

النقل وحركة الأشخاص في الأبنية





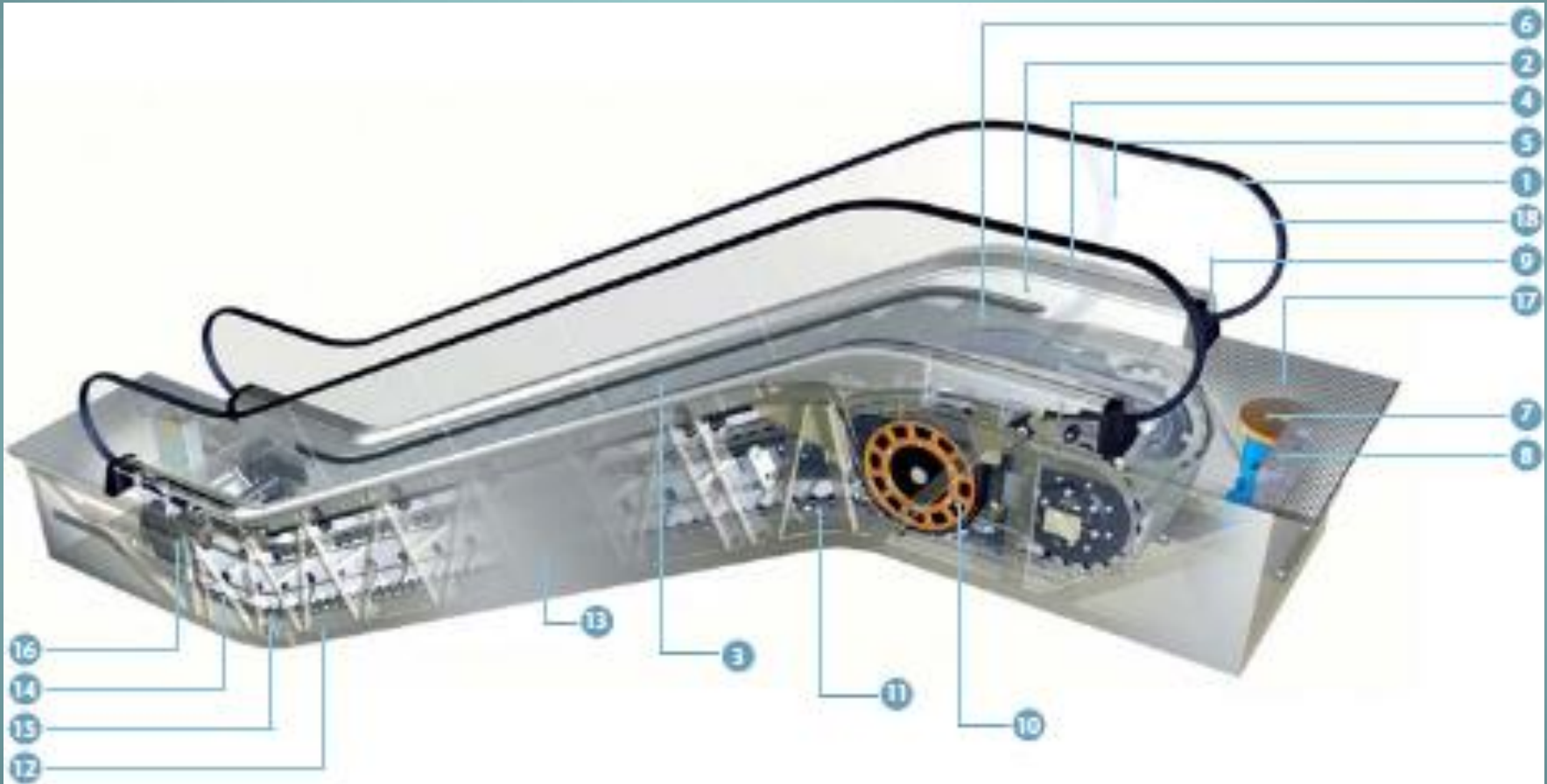
إن دراسة حركة الأشخاص في الأبنية تزداد أهمية مع تطور العمران وزيادة مساحات وارتفاعات الأبنية المصممة، وتتم الحركة السكانية في الأبنية بواسطة المصاعد والأدراج والسيور المتحركة بحيث تكون :

١- الأدراج هي العنصر الأهم في نقل المجموعات الكبيرة من رواد الأسواق التجارية والمطارات.

٢- المصاعد هي وسيلة الحركة الوحيدة في الأبنية الشاهقة سواءً كانت تجارية أو سكنية.

• الأدرج والسيور المتحركة:

يتألف الدرج من الأجزاء الرئيسية التالية التي يتعين التعرف عليها نظرياً وميدانياً.



Item Component:

- | | |
|------------------------|-----------------------------|
| 1- Handrail | 2- Skirting |
| 3- Steps/pallets | 4- Decking |
| 5- Balustrade | 6- Horizontal steps/pallets |
| 7- Drive station | 8- Controller |
| 9- Front plate | 10- Handrail drive |
| 11- Transition radii | 12- Truss |
| 13- Side cladding | 14- Step chain |
| 15- Tracks | 16- Return station |
| 17- Access cover plate | 18- Newel |

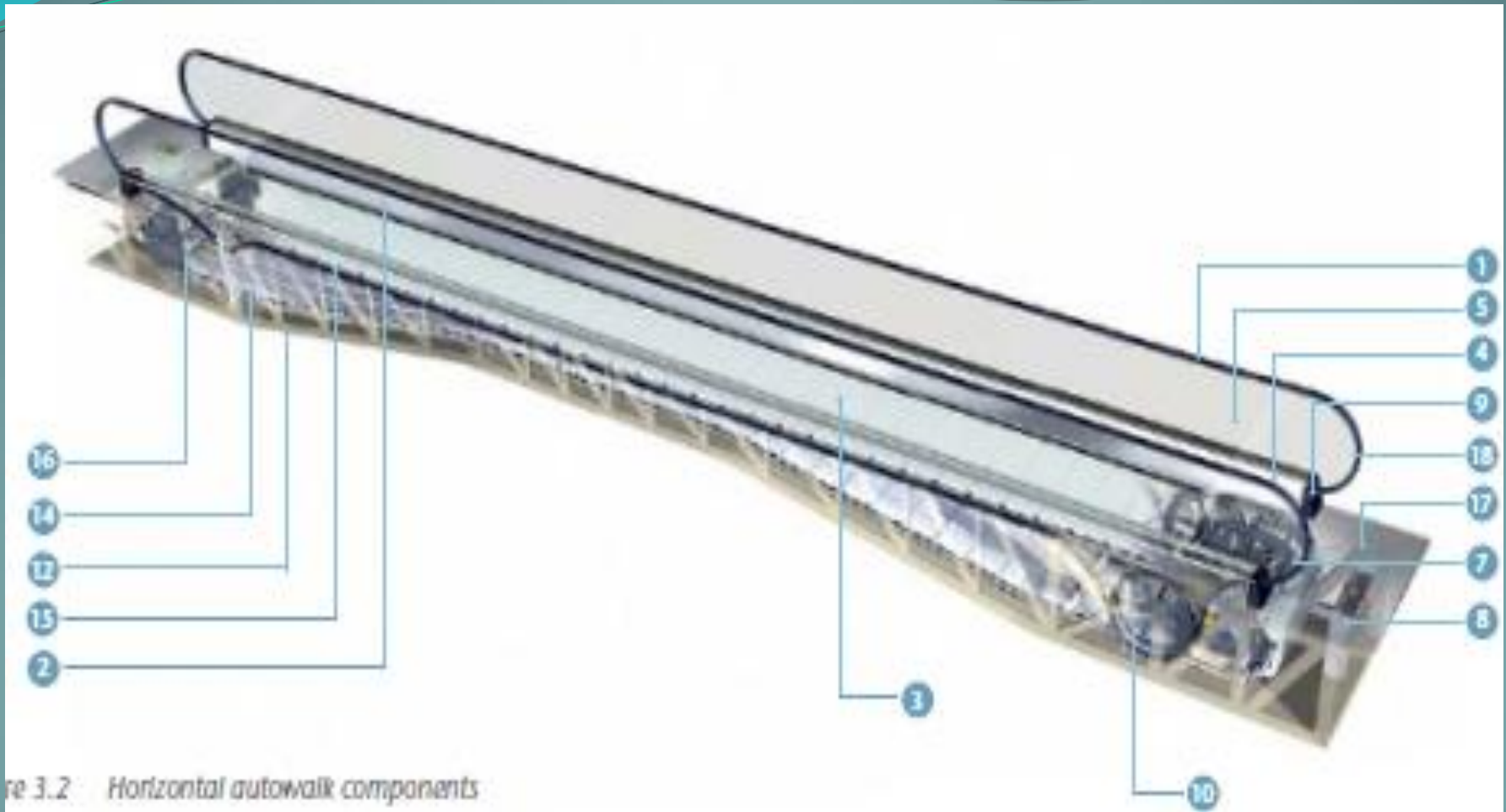


Figure 3.2 Horizontal autowalk components

Horizontal autowalks cover all the standard requirements:

- Inclination from 0° to 6°
- Plet width 1000 mm | 1200 mm | 1400 mm
- Speed 0.5 m/s | 0.65 m/s | 0.75 m/s
- Environment Indoor | semi-outdoor | fully outdoor



Inclined pallet conveyors are available with three degrees of inclination:

- Inclination 10° | 11° | 12°
- Pallet width 800 mm | 1000 mm
- Speed 0.5 m/s
- Environment Indoor | semi-outdoor

ويتم تصميم الأدراج والسيور المتحركة عقب دراسة الحركة المرتقبة بين الطوابق و تكمن المحاور الأساسية للدراسة والتصميم ضمن ما يلي:

• الميول (Inclination):

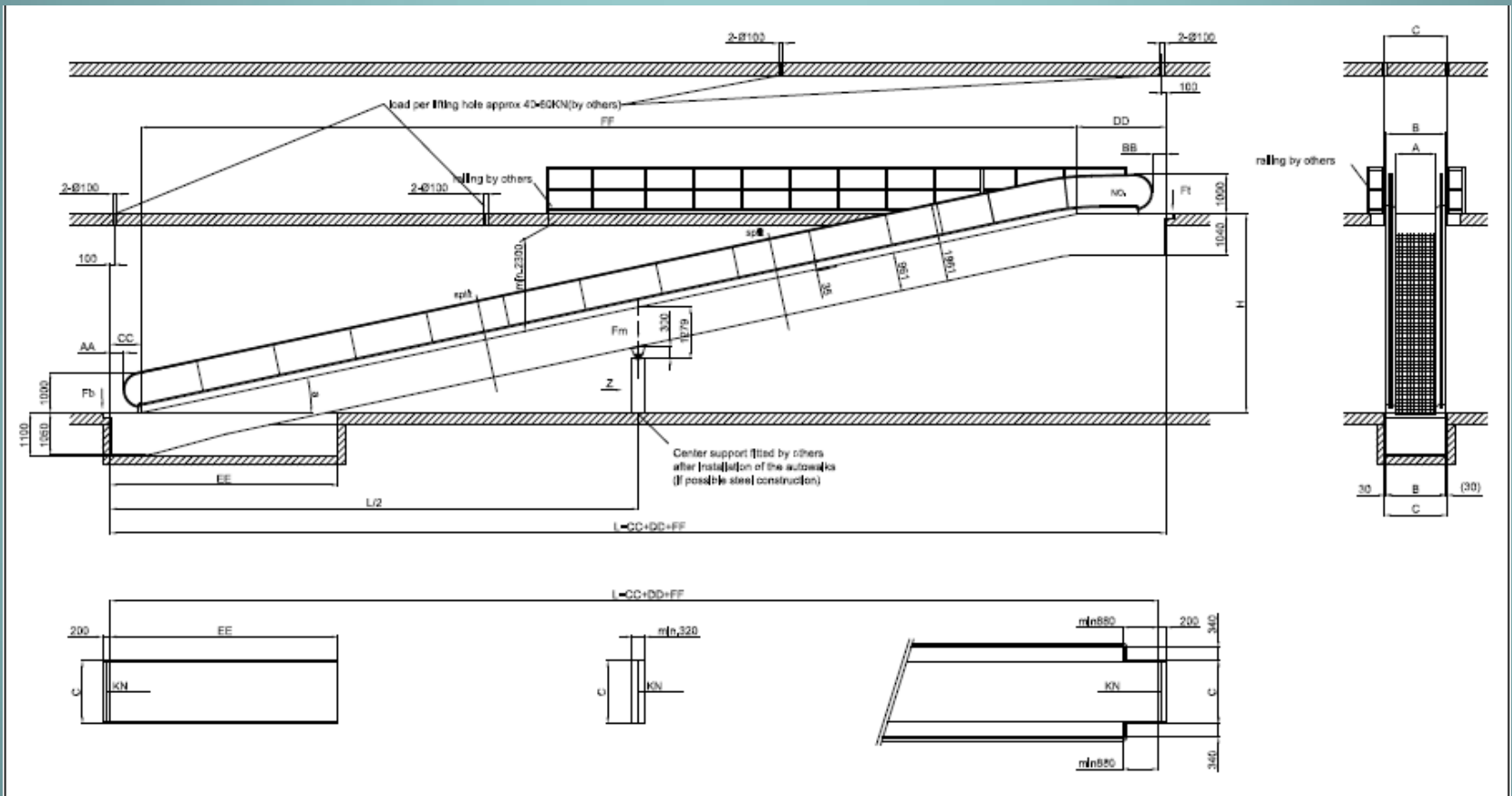
إذ يتوجب تحديد ميول الدرج أو السير المتحرك لتأمين النقل الطابقي بشكل آمن وسلس ، ويتعين على المصمم الالتزام بنصوص النورمات العالمية المدروسة لتحقيق ذلك. وعليه فإن كافة المصنعين العالميين يعتمدون بشكل رئيسي على ميولين أساسيين هما :

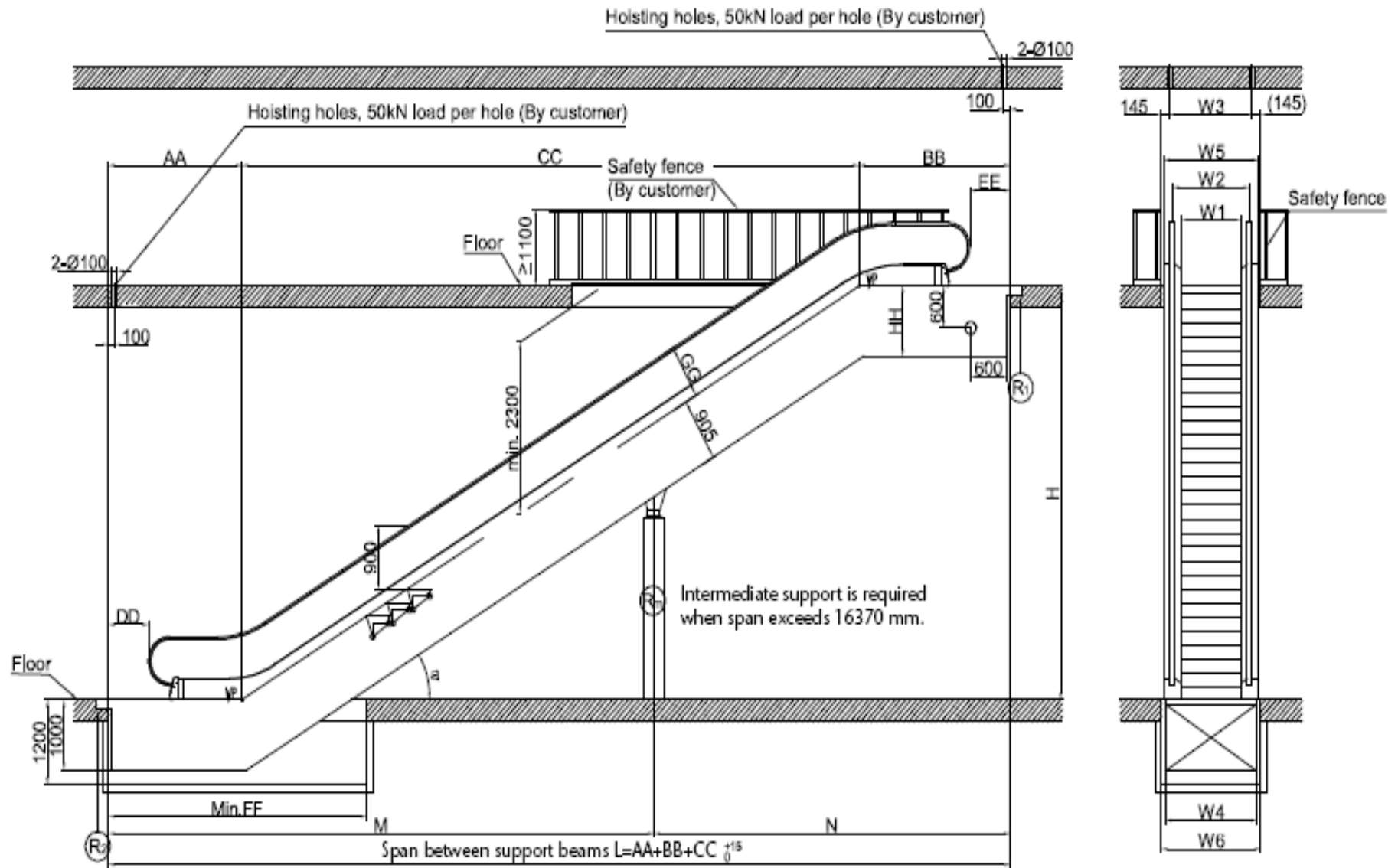
• ٣٠ درجة و ٣٥ درجة مئوية فيما يخص الأدراج

• وتلتزم أغلب الشركات بتقديم الأدراج بميول ٣٠ درجة مئوية في حال تعدى الارتفاع الطابقي حاجز ال ٦ م

علماء أن معظم الشركات تنتج ميول ٣, ٢٧ أيضاً لبعض الحالات الخاصة، و يجدر بالدارس في أي حال من الأحوال مراقبة المسقط الملحوظ للدرج من الناحيتين المعمارية والإنشائية لتأمين الفتحات والجوائز الاستنادية وجور التخديم اللازمة.

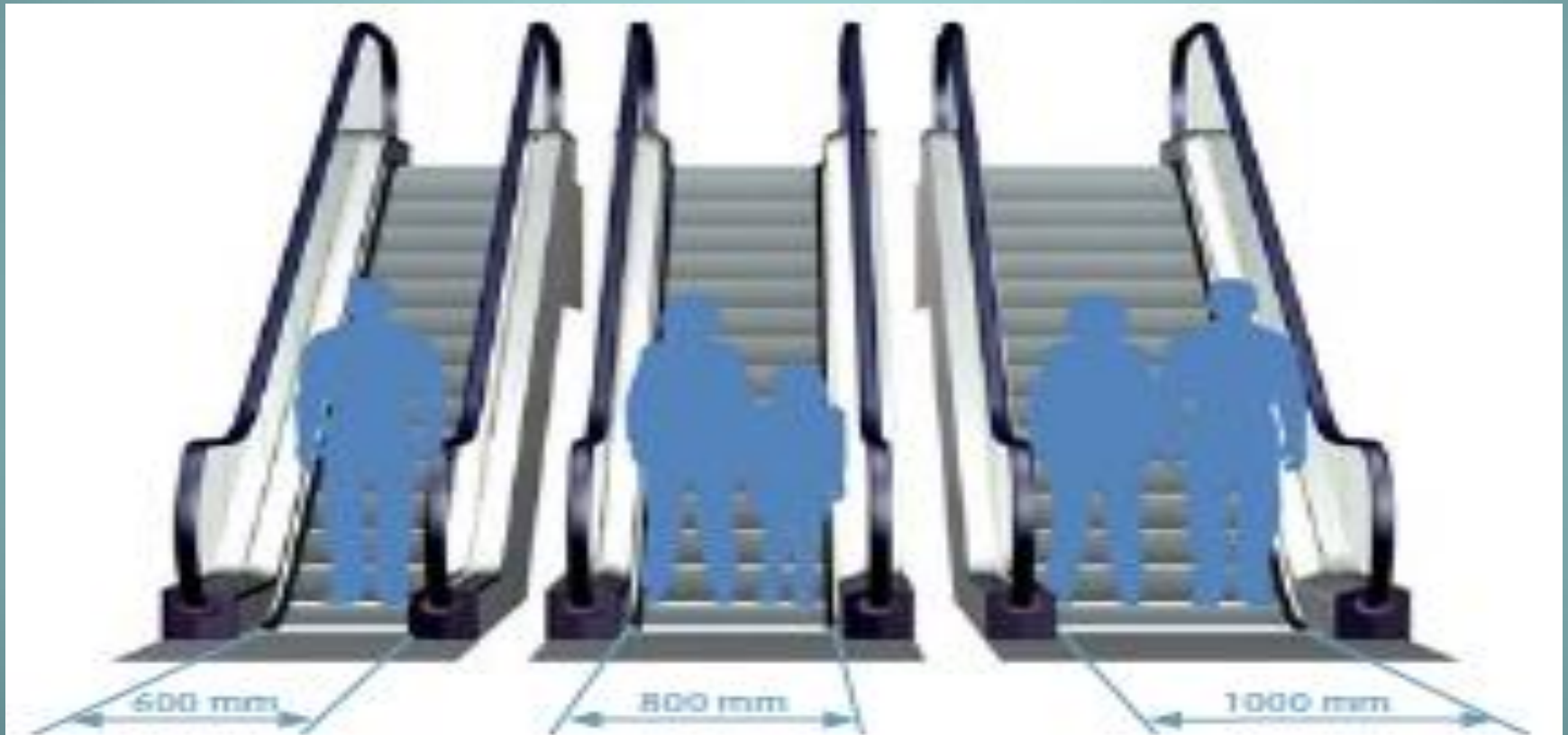
أما في حالة السيور المتحركة **Ramps/Auto-walks** فتعتمد الشركات ميولين أساسيين أيضاً هما ١٢ و ١٠ درجات مئوية إضافة إلى إمكانية تصنيع الميول ١١ درجة في الحالات الخاصة وذلك تبعاً لطبيعة السير المتحرك وكذلك المسقط الملحوظ له إنشائياً.





• عرض الدرجة (Step/Pallet width):

يتراوح عرض الدرجات بين القياسات العالمية التالية ٦٠٠ مم و ٨٠٠ مم و ١٠٠٠ مم للأدراج ، في حين تكون ٨٠٠ مم كحد أدنى في السيور المتحركة، ويتم انتقاء عرض الدرجة عند الأخذ بعين الاعتبار الناحيتين التخديمية والمعمارية للدرج ، إذ يجب استخدام درجات بعرض ١٠٠٠ مم في الأسواق بينما يكفي بدرجات ذات عرض ٨٠٠ مم للأبنية التجارية .



• السرعة (Speed):

يتم عادة اعتماد سرعة 0.5 m/s عند الشركات المصنعة وذلك لسهولة الدخول والخروج من وإلى الدرج بشكل آمن. علماً أن زيادة السرعة الاسمية للدرج تتيح الزيادة بسرعة نقل الرواد بين الطوابق في بعض الأبنية ذات الكثافة السكانية العالية، بحيث يمكن أن تصل السرعة الاسمية إلى 0.75 m/s ، و تتناسب الكثافة التخديمية تبعاً للسرعة ولعرض الدرجة وفق ما يلي:

	0.5 m/s	0.65 m/s	0.75 m/s
600 mm	3,600 persons/h	4,400 persons/h	4,900 persons/h
800 mm	4,800 persons/h	5,900 persons/h	6,600 persons/h
1000 mm	6,000 persons/h	7,300 persons/h	8,200 persons/h

كما يتوجب الأخذ بعين الاعتبار النقاط التالية لتأمين سوية عالية للتخديم:



تحديد عدد الدرجات المستوية عند الدخول والخروج من الدرج:

يمكن تصميم الدرج على أساس تركيب درجتين أو ثلاث درجات بشكل أفقي على مستوى الطابق لتأمين سهولة أكبر للدخول والخروج من الدرج ورفع سوية الأمان المطلوبة للمستخدمين ، علماً أنه يتوجب على الدارس الانتباه إلى أن زيادة الدرجات المستوية تزيد من المسقط الأفقي اللازم لتركيب الدرج.

• تحديد طريقة التشغيل:

يمكن تركيب الأدرج والسيور على أساس:

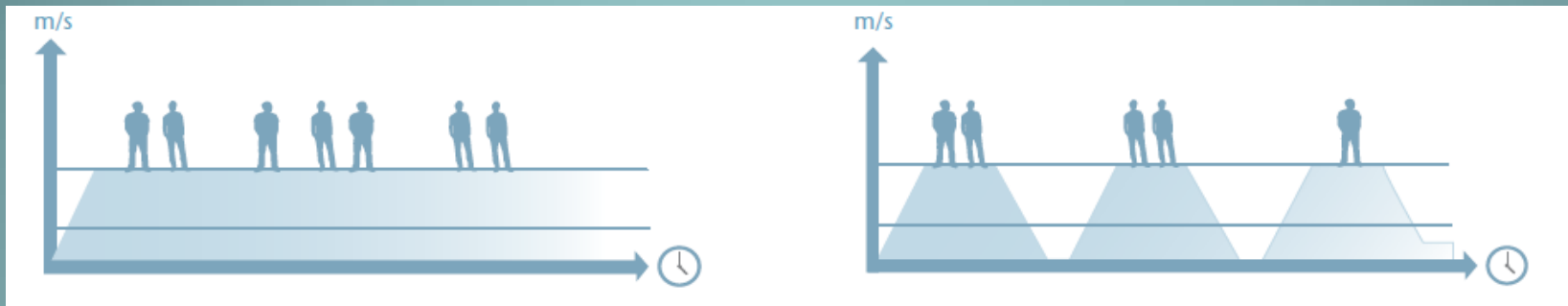
• عمل مستمر، وذلك في الأماكن المزدحمة.

• عمل بواسطة فوتوسيل، بحيث يتوقف الدرج عن العمل في حال خلوه من الرواد ليعود إلى الحركة عند اقتراب أحد ركابه.

• عمل بواسطة الـ **Inverter** بحيث يستمر عمل الدرج بسرعة بطيئة عند خلوه من الرواد ويعود للسرعة الاسمية عند وصول أحد الركاب لمدخل الدرج.

ويتم تحديد طريقة التشغيل تبعاً لاحتياجات البناء.

The operational mode describes the way the unit is operated by the controller

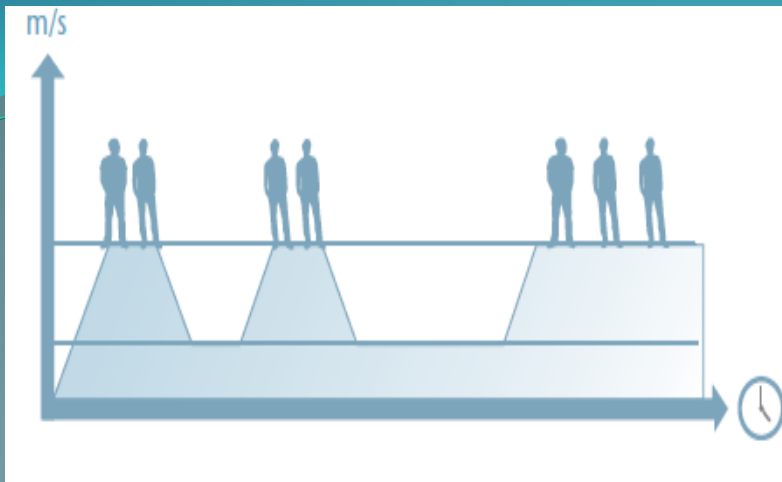


A Continuous:

The unit is started by a key switch and runs continuously in the selected direction until stopped by a key switch or the emergency stop

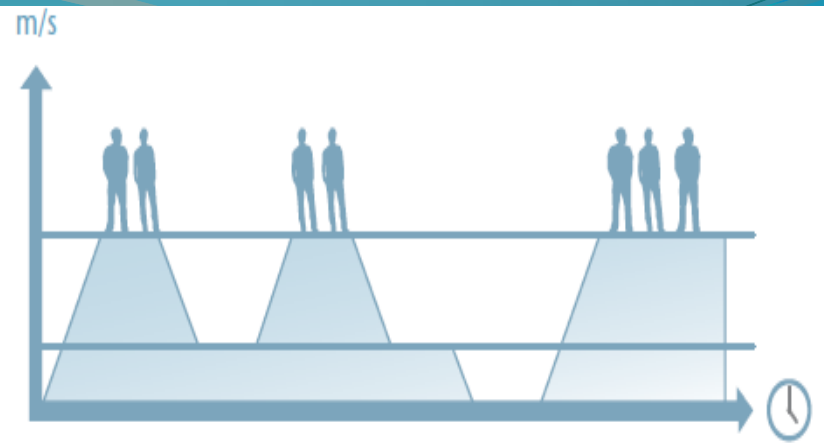
B Stop & Go:

This mode is the same as Continuous except that the unit stops after a pre-selected time if no passengers are detected. If a passenger is then detected at either landing, the unit restarts in the pre-selected direction



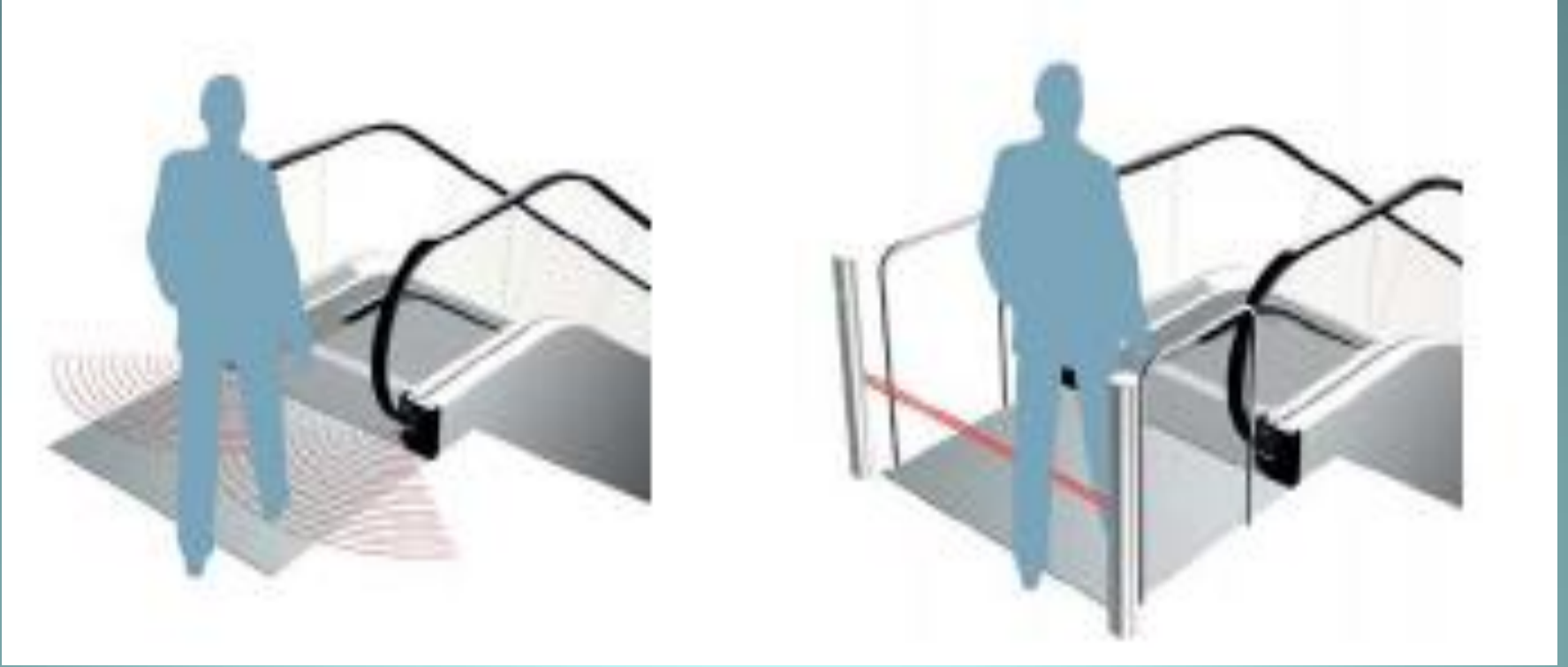
C Stand-by speed:

This mode of operation is the same as Stop & Go except that the unit is slowed down to stand-by speed by the inverter instead of being stopped. The stand-by speed is approximately 40% of nominal speed, namely 0.2 m/s for an escalator normally operating at 0.5 m/s



B+C:

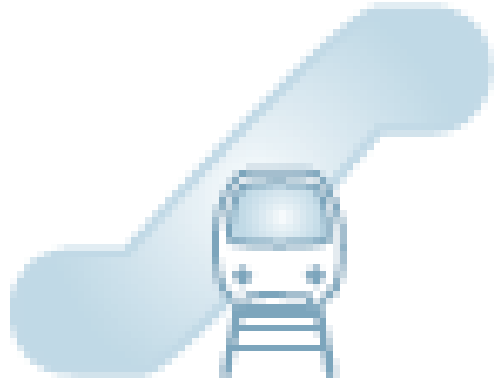
A combined B+C function is also possible



• بيئة استخدام الدرج:

يتوجب تحديد ما إذا كانت الأدرج ستركب في بهو مغلق **Indoor**، أو فراغ خارجي مغطى للاستخدام **Semi-outdoor**، أو مكان خارجي في الهواء الطلق **Outdoor**، إذ يتم تقديم العديد من المواصفات الضرورية في حال تركيب الأدرج في الأماكن المكشوفة.

Public transportation segment



- High availability is vital
- High speed (mainly 0.65 m/s)
- increases safety by allowing passengers to leave the platform quickly
- Linked to building management systems
- Stand-by speed and Stop & Go operation
- Heavy indoor, semi-outdoor and fully outdoor use
- 20-24 hrs running time per day.

Airport segment



- High speed is usually required, especially for horizontal auto walks
- Visual design is very important; airports are key reference sites
- Availability is extremely important
- Linked to building management systems
- Stop & Go operation
- Mainly indoor
- 18-20 hrs running time per day.

Retail segment



- Visual design and lighting options important
- Very often belongs to the transport system of the building and linked to elevators
- Lowest possible speed to retain shoppers in the building
- Continuous operation very important to guide shoppers to other floors
- Mainly indoor
- 12-14 hrs running time per day

Office/hotel/medical segment



- Visual quality outlook important as it represents the luxury level of the building
- Finishing often done by customer (office/hotel)
- Very often belongs to the transport system of the building and is linked to elevators
- Low running speed needed for passenger comfort
- Stand-by speed and Stop & Go operational modes
- Mainly indoor and air-conditioned

Leisure segment

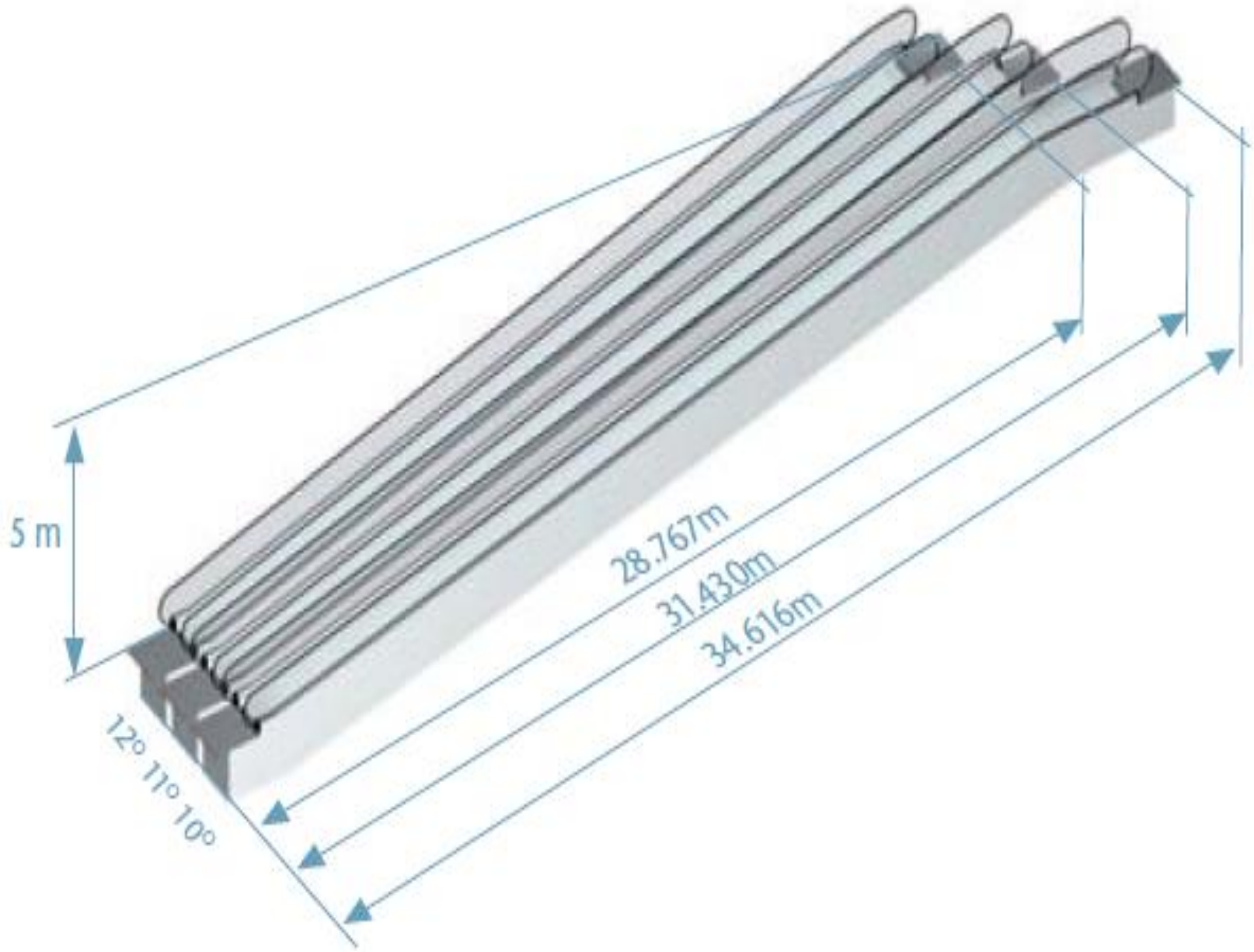


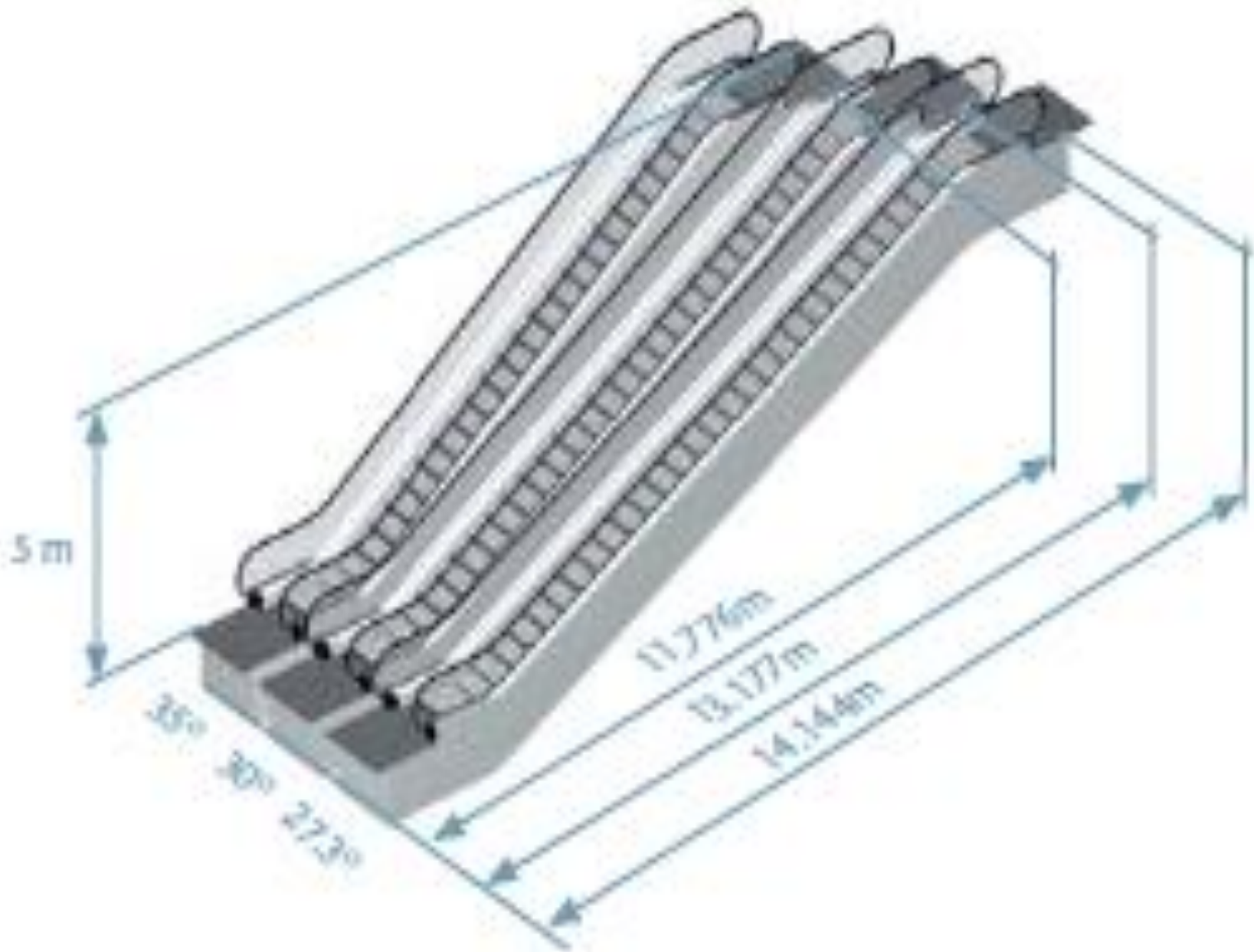
- 10-12 hrs running time per day.
- Availability is extremely important
- Amusement parks often have busy retail center type of traffic but in an outdoor environment
- Stadiums where the duty cycle is short but with peak loads require a heavier solution, similar to the public transportation segment
- Indoor, semi-outdoor and fully outdoor use
- 12-14 hrs running time per day

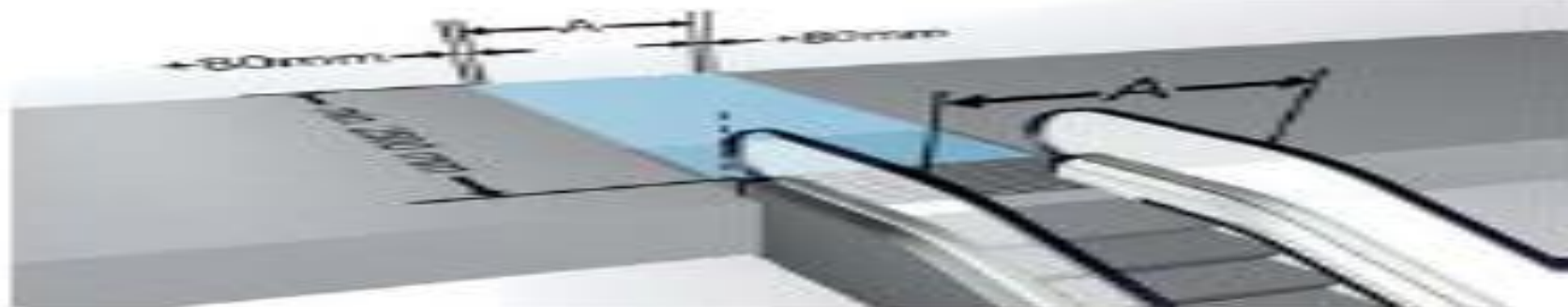
• الفراغ عند طرفي الدرج:

يتوجب المحافظة على مساحة مناسبة في طرفي الدرج لسهولة الدخول والخروج، آخذين بعين الاعتبار أن أي عرقلة في الحركة في طرفي الدرج يمكن أن تؤدي إلى مواقف خطيرة للرواد وذلك نظراً للحركة المستمرة للدرج والتي يمكن أن تقابل مع بطئ في حركة الخروج في حال الازدحام، وخاصةً عند ضيق المساحة المحققة ما بين طرف الدرج و نهاية الممر المصمم.

كما يتعين التأكد من تأمين الارتفاع المناسب بين الدرجين المتراكبين في الأبنية التي ينخفض الارتفاع فيها ، إذ يتوجب تحقيق فراغ عامودي لا يقل عن ٢,٣٠٠ مم على كافة مسار الدرج وفق النورمات العالمية.







a)



b)

Figure 6.7 a) and b)
 Passenger circulation area for single escalators
 A = distance between handrail outer edges



المصاعد:

يتألف المصعد من العديد من الأجزاء الثابتة والمتحركة والتي تنجزاً إلى :

✓ تجهيزات غرفة المحركات (آلية الحركة والكنترول).

✓ تجهيزات البئر (سكك ، كبلات ، ..).

✓ الكابين والبواب الداخلي.

✓ الأبواب الخارجية والمؤشرات.

✓ شبكة الأمانات.

ويتم تصميم وانتقاء المصعد المناسب بشكل أولي بتحديد ما يلي:

• عدد المصاعد.

• سعتها.

• سرعتها.

وذلك وفق احتياجات المبنى، بحيث يكون تحديد هذه الأمور بسيطاً في الأبنية المنزلية الخاصة وذلك من خلال الالتزام بتقديم السرعة المناسبة والسعة المناسبة للمصاعد وفق عدد الطوابق والقاطنين ، وتزداد هذه المهمة تعقيداً عند دراسة الأبنية الخدمية العامة أو الأبنية ذات الارتفاعات الشاهقة وذات الكثافة السكانية العالية، إذ تنهار الناحية التخديمية للبناء بأكمله في حال إخفاق الدارس الإحاطة بكافة المعطيات الأساسية لتأمين دراسة شاملة للنقل لعامودي بشكل سليم وتعتمد هذه الدراسة على رقمين رئيسيين:

* ٣٥ ثانية هي المدة التي يتحملها الإنسان العادي في مكان مغلق (داخل مصعد) قبل أن تراوده التساؤلات عن هذا المكان المحصور.

* ٤٠ ثانية هي المدة القصوى التي يمكن للإنسان العادي تحملها منتظراً طلبه للمصعد قبل أن يبدأ بالتذمر وإعادة طلب المصعد "بدون جدوى".

الرقمان ٣٥ و ٤٠ ثانية هما الأسس التي تبنى عليها دراسة تحليل حركة المصاعد
Traffic Analysis في الأبنية.

ويأتي بعد ذلك دراسة استيعاب البناء لقاطنيه وزواره، حيث تبنى سعة المصاعد على أساس المدة اللازمة لتفريغ البناء بالكامل في حالات الطوارئ.
إن مثل هذه الدراسة ترفع من السوية التخديمية للبناء ، وتعكس خبرة الدارس لاحتياجات البناء في مجال النقل العامودي بشكل دقيق.
كما يجب أن تدرس سرعة المصاعد بصورة جدية بحيث تتوافق بحدها الأدنى مع الجدول التالي:

- مصاعد سرعة ١,٠٠ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٢٢ متر.
- مصاعد سرعة ١,٦٠ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٣٦ متر.
- مصاعد سرعة ٢ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٤٢ متر.
- مصاعد سرعة ٢,٥ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٥١ متر.
- مصاعد سرعة ٣ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٦٣ متر.
- مصاعد سرعة ٣,٥ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٧٢ متر.
- مصاعد سرعة ٤ م/ثا تركب لأبنية لا يتجاوز ارتفاعها عن ٨٠ متر.

أما عدد المصاعد فيحسب على أساس مساحة البناء
الطبقية وتوقع عدد مستخدميها وحساب تفرغها في
حالات الطوارئ ، إذ تكون المدة العظمى المقبولة
لإخلاء بناء طابقي (سكني ، فندق ، مكتب) هو ٣٠
دقيقة ، فيجب على الأقل إخلاء ١٥% من سكان البناء
خلال خمسة دقائق، وابتداءً من هذا الرقم يحسب عدد
وسعة المصاعد الواجب تجهيزها للبناء.

وعقب تحديد عدد المصاعد وسعتها وسرعتها، يتم تحديد المواصفات المطلوبة وفق متطلبات التخديم وذلك بتصميم الأجزاء الأساسية للمصعد. إذ يتألف المصعد من شبكة من الأمانات التي يجب أن تصمم وتركب وتصلان بما يحافظ على سلامة عمل المصعد ورواده ، وتوزع الأمانات في مجمل أنحاء البئر وغرفة المحركات والأبواب الداخلية والخارجية للمحافظة على تأمين حركة مثالية.

وقد تم تطوير صناعة المصاعد في العقود الأخيرة بشكل واضح وذلك عقب دخول الميكروبروسيسور **Micro processor** مما أدى إلى تحسن في أداء الكونترولوات وانتظام حركتها علاوة على العديد من الخيارات المتاحة لمستخدمي المصعد

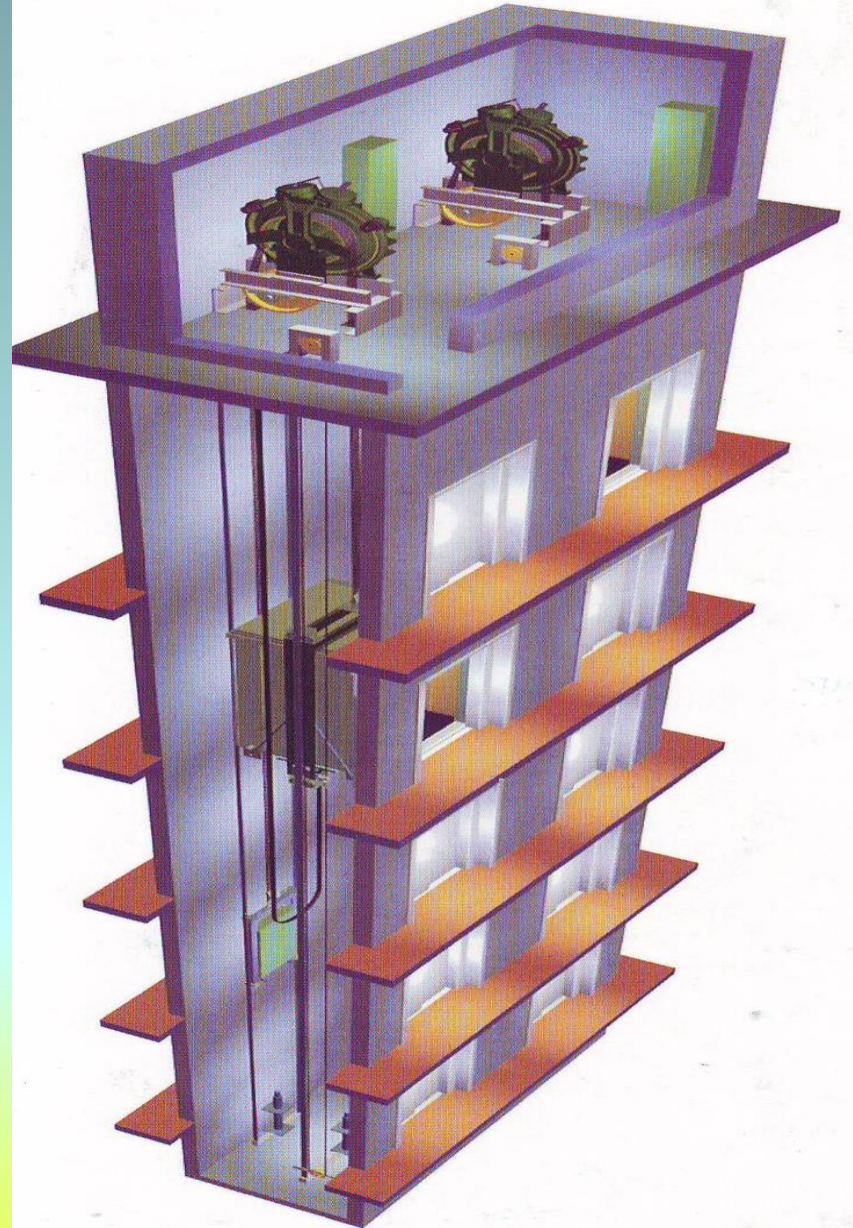
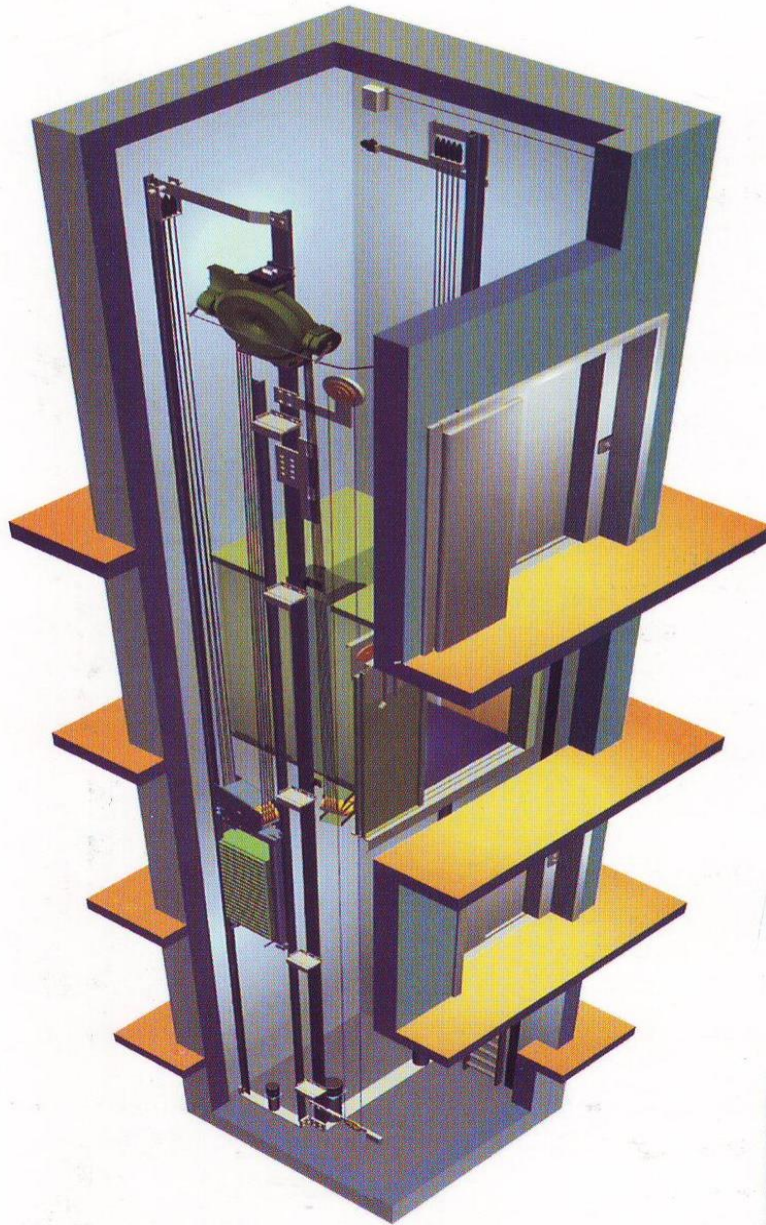
كما تم تحديث حركة الأبواب من يدوية إلى أبواب آلية الفتح للكابين ومركزية ومن ثم استخدام محركات ذات سرعات متعددة لتأمين ليونة الفتح والإغلاق.

ويعد التطوير الألمع في نطاق المصاعد هو اختراع محركات الـ **Eco Disc** والتي تستخدم ميزة الاستغناء عن علبة السرعة لتأمين الحركة المباشرة إضافةً إلى تقليص جسم المحرك لتمكين الشركات من الاستغناء عن غرفة المحركات بشكل نهائي في معظم الحالات. وتتبنى معظم الشركات العالمية حالياً هذا النظام نظراً لمميزاته الملخصة بجدول المقارنة التالي:

	Hydraulic	Traction	EcoDisc
Speed (m/s)	0.63	1.0	1.0
Load (kg)	630	630	630
Motor size (kW)	11	5.5	3.7
Main fuse size (A)	50	35	16
Energy consumption (kWh/y)	7200	5000	3000
Thermal losses (kW)	3.8	3.0	1.3
Oil requirements (l)	200	3.5	0
Weight (kg)	650	430	230
Typical noise level (dBA)	65 -70	65-75	50-55
Typical machine - room (m ²)	5	12	0

- إذ إن استخدام هذا النوع المتطور من المحركات يؤمن:
- التوفير في استهلاك الطاقة.
 - التقليل من الضياع الحراري.
 - الاستغناء عن غرفة المحركات في معظم الحالات.
 - التخفيف من الضجيج في / أو قرب غرفة المحركات.
 - إطالة عمر المحرك والأجزاء المتعلقة به.

ويمكن تركيب المصاعد مستخدمين هذا النوع المتطور من المحركات مع وجود غرفة محركات أو بالاستغناء عنها بشكل نهائي وفق ما هو مبين أدناه.



إن اختيار آلية النقل المثلى في البناء تبقى من أهم العوامل التي ترفع من سوية التخديم وقيمتة التجارية بشكل عام، إذ إن المصاعد والسلالم في البناء تمثلا الشريان الرئيسي الذي يؤمن التواصل السلس والحركة الانسيابية اللازمة في الأبنية بمختلف أنواعها.

و يجب التأكيد على أهمية عملية التركيب ومن بعدها عمليات الصيانة الدورية لما تحمله من أهمية بالغة لتكامل عملية اختيار المصاعد والسلالم مع خدمات الصيانة والإصلاح للمحافظة على استثمار هام وثمرتين في الأبنية الخاصة والعامة.

المصاعد البانورامية

الميزة الأساسية التي تتصف بها المصاعد البانورامية هي تأمين الرؤية من داخل المصعد إلى الخارج أي المحيط الخارجي لبئر المصعد .

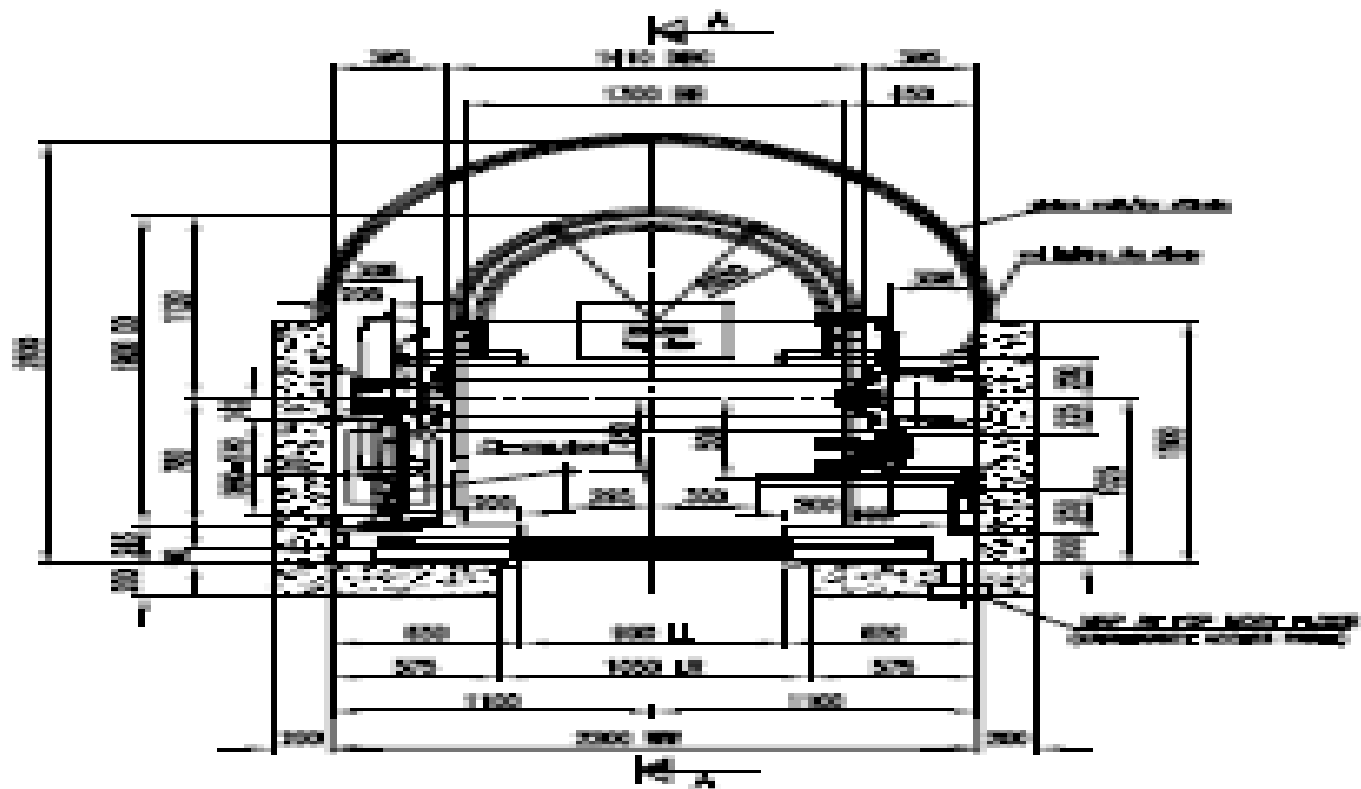
وتقسم إلى قسمين :

- ١ - مصاعد بانورامية خارجية **OUT DOOR**
- ٢ - مصاعد بانورامية داخلية **IN DOOR**

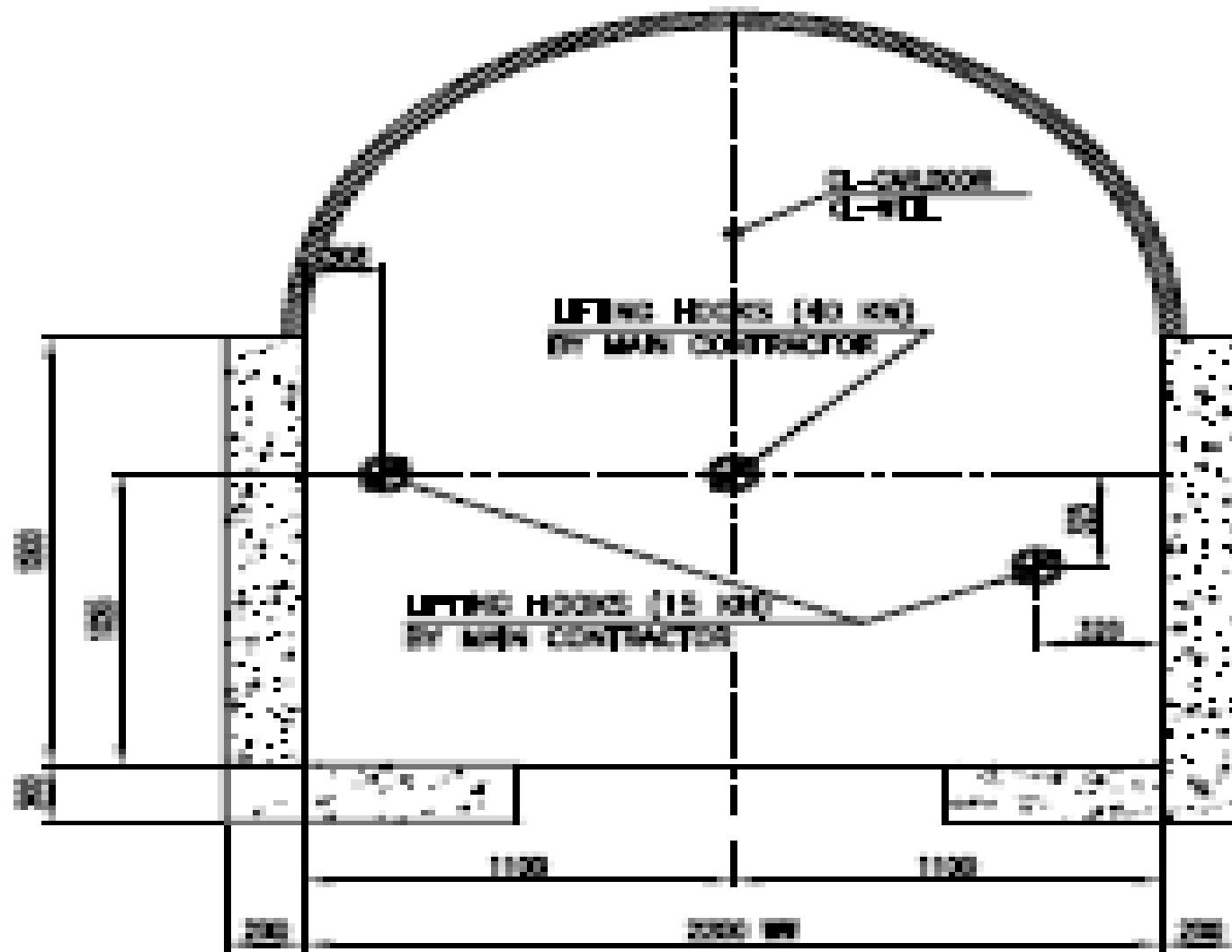
أولاً : المصاعد البانورامية الخارجية OUT DOOR

وهي المصاعد التي تتركب على الواجهات الخارجية للأبنية وتكون الصاعدة مصنعة من الزجاج المقسى وحسب الديكور أي على شكل دائري أو على شكل مثلث أو على شكل مربع حسب التصميم الملائم لواجهة البناء وباعتبارها هي مطلة مباشرة على الخارج بحيث أن يكون البئر الخارجي من الزجاج وذلك من أجل :

- لكي نؤمن نفس المنظر إلى الخارج بدون إعاقة في الرؤيا .
- أن يحمي تجهيزات المصعد من الأمطار والغبار أي من العوامل الطبيعية المختلفة.
- وان المصعد البانورامي هو كأي مصعد عادي لا يختلف من الناحية الفنية كتجهيزات ولكن هذه التجهيزات مصممة ومهيأة داخل البئر بحيث لا تؤثر على رؤية المنظر الخارجي ولهذا يكون بئر المصعد البانورامي له شكل محدد كما هو موضح بالشكل التالي :



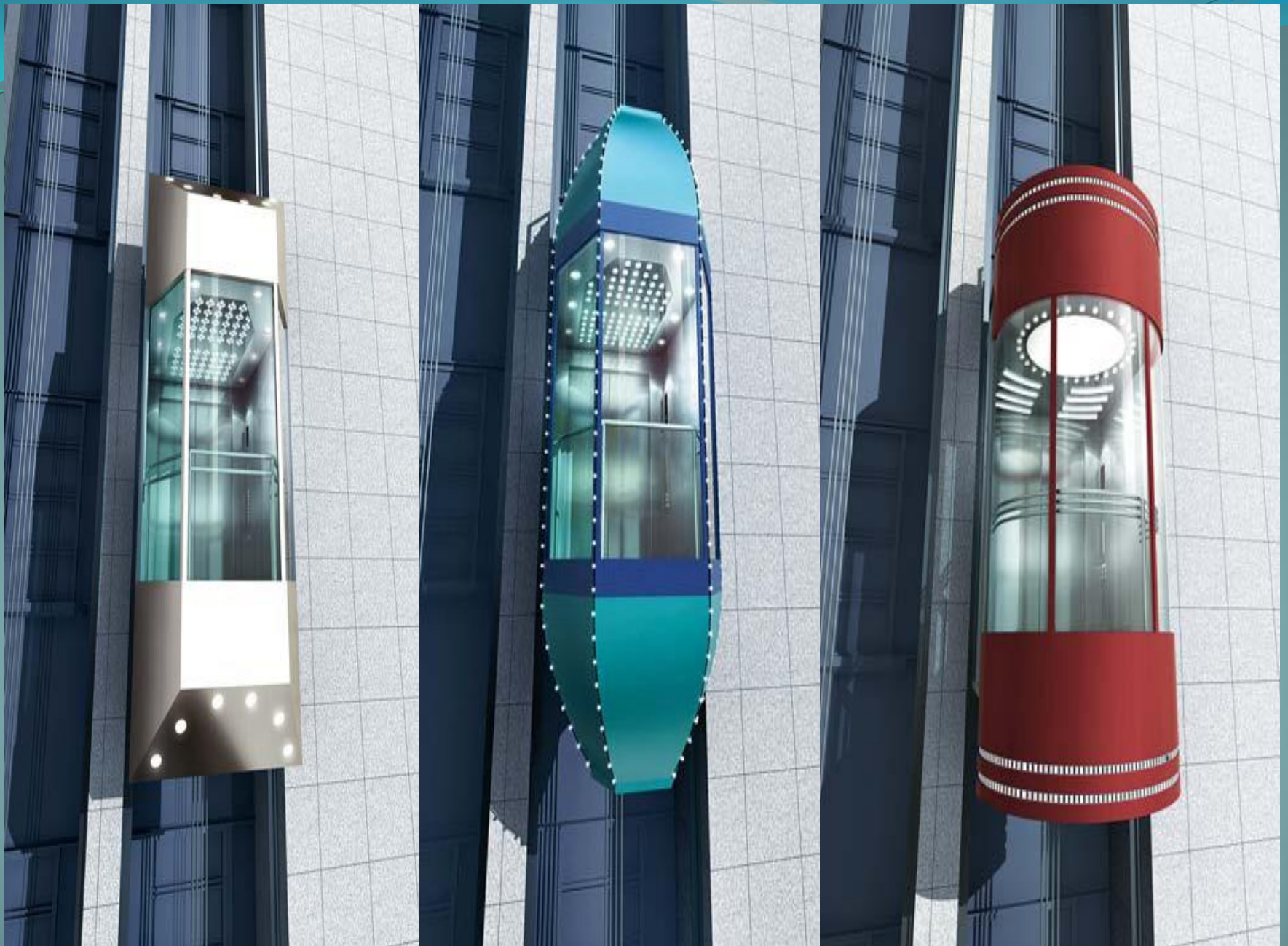
PLAN ON CAR & SHAFT
 (SCALE = 1:100)



LIFTING HOOKS PLACEMENT - TOPVIEW
(SCALE : 1:200)







ومن أهم الميزات التي يمتاز بها المصعد البانورامي أن تكون
السرعة متوسطة أي حدود السرعة حتى ١,٦ م/ثا للارتفاعات
حتى ٥٠ م

ومن المزايا الأخرى أن نؤمن النظافة التامة للزجاج الصاعدة وزجاج
البئر.

كما انه ينصح بدهان البئر من الداخل باللون الأسود لكي يتناسب
مع التجهيزات المركبة مثل السكك وحبال الجر والوزن المعادل
والأبواب من الداخل إذا كانت غير زجاج .

ثانياً : المصاعد البانورامية الداخلية IN DOOR

وهي المصاعد التي تتركب ضمن البناء من الداخل والتي لا تحتاج إلى بئر زجاج أي تكون الصاعدة مباشرة مع المحيط داخل البناء مثل بهو فندق أو بهو مول مجمع تجاري أو ماشابه ذلك وكذلك تكون الصاعدة من الزجاج المقسى وحسب الديكور والمنظر المطل عليه من داخل الصاعدة وتأخذ أشكالاً عديدة مثل المصعد البانورامي الخارجي وان تجهيزات المصعد من الداخل تكون مدروسة ومصممة بحيث أن تأخذ حيز معين غير مرئي بشكل واضح ومدهون باللون الأسود .

أو أن تكون هذه التجهيزات عادية مثل المصعد العادي ومرئية من قبل الناس ولكن مركبة ومدهونة بحيث تكون مساعدة لجمال المصعد .

كمثال أن يكون الوزن المعادل مرئي ومدهون بلون معين وأي شخص ينظر عليه لا يكون غير مستحب وهذا يرجع إلى نوع الشركة المصنعة ودقة الصانع .

وان البئر الذي يركب عليه المصعد هو حديدي ملبس من الكروم أو مدهون

كون له غرفة محركات أي المحرك ضمن البئر كما هو وان لا موضح بالشكل التالي



