

تقييم الأداء البيئي للسمات المعمارية بالمباني العالية  
Environmental Performance Assessment of Tall Building “Architectural  
Features”

نادية عبد العزيز عامر

مدرس مساعد بالمعهد العالي للهندسة بمدينة الشروق

نسرین فتحي عبد السلام

أستاذ مساعد بكلية المطرية جامعه حلون

ابتهال جلال الدين ابراهيم

أستاذ مساعد بكلية المطرية جامعه حلون

المخلص:

يعد الهدف الأول من بناء المباني العالية هو خلق مدن ذات كثافة سكانية عالية دون استنزاف للاراضي, مما يؤدي الي خفض التأثير السلبى للمباني علي البيئة. فمنذ بداية ظهورها وكان السبب الأساسي في نشأتها مرتبط بفكر الحفاظ على البيئة وحماية الاراضي من الزحف العمراني لها لتلبية الاحتياجات الانسانية. ولكن هذا التصور لم يكن صحيح لحداً كبير، حيث أصبحت تلك المباني أكثر استنزافاً للطاقة والموارد بل أصبحت في الواقع من أكثر أنواع المباني ضرراً للبيئة مما يجعلها تقف عائقاً في الحفاظ على البيئة وتحقيق مفهوم التنمية المستدامة الذي أصبح القضية الأولى والأهم للعالم و للكثير من الاتجاهات المعمارية بصفة خاصة. وبالرغم من ان أنظمة وأدوات التقييم علي المستوى الدولي خضع عدد كبير منها لتاريخ طويل من التطوير وظهور تصنيفات داخلية لكلاً منهم بهدف شمل والمام جميع أنواع المشروعات من جديد، قديم، أحلال، تجديد , وظائف متنوعة الا انها أهملت ارتفاعاتها التي تؤدي الي اختلافات جوهرية في التعامل مع المشروع منذ الدراسات الأولية وحتى مرحلة الهدم وإعادة التدوير. فتميز المباني العالية بسمات تقنية ومعمارية مميزة مقارنة بالأنواع الأخرى من المباني. فالمباني المنخفضة ومتوسطة الارتفاع –بعض النظر عن وظيفتها – جميعها لديها إجراءات متشابهة في البناء والتشغيل والهدم ومن ناحية أخرى المباني العالية تختلف أختلافاً تام في نفس الإجراءات سابقة الذكر، لذلك سوف تتناول هذه الورقة عناصر التقييم البيئي لأهم السمات المعمارية بالمباني العالية.

الكلمات الدالة :

المباني العالية, أنظمة التقييم العالمية , التصميم المستدام , المباني العالية المستدامة , السمات المعمارية.

Abstract:

The first goal of building tall buildings is to create cities with a high population density without draining the land, which leads to reducing the negative impact of buildings on the environment. Since its inception, the main reason for its establishment was related to the idea of preserving the environment and protecting lands from urban sprawl to meet human needs. However, this perception was not correct to a large extent, as these buildings became more draining of energy and resources, but in fact became one of the most harmful types of buildings to the environment, which makes them stand as an obstacle in preserving the environment and achieving the concept of sustainable development, which has become the first and most important issue for the world and for many architectural trends in particular. Although the evaluation systems and tools at the international level, a large number of them underwent a long history of development and the emergence of internal classifications for each of them with the aim of including and knowing all

types of projects new, old, replacement, renewal, and various functions, they neglected their heights that lead to fundamental differences in dealing. With the project from the initial studies until the stage of demolition and recycling. High buildings are characterized by distinctive technical and architectural features compared to other types of buildings. The buildings are low and medium height- regardless of their function - they all have similar procedures in construction, operation and demolition. On the other hand, tall buildings differ completely in the same aforementioned procedures. Therefore, this paper will address the elements of environmental assessment of the most important architectural features of tall buildings

### Key words:

Tall buildings, international evaluation systems, sustainable design, sustainable tall buildings, architectural features.

### 1- مقدمة:

الاستدامة في المباني العالية يعتبر تحدي كبير على فريق العمل التصميمي والتنفيذي حيث أن المباني العالية تعتبر أقل استدامة من المباني الأقل الأرتفاع نظراً لكمية الطاقة المستهلكة في مرحلة الإنشاء لزيادة كميات المواد وما يصحبها من طاقات مستغلة في إستخراج المواد والتصنيع والنقل وايضاً في مرحلة التشغيل الناتج عن استهلاك طاقة في الحركة الرأسية الناتجة عن أرتفاع المبني علاوة علي الكميات الهائلة من المخلفات الصلبة الناتجة عن هدمها, فالمباني العالية تعتبر مدن رأسية تمثل عبء علي المدن والبيئة لذلك يقع علي عاتقها وجوب الألتزام بغايات التنمية المستدامة مقارنة بالمباني الأخرى كما أن سماتها المعمارية والفنية المميزة يمكنها مساعدة المدن في تحقيق الأستدامة إذا تم التعامل مع مفرداتها منذ مرحلة التصميم وحتى التفكيك بهدف تلبية غايات الأستدامة, فتتميز المباني العالية بعض السمات المعمارية التي تبرز أهميتها أو تتواجد في المباني العالية فقط دون عن غيرها من أنواع المباني الأخرى, فالمباني العالية هي مدينة رأسية يتم التعامل مع مفرداتها بشكل دقيق وفردى للوصول بكل منهم إلى أفضل إداء مستدام.

### 2-أستدامة المباني العالية:

يعتبر المبني المستدام في المطلق هو مبني يستطيع فريق عمله التصميمي تحقيق التوازن بين البيئة والأقتصاديات والمجتمع في جميع مراحل التصميم والإنشاء والتشغيل وحتى مرحلة الهدم والإزالة (1). فتحقيق الأستدامة في المباني العالية يعتبر تحدي كبير على فريق العمل التصميمي والتنفيذي حيث أن المباني العالية تعتبر أقل استدامة من المباني الأقل الأرتفاع نظراً لكمية الطاقة المستهلكة في مرحلة الإنشاء لزيادة كميات المواد وما يصحبها من طاقات مستغلة في إستخراج المواد والتصنيع والنقل وايضاً في مرحلة التشغيل الناتج عن استهلاك طاقة في الحركة الرأسية الناتجة عن أرتفاع المبني علاوة علي الكميات الهائلة من المخلفات الصلبة الناتجة عن هدمها.

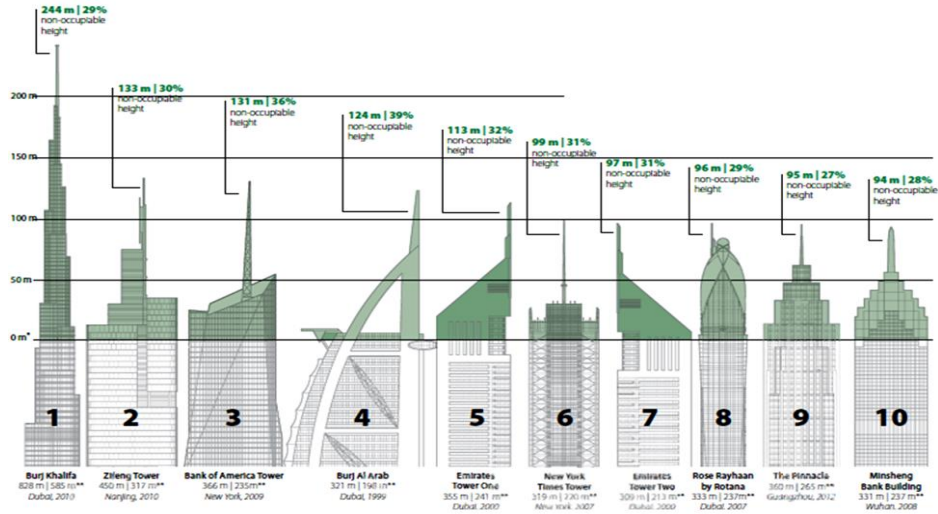
### 3-السمات المعمارية للمباني العالية:

تتميز المباني العالية بعض السمات المعمارية التي تبرز أهميتها أو تتواجد في المباني العالية فقط دون عن غيرها من أنواع المباني الأخرى, فالمباني العالية هي مدينة رأسية يتم التعامل مع مفرداتها بشكل دقيق وفردى للوصول بكل منهم إلى أفضل إداء مستدام.

وفيما يلي إستعراض لأبرز السمات المعمارية ذات مردود مباشر علي نهج أستدامة المباني العالية.

### 1/3-المقياس:

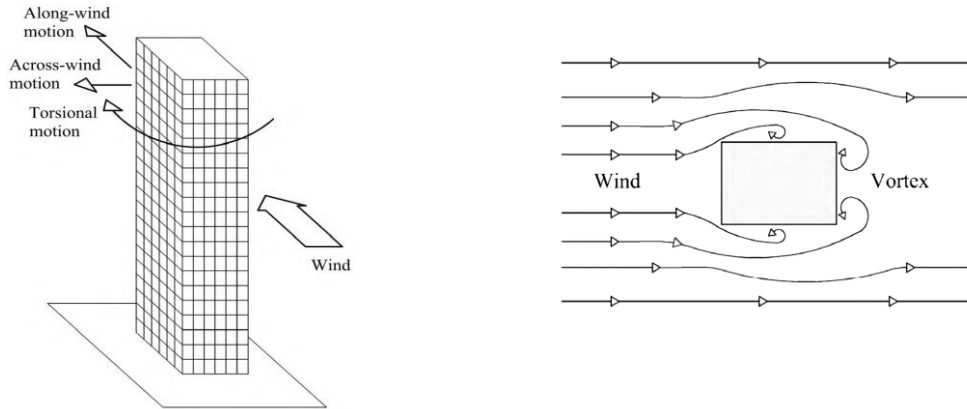
مقياس المبني من أهم السمات المميزة للمباني العالية ويعتبر النسبة بين أرتفاع المبني ومساحة من ضمن الشروط الرئيسية لأطلاق لقب مبني عالي علي المبني فكما أرتفعت النسبة بينهم كلما كان المبني أكثر أستدامة نظراً لأستهلاك مسطح من الأرض أقل وكما قلت مقاومة المبني للرياح مما يخفض الأحمال الجانبية الواقعة علي المبني وبالتبعية كمية المواد المستخدمة والطاقات المستهلكة خلال العشريون عام الماضية كانت المباني لعالية التي تسعى للأستدامة كانت تصل النسبة الي 60% بينما تسعى حالياً للوصول الي نسبة 80%, كما أن النسبة بين المساحات الشاغلة في المبني إلى الأرتفاع المعماري كلما أرتفعت النسبة زادت نسبة الأرتفاع بلا جدوي وطبقاً لمنظمة CTBUH تعتبر النسبة المثالية 10%. وتسجل دولة الإمارات المتحدة أعلى متوسط بنسبة 19% الشكل (1)(3)(2)



الشكل (1) أكثر 10 مباني عالية تحتوي على الأرتفاع بلا جدوي المصدر: <https://www.dezeen.com/2013/09/05/space-wasting-vanity-skyscrapers-revealed>

### 2/3- تشكيل المبني:

يعتبر من أبرز ما يميز المباني العالية عن غيرها من المباني والتي لا تضعها نظم التقييم الحالية في الاعتبار. فيتميز شكل المبني في المباني العالية التي تسعى للنهج المستدام بأن يكون غير متعامد وغير تقليدي- الشكل التقليدي مربع أو مستطيل ذات أسطح وقمة مستوية- نظراً لأن الأشكال المتعامدة ينتج عنها زيادة الأحمال الجانبية والدومات الهوائية الناتجة عن الرياح وبالتالي يتطلب قطعاً هيكلياً أكبر أو إضافة عناصر هيكلياً مثل عناصر أمتصاص الصدمات (Damping device) مما ينتج عنها أستنزاف للموارد والطاقات لزيادة كفاءه المبني الشكل (2). (4)



الشكل (2) مسار الرياح للأشكال المتعامدة للمباني المصدر: Mehmet Halis Tall Building Structure System and Aerodynamic form, Gunel and Huseyin Emre Ilgin , Routledge, New York, 2014.

لذلك يفضل أستخدام الأشكال الغير متعامدة والأيروديناميكية للحصول على أداء مستدام أفضل للمبني ويكون ذلك بأضافة بعض التعديلات الهندسية للشكل التقليدي للمبني الشكل (3) , وتنقسم هذه التعديلات إلى نوعين, (التعديل الشامل Macro modifications) والتي يمكن أن تخفض أحمال الرياح بنسبة تتراوح من 35%- 60% من الأحمال الجانبية الواقعة على المبني مثل: أضافة الفتحات والتناقص Tapering والأنحاء Curvilinear form والألتواء Twisting والتدرج setback, اما التعديل الجزئي

(Micro modifications) يساهم في خفض الأحمال الجانبية الناتجة عن الرياح بنسبة تتراوح من 13%-25% وهو خاص بأركان المبني مثل الأركان الدائرية Corner Roundne والدخول Recession والقص Cut وفتح الأركان Corner Slot, فهذه



التعديلات قد تحدث تأثير أعلى أو أقل من ناحية خفض الأحمال طبقاً لارتفاع المبني والشكل ومنطقة تواجده لذلك يجب إجراء تجارب نفق الرياح (wind tunnel test) لكل مبني عالي قيد التصميم للتأكد من أداء المبني (5).

الشكل (3) التعديل بتشكيل المباني العالية المصدر: Mehmet Halis Gunel and Huseyin Emre Ilgin , Routledge, New York, 2014



### 3/3-الواجهة:

واجهة المبني تعتبر العنصر المرئي الرئيسي للمبني ، وتهدف إلى إنشاء حاجز بين البيئات الداخلية والخارجية وتوفير مساحة مريحة في الداخل ، مما يؤثر على الراحة وكفاءة الطاقة لذلك تلعب الواجهة دوراً هاماً في استدامة المباني بشكل عام والمباني العالية بشكل خاص نظراً لكبر مسطحاتها فلا يمكن تحقيق الأداء البيئي المستدام إلا من خلال الاستخدام الذكي لنظام الواجهات الفعال الذي يقلل من الهندسة الكهربائية والميكانيكية ويساعدنا في تصميم وبناء المباني منخفضة الطاقة. فالواجهة الشائعة في المباني العالية تكون زجاج بكامل المبني مما يزيد من الأحمال الحرارية داخل المبني لذلك يجب أن تزود بعزل حراري جيد علاوة علي تطبيق نسب الزجاج في الواجهة حيث أوضحت التجارب العلمية أن نسبة 25%-35% تعتبر النسب المثالية لتوفير الأضاءة والتهوية الطبيعية المطلوبة في المباني العالية بينما أثبتت التجارب العملية أن نسبة 50% هي النسبة المثالية ومن هنا ظهر مصطلح Fifty percent (50%) Facades وهي فكر يناادي به المهتمون بمجال الاستدامة في المباني العالية لعودة وجود الحوائط من جديد في الواجهات لتحقيق التوازن بين التهوية والأضاءة الطبيعية وخفض الأحمال الحرارية داخل الفراغات.(6)

كما يجب مراعاة الأداء الحراري للواجهات حيث أنها تتفاعل مع البيئة الخارجية من خلال دمج تقنيات جديدة و تحكم ذكية. يستخدم بعض تقنيات سلبية طويلة الأمد مثل التظليل الشمسي والكتلة الحرارية. مجالات الاهتمام الجديدة هي التقنيات النشطة مثل أنظمة التحكم ، والتي يمكن أن تستجيب للمتطلبات البيئية ، وأسطح توليد الطاقة ، وطبقات التظليل النشطة ، وحتى أفكار واجهات المحاكاة الحيوية مثل دمج النباتات الطبيعية مع الواجهات الشكل(4).(1).



الشكل (4) نماذج لدمج التقنيات السلبية والنشطة في الواجهات لتحسين الإداء الحراري لها المصدر:  
[/https://www.planradar.com/sustainable-architecture](https://www.planradar.com/sustainable-architecture)

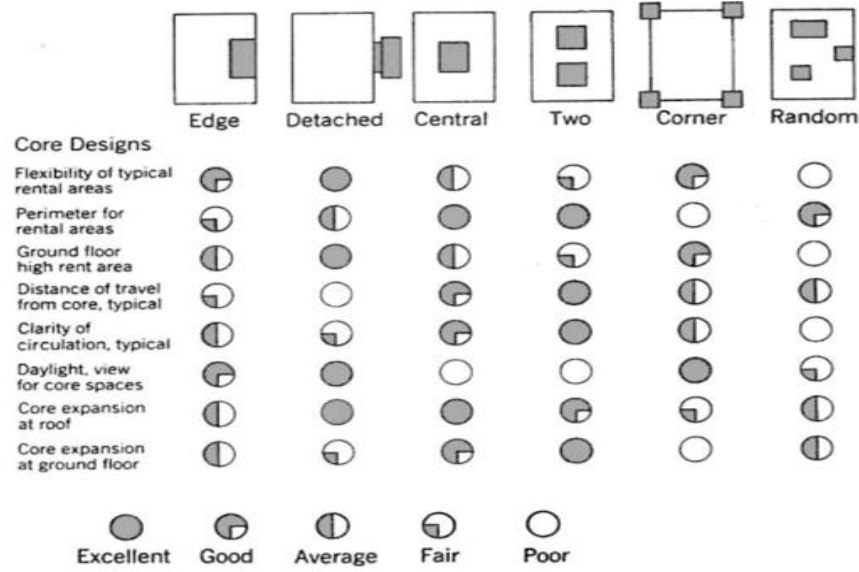
ويعتبر أحد النهج الكفاء التي يجب أن تتوافر في المبني العالي المستدام توحيد عناصر الواجهة مع عناصر الهياكل الإنشائية مما يزيد من صلابة الواجهة في مقاومة الرياح وخفض المواد المستهلكة كما هو الحال في نظام Diagrid الشكل (5). (7)



الشكل (5) تكامل الواجهة مع الهيكل الإنشائي لمبني Swiss Re في لندن المصدر: <https://www.emporis.com/awards>

#### 4/3- مركز الخدمات (CORE):

تعد مركز الخدمات من أهم السمات المعمارية للمباني العالية مقارنة بأنواع المبني الأخرى، حيث قسم الباحثون مراكز الخدمة داخل المباني العالية الى نوعين: مراكز خدمات تقع داخل لمحيط الداخلي للمبني، ومراكز خدمات تقع علي المحيط الخارجي للمبني لكل منهم تأثير مباشر علي استهلاك الطاقة في المبني. فتواجد مركز خدمة في محيط المبني يساهم في سهولة الوصول للخدمات بالنسبة للمستخدمين كما يزيد من صلابة ومقاومة المبني لأحمال الجانبية وغيرها والتواجد في المحيط الخارجي للمبني يوفر إضاءة وتهوية طبيعية للخدمات داخل المركز خاصة وجود معدات ومصاعد بحاجة الي التبريد وامكانية إستخدام الكتلة الخرسانية ككتلة حرارية وغيرها لذلك يجب وضع الطاقة في الاعتبار عند أختيار الموقع الخاص بمركز الخدمات الشكل (6). (8)



الشكل (6) المردود الوظيفي والبيئي لاختيار موقع مركز الخدمات في المباني العالية المصدر: Evaluation of the Effects of Service Core Reduction on Tall Building Structures

ونظرا لحجم مركز الخدمات وأهميته يجب أن يراعي عند تصميمه المتطلبات المستقبلية للمبني , وأستغلال كئلته الضخمة في القيام بدور إنشائي خلاف دوره الوظيفي لتحقيق الإستغلال الأمثل للمواد والطاقات أو توظيفة في تحقيق الراحة الحرارية للقيام بدور ملقف للهواء وغيرها.(9) كما يجب مراعاة عدم تواجد مركز الخدمات خارج محيط المبني حيث يتطلب نظام هيكل مستقل لمقاومة القوي الجانبية الواقعة عليه وبالتالي إهدار لمزيد من المواد والطاقات للإنشاء والتكسيات الخارجية . ويتضح مما سبق أهم العناصر التي لها مردود مباشر في نهج الأستدامة لأهم السمات المعمارية للمباني العالية دون غيرها والتي يجب وضعها في الأعتبار عند المراحل الأولية من العملية التصميمية للمباني العالية المستدامة.

**4- الدراسة التحليلية:**

يستعرض في هذا الجزء من البحث المنهجية المستخدمة في الدراسة التحليلية وذلك بتحديد أساليب جمع البيانات وتحديد نطاق الدراسة, بوضع مجموعة من المعايير الواجب مراعاتها عند اختيار المشروعات المعمارية محل الدراسة ومن ثم تحديد عينة الدراسة يتبعها تحليل البيانات للوصول إلي لنتائج الدراسة التحليلية.

#### 1/4 - منهج الدراسة التحليلية:

أتبعت الدراسة المنهج الأستقرائي التحليلي والذي يسعى إلي جمع المعلومات وتحليلها لتحقيق أهداف الدراسة وذلك من خلال المراحل التالية:

- أختيار أساليب جمع البيانات وأعدادها.
- أختيار عينة الدراسة.
- وضع إطار لتصنيف البيانات.
- أستخلاص النتائج وتحليلها.

#### 2/4- أختيار أدوات البحث:

- جمع البيانات من المراجع الموثقة والمواقع الألكترونية والمقالات العلمية.
- عناصر التقييم المستخلصة من الدراسة النظرية لتقييم الأداء البيئي للسمات المعمارية موضع البحث للمشروعات.

#### 3/4-معايير أختيار عينة الدراسة:

يتم أختيار المشروعات التي يتحقق بها المعايير التالية:

- أختيار مجموعة من المشروعات المعمارية الحاصلة علي أعلى تقييم شهادات عالمية في مجال الأستدامة .
  - أختيار مشروعات ذات أرتفاعات داخل النطاق التي اختص بها البحث وهي من 60م وأكثر .
  - أن تكون قائمة بالفعل وليس في مرحلة التنفيذ.
  - أن يكون قد إنشاء خلال العشر سنوات الماضية .
- 4/4- عينة الدراسة التحليلية:

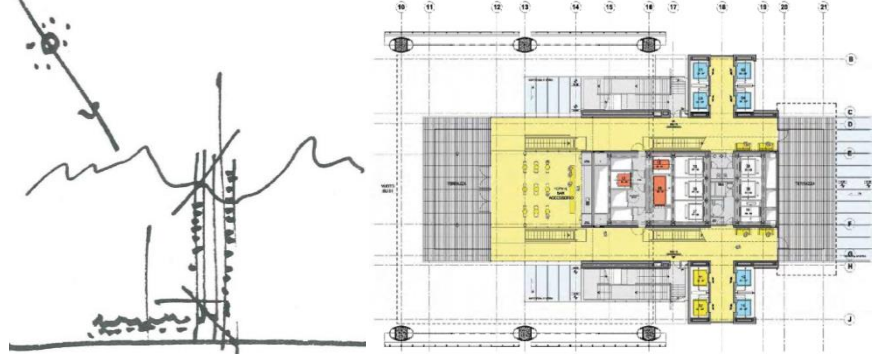
تم أختيار عدد 3 مشروعات معمارية بما يتفق مع المعايير السابقة وبما يحقق أهداف الدراسة وهي كما يلي:

#### 1/4/4- مشروع (Grattacielo Intesa Sanpaolo)Centro Direzionale) إيطاليا:

خضع المبني للتقييم البيئي من قبل LEED أكثر من مرة لأصدارات مختلفة, وقد حصل علي شهادة بلاتينيوم بأجمالي 83 نقطة الخاصة بLEED NC 2009 في عام 2015م الشكل(), ثم تم إعادة أعتماة مرة أخرى عام 2019م وحصل علي شهادة بلاتينيوم ايضاً بأجمالي 85 نقطة الخاصة بLEED v4.1 Recertification, ثم تقدم في عام 2022م, للأعتماة للمرة الثالثة وحصل علي شهادة بلاتينيوم بأجمالي 81 نقطة الخاصة بLEED v4.1 Recertification.

يقع بمدينة تورينو ذات طابع تاريخي بإيطاليا في منطقة ذات كثافة عالية من الخدمات العامة ويعتبر هو أعلى مبني حتي الآن بالمدينة الشكل(), , يبلغ أرتفاع الهيكل العام للمبني 166.25متر بني علي إجمالي مسطح 6.800متر2 بني علي 1000متر2 منها , بأجمالي مساحة طوابق 110.000متر2.(10)

أعتمد التشكيل الرئيسي للمبني علي شكل مستطيل ذات أركان قائمة مع تعامد كتله مستطيلة في الجهة الشمالية للمبني وتم تدرج مساحات السنته طوابق الأخيرة في إتجاه سطوح الشمس للحصول علي أفضل اداء حراري وللإعتماة علي الإضاءة الطبيعية بهدف عمل بيت أخضر (Green House) أعلى المبني وتم تغطية السطح النهائي للمبني مستوي الشكل(7).(11).



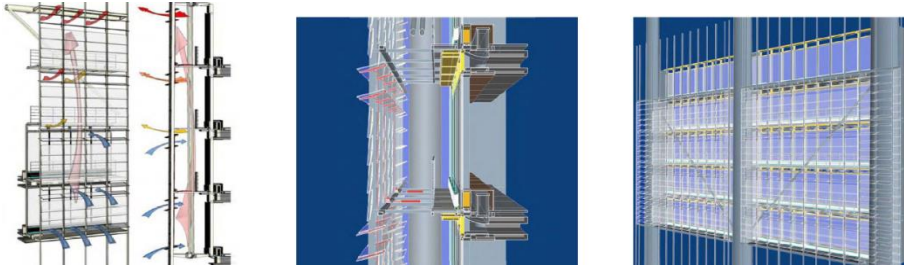
الشكل(7) تشكيل مبني إنتيسا المصدر: <https://www.fondazionerenzopiano.org/en/project/intesa-sanpaolo-office-building/#section-drawings>

ويقع مركز الخدمات (core) علي الحدود الداخلية بالواجهة الجنوبية للمبني يمتد الي منتصف المبني , حيث أعتماة النظام الإنشائي علي وجود مركز الخدمات بالإضافة الي 6 أعمدة megalocolumn الشكل(8).



الشكل(8) مركز الخدمات مبني إنتيسا المصدر: <https://www.fondazione-renzo-piano.org/en/project/intesa-sanpaolo-office-building/#section-drawings>

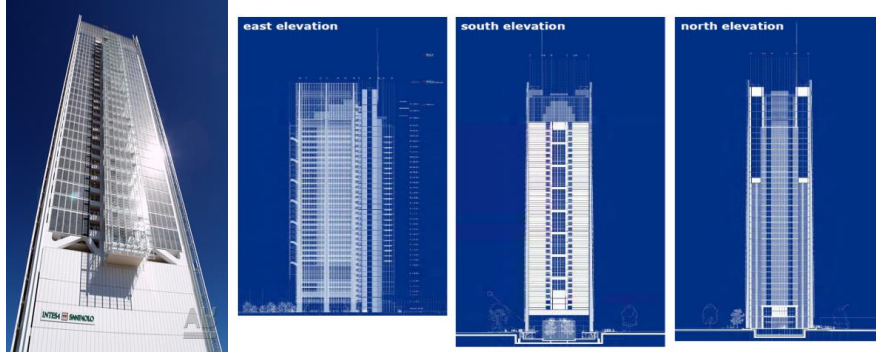
تتكون الواجهات الخاصة بالمبني من الزجاج بالكامل , الواجهة الشرقية والغربية مغطاة بنظام الغلاف المزدوج يفصل بينهما 2.5م يمكن فتحه وإغلاقه ديناميكياً , فهي واحدة من أكبر الواجهات "النشطة" في العالم , يديرها نظام مركزي يتحكم في فتح وإغلاق الفتحات من خلال شبكة أجهزة استشعار تكتشف الظروف المناخية اليومية والموسمية المختلفة. في فصل الشتاء , تعمل بمثابة حائط مزدوج مما يقلل من آثار فقدان الحرارة عن طريق الحمل الحراري والإشعاع حيث يتم تدفئة الهواء بين الغلاف المزدوج من باطن الأرض فتصل درجة الحرارة الداخلية الى 20 درجة بينما تكون في الخارج صفر درجة. خلال فصل الصيف, تعمل ديناميكياً الواح التظليل الشمسي المتحركة بين الغلاف المزدوج مما يحمي الفراغات من أشعة الشمس المباشرة كما يتم فتح النوافذ بشكل تلقائي بين الواجهات لثلاثة لسحب الهواء وتوفير التهوية الطبيعية وخفض النقل الحراري للفراغات الداخلية الشكل(9). والواجهة الجنوبية مغطاة بالكامل بألواح كهروضوئية تبلغ مساحتها تقريباً 1600 متر مربع الشكل(10). (12)



الشكل(9)الواجهات الشرقية والغربية ذات الغلاف المزدوج للتحكم الحراري للفراغات المصدر:

[https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08\\_world/SBC08\\_Italy/SBC08\\_Italy\\_OFFICE\\_IntesaSanPaolo.pdf](https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08_world/SBC08_Italy/SBC08_Italy_OFFICE_IntesaSanPaolo.pdf)





الشكل (10) الواجهة الشمالية والشرقية والجنوبية ذات الألواح الشمسية بمبنى أنسيتا سانبولو المصدر:

[https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08\\_world/SBC08\\_Italy/SBC08\\_Italy\\_OFFICE\\_IntesaSanPaolo.pdf](https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08_world/SBC08_Italy/SBC08_Italy_OFFICE_IntesaSanPaolo.pdf)

#### 2/4/4- مشروع Varso Tower, warsaw, Poland

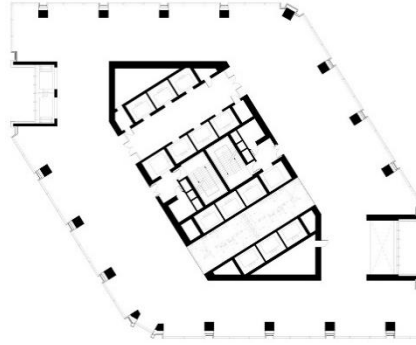
تم تقييم المبنى من قبل BREEAM والحصول على تقييم Outstanding بدرجة 87.5% وتقييم Well Gold ويعتبر برج فارسو هو أطول مبنى في بولندا ، وأطول مبنى في الاتحاد الأوروبي ، ويعتبر سادس أطول مبنى في أوروبا بارتفاع 310 م ، حيث خطط له في التصميم الأولي ارتفاع 140م ثم تم تعديل التصميمات ليصل الي الارتفاع الحالي يبلغ ارتفاع الهيكل العام للمبنى 310م بارتفاع 230م حتي سطح المبنى و80م لبرج أعلي المبنى بأجمالي مسطح 2م140000 (13).

صمم المبنى بتشكيل شبة منحرف غير متعامد الأركان حتي الطابق 42 ثم تدرج مسطح الطابق بحذف الجزء الشمالي لمركز الخدمة بارتفاع 6 طوابق, ثم تدرج مره أخرى بحذف مسطح مركز الخدمات بالكامل بارتفاع 4 طوابق الشكل (11),



الشكل (11) تشكيل مبني فارسو المصدر: <https://varso.com/en/gallery>

ويقع مركز الخدمات في منتصف المبنى بتشكيل موازي للتشكيل الرئيسي للمبنى , يتكون الهيكل الإنشائي للمبنى من core خرساني ضخمة في منتصف المبنى و mega column علي أطراف المبنى بالإضافة الي زوج من حوائط القص في الجزء الجنوبي, وبالطابق 49 يقف core خرساني والأعمدة الخاصة بالجزء الشمالي وتظل الأعمدة الجنوبية الضخمة مع أعمدة ثانوية وحائط القص الشكل(12).



الشكل(12) النظام الإنشائي لمبنى فارسوا المصدر: <https://www.archdaily.com/991139/varso-tower-foster-plus-partners>

تتكون واجهة المبنى من الزجاج بالكامل لجميع الواجهات بأكبر مسطحات استخدمت في مدينة وارسو بمسطح 2.7م\*4م , استخدمت زجاج ثلاثي صنع خصيصاً للبرج للعمل علي العزل الحراري وعزل الضوضاء الشكل(13). (13)

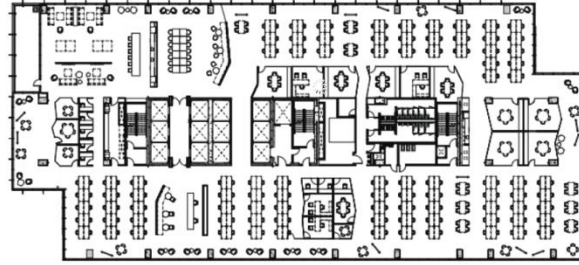


الشكل(13) زجاج الواجهات لمبنى فارسوا المصدر: <https://varso.com/en/gallery>

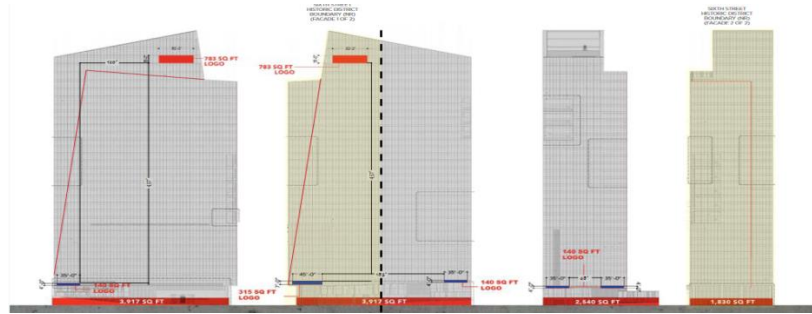
#### 3/4/4- مشروع (block71) Indeed Tower

حصل المبنى على تقييم LEED Platinum BD+C, V4 بأجمالي 82 نقطة , يبلغ ارتفاع المبنى 165.2م بأجمالي 36 طابق، ويبلغ مساحة 2,65900م<sup>2</sup>, أعتمد التشكيل الرئيسي للمبنى علي شكل مستطيل بأركان قائمة وبروز في الجانب الشرقي والغربي للمبنى, يتميز المستطيل الأساسي بنية ميول بكامل ارتفاع المبنى بالوصول الي سطح المبنى الغير مستوي, بينما يظل البروز بشكل قائم علي كامل ارتفاع المبنى مع ح<ف بعض الأركان في عدد من الطوابق لعمل شرفات بالمبنى الشكل(14)(15).

(14)



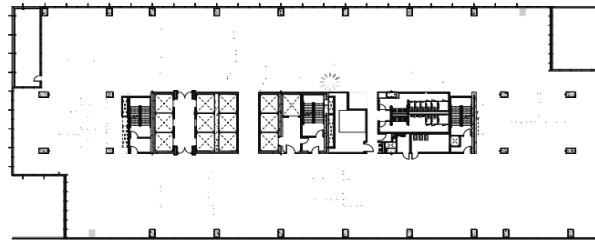
الشكل (14) تشكيل مبني indeed Towe المصدر: [https://kilroyrealty.com/wp-content/uploads/2021/11/220107\\_KRC\\_Website\\_Virtual-](https://kilroyrealty.com/wp-content/uploads/2021/11/220107_KRC_Website_Virtual-)



الشكل (15) تشكيل مبني indeed Towe المصدر:

<https://www.austintexas.gov/edims/document.cfm?id=389528&fbclid=IwAR10CEsrM1KW8uHr1P3FUaYBWrWPV-ghpms3RA-pzWQx4-VaYCy-m5V2R4Y>

ويقع مركز الخدمات (core) في منتصف المبني، ويعتمد الهيكل الإنشائي للمبني على core خرساني ضخم يقع في منتصف المبني وإطارات خرسانية بكامل المبني الشكل (16).



الشكل (16) موقع مركز الخدمات بمبني indeed tower المصدر: [https://kilroyrealty.com/wp-content/uploads/2021/11/220107\\_KRC\\_Website\\_Virtual-](https://kilroyrealty.com/wp-content/uploads/2021/11/220107_KRC_Website_Virtual-)

تتكون واجهة المبني من الزجاج المزدوج بالكامل مع وجود قوائم زجاج رأسية في الجانب الجنوبي من المبني بهدف خفض تأثير الأشعة الشمسية على الفراغات المطلة للواجهة الجنوبية الشكل (17)، ويستثنى من ذلك الجزء الملاصق بالطابق الأرضي للمبني التاريخي الشكل (18)، كما تم تحديد المبني بقوائم رفيعة من الألومنيوم مثبت بها عناصر إضاءة منخفضة الاستهلاك لتحديد المبني ليلاً الشكل (19). (16). (15)

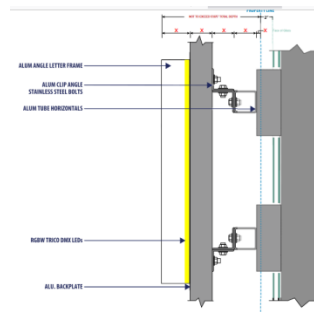


الشكل (17) قوائم الزجاج الرأسية بالواجهة الجنوبية للمبنى المصدر:

<https://www.austintexas.gov/edims/document.cfm?id=389528&fbclid=IwAR10CEsrM1KW8uHr1P3FUaYBWrWPV-ghpms3RA-pzWQx4-VaYCy-m5V2R4Y>



الشكل (18) ملاصقة مبنى البريد للمبنى بالواجهة الشرقية المصدر: <https://www.dpr.com/projects/indeed-tower>



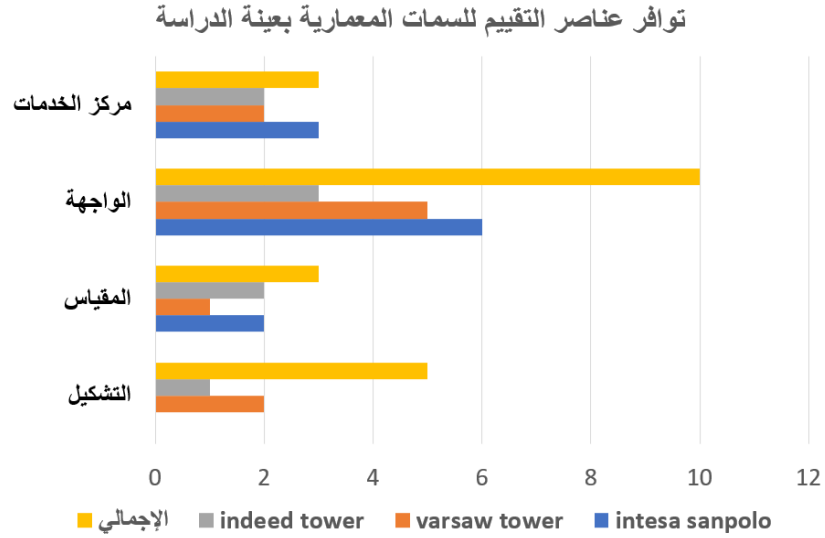
الشكل (19) الإضاءة الليلية لتحديد المبنى ليلاً المصدر: <https://www.austintexas.gov/edims/document.cfm>

وفيما يلي عناصر تقييم البيئي للسّمات المعمارية المستخلصة من البحث وقياس مدى توافرها بالمباني عينة الدراسة من إجمالي 21 نقطة الجدول (1).

المعمارية	عناصر التقييم البيئي للسّمات المعمارية للمباني العالية (تشكيل المبني-المقياس-الواجهة-مركز الخدمات)	intesa	Varsa	indeed	الإجمالي
تشكيل المبني	توظيف التشكيل بشكل سالب (للاستخدام السلبي للطاقة) لتحقيق لراحة الحرارية داخل فراغات المبني	○	○	○	0
	مراعاة التشكيل لطبيعة الموقع وأداء الرياح	○	○	○	0
	عدم استخدام الأشكال التقليدية أو عمل تعديل جزئي للتشكيل عند استخدامها	○	●	●	2
المقياس	عمل تعديل كلي في التشكيل العام للمبني	○	●	○	1
	إذا خضع تشكيل المبني لإختبارات الرياح مثل (ختبار نفق الرياح وغيرها) وتم اعتماده	○	○	○	0
	أن النسبة بين ارتفاع المبني ومسطح الطابق لا تقل عن 70% (كانت 60% وحالياً أغلب لمباني تسعي ل80%)	○	○	○	0
الواجهة	أن نسبة الأرتفاع بلا جدوي ( Vainty Hight ) لا تزيد عن 15%	●	○	●	2
	الآ يتسبب مقياس المبني في غلق المجال البصري لأي مواقع ذات أهمية تاريخية أو أهمية خاصة للمدينة	●	●	●	3
	عدم استخدام زجاج عاكس أو شفاف	●	○	○	1
مركز الخدمات	أن تكون نسبة الزجاج في الواجهة لا تزيد عن 50%	○	○	○	0
	توظيف الواجهة في التصميم السالب للطاقة بالمبني	●	●	●	3
	توظيف الواجهة في التصميم النشط للطاقة بالمبني	●	○	○	1
	إمكانية إعادة استخدام عناصر الواجهة	●	●	●	3
	دمج الأضواء الليلية في الواجهة لتحديد هيكل المبني ليلاً	○	○	●	1
	دمج الواجهة مع العناصر الإنشائية للمبني	●	●	○	2
	مراعاة العزل الحراري للواجهات	○	●	○	1
	عناصر من الواجهة من مواد معاد تدويرها	●	○	○	1
	مراعاة المواد المستخدمة في الواجهة للأعتبارات الرياح والعوامل الجوية القاسية	○	●	○	1
	أن يتم اختيار موقع مركز الخدمات وضعاً في الأعتبار تأثير ذلك على الطاقات والموارد المستخدمة والمستهلكة	●	○	○	1
الإجمالي	أن يقوم بوظيفة إنشائية خلاف الدور الوظيفي	●	●	●	3
	أن يكون موقع مركز الخدمات في المحيط الداخلي للمبني	●	●	●	3
	توافر عناصر تقييم الأداء البيئي للسّمات المعمارية بعينة الدراسة /21 نقطة	11	10	8	
	نسبة توافر عناصر تقييم الأداء البيئي للسّمات المعمارية بعينة الدراسة %	52.3%	47.6%	38%	

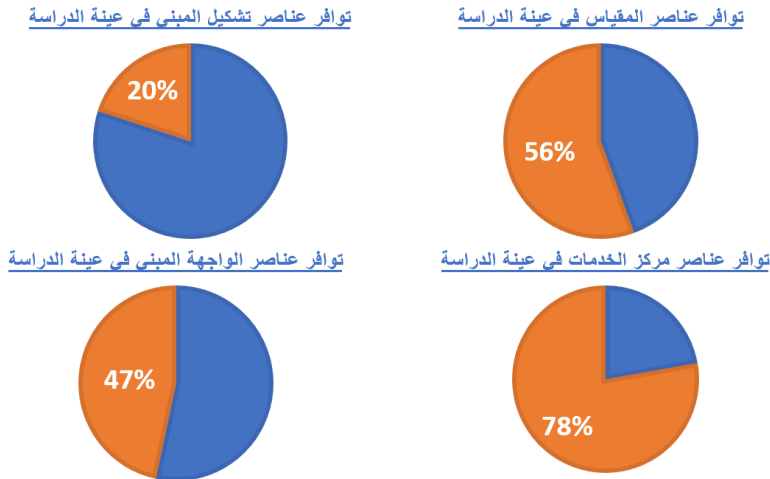
جدول (1) نتائج تحليل المشروعات العالمية المصدر: الباحث 2023

ومن الجدول السابق يتضح مدى توافر عناصر تقييم الأداء البيئي للسّمات المعمارية بعينة الدراسة حيث حقق مبني Intes sanpolo أفضل أداء بيئي للسّمات المعمارية موضوع البحث مقارنة بالمباني الأخرى بمجموع نقاط 11 نقطة من إجمالي 21 نقطة، بينما حقق مبني indeed tower أقل أداء بيئي للسّمات المعمارية موضوع البحث بمجموع نقاط 8 نقاط فقط.



وفيما يلي إيضاح لمدي تطبيق عناصر التقييم البيئي للسمات المعمارية بالمباني الشكل (20).

الشكل (20) مدي تطبيق عناصر التقييم البيئي للسمات المعمارية بعينة الدراسة المصدر: الباحث 2023 ونلاحظ من الشكل السابق أن مبني Intesa sanpolo حقق أعلى نسبة تطبيق لعناصر التقييم البيئي بجميع السمات المعمارية ماعدا تشكيل المبني حصل علي صفر من إجمالي 5 عناصر ليكون أقل أداء بيئي لسمة تشكيل المبني, بينما حقق مبني varsaw Tower أقل نسبة تطبيق لعناصر التقييم البيئي بالمقياس وأعلى أداء بيئي للتشكيل بينما حقق مبني indeed tower أعلى نسبة تطبيق له في المقياس وأقل نسبة تطبيق بمركز الخدمات والواجهة.



وفيما يلي نسبة توافر عناصر تقييم الأداء البيئي للسمات المعمارية موضع البحث بالمباني عينة الدراسة الشكل (21).

الشكل (21) نسب توافر عناصر التقييم البيئي للسمات المعمارية داخل مشروعات عينة الدراسة المصدر: الباحث 2023 يتضح أن أعلى نسبة توافر لعناصر التقييم البيئي جاءت بمركز الخدمات, بينما حقق تشكيل المبني أقل نسبة توافر داخل عينات الدراسة.

## 5-النتائج:

-أن المباني العالية لها بعض السمات المعمارية الخاصة التي تطلب معايير ونظم تقييم بيئي متخصص لطبيعتها ليكون التقييم أكثر دقة وكفاءة .

-وفقاً للدراسة تم أستنتاج بعض معايير التقييم البيئي التي لها مردود في أستدامة المباني وتختص ببعض السمات المعمارية التي تميز المباني العالية والتي لا تضعها نظم التقييم البيئي العالمية في الأعتبار وهي كما يلي  
تشكيل المبني: وتتمثل في توظيف التشكيل بشكل سالب (للاستخدام السلبي للطاقة) لتحقيق لراحة الحرارية داخل فراغات المبني, مراعاة التشكيل لطبيعة الموقع وأداء الرياح, عدم أستخدام الأشكال التقليدية أو عمل تعديل جزئي للتشكيل عند أستخدامها , عمل تعديل كلي في التشكيل العام للمبني , إذا خضع تشكيل المبني لإختبارات الرياح مثل (ختبار نفق الرياح وغيرها ) وتم أعتماده.  
المقياس: وتتمثل في أن النسبة بين ارتفاع المبني ومسطح الطابق لاتقل عن 70% , أن نسبة الأرتفاع بلا جدوي ( Vainty Hight ) لا تزيد عن 15% , ألا يتسبب مقياس المبني في غلق المجال البصري لأي مواقع ذات أهمية تاريخية أو أهمية خاصة للمدينة.  
الواجهة: وتتمثل في عدم أستخدام زجاج عاكس أو شفاف, أن تكون نسبة الزجاج في الواجهة لا تزيد عن 50% , توظيف الواجهة في التصميم السالب والنشط للطاقة بالمبني , إمكانية إعادة أستخدام عناصر الواجهة, دمج الأضواء الليلية في الواجهة لتحديد هيكل المبني ليلاً , دمج الواجهة مع العناصر الإنشائية للمبني , مراعاة العزل الحراري للواجهات , عناصر من الواجهة من مواد معاد تدويرها , مراعاة المواد المستخدمة في الواجهة للأعتبارات الرياح والعوامل الجوية القاسية.  
مركز الخدمات core: تتمثل في أن يتم أختيار موقع مركز الخدمات وضعا في الأعتبار تأثير ذلك على الطاقات والموارد المستخدمة والمستهلكة , أن يقوم بوظيفة إنشائية خلاف الدور الوظيفي , أن يكون موقع مركز الخدمات في المحيط الداخلي للمبني.

-من خلال الدراسة التحليلية لعينة الدراسة , تبين إنخفاض نسبة تحقق عناصر التقييم البيئي التي لها مردود في أستدامة المباني العالية علي الرغم من حصولهم أعلي مستويات التقييم البيئي الحالية, مما يعني وجود قصور وعدم موضوعية ودقة نظم التقييم العالمية لاستخدامها في تقييم المباني العالية.

- يجب تطوير نظم التقييم البيئي الحالية أو إعداد إصدارات تواكب طبيعة المباني العالية لما لها من سمات معمارية خاصة للحصول على أفضل إداء مستدام لها.

-يجب علي المباني العالية التي ترغب في تحقيق الأستدامة أن تتعامل مع مفردات المباني العالية بنهج مستدام من العمليات الأولى للتصميم دون النظر فقط الي القائمة المرجعية لنظم التقييم البيئي الحالية .

حقق أعلي نسبة توافر لعناصر التقييم البيئي جائت بمركز الخدمات ,بينما حقق تشكيل المبني أقل نسبة توافر داخل عينات الدراسة, لذلك يجب زيادة وعي المعمارين بأهمية دور تشكيل المبني في تحقيق الاستدامة بالمباني العالية.

6-المراجع:

1. Sustainable Tall Buildings – Fact or Fiction, Alison Crompton & Ant Wilson, 2005
2. The Sustainability of Tall Building Developments: A Conceptual Framework, Kheir Al-Kodmany, Buildings journal, Jan 2018.
3. The Environmental Performance of Tall Buildings 1st, Joana Carla Soares Goncalves, ISBN-13 : 978-1844078127, 2010.
4. 4-The Future Trend of Architectural Form and Structural System in High-Rise Buildings, Matin Alaghmandan & Payam Bahrami & Mahjoub Elnimeiri, The Structural Design Of Tall And Special Buildings , 16, 205–230, DOI:10.1002/ tal.311, 2014
5. 5-Tall Building Structure System and Aerodynamic form, Mehmet Halis Gunel and Huseyin Emre Ilgin , Routledge, New York, 2014
6. 6-FAÇADE-Integrated Sustainable Technologies for Tall Buildings, Marionne James, ijetmas, Volume 5, Issue 5, ISSN 2349-4476, 2017.
7. 7-Integration of Architectural Design with Structural Form in Non-Orthogonal High-Rise Buildings, Ayşin Sev & Fazilet Tuğrul, SUSTAINABLE ARCHITECTURE AND CIVIL ENGINEERING, ISSN 2029–9990, No. 2(7), 2014
8. 8-AN ANALYSIS OF THE RELATIONSHIP BETWEEN SERVICE CORES AND THE EMBODIED/RUNNING ENERGY OF TALL BUILDINGS, DARIO TRABUCCO, Wiley Interscience, DOI: 10.1002/tal.477, 2008.
9. 9-Evaluation of the Effects of Service Core Reduction on Tall Building Structures, Beste Fakoglu & Bekir Ozer, IOP Conf. Ser.: Mater. Sci. Eng. 603 052039, 2019.
10. 10-Intesa sanpalo office building, <https://www.fondazionerenzopiano.org/en/project/intesa-sanpaolo-office-building/>, accessed (23/1/25).
11. 11-Brochure grattacielo, <https://group.intesasanpaolo.com/content/dam/portalgroup/>, accessed (20/1/2023).
12. 12-The new intesa -san polo skyscraper in Torino, [https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08\\_world/SBC08\\_Italy/SBC08\\_Italy\\_OFFICE\\_IntesaSanPaolo.pdf](https://www.iisbe.org/iisbe/sbc2k8/teams/SBC08_world/SBC08_Italy/SBC08_Italy_OFFICE_IntesaSanPaolo.pdf) , accessed (25/1/2023).
13. 13-Varso Tower, <https://www.fosterandpartners.com/projects/varso-tower>, accessed (14/6/2021).
14. 14-BLOCK 71 by Campbell Landscape Architecture, <https://landezine-award.com/block-71/> , accessed (4/6/2023).
15. 15-Heading Higher Every Day, Indeed Tower Hits Its Marks on Austin’s Future Skyline, <https://austin.towers.net/heading-higher-every-day-indeed-tower-hits-its-marks-on-austins-future-skyline/> , accessed (4/6/2023).
16. 16-indeed Tower, <https://www.principalglobal.com/documentdownload/160613>, accessed (5/6/2023).