Syrian Arab Republic
Al-wataniya Private University
Hama

الجمهورية العربية السورية
الجامعة الوطنية الخاصة
حماه

حساب وتصميم
المنشآت البيتونية المسلحة (1)

مهندس الرأي، الأستاذ الدكتور أحمد عبود*

الجوائز المستمرة (1)

مغلفات العزوم

كلمات مفتاحية: جوائز مستمرة، مغلف العزم ، طريقة المرونة، طريقة اللدونة، مفاصل لدنة.

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.

Syrian Arab Republic
Al-wataniya Private University
Hama

الجمهورية العربية السورية
الجامعة الوطنية الخاصة
حماه

الجوائز المستمرة (1)
مغلفات العزوم

أولاً: مقدمة.

تتألف جميع المنشآت الهندسية من مجموعة من العناصر الخطية أو السطحية أو الحجمية تشكل، مجتمعة مع بعضها، المنشأة الهندسية المطلوبة.

العناصر الخطية هي العناصر الي يكون أحد أبعادها كبير جدا بالمقارنة مع البعدين الآخرين كالأعمدة والجوائز والشيناجات.

العناصر السطحية هي العناصر الي يكون أحد أبعادها صغير جدا بالمقارنة مع البعدين الآخرين كالبلاطات المصمتة والقشريات.

العناصر الحجمية هي العناصر الي تكون جميع أبعادها من درجة كبر واحدة كالقواعد وتلأساسات.

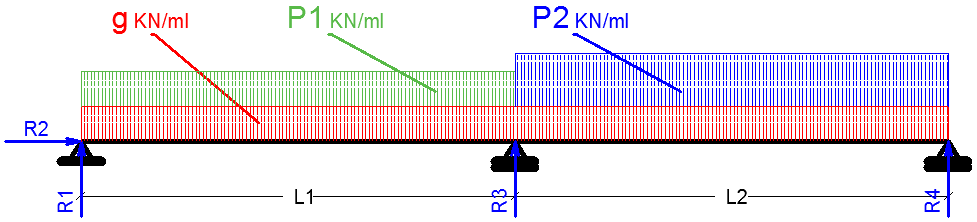
تعتبر الجوائز المستمرة العنصر الأساس في تشكيل المنشآت، وخاصة السقوف المستوية. فهي الأعصاب، وهي الجوائز الثانوية والرئيسية، وهي الشيناجات. كما أنها هي الشرائح المتكررة في حساب البلاطات المصمتة العاملة باتجاه واحد أو اتجاهين.

ولفهم آلية حساب وتصميم الجوائز المستمرة، لابد من شرح مفصل لمفهوم مغلف العزم.

ثانياً: مفهوم مغلف العزم.

ليكن لدينا الجائز المبين في الشكل (1)، المستمر والمؤلف من فتحتين. والمحمل بحمولة ميتة g وحمولة حية P1 على الفتحة اليسرى و P2 على الفتحة اليمنى. والمطلوب رسم مغلف العزم له.

الشكل (1)



بالنظر الى مخطط التحميل السابق نرى أن الجائز يمكن أن يتعرض لمجموعة من حالات التحميل، وهي الحالات التالية:

الحالة الأولى هي حالة غياب الحمولات الحية بالكامل، وتعرض الجائز للحمولات الميتة فقط. ويكون مخطط التحمل ومخطط العزم كما هو مبيت في الشكل (2).

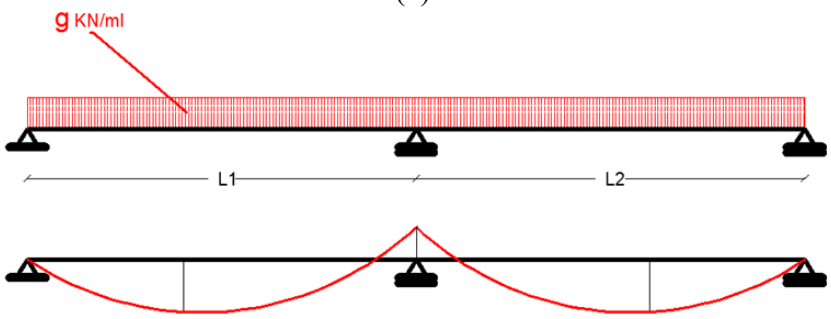
الحالة الثانية هي حالة غياب الحمولات الحية عن الفتحة اليمينية فقط ، وتعرض الفتحة اليسارية للجائز للحمولات الميتة والحية معاً. ويكون مخطط التحمل ومخطط العزم كما هو مبيت في الشكل (3).

الحالة الثالثة هي حالة غياب الحمولات الحية عن الفتحة اليسارية فقط ، وتعرض الفتحة اليمينية للجائز للحمولات الميتة والحية معاً. ويكون مخطط التحمل ومخطط العزم كما هو مبيت في الشكل (4).

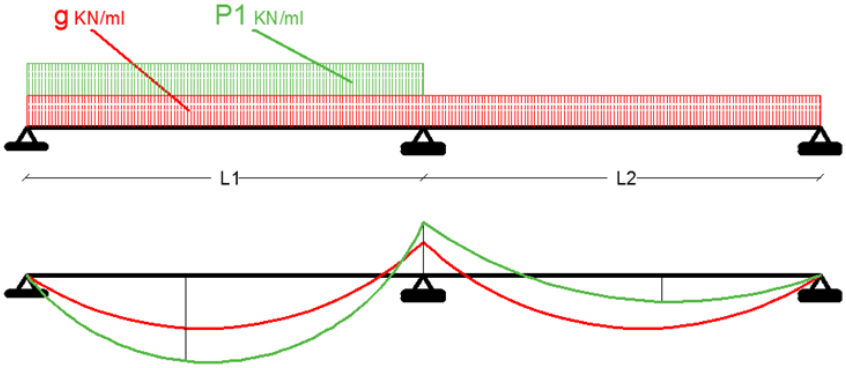
الحالة الرابعة هي حالة تعرض متحتي الجائز للحمولات الميتة والحية معاً. ويكون مخطط التحمل ومخطط العزم كما هو مبيت في الشكل (5).

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.

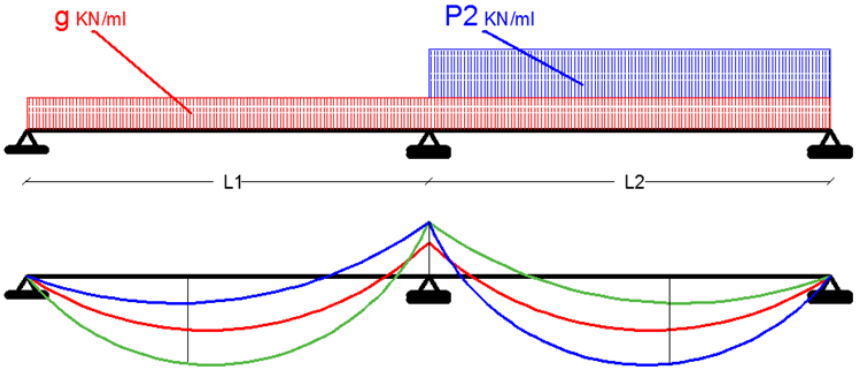
الشكل (2)



الشكل (3)

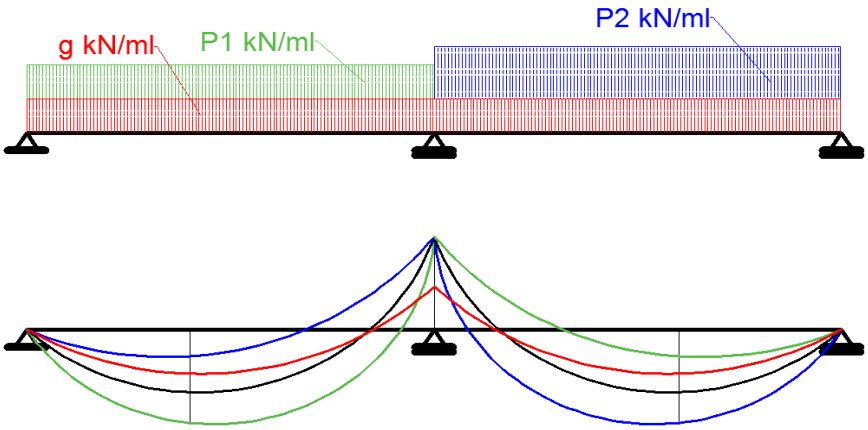


الشكل (4)



الشكل (5)

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.

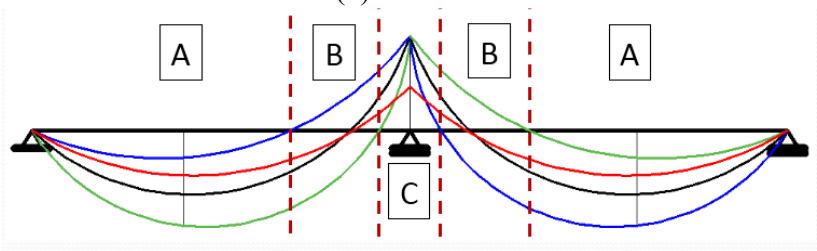


اذا نظرنا بتمعن الى الشكل(5) كما هم موضح في الشكل (6) نرى أن المنطقتين A تخضع، في جميع الأحوال، الى عزوم موجبة فقط، وبالتالي يتم تصميمها لمقاومة العزم الموجب الأعظمي ممثلاً بالخط الأزرق في الفتحة اليمينية والأخضر في الفتحة اليسارية.

أما المنطقة C فتخضع، في جميع الأحوال، الى عزوم سالبة فقط، وبالتالي يتم تصميمها لمقاومة العزم الموجب الأعظمي ممثلاً بالخط الأزرق في الفتحة اليسارية والأخضر في الفتحة اليمينية.

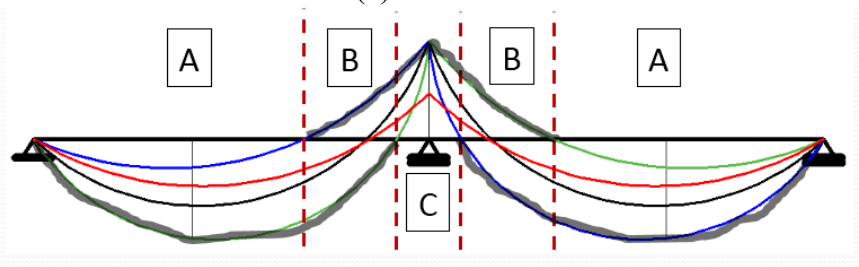
والمنطقتين B تخضعان الى عزوم متناوبة، موجبة وسالبة، وبالتالي يتم تصميمها لمقاومة العزم الموجب الأعظمي والعزم السالب الأعظمي في آن معاً. أي أن المقطع يجب أن يكون قادراً على تحمل العزوم الموجبة والعزوم السالبة (عزوم متناوبة).

الشكل (6)



أي أنه يجب تصميم الجائز وفق مغلف العزم (المخطط الرمادي المبين في الشكل(7))

الشكل (7)



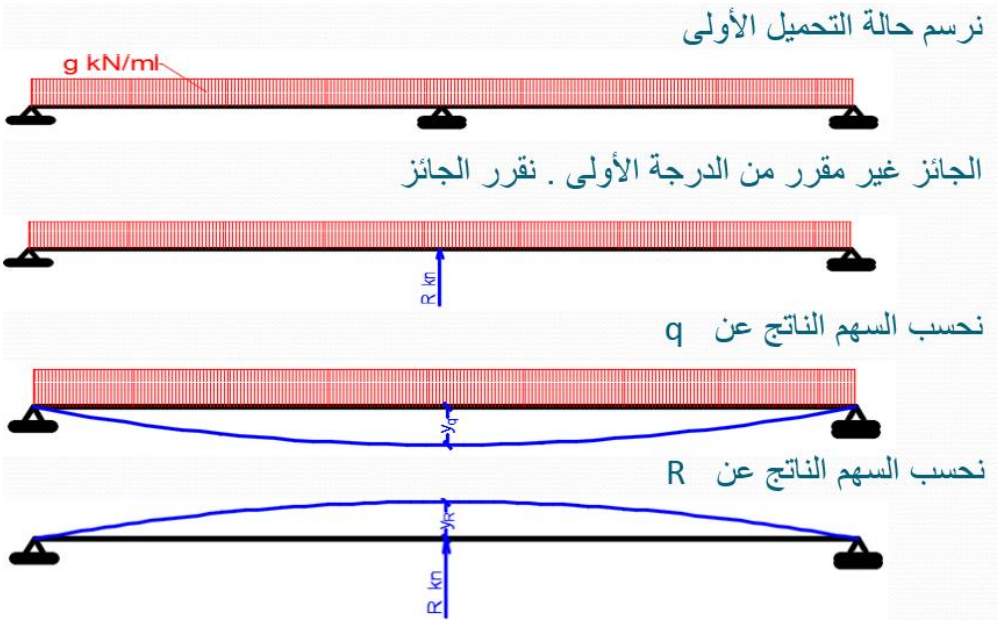
ثالثاً: حل الجوائز المستمرة.

a - لحل الجائز السابق نقوم بالعمليات التالية:

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.

Syrian Arab Republic
Al-wataniya Private University
Hama

الجمهورية العربية السورية
الجامعة الوطنية الخاصة
حماه

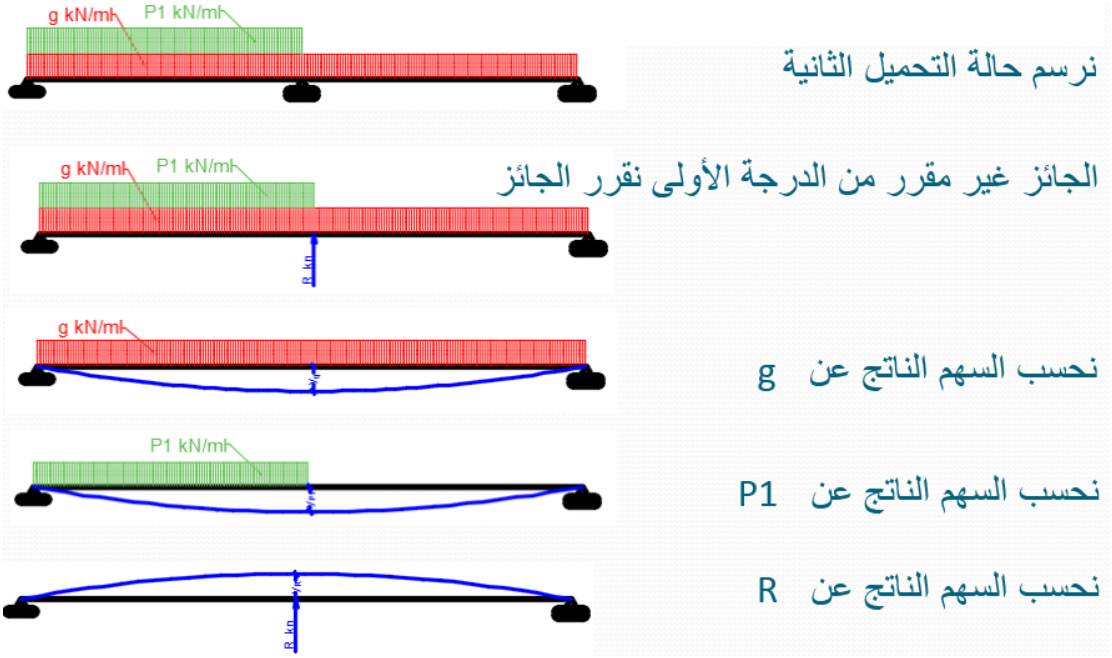


نضع معادلة السهم في المسند الوسطي معدوم، فيكون.

الجائز مقرر ومستقر ➔ R = معلوم ➔ yp = yq

نحصل على معادلة من الدرجة الأولى لـ R وبحلها نحصل على قيمتها.

نرسم مخطط العزم للجائز في هذه الحالة بوجودq,R



نضع معادلة السهم في المسند الوسطي معدوم، فيكون.

الجائز مقرر ومستقر ➔ R = معلوم ➔ yp = yq1+yq2

نحصل على معادلة من الدرجة الأولى لـ R وبحلها نحصل على قيمتها.

نرسم مخطط العزم للجائز في هذه الحالة بوجود q1,q2,R

نكرر العملية لرسم مخططات العزم لجميع حالات التحميل

ملاحظة:

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.

يمكن حساب قيمة R من أجل تحويل الجائز من غير مقرر الى مقرر بأي طريقة من طرق المرونة المذكورة سابقاً

نرسم مغلف العزم

b - عدد حالات التحميل الممكنة

اذا كان الجائز مؤلف من فتحتين فإن الجائز:

- غير مقرر من الدرجة الأولى.
- ومغلف العزم مؤلف من ٤ مخططات

اذا كان الجائز مؤلف من ثلاث فتحات فإن الجائز:

- غير مقرر من الدرجة الثانية.
- ومغلف العزم مؤلف من ٨ مخططات

اذا كان الجائز مؤلف من أربع فتحات فإن الجائز:

- غير مقررمن الدرجة الثالثة.
- ومغلف العزم مؤلف من ١٦ مخطط .

اذا كان الجائز مؤلف من خمس فتحات فإن الجائز:

- غير مقررمن الدرجة الرابعة.
- ومغلف العزم مؤلف من ٣٢ مخططات

اذا كان الجائز مؤلف من n+1 فتحة فإن الجائز:

- غير مقررمن الدرجة n.
- ومغلف العزم مؤلف من 2^n مخططات

كما نلاحظ فإن عملية الحساب تتطبب جهداً ووقتاً كبيرين. ولتسهيل عملية الحل تم وضع طريقة مبسطة للحساب هي طريقة الجداول لحساب الجوائز المستمرة استنادا الى طريقة المرونة.

وهذه الطريقة صالحة فقط عندما تكون المجازات متساوية أو شبه متساوية و عندما تكون الحمولات موزعة بانتظام ومتساوية أو شبه متساوية. وكلمة متساوية أو شبه متساوية يعني أنها تختلف عن بعضها بما لايزيد عن 25%.

- أستاذ الهندسة الإنشائية في الجامعة الوطنية الخاصة – حماه – الجمهورية العربية السورية.
- Professor of Structural Engineering at the National Private University - Hama - Syrian Arab Republic.