الشد للحبال، والخصائص الأخرى (البنية، الاستطالة، الشكل (التبعُّج)، المرونة، الاختبارات، ...) أن تكون متوافقة – على أقل تقدير – مع ما ورد في المواصفات الأوروبية ذات العلاقة (EN 12385-5).
- يلزم ألّا تقل النسبة بين قطر الحبل وقطر بكرة السحب عن (40) بغض النظر عن عدد جدلات الحبل.

3- يلزم ألّا يقل معامل الأمان لسلاسل التعليق عن (10) أو لا يقل عن سلسلتين.

4- يلزم أن يُثبَّت نهاية الحبل في المركبة أو ثقل الموازنة أو نقاط التعليق للأجزاء الميتة للحبال المفتولة، وذلك بروابط (نهايات) معدنية، أو تجاويف محشوة بالراتنج (resin filled sockets)، أو خوابير ذات تجويف مربوطة بإحكام (self-tightening wedge type sockets) أو ثنية على شكل قلب (thimbles shaped heart) مع ما لا يقل عن ثلاث فتلات مناسبة، أو عروة بالفتل المتداخل (spliced eyes hand) أو عروة بحلقة امنة (ferrule secured eyes) أو بأي طريقة أخرى مكافئة في الأمان.

5- يلزم تثبيت أطراف السلسلة بالمركبة أو بثقل الموازنة أو بنقاط التعليق للأجزاء الميتة للسلسلة المفتولة وذلك باستخدام نهايات مناسبة، ويلزم أن تكون الوصلة بين السلاسل ونهايات السلاسل قادرة على الأقل أن تقاوم 80% من قوة القطع الصغرى للسلسلة.

6- يلزم ألا يكون بالإمكان رفع المركبة الفارغة حينما يكون ثقل الموازنة مرتكزاً على المصد، وماكينة المصعد تدور في الاتجاه إلى أعلى.

13. الكابلات

1- يلزم أن تفي كابلات المصعد للمتطلبات الواردة في المواصفات ذات العلاقة.

2- لتوفير القوة الميكانيكية، فإنه يلزم ألّا تقل مساحة المقطع العرضي لموصلات أجهزة الأمان الكهربائية للأبواب عن (0.75) ملم^2 وذلك لتوفير القوة الميكانيكية.

3- إذا كان المجرى (ducting) أو الكيبل نفسه يحتوي على موصلات ذات دوائر كهربائية مختلفة الفولطية، فيلزم أن تُعزل جميع الموصلات أو الكابلات وفقاً للعزل المحدد للفولطية القصوى.

14. اختبار الجهد (الفولطية) العالية

يلزم أن تتحمل جميع المعدات الكهربائية - باستثناء المحركات والمعدات الإلكترونية والأجهزة - فولطية الاختبار، وذلك حينما يُسلَّط جهد كهربائي بين الأجزاء المكهربة والإطار المعدني للمُعدَّة لمدة دقيقة واحدة دون حدوث أي وميض أو انهيار للعزل.

15. مقاومة العزل

يلزم أن تُقاس مقاومة العزل بين كل موصِّل مكهرب والأرض، ويلزم أخذ القيم الدنيا لمقاومة العزل من الجدول رقم (16) من المواصفة (SASO EN 81-20).

16. جهاز الأمان للمركبة وثقل الموازنة

1- يلزم أن تُزوَّد المركبة بجهاز أمان قادر على العمل في اتجاه النزول، وعلى إيقاف المركبة بكامل حمولتها المقننة عند إعتاق سرعة (tripping speed) منظِّم السرعة، حتى في حالة توقف أجهزة التعليق من خلال القبض على قضبان الدلائل، وتوقيف المركبة في ذلك المكان.

2- في حالة وجود أماكن متاحة تحت المركبة، أو ثقل الموازنة، فيلزم أن تُصمَّم قاعدة حفرة المصعد للحمولة الافتراضية لتتحمل على الأقل 5000 نيوتن/م^2، وكذلك يلزم أن يُزوَّد ثقل الموازنة بجهاز أمان. ملحوظة: يُفضَّل ألّا يكون موقع آبار المصعد فوق الأماكن المتاحة للأشخاص الوصول إليها.

3- بالنسبة للمصاعد التي تتجاوز سرعتها المقننة (3.5 م/ث)، فيلزم أن يوجد جهاز منع الارتداد، وأن يبدأ جهاز منع الارتداد في إيقاف ماكينة المصعد بجهاز أمان (سلامة) كهربائي.

4- يلزم أن تُشغَّل أجهزة الأمان لكل من المركبة وثقل الموازنة كل على حده بواسطة منظم السرعة لكل منهما، وعندما لا تتجاوز السرعة المقننة (1 م/ث)، فيمكن تشغيل جهاز الأمان لثقل الموازنة من خلال تعطيل جهاز تعليق ثقل الموازنة أو باستعمال حبل الأمان.

5- يلزم أن يكون إعتاق (بدء عمل) جهاز الأمان لكل من المركبة وثقل الموازنة ممكناً فقط عند رفع المركبة أو ثقل الموازنة.

6- بعد إعتاق (انفتاح) جهاز الأمان، فإن الأمر يقتضي تدخل شخص مؤهل فنياً.

17. ثقل الموازنة

إذا كان ثقل الموازنة يحتوي على أثقال حشو فإنه يلزم أن تُتَّخذ التدابير اللازمة لمنع إزاحتها من مكانها، ولهذا السبب يلزم أن يُستخدم:

1- إما إطار معدني تُثبَّت بداخله هذه الحشوات (الأثقال).

2- إذا كانت هذه الحشوات مصنوعة من معدن، وكانت السرعة المقنَّنة للمصعد لا تزيد على (1م/ث)، فيلزم استخدام قضبان ربط (شداد) تُثبَّت بوساطتها هذه الحشوات.

18. مفاتيح التوقف العادي عند نهاية المسار ومفاتيح التوقف النهائي

1- يلزم أن تُضبط مفاتيح التوقف النهائية للعمل بأقرب ما يمكن لنهايتي المسار (الطابق الأسفل والأعلى)، ويلزم أن تعمل قبل أن تلامس المركبة أو ثقل الموازنة المصدات، ويلزم أن تبقى مفاتيح التوقف النهائي في وضع الفتح حينما تكون المركبة أو ثقل الموازنة مستقرة على المصدات وهي بكامل انضغاطها.

2- يلزم أن تعمل مفاتيح التوقف النهائي على النحو التالي:

- بالنسبة للمصاعد التي تعمل بالإدارة الموجبة، فيلزم أن تنفتح هذه المفاتيح مباشرة عن طريق الفصل الميكانيكي الإيجابي للدوائر التي تغذي المحرك والمكابح.
- أما بالنسبة للمصاعد التي تعمل بطريقة السحب ذات السرعة الواحدة أو السرعتين، فيلزم أن تعمل هذه المفاتيح إما:
  - بفتح الدائرة الكهربائية وقطع التيار الكهربائي وفقاً للفقرة أعلاه.
  - أو أن جهاز الأمان الكهربائي يفتح الدائرة الكهربائية التي تغذي مباشرة ملفات الموصِّلات.
- أما في حالة المصاعد ذات الفولطية المتغيرة أو ذات السرعة المتغيرة باستمرار، فيلزم أن تعمل هذه المفاتيح – تبعاً لذلك – على أن تتوقف الماكينة توقفاً سريعاً؛ أي في أقصر وقت بما يتوافق مع المنظومة.

3- بعد عمل مفاتيح التوقف النهائي، فيلزم ألّا يُعاد تشغيل المصعد تلقائياً، بل يلزم عدم تشغيل المصعد إلّا عن طريق الشخص المؤهل.

19. دلائل الحركة

1. يلزم أن تكون دلائل الحركة ووصلاتها وملحقاتها ذات مقاومة لتحمل الوزن والقوى الواقعة عليها، وذلك لضمان التشغيل الآمن للمصعد.

   جوانب التشغيل الآمن الخاصة بدلائل الحركة هي:

   - يلزم التأكد من موجِّهات المركبة وثقل الموازنة.
   - يلزم أن تكون الانحرافات مقتصرة على الحالات التي ينتج عنها ما يلي:
     - عدم حدوث فتح غير مقصود لقفل الباب.
     - عدم تأثر عمل أجهزة السلامة.
     - عدم إمكانية اصطدام الأجزاء المتحركة مع الأجزاء الأخرى.

2. يلزم أن يكون للمركبة وثقل الموازنة دلائل حركة من الفولاذ الصلب، كل على حده لا تقل عن اثنتين.

3. يلزم أن تسمح طريقة تثبيت دلائل الحركة في أذرع تحميلها (brackets) وفي المبنى بتعويض آثار استقرار المبنى، أو انكماش الخرسانة، أما تلقائياً أو بالضبط البسيط، على أن يكون تصميم الرباط (attachment) بحيث لا يؤدي دورانه إلى إعتاق (خروج) الدليل.

20. منع الحوادث أثناء الصيانة

1- في حالة وجود مصعدين أو أكثر داخل البئر نفسه، فيلزم أن يوضع حاجز فاصل بينهم على ارتفاع لا يزيد عن (30) سم، وألا يقل ارتفاعه عن (2,5) متر فوق أرضية الطابق السفلي.

2- يلزم أن يركَّب مفتاح التوقف في حفرة بئر المصعد لإيقاف المصعد، وإبقائه متوقفاً في حالة الطوارئ، وأن يكون قابلاً للوصول إليه من خارج أو داخل بئر المصعد، وعندما يكون عرض حفرة المصعد أكبر من (1,6) متر فيلزم وضع مفتاحين توقف، وأن يتكون أخفض جزء من البئر من حفرة وقاع ناعم ومستوٍ تقريباً، باستثناء ما خُصِّص للمصدات وقواعد دلائل الحركة، وأجهزة تصريف المياه، وأن تكون حفرة بئر المصعد خالية من المواد التي تؤدي للانزلاق، وأن تكون مُصممة ضد تسرب المياه إليها.

3- يلزم أن تكون إنارة المصاعد وبئر المصعد وغرفة الماكينات أو البكرات مفصولة عن التغذية الخاصة بماكينة المصعد، إما من خلال دائرة أخرى أو من نفس الدائرة، على أن تُوصّل قبل القاطع أو القواطع الرئيسة.

4- يلزم أن تُؤخذ التغذية اللازمة للمقابس – الموضوعة على سقف المركبة، وفي غرفة الماكينات والبكرات، وفي حفرة البئر – مفصولة عن التغذية الخاصة بماكينة المصعد؛ إما من خلال دوائر أخرى أو من نفس الدائرة، على أن تُوصَّل قبل القاطع الرئيس للمصعد. ويلزم أن تكون هذه المقابس من النوع الثلاثي (2P+PE, 250V) استخدام المقابس المشار إليها أعلاه لا يعني استخدام كابل كهربائي بمساحة مقطع عرضي للموصل معادل للتيار الساري فيه. يمكن أن تكون مساحة المقطع العرضي للموصّل أصغر، على أن يكون محمياً من التيارات الزائدة.

5- يلزم أن تزوَّد حفرة بئر المصعد بما يلي:

- مفتاح كهربائي سهل الوصول إليه عند فتح الباب الطابقي لإيقاف المصعد.
- مقبس كهربائي.
- مفتاح كهربائي خاص بإنارة بئر المصعد يمكن الوصول إليه عند فتح الباب المؤدي إلى حفرة البئر.

6- عندما تكون المركبة مستقرة على المصدات المضغوطة كلياً، فيلزم أن تُستوفى – في نفس الوقت – الشروط التالية:

- يلزم أن يتوفر في حفرة البئر فضاء (مساحة) كافية لوضع مجسم على شكل متوازي مستطيلات، بحيث يحقق الشروط الواردة في الجدول (3) بالنسبة للمساحات التي أعلى الكابينة، والجدول (4) بالنسبة للمساحات التي تحت الكابينة في البئر، وفقاً للمواصفة (81 EN-20).
- أن تكون المسافة الرأسية ما بين أرضية حفرة البئر وأدنى جزء في المركبة – لا تقل عن (0,5م) وقد تُخفَّض هذه المسافة إلى ما يقل عن (0,10) م في إطار مسافة أفقية تساوي (0,15) م بين كلٍّ من:
  - حاجز واقٍ أو جزء من أبواب المركبة المنزلقة رأسياً.
  - أدنى جزء من المركبة ودلائل الحركة.
- المسافة الرأسية الحرة ما بين أعلى جزء ثابت في الحفرة، على سبيل المثال جهاز الشد الخاص بحبال التعويض الموجودة في أعلى موضع منها وأدنى جزء من المركبة، باستثناء الفقرات المفصلة في ب (1) وب (2) أعلاه، هذه المسافة الرأسية الحرة يلزم أن تكون على الأقل (0,30)م.

21. متطلبات الأمان الكهربائي

1- يلزم ألا تتسبب العيوب أدناه، التي يمكن أن تتعرض لها المعدات الكهربائية للمصعد في إحداث أخطار.

2- على تشغيل المصعد:

- فقدان الفولطية.
- انخفاض الفولطية.
- فقدان استمرارية موصل.
- خلل في العزل فيما يتعلق بالأدوات المعدنية أو الأرض.
- قصر الدائرة الكهربائية أو فصل الدائرة الكهربائية، التغير في القيمة أو في العمل في أحد المكونات الكهربائية مثل المقاوِم أو المكثّف (capacitor) أو ترانزستور أو مصباح ... إلخ
- عدم التجاذب أو التجاذب غير التام لمحور الحركة (armature) المتحرك القاطع (contractor) أو المرحل (relay).
- عدم انفصال محور الحركة للقاطع أو المرحل.
- عدم فتح التلامس.
- عدم غلق التلامس.
- انعكاس الطور

3- يلزم حماية جميع الفتحات في الأسلاك الكهربائية لمنع حدوث الأخطار والصدمات الكهربائية.

22. التشغيل الاضطراري (عملية الطوارئ)

1- إذا كان الجهد اليدوي اللازم لتحريك المركبة إلى أعلى وهي محملة بكامل حمولتها المقننة يزيد على 400 نيوتن، فيلزم أن تُزوَّد ماكينة المصعد بجهاز يدوي للتشغيل الاضطراري يسمح بتحريك المركبة إلى مستوى الطابق بواسطة عجلة ملساء.

2- إذا كانت هذه الأجهزة غير ثابتة (قابلة للإزالة)، فيلزم أن توضع في مكان يسهل الوصول إليه في غرفة الماكينات، ويلزم أن تكون مُعلَّمة بشكل مناسب حينما يكون هناك أي خطر من حدوث لبس بين هذا الجهاز وآخر يخص ماكينة أخرى.

3- يلزم أن يكون بالإمكان التحقق بسهولة عمَّا إذا كانت المركبة قد وصلت إلى منطقة فتح الإقفال، ويمكن عمل ذلك بوضع علامات على حبال التعليق أو حبل منظِّم السرعة.

4- يلزم أن يسمح مفتاح التشغيل الكهربائي عند الطوارئ بالتحكم في حركة المركبة من خلال الضغط المستمر على أزرار تشغيل محمية ضد التشغيل العرضي، على أن يُبيَّن عليها بوضوح اتجاه الحركة.

23. جهاز الإنذار

1- يلزم أن يُزوَّد كل مصعد بجهاز إنذار لحالات الطوارئ التي يمكن تشغيلها من داخل المركبة، على أن يكون مسموعاً من خارج بئر المصعد، أو وسيلة اتصال في حالات الطوارئ للاتصال بخدمة الإنقاذ.

2- يلزم أن يُبيَّن بوضوح على جهاز الإنذار عبارة (جهاز إنذار المصعد)، وفي حالة المصاعد المتعددة، فيلزم أن يكون بالإمكان تحديد المركبة التي صدر منها هذا النداء.

3- يلزم أن يسمح هذا الجهاز باتصال صوتي دائم بخدمات الإنقاذ في اتجاهين، وبعد بدء استخدام جهاز الاتصال، فيلزم ألّا يكون هناك أي ضرورة للشخص المحجوز لأن يُجري أي عمل إضافي.

3- يلزم أن تُزوَّد المصاعد – التي يزيد مسارها على 30 متراً – بنظام م للاتصال الداخلي أو أي نظام مماثل، يُركَّب بين المركبة وغرفة الماكينات، يغذَّى من مصدر تيار الطوارئ.

24. منظِّم السرعة

1- يلزم أن يعمل منظم السرعة الخاص بجهاز الأمان للمركبة عند السرعة التي تساوي على الأقل 115% من السرعة المقننة للمصعد وأقل من:

- 0,8 م/ث لأجهزة الأمان من النوع الفوري، باستثناء تلك المشتملة على دلافين مقيدة
- (The captive roller type).
- 1 م/ث لأجهزة الأمان من النوع الفوري المشتملة على دلافين مقيدة.
- 1,5 م/ث لأجهزة الأمان التدريجية للسرعات المقننة التي لا تزيد سرعتها على 1م/ث.
- 1,25 ع + (0,25/ع) م/ث, لأجهزة الأمان ذات السرعة المقننة التي تزيد على 1,0 م/ث،

حيث "ع" هي السرعة المقننة م/ث.

2- بالنسبة للمصاعد التي تزيد سرعتها المقننة على 1م/ث، يوصى بأن تكون السرعة اللازمة لإعتاق (تشغيل) منظم السرعة عند أقرب ما يمكن للقيم الواردة في الفقرة المذكورة أعلاه.

3- بالنسبة للمصاعد الخاصة بالأحمال المقننة الثقيلة ذات السرعات المقننة المنخفضة، فيلزم أن يُصمَّم منظم السرعة خصيصاً لهذا الغرض، ويوصى بأن تكون السرعة اللازمة لإعتاق (تشغيل) السرعة عند أقرب ما يمكن للقيم الدنيا الوارد في الفقرة 24 – 1.

4- يلزم أن تكون السرعة اللازمة لإعتاق منظم السرعة لجهاز الأمان الخاص بثقل الموازنة أكبر من السرعة اللازمة لإعتاق منظم السرعة لجهاز الأمان الخاص بالمركبة، بحيث لا يزيد عليها وفقاً لما ذُكر في الفقرة 24 – 1، إلا أنه لا يزيد بأكثر من 10%.

5- يلزم أن يُوضَّح على منظم السرعة اتجاه الدوران المناظر لعمل جهاز الأمان.

6- يلزم أن يُشغَّل منظم السرعة بواسطة حبل فولاذي (واير) مُصمَّم لهذا الغرض، ويلزم أن يكون حمل الكسر الأدنى للحبل مرتبطاً بعامل الأمان، الذي لا يقل عن (8) من قوة الشد المتولِّدة في حبل منظم السرعة عند الإعتاق، مع الأخذ في الحسبان أن يكون عامل الاحتكاك (μmax) يساوي (0,2) لمنظم السرعة من نوع السحب، وألا يقل القطر الإسمي للحبل عن 6 ملم.

7- يلزم أن يبدأ منظم السرعة أو أي جهاز آخر العمل على إيقاف ماكينة المصعد عن طريق أداة أمان كهربائية قبل بلوغ المركبة السرعة اللازمة لإعتاقه سواء في حالة الصعود أو في حالة الهبوط.

8- في حالة عدم عودة منظم السرعة تلقائياً إلى وضعه بعد إعتاق جهاز الأمان، فيلزم أن يمنع جهاز الأمان الكهربائي بدء تحرك المصعد الوقت الذي لم يعُد منظم السرعة إلى وضعه.

9- يلزم أن يكون الوصول إلى منظم السرعة ممكناً لأغراض التفتيش والصيانة، وإذا كان جهاز منظم السرعة مثبتاً في بئر المصعد، فيلزم أن يكون الوصول إليه ممكناً من خارج البئر.

5-4 التزامات الجهات والأطراف ذات الصلة:

تضمنت اللائحة الفنية للمصاعد الكهربائية المستخدمة في المباني والمنشآت الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO التي اعتمدت في اجتماع مجلس إدارة الهيئة رقم (161) المنعقد بتاريخ 1438/10/24هـ، الموافق 2017/7/18م والتي نشرت في الجريدة الرسمية بتاريخ 1439/01/09هـ (2017/09/29م)، الإصدار الأول – التعديل (1) والذي نشر في الجريدة الرسمية بتاريخ 1440/3/29 هـ (2018/12/07 م)، المواد التي تحكم العلاقة بين الأطراف ذات الصلة وتبين الالتزامات المكلف بها كل طرف أو جهة كالتالي:

- التزامات المورد: المادة رقم (5)-صفحة 9.
- التزامات جهة التفتيش: المادة رقم (6)- صفحة 10.
- التزامات جهة الصيانة: المادة رقم (7)- صفحة 10.
- التزامات المالك: المادة رقم (8)- صفحة 11.
- البيانات الإيضاحية: المادة رقم (9)- صفحة 11.
- إجراءات تقويم المطابقة: المادة رقم (12) – صفحة 12.
- مسئوليات الجهات المختصة: المادة رقم (15) – صفحة 14.
- مسئوليات الجهات الرقابية (المنافذ – المصانع): المادة رقم (16) – صفحة 14.
- مسئوليات سلطات مسح السوق: المادة رقم (17) – صفحة 14.
- المخالفات والعقوبات: المادة رقم (18) – صفحة 15.
- أحكام عامة وأحكام انتقالية: المادتين رقم (19 & 20)-صفحة رقم 16&17.
- الملحق (4) نموذج تقويم المطابقة (Type 3) وفقاً للمواصفة ISO/IEC 17067.
- الملحق (5) قائمة مكونات السلامة.
- الملحق (6) نموذج إقرار المورد بالمطابقة.
- الملحق (8) نموذج شهادة التفتيش.

وبالتالي هذه المواد والملاحق هي جزء لا يتجزأ من اللائحة الفنية للمصاعد الكهربائية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO وهي ملزمة لكافة الجهات والأطراف المعنية في هذا المجال وهي إطار حاكم في منتهي الأهمية لضمان جودة وأمان وسلامة نظم النقل الرأسي (المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة) في مراحل المشاريع المختلفة أثناء مرحلة التوريد وقبيل التشغيل ومرحلة الاختبارات والتفتيش، حيث أنها تضمن الآتي:

- مدى مطابقة التصميم المعماري والفراغات وأبعاد آبار المصاعد مع المواصفات القياسية من خلال التزامات المالك.
- مدى مطابقة مكونات المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة مع المواصفات الفنية القياسية قبيل التوريد من خلال التزامات المورد وإجراءات ونماذج تقويم المطابقة.
- مطابقة التصميم والإنشاء مع المواصفات القياسية السعودية من خلال عمليات التفتيش والاختبارات الدورية.
- ضمان تشغيل آمن من خلال المواد المتعلقة بالصيانة الدورية وعمليات التفتيش والفحص الدوري على نظم النقل الرأسية تحت التشغيل.
- استصدار شهادات مطابقة سواء لمكونات السلامة الرئيسية للمصعد المذكورة تحت الملحق الخامس وأيضاً لطراز المصعد الكهربائي ككل كما ورد في نموذج إقرار المورد بالمطابقة وعدم دخول أي مصعد للخدمة إلا بعد تسجيله لدى الجهة المختصة، بناء على تقرير تفتيش يتضمن شهادة تفتيش صادر من جهة تفتيش مقبولة.

6-4 المتطلبات المعمارية:

تمثل المتطلبات المعمارية جزء هام من نظام النقل الرأسي (المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة) وبالتالي يلزم أن توضع المتطلبات الأساسية الآتية في الاعتبار عن التوصيف والتصميم الفني لنظم النقل الرأسي:

- استخدام مواد بناء مقاومة للحريق ومطابقة للمواصفات القياسية السعودية مع تطبيق اشتراطات كود البناء السعودي الخاصة بمواد الإنشاء المذكورة بالأبواب 8،14،19،20،21،22،23،24،26 .... الخ.
- استخدام مواد تشطيب مناسبة بأرضيات وحوائط وسقف كابينة المصعد ذات مقاومة عالية لعوامل التغير مع تطبيق اشتراطات كود البناء السعودي الخاصة بمواد التشطيب المذكورة بالأبواب 12,25.
- الالتزام بتحقيق متطلبات ذوي الإعاقة بالمصاعد مثل:
  - وضع أزرار التحكم بالمصعد على ارتفاع بين 900- 1200 مم فوق أرضية المصعد، وكافة التوصيات المتعلقة بذوي الاحتياجات الخاصة كما ورد ذكره في الفصل الأول.
  - تزويد أدوات التحكم الموجودة داخل العربة بعلامات بارزة باستخدام لغة برايل.
  - يوصي بوجود مرآة لمساعدة الأفراد الذين يستخدمون أجهزة في التنقل.... إلخ
- توفير عدد 2 درابزين على الأقل داخل كابينة المصعد على ارتفاع من 800-1000 مم من سطح نهو الأرض.
- يلزم وضع لوحات إرشادية وتحذيرية داخل المصاعد بمنع التدخين وتحديد عدد الأشخاص ومقدار الأوزان الكلية المسموح بها بالإضافة لوضع لوحات بجانب كل باب للتحذير بعدم استخدام المصعد في حالة الحريق.
- لا تعد السلالم المتحركة جزءاً من طريق سهل الوصول، وينبغي توفير طريق بديل سهل الوصول بالقرب من السلالم المتحركة وذلك بهدف تيسير وتسهيل حركة ذوي الإعاقة وتهيئة الأوضاع والأبعاد لاستخدامهم حسب الدليل الإرشادي للوصول الشامل – مركز الملك سلمان لأبحاث الإعاقة داخل المباني.
- استخدام تشطيب مختلف عن المحيط في بداية ونهاية السلالم المتحركة.

7-4 متطلبات كفاءة الطاقة:

أطلقت الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة برنامجاً بعنوان "برنامج كفاءة الطاقة" وهو برنامج يهدف إلى ترشيد وتوعية المستهلك ورفع كفاءة استهلاك الطاقة في المملكة للعديد من المنتجات الكهربائية والميكانيكية. كما تضمن أيضاً كود البناء السعودي SBC على متطلبات كفاءة الطاقة بخصوص المصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة في الفصل العاشر من (SBC-601) .

يلزم أن يهدف المصممون إلى تقليل متطلبات الطاقة لنظم النقل الرأسية إلى الحد الأدنى من خلال التصميم الجيد للمبنى ولنظم النقل الرأسية كما تم ذكره تفصيلاً في ما سبق، فقد تم توضيح أن تحديد عدد ونوع أنظمة النقل الرأسية في المبنى يتم حسب متطلبات المرور لشاغلي المبنى. يمكن تقليل استهلاك الطاقة من خلال التصميم الجيد للمعدات، والاختيار المناسب لتلبية متطلبات حركة المرور والتحكم التشغيلي الفعال من خلال أنظمة تحكم حديثة لمعدات النقل الرأسي.

يمكن أن تنطوي زيادة كفاءة استخدام الطاقة في بعض الأحيان على تكاليف رأسمالية أولية أعلى، على سبيل المثال عن طريق استخدام وتوصيف أنظمة تجديد الطاقة "Regenerative drives". ومع ذلك، يمكن استرداد نفقات رأس المال الأولية هذه من خلال توفير الطاقة على مدار العمر التشغيلي لهذه المعدات.

وبالتالي، يضمن كل تطبيق تحليل التكلفة بالكامل وربما النمذجة لاختيار المعدات الموفرة للطاقة في مرحلة التصميم. الأهم من ذلك، تم تخفيض التكاليف الرأسمالية والتشغيلية حيث أصبحت محركات الأقراص ذات السرعة المتغيرة (VVVF Drives) متوفرة وبأسعار ليست مرتفعة.

وفيما يلي تلخيص لأهم التوصيات التي يلزم أخذها في الاعتبار أثناء التصميم والتوصيف الفني للمصاعد والسلالم الكهربائية المتحركة بهدف تحقيق متطلبات كفاءة الطاقة:

1-7-4 متطلبات كفاءة الطاقة للمصاعد الكهربائية:

يوجد العديد من العوامل التي تؤثر على استهلاك المصاعد الكهربائية للطاقة، فيما يلي استعراض لهذه العوامل:

- النظام الميكانيكي: كفاءة نظام الجر، نسبة التعليق (1: 1، 2: 1)، نظام الحركة والدلائل (القضبان/المنزلق/الأسطوانة)، نسبة الموازنة، نظام التعويض، إلخ. قد يبدو عدم وجود علبة تروس موفرة للطاقة. ومع ذلك، يمكن للكفاءات الحديثة في علبة التروس أن تصل إلى 70-90 %.
- تحتاج جميع أنظمة الرفع إلى التغلب على الاحتكاك في دلائل الحركة، ولقم الدلائل، وما إلى ذلك، ومقاومة الهواء لعربة المصعد التي تتحرك في البئر.
- نظام القيادة والجر Drive system: كفاءة المحرك بما في ذلك مراوح تبريد، كفاءة التروس (إن وجدت)، أنظمة تجديد الطاقة Regenerative drives، طريقة التسارع/التباطؤ، زمن الزحف/التسوية، استهلاك المكابح.
- تعتمد الأنواع الرئيسية لأنظمة الدفع الكهربائي المتاحة اليوم على تقنية الجهد المتغير والتردد المتغير (VVVF) مع أو بدون إعادة تجديد(أو إنتاج) الطاقة Regenerative drives، حيث إن هذا الأخير فعال جداً في تقليل استهلاك الطاقة بل وإعادة إنتاجها في ظروف تشغيلية معينة. تعمل أنظمة محرك الرفع المتجدد Regenerative drives على إعادة/إمداد الطاقة إلى مصدر الكهرباء من خلال نظام قياس الإمداد. يمكن أيضاً استخدام الطاقة المجددة في إمداد الكهرباء لبعض الأحمال الكهربائية الأخرى بالمبنى مثل الإضاءة والتكييف وغيرها.
- تعتبر أنظمة الرفع الهيدروليكية أقل كفاءة من أنظمة الجر، حيث إن المحرك الهيدروليكي التقليدي غير قادر على استرداد أي من الطاقة المستهلكة لدفع المصعد في رحلة العودة لأسفل. ومع ذلك، فإن الأنظمة الجديدة تتغلب على هذه المشكلة، حيث يستخدم جهاز تخزين مضغوط (pressurized accumulator) لجمع بعض الطاقة مرة أخرى أثناء الرحلة السفلية. يستخدم نظام آخر مضخة VVVF للتحكم في تدفق الزيت بشكل أكثر دقة.

- يمكن لنظام التحكم في القيادة أن يسمح للمحرك بالعمل بكفاءة أكثر عن طريق تحديد الحركة بين التوقفات بطريقة مثالية. يمكن أن تؤثر القيم التي تم اختيارها للسرعة والتسارع والارتعاش (من خلال تصميم حركة المرور ومتطلبات الراحة في الركوب) على استهلاك الطاقة. يمكن لبعض أنظمة القيادة تحسين الطاقة المستخدمة في الرحلة اعتماداً على حمولة المركبة (أفضل نسبة تحميلية لعربة المصعد هي 50 إلى 60% من السعة القصوى للتحميل حيث يكون عندها أقل قيمة مسجلة للتيار الكهربائي المسحوب)، أيضاً اتجاه الرحلة والمسافة التي يلزم قطعها تؤثر على الاستهلاك.
- نظام التحكم: يمكن إيقاف تشغيل جهاز التحكم أثناء ظروف حركة المرور المنخفضة، كما يمكن تقليل إضاءة عربة المصعد (ثم الإغلاق بعد فترة زمنية) ومراوح التهوية عندما يكون المصعد في وضع الخمول (Idle Mode) مما يوفر كماً كبيراً للطاقة.
- يمكن أن يكون لخوارزمية التحكم في حركة المرور (Traffic control algorithm) تأثير على كيفية التعامل مع الطلب المروري. على سبيل المثال، في ظل ظروف الطلب الشديد، يمكن لنظام تخصيص مكالمات القاعة (Hall call allocation) أن يكون أكثر كفاءة في استهلاك الطاقة لأنه يجمع الركاب الذين يقصدون نفس الطوابق معاً. من الممكن أيضاً لوحدة التحكم في المرور توفير خوارزمية مصممة لعملية توفير الطاقة.
- هناك طريقة أخرى لتقليل استخدام الطاقة وهي إزالة المصاعد من الخدمة خارج فترات الذروة. هذا له تأثير على زيادة مستويات إشغال السيارة وبالتالي يجعل نظام الرفع أقرب إلى حالة التوازن. يمكن أن يكون هناك زيادة في أوقات انتظار الركاب باستخدام هذه التقنية.
- بعض أنظمة التحكم في حركة المرور تحرك المصاعد إلى طوابق سفلية (مثل الطابق الأرضي) للوقوف التام (Parking floors) عندما تكون في وضع الخمول (Idle Mode)، وهذا من شأنه تقليل استهلاك الطاقة بشكل كبير. علماً بأن وضع الخمول (Idle Mode) للمصاعد الكهربائية حال عدم الاستخدام أو خارج أوقات الذروة هو إلزامي وفقاً للمادة 10-4-3-3 من الفصل العاشر من كود البناء السعودي (SBC-601).

4-7-2 متطلبات كفاءة الطاقة للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة:

تعمل غالبية السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة بشكل مستمر بسرعة ثابتة. ومع ذلك، يتم برمجة بعضها للعمل بسرعات منخفضة، إما عندما لا يتم الكشف عن الطلب أو باستخدام ساعات التوقيت. يمكن أيضاً تزويد السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة بعنصر تحكم "التشغيل التلقائي"، والذي يكتشف وجود الركاب المحتملين عن طريق حساسات أو رادارات ثلاثية الأبعاد ويبدأ تشغيلها بشكل تلقائي.

يعتمد استهلاك السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة للطاقة على:

- الارتفاع
- السرعة
- عرض الخطوة/البليت
- التصميم الميكانيكي
- اتجاه الحركة
- عدد الركاب (متحركين أو ثابتين)

على عكس المصاعد الكهربائية، تعمل معظم السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة بشكل متواصل بمجرد بدء التشغيل.

وبالتالي يمكن تلخيص التدابير التي يمكن اتخاذها لتقليل استهلاك الطاقة فيما يلي:

- تأخير البدء طالما كان ذلك ممكناً في بداية يوم العمل.
- إيقاف الحركة لفترات مجدولة عندما يكون ذلك مناسباً، خارج فترات الذروة أو بعد ساعات العمل العادية.

- التشغيل على السرعة المنخفضة في وضع الاستعداد (Stand-by Mode) عندما لا يكون هناك طلب من الركاب، كما يمكن استشعار وجود ركاب بشكل تلقائي من خلال حساسات وبعد مرور مدة زمنية محددة يتم تشغيل السلم أو المشاية الكهربائية على السرعة المنخفضة في وضع الاستعداد. وهذا من شأنه تقليل استهلاك الطاقة بشكل كبير. علماً بأن وضع الاستعداد على السرعة المنخفضة (Stand-by Mode) للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة حال عدم الاستخدام أو خارج أوقات الذروة هو إلزامي وفقاً للمادة (10-4-4) من الفصل العاشر من كود البناء السعودي (SBC-601).
- معظم السلالم والمشايات الكهربائية المتاحة اليوم تعمل على تقنية الجهد المتغير والتردد المتغير (VVVF) مع أو بدون إعادة تجديد(أو إنتاج) الطاقة Regenerative drives، مما يساعد بشكل كبير جداً في تقليل استهلاك الطاقة بل وإعادة إنتاجها في ظروف تشغيلية معينة.
- بناء على كثير من الأبحاث والقياسات التي أجريت على السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة، فإن إعادة تجديد(أو إنتاج) الطاقة من خلال استخدام Regenerative drives هو عنصر فعال جداً خصوصاً في السلالم الكهربائية المتحركة في اتجاه النزول أو المشايات الكهربائية المائلة المتحركة في اتجاه النزول، حيث أن لديها القدرة على توليد طاقة كهربائية يمكن إرجاعها للمصدر الكهربائي المغذي للسلم الكهربائي أو للمشاية الكهربائية أو في امداد الكهرباء لبعض الأحمال الكهربائية الأخرى بالمبنى مثل الإضاءة والتكييف وغيرها.

الفصل الخامس
دليل لأسس التشغيل والصيانة للمصاعد والسلالم الكهربائية

5- دليل لأسس التشغيل والصيانة للمصاعد والسلالم الكهربائية

تمهيد

يعد التشغيل السليم، والصيانة الوقائية، والفحص الدقيق واختبار المصاعد والسلالم المتحركة والمشايات المتحركة أمراً ضرورياً لضمان تثبيتها بشكل صحيح ثم فحصها وصيانتها من أجل تحقيق طول العمر والموثوقية والسلامة والامتثال للتشريعات ذات الصلة.

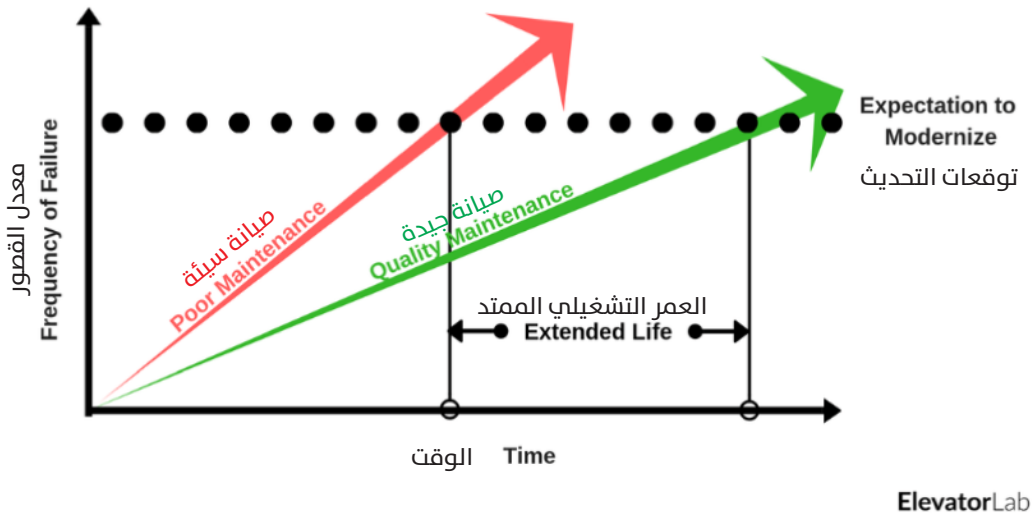
تعتبر التكلفة الابتدائية لمثل هذه المعدات مرتفعة نسبياً، لذا فمن الضروري ضمان توفير أقصى فترة خدمة ممكنة. مع العلم أن الجودة تختلف من مصنع لآخر. ومع ذلك، يرتبط العمر المتوقع لأي معدة ارتباطاً مباشراً بالجودة وأيضاً بالصيانة والفحص الصحيحين. يرتبط أيضاً بإعداد المستخدم، والظروف التشغيلية للمصاعد أو السلالم الكهربائية.

يمكن أن تقلل العديد من العوامل من العمر الإنتاجي للمصعد أو السلم المتحرك، بما في ذلك:

- ممارسات صيانة سيئة.
- عدم تحديث/ترقية المكونات إلى التكنولوجيا الجديدة.
- إجراءات التثبيت غير لائقة (قصور في الفحص والتفتيش).
- معدلات استخدام أعلي من القيم التصميمية للمعدة.
- تحميل أعلى من السعة القصوى.
- الاستخدام غير السليم، مثل استخدام مصعد الركاب لأغراض نقل البضائع.
- التعرض للطقس والعوامل الجوية السيئة، وخاصة في البيئات المالحة أو المسببة للتآكل، مثل المناطق الساحلية أو التعرض لدرجات حرارة عالية مثل المناطق الصحراوية.
- لم يعد تصنيع أو استبدال قطع غيار بديلة.

من بين ما سلف ذكره، فإن الصيانة السيئة هي الأكثر ضرراً. حيث إنها يمكن أن تؤدي إلى تآكل المكونات بشكل سريع وعمر أقصر بشكل كبير.

الشكل رقم (3-1) يوضح الأثر الإيجابي والسلبي لمستوى الصيانة على المصاعد أو السلالم المتحركة:



شكل رقم (3-1) يوضح تأثير الصيانة الدورية على العمر الإنتاجي

يحدد هذا الفصل المفاهيم الكامنة وراء متطلبات التشغيل والصيانة الوقائية خلال حياتهم التشغيلية. وهي تحدد المتطلبات التنظيمية المختلفة فيما يتعلق بالفحص/الفحص الشامل وتشرح دورها في التشغيل الآمن لأنظمة المصاعد والسلالم المتحركة والمشايات المتحركة. ينبغي أن يكون مفهوما أن أدوار التكليف، والفحص الشامل، والتفتيش والصيانة غالباً ما يضطلع بها أشخاص مختلفون. وبالتالي يلزم التنسيق جيدا فيما بينهم:

- الفحص الشامل: فحص منهجي ومفصل للكشف عن أي عيوب من المحتمل أن تصبح خطيرة.
- التفتيش: فحص بصري وظيفي لتحديد أن المعدة تعمل بشكل صحيح. **ملاحظة**: يعتمد مدى الفحص على المخاطر المحتملة التي قد تنشأ عن المعدة.
- الصيانة الوقائية: إجراء التعديلات الروتينية، والتنظيف، واستبدال الأجزاء البالية أو التالفة، وتوصيل السوائل وما إلى ذلك، لضمان أن المعدات في حالة عمل فعالة وآمنة.

تتضمن كل هذه الجوانب بعض عناصر "الاختبار"، والتي تشمل التحقق من التشغيل الصحيح لمختلف المكونات، وغالباً ما تصل إلى أقصى دراجاتها.

وبالتالي فإن نقطة البداية ستكون الاختبارات أثناء مرحلة التكليف الابتدائي لهذه المعدات قبيل التشغيل " Commissioning ".

1-5 مرحلة الاختبارات قبيل التشغيل الأولي "التكليف TESTING AND COMMISSIONING":

التكليف هو عملية اختبار التثبيت للتأكد من أنه يفي بالمواصفات الفنية ويتوافق مع المعايير والتشريعات المعترف بها. تتطلب الأنواع المختلفة من خدمات البناء تكليفاً لمحاكاة الشروط التي ستستوفيها عند دخولهم الخدمة، ويشمل ذلك أي عناصر متعلقة بالسلامة. لا تختلف المصاعد والسلالم المتحركة والمشايات المتحركة، ويمكن أن يكون الاكتشاف المبكر للعيوب المحتملة أمراً بالغ الأهمية لضمان تحقيق متوسط العمر المتوقع للتصميم.

يمكن العثور على متطلبات الاختبارات قبيل التشغيل بشكل تفصيلي في اثنين من المواصفات القياسية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة بالنسبة للمصاعد الكهربائية وهما:

(50-SASO EN81 & 20-SASO EN81)، أما بالنسبة للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة فإن المواصفة القياسية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة (1-SASO EN 115) هي التي تحتوي على كافة متطلبات الاختبار قبيل التشغيل.

بموجب اللائحة الفنية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO بخصوص المصاعد الكهربائية المستخدمة في المباني بتاريخ 2018/12/07، فإن المورد يتحمل مسؤولية أن تكون البضائع الموردة مناسبة للغرض المقصود ووفقاً "لمتطلبات للمواصفات القياسية السعودية، ولديه علامة الجودة السعودية لنظام كامل ومكونات السلامة. هذا بالإضافة إلى المسؤولية التعاقدية لضمان أن تكون البضاعة مطابقة لمواصفات العقد. لذلك، يقوم مصنعو المصاعد والسلالم المتحركة عادةً بإجراء أنظمة الفحص الخاصة بهم في مراحل مختلفة من العقد.

جدير بالذكر أن المواصفات القياسية المذكورة أعلاه، توصي بإجراء اختبارات معينة للموقع عند الانتهاء من أعمال التركيب.

وبموجب المواد5، 6، 8، 14، 15 والملحق رقم (8) من اللائحة الفنية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO بخصوص المصاعد الكهربائية المستخدمة في المباني بتاريخ 2018/12/07، فيتوجب الآتي:

- الفقرة الثانية من المادة (8): يلتزم المالك أن يسجل المصعد لدى الجهة المختصة وفقاً لنموذج (D) من المواصفة القياسية الواردة في الملحق (1).
- الفقرة الثانية من المادة (5): القيام بإبلاغ الجهة المختصة عن المصاعد التي تم الانتهاء من تركيبها لوضعها تحت الاستخدام العام، لإخضاعها لعملية التفتيش الواردة في اللائحة.
- الفقرة الثانية من المادة (6): تلتزم جهة التفتيش أن ترفع تقرير تفتيش عن طلاحية المصعد إلى الجهة المختصة قبل وضعه في الخدمة على أن يتضمن التقرير نتائج جميع الاختبارات التي قامت بها جهة التفتيش على المصعد بعد تركيبه.

1-1-5 الاختبارات الأساسية لمصاعد الجر الكهربائية TESTS ON ELECTRIC TRACTION LIFTS:

فيما يلي تلخيص للاختبارات الأساسية التي يلزم إجراؤها على مصاعد الجر الكهربائي قبيل وضعها في الخدمة:

.Landing door locking devices	أجهزة قفل باب الهبوط
Electrical safety devices/systems	أجهزة/أنظمة السلامة الكهربائية
Suspension elements	عناصر التعليق
Braking system	نظام الكبح
(Measurement of speed and current (or power	قياس السرعة والتيار الكهربائي (أو الطاقة)
Insulation resistance and earth continuity	مقاومة العزل والتأريض
Limit switches	مفاتيح النهاية
Traction and balance	الجر والتوازن
Over speed governor	جهاز منظم السرعة
Car safety gear	جهاز الأمان للمركبة (عربة المصعد)
Counterweight safety gear (if fitted)	جهاز الأمان لثقل الموازنة (إذا كان مزود به)
Buffers	المصدات
Alarm devices	أجهزة الإنذار
Functional tests	الاختبارات الوظيفية
Ascending car over speed protection device	جهاز الحماية لعربة المصعد في الحالة التصاعدية
Hand' winding device/manual movement system'	نظام التحريك اليدوي

وتجرى كافة هذه الاختبارات تبعاً للمواصفات القياسية السابق ذكرها بالأعلى.

2-1-5 الاختبارات الأساسية للمصاعد الهيدروليكية TESTS ON HYDRAULIC LIFTS:

فيما يلي تلخيص للاختبارات الأساسية التي يلزم إجراؤها على المصاعد الهيدروليكية قبيل وضعها في الخدمة:

الحد من توقف المكبس	limitation of piston stroke
قياس الضغط عند الحمل المقنن	Measurement of full load pressure
صمام النجدة	Relief valve
صمام التمزق	Rupture valve
جهاز التقييد	Restrictor device
اختبار ضغط النظام	System pressure test
الزحف وأجهزة مكافحته	Creeping and anti-creep devices
أنظمة الطوارئ للهبوط	Emergency lowering systems
محدد وقت تشغيل المحرك	Motor run time limiter
جهاز كشف درجة حرارة السوائل	Fluid temperature detecting device

وتجرى كافة هذه الاختبارات تبعاً للمواصفات القياسية السابق ذكرها بالأعلى.

3-1-5 الاختبارات الأساسية للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة

TESTS ON ESCALATORS AND MOVING WALKS:

عادة ما تختبر السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة بالمصنع قبل شحنها إلى الموقع، وفيما يلي تلخيص للاختبارات الأساسية التي يلزم إجراءها على السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة قبيل وضعها في الخدمة للتأكد من نظم الأمن والسلامة:

التفتيش البصري الشامل	An overall visual inspection
اختبار للوظائف	A functional test
اختبار أجهزة السلامة الكهربائية فيما يتعلق بالتشغيل الفعال لها	A test of electrical safety devices with regard to their effective operation
اختبارات أنظمة الكبح	Brake tests
اختبارات مقاومة العزل	Insulation resistance tests

وتجرى كافة هذه الاختبارات تبعاً للمواصفات القياسية السابق ذكرها بالأعلى.

2-5 مرحلة إعداد كتيبات التشغيل والصيانة "O&M MANUALS":

بعد الانتهاء من مرحلة الاختبارات والتكليف الأولية قبيل التشغيل واستصدار شهادة إذن بالتشغيل من قبل جهة التفتيش، تبدأ مرحلة الإعداد لكتيبات التشغيل والصيانة والتي ستكون الأساس لأعمال الصيانة فيما بعد.

تتلخص أهمية إعداد كتيبات التشغيل والصيانة في الآتي:

أ. تحتوي كتيبات التشغيل والصيانة على معلومات مهمة جداً عن المعدات التي تم تركيبها مثل المواصفات الفنية لها، معلومات عن التحكم، طرق صيانة المهمات مع معلومات عن العمر الإنتاجي لكل مهمة من المهمات على حدة.

ب. تعليمات الأمن والسلامة واستدامة التشغيل.

ت. تفهم نقاط الضعف في المعدة، وهي المهمات التي تتعرض لمعدل استهلاك/تغيير أسرع من غيرها، وبالتالي تكوين رؤية أوضح لدى فريق التشغيل عن المواعيد اللزمة لاستبدال هذه المهمات بأخرى جديدة لضمان استمرارية التشغيل بكفاءة.

ث. تمكن فريق التشغيل من تجنب التأخر في تغيير بعض المكونات المهمة والأساسية لسابق المعرفة وتوقع أعطالها، وبالتالي ضمان تشغيل آمن ومستمر.

ج. تمكن المالك من التواصل بشكل جيد معرفياً ومالياً مع مقاول التشغيل والصيانة.

ح. توافر المعلومات بشكل جيد ومنظم يساعد على اتخاذ قرار سريع وصحيح في حالات الطوارئ.

خ. تكوين رؤية واضحة عن مشروع التطوير للمعرفة الدقيقة بوضع المهمات الفني والعمر الإنتاجي لكل معدة.

لتفاصيل أكثر عن كتيبات التشغيل والصيانة وطرق إعدادها يرجي الرجوع إلى المواصفتين القياسيتين الصادرتين عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO:

- المادة رقم (10) من اللائحة الفنية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO: يلزم أن يرفق كتيب الإرشادات مع المصعد ومكونات السلامة للمصعد باللغة العربية أو باللغتين العربية والإنجليزية (ورقي أو إلكتروني).
- المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الثامن: متطلبات الصيانة الدورية (SASO-584).
- المصاعد الكهربائية والهيدروليكية للأفراد أو البضائع – الجزء الحادي عشر: إجراءات التركيب والفحص الدوري واعتماد جهات الفحص (SASO-978).
- قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد – مصاعد نقل الأشخاص والبضائع – الجزء 20: مصاعد الركاب والبضائع (SASO EN 81-20).
- قواعد السلامة لصناعة وتركيب المصاعد – الاختبارات والفحوصات – الجزء 50: قواعد التصميم والحسابات، والاختبارات والفحوصات لمكونات المصعد (SASO EN 81-50).

3-5 الصيانة الدورية والوقائية
:"PERIODIC AND PREVENTATIVE MAINTENANCE"

المصاعد والسلالم المتحركة والمشايات هي عناصر غالية الثمن من المعدات. سيكون من التقصير الاعتقاد بأن هذه المعدات يمكن أن تعمل لفترة طويلة دون إجراء صيانة كافية. في هذا السياق، تشير الصيانة الوقائية إلى الضبط والتنظيف والتزييت واستبدال المكونات البالية، إلخ.

لا ينبغي اعتبار الصيانة وسيلة إضافية اختيارية، ولا ينبغي اعتماد نهج "الانهيار فقط". هو المؤشر أن نبدأ في التفكير في الصيانة أو التحديث أو الاستبدال.

بموجب المادة رقم (7) من اللائحة الفنية الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO بخصوص المصاعد الكهربائية المستخدمة في المباني بتاريخ 2018/12/07، يتوجب الآتي:

- يلزم على شركة الصيانة الالتزام بالتالي:

1- أن تحتفظ بسجل خاص لكل مصعد تقوم بصيانته، على أن يتضمن ما يلي:

أ. تقرير عن أعمال الصيانة المنفذة، وعن قطع الغيار والأجزاء المركبة أو المستبدلة.

ب. الشكاوي الواردة من مستخدمي المصعد.

2- أن تبلغ الجهة المختصة والمالك عن المصعد الذي يشكل خطورة عند استخدامه على الركاب، والإجراءات التصحيحية المناسبة المتخذة التي تضمن سلامة المستخدمين.

3- أن تبلغ الجهة المختصة عن المصاعد التي أُجريت عليها أعمال صيانة جوهرية (تعديل)، لإعادة التفتيش عليها.

و بموجب المادة رقم (8) من نفس اللائحة، يلتزم المالك بما يلي:

- أن يكون المصعد خاضعاً لعقد صيانة ما دام تحت الخدمة، لضمان أن المصعد يعمل بأمان.

و بموجب الفقرة الثامنة من المادة رقم (12) من نفس اللائحة، يلزم الآتي:

- يلزم عدم دخول أي مصعد للخدمة إلا بعد تسجيله لدى الجهة المختصة، بناء على تقرير تفتيش يتضمن شهادة تفتيش صادر من جهة تفتيش مقبولة، ويجدد التسجيل سنوياً بعد تقويم نتائج التفتيش الدوري، وتوضع نسخة من شهادة التفتيش سارية المفعول- الموضحة في الملحق (8) – خارج مركبة المصعد، مع توضيح مدة الصلاحية، ويلزم إجراء التفتيش على المصعد متي أجري عليه تعديلات جوهرية كما هو محدد في المواصفة القياسية المشار إليها في ملحق (1)

و بموجب المادة رقم (13) من نفس اللائحة، بخصوص الصيانة الدورية يلزم الآتي:

1- يلزم أن تستوفي المصاعد المتطلبات المشار إليها في المواصفة القياسية المبينة في الملحق رقم (1).

2- متى ما وجد أن أحد المكونات تالفة خلال عملية الصيانة الدورية، فإنه يلزم استبدالها أو إصلاحها، على أن يعقب ذلك الإجراءات المنصوص عليها في المواصفة القياسية المعتمدة المبينة في الملحق رقم (1).

و بموجب المادة رقم (14) من نفس اللائحة، بخصوص عمليات التفتيش الدوري يلزم الآتي:

1- يلزم أن تتوفر في التفتيش والاختبارات الدورية للمصعد الموجود في الخدمة، جميع الاشتراطات الواردة في المواصفة القياسية المعتمدة المبينة في الملحق رقم (1)، وذلك فيما يتعلق بجهاز الأمان والمصدات والأجهزة الأخرى التي لا تعمل أثناء التشغيل العادي للمصعد ولن تكون الاختبارات والتفتيش الدوري أكثر صرامة من تلك المطلوبة قبل وضع المصعد في الخدمة.

2- يلزم ألا يؤدي تكرار التفتيش والاختبارات الدورية إلى إلحاق أي أضرار بالمصعد، أو بمكونات السلامة ذات العلاقة.

3- يلزم أن تقوم جهة التفتيش بإجراء عملية التفتيش مرة واحدة على الأقل كل سنة وفقاً للمواصفة القياسية المشار إليها في الملحق رقم (1).

1-3-5 قائمة تدقيق الصيانة الدورية لمصاعد الجر الكهربائية

MAINTENANCE CHECK LISTS FOR ELECTRIC TRACTION LIFTS:

فيما يلي تلخيص لأهم عناصر التدقيق أثناء عملية الصيانة الدورية لمصاعد الجر الكهربائي، يوضح الجدول رقم (3-1) أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات المصعد أثناء أعمال الصيانة الدورية:

الجدول رقم (3-1) يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات مصعد الجر الكهربائي أثناء أعمال الصيانة الدورية

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
مصاعد الجر الكهربائية		
عام	النظافة	يلزم أن تكون كافة المعدات والمهمات نظيفة، وخالية من أية أتربة أو تآكل أو صدأ.
	التمديدات والكوابل الكهربائية	العزل
حفرة البئر	حيز الحفرة	بالنسبة للزيوت والشحوم أسفل الدلائل، يلزم أن تكون الحفرة نظيفة وجافة وخالية من أي أنقاض.
	المصدات Buffers	مستوى الزيت، التشحيم والتزييت، مفاتيح الأمان، التثبيت، الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.
غرفة الماكينة	المحرك	تآكل رمان البلي وحالته، التزييت والتشحيم.
	صندوق التروس	حالة التروس ومدى تآكلها، التزييت والتشحيم.
	بكرة الجر المحززة	الحالة العامة ومدى تآكل الحزوز (الأخاديد) grooves for wear.
	نظام الكبح (الفرامل)	الحالة التشغيلية العامة لنظم الكبح، تآكل أي جزء أو مكون، مدى دقة التوقف.
	التحكم (Controller)	نظافة لوحة التحكم، جافة وخالية من الأتربة.
	جهاز منظم السرعة وبكرة الشد	ضمان حرية الحركة لكافة الأجزاء المتحركة وعدم وجود أي تآكل بأي جزء منها، الحالة التشغيلية، مفتاح الأمان.
	بكر حبال الجر الرئيسية	حالة الحزوز (الأخاديد) ومدى تآكلها، ضجيج غير طبيعي أو اهتزازات، التزييت والتشحيم، صفائح الحماية Guarding
	أحبال (أو سلاسل) التعليق	التآكل، الشد والاستطالة، التزييت والتشحيم (إذا لزم)
	نهايات توصيل الأحبال والسلاسل	التآكل أو التهالك، التثبيت.
	جهاز الأمان Safety gear	ضمان حرية الحركة لكافة الأجزاء المتحركة وعدم وجود أي تآكل بأي جزء منها، الحالة التشغيلية، مفتاح الأمان.
	محدد الوقت التشغيلي للمحرك	الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
البئر	دلائل حركة المركبة وثقل الموازنة	طبقة الزيت على سطح الدليل (إذا لزم)، التثبيت، الخدوش.
	لقم دلائل حركة المركبة وثقل الموازنة	تآكل بكرات أو حشو اللقم، التثبيت، التزييت والتشحيم (إذا لزم).
	أحبال (أو سلاسل) التعليق	التآكل، الشد والاستطالة، التزييت والتشحيم (إذا لزم)
	نهايات توصيل الأحبال والسلاسل	التآكل أو التهالك، التثبيت.
	مفاتيح التوقف النهائي	الفاعلية والتشغيل.
	إضاءة البئر	الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.
خارج البئر	مداخل الهبوط	الحالة التشغيلية لأقفال الأبواب، التشغيل الانسيابي للأبواب، دلائل الأبواب، القيم القياسية للثغرات gaps، حبل مشغل الباب، سلسلة أو سير مشغل الباب إن وجد، نفاذية الدخان integrity، فتح جهاز الطوارئ emergency unlocking device، التشحيم والتزييت.
	باب المركبة	مفتاح الحماية لغلق الباب أو القفل، التشغيل الانسيابي للأبواب، القيم القياسية للثغرات gaps، حبل مشغل الباب، سلسلة أو سير مشغل الباب إن وجد، نفاذية الدخان integrity، جهاز حماية الراكب عند غلق الباب، التشحيم والتزييت.
	مستوي الطابق	دقة التوقف عند مستوي الطابق.
	جهاز إنذار الطوارئ	الحالة التشغيلية.
	أجهزة التحكم والمبينات بالطوابق	الحالة التشغيلية.

2-3-5 قائمة تدقيق الصيانة الدورية للمصاعد الهيدروليكية

MAINTENANCE CHECK LISTS FOR HYDRAULIC LIFTS:

ويوضح الجدول رقم (2-3) أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات المصعد الهيدروليكي أثناء أعمال الصيانة الدورية:

الجدول رقم (2-3) يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات المصعد الهيدروليكي أثناء أعمال الصيانة الدورية

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
المصاعد الهيدروليكية		
عام	النظافة	يلزم أن تكون كافة المعدات والمهمات نظيفة، وخالية من أية أتربة أو تآكل أو صدأ.
	التمديدات والكوابل الكهربائية	العزل
حفرة البئر	حيز الحفرة	بالنسبة للزيوت والشحوم أسفل الدلائل، يلزم أن تكون الحفرة نظيفة وجافة وخالية من أي أنقاض.
	المصدات Buffers	مستوي الزيت، التشحيم والتزييت، مفاتيح الأمان، التثبيت، الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.
غرفة الماكينة	وحدة الخزان Tank unit	مستوي السائل الهيدروليكي، وحدة صمام التسريب.
	التحكم (Controller)	نظافة لوحة التحكم، جافة وخالية من الأتربة.
	صمام النجدة Pressure relief valve	الحالة التشغيلية.
	صمام تحريك الهبوط اليدوي Manual Lowering Valve	الحالة التشغيلية.
	المضخة اليدوية Hand Pump	الحالة التشغيلية.
	محدد الوقت التشغيلي للمحرك	الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.
	الخراطيم والمواسير	الضرر والتسريب.

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
البئر	الرافعة Jack	تسريب الزيت.
	الرافعة التلسكوبية Telescopic Jack	فحص التزامن.
	جهاز منظم السرعة وبكرة الشد	ضمان حرية الحركة لكافة الأجزاء المتحركة وعدم وجود أي تآكل بأي جزء منها، الحالة التشغيلية، مفتاح الأمان.
	بكرة الأحبال	حالة الحزوز (الأخاديد) ومدى تآكلها، ضجيج غير طبيعي أو اهتزازات، التزييت والتشحيم، صفائح الحماية Guarding
	دلائل رافعة المركبة وثقل الموازنة	طبقة الزيت على سطح الدليل (إذا لزم)، التثبيت.
	لقم دلائل رافعة المركبة وثقل الموازنة	تآكل بكرات أو حشو اللقم، التثبيت، التزييت والتشحيم (إذا لزم).
	جهاز الأمان Safety gear, pawl, clamping devices	ضمان حرية الحركة لكافة الأجزاء المتحركة وعدم وجود أي تآكل بأي جزء منها، الحالة التشغيلية، مفتاح الأمان.
	أحبال (أو سلاسل) التعليق	التآكل، الشد والاستطالة، التزييت والتشحيم (إذا لزم)
	نهايات توصيل الأحبال والسلاسل	التآكل أو التهالك، التثبيت.
	مفاتيح التوقف النهائي	الفاعلية والتشغيل.
	إضاءة البئر	الحالة التشغيلية.
	أجهزة مكافحة الزحف anti-creep device	الحالة التشغيلية.
	أجهزة الأمان الكهربائية	الفاعلية والتشغيل.
	صمام التمزق وجهاز التقييد Rupture valve/one way restrictor	الفاعلية والتشغيل.
	الخراطيم والمواسير	الضرر والتسريب.
خارج البئر	المركبة (عربة المصعد)	إضاءة الطوارئ، أزرار الطلب، المفاتيح، تثبيت اللوحة والصفائح الحوائط.
	مداخل الهبوط	الحالة التشغيلية لأقفال الأبواب، التشغيل الانسيابي للأبواب، دلائل الأبواب، القيم القياسية للثغرات gaps، حبل مشغل الباب، سلسلة أو سير مشغل الباب إن وجد، نفاذية الدخان integrity، فتح جهاز الطوارئ emergency unlocking device، التشحيم والتزييت.
	باب المركبة	مفتاح الحماية لغلق الباب أو القفل، التشغيل الانسيابي للأبواب، القيم القياسية للثغرات gaps، حبل مشغل الباب، سلسلة أو سير مشغل الباب إن وجد، نفاذية الدخان integrity، جهاز حماية الراكب عند غلق الباب، التشحيم والتزييت.
	مستوي الطابق	دقة التوقف عند مستوي الطابق.
	جهاز إنذار الطوارئ	الحالة التشغيلية.
	أجهزة التحكم والمبينات بالطوابق	الحالة التشغيلية.

3-3-5 قائمة تدقيق الصيانة الدورية للسلالم والمشايات الكهربائية المتحركة

:SKLAW GNIVOM DNA SROTALACSE ROF STSIL KCEHC ECNANETNIAM

ويوضح الجدول رقم (3-3) أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة أثناء أعمال الصيانة الدورية:

الجدول رقم (3-3) يوضح أهم النقاط التي يلزم أن يتم الكشف عليها واختبارها بالنسبة لمكونات السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة أثناء أعمال الصيانة الدورية

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
السلالم والمشايات الكهربائية المتحركة		
عام	النظافة	يلزم أن تكون كافة المعدات والمهمات نظيفة، وخالية من أية أتربة أو تآكل أو صدأ.
	التمديدات والكوابل الكهربائية	العزل
حيز الماكينة	التحكم (Controller)	نظافة لوحة التحكم، جافة وخالية من الأتربة.
	صندوق التروس gear box	حالة التروس ومدى تآكلها، التزييت والتشحيم.
	المحرك	تآكل رمان البلي وحالته، التزييت والتشحيم.
	المكابح (الفرامل) Brake	الحالة التشغيلية العامة لنظم الكبح، تآكل أي جزء أو مكون، مدى دقة التوقف.
	الفرامل المساعدة Auxiliary brake	الحالة التشغيلية لنظم الكبح المساعد، تآكل أي جزء أو مكون، مدى دقة التوقف.
	صندوق التروس المتوسط Intermediate gear box	حالة التروس ومدى تآكلها، التزييت والتشحيم.
	سلسلة الجر الرئيسية Main drive chain	حالة الشد والتآكل، التزييت والتشحيم.
	سلسلة الدرج Step/pallet chain	حالة الشد والتآكل، التزييت والتشحيم.
	الدرج Step/pallet	الحالة العامة للدرج، عجلات الدرج.
	سير المشاية Conveyor belt	الحالة العامة وحالة الشد.
	سير الحركة Drive belt	الحالة العامة وحالة الشد.
	نظام المسار Track system	الحالة العامة، التآكل، التثبيت.
	أجهزة الأمان Safety devices	الفاعلية والتشغيل.

المجال	المعدة	الفحص (التدقيق)
الجزء الخارجي	الخلوص Clearances	الخلوص من درجة لأخرى، ومن الدرج للحواف.
	الأمشاط Combs	الحالة العامة الظاهرة، والتشابك مع الدرج.
	لوحة المشط Comb plate	الخلوص والحالة التشغيلية.
	الدرابزين Balustrade/Handrails	الحالة العامة، انسيابية الحركة، الشد، التزامن مع سرعة الدرج، حالة صفائح التزيين الداخلية والخارجية، تثبيت ألواح التزيين الداخلية.
	أجهزة الأمان Safety devices	الفاعلية والتشغيل.
	اجهزة قياس الانحراف Deflector devices	الفاعلية والتشغيل.
	الإضاءة Lighting	الحالة التشغيلية.
	المبينات Display	الحالة التشغيلية.
	الإشارات Signs/pictograms	الحالة التشغيلية.
	التوجيهات Controls	الحالة التشغيلية.
	الوصول دون عائق Unobstructed access	متاح أم لا

5-3-4 المتطلبات الرئيسية للصيانة الدورية المواصفة القياسية " SASO-584": المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الثامن: متطلبات الصيانة الدورية ":

الجدير بالذكر أن المواصفة القياسية " SASO-584: المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الثامن: متطلبات الصيانة الدورية " الصادرة عن الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة قد تضمنت شرحاً تفصيلياً لكافة الاختبارات والتفتيش اللازم للمصاعد الكهربائية أثناء عملية الصيانة الدورية، ويلزم استيفاء المتطلبات الصادرة في هذه المواصفة، ويمكن تلخيص هنا المتطلبات الرئيسية كالتالي:

1- يكون صاحب المبنى الذي تم تركيب المصعد مسؤولاً عن الترتيبات اللازمة لإجراء الصيانة الدورية والتحقق من التشغيل السليم لجميع أجهزة السلامة والمعدات من قبل جهة معتمدة.

2- يلزم تصحيح أي عيوب تؤثر على التشغيل الآمن والمستمر مباشرة بعد الكشف، ويكون المصعد خارج التشغيل حتى يتم تصحيح العيوب.

3- يلزم أن يتم عرض إشعار في الطابق الأرضي من المبنى يشير، في كتابات واضحة ولا تمحى، إلى اسم الشخص أو المؤسسة ورقم هاتفهما الذي سيتم الاتصال به في حالة تعطل المصعد.

4- أثناء أعمال الصيانة أو الإصلاح، يتم تزويد كل أرضية الهبوط بلوحة تحذير أو أي علامة أخرى تحمل النقش، "المصعد قيد الإصلاح".

5- يكون صانع المصعد أو ممثل الخدمة المعتمد مسؤولاً عن الحفاظ على المصعد في حالة عمل آمنة خلال فترة الضمان (سنة واحدة على الأقل).

6- أثناء الصيانة، اعتماداً على طبيعة العمل، يلزم استخدام الأدوات المناسبة. يلزم أن تكون الأجزاء المستخدمة جديدة وحسب توصية الشركة المصنعة.

7- يلزم أن تتألف الصيانة الدورية من فحوصات منتظمة لأجهزة السلامة الكهربائية والميكانيكية، وفحوصات وتعديلات إضافية للتركيب وكذلك التشحيم والتنظيف، وفقاً لتعليمات الشركة المصنعة.

8- يلزم إجراء الصيانة الدورية وفقاً لتعليمات الشركة الصانعة أو على الأقل وفقاً لما يلي:

أ. كل شهر: التشحيم والتنظيف والتحقق من التشغيل السليم للمصعد.

ب. كل ستة أشهر: صيانة جميع المكونات الأخرى مثل حبال التعليق، Buffer، Speed Governor، Safety Gear، مفاتيح الحد النهائي، ثقل الموازنة.

9- يتم تنظيف القضبان التي يتم استخدام مواد التشحيم بها في كل فترة من اثني عشر شهراً على الأقل.

10- عندما لا يتم تشغيل المصعد لمدة تزيد عن 90 يوماً، يلزم إجراء فحص كامل قبل وضع المصعد في الخدمة مرة أخرى.

11- عند استخدام المصعد لأغراض أخرى غير الاستخدام المقصود، مثل نقل مواد البناء، يلزم ضبط فترات الصيانة وفقاً لكل حالة استخدام.

12- في نهاية أي واجبات بخلاف الأغراض المقصودة، يخضع المصعد لفحص قبل وضعه في الخدمة العادية.

13- بعد كل عملية صيانة، يلزم تشغيل المصعد عدة مرات للتجربة قبل تشغيله في الخدمة العادية.

فيما يلي بعض نماذج فحص الصيانة الواردة في المواصفة القياسية " SASO-584: المصاعد الكهربائية للأفراد أو البضائع – الجزء الثامن: متطلبات الصيانة الدورية ":

ملحق (أ)

تقرير فحص مصعد كهربي

1 اسم وعنوان المالك: .....

2 عنوان المبنى: .....

3 نوع المصعد: ..... الرقم: .....

4 السعة المقننة: .....

5 5السرعة المقننة: .....

6 اريخ الفحص والصيانة: .....

مسلسل	البند	الحالة	الملاحظة
	داخل المركبة (عربة المصعد)		
1	مفتاح التوقف للطوارئ		
2	إشارة جهاز الإنذار عند الطوارئ		
3	الحمل المقنن		
4	لوحة السعة والبيانات		
5	جدران وأرضية وسقف المركبة		
6	التهوية		
7	أبواب الطوارئ		
8	باب أو بوابة المركبة		
9	الاتصال الكهربي لباب أو لبوابة المركبة		
10	وضع الغلق لباب أو لبوابة المركبة		
11	قدرة فتح الأبواب أو البوابات		

مسلسل	البند	الحالة	الملاحظة
12	قدرة غلق الابواب أو البوابات		
13	قوة غلق الباب		
14	سرعة قفل الأبواب الآلية		
15	جهاز إعادة فتح الباب		
16	إضاءة المركبة		
17	الإضاءة عند الطوارئ		
18	عدد الطوابق		
	خارج البئر		
19	مصد القدم		
20	آلية قفل أبواب العتب		
21	محتويات البئر		
22	جهاز قفل باب العتب		
23	مصد تيار الطوارئ		
24	المدخل لقاع بئر المصعد		
	فوق سطح المركبة		
25	الكابلات الرحالة		
26	مفاتيح تحديد السرعة		
27	منظم السرعة		
28	الخلوص العلوي بين المركبة وثقل الموازنة		
29	أبعاد بئر المصعد		
30	مفتاح توقف نهاية العادي		
31	مفتاح التوقف النهائي		
32	مفتاح التوقف أعلى المركبة		
33	جهاز التشغيل		
34	مخرج الطوارئ فوق المركبة		
35	ثقل الموازنة		
35	ثقل موازنة الأمان		

مسلسل	البند	الحالة	الملاحظة
36	الإضاءة فوق سطح المركبة		
38	بئر المصعد المعتاد		
39	سقف بئر المصعد		
40	تهوية بئر المصعد		
41	الروابط والدلائل		
42	الأنابيب والفتحات في بئر المصعد		
43	واقي دواسة العتب		
44	حبل التعليق		
45	بيانات الحبل		
46	جلب الحبل		
غرفة الماكينة			
47	منظم السرعة		
48	مفتاح منظم السرعة		
49	مانع تسرب الحاكم		
50	جدران غرفة المكنة		
51	المدخل لأجزاء المكنة		
52	أبواب الدخول		
53	إضاءة غرفة المكنة		
54	تهوية غرفة المكنة		
55	الواقيات للمكنات		
56	التروس وكراسي المحرك		
57	أدوات التحكم والمفاتيح		
58	توصيلات الأرض		
59	المفاتيح الرئيسية		
قاع بئر المصعد			
60	الخلوص السفلي للمركبة		
61	الخلوص السفلي لثقل الموازنة		

مسلسل	البند	الحالة	الملاحظة
62	حالة زيت المصدات		
63	رجوع كباس زيت المصد		
64	معيار الزيت		
65	حالة نابض المصد		
66	حالة واقي الصدم الصلب		
67	مفاتيح المصعد		
68	مفاتيح الأمان		
69	واقي ثقل الموازنة		
70	حماية الفراغ تحت قاع بئر المصعد		
71	مفتاح توقف نهاية المسار		
72	جهاز التوقف النهائي		
73	الوقاية بين قيعان المصعد		
74	المدخل		
75	الإضاءة		
76	مفتاح التوقف		
77	أقل عمق لقاع بئر المصعد		

قام بالفحص: .....

الشخص المسؤول: .....

الأدلة والكودات المرجعية

-1 الهيئة السعودية للمواصفات والمقاييس والجودة SASO

-2 بلدية دبي – تعميم رقم -201بشأن نظام المصاعد في المباني

-3 بلدية دبي – إدارة المباني-لائحة شروط ومواصفات البناء

4- Saudi Electrical Code SBC

5- All normative references listed in EN 8150/20- Standard.

6- BS ISO 4190 Parts 1&2 “Lift (V, S: Elevator) installation”.

7- BS 5655: “Lifts and service Lifts”.

8- BS EN 81- part 28 “Safety Rules for the Construction and installation of Lifts. Particular Applications for passenger and goods passenger lifts”

9- BS EN 81- Part 72: “Firefighters lifts”

10- BS EN 81- Part 70: “Accessibility to lifts for persons including persons with disability”.

11- BS EN812003 :58- Safety Rules for the Construction and Installation of lifts: Examination and tests. Landing doors fire resistance test.

12- CIBSE Guide D “Transportation Systems in Buildings”

13- ASME A17.1 "Safety Code for Elevators and Escalators"

14- BS: 7255: 2012: Code of Practice for Safe Working on Lifts.

15- Lift Directive 201433//EU of the European Parliament and of the Council Feb. 2014.

16- Architecture, Engineering and Construction, University of Michigan, Design Guideline 140,000, Conveying Systems – General Requirements.

وزارة الشـــؤون
البلدية والقروية
Ministry of Municipal & Rural Affairs