

Content

	Page
Introduction	1
General Data	2
PART 1 Hydraulic Design	
Hydraulic Design	3
General Data	4
Vents Design	6
Check of Geometry	6
Check of contraction	7
Check of heading Up	7
PART 2 Structural Design	
Include	8
bridge design	10
abutment and wing wall design	19
Pier Design	27
Design of the floor	38
PART 3 Design Of The Controller Steel Gat	41
determine the type of used gate	42
determine the sections of the steel beams of the gate	43
divid the pressure on the beams and fix the location of each beam	44
determine the lifting force of the steel gate	47
PART 4 Results & Recommendation	
General Notes	49
PART 5 Drawing and tables	
References	

مقدمة وبيانات عامة عن المشروع	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Introduction and general data about project	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :-	مراجعة
يعتمد المدير العام :-	

مقدمة

انشئت ترعة كاسل بمنطقة وادي كوم امبو ضمن مشروع استصلاح وزراعة ٢٥ الف فدان امتياز شركة وادي كوم امبو عام ١٩٠٦ وتم تصميم المشروع لري الزمام بالكامل بالراحة والرفع يتم مرة واحدة من النيل الى الترعة الرئيسية ترعة كاسل مما استدعي جهدا فى تنظيم العمل على الترعة والمآخذ الاخذة من المجري الرئيسي و نظرا لقدم المنشآت فلقد استدعي الامر احلال وتجديد قناطر كيلو ١٣,١٢٥ على الترعة الرئيسة (قناطر العباسية) والموجودة على المجري امام قرية العباسية نظرا لتهالك القنطرة الحالية وسوء حالتها وعدم قدرة تحمل الكوبري عليها حركة المرور المتنامية ونظرا لما ذكر سالفا باهمية الدقة الشديدة فى التصميم من حيث مراعاة المناسيب التصميمية وكذلك التصرف المار بالقنطرة لما يمثل ذلك من تاثير كبير على مناسيب وتصرفات الفروع امام وخلف القناطر فقد استدعي الامر مزيد من الدقة للحفاظ على منسوب فرش القنطرة الحالي واقصي وادنى مناسيب بالامام والخلف فى النوتة الحسائية المرفقة

مقدمة وبيانات عامة عن المشروع	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Introduction and general data about project	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :-	مراجعة
يعتمد المدير العام :-	

بيانات المشروع



اسم الترعة كاسل

موقع القنطرة كيلو ١٣,١٢٥

اقصى تصرف يمر بالقنطرة ٢٤ متر مكعب / ثانية

منسوب الامام الاقصى ١٠٣,٥٠

منسوب القاع التصميمي فى الامام

منسوب القاع التصميمي فى الخلف

الميلول الجانبية للترعة ٣ : ٢

عرض قاع الترعة ١٠ متر

منسوب الطريق الاسفلت ١٠٥,٠٠

منسوب فرش القنطرة الحالى ١٠٠,٠٠

عرض الطريق الحالى ٦ متر

عرض الطريق بالقنطرة الجديدة ١٢ متر

عدد الفتحات الحالية ٥ فتحات عرض الفتحة ١,٥ متر

يوجد فتحة بعرض ١,٥ متر تعمل كمفيض فى حالة زيادة المناسيب

الاعمال يجب ان تنفذ خلال السدة الشتوية حيث ان المناوبة على القنطرة تتضمن قفل جزئي خلال

المناوبات حسب الاحتياج فى الامام والخلف

ولا يحدث قفل نهائي الا خلال السدة الشتوية من كل عام يراعى عمل فتحة تعمل كمفيض مثل القناطر القديمة

التصميم الهيدروليكي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Hydraulic Design (vents- heading – ect)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

PART 1

Hydraulic Design

التصميم الهيدروليكي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Hydraulic Design (vents- heading – ect)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Hydraulic Design

General Data

Regulator Location km 13.125 across kasel canal

Canal discharge $Q = 24 \text{ m}^3 / \text{sec}$

Regulator bed level :- 100.00

Canal bed level U.S :- 100.20

Canal bed level D.S :- 100.00

Bed width u.s :- 10 m

Bed width u.s :- 8 m

Road level U.S :- 105.00

Road level D.S :- 104.50

Max level u.S :- 103.50

Max leve D.S :- 102.90

Min level U.S :- 102.90

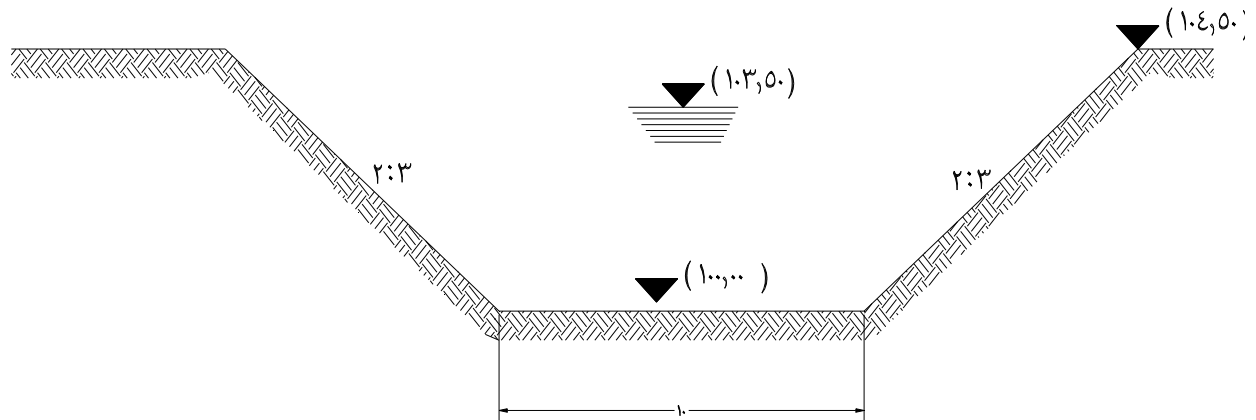
Side slope :- 3 : 2

Road Width :- 12 m

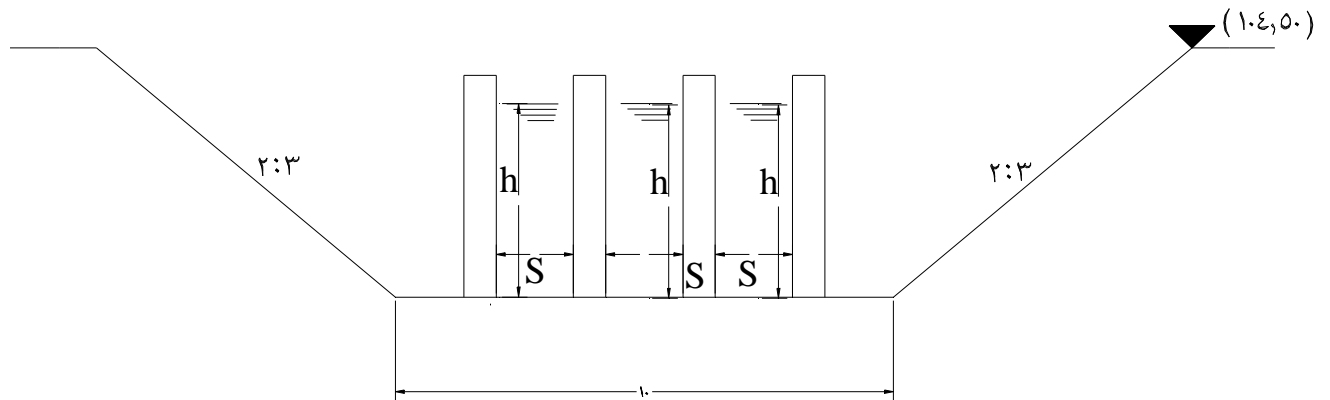
Soil type :- medium clay

Soil strength :- 1.5 kg / cm²

التصميم الهيدروليكي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Hydraulic Design (vents- heading – ect)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	



Cross section in canal



Cross section through vents

التصميم الهيدروليكي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Hydraulic Design (vents- heading – ect)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$Q = 24 \text{ m}^3 / \text{sec}$$

$$A_c = (b + t * h) h$$

$$\text{Where :- } b \text{ canal bed width} = 10 \text{ m}$$

$$\text{:- } t \text{ side slop } 3:2 \quad h = \text{max water depth u.s} = 3.50 \text{ m}$$

$$A_c = (10 + 1.5 * 3.5) * 3.5 = 53.375 \text{ m}^2$$

$$V_c = Q / A_c = 24 / 53.375 = 0.45 \text{ m/s}$$

$$V_v = (2-3) V_c < 1.5 \text{ m/s}$$

$$\text{Assume } V_v = 1.2 \text{ m/s}$$

$$A_v = Q / V_v = 24 / 1.1 = 21.82 \text{ m/s}$$

$$\text{Use 3 vent} \quad A_v = n * s * h$$

$$21.82 = 3 * s * 3.5$$

$$\text{✎ } s = 21.82 / (3 * 3.5) = 2.07 \text{ m}$$

Use 3 vents each 2.20 m width

$$A_v = n * s * h = 3 * 2.2 * 3.5$$

$$A_v = 23.1$$

$$V_v = Q / A_v = 24 / 23.1 = 1.04 \text{ m/s} < 1.5 \quad \text{O.K.}$$

Check of Geometry :-

$$L = (n * s + (n-1) * t_p) < b \text{ (width of dawn stream canal)}$$

$$\text{Assume } t_p = 0.70 \text{ m}$$

$$L = 3 * 2.2 + 2 * 0.7 = 8 = b \text{ o.k}$$

التصميم الهيدروليكي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Hydraulic Design (vents- heading – ect)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Check of contraction :-

$$a = (A_c - A_v) / A_c = (53.375 - 23.1) / 53.375 = 0.57$$

> 45% o.k.

Check of heading Up :-

$$H_u = v_c^2 / 2g \left((A_c / A_v)^2 - 1 \right) \quad 4.34$$

$$C = 0.72 \quad s < 2$$

$$c = 0.82 \quad 2 < s < 4$$

$$c = 0.92 \quad s > 4$$

$$= 0.45 * 0.45 / 2 * 9.81 * 0.82 * .82 (2848.89 / 533.61 - 1)$$

$$= 0.066 \text{ m} \quad 6 \text{ cm} < 20 \text{ cm} \quad \text{O.K.}$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

PART 2

Structural Design

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Include

bridge design ✓

abutment and wing wall design ✓

pier design ✓

floor design ✓

steel gate and lifting device ✓

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

bridge design ✓

General Data

Statical system

Slab - main girder

Slab thick:- $t_s > 20 \text{ cm}$

t cover 10 – 15 cm

werning surface (cover) contain :-

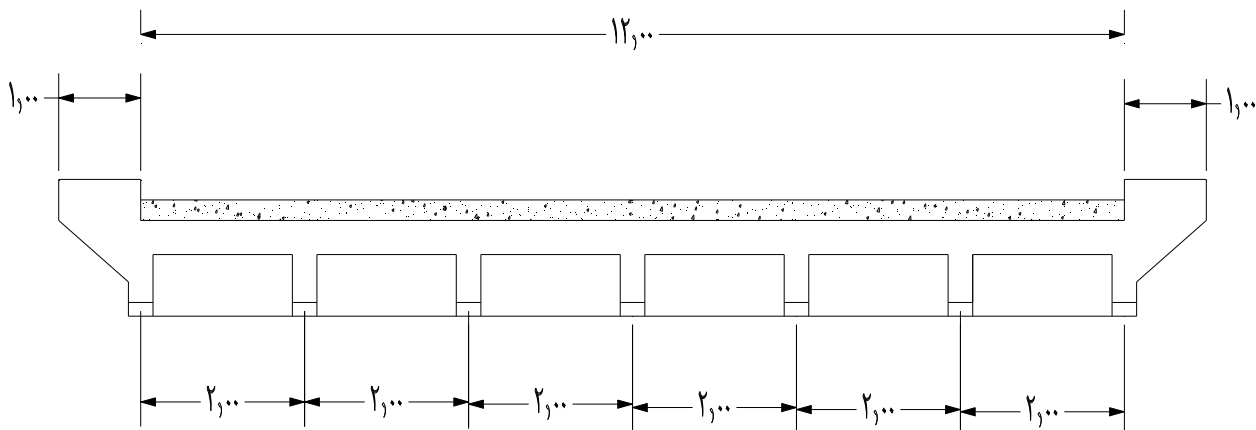
- | | |
|-------------------|------------|
| 1 – asphalt layer | 4 cm thick |
| 2- plain concret | 8 cm thick |
| 3 – cement layer | 2 cm thick |
| 4- bitumen layers | 1 cm thick |

Live load is lorry system of 60 ton equivalent 3 ton/ m²

Uniform distributed load 500 kg/ cm²

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design of slab



$$T \text{ slab} = 0.20 - 0.30 \text{ m}$$

Take it 25 cm

T cover 15 cm

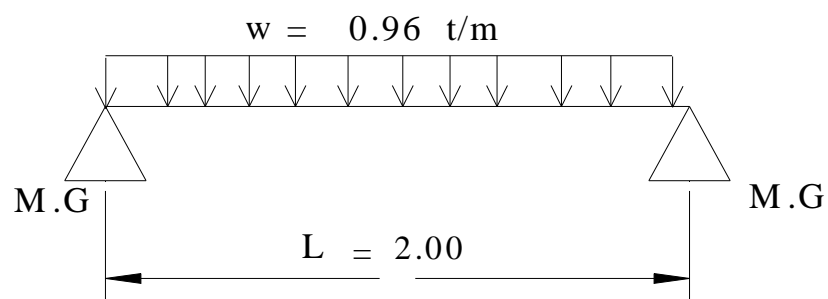
Loads :-

$$D.L = g_{rc} * t_s + g_{cover} * t_c$$

$$= 2.5 * 0.25 + 2.2 * 0.15 =$$

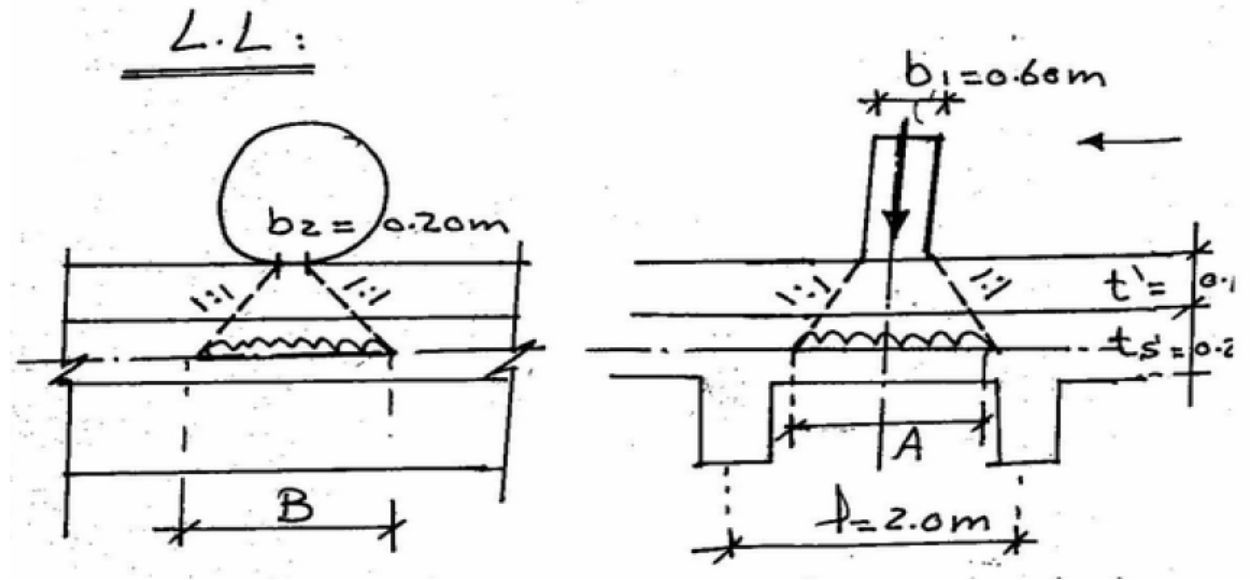
$$WD.L = 0.96 \text{ t/m}^2$$

$$MD.L = 0.96 * (2*2)/8 = 0.48 \text{ m.t}$$



التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة

LIVE LOAD : -



$$A = b_1 + 2 * t_{\text{cover}} + t_s$$

$$= 0.60 + 2 * 0.15 + 0.25 = 1.15 \text{ m}$$

$$B = b_2 + 2 * t_{\text{cover}} + t_s$$

$$= 0.2 + 2 * 0.15 + 0.25 = 0.75 \text{ m}$$

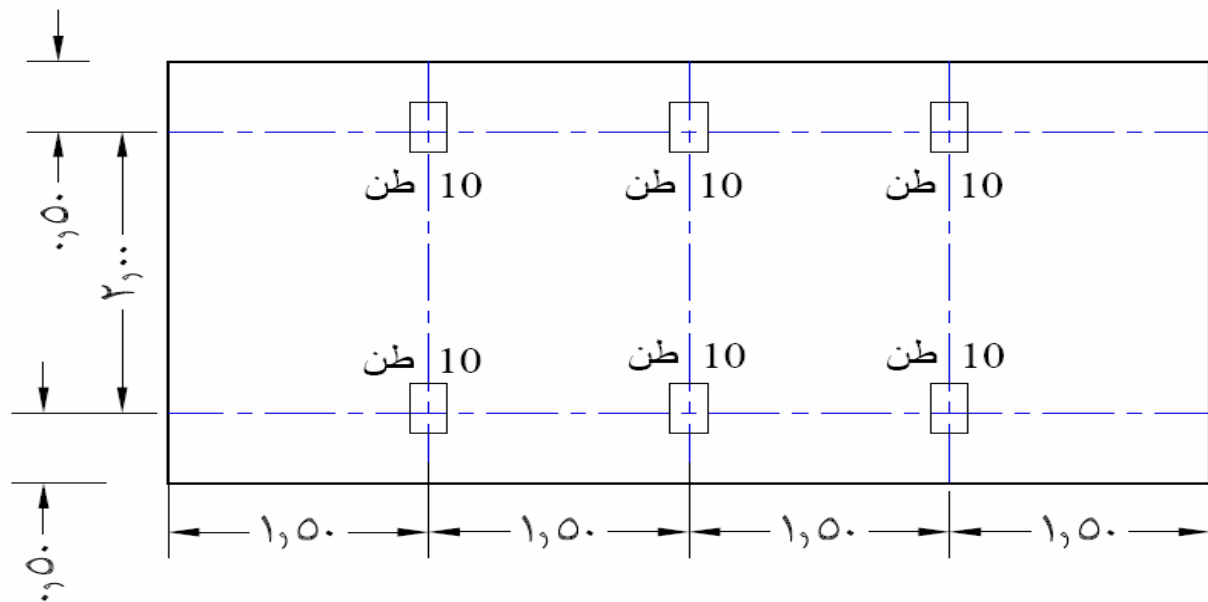
$$B_1 = B + 0.3 * L$$

$$= 0.75 + 0.30 * 2 = 1.35 \text{ m}$$

$$\text{Area} = A * B_1$$

$$= 1.15 * 1.35 = 1.55 \text{ m}^2$$

التصميم الانشائي للنقطة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	



سيارة حمولة 60 طن

$$\text{impact factor} = 0.40 - 0.008 * L$$

$$= 0.40 - 0.008 * 2 = 0.38$$

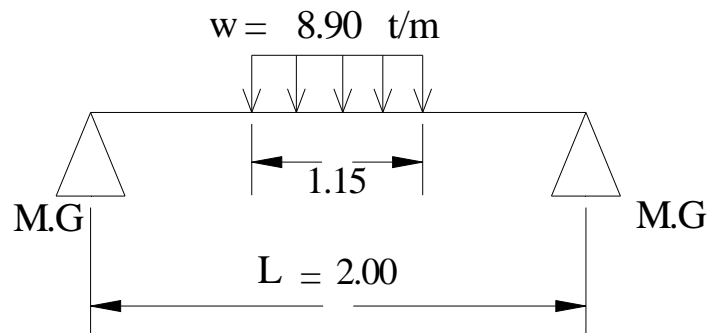
$$P = 10 * 1.38 = 13.8 \text{ ton}$$

$$W L.L = \text{FORCE} / \text{AREA} = P / a$$

$$= 13.8 / 1.15 * 1.35 = 8.9 \text{ t/m}^2$$

$$M_n = M L.L$$

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- أبريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	



$$R = 8.90 \times 1.15 / 2 = 5.12 \text{ t}$$

$$M_{L.L} = 5.12 \times 1 - 8.9 \times 1.15 \times 1.15 / 2 \times 4 = 3.65 \text{ t.m}$$

$$\text{Total moment } M_t = M_{d.l} + M_{L.L}$$

$$M_t = 0.48 + 3.65 = 4.13 \text{ t.m}$$

$$d = K_1 (M/B)^{0.50} \quad -$$

$$(25 - 3) = 2 = K_1 (4.13 \times 1000000 / 100)^{0.50} \quad -$$

$$K_1 = 0.34 \quad K_2 = 1800$$

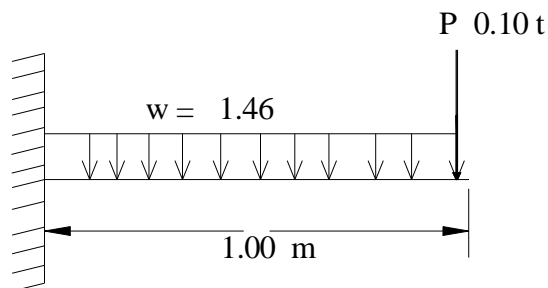
$$A_s = M / K_2 \times d = 4.13 \times 1000000 / 1800 \times 22 = 10.43 \text{ cm}^2$$

-

Use 6 Φ 16 / m

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- أبريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

2 - Design of side walk



$$W = W D.L + W L.L$$

$$= 0.96 + 0.50 = 1.46 \text{ t/m}$$

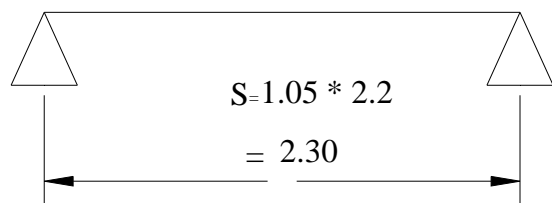
$$M = W L^2 / 2 + P * L = 1.46 * 1 * 1 / 2 + 0.10 * 1 = 0.83 \text{ t.m}$$

$$- d = 22 \text{ cm}$$

$$A_s = M / K_2 * d = 4.13 * 100000 / 1800 * 22 = 10.43 \text{ cm}^2$$

Use 6 Φ 12 / m

2 - Design of Main Girder



$$- b = 0.30 \text{ m (M.G WIDTH)}$$

$$- t = S / 7 = 2.30 / 7 = 33 \text{ cm}$$

$$- \text{take } t = 60 \text{ cm}$$

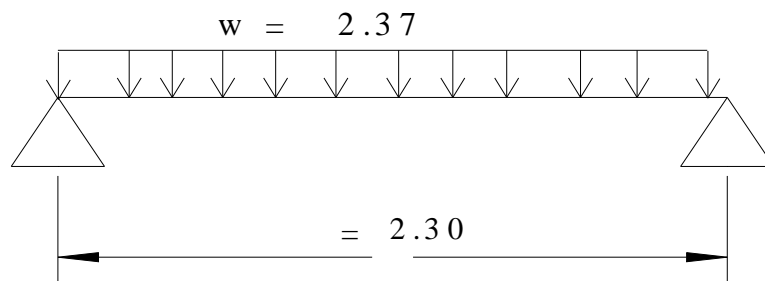
التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Load s :-

D.L :-

W D.L = Own wt + wt of slab

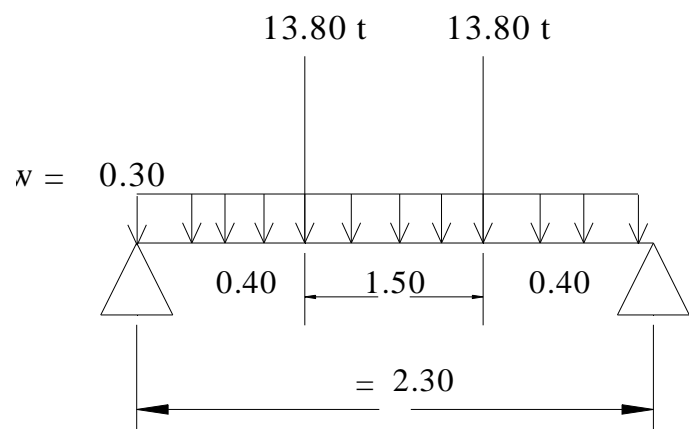
$$= 0.30 * 0.60 * 2.5 + 0.96 * 2 = 0.45 + 1.92 = 2.37 \text{ t/m}$$



$$M D.L = 2.37 * 2.3 * 2.3 / 8 = 1.57 \text{ m.t}$$

$$Q D.L = 2.37 * 2.3 / 2 = 2.73 \text{ t}$$

Live Load :-



التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

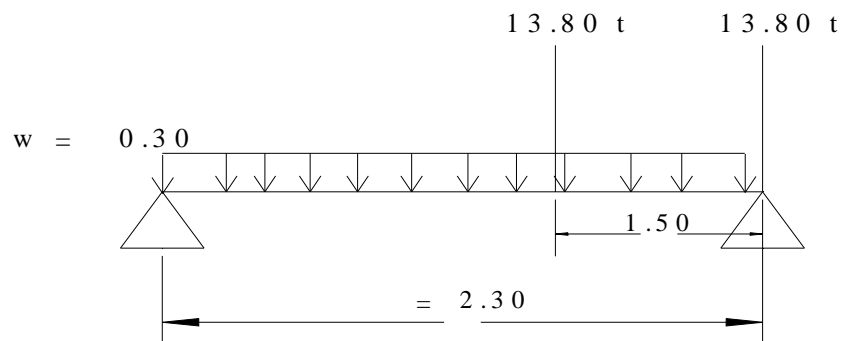
$$R = 2 * 13.8/2 + 2.30 * 0.30 /2$$

$$= 14.15 \text{ ton}$$

$$M L.L = 14.15*2.3/2 - 13.8*0.75 - 0.30*2.3*2.3/8 =$$

$$= 16.27 - 10.35 - 0.198 = 5.72 \text{ m.t}$$

Max Shear :-



M o = o

$$R * 2.3 = 13.8*2.3 + 13.8* 0.80 + 0.30*2.30*2.3/2$$

$$= (31.74 + 11.04 + 0.79) / 2.3$$

$$Q L.L = R = 18.94 \text{ ton}$$

$$\underline{M t = M D.L + M L.L = 1.57 + 5.72 = 7.29 \text{ m.t}}$$

$$\underline{Q t = Q D.L + Q L.L = 2.73 + 18.94 = 21.67 \text{ t}}$$

$$d = K1 (M/B)^{0.50} \quad -$$

$$55 = K1 (7.29*100000/30)^{0.50} \quad -$$

$$K1 = 0.35 \quad K2 = 1800$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$A_s = M / K_2 * d = 7.29 * 100000 / 1800 * 55 = 7.36 \text{ cm}^2$$

Use 6 Φ 16 as main steel

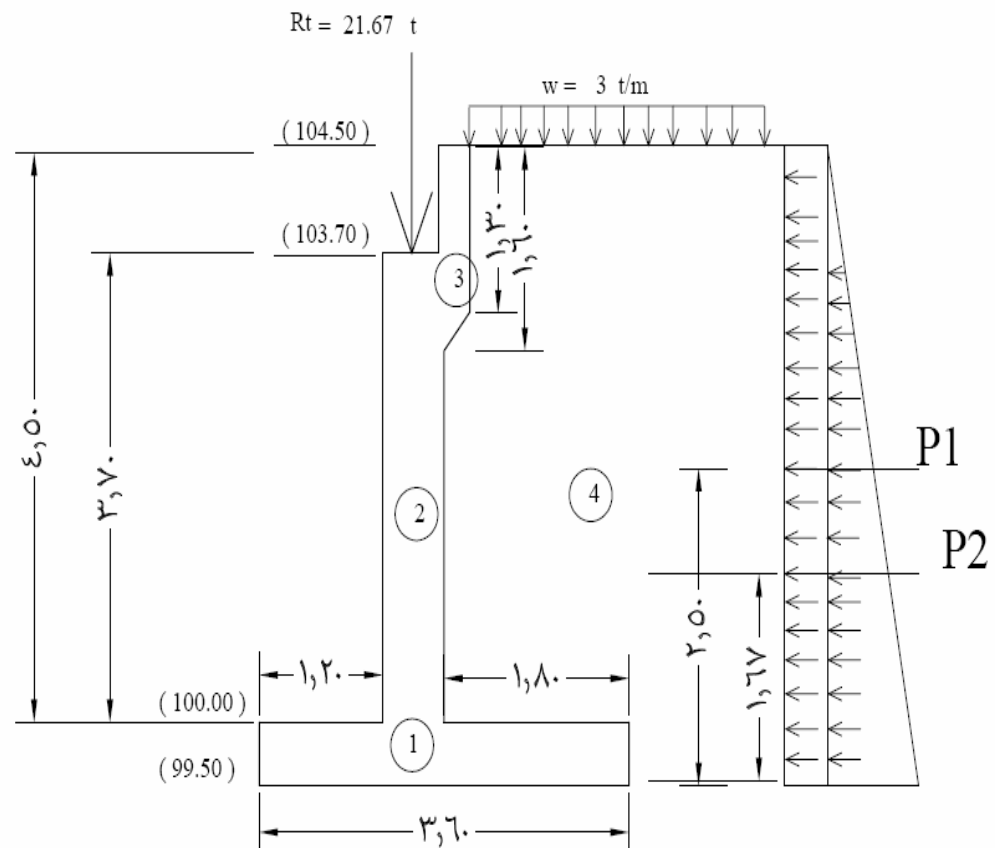
Use 5 Φ 10 as secondary st

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design OF Abutment and Wing Wall

التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة

2 - Design of Abutment



back fill behind wall sand

$$g = 1.80 \text{ t/m}^3 \quad \Phi = 30$$

$$K_a = \frac{1 - \sin \Phi}{1 + \sin \Phi} = \frac{1 - \sin 30}{1 + \sin 30} = \frac{1 - 0.5}{1 + 0.5} = \frac{1}{3}$$

$$K_p = \frac{1}{K_a} = 3$$

$$P_1 = w * K_a * h = 3 \times \frac{1}{3} \times 5 = 5 \text{ t} \quad \text{at 2.5 m from base}$$

$$P_2 = g * h * K_a * \frac{h}{2} = 1.8 \times 5 \times \frac{1}{3} \times \frac{5}{2} = 10.8 \text{ t} \quad \text{at 1.67 m}$$

from base

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

The weight of wall, base, earth and moments about the toe

are given in the following table

	Design ation	Weight (tons)		arm	moment
الحمل من الكمرات على الكتف	R		21.67	1.5	32.505
حمل الردم و الحمل الحى	W4	$1.8 \times 1.8 \times 4.5 + 3 \times 1.8$	19.98	2.70	53.946
حمل الجزء الخرساني وخصم وزن التربة	W3	(gr.c - gsoil) $*0.3 \times 1.45 = (2.5 - 1.8) \times 0.3 \times 1.45$	0.305	1.95	0.595
	W2	$2.5 \times 0.6 \times 3.70$	5.55	1.5	8.325
	W1	$2.5 \times 3.6 \times 0.50$	4.50	1.80	8.1
		ΣV	52.01		103.47

Σ moment @ the toe

1- counter clockwise direction :-

$$= P1 \times h/2 + P2 \times h/3$$

$$= 5 \times 2.5 + 10.8 \times 1.67 = 30.536 \text{ m.t}$$

2 - clockwise direction :-

As shown in the above table :

$$= 103.47 \text{ m.t}$$

$$\Sigma m = 103.47 - 30.536 = 72.934 \text{ m.t}$$

التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة

Check overturning : -

$$= 103.47/30.536 = 3.39 > 1.5 \text{ o.k.}$$

Check Sliding : -

$$= \sum V \tan 30 / \sum h = 52.01 \tan 30 / 15.8 = 30.02/15.8$$

$$= 1.90 > 1.50 \text{ o.k}$$

Overstressing and Tilting :.

$$X = \sum m / \sum V = 72.934/52.01 = 1.402 \text{ m}$$

$$e = 3.6/2 - 1.402 = 0.398 < b/6 = 0.6$$

.". no separation at heel

Bearing Capacity :-

$$q_u = D * g_1 * K_D * N_q + k * g * N_g * g_2 * B/2 + K_c * N_c * C$$

D= Foundation depth

- g_1 = density of soil under foundation

KD KC K g Equal 1 for strap footing and wall

$$C = 0 \text{ for } \Phi = 30 \quad N_q = 18.4 \quad N_g = 18$$

$$q_u = 0.5 * 1.8 * 18.4 * 1 + 1.8 * 1.402 * 18 * 1 + 0$$

$$16.56 + 45.43 = 51.99 \text{ t/m}^2$$

$$q_{\text{toe}} = 23.07 = 0.5 * 1.80 + 1/f_s * (51.99 - 0.5 * 1.8)$$

$$F_s = 2.3 > 2 \text{ o.k}$$

$$X = 1.402 \quad e = 3.6/2 - 1.402 = 0.398 < b/6 = 0.6$$

O.K. in middle third

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Uplift pressure on base

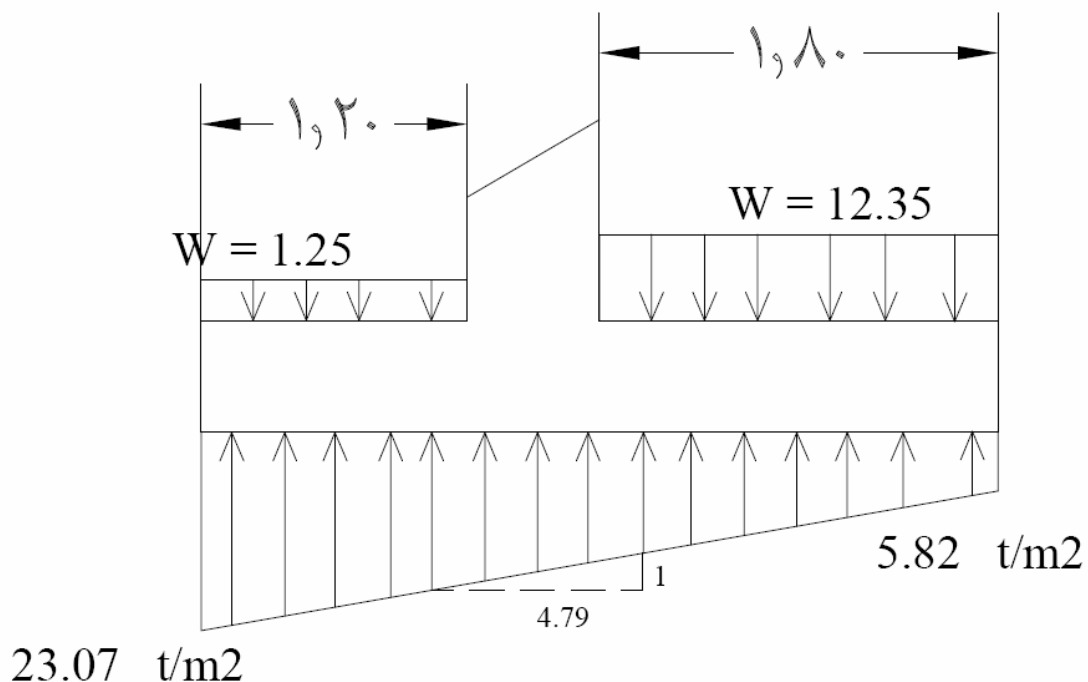
$$\begin{aligned}
 * q_{toe} &= \sum V / BL \quad (1 + 6 e / L) \\
 &= 52.01 / 1 \times 3.6 \quad (1 + 6 * 0.398 / 4) = 23.07 \text{ t / m}^2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 * q_{heel} &= \sum V / BL \quad (1 - 6 e / L) \\
 &= 52.01 / 1 \times 3.6 \quad (1 - 6 * 0.398 / 4) = 5.82 \text{ t / m}^2
 \end{aligned}$$

Vertical load on base

$$w \text{ on toe} = 0.5 * 2.5 = 1.25 \text{ t / m}^2$$

$$w \text{ on heel} = 0.5 * 2.5 + 3 + 1.8 * 4.5 = 12.35$$



Equations of shear and moment at distance x from the toe

$$q = 23.07 - 1.25 - 4.79 x = 21.82 - 4.79 x \text{ t/m}^2$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

integrating we obtain the shearing force as

$$Q = 21.82 x - 2.395 x^2$$

integrating Q we obtain the moment as

$$m = 10.91 x^2 - 0.798 x^3$$

at distance $x = 1.2$ at face of wall

$$Q = 21.82 * 1.2 - 2.395 * 1.2 * 1.2 = \underline{22.735}$$

$$M = 10.91 * 1.2 * 1.2 - 0.798 * 1.2 * 1.2 * 1.2 = \underline{14.33 \text{ m.t}}$$

Equations of shear and moment at distance x from the heel

$$q = 12.35 - 5.82 - 4.79 x = 6.53 - 4.79 x \quad \text{t/m}^2$$

integrating we obtain the shearing force as

$$Q = 6.53 x - 2.395 x^2$$

integrating Q we obtain the moment as

$$m = 3.265 x^2 - 0.798 x^3$$

at distance $x = 1.8$ at back face of wall

$$Q = 6.53 * 1.8 - 2.395 * 1.8 * 1.8 = \underline{3.994}$$

$$M = 3.265 * 1.8 * 1.8 - 2.395 * 1.8 * 1.8 * 1.8 = \underline{- 3.389}$$

Concrete sections :-

Stem

$$m = p_1 * h/2 + p_2 * h/3$$

$$= 5 * 2.5 + 10.8 * 1.67 = 30.536 \text{ m.t}$$

$$- d = 55 = k_1 * (30.536 * 100000 / 100)^{1/2}$$

$$K_1 = 55 / 174.75 = 0.315$$

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

for R.C grad 200

$$F_c = 80 \text{ kg/cm}^2$$

st 2000

$$k_2 = 1775$$

$$A_s = 30.536 * 100000 / 1775 * 58 = 29.66 \text{ cm}^2$$

Use 10 Φ 19 / m (Φ 19mm @ 100 mm)

Heel :-

$$M = 3.4 \text{ m.t}$$

$$D = 45 = k_1 * (3.4 * 100000 / 100)^{1/2} \quad k_1 = 0.77$$

$$K_2 = 1750$$

$$A_s = 3.4 * 100000 / 1750 * 45 = 4.31 \text{ cm}^2$$

Use 5 Φ 16 / m (Φ 16mm @ 200 mm)

Toe :-

$$M = 14.33 \text{ m.t}$$

$$D = 45 = k_1 * (14.33 * 100000 / 100)^{1/2} \quad k_1 = 0.37$$

$$K_2 = 1750$$

$$A_s = 14.33 * 100000 / 1750 * 45 = 18.19 \text{ cm}^2$$

Use 7 Φ 19 / m (Φ 19 mm @ 140 mm)

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design OF PIER

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

3 - Design of PIER

$$T_p = (1/4 - 1/3) S = (1/4 - 1/3) * 2.2 = 55 \text{ cm} - 73 \text{ cm}$$

Take pier = 65 cm thick

The length of pier :-

- Road width + sidewalk = $12 + 2*1 = 14 \text{ m}$
- space of lifting = 1.50 m
- space between sidewalk & emergency groove D.S = 1.5
- main and emergency groove = $0.2*3 = 0.60 \text{ m}$

Space between main and emergency groove U.S = 1.30

Nose of the pier U.S = 1.25

Nose of the pier D.S = 2.55

Total length of the pier = 22.65

**

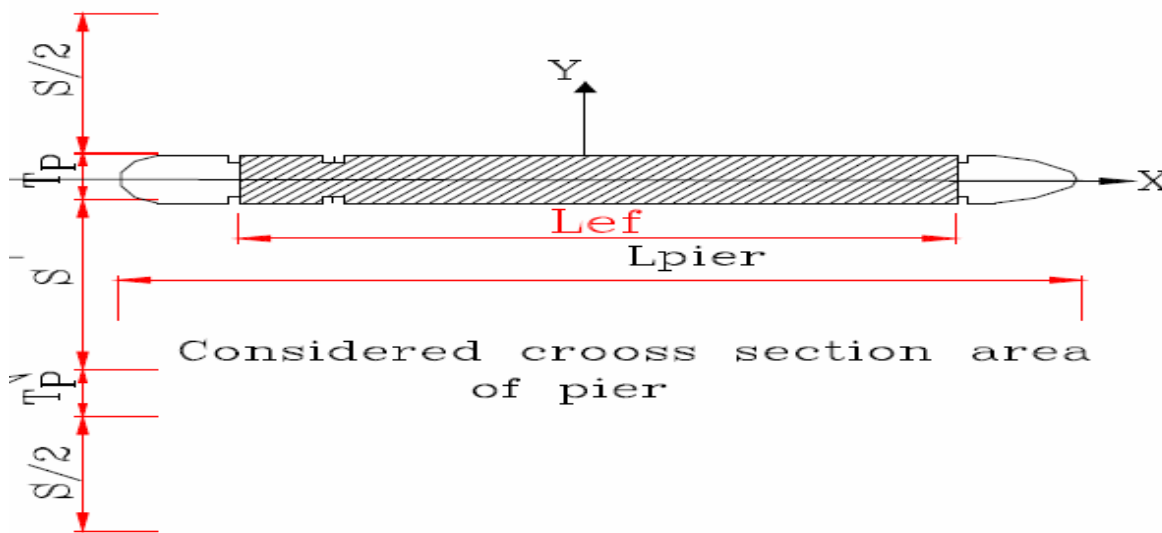
L ef of the pier means the effective length of the pier

Include distance from emergency groove U.S

to emergency groove D.S

$$L_{ef} = 22.65 - 1.2 - 2.55 = 18.9 \text{ m}$$

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	



Stability of the pier

Forces acting on the pier are :-

1- Vertical load from bridge main girder

$$R D.L = (Slab + cover) w.t + beam w.t$$

$$= 0.96 * 14 * (2.20 + 0.65) + 7 * 0.5 * 0.35 * (2.2 + 0.65)$$

$$R D.L = 38.304 + 3.491 = 41.795 \text{ ton}$$

$$\text{Own weight of the pier } W_p = 19 * 0.65 * 3.70 * 2.5 = 114.238$$

$$\text{Weight of lifting apparatuses} = 5 \text{ ton}$$

$$R D.L \text{ total} = 41.795 + 5 = 46.795 \text{ ton}$$

$$\underline{R D.L = 46.795 \text{ ton}}$$

$$R L.L = W L.L * 14 * (2.20 + 0.65) = 3 * 14 * 2.85 = 119.7 \text{ ton}$$

$$\underline{R L.L = 119.7 \text{ ton}}$$

$$R t = R D.L + R L.L = 46.795 + 119.7 = 166.495 \text{ ton}$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Water Pressure :-

$$\text{High water level difference} = 103.50 - 100.00 = 3.50 \text{ m}$$

$$\text{Low water level difference} = 103.00 - 100.00 = 3.00 \text{ m}$$

$$- d u = 3.50 \text{ m} \quad d d = 3.00 \text{ m}$$

$$Eu = 0.50 * g * (d u)^2 = 0.5 * 1 * 3.5 * 3.5 = 6.125 \text{ t /m}$$

$$\underline{Eu = 6.125 \text{ t /m}^2}$$

Wher Eu pressure due to U.S water depth

$$Ed = 0.50 * g * (d d)^2 = 0.5 * 1 * 3.0 * 3.0 = 4.50 \text{ t /m}$$

$$\underline{Ed = 4.50 \text{ t /m}^2}$$

Wher Ed pressure due to D.S water depth

Properties of Section

$$A = T_p * L_{ef} = 0.65 * 19 = 12.35 \text{ m}^2$$

$$I_x = L_{ef} * T_p^3 / 12 = 19 * 0.65 * 0.65 * 0.65 / 12 = 0.435 \text{ m}^4$$

$$I_y = T_p * L_{ef}^3 / 12 = 0.65 * 19 * 19 * 19 / 12 = 371.53 \text{ m}^4$$

$$X = L_{ef} / 2 = 19 / 2 = 9.5 \text{ m}$$

$$Y = T_p / 2 = 0.65 / 2 = 0.325 \text{ m}$$

التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو

Stresses and forces :-

1 - Case of maximum Moment about central axis (X) - M_x :-

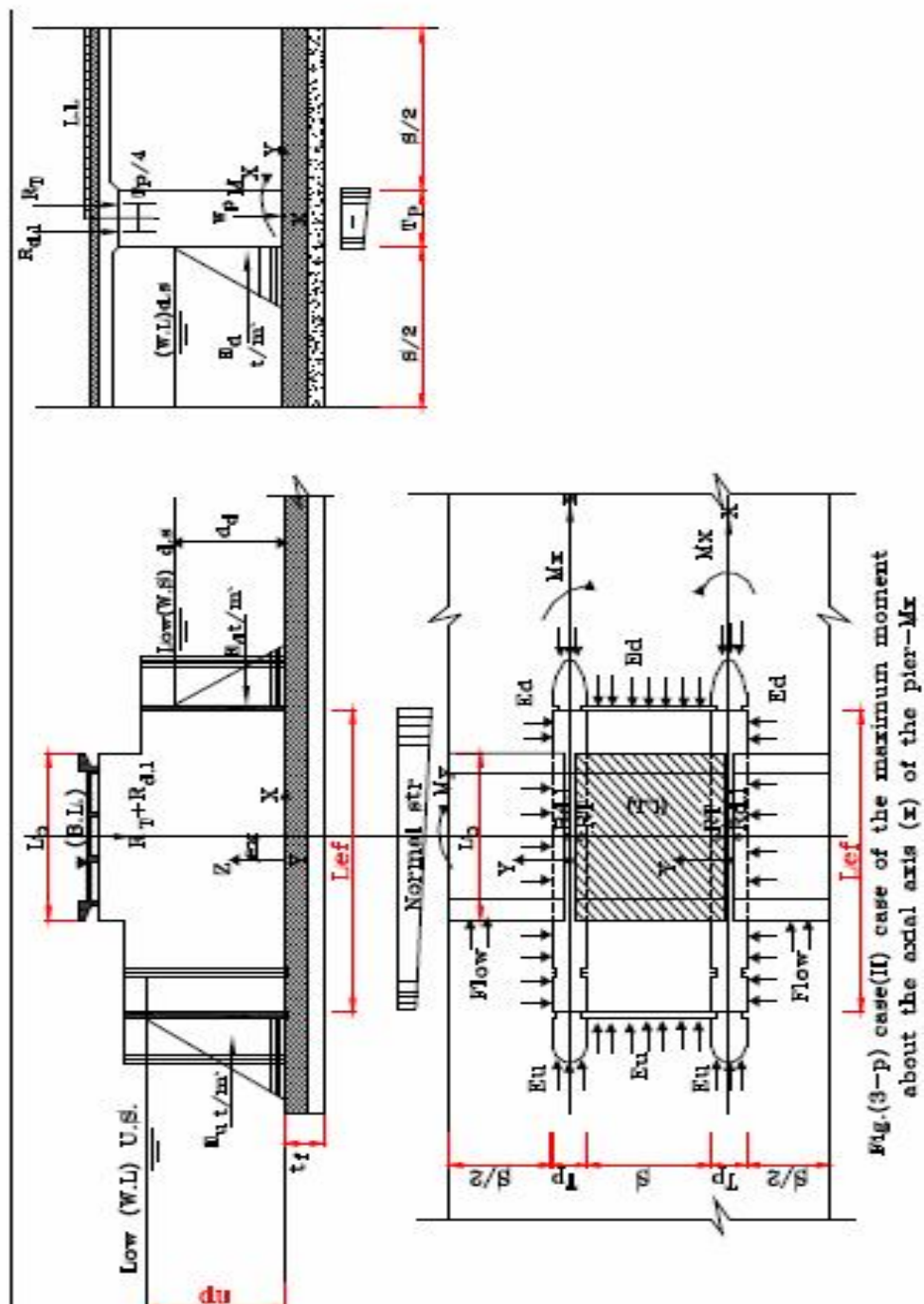


Fig.(3-p) case(II) case of the maximum moment about the axial axis (x) of the pier-M_x

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

N normal force acting on pier

$$N = R \text{ D.L total } + R \text{ L.L } + W_p = 46.795 + 119.70 + 114.238$$

$$N = 280.733 \text{ ton}$$

M_x = the max moment about the axial axis (x) of the pier

$$M_x = R \text{ L.L } * T_p/4 + E_d * L_{ef} * d_d / 3$$

$$= 119.70 * 0.65/4 + 4.5 * 19 * 3/3 = 104.95 \text{ m.t}$$

M_y = the max moment about the axial axis (y) of the pier (case of
during repair)

$$- \quad e_x = L_{ef} / 2 - (14/2 + 1.5) = 19/2 - 8.5 = 1 \text{ m}$$

$$\begin{aligned} M_y &= E_u * (s/2 + T_p) * d_u / 3 - E_d * (S/2 + T_p) * d_d / 3 + R_t * e_x = \\ &= 6.125 * (2.2/2 + 0.65) * 3.5/3 - 4.5 * (2.2/2 + 0.65) * 3/3 \\ &\quad + 166.495 * 1 \end{aligned}$$

$$M_y = 12.505 - 7.875 + 166.495 = \underline{\underline{171.125 \text{ m.t}}}$$

Stress under pier

$$F = - N/A - M_x/I_x * y - M_y/I_y * x$$

$$F = - N/A + M_x/I_x * y + M_y/I_y * x$$

$$\begin{aligned} F_{\max} &= - 280.733/19*0.65 - 104.95*0.325/0.435 - \\ &\quad 171.125*9.5/371.53 \end{aligned}$$

$$F_{\max} = - 22.731 - 78.411 - 4.376 = - 105.518 \text{ t/m}^2 < 500 \text{ t/m}^2$$

$$F_{\min} = - 22.731 + 78.411 + 4.376 = 60.056 \text{ t/m}^2 < 170 \text{ t/m}^2$$

Compression stress for R.C < 500 T/m²

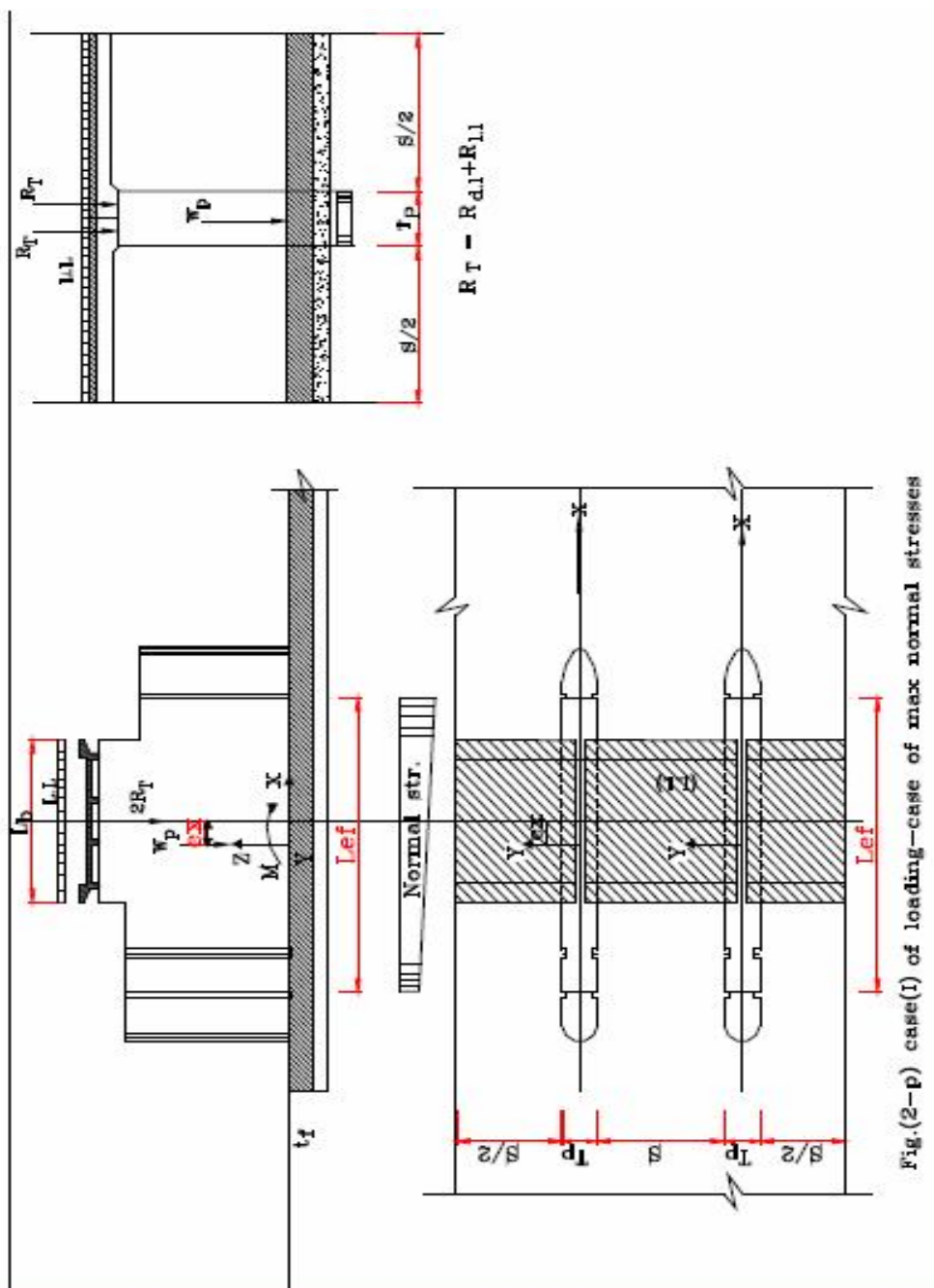
Tension stress for R.C < 170 T/m²

التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة

2 - Case of maximum Vertical stresses

(maximum Normal Load)

(the adjacent span of bridge are loaded with dead load (D.L)
and live load (L.L) AS SHOWN IN THE FIG BELOW



التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$- e_x = L_{ef}/2 - (L_{bridge} /2 + 1.50) = 19/2 - 14/2 - 1.50 = 1 \text{ m}$$

$$M_y = 2 * R_t * e_x$$

$$R_t = 166.496 \text{ ton}$$

$$M_y = 2 * 166.496 * 1 = 332.992 \text{ m.t}$$

Stresses :-

$$\sigma_1 = - N / A - M_y / I_y * x$$

$$\sigma_2 = - N / A + M_y / I_y * x$$

$$\sigma_1 = - 22.731 - 332.992 * 9.5 / 371.53 = - 22.731 - 8.515$$

$$\underline{\sigma_1 \text{ max} = - 31.246} \text{ comp} < 500 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = - 22.731 + 332.992 * 9.5 / 371.53 = - 22.731 + 8.515$$

$$\underline{\sigma_2 \text{ min} = - 14.216 \text{ t/m}^2} \text{ comp} < 500 \text{ t/m}^2$$

3 - case of maximum moment about the transverse direction - M_y

$$R D . L = w d . l (L_b * (S + T_p))$$

$$R D . L = 46.795 \text{ T}$$

$$R L . L = W L . L (L_b / 2 * (S / 2 + T_p))$$

$$= 3 * (14 / 2 * (2.2 / 2 + 0.65)) = 36.75 \text{ t}$$

$$R L . L = 36.75 \text{ t}$$

$$\text{Own weight of the pier } W_p = 114.238 \text{ t}$$

$$\text{Total Normal forces} = 46.795 + 36.75 + 114.238 = 197.783 \text{ t}$$

Moment due to loads :-

$$M_y = R D . L * e_x + R L . L * (e_x + L_b / 2)$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$+ (0.50 * g * du * du * du / 3) (S + T_p)$$

$$M_y = 46.795 * 1 + 36.75 * (1 + 7)$$

$$+ 0.50 * 1 * 3.5 * 3.5 * 3.5 * (2.2 + 0.65) / 3$$

$$M_y = 361.16 \text{ m.t}$$

$$\sigma_1 = - N / A - M_y / I_y * x$$

$$\sigma_2 = - N / A + M_y / I_y * x$$

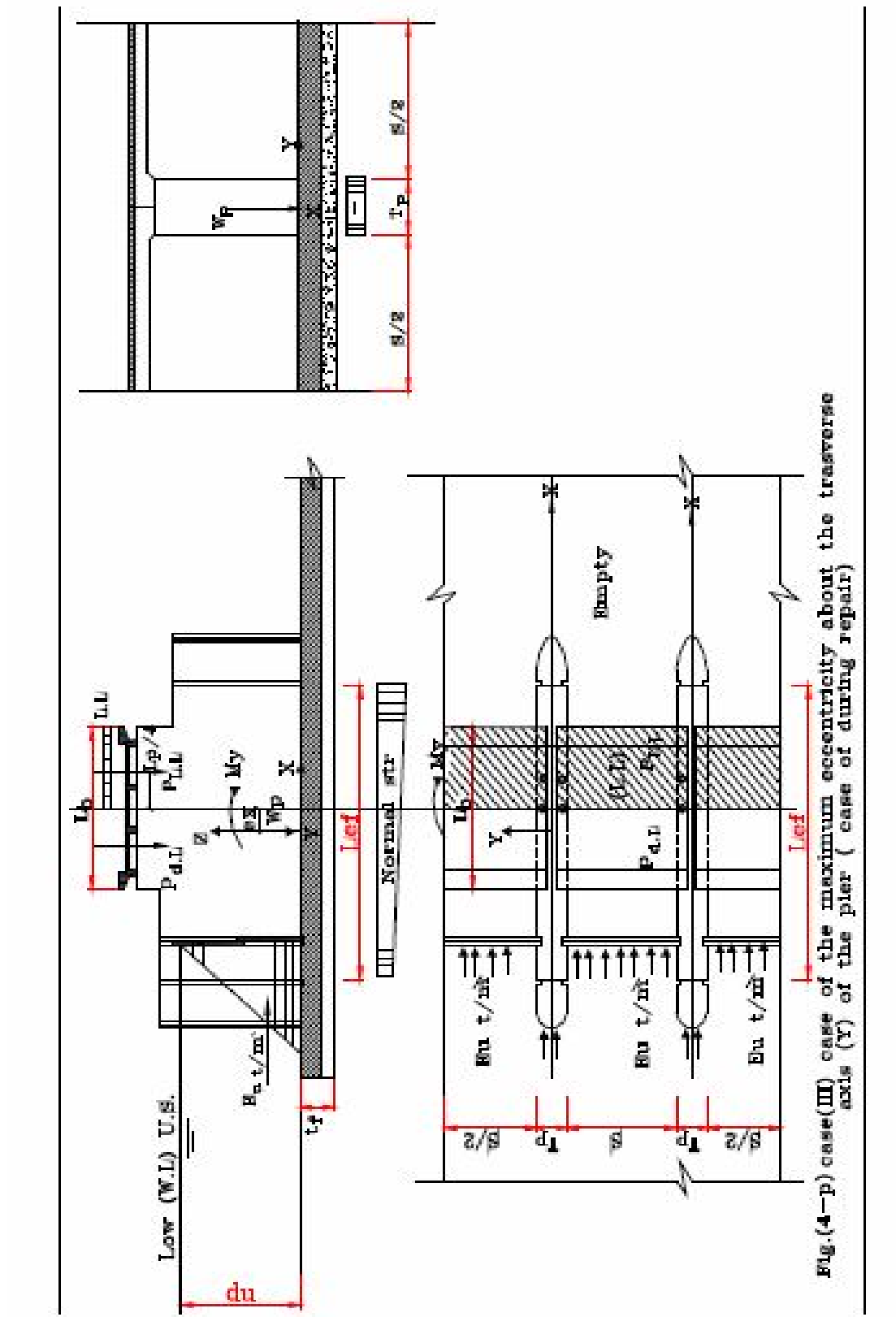
$$\sigma_1 = - 197.783 / 19 * 0.65 - 361.16 * 9.5 / 371.53 = - 16.015 - 9.23$$

$$\underline{\sigma_1 \text{ max} = - 25.245 \text{ comp}} < 500 \text{ t/m}^2$$

$$\sigma_2 = - 16.015 + 9.23$$

$$\underline{\sigma_2 \text{ min} = - 6.785 / \text{m}^2 \text{ comp}} < 500 \text{ t/m}^2$$

التصميم الانشائي للقنطرة	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة



التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :- إبريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Concrete section

$$N = 280.733 \text{ ton}$$

Max value of Moment about x axis / m

$$M_x = 104.95 \text{ m.t for each meter } M_x = 104.95/19 = 5.523 \text{ m.t}$$

$$K_1 = 0.34 \quad k_2 = 1750$$

$$- d = k_1 (M / 100)^{0.5}$$

$$- d = K_1 (5.523 * 100000 / 0.65)^{0.5} = 25.3 \text{ cm} < 0.60 \text{ o.k}$$

$$A_s = M / k_2 * d = 5.523 * 100000 / 1750 * 60 = 5.26 \text{ cm}^2$$

$$A_{s \text{ min}} = 8/1000 * AC = 0.008 * 65 * 1900 = 988 \text{ cm}^2$$

$$\text{For each meter / each side } A_s = 988/2 * 19 = 26 \text{ cm}^2$$

Use Use 9 Φ 19 / m in each face

In vertical direction

$$A_{s \text{ min}} = 8/1000 * AC = 0.008 * 65 * 370 = 192.4 \text{ cm}^2$$

$$\text{For each meter / each side } A_s = 192.4/2 * 3.7 = 26 \text{ cm}^2$$

Use Use 9 Φ 19 / m in each face

التصميم الإنشائي للقنطرة		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :- أبريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design of the floor

1- design the floor in transversal direction :-

$$T_f = 0.80 * (d_{max})^{0.5}$$

$$- d_{max} = \max \text{ of } U.S .H.W. L - D.S .H.W. L = 103.5 - 103.00 = 0.5 \text{ m}$$

$$U.S .L.W. L - D.S .L.W. L = 103.20 - 102.00 = 1.20 \text{ m}$$

$$L.W. L - \text{Ground. L} = 102.00 - 100.00 = 2.00 \text{ m}$$

$$T_f = 0.80 * (2)^{0.50}$$

$$T_f = 1.13 \text{ m}$$

$$\text{Take } T_f = 1.20 \text{ m}$$

$$T_f = T_{R.C} + T_{P.C} \quad \text{TAKE } P.C = 0.60 \text{ cm}$$

$$T_{R.C} = 0.60 \text{ cm}$$

Forces :-

Load from bridge $R_{D.L} + R_{L.L}$

Own weight of the pier and abutments

Own weight of the floor

$$R_{D.L} \text{ from bridge} = 46.795/19 * 2.85 = 0.864 \text{ t/m}^2$$

$$R_{L.L} = 3 * 2.85 = 8.55 \text{ t/ m}^2$$

$$\text{Own weight of Pier} = 2.5 * 0.65 * 3.70 = 6.013 \text{ t/ m}$$

$$\begin{aligned} \text{Own weight of the floor} &= 2.5 * 0.60 * 2.85 + 2.2 * 0.6 * 2.85 \\ &= 8.037 \text{ t/ m} \end{aligned}$$

Stress on soil :-

$$R_{D.L} + R_{L.L} + \text{Own weight of Pier} + \text{Own weight of the floor}$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$N = 0.864 + 8.55 + 6.013 + 8.037 = 23.464 \text{ t/m}$$

$$F = 23.464 / 2.85 * 1 = 8.23 \text{ t/m}^2 = 0.823 \text{ kg/cm}^2 < 1.5 \text{ kg/cm}^2 \text{ o.k.}$$

Tensile stress in the floor

$$W = 46.795/19*2.85 + 3*2.85/2.85 = 3.86 \text{ t/m}^2$$

$$M = W * L^2/8$$

$$L = 1.05 * S = 1.05 * 2.2 = 2.30 \text{ M}$$

$$M = 3.86 * 2.3 * 2.3 / 8 = 2.55 \text{ m.t}$$

$$F_t = 6 * M / t^2 = 6 * 2.55 / 1.2*1.2 = 10.625 \text{ t / m}^2 \lll 170 \text{ t/m}^2 \text{ o.k.}$$

soil gravel and sand

$$CB = 9$$

$$H_{\max} = 3.5 \text{ m}$$

BLIGH Equ.

$$L_B = CB * H_{\max} = 9 * 3.5 = 31.5 \text{ m}$$

مجموع الاطوال الافقية

$$L_H = 19 + 5 + 5 + 1 = 30 \text{ M}$$

$$L_v = 1.2$$

$$L_B = 30 + 2 * 1.2 = 32.4 \text{ m} > 31.5 \text{ o.k}$$

التصميم الانشائي للقنطرة		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Structural Design (bridge- pier – abutment)		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :- ابريل ٢٠١٢	تصميم : مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

C _L	C _B	نوع التربة
٨,٥	١٨	Very fine sand or silt رمل ناعم جدا أو سلت
٧	١٥	Fine sand رمل ناعم
٦	-	Medium sand رمل متوسط
٥	١٢	Coarse sand رمل خشن
٤	-	Fine gravel زلط ناعم
٣,٥	-	Medium gravel زلط متوسط
-	٩	Gravel and sand زلط ورمل
٣	-	Coarse gravel with cobbles زلط خشن مع ركام
٢,٥	-	Boulders with cobbles & gravel رجام مع ركام وزلط
-	٦ - ٤	Boulders, gravel and sand رجام وزلط ورمل
٣	-	Soft clay طين ناعم
١,٥٨	-	Medium clay طين متوسط
١,٥٨	-	Hard clay طين صلب
١,٦	-	Very hard clay or hardpan طين شديد الصلابة

Concrete Design :-

$$M = 2.55 \text{ m.t}$$

$$- d = k * (M / b) 0.50 = 0.34 * (2.55 * 100000 / 1000) 0.50 = 15.2 \text{ cm}$$

$$A_s = M / K^2 * d = 2.55 * 100000 / 1750 * 55 = 2.66 \text{ cm}$$

$$A_{S \text{ min}} = 8 / 1000 * A_C = 0.008 * 60 * 100 = 48 \text{ cm}^2$$

$$\text{For each top/ bottom / m } A_{S \text{ min}} = 48 / 2 = 24 \text{ cm}^2$$

Use Use 9 Φ 19 / m in in top in each direction

Use Use 9 Φ 19 / m in in bottom in each direction

تصميم البوابات والنش		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design Of The Controller Steel Gates

تصميم البوابات والنوش		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Design Of The Controller Steel Gates

Steps of design :-

- 1- determine the type of used gate
- 2 - determine the sections of the steel beams of the gate
- 3- divid the pressure on the beams and fix the location of each beam
- 4 - determine the lifting force of the steel gate

1- determine the type of used gate

- the max depth of the water $d = 3.50 \text{ m}$

Span of vents $= 2.20 \text{ m}$

$H_g = d + 0.25 = 3.5 + 0.25 = 3.75 \text{ m}$

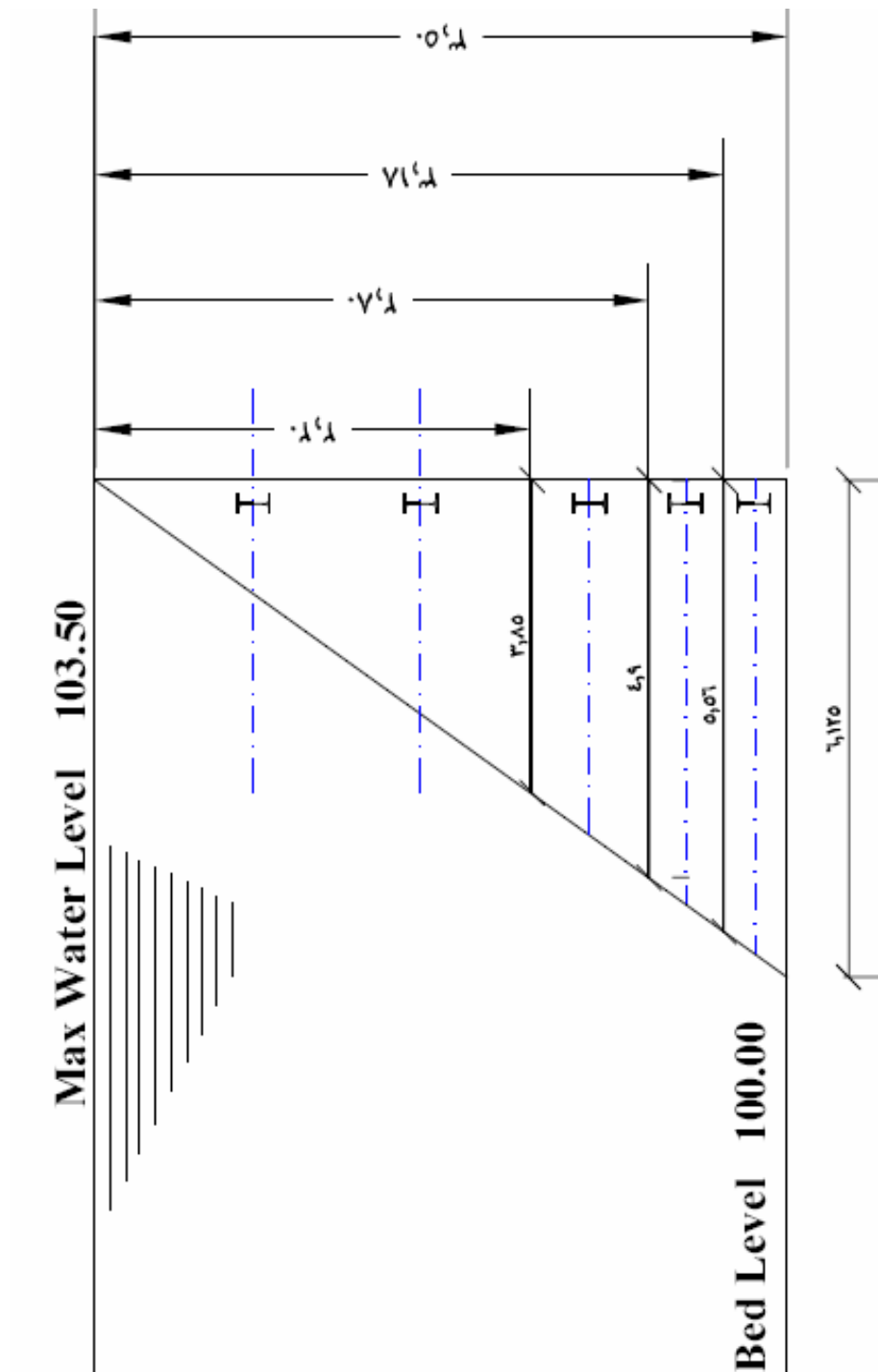
$L_g = s + 0.20 = 2.2 + 0.20 = 2.40 \text{ m}$

$A_{gate} = L_g * H_g = 2.40 * 3.75 = 9 < 12 \text{ m}^2$

USE SINGLE GATE

تصميم البوابات والنوش		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

2- Determine the sections of the steel beams of the gate



Distribution of Water Pressure on I Beam

تصميم البوابات والنوش		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

Choise of steel section

- h = 3.5 m use 4 I Beam

$$W = \gamma h^2 / 2 * h/2$$

$$= 1 * (3.5 * 3.5 / 2) * (3.5/2) = 10.718 \text{ t /m}$$

$$\text{Load for each beam} = 10.718/4 = 2.68 \text{ t /m}$$

See the position of each in the drawing above and below

$$M = w * S^2 / 8$$

$$= 2.68 * (2.4)^2 / 8 = 1.93 \text{ m.t}$$

Choise of steel section

$$Z = m/ ft = 1.93 * 100 / 1.2 = 161 \text{ cm}^3$$

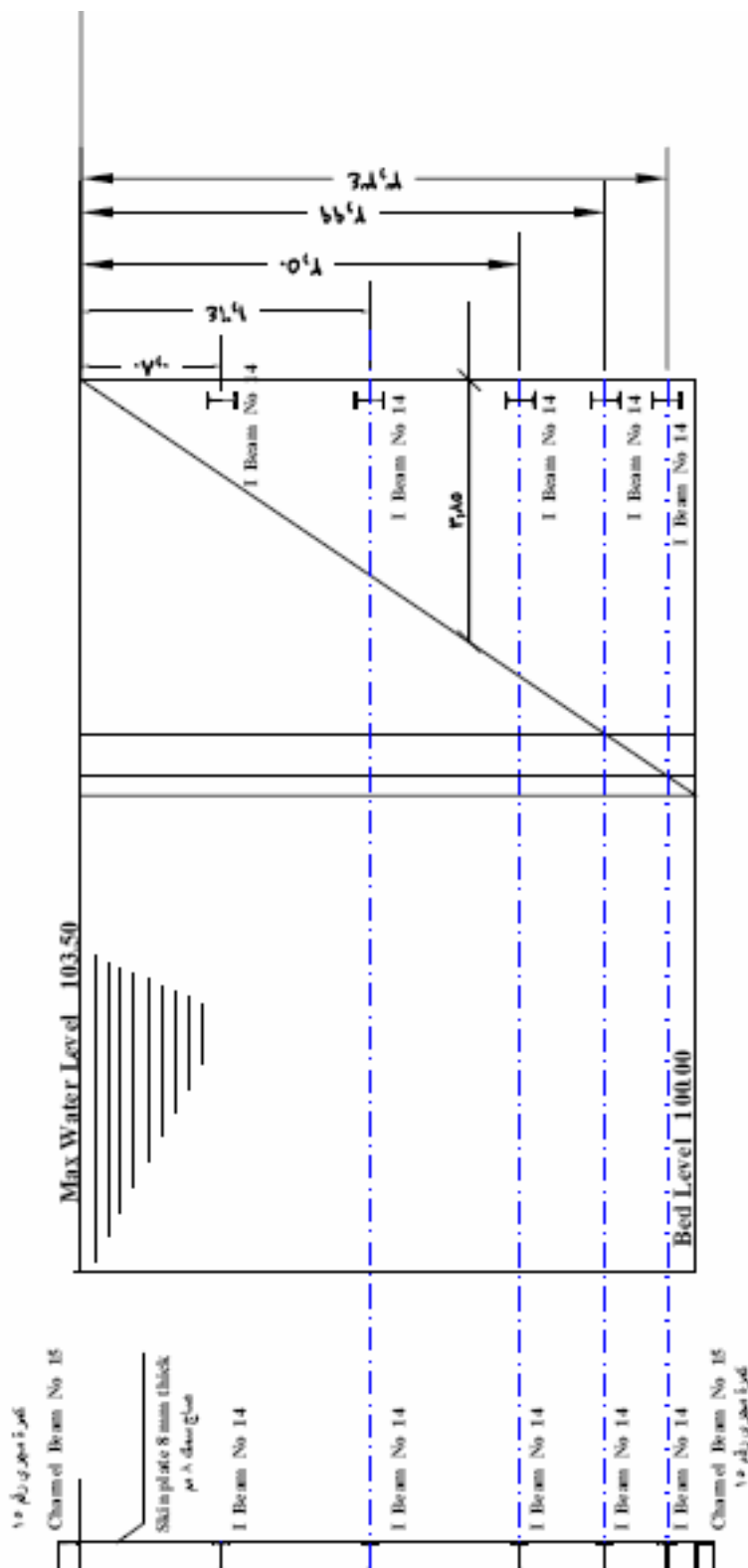
Use 4 I beam no 14

And upper & lower channel beam no 15

3- divid the pressure on the beams and fix the location of
each beam

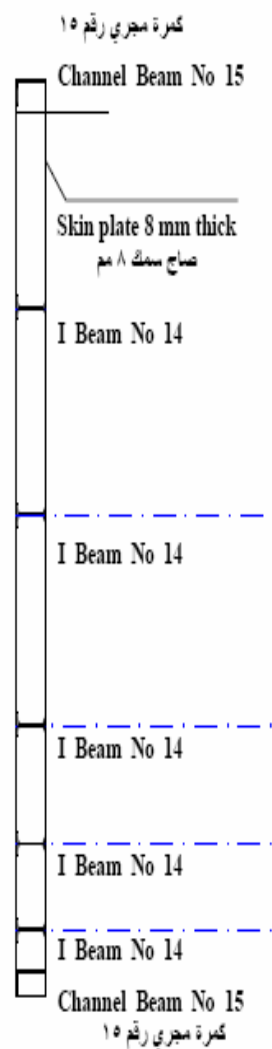
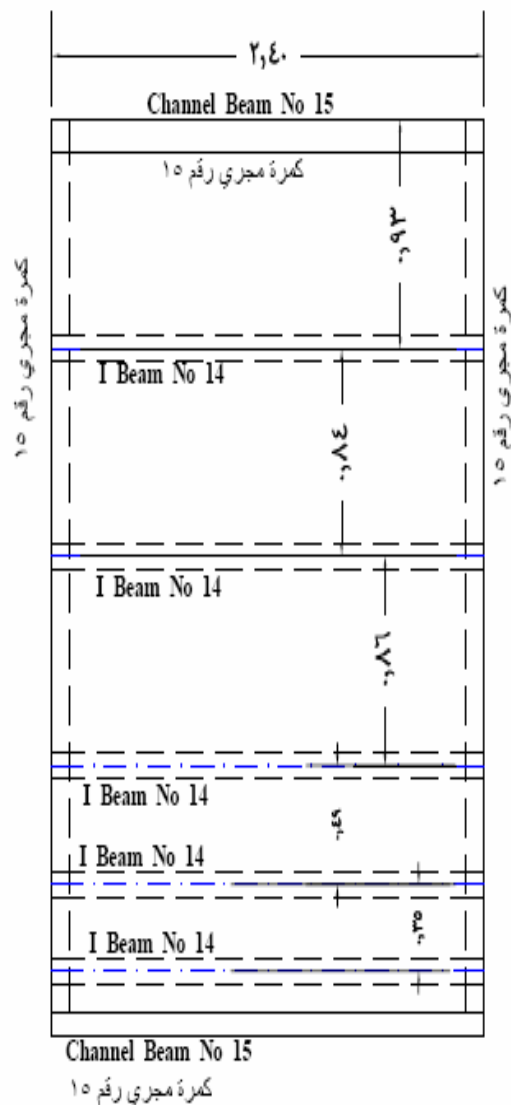
See scketch below

<p>تصميم البوابات والونش</p>		<p>الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا</p>
<p>Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates</p>		<p><u>اسم المشروع :-</u></p> <p>قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)</p>
<p>التاريخ :-</p>	<p>تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد</p>	<p>هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو</p>
<p>يعتمد المدير العام :-</p>	<p>مراجعة</p>	



The Distance Between I Beam Center and max water level

تصميم البوابات والنوش	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :-	مراجعة
يعتمد المدير العام :-	



The Details of The Gate

تصميم البوابات والنش		الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

4 - determine the lifting force of the steel gate

$$T = G + (\mu_1 + \mu_2 * r) * F / R$$

Where :-

T = the lifting force

G own weight of the gate

$$\mu_1 = 0.15 \text{ cm}$$

$$\mu_2 = 0.20$$

- r = 2.50 cm inner diameter of roller

- R = 12.50 cm Outer diameter of roller

F = total water pressure on the gate

Calculate G own weight of the gate

1 - I Beam no 14

$$\text{no } n = 5 \quad \text{weight } w = 12.9 \text{ kg/ m}$$

$$W = n * w * s = 5 * 12.9 * 2.4 = 154.8 \text{ kg}$$

2 - channel Beam no 15

$$\text{no } n = 2 \text{ vertical} \quad n = 2 \text{ horiz}$$

$$\text{weight } w = 17.9 \text{ kg/ m}$$

$$W_{\text{vert}} = n * w * s = 2 * 17.9 * 3.75 = 134.25 \text{ kg}$$

$$W_{\text{horz}} = n * w * s = 2 * 17.9 * 2.4 = 85.92 \text{ kg}$$

3 - Skin plat 8 mm thick

$$= 2 * w * h_g * l_g = 2 * 62.8 * 3.75 * 2.4 = 1130$$

تصميم البوابات والنش		الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Design Of The Controller Steel Gates		اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية) هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد	
يعتمد المدير العام :-	مراجعة	

$$W \text{ roller and other fitting} = 96 \text{ kg}$$

$$W \text{ gate} = 1130 + 85.92 + 134.25 + 154.8 + 96 = 1600 \text{ kg}$$

F = total water pressure on the gate

$$F = \gamma_w * 0.75 * d * h_g * L_g$$

$$= 1 * 0.75 * 3.5 * 2.4 * 3.75 = 23.625 \text{ ton}$$

the lifting force of the steel gate

$$T = G + (\mu_1 + \mu_2 * r) * F / R$$

$$T = 1.6 + (0.15 + 0.2 * 2.5) * (23.625 / 12.5) = 2.829 \text{ ton for each gate}$$

التاثير والتوصيات	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Results and Recommendation	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو

General Notes

- 1 - All concrete dimentions must be checked with hydraulic design
and read with other structural & mechanical drawings
- 2-The dimensions are stated in meters unless other wise indicated

3- Concrete

- a - Use minimum cement content of 250 Kg/m³ for plain concrete
and minimum cement content of 350 Kg/m³ for the reinforced
concrete .
- b - sea water portland cement must be used for the plain and
reinforced concrete .
- c - A concrete clear cover 4 cm must be used for the slab, beam
Where as a concrete clear cover of 7 cm must be used for all of
the foundations , wall and pier sections ..
- d - The maximum water / cement ratio of 0.45 must be used .
- e - Fly ash material shall be added to control the heat gain in mass
pours to improve the durability.
- f - Storage of the cement and aggregates must be conformed with
the tender specifications .
- g - The characteristics strength after 28 days should < 200
Kg/cm² for the plain concrete
and 300 Kg/cm² for the reinforced concrete .

التأثير والتوصيات	الإدارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الأفقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Results and Recommendation	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة هندسة الموارد المائية والري بكوم أمبو

h - The temperature of the concrete at the time of placing in works must be measured and should not exceeds 28 C for massive structures and 30 C for the others .

Foundations :.

- a - It consists of 0.60 m thickness R.F. concrete placed over . 0.60 m thickness plain concrete
- b - The regulator foundation must be rested on a well compacted replacement soil 1.00 meter thickness .of 1 Gravel , 1 Sand mixture
- c - The replacement soil will be executed, wider than the plain concrete footing dimensions 1.00 meter from both sides
- d - The net allowable bearing capacity at the foundation level .should not exceed 1.50 Kg/cm²
- e - All used materials, for filling, shall be clean, free from clay lumps and organic matters
The percentage of fines must be less than 10.0% at 1.50 meters .beyond the foundation footprint
- f - Place the fill material in 0.25 meters lifts and compact earth lift to average relative density of 85% .with no individual test less than 95% of maximum density

التتائج والتوصيات	الادارة العامة لمشروعات تطوير الري والتوسع الافقي مصر العليا بأسنا
Sheet content :- Results and Recommendation	اسم المشروع :- قنطرة حجز كيلو ١٣ على ترعة كاسل (قناطر العباسية)
التاريخ :-	تصميم :- مهندس / مصطفى صابر احمد
يعتمد المدير العام :-	مراجعة هندسة الموارد المائية والري بكوم امبو

g - Before pouring plain concrete, removal of all rocks, lumps, soft

or wet materials, vegetation and other foreign materials

h - It is recommended to coat all foundation elements and any

buried reinforced concrete structures with three layers of

oxidized bitumen

j - All the precautions and items of the Egyptian code of practice

for soil mechanics design and execution of foundations 1995 and

.the following proceedings, must be respected considered

k - Geotechnical investigations and foundation recommendations

.must be respected and considered

5 - All the construction proceeding must satisfy the Egyptian code

of practice for the reinforced concrete

. structures . And all the specifications stated in the tender

6 - Any unexpected phenomena due to construction must be

. recorded and the consultant must be informed

. 7 - At any expansion joint waterstop must be used