

## قبة الرايخستاغ عنصر معماري أم مشروع متكامل

د. فؤاد خضرة\*

تاريخ الإيداع 12 / 7 / 2011. قُبل للنشر في 24 / 8 / 2011

### □ ملخص □

تعتبر قبة الرايخستاغ واحدة من أهم المعالم المعمارية في برلين، حتى أنها غدت العلامة المميزة لهذه العاصمة، يقوم بزيارتها ما يربو على ثلاثة ملايين زائر سنوياً. هذه القبة التي تغطي المبنى الحكومي الأكثر أهمية في ألمانيا لها مدلول سياسي وعمق تاريخي يمنحها إياه هذا المبنى فهو شاهد على الكثير من الأحداث الهامة التي كان لها الدور الكبير في تغيير الخارطة السياسية والإقليمية لأوروبا بدءاً من إنشائه عام 1882 مروراً بالحربين حتى الوقت الراهن، هذا بالإضافة إلى الموقع المميز للمبنى في قلب العاصمة الألمانية، والاهم من هذا هو الوظيفة البيئية للقبة ودورها في الحفاظ على البيئة في وقت تتسابق فيه الدول لابتكار نظم محافظة على البيئة. يستعرض هذا البحث بداية أهمية المبنى من الناحية التاريخية، والمراحل التي سبقت ترميم المبنى وصولاً إلى ابتكار هذه القبة وكيفية عملها من الناحية البيئية وكذلك طريقة إنشائها وتنفيذها استعراضاً وتحليلاً، وذلك بغرض وضع مجموعة من الأسس التي يمكننا أن نعتمدها للرفي بالعمل المعماري إلى مستوى نستطيع من خلاله أن نجاري الدول والبلدان المتقدمة.

الكلمات المفتاحية: قبة، بيئة.

\* أستاذ مساعد - كلية الهندسة المعمارية - قسم التصميم المعماري - جامعة تشرين.

## Bundestag Dome Architectural Element either completely project

Dr. Fouad Khadra\*

(Received 12 / 7 / 2011. Accepted 24 / 8 / 2011)

### □ ABSTRACT □

The Reichstag Dome is considered one of the most important architectural sign spots in Berlin. It becomes Berlin's distinguished landmark and destination. What gives it a political and historical significance is that it covers the most important government building in Germany. It has witnessed many local events that have an important role in changing the political and regional map in Europe.

Besides, the environmental function of this dome is very important; as it has a role in protecting the environment while people around the world are racing to invent systems that protect it.

This research shows the historical importance and the modern environmental innovations that were offered by the dome's designer.

This research aims to compile some basics that enable us to develop the architecture in our country to a level that it can compete the architecture in the advanced countries.

**Keywords:** A Dome, An Environment.

---

\* Associate Professor, Department of Architectural Design, Faculty of Architecture, Tishreen University.

**مقدمة:**

إن مبنى البرلمان والحكومة الوطنية هو من أهم المباني التي تمثل البلاد وهي تجسيد لتقاليد الأمة وأفكارها والمكان الذي يتم فيه رسم مصير الأمة. و مثل هذه المباني الرمزية نادراً ما تسلم لمعماري أجنبي ليقوم بتصميمها، هذا ما يمكن توقعه في بلاد مثل ألمانيا حيث أن الإحساس بالوطنية متجذّر عبر التاريخ بالدم والأرض مقارنةً مع بلدان أخرى مثل الولايات المتحدة الأمريكية، مع الإشارة إلى وجود العديد من مباني البرلمانات التي بنيت في القرن العشرين و قام بتصميمها معماريون أجانب، معظمها كان لمستعمرات سابقة نالت تحررها وبنيت من قبل معماريين من البلدان المستعمرة، لعل أشهرها هي برلمانات في استراليا والهند و بنغلادش، وهي مستعمرات بريطانية سابقة.

يجسد الرايخستاغ الجديد التناغم بين الماضي والحاضر، الكتل الكثيفة والشفافة، الخطوط الأفقية والرأسية. إن ترميم مبنى الرايخستاغ اليوم يشكل قفزة نوعية في العلوم الهندسية بشكل عام والمعمارية بشكل خاص، نظراً للمؤشرات التي يعطيها من حيث الحداثة والرمزية والمحافظة على البيئة.

**أهمية البحث وأهدافه:**

يهدف البحث إلى التعرف على تاريخ هذا المبنى وأثره وتأثره بالأحداث التاريخية التي عصفت بأوربة في القرنين التاسع عشر والعشرين، ثم التعرف على الآلية التي تمت وفقها إعادة بناء قبته بوظيفتها الإنشائية والبيئية، وذلك بغية فهم الأساليب الحديثة في المحافظة على المقدرات البيئية والحصول على وسائل متجددة للطاقة، والإحاطة بالرموز والدلالات التي نخر بها المبنى وحوالته من مجرد مبنى حكومي إلى احد أهم المعالم الألمانية.

**طرائق البحث ومواده:**

يدرس البحث العوامل التي أدت إلى ولادة هذا العمل المعماري مع تقني الأثر التاريخي لعناصر مشابهة للعناصر المكونة لهذه القبة في أمثلة عالمية مختلفة، بالإضافة إلى التحليل العلمي لطريقة العمل البيئية و التكنولوجية للقبة.

**مخطط البحث:****أولاً- لمحة تاريخية:**

كان الرايخستاغ في البداية مقراً للبرلمان الألماني الذي وصف بأنه "ضعيف وتأثرت سلطته بالجيش" وهذا منذ البدء في إنشائه في العام 1882 وفقاً لطرارز عصر النهضة المتقدم في عهد القيصر وليام الأول<sup>1</sup> - الشكل (1)- فبالرغم من تفضيل بسمارك<sup>2</sup> لأحد التصاميم البريطانية المقترحة للمبنى على كل التصاميم الألمانية التي قدمت في المسابقة الثانية التي نظمت عام 1882 وشارك فيها 189 من أهم المصممين في ذلك الحين (بعد المسابقة الأولى

<sup>1</sup> - Wilhelm 1 وليم الاول (1797 - 1888) ملك بروسيا (1861 - 1888) وامبراطور ألمانيا (1871 - 1888) في عهده تحققت الوحدة الألمانية عام (1871).

<sup>2</sup> - Otto Von Bismarck بسمارك، الأميراوتو فون (1815 - 1898) سياسي ألماني، أول مستشار للإمبراطورية الألمانية (1871 - 1890)



الشكل (1). الرايخستاغ عام 1894

جرت في العام 1872 بمشاركة 103 مصمم) ولكن المبنى في النهاية جاء بطراز وطني ألماني مجسداً لمدى قوة الإمبراطورية الألمانية آنذاك وفاز في المسابقة المعماري الألماني باول واللوت<sup>3</sup>.

كانت قبة المبنى منذ تأسيسه مصدراً لتجاذبات أطراف مختلفة فيما يتعلق برمزيتها، ففي الوقت الذي اعتبرها البعض رمزاً لسيطرة القيصر اعتبرها القيصر نفسه رمزاً لقوة البرلمان التي تفوق قوته، وقد واكب هذا الاختلاف حول دلالات القبة

اختلاف آخر حول العبارة المكتوبة على مدخل المبنى "DEM DEUTSCHEN VOLKE - في سبيل الشعب الألماني"، حيث كان المطلوب من هذه العبارة إظهار عطاء القيصر من خلال تقديمه هذا المبنى للشعب ولكنه في الوقت ذاته استغلها للضغط على سلطة أعضاء المجلس وحماية الشعب من سطوتهم. وخلال الحرب العالمية الأولى أصبح المبنى

مركزاً لتجمع معارضي الحرب ومؤيديها، وهكذا شيئاً فشيئاً بدأ قصر القيصر يفقد دوره كقطب قوة في البلاد وبدأت الأنظار من جديد تتجه نحو مبنى البرلمان. بعد حريق عام 1933 بدأت سلطة البرلمان تتدهور ومصدر القوة أخذ ينضب، هذا الحريق الذي حدث ضمن ظروف غامضة حداً بهتلر إلى اتخاذه كذريعة لإعلان قانون الطوارئ في البلاد - الشكل (2) -.



الشكل (2). المبنى محترقا في العام 1933

وهكذا جرد المبنى من محتواه "السلطة وقوة الشعب" واتجهت البلاد نحو الديكتاتورية وهمش المبنى ودوره بالكامل، مما دفع بعض المؤرخين إلى اعتبار هذا الحريق

أحد أهم الأبواب التي فتحت مؤذنة باندلاع حرب عالمية ثانية ويعود المبنى للظهور مجدداً حيث اعتبر السوفييت احتلاله في نهاية الحرب العالمية الثانية هو اللحظة الأهم في الهجوم الذي شنه الجيش الأحمر على العاصمة برلين- الشكل(3)- وغدت صورة الجندي السوفييتي الذي يرفع الراية الحمراء فوق القبة المدمرة من أبرز الصور المعبرة عن النصر و كان من أبرز نتائج هذه الحرب أن قسمت ألمانيا إلى شطرين، كان المبنى واقعا في القسم الشرقي الذي يخضع لسيطرة السوفييت، إلا انه قلما استخدمته حكومة ألمانيا الشرقية، كما أنها لم تتخذ أي قرار يرمي إلى ترميمه بشكل كامل عدا القبة والتي رمت بشكل ضعيف في منتصف الستينات من القرن المنصرم، واستخدم المبنى كغرف للمكاتب فقط. و بقي المبنى معزولاً و منقطعاً عن محيطه في وسط المدينة لأن التقسيمات بين برلين الشرقية والغربية جعلت المبنى على طرف المدينة تجاوره بوابة Brander Burg على الطرف الآخر، وعلى مدى الحرب الباردة ظل هذا المبنى مطلاً على جدار برلين يقف مدمراً بأبراجه الأربعة التي ترمز هي الأخرى إلى الممالك الألمانية الأربعة.

كان هتلر يطمح إلى برلين التي لا تفوقها أية عاصمة أخرى عظيمة من ناحية

<sup>3</sup> Paul Wallot بولولوت (1841 - 1912) معماري ألماني، عرف من خلال بناء الرايخستاغ.



الشكل (3) - المبنى في العام 1966

وهكذا وللحظات تم محو الذكريات التي ارتبطت به وحضرته لدور جديد يستعيد به قيادة ألمانيا الموحدة. وقد تكون هذه المحاولة من أهم الأسباب التي أدت إلى إعادة لفت الأنظار لهذا المبنى الوطني.



الشكل (4) - مقارنة بين مقترح هتلر للرايخستاغ والمبنى الحالي وبوابة برندنبرغ

العمران، لقد وضع مهندسوه مشروعاً لإعادة بنائه أو بالأحرى للارتقاء بهذه العاصمة من خلال وضع مخططات جديدة للمباني العامة ومن بينها الرايخستاغ حيث ارتفعت قبته لدرجة جعلت ارتفاع المبنى مساوياً عشرة أضعاف بوابة برندنبرغ - الشكل (4) -.

بعد توحيد شطري ألمانيا الشرقي والغربي بدأ الحضور الضعيف والمخيف للرايخستاغ يتحسن عندما قام فنانون بتغطية المبنى كله بالقماش الأبيض لإخفاء الحجارة السوداء. حولت هذه المحاولة المبنى إلى شاشة بيضاء كبيرة،

بعد سقوط جدار برلين وتوحيد الألمانيتين أصبح الرايخستاغ فجأةً وسط المدينة بدلاً من أن يكون على طرف جزيرة سياسية، وعندما قرر البرلمان بأغلبية ضئيلة نقل العاصمة من بون إلى برلين مما فرض على أعضاء البرلمان الألماني (البنديستاغ) بعد اتخاذ ذلك القرار الانتقال إلى الرايخستاغ القديم. ومن أجل هذا الغرض أقيمت مسابقة عالمية تهدف إلى التعرف على الكيفية التي من خلالها يمكن تحويل هذا المبنى إلى مبنى معاصر، نظمت هذه المسابقة في شهر تشرين الأول من العام 1992، وكان من نتائجها فوز كل من نورمان فوستر وسانتياغو كالاترافا وبريجن.

## ثانياً - أفكار تصميم القبة:

ابتكر فوستر<sup>4</sup> مظلة فريدة من نوعها لتغطي البناء - الشكل (5) - محمولة على قواعد من الغرانيت، معتمداً في فكرته على اعتبار أن المبنى القديم يشكل أساساً تاريخياً وكنزاً موروثاً ليرتكز عليه البناء الجديد، ويتضمن حلولاً بيئية متميزة تحول المبنى باتجاه الخفة والضوء، مستخدماً لأجل هذا مواد جديدة مختلفة عن المواد القديمة بشكل كبير ولكنها مكتملة لها ومتفاعلة معاً، بشكل يتناسب وروح العصر الذي تعيشه ألمانيا، وأعاد قاعة الاجتماعات لموقعها القديم تحت القبة الكبيرة، إلا أن



الشكل (5) - المظلة التي اقترحها فوستر

<sup>4</sup>فoster نورمان Norman Robert Foster (1935 - ) معماري بريطاني، حاصل على العديد من الجوائز العالمية تتميز أعماله بأسلوب الهاي تيك، والتركيز على الجوانب الهيكلية التكنولوجية والبيئية .

الجديد هو تأمين حركة الزوار والسياسيين حولها، وفي المرحلة الثانية تم التخلي عن المظلة بعد أن شكك بفعاليتها بالرغم من الرمزية التي تشير إليها وتعكسها، معللين ذلك بالإتفاق والمبالغ الكبيرة التي سببه إنشاؤها.

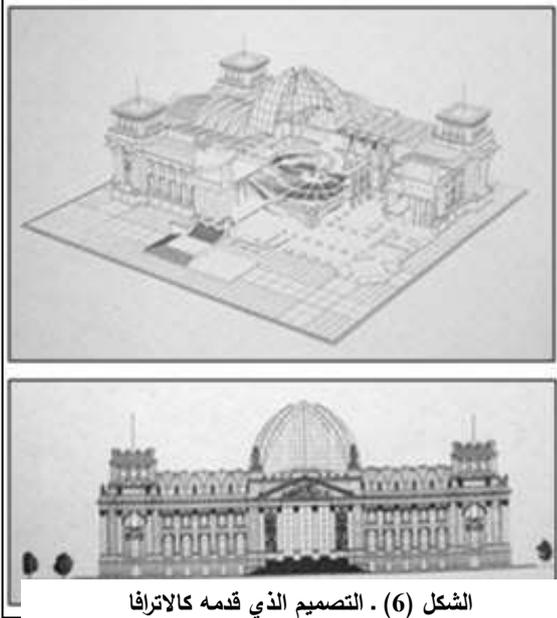
إن الحل الذي قدمه سانتياغو كالاترافا وهو احد حلين تضمننا قبة - الشكل (6) -، تميزت بالأبعاد الكبيرة مع إعطاء إمكانية فتحها، مع الحفاظ على مواد البناء الأصلية للمبنى لتحيط بالأجزاء الجديدة التي سوف تحدث، وكذلك بالنسبة للأبراج الأربعة والكتلة الضخمة الأصلية للمبنى والواجهات الأربعة سيحافظ عليها كما أرادها واللوت، وبهذا يحتفظ المبنى بهويته الخارجية لكن حياة أخرى تولد بشكل جديد كلياً من الداخل، ولعل ذلك هو أحد أبرز الأسباب التي حدت بكالاترافا إلى إنشاء قبة معاصرة. وقد وصفت لجنة التحكيم أفكار كالاترافا بالذكية والأنيقة فالتصميم جاء منسجماً وأعلى درجات الرقي في العمارة.

لقد انتقدت هذه المسابقة من قبل الكثيرين بسبب توقيتها السيئ حيث أنه نظمت في الوقت نفسه الذي نظمت

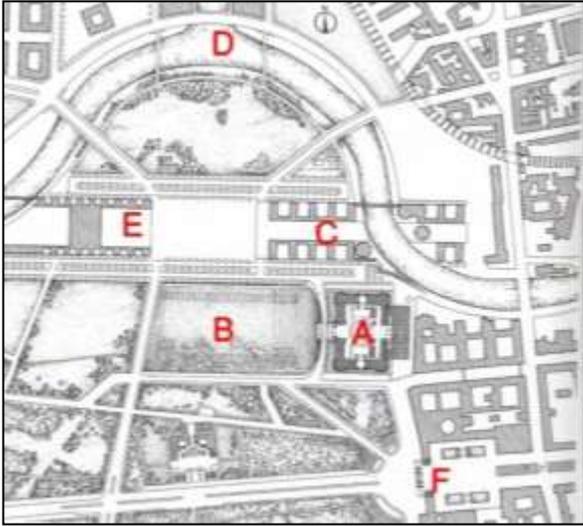
فيه مسابقة أخرى لتخطيط نهر Spree. مما أدى فيما بعد إلى دعوة المشاريع الثلاثة الراححة في مسابقة مبنى

الرايخستاغ لإعادة النظر وتعديل الطول المقدمة بما يتناسب والتخطيط الجديد للمنطقة - الشكل (7) - من حيث دراسة فراغ مجاور للشرق من المبنى وتوجيه قاعة الاجتماعات والمبنى إلى الجهة الشرقية أيضاً. وبالرغم من أن هاتين الفكرتين كان قد تم حلها من قبل كالاترافا منذ المرحلة الأولى، إلا أنه لم يتم اختياره لتنفيذ مشروع إعادة بناء الرايخستاغ.

### ثالثاً - مبنى الرايخستاغ اليوم:

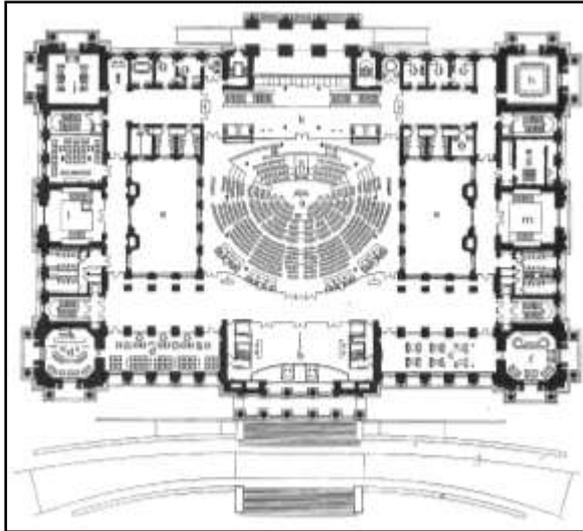


الشكل (6) . التصميم الذي قدمه كالاترافا



الشكل (7) . الموقع العام

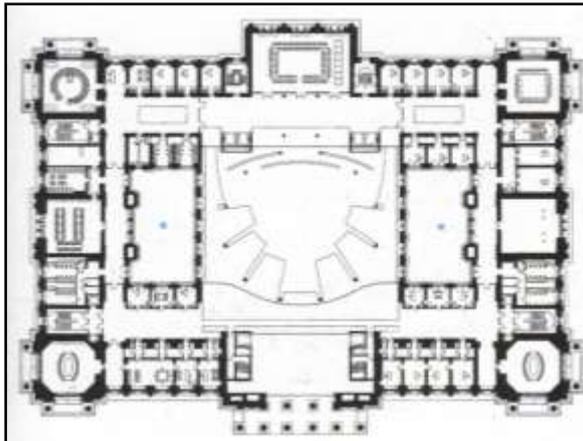
- |                          |                   |
|--------------------------|-------------------|
| A. مبنى الرايخستاغ       | B. ساحة الجمهورية |
| C. مكاتب جديدة للبودستاغ | D. نهر سبري       |
| E. المقر الجديد للمستشار | F. بوابة برندنبرغ |



الشكل (8a) - المسقط الأرضي

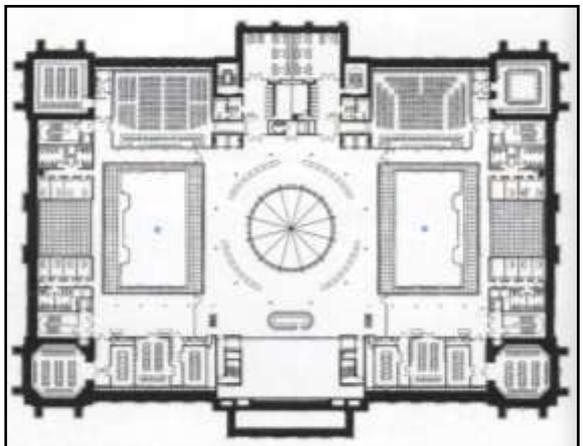
يتكون من ثلاثة طوابق - الشكل (8) - ويتم الدخول إليه من خلال ثلاثة مداخل أساسية، المدخل الشمالي لأعضاء البندستاغ، والمدخل الجنوبي خصص للصحافيين، أما المدخل الرئيسي للمبنى فهو المدخل الغربي الذي يتقدمه الدرج الضخم الذي كان قد صممه واللوت والذي يستخدمه الجمهور والسياسيون على حد سواء، يتكون هذا الدرج من شاحطين، يفصل بينهما منسوب وسطي يتم الوصول إليه من منحدرين من الجهتين اليمينية واليسارية من الدرج، وبعد المدخل نصل إلى البهو الضخم المضاء من الأعلى بإنارة طبيعية تم تعديلها من قبل فوستر حيث أضاف لمساته في الإضاءة المعاصرة . وفي المواجهة تماما يوجد حاجز من جدار زجاجي يحدد بهو الدخول الكبير وعلى كل جانب له درج و

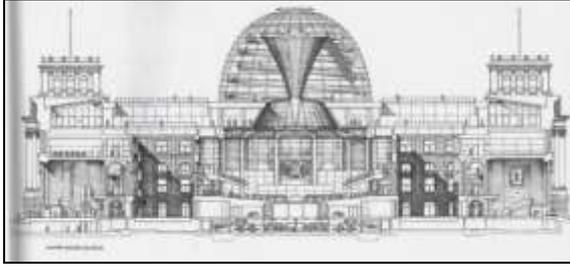
مصعد، يلي هذا الجدار البهو الثانوي الذي يفصله عن قاعة الاجتماعات الرئيسية حاجز شفاف آخر يسمح بالنظر إلى القاعة الرئيسية للبرلمان حيث يجلس رئيس المجلس تحت النسر الكبير الذي يرمز إلى ألمانيا الموحدة، وتتميز هذه



القاعة في المسقط بشكلها المربع ذات المداخل والمخارج المتعددة بالإضافة إلى التوضع النصف دائري للمقاعد. وهكذا عندما نصبح داخل المبنى يستطيع أعضاء المجلس فقط الدخول إلى القاعة الكبيرة، في حين يختار الجمهور بين التوجه إلى إحدى الشرفات المطلة على القاعة الرئيسية، والتي من خلالها يستطيع الصحافيون مراقبة ما يجري ضمن قاعة الاجتماعات أو الصعود إلى السطح لتناول وجبة خفيفة في المطعم ثم التوجه إلى المنحدر الذي يقود بدوره إلى أعلى القبة.

إن حركة الجمهور والسياسيين وبالرغم من اختلاطها عند المدخل الرئيسي قد تم فصلها من خلال بهو الدخول الكبير. بالإضافة إلى كل ماسبق فإن الطابق الأرضي للمبنى يحتوي على فئتين يجاوران قاعة المجلس من اليمين واليسار الشكل (9)، وكذلك البهو الشرقي للأعضاء، بالإضافة إلى الكافتيريا وقاعة. المحكمة والمكتبة ومجموعة من الغرف الملحقة. أما الطابق الأول فهو يحتوي على مجموعة من غرف المكاتب، والطابق الثاني يضم عدد من قاعات الاجتماع ذات الشكل المستطيل وذات ساعات مختلفة، تتوضع فيها المقاعد بشكل متواز ومتعامد، هذا بالإضافة إلى وجود





الخدمات الصحية الملحقة بكل طابق. وتتنوع عناصر الارتباط الشاقولي على جانبي البهو الرئيسي وأيضاً على جانبي البهو الثانوي وكذلك على جانبي الممر الذي يأتي خلف القاعة الرئيسية هذا بالإضافة إلى وجود أربعة مصاعد ودرجين خلف قاعة الاجتماعات الرئيسية.

## النتائج والمناقشة :

### رابعاً - مقارنة:



الشكل (9) . مقطع طولي في المبنى

نستطيع من الواجهة الرئيسية استقراء العناصر المميزة للعمارة الكلاسيكية بكل مميزاتها -الشكلين (10-11)-: التناظر بالنسبة للمحور الشاقولي المار من منتصف البناء، التأكيد على المدخل الرئيسي من خلال الجبهة المثلثية المحمولة على ستة

أعمدة بالإضافة إلى الدرج الضخم، والنوافذ التي تعلوها الأقواس والأبراج الأربعة التي ترمز إلى الممالك الألمانية الأربعة ناهيك عن الترف باستخدام الزخرفة سواء تلك التي تعلو الجبهة المثلثية أو الكورنيشة أو تيجان الأعمدة هذا بالإضافة إلى مادة البناء الرئيسية ألا وهي الحجر. أما الأسلوب المعاصر في العمارة والمتمثل باستخدام الزجاج الذي تم تطويعه ليتناسب ومختلف الأشكال سواء المستوية التقليدية المستخدمة في النوافذ أو الثلاثية الأبعاد العصرية كالقبة الشفافة فهي تظهر وكأنها خلفية للمبنى القديم الذي تم الحفاظ عليه كأساس للبناء الجديد. كما يبدو في الواجهة الأعمدة

الستة ذات التيجان والقواعد الضخمة التي تحمل الجبهة المثلثية الغنية بالزخارف، وخلف هذه الأعمدة يوجد جدار المدخل الزجاجي بالكامل الذي تتخلله ثلاثة أبواب بنفس مستوى الزجاج وبدون أي تكلف بالزخرفة، وعلى اليمين واليسار من المدخل الرئيسي يوجد خمسة أعمدة تشكل صفاً واحداً تبرز كأصناف اسطوانات عن الواجهة تحدد فيما بينها النوافذ الزجاجية المكونة من طابقين، النوافذ السفلية أكبر ارتفاعاً وعرضاً من العلوية، لتنتهي الواجهة



غ عام 1894

من جانبيها باتنين من الأبراج الأربعة التي تم التأكيد عليها من خلال عمودين يبرزان بالكامل عن الواجهة بالإضافة إلى الزيادة في حجم النوافذ وشكلها، فالنوافذ في الصف الأول ذات النهاية النصف دائرية أصبحت في الأبراج مستطيلة الشكل تماماً تعلوها جبهة مثلثية وبذلك فهي تشابه الصف العلوي من النوافذ في الواجهة إلا أنها أكبر حجماً منها، أما النوافذ العلوية في الأبراج فقد اتخذت شكل النوافذ السفلية إلا أنها هي الأخرى أكبر حجماً وذات نهاية نصف دائرية. ونلاحظ وجود صف ثالث من النوافذ في البرجين كل صف مكون من ثلاث نوافذ صغيرة ذات نهايات قوسية، أنه أسلوب للتأكيد على حضور هذه الأبراج. وتبقى عبارة "في سبيل الشعب الألماني" فوق المدخل الرئيسي رغم كل

الشكل (11) . مبنى الرايخستاغ اليوم

الكوارث التي حلت بالمبنى. و إذا ما قارنا الواجهة القديمة بالواجهة الجديدة نستطيع أن ندرك الاختلاف بينهما من ناحية شكل القبة والخط المغلف للواجهة وبعض العناصر التي تم استبدالها. فالقبة القديمة للمبنى ذات مرتسم أفقي



مربع الشكل، تحمل سمات عصر الباروك، وهي مكونة من ثلاثة أقسام تتوضع فوق بعضها البعض، القسم الأول عبارة عن مجموعة من الأقواس والزخارف والأعمدة الصغيرة، أما الطابق الثاني وهو المكون للقبة حيث تم تقسيمه إلى شرائح شاقولية بواسطة أضلع نافرة شاقولية الاتجاه، وتنتهي القبة بالمنارة في الطابق الثالث.

لقد سيطرت القبة القديمة على المبنى من خلال حجمها وارتفاعها الذي يعلو ارتفاع الأبراج. أما القبة الحديثة فقد

جاءت شفافة بخط مغلف منحنى الشكل وبخطوط أفقية وأضلع متعامدة معها ويمكن مشاهدة المنحدر الحلزوني بوضوح، بالإضافة إلى أن القبة الجديدة أقل ارتفاعاً من القبة القديمة. في المبنى الجديد تم استبدال التمثال الذي كان

الشكل (12) . المبنى من الداخل

يعلو المبنى بمخروط من المرايا الصغيرة يتوضع ضمن

القبة بشكل مركزي ويمكن مشاهدته بوضوح من خارج المبنى، ولهذا المخروط المبتكر وظائف بيئية أيضاً. أشرف المستشار الألماني الأسبق هيلموت كول ( Helmut Kohl )، على كل الأعمال التي جرت لإعادة إحياء المبنى، فقد طلب ألواناً إضافية من القائمين على العمل مما دفعهم إلى تغيير الألوان التي كانت مقترحة وهي اللون الزيني الخفيف والجاف والكحلي الغامق إلى درجات لونية قوية جدا على عكس الألوان التي اقترحتها واللوت والتي تتمتع بدرجة كبيرة من الوقار والنبيل . أما اليوم فان قاعات المبنى تغرق بالألوان وتفرق عن بعضها البعض من خلال الألوان فبعضها ذو لون أزرق والأخرى باللون الأحمر- الشكل (12) - وأكثر من ذلك فان المبنى يقدم دراما ايجابية للتاريخ الألماني المعاصر من خلال بقايا الجدران المحترقة عام 1933 وآثار التدمير من عام 1945 التي تمت المحافظة عليها



بالإضافة إلى بعض العبارات والتواقيع من "المحتلين" الروس، لقد تم تحويل التاريخ بذلك إلى شكل من الزخارف الواقعية بدلاً من أن يتم طلاؤه كما حدث في اليابان أو روسيا.

خامساً- القبة في المفهوم المعاصر:



سعى معماريو القرن العشرين إلى أقل الأشكال تقليدية في تصاميمهم، بالإضافة إلى وضع بدائل وحجوم وتكوينات معمارية مشحونة بأكثر قدر من الرمزية، مستفيدين من كل ما توفره تكنولوجيا مواد البناء الحديثة من قدرات

وإمكانات إنشائية. ففي مكتبة ستوكهولم على سبيل المثال تم التركيز على تكوين بشكل الطبل، ترافق ذلك مع ديكور داخلي باللون الأبيض، الذي يعكس السماء الاسكندنافية الشاحبة والضبابية. والقبة الناقصة لجيمس سترلينغ في مبنى Staatgalerie في شتوتغارد وبالإضافة إلى بعض القباب التي صممها وأشرف على تنفيذها العديد من المهندسين

الشكل (13) . بعض أشكال القباب المعاصرة

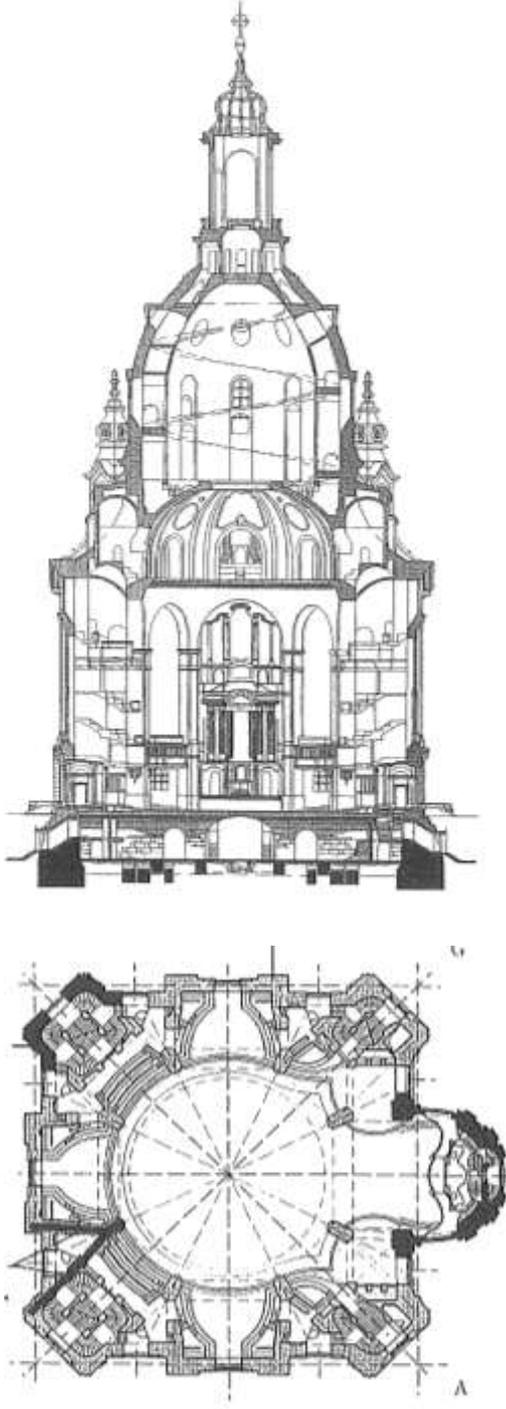
أمثال Buckminster Fuller<sup>5</sup> و Pier Nervi<sup>6</sup> - الشكل

<sup>5</sup>. توماس فولير. Buckminster Fuller (1823 . 1898) معماري كندي

(13) -

## قبة كنيسة السيدة في درسدن:

أنشئت كنيسة السيدة في درسدن بين عامي 1726-1743 وتعد بقبتها الحجرية الضخمة من أشهر كنائس عصر الباروك. لحقها دمار الحرب العالمية الثانية إثر قصف درسدن، وأعيد ترميمها بعد الحرب. الارتفاع الكلي للكنيسة 91.23 م. وعرضها 41.96 م وطولها 50.02 م. تبدأ القبة من ارتفاع 40 م وتفتح المنارة وما يعلوها على ارتفاع 62 م فوق ساحة Neumarkt في درسدن. قطرها السفلي الخارجي 26.15م، وقطرها العلوي 10م. ترتكز على رقبة ارتفاعها 11م، وقطرها 26م، ويتوجها المنارة والصليب بارتفاع 26.70م. المخططات المبدئية للمعمار **George Bähr** اعتمدت على بناء قبة خارجية خشبية مغطاة بصفائح نحاسية ولكن المعمار اقترح لاحقا بناء قبة حجرية أقل تكلفة. شكلها الجرسى المحذب كان فريدا في العالم وجعلها تحمل اسم "الجرس الحجري". ترتكز القبة على ثمان دعائم داخلية. الشكل (14). القبة مكونة من طبقتين الخارجية سماكتها بين 1.3 و 1.5م، وتصل في الرقبة إلى 1.9م، أما الداخلية فتراوحت سماكتها بين 25 و 27 سم. كان استخدام القباب المكونة من طبقتين شائعا في تلك الفترة، ولكن عند بناء قبة الكاتدرائية في فلورنسا وقبة القديس بطرس في روما كانت الطبقة الداخلية هي الحاملة بينما تؤمن الطبقة الخارجية الحماية من العوامل الجوية. وقد قام **George Bähr** بالجمع بين وظيفة نقل الحمولات والحماية من العوامل الجوية في الطبقة الخارجية للقبة. أما الفراغ الداخلي للكنيسة فكان ينتهي بالقبة الداخلية قليلة الانحناء تحتوي على فتحة للإضاءة أعلاها. يربط بين الطبقتين أضلاع شعاعية ثخانتها 60سم. ويرتكز عليها ممثدا بين الطبقتين منحدر حلزوني يسمح بالوصول إلى المنارة. التي تبدأ بحلقة ضغط معدنية تشكل النهاية العلوية لكل من الطبقة الخارجية والداخلية للقبة.



الشكل (14) . مسقط ومقطع طولي في كنيسة النساء

<sup>6</sup> بيير نيرفي . Pier Nervi (1891.1979) معماري ايطالي



## سادساً - برلمانات معاصرة :

يعتبر مبنى الكونغرس الوطني في برازيليا لأوسكار نيماير<sup>7</sup> من المباني ذات الصيت وعظيمة الشهرة بين برلمانات القرن العشرين، يستطيع الجمهور الوصول عن طريق منحدر خارجي إلى السطح حيث يوجد قبتان، القبة الكبيرة تغطي قاعة مجلس النواب وهي القبة المقلوية والتي تتماشى حسب رأي المعمار وسماء برازيليا المكفهرة بالغيوم،

فهي تغطي مجلس الشيوخ وهي تقريبا نسخة عن القبة الكبرى- الشكلين (15-16) - . أما مبنى البرلمان في شانديغار الشكل (15). مبنى الكونغرس في برازيليا حيث تظهر القبتان المتعامستان ومبنى البرلمان في داكا. فقد طلبت حكومة البنجاب

وينغلاش من كل من المعماري الفرنسي والسويسري

الأصل لوكوربوزيه، والأمريكي من أصل أستوني لويس خان بناء تجمع البرلمان في كل من شانديغار وداكا. لقد اعتمد المعماريان على مواضيع شرقية وغربية للوصول إلى ترميز للاستقلال وسيطرة الحكومة الوطنية الجديدة، حيث حمل المسقط الأفقي في شانديغار مجموعة من العناصر الكلاسيكية وكان الرواق الأمامي مقتبس من واقيات الشمس الهندية التي تشبه من بعيد أجراس قطعان الماشية المحلية، والتي لطالما أحب لوكوربوزيه إن يرسم اسكتشات لها، أما مسقط البرلمان في داكا فهو يحمل أفكارا متشابهة موجودة في العمارة المغولية والرومانية، فالمساقط لها الشكل الدائري، مع أن مبنى داكا مسقطه دائري مشذب الأطراف، يبدو كمضلع مصمم بشكل متمحور حول محور شاقولي، ينتهي



بفتحة واضحة تؤمن الإضاءة الطبيعية للقاعة، حيث تدل من الخارج على وجود القاعة التي لولا هذه الفتحة لكانت مدفونة بين مجموعة من الفراغات المحيطة. يشكل مبنى البرلمان في شانديغار مع الريخستاغ قطبان متضادان تماما، يعكس كلا منهما الدرجة التكنولوجية التي وصلت إليها بلاده. فالريخستاغ معقد بينما الآخر بسيط وبدائي. وفي الوقت الذي استطاع فيه الأول الانفتاح قدر المستطاع لإدخال الإضاءة الطبيعية،

انغلق الأخير ليمنع دخول الوهج والحرارة مؤمنا ملجأ منعشا ومظللا. وبالرغم من الاختلاف بين المبنىين نجد سمات مشتركة بينهما، فالقاعتان الرئيسيتان لهما ذات المرتسم الدائري، وتحصلان على الإضاءة الطبيعية من الأعلى، هذا

الشكل (16). المبنى نفسه ويظهر الرامب الخارجي

بالإضافة إلى احتوائهما على محور شاقولي ينتهي بمخروط أو شكل يعلن من الخارج وجود هاتين القاعتين على خط السقف. وكما أن القاعة في الريخستاغ تقوم ببث الهواء الساخن عبر المخروط خارجا، فان القاعة الرئيسية في

<sup>7</sup>أوسكار نيماير Oscar Niemeyer (1907 - ) معماري برازيلي شهير، احد أهم الأسماء العالمية في مجال العمارة الحديثة كان رائدا في مجال استكشاف إمكانيات البناء بالخرسانة المسلحة .

شانديغار المستوحاة من أبراج التهوية في محطات الطاقة. تقوم بسحب الهواء الساخن نحو الأعلى، وأكثر من ذلك يمكننا أن نرى في اسكتشات لوكوربوزيه رامبا يدور حول هذا المخروط من الخارج ويرتفع من تراس على السطح يكون من السهل على الجمهور الوصول إليه ليستمتعوا بالاحتفالات الشمسية القمرية. وبالعودة إلى الرمزية في هذه المباني ولكن هذه المرة ليس من خلال الشكل بل من خلال الإشارة، فلوكوربوزيه ذات الرمزية الواعية -على المستوى العالمي- والمعقدة و ذات الأبعاد الكونية المحسوبة بدقة يمكن ملاحظتها في الشعاع الشمسي الساقط وبشكل مباشر

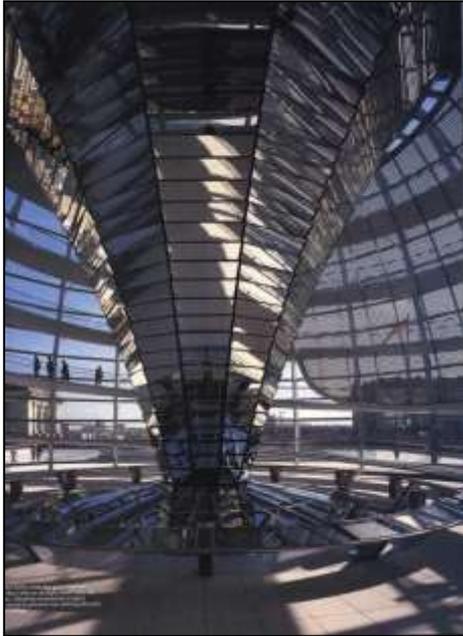


الشكل (17). القبة كما تبدو من التراس العلوي

على تمثال بجانب كرسي المتكلم في قاعة شانديغار، في اليوم والساعة التي يتم فيها افتتاح البرلمان من كل عام حيث أن مثل هذا الشعاع يستخدم في المعابد الهندوسية. أما فوستر في الرايخستاغ فقد قام بنشر النور من المبنى ليلا عبر القبة لعل في ذلك دلالة على عودة المبنى للحياة - الشكل (17) - . وفي مقارنة مع برلمانات معاصرة نقف أمام مبنى البرلمان في استراليا للمعماري الأمريكي من أصل ايطالي " رومالدو غير غولا"، لقد قدم المعمار تصميمًا ذو أبعاد معمارية

وطوبوغرافية، إذ قام بدفن المبنى تحت تلة المدينة القائمة. إن هذا المبنى يحمل بداخله الكثير من عناصر العمارة الغربية، بالإضافة إلى عناصر الزخرفة الاسترالية الأصلية البدائية، ومرة أخرى يستطيع الجمهور المشي على قمة التل حيث تتوضع أربعة مواضع للأعلام تدل على مكان قاعتي القمة والأعضاء وبناء النواب وقاعة الشيوخ في الأسفل. وهكذا فإنه في مبنى الرايخستاغ يستطيع الجمهور التجول فوق السياسيين الذين يمكن رؤيتهم في القاعة في الأسفل بالإضافة إلى إمكانية التجوال حول المجمع الرئيسي في الطابق الأول من خلال أروقة زجاجية حول قاعة الأعضاء الرئيسية والقاعتين المجاورتين أيضا.

### سابعاً- قبة الرايخستاغ :



الشكل (18). المخروط وتبدو معه القشرة المتحركة

والمحدرين

**1- عمل القبة:** استخدمت القباب منذ البداية لحل بعض المشاكل الإنشائية المتعلقة بتغطية الفراغات الكبيرة وبشكل خاص عند الحاجة الضرورية لخلق فراغات بدون أية حوامل شاقولية كالأعمدة، هذا بالإضافة إلى الأشكال الغنية التي يمكن أن تضاف إلى الواجهات باستخدام هذه القباب حتى أنها قد أصبحت من أهم العناصر المميزة للعمارة في العصور المتلاحقة وكذلك بالنسبة للبلدان والأقاليم المختلفة، وبناء على هذا فإن قبة الرايخستاغ - الشكل (18) - هي ركن أساسي في عملية إعادة الإحياء والبناء، لكونها العنصر الأكثر وضوحاً في المبنى عبر السنين، بالإضافة للإمكانية التي يمكن أن تسخر من أجلها هذه القبة في إستراتيجية حفظ الطاقة والإنارة الداخلية والمعاكسة، كما أنه بإمكانها تجسيد عمليات الإضاءة

والشفافية المعاصرة وسهولة الاستخدام من قبل الجمهور، وأخيراً الشكل المعاصر. وهذا أهم أهداف مشروع فوستر. الوظيفة الحالية للقبة هي المساعدة في عمليات الإنارة والتهوية الطبيعية حيث أن الوظيفة الإنشائية كان بالإمكان الاستغناء عنها باستخدام الأساليب ومواد الإنشاء الحديثة أو الحل الذي قدمه فوستر في البداية. القبة بقطر 40م وارتفاع 23م، وإن كانت تبدو من الخارج قبة زجاجية إلا أنها في الحقيقة جهاز بيئي وضوئي ضخم ومعقد بقدر بساطة



المبادئ التي يعتمدها، وهو مكون من القبة بقشورها الخارجية الحاملة والمؤلفة من أربعة وعشرين قضيباً فولادياً منحنياً، وتبلغ مساحة الألواح الزجاجية/3000م<sup>2</sup> ثلاثة آلاف متراً مربعاً، أي ما يعادل نصف ملعب كرة قدم، بالإضافة إلى المخروط الضخم والقشرة المتحركة والمنحدرين المستخدمين للانتقال الحلقى من قبل الجمهور.

الشكل (19). منطقة التقاء المخروط مع سقف القاعة

لمخروط الرئيسية تشكيل كائن مذهل و مبتكر، إنه نافورة من المرايا الصغيرة التي تتسلق حتى مركز السقف الزجاجي-الشكل(19)-، و يستخدم لتأمين الإنارة الطبيعية لصالة البرلمان عن طريق تجهيزات مركبة مؤلفة من 360 مرآة زجاجية، مثبتة بإطارات بارزة من الألمنيوم، يبلغ وزنها الإجمالي حوالي 300 طن، طرفها العلوي الحامل لمنصة المراقبة بقطر 16 متر، ومن الأسفل 2.4 متر عند النقطة التي يخترق فيها الغطاء الزجاجي لصالة الاجتماعات. أما القشرة المتحركة-الشكل(20)-، فإنها تتبع مسار الشمس، مانعة دخول التوهج والإشعاع الشمسي والحرارة صيفاً، أما في الشتاء فإنها تنتحى جانبا لتسمح للإشعاعات الخفيفة بالوصول إلى أرضية القاعة، هذا في النهار، أما في الليل فان المخروط يتصرف بطريقة عكسية حيث تقوم أضواء كاشفة بتوجيه أشعتها من الداخل نحو المرايا، فتعكس هذه الأشعة نحو الخارج باتجاهات مختلفة فوق المدينة، وبالمثل فان البرلينيون يدركون أن البرلمان مجتمع في الوقت الذي تكون فيه القبة مضاءة، ومرة أخرى نعود إلى الرمزية في مبنى البرلمان ولكن هذه المرة على سبيل الدعاية المقدمة للجمهور بأن مندوبيهم ساهرون على راحتهم. إن المخروط المقلوب يعمل بنفس الوقت



كجزء أساسي في نظام طاقة المبنى حيث أنه مدخنة للهواء الساخن. حيث أن بلداناً مثل ألمانيا أو السويد أو سويسرا هي بلدان غنية، ولكنها تفتقر لمصادر الطاقة، مما يدفعها لتكون الأولى في مجال الحفاظ على الطاقة، كما غدا هذا المبنى الأكثر رمزية في ألمانيا مثالا للكيفية التي يستطيع بها بلد متقدم أن يدير نفسه دون تدمير الكوكب كمحاولة للاستغناء عن الغير.

الشكل (20). القبة من الخارج ويبدو المخروط والقشرة

المتحركة

لعب

هذا المخروط دورا هاما في عملية تهوية القاعة الرئيسية، رافعا الهواء الدافئ إلى مستوى أعلى بينما تقوم مراوح محورية ومبادلات حرارية بإنتاج الطاقة من الهواء المطروح، في حين يتم إدخال الهواء النقي من الخارج بواسطة فتحات فوق المدخل الغربي الذي يطلق في القاعة عبر الأرضية كتهوية بدرجة خفيفة، لا تلبث أن تنتشر في القاعة بشكل بطيء

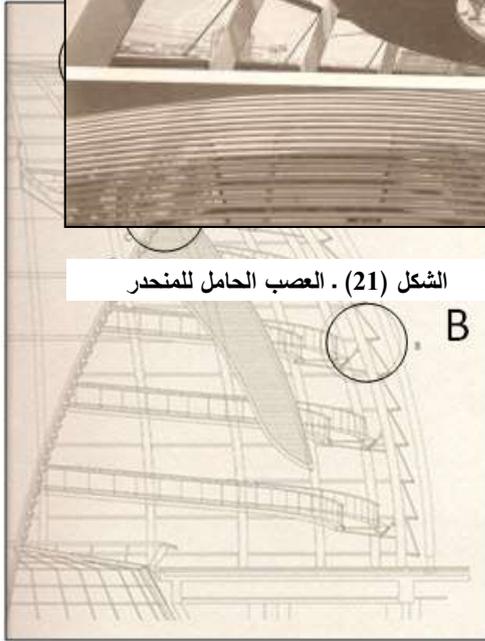
وترتفع بلطف عندما تبدأ حرارتها بالزيادة، وهذا ما يوفر أكبر قدر من الراحة للشاغلين وأقل قدر ممكن من الضوضاء و الإزعاج. إن الهواء الفاسد يمتص وي طرح خارج قاعة الاجتماعات بواسطة مراوح تتوضع بشكل مخفي أسفل النقطة التي يخترق فيها الغطاء الزجاجي لقاعة الاجتماعات، ما بين الصفائح المنفذة من الفولاذ غير القابلة للصدأ بسماكة 3 مم، كما ويتم طرد الهواء الفاسد إلى الخارج بالاستناد إلى مبدأ المدخنة الحرارية، عن طريق تسخينه بالهواء الساخن تحت القبة وعن طريق الضغط السالب المتولد عن الهواء المستخدم لتهوية القبة، أما في حال عدم توفر الظروف المناخية (مثلا عند توقف دارة الهواء الطبيعية) فيتم استخدام نظام مساعد للتهوية مخبأ أيضا داخل المخروط صمم لهذا الغرض. والطاقة الكهربائية اللازمة لتشغيل جهاز التهوية وجهاز التظليل في القبة يتم توليدها عبر مئة قناة شمسية تحتوي على خلايا "فوتوفالتيك"، تنتج كل منها حوالي 40 KW.

خلايا شمسية متوضعة في أسقف صالات الاجتماعات في الطابق الأخير، موزعة مباشرة تحت الزجاج العلوي بحيث تعمل كغطاء مستطيل الشكل يقي من أشعة الشمس المباشرة حيث تم استخدام 300 متر مربع من صفائح الخلايا الشمسية إضافة إلى وجود النوافذ التي يمكن التحكم بها يدويا أو أوتوماتيكيا والتي تحتوي طبقة مزدوجة من الزجاج وتستخدم أيضا لتأمين التهوية الطبيعية لمعظم الغرف. هذه النوافذ المزدوجة تتألف من زجاج عاكس للحرارة وموصلات تهوية وبين هاتين الطبقتين يوجد فراغ ثبت فيه جهاز للظلال. إن حوالي نصف إلى خمسة أضعاف حجم الهواء الموجود في الغرفة يتم مبادلته بواسطة هذه الطريقة خلال زمن ساعة واحدة وذلك حسب حالة الطقس خارج المبنى.

## 2- القبة من الناحية الإنشائية :



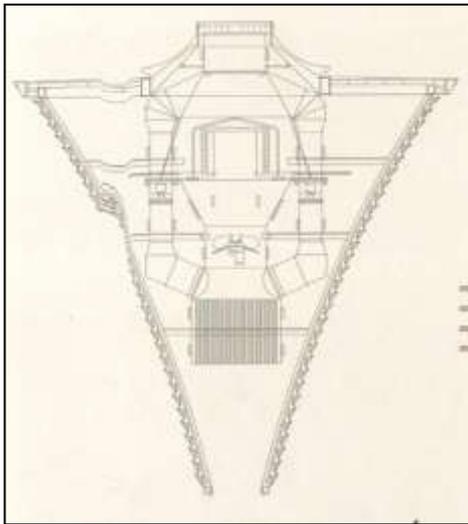
الشكل (21) . العصب الحامل للمنحدر



إن العنصر المخروطي يستند على هيكل منفذ من مقاطع U ذات الارتفاع 100م و 200م والمغطاة بصفائح سماكة 3م. -الأشكال(21-22-23-24-25)-. ويتم تأمين استقرار الأجزاء المعلقة عن طريق شدادات فولاذية قطرها 20م مثبتة إلى الحلقات ذات الارتفاع 100م والتي بمساعدتها علقت التجهيزات القمعية (المخروطية) في الأجزاء السفلية إلى أرضية صالة الاجتماعات، وتشكل هذه الأجزاء عنصر جذاب يلمع تحت أشعة الشمس وكأنه شبكة عنكبوت معلقة تزيد الإحساس بالخفة والشفافية لكامل المنشأ. كما يتم تأمين الاستقرار أيضا بواسطة التغطية الزجاجية والمنفذة على

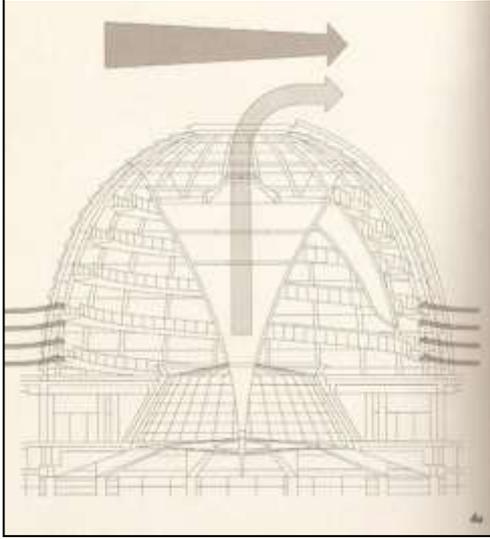
شكل مخروطين متراكبين، عناصرها الحاملة من المقاطع الفولاذية المستطيلة المفرغة (8\*65\*108م) المتصلة بشكل متر مفصل ببعضها البعض. إن التراس العلوي المخصص للزوار والمتفرجين (تراس المراقبة) يستند على هيكل من الجوائز الصفائحية وظيفتها تعليق التراس بشكل كامل على أضلاع القبة، وعلى محيط التراس تم تثبيت جوائز حامل مثني بشكل قوسي ينزلق ضمن مجرى منفذ من مقطعي U على هذا الجوائز (60/200م) وبواسطة أنابيب (15/180م) تستند كواسر الشمس والمؤلفة من أنابيب من الألمنيوم

متوضعة بشكل أفقي (3/50م) تنزلق ميكانيكيا بمساعدة محرك كهربائي. في منتصف تراس المراقبة والذي يرتفع 16



متر فوق مستوى سقف المبنى توجد نهاية مدخنة التهوية والمنزاحة إلى الأعلى والمحاطة بمقعد طويل قوسي الشكل مخصص للزوار. كما ويتم تهوية القبة طبيعيا، ففي قسمها السفلي توجد فتحات تهوية عريضة وفي الأعلى فتحة قطرها عدة أمتار محددة بالجوائز الرئيسي العلوي المحيطي. تستند القبة بأضلاعها الأربعة والعشرين على التراس العلوي لسقف الرايخستاغ، وينتقل ثقل القبة بواسطة الأعمدة البيتونية المسلحة الظاهرة في فناء الصحفيين وبعدها أسفل ذلك في الصالة ومن ثم إلى الأساسات. لقد تم تنفيذ البلاطة الحاملة لصالة الاجتماعات من 13 بلاطة بيتونية مسلحة موزعة بشكل شعاعي من نوع Filigran بأبعاد أعظمية (7.97\*9.08 م) كان لهذه البلاطات تسليح عالي التنفيذ بشكل خاص والذي بفضل

لم يكن هناك حاجة إلى دعائم أثناء التنفيذ. تم قص هذا التسليح أسفل البيتون والذي كان عبارة عن جوائز ذات ارتفاع يصل حتى ثلاثة أضعاف الارتفاع التصميمي للبلاطة بعد التصلب مباشرة، لقد سمحت تقنية التنفيذ هذه في



تسريع العمل ووفرت الكثير من السقالات الساندة وأمنت الاستواء المطلوب للمساحة السفلية للبلاطات البيتونية، كما تم زلق بلاطات الأرضية من الجوانب في اتجاه الفتحة الوسطية حتى لحظة الإغلاق المتبادل حيث أمن البيتون المصبوب التجانس التام بعد ذلك، وتوزعت الجوائز والأظفار المسبقة الصنع بشكل شعاعي، على الحلقة المشكلة من الجوائز المستندة على الأظفار المثبتة تستند أعمدة مائلة ظاهرة في مستوي البهو المخصص للصحافة، وظيفتها تثبيت التراس داخل القبة بمساعدة جوائز حلقيّة مسبقة الصنع. تشكل الأضلاع الأربعة والعشرون العناصر الحاملة الشاقولية للقبة، نفذت الأضلاع بلحام أنابيب فولاذية قطر 50 مم بصفائح سماكة 23

مم تدعمها 17 حلقة مثبتة من الجهة الخارجية للأضلاع منفذة على شكل بروفيلات 100/210 مم مفرغة بشكل شبه منحرف، لقد جرى إظهار الحلقات في المقطع عن طريق نوع التثبيت الذي استخدم للغطاء الزجاجي.

يحيط بالفتحة العلوية للقبة الجائز المدعم والمنفذ من قضبان فولاذية ملحمة بقطر 50 مم و صفائح سماكة 10 مم ويعمل كجهاز تهوية، في حين يوجد تحتها فوهة فولاذية وظيفتها توجيه الهواء المتدفق، هذا بالإضافة إلى وجود رامبين حلزونيين ملتفان طول كل منهما 260م علقتم إلى أضلاع التقوية بمساعدة شدادات بقطر 60 مم، على محيط القبة وعلى الحلقة رقم 14 من الأسفل تمت تقوية الرامبات بشكل إضافي حيث تم الوصل عن طريق بروفيل مثلث ملحوم من صفائح سماكة 20 مم وقضبان فولاذية بقطر 60 مم، لقد تم تنفيذ المنحدرين من بروفيلات أنبوبية مفرغة ومليئة قطرها 60 مم

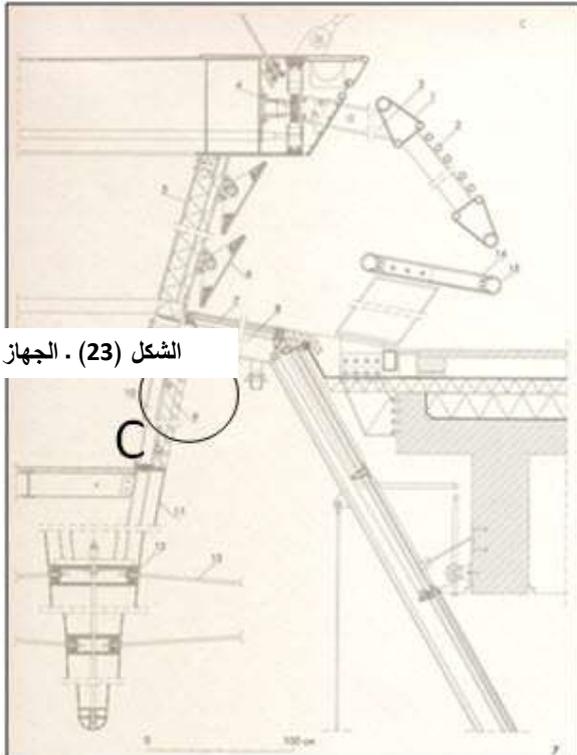
الشكل (24). مقطع في القبة

الشكل (22). آلية التهوية في القبة

موصولة

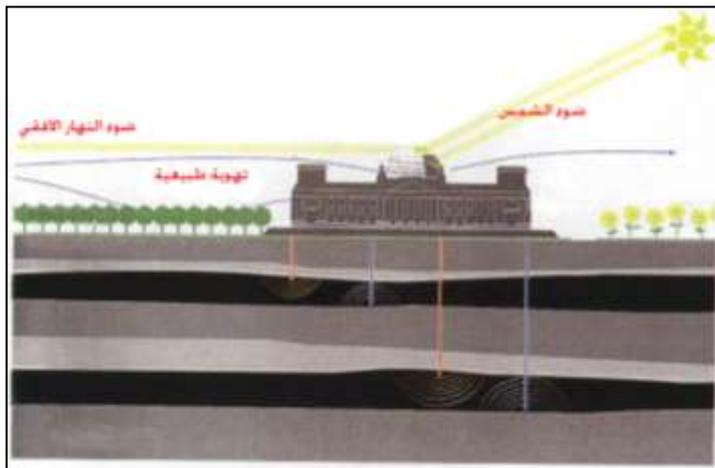
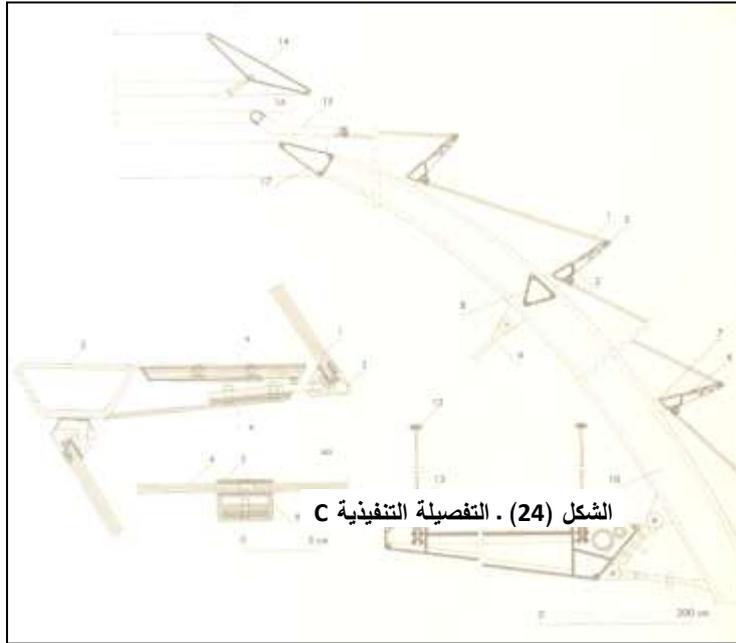
بواسطة اللحام الى صفائح فولاذية، غطيت في الجزء العلوي بقميص من مادة رملية تحتوي على بللورات من الكوارتز لتأمين الخشونة المناسبة لمنع التزحلق، يبلغ ميل هذه الرامبات 8%، وتعمل الرامبات بشكل مشترك مع أضلاع التقوية لزيادة صلابة القبة . يبلغ وزن القبة الاجمالي 1200 طن وهي مقسمة بين 700 طن من الفولاذ والباقي أي 500 طن

من الألواح الزجاجية ارتفاعها 1.72 و طول أعظمي حتى 5.1م وأصغري يبلغ 1.66م ويبلغ عددها 404 من زجاج آمن يحتوي طبقة PVB سماكتها 1.52 مم تفصل طبقتين من الزجاج سماكة كل منهما 12 مم.



الشكل (23). الجهاز الهوائي في القبة

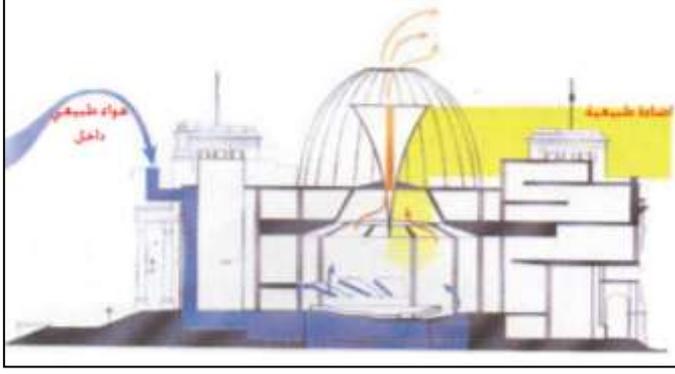
1. تفاصيل الألواح الواقية من الشمس
2. انابيب من الالمنيوم 50 / 3 مم
3. عنصر انبوبي بقطر 180 مم سماكة 15 مم
4. جائز رئيسي فولاذي 200 / 60 مم
5. هيكل حامل من مقاطع التيه 202 مم
6. عنصر المرايا باطار من الالمنيوم
7. زجاج مع طبقات حماية ( زجاج امن ) سماكة 55 مم
8. عنصر حامل من البروفيل الفولاذي 180\*65\*8 مم
9. فتحات لشفط الهواء الفاسد



16. زجاج امن متعدد الطبقات 2\*12 مم
17. بروفيل فولاذي شبه منحرف 210/100 مم
18. حوامل لصانح الزجاج من الالمنيوم
19. زجاج امن متعدد الطبقات 2\*8 مم
20. صفيحة فولاذية بسماكة 3 مم
21. ظفر من الفولاذ
22. عقدة
23. الحلقة الوسطى للجائز الحامل من القضبان الفولاذية قطر 50 مم وصفانح 20 مم
24. رباط من القضبان الفولاذية قطر 60 مم
25. أضلاع التقوية للقبعة منقذة من القضبان الفولاذية قطر 50 مم وصفانح سماكة 23 مم
26. الرامب : مواد اصطناعية 10 مم ، صفيحة فولاذية
27. بروفيل من الفولاذ المحسن
28. زجاج ثنائي الطبقة 2\*8 مم
29. فوهة فولاذية
30. تغطية فولاذية سماكة 3 مم
31. انبوب من الفولاذ قطر 114.3 مم
32. جائز فولاذي

## ثامناً - مبنى يولد الطاقة!

إن الجهاز السابق يجلب ضوء النهار إلى القاعة فقد تم خفض الحاجة إلى الإضاءة الاصطناعية وفي السياق ذاته فهو يقوم بسحب الهواء البارد إلى داخل المبنى وعندما يسخن الهواء فإنه يقوم بطرحه خارجاً عبر المدخنة القمعية الشكل. إن نظام الطاقة المقترح داخل المبنى أعقد بكثير مما يظهر، فالرايخستاغ يقوم - كمعظم أجزاء برلين - على بحيرة هائلة على عمق 300 م تحت الأرض - الشكل (26) - هذه البحيرة تستخدم كخزان حراري، حيث تخزن فيها الحرارة خلال شهري تموز و آب، ليعاد استخدامها في التدفئة في الأشهر الباردة، وكذلك يوجد خزان مائي آخر على عمق أقل حيث



تخزن فيه البرودة ليتم استعمالها في أشهر الصيف الحارة، وبما أنه لا توجد تيارات مائية في هذه البحيرات الجوفية فإن الطاقة نظرياً لا تنتقل فيها باتجاهات مختلفة الشكل (27).

هذا النظام المستخدم في التدفئة والتكييف يوفر كمية من الطاقة المستهلكة على مدى عام بنسبة 30% حيث أن الأجهزة المركزة في المبنى

عام 1960 والتي كانت تستخدم الطاقة الناتجة عن الفحم الحجري كانت تبعث حوالي 7000 طن من الكربون سنوياً. أما اليوم فإن نفس كمية الطاقة المستهلكة السابقة ستكفيه وتؤمن التدفئة أيضاً لـ 5000 منزل مجاور.

لقد اقترح فوستر استراتيجية جديدة للطاقة مستخدماً الزيت النباتي الذي يمكن استخدامه عدة مرات، إن هذا الزيت النباتي المستخرج من بذور دوار الشمس والمعاد تكريره يمكن اعتباره شكلاً من أشكال الطاقة الشمسية حيث أن الطاقة الشمسية تخزن في النبات، وباستخدام هذا النوع من الوقود يتم الحد من انبعاث غاز ثاني أكسيد الكربون بشكل كبير حيث أن الوقود النباتي الذي يحرق في الموقد لإنتاج الكهرباء هو نظيف وكفاء بشكل كبير إذا ما قورن بمصادر إنتاج الطاقة التقليدية، وأن المعدات المستخدمة في

المبنى تخفف انبعاث أكسيد الكربون بنسبة 94%. إن تخزين الحرارة في البحيرات العميقة للاستخدام المستقبلي ليس له أي تأثير سلبي على طبقة الأرض العليا حيث يمكن ضخ المياه الساخنة المخزنة لتدفئة المبنى في الشتاء، وهنا يتم استخدام البناء كمبرد لهذه المياه بعد استخدامها في الطقس البارد وكأن المبنى يبرد هائل الضخامة لتبريد هذا الحجم من المياه، ليتم تخزينها في الأخرى تحت الأرض ويمكن إعادة ضخها لتؤمن التبريد في الطقس الحار.

## الاستنتاجات و التوصيات

يتضح لنا مما سبق أن قبة الرايخستاغ لم تكن مجرد وظيفة معمارية أو إنشائية تغطي قاعة الاجتماعات الرئيسية في المبنى، بل إنها حالة بيئية وحركية. إن الوظيفة البيئية للقبة هي جديدة تماماً بما تحتويه من عناصر لحفظ الطاقة والإضاءة والتهوية، في حين أن الحركة داخل القبة من خلال المنحدرين الحلزونيين هي فكرة مطروقة، حيث أنها استخدمت في العديد من البرلمانات وقبب أخرى شهيرة حول العالم أما الجديد فيها فهو تأمين الرؤية لزوار المبنى بينما في القباب القديمة كانت تستخدم فقط من قبل العاملين في المبنى لأغراض تقنية. عادة ما تكون القبة عنصراً واحداً أو مفردة واحدة في مشروع كبير كمشروع إعادة تأهيل مبنى الرايخستاغ، ولكن النجاح الحقيقي لهذا القبة يكمن في تحويلها إلى مشروع بحد ذاته.

1. عادة ما تكون القبة عنصراً واحداً أو مفردة واحدة في مشروع كبير كمشروع إعادة تأهيل مبنى الرايخستاغ، ولكن النجاح الحقيقي لهذه القبة يكمن في تحويلها إلى مشروع بحد ذاته.
2. ضرورة الانسجام بين مختلف الاختصاصات الهندسية ( الإنشائية، الجيولوجية، الميكانيكية، البيئية.....) لإنجاح أي عمل معماري ليرتقي إلى العالمية.

3. إن الحفاظ على البيئة قد أصبح على رأس الأولويات في البلدان المتقدمة، ويتم ذلك من خلال البحث عن وسائل بديلة للطاقة، ما يعرف الآن بالطاقة النظيفة، بهدف الاستدامة، ولو أدى ذلك إلى المزيد من الدراسات و الأعمال الهندسية.
4. إن عملية إعادة ترميم مبنى الرايخستاغ يشكل نقطة مرجعية هامة حيث أنه لم تتم عملية الترميم بشكل أعيدت فيه القبة كما كانت بل خلقت قبة جديدة.
5. لا يكفي فقط دراسة الموقع والمحيط الظاهر والمرئي بل يجب الاستفادة من التقنيات المتاحة اليوم لمعرفة ما هو خفي وغير منظور (تحت الأرض، وفي النجوم) لتسخيره لخدمة العمارة المستدامة وهذا ما فعله معماريو هذا المبنى للاستفادة من البحيرات بأعماق كبيرة.

### المراجع:

1. RUSSEL,S.J.,*With his sleek ecological deisign, LORD NORMAN FOSTER imbues the REIGHSTAG with Germany s new self image.* ARCHITECURAL RECORD USA, vol. 07/1999, 1999, 103-113.
2. STRZOK, I, *SYMBOL. ARCHITEKTURA* murator, Warszawa,vol. 10/1999, 1999, 40-46, 83-87.
3. FOSTAR and PARTNERS,*DEMOCRACY IN BERLIN.*THE ARCHITECTURAL REVIEW USA,vol. 1229, 1999, 32 – 47.
4. JENCKS, C, *the REICHSTAG On TOSTER ...FOSTER On.* Prestel munich, London, 2000 . 381-382.
5. BUCHANAN, P, *When DEMOCRACY BUILDS On TOSTER ...FOSTER On .* Prestel munich, London, 2000, 405-409.
6. SONDERHEFT, *Blickpunkt, Bundestag,* Deutscher Bundestag, Berlin, 2000, 6- 43.
7. Phillips, D., *Daylighting Natural Light In Architecture,* Elsevier,2004.
8. Jäger, W.: George Bährs Steinkuppel, in: Die Dresdener Frauenkirche, Jahrbuch zu ihrer Geschichte und zu ihrem archäologischen Wiederaufbau, Band 3, WEIMAR, 1997, S. 53-90.
9. مجلة عالم البناء، مركز الدراسات التخطيطية والمعمارية، العدد 214، القاهرة، 1999.
10. عطية، أحمد، *ترشيد استهلاك الطاقة في المباني السكنية – مدخل تصميمي بيومناخي للغلاف الخارجي في سورية، رسالة دكتوراه في الهندسة المعمارية – كلية الهندسة – جامعة القاهرة . 2007 . 241 P .*

مواقع الانترنت :

www.dw-world.com  
www. Wikipedia.org  
www.marefa.org  
www. m3mary . com