الجمهورية اليمنية
وزارة التعليم العالي
الجامعة الاماراتية الدولية
كلية الهندسة –قسم العمارة
المستو ى الرابع

Emirates
International
*** University***

برمجة مشروع مركز أبحاث الطاقة متجددة

تقديم /
احمد خالد زهرة

إشراف الدكتور/ الفاضل
خليل ناشر

مركز ابحاث طاقة متجددة

بسم الله الرحمن الرحيم

﴿ هو الذي جعل الشمس ضيـــاء والقـــمر نوراً وقدره منازل لتعلموا عدد السنين والحســـاب ما خلق الله ذلك الا بالحق يفصل الآيـــات لقوم يعلمون ﴾ . يونس . آية (٥)

﴿ الله نور السماوات والأرض مثل نوره كمشكاة فيها مصباح المصباح في زجاجة الزجاجة كأنها كوكب دري يوقد من شجرة مباركة زيتونة لا شرقية ولا غربية يكاد زيتها يضئ ولو لم تمسسه نور على نور يهدي الله لنوره من يشاء ويضرب الله الأمثال للناس والله بكل شيء عليم ﴾ . النور . آية (٣٥)

﴿ وَهُوَ الَّذِي يُرْسِلُ الرِّيَاحَ بُشْرًا بَيْنَ يَدَيْ رَحْمَتِهِ حَتَّى إِذَا أَقَلَّتْ سَحَابًا ثِقَالاً سُقْنَاهُ لِبَلَدٍ مَيِّتٍ فَأَنْزَلْنَا بِهِ الْمَاءَ فَأَخْرَجْنَا بِهِ مِنْ كُلِّ الثَّمَرَاتِ كَذَلِكَ نُخْرِجُ الْمَوْتَى لَعَلَّكُمْ تَذَكَّرُونَ ﴾ . الأعراف . آية (٥٧)

. . . صدق الله العظيم

مركز ابحاث طاقة متجددة

الإهداء ...

إلى **رجل**..... علمني مبادئ لا أحيد عنها لأكمل مسيرة الحياة... أستاذي في احترام الرأي الآخر على الرغم من اختلاف وجهات نظرنا...

«أبـي»

إلى **امرأة**..... الى التي راني قلبها قبل عينهـــا وحضنتني احشاءها قبل يدهـا اهـــدي سلامـــي ومحبتـــي ذلك النبع الـــــصافـــــي الـــى شجرتي التي لا تذبل الـــــى الظـــل الذي اوي اليه في كل حين...

«أمـي»

إلى **فتاه**..... شاركنني الحزن قبل الفرح... الدمعة قبل الابتسامة... الخيبة قبل النجاح...

«اختي»

الى من هم اقرب الي من روحي إلى من شاركني حضن ألام وبهم استمد عزتي وإصراري

«اخوتي»

كلمة شكر ....

دكتوري العزيز كل التبجيل والتوقير لكم ، يا من صنعتم لي المجد ، بفضلكم فهمت معنى الحياة ، استقيت منكم الحلوم ، والمعارف ، والتجارب ، لأقف في هذه الدنيا كالأسد في عرينة ، عزيزاً كريماً ، لا ينخدع بالمظاهر والقشور ، بل يبحث دوماً عن الجوهر ، بفضلكم وجدت لي مكانةً في هذه الحياة ، فأنتم لم تعلموني حرفاً واحداً بل علمتموني كل شيء.

وشكري الخاص لدكتوري الفاضل بروفيسور العمارة .... أستاذ/دكتور. خليل ناشر

مركز ابحاث طاقة متجددة

الفهرس :

الباب الاول : مقدمة عن المشروع والتعريف بالمشروع	21-1
الباب الثاني : دراسة الموقع والمناخ	36-22
الباب الثالث: الامثلة المشابهة	74-37
الباب الرابع : ١- المعايير التخطيطية والتصميمية	86-75
٢- المكونات الرئيسية للمشروع	96-87
٣- مساحات الاجزاء التفصيلية	111-97
٤- العلاقات الوظيفية	123-112
الباب الخامس: التنطيق	137-124

♣ الباب الاول :

المقدمة والتعريف بالمشروع :

١-١ المقدمة

١-٢ التمهيد والمفاهيم الاساسية

مركز ابحاث طاقة متجددة

التعريف بالمشروع :

مركز أبحاث الطاقة المتجددة :

هو عباره عن مركز بحثي يتم فيه اجراء الأبحاث المتعلقة بالطاقة المتجددة وكيفية استغلالها وتطوير الأجهزة التي تعمل على تجميعها وتخزينها وكيفية استغلالها وكل ما يرتبط بها مع تطبيقها عملياً على الواقع ليمكن الاستفادة من نتائجها في الواقع العملي .

ومن ابرز الأمور التي يعمل المركز على الاهتمام بها هو :

- **إيجاد الحلول العلمية المناسبة لمشاكل الطاقة في اليمن وذلك من خلال عمل دراسات وأبحاث لاستغلال أنظمة الطاقة الشمسية وطاقة الرياح والغاز الحيوي وكذلك من خلال رفع كفاءة الشبكات الكهربائية وترشيد استهلاك الطاقة والحد من انبعاث الغازات السامة .**
- **إجراء البحوث والدراسات بمجال الطاقة الشمسية (الخلايا الشمسية، الأبراج الشمسية، استغلال حرارة الشمس بشكل مباشر لاغراض توليد الطاقة بالاضافة الى تطبيقاتها الاخرى، مثل الطباخات الشمسية، المقطرات، المجففات الشمسية، السخانات الشمسية، الخ).**
- **إجراء البحوث العملية والنظرية في مجال استغلال طاقة الرياح، الهيدروجين، الغاز الحيوي، وبقية بدائل الطاقة**
- **استثمار الموارد الطبيعية ذات العلاقة باختصاصات المركز وتطويرها .**
- **كما يبحث في تطوير الاجهزة التي تعمل بالطاقة المتجددة وكيفية رفع كفاءة هذه الاجهزة بما يتلاءم مع ادائها مثل الاجهزة المنزلية والالكترونيات وغيرها .**

مركز ابحاث طاقة متجددة

بينما تعتبر مشاريع انتاج الطاقة بقدرات عالية مشاريع كبيرة بحد ذاتها وذات كلفة عالية وتتطلب مساحة كبيرة لها و بالامكان من خلال الدراسات الشاملة لجميع المجالات ان تضاف مباني انتاج الطاقة بالمركز البحثي وبالتالي يتحقق الارتباط المناسب للإجراء البحوث وتطبيقها ومن ثم انتاجها في تسلسل وضيفي مستمر في المكان ذاته .

ولان البحث مرتبط بالتعليم يحتوي المركز على جزء تعليمي لاستضافة الخبراء والباحثون والمتخصصون للبحث وتدريب الملتحقين في مجال الطاقة من خلال المحاضرات وغيرها.

يرتبط المشروع بالعديد من الجهات المستفيدة من مخرجات ابحاثه العلمية أهمها وزارة الكهرباء والمؤسسة العامة للكهرباء كما انه يرتبط بالجامعات التي تجري التطبيقات العملية للدراسات والابحاث التي يقوم بها المنتسبين للجامعات وكذلك الملتحقين فيها في مجال الهندسة الكهربائية والطاقة الشمسية وفيزياء الطاقة الشمسية والهندسة والعديد من التخصصات العلمية ذات الصلة .

على الجانب الاخر يرتبط المشروع بالجهات المانحة مثل الشركات الداعمة التي ترعى اجراء الابحاث في مجال تطوير الاجهزة الكهربائية التي تعتمد على الطاقة الشمسية والتي تتركز في زيادة كفاءتها وفاعليتها وكذلك اصدار شهادات الجودة والضمان الخاصة بالمنتجات التي تصنعها تلك الشركات وفقاً للمعايير التي تتوصل اليها ابحاث المركز .

مركز ابحاث طاقة متجددة

※ أهمية المشروع :

للمشروع اهميه كبيره تكمن في انه يرتبط بأهم المجالات الحيوية المرتبطة با البلدان وهو الطاقة حيث تعد بلادنا بأمس الحاجة لمثل هذه المشاريع وبذات في الآونة الأخيرة لما تعرضت له شبكة الطاقة الكهربائية من استهداف مباشر ومتكرر .

ان وجود مثل هذه المشاريع البحثية يسهم في تلبية الطلب للطاقة والعمل على توفيرها من خلال ما تقدمة من ابحاث تفيد في قطاع انتاج الطاقه بكلفة اقل .

كما انها تعمل على خلق طاقة نظيفة خالية من المخلفات والغازات والملوثات البيئية المصاحبة لعملية انتاج الطاقة التقليدية، كونها تعتمد على المصادر النظيفة والمتجددة التي تعتبر البديل المناسب والمثالي لإنتاج الطاقة في ضل تزايد الاصوات الداعية لاعتمادها كمصدر للطاقة وكذلك اصوات الحفاظ على البيئة وحالة الكوكب بعد ضهور العديد من التغيرات في حالة الارض مثل الاحتباس الحراري والثقب الاسود والامطار الحمضية ، التي كانت ناتجة من المخلفات المصاحبة لإنتاج الطاقة من المصادر التقليدية لها التي تعتبر مصادر غير متجددة - ناضبة- وملوثة للبيئة

※ اهداف المشروع :

- استخدام التقنيات العلمية الحديثة وتطبيقها في مجالات استغلال الطاقة بشكل أمثل والحفاظ عليها
- تقوية التعاون مابين القطاع التعليمي والصناعي للمركز
- التوعية لأهمية الطاقة المتجددة في خلق بيئة نظيفة والحفاظ عليها .
- دعم البحث العلمي والإبداعي في مجالات الطاقة المتجددة وبدائل الوقود .

مركز ابحاث طاقة متجددة

- إنشاء مختبر متكامل لأبحاث الطاقة ذو مكانه علمية متميزة ويحتوي على أحدث المعدات والأجهزة اللازمة لقياس وفحص كفاءة أجهزة الطاقة وإجراء الدراسات العملية المتعلقة بتكنولوجيا الطاقة.

دعم البحوث المتعلقة في البيئة والحفاظ عليها والحد من الآثار البيئة الناتجة عن استغلال مصادر الطاقة المستهلكة ودعم الجهود المبذولة في تدقيق استهلاك الطاقة ورفع كفاءة الطاقة

- توفير المكان والظروف المناسبة لإجراء الابحاث والتطوير والابتكارات العلمية في مجال الطاقة المتجددة .
- تلبية الطلب المتزايد للطاقة الكهربائية على المستوى الوطني خصوصاً مع الانقطاع المستمر للكهرباء نتيجة توقف بعض محطات الانتاج التقليدية للكهرباء.
- السعي الى ايجاد مصدر دائم غير منقطع ومتجدد باستمرار للطاقة الكهربائية .
- استغلال مصادر الطاقة المتجددة المتوفرة في كل مكان والاستفادة منها وتطوير البحث العلمي في مجالها .

اسباب اختيار المشروع :

١. يعتبر المشروع من المشاريع الحديثة والمستقبلية المرتبطة بالتقدم العلمي المصاحب لتقدم الشعوب والدول والمجتمعات.
٢. لفت النظر في مثل هذه المشاريع خصوصاً مع كثرة المشاريع ذات المنحى الترفيهي والسياحي وقلة المشاريع المرتبطة بالجانب العلمي والبحثي وذات الاتجاه الاستكشافي والمعرفي.
٣. ارتباط المشروع بالجانب التنموي الوطني والقطاعات الاقتصادية والانتاجية المهمة في الوطن.
٤. تذكير الجهات ذات العلاقة بأهمية هذه المشاريع التنموية وفوائدها المستقبلية على المستوى الوطني والقومي الشامل.

التمهيد والمفاهيم الاساسية

※ **الطاقة المتجددة :**

الطاقة المتجددة نعني بها تلك المولدة من مصدر طبيعي غير تقليدي، مستمر لا ينضب، ويحتاج، فقط، إلى تحويله من طاقة طبيعية إلى أخرى يسهل استخدامها بوساطة تقنيات العصر.

※ **مصادرها واستخدامها :**

يعيش الإنسان في محيط من الطاقة، فالطبيعة تعمل من حولنا دون توقف معطية كميات ضخمة من الطاقة غير المحدودة بحيث لا يستطيع الإنسان أن يستخدم إلا جزءاً ضئيلاً منها، فأقوى المولدات على الإطلاق هي الشمس، ومساقط المياه وحدها قادرة على أن تنتج من القدرة الكهرومائية ما يبلغ ٨٠% من مجموع الطاقة التي يستهلكها الإنسان.

ولو سخرت الرياح لأنتجت من الكهرباء ضعف ما ينتجه الماء اليوم، ولو استخدمنا اندفاع المد والجزر في توليد الطاقة لزودنا بنصف حاجتنا منها.

ومن كل بدائل النفط، استحوذت الطاقة الشمسية، والبدائل الأخرى المتجددة؛ مثل الرياح، والبقايا العضوية، والطاقة المولدة من حركة المد والجزر، وفي الأمواج والتدرجات الحرارية والموائع الحرارية الجوفية، استحوذت على خيال الرأي العام وصانعي القرارات واهتماماتهم على حد سواء.

ورغم أن مزايا البدائل المتجددة معروفة جيداً، إلاّ أن هناك بعض الصعوبات التي تواجه استخدامها، فهي غير متوفرة دوماً عند الطلب، وتتطلب استثمارات أولية ضخمة، واسترداد الاستثمار الأولي فيها يستغرق زمناً طويلاً.

مركز ابحاث طاقة متجددة

وتدخل الطاقة الشمسية والمصادر المتجددة عناصر أساسية في برامج الطاقة لدى جميع البلدان، وخاصة تلك التي تتمتع بظروف شمسية أو حيوثرمية، أو رياحية جيدة.

بدأ العالم الصناعي، وعلى رأسه الولايات المتحدة الأمريكية، يشعر بأزمة الطاقة إبان حرب أكتوبر ١٩٧٣ بين الدول العربية وإسرائيل، عندما أعلنت الدول العربية المنتجة للنفط قطع إمدادات البترول عن الدول الغربية المساندة لإسرائيل. ومنذ ذلك التاريخ صارت منظمة الأوبك OPEC هي التي تحدد سعر بيع البترول وليست شركات البترول كما هو الحال من قبل. وكان لهذا الموقف تأثيره في لجوء هذه الدول إلى وسائل بديلة لتوليد الطاقة. ولم تنقض إلا ثمانية أعوام على حظر النفط، حتى تحفز المخططون ورجال الأعمال إلى التفكير جدياً في طاقة الرياح.

※ خصائص ومميزات الطاقة المتجددة :

١. متوفرة في معظم دول العالم.

٢. مصدر محلي لا ينتقل، ويتلاءم مع واقع تنمية المناطق النائية والريفية واحتياجاتها.

٣. نظيفة ولا تلوث البيئة، وتحافظ على الصحة العامة.

٤. اقتصادية في كثير من الاستخدامات، وذات عائد اقتصادي كبير.

٥. ضمان استمرار توافرها وبسعر مناسب وانتظامه.

٦. لا تحدث أي ضوضاء، أو تترك أي مخلفات ضارة تسبب تلوث البيئة.

٧. تحقق تطوراً بيئياً، واجتماعياً، وصناعياً، وزراعياً على طول البلاد وعرضها.

مركز ابحاث طاقة متجددة

٨. تستخدم تقنيات غير معقدة ويمكن تصنيعها محلياً في الدول النامية.

※ **صور الطـــــــاقة المتجـددة :**

١. الطاقة الشمسية.

٢. طاقة الرياح.

٣. طاقة الكتلة الحية.

٤. طاقة المساقط المائية.

٥. طاقة حرارة باطن الأرض.

٦. طاقة حركة الأمواج والمد والجزر.

٧. طاقة فرق درجات الحرارة في أعماق المحيطات والبحار.

❖ **أولا / الطـــاقة الشـمسية :**

تعتبر الطاقة الشمسية من أهم موارد الطاقة في العالم. وقد تأخر استثمارها الفعلي رغم من أهم مميزاتها إنها مصدر لا ينضب، وعلى سبيل المثال، فان المملكة العربية السعودية وحدها التي لا تزيد مساحتها على المليون ميل مربع، تتلقى يومياً اكثر من مائة مليون مليون كيلووات/ساعة من الطاقة الشمسية، أي ما يعادل قوة كهربائية مقدارها أربعة بلايين ميجاوات، أو الطاقة الحرارية التي تتولد من إنتاج عشرة مليارات من البراميل النفطية في اليوم.

مركز ابحاث طاقة متجددة

نشأة استخدام الطاقة الشمسية وتطورها

يمتد تاريخ استخدام الطاقة الشمسية إلى عصر ما قبل التاريخ، عندما استخدم الرهبان الأسطح المذهبة لإشعال ميزان المذبح، وفي عام ٢١٢ ق. م استطاع ارشميدس Archimedes أن يحرق الأسطول الروماني وذلك بتركيز ضوء الشمس عليه من مسافة بعيدة مستخدماً المرايا العاكسة، وفي عام ١٦١٥م قام العالم سالمون دى كوكس Saomon De Caux بتفسير ما يسمى "بالموتور الشمسي" وهي مجموعة من العدسات موضوعة في إطار معين مهمتها تركيز أشعة الشمس على إناء محكم به ماء، وعندما يسخن الهواء داخل الإناء يتمدد ويضغط على الماء ويدفعه فيخرج على شكل نافورة.

واخترع العالم الفرنسي جورج لويس لكليرك بوفن George Buffn أول فرن شمسي لطهي الطعام. وفي عام ١٧٤٧ تمكن العالم الفلكي الفرنسي ج. كاسيني Jacques Casseni من صناعة زجاج حارق قطرة ١١٢سم، مكنته من الحصول على درجة حرارة زادت عن ألف درجة مئوية كانت كافية لصهر قضيب من الحديد خلال ثواني، وصمم العالم لافوزيية La Voisier فرناً شمسياً مكنه من الحصول على درجة 1760° م، وأجرى ستك Stock وهينمان Heinemann، في ألمانيا، أول تجربة باستخدام الطاقة الشمسية، لصهر السيليكون، والنحاس، والحديد، والمنجنيز.

وفي عام ١٨٧٥ شهد عالم مجمعات الطاقة الشمسية تقدماً ملحوظاً، حيث صُممت آلة بخارية تولد ١.٥ ك وات من الكهرباء، وفي عام ١٨٧٨ استطاع أبيل بيفر Abal Pifre تشغيل ماكينة الطباعة التي تعمل بالطاقة الشمسية، وفي الفترة من ١٨٨٤ - ١٨٨١ اخترع العالم جون إريكسون Ericson دائرة إريكسون التي تعمل بالهواء الساخن لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة حركة، واستطاع العالم الإنجليزي و.آدمز W.Adams صنع غلاية تعمل بالطاقة الشمسية تنتج ٢ك وات.

مركز ابحاث طاقة متجددة

وكانت الآلات الشمسية التي اخترعت في الثمانينات من القرن التاسع عشر، تعمل فقط في وجود الشمس نهاراً، في حين تتوقف عن العمل أثناء الليل وفي فترات الغيوم. وفي عام ١٨٩٣ حصل العالم م. ل. سيفرى M.L Severy على براءة اختراع لآلة شمسية تعمل خلال ٢٤ ساعة في اليوم حيث تخزن الطاقة نهاراً في بطاريات خاصة، لتُستخدم بعد غروب الشمس.

وفي عام ١٨٨٨ توصل وستون Weston إلى طريقة لتحويل الطاقة الشمسية إلى طاقة ميكانيكية، باستخدام ما يسمى "بالازدواج الحراري" حيث يمكن توليد جهد بين نقط الاتصال الساخنة الباردة بين معدنين مختلفين كالنيكل والحديد مثلاً، وفي عام ١٨٩٧ صنع العالم هـ. سي. ريجان H.C. Reagan جهاز ازدواج حراري لتوليد الكهرباء باستخدام الطاقة الشمسية.

وفي عام ١٩٠٤ أُنتجت، في سانت لويس بأمريكا، آلة شمسية تنتج ٥ كيلووات كهرباء، وفي عام ١٩٠٥ نفذ بويل Boyle وإدوارد وايمان Edward Wyman أول آلة شمسية تنتج ١٥ كيلووات من الكهرباء في صحراء كاليفورنيا.

وفي عام١٩١١ استطاع فرانك شومان تشغيل نظام شمسي ينتج ٣٢ كيلووات من الكهرباء وكان ذلك يعد مشروعاً اقتصادياً.

وفي عام ١٩١٢، اضطلع شومان Shuman وبويز Boys، بتنفيذ أكبر مشروع لضخ المياه في العالم، وكان ذلك بمدينة المعادى بمصر، وقد انتج هذا المشروع ٤٥-٣٧ كيلووات، على مدى خمس ساعات تشغيل متصلة، ولكن هذا المشروع أُهمل بسبب الحرب العالمية الأولى سنة١٩١٥

وفي خلال الثلاثينيات، زاد الاهتمام بالطاقة الشمسية، وخاصة في مجال استخدامها في السخانات الشمسية بسعة ١٠٠-٢٠٠ لتر، حتى بلغ عدد السخانات الشعبية فوق أسطح المنازل ربع مليون وحدة عام ١٩٦٠ باليابان. وفي منتصف الثلاثينات ظهرت فكرة البطاريات الشمسية.

مركز ابحاث طاقة متجددة

محطات توليد الكهرباء

يمكن استخدام الطاقة الشمسية في الحصول على بخار الماء الذي يستخدم في تشغيل توربينات توليد الكهرباء. وترتكز أشعة الشمس على الغلاية بطرق مختلفة، ويمكن استخدام المرايا الأسطوانية لتركيز الأشعة.

ويمكن تصميم محطة كهربائية تغذي حياً يتكون من ألف مسكن، ويتكون المجمع في هذه الحالة من حقل كبير من المرايا، تمثل مجموعة تعكس أشعة الشمس وتركزها على غلاية كبيرة موضوعة أعلى برج يسمى "برج القدرة".

وتُغذي المحطة المساكن بحوالي ٧٠% من الاحتياجات اليومية. ويستمر عمل المحطة لمدة أربع ساعات، بعد توقف المجمعات عن العمل عند غروب الشمس. ويقدر احتياج المنزل العادي بحوالي ١٢٠٠ ك وات ساعة شهرياً. وبذلك يكون متوسط متطلبات الحي ١.٢ميجاوات ساعة وفي حالات الذروة يرتفع الرقم ليصل إلى ٣.٣ ميجاوات ساعة.

الموتورات الشمسية

في بداية القرن العشرين الميلادي أُنشئت شركة الموتورات الشمسية في بوسطن، بالولايات المتحدة الأمريكية، بغرض إنتاج آلة شمسية اقتصادية على نطاق تجاري، لمواجهة متطلبات الطاقة لمشاريع الري الجديدة في صحراء كاليفورنيا وأريزونا، حيث لم يكن البترول قد اكتشف بعد بصورة واسعة. واستخدم الموتور لضخ المياه من الآبار، وبلغت قوة الموتور ١٥ حصاناً، ولم يلق مشروع الموتورات الشمسية النجاح المرتقب، وقد اشترت الحكومة المصرية إحدى الوحدات وذلك لتركيبها في الخرطوم بالسودان. كما طلبت حكومة جنوب أفريقيا شراء وحدتين، ولم تسوق الشركة أي وحدة في الولايات المتحدة.

مركز ابحاث طاقة متجددة

البطاريات الشمسية

بعد الحرب العالمية الثانية أعلنت شركة بل Bell للتليفونات اكتشاف البطاريات الشمسية، وقد ساعد ارتياد الآفاق لعالم الفضاء على زيادة الاهتمام بالبطاريات الشمسية. وفي عام ١٩٥٩ حمل القمر الصناعي فان جارد Vanguard عدداً من البطاريات الشمسية لتزويد محطة اللاسلكي بالطاقة اللازمة. وقد حققت وكالة أبحاث الفضاء الأمريكية "ناسا" خلال الستينيات، تطورات هائلة في مجالات البطارية الشمسية لتوفير الطاقة لمركبات الفضاء، ويمكن للبطارية تخزين كمية من الطاقة بمعدل ٢٢_٤٤وات ساعة / كجم من وزنها، وتمكنت وكالة ناسا من صنع بطارية سعتها ١٢٥ وات بفرق جهد ٤ فولت وكفاءتها ٣% وقدرت التكاليف في حدود ١٠٠ دولار لكل كيلووات ساعة. وكذا أمكن صُنع بطارية سعتها ١كيلووات في القسم النووي العام لشركة جنرال ديناميكس الأمريكية.

أنواع البطاريات الشمسية

1.بطارية السيليكون :

تُعد بطاريات السيليكون أوسع البطاريات الشمسية استخداماً وتطويراً في العالم، وتُصنع طبقاً لتقنية أنصاف الموصلات، ويعد عنصر السيليكون عنصراً متزناً كيماوياً، ويمكن استخدامه في صناعة بطاريات شمسية تمتاز بطول عمرها، وإذا أرادت الولايات المتحدة الأمريكية أن تستخدم هذه البطاريات في توليد قدر من الكهرباء يفي باحتياجاتها، فإنها تحتاج إلى نحو مليوني طن من فلز السيليكون، بينما، حالياً، لا تنتج سوى ٩٠ طناً فقط في العام.

٢. بطارية كبريتيد الكاديوم :

تُستخدم لأغراض الفضاء، وهي حساسة جداً لبخار الماء، ولذا يجب وضعها في كبسولات محكمة، حتى يمكن استخدامها للأغراض الأرضية؛ ونظراً لأن الكاديوم له تأثير سام على الإنسان، لذا يلزم الحرص أثناء تداول هذه البطاريات. ولذلك استخدم سيلنيد الزنك لصناعة هذه البطاريات، بدلاً من كبريتيد الكاديوم، لأنه أقل خطراً.

٣. بطارية خارصينيد الجاليوم:

تمتاز هذه البطاريات بقدرتها الزائدة على امتصاص الفوتونات الضوئية، ويمكن استخدامها في درجات حرارة أعلى من تلك التي تستخدم عندها بطاريات السيليكون أو كبريتيد الكاديوم، وتستخدم هذه البطاريات تقنيات متقدمة وطرقاً متعددة لإنتاجها.

شكل (١.١)
الواح الطاقة الشمسية في واجهات المباني

شكل (٢.١)
مراوح توربينات الرياح

مركز ابحاث طاقة متجددة

ثانيا / طاقة الرياح

في مطلع عام ١٩٨١ أصبحت طاقة الرياح مجالاً سريع النمو، حيث أسفرت الجهود والطموحات التي بذلت خلال السبعينيات في البحث والتطوير عن ثروة من الدراسات الحديثة التي أثبتت أن طاقة الرياح مصدر عملي للكهرباء. إذ يجري الآن تركيب أعداد ضخمة من الآلات التي تعمل بالرياح في كثير من البلاد، للمرة الأولى، منذ ما يزيد على الخمسين عاماً.

ولهذه الآلات سوق ضخمة تزداد نمواً في المناطق النائية، حيث الكهرباء وقوى الضخ التي تمد بها محركات الديزل الشبكات الكهربائية الصغيرة باهظة الثمن، فمضخات الري التي تعمل بالرياح تنتشر الآن في أستراليا، وأجزاء من أفريقيا، وآسيا، وأمريكا اللاتينية. وربما تستخدم الرياح، في القريب العاجل، لتوليد الكهرباء في المزارع والمنازل بتكلفة أقل مما يتقاضاه مرفق الكهرباء المحلي.

وقد يتطلب إسهام التوربينات الريحية الكبيرة بقسط وافر في إمداد الطاقة العالمي وقتاً أطول قليلاً. فهذه التوربينات ليست آلات بسيطة، حيث إنها تتضمن أعمالاً هندسية متطورة، بالإضافة إلى نظم تحكم ترتكز على الحاسبات الإلكترونية الدقيقة. وهناك شركات كثيرة في الولايات المتحدة الأمريكية وبضعة بلاد أخرى لديها برامج بحثية في مجال طاقة الرياح، وخطط عديدة للاعتماد على هذا المصدر للطاقة.

إن الظروف مهيأة تماماً لكي تنتقل هذه التقنية سريعاً، من مرحلتي البحث والتخطيط، إلى الواقع التجاري. وقد تتوافر قريباً عشرات الملايين من التوربينات والمضخات الصغيرة التي تلبي احتياجات مناطق العالم الريفية، ومن الممكن ربط مجموعات من الآلات الريحية الكبيرة بشبكات الكهرباء التابعة لشركات المنافع العامة. وفي خلال السنوات الأولى لهذا القرن، يمكن لبلاد كثيرة أن تحصل على ما بين ٢٠% و٣٠% من احتياجاتها من الكهرباء بتسخير طاقة الرياح. وسيكون لتقنية طاقة الرياح الحديثة، التي تستغل هذا المصدر النظيف الاقتصادي المتجدد للطاقة، مكانها في عالم ما بعد النفط.

مركز ابحاث طاقة متجددة

تسخير الرياح

إن ما يقرب من٢% من ضوء الشمس الساقط على سطح الكرة الأرضية يتحول إلى طاقة حركة للرياح. وهذه كمية هائلة من الطاقة تزيد كثيراً على ما يستهلك من الطاقة في جميع أنحاء العالم في أي سنة من السنين.

وهناك ظاهرتان ميترولوجيتان أساسيتان تتسببان في الجزء الأعظم من رياح العالم. فينشأ نمط ضخم لدوران الهواء من سحب الهواء القطبي البارد نحو المنطقتين المداريتين، ليحل محل الهواء الأدفأ والأخف الذي يصعد ثم يتحرك نحو القطبين. وتنشأ مناطق ضغط عالٍ ومناطق ضغط منخفض، وتعمل قوة دوران الأرض على دوران الهواء في اتجاه حركة عقرب الساعة في نصف الكرة الجنوبي، وفي عكس اتجاه حركة عقرب الساعة شمال خط الاستواء، وهذان الخطان هما المسئولان عن سمات الطقس الرئيسية كالرياح التجارية المستمرة في المناطق المدارية، والرياح الغربية السائدة في المناطق المعتدلة الشمالية. والسبب الآخر للرياح البعيدة المدى، هو أن الهواء الذي يعلو المحيطات لا يسخن بالقدر الذي يسخن به الهواء الذي يعلو البر. وتنشأ الرياح عندما يتدفق هواء المحيط البارد إلى البر ليحل محل الهواء الدافئ الصاعد.

والنتيجة النهائية هي نظم للطقس غير مستقرة ودائمة التغير. إن طاقة ضوء الشمس الحرارية تتحول باستمرار إلى طاقة حركة للرياح. ولكن هذه الطاقة تتغير عن طريق الاحتكاك مع سطح الأرض وفي داخل الرياح ذاتها. وجزء صغير من طاقة الرياح هو الذي يمكن الاستفادة به فعلاً. فمعظم الرياح تهب في الارتفاعات العالية أو فوق المحيطات، وعلى ذلك فهي بعيدة المنال.

وتسخير طاقة الرياح ليست فكرة جديدةً، فقد استخدمت في السفن الشراعية. وظهرت بعدها طواحين الهواء، وهي آلات تستلب طاقة الرياح، لتؤدي أعمالاً ميكانيكية متنوعة. وتظهر أول إشارة لطواحين الهواء في كتابات العرب في العصور الوسطى، فقد وصفوا آلات ريحية بدائية في فارس في القرن السابع الميلادي. وقد طُورت آلات مماثلة لها في الصين، واستخدمت منذ ٢٠٠٠ عام على الأقل.

مركز ابحاث طاقة متجددة

وأُدخلت طواحين الهواء في أوربا في وقت ما قبل القرن الثاني عشر، وبحلول القرن الخامس عشر وجدت أشكالاً متطورة من هذه التقنية في جميع أنحاء أوربا، وفي هولندا بلغ عدد الآلات التي كانت مستخدمة في تلك الحقبة نحو ١٢ ألف آلة

طواحين الهواء

والدنمارك التي تفتقر بدرجة عظيمة إلى الوقود الحفري المحلي بأنواعه المختلفة، أُنتجت طواحين هواء محسنة واستخدمتها للإمداد بربع الطاقة الصناعية في البلد في عام١٩٠٠، وبحلول أواخر القرن التاسع عشر كان ما يقدر بستة ملايين مضخة مائية مستخدمة في الولايات المتحدة.

مركز ابحاث طاقة متجددة

وقد أنتج مهندس في الدانمارك آلة ريحية لتوليد الكهرباء في عام ١٨٩٠ بعد إنتاج الكهرباء بواسطة محرك تجاري للمرة الأولى بوقت قصير. وظهرت سوق مزدهرة لهذه التوربينات الريحية الجديدة في الدانمارك والولايات المتحدة الأمريكية وبضعة بلاد أخرى خلال العشرينات والثلاثينات من هذا القرن .

وصمم الباحثون في بريطانيا، والدانمارك، وفرنسا، والاتحاد السوفيتي، والولايات المتحدة، وألمانيا توربينات ريحية بريش أقطارها ٢٠ متراً أو أكثر وقدرة كهربائية زادت على ١٠٠ كيلووات.

وفي الولايات المتحدة الأمريكية طور توربين سميث وبوتنام الريحي خلال الأربعينات،وكان نموذجاً لتقنية متقدمة للمشروعات البحثية خلال هذه الحقبة، وكانت تديرها ريش ضخمة من الصلب الذي لا يصدأ، وقدرتها ١٢٥٠ كيلووات، وهذا الرقم لم تصل إليه آلة أخرى حتى السبعينيات وتتسم الآلات الريحية الجيدة التصميم بقدر من البساطة والدقة، ساعد على اقتناع الكثيرين من العلماء والمهندسين بالنجاح العظيم الذي تبشر به تقنيات الطاقة المتجددة.

وتعتمد الطاقة المتاحة في الرياح بصورة حاسمة على سرعتها، حيث تتضاعف الطاقة إلى ثمانية أمثالها كلما زادت سرعة الرياح إلى المثلين. والمتوسط السنوي لسرعة الرياح يتفاوت من أقل من ستة أميال في الساعة في بضع مناطق، إلى ٢٠ ميلاً في الساعة في بعض المناطق الجبلية والساحلية. والسرعات التي تبلغ أو تزيد على ١٢ميلاً في الساعة في المتوسط وهي السرعات المناسبة لكي تكون الآلة الريحية المولدة للكهرباء اقتصادية، ويمكن أن تتوافر في مناطق واسعة. وتبلغ طاقة الرياح الكونية المتوقعة ما يعادل تقريباً خمسة أضعاف الاستخدامات الكهربائية الحالية على مستوى العالم، وحيث إن القوى المتاح توليدها من الرياح ترتفع بارتفاع مكعب سرعة الرياح، لذلك فإن المناطق ذات الرياح الشديدة سوف تشهد تطوراً كبيراً في هذا المجال.

مركز ابحاث طاقة متجددة

وفي الولايات المتحدة الأمريكية ظهر أن توربينات الرياح التي ركبت على ٦% من مساحة الأرض يمكن أن تفي بما يوازي ٢٠% من احتياجاتها من الكهرباء. وتكفي ثلاث ولايات أمريكية- هي نورث وساوث داكوتا، وولاية تكساس، ورغم أن أحداً لا يتوقع تنفيذ مثل هذه الخطة، فمن الواقع أن القوى المحركة المولدة من الرياح سوف تصبح مكوناً أساسياً في شبكة الكهرباء في أمريكا الشمالية.

الصعوبات التي تواجه استخدام طاقة الرياح

الريح، مثلها مثل باقي أنواع الطاقات المتجددة، لا يمكن الاعتماد عليها بصفة مستديمة ، فأي بقعة على الأرض قد تتعرض لرياح عاتية في بعض الأوقات، وقد تتوقف عندها الريح تماماً في أوقات أخرى وللتغلب على مشكلة تذبذب الطاقة، نتيجة لتغير سرعة الريح، يجب أن يواكب برنامج إنشاء محطات قوى تعمل بطاقة الريح برنامجاً آخر لحفظ الطاقة، إما على صورة طاقة كهربية في بطاريات، أو طاقة ميكانيكية تستخدم في رفع المياه إلى أعلى فوق جبل مثلاً، ثم إعادة استخدام هذه المياه في توليد الكهرباء عندما تضعف الرياح.

اقتصاديات طاقة الريح، وبرامج بعض الدول من أجل استغلالها

تنتج التوربينات الريحية الصغيرة بأحجام وأشكال كثيرة، ويتركز معظم النشاط الإنتاجي على الآلات التي يمكنها توليد ما يتفاوت من كيلووات واحد إلى ١٥ كيلووات، وتقل أقطار ريَشُه عن ١٢متراً. والمنزل الأمريكي النموذجي الكائن في منطقة يزيد فيها متوسط سرعة الرياح على ١٢ ميلاً في الساعة، يمكن أن يحصل على معظم احتياجاته من الكهرباء باستخدام توربين ريحي تتراوح قدرته بين ثلاثة وخمسة كيلووات. وتتفاوت تكاليف نظام طاقة الرياح، الذي يعد للوفاء باحتياجات مثل هذا المنزل، من خمسة آلاف إلى ٢٠ ألف دولار أمريكي.

وهناك توربين الأماكن النائية النموذجي، وهو صغير ومتين، ويولد تياراً مستمراً يمكن اختزانه في بطاريات، لاستخدامه عندما لا تكون الرياح شديدة.

وتستخدم الآن ٢٠ ألف توربين ريحي في الأماكن النائية، في نقط مراقبة الحرائق، والمطارات النائية، والمزارع المنعزلة في أستراليا ، وعلى العوامات الطافية لإرشاد السفن بعيداً عن ساحل شيلي، وفي الأماكن المقامة بها الأكواخ الجبلية بسويسرا ، وتوجد صناعات نشيطة للتوربينات الريحية في أستراليا والدانمارك وهولندا والسويد والولايات المتحدة وبضعة بلاد أخرى .

والتوربينات الريحية عادة أرخص في الاستخدام من المولدات التي تعمل بالديزل، خاصة في المناطق التي تكون الحاجة فيها إلى الكهرباء قليلة جداً، ومع هذا فإن هذه النظم الصغيرة للطاقة الريحية باهظة الثمن ، فهي تولد الكهرباء بسعر يزيد كثيراً على ٢٠ سنتاً للكيلووات ساعة ـ أي أعلى كثيراً من سعر الكهرباء التي تولد مركزياً في معظم البلاد ، وذلك لأن الكهرباء التي تولدها يجب أن تخزن في بطاريات ، وهذه عملية مرتفعة التكلفة جداً .

المزج بين الكهرباء المولدة بالرياح والشبكة المركزية للكهرباء

في السنوات الأخيرة أنتج نظام مختلف تماماً، يمكن استخدامه مقترناً مع الكهرباء المستمدة من مرفق توليد الكهرباء. فبدلاً من أن تنتج هذه التوربينات الريحية تياراً مستمراً، توصل بمولد حتى ينتج تياراً متردداً ـ مماثلاً تماماً للكهرباء التي يحملها معظم خطوط المرفق. وهناك آلات جديدة أخرى يستخدم فيها محول متزامن لأداء هذا العمل نفسه. وبهاتين التقنيتين، يمكن استخدام الكهرباء المستمدة من الشبكة المركزية مع الكهرباء الريحية في المنازل وأماكن العمل. وبدلاً من أن يضطر مستخدم هذه التوربينات إلى الاعتماد على البطاريات أثناء سكون الرياح، فإنه يسحب الكهرباء من المرفق العام كأي عميل عادي. وعندما تكون الرياح وفيرة، والحاجة إلى الكهرباء قليلة، يمكن إعادة إدخال الطاقة الزائدة في خطوط المرفق العام، فيعمل عداد العميل في الاتجاه العكسي. وهكذا يصبح مالك الآلة الريحية منتجاً للكهرباء، بالإضافة إلى كونه مستهلكاً لها، وتكون شبكة المرفق العام هي في الواقع بطارية العميل.

مركز ابحاث طاقة متجددة

تطور الاستخدام

تشير الدراسات إلى أن هناك ٣.٨ مليون منزل بالأنحاء الريفية بالولايات المتحدة، تصلح مواقع مناسبة، على وجه الخصوص، للمولدات الريحية الصغيرة، وما يزيد على ٣٧٠ ألف مزرعة. ويمكن، على أساس هذه الدراسة، تقدير أنه من الممكن أن يكون في الولايات المتحدة الأمريكية في يوم من الأيام عدد كبير من التوربينات الريحية الصغيرة العاملة يصل إلى خمسة ملايين توربين، تمد بنحو ٢٥ ألف ميجاوات من القدرة المولدة للكهرباء ـ أي نصف ما تمد به الطاقة النووية حالياً.

وتحتل الولايات المتحدة مكان الصدارة في مجال تطوير الآلات الريحية، فمنذ عام ١٩٧٥ بدأت إدارة شئون الطيران والفضاء "ناسا" ا لعمل في سلسلة من التوربينات الأفقية المحور المطردة الكبر، وقد أصبح هذا البرنامج تحت إشراف وزارة الطاقة الآن، وتكفلت حديثاً بإنشاء ثلاثة توربينات بقدرة ٢٥٠٠ كيلووات في وادي نهر كولومبيا الشديد الرياح في الجزء الشمالي الغربي على ساحل المحيط الهادي.

وقد صممت شركة بوينج آلة ضخمة مذهلة لها ريشتان ترسمان قوساً يبلغ قطره ١٠٠ متراً تقريباً. يمكن رؤيتها من مسافة ٥ أميال في اليوم الصحو.

وتستخدم الطاقة لإدارة مولد متزامن يدفع بالكهرباء مباشرة في الشبكة الكهربائية التابعة لإدارة الكهرباء لمنطقة بونفيل. ومن المتوقع أن تولد هذه الآلة الكهرباء بسعر ابتدائي قدره ثماني سنتات تقريباً للكيلووات ساعة.

مركز ابحاث طاقة متجددة

ويأمل المسئولون الرسميون في الدانمارك أن تعرض، قريباً في الأسواق، آلة من إنتاجهم تبلغ قدرتها ٦٣٠ كيلووات. وهناك واحدة من كبريات الشركات الهندسية في إنجلترا تصنع محطات توليد الكهرباء بالطاقة النووية، وتقوم هذه الشركة بتصميم توربين ريحي قدرته ٣ آلاف كيلووات بتمويل حكومي. وطورت شركة بندكس وشركة هاملتون ستاندارد بالولايات المتحدة الأمريكية آلتين أفقيتين المحور قدرتاهما ثلاثة آلاف، وأربعة آلاف كيلووات.

وفي ألمانيا برنامج يسمى برنامج جرويان Growian program يتضمن ٢٥ مشروعاً، بعضها لإنتاج مراوح صغيرة لإنتاج طاقة كهربائية في حدود ١٥ كيلووات، لاستخدامها في الدول النامية ومشروع آخر لإنتاج مراوح عملاقة يصل قطر المروحة إلى ٥٠ متر، وقدرتها ٢٦٥ كيلووات ساعة.

وتستخدم إسرائيل الطاقة الهوائية المستمدة من الرياح بكميات اقتصادية، وحيث أقامت محطات تحوي أبراجاً عالية في مناطق الجليل الأعلى، والكرمل، وبني عامر، وعرانة في النقب، وقامت بتركيب توربينات الرياح بقدرة ١٢٠٠ إلى ١٣٠٠ كيلووات ساعة.

♣ الباب الثـــاني

دراسة الموقع

- اشتراطات وعوامل اختيار الموقع
- اختيار المدينة لموقع المشروع
- تحليل بدائل الموقع
  - البديل الأول
  - البديل الثاني
  - البديل الثالث
- تحليل البديل المناسب

مركز ابحاث طاقة متجددة

اشتراطات وعوامل اختيار الموقع

قبل البدء بدراسة بدائل موقع المشروع سوف أشير إلي أهم المواصفات الواجب توفرها في هذا النوع من المشاريع مع التطرق إلي المعايير التخطيطية العامة التي تعمل بصورة تكميلية لإنجاح اختيار موقع أي مشروع وفيما يلي توضيح عام :-

١. طبيعة المشروع ونوعيته يعتمد عليها تحديد موقع المشروع وكذلك المدينة التي يقع فيها لذلك فأن طبيعة المشروع البحثية بالدرجة الاولى تحتم وجودة في محيط علمي متكامل من الباحثين والمتخصصين ومنتسبو الدراسات التطبيقية العلمية وكذلك القرب من الجامعات والمعاهد والمراكز المتخصصة التي تستفيد من المشروع ويفيدها ايضاً لإمكانية التواصل والارتباط السهل بينها ويؤكد ذلك الربط الامثلة المشابهة في الباب المخصص لذلك اذ لوحظ ان معظم تلك المراكز البحثية مرتبطة بالجامعات بالوظيفة والمكان ايضاً .
٢. كما ان للمنشئات التي ستستفيد من المخرجات والابتكارات للأبحاث التي يتوصل اليها هذا المشروع يتم اخذها بنظر الاعتبار ان يكون قريب منها ايضاً ومن تلك الجهات وزارة الكهرباء والطاقة والمؤسسة العامة للكهرباء وكذلك الشركات الداعمة والراعية لهذه الابحاث التي تستثمر في مجالات الطاقة النظيفة والمتجددة .
٣. المناخ والسطوع الشمسي وسرعة الرياح من اهم العوامل التي يجب حسابها في مشاريع الابحاث عموماً والمتخصصة في مجالات الطاقة على وجه الخصوص بل يجب عمل دراسات مناخية موسعة لهذه المشاريع لدراسة المواقع المقترحة لملائمة السطوع الشمسي الذي يعتمد عليها هذا المشروع كونها العصب الرئيس لهذا المشروع وذلك للمساعدة في اختيار الموقع المناسب الذي يكفي لتوفير كمية الاشعاع الازمة لإجراء الابحاث والتجارب عليها، وكذلك سرعة الرياح اللازمة لتشغيل تربينات التوليد والمراوح و الأبراج الخاصة بها .

من خلال ما سبق توصلنا إلى أهم النقاط التي يجب إن تتوفر في الموقع والمدينة التي يقع فيها والتي من خلالها يتم اختيار المدينة التي هي فعلاً ملائمة لإنشاء المشروع فيها وهي :

- توفر الجامعات والمعاهد المتخصصة في هذا المجال .
- توفر المحيط الأكاديمي المناسب من باحثين وأكاديميون متخصصون والملتحقين بالدراسات التطبيقية العملية .

مركز ابحاث طاقة متجددة

- توفر المنشئات والجهات ذات العلاقة (وزارة الكهرباء والطاقة والمؤسسة العامة للكهرباء) .
- وجود الشركات الداعمة الراعية لمثل هذه الأبحاث وكذلك الشركات المستثمرة في مجال الطاقة النظيفة والمتجددة .
- توفر المناخ الملائم من حيث السطوع الشمسي وسرعة الرياح ودرجة الحرارة .

اختيار المدينة لموقع المشروع :

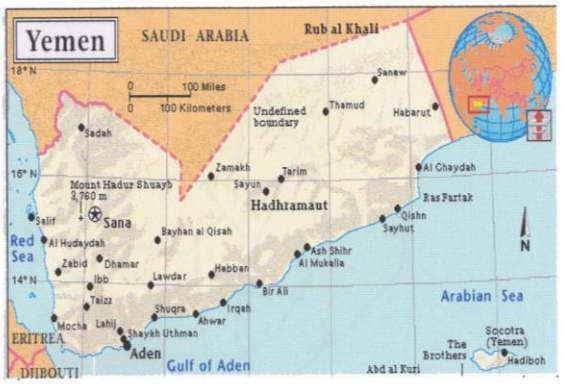
من خلال البند السابق الذي تطرق إلى عوامل وشروط اختيار موقع المشروع والمحيط الذي يجب ان يحتويه من مؤسسات وجهات بعينها أو جهات داعمة سنقوم في هذا لبند بتطبيق تلك الشروط والعوامل على المدن اليمنية المقترحة لإقامة المشروع فيها وهي :

- مدينة تعز
- مدينة عـــــــدن
- مدينة الحـــــديدة

نقوم بتطبيق تلك الشروط على المدن السابقة ومن خلال الجدول يتضح اولويات المدن المذكورة بإقامة المشروع عليها بعدد النقاط كما يلي :

- تعز ٥ نقاط
- مدينة عـــــــدن ٤ نقاط
- مدينة الحـــــديدة ٣ نقاط

وعلية فإن مدينة تعز (المخا) تعتبر هي البديل المناسب لإقامة المشروع فيها لتوفر معظم الشروط فيها وتوفر السطوع الشمسي المناسب وسرعة الرياح ملائمة للوظيفة



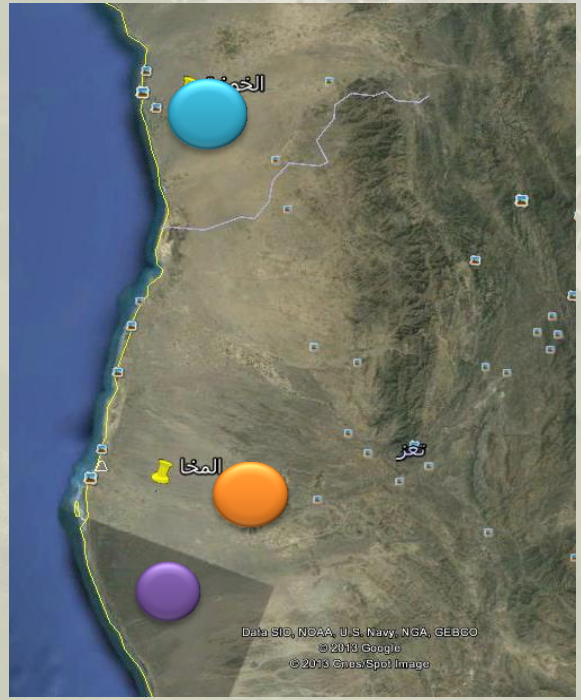
خارطة سياسية للمدن المقترحة

شكل (٢.٦) خارطة طبيعية توضح المدن المقترحة

مركز ابحاث طاقة متجددة

جدول يوضح مقارنة أفضلية المدن لإقامة المشروع بها

العامـــــــــــــــــــل	تعز	عدن	الحديدة
توفر الجامعات والمعاهد المتخصصة في هذا المجال .	۞	۞	۞
توفر المحيط الاكاديمي المناسب من باحثين وأكاديميون ومتخصصون .	۞	۞	
توفر المنشئات والجهات ذات العلاقة .	۞	۞	۞
وجود الشركات الداعمة والشركات المستثمرة في مجال الطاقة النظيفة والمتجددة .	۞	۞	۞
توفر المناخ الملائم من حيث السطوع الشمسي وسرعة الرياح ودرجة الحرارة .	۞		



ثلاثة بدائل مقترحة للموقع لإقامة المشروع عليها توزعت هذه البدائل في مناطق عدة من محافظة تعز اتفقت في الظروف العامة الرئيسية للمدينة واختلفت في المحددات الخاصة كالجوار كما سنلاحظ لاحقاً:

١. **البديل الاول :**
منطقة المحطة البخارية يقع هذا الموقع في مدينة المخا ويطل على الطريق المؤدي إلى الخوخة وتعتبر من أكثر المناطق المشجعة مساحة الموقع اكثر من ٧ هكتار ٧٢٠٠٠ م٢

٢. **البديل الثاني :**
ارض مزرعة الرياح ويمكن الوصول اليه من شارع جبل النار الذي يصل الموقع بالخطوط القادمة من مدينة تعز مساحة الموقع اكثر من ٤ هكتار ٤٢٠٠٠ م٢

٣. **البديل الثالث :**
الخوخة في الجزء الشمالي الغربي مساحة الموقع لا تزيد عن ٦ هكتار ٦٠٠٠٠م٢

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل البديل الاول

يقع في الجزء الغربي من مدينة المخا على الساحل في منطقة المحطة البخارية وهو محاطة بشارع رئيسي (نحتل) مما يسهل الوصولية الى الموقع.

مميزات وعيوب الموقع الاول :

أولا : المـــــــميزات /

- ✓ مناسب لاتجاه حركة الرياح السائدة المطلوبة للوظيفة الخاصة بالمشروع .
- ✓ الارتباط الوظيفي مع الجوار وبالتالي فالمشروع حديث على المنطقة .
- ✓ الإطلالة الجيدة .
- ✓ العزل الأمني لوجوده في محيط امني وفي اهم منطقة (المحطة البخارية) محمية امنياً .
- ✓ إمكانية الوصول الى الموقع بسهولة لوقوعه على امتداد شارع نختل في المخا .
- ✓ إمكانية التوسع المستقبلي لوجود أراضي فارغة .
- ✓ قربة من المنشئات الهامة المرتبط بها وظيفياً واهمها المحطة البخارية و الميناء .
- ✓ لا توجد عوائق طبيعية جنوب الموقع تعيق سقوط الشمس على الموقع .
- ✓ الموقع كبير وذلك يعطي حرية كبيرة في التصميم واستغلال الأرض بعمل مساحات خضراء واسعة توجد فيها مزرعة رياح .
- ✓ الموقع مطل على البحر مما يبعث على الراحة للموظفين والباحثين .

ثانيا : العـــــــيوب /

- المنطقة غير مكتملة الخدمات

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل البديل الثاني :

الموقع الثاني بالقرب من شارع جبل النار وتعرف بأرض مزرعة الرياح ويمكن الوصول اليه من شارع جبل النار الذي يصل الموقع بالشارع القادم من مدينة تعز يقع ضمن مساحة واسعة تقدر ٤٢٠٠٠م٢ .

مميزات وعيوب البديل الثاني :

أولا : المـــــميزات /

- ✓ ارض الموقع مستوية تناسب الوظيفة المخصصة لتوزيع ونشر الواح التجميع الشمسية عليها .
- ✓ سهولة الوصول الى الموقع لوقوعه على اهم الشوارع الرئيسية في المدينة شارع جبل النار .
- ✓ مساحة الموقع كبيرة جداً ومفتوحة لإمكانية التوسع المستقبلي او اضافة اجزاء ملحقة.
- ✓ يوجد في منطقة مناسبة التوجيه وحركة الرياح ومناسبة لحركة الشمس حول الموقع .

ثانيا : العيــوب /

- ☒ غير مناسب من الناحية الجمالية والمعمارية حيث ان مراوح الرياح وابراج الطاقة الشمسية ستعمل على الاخلال بخط السماء المعماري والواجهات في المنطقة .
- ☒ الموقع بعيد من المنشئات ذات العلاقة مقارنة ببقية البدائل .
- ☒ الموقع غير ملائم مستقبلاً خصوصاً عند زيادة الكثافة البنائية حوله.

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل البديل الثالث :

يقع هذا البديل شمال غرب مدينة الخوخة على ساحل البحر الأحمر ، مساحة الموقع تبلغ حوالي ٦٠٠٠٠ م٢ تقريباً يحيطها من الشمال أرض فارغه ومن الغرب ساحل البحر الأحمر جنوبا أرض فارغة ومن الشرق أرض فارغه .

مميزات وعيوب البديل الثالث

أولا : المـــــميزات /

- ✓ **الموقع مناسب لاتجاه حركة الرياح السائدة فلا يوجد عائق في مسار الرياح نحو الموقع .**
- ✓ **سهولة الوصول الى الموقع من مركز مدينة الخوخة .**
- ✓ **تمتعه بإطلاله جيده على البحر الأحمر.**

ثانيا : العيــوب /

- ☒ **مساحة الموقع غير كافية لإقامة المشروع عليها ولا تمكن من التوسع المستقبلي .**
- ☒ **الموقع غير مناسب من الناحية الوظيفية كون الوظيفة المطلوبة جديدة على المنطقة.**
- ☒ **يعتبر البديل الاكثر بعداً من المنشئات ذات العلاقة .**

اختيار البديل المناسب :

سنقوم بمقارنة البدائل الثلاثة من عدة نقاط ومن ثم نختار البديل المناسب حسب المقارنة التالية :

عوامل المقـــــــــــارنة	الاول	الثاني	الثالث
الموقع مناسب للرياح السائدة واتجاه حركتها .	۞	۞	۞
التشمس مناسب في الموقع للوظيفة المحددة للمشروع ولا يوجد عوائق في مسار اشعة الشمس الساقطة نحو الموقع .	۞	۞	۞
طوبوغرافية الموقع تلائم اقامة المشروع ووظيفته الخاصة.	۞	۞	۞-
الموقع مناسب للعزل البيئي .	۞	-	-
الوصولية مناسبة وسهل الارتباط بالمنشئات ذات العلاقة .	۞	۞	-
مساحة الموقع مناسبة لإقامة المشروع وامكانية التوسع المستقبلي .	۞	۞	-
الارتباط الوظيفي مع الجوار وعدم وجود خلل معماري اوجمالي .	۞	-	-
الاطلالة مناسبة على المدينة .	۞	۞	-

من خلال تحليل البدائل المقترحة الثلاثة للموقع ومقارنة مميزات كلاً منها وكذلك عيوبها نلاحظ ان البديل الاول يعتبر هو البديل الافضل من حيث المميزات وهو الاقل من حيث العيوب ولذلك يعتبر هو البديل الأنسب لإقامة المشروع علية وعلية سنقوم بعمل الدراسة التحليلية الشاملة للبديل المناسب من حيث الطبوغرافية والتوجيه والجوار وحركة الشمس حول الموقع واتجاه الرياح فيه والمعوقات والمشاكل الخاصة بالموقع .

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل البديل المناسب :

- **موقع المشروع :**

في مدينة المخا التي تقع غرب مدينة تعز على بعد حوالي (٩٤ كيلومتراً) يقع على مساحة مفتوحة واسعة تزيد مساحتها عن ٧٢٠٠٠م٢ أي اكثر من٧ هكتار .

مركز ابحاث طاقة متجددة

- ارتباط الموقع بالأماكن الهامة في مدينة المخا :

يرتبط المشروع بأماكن هامة في مدينة المخا :

١. ارتباطه بميناء المخا والمهتمين من شتى إنحاء العالم .
٢. ارتباطه بجامعة تعز و هي تعتبر المركز العلمي في المدينة والتي تضم الأساتذة والباحثين والطلاب .
٣. ارتباطه بالمطار وذلك لاستقبال لكبار الزوار والعلماء والباحثين .
٤. ارتباطه بالفنادق الكبرى وذلك لإمكانية إقامة الوفود والزوار وسهولة وصولهم للمشروع .
٥. يرتبط الموقع أيضا باالمحطة البخارية الذي توجدان في نفس المدينة .

- حركة الوصل بالآليات الى الموقع :

بالنسبة لحركة الآليات إلى الموقع فهي تصب للموقع من عدة اتجاهات في المدينة :

١. من شارع خط المخا وهو شارع رئيسي في المخا .
٢. من خط جبل النار .
٣. من خط نحتل المتجه الي وادي الملك

مركز ابحاث طاقة متجددة

دراسة المناخ :

مناخ المخاء

حركة الشمس

الرياح

مركز ابحاث طاقة متجددة

-مناخ المخا :

تمتاز منطقة المخاء بمناخ حار رطب صيفاً معتدل في فصل الشتاء .

- السطوع الشمسي :

تمتاز المخا بجو مشمس طوال العام تقريباً وخاصة في أواخر فصلي الربيع والصيف ولعدد كبير من ساعات النهار ، في حين تكون فترة السطوع الشمسي قصيرة في فصلي الخريف والشتاء . (١)

- الاشعاع الشمسي :

يكون فصل الشتاء أقل فصول السنة تلقياً للإشعاع الشمسي في جميع أنحاء اليمن ويكون ساحل المخا من المناطق ذات المعدل المتوسط تلقياً للإشعاع الشمسي حيث تبلغ 420 إلى 450 ك/كالوري/سم²/ يوم تقريباً . (١)

يكون فصل الصيف أقل إشعاعاً من فصل الشتاء وسبب ذلك إلى إرتفاع نسبة السحب في السماء وكثرة الغيوم .

- درجة الحرارة :

تعد الحرارة من أهم عناصر المناخ لما لها من تأثير مباشر على عناصر المناخ الأخرى .

- **فصل الشتاء : يمتاز فصل الشتاء في اليمن بأنه قصير جداً ، كما أن المعدلات الشهرية الحرارية خلال هذا الفصل تكون مرتفعة نسبياً بحيث لا يقل المعدل الشهري عن 12º ولا يزيد عن 27º .**
- **فصل الصيف : يمتاز فصل الصيف بأن المعدلات الحرارية الشهرية تكاد تكون متقاربة بين أشهره الثلاثة (حزيران- تموز- آب) . تمتاز المعدلات الحرارية الشهرية من خلال هذا الفصل بأنها مرتفعة تتجاوز من 21º إلى 30º .**

- الرطوبة :

تمثل مصادر الرطوبة الجوية في الخوخة في المسطحات المائية المجاورة نتيجة لارتفاع درجة حرارة مياهها التي تساعد في نشاط عملية التبخر . وتصنف الخوخة من ضمن السهول الساحلية ،و يظهر أثر القرب من المسطحات المائية في ارتفاع قيم الرطوبة النسبية في معظم المحطات لهذه المنطقة وتقدر 67 %- 73.8% (١)

- حركة الشمس :

- في فصل الشتاء (إلى ديسمبر) : تميل الشمس إلى اخفض وضع لها وتكون في الساعة ٢ ظهر على ارتفاع ٥١.٥٨ درجات من الأرض (خط الأفق) وتشرق من الجنوب الشرقي بزاوية ١١٥ من الشمال وتغرب من الجنوب الغربي بزاوية ٢٤٥ درجة .

- في فصل الربيع والخريف (٢١ مارس ٢١ سبتمبر): تكون الشمس عمودية وترتفع بزاوية ٧٥ درجة عند السعة ل١٢ ظهراً وتشرق من ناحية الشر بزاوية ٩٥ درجة وتغرب من الناحية الغربية بزاوية ٢٧٠ درجة والنهار متساوي مع الليل (الاعتدال الربيعي الخريفي) .

- فصل الصيف (٢١ يونيو):

تمر الشمس راسية من الناحية الشمالية في الساعة ١٢ ظهراً وتكون بزاوية ١٨.٥ من الأرض (خط الأفق) وتشرق بزاوية ٦٥ بزاوية ٦٥ درجة من الناحية الشمالية لتشرق وعبر الشمال لتغرب من الناحية الشمالية من الغرب بزاوية ٢٩٥ درجة والنهار يكون اطول من الليل (الأنقلاب الصيفي) . (١)

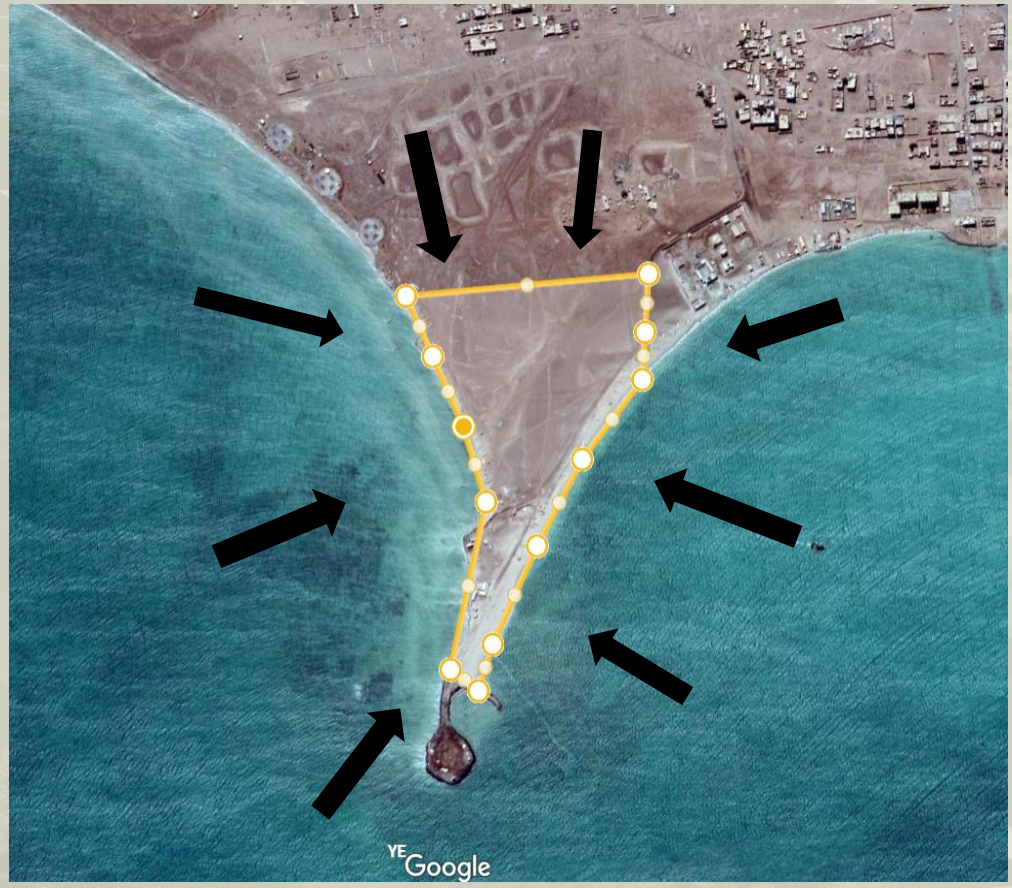
حركة الشمس

حركة الرياح

تتعرض منطقة المخا للرياح في فصلي الصيف والشتاء :

١- رياح شمالية إلى شمالية شرقية.

٢- رياح جنوبية غربية .



الرياح السائدة نحو الموقع من الاتجاه الشمالي الشرقي

الرياح الموسمية غير سائدة من الجنوب الغربي

رياح متغيرة مختلفة الاتجاه

مركز ابحاث طاقة متجددة

الأمثلة المشابهة :-

١- مركز الخلايا الكهروضوئية والطاقة المتجددة.

٢- معـــــهد ويسكنسن للطاقة.

٣- مركز جامعة ستوني بروك لأبحاث الطاقة المتجددة

٤- مركز ابحاث جامعة وُهان في الصين

مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الأول :-

مركز الخلايا الكهروضوئية والطاقة المتجددة

الموقع :	لونغبيتش ، كاليفورنيا،
المساحة :	مساحة الموقع حوالي 4000م٢.
المصمم :	تصميم المعماري/ مجموعة معمارية
التمويل :	مصدر التمويل الرئيسي حكومي.

مركز ابحاث طاقة متجددة

فكرة المشروع :

كانت فكرة البناء الرئيسي تتكون من مبنيين منفصلين على الموقع. وهذا يسمح للإضاءة والتظليل الأمثل لكافة المساحات المحتلة للمرافق الداخلية . واحدة من السمات الرئيسية في ا لحد من اكتساب الحرارة للمنشأة هو استخدام التداول الخارجي لجميع المرافق أيضا ، لذا تم اختيار هذه الفكرة بدلا من خلق كتلة واحدة(مبنى كبير)،كما انه تم استخدام لوحات أرضية رقيقة على الاسطح لضوء لنهار و التهوية وزيادة الاستخدام الأمثل لكلا المبنيين.

الميزة الرئيسية لتظليل ا لمبنى الشمالي هو اللوحة المعدنية الصلبة تخللها على الحدود مع الارتداد الى الخارج في الطوابق العليا من المبنى. اما الفرق بين اللوحة والجدار عبارة عن معدن عبور التي يظهر بشكل شبكة من الفولاذ لمنع تحقيق السقوط المباشر لأشعة الشمس على الزجاج الخارجي للفصول دراسية ومكاتب المبنى. بيد أن الدراسات تثبت أن ضوء النهار من هذه المساحات فعالة على مدا العام. والنوافذ القابلة للفتح تسمح للمستخدمين التحكم في محيطهم الداخلي والحفاظ على الأسلوب ا لطبيعي داخل المنشأة. اما المبنى الجنوبي مبنى المعامل فيمكن التفاعل عن قرب مع التكنولوجيات الخضراء وعلى وجه الخصوص ، يمكن للمستخدمين التفاعل مع حدائق السطح و اللوحات الضوئية في أعلى سقف الدور الثاني من المبنى .

مركز ابحاث طاقة متجددة

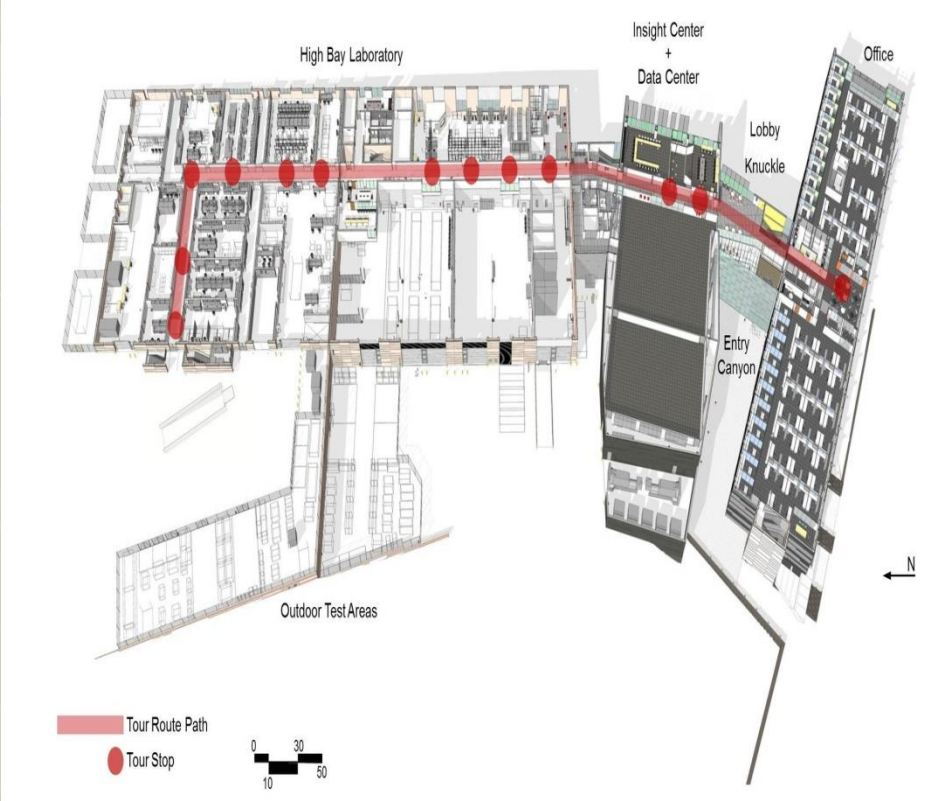
تحليل التكوين العام :

يهدف المركز الى التعليم والبحث بدرجة اساسية في مجالات الطاقة النظيفة والمتجددة وتنفيذ التطبيقات العملية الناتجة من تلك الابحاث على الواقع في المعامل الخاصة .

مركز لتطوير الطاقة النظيفة في المانيا ،، تعتبر المانيا من مستخدمي تكنولوجيات الطاقة المستدامة وكفاءتها وهذا المرفق يهدف إلى توفير فرص التدريب والتوظيف المهني لأفراد المجتمع.

مركز الخلايا الكهروضوئية والطاقة المتجددة.

مركز ابحاث طاقة متجددة



تحليل الموقع العام :

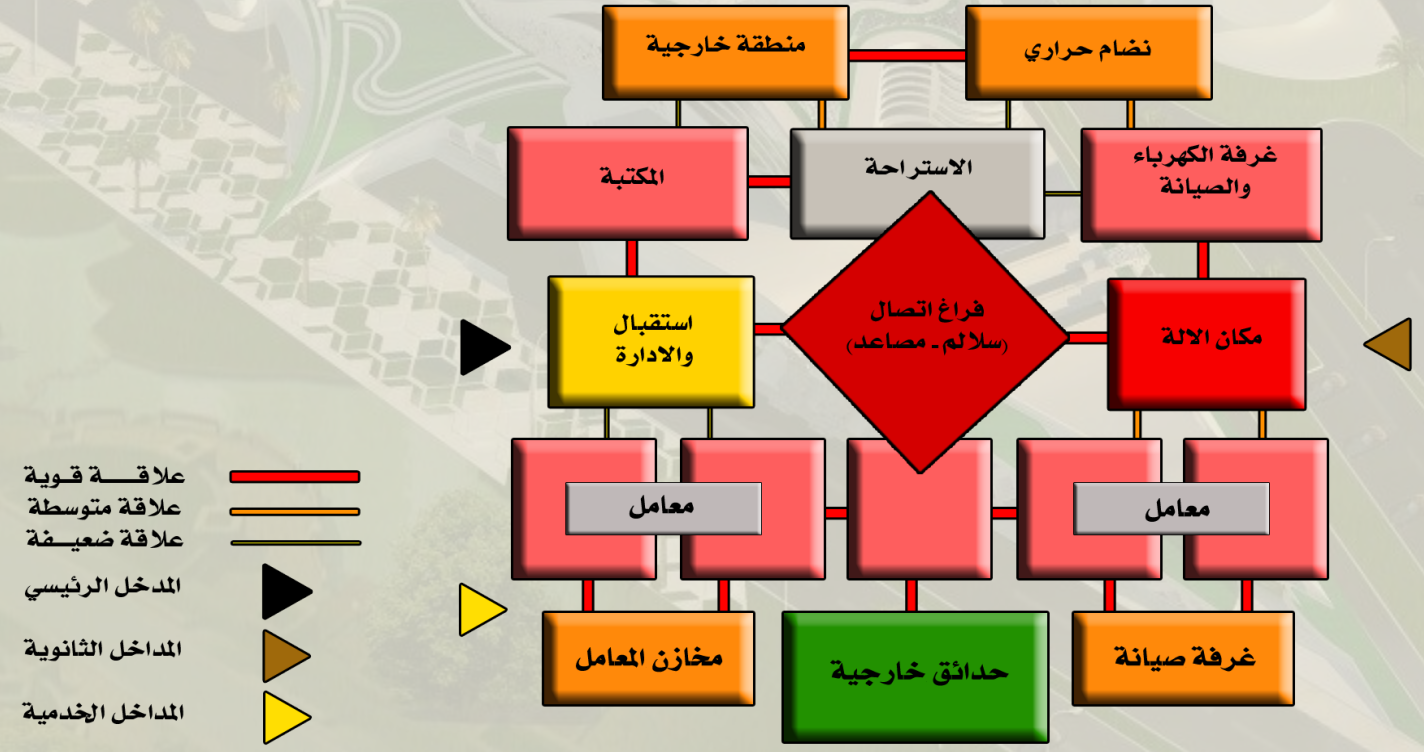
مساحة الموقع ١٢٤٢٠ متر مربع . ويتكون المركز من كتلتين :

- الكتلة الاولى : تتكون من ثلاثة أدوار وتحتوي على الادارة والجزء التعليمي والمكاتب الخاصة بالكليات والباحثين وايضاً غرف الصيانة والكهرباء والاستراحة والمكتبة وغيرها .
- الكتلة الثانية : تتكون من ثلاثة ادوار للمعامل والمختبرات وجميع ما يحتاجة المشروع من معامل.

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية لفراغات الدور الارضي :

هذا الدور يعتبر الجزء الخاص بالإدارة والاستقبال ومن الملاحظ عدم وجود ارتباط قوي بين المعامل الرئيسية والجزء الإداري رغم وقوعهما في دور واحد كما يلاحظ ارتباط المعامل الرئيسية بالمداخل الخدمية الخاصة وغرف الصيانة والتخزين وكذلك بالجزء التطبيقي المفتوح في الحديقة الخلفية وعلى سطح كتلة المعامل.



العلاقات الوظيفية للدور الارضي

مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الثالث :-

معـــــهد ويسكنسن للطاقة WISCONSIN ENERGY INSTITUT

المـــوقع :	يقع المعهد في موقع جامعة WISCONSIN القديمة بولاية WISCONSIN الامريكية
المساحة :	مساحة الموقع 10000م٢ تقريباً شاملا المساحة المخصصة للتوسع المستقبلي
المصـمم :	تصميم المعماري/ Potter Lawson
التمـــويل :	مصدر التمويل الرئيسي حكومي بالإضافة إلى بعض المشاركين تم تنفيذ المشروع بعدة مراحل ابتداء من 2008 م بينما سيتم الانتهاء منه كلياً بحلول 2013م .

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحلـــــــيل التــكوين العـــــــام :

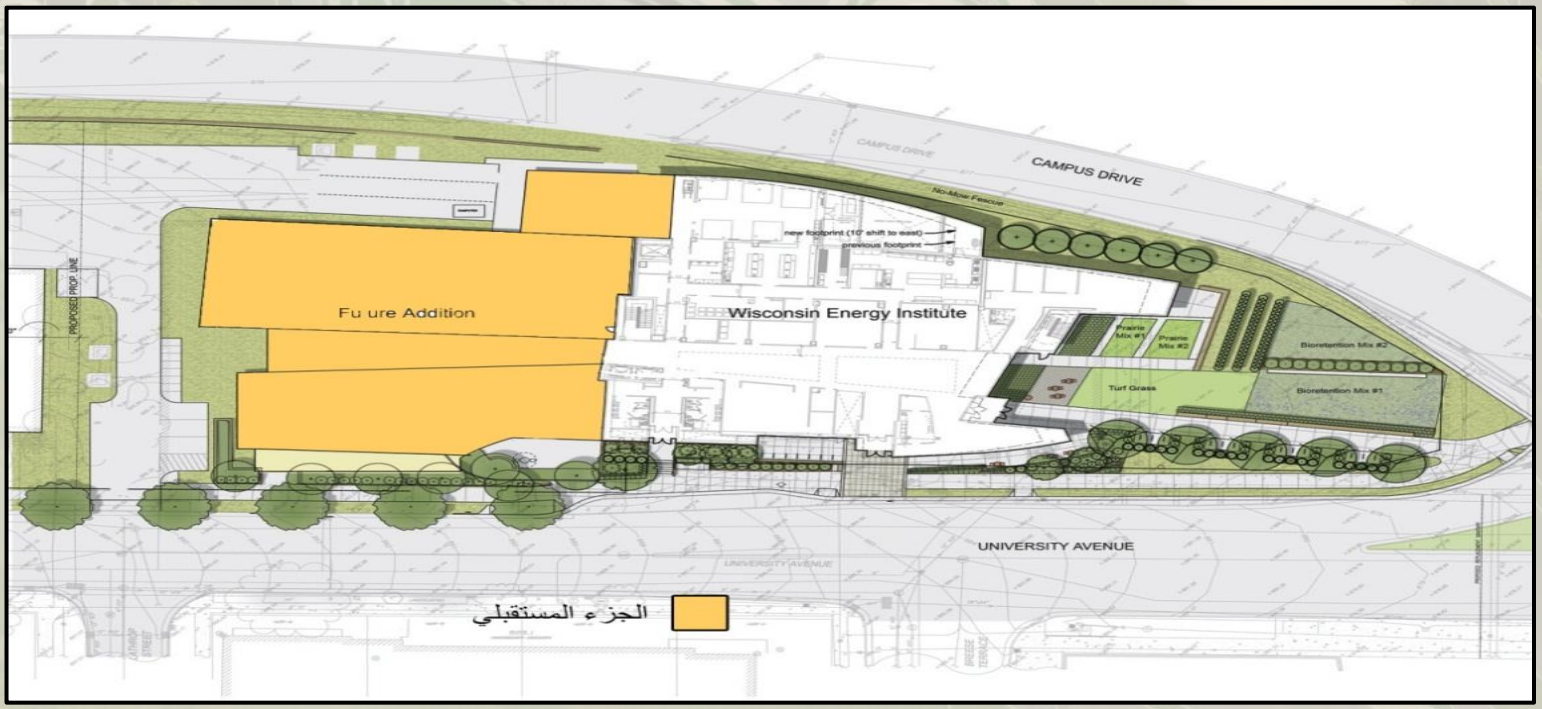
المشروع يتكون من خمسة ادوار بالإضافة للدور الأرضي نفذ المشروع على مرحلتين كل مرحلة تمثل جزء من المشروع تم الانتهاء من الجزء الرئيسي للمشروع ومازال هناك جزء مستقبلي يتم تنفيذه ويتوقع الانتهاء منه في 2013م يسيطر المشروع على مساحة واسعة من الغطاء الأخضر والتي خصصت لزراعة الكائنات الحيوية والبيولوجية التي تستخدم لتكوين الكتلة العضوية التي تستخدم عند إجراء التجارب لاستخراج الطاقة منها .

معهد ويسكنسن للطاقه

مركز ابحاث طاقة متجددة

الموقع العام /

تم تخصيص مساحة خضراء واسعة لزراعة النباتات المستخدمة في صناعة الكتلة العضوية التي تدخل في الابحاث . و المداخل الرئيسية تركزت في جهة واحدة من الموقع إما المداخل الفرعية والخدمية توزعت في الجوانب الأخرى لفصل حركة التخديم عن الحركة الرئيسية داخل وخارج البناء حيث تم تخصيص وسائل للتواصل الرأسية (مصاعد وإدراج) منفصلة ومعزولة عن وسائل الاتصال الرئيسية وذلك لعزل حركة التخديم تماماً عن الحركة الرئيسية داخل المبنى .



الموقع العام

مركز ابحاث طاقة متجددة

مسقط الدور الارضي :

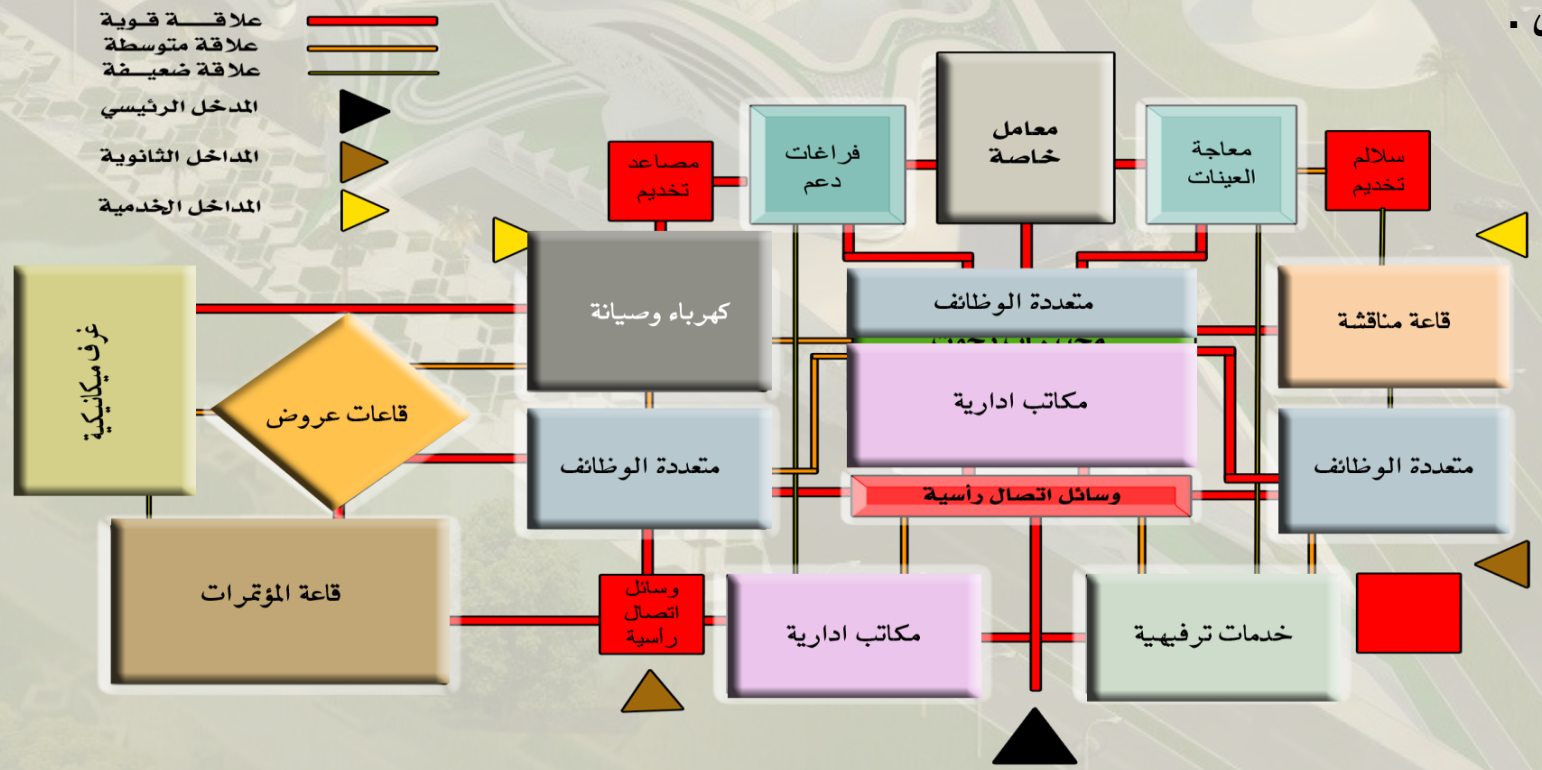
خصصت فراغات الدور الأرضي للاستخدام العام من حيث الإدارة والاستراحة وكذلك الوظائف المرتبطة بالجمهور مثل العروض وقاعة المؤتمرات والغرف الكهربائية والميكانيكية وغرف الصيانة .

مسقط الدور الاول

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية للدور الارضي

الشكل التالي يبين العلاقات الوظيفية بين الفراغات التي يحتويها الدور الأرضي وفيه فراغات خاصة بالإدارة ومكاتب متعددة والاستراحة والكافتيريا الرئيسية ، بالإضافة الى قاعة مؤتمرات مدرجة التي ترتبط بقاعات للعروض وكذلك الغرف الميكانيكية والغرف الخاصة بالكهرباء والصيانة وغيرها من الفراغات المتعددة الوظائف من الجهة الأخرى من المبنى .



مركز ابحاث طاقة متجددة

المساحات /

من خلال مسقط الدور الأرضي نستنتج مساحة الفعاليات المختلفة في هذا الدور كالتالي :

الفعاليات (الوظائف)	المساحة(م٢)	عدد الادوار	المساحة الاجمالي(م٢)
خدمات وترفيهية	220.3238	١	220.3238
فراغات دعم	28.5189	١	28.5189
فراغات توزيع	1034.0293	١	1034.0293
قاعة مناقشة	44.1415	١	44.1415
متعددة الوظائف	122.4028	١	122.4028
معامل خاصة	248.3229	١	248.3229
مكاتب ادارية	352.7649	١	352.7649
قاعات عروض	199.6007	١	199.6007
قاعة مؤتمرات	217.2482	١	217.2482
كهرباء وصيانة	178.9398	١	178.9398
غرف ميكانيكية	175.9067	١	175.9067
المساحة الإجمالية للفعاليات في الدور الأرضي			2822.1995

مساحة جميع الفعاليات في الدور الأرضي = 2822.1995 م٢وهي المساحة البنائية

مركز ابحاث طاقة متجددة

مسقط الدور المتكرر(١-٣) :

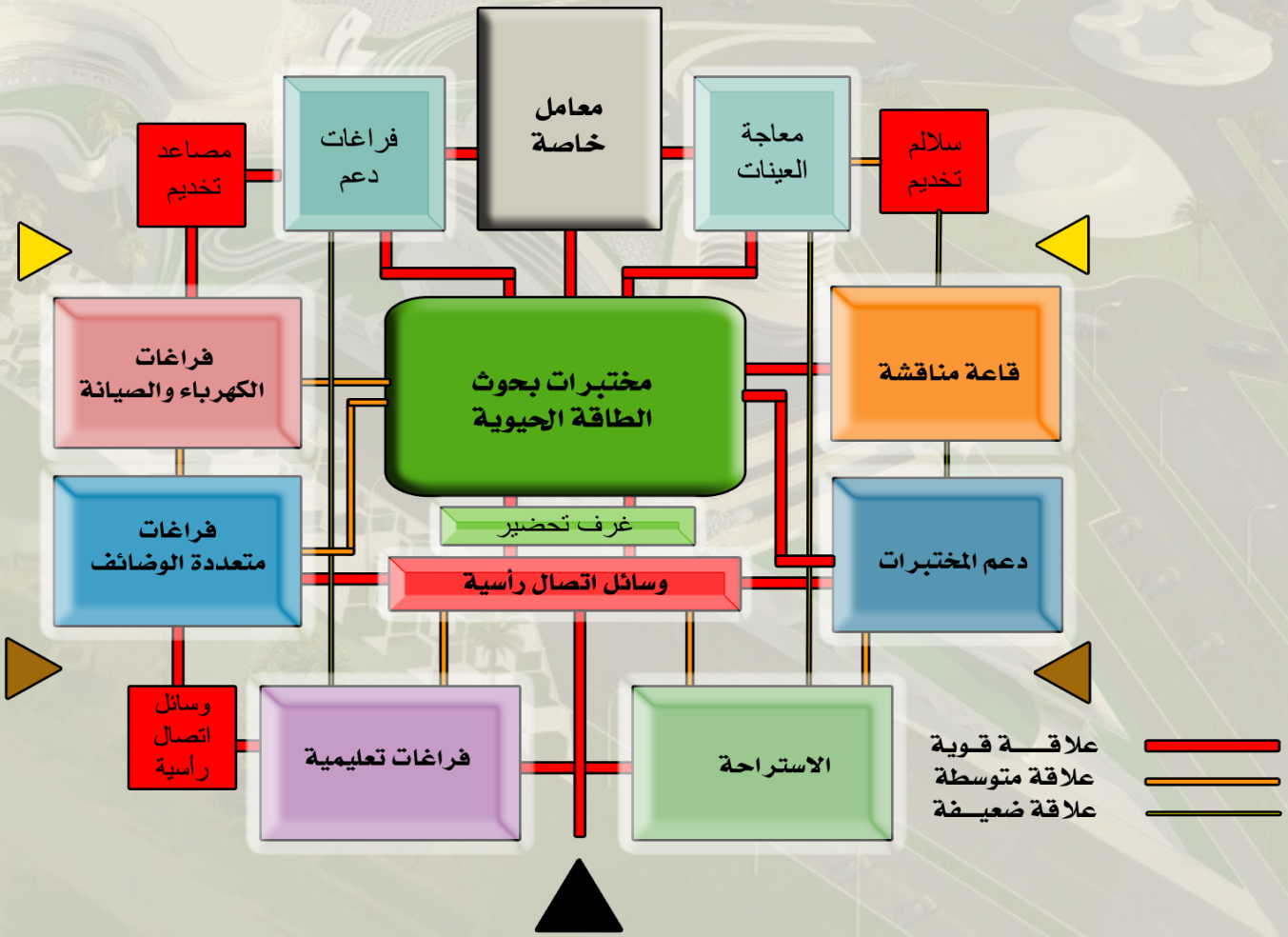
يحتوي فراغات هذا الدور على المعامل المتخصصة في الطاقة الحيوية – المعامل التي تقوم بأبحاث الطاقة من الكتلة العضوية - وهذه المعامل عبارة عن معمل رئيسي كبير بالإضافة إلى معامل خاصة بحجم اصغر يلحق بالمعمل الكبير فراغات خاصة بالتجهيز والتحضير بالصافة إلى فراغات الكتلة العضوية وهي بنوعين – فراغ جاف وفراغ متجمد متصلان بمصاعد التخديم كما ألحقت بالمعامل وحدات داعمة وهي وحدات مخبريه خاصة يتم فيها تخزين بعض المواد الأولية اللازمة لبدء التجارب توجد فراغات متعددة الوظائف بجانب الوحدات المعملية ومن تلك الوظائف غرفة تجميع النفايات وغرفة الكهرباء الصيانة وغيرها. إما الجزء التعليمي وهو مجموعة بسيطة من الفراغات المخصصة للتعليم ومكاتب للباحثين والشرح وقاعة للمناقشة وغيرها كما ألحقت استراحة في كل دور مزودة بمطبخ صغير ، كما ارتبط الجزء التعليمي بمكتبة متخصصة قريبة منهفي هذه الأدوار وذلك للبحث والاطلاع ، كما نلاحظ الجزء التعليمي لم يستمر في الادوار فوق الدور الثالث واستبدلت تلك الفراغات بمكاتب خاصة بالباحثين .

مسقط الدور المتكرر ١-٣

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية:

الشكل التالي يبين العلاقات الوظيفية بين الفراغات المكونة للدور الاول حتى الثالث يلاحظ ارتباط المختبر الرئيسي المتخصص في بحوث الطاقة الحيوية بمعامل خاصة وفراغات دعم وفراغ خاص بمعالجة العينات والتبريد وغرف تحضير



مركز ابحاث طاقة متجددة

المساحات :

الفعاليات (الوظائف)	المساحة(م٢)	عدد الادوار	المساحة الاجمالي(م٢)
خدمات وترفيهية	167.4951	٣	502.485
فراغات دعـــــــم	104.0654	٣	312.1962
فراغات توزيع	473.7	٣	1421.1798
قاعة مناقشة	41.1062	٣	123.3186
متعددة الوظائف	120.1892	٣	360.5676
معامل خاصة	133.9081	٣	401.7243
فراغات تعليمية	133.6425	٣	400.9275
مختبرات البحوث الرئيسية	232.5953	٣	697.7859
دعم المختبرات	21.3774	٣	64.1322
غرف تحضير	38.9823	٣	116.9469
المساحة الإجمالية	1467.088	٣	4401.264

من خلال الجدول نستنتج المساحات التالية :

- مساحة جميع الفعاليات في الدور الواحد = 1467.088 م٢ .
- اجمالي مساحة الأدوار من ١-٣ = 4401.264 م٢

مركز ابحاث طاقة متجددة

مسقط الدور المتكرر (٤-٥) :

المعامل الرئيسة خصصت معامل هذه الأدوار لأبحاث الطاقة الشمسية وهي عبارة عن معمل رئيسي كبير في كل دور بالإضافة الى معامل خاصة بحجم اصغر مثل معامل الرقائق والشرائح الفوتوشمسية ألحقت وحدات معملية داعمة لهذه المعامل بالإضافة إلى فراغات الكهرباء والصيانة .

- **وحدات معملية صغيرة يوجد في هذه الأدوار وحدات معملية صغيرة للباحثين للعمل والبحث الفردي**
- **مكاتب الباحثين وجدت مجموعة من المكاتب للباحثين في هذه الأدوار**
- **فراغات إدارية وغرف علوم برمجية في كل دور .**

مسقط الدور المتكرر ٤-٥

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية :

الشكل التالي يبين العلاقات الوظيفية بين الفراغات المكونة للدور الرابع والخامس ويلاحظ ارتباط المختبر الرئيسي بالمعامل الخاصة ومعامل الرقائق الشمسية حوله وترتبط جميعها بسلالم التخديم والفراغات الخاصة بالكهرباء .

كما يلاحظ ارتباط مكاتب الباحثين بمعامل الأبحاث الفردية .

مركز ابحاث طاقة متجددة

المساحات :

من خلال مسقط الأدوار (٤-٥) نستنتج مساحة الفعاليات المختلفة في هذا الدور كالتالي :

الفعاليات (الوظائف)	المساحة(م٢)	عدد الادوار	المساحة الاجمالي(م٢)
فراغات توزيع	491.0841	٢	982.1682
قاعة مناقشة	33.9781	٢	67.9562
متعددة الوظائف	106.4654	٢	212.9308
متطلبات المختبر الاساسية	175.9193	٢	351.8386
مختبرات البحوث الرئيسية	301.6081	٢	603.2162
دعم المختبرات	164.3699	٢	328.7398
مكاتب باحثين والمعامل الفردية	200.6485	٢	401.297
غرف تحضير	31.45	٢	62.9
المساحة الإجمالية	1505.5234		3011.0468

من خلال الجدول نستنتج المساحات التالية :

- **مساحة جميع الفعاليات في الدور الواحد = 1505.5234 م٢**
- **مساحة جميع الفعاليات في الدور الواحد = 1505.5234 م٢**
- **إجمالي مساحة الأدوار من ٤-٥ = 3011.0468 م٢**
- **اجمالي مساحة الادوار من ٤-٥ =3011.0468 م٢**

مركز ابحاث طاقة متجددة

خلاصات المساحات :

من خلال جداول تحليل مساحات جميع الفراغات للفعاليات والوظائف المختلفة في المشروع نستنتج المساحة الاجمالية للمشروع وكذلك مساحة الموقع الفعلية في الجداول التالية :

أولاً المساحة الاجمالية :

	الجـــــــــــزء	العـــدد	المساحة م٢	اجمالي مساحة الجزء
1	الدور الارضي	1	2822.1995	2822.1995
2	الادوار ١-٣	3	1467.088	4401.264
3	الادوار ٤-٥	2	1505.5234	3011.0468
4	المساحة الخارجية المفتوحة	1	6500.344	6500.344
المساحة الاجمالية لجميع وظائف المشروع				16734.8543

ثانياً المساحة الفعلية للموقع :

1	**المساحة البنائية - مساحة الدور الارضي -**	**2822.1995**
2	المساحة المفتوحة – مواقف مساحات مزروعة خضراء-	6500.344
اجمالي المساحة الفعلية لموقع المشروع		9322.5435

مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الثالث :-

مركز جامعة ستوني بروك لأبحاث الطاقة المتجددة

مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الثالث :-

مركز جامعة ستوني بروك لأبحاث الطاقة المتجددة

المـــوقع :	يقع في الولايات المتحدة الامريكية
المساحة :	مساحة الموقع 15000م٢
المصمم :	تصميم المعماري/ Flad Arhitects
التمـــويل :	المشروع يحتوي على العديد من التقنيات في ترشيد استخدام الطاقة واستغلال الطاقات الطبيعية والمتجددة سنة 2011م.

مركز ابحاث طاقة متجددة

- **فكرة المشروع**

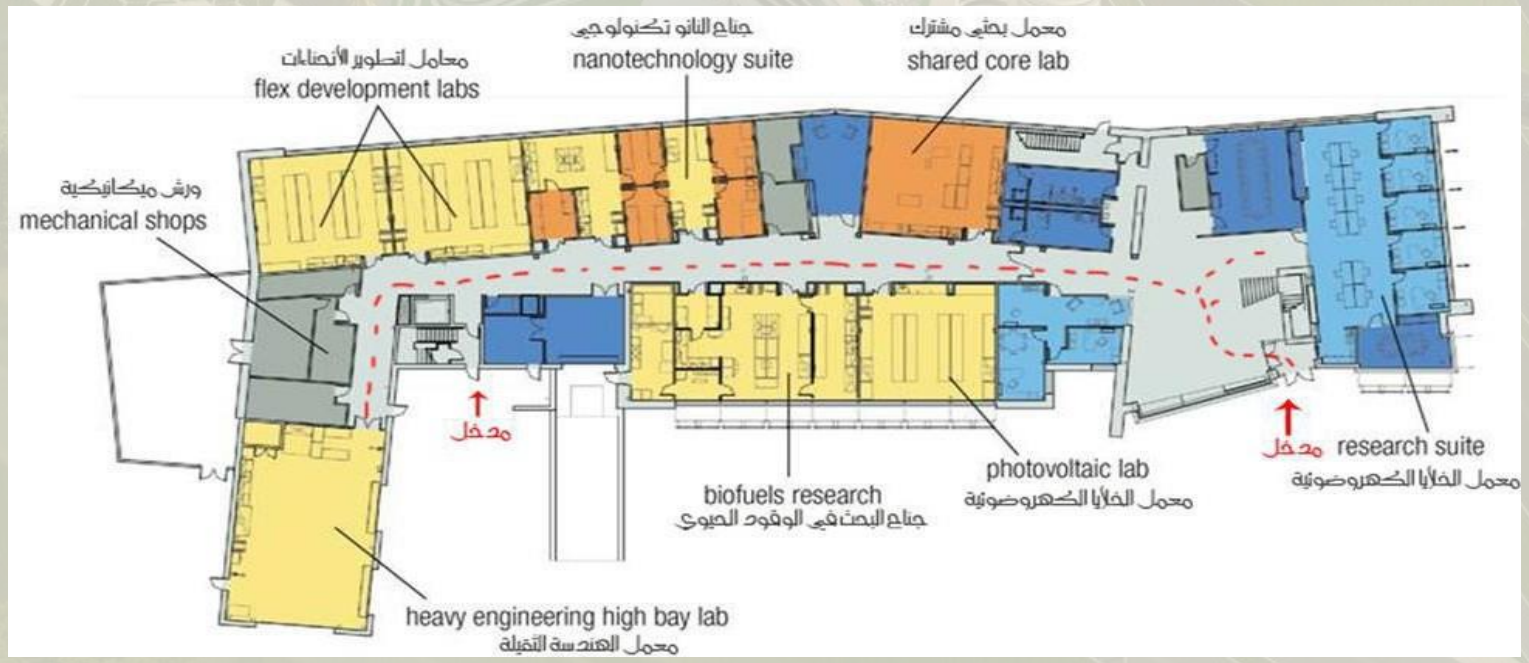
المبنى ذات طابقين ويلعب دور مهم في توفير دراسات شاملة لأبحاث الطاقة المتجددة وتكمن فكرة المبنى في انشائة بطريقة تستغل اكبر قدر ممكن من الطاقة الشمسية وطاقة الرياح بحيث لا يحتاج المبنى لمصادر طاقة خارجية

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل مساقط المشروع

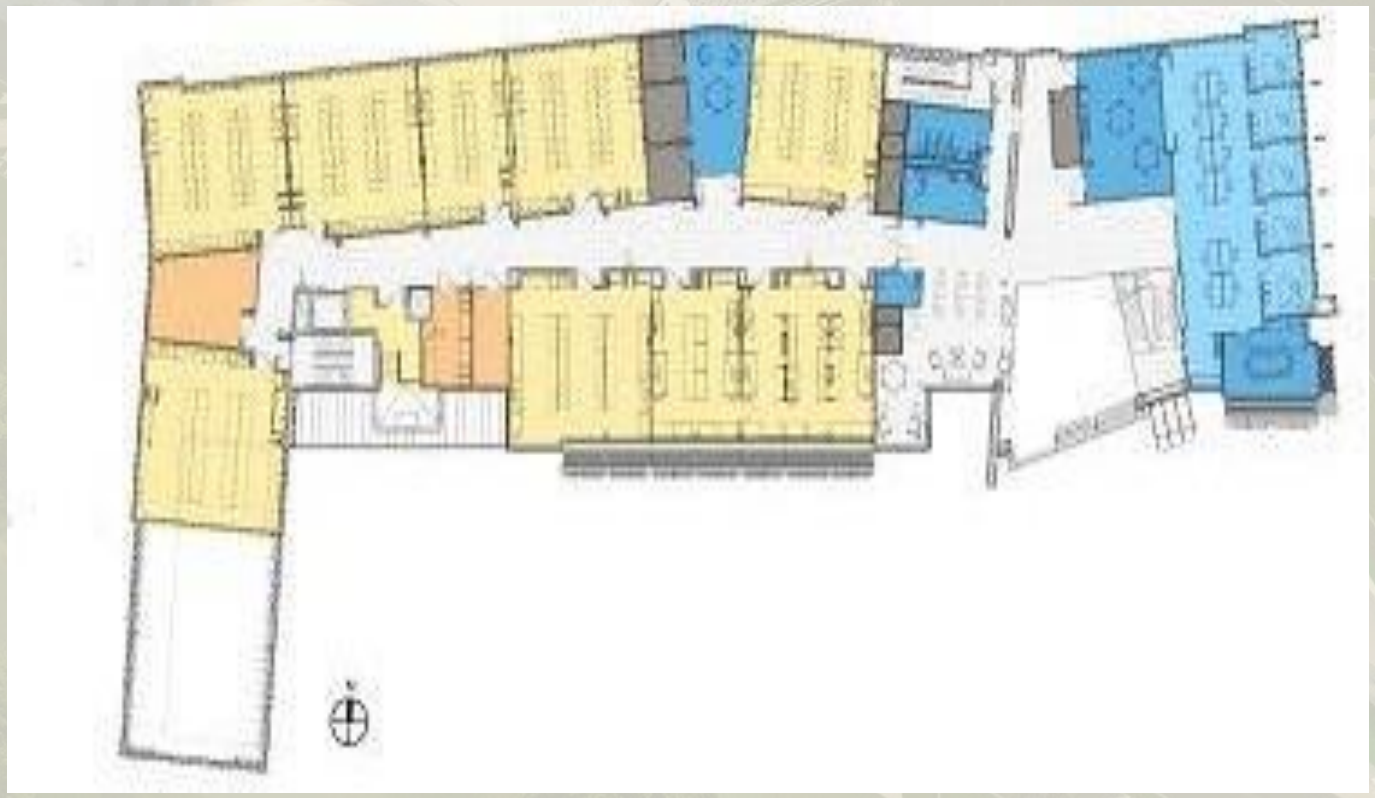
- **عناصر المشروع :**

١- مختبرات واجنحة الأبحاث
٢- مختبرات اشغال الهندسة الثقيلة
٣- مستودعات ومخازن
٤- بهو رئيسي واماكن عامة وتخديمية
٥- مصاعد وسلالم حرك



مركز ابحاث طاقة متجددة

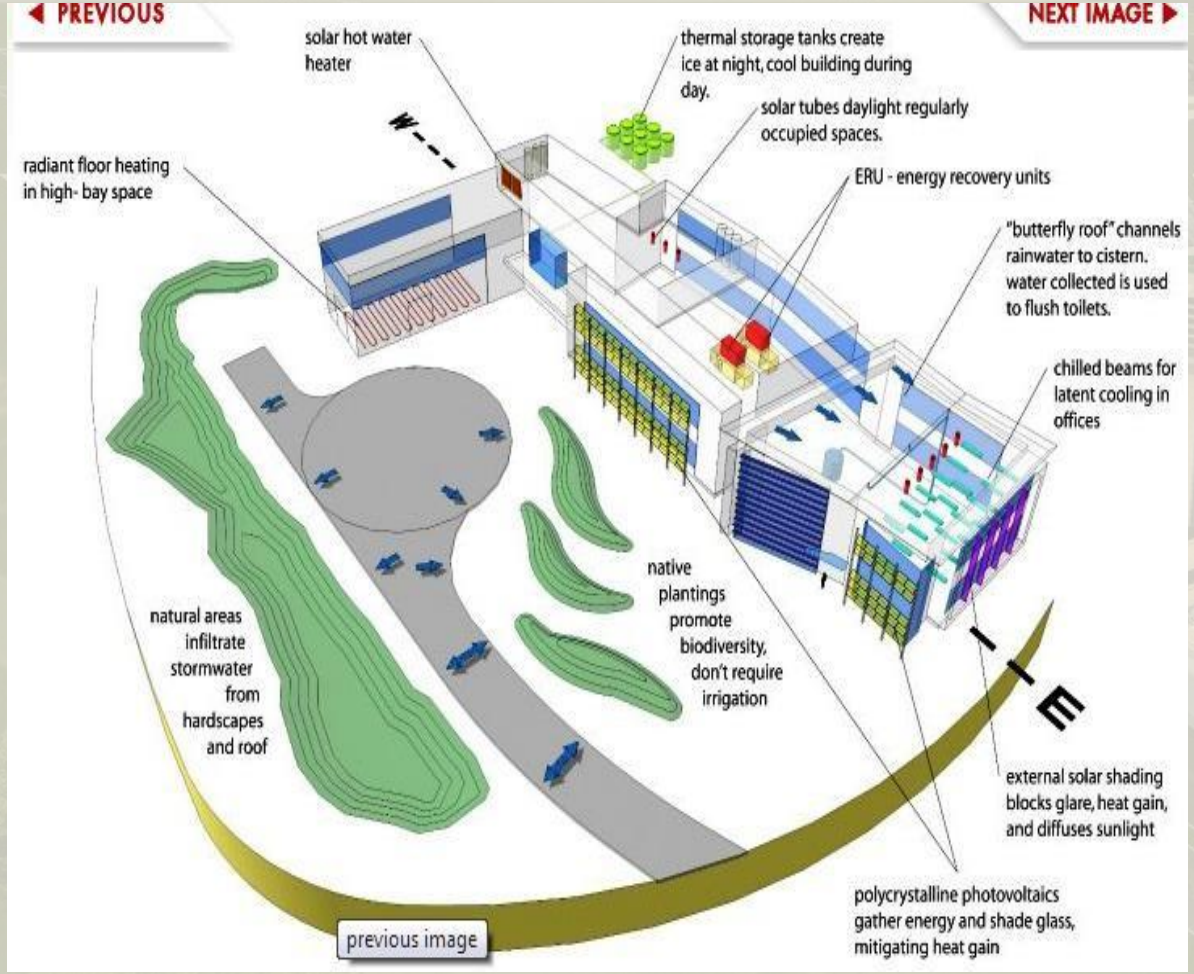
تحليل مساقط المشروع :



مركز ابحاث طاقة متجددة

التدفئة في المبنى :

- هذا الشكل يوضح الخزانات الحرارية التي تولد الهواء البارد في المشروع عن طريق صناعة الثلج خلال النهار .ويوضح ايضا مواقع الخلايا الشمسية ومحطات التدفئة ووحدات الطاقة.
- هذا المشروع يعتبر صديق للبيئة لكل ما فيه من استغلال للموارد الطبيعية وتجنب توليد الطاقة المضر بالبيئة وقد تم عمل مساحات خضراء تساعد في دراسة الطاقات البيولوجية



مركز ابحاث طاقة متجددة

مساحة المشروع

المساحات المنفذة والمقترحة في المشروع :

المساحة الكلية لعناصر المشروع = 10.335م٢

مساحة الخدمات = 3100.5 م٢

المساحة الكلية = 10.335+3100.5= 13435م٢

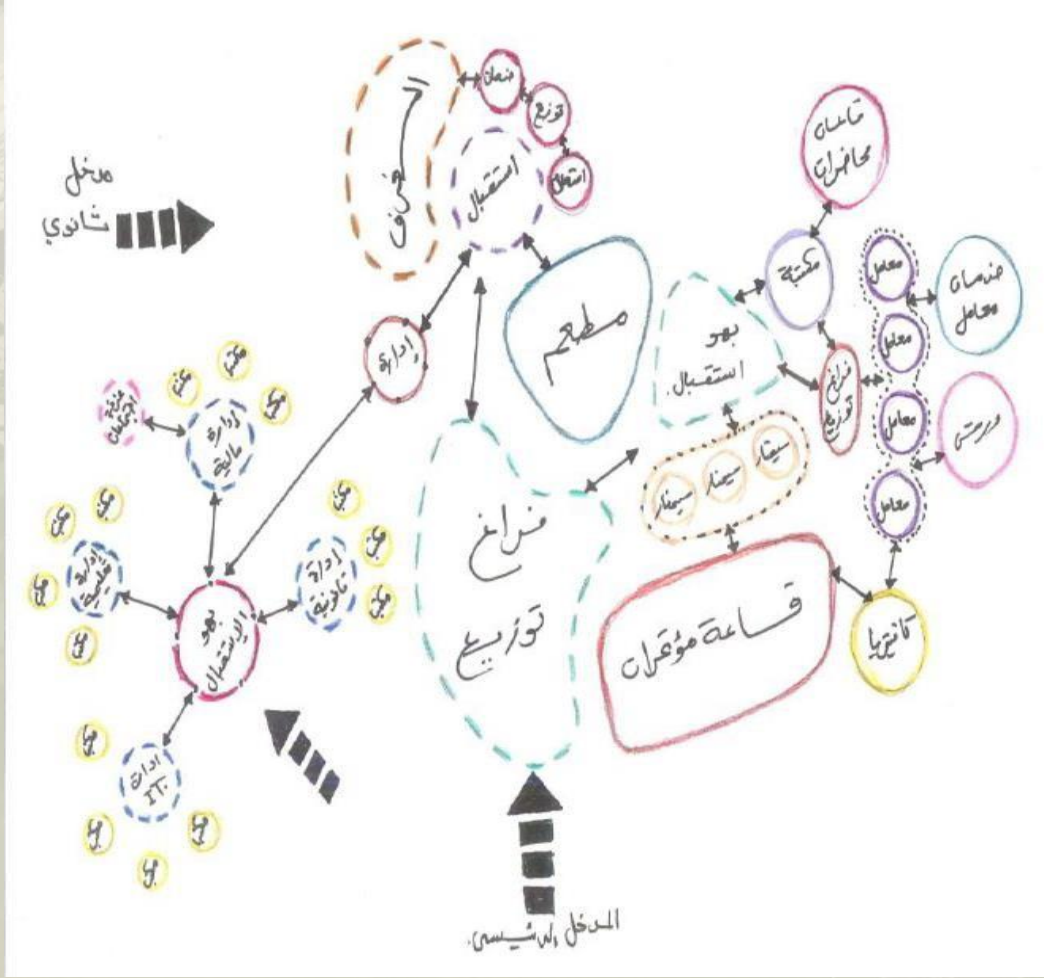
عدد الادوار = 3

مساحة الدور =4478 م٢

م	الفراغ	العدد	نصيب الفرد م2	عدد الافراد	المساحة م2	المساحة الكلية م2
1	معامل معرفة اتجاة الرياح	4	3	10	25	100
2	معامل قياس سرعة الرياح	4	3	10	25	100
3	معامل قياس شدة الرياح	2	3	10	25	50
4	معامل قياس الضغط الجوي	1	3	10	40	240
5	معامل تحويل طاقة الرياح الى طاقة كهربائية	6	3	20	70	240
6	معامل التوربينات	5	5	5	50	250
	المركز البحثي (جزء المعامل) معامل الطاقة الشمسية					
1	معامل السخانات الشمسية	10	5	10	70	700
2	معامل الخلايا الضوئية	6	5	10	60	360
3	معامل الحرارة	2	3	20	60	120
4	معامل تخزين الطاقة	5			80	400
5	معامل قياس درجة الحرارة	4	3	20	60	240
6	معامل التقطير الشمسي	2	5	10	50	100

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية للمشروع



مركز ابحاث طاقة متجددة

خلاصة تحليل المشروع

- مميزات المشروع :

١- استغلال الكامل لوسائل التهوية والانارة الطبيعية اعتبار المبنى مستديم 100% والاحتياج الى صفر طاقة خارجية

- عيوب المشروع :

١- الفراغات الرئيسية والبهو الرئيسي يعتبر صغير بالنسبة لحجم المشروع

٢- عدم توفر مستودعات ومساحات تخزين كافية بحجم المشروع .

- ما يستفاد من المشروع :

١- استخدام وسائل التهوية الطبيعية واستخدام التكنولوجيا للاستفادة الكاملة من الاضاءة والتهوية الطبيعية.

٢- استخدام كاسرات الشمس والوسائل الحديثة لإنتاج الطاقة في المشروع وعدم الاحتياج لمصادر طاقة خارجية .

٣- استخدام الاشكال المعمارية البسيطة والتي تساعد على توفير الطاقة الاستهلاكية

مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الرابع :-

مركز ابحاث جامعة وُهان في الصين

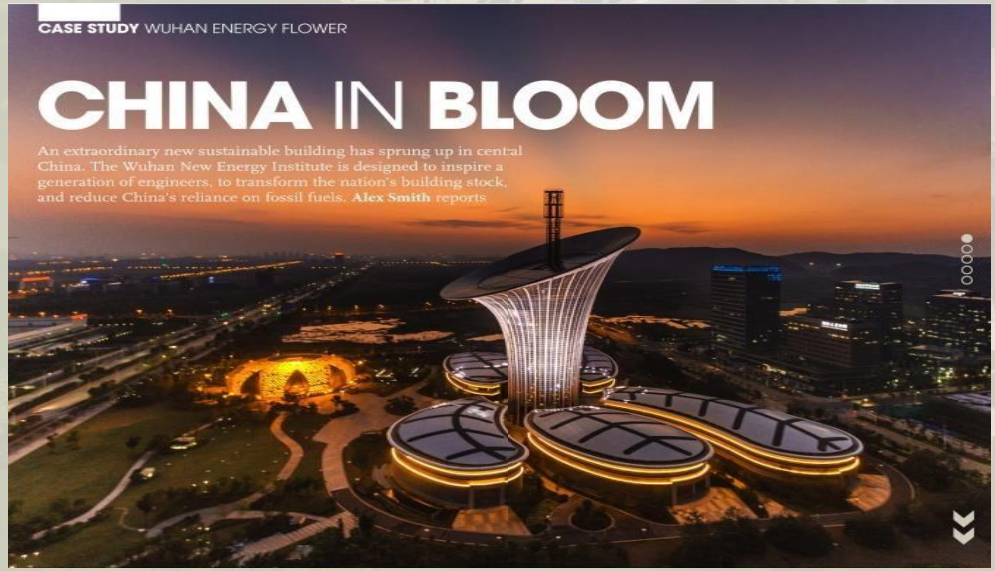
مركز ابحاث طاقة متجددة

المثال الرابع :-

مركز ابحاث جامعة وُهان في الصين

المـــوقع :	وهان الصين
المساحة :	مساحة الموقع 80000 م٢
المصـمم :	شركة جرونف ميج الهولندية بالتعاون مع مكتب سويتيرزفان المعماري
التمـويل :	مصدر التمويل الرئيس الحكومي

مركز ابحاث طاقة متجددة



المكان : مدينة وهان، الصين
مساحه الارض : ٨٠٠٠٠ م٢
المساحة المبنية : ١٨٠٠٠ م٢
جراج اسفل الارض يسع ٥٤٠ سيارة و ٥٠٠ دراجة
الفكرة التصميمية : (زهرة الكالا)
يقع هذا المركز في مدينه وهان الصينية وتم تصميمة ليكون احد المباني التي تستخدم الطاقة النظيفة في العالم ، حيث يكتفي المبنى (وهي سمة اغلب مباني المستقبل) بكل احتياجياته من طاقة من خلال استخدام مصادر نظيفة كالشمس والرياح ومياه الامطار .
يتكون مركز الابحاث من برج كبير ارتفاعة ١٤٠ متر على شكل (زهرة الكالا) يحيط بة عدة ابراج صغيرة مغطاة بالنباتات المزروعة على سطحها والتي تحوي المختبرات ، اما عن البرج الكبير فتم تغطية سطحة بعدد كبير من الواح الطاقة الشمسية لتوفير احتياجات المركز من الطاقة النظيفة ، وليمتص اشعة الشمس تماما كما تفعل الزهور الحقيقية .

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل التكوين العام

يتكون مركز الابحاث من برج كبير ارتفاعة 140م يحيط بة عدة ابراج صغيرة مغطاة بالنباتات المزروعة على سطحها والتي تحوي المختبرات ، اما عن البرج الكبير فتم تغطية سطحة بعدد كبير من الواح الطاقة الشمسية لتوفير احتياجات المركز من الطاقة النظيفة ، وليمتص اشعة الشمس تماما كما تفعل الزهور الحقيقية .

اما الجزء العلوي البارز من أعلى المبنى فيحتوي مولدات هوائية تقوم بتوليد طاقة اضافية نظيفة من الرياح

ولم تتوقف الطاقة النظيفة عند هذا الحد ، بل يستخدم المبنى منظومة مائية تقوم بجمع مياه الامطار لاستخدامها في تبريد الهواء الساخن داخل المبنى ، لتقليل الاحاجة لاستخدام الكهرباء في المكيفات

بدع هذا التصميم شركة جرونف ميجا الهولندية بالتعاون مع مكتب سويتيرزفان المعماري وسيقومان بتنفيذة خلال الفرة القادمة لتزرع الصين بذلك زهرة يانعة في بهو الطاقة النظيفة في العالم .

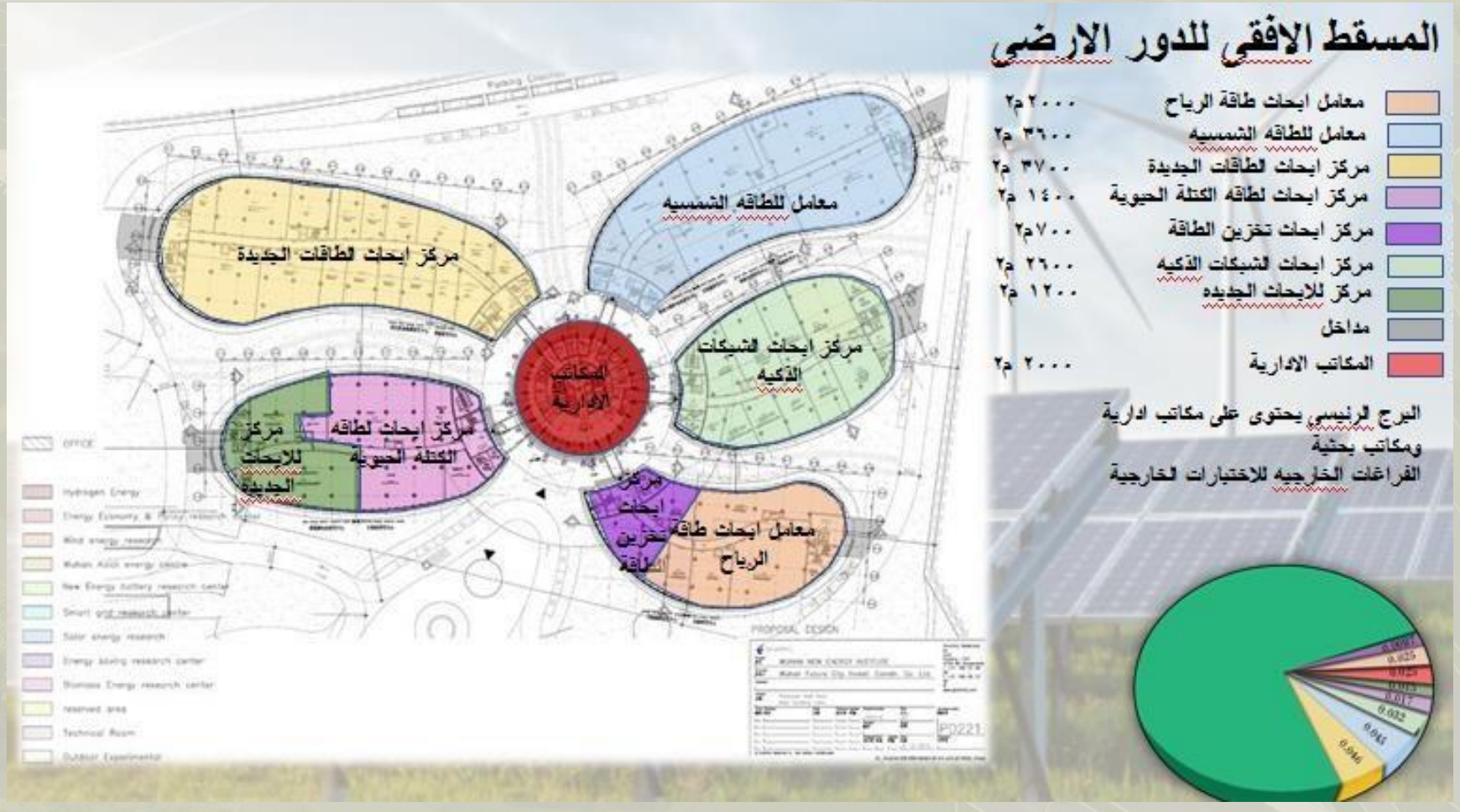
مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل الموقع العام :

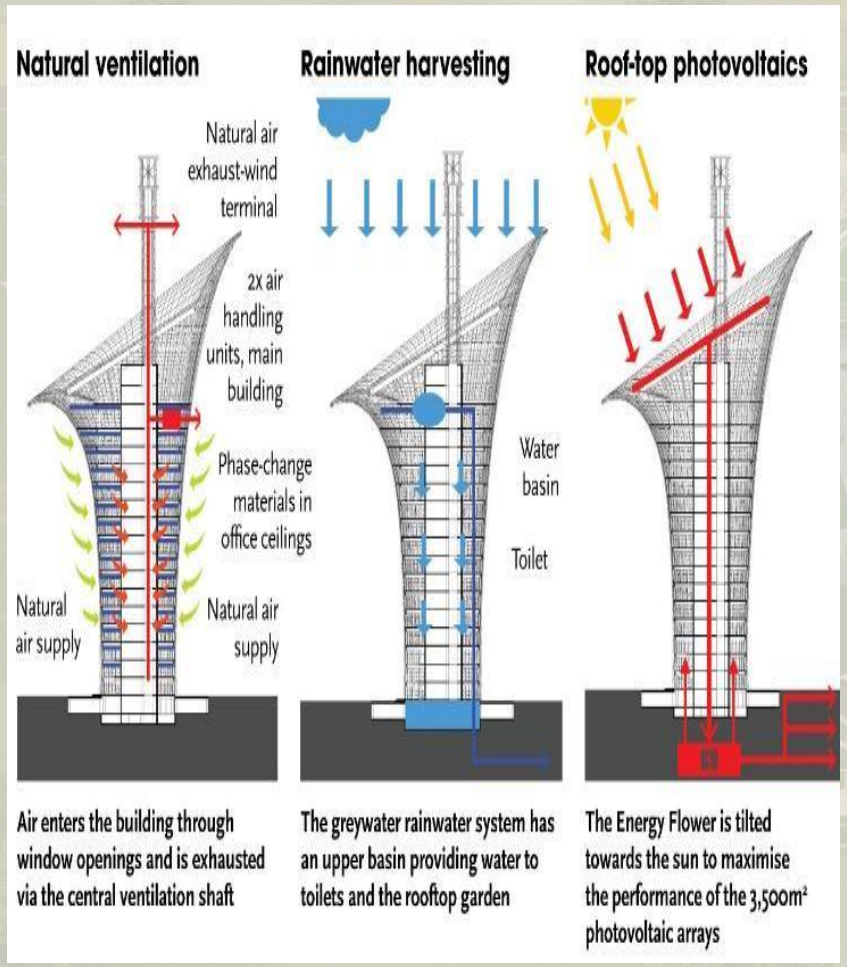
مكون من 6 كتل و ٥ معامل ومختبرات
وكتله للمكاتب البحثية والادارية
موضوع علية عناصر الحركة
المداخل والمخارج
عناصر المبنى وعلاقتها ببعضها

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل مساقط المشروع



مركز ابحاث طاقة متجددة



تحليل مساقط المشروع

- الجزء العلوي الذي تشاهدونه بارزا من اعلى المبنى فيحتوي مولدات
هوائية تقوم بتوليد طاقة اضافية نظيفة من الرياح .
- ولم تتوقف الطاقة النظيفة عند هذا الحد بل يستخدم المبنى منظومة مائية تقوم بجمع مياه الامطار لاستخدامها في تبريد الهواء الساخن داخل المبنى ، لتقليل الحاجة لاستخدام المكيفات .
- الواجهة الجنوبية متهيئة لقليل البرودة والعمل على الاستفادة من ضوء النهار.

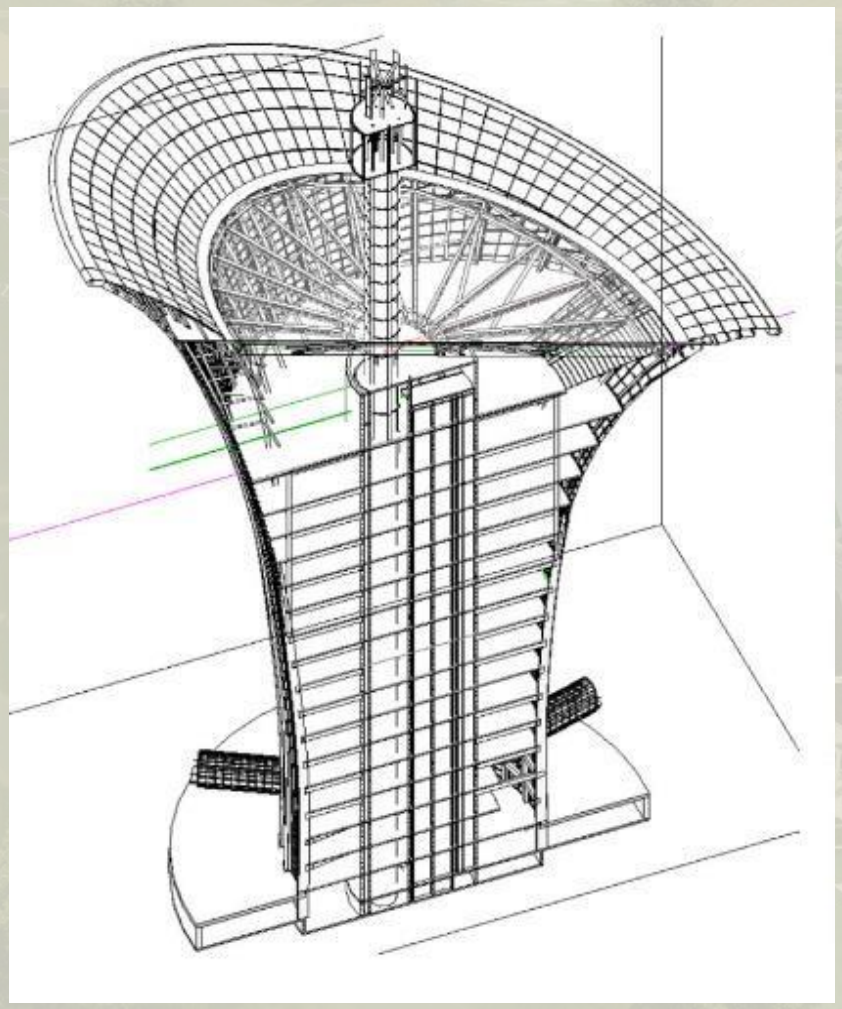
القفل المائي يستخدم لتظليل الواجهة الجنوبية خلال فترة الصيف وخلال فترة الشتاء المكاتب تضاء بالإضاءة الطبيعية من خلال الشمس لان زاوية ميل الشمس تكون اقل عن فصل الصيف

مركز ابحاث طاقة متجددة

تحليل مساقط المشروع

لقطة داخلية توضح الاضاءة الطبيعية للفراغات الداخلية والحماية من أشعة الشمس المباشرة في فصل الصيف

لقطة داخلية توضح شكل الحديقة في الدور ١٧ ذات جدران غير مصمتة

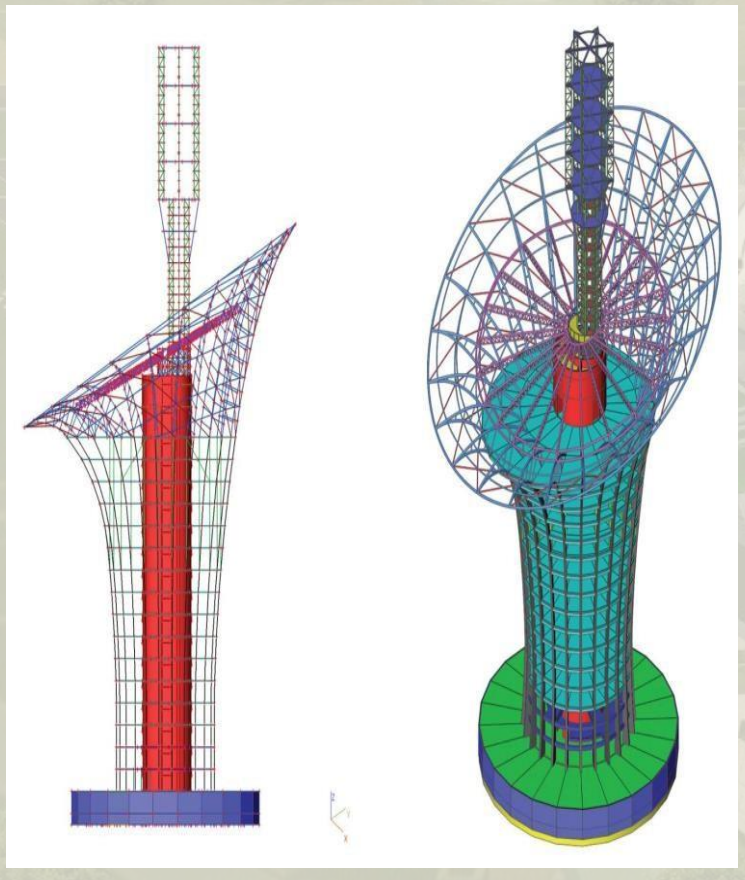


قطاع راسي يوضح المكاتب الادارية والبحثية

مركز ابحاث طاقة متجددة

استخدام معالجات في المشروع

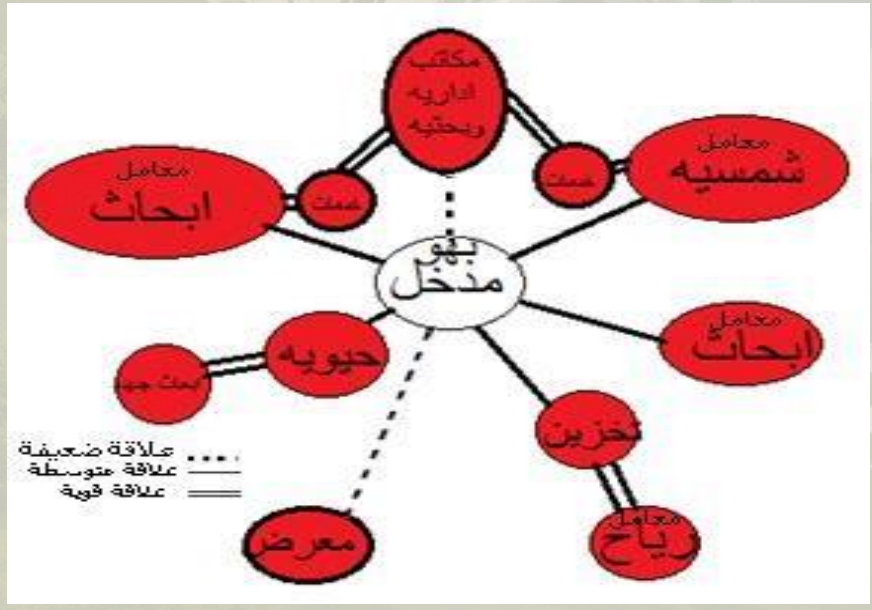
فتحات لاضاءة وتبريد المبنى من خلال
مبدأ التهوية الطبيعية . كما هو موضح في
المعرض نقطه جذب ونافذة على تطوير المدينة
باكملها في المستقبل



صورة توضح النظام الانشائي للمبنى
استخدام الهيكل المعدني لانه مادة غير ملوثة للبيئة
وقابل للتدوير وإعادة الاستخدام

مركز ابحاث طاقة متجددة

العلاقات الوظيفية في المشروع



♣ الباب الرابع :

1- المعايير التخطيطية والتصميمية.

2- المكونات الرئيسية للمشروع.

3- مساحات الاجزاء التفصيلية.

4- العلاقات الوظيفية

اولاً :-

المعايير التخطيطية والتصميمية

مركز ابحاث طاقة متجددة

♣ المعايير التصميمية :

١. سهولة الحركة بين عناصر المركز .
٢. مراعاة ارتباط عناصر المركز بشكل سليم .
٣. مراعاة التهوية المناسبة في المكان المناسب .
٤. إعداد مواقف سيارات للزوار والعاملين .
٥. توجيه المباني بإتجاه الرياح السائد بحيث يكون المبنى موازيا لإتجاة الرياح المرغوب بها .

♦ المعايير التصميمية بالنسبة لعناصر المشروع :

➢ اولاً : جزء الاستقبال /

هو الجزء الاول المباشر للجمهور مخصص لاستقبال الزوار والوفود القادمة للمركز ويمثل نقطة الانطلاق نحو باقي الفعاليات ويحتوي على العديد من الوظائف المرتبطة بالجمهور مثل الاستعلامات والعروض وآليات التواصل الراسية ويشترط فيه ان تكون مساحة البهو الرئيسي مناسبة ليؤدي فيها وظيفته بكل يسر وسهولة دون ازدحام او تقاطع في حركة الزوار وأن يحتوي على مجموعة من الفعاليات التخديميه مثل(الاستعلامات - وسائل التواصل - WC)

ان يرتبط بصالة للعروض المختلفة مرتبطة بالبهو الرئيسي الى جانب الاستراحة التي تحتوي على كافيتريا .

كما يرتبط بالبهو قاعة مدرجة متعددة الاستعمال مرتبط بها غرف خاصة بالشخصيات الهامة مع توفير الخدمات الخاصة بها حسب العدد المقترح للمستعملين .

مركز ابحاث طاقة متجددة

- الشروط التخطيطية للموقع (المعايير التصميمية) :

١. سهولة الوصول للموقع .
٢. تعدد الطرق الموصلة للمركز تجنبا للازدحام .
٣. أن يكون الموقع قريبا من الخدمات العامة الأساسية مثل خطوط الكهرباء والهاتف والصرف الصحي .
٤. أن يكون الموقع المنتقى نظيفا وبعيدا عن مناطق التلوث والضوضاء والروائح الكريهة .
٥. مراعاة التوجيه الذي يناسب توزيع الواح الاستقطاب في الاسطح او في الموقع .
٦. المساحة المناسبة لنشر الالواح والمراوح في الموقع التي تفي بذلك مع ان تكون المساحة المفتوحة قريبة من جزء المعامل .
٧. توفر المساحة نضيفه مخصصة لزراعة الكتلة العضوية التي تدخل في تجارب انتاج الطاقة .
٨. مراعاة إمكانية التوسع المستقبلي في مساحة الموقع.
٩. توجيه عناصر المشروع في التوجيه المناسب على أن تكون المنطقة التعليمية موجهه ناحيه الجنوب أو الغرب .
١٠. أن تكون المناظر المحيطة بالموقع صحية وغير مسببة لأى تلوث بصري.
١١. الربط بين عناصر المشروع بعلاقات وظيفية تساعد على تشغيل المشروع دون إحداث أي ضرر من بعض أجزاء المشروع على الأجزاء الأخرى.
٢١. أن لا يؤدي مكان مواقف السيارات إلي التعارض بين حركة السيارات واماكن سير المشاة ضمانا للسلامة العامة.

مركز ابحاث طاقة متجددة

ثانياً: جزء الادارة /

هو الجزء المتحكم في المركز وادارته وعلاقته مع الخارج ويحتوي على المكاتب الادارية الخاصة بادارة المركز مثل مكتب المدير العام وسكرتارية ومكاتب الاقسام المتخصصة ، ويشترط فيها ان تكون مرتبطة بجميع أجزاء المركز ارتباطا مباشرا وتتكون الإدارة من عدة عناصر مرتبطة مع بعضها البعض أهمها :

- مكتب المدير العام وسكرتير المدير العام .
- مكاتب اداريين المركز وهم (مكاتب المحاسبين ، مكاتب مديرين الخدمات ، مكاتب مسئولين الصيانة والخدمات)
- مكاتب الاقسام المتخصصة .
- مكاتب المبرمجين ومتخصصين العلوم البرمجية .
- مكاتب لشركات متخصصة .

ثالثاً: الجزء التعليمي /

هو الجزء المخصص بالتعليم واستضافة الطلاب الباحثين التابعين للجامعات ويشترط فيه توفير الخدمات الازمة للطلاب والباحثين على السواء وكذلك توفر الفراغات الازمة للتعليم والتطبيق معاً وهي قاعات تعليمية متعددة بالإضافة الى معامل تعليمية بسيطة مزودة بالتجهيزات الازمة وان ينطبق عليها الاشتراطات الخاصة بالمعامل الاساسية من حيث العزل والتهوية واحتياطات الامان والسلامة. مرتبطة بمساحات سطحية مفتوحة تستخدم للتعليم مزودة بالألواح الشمسية الواح الاستقطاب للشرح وكذلك مكتبة خاصة بهذا الجزء ،

مركز ابحاث طاقة متجددة

كما يشترط في الفصول التعليمية المعايير الاتية :

الفصول الدراسية :

١) أن يكون ارتفاع الفصل نصف عرضه على الأقل ولا يقل عن٣.٢٠

٢) أن يخصص لكل تلميذ ١.٢م مع عدم زيادة عرض الفصل عن٦م وألا تقل مساحه الفصل عن ٣٨م٢

٣) أن يكون ارتفاع جلسه النوافذ أعلى من منسوب نظر التلاميذ وهم جلوس فى الفصل لمنع تطلعهم للخارج

٤) ألا توضع النوافذ في مؤخره الفصل (في الفصل الأول والأخير من مؤخره المجموعة) .

٥) أن تكون الإضاءة الطبيعية كافيه وكذلك وجود تهويه مستمرة لتوفير جو صحي داخل الفصول .

٦) أن تكون الإضاءة على يسار التلميذ حتى لا يتكون ظل يمنع وضوح الرؤية .

٧) يستحسن أن يكون وضع السبورة مائلا (بارزه من أعلى وغاطسه من أسفل) لتلافى اللمعان ويستحسن دهانها باللون الاخضر لأنه مريح للنظر ومهدئ للأعصاب .

٨) أن تكون ألوان الحوائط الداخلية من الألوان الخفيفة.

٩) مسطح الفتحات يتراوح بين (١٨ - ٢٢%) من مسطح الفصل موزعه على جانبى الفصل .

١٠) تزود الفصول بماده عازله للصوت وتؤمن وضوح للصوت .

مركز ابحاث طاقة متجددة

رابعاً: الجزء البحثي /

هو الجزء الخاص بالباحثين والمتخصصين من اصحاب التخصصات التي ترتبط بالمركز وكذلك العلماء ودكاترة الجامعات والدكاترة الباحثين عن المعلومة والتابعين لجهات داعمة ومانحة للأبحاث ، ويشترط فيه المعايير الاتية :

a) توفر نوعين من المكاتب الخاصة بالباحثين مكاتب للباحثين الاساسين التابعين للمركز وكذلك مكاتب الباحثين التابعين للكليات .

b) ان تكون مساحات مكاتب الباحثين مطابقة للمساحة العالمية لهذه المكاتب وان تزود بالاجهزة والتجهيزات الازمة .

c) ان يحتوي هذا الجزء على وحدات معملية صغيرة وهي معامل فردية مخصصة للبحث الفردي للباحثين مزودة بالتجهيزات الازمة وان ينطبق عليها الاشتراطات الخاصة بالمعامل الاساسية من حيث العزل والتهوية واحتياطات الامان والسلامة.

d) وجود مكتبة متخصصة بهذا الجزء للاطلاع وتكون قريبة من مكاتب الباحثين ويشترط في المكتبات عموماً مجموعة من المعايير .

مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ المعايير التصميمية الخاصة بالمكتبة :

وتتكون من ركن للاستعلامات والاستعارة وغرفة لمشرف المكتبة ملحق به غرفة أو أكثر لمساعديه ، ودواليب للفهارس وأرفف للكتب والمراجع موزعة حسب الموضوعات والتخصصات ،وهذه الأرفف تكون محيطة بصالة المطالعة الرئيسية ، كما يجب أن توجد بها أركان أو غرف للدراسة الفردية والبحث ، وكذلك تكون قريبة من الجزء التعليمي وجزء الباحثين ، ويمكن إضافة غرفة بمواصفات خاصة للبحث الإليكتروني على شبكة المعلومات الدولية (الإنترنت) ، ومن الضروري مراعاة النواحي الفنية كالعزل الصوتي والتوزيع الجيد للإضاءة والتهوية ، ويلحق أيضاً بالمكتبة غرف خاصة لصيانة الكتب وتجليدها وترقيمها وتجهيزها للعرض في المكتبة ، ويوجد بها أيضا مستودعات للكتب والمعدات بالمكتبة .

يتم حساب المكتبة على اساس نسبة ١٠% من عدد الباحثين والطلاب .

♦ المعـــايـــير العـــــامة :

١) أن تكون الحركة داخل المكتبة سلسة وسهلة وواضحة وان يكون هناك فصل لحركة المستخدمين عن حركة العاملين فيها .

٢) المرونة في تصميم المكتبة لأنه ممكن اخذ أشكال مختلفة حيث ذلك لا يؤثر على وظيفة المكتبة .

٣) أن يكون موقع المكتبة في الجهة الشمالية حتى لا تكون الإضاءة مباشرة وشديدة وتزعج الأعين .

٤) مستوى المكتبة يجب أن تكون أعلى من مستوى الشارع .

٥) محاولة تركيب الوظائف المختلفة بطريقة فعالة وجعل استخدامها مبسطا للقارئ وكذلك بالنسبة للموظف .

٦) جعل مساحة المكتبة مرنة بحيث يمكن استخدامها لأغراض متنوعة في نفس الوقت .

٧) الأثاث والتجهيزات المكتبية يجب أن لا تثبت وان تكون متحركة .

مركز ابحاث طاقة متجددة

- **المعايير التصميمية لمكان الكتب :**

1- أن تكون المساحة بين الكتب كافية في المكتبة بحيث تكفي لمرور شخصين ..

2- أن تكون المساحة كافية لعدد الكتب التي تحتويها لان حاجة المكتبة العامة للكتب وعددها يعتمد على حجم المكتبة واستيعابها

3- حساب حجم المكان المخصص للكتب يعتمد على تحليل مفصل لعدد الرفوف التي سيتم وضعها وعدد الرفوف يعتمد على عدد الكتب التي ستوضع عليها

- **المعايير التصميمية لقسم المطالعة:**

١. **يجب أن تكون صالة المطالعة بعيدة عن الضوضاء والحركة المستمرة .**
٢. **أن تكون المساحة كافية لعدد ما تستوعبه من الأشخاص مع مراعاة التوسع المستقبلي .**
٣. **مراعاة مساعدة القراء في جعل بقائهم داخل الصالة مريحا ومفيدا من خلال الفعاليات المختلفة .**
٤. **عمل المعالجات للعزل الصوتي حيث أن المكتبة تحتاج إلى الهدوء .**
٥. **التحكم بالإضاءة حتى لا تتعب الأعين أثناء القراءة ويتم التحكم من خلال الاتي :**
   - استخدام الإضاءة الصناعية والاعتماد عليها أكثر وان تكون الإضاءة منتظمة .
   - وقوع المكتبة في الجهة الشمالية لحجب الشمس .
   - استخدام كاسرات الشمس لتخفيف شدة الإضاءة وحماية الفتحات .
   - أن تكون النوافذ غير متوسطة للجدار حتى تكون الإضاءة منتظمة أفضل .

٦. **المسافة بين طاولة واخرى من .٦م إلى ١.٢م والمسافة بين مقعد واخر من .٥م إلى .٦م**
٧. **يجب أن تكون مساحة النوافذ خمس المساحة الكلية للقاعة .**
   - تؤخذ مساحة ٣م٢مساحة طاولة من اجل شخصين بما فيذلك الممرات .
   - نصيب الطالب من مسطح صالة القراءة ٢م٢.
   - مجموع صالات القراءة = (١٠% من اجمالي عدد الطلبة * ٢م٢).

خامساً: جزء المعامل والمختبرات :

هو الجزء الرئيسي في المركز ويضم المعامل الرئيسية وملحقاتها من المعامل الداعمة والغرف الخاصة بالتخزين والتبريد وغيرها من الفراغات الخدمية . ويشترط فيه المعايير الاتية :

- **الإشتراطات اللازمة عند تصميم المعامل والمختبرات:**

١) يجب أن تكون مساحة المختبر تتناسب مع أعداد المستخدمين، لكي تسمح لهم بحرية الحركة خلال إجراء التجارب دون تزاحم .
٢) يجب أن يتوافر بابان بقاعة المختبر للدخول والخروج وأن يكون اتجاه فتح الأبواب للخارج (في اتجاه اندفاع الأشخاص).
٣) تزود النوافذ بستائر مقاومة للحريق وقضبان حماية متحركة .
٤) تجهيز المختبرات بوسائل الإضاءة والتهوية الطبيعية والصناعية .
٥) يجب أن تكون أرضيات المختبرات والأحواض والطاولات من أنواع لا تتأثر بالمواد الكيماوية .
٦) لا يقل ارتفاع سطح المعمل عن ٦ متر .

مركز ابحاث طاقة متجددة

٧) يجب توفير خزانة غازات (حجرة التفاعلات الخطرة) وذلك لاستخدامها عند تحضير الغازات الضارة بالصحة أو الكريهة الرائحة مثل غاز كبريتيد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وغاز الكلور وفوق أكسيد النتروجين وغيرها.

٨) ضرورة تجهيز المختبرات بمقاعد مريحة وسهلة الحركة داخل المختبر والتي يمكن التحكم في ارتفاعها على حسب طول الطالب .

٩) يجب تجهيز المختبرات بعدد كاف من نقط الكهرباء ذات الأغطية (واقيات المقابس) على كل من جدران المختبر وطاولات الطلاب والمعلم.

١٠) يجب أن تكون تمديدات الغاز من أنابيب من النحاس حتى لا تصدأ وأن تتم طبقاً للاصول الفنية المتعارف عليها في هذا المجال لضمان عدم تسرب الغاز بالمختبرات .

١١.) يجب تجهيز المختبرات بتمديدات الماء والصرف اللازمة .

٢١.) ضرورة تجهيز غرفة المسئول عن المختبر(وهي الغر بتمديدات المياه والغاز والكهرباء ومكتب وطاولة أو رف لإجراء التجارب .

٣١.) ضرورة تجهيز المختبرات بغرف تخزين الأدوات والأجهزة والمواد الكيماوية ويتم تجهيزها بالخزائن والأدراج وثلاجة لحفظ المواد الكيماوية وأن تكون هذه المخازن جيدة التهوية .

٤١.) يوصى بتزويد مختبر الكيمياء بعربات نقل متحركة لنقل الأجهزة والأدوات والمواد من غرفة التحضير إلى المختبر وبالعكس وذلك لتوفير الوقت والجهد ومنع الإصابات التي قد تحدث نتيجة سقوط الكيماويات أو الأدوات نتيجة التصادم أثناء نقل المواد والأدوات يدوياً .

٥١.) يجب تجهيز المختبرات بوسائل المكافحة الأولية للحريق (طفايات حريق وجرادل الرمل الجاف) والاحتفاظ بها بمكان ظاهر بالمختبر وإجراء الصيانة الدورية لها بصفة مستمرة والتأكد من صلاحيتها لاستخدامها في حالات الطوارئ.

٦١.) يتم الدخول الى المعمل عن طريق غرفة التعقيم أو منطقة المشالح وذلك حسب نوع المعمل .

٧١.) توفير صالة استقبال خاصة بكل معمل .

سادساً: الجزء السكني :

هو الجزء الخاص بسكن الباحثين والاداريين في المركز ويشترط فيه المعايير الاتية :

a) ان يكون معزولاً بيئياً عن باقي مكونات المركز وياخذ التوجيه المناسب وهو الاتجاه الجنوبي المناسب للوظيفة السكنية .

b) ان يكون بعيداً عن مصادر التلوث والضجيج قدر الامكان مع الاحاطة بالاشجار .

c) توفير مواقف خاصه بهذا الجزء وكذلك مناطق لعب الاطفال .

d) توفير كافة الخدمات الازمة من ماء وكهرباء .

e) سهولة الوصول الية من المركز مع مراعاة عدم تقاطع مسارات الحركة الية مع المسارات الاخرى .

سابعاً: الجزء الخدمي :

يضم المخازن وغرف الصيانة والكهرباء والمستودعات وغرف النظافة والامن .ويشترط فيه المعايير الاتية :

١) توفير العدد الكاف من مواقف السيارات الخاصة بالزوار والباحثين وغيرهم .

٢) توفير المواقف الخاصة بسيارات التخديم مع عزل حركة التخديم عن الحركة الاخرى.

٣) ان تكون المخازن والمستودعات مطابقة لاشتراطات الامان والسلامة وبالمساحة المناسبة وان تكون قريبة من جزء المعامل .

٤) ان تكون غرف الصيانة والكهرباء قريبة من المعامل وسهل الوصول اليها .

٥) توزيع وسائل الاتصال الرئسية بشكل متناسب في كامل المركز بما يلبي الوظيفة مع عدم التعارض مع الاشتراطات العالمية لها والمسافة بينها.

٦) توفير دورات المياة بالقرب من كل جزء من الاجزاء في المركز وحسب الحاجة وان تكون مناسبة لعدد المستخدمين وان تعالج مسألة التهوية والرطوبة فيها حسب الاشتراطات العالمية لذلك .

ثانياً:

مكونات المشروع

الاجزاء الرئيسية للكتل البنائية :

هي الاجزاء الرئيسية والبارزة في المشروع او هي اجزاء المشروع الوظيفية التي يتم تجزئة المشروع بحسب وظيفتها وتضم تحتها مجموعة من الفعاليات والمكونات الفرعية والتفصيلية التي تشكل جميعها الاجزاء الرئيسية المكونة للمشروع .

* تم تجميع معظم الوظائف تحت الاجزاء الرئيسية وهي :

مركز ابحاث طاقة متجددة

جزء الاستقبال

١- البهو الرئيسي . وما يحتويه من فعاليات تخديميه مثل : - الاستعلامات - وسائل التواصل - WC

٢- صالة عروض .

٣- الاستراحة والكفتريا .

٤- غرف خاصة للشخصيات الهامة .

مركز ابحاث طاقة متجددة

* الجزء الاداري :

١- مكتب المدير العام وسكرتير المدير العام .

٢- مكاتب اداريين المركز وهم - مكاتب المحاسبين - مكاتب مديروا الخدمات - مكاتب مسؤولوا الصيانة والخدمات .

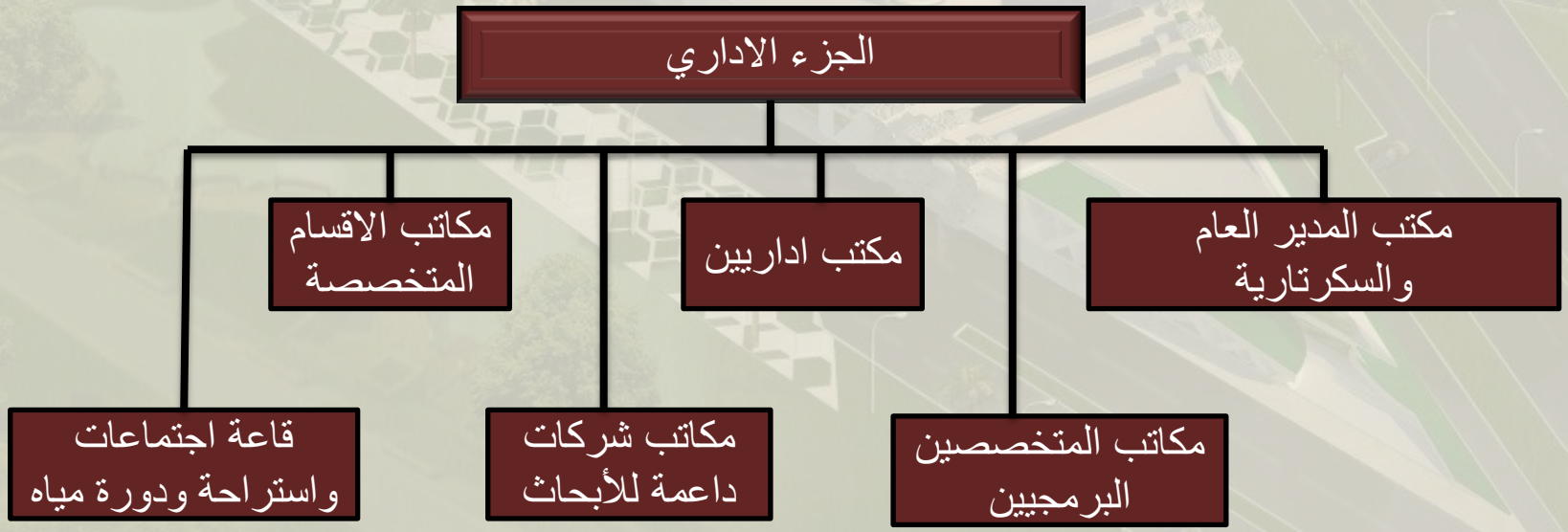
٣- مكاتب الأقسام المتخصصة .

٤- مكاتب المبرمجين و متخصصوا العلوم البرمجية

٥- مكاتب لشركات متخصصة .

٦- مكاتب شركات داعمة للأبحاث

٧- قاعة اجتماعات واستراحة خاصة ودورات مياه.



مركز ابحاث طاقة متجددة

الجزء التعليمي

١- قاعات تعليمية متعددة (٦-١٠) قاعات .

٢- معامل تعليمية بسيطة مرتبطة بمساحات سطحية مفتوحة .

٣- حدائق سطحية تعليمية تستخدم للتعليم مزودة بالالواح الشمسية الواح الاستقطاب للشرح .

٤- مكتبة متخصصة .

٥- استراحة خاصة و دورات مياه .

مركز ابحاث طاقة متجددة

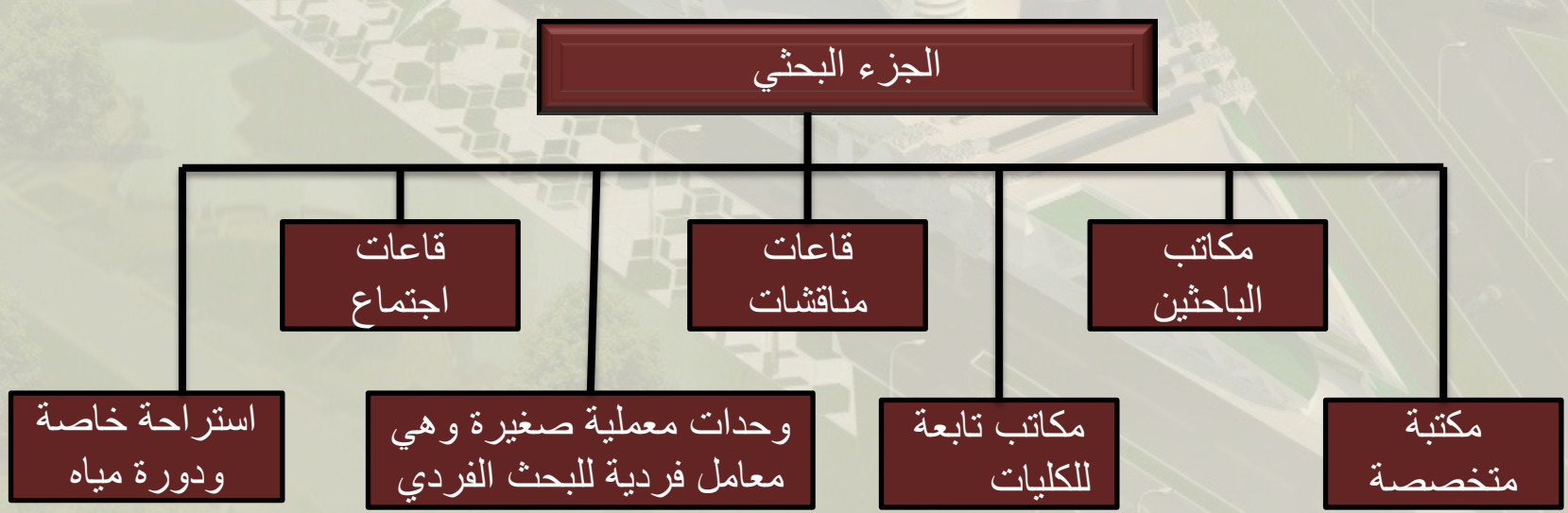
الجزء البحثي :

١- مكاتب الباحثين **٢- وحدات معملية صغيرة وهي معامل فردية مخصصة للبحث الفردي .**

٣- قاعات للمناقشة . **٤- مكتبة متخصصة .**

٥- مكاتب تابعة للكليات . **٦- قاعة اجتماعات .**

٧- استراحة خاصة ودورات مياه .



مركز ابحاث طاقة متجددة

جزء المعامل

A. مختبرات ومعامل الطاقة الشمسية :

عددها ٦ معامل رئيسية موزعة على فراغ وسطي يجمعها وترتبط بالمزرعة الشمسية كما تربط بها عدة فراغات وظيفية مثل :

فراغات سطحية مزودة بالواح التجميع الشمسية ولنشر الواح الاستقطاب الشمسية عليها. وتوزع عليها اجهزه تستخدم في رصد كمية الطاقة المنبعثة من الشمس واتجاه حركتها واتجاه الأشعة الساقطة على الكرة الأرضية ، ويلحق بهذه المعامل وحدات داعمة ومخازن خاصة بها وكذلك قاعة مناقشة ومكاتب للباحثين عدد ١٠-١٥ في كل معمل ، كما انها ترتبط بورش خاصة متعددة ، وكذلك غرف للتمديدات الكهربائية ، وتكون هناك الوح من الاستيل الشمسية على الجدران الخارجية للمعامل. بالإضافة الى استراحة خاصة بهذه المعامل ودورات مياه .

B. مختبرات ومعامل الطاقة البيولوجية :

عددها ٤ معامل رئيسية تتوزع حول ردهه وسطية وترتبط بها العديد من الفراغات والفعاليات الازمة منها:

المزرعة الخارجية المخصصة لزراعة الكائنات الحيوية المستخدمة لتكوين الكتلة العضوية كذلك لاستخدامها لإجراء التجارب الضوئية وايضاً بعض الوحدات المخبرية الداعمة وغرف للتبريد وغرف جافة وغرف التجهيز والاعداد ، وغرف للتخمير وغرف للنفايات وتصريفها وقاعة مناقشة ومكاتب خاصة بالباحثين ، كما يلحظ هنا فراغات يتم بها التعقيم من خلال عدة مراحل عند المداخل الرئيسة لها . وتضاف استراحة خاصة بهذه المعامل و دورات مياه .

مركز ابحاث طاقة متجددة

C. معامل طاقة الرياح :

عبارة عن ٦ معامل رئيسية ترتبط هذه المعامل بالمزرعة الرياحية خارج المبنى بالإضافة الى الغرف الميكانيكية وغرف الصيانة والكهرباء والتمديدات والورش الخاصة ومن ملحقاتها ايضاً الغرف الهيدروليكية وغرف للتحكم وغرف للمراقبة والبرمجة .بالاضافة للمكاتب الخاصة بالباحثين وقاعة مناقشة و مشالح صغيرة ، وتضاف لها استراحة خاصة ودورات مياه . وتكون المعامل مجتمعة حول ردهة وسطية تتوزع حولها ، وترتبط هذه المعامل بمراوح التوليد و التور بينات و الملاقف الخاصة وابراج حصاد الرياح.

D. مختبرات طاقة الهيدروجين :

عددها ٤ مختبرات رئيسية مجتمعة حول فراغ وسطي يضمها بالاضافة الى بعض الفراغات الملحقة وهي فراغات التكثيف ، فراغات التقطير التجزيئي ، وتحتوي عل مراجل وخزانات للمياة لاستخراج الطاقة منها بالاضافة الى بعض الغرف الميكانيكية والكهربائية ، وتكون قريبة من الورش ، وكذلك قاعة مناقشة ومكاتب خاصة بالباحثين و مشالح صغيرة ، وتضاف لها استراحة خاصة و دورات مياه .

مركز ابحاث طاقة متجددة

مركز ابحاث طاقة متجددة

الجزء الخدمي

يتمثل في المخازن والمستودعات بالإضافة الى قسم التدفئة والتكييف وغرف الصيانه والكهرباء والغرف الميكانيكية ومستلزمات البستنة والتشجير ، والورش بأنواعها ورش تنضيف ،ورش صيانة ،ورش محركات ،ورش ميكانيكية ،ورش كهربائية والكترونية ، ويشمل ايضاً المواقف الخاصة والعامة ومواقف التخديم ، ويلحق به غرف لعمال الصيانة وعمال النظافة ومقر للحراسة الامنية ،قاعة مدرجة متعددة الأغراض .

الجزء السكني

هو عبارة عن جزء منفصل عن المركز لتوفير الهدوء والسكينة التي تناسب الوظيفة السكنية ، ويتكون من وحدات سكنية متعددة ، شقق ، يستخدمها منتسبوا المركز من اداريين وباحثين والخبراء القادمون من خارج البلد وزوار المركز .

ثالثاً :

مساحات الاجزاء التفصيلية:

١- جزء الاستقبال .
٢- جزء الادارة .
٣- الجزء التعليمي .
٤- الجزء البحثي .
٥- جزء المعامل الرئيسية والمختبرات.
٦- الجزء السكني .
٧- الجزء الخدمي والترفيهي.

مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ المســـاحات

تتوزع مساحة المركز في المكونات الرئيسية بنسب معينه لكل جزء حسب الوظيفة التي يؤديها والمكونات الرئيسية كما يلي :

١) الكتل البنائية الرئيسية :	٢٠%	من مساحة الموقع
٢) المزرعة الشمسية :	٤٠%	من مساحة الموقع
٣) المزرعة الريحيه :	٢٥%	من مساحة الموقع
٤) الحقول الزراعية :	١٥%	من مساحة الموقع

♦ مساحة الاجزاء الرئيسية في المشروع :

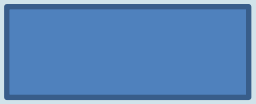
سنقوم بدراسة مساحة الاجزاء الرئيسية والبارزة في المشروع التي تعتبر اجزاء المشروع الوظيفية التي يتم تجزئة المشروع بحسب وظيفتها والتي تضم تحتها مجموعة من الفعاليات والمكونات الفرعية والتفصيلية التي تشكل جميعها الاجزاء الرئيسية المكونة للكتل البنائية للمشروع ، ومن خلالها نستنتج المساحة الاجمالية .

١- جـــــزء الاستقبال /

هو الجزء الاول المباشر للجمهور مخصص لاستقبال الزوار والوفود القادمة للمركز ويمثل نقطة الانطلاق نحو باقي الفعاليات ويحتوي على العديد من الوظائف المرتبطة بالجمهور كما يلي .

المصدر :- (١) كتاب نوفرت

مركز ابحاث طاقة متجددة

م	الفضاء	المساحات الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	البهو الرئيسي	300		
2	صالة عروض متعددة	144		
3	غرف خاصة للشخصيات الهامة	150		
المساحات الاجمالية لجزء الاستقبال		594		

مساحات جزء الاستقبال

مركز ابحاث طاقة متجددة

٢- الجــزء الاداري :

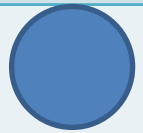
هو الجزء المتحكم في المركز وادارته وعلاقته مع الخارج ويحتوي على المكاتب الادارية الخاصة بادارة المركز مثل مكتب المدير العام وسكرتارية ومكاتب الاقسام المتخصصة كما يلي :

م	الفضـــــاء	المساحة الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	مكتب المدير العام وسكرتير المدير	120		
2	مكاتب اداريين المركز	175		
3	مكاتب الاقسام المتخصصة	160		
4	مكاتب المبرمجين	96		
5	مكاتب لشركات متخصصة	300		
6	قاعات اجتماعات	90		
المساحة الاجمالية لجزء الادارة		941		

مركز ابحاث طاقة متجددة

الجـــزء التعليمي :

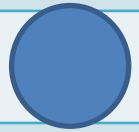
جزء مخصص بالتعليم واستضافة الطلاب الباحثين التابعين للجامعات ويحتوي على العديد من الفضاءات بمساحات مختلفة كما يلي :

م	الفضاء	المساحة الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	قاعات تعليمية متعددة	240		
2	معامل تعليمية بسيطة	320		
3	حدائق سطحية تعليمية	200		
4	مكاتب متخصصة بسيطة	160		
المساحة الاجمالية للجزء التعليمي		920		

مركز ابحاث طاقة متجددة

الجزء البحثي /

يحتوي على العديد من الفضاءات المتعددة التي تساعد الباحثين والعلماء ودكاترة الجامعات والدكاترة من اجراء الابحاث بصورة فردية وجماعية والاطلاع على الكتب المتخصصة ومناقشة تلك الابحاث وارشفتها .

م	الفضاء	المساحة الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	مكاتب الباحثين الرئيسية	240		
2	مكاتب تابعة للكليات	120		
3	وحدات معملية فردية صغيرة	240		
4	قاعات للمناقشات	40		
5	قاعات اجتماعات	75		
6	مكتبة متخصصة	360		
7	استراحة خاصة بالجزء البحثي	30		
	المساحة الاجمالية للجزء البحثي	1105		

مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ **جزء المعامل والمختبرات الرئيسية /**

يعتبر هذا الجزء الرئيسي والاهم للمركز ويتكون من اربعة انواع من المعامل الرئيسية وكلاً منها يرتبط بعدد من الفعاليات والفراغات المعقدة والمتصلة ببعضها وسنقوم هنا بدراسة المساحات الخاصة بكلاً منها اعتماداً على فرضية عدد الباحثين واحتياج كل فرد وبالاستفادة من الامثلة المشابهة التي تم دراستها سابقاً :

♦ **مختبرات ومعامل الطاقة الشمسية :**

عدد المعامل ٦ معامل متخصصة في اقسام الطاقة الشمسية وهي كما يلي:

١. معمل دراسة الطيف والاشعاع الشمسي .
٢. معمل دراسة تحويل الطاقة الحرارية الى طاقة كهربائية
٣. مختبر دراسة الحالة الفيزيائية للطاقة
٤- معمل دراسة المجمعات واللواقط الشمسية الاختبارية
٥- معمل دراسة تحولات الطاقة الحرارية الى ليزرية
٦- معمل دراسة وتطوير اجهزة الطاقة الشمسية

مركز ابحاث طاقة متجددة

م	الفضاء	المساحة الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	البهو الرئيسي	40		
2	المعامل الرئيسية	675		
3	وحدات داعمة	75		
4	مكاتب بسيطة للباحثين	576		
5	مخازن	144		
6	قاعات للمناقشة	50		
7	استراحة ودورات مياه	180		
	المساحة الاجمالية للجزء البحثي	1740		

♦ مختبرات ومعامل الطاقة البيولوجية :

عدد المعامل ٤ معامل متخصصة في اقسام الطاقة البيولوجية وهي كما يلي :

١. مختبر استخراج الميثان
٢. مختبر تحويل النفايات والمخلفات العضوية
٣- مختبر تحويل الطاقة البيولوجية الى كهربائية
٤- مختبر الكلوروفيل

مركز ابحاث طاقة متجددة

الفضـــــــــاء	المساحةالاجماليةم٢	Zoning	Diagram
البهو الرئيسي	36		
المعامل الرئيسية	400		
وحدات داعمة	75		
مكاتب بسيطة للباحثين	384		
مخازن	80		
قاعات للمناقشة	50		
غرف تبريد وتجميد	80		
غرف جافة	96		
غرف التجهيز والاعداد	120		
مظلمة غرف تخمير داخلية	64		
غرف للتخمير خارجية بالشمس	288		
استراحة ودورات مياه	120		
غرف للنفايات	96		
المســـــــــاحة الاجمالية لجزء المعامل البيولوجية	1889		

مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ معامل طاقة الرياح :

عبارة عن ٦ معامل رئيسية متخصصة في طاقة الرياح وهي كمايلي :

١. معمل دراسة تحولات طاقة الرياح لطاقة هيدروليكية وضغط٤- مختبر التحكم وبرمجة الشرائح الالكترونية

٢. مختبردراسةالشفراتومعايرتهاومعايرةحساسيةشدةالرياحلها٥- معمل دراسة توزيع واتجاة الرياح

٣. معمل دراسة تحويل طاقة الرياح الى طاقة كهربائية٦-معمل دراسة تحولات طاقة الرياح لطاقة حركية

م	الفضاء	المساحات الاجماليةم٢	Zoning	Diagram
1	البهو الرئيسي	40		
2	معامل رئيسية	750		
3	الكهرباء والتمديدات	60		
4	غرفة الميكانيكية	216		
5	الغرف الهيدروليكية	144		
6	مكاتب بسيطة للباحثين	576		
7	قاعات للمناقشة	50		
8	غرف للتحكم والمراقبة	50		
9	استراحة خاصة ودورات مياه	30		
المســـــــــاحة الاجمالية لجزء معامل الرياح		1916		

مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ **مختبرات طاقة الهيدروجين :**

عددها ٤ مختبرات رئيسية مجتمعة حول فراغ وسطي وهي :

١. معمل انتاج الهيدروجين بالتحليل الكهربائي .
٢. معمل دراسة خلايا الوقود الهيدروجيني .
٣- معمل توليد الطاقة الحرارية بالاحتراق المباشر للهيدروجين .
٤- معمل دراسة الموصلات الكهربائية الفائقة والحراريات المنخفضة .

م	الفضاء	المساحات الاجماليةم٢	Zoning	Diagram
1	بهو رئيسي	40		
2	معامل رئيسية	750		
3	فراغات التكييف	60		
4	فراغات التقطير الجزيئي	216		
5	مخازن	144		
6	مكاتب بسيطة للباحثين	50		
7	فراغات تخزين المياه	576		
8	قاعات للمناقشات	50		
9	الغرف الميكانيكية والكهربائية	30		
	استراحة خاصة ودورات مياه	30		
المســـــــــاحة الاجمالية لمختبرات الطاقة الهيدروجينية		1916		107

مركز ابحاث طاقة متجددة

اجمالي مساحة جزء المعامل والمختبرات:-

١٧٤٠ + ١٨٨٩ + ١٩١٦ + ١١٢١ = ٦٦٦٦ م٢

♦ الجزء السكني :

هو الجزء الذي يستخدم لإقامة منتسبون المركز من أداريين وباحثين والخبراء القادمون من خارج البلد ، ويتكون من عدد من الوحدات السكنية -شقق- بمساحات ١٧٠-٢٢٠ م٢ لكلاً منها ، مخصصة لسكن بعض الموظفين ومجموعة من الاستوديوهات بمساحة تتراوح بين ٥٠- ١٠٠ م٢ مخصص لراحة الموظفين التي تزيد فترة دوامهم عن ١٠ ساعات والزوار كما يلحق بهذا الجزء الخدمات الخاصة به والمواقف ويراعى هنا ان تكون المساحة الخاصة بها تناسب عدد المستخدمين ويمكن معرفتها من خلال الجدول التالي :

م	الفضاء	المساحات الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	وحدات سكنية	2100		
2	استوديوهات راحة	1200		
3	غرف ملحقة	40		
المساحات الاجمالية لجزء السكني		3340		

مركز ابحاث طاقة متجددة

الجزء الخدمي :

يتمثل في قاعة مدرجة متعددة الاستعمال و الاستراحة و الكفتريا و المخازن والمستودعات بالاضافة الى قسم التدفئة والتكييف وغرف والكهرباء والغرف الميكانيكية ومستلزمات البستنة والتشجير ، والورش بانواعها ويشمل ايضاً المواقف الخاصة والعامة ومواقف التخديم ، ويلحق به غرف لعمال الصيانة وعمال النظافة ومقر للحراسة الامنية وغيرها من المرافق الملحقة .

م	الفضاء	المساحات الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	قاعة مدرجة متعددة الاستعمال	750		
2	الاستراحة والكافتيريا	16		
3	مخازن ومستودعات	200		
4	مواقف زوار	125		
5	مواقف عامة	450		
6	مواقف خاصة	2500		
7	مواقف خدمية	180		
8	قسم التدفئة والتكييف	150		
9	مستلزمات البستنة والتشجير	48		

مركز ابحاث طاقة متجددة

م		الفضاء	المساحات الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
10	الورش	ورش ميكانيكية	200		
11		ورش كهربائية	160		
12		ورش الكترونية	60		
13		ورش تنظيف	60		
14		ورش محركات	160		
15		ورش صيانة	60		
16		غرف الحراسة الامنية	96		
17		غرف عمال الصيانة	40		
18		غرف عمال النظافة	40		
		المساحة الاجمالية للجزء الخدمي	6319		110

مركز ابحاث طاقة متجددة

المساحة الاجمالية للأجزاء الرئيسية في المشروع :

م	الجزء	المساحة الاجمالية م٢	Zoning	Diagram
1	جزء الاستقبال	712.8		
2	جزء الادارة	1129.2		
3	الجزء التعليمي	1104		
4	الجزء البحثي	1326		
5	جزء المعامل والختمبرات	7999.2		
6	الجزء السكني	4008		
7	الجزء الخدمي	7528		
	المساحة الاجمالية لجميع الاجزاء	23862		

مواقف السيارات لعدد ٣٠٠ سيارة :- ٣٠٠ X ١٢.٥ = ٣٧٥٠ م٢

مساحة الحركة (الممرات الخارجية) :- ٤٧٧٢.٤ م٢ يضاف ٢٠% من مساحة البناء.

الفضاءات والمسطحات الخضراء :- ٤٧٧٢.٤ م٢ يضاف ٢٠% من مساحة البناء.

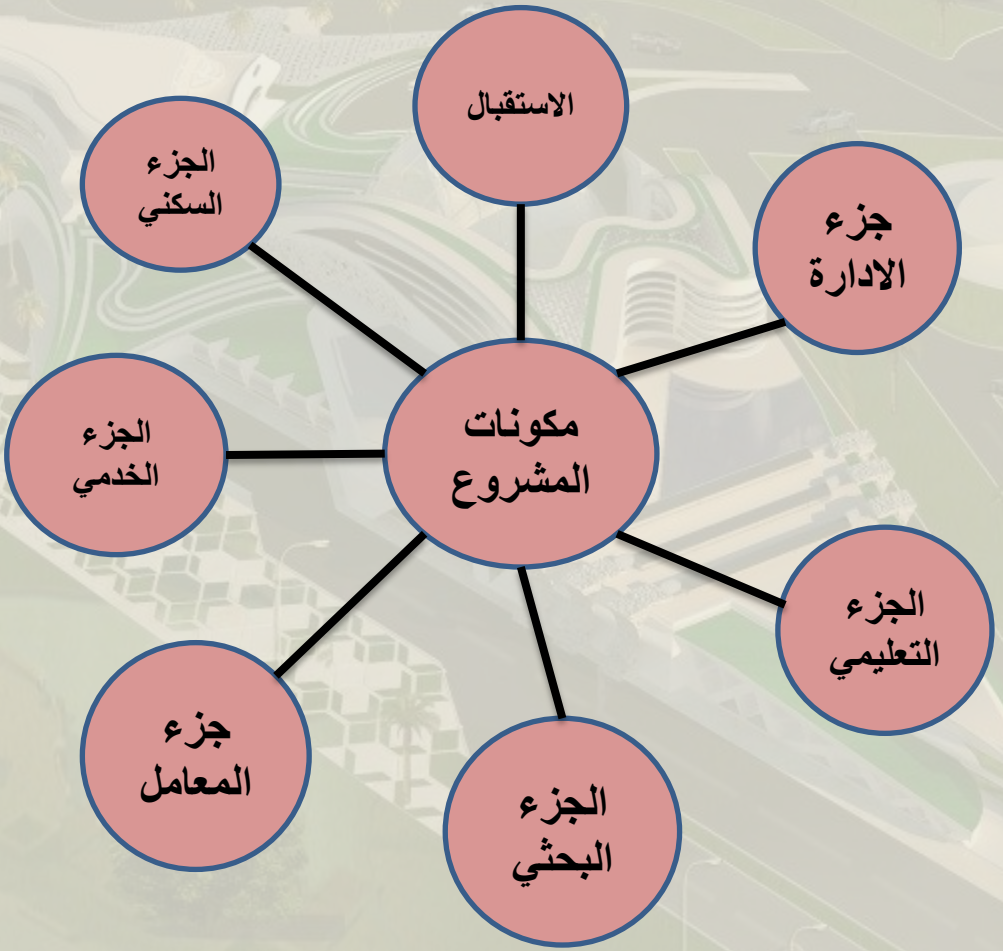
إمكانية التوسع المستقبلي :- ٩٥٤٤.٨ م٢ يضاف ٤٠% من مساحة البناء.

اجمالي مساحة المشروع :- ٩٥٤٤.٨ + ٤٧٧٢.٤ + ٤٧٧٢.٤ + ٣٧٥٠ + ٢٣٨٦٢ = ٤٦٧٠١.٦ م٢

رابعاً :

- العلاقات الوظيفية

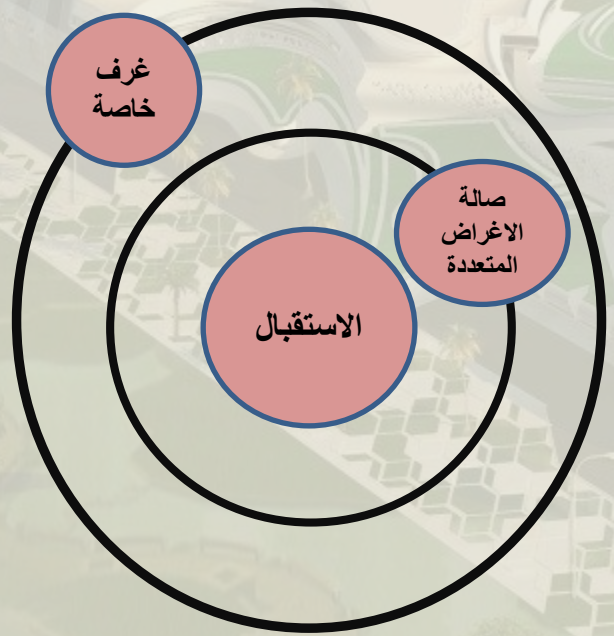
المكونات الرئيسية للطاقة المتجددة

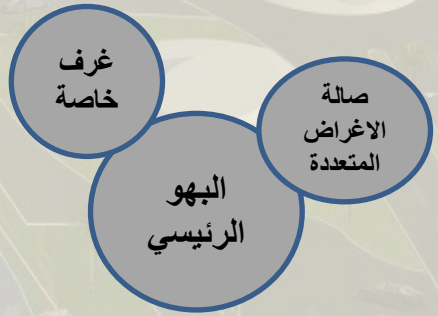


شكل (1-4) يوضح مكونات المشروع الرئيسية

مركز ابحاث طاقة متجددة

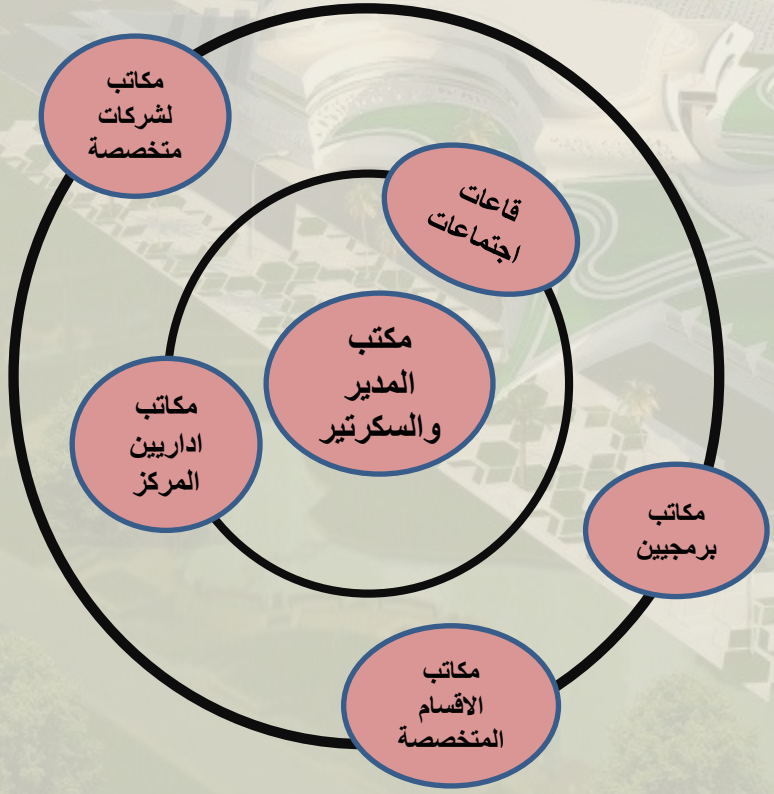
- جزء الاستقبال





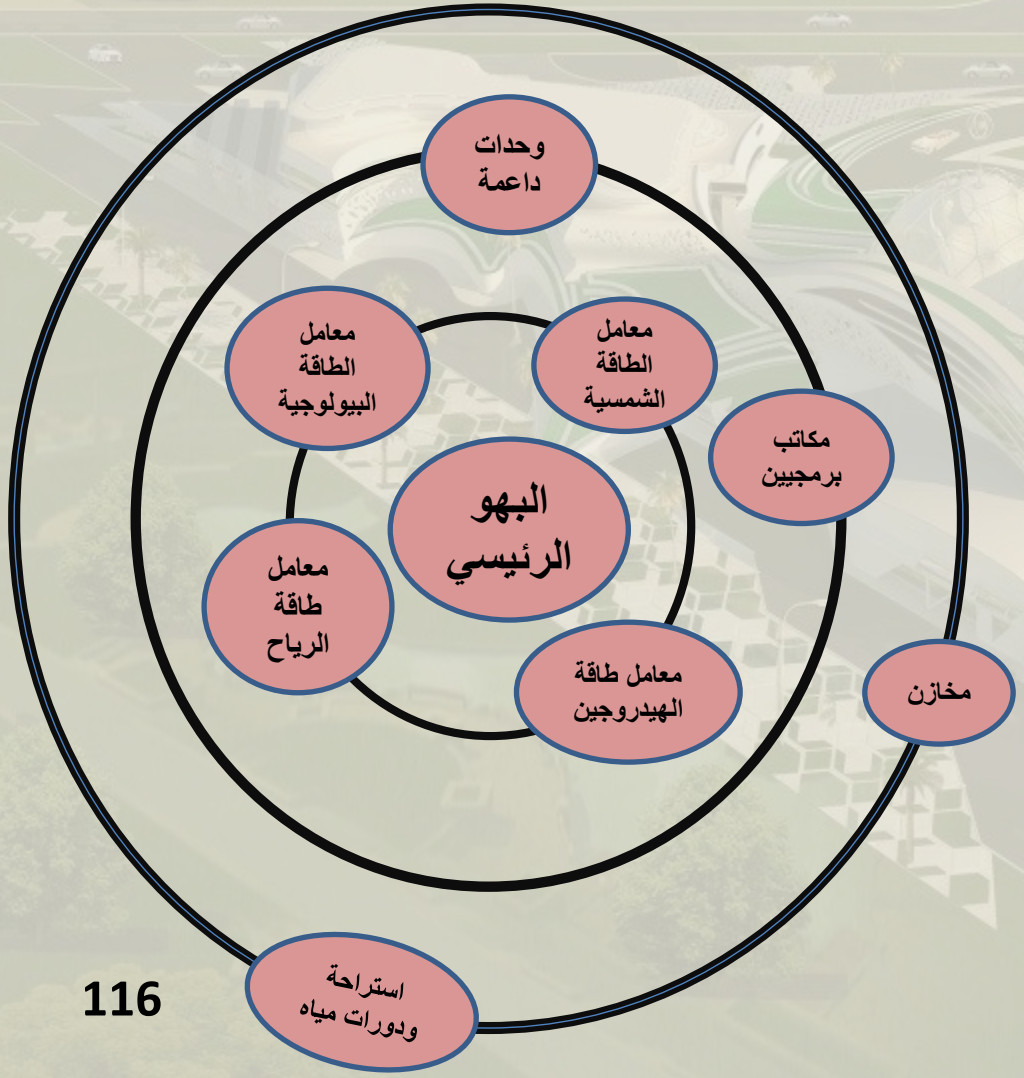
مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ الجـــزء الاداري :



مركز ابحاث طاقة متجددة

♦ الجزء المعملي :

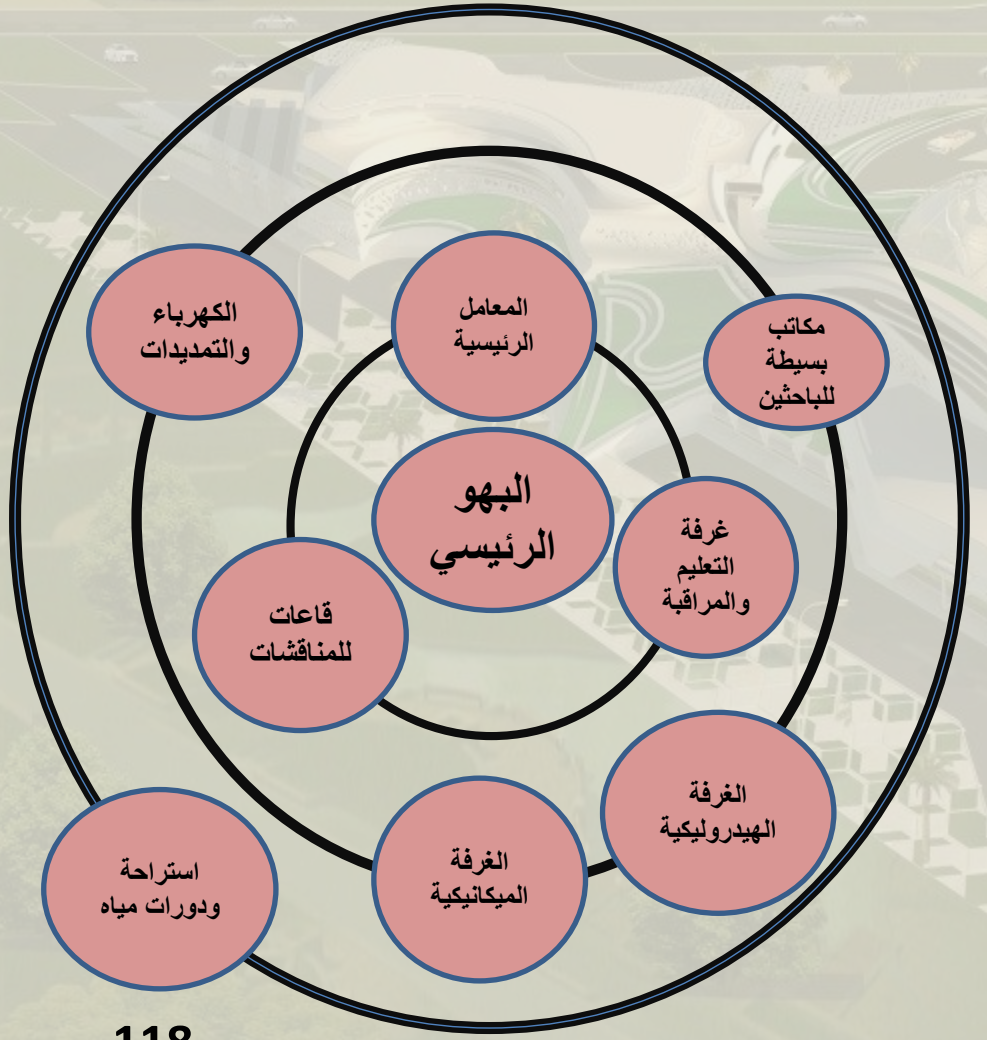


مركز ابحاث طاقة متجددة

- معامل الطاقة البيولوجية

مركز ابحاث طاقة متجددة

- معامل الطاقة الرياح



مركز ابحاث طاقة متجددة

- معامل الطاقة الهيدروجين

مركز ابحاث طاقة متجددة

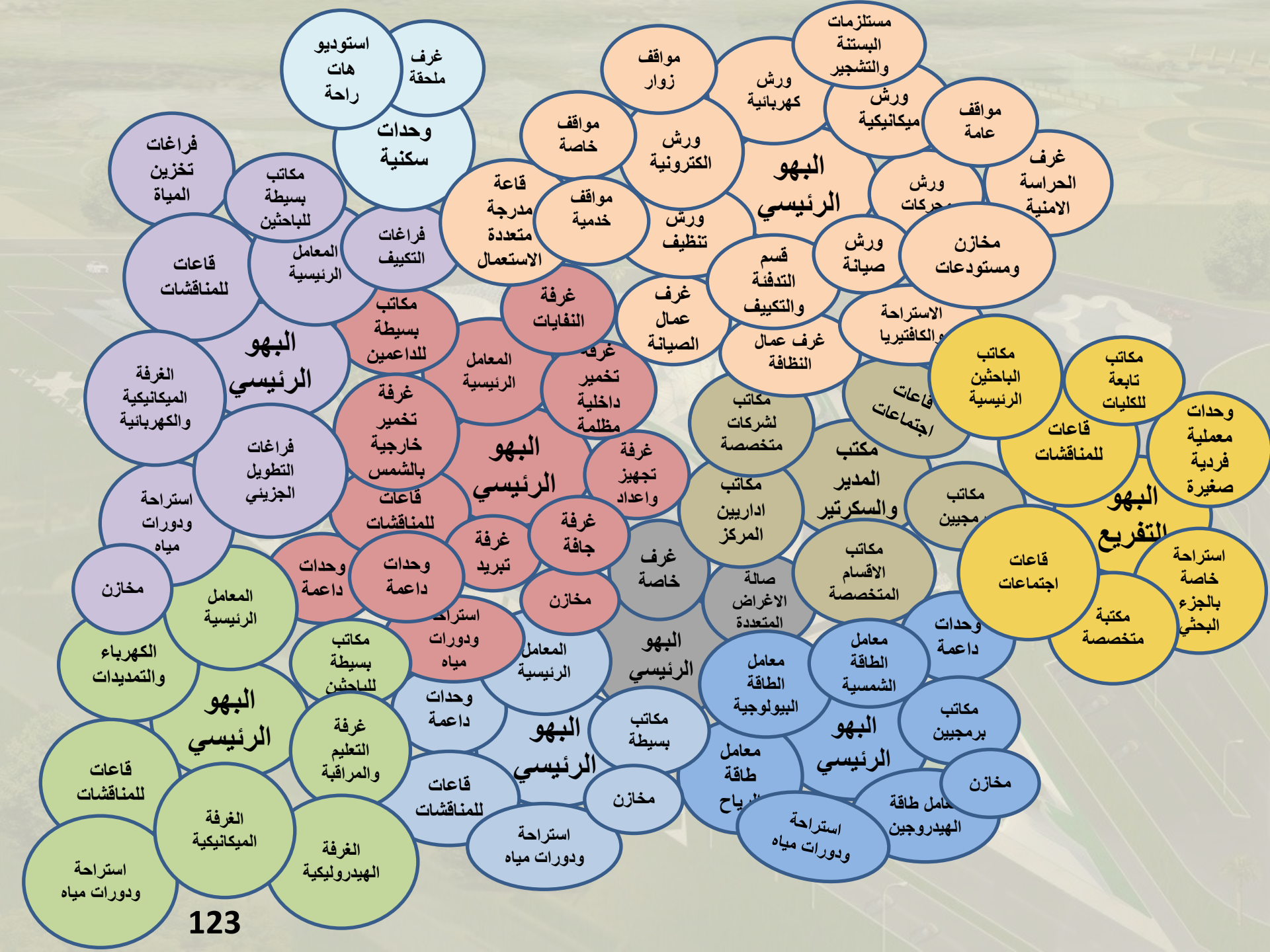
♦ الجزء البحثي :

مركز ابحاث طاقة متجددة

- الجزء السكني

مركز ابحاث طاقة متجددة

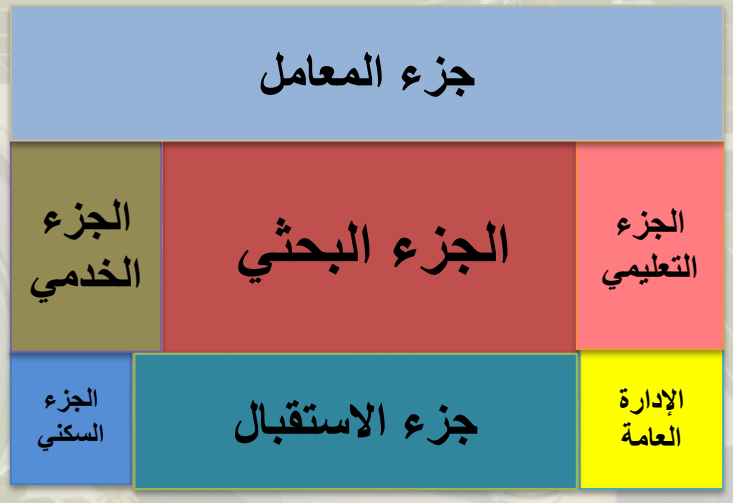
الجزء الخدمي الترفيهي :


مستلزمات البستنة والتشجير
مواقف زوار
ورش كهربائية
ورش ميكانيكية
مواقف عامة
غرف الحراسة الامنية
ورش
مواقف خاصة
ورش الكترونية
البهو الرئيسي
مواقف خدمية
ورش تنظيف
مخازن ومستودعات
ورش صيانة
قسم التدفئة والتكييف
غرف عمال الصيانة
غرف عمال النظافة
الاستراحة والكافتيريا
قاعة مدرجة متعددة الاستعمال
غرفة النفايات
استوديو هات راحة
غرف ملحقة
وحدات سكنية
فراغات تخزين المياة
مكاتب بسيطة للباحثين
فراغات التكييف
المعامل الرئيسية
قاعات للمناقشات
مكاتب بسيطة للداعمين
البهو الرئيسي
الغرفة الميكانيكية والكهربائية
غرفة تخمير خارجية بالشمس
فراغات التطويل الجزيئي
استراحة ودورات مياه
مخازن
المعامل الرئيسية
الكهرباء والتمديدات
البهو الرئيسي
قاعات للمناقشات
الغرفة الميكانيكية
استراحة ودورات مياه
غرفة التعليم والمراقبة
مكاتب بسيطة للباحثين
استراحة ودورات مياه
وحدات داعمة
قاعات للمناقشات
الغرفة الهيدروليكية
البهو الرئيسي
المعامل الرئيسية
غرفة تخمير داخلية مظلمة
غرفة تجهيز واعداد
غرفة جافة
غرفة تبريد
وحدات داعمة
وحدات داعمة
مخازن
غرف خاصة
البهو الرئيسي
مكاتب بسيطة
مخازن
قاعات اجتماعات
مكاتب لشركات متخصصة
مكاتب اداريين المركز
مكاتب المدير والسكرتير
صالة الاغراض المتعددة
مكاتب الاقسام المتخصصة
البهو الرئيسي
معامل الطاقة البيولوجية
معامل الطاقة الشمسية
وحدات داعمة
مكاتب برمجيين
معامل طاقة الرياح
البهو الرئيسي
مخازن
استراحة ودورات مياه
معامل طاقة الهيدروجين
مكاتب الباحثين الرئيسية
مكاتب تابعة للكليات
قاعات للمناقشات
وحدات معملية فردية صغيرة
البهو التفريع
استراحة خاصة بالجزء البحثي
مكتبة متخصصة
قاعات اجتماعات

الباب الخـامس
التنطيق

مركز ابحاث طاقة متجددة

1- المكونات الرئيسية :



2- جزء الاستقبال :

مركز ابحاث طاقة متجددة

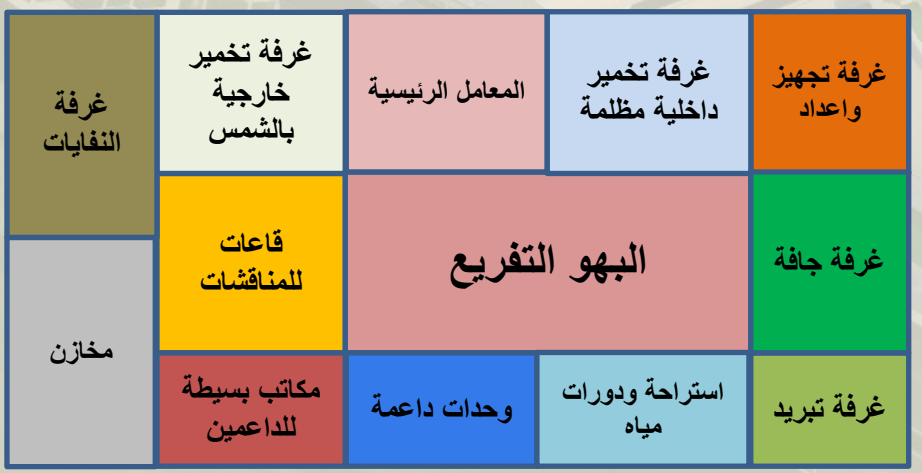
3- الجزء الاداري :

4- الجزء المعملي :

مركز ابحاث طاقة متجددة

5- معامل الطاقة الشمسية :

6- معامل الطاقة البيولوجية :



مركز ابحاث طاقة متجددة

7- معامل الطاقة الشمسية :

8- معامل الطاقة الشمسية :

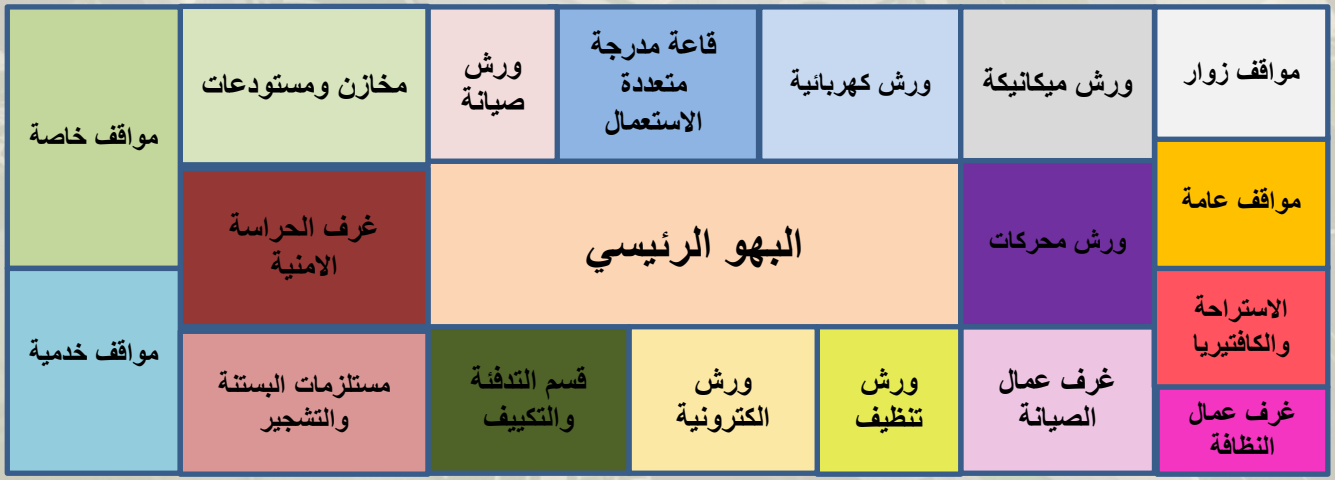
مركز ابحاث طاقة متجددة

9- الجزء البحثي :

10- الجزء السكني :

مركز ابحاث طاقة متجددة

11- الجزء الخدمي الترفيهي:



مركز ابحاث طاقة متجددة

البديل الاول :

مميزات :

1- وضوح المدخل الرئيسي مع وجود التهيئة المناسبة.
2- وضع احتمال التوسع المستقبلي .
3- قرب المشروع من الاحياء السكنية.
4- الاطلالة الكاملة على البحر .
5- تسلسل الحركة داخل المشروع.
5- ترابط المكونات قوي جداً .
7- وجود الامن داخل المشروع .
8- توفير امكانية الاستفادة من الوظائف المشتركة داخل المشروع.

السلبيات :

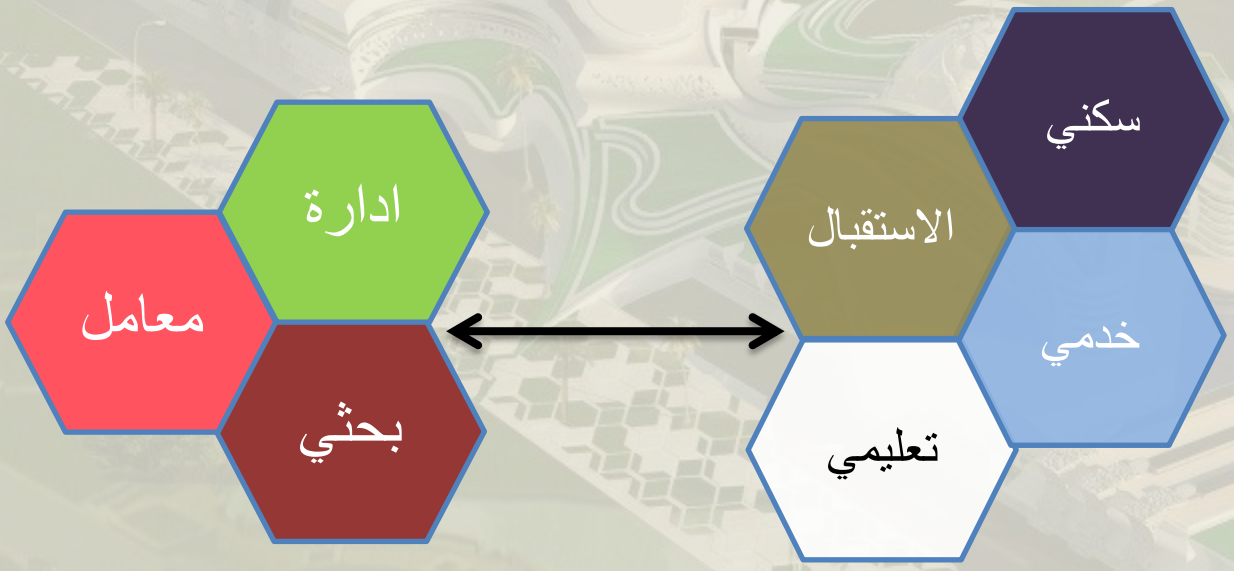
1- عدم توفير مداخل ثانوية .

مركز ابحاث طاقة متجددة

البديل الثاني:

مميزات :

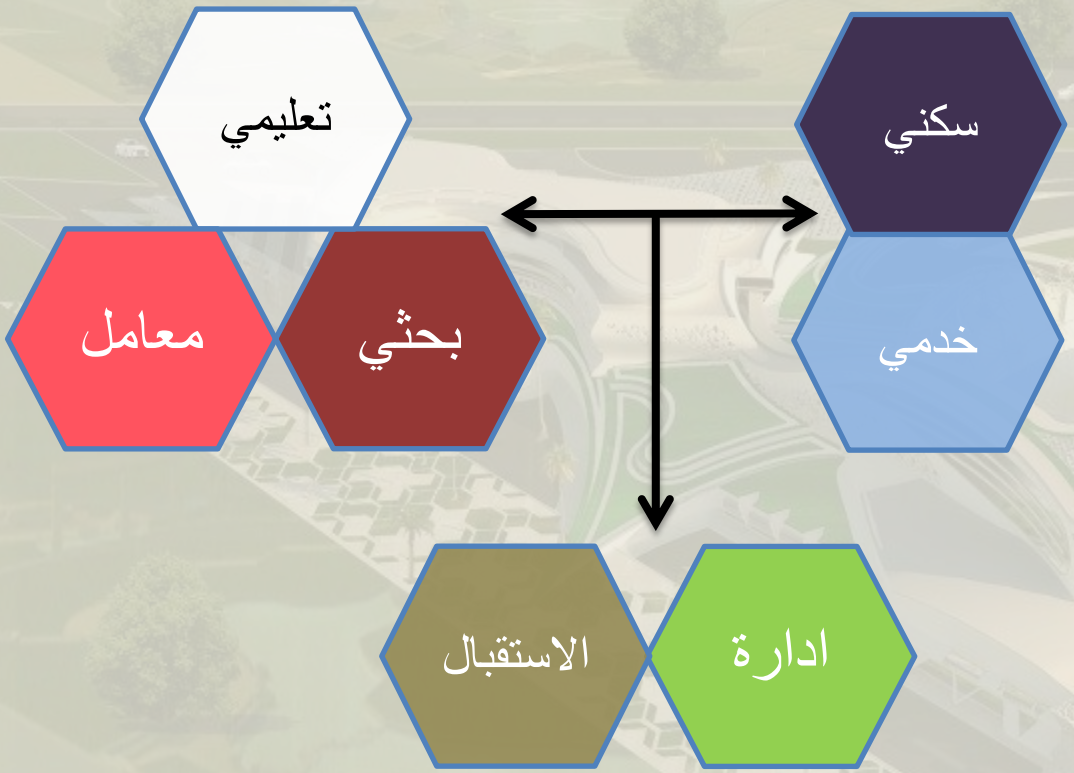
1- وضوح المدخل الرئيسي مع وجود التهيئة المناسبة.
2- وضع احتمال التوسع المستقبلي .
3- قرب المشروع من الاحياء السكنية.
4- الاطلالة الكاملة على البحر .
5- تسلسل الحركة داخل المشروع.
5- ترابط المكونات قوي جداً .
7- وجود الامن داخل المشروع .



السلبيات :

1- عدم توفير مداخل ثانوية .
2- عدم قرب المعامل من الساحات
3- عدم مركزية للخدمة
4- تكلفة التوسع المستقبلي

مركز ابحاث طاقة متجددة



البديل الثالث:

مميزات :

1- وضوح المدخل الرئيسي مع وجود التهيئة المناسبة.
2- وضع احتمال التوسع المستقبلي .
3- قرب المشروع من الاحياء السكنية.
4- الاطلالة الكاملة على البحر .
5- تسلسل الحركة داخل المشروع.
6- وجود الامن داخل المشروع .

السلبيات :

1- عدم توفير مداخل ثانوية .
2- عدم قرب المعامل من الساحات
3- عدم مركزية للخدمة
4- الدراسات بعيدة عن العرض
5- تكلفة التوسع المستقبلي

المقارنة اختيار البديل الافضل :

المقارنة	البديل الاول	البديل الثاني	البديل الثالث
السيطرة	۞	۞	۞
الاقتصاد	۞	-	-
الحركة داخل المشروع	۞	۞	۞
المنظر	۞	۞	۞
الوظيفة	۞	۞	-
التوسيع المستقبلي	۞	۞	۞
العلاقة مع الوظيفة الخارجية	۞	۞	-
الترابط	۞	-	-
الامن	۞	۞	۞
المجموع	۞۞۞۞۞۞۞۞۞۞	۞۞۞۞۞۞۞	۞۞۞۞۞

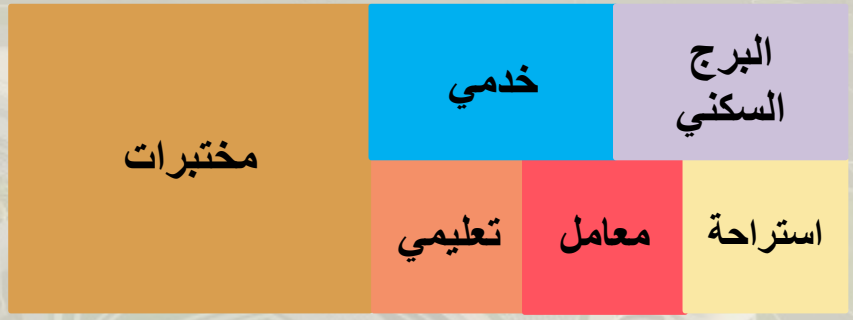
البديل الأفضل لتصميم المشروع حسب نتائج المقارنة:

هو البديل الاول والذي يتميز بالوظائف المشتركة وإمكانية التوسع المستقبلي.....

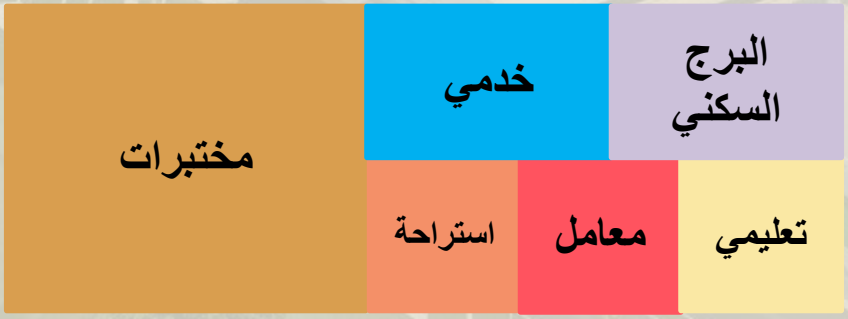
مركز ابحاث طاقة متجددة

♣ تنطيق البديل المختار الأول :

مركز ابحاث طاقة متجددة



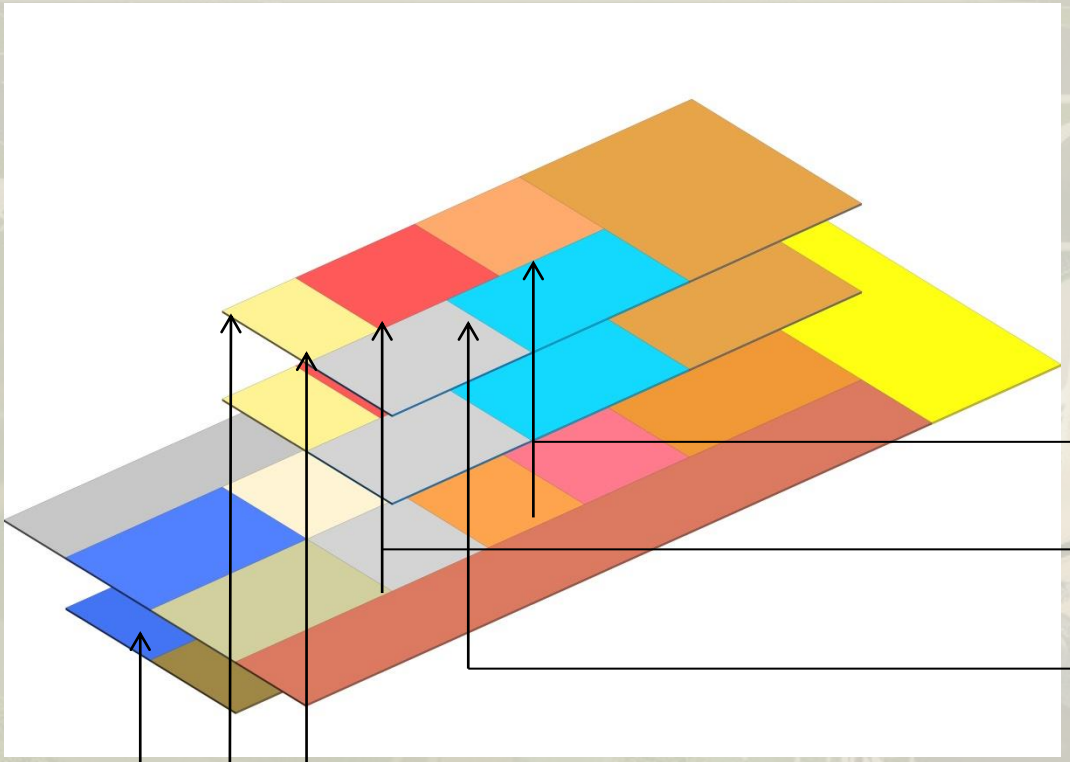
مسقط الدور الاول



مسقط الدور الثاني

مركز ابحاث طاقة متجددة

توضيح مساقط مبنى الطاقة المتجددة



الادارة

برج سكني

مزرعة ريحية

خدمي

مزرعة شمسية

الاستراحة

الاستقبال

مخازن الاجزاء المعملية

مخازن الصيانة

مخازن الملفات والعقود

خدمي

مناطق الخدمة للكتله

فرز العفش من الدور الارضي للدور الثاني

حركة السلالم

مناطق استراحة للموظفين

مناطق المعامل والادارة

منطقة المخازن

الـخاتـــمة

وفي ختام هذا الموضوع أذكر نفسي وإياكم بقوله سبحانه وتعالى: (فَمَنْ كَانَ يَرْجُو لِقَاءَ رَبِّهِ فَلْيَعْمَلْ عَمَلًا صَالِحًا وَلَا يُشْرِكْ بِعِبَادَةِ رَبِّهِ أَحَدًا)، ألا فعلينا أن نعمل الصالحات، ونجتنب الموبقات والفواحش والكبائر، حتى يرضى عنا رب السماوات والأرض، فقد عرفنا كيف تكون عاقبة ونهاية من يبعد عن الله ويرتاد الطرق غير المستقيمة المشبوهة، ويعتو عن أمر الله سبحانه، وما له من سوء خاتمة وعذاب أليم عظيم، فقد ذكر الله تعالى في كتابه :(وَكَأَيِّنْ مِنْ قَرْيَةٍ عَتَتْ عَنْ أَمْرِ رَبِّهَا وَرُسُلِهِ فَحَاسَبْنَاهَا حِسَابًا شَدِيدًا وَعَذَّبْنَاهَا عَذَابًا نُكْرًا فَذَاقَتْ وَبَالَ أَمْرِهَا وَكَانَ عَاقِبَةُ أَمْرِهَا خُسْرًا)، فمن كان يرجو رحمة الله، فعليه أن يعود إليه وينيب، فباب رحمة الله مفتوح، وليكن سعيه بعد ذلك طيبًا حميدًا، وأن يفعل الصواب، ويقول الحق، فمن يكن ذلك حاله يرفع الله عنه الشقاء والذل، ويصب عليه الخيرات والبركات، ولا يجعل عيشه وحياته كدًا، وكان الله له سندًا ونصيرًا.