الآيـــــــة

قال تعالى:

" اللَّهُ نُورُ السَّمَوَاتِ وَالأَرْضِ مَثَلُ نُورِهِ كَمِشْكَاةٍ فِيهَا مِصْبَاحٌ الْمِصْبَاحُ فِي زُجَاجَةٍ الزُّجَاجَةُ كَأَنَّهَا كَوْكَبٌ دُرِّيٌّ يُوقَدُ مِنْ شَجَرَةٍ مُبَارَكَةٍ زَيْتُونِةٍ لا شَرْقِيَّةٍ وَلا غَرْبِيَّةٍ يَكَادُ زَيْتُهَا يُضِيءُ وَلَوْ لَمْ تَمْسَسْهُ نَارٌ نُورٌ عَلَى نُورٍ يَهْدِي اللَّهُ لِنُورِهِ مَنْ يَشَاءُ وَيَضْرِبُ اللَّهُ الأَمْثَالَ لِلنَّاسِ وَاللَّهُ بِكُلِّ شَيْءٍ عَلِيمٌ"

صدق الله العظيم

(النور الآية 35)

الإهـــــــــداء

إلى من أحمل إسمك بكل فخر

إلى من جرع الكأس فارغاً ليسقيني قطرة حب

إلى من كلت أنامله ليقدم لنا لحظة السعادة

إلى من حصد الاشواك عن دربي ليمهد لي طريق العلم

لقد أزهت فروعك وأثمرت دعواتك أسأل الله أن

يمد ويبارك في عمرك لتجني ثمارك **.....أبي**

إلى من أرضعتني الحب والحنان

إلى رمز الحب وبلسم الشفاء

إلى القلب الناصع البياض

إلى ينبوع الصبر والتفاؤل والأمل .....**أمي**

إلى القلوب الطاهرة والرقيقة والنفوس البريئة

إلى رياحين حياتي....**إخوتي**

إلى من جعلهم الله إخوة لي يعرفوني

إلى من إلتقيت بم ولكن فرقت بيننا دروب الحياة

إلى من أتمنى أن تبقى صورهم في عيوني .....**أصدقائي**

الشكر والعرفان

في بعض الأحيان كلمة شكراً لاتكن بقدر العرفان ولاتعني بحق الإمتنان

ولكننا لانملك سواها لأناس هم بنكهة الحلم وطعم المحبه وقفوا إلى جانبنا وكان لهم

القدح المعلى بعد الله سبحانه وتعالى في إنجاز هذا الجهد المتواضع

فماذا نقول غير الشكر لكل من وقف إلى جانبنا لمواصلة مسيرتنا التعليمية .

وفي هذه المساحة نفرد أسمى آيات الشكر والعرفان إلى كل الذين ساهموا معنا وأعطونا

نبض شرايينهم وسكبو البدر في أعيننا حتى تبين لنا النور وأخرجنا هذا المشروع ليرى

النور

ونخص بالشكر **الدكتورة / علية عثمان محمد**

التي أشرفت على هذا المشروع وذلك لننال من الصعاب

وكانت خير مرشدة لنا.

التجريد

تم من خلال هذه الدراسة التعرف علي الأنفاق بجميع جوانبها وعمل دراسة حالة لنفق من الخرسانة المسلحة مشيّد بطريقة الحفر والردم ، وتحليل الأحمال الواقعة علي هذا النوع من الأنفاق بواسطة البرنامج الحاسوبي التجاري (AXIS) وأُستخدمت النتائج في عمل التصميم الإنشائي للنفق وفقاً لمتطلبات مدونة التصميم الأمريكي(ACI-318) و(AASHTO-2012).

Abstract

In this study we learned a lot about the tunnels in general, covering almost all aspects related to these engineering structures, and Accordingly, a reinforced concrete cut-and-cover tunnel was selected as a case study. In this study all expected loads was analyzed and calculated using commercial computer software (AXIS), the results and information obtained were used to perform the final constructional design of the tunnel, according to the American design code specifications (ACI-318) and AASHTO LRFD bridge design specifications (AASHTO-2012).

الفهـرس

الموضوع	الصفحة
الآية	I
الإهداء	II
الشكر والعرفان	III
التجريد	VI
Abstract	V
الفهرس	IV
قائمة الأشكال	VII
قائمة الجداول	X
الباب الأول : مقدمة عامة	
1.1. تمهيد	1
2.1. أهمية المشروع	1
3.1. أهداف المشروع	1
4.1. منهجية المشروع	2
5.1. الهيكل التنظيمي	2
الباب الثاني : الإطار النظري	
الفصل الأول :الأنفاق	
1.1.2. المقدمة	4
2.1.2. تعريف الأنفاق والهدف منها وفوائدها وشروط إنشائها.	8
3.1.2. اساسيات النفق	11
4.1.2. أنواع الأنفاق	12
5.1.2. عناصر مقطع النفق الرئيسية	17
6.1.2. خطوات إنشاء النفق	19
7.1.2. بطانة الأنفاق	20
8.1.2. تشييد النفق	21
9.1.2. تنفيذ الأنفاق	28
10.1.2. حفر التربة	34
11.1.2. أنفاق الطرق	37
الفصل الثاني :انفاق الحفر والردم	
1.2.2 منهجية التشييد	41
2.2.2. نظام تدعيم الحفريات	46
3.2.2. الانظمة الإنشائية	57

4.2.2. السيطرة علي المياه الجوفية .	67
5.2.2. الحماية والمحافظة علي الحركة المرورية	69
6.2.2. تدعيم ونقل المرافق العامة	71
الباب الثالث : خطوات التصميم	
1.3. الأحمال	73
2.3. تخطيط الطريق	80
3.3. حمل المركبات التصميمي	81
4.3. عوامل الأحمال التصميمية	83
5.3. خطوات التصميم	85
الباب الرابع :التحليل والتصميم	
1.4. الفصل الأول : التحليل	
1.1.4. بيانات الموقع.	98
2.1.4. أبعاد النفق	100
3.1.4. التحليل	101
4.1.4. النتائج	102
2.4. الفصل الثاني :التصميم	
1.2.4. Design of Top Slab	138
2.2.4. Design of Base Slab	147
3.2.4.Design of Internal Wall	156
4.2.4.Design of External Wall	161
5.2.4. Expansion Joint	164
الباب الخامس :الخلاصة والتوصيات	
1.5. الخلاصة	168
2.5. التوصيات	169
المراجع	170

قائمة الأشكال

رقم الشكل	إسم الشكل	رقم الصفحة
1-2	أنفاق التعدين.	12
2-2	أنفاق النقل .	13
3-2	أنفاق القطارات.	14
4-2	أنفاق الطرق.	14
5-2	أنفاق المشاة.	15
6-2	أنفاق المحطات الكهرومائية.	15
7-2	أنفاق تزويد المياه .	16
8-2	أنفاق الصرف الصحي.	16
9-2	أنفاق المرافق .	17
10-2	العناصر المكونة لمقطع النفق.	18
11-2	آلة حفر النفق (TBM).	37
12-2	نظام التشييد من القاع إلى القمة (bottom-up)	42
13-2	نظام التشييد من القمة إلى القاع (top-down)	44
14-2	دعامات الحفر المائل.	47
15-2	حوائط sheet Pile بتثبيت متعدد المستويات .	49
16-2	حوائط Soldiar pile مقيدة مع عوازل.	50
17-2	حوائط مثبتة بإستخدام روابط خلفية.	51
18-2	حوائط الslurry.	52
19-2 a	خطوات تشييد(Plane view).	53
19-2 b	دعامات حوائط Tangent pile.	54
20-2	مقطع رأسي لحوائط Secant pile.	54
21-2	شطفيات الأركان في المقاطع المستطيلة.	59
22-2	الأرضيات المؤقتة (Typical Street decking).	70
1-3	حمل الشاحنة	82
2-3	حمل العربة	82
3-3	حمل مسرب السير	82
1-4	موقع النفق.	98
2-4	أبعاد النفق.	100
3-4	الوزن الذاتي.	102
5-4	العزوم نتيجة الوزن الذاتي.	102
6-4	القص نتيجة الوزن الذاتي.	103
7-4	أحمال طبقة الأسفلت السطحية .	104

8-4	عزوم الإنحناء نتيجة لأحمال طبقة الأسفلت السطحية .	104
9-4	قوى القص نتيجة لأحمال الطبقة السطحية .	105
10-4	ضغط التربة الجانبي علي أحد الحوائط الخارجية فقط .	106
11-4	عزوم الإنحناء نتيجة لضغط التربة الجانبي علي أحد الحوائط الخارجية .	107
12-4	قوى القص نتيجة لضغط التربة الجانبي علي أحد الحوائط الخارجية.	107
13-4	ضغط التربة الجانبي على كلا الحائطين الخارجيين.	108
14-4	عزوم الإنحناء نتيجة لضغط التربة الجانبي على كلا الحائطين الخارجيين.	108
15-4	قوى القص نتيجة لضغط التربة الجانبي على كلا الحائطين الخارجيين.	109
16-4	الأحمال نتيجة لضغط التربة أعلى النفق.	110
17-4	عزوم الإنحناء نتيجة لضغط التربة أعلى النفق.	110
18-4	قوى القص نتيجة لضغط التربة أعلى النفق.	111
19-4	أحمال مسرب السير على إحدى البلاطتين العلويتين.	112
20-4	عزوم الإنحناء نتيجة لأحمال مسرب السير على إحدى البلاطتين العلويتين.	112
21-4	قوى القص نتيجة لأحمال مسرب السير على إحدى البلاطتين العلويتين.	113
22-4	أحمل مسرب السير على كلتا البلاطتين العلويتين.	113
23-4	عزوم الإنحناء نتيجة لأحمل مسرب السير على كلتا البلاطتين العلويتين.	114
24-4	قوى القص نتيجة لأحمل مسرب السير على كلتا البلاطتين العلويتين.	114
25-4	حمل الشاحنة المتحرك.	115
26-4	عزوم الإنحناء القصوى نتيجة لحمل الشاحنة المتحرك.	115
27-4	عزوم الإنحناء الدنيا نتيجة لحمل الشاحنة المتحرك.	116
28-4	قوى القص القصوى نتيجة لحمل الشاحنة المتحرك.	116
29-4	قوى القص الدنيا نتيجة لحمل الشاحنة المتحرك.	117
30-4	حمل العربة المتحرك.	117
31-4	عزوم الإنحناء القصوى نتيجة لحمل العربة المتحرك.	118
32-4	عزوم الإنحناء الدنيا نتيجة لحمل العربة المتحرك.	118
33-4	قوى القص القصوى نتيجة لحمل العربة المتحرك.	119
34-4	قوى القص الدنيا نتيجة لحمل العربة المتحرك.	119
35-4	تأثير حمل الفرامل.	122
36-4	عزوم الإنحناء نتيجة لتأثير حمل الفرامل.	122
37-4	قوى القص نتيجة لتأثير حمل الفرامل.	123
38-4	تأثير الحرارة.	124
39-4	عزوم الإنحناء نتيجة لتأثير الحرارة.	124
40-4	قوى القص نتيجة لتأثير الحرارة.	125
41-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.service max.(Tu min	127
42-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.service max.(Tu max	127
43-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.service min.(Tu min	128
44-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.service min.(Tu max	128
45-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.strength (Tu min	129
46-4	العزوم القصوى نتيجة ل (.strength (Tu max	129

47-4	قوى القص القصوى نتيجة ل (.Tu min) service max.	130
48-4	قوى القص نتيجة ل (.Tu max) service max.	130
49-4	قوى القص نتيجة ل (.Tu min) service min.	131
50-4	قوى القص نتيجة ل (.Tu max) service min.	131
51-4	قوى القص نتيجة ل (.Tu min) strength	132
52-4	قوى القص نتيجة ل (.Tu max) strength	132
53-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu min) service max.	133
54-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu max) service max.	133
55-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu min) service min.	134
56-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu max) service min.	134
57-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu min) strength	135
58-4	القوى المحورية القصوى نتيجة ل (.Tu max) strength	135
59-4	أبعاد العمود النهائية.	165
60-4	تسليح البلاطات والحوائط.	166
61-4	رسم ثلاثي الأبعاد للنفق.	167

قائمة الجداول

رقم الجدول	إسم الجدول	رقم الصفحة
1-4	مقارنة بين العزوم الناتجة من حمل الشاحنة مع العزوم الناتجة من حمل مسرب السير المكافئ بالإضافة إلى حمل العربة.	120
2-4	معاملات الأحمال نتيجة service I و strength I.	126
3-4	حسابات العزوم وقوى القص الناتجة من ال service I max. (Tu min.).	136