



Wastewater Engineering

Code: CONE 422

**Course Instructor:
Dr. Mohamed Fekry**



Course Description

Environmental and sanitary engineering fields – Environmental pollution issues – Sanitary engineering – Characteristics of wastewater and sludge – Flow prediction – planning and Design of wastewater sewerage system – pump stations and force main – Components and supplements of sewerage system – Treatment system of wastewater and sludge – disposal of wastewater and sludge – Computer application of sanitary engineering.

Course Description – Cont.

كلية الهندسة
جامعة أسوان



Topics to be Covered		
List of Topics	No. of Weeks	Contact Hours
Introduction; Flow and characteristics of wastewater	1	4
Design of a storm collection system and a sewerage system	2	8
Wastewater treatment processes: physical, chemical and biological	2	8
Biological wastewater treatment systems: activated sludge systems, trickling filters, oxidation ditches, stabilization ponds, septic tanks.	2	8
Conventional biological treatment of wastewater: aerobic and anaerobic removal of organic matter.	1	4
Advance biological wastewater treatment processes: nitrification and de-nitrification	1	4
Phosphorus removal	2	8
Design of biological wastewater treatment systems	2	8
Stabilization ponds; Sludge treatment and disposal	2	8
Refuse collection and disposal; Reuse of wastewater	2	8



Course Objectives

The main purpose of the Wastewater Engineering course is to enable the student to:

1. Recognize the fundamental definition of wastewater and its characteristics.
2. Explain the different types of wastewater treatment processes available.
3. Recognize the principle of physical, chemical and biological treatment.
4. Explain the principle of aerobic and anaerobic removal of organic matter.
5. Explain the concepts of biological wastewater treatment systems.
6. Describe the concepts of advance biological wastewater treatment processes.
7. Recognize the fundamental concepts of design of biological wastewater treatment systems.

Schedule of Assessment Tasks for Students During the Semester

كلية الهندسة
جامعة أسوان



	Assessment task (e.g. essay, test, group project, examination, speech, oral presentation, etc.)	Week Due	Proportion of Total Assessment
1	Home work	Distributes over the 15 weeks	10
2	Quizzes/Tests	Distributes over the 15 weeks	10
3	Project/Reports/Others	Distributes over the 15 weeks	10
4	Midterm exams	Week 8 & Week 15	20
5	Final Exams	After the End of Week 15	100

Text Book



جمهورية مصر العربية
وزارة الإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء

الكود المصرى

لائحة تصميم وشروط تنفيذ

محطات تنقية مياه الشرب والصرف الصحى ومحطات الرفع

قرار وزارى رقم ١٦٩ لسنة ١٩٩٧

المجلد الثانى

أعمال المعالجة

(الصرف الصحى)

جمهورية مصر العربية
وزارة التعمير والمجتمعات الجديدة والإسكان والمرافق
مركز بحوث الإسكان والبناء والتخطيط العمرانى

الكود المصرى

لتصميم وتنفيذ خطوط المواسير لشبكات مياه الشرب
والصرف الصحى

اللجنة الدائمة

إعداد أسس التصميم وشروط التنفيذ لخطوط المواسير لشبكات مياه الشرب
والصرف الصحى

Who is the instructor?

كلية الهندسة
جامعة أسوان



- **Name: Mohamed Fekry Abdel_Mobdy Soliman**
- **Bachelor Science at Civil Engineering with a cumulate average grade „ Very good with honour‘s degree“, Faculty of Engineering - Assiut University - Assiut - Egypt , 1995**
- **M. Sc. at Environmental Eng. Dept. - University of Innsbruck - Innsbruck – Austria, 2000**
- **Ph.D. Student at Innsbruck University - Environmental Engineering Dept. – Innsbruck – Austria, 2003**
- **Assistant professor at Civil Engineering Department – Aswan Engineering Faculty - South Valley university – Egypt, 2003**
- **Assistant professor at Civil Engineering Department – Engineering Faculty – Sirt university – Libya, 2006-2011**
- **Assistant professor at Civil Engineering Department – Engineering Faculty – King Abdul Aziz university – Saudi Arabia, 2011-2016**
- **Assistant professor at Civil Engineering Department – Engineering Faculty – Awan university – Egypt, 2016-Present**



كلية الهندسة
جامعة أسيوط

Before we start (Course contract)



Instructor Duties

3rd week Quiz

5th week Quiz

7th week Exam

Average sheets for weeks 1 to 7

Total 7th week grade

Seventh
Week
Evaluation



Instructor Duties

Course Contract

10th week quiz

12th week exam

Total 12th week grade

Twelfth
Week
Evaluation



Instructor Duties

Course Contract

Average sheets for weeks 8 to 15

Evaluation based on attendance, bonuses, penalties.

Total pre-final grade

Assignments
Evaluation

Student Duties

كلية الهندسة
جامعة أسوان



Attendance

Wastewater Engineering



3 classes per week = 45 class per term

Student Duties

كلية الهندسة
جامعة أسوان



Attendance

15 %

leads to warning

Student Duties

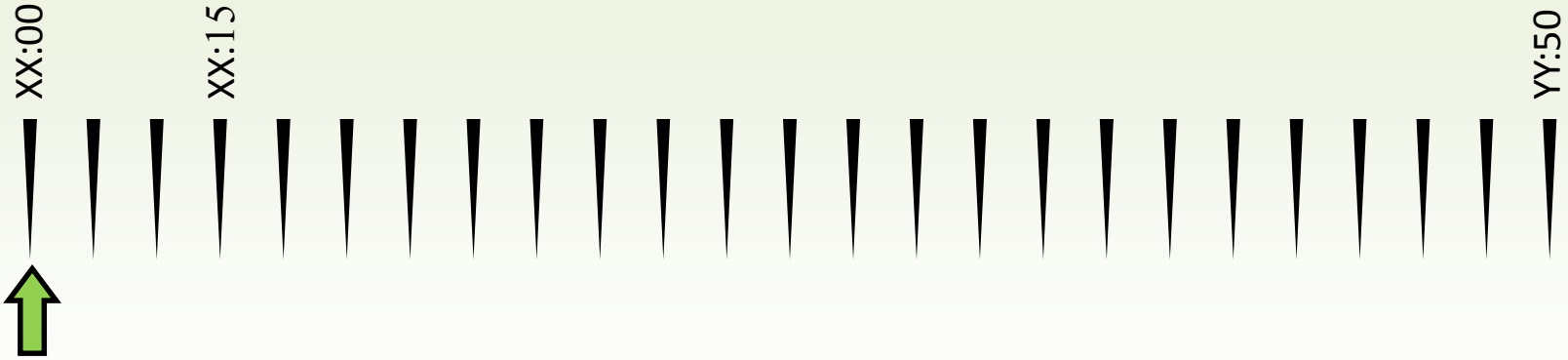
كلية الهندسة
جامعة أسوان



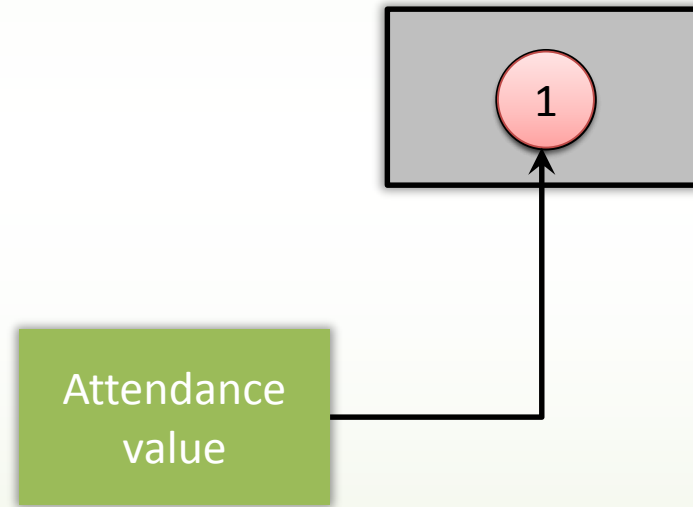
Attendance

25 %

leads to withdrawal



3 times for free, after that each one absence deduct one grade out of the 5 grads evaluation





Cheating

Cheating in quiz or exam
leads to **ZERO** in evaluation



Cheating

Cheating in the FINAL EXAM

leads to ???????

Student Duties

Sheets

Solve your sheet by yourself and submit it on time

Submission date is one week after completing solving the sheet

Late submission is one week after submission date

Extra late submission is one week after late submission date



QUICK REVISION

١ - تقدير عدد السكان

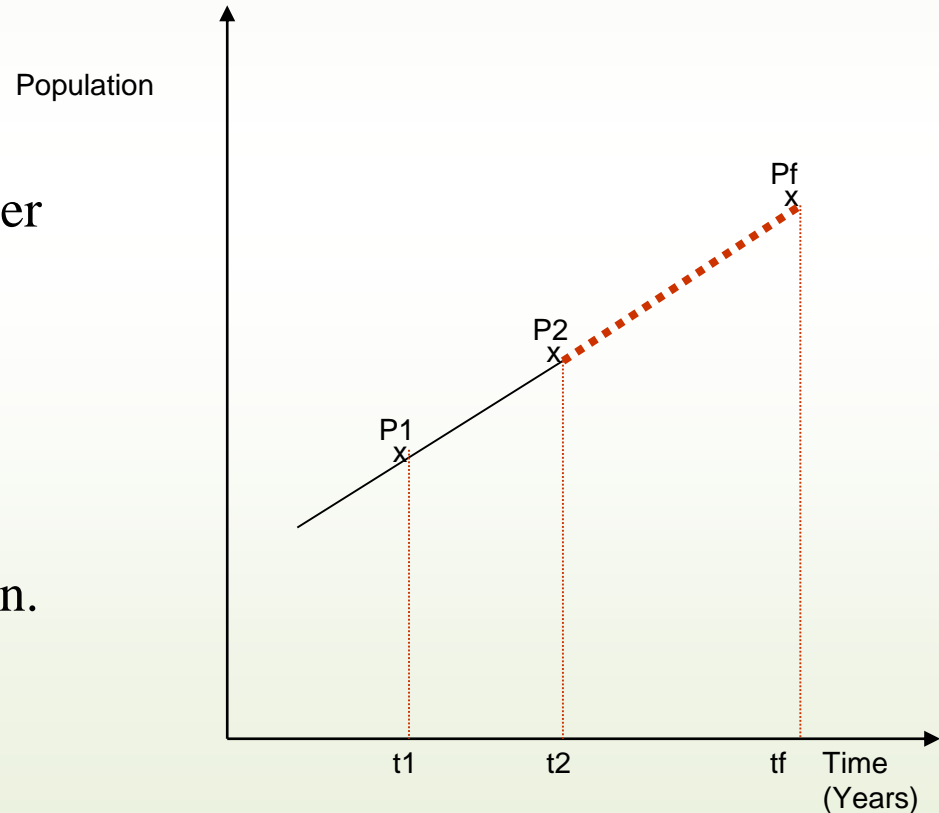
لما كان خط المواسير ذو عمر افتراضى يتراوح بين ٣٠ - ٥٠ سنة حيث يستخدم فى نقل المياه الحالية والمستقبلية . لذا يجب تقدير عدد السكان طوال المدة التى يخدم فيها الخط بدقة كافية حتى لا يتسبب أى زياده فى التقدير زياده فى اقطار المواسير وبالتالي التكاليف للخط وحتى لا يتسبب أى نقص فى التقدير حدوث قصور فى الإمداد بالمياه اللازمة .

والطرق المستخدمة فى التنبؤ بعدد السكان هى :

١-١ الطريقة الحسابية (Arithmetic Increase)

$$P_n = P_i + K_a (t_n - t_i)$$

- This method depends on the linear increase of population.
- $P_f = P_i + K_a (T_f - T_i)$
- P_f : the population in future.
- P_i : the population in present.
- T_f : the design year.
- T_i : the year of known population.
- $T_f - T_i$: design period
- K_a : arithmetic constant



Example:

Find the population at year 2030.

Time (years)	P (capita)
1980	20500
1990	22000
2000	26000
2005	29000

Solution:

Time (years)	p	Δp	Δt	
1980	20500			
1990	22000	1500	10	150
2000	26000	4000	10	400
2005	29000	3000	5	600

$$Ka = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta p}{\Delta T}$$

$$Ka = \frac{1150}{3} = 383.33$$

$$Pf = Pi + Ka (Tf - Ti)$$

$$P_{2030} = 29000 + 383.33 (2030 - 2005) = 38583.25 \sim 38584 \text{ capita}$$

٢-١. الطريقة الهندسية (Geometrical Increase)

$$\ln P_n = \ln P_i + K_g (t_n - t_i)$$

• This method depends on the linear increase of the logarithm of population.

$$\ln P_f = \ln P_i + K_g (T_f - T_i)$$

• P_f : the population in future.

• P_i : the population in present.

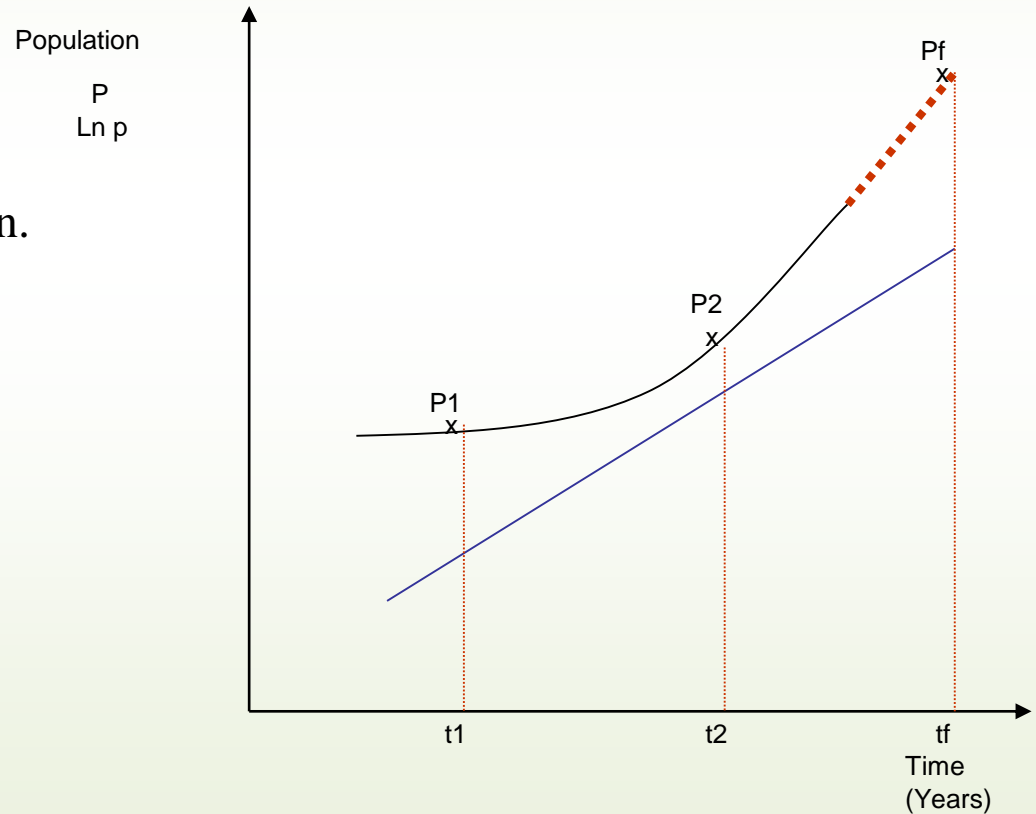
• T_f : the design year.

• T_i : the year of known population.

• $T_f - T_i$: design period

• K_g : geometric constant

$$K_g = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$$



Example:

For the last example find the population at year 2030 using the geometric method.

Solution:

Time (years)	p	Δt	$\ln p$	$\Delta \ln p$	$\frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$
1980	20500		9.928		
1990	22000	10	9.998	0.07	0.007
2000	26000	10	10.166	0.17	0.017
2005	29000	5	10.275	0.11	0.022

$$Kg = \frac{1}{n} \sum \frac{\Delta \ln p}{\Delta T}$$

$$Kg = \frac{0.046}{3} = 0.015$$

$$\ln P_f = \ln P_i + K_g (T_f - T_i)$$

$$\ln P_f = \ln 29000 + 0.015 (2030 - 2005)$$

$$P_f = 42194.75 \sim 42195 \text{ capita}$$

Increasing factor method



$$p_f = p_i \left(1 + \frac{x}{100}\right)^{(t_f - t_i)}$$

X: increasing factor = 2.4 % - 2.6 %

Example:

Predict the population of a city at year 2026 using increasing factor method if the population at 1996 was 39000 capita.

Solution:

$$p_f = 39000 \left(1 + \frac{2.5}{100}\right)^{(2026 - 1996)}$$

= 81805.14 ~ 81806 capita.

٣-١ طريقة الزيادة بالمعدل المتناقص (Decreasing Rate of Increase)

$$P_n = S - (S - P_1) e^{-K_d(t_n - t_1)}$$

والرموز المستخدمة في المعادلات (١) ، (٢) ، (٣) ترمز للاتى :

P_n : التعداد الذى يخدمه المشروع فى سنة الهدف .

P_1 : آخر تعداد حقيقى للمنطقة ويؤخذ حسب بيان التعبئة والاحصاء .

K_a : معدل الزيادة السنوية للسكان (معدل ثابت) .

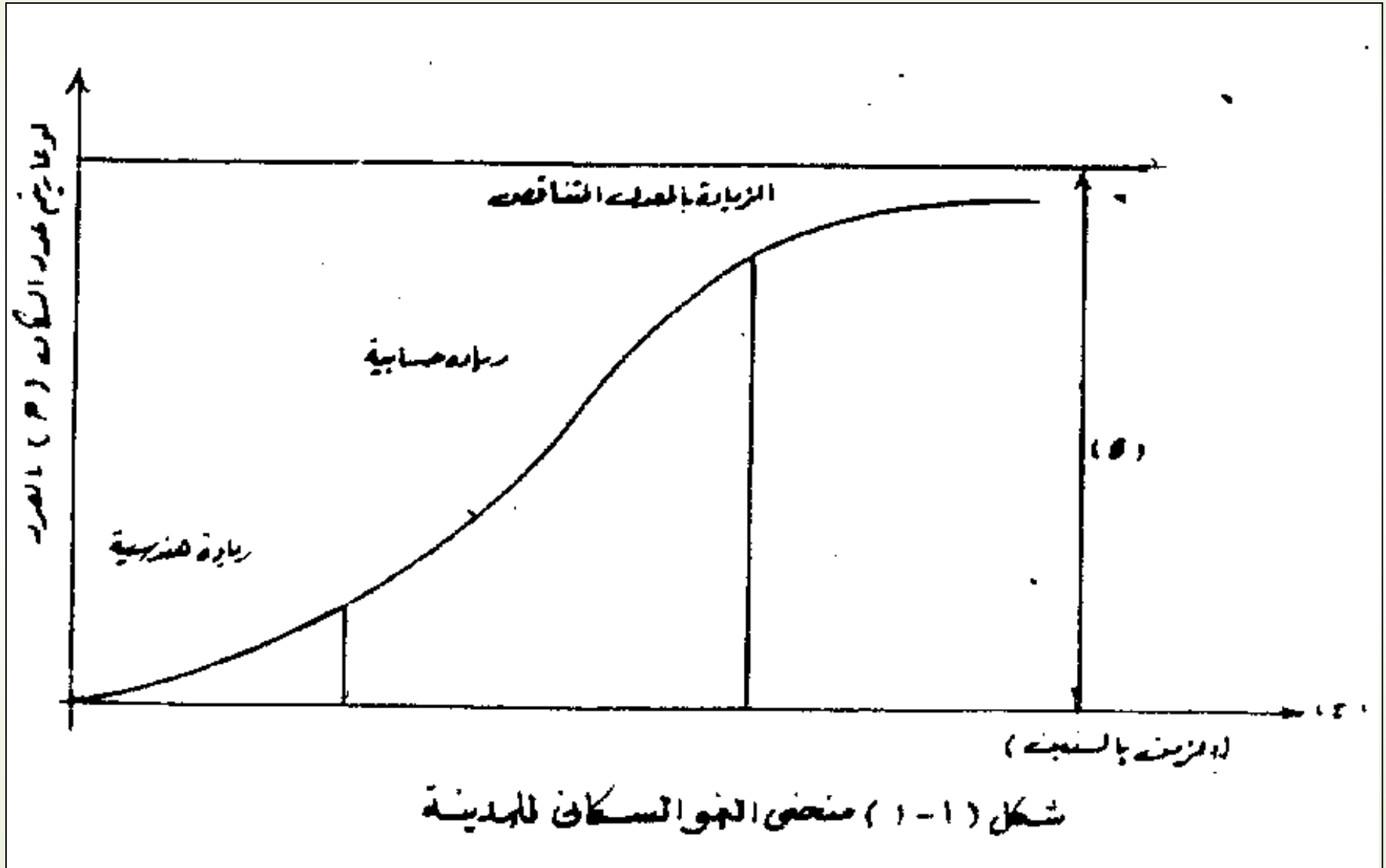
K_g : معدل الزيادة السنوية للسكان فى الطريقة الهندسية (متزايد)

K_d : معدل الزيادة بالنقصان (متناقص)

S : القيمة القصوى لعدد السكان المتوقع (حد التشبع)

$(t_n - t_1)$: الفترة الزمنية التى يخدم فيها المشروع .

\ln : اللوغاريتم الطبيعي للاساس ٢.٧



١-٤ تقدير عدد السكان بالعروض كثافات سكانية مرنهظة باستخدام
الأراضى :

جدول (١-١) الكثافات السكانية التى تستخدم
عند حساب عدد السكان المتوقع فى تخطيط المدينة أو المنطقة

نوعية المسكن	الكثافة السكانية (فرد / هكتار)
فيلات درجه أولى	١٠
فيلات درجه ثانية	٦٠ - ٣٠
عمارات سكنيه صغيره	٢٥٠ - ١٠٠
عمارات سكنيه متوسطه	٧٠٠ - ٢٤٠
عمارات سكنيه كبيره	١٢٠٠ - ٧٠٠
مناطق تجاريه	٧٥ - ٥٠
مناطق صناعيه	٣٠ - ٢٠



**THANK YOU ALL FOR YOUR
ATTENTION**