بسم الله الرحمن الرحيم

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الشيخ عبد الله البدري

قسم الهندسة المدنية

بحث تكميلي لنيل درجة الدبلوم التقني في الهندسة المدنية

بحث بعنوان

تصميم الأعضاء الخرسانية بواسطة برنامج بروكن

❖ إعداد الطالبات :

فتحية ميسرة حسن

عائشة نبيل محمد

دلال مجدي سيد رشيدي

سحر عثمان محمد الحسن

عفراء خالد الطاهر

زينب إسماعيل سليمان

❖ إشراف الأستاذ :

فتح الرحمن علي محمد

المشرف

مايو 2012م

مسرق البحث :-
فتح الرحمن على محمد النور

الفصل الأول

1-1 مقدمة :-

يعتبر برامج التصميم بالحاسوب من افضل البرامج المستخدمه في تحليل وتصميم المنشات الخرسانيه وكذالك المنشات المعدنية مما يتميز به من سهوله التصميم لكل من البلاطات والأعمدة والكمرات و الاساسات وغيرها ويقوم بعمل التحقيق من قيم قوى القص والاختراق للقواعد والبلاطات والتاكيد من مقاومه القواعد لعزوم الانقلاب والانفلات كما يقوم بحساب قيم حديد التسليح لكل عنصر ورسمه مما يتيح لنا ارساله للأوتوكاد وأضافه التعديلات كما يقوم بعمل نوته حسابيه كاملة بها جميع خطوات التصميم والكود المستخدم و خصائص المواد الداخله في التصميم .

استخدمت الخرسانة المسلحة المصبوبة بصورة واسعة ، وفى بعض المنشات الضخمة استخدمت الخرسانة المسلحة السابقة الصنع والمنتجة فى موقع العمل . وقد أسست فى البلاد معاهد ومختبرات للبحث العلمي تجرى فيها الأبحاث الخاصة بنظرية حساب وتصميم منشات الخرسانة المسلحة.

2-1 أهداف البحث:-

2-1-1 من أهداف المشروع الأتي:-

*معرفه كيفيه استخدام برامج التحليل والتصميم للمقاطع والأعضاء الخرسانيه.

*المعرفة والتعلم علي استخدام برنامج بروكن في تحليل وتصميم الأعضاء الخرسانيه .

*اختيار المقاطع الأمثل لكل من الابيام والقواعد والاعمده .

*معرفه الأحمال الخارجية المختلفة التي تنتج عنها اجهادات داخليه مختلفة منها اجهادات ناتجة عن قوه الشد والضغط أو عزوم الانحناء أو اجهادات القص وغيره.

*معرفه التفاصيل الخاصة لحديد التسليح لكل عضو خرساني .

3-1 طريقه البحث:-

تم افتراض أعضاء خرسانيه محدده للعارضات والقواعد والاعمده والمقاطع وذلك لتصميمها باستخدام برنامج بروكن(porkon.).

الفصل الثاني

الاطار النظري

2- 1 مقدمة :-

2-1-1 نشأة الخرسانة المسلحة وتاريخ تطورها :-

بدأ استخدام المنشات الخرسانة المسلحة في النصف الثاني من القرن التاسع عشر، تبعا لتطور الصناعة والمواصلات. فظهرت أولى المنشات الخرسانية المسلحة في الفترة الواقعة بين 1860 – 1880، وكانت والعتبات والأعمدة . أما فى روسيا ، فقد بدئ باستخدام الخرسانة , (slabs) تتمثل في أبسط أنواع البلاطات المسلحة منذ سنة 1886.

ولقد ساعدت أبحاث العالمين الفرنسيين كونسيدير وهينيبيك ، والباحث الألماني موشى ، والعلماء الروس بودولسكى ولوليت وبيريديرى وغيرهم من العلماء ، على نشوء الأسس النظرية الأولى للخرسانة المسلحة . وتطبيقاتها العملية.

وفى نهاية القرن التاسع عشر ، وتركزت الملامح العامة لطريقة حساب الخرسانة المسلحة بالاجهادات المسموح بها ، التي تعتمد على حساب المواد المرنة بالطرق التي كانت معروفة في ذلك الوقت . وتوفرت أولى الشروط التكنيكية الخاصة بإقامة المنشات الخرسانية المسلحة في الفترة الواقعة بين 1904 – 1908 فى . كل من ألمانيا وفرنسا وروسيا.

ومنذ بداية الثلاثينيات بدأت الخرسانة المسلحة تشغل مكانا بارزا في الانشاءات الصناعية ، مخلفة وراءها المنشات الفولاذية . وفى تلك الفترة ، استخدمت الخرسانة المسلحة المصبوبة بصورة واسعة ، وفى بعض المنشات الضخمة استخدمت الخرسانة المسلحة السابقة الصنع والمنتجة فى موقع العمل . وقد أسست فى البلاد معاهد ومختبرات للبحث العلمي تجرى فيها الأبحاث الخاصة بنظرية حساب وتصميم منشات الخرسانة المسلحة.

وفى الثلاثينيات كانت فكرة الإجهاد المسبق للخرسانة المسلحة – التي ظهرت قبل ذلك في نهاية القرن الماضي – قد اكتسبت أهمية عملية ، وذلك بفضل أبحاث المهندس الفرنسى الشهير فريسينيه.

وفى الفترة الواقعة بين 1930 – 1933 قام العالم السوفييتي لوليت بوضع المبادئ الأساسية لنظرية جديدة certrally) تتعلق بحساب قطع الخرسانة المسلحة الواقعة في حالة انحناء والقطع المنضغطة مركزيا. وذلك على أساس إجهادات (قوى) الانهيار (compressed

التي تعكس العمل الحقيقي للخرسانة المساحة كمادة مرنة – لدنة (failure stresses)

آن المنشات الخرسانية المسلحة قد تطورت تطورا سريعا ، لاسيما في السنوات العشر الماضية

إن التطور المقبل للمنشات الخرسانية المسلحة يجب أن يساعد على تعجيل وتيرة البناء وتحسين نوعيته ، والذي يتسع مداه اتساعا مطردا.

- كما أصبح من الضرورى ، إقامة أحسن أنواع المنشات الخرسانية التي يتم إنتاجها العام فى المصانع الإلية الممكنة ، وباستخدام الوحدات الإلية الكاملة لإقامة العمارات والمنشات وزيادة الاثر الاقتصادي لصناعة البناء.

وتشتمل على انكماش الجفاف للخرسانة والزحف والهبوط لتربة الأساس .

والتحليل الانشائى لأي مبنى أو منشاء يهتم بتحديد تأثير هذه القوة والأحمال على الأجهادات والتشكيلات داخل العناصر الإنشائية المختلفة للمبني .

2-2 مفهوم التحليل والتصميم الإنشائي :-

2-2-1 الأحمال الرئيسية :-

تتعرض المباني لعده أنواع من الأحمال يمكن تصنيفها كالتالي:

أ- الأحمال الميتة وتشمل :-

- وزن المنشاءه.
- وزن الأرضيات.
- ورن الحوائط والتشطيبات من دهانات وتكسيات وخلافة .

ب ـ الأحمال الحية :-

- وهى الأحمال الناتجة من شغل هذه المباني بالسكان والأساس المختلف .

ج- أحمال الرياح

هذه الأحمال تعتبر من الأحمال الرئيسية في الكثير من دول العالم وتعتبر من الأحمال الثانوية في بعض الدول الأخرى وذلك يعتمد على قوة ضغط الرياح في هذه الدول .

ب/ بناءاً على الاحتياج لحديد التسليح:-

1/ مقطع احادي :-

وهو عبارة عن المقطع الذي يحتاج الى حديد تسليح في منطقة الشد (As) فقط .

2/ مقطع ثنائي :-

وهي عبارة عن المقطع الذي يحتاج الي حديد تسليح في منطقة الشد (As) ومنطقة الضغط (As^{-}) .

4-2 القواعد :-

الأساس هو عبارة عن حلقه الاتصال بين المنشأة والتربة والتي تحمل هذا المنشأة والأساس مسؤول عن نقل أحمال المنشأة بطريقه أمنه الى التربه بحيث لا ينتج عن هذه الاحمال تحرك ضار للتربة أسفل الأساس أو حوله والأساس الجيد يجب ان يقاوم ون المنشأة بالأضافه الى الاحمال الأخرى المعرض لها المنشأة مثل الاحمال الحيه والأحمال الميتة وأحمال الرياح أو الزلازل أو أي احمال اخرى .

1-4-2 تنقسم الاساسات الى نوعين :-

1/ الاساسات السطحيه .

2/ الاساسات العميقة .

2-4-2 الأساسات السطحيه :-

هي الاساسات التي لا يزيد عمق التأسيس فيها عن عرض الأساس و تمثل العرض أصغر ضلع في القاعدة المستطيله.

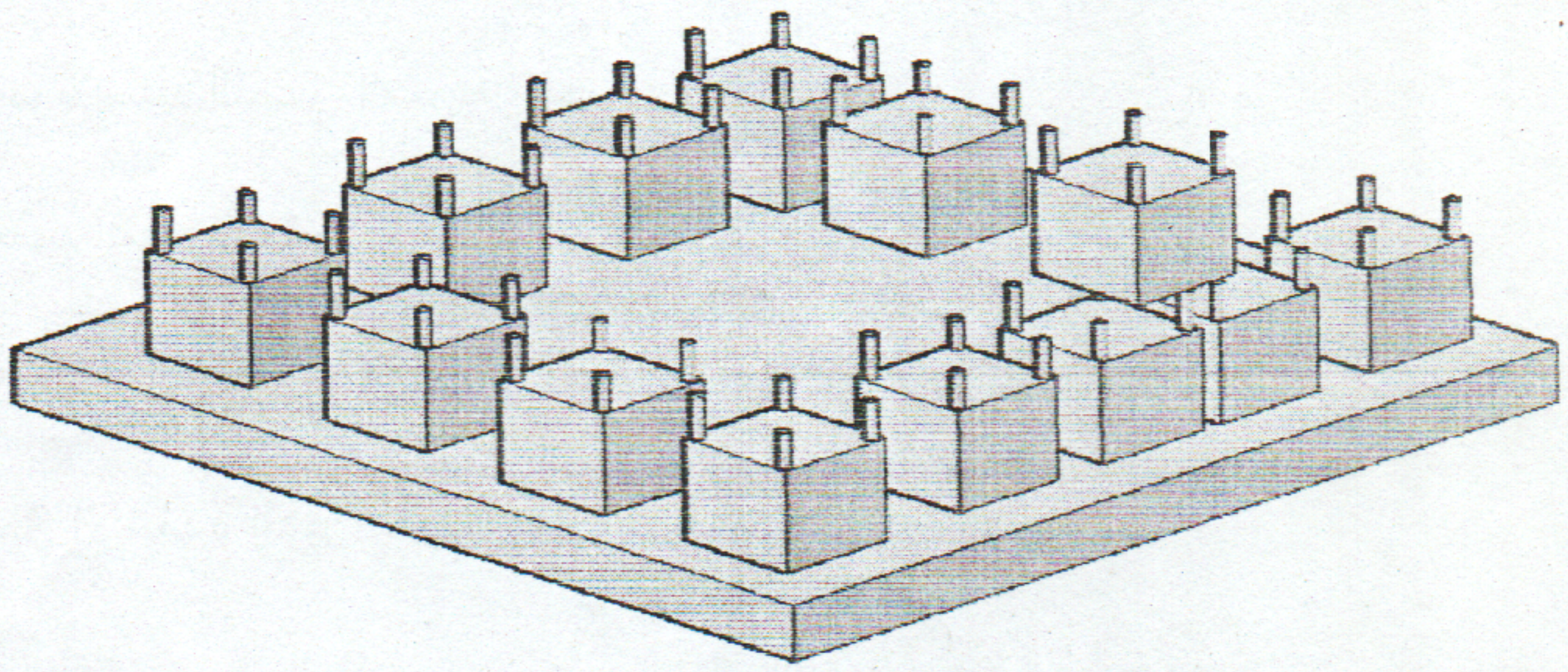
3-4-2 انواع الاساسات السطحية :-

1/ الاساسات الشريطيه :-

وتستخدم كأساس للحوائط بكافه انواعها والأعمدة المتقاربة الواقعه على صف واحد خاصة اذا كانت احمال تلك الأعمدة والمسافات بينها متقاربة.

4/ الأساسات اللبشه :-

تستخدم لإغراض عديدة وهو أساس مستمر للمنشاة كله أو الجزء من المنشاة حيث تنتقل اليه احمال الأعمدة والحوائط لتوزيعها على التربه الشكل رقم 2-1-5 يوضح القاعدة اللبشة أو الحصيرة.



الشكل رقم 2-1-5 يوضح القاعدة الحصيرة

2-5 الأعمدة

تعتبر الأعمدة في المباني من العناصر الأنشائيه التي تستعمل اساسا لمقاومه أحمال الضغط حيث أن العناصر الرئيسيه في المباني المتعددة الطوابق تتعرض هذه الأعمدة الى احمال ضغط من الكمرات والبلاطات الحامله لها وتعتبر الأعمدة من اهم العناصر الأنشائيه في المنشآت بصفه عامه حيث ان انهيارها يعرض المنشأ كله أو جزء منه الى الخطر الدائم ويمكن أن تكون قطاعات الأعمدة في المباني عادتا مربعه الشكل أو دائرية أو مستطيله أو سداسيه أو ثمانية المقطع.

2-5-1 انواع الأعمدة الخرسانيه المسلحه :-

2-5-2 الأعمدة المقيدة:-

هي الأعمدة التي تحتوي على حديد تسليح طولي في اتجاه محور العمود (حول محيط الخرسانة) مربوط في الاتجاه العرضي (مقيد) على مسافات متباعدة عن طريق رباطان مقفولة عرضيه تسمى الكانات.

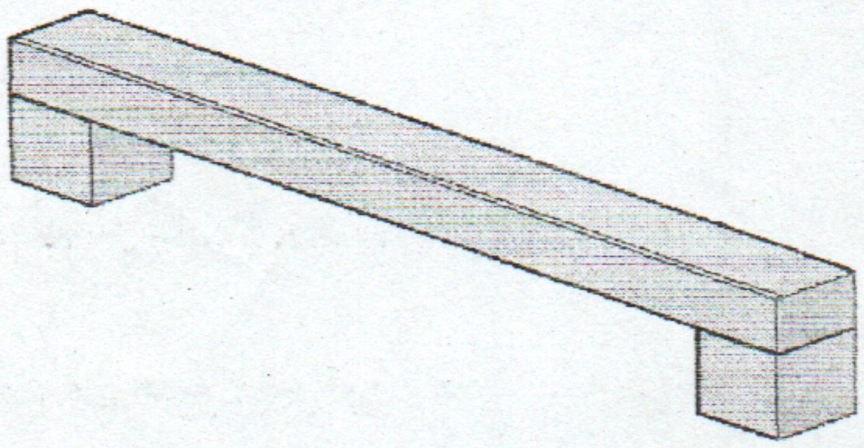
6-2 العارضات (Beams):-

هي الجزء من المنشأ الواقع تحت تأثير احمال عرضيه ينتج عنها اساسا انحناء ويتم تصنيفها اعتمادا على المقطع ومحور الاعتدال وعدد البحور ونوعية الركائز . ويتطلب تصميمها ايجاد قيمة القص وعزم الانحناء على طول العارضه .

1-6-2 انـــــواع العـــارضات:-

1- عارضه بسيطة :-

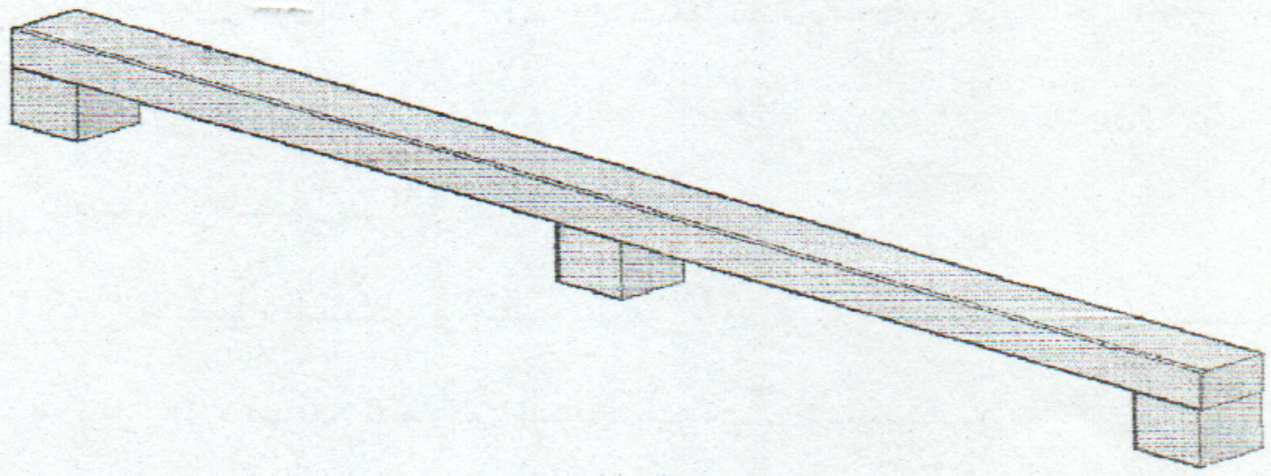
وهي ضلع او قضيب افقي محمل على دعامتين وجميع اجزائها بين الدعامتين تتحرك حرة في المستوى الرأسي الشكل رقم 2-1-6 يوضح العارضة البسيطة.



الشكل رقم 2-1-6 يوضح العارضة البسيطة

2- عارضه مستمرة :-

وهي تشيد على اكثر من دعامتين الشكل رقم 2-1-7 يوضح العارضة المستمرة



الشكل رقم 2-1-7 يوضح العارضة المستمرة

الفصل الثالث

المدخلات Input

مقدمة :-

المدخلات هي عبارة عن المعطيات التي يتم إدخالها حتى تعطي نتائج ومخرجات صحيحة

وفي هذا الفصل سوف يتم تصميم بعض الأعضاء الخرسانيه وهي(المقاطع ، القواعد ، المعارضات ، الأعمدة).

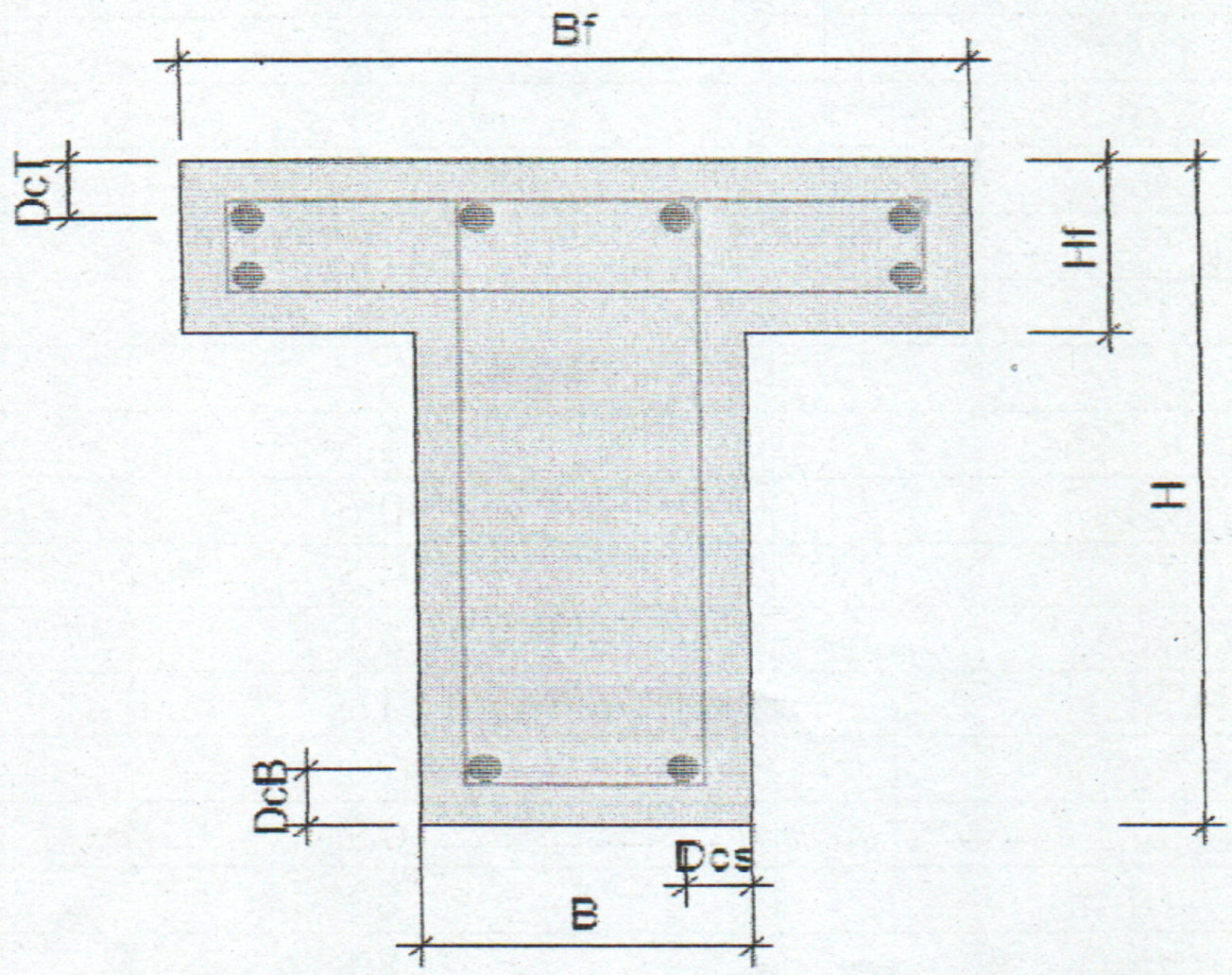
1-3 المقاطع :-

1-1-3 المقطع المستطيل :-

استخدم مقطع مستطيل أبعادة (260*440) وعزم انحناء kNm285 والجدول 3-1-1 يوضح المدخلات للمقطع .

جدول رقم 3-1-1 يوضح مدخلات المقطع المستطيل (Input):-

ULS Bending Moment M (kNm)	285
ULS Torsion Moment (kNm)	0
ULS Shear force V (KN)	0
Web with B (mm)	260
Total height H (mm)	440
Flange width wf (mm)	0
Flange Height (mm)	0
Reinf Centrouid depth DcT (mm)	50
Reinf Centrouid depth DcB (mm)	50
Reinf depth sides Dcs (mm)	50
Fcu (Mpa)	30
Fy -mainbars (Mpa)	460
FY-Links (Mpa)	460
%Redistribion	0



شكل (3-1-2) يوضح مقطع T- SEC بحديد تسليحه

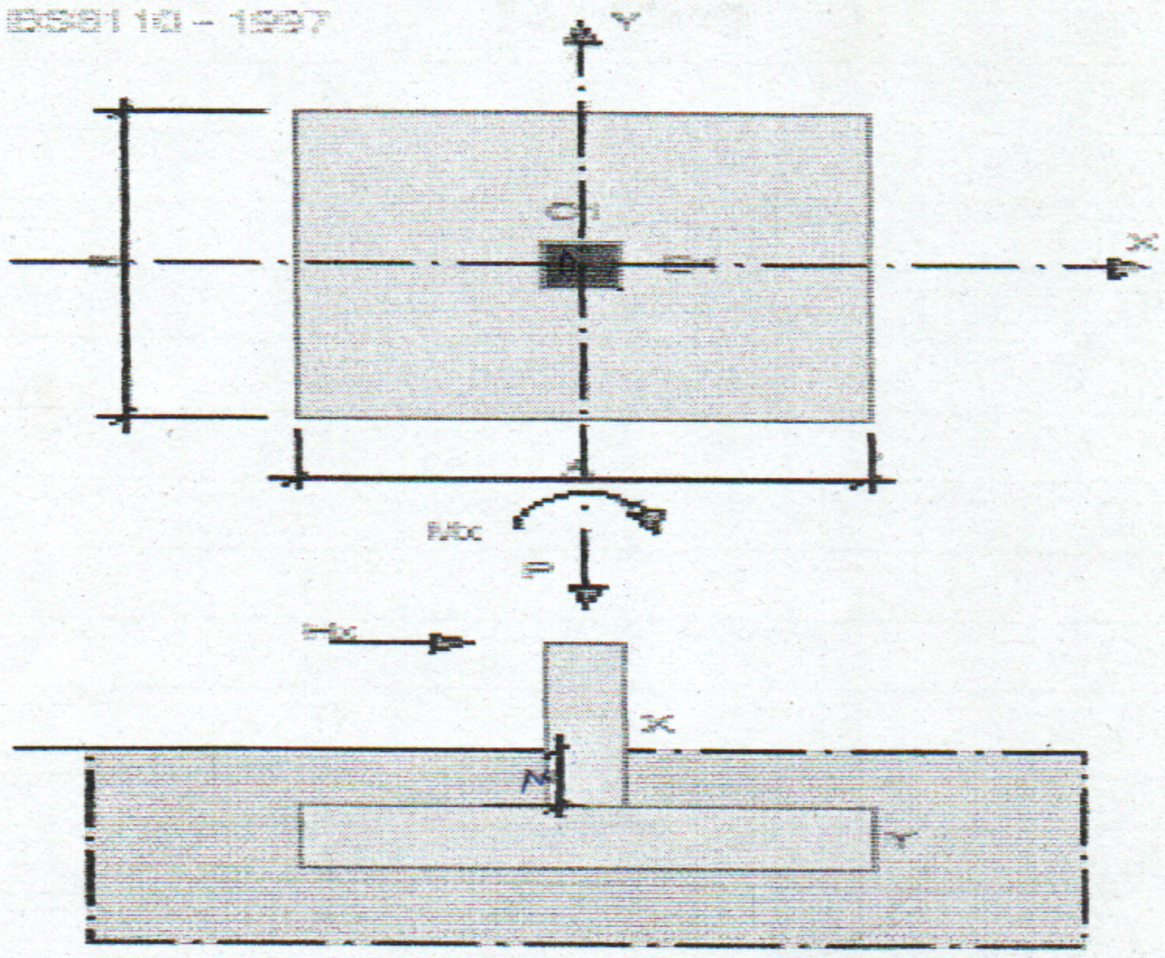
3-1 القواعد :-

3-1-1 القواعد المفردة :-

استخدمت قاعدة مفرده أبعاده (2.8*2.8) متر ٬ أبعاد مقطع العمود (400*400) ملم عليها حمل حي وحمل ميت و الجدول رقم (3-1-3) يوضح الأحمال الواقعة على القاعدة المفردة مع معاملات التضخيم (الامان) .

جدول رقم (3-1-3) يوضح الأحمال الواقعة على القاعدة المفرده

Load	Col No	LF ULS OVT	LF ULS	P(KN)
1	1	1.6	1.6	
		0.9	1.4	1000



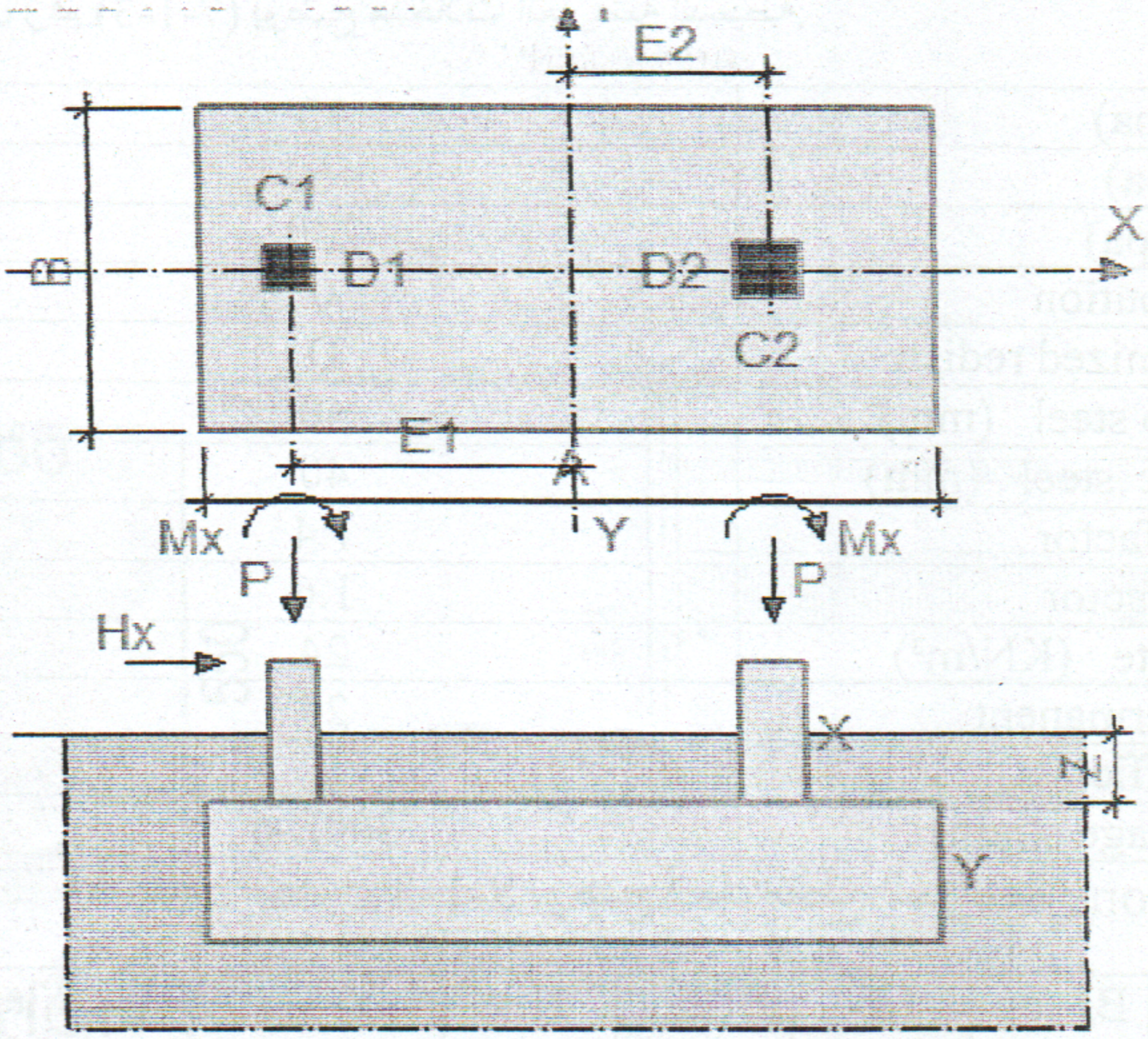
الشكل 3-1-3 يوضح شكل القاعدة المفردة والأحمال الواقعة عليها

3-1-2 القواعد المشتركة :-

استخدمت قاعدة مشتركه ابعادها (4.6*2.3) متر ، ابعاد مقطع العمود (300*300) ،(400*400) ملم مسلط عليها حمل حي وحمل ميت و الجدول رقم (3-1-5) يوضح الأحمال الواقعة على القاعدة المشتركه مع معاملات التضخيم (الامان) .

جدول رقم (3-1-5) يوضح الأحمال الواقعة على القاعدة المشتركه ومعاملات الامان .

Load	Col No	LF ULS OVT	LF ULS	P(KN)
1	1	1.6	1.6	
		0.9	1.4	1000
	2	1.6	1.6	
		0.9	1.4	

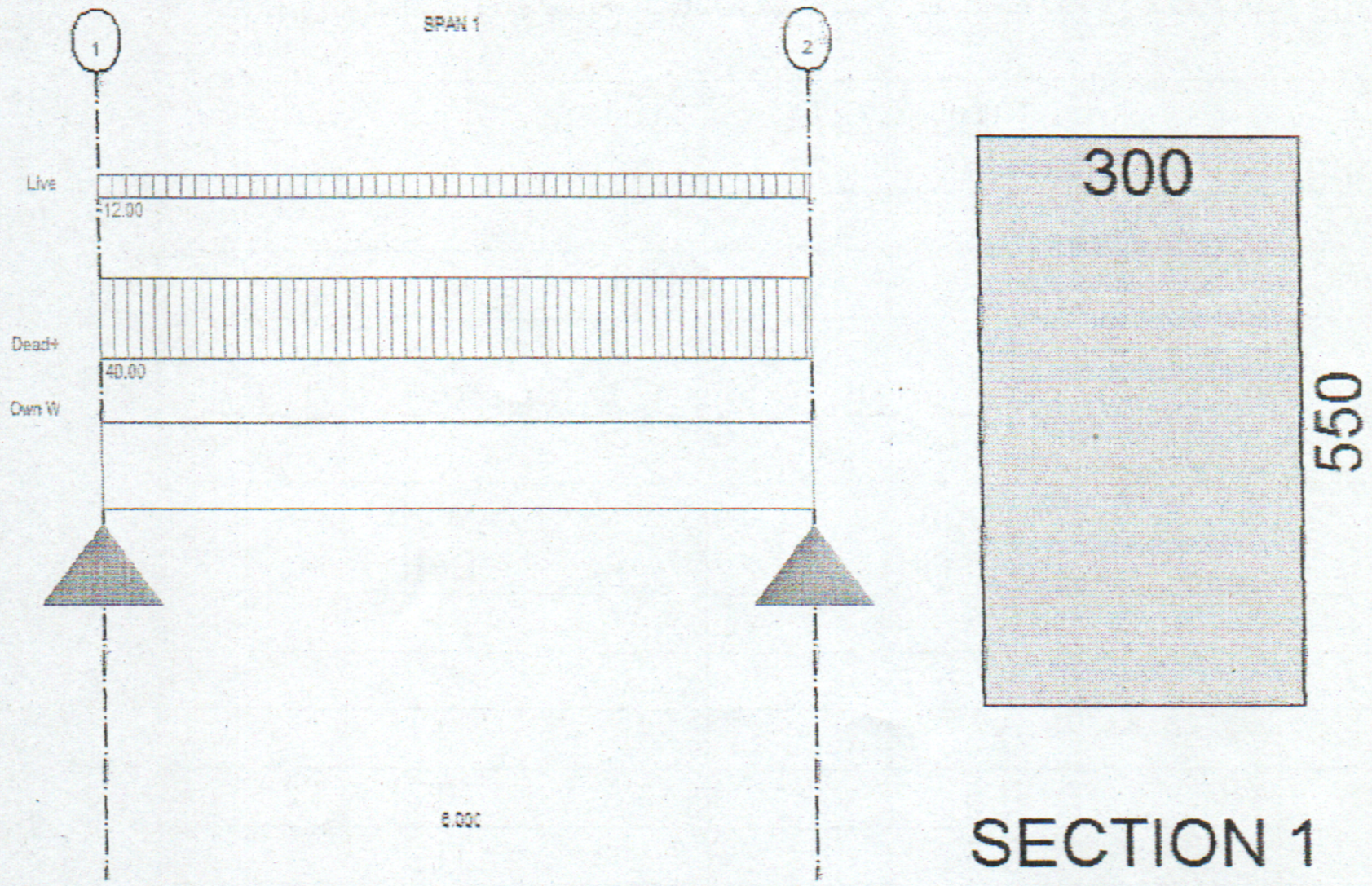


شكل (3-1-4) يوضح شكل القاعدة المشتركة والأحمال الواقعة عليها

2-3 العارضات :-

1-2-3 عارضه بسيطة بدعامات :-

استخدمت عارضة بدعامات طولها 6 متر مسلط عليها حمل ميت وحمل حي ابعاد مقطع العارضه (300*550) ملم والجدول رقم (3-1-7) يوضح مدخلات العارضه وابعاد مقطع العارضه موضحه في الجدول رقم (3- 1-8).



SECTION 1

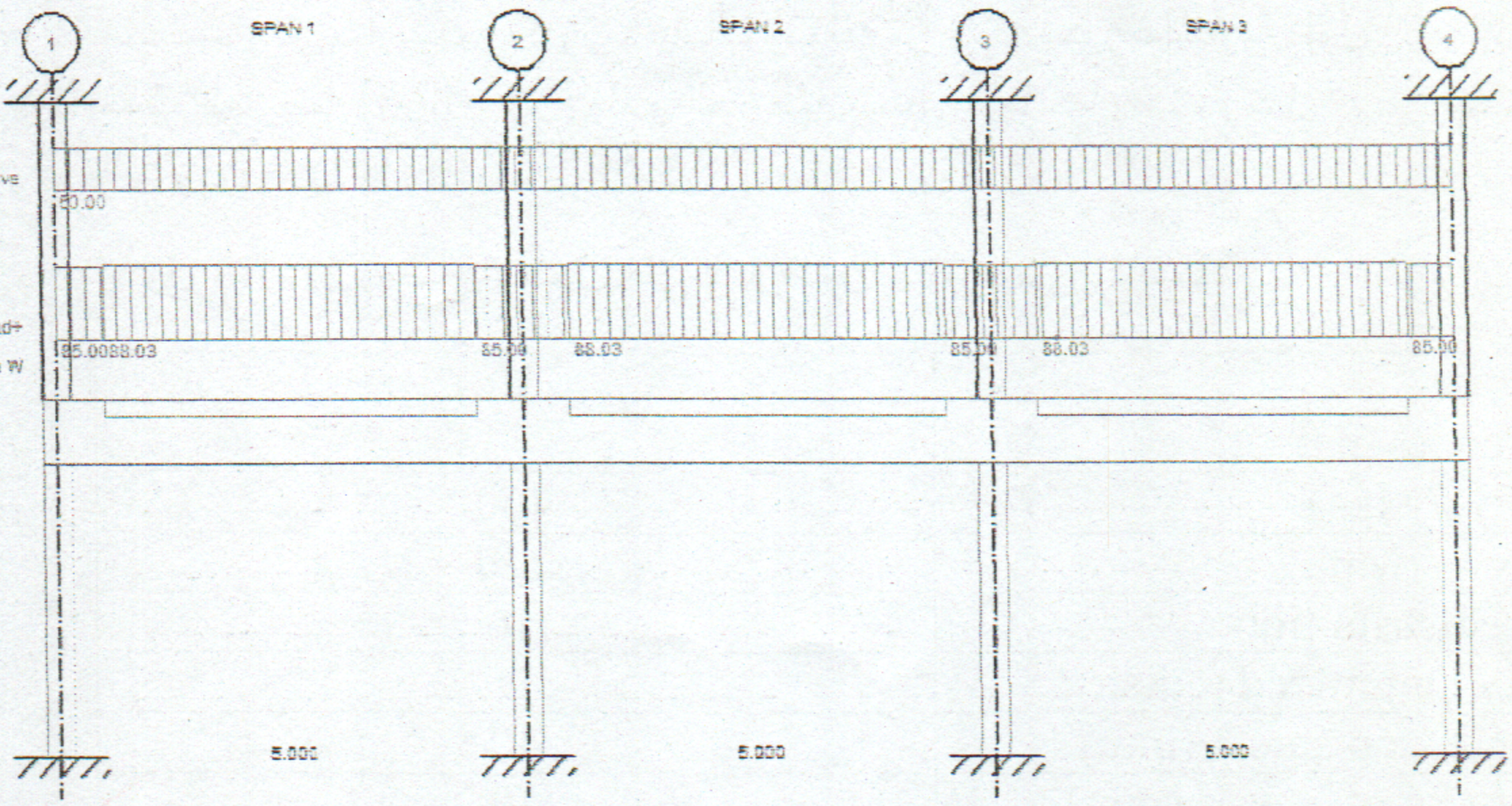
الشكل رقم 3-1-6 يوضح طول العارضة والأحمال الواقعة عليها وشكل المقطع في العارضة

3-2-3 عارضة مستمرة بدعامات :-

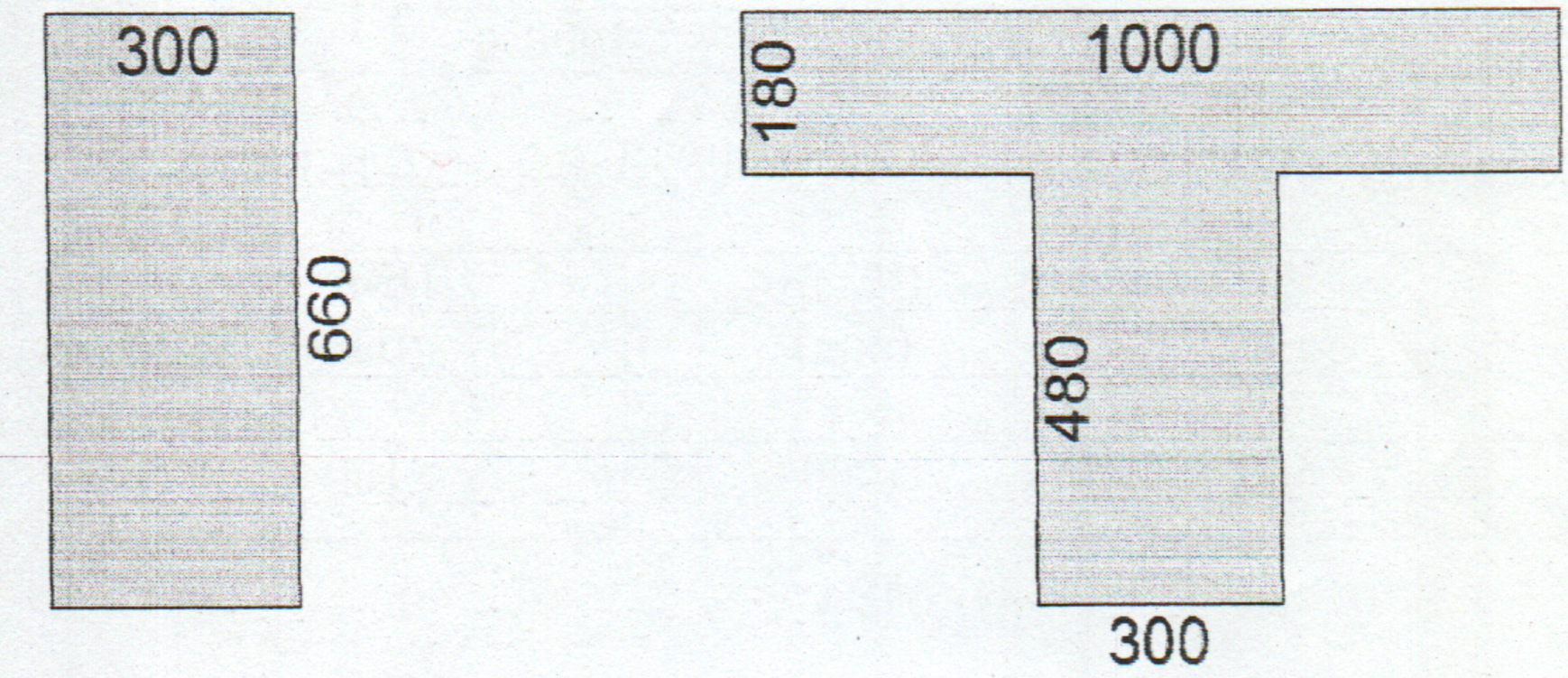
أستخدم عارضة مستمرة بدعامات مؤلفه من ثلاثة بحور متساوية طول البحر الواحد 5 متر وإبعاد مقطع العارضة (660×300)ملم والعارضة مسلط عليها حمل ميت وحمل حي و المدخلات مبينه في الجدول (3-1-16) للعارضة.

جدول 3-1-16 يوضح المدخلات للعارضة المستمرة

Fcu (Mpa)	30
Fy (Mpa)	460
Fyv (Mpa)	250
% Redistribution	0
Downward / Optimized redistr	D
Cover to center top steel (mm)	40
Cover to center bot .steel (mm)	40
Dead load factor	1.4
Live load factor	1.6
Density of concvete (KN/m³)	24
%Live load permanent	25
Ø(Creep coefficient)	2
Ecs (Free shrinkage strain)	300E-6



شكل: رقم 3-1-7 يوضح طول العارضة والأحمال الواقعة عليها



الشكل رقم 3-1-8 يوضح المقطع للعارضة