بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة السودان للعلوم والتكنولوجيا

كلية الدراسات العليا

النمو السكانى ومشاكل توفير خدمات البنية التحتية فى المدن الكبرى

دراسة حالة : الخرطوم الكبرى (١٩٥٦-٢٠١٥م)

Population growth and the problems of providing infrastructure services in major cities

Case study: The Greater Khartoum (1956-2015)

بحث تكميلى لنيل درجة الماجستير فى خدمات المبانى

إعداد الطالبة :

سلمى مبارك أحمد إبراهيم

إشراف الدكتور:

مصطفى حاج عبدالباقى أحمد

مايو ٢٠١٧

بسم الله الرحمن الرحيم

استهلال

قال الله تعالى :

﴿هُوَ أَنْشَأَكُمْ مِنَ الْأَرْضِ وَاسْتَعْمَرَكُمْ فِيهَا فَاسْتَغْفِرُوهُ ثُمَّ تُوبُوا إِلَيْهِ إِنَّ رَبِّي قَرِيبٌ مُجِيبٌ﴾

صدق الله العظيم

سورة هود، الآية (٦١)

إهداء

إلى الأهلة المنيرة التي أضاءت لنا طريق حياتنا إلى أساتذتنا.....

إلى روح أبي الحبيب عليه رحمه الله....

إلى أمي الغالية.. بدر الدجى....

إلى زهور العشق حبات الندى.. إلى أشقائى وشقيقاتي...

إلى أبنائى نور عيني ومنارة حياتي....

إلى هؤلاء الذين أضاءوا عمري فكانوا خير السند....

إلى هؤلاء الذين أدين لهم بالفضل كل الفضل....

وفاءا" وتقديرا".....

شكر وتقدير

الحمد لله رب العالمين والصلاة والسلام على أشرف خلق الله أجمعين سيدنا محمد وعلى آله وصحبه ومن تبعه بأحسان الى يوم الدين.

أتقدم بالشكر والتقدير لأستاذي الفاضل الدكتور/ **مصطفى حاج عبدالباقى** الذي أشرف على هذه البحث وعلى ما أولاه من جهد وعناية في توجيهي وإرشادي حتى تم إخراج هذا البحث بصورته النهائية جزاءه الله عني كل خير.

والشكر موصول أيضًا لكل من مد لي يد العون والمساعدة في جمع مادة البحث وأخص بذلك الأخوة والأخوات بوزارة البنى التحتية الخرطوم –المخطط الهيلكى ولاية الخرطوم –الإدارة المرور بولاية الخرطوم – الجهاز المركزي للإحصاء الخرطوم

وشكر خاص الى أسرتي التي صبرت معي في تحمل مشاق هذا البحث.

ملخص البحث

أدى الأنفجار السكاني والنمو الحضري المتسارع إلى تدهور الخدمات والمرافق في كثير من المدن الحضرية وإن التحديات والمشكلات البيئية التي تواجه المدن وخصوصًا الكبرى منها تتعدد وتتنوع بدءًا بعمليات التخطيط الحضري والعمراني وتوفير المسكن الملائم وما يتطلبه من خدمات ومرافق المياه والصرف الصحي والطرق والكباري فضلاً عن وسائل المواصلات والأتصالات وتوفير الخدمات الأساسية.

تناولت هذه الدراسة موضوع النمو السكاني ومشاكل توفير الخدمات الأساسية والبنى التحتية فى الخرطوم الكبرى مستهدفة تتبع تطور النمو السكاني في ولاية الخرطوم خلال الفترات الزمنية (١٩٥٦-٢٠١٥م)، ومن ثم المقارنة بين هذه الفترات ومدى توفير خدمات البنية التحتية ومدى النقص فيها .

هدفت الدراسة إلى تحديد الخدمات مرافق البنية التحتية اللأزم توافرها للسكان، وأشتملت هذه الخدمات على المياه– الصرف الصحي .. إلخ) ومدى مواكبتها للتوسع العمراني والنمو السكاني في الخرطوم الكبرى.

استخدم الباحث فيها عدة مناهج المنهج الوصفي والمنهج التحليلي، وتطبيق هذه المناهج ساعد كثيرًا في معرفة الخدمات والبنى التحتية فى الولاية ومراحل تطورها.

كذلك تم تقييم الواقع الحالي وتحديد الأحتياجات والمشاكل الموجودة، من ثم وضع بعض الحلول والمقترحات حول التخطيط والتطوير لهذه الخدمات، في ضوء النمو السكاني والتطور العمراني للخرطوم، من ثم وضع تصور التوقعات المستقبلية للسكان وخدمات البنية التحتية ٢٠٢٥م في الخرطوم الكبرى.

وتوصلت الدراسة إلى عدد من النتائج أهمها: أن معدل النمو السكاني في ولاية الخرطوم خلال الفترة (١٩٥٦-٢٠١٥م) كان أعلى من معدل توفير الخدمات، ويعزى ذلك إلى الزيادة الكبيرة في أعداد السكان الناجمة عن الزيادة الطبيعية والحروب الأهلية والهجرة وتركيز الخدمات وفرص العمل، ضعف التنمية فى الريف، مما أدى إلى نمو سكاني مرتفع أدى لزيادة الضغط على قطاع الخدمات، كما توصلت الدراسة أن الخرطوم الكبرى تعاني من نقص الخدمات وفقا" للمعايير العالمية، مياه الشرب حيث تغطى إنتاجية المياه ٥٠%، وخدمات الكهرباء تغطى٧٣% بينما تستهلك الخرطوم الكبرى ٦٢% من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية فى السودان، وعدم كفاية شبكة الصرف الصحى لاتغطى أكثر من ١١% من المنطقة بينما يستخدم الغالبية العظمى بدائل الصرف الصحي التقليدية، الأزدحام المروري على الطرق حيث مساحة الطرق الحضرية ١٥,٣% فى الخرطوم، وسائل النقل والمواصلات غير كافية حيث تغطى ٧٠**%** فى أوقات الزروة .

ثم خلصت الدراسة إلى مجموعة من التوصيات على مستوى المدينة بشكل عام، وأخص بالذكر السعي لتطبيق التنمية الشاملة المتوازنة بريف وحضر البلاد ومراجعة المخطط العمراني للخرطوم ليستوعب كافة الخدمات وفقاً للكثافات السكانية الفعلية والمتوقعة، وتوفير الخدمات العامة لمواجهة الأعداد المتزايدة للسكان.

وأخيرًا أكدت الدراسة على أهمية وضرورة مراعاة الأنظمة والمعايير العالمية المتعلقة للخدمات والبنى التحتية مثل تطوير خدمات مياه الشرب ومعالجة مياه الصرف الصحى.... إلخ .

Abstract

Population explosion and accelerated urban growth have caused services and facilities to deteriorate in many urban cities. There are varieties of challenges and environmental problems that face the big cities; starting with urban planning, housing, sewage system, roads, bridges, transportations, communication and the availability of basic services. This study addresses the topics of population growth, problems of basic services provision, and Khartoum state infrastructure. And its main target is to follow up the population growth development in the state of Khartoum during the period **(**1956-2015**)**. The study also aimed at determining the nature of services and general facilities which need to be provided to the people of the state such as; water, sewage, electricity, roads, etc… and the extent to which these services can suffice the population growth and urban development of the state. Different approaches such as descriptive and analytical approach have been used and applied throughout the study which helped a lot in recognizing the state services and infrastructure and their development stages. Also, the current situation of the state has been evaluated and the needs and problems have been determined followed by suggested solutions regarding planning and development of these services, in light of the Khartoum population growth and urban development. In addition, future expectations of Khartoum population and infrastructure for the year 2025 have been prepared.

The study has concluded a lot of findings: that the population growth rate in Khartoum state between **(**1956-2015**)** was higher than the service availability rate. And the reason beyond that was the massive increase of population due to natural growth, wars, immigrations, and the concentration of services and job opportunities. The lack of development in the rural areas was another reason. Also, the study has showed that the state suffers from the lack of services according to the international standards. It has been found that ;the drinking water covers about %50, electricity services cover %73 while just the Khartoum state consumes %62 from the electrical energy of the Sudan; The sewage system covers just %11 of the state; the area of roads in Khartoum state covers %15.3 which cause traffic jam; the lack of means of transportation which cover only %70 at the peak hour. The study has put forward many recommendations regarding the state as general, among these recommendations was: seeking to apply comprehensive development in the urban and rural areas equally, auditing the urban plan of Khartoum state to fit all the general services in accordance with the actual and expected population rate, enhancing the general services and facilities to encapsulate the increasing numbers of population in all the different fields.

Finally, the study confirmed the importance of applying the general international standards related to services and infrastructure, for example: developing of drinking water services, sewage treatment, and the safe disposal of rubbish…etc.

فهرس المحتويات

الموضوع	الصفحة
بسملة	–
استهلال	أ
إهداء	ب
شكر وتقدير	ج
ملخص البحث	د
Abstract	هـ
فهرس المحتويات	و
قائمة الأشكال	ط
قائمة الصور	ك
قائمة الخرائط	ل
قائمة الجداول	ن
الفصل الأول: أساسيات الدراسة	
١–١ مقدمة	١
١–٢ مشكلة البحث	١
١–٣ أهمية البحث	٢
١–٤ أهداف الدراسة	٣
١–٥ فروض البحث	٣
١–٦ منهجية البحث	٣
١–٧ حدود البحث	٣
١–٨ مصادر جمع المعلومات	٤
١–٩ الدراسات السابقة	٤
الفصل الثاني: الإطار النظري	
المبحث الأول: تخطيط وتوزيع الخدمات والمرافق العامة	٧
٢–١ تمهيد	٧
٢–٢ تعريف المدينة	٧
٢–٣ نشأة المدينة	٨
٢–٤ وظائف المدن	٨

٢-٥ تصنيف المدن	٩
٢-٦ تاريخ تخطيط المدن	١٠
٢-٧ المشاكل التى تعانى منها المدن	١٣
٢-٨ تخطيط المدن	١٤
٢-٩ مراحل نمو المدن	١٧
٢-١٠ العوامل التى تؤثر على تمدد المدن	١٩
المبحث الثانى: تخطيط وتوزيع مرافق البنية التحتية	٢١
٢-١١ الخدمات فى المدن Housing Amenities	٢١
٢-١٢ البنية التحتية Infrastructure	٢١
المبحث الثالث: البنية التحتية Infrastructure	٢٥
٢-١٣ الطرق Road Network	٢٥
٢-١٤ الإمداد بالمياه للمدن Water Supply	٢٩
٢-١٥ الامداد بالكهرباء Electric Supply	٣٣
٢-١٦ الصرف الصحى فى المدن Sanitary water	٣٥
٢-١٧ النقل والمواصلات (أنواع المواصلات) Public Transportation	٣٨
٢-١٨ خطوط المرافق تحت سطح الأرض Location of Underground Utilities	٤١
٢-١٩ خطوط المرافق تحت سطح الأرض وفوقها Overhead & Underground Utility	٤١
الفصل الثالث: تجارب دول العالم فى البنى التحتية	
٣-١ تمهيد	٤٣
٣-٢ إدارة المياه في سنغافورة	٤٣
٣-٣ معالجة مياه الصرف الصحى – الكويت	٤٦
٣-٤ النقل والمواصلات – دبى	٤٨
٣-٥ نفق متطور لمكافحة الفيضانات والإختناقات المرورية في ماليزيا (Smart Tunnel)	٥٠
٣-٦ جيتس هيد جسر الألفية – أنجلترا (Gates head Millennium Bridge)	٥٢
٣-٧ جسر المشاة الدائري في جياتسوى Lujiazui – الصين	٥٣
الفصل الرابع : دراسة الحالة – الخرطوم الكبرى	
المبحث الأول: خلفية لمنطقة الدراسة	٥٤
٤-١ الخصائص الطبيعية	٥٤
٤-٢ الموقع الجغرافى	٥٤

٤-٣ أصل التسمية	٥٦
٤-٤ الخصائص السكانية	٥٦
٤-٥ نشأة وتطور مدينة الخرطوم	٥٧
٤-٦ الامتداد العمرانى للخرطوم	٥٨
٤-٧ التخطيط الحضري والخطط الموجهة	٦٥
٤-٨ التطور السكاني في ولاية الخرطوم للأعوام (١٩٥٦-٢٠١٥م)	٧١
٤-٩ مشكلات التخطيط في الخرطوم	٧٣
٤-١٠ المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م والبنية التحتية	٧٥
المبحث الثانى: البنية التحتية بولاية الخرطوم Infrastructure	٧٩
٤-١١ الطرق فى الخرطوم Road Network	٧٩
٤-١٢ الإمداد بالمياه فى الخرطوم Water Supply	٨٦
٤-١٣ الإمداد بالكهرباء Electric Supply	٩٢
٤-١٤ الصرف الصحى فى الخرطوم Sanitary water	٩٨
٤-١٥ النقل والمواصلات الخرطوم Public Transportation	١٠٣
المبحث الثالث: مشاكل وتقييم الوضع الراهن للبنية التحتية ولاية الخرطوم	١٠٧
٤-١٦ تمهيد	١٠٧
٤-١٧ مشاكل الطرق فى الخرطوم	١٠٨
٤-١٨ مشاكل المياه فى الخرطوم	١١٢
٤-١٩ مشاكل الكهرباء فى الخرطوم	١١٧
٤-٢٠ مشاكل الصرف الصحى فى الخرطوم	١٢٠
٤-٢١ مشاكل النقل والمواصلات فى الخرطوم	١٢٢
٤-٢٣ التصور المستقبلي لخدمات البنية التحتية ٢٠٢٥م	١٢٧
الفصل الخامس: الخاتمة والنتائج والتوصيات	
٥-١ الخاتمة	١٢٨
٥-٢ نتائج الدراسة	١٢٩
٥-٣ التوصيات	١٣٣
قائمة المصادر والمراجع	١٣٦
الملاحق	

قائمة الأشكال

الرقم	الشكل	الصفحة
(٢-١)	ميلتس مستعمرة يونانية قديمة	١٠
(٢-٢)	تخطيط المدن الأولى بلاد ما بين النهرين القديمة	١٠
(٢-٣)	تخطيط المدن العربية	١١
(٢-٤)	مراحل نمو المدن ونموذج تطور التجمعات السكانية	١٩
(٢-٥)	كيفية الربط والتدرج الهرمي للطرق الحضرية	٢٦
(٢-٦)	تصميم مدينة تتسع لثلاثة ملايين نسمة للمهندس لوكوربوزيه	٢٧
(٢-٧)	المدينة الشريطية	٢٧
(٢-٨)	مقطع عرضي لطريق في المناطق الحضرية كما يوضح المواصفات	٢٨
(٢-٩)	التوزيع بواسطة الأنحدار	٣٠
(٢-١٠)	التوزيع بواسطة الضخ المباشر	٣٠
(٢-١١)	التوزيع بواسطة الضخ والتخزين	٣٠
(٢-١٢)	شبكة النظام الشجرى	٣١
(٢-١٣)	النظام الدائرى لتوزيع المياه	٣١
(٢-١٤)	النظام الشطرنجى الشبكى	٣٢
(٢-١٥)	النظام القطرى الشعاعى	٣٢
(٢-١٦)	مراحل تنقية مياه الشرب	٣٣
(٢-١٧)	مراحل نقل القدرة الكهربائية	٣٥
(٣-١)	المستويات المختلفة داخل النفق	٥١
(٣-٢)	تصريف مياه الأمطار والفيضانات تحويل هذه إلى الأنهار	٥١
(٤-١)	تخطيط الخرطوم فى العهد التركى	٦٥
(٤-٢)	تخطيط كتشنر للخرطوم	٦٥
(٤-٣)	تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٥٦-٢٠١٥م	٧٢
(٤-٤)	مراحل المخطط الهيكلي	٧٥
(٤-٥)	مراحل المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم	٧٦
(٤-٦)	إستراتيجية لشبكات توزيع إمدادات المياه	٧٧
(٤-٧)	الطرق والصرف الصحى الطبيعى	٧٧

(٤-٨)	إستراتيجية لتصريف مياه الأمطار	٧٨
(٤-٩)	أنظمة الصرف الصحى	٧٨
(٤-١١)	توضح الطريق الدائرى الخارجى	٨٠
(٤-١٢)	شبكات الطرق بولاية الخرطوم (١٩٧٢-٢٠١٥م)	٨٥
(٤-١٣)	خطوات المعالجة بمحطة تنقية المياه الخرطوم	٩٠
(٤-١٤)	إنتاجية المياه بولاية الخرطوم من عام ١٩٥٦-٢٠١٥م	٩١
(٤-٢١)	إنتاج الطاقة الكهربائية	١١٨
(٤-٢٢)	استهلاك الطاقة الكهربائية في ولايات السودان	١١٩
(٤-٢٣)	العربات المسجلة بولاية الخرطوم	١٢٣
(٤-٢٥)	الوضع الراهن لمرافق البنية التحتية لولاية الخرطوم ٢٠١٥م	١٢٦
(٤-٢٦)	التصور المستقبلى لمرافق البنية التحتية لولاية الخرطوم ٢٠٢٥م	١٢٧

قائمة الصور

الرقم	الصورة	الصفحة
(٢-١)	الطرق الرومانية	٢٥
(٢-٢)	التخطيط الأشعاعى الحلقى (مكة المكرمة – قوس النصر باريس)	٢٨
(٢-٣)	وسائل المواصلات فى القرن العشرين	٣٩
(٢-٤)	خطوط المرافق تحت الأرض	٤٢
(٣-١)	محطة سينجسبرينج لتحلية المياه، سنغافورة	٤٥
(٣-٢)	شبكة صرف صحي ذات أنفاق عميقة، سنغافورة.	٤٥
(٣-٣)	محطة تحلية المياه وتوليد الكهرباء المستقلة بالفجيرة (IWPP)، الامارات العربية المتحدة	٤٥
(٣-٤)	نظام الصرف الصحى في الكويت	٤٦
(٣-٥)	موقع ومسار نفق أسمارت	٥١
(٣-٦)	الشكل العام لجسر هيتس	٥٢
(٣-٧)	حركة جسر هيتس	٥٢
(٣-٨)	جسر المشاة الدائري في مدينة جياتسوى Lujiazui – الصين	٥٣
(٤-١)	تخطيط الخرطوم حتى منتصف السبعينيات	٧٤
(٤-٢)	مصادر مياه الشرب (المحطات النيلية – الآبار الجوفية)	٨٦
(٤-٣)	محطة قري الحرارية	٩٣
(٤-٤)	سد مروى	٩٥
(٤-٥)	محطة تحويلية – شركة النقل	٩٥
(٤-٦)	النقل النهرى : سياحة – نقل – مواصلات	١٠٥
(٤-٧)	القطار المحلى	١٠٦

قائمة الخرائط

الرقم	الخريطة	الصفحة
(٣-١)	محطات المترو	٤٨
(٣-٢)	مسار المترو	٤٩
(٣-٣)	موقع ومسار نفق مياه الأمطار	٥٠
(٤-١)	جيولوجية ولاية الخرطوم	٥٥
(٤-٢)	أنواع التربة ولاية الخرطوم	٥٦
(٤-٣)	الخرطوم ١٩٦٨م	٦٠
(٤-٤)	النمو العمرانى ولاية الخرطوم (١٩٥٦- ١٩٩٥م)	٦١
(٤-٥)	ولاية الخرطوم ١٩٧٢م	٦٢
(٤-٦)	التوسع فى الكتل العمرانية الخرطوم الكبرى ٢٠١٠م	٦٣
(٤-٧)	التوسع فى الكتل العمرانية الخرطوم الكبرى ٢٠١٥م	٦٤
(٤-٨)	تخطيط كتشنر	٦٦
(٤-٩)	مخطط دوكسيادس ١٩٥٩م	٦٧
(٤-١٠)	خطة مفت لتطوير الخرطوم ١٩٧٦م	٦٨
(٤-١١)	الخريطة الهيكلية الحديثة (١٩٩١-٢٠٠٠م)	٦٩
(٤-١٢)	الخطة الهيكلية لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م	٧٠
(٤-١٣)	بعض كبارى ولاية الخرطوم	٨٢
(٤-١٤)	طرق الخرطوم	٨٣
(٤-١٥)	طرق ولاية الخرطوم	٨٤
(٤-١٦)	مواقع المحطات النيلية القائمة والمحطات المستقبلية	٨٨
(٤-١٧)	الشبكة القائمة ومحطات الضخ الخرطوم	١٠٢
(٤-١٨)	مسار الخط الشمالى للقطار المحلى	١٠٦
(٤-١٩)	مسار الخط الجنوبى للقطار المحلى	١٠٦
(٤-٢٠)	بعض التقاطعات ومداخل الكبارى فى الخرطوم الكبرى	١١٠
(٤-٢١)	توضح الاختناقات المرورية فى بعض التقاطعات	١١١
(٤-٢٢)	شبكات مياه شمبات	١١٤
(٤-٢٣)	شبكات مياه الشجرة	١١٥

(٤-٢٤)	شبكات مياه أبوسعد مربع (٦)	١١٥
(٤-٢٥)	السدود القائمة والمحطات الحرارية	١١٨
(٤-٢٦)	موقف السكة حديد (كركر)، موقف إستاد الخرطوم، موقف شرونى	١٢٤
(٤-٢٧)	مواقف المحطة الوسطى أمدرمان، سوق أمدرمان، أستاد الهلال، الشهداء	١٢٥
(٤-٢٨)	مواقف المحطة الوسطى بحرى + الأرياف	١٢٥

قائمة الجداول

الرقم	الجدول	الصفحة
(٢-١)	معايير الطرق القياسية	٢٨
(٣-١)	شبكة مترو دبي	٤٨
(٤-١)	التوسع في الخرطوم الكبرى (كلم٢) ١٩٥٦-٢٠١٥م	٥٩
(٤-٢)	تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٥٦-٢٠١٥م	٧٢
(٤-٣)	تعداد السكان محليات ولاية الخرطوم للعام ٢٠٠٨م	٧٣
(٤-٤)	تعداد السكان محليات ولاية الخرطوم للعام ٢٠١٥م	٧٣
(٤-٥)	الطرق بولاية الخرطوم للعام ٢٠١٥م	٧٩
(٤-٦)	كبارى تقاطعات ولاية الخرطوم	٨١
(٤-٧)	كبارى ولاية الخرطوم	٨١
(٤-٨)	بعض الطرق الخرطوم	٨٢
(٤-٩)	مساحات طرق ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٧٢-٢٠١٥م	٨٥
(٤-١٠)	المحطات النيلية وإنتاجيتها	٨٧
(٤-١١)	محطات الضغط العالى	٨٧
(٤-١٢)	إنتاجية الآبار الجوفية	٨٨
(٤-١٣)	تفاصيل الآبار الجوفية بالمحليات للعام ٢٠١٥م	٨٩
(٤-١٤)	السعات التحويلية لمحطات النقل ولاية الخرطوم	٩٦
(٤-١٥)	محطات توزيع الكهرباء – ولاية الخرطوم	٩٧
(٤-١٦)	محطات الضخ شبكة الصرف الصحى الخرطوم – الخرطوم بحرى	١٠١
(٤-١٨)	أعداد المركبات العامة داخل ولاية الخرطوم	١٠٣
(٤-١٩)	المسار الشمالي (الخرطوم – الرويان)	١٠٥
(٤-٢٠)	المسار الجنوبى	١٠٦
(٤-٢١)	إحصائية المركبات المسجلة بولاية الخرطوم للعام ١٩٨٨ م وحتى عام ٢٠١٥م	١٠٩
(٤-٢٢)	التقرير السنوى للكهرباء (م.واط/ساعة) في السودان ٢٠١٥م	١١٩
(٤-٢٣)	إحصائية المركبات المسجلة بولاية الخرطوم للعام ٢٠١٠- ٢٠١٥م	١٢٣
(٤-٢٣)	توقعات تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ٢٠٠٨-٢٠٢٥م	١٢٧
(٤-٢٥)	توقعات خدمات البنية التحتية ولاية الخرطوم للعام ٢٠٢٥م	١٢٧

الفصل الأول

أساسيات الدراسة والدراسات السابقة

١-١ مقدمة:

إن التسمية السائدة للمدن المناطق الحضرية تمييزاً لها عن المناطق الريفية والبوادي, حيث تتميز المدن بتجمع الأنشطة والخدمات فيها, لذا تمثل المدن البيئة الآمنة والمريحة التي أستطاع الإنسان أن يسخر كل قدراته العقلية والجسمية واستغلال الإمكانات المتاحة في سبيل عمل مثل تلك البيئة وتطويرها بشكل مستمر, وإدخال كل الأساليب التكنولوجية في خدمة التحضر. إلا إن تهور الإنسان واندفاعه نحو تركز كل الأنشطة والمؤسسات في المناطق الحضرية، كان له الآثار السلبية على الأداء الوظيفي للمدينة, وظهرت الكثير من المشاكل التي حولت المدينة إلى بيئة غير مريحة؛ فقد كان للتنافس بين الأنشطة المختلفة وزيادة سكان المدن والسيارات من العوامل الرئيسية التي أسهمت في تغير بيئة المدينة، فانعكست أثار ذلك سلباً على نوع وكمية الخدمات، كما تضاعفت في هذا العصر وسائل النقل، حتى ضاقت بها الشوارع والطرقات، التي صُمِّمت في زمان سابق وفق الظروف المحلية، التى لها الأثر الفاعل فى حجم المدينة وشكلها؛ لأن لكل مدينة مشكلاتها الخاصة كما لكل وحدة عمرانية أسلوبها في النمو؛ وبالتالي فإن لكل مدينة تقسيماتها الطبيعية في خطتها واستعمالات أرضها.

ويعد النمو السكاني أبرز الظاهرات الديمغرافية المميزة في العصر الحديث، حيث يمثل تحدياً هاماً للبشرية خاصة بالنسبة للشعوب النامية، التي يتزايد سكانها بمعدل يفوق معدل الزيادة في التنمية الاقتصادية، ويختلف النمو السكاني بين دول العالم اختلافًا واضحاً، يتحدد النمو السكاني بعاملي الزيادة الطبيعية والهجرة وتنجم الزيادة الطبيعية عن الفرق بين المواليد والوفيات، ويرجع كثير من هذا الانفجار السكاني الحضري إلى قوى الدفع المتمثلة في إنهيار البيئات الريفية والفقر. ولذلك تعيش كثير من المدن في البلدان النامية تحديات خطيرة، ومنطقة دراستنا الخرطوم الكبرى إحداها، نتيجة لسرعة النمو والافتقار إلى البنية الأساسية السليمة اللازمة لتلبية الاحتياجات الإسكانية ومرافقها الخدمية، ومع النمو السكانى والامتداد الكبير للسكان بولاية الخرطوم لا توازيه مراقبة: بتجهيز وتوفير المرافق العامة والبنية التحتية (مياه شرب، كهرباء، شبكة الصرف الصحي... الخ). والخدمات الأساسية من (صحة، تعليم مثل المدارس والمستشفيات... الخ).

١-٢ مشكلة البحث:

أنتج النمو السكاني السريع في الخرطوم الكبرى مجموعة من المشكلات والآثار، وأهمها في مجال الإسكان والمرافق الخدمية. وقد أصبحت الخرطوم قبلة يتجه إليها السكان من مختلف المناطق؛ الأمر الذي ترتب عليه الضغط على كافة المرافق الخدمية والتي أضحت لا تستوعب هذا العدد الكبير من السكان، فقد بلغ سكان

ولاية الخرطوم حسب تعداد ٢٠١٥م حوالي ٧ مليون نسمة؛ الأمر الذي يوضح النمو المتسارع في نسبة سكان الحضر دون مراعاه لتوفير مرافق البنية التحتية خاصة فى المناطق الطرفية. وذلك بزيادة عدد المركبات مع ضيق شبكات الطرق وعدم القدرة على تطويرها لتواكب هذا النمو في عدد السكان والزيادة في رقعة المدينة؛ مما أفرز مشاكل التخطيط بسبب تمدد المدينة دون تخطيط للوحدات السكنية في أطراف المدينة مما جعل هنالك صعوبة في توصيل الخدمات وبناء المرافق العامة والحاجة إلى مد شبكات الطرق مما فرض زحامًا مروريًا في وسط مدينة الخرطوم لتوفر الخدمات بها فانعكس على مختلف الأنشطة السكانية المهنية والاقتصادية والاجتماعية، حيث تؤدي الاختناقات المرورية إلى إضاعة الكثير من الوقت والجهد، بالإضافة إلي نقص خدمات مياه الشرب والكهرباء، شبكة الصرف الصحى بمنطقة الخرطوم لاتغطى أكثر من ١١% فقط من المنطقة بينما يستخدم الغالبية العظمى بدائل الصرف الصحي المتاحة والتقليدية ، خدمات النقل العام أصبحت غير كافية، وهنالك فجوة في الطلب على مركبات النقل العام وغيرها.

أيضاً يعتبر تزايد السكان فى الآونة الأخيرة من أكبر المشكلات التى تواجه الخرطوم، نتيجة لعدة أسباب منها: النزوح المستمر بسبب الحروب، تركيز الخدمات فى العاصمة، إضافة الى فرص العمل، ضعف التنمية فى الريف؛ مما أدى الى ضغط سكانى صاحبه توسع عمرانى (خطط إسكان، إعادة تنظيم قرى، إسكان شعبى، سكن عشوائى)، دون مراعاه لتوفير الخدمات والمرافق لعامة خاصة فى المناطق الطرفية.

١-٣ أهمية البحث:

تستمد هذه الدراسة أهميتها من خلال أن المدينة متغيرة الشكل والحجم والوظيفة. لذا، فهي تستمر في النمو والتطور بصورة دائمة مع مرور الزمن, من أجل توفير حاجة الإنسان من سكن وترفيه ونقل وخدمات أساسية وبنى تحتية. وتهدف هذه الدراسة إلى تحديد ماهية هذه الخدمات اللازم توافرها للسكان في المدن.

إن التخطيط لاستخدامات الأراضي ومراعاة الأهمية والأولوية في تقديم الخدمات العامة بشكل عام والبنية التحتية بشكل خاص يعتبر من الركائز الأساسية للمجتمعات، مما يتطلب وضع دراسة جدية ومتخصصة لتوزيع وتخطيط هذه الخدمات والمرافق العامة في المدن من أهم أحتياجات المدينة الحضرية لما لها ضرورة في توفير مستوى جيد من حياة المواطنين وما تلبيه من تسهيلات للخدمات والمرافق الاساسية لهم، والتي على أساسها تتشكل المدينة وتخدم كافة المواطنين. النمو السكاني المتزايد والتطور العمراني التي تشهده ولاية الخرطوم يتطلب دراسة جدية للخدمات التي يجب أن يحصل عليها السكان مثل مياه الشرب والكهرباء والصرف الصحى والطرق التى تربط المدينة ووسائل المواصلات وشبكة الصرف الصحى.

١-٤ أهداف الدراسة:

تهدف هذه الدراسة إلى التعرف في على الخدمات ومرافق البنية التحتية فى ولاية الخرطوم وذلك ووربطها بالزيادة السكانية، وتسعى هذه الدراسة إلى تحقيق الأهداف التالية:-

١) التعرف على مراحل النمو السكاني والعمراني في الخرطوم الكبرى والعوامل التي تسهم في هذا النمو.
٢) تحليل وتقييم الواقع الحالي للخدمات والمرافق والبنية التحتية فى ولاية الخرطوم ومدى نشاط وفعالية تقديم هذه الخدمات ومدى مواكبتها للتوسع العمراني والنمو السكاني في الولاية.
٣) دراسة تأثير النمو الحضري- في منطقة الدراسة -على خدمات البنية التحتية من خلال تناول عدد من الجوانب، مثل توفير الخدمات ومدى النقص فيها، ثم ملائمة وكفاية هذه الخدمات.
٤) تقديم التوصيات والمقترحات التي يمكن أن تسهم في وضع تصورمستقبلي للخدمات والبنيات التحتية.

١-٥ فروض البحث:-

١) إن الزيادة السكانية الكبيرة في عدد سكان الخرطوم الكبرى بصورة عامة نتيجة لعاملي الزيادة الطبيعية والهجرة، كان له آثر كبير في التمدد الأفقي الواسع للمدينة، أدى إلى صعوبة توفير الخدمات الضرورية، وتمديد خدمات البنية التحتية في أنحاء المدينة المترامية الأطراف.
٢) يوجد قصور في حل مشكلة نقص الخدمات، فضلا عن ضعف تنفيذ البرامج والمشاريع المستقبلية.
٣) الأمكانيات المادية (التمويل) تعتبر من أكبر المشاكل التى تواجه خدمات البنية التحتية فى الولاية لأن هناك العديد من المشاريع المستقبلية لسد النقص فى الخدمات المختلفة.

١-٦ منهجية البحث:

استخدمت الدراسة عدد من المناهج: المنهج الوصفى والمنهج التحليلي، وتطبيق هذه المناهج ساعد كثيراً في معرفة الكثير من الجوانب المتعلقة بالبنية التحتية والخدمات وشبكة الطرق وأنواعها، المياه، الكهرباء.. إلخ.

١. **المنهج الوصفى:** يساعد هذا المنهج على وصف هذه المعلومات وتحليلها حتى تعطي صورة متكاملة عن المعلومات الإحصائية التي تم جمعها من المصادر المختلفة. ومن خلاله تم تحليل الجداول والبيانات والمعلومات الإحصائية المختلفة حتى يسهل فهمها وشرحها عن طريق الرسومات البيانية.
٢. **المنهج التحليلي** : هذا المنهج مكَّن الباحث من تحليل البيانات الكمية التي تحصَّل عليها من الجهات المختلفة (الرسمية والخاصة) من خرائط وجداول وأشكال بيانية؛ مما أتاح تفسير الظاهرات المتصلة بها بصورة إحصائية، وبالتالي الوصول الى نتائج صحيحة ومفيدة.

١-٧ حدود البحث:

تمثل الخرطوم الكبرى الإطار المكاني للبحث وهي تضم ثلاث مدن هي: الخرطوم ,أمدرمان ,بحرى. أما الحدود الزمانية للبحث تتمثل في الأعوام (١٩٥٦ – ١٩٧٣-١٩٨٣-١٩٩٣-٢٠٠٨-٢٠١٥م).

١-٨ مصادر جمع المعلومات: اعتمدت الدراسة على عدة مصادر أهمها:-

١) **مصادر مكتبية:** تشمل الكتب والمراجع والدوريات ورسائل الماجستير المتوفرة لدى المكتبة العامة والمكتبات الخاصة حول موضوع الدراسة.

٢) **مصادر رسمية:** تشمل المعلومات والبيانات والإحصائيات والخرائط والمخططات المتوفرة لدى الدوائر الرسمية والحكومية ومراكز الأبحاث المختلفة.

٣) **مصادر شخصية:** المعلومات والبيانات التي قام الباحث بجمعها من خلال المقابلات، والملاحظات، والمشاهدات، والمسح الميداني.

١-٩ الدراسات السابقة:

مدن شمال ووسط السودان، حيث أكد فيها تمركز أغلب الاستخدامات الإدارية والتجارية في المنطقة التجارية لهذه المدن، ما عدا بعض المدن التي تفصل المنطقة التجارية من المنطقة الإدارية بشريط ضيق من المساكن. عادة تقسم المنطقة التجارية في هذه المدن إلى أجزاء متعددة؛ كل جزء مخصص لصنف معين من التجار. ويشير أيضاً إلى وقوع المناطق الإدارية لبعض المدن على ضفة النهر مثل محلية الخرطوم وعطبرة، تشير الدراسة ألي أن التمدد العمراني في مدن شمال ووسط السودان بدأ بعد الحرب العالمية الثانية نسبة لتحسن الأوضاع الاقتصادية لهذه المدن وتركزت مساكن الدرجة الأولى حول منطقة السوق ثم تلي الدرجات الأخرى، أما المباني العالية فهي تتركز في مدن محددة مثل الخرطوم وودمدني وبور تسودان[١] .

واتخذت هذه المدن النموذج الشبكي في التخطيط نسبة لبساطته وظهرت الطرق في شكل زوايا قائمة وموازية لبعضها البعض ما عدا مناطق بسيطة ظهرت في شكل شعاعي، أما المناطق القديمة تميزت بشبكة معقدة وشوارع ضيقة .أما الصناعة فقد دخلت أيضاً بعد الحرب العالمية الثانية وتركزت في محلية الخرطوم .

أيضاً دراسة بعنوان "مجمع الخرطوم الحضري دراسة اقتصادية وإجتماعية". إن النمو السريع للخرطوم الكبرى أدى إلى مشاكل معظمها يتعلق باستخدام الأرض، وكل هذه التغيرات ترجع إلى تعدد وظائف الخرطوم الكبرى الصناعية والتجارية والاجتماعية والثقافية، أدى ذلك إلى تغيير كبير في شكل المدينة في الشكل البسيط الشبيه بمدن ما قبل الصناعة إلى شكل أكثر تعقيداً، وفي ظل الصعوبات المالية والإدارية [٢].

أصبحت معظم أنحاء الخرطوم الكبرى تفتقر إلى الخدمات الضرورية في المياه والكهرباء والطرق والنقل..الخ. وفقًا للمسح السكاني لعام١٩٦٥م ذكر الباحث أن ١٧% من الأسر بالخرطوم الكبرى لا تتوافر لها شبكات مياه داخلية ٤٣% لا يتمتعون بالكهرباء، كما أوصت بضرورة التخلص من الفضلات بصورة سليمة بعيداً عن المناطق السكنية، تجنبا للاضرار الصحية للمواطنين. كما أمتدح خطة دوكسيادس عام ١٩٥٩م وذكر أنها

---

[١] البشرى، ١٩٦٤م.

[٢] البشرى، ١٩٧٠م .

لم تنفذ لصعوبات مالية وتقنية واجتماعية) [١].

أما ١٩٨٦ Elyas في دراسته الحضرية عن الخرطوم التخطيط العمراني يؤكد, أن مبادئ تخطيط المدن في الخرطوم الكبرى لم تصبح قرارا سياسيا فعالا لحل المشكلات الحضرية وتوزيع الخدمات الأساسية على أسس عادلة، فقد حلت القرارات المجزأة محل الاستراتيجية الشاملة؛ مما أدي ألي تعميق مظاهر الظلم الاجتماعي في السكن والخدمات الأساسية في الخرطوم الكبرى. والسرعة والتحول السريع في الخرطوم الكبرى أدى إلى نمو المشاكل في استخدامات الأرض المختلفة. ويشير أيضاً إلى غياب التنسيق بين المدن الثلاثة من ناحية نمو استخدامات الأرض مع وجود ارتباطات بسيطة فيما بينها بالإضافة لغياب التوافق بين مناطق العمل والسكن وقلة المواصلات التي أدت إلى مشكلات الحركة والمرور في الخرطوم الكبرى [٢].

أوردت الدراسة أن أهم المشاكل التي تعاني منها العاصمة هي استخدامات الأرض حيث توجد مساحات كبيرة استراتيجية مستغلة للجيش والمطار وميناء النقل النهري ومصلحة النقل الميكانيكي والمخازن .بالإضافة لمشكلة المسافات الطويلة التي تفصل بين مناطق السكن ومواقع العمل مما يضيع الوقت ويقلل الجهد.

ويذكر كل من Abu sin & Davies ١٩٩١م في تناولهما لمستقبل إقليم عاصمة السودان أن هنالك مشاكل في العاصمة تتصل كلها بالزيادة السكانية والزيادة في الرقعة السكنية مما قاد ألي مشكلات في الخدمات الصحية والتعليمية وفرص العمل والعمالة الصناعية بالإضافة لإمداد الطاقة وازدياد السكن العشوائي، وتذكر الدراسة أن الاستخدام السكني قد احتل المكانة الأولى مقارنة مع الاستخدامات الصناعية والترفيهية والإدارية والخدمية، وقد تقلصت الاستخدامات الزراعية لحساب التمدد العمراني، أما منطقة وسط المدينة تشهد تكثيفا في المباني متعددة الأدوار. وقد فقدت السلطات السيطرة على التمددات الطرفية فيما يعرف بالسكن العشوائي الذي يكاد ينمو يوميا نسبة لزيادة أعداد الوافدين من الريف [٣].

أما سامية على نمر١٩٩٩م في بحثها عن التمدد الأفقي وأثاره على التطور العمراني، حيث أوضحت أن هنالك عدة عوامل تضافرت في تمدد الخرطوم الكبرى تمددًا أفقيًا منها زيادة عدد السكان مما اثر سلباً على المدينة فأنعكست أهم آثاره على تدني كفاءة المدينة في توفير البنية التحتية والخدمات الاجتماعية كما أدى أيضاً ألي تدني المستوى العمراني بالخرطوم وانتشار مظاهر الريف في كثير من أنحائها، وأدى هذا التوسع إلى تدهور شديد في صحة البيئة والتي شهدت انعكاسات خطيرة في الخرطوم الكبرى خلال العقود الأخيرة. علاوة على ذلك تأثير التوسع المتسارع في إعاقة تنفيذ الخطط المستقبلية للدولة ,وأدى إلى تعقيد شديد في استخدامات الأرض المختلفة، حيث تمددت المناطق السكنية في مساحات كبيرة على حساب الاستخدامات

---

[١] البشرى ١٩٧٠م .

[٢] Elyas ١٩٨٦م.

[٣] Abu sin & Davies ١٩٩١م

الأخرى، كما اثر هذا في المظهر الجمالي للمدينة وقد أوصت الدراسة بالحد من التمدد السكني على حساب المساحات الخالية ,وضرورة المحافظة على صحة البيئة ومظهر المدينة[١].

أما عبد اللطيف إبراهيم أحمد علي ٢٠١٢م في بحثه عن المشكلات والمعوقات لتمويل مشروعات البنية التحتية فى السودان ، أوضح مشكلة الدراسة في عدم توفر التمويل اللأزم مما يعيق تنفيذ مشروعات البنية التحتية، وإحجام المؤسسات المالية عن توفير التمويل اللازم وعدم ثبات السياسات التمويلية يؤثر على تكوين الهيكل التمويلي لمشروعات البنية التحتية. أيضاً تعاني مشروعات البنية التحتية من عدم توفر المعلومات الكافية عن مصادر التمويل وعدم كفاءة دراسات الجدوى يقلل من فرص نجاح مشروعات البنية التحتية في السودان، تكمن أهمية الدراسة في الاهتمام بمشروعات البنية التحتية ودورها في تحقيق التنمية الاقتصادية والاجتماعية. هدفت الدراسة إلى التعرف على المشاكل والصعوبات التي تواجه تمويل مشروعات البنية التحتية في السودان، بيان أثر السياسات التمويلية العامة للدولة على هيكل تمويل مشروعات البنية التحتية، دراسة عوامل البيئة الداخلية والخارجية التي تؤثر على قرارات المفاضلة بين مصادر التمويل المختلفة واختيار أنسبها لمشروعات البنية التحتية، التعرف على دور المعلومات ومدى مساهمتها في اتخاذ القرارات التمويلية لمشروعات البنية التحتية [٢].

---

[١] نمر ١٩٩٩م.

[٢] علي ٢٠١٢م.

الفصل الثانى

الإطار النظرى

المبحث الأول

تخطيط وتوزيع الخدمات والمرافق العامة

٢-١ تمهيد:

المدينة في اللغة: إن المدينة من الاستقرار، مدن بمعنى أقام، ولكن القرية أيضاً من الأستقرار فالأساس اللغوي لا يصلح لتعريف كل منهما بالنسبة للآخر وكلنا يعرف المدينة بالقياس إلى القرية ومع ذلك فنحن نطلق لقب مدينة على مجموعة شديدة التباين من مجمعات متواضعة إلى مدينة كبيرة.

المدينة هي التجمع السكاني التي لا تشكل الزراعة النشاط الأساسي للمقيمين فيه؛ فالمدينة هي مركز إشعاع تزدهر فيه الحضارات وتتميز بالنشاطات التجارية والاقتصادية، ومن الصعب تعريف المدينة تعريفا محددا أو شاملا بسبب تشابه المدينة والقرية أحيانا في بعض المقومات الأساسية كعدد السكان مثلا وسبب كثرة الاختلافات بين المدن.

٢-٢ تعريف المدينة:

٢-٢-١ مفهوم المدينة عرفها لوكوربزيه:

هي الكائن الحي كما عرفها لوكوربزيه، فهي الناس والمواصلات وهي التجارة والاقتصاد، والفن والعمارة، والصلات والعواطف، والحكومة والسياسة، والثقافة والذوق، وهي أصدق تعبير لانعكاس ثقافة الشعوب وتطور الأمم، وهي صورة لكفاح الإنسان وانتصاراته وهزائمه، وهي صورة للقوة والفقر والحرمان والضعف.

٢-٢-٢ تعريف المدينة:

بالرغم من كثرة العلماء المهتمين بتعريف المدينة، إلا أنهم لم يعطوا تعريفاً واضحاً لها؛ ذلك أن ما ينطبق على مدينة لا ينطبق على أخرى، لأنها عرفت باختصاصات متعددة حسب وجهة نظر كل عالم:

* **إحصائياً:** تشير الإحصائيات إلى أن كثافة أكثر من ١٠٠٠٠ شخص في الميل المربع الواحد تشير إلى وجود مدينة بحسب رأي مارك جيفرسون.

* **قانونياً:** هي المكان الذي يصدر فيه اسم المدينة عن طريق إعلان أو وثيقة رسمية.

***حجمياً:** فقد عرفت المدينة في ضوء عدد السكان ولقد أجمعت بعض الهيئات الدولية على أن المكان الذي يعيش فيه ٢٠٠٠ نسمة فأكثر يعتبر مدينة، أما في أميركا فقد أعتبرت أكثر من ٢٥٠٠ نسمة يشكلون مدينة.

***إجتماعياً:** المدينة ظاهرة إجتماعية، وهي ليست مجرد تجمعات من الناس برأي روبرت بارك مع ما يجعل حياتهم أمرا ممكنا، بل هي اتجاه عقلي ومجموعة من العادات والتقاليد إلى جانب تلك الاتجاهات والعواطف المتأصلة في هذه العادات والتي تنتقل عن طريق هذه التقاليد.

***وظيفياً:** لا يوجد للمدينة وظيفة واحدة بل لها عدة وظائف:- فهي وحدة عمرانية ذات تكامل وظيفي، فهي لا تشمل قطاع الزراعة فحسب (كما في الريف) بل تتعداه للصناعة والتبادل التجاري والصناعات الثقيلة، وتجارة القطاعين الخاص والعام، والحرف وكل ماله علاقة بوصول تطورها إلى العالمية.

ويصف ديكنسون المدينة بأنها محلة عمرانية متكدسة، يعمل أغلب سكانها، بحرف غير زراعية.

***تاريخياً:** وعرف ممفورد المدينة بأنها حقيقة تراكمية في المكان والزمان، ويمكن استقراء تاريخها من مجموعة التراكمات التاريخية، والأخذ بالمبدأ التاريخي الذي يقول أن المدينة تاريخ قديم.

***موقعياً:** تنشأ المدن في مواقع مختارة بأفضليتها عن سواها من المدن، ويرى الجغرافيون أن المدينة حقيقة مادية يمكن تحديدها بمظهر مبانيها وطبيعة شوارعها وكذلك تفردها بخط سماء مميز Urban Profile.

٢-٣ نشأة المدينة:

إن المدن هي عملية تحول كبيرة من حياة الكهف إلى تأسيس القرية، حيث أدى تطور القرية إلى نشأة المدينة، إذ أن معظم المدن كانت في البدء قرى غير محصنه ثم شيد حولها السور للحماية، وأُمنت لها كافة المتطلبات الحياتية وأصبحت فيما بعد مدينة، علمًا بأن كل هذه الحاجيات الحياتية كانت موجودة قبل نشأة المدينة، لأن توفيرها الحاجيات يساهم في زيادة عدد السكان وهذه الزيادة أنعكست بدورها على تأمين الحياة.

أما العوامل التي أدت لنشأة المدن فهي أن مجتمع محلة ما تمكن من إنتاج معظم ما يحتاج إليه السكان من نواحٍ علمية وأدبية وفنية وسياسية، ساعد على ظهور ونمو المدن تطور العلوم واختلاف القدرات على أستغلال المعادن وقيام الصناعة والتجارة وغيرها وكان أول ظهور للمدن على شواطئ أودية الأنهار، حيث البيئة تساعد على الإنتاج الزراعي، ثم تطورت من قرى إلى مدن كبيرة في أودية نهر النيل ودجلة والفرات.

أسباب نمو المدن:

هي إما أسباب عاديه نتيجة للنمو الطبيعي للسكان، أو نتيجة للجذب الاقتصادي، والثقافي للحضر، وفي بعض الأحيان يتوسع نطاق الحضر فيحتوي الريف من حوله.

٢-٤ وظائف المدن:

أزدياد المستوطنات البشرية يؤدي الى التنوع في وظائف المدن ومن ثم تتوسع علاقاتها المكانية، وينظر الى التصنيف الوظيفي للمدن من زاوتين:

١. وظائف المدن على المستوى العام وما تقدمه المدن لساكنيها وسكان الاقاليم من حولها فالوظائف تقدم الى إقليم المدينة فتمثل العلاقات الخارجية للمدن وقد صنفت المدن على أنها (تجارية، صناعية ، عسكرية... إلخ) وشتهرت المدينة بواحدة من هذه الوظائف إلا أنها عادة ما تقوم بوظائف متعددة.
٢. وظائف المدن على المستوى الخاص :وتمثل علاقة المدينة مع نفسها وما تقدمه لساكنيها .وعادة ما تكون هذه الوظائف متنوعة ولها أنعكاس مباشر على أستخدامات الأرض في المدينة المعينة.

وقد استخدم الباحثون عدة طرق لتصنيف المدن ومثال على ذلك تصنيف المدن على أساس الخدمات وهو التصنيف الذي قام به Nelson اعتمادًا على بيانات التعداد للمدن الأمريكية ١٩٥٠م وقد أستخدم بعض الطرق الاحصائية للتغلب على نقاط الضعف في التصنيفات النوعية، وقد أستخدم البشرى نفس طريقة Nelson في تصنيف المدن السودانية حسب تعداد ١٩٥٥-١٩٥٦م وتوصل إلى ستة وظائف للمدن السودانية، تم حساب المتوسط للعمال في الوظائف الست إضافة إلى حساب الانحراف المعياري، وبهذه الطريقة تم تصنيف ٣٥ مدينة سودانية وصل تعداد سكان كل واحدة منها ٥٠٠٠ نسمة فأكثر، والمدن التي لم تدخل ضمن التصنيفات الستة تم تصنيفها تحت مجموعة المدن المتنوعة أي أنها مدن غير متخصصة في وظائف معلومة وكانت نتيجة التصنيف قد أظهرت مدينة الخرطوم أنها ذات خدمات مهاراتها عالية وفي نفس الوقت مدينة صناعية وتجارية وإدارية ومدينة أم درمان مدينة تتركز فيها خدمات ذات مهارات عالية ومدينة إدارية وتجارية، هذا التصنيف كان منذ عام ١٩٦٩م والناظر الى مدينة الخرطوم الآن يجد تحولا كبيرًا قد حدث من حيث أعداد السكان وتنوع الخدمات بالتالي يمكن أن تصنف مدينة الخرطوم على أنها مدينة متعددة الوظائف بأعتبارها مدينة مهيمنة على كافة المرافق والخدمات [١].

٢-٥ تصنيف المدن:

أولا: تقسيم المدن من حيث الحجم:-

- **المدينة الصغيرة (Town):** هي البلدة أو المدينة الصغيرة تتمتع بموقع يسيطر على المنطقة الريفية
- **المدينة الصناعية (City):** وتتميز بتقسيم العمل، وينتظم وجودها حول الإنتاج الذي تنتجه.
- **المدينة (Metropolitan):** وهي المدينة العظمى أو المدينة الكبيرة، ولها خصائص المدينة الصناعية.

ثانيا: تقسم المدن من حيث عدد السكان:-

(أ) **مدن صغيرة:** عدد سكانها بين ٥٠٠٠ إلى ٢٠٠٠٠ نسمة.

(ب) **مدن متوسطة:** عدد سكانها بين ٢٠٠٠٠ إلى ١٠٠٠٠٠ نسمة.

(ج) **مدن كبيرة:** عدد سكانها بين ١٠٠٠٠٠ إلى أقل من مليون نسمة.

ويمكن تصنيف المدينة عندما تكبر وتتسع لعدد أكبر من السكان إلى:

(أ) **المدينة الكبرى(الميتروبوليس Metropolis):** هي المدينة المركزية الكبيرة المتصلة بغيرها من المدن الصغيرة

(ب) **المدينة الضخمة (الميجالوبوليس Megalopolis):** وهي مدينة كبيرة جدا يدخل في نطاقها مدن كبيرة مترابطة.

---

[١] Nelson، ١٩٥٥م – البشرى، ١٩٦٩م

٢-٦ تاريخ تخطيط المدن:

١) العصور القديمة:

حدد سكان المدن القديمة مناطق للقاءات ومناطق للترويح، مناطق للتجارة وللعبادة كما بنى أسوارًا حول مستوطناتهم لحمايتها من الغزاة وتعدُ مجموعات المباني العامة والتذكارية من بين أبرز الشواهد على تخطيط المدن في العصور القديمة ولقد كانت أَثينَا ورُوما مشهورتين بصفة خاصة بمبانيهما العامة التذكارية أثينا؛ روما. ويعتقد المؤرخون أن هبودامُوس وهو معماري إغريقي قديم، طوّر أول النظريات المنظِّمة لتخطيط المدن ويشتمل عمله على خطط لأستعمالات الأراضي ومواقع الطرق والمباني في مدينتي ميليتوس وبِيرس.

شكل (٢-١) يوضح ميلتس مستعمرة يونانية قديمة، واحدة من المدن الأولى التي سيطر نظام الخطة الشبكية على شوارعها التي تقطع الحيز الحضري بشكل منتظم. ويدعى مخططها هبوداموس أبو تخطيط المدن

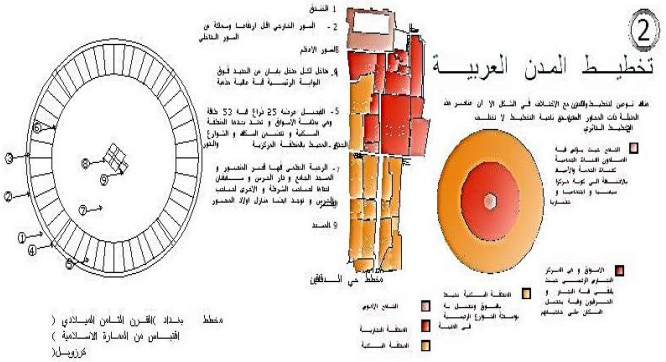
٢) المدن التجارية القديمة:

تقوم هذه المدن على الخدمات التي تقدمها لسكان المناطق المجاورة، وقد اعتمدت هذه المدن على مواقعها الجغرافية واستغلالها لذلك في تقوية علاقاتها التجارية بالأقاليم الأخرى، ظهرت هذه المدن منذ ما يقرب من ٢٠٠٠سنة ق.م وقبل عصر البرونز، وأبرز أمثلتها مدينة فيلاكوبي إحدى جزر بحر (Milos) على جزيرة ميلوس (Phyla kopi) كانت مركزًا لتجارة الزجاج، كذلك اشتهرت مدينة على ساحل الشام بتجارة الأخشاب، واشتهرت (Biblose) بيبلوس مدينة كريت بالتجارة البحرية خاصة مع مصر وهناك العديد من المدن الأوربية في جنوب ايطاليا وصقلية وشمال أفريقيا وجنوبي فرنسا وأسبانيا التي أهتمت بالتجارة ما بين الشرق والغرب.

شكل (٢-٢) يوضح تخطيط المدن الأولى بلاد ما بين النهرين القديمة

٣) المدن الإسلامية:

يرجع أزدهار المدن والحياة المدنية بعد ظهور الإسلام إلى عوامل مختلفة دينية وحربية وسياسية وتجارية فقد أزدهرت هذه المدن بعد سقوط الدولة البيزنطية حيث ظهرت مدن لعبت دورًا هامًا في نشر الثقافة الإسلامية وتقدم التجارة، ومن أهم المدن التي أقامها المسلمون فاس ومراكش في المغرب العربي والفسطاط على وادي النيل والنجف وكربلاء في بلاد النهرين وسارت لمكة والمدينة (يثرب)، وكان للعامل السياسي دور كبير في ظهور المدن الإسلامية فقد ظهر أثره في انتقال العاصمة فظهرت العسكر ثم القطائع ثم القاهرة في مصر وظهرت سامراء في العراق ومكناس ومراكش في المغرب، أما العامل التجاري فيظهر أثره في ازدهار بعض المدن مثل بغداد والقاهرة حيث كانت سوق للعالم ومستودعه تلتقي عندها تجارة الشرق والغرب، خططت المدن العربية الإسلامية بحيث تفصل المناطق ذات الأستخدام العام عن المناطق ذات الأستخدام الخاص، فقد كانت السوق تنشأ في وسط المدينة يقام المسجد الجامع الذي يعد مركزًا سياسيًا وثقافيًا واجتماعيًا.



شكل (٢-٣) يوضح تخطيط المدن العربية

٤) المدن اليونانية:

في القرن الثامن والسابع قبل الميلاد كانت دولة المدينة اليونانية ظاهرة هامة في المظهر الحضري السياسي، حيث كانت ظروف البيئة الجغرافية وقلة الأراضي الزراعية عامل مهم في التوسع العمراني وأستعمار مناطق أخرى والانتشار فيها وخلال مرحلة الانتشار العمراني كانت هناك مظاهر حضارية هامة ممثلة في الفنون الجديدة لسكان المدن مثل أستخدام الكتابة بالحروف وتصميم السفن الشراعية بل بدء استخدام العملة النقدية في التجارة. وقد ساعد التقدم في المواصلات وإنتاج الأسلحة على توسع الإمبراطورية اليونانية والتي ساعدت بدورها على أنتشار الحضر سواء بالتزايد في أحجام المدن القائمة أو بظهور مدن جديدة.

٥) المدن الرومانية:

أول ظهور للمدن الرومانية كان في شمال جبال الألب ووادي الراين وكانت أهم الوظائف التي تقدمها هذه المدن هي الوظيفة الدفاعية والإدارية أكثر من الوظيفة التجارية وقد أدت مظاهر التقدم الحضاري إلى نمو كبير لبعض المدن سواء كانت تجارية أو إدارية وموانئ، ويرجع الفضل للرومان في إنشاء كثير من المدن

الداخلية التي كانت بمثابة معسكرات للجنود وكان بعضها الآخر محلات للتجارة والصناعة، كانت هناك مدن سبقت قيام الإمبراطورية الرومانية مثل بعض مدن البحر الأحمر مثل آسينوى (السويس) وبرنس بالإضافة لذلك زادت أهمية مدن القوافل مثل تدمر في سوريا والبتراء في الأردن وكانت مدينة الإسكندرية أهم مدينة تجارية في الإمبراطورية الرومانية.

٦) العصور الوسطى:

تطور تخطيط المدينة في العصور الوسطى وكان من أهم معالمها ميدان التجارة والكنيسة والمباني العامة والحدائق واختفت الرتابة التى كانت تميز المدن الرومانية، في هذه الفترة عاشت المدن الأوربية حياة مظلمة بسبب الحروب، ولولا النفوذ الديني للكنيسة لانهارت الحياة المدنية والمدن التي عرفت التطور والأزدهار في تلك الفترة كانت قائمة على أنقاض المدن الرومانية القديمة وبقيت المدينة الأوربية منغلقة بإقليم المدينة من الناحية الاقتصادية مثل مدينة لندن التي أنشئت على نهر التايمز، كذلك شجع الأستعمار على أزدهار الحالة الاقتصادية وظهرت مدن جديدة في كلا من أسبانيا وفرنسا وانجلترا، وبنى كثير من الناس أسوارًا حول مستوطناتهم في العصور الوسطى من القرن الخامس إلى القرن السادس عشر الميلاديين بهدف حمايتهم وقد اقتبسوا نظام الأسوار والخنادق من المدن التي شيدها المسلمون في الأندلس مثل مدريد وغرناطة.

٧) عصر النهضة:

تميز تخطيط المدن في عصر النهضة بالنواحي المعمارية حيث ظهر الطابع الكلاسيكي على واجهات مباني النبلاء وساهم عدد من أبرز الفنانين في عصر النهضة من أمثال جان لورنزو، وليوناردو دافينشي ومايكل أنجلو في تجميل المدن، وظل للكنيسة موقعها المتميز كما كان للطريق الرئيسى في المدينة فعله وأثره في تطور المواقع وصار في كثير من الحالات مركزاً للتخطيط، بعد ذلك عمد مخططو المدن إلى تصميم المدن بمقاييس كبيرة وأوجدوا مناطق فضاء للتغلب على الاكتظاظ السكاني مثل الساحات العامة الواسعة أمام كنيسة القديس مارك في مدينة البندقية في إيطاليا، وكنيسة القديس بيتر في مدينة الفاتيكان.

٨) الثورة الصناعية:

كانت الثورة الصناعية في نهاية القرن الثامن عشر وبداية القرن التاسع عشر الميلاديين نقطة البداية لنظام التصنيع. ولقد ازداد سكان المدن الأمريكية والأوروبية بسرعة؛ حيث ترك الألوف من العمال المزارع وهاجروا إلى المدن للعمل في المصانع، وأصبحت المدن مكتظة بالسكان، وقذرة، وتعاني من الضوضاء. وعاش كثير من النّاس قرب المصانع في مساكن غير صحية، ومتداعية وبكثافة سكانية عالية. بدأ المصلحون الاجتماعيون يدعون الحكومة لتحسين أحوال الناس في المدن فاقترحوا إنشاء مناطق إسكان جديدة مع حدائق ومساحات فضاء ومجتمعات جديدة بمصانع ومساكن في مناطق مفصول بعضها عن بعض وأتّخذت الحكومة بعض الخطوات لتنظيم جودة الإسكان وتحسين المدن ولكن أستمرار نمو المدن لم يمكّن التخطيط من مواكبته.

٩) القرن العشرين:

أضطرت الحكومات إزاء ازدياد مشاكل المدن في نهاية القرن التاسع عشر الميلادي، إلى القيام بدور أكبر في تخطيط المدن. وفي الفترة ما بين عامي ١٩٠٠ و١٩٣٠م، أسَّست كثير من الحكومات هيئات لتخطيط المدن، ووضعت قوانين تخطيط المناطق أدى الانفجار السكاني الذي جاء بعد الحرب العالمية الثانية (١٩٣٩- ١٩٤٥م) إلى حدوث نقص شديد في الإسكان وظهور كثير من الأحياء الفقيرة المتداعية وازدحام مروري ملحوظ وسع المخططون من برامجهم لتوفير مشاريع إسكان جديدة، وأماكن للترويح ومواقف للسيارات، ومناطق أفضل للصناعة والتجارة. ويُعد برنامج مدينة فيلادلفيا لتحديث المدن في منتصف القرن العشرين، أحد أفضل الخطط بعد الحرب العالمية الثانية وتشمل التطورات الجديدة في تخطيط المدن تأسيس وكالات تخطيط للمدن الرئيسية كما هو الحال في منطقة تورنتو الكبرى.

١٠) المدن في العصر الحديث:

أهم ما يميز المدن الحديثة انهيار الأسوار التي كانت تحيط بها في العصور الوسطى إذ لم تعد لها أي فائدة عسكرية بسبب تطور الأسلحة. كما أن المدينة الحديثة اتسعت مساحتها كثيرًا تبعًا للازدهار الذي ينجم عن الهجرة من الريف إلى المدن، بالإضافة للزيادة الطبيعية للسكان وتقدم النواحي الطبية في القضاء على كثير من الأمراض وطرق التلقيح وفاعلية الأدوية مما يؤدي إلى خفض نسبة الوفيات مما يؤدي إلى زيادة السكان وزيادة المساكن وبالتالي زيادة مساحة المدن.

٢-٧ المشاكل التى تعانى منها المدن:-

١) إرتفاع معدلات النمو الطبيعي لزيادة السكان بالهجرة من الريف للمدينة أدى لزخم سكاني في المدن.

٢) من أبرز المشكلات المدينة في العصر الحديث نقص كميات المياه وخاصة مياه الشرب والغذاء عن تلبية احتياجات السكان.

٣) إختلاف مستوى الخدمات المقدمة بين المدن جعل هناك حركة في السكان وخصوصا من المناطق الريفية إلى المدن ومن المدن إلى العاصمة التي تستحوذ على أفضل المستويات من الخدمات.

٤) طول مدة زمن الرحلة وتعقيدها خاصة في ساعات الذروة بين أطراف المدينة إلى المناطق المركزية بسبب الأتساع في مساحاتها والامتدادات الهامشية المتزايدة لها، وما ينجم عن ذلك من تعقيد حركة السكان في المدن الكبرى.

٥) تغيير أستعمالات الأرض للشوارع من سكنية إلى تجارية، زراعية إلى سكنية...

٦) ظهور مشكلة السكن العشوائي والنقص الحاد في السكن.

٧) النقص فى الخدمات والبنى التحتية: النقل والمواصلات، المياه، الصرف الصحى، النفايات،...الخ

٢-٨ تخطيط المدن:

تخطيط المدينة أو المدن بمعنى دراسة وفهم واقع المدينة ومحاولة تطويره وتحسينه للأفضل والأحسن، والمدينة ليست كيانًا ماديًا يتكون من مباني ومرافق وطرق فقط، بل هي الى جانب ذلك الكيان المادي والكيان الاجتماعي للمدينة، وهذا يؤدي الى جعل المدينة بيئة حضرية مناسبة لعيش الإنسان ومناسبة لمزاولة نشاطاته الاجتماعية والثقافية في مؤسسات مناسبة لذلك إضافة الى ما سبق فإن التخطيط للمدن أصبح لا يقتصر على تخطيط المنطقة المبنية من المدينة، بل أصبح في الوقت الحاضر يمتد ليشمل الإقليم الذي تقع فيه المدينة ومن هنا تحول تخطيط المدينة الى ما يعرف (بالتخطيط الإقليمي للمدن) فالمدينة ليست ظاهرة قائمة بذاتها، بل ترتبط في عوامل قيامها ونموها بالمناطق المحيطة بها والمعتمدة عليها، والتي تمدها بحاجتها بل أن أهمية المدن من أهمية موقعها النسبي في إقليمها والأقاليم المجاورة لها، فأكثر المدن الكبيرة في البلدان النامية تعتمد الى حد كبير في إشباع حاجتها من المحاصيل الزراعية واللحوم على المناطق القريبة منها أو الواقعة في إقليمها، وعلى ذلك فالعلاقة دائما متبادلة بين المدينة وإقليمها الواقعة فيه، بل أن تاريخ المدن يشير الى ان النمو السكاني للمدينة وإقليمها نفسها يأتي بسبب هجرة سكان الأقاليم الذي تقع فيه المدينة إليها للعمل أو للسكن وللتدليل على ذلك أيضاً كثيراً ما يزداد عدد سكان المدينة في سياق العمل اليومي وينقص في المساء بسبب حركة المئات من سكان إقليم المدينة الذين يذهبون صباحا للعمل في المدينة ويعودون مساءً الى بيوتهم الواقعة في المناطق القريبة من المدينة.

٢-٨-١ أهداف تخطيط المدن:

يهدف تخطيط المدن إلى تحسين ظروف البيئة الطبيعية في الموقع الذي بنيت عليه المدينة وفي المناطق المحيطة بها كما تهدف إلى تحسين الظروف العمرانية والخدمات وكذلك الأحوال الاجتماعية والاقتصادية لسكانها ومن هذه الأهداف:

١) **من الناحية العمرانية:-**

أ) تحسين العلاقة بين الأحياء السكنية والمناطق الصناعية والخدمات العامة والمرافق العامة بحيث تتم العدالة في التوزيع على جميع أحياء المدينة ومحاولة ايجاد نوع من الإنسجام بينها جميعًا.

ب) عمل المتنزهات العامة والمناطق المكشوفة في الأحياء السكنية لتكون متنفسًا ومكان لقضاء أوقات فراغهم.

ج) فصل المناطق السكنية بقدر الإمكان عن المناطق الصناعية.

د) تجميل المدينة بزراعة الأشجار وعمل الحدائق وذلك بإتخاذ اجراءات معينة من شأنها أن توجد نوعًا من الجمال بين المباني بعضها ببعض.

هـ) تخصيص مناطق خاصة للأسواق ومواقف السيارات

٢) من ناحية الخدمات:-

أ)سهولة الاتصال والتواصل مع إقليم المدينة

ب) العمل على توفير السكن في مناطق قريبة من مكان العمل وتسهيل وسائل المواصلات

ج) توفير مراكز الخدمات الإدارية والتعليمية والقضائية وغيرها في مواقع الحصول عليها بسهولة.

د) توزيع مواقع الخدمات للسكان من مياه وكهرباء وغيرها بشكل مناسب لحجم وكثافة التجمع.

٣) من الناحية الاجتماعية والاقتصادية:-

أ) تحسين ظروف المعيشة والعمل في داخل المدن وإيجاد العمل المناسب للعمال العاطلين،

ب) تحسين الأحوال الاجتماعية والصحية للسكان من خلال بناء مساكن صحية داخل احياء تتوفر فيها الشروط الصحية، محاولة زيادة الحركة التجارية للمدينة من خلال توفير مطالب المعيشة

ج) الإكثار من المحلات التجارية للمدينة وذلك حسب تصنيف المناطق من الناحية التخطيطية.

د) رفع مستوى الدخل وزيادة التطورالاقتصادي للمدينة بإنشاء مراكز صناعية أو خلق مجالات للإنتاج.

٢-٨-٢ معايير تخطيط المدن:

هنالك معايير واعتبارات اساسية يجب ان تؤخذ في الاعتبار عند تخطيط المدن:

١. الوضع الطبيعي المتمثل بطبوغرافية الموقع والمناخ السائد حيث يمثل كل من التضاريس والمناخ عناصر طبيعية مهيمنة على النشاط البشري بانواعه فلابد ان يكون العمران منسجم مع الواقع الطبيعي.

٢. الواقع الاجتماعي المتمثل بطبيعة الحياة الاجتماعية من حيث العادات والتقاليد والثقافة وان نبتعد عن التصاميم والمخططات المستوردة التي لاتنسجم في كثير من الاحيان مع واقعنا وخصوصية مجتمعاتنا.

٣. تحقيق التجانس الحضري العمراني بين ما هو قائم من عمران في الوقت الحاضر وفي المستقبل كما يجب تحقيق التجانس في توزيع استعمالات الارض الحضرية وان تكون وفق المعايير المعتمدة على المستويات المحلية والعالمية.

٤. أن تتحقق متطلبات الأنسان الأساسية المتمثلة بما يأتي:-

أ)المسكن المريح الذي يتضمن كل الجوانب الاساسية من حيث التخطيط والتصميم والتي تحقق له الراحة والأمان

ب) التفكير بنشاط أقتصادي لتوفير فرص عمل لسكان المدينة سواء ضمن المدينة أو بالقرب منها.

ج) توفير مناطق ترفيهية تنسجم مع أعمار السكان ومستوياتهم الثقافية والعلمية.

د)تخطيط شبكة طرق ومواصلات تخدم جميع السكان وتسهل عملية أنتقالهم بين أجزاء المدينة ومراعاة تزايد عدد السيارات وتوفير مواقف كافية مع الكثافة السكنية وتركز الانشطة المختلفة.

هـ) تخطيط الخدمات المجتمعية (المدارس, الصحة, .. إلخ) والبنية التحتية (ماء، كهرباء، .. إلخ) وفق المعايير المساحية والكمية المعتمدة, وتوزيعها على كل سكان المدينة, وأن تكون ذات كفاءة أداء عالية من خلال استخدام أحدث التقنيات في ادارتها.

٥. الربط بين الاصالة والمعاصرة من خلال أستيعاب ماهو جديد والمحافظة على ماهو قيم من الموروث الحضاري المعماري والذي يحقق الراحة والامان للإنسان.

٢-٨-٣ تخطيط الخدمات في المدن:-

هي الخدمات والمؤسسات والمنشات التي تقام ليستعملها ويستفيد منه السكان ويمكن إدراجها في البنود التالية:

١) **المراكز التجارية:** محلات، مواد تموينية، مواد تجميلية.
٢) **مباني تعليمية:** دور حضانة، رياض أطفال، مدارس، معاهد، جامعات.
٣) **مباني ثقافية:** جامع، مكتبة، مسرح، قاعة موسيقى، معارض الفنون
٤) **الترفيه:** منتزهات، ملاعب رياضية، ساحات خضراء، ساحات مكشوفة.
٥) **خدمات صحية:** مستشفيات، عيادات، مستوصفات، مختبرات
٦) **خدمات إدارية:** الشرطة، البلديات، المحاكم.
٧) **مرافق عامة:** مياه، كهرباء، مجاري.

٢-٨-٤ العوامل المؤثرة في توزيع الخدمات العامة:

يتأثر توزيع الخدمات العامة في المدينة بمجموعة من العوامل، أهمها:-

أولاً: العوامل الطبيعية: تتأثر مواقع الخدمات العامة بالعوامل الطبيعية مثل وجود المساحات الخضراء والمناطق الهادئة تؤثر بشكل ملحوظ في الاختيار الأنسب للمواقع التعليمية فم فالمناطق التي تتوفر فيها المساحات الخضراء تشكل عامل جذب للمواقع التعليمية.

ثانياً: وظيفة المدينة: تختلف المدن في طبيعتها وحسب الخدمة التي تمتاز بها فهناك المدن: السياحية ، الدينية ، الإدارية حسب الوظيفة التي تتميز بها المدينة تختلف احتياجاتها بشكل نسبي من الخدمات العامة.

ثالثاً: شبكات المواصلات وطرق الخدمة: تعتبر شبكات المواصلات من العوامل المهمة التي تعكس الأهمية الوظيفية لمواقع الخدمات لذلك تؤخذ بعين الاعتبار لدى الأفراد في قربوبعد المسافة والتكاليف لها والمدة الزمنية اللأزمة للوصول وكلما توزعت شبكة المواصلات بشكل يسمح بسهولة الوصول إلى مواقع الخدمة.

رابعاً: الكثافة السكانية: تتوزع الكثافة السكانية في المدينة حسب التجمعات والأحياء الموجودة لذلك يجب الاهتمام في توزيع الخدمات العامة في الأحياء مع مراعاة التغير في الكثافة السكانية [١].

---

[١] علام ، (١٩٩٨م) .

٢-٨-٥ مشاكل تخطيط المدن:

أبرز المشاكل المترتبة على تخطيط المدن: (أثر التحضر السريع):

١) التكدس والأذدحام السكاني (تضخم المدن) مناطق النمو العكسي وبؤرات النمو خارج المدن.

٢) التلوث البيئي من التكدس(الكمية الهائلة من الفضلات ومخلفات الصناعات) وقلة توفر الموارد الطبيعية (ثقب طبقة الأوزون) وأرتفاع الحرارة وتدهور المفهوم الصحي.

٣) العوامل الاقتصادية والاجتماعية وتأثيرها في المدن:-

أ- ارتفاع معدلات الأسعار في سوق النقد والبضائع

ب- إرتفاع معدلات البطالة

ج- حصول الهجرة من الريف إلى المدينة أدى الى تخلخل الميزان السكاني (السكن العشوائي).

د- حصول التركز السكاني المفرط في مدن معينة وخاصة المدن الكبيرة.

هـ- اختلاف مستوى الخدمات المقدمة بين المدن جعل هناك حركة في التنقل السكاني

٢-٩ مراحل نمو المدن:-

١- **مرحلة تجمعات ما قبل الزراعة:** وهي تتميز بما يلي:

- قلة عدد السكان.
- الانتشار السكاني استنادا إلى موارد الرزق.

هي تطبيق لنظرية مالتس: مستقرات صغيرة متساوية في الحجم.

٢- **مرحلة نمو تجمعات ماقبل الزراعة:**

- زيادة نمو المدن.
- بدء تحسن الحالة الاقتصادية.

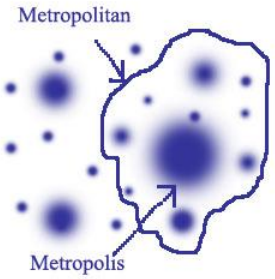
وهي المرحلة التي بدأت تتميز بها بعض المدن نتيجة انتشار الزراعة ونوع من التجارة التبادلية.

٢- **مرحلة التجمعات الزراعية:** تتسم بما يليMarket Town:

- ارتفاع كبير في معدل نمو السكان.
- صعود واضح في معدل النمو الاقتصادي.
- بدء نمو مستقرات بشكل واضح، بسبب تحولها إلى منطقة سوق تجاري.

٣- مرحلة المدينة الأولى Primate City:

- وصول نمو سكان المدن لأعلى مراحله.
- تسارع معدل النمو الاقتصادي بدخول الصناعة وتوفر المواصلات (سكة الحديد، شبكات، طرق) وتنشأ هنا مدينة كبيرة،وتنشأ حولها بعض المدن، وتدعي المدينة الأولى المهيمنة على باقي المستقرات البشرية مثل مكسيكو، القاهرة، بومباي ويكون فيها كافة شبكات الطرق والمواصلات وتتميز بتركز سكاني شديد.



٥- مرحلة المدينة الكبيرة Metropolitan :

تظهر مدن كثيرة مهمة ويتجمع السكان في المدن الجديدة المليونية، وتظهر عدة مدن كبيرة تؤلف المدينة الأم، وهي ليست مدينة واحدة وإنما هي مجموعة مدن تكمل بعضها حيث يكون النشاط الاقتصادي متمماً لبعضه، وتبدأ المدن بالتجمع مثل:القاهرة والجيزة وأكبر متروبوليس: طوكيو، نيويورك، مكسيكو سيتي وتمتاز المرحلة بكثافة السكان بشكل فوق العادي، وتتوافر فيها المواصلات، وتنفرد بميزات خاصة كالتجارة والصناعة

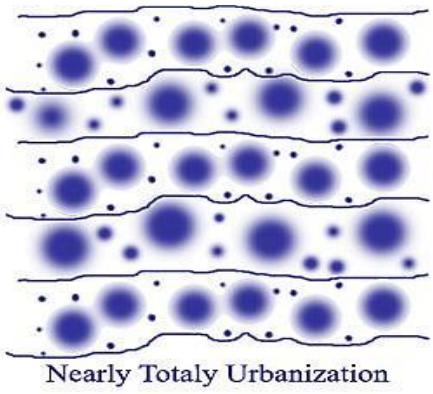
٦- مرحلة الميجالوبوليس Megalopolis:

- انخفاض كافة المعدلات.
- انخفاض معدل النمو الاقتصادي.
- انخفاض معدل نمو السكان.
- انخفاض معدل تركز السكان في المدن.
- التوزيع الجغرافي هو الميغالوبوليس: مثل: بوسطن، واشنطن، نيويورك والتي تتصل فيما بينها عمرانياً، وفي هذه المرحلة تبدأ المدن والمناطق الحضرية حول المتروبوليس تزيد وتنمو وتتحول إلى عمران ضخم متصلا عمرانياً.

٧- مرحلة التحضر التام Nearly Total Urbanization:

- معدل نمو الحضر أعلى من معدل النمو السكاني لاستمرار الاتجاه نحو التحضر
- ثبات معدل نمو السكان.
- استمرار زيادة معدل نمو الحضر- تكاد أن تكون مراحل نمو الحضر مدنا صغيرة متجمعة بشكل تجمع حضري.

- يكون معدل النمو ثابت ولكنه موجود، ويبدأ الناس بالعيش في مدن صغيرة.
- مجموع من المدن والمزارع والمناطق الصناعية وبالتالي نسيج عمراني عبارة عن أجزاء صغيرة وتتحلل حول المدينة الأصلية وتنشأ مناطق جديدة ملتحمة ولا يوجد أي نموذج قديم وإنما شريط جديد مترابط من النسج العمرانية.



شكل (٢-٤) يوضح مراحل نمو المدن ونموذج تطور التجمعات السكانية

٢-١٠ العوامل التى تؤثر على تمدد المدن:

١) **عوامل جغرافية:** وتشمل الظروف الخارجة كالموقع وطبيعة الأرض والخامات المعدنية الموجودة في الأرض والمناخ، وهي تلعب دورا هما في وجود المدن. فالموقع الممتاز من الناحية العسكرية يعمل على إختيار مدينة حربية والموقع ذات التربة الخصبة والمواقع التي بها المعادن ذات قيمة صناعية وتجارية، والمدن التي تقع على مفترق طرق هامة تلتقي فيه القوافل التجارية، ينشأ عنها مدن مزدهرة تعتمد على التجارة، وكان النهر وفروعه أحد الدعائم الأساسية في نمو المدن، فقد ظهرت المدن الأولى في دجلة والفرات والهند، حيث تتوفر الظروف لإقامة التجمعات السكانية مثل توفر مياه الشرب وأماكن للزراعة، والملاحة والنقل والمواصلات.

أ-**التضاريس:** حيث تتم التضاريس فى تخطيط المدن وتنوع أستعمالات الأراضى وشبكة الطرق.

ب- **المناخ:** الأمطار **تحدد** أماكن التجمع السكاني في المناطق الغنية بالأمطار وتتناقص طردياً.

ج-**الأنهار الكبرى ومصادر المياه:** مصادر المياه كالأنهار والينابيع تتركز فيها التجمعات الحضرية

د- **نوع التربة:** التربة الصالحة للزراعة تكون غنية بالتجمعات السكانية.

٢) **عوامل سياسية:** ويؤكد هذا المعنى وليم فورم:إذيرى أن بناءات القوة السياسية لعبت دورا متميزا في تشكيل المدن وتحديد بناءها، إذ تختار الحكومات مراكزها في المدن على غيرها من المدن الصغرى.

٣) **العوامل الثقافية:** يؤثر العامل الثقافى على تمدد المدينة ومساحات القطع السكنية وأستعمالات الأراضى وتخطيط المدينة وشوارعها بناءً على الموروث الثقافى لسكان المدينة.

٤) **العوامل الاقتصادية والاجتماعية:** تشير كلمة العوامل الاقتصادية إلى مجموعة من الظواهر التي تتعلق بالحياة المادية للمجتمع، ووسائل تنمية موارد ثرواته، وإنتاج هذه الثروات وتوزيعها واستهلاكها.

٥) **العوامل الديموغرافية:** تنمو المدن نتيجة زيادة عدد السكان، ويعرف التغيير في حجم السكان سواء بالزيادة أو النقصان بالحركة السكانية، وتتم الزيادة السكانية من خلال ثلاث عوامل:

- المواليد
- الوفيات
- الهجرة بنوعيها: داخلية – خارجية [١].

---

[١] http://www.en. wikipedia.org/wiks/citycent

المبحث الثانى

تخطيط وتوزيع مرافق البنية التحتية

٢-١١ الخدمات فى المدن Housing Amenities:

الخدمات فى المبانى هو معيار لقياس مدى التقدم والرفاهيه فى أى مدينة وهى تنقسم إلى والخدمات العامة من (دينية، صحية، تعليمية.. الخ) والبنية التحتية (كهرباء، ماء شرب، شبكة الصرف الصحي ...إلخ)

أ/ الخدمات العامة Public Facilities:-

١) الخدمات التعليمية Educational Facilities

٢) الخدمات الدينية Religious Facilities

٣) الخدمات الصحيةHealth Facilities

٤) ترفيهية Recreational Facilities

٥) مساحات بين المبانى –حدائق للمدينة للمدن الكبيرة Open Spaces & Green Areas

ب/ البنية التحتية Infra – Structure:-

١)الامداد بالمياه Water Supply

٢)الصرف الصحى Sanitary water

٣)الامداد بالكهرباء Electric Supply

٤)التصريف السطحى Storm water

٥)الطرق (أنواع الطرق) Road Network

٦)النقل والمواصلات (انواع المواصلات) Public Transportation

٧)وسائل الاتصالات TeleCommucations

٨)النفايات Garbage Collection

٢-١٢ البنية التحتية Infrastructure:

٢-١٢-١ تعريفات:-

١. عبارة عن الهياكل المنظمية اللازمة لتشغيل المجتمع أو المشروع أو الخدمات والمرافق اللازمة لكي يعمل الاقتصاد .ويمكن تعريفها بصفة عامة على أنها مجموعة من العناصر الهيكلية المترابطة التي توفر إطار عمل يدعم الهيكل الكلي للتطوير. وهي تمثل مصطلحًا هامًا للحكم على تنمية الدولة.

٢. هي البنى المادية والتنظيمية الأساسية اللازمة لتشغيل المجتمع مثل الطرق ووسائل المواصلات ووسائل الاتصالات بالإضافة لنظام الصرف الصحي وتمديدات المياه أو الخدمات يمكن تعريفها بشكل عام على أنها مجموعة العناصر البنيوية المترابطة لتوفير إطار دعم البنية التنموية الكاملة.

٢-١٢-٢ البنية التحتية ومرافقها:-

إن أي منطقة حضرية تحتاج لتسيير عجلتها الاقتصادية وتحقيق الرفاهية لساكنيها إلى مجموعة متنوعة من الخدمات العامة، وتشمل مرافق البنية التحتية أو ما يعرف بـ infrastructure elements.

التنمية العمرانية تعتمد على حجم وأسلوب توفير عناصر البنية التحتية وهو ما يساهم في توجيه التنمية لمناطق جديدة (حيث يمكن اعتبارها من محددات أو موجهات التنمية) وجودة البنية التحتية لها تأثير مهم في تطوير الكتلة العمرانية القائمة والارتقاء بها أو تدنيها وتدهورها إلى معدلات يصعب إصلاحها، وفي العديد من دول العالم يتم تمويل وإنشاء وتشغيل وصيانة هذه القطاعات الخدمية من قبل الحكومة وعملية مشاركة القطاع الخاص في توفير الخدمات مرهونة بوجود قوانين وأنظمة تشرع هذه المشاركة.

توفير هذه الخدمات بكمية ومستوى كاف له أثر ايجابي في نمو وتطوير المدن والمناطق الحضرية، والعكس صحيح، فحيثما يكون هناك نقص واضح وقصور في توفير هذه الخدمات يكون هناك بطء في التنمية وبالرغم من أن مرافق البنية التحتية وعناصرها يفترض المستخدمين تواجدها باستمرار فأن وجودها فالحقيقة ساهم في ازدهار المدينة الحديثة ووفر السبل الضرورية (الطاقة، الماء..الخ) لأستمرار نشاطها

٢-١٢-٣ عناصر ومكونات البنية التحتية:-

١) شبكة إمدادات المياه الصالحة للشرب، وتشمل: محطات التنقية والضخ، مرافق التخزين، حقول الآبار، الخطوط الرئيسية، أنظمة التوزيع والوصلات الخطوط وغيرها.

٢) شبكة الصرف الصحي، وتشمل: أنظمة ووصلات جمع المياه المستخدمة، بالإضافة إلى الخطوط الرئيسية الجزء الرئيسي من هذا المرفق هو محطات الترشيح والمعالجة.

٣) شبكة تصريف مياه الأمطار: تؤدي وظيفة مهمة لجمع هذه المياه ونقلها للأماكن المخصصة لصرفها.

٤) مرافق الكهرباء: الكهرباء يشمل محطات التوليد وشبكات النقل للطاقة ذات الضغط العالي والمحولات ورافعات الجهد ثم شبكة التوزيع والوصلات المحلية والعدادات.

٥) النفايات: وتصنف بحسب نوع المخلفات، فهناك الصلبة، أو السائلة، أو المخلفات الخطرة فى كثير من دول العالم يصاحب تطوير هذه المرافق لتحقيق أهداف الاستدامة فى التنمية.

٢-١٢-٤ التخطيط لمرافق البنية التحتية:-

إن عملية تخطيط مرافق البنية التحتية تشتمل على عملية معقدة من الإ جراءات تقوم برسم سياستها وفق أهداف ذات ارتباط بمثل هذا المنظور تقسيم مرحلة تخطيط المرافق العامة (البنية التحتية) إلى مستويات:

- **أولاً : تخطيط على المستوى الوطني:** يقتصر على صياغة أهداف عامة ومبادئ استراتيجية تتعلق بتقديم المرافق والتجهيزات الأساسية لمراكز النمو لتواكب متطلبات أخرى متعلقة بالتنمية الاقتصادية والتى لها الدور الأبرز فى زيادة الناتج القومي وخلق فرص العمل.

- **ثانياُ : تخطيط على مستوى الإقليم والمنطقة:** (ربما يمكن وصف هذا المستوى بأنه يركز على رصد. الاحتياجات من عناصر المرافق المختلفة) على برامج تقديم وقد يشمل ذلك أيضاً الرقابة والإشراف على برامج تقديم خدمات المرافق من مستويات عليا من الجوانب الإدارية والمالية
- **ثالثاً :التخطيط على المستوى المحلي:**، يتوفر هذا المستوى في الدول اعتمدت على اللامركزية فى الإدارة المحلية للمدن والمناطق الحضرية وفي حال وجود مثل هذا المستو فأنه يشابه المستوى الأعلى ولكن يقل عنه فالحيز الجغرافي لصلاحياته ومسؤولياته.

٢-١٢-٥ ما هي العلاقة بين البنية التحتية والتنمية؟

إن توفر عناصر ذات جودة عالية من مرافق البنية التحتية يمكن أن يكون محفزاً لزيادة النشاط الاقتصادي وهو ما قد يؤدي إلى حدوث تنمية متوازنة لمناطق تتسم بانخفاض مستوى التنمية فيها، وإيجاد توازن في التنمية بين المدن الكبرى التي تستأثر بالتنمية وبين المدن الأقل حجماً يمثل هدفاً أساسياً بعيد المدى يتم من خلاله إتباع أستراتيجيات تنموية الاستفادة من مرافق البنية التحتية كأحد عوامل توجيه التنمية لتحقيق أستغلال أمثل للموارد وتوزيع المحفزات التنموية ورفع مستوى المعيشة.

٢-١٢-٦ فوائد عامة لخدمات البنية التحتية (اجتماعية، اقتصادية وبيئية):-

١) تنمية وتطوير للقاعدة الاقتصادية في المناطق العمرانية.
٢) توفر خدمات البنية التحتية بقدر كاف في منطقة ما، يساهم في زيادة القيمة المادية للعقارات فيها.
٣) معالجة المياه وتصريف مياه الأمطار يساهم في ري المساحات الخضراء وأستغلال للموارد الطبيعية.
٤) المحافظة على نظافة وجودة المسطحات المائية يساهم في تعزيز فرص تنمية القطاع الترفيهي والسياحي.
٥) توفر خدمات المرافق للسكان من الشبكات العامة يساهم في رفع مستوى الصحة لأفراد المجتمع.
٦) تقليل حجم ومعدل النفايات يخفض وبقدر كبير التأثير السلبي على البيئة (كموارد المياه العذبة مثلاً).
٧) مرافق البنية التحتية توفر إطاراً للنمو، لذا يجب أن تستخدم لتوجيه وتوقيت والتحكم بالتنمية العمرانية.

٢-١٢-٧ النمو السكاني ومشاكل توفير الخدمات والبنية التحتية في المدن الكبرى:

توفر عناصر البنية التحتية (مثل خطوط التغذية بالمياه وشبكة الطاقة الكهربائية.. الخ) ضرورية وتعتبر هذه المشكلة من أخطر المشكلات التي تواجه المدن عامة والكبرى منها خاصة فتزويد مدينة كبيرة بالمياه الكافية يتطلب تكاليف مرتفعة، كما أن خدمات النقل العام وانشاء الطرق داخل المدن الكبرى وهو أمر يتطلب وسائل حديثة لتنفيذها، وهذه الخدمات تشكل ضغطا على الدولة من أجل توفيرها وبسبب كبر حجم المدن تصبح تكاليف الخدمات المدينة الأساسية أكبر من طاقة الأجهزة الحكومية لتنفيذ هذه الخدمات:
أولاً: خدمات الطرق: الطَّرق شريط أرضي به مسارات معدة لحركة السيارات وغيرها والطرق تصل المناطق

الحضرية بعضها البعض والطرق ذات أهمية حيوية، وتعمل الطرق على الربط الوظيفي بين أجزاء المدينة ومد شبكات المرافق سواء السطحيه أو التحتية مثل الكهرباء والمياه والتليفونات.

ثانياً– خدمات المياه: إن الطلب على المياه يزداد بشكل مستمر وقد وصلت حاجة الفرد إلى حوالي ألف لتر يوميا في بعض الدول الصناعية في حين تعاني دول أخرى من مشكلة المياه وتكون حصة الفرد لاتتجاوز ٢٠ لتر يوميا ويجب توفير المياه بما يلبي حاجة زيادة الطلب على المياه والزيادة السكانية المتوقعة، واجهت الكثير من المدن مشاكل في توفير المياه لسكانها بصورة كافية لأسباب منها قلة مصادرها وزيادة السكان.

ثالثاً: خدمات الطاقة الكهربائية: تعد الطاقة من الخدمات والضرورية، وقد زادت الحاجة إلى تلك الخدمة مع زيادة التطور التكنولوجي حتى وصلت الحاجة إلى ١٦ إلف وات يوميا في بعض الدول في حين تصل حصة الفرد في بعض الدول اقل من ٢٠ وات يوميا وقد يواجه سكان المدن مشكلة في الحصول على الطاقة الكهربائية بكميات كافية ومتساوية لجميع سكان المدينة لأسباب كثيرة منها عدم توفر مصدر كافي للطاقة والثاني عدم توزيعها بما ينسجم والكثافة السكانية وتوزيع استعمالات الأرض بما يتناسب وزيادة الطلب عليها.

رابعاً: خدمات الصرف الصحي: تمثل خدمات الصرف الصحي احد العناصر الأساسية التي يجب توفيرها في المناطق الحضرية وفي حالة عدم توفرها أوعدم كفاءة عملها سينتج عنها مشاكل بيئية ربما تؤدي إلى أنتشار الإمراض والمشاكل البيئية وكثيرا ما تكون تلك المجاري ينتج عنها مشاكل كثيرة داخل المدن وخارجها وخاصة في الدول التي لاستخدم محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي ويتم رميها في الأنهار او البحار او الأودية.

خامساً: خدمات النقل: يعد النقل من الخدمات المهمة التي يقاس على أساسها مدى تقدم الدول, ويفكر بها الإنسان عندما يريد أن يسكن في مكان ما مدى توفر وسائل النقل المتاحة لغرض التنقل يشكل النقل عصبا مهما في حياة سكان المدن والأرياف ولكن في المدن تظهر أهميته بصورة أوضح وقد يواجه المواطن صعوبة في التنقل من مكان أقامته إلى موقع عمله بسبب قلة وسائل النقل او زحمة الشوارع بسبب زيادة عدد السكان وقلة تطور تلك الخدمة [١].

---

[١] شبكة الأنترنت محاضرات www.freemypdf.com

المبحث الثالث

البنية التحتية Infrastructure

٢-١٣ الطرق Road Network:

٢-١٣-١ مقدمة:

الطَّريق: شريط أرضي به مسارات لحركة السيارات وغيرها من مركبات تتحرك على عجلات والطرق تصل المناطق الحضرية كما تصلها بالمناطق الريفية وتُعرف الطرق التي تخترق المدن باسم الشوارع .

إن الطريق ليس مجرد شريط مرصوف يبنى لخدمة السياره، وانما هو ممتد يستخدم في:

أ) الربط الوظيفي بين أجزاء المدينه.

ب) مد شبكات المرافق سواء السطحيه أو التحتيه مثل الكهرباء والغاز والمياه والتليفونات.

ج) توفير فضاء يستغل في إنارة وتهوية المباني المقامه عليها توفير لعناصر التجميل landscape.

٢-١٣-٢ التطور التاريخي الطرق:

لقد أنشأ الإنسان الطرق منذ فجر التاريخ وأستخدمها للوصول إلى المناطق التي يمكنه الحصول منها على طعامه وشرابه وإحتياجاته الضرورية، وقد أنشأ الفراعنة الطرق المختلفة كالطرق المقدسة تصل بين المعابد ومنها الطرق الترابية التي أستخدمت لنقل المحاصيل الزراعية، كما أنشأ الصينيون شبكة من الطرق في شمال البلاد منذ حوالي ٢٠٠٠ سنة ق.م، ويعتبر الآشوريون والبابليون أول من استخدم الاسفلت في إنشاء الطرق عام ٧٠٠ ق.م، كما شيد الفرس طريق طوله ٢٥٠٠ كم مزود بمحطات فيها أماكن للإقامة كل ٢٣ كم تقريبا، أماعهد الرومان فيعتبر العصر الذهبي لإنشاء الطرق حيث تم إنشاء شبكة الطرق الرومانية التي بلغ مجموع أطولها أكثر من ٩٠٠٠٠ كم لتربط بين الدولة الرومانية ومستعمراتها، وقد برع الرومان في إنشاء الجسور على هيئة عقود حجرية ما زالت موجودة حتى الان في إيطاليا وفرنسا واسبانيا.

الطرق في العصور الحديثة: يعتبر النصف الثاني من القرن الثامن عشر هو بداية نهضة الطرق في إنشاء الطرق ذات قدرة عالية، وقد عرفت طريقتين رئيسيتين إنشاء الطرق هما:

- طريقة الفرنسي تراساجيت(Trasegauet) عام ١٧٧٤م قام بإنشاء مجموعة من الطرق داخل فرنسا.
- طريقة الانجليزي مكادام (Macadam) عام ١٨١٥م.

صور (٢-١) توضح الطرق الرومانية

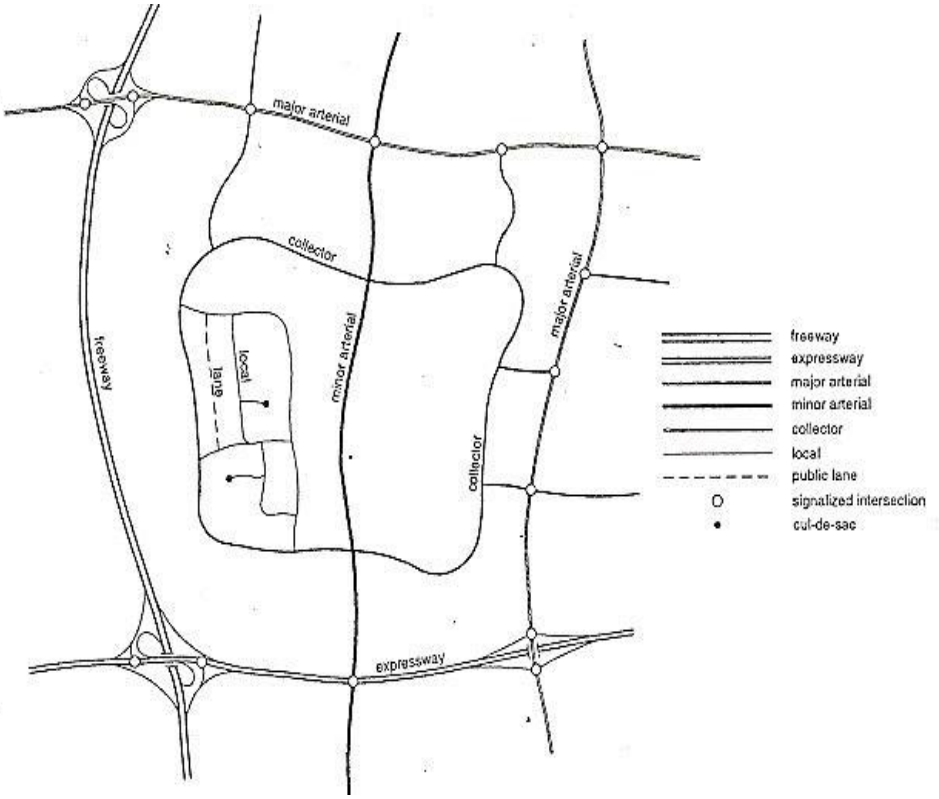
٢-١٣-٤ أنواع الطرق:

تعتبر الطرق مكونا أساسيا وشريانا حيويا للمدينة، وناظما مهما وبوصلة للحركة السكانية والفيزيائية في المدينة فهى تقسم حسب سعته لعدد السيارات اوالمشاه، والتصنيفات المختلفه للشوارع كالاتى:-

- أولاً: طريق سريع: Freeways-express ways

تسمح هذه الطرق بسرعات عالية للعربات ويمنع التقاطع السطحى فى مثل هذه الطرق.

- ثانياً: طريق رئيسي Major Arterial Systems:- وهو اقل درجة من سابقه وهو يعطى حركه مروريه بين المناطق ويخترق أحياء المدينة، وتستخدم للمرور العابر بين المناطق ويسمح بالتقاطعات السطحية.
- طريق ثانوي Minor Arterial Roads :- ومهمتها نقل حركة المرور المتولد عن مناطق ضمن المناطق الحضرية دون المرور فيها.
- ثالثاً: طريق مجمع collector Roads:- يغذى ويربط هذا الشارع شوارع المرور الرئيسيه ويسهل الحركه المروريه بين الشوارع الرئيسيه والشوارع الفرعيه
- رابعاً: طريق محلى (فرعى) Local Roads: وهو ماينتهى اليه القادم من سلسلة التصنيفات السابقه وعطي المدخل المباشر الى قطع الأراضى السكنيه ويفضل ان يكون عرض الشارع ١٠م [١].



شكل (٢-٥) يوضح كيفية الربط والتدرج الهرمي للطرق الحضرية

[١] ابو أحمد، (٢٠٠٢).

٢-١٣-٥ شبكة الطرق Road Network:-

ويقصد بها الشبكه التي تجعل حركة كل من السيارات والمشاه ممكنه، وتختلف شبكة الطرق فيما بينها حسب وظيفة كل منها، ويحدد نوع الطريق السرعات والكفاءات التصميميه التي يجب أن يحققها، كما يجب أن تحقق شبكة الطرق تسلسلاً هرميًا واضحًا، ويمكن تقسيم شبكة الطرق إلى الأنواع الآتية:-

التخطيط العام لشبكة الطرق:-

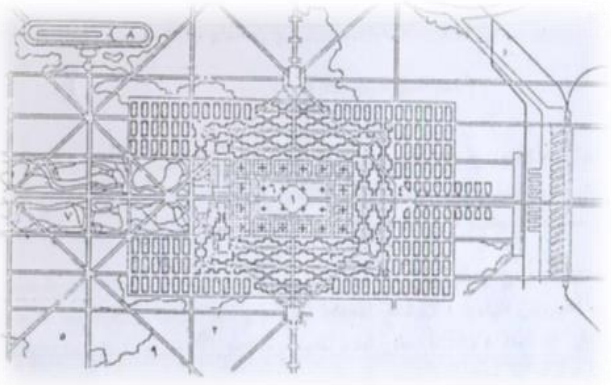
١) التخطيط الشبكىGrid Iron Pattern

٢) التخطيط المحورى Axial linear

٣) التخطيط الاشعاعى الحلقى

التخطيط الشبكى Grid Iron Pattern:

وهو عباره عن توصيل الاماكن ببعضها البعض بشبكه من الطرق المتقاطعه بحيث تسهل من الحركه، وهذه الشبكات تعطى مرونة عالية للحركة .



شكل (٢-٦) يوضح تصميم مدينة تتسع لثلاثة ملايين نسمة للمهندس لوكوربوزيه

التخطيط المحورىAxial linear :

ويلاحظ فيه تواجد ممر محورى يربط المكان المركزى ويكون فى المدن ذات الاتجاه الطولى أو المدن الساحلية مثل مدينة الإسكندرية وهذا النمط مشتق من الملامح الطبيعية للموقع

شكل (٢-٧) يوضح المدينة الشريطية

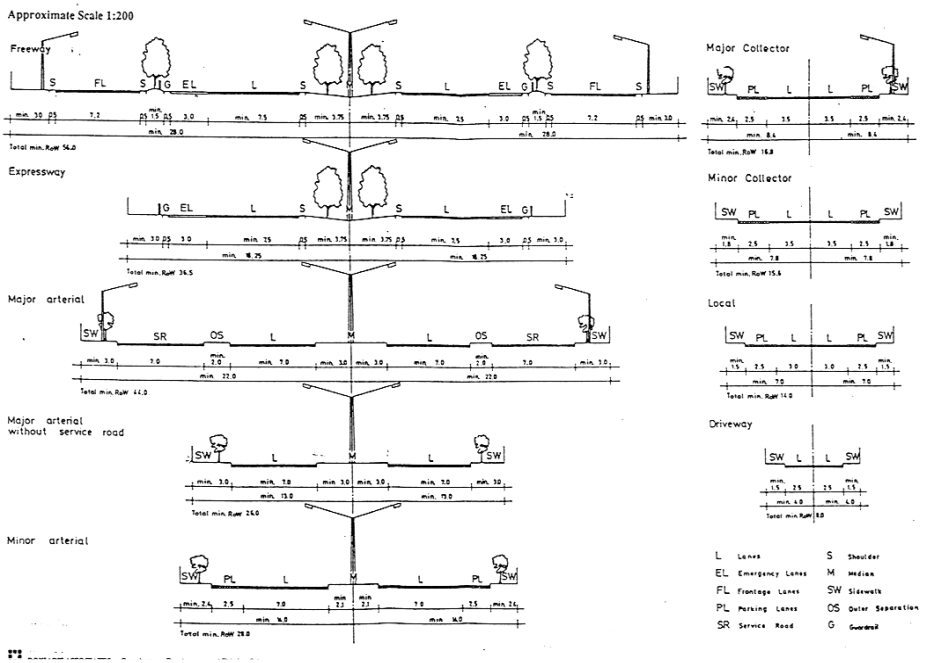
التخطيط الاشعاعى الحلقى:

ويرتبط فيه المكان المركزى لكل الاماكن الاخرى بطرق اشعاعيه ممرات (وهذا النظام لايوجد به اتصال بين الاماكن وبعضها كالموضح بالشكل، يكون النمو بشكل حلقى مثل مدينة مكة.

صور (٢-٢) توضح التخطيط الأشعاعى الحلقى (مكة المكرمة – قوس النصر باريس)

جدول (٢-١) يوضح معايير الطرق القياسية:

الرقم	البيان	حرم الطريق بالأمتار	الوظيفة
١	الطرق السريعة	٨٠ – ١٠٠	**تربط بين المدن**
٢	الشوارع الرئيسية	٥٠ – ٧٠	**تربط بين مراكز المدينة**
٣	الشوارع الثانوية	١٨ – ٢٥	**تربط بين الأحياء**
٤	الشوارع المحلية	١٠ – ٢٠	**تربط الأملاك بالشوارع الثانوية**
٥	الممرات	٣ – ٨	**تربط بين الأملاك**



شكل (٢-٨) يوضح مقطع عرضي لطريق في المناطق الحضرية كما يوضح المواصفات [١]

---

[١] دوكسيادس ، مصطفي وشركاؤه ١٩٩١م

٢-١٤ الإمداد بالمياه للمدن Water Supply:

٢-١٤-١ تاريخ إمدادات المياه:

نشأت الحضارات المبكرة كلها على ضفاف الأنهار، كنهر دجلة والفرات ونهر النيل، وعرف عن سكان بلاد الرافدين والمصريين القدماء قبل نحو ٢٠٠٠ عام من الميلاد، تنفيذ مشروعات لجر المياه وتوزيعها، وخاصة لأغراض الري، وإنشاء نظم من السدود والقنوات لتخزين مياه الفيضانات واستخدامها في مواسم الجفاف. أنشئت كذلك منذ القدم نواقل صناعية لنقل المياه ومازالت هناك بقايا قنوات مائية رائعة بناها الفينيقيون في سورية تتضمن أنفاقاً في الصخور ونواقل فوق الوديان، وشيد الرومان مجموعه ١١ قنوات رئيسية بين عام ٣١٢ قبل الميلاد و٢٢٦ ميلادي بطول إجمالي يتجاوز ٥٠٠ كم حيث زودت العديد من هذه القنوات مدينة كبيرة بالمياه حيث وصلت إمدادات المياه الرومانية الى مرحلة لم تصل اليها مرة أخرى حتى أواخر عام ١٨٠٠م، مع الثورة الصناعية في منتصف عام ١٨٠٠ إنتاج أنابيب من الحديد الزهر وضخ المياه بقوة البخار وينسب لمدينة بوسطن في ولاية ماساشوسيتس الأمريكية أول منظومة عامة مسجلة عام ١٦٥٢م لتوزيع مياه الشرب، عام ١٨٠٠ كان هناك فقط ست عشرة منظومة عامة لتوزيع المياه في الولايات المتحدة .

٢-١٤-٢ مصادر مياه الشرب:-

(أ) **مياه سطحية Surface Water** : هى المياه التى تتواجد على سطح القشرة الأرضية بحيث تكون متاحة للأستخدام بسهولة وهى تنقسم تبعا الى ملوحتها الى:

١. مياه مالحة Salt Water: المياه التى تحتوى على قدر عال من الملوحة لاحتوائها على كميات كبيرة من الاملاح المعدنية الذائبة. وتعتبر البحار والمحيطات المصدر الرئيسى للمياه المالحة.

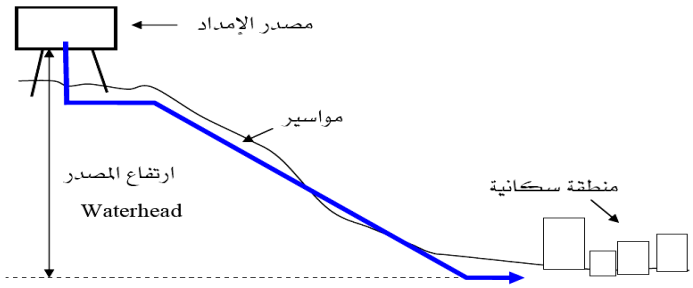
٢. مياه عذبة Fresh Water: هى المياه التى تتميز بضالة كمية الأملاح بها أو حتى انعدامها فى بعض الأحيان وتعتبر الأنهار والجداول والأمطار المصدر الرئيسى للمياه العذبة.

(ب) **مياه جوفيةGround Water** ::وهى المياه التى توجد فى باطن الأرض (تحت القشرة الأرضية) وقد تكون عذبة أو مالحة، هى تتميز عن المياه الاخرى بانها أقل عرضة للتلوث بالنفايات.

٢-١٤-٣ طرق توزيع المياه Methods of Water Distribution :

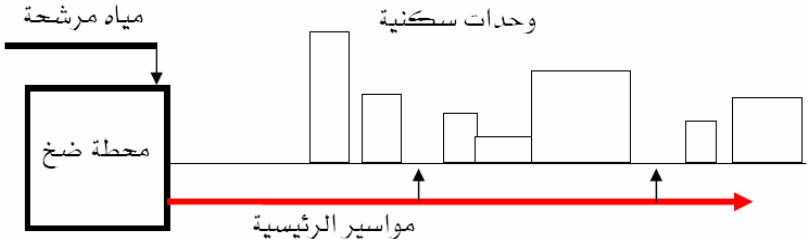
هناك طرق عديدة لتوزيع المياه إلى المدن يتم أختيار المناسب منها حسب تضاريس المدن وطبوغرافيتها، وكذلك أيضاً حسب مصادر المياه والأعتبارات الأخرى، وأهم هذه الطرق هى:-

١) **الجريان الأرضى (الأنحدار الأرضى):** تستخدم هذه الطريقة عندما يكون إتجاه سريان المياه داخل المواسير هو نفس أتجاه ميل الأرض الطبيعية ويكون مصدر الإمداد بالمياه على إرتفاع مناسب من المدينة (بحيرة أو خزانات) حتى يكون الضغط داخل الشبكة كافياً للمياه، وتعد هذه الطريقة من أفضل الطرق وغير مكلفة.



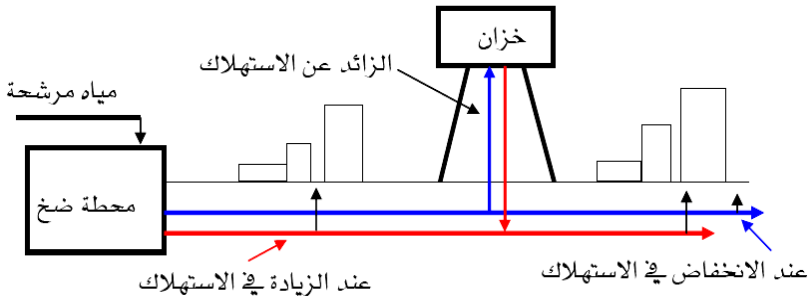
شكل (٢-٩) توضح التوزيع بواسطة الأنحدار

٢) **التوزيع بواسطة الضخ المباشر:-** فى هذه الطريقة يتم ضخ المياه مباشرة داخل الأنابيب الرئيسية لتصل إلى المستهلك دون أن تمر بخزانات علوية، وهذه الطريقة غير مرغوب فيها لأن أى خلل فى المضخات أو عطل كهربائى يؤدى إلى أنقطاع المياه كلياً عن المستهلك.



شكل (٢-١٠) توضح التوزيع بواسطة الضخ المباشر

٣) **التوزيع بواسطة الضخ والتخزين:-** يتم فى هذه الطريقة ضخ كميات المياه الزائدة بمضخات رفع خلال الساعات التى تنخفض فيها معدلات الأستهلاك ثم تخزن فى خزانات لكى يستفاد بها فى الفترات التى تزيد فيها معدلات الأستهلاك، وتعد هذه الطريقة أقتصادية.



شكل (٢-١١) توضح التوزيع بواسطة الضخ والتخزين

٢-١٤-٤ خزانات المياه:

تخزين المياه ضرورياً فى حالة تشغيل مضخات الرفع العالى بمعدلات ثابتة، حيث يتم تخزين المياه فى خزانات علوية عندما تكون معدلات الأستهلاك منخفضة حتى يستفاد بها فى ساعات الأستهلاك القصوى، وتعمل الخزانات العلوية فى توفير المياه ويشمل التخزين على ثلاثة أجزاء هى:

١) احتياطى حالات الطوارئ. ٢) أحتياطى الحرائق. ٣) مخزون التشغيل.

٢-١٤-٥ شبكات توزيع المياه: تتكون شبكات توزيع المياه من الأجزاء التالية:

- خطوط التغذية الرئيسية: وتستخدم لنقل كميات المياه الكبيرة من محطات الضخ إلى الخزانات العلوية، ويجب أن تزود الخطوط الرئيسية بصمامات تعديل الضغط فى النقاط المنخفضة والمرتفعة.
- خطوط التغذية الفرعية: تستخدم لنقل كميات المياه الكبيرة من الخطوط الرئيسية إلى الأجزاء المختلفة للمدينة التى ستزود بالمياه وتشكل حلقات صغيرة بإنتقالها من خط رئيسى لآخر.
- خطوط التوزيع الصغيرة: تستخدم لنقل المياه من خطوط التغذية الرئيسية والفرعية إلى أنابيب المبانى.

٢-١٤-٦ تخطيط شبكات المياه:-

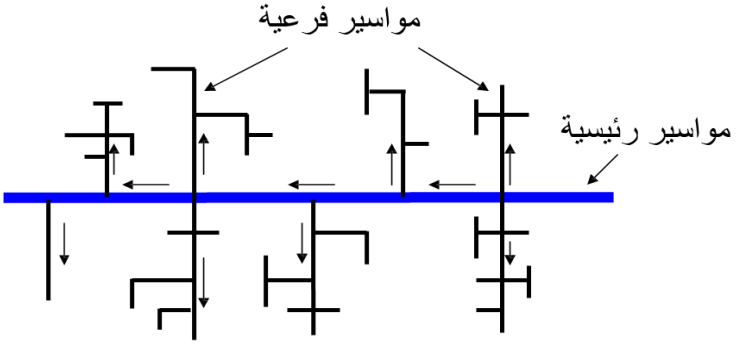
١. نهايات الخطوط غير المتصلة (النظام الشجرى) Dead End System:

تشمل خط رئيسي تتفرع منه خطوط فرعية غير متصلة:

أ) طريقة أقتصادية وأقل تكلفة.

ب) إدارة هذه الشبكة صعب.

ج) في حالة حدوث كسر للخط الرئيسي عند موقع ما تنقطع المياه عن كل المناطق بعد هذا الموقع



شكل رقم (٢-١٢) شبكة النظام الشجرى

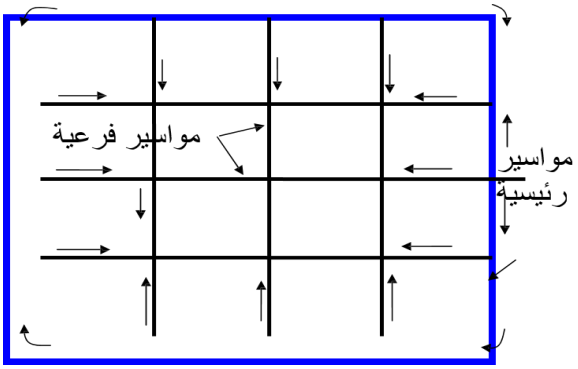
٢. النظام الدائرى Ring System:-

تكون من خط رئيسي يحيط بالمدينة ويتفرع منه الخطوط الفرعية.

أ) أكثر تكلفة.

ب) إدارة هذه الشبكة أكثر مرونة.

ج) في حالة حدوث كسر عند أي موقع بالخط الرئيسي يتم اصلاحه بدون انقطاع المياه عن السكان.



شكل رقم (٢-١٣) النظام الدائرى لتوزيع المياه

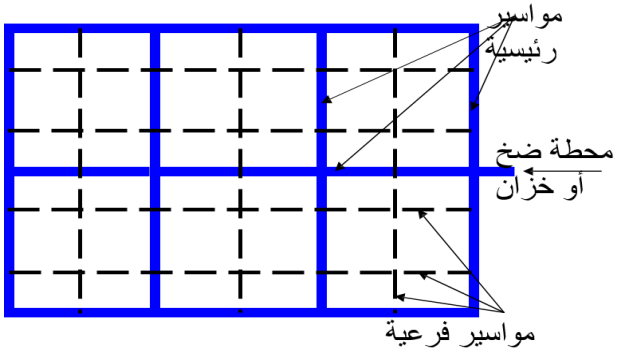
٣. النظام الشطرنجى (الشبكى) Grid Iron System:

يشمل خط رئيسي يحيط بالمدينة بالإضافة إلى خطوط رئيسية داخل المدينة تتفرع منها الخطوط الفرعية

أ) أكثر تكلفة من النظام الدائرى.

ب) إدارة الشبكة أفضل.

ج) ج) توزيع أفضل للضغوط بالشبكة.



شكل رقم (٢-١٤) النظام الشطرنجى الشبكى

٤. النظام القطرى (الشعاعى) Radial System:-

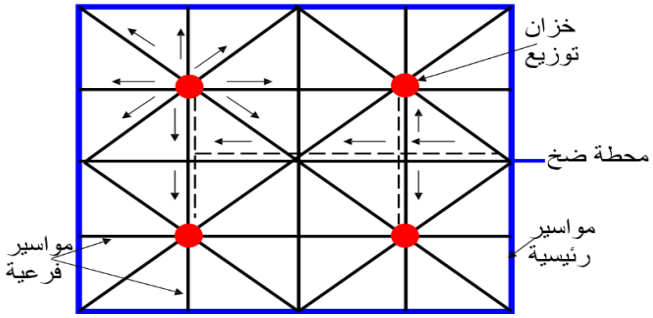
يتم تقسيم المدينة على عدة مناطق ويوضع خزان عالي في مركز كل منطقة، يتم توصيل المياه من محطة التنقية إلى الخزانات.

أ) يتم توزيع المياه من الخزانات إلى السكان.

ب) أكثر الطرق تكلفة.

ج) ضمان توزيع منتظم للضغوط داخل المدينة.

د) أكثر الطرق حاجة إلى إدارة منتظمة [١].



شكل رقم (٢-١٥) النظام القطرى الشعاعى

٢-١٤-٧ تنقية المياه Water Treatment: تمرالمحطة التقليدية لمعالجة المياه بمراحل المعالجة الآتية:

١) التصفية Screening عند المدخل تستخدم مصافى بأنواع مختلفة.

٢) الترويب والتلبد Coagulation&Flocculation الترويب: إضافة مواد، وما ينتج عن الإضافة.

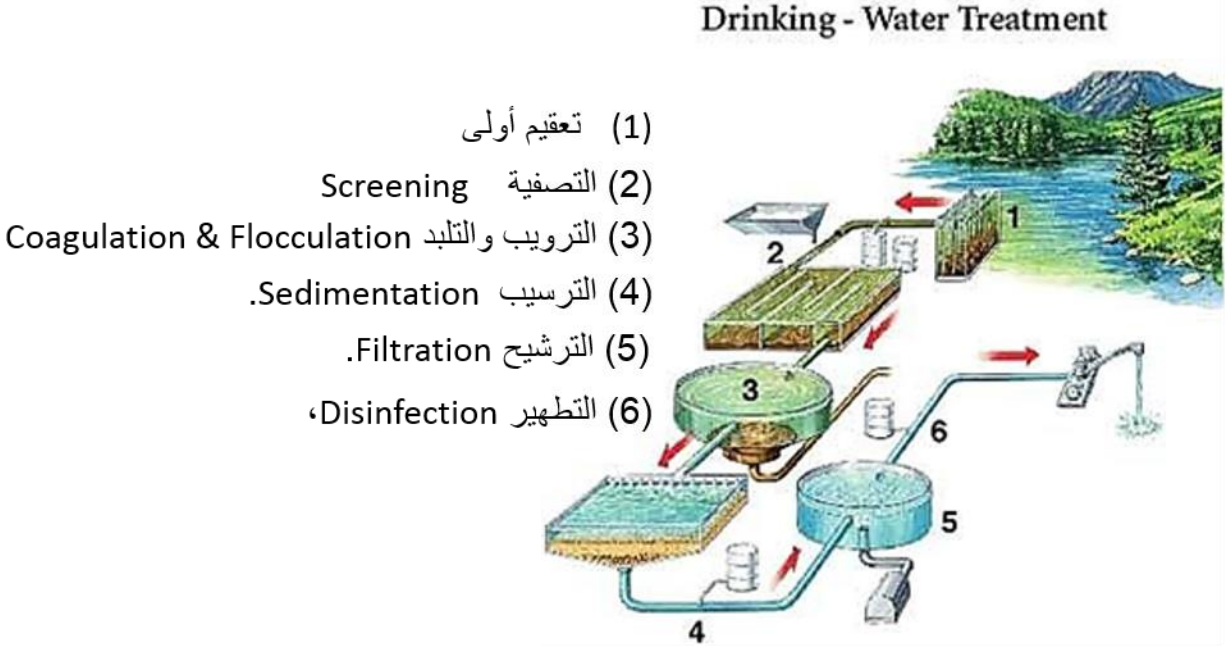
---

[١] شبكات المياه والصرف الصحى ١٩٩١م.

٣) الترسيب Sedimentation.

٤) الترشيح Filtration.

٥) التطهير Disinfection، أما كيميائى بالأوزون أو الكلور أو بودرة التبييض أو غاز الكلور [١].



شكل (٢-١٦) يوضح مراحل تنقية مياه الشرب

٢-١٥ الامداد بالكهرباء Electric Supply

٢-١٥-١ تاريخ الكهرباء History of electricity:

ويرجع أكتشاف الكهرباء في تلك الحقبة إلى اليونانيين القدماء, حيث أنهم اكتشفوا أن حك عمود عنبر مع القماش يجعل الأجسام الخفيفة تلتصق به، اكتشف العالم الإنجليزي وليم جليبرت William Gilbert في سنة ١٦٠٠ أن حك عمود العنبر بعمود من مادة مختلفة تؤدي إلى انتاج إلكترونات، قام العالم الألماني أوتو فون جيوريك Otto von Guericke في سنة ١٦٦٠ بعمل أول مولد للتيار.ويرتبط تاريخ الكهرباء بالتجربة التي أجرها بنيامين فرانكلين Benjamin Franklin في عام ١٧٥٢ بتطيير طائرة ورقية بها مفتاح في يوم عاصف. واستخدام وعاء "لادين" لتخزين الكهرباء, الذي عمل كمكثف لتخزين وإطلاق الكهرباء, العالم الإيطالي فولت Alessandro Volta اختراع البطارية في سنة ١٨٠٠, حيث قام بتطوير التجربة بأن قام بعمل أول خليه كهربائية وفي سنة ١٨٢٧ قام العالم الألماني جورج أوم Georg Ohm بإيجاد العلاقة الأساسية بين التيار والجهد والمقاومة، قام العلم الإنجليزي ميكل فاراداي Michael Faraday عمل أول مولد مولد كهربائي مغناطيسي في سنة ١٨٣١ ومن هذا التاريخ ليومنا هذا نجد أن هناك ارتباط بين الكهرباء والمغناطيسية وفي سنة ١٨٧٩ اختراع توماس أديسون المصباح الكهربائي.

---

[١] يوسف ، ٢٠١٥م .

٢-١٥-٢ صناعة الكهرباء Electrical Industry:-

تتألف صناعة الكهرباء من ثلاث مكونات رئيسية تكمل بعضها البعض وهي:

- **التوليدGeneration** : بشقيه المائي والحراري ويتم عادة في مواقع مختلفة ومتباعدة.
- **النقل Transmission:** ويتم بواسطة خطوط كهربائية ذات جهد عال تمتد عشرات أو مئات الكيلومترات عبر مسافات شاسعة لربط محطات التوليد ببعضها البعض وبمراكز الاستهلاك.
- **التوزيعDistribution** : ويتم عبر شبكات ذات جهد متوسط وجهد منخفض لتوصيل الكهرباء إلى جميع المستهلكين (في مواقع السكن والصناعة والزراعة والخدمات).
- **توليد الطاقة الكهربائية Generation of Electric Power:** وهي عملية الحصول على الكهرباء من مصادر أخرى للطاقة.

٢-١٥-٣ الأنواع الرئيسية من محطات توليد الطاقةMain Types of Power Plants :-

١) محطات توليد الطاقة الحرارية Thermal Power Plants:

الكهرباء يمكن أن تتولد بأستخدام حرارة الطاقة من الوقود الأحفورى مثل الفحم والنفط والغاز الطبيعى.

٢) محطات توليد الطاقة الكهرومائية Hydroelectric Power Plants:

الكهرباء يمكن أن تتولد بأستخدام الطاقة الحركية للمياه.

٣) محطات توليد الطاقة النووية Nuclear Power Generation:

الكهرباء يمكن أن تتولد بأستخدام الطاقة الحرارية المنطلقة من الطاقة النووية من أنشطار الوقود النووى، وهى من الطاقات المتجددة لكن من عيوبها أذا حصل تسريب يؤدى إلى مخاطر كبيرة.

٤) توربينات طاقة الرياحWind Power Turbines:

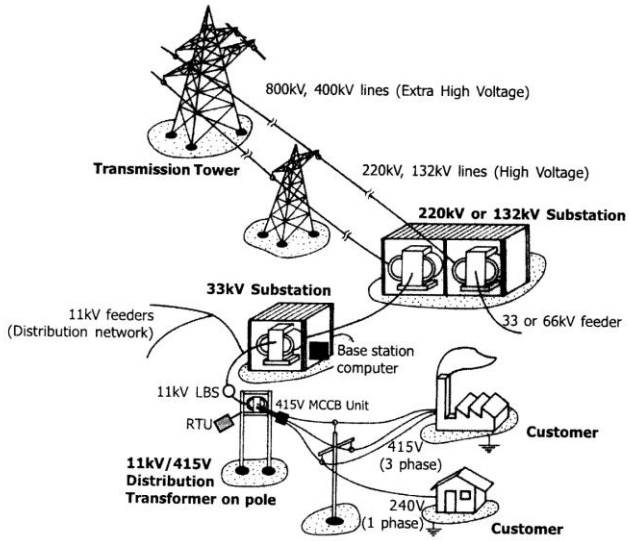
الكهرباء يمكن أن تتولد بأستخدام طاقة الرياح (مزرعة الرياح – توربينات الرياح لتوليد الطاقة الكهربائية).

٥) الطاقة الضوئية Rooftop Photovoltaic Power:

هى مواد ضوئية تستخدم لتحل محل مواد البناء التقليدية فى أجزاء من غلاف المبنى مثل السقف، المناور، الواجهات (محطات شمسية – خلايا شمسية)

٢-١٥-٤ الطاقة الكهربائية النقل والتوزيع Transmission&Distribution of Electric Power:

لحل مشكلة نقل الكهرباء لمسافات بعيدة, قام جورج وستينجهاوس بتطوير جهاز يسمى المحول transformer ويسمح المحول للكهرباء بالانتقال بكفاءة عالية إلى مسافات بعيدة هذا جعل من الإمكان توفير الكهرباء للمنازل والمصانع البعيدة عن مصدر توليد الكهرباء، مراحل نقل القدرة الكهربائية من محطات التوليد إلى مراكز التوزيع، تنتقل من محطة توليد الكهرباء لمختلف المستهلكين وهو نظام شبكة توزيع الطاقة.



شكل (٢-١٧) يوضح مراحل نقل القدرة الكهربائية

٢-١٥-٥ استخدامات الطاقة الكهربائية Utilization Of Electric Power:

١) التركيبات الكهربائية Installations Electric (إنارة HVAC ، والأجهزة الكهربائية) في:
- عمارات سكنية، المباني التجارية والصناعية.
- المطارات، والملاعب والحدائق، إضاءة الشوارع والطرق السريعة
- المباني العامة مثل الفنادق والمباني الحكومية...الخ.

٢) الأجهزة الكهربائية Electric Appliances: (الثلاجات ومكيفات الهواء، مبردات الماء والهواء، الأفران كهربائية، الراديو والتلفزيون، غسالات كهربائية منزلية، مضخات المياه، والطابعات...الخ).

٣) الجر: Traction المصاعد والسلالم المتحركة والسكك الحديدية الكهربائية وغيرها. ..

٤) الأستخدام الصناعيIndustrial Use: في جميع أنواع المصانع :المحركات الكهربائية، والأجهزة.

٥) مساعدة الأجهزة الكهربائيةAuxiliary Electric Devices : في جميع المركبات (سيارات، قطارات، حافلات، وطائرات) [١].

٢-١٦ الصرف الصحى فى المدن Sanitary water:

٢-١٦-١ نبذة تاريخية:

كان الرومان أول من بنى شبكة المجاري. ففي السابق كان يوجد خندق يسير اليه المياه القذرة بعيدا عن المنازل، ولكن أستهلاك الرومان الكبير للمياه في الحمامات، جعل من الضروري تحسين النظام المائي، أخترع الرومان الأسمنت حوالي ٢٠٠ سنة قبل الميلاد. مما مكن الرومان من خلال الفترة (٧٠٠ قبل الميلاد إلى ٥٠٠ ميلادية) من تطوير وتوسيع إمدادات المياه ونظام الصرف الصحي على مستوى عال جداً، ومع تطور المجتمعات البشرية وإقامة المدن، بدأ التفكير بتجميع مياه الصرف من الأبنية لجرها عبر أقنية مطمورة

---

[١] إبراهيم، ٢٠١٣م.

أو شبكات من الأنابيب إلى خارج حدود المدينة (أقرب نهر أو بحيرة)، وقد عرفت مدينة لندن أقدم شبكة صرف صحي عامة في أوروبا، ثم أنتقلت الفكرة عن طريق نابليون الثالث إلى مدينة باريس لتنتشر بعد ذلك في مدن أوروبية كثيرة، أمتدادًا للثورة الصناعية، مما أدى في كثير من الأحيان إلى الازدحام وزيادة المخاوف بشأن الصحة العامة كجزء من توجه برامج الصرف الصحي المحلية في أواخر القرن التاسع عشر والعشرين، فقد شيدت العديد من المدن أنظمة صرف صحي واسعة النطاق للمساعدة في السيطرة على تفشي بعض الأمراض مثل التيفوئيد والكوليرا في البداية كانت هذه الأنظمة تصرف مياه الصرف الصحي مباشرة إلى المياه السطحية دون معالجة وبما أن تلوث المسطحات المائية أصبح مصدر قلق، فقد أضافت المدن محطات معالجة الصرف الصحي لأنظمتها، وقد حقق الباحثان الإنكليزيان وليام لوكِت William Lockett وإدوارد أردرن EdwardArdern ثورة علمية في مجال معالجة مياه الصرف عام ١٩١٤ باكتشافهما طريقة الحمأة المنشطةactivated sludge ، والتي يقصد بها معالجة مياه الصرف الصحي بوساطة الندف المنشطة. وكان العالم الألماني إمهوف تانك Imhoff tank أول من طور حوض التخمير المقترح لمعالجة الحمأة بإنشائه حوضه المعروف باسمه،

مياه الصرف الصحىwastewater،هي المياه التي أستعملت في أغراض مختلفة وتغيرت مواصفاتها الفيزيائية والكيمياوية وأصبحت ملوثة، ولابد من جمعها وصرفها بشكل صحي ومعالجتها لتخفيف الأضرار الناتجة منها ويُسمى نظام مجاري الصرف بنظام شبكة المجاري (الصرف الصحي).

٢-١٦-٢ مصادر مياه الصرف الصحي:-

- **مياه الصرف المنزلية:** وتنتج من المرافق الصحية الموجودة في المباني السكنية والمباني العامة. وتحتوي على المخلفات البشرية وبقايا الصابون والسكر والأملاح وبقايا الأطعمة.
- **مياه الصرف الصناعية:** وتنتج من استعمال المياه في الصناعات المختلفة للأغراض الإنتاجية، وتختلف كميتها ونوعيتها حسب نوعية الصناعة والمواد المنتجة.
- **مياه الأمطار:** وهي الأمطار الهاطلة على أسطح المباني والشوارع والساحات، وهي ذات تدفق غير منتظم وتحمل معها كل ما تجرفه من سطوح المباني والطرقات.

٢-١٦-٣ أنواع شبكات الصرف الصحي:

تقسم شبكات الصرف الصحي إلى نوعين:

١) **الشبكات الداخلية:** تبدأ من الأجهزة الصحية الموزعة في المبنى وتنتهي عند نقطة التقائها مع الشبكة الخارجية.

٢) **الشبكات الخارجية:** هي مجموعة الأنابيب والمنشآت الملحقة بها، وتجمع المياه الملوثة من مصادرها وتنقلها بانتظام إلى خارج حدود المنطقة السكنية، حيث يتم معالجتها وصرفها إلى المصب النهائي، والذي غالباً ما يكون نهراً أو بحراً أو وادياً.

تقسم شبكات الصرف الصحي الخارجية حسب نظام الصرف المعتمد، والذي يتعلق بنوعية المياه المصروفة:

- **الشبكة المشتركة Combined System:** وتصرف إليها المياه المنزلية والصناعية والمطرية، وتعرف بالشبكة العامة، وهي أوفر من الناحية الاقتصادية.
- الشبكة المنفصلة**Separate System** : تصرف المياه المنزلية في شبكة خاصة بها وتسمى الشبكة المنزلية، في حين تصرف مياه الأمطار في شبكة أخرى تسمى الشبكة المطرية، أما المياه الصناعية، إن وجدت، فإما أن تصرف بشبكة خاصة أو تجمع مع المياه المنزلية وذلك حسب تركيبها.
- **الشبكة المشتركة جزئياً Partially Combined System.**

– ينقسم نظام الصرف الصحي في العالم لقسمين رئيسين:–

١. الصرف الصحي الخارجي (off–site sanitation) يحتوي على:

أ/ شبكة الصرف الصحي التقليدية ملحقة بنظام المعالجة والتخلص الذي يناسبها.

ب/ نظام المجاري الصحية الصغيرة (small – bore sewers).

٢. الصرف الصحي الداخلي (on–site sanitation): هنالك عدة انظمة أهمها:–

الحفر الجافة dry pit latrines borehole latrines، البئر المحسنة ذات التهوية، والسبتك تانك.

٢–١٦–٤ أنظمة الصرف الصحي الموقعي on–site sanitation:–

١) مرحاض الحفرة التقليدى Conuentional Pit latrine

٢) مرحاض الحفرة المهواة Ventilated Improved Pit latrine

٣) مرحاض ريد Read Odorless Earth Closet (ROEC)

٤) المرحاض ذو الخزان المزدوج(مرحاض الفلاح) Two – Compartment Latrine

٥) مرحاض الجردل (سابقاً)Bucket Latrine

٦) المرحاض المائى Aqua – Privy

٧) أحواض التحليل (التخمير) Septic Tanks [١].

أولاً: الشبكة الموحدة:– تحتاج إلى رأس مال ضخم لإنشائها وخصوصاً في الدول النامية أيضاً إلى أنظمة نقدية معقدة وإدارة مدربة للتشغيل والصيانة وكميات كبيرة من المياه ، أما المناطق الريفية حيث الكثافة السكانية منخفضة والمنازل متناثره تكون هذه التكلفة أكبر بحيث يصعب تنفيذها الا انها تمتاز بانها شبكة مزدوجة بوجود مياه الامطار التى تساعد فى تخفيف الحماة مما يزيد من جدواها الاقتصادية.

ثانياً المجارى الصحية: (Small – bore sewers): هذا النظام اقل تكلفة لصغر حجمها نسبياً مقارنة بنظام الشبكة العامة وطبقت في عدة مناطق ولم تعطي نتائج مرضية مائة بالمائة، اهم متطلبات هذا النظام

---

[١] يوسف، ٢٠١٥م.

أن لا تحمل المجاري مواد صلبة قابلة للترسب حيث يستعمل حوض حجز خارجي والحوض يجب أن يخضع للنظافة على فترات قصيرة مما يجعل التطبيق صعب لأهمية الدقة في المتابعة وتحمل الفضلات بعد ان تعالج من مكان واحد إلى موقع التخلص منها. وأيضاً من عيوب هذا النظام انه ثنائى يحتاج الى منظومتين للمجارى، تعتبر تكلفة المعالجة عالية لذلك يعتبر هذا النظام غير مناسب أيضاً للمناطق الريف.

٢-١٦-٥ المنشآت الملحقة بشبكات الصرف الصحي الخارجية:

تتألف المنشآت الملحقة بشبكات الصرف الصحي مما يأتي :

غرف التفتيش: تبنى غرف التفتيش المحكمة على طول خطوط الشبكة لمراقبة عملها وإصلاحها عند اللزوم وتنظيفها في حال انسدادها، وتكون ذات مقطع مربع أو مستطيل أو دائري، وتبنى عادة من الإسمنت العادي أو المسلح، ويختلف عمقها حسب موقعها من الشبكة، ويجب أن تكون ذات أبعاد كافية للصيانة.

البالوعات: توضع في كل النقاط المنخفضة قرب الرصيف وعند التقاطعات وذلك حسب ميول الشارع، لإيصال مياه الأمطار ومياه الغسيل المتجمعة من الشوارع إلى شبكة الصرف الصحي.

أحواض الدفق: تنشأ هذه الأحواض لغسيل الأنابيب التي تمدَّد بميول صغيرة أقل من الحد الأدنى، والتي تنشأ فيها نتيجة لذلك سرعة جريان صغيرة، فتترسب المواد العالقة بالمياه. يضاف إلى ذلك منشآت أخرى كالمثاعب السيفونات(Siphons) ، وأجهزة قياس التصريف، وفواصل الزيوت والشحوم وغيرها. ومن الملاحظ أن غرف التفتيش من المنشآت الأساسية في شبكات الصرف الصحي الخارجية، إذ لايمكن أن تخلو الشبكة منها مهما كان نوعها ونظام الصرف فيها، بقية المنشآت قد لاتكون ضرورية في جميع مشروعات الصرف [٢]

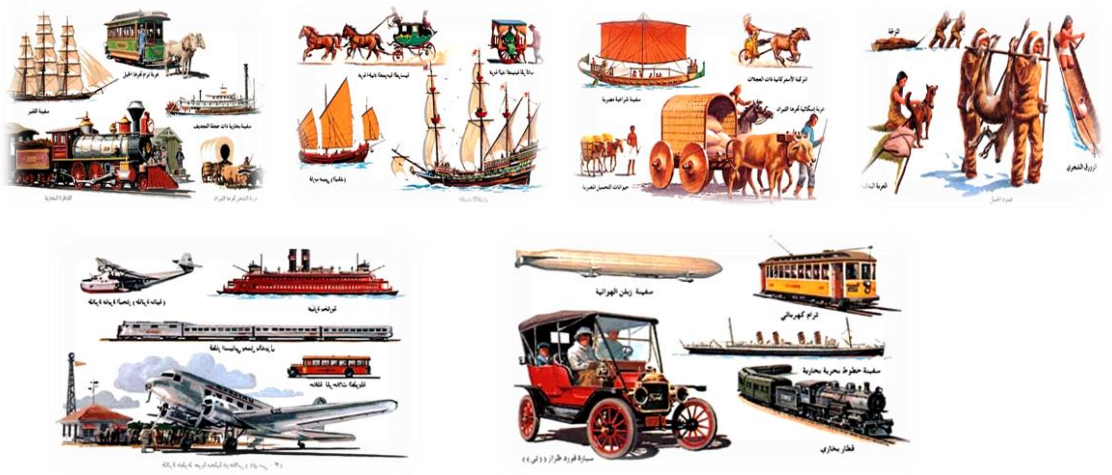
٢-١٧ النقل والمواصلات (أنواع المواصلات) Public Transportation:

لقد كانت حاجة الإنسان إلى النقل والمواصلات منذ فجر التاريخ وارتبط موضوعه بالحركة الدائمة للإنسان وتشكلت أولى رحلات الإنسان المنتظمة بين مسكنه وعمله، وقد أدى التطور الحضاري والعمراني التي مرت به مدن العالم إلى وجود الكثير من المشاكل الحضرية ومنها مشكلات النقل والمواصلات المتمثلة بشكل رئيسي بازدحام الشوارع والاختناقات المرورية والضوضاء والتلوث البيئي ومن خلال ذلك ظهرت الحاجة إلى وجود الكثير من النظم والوسائل داخل هذه المدن ومن بينها نظم النقل والمواصلات التي تعتبر من أهم أسباب الاستقرار في كثير من مدن العالم، حيث يعتبر قطاع النقل من القطاعات الهامة والذي يقوم بدور أساسي على المستوى الاجتماعي والاقتصادي والعمراني لكل دولة على السواء.

٢-١٧-١ النقل والمواصلات قبل القرن العشرين:

وقد اعتمد الإنسان منذ القدم على الوسائل البدائية في عملية النقل كالطاقة البشرية والرياح والحيوانات وقد استعمل البابليون القدماء العربات ذات الأربع عجلات منذ عام ٣٠٠٠ ق.م، كما أنشا الرومان عام ٣٦٠ ق م شبكة طرق تربط بين أجزاء إمبراطوريتهم، ولا تزال هذه الإنشاءات موجودة في كثير من البلاد العربية والأوروبية، وكان النقل المائي فقد تطور فن الملاحة إلى استعمال السفن الشراعية، وقد استعمل الصينيون

القنوات والسدود منذ القرن الثامن الميلادي، وفي الولايات المتحدة أنشئت قناة إيري عام ١٨٢٥ لتربط مدينة نيويورك بمدينة تروي عن طريق نهر هدسون، بالإضافة إلى أن تطورت السفن الشراعية وتم استعمال المحرك البخاري في السفن في القرن التاسع عشر



صورة (٢-٣) توضح وسائل المواصلات فى القرن العشرين

من حيث ملكية وسائل النقل يغلب في هذا الإطار شكلان أساسيان من أشكال النقل هما:

١) **وسائل النقل المملوكة للدولة:** ويطلق عليها أيضاً اسم وسائل النقل المملوكة، وتدخل في إطار وسائل النقل وتتركز وسائط النقل التي تمتلكها الدولة في مرافق النقل الأساسية التي تحتاج إلى رؤوس أموال كبيرة كالسكك الحديدية والنقل الجوي والنقل المائي، مترو الأنفاق... الخ).

٢) **وسائل النقل المملوكة للأشخاص:** وهي وسائط النقل المختلفة المستخدمة للنقل الخاص أو النقل العمومي (Transport public) إلا أنها مملوكة للأفراد أو الشركات مثل سيارات الأجرة Taxi، الطائرات.

أهم تقسيمات النقل:

أ) نقل داخل المدن

ب) نقل بين المدن

ج) النقل الدولي.

٢-١٧-٢ أنواع المواصلات Public Transportation:

- فوق الارض (قطارات – بصات – مركبات الترماى...).
- تحت الارض (مترو الأنفاق).

١) **القطار (train)** : القطار وسيلة من وسائل النقل المخصصة للمناطق العمرانية ذات الكثافة السكانية العالية، يكون خط سيره على ضواحي المدينة وهو عبارة عن محرك قوي يعمل بالفحم أو بالنفط أو الكهرباء، حيث يسير على قضبان حديدية تحدد مساره تسمى سكة الحديد وله عدة إشكال.

٢) **الحافلة (bus):** الحافلة هي وسيلة النقل الحضري بامتياز في اغلب المدن، ابتداء من المدن الصغيرة والقرى إلى المدن الكبيرة، تسير معظم الحافلات بزيت الديزل أو البنزين إضافة إلى مرونتها يمكن للحافلة أن تنقل عدد جيد من الركاب وسعته العالية من ٦٠ – ١٠٠ راكب

٣) **الحافلة الكهربائية (Trolleybus) التروللي باص:** هي حافلة بالطاقة الكهربائية، عوضا عن البنزين أو الديزل، من خلال شبكة من الخطوط الكهربائية الممتدة، وتعتبر حلا بديلا للحافلة العادية والقطار الحضري، حيث تجمع بين ميزة القطار الحضري للحفاظ على البيئة وميزة التكلفة الأقل.

٤) **قطار الأنفاق أو المترو (Metro)** : وهو عبارة عن خط سكك حديدية يعتمد على الطاقة الكهربائية وهو معزول تماما عن المرور السطحي إما بواسطة ممرات علوية أو أنفاق خاصة في المنطقة المركزية من المنطقة الحضرية.

٥) **القطار السلكي (Funiculaire)** : يعتبر القطار السلكي وسيلة من وسائل النقل الجماعي عبر السكك الحديدية، حيث يسير على سكة حديدية وتتم عملية الجر بواسطة سلك معدني (cable)، تكلفة إنشائه معتدلة وسرعته كبيرة لكنه لا يزال قليل الانتشار رغم غير ملوث للبيئة .

٦) **الترام (Tram):** وهو عبارة عن خط سكك حديدية ذو اتساع من ١– ١،٥ متر وسمي كذلك نسبة للمهندس ترام الذي انشأ أول ترام في انجلترا عام ١٨٥٠ وتطور استخدامه حتى أصبح من وسائل النقل الرئيسية داخل المدن لسنوات عديدة إلى أن بدأت غالبية المدن الكبرى بتحويله إلى مترو.

٢–١٧–٣ مكونات شبكة النقل الحضري:–

- الهياكل القاعدية آو المنشات الطرقية وتضم الخطوط، المواقف والمحطات.
- وسائل النقل الحضري: (العربات المجهزة، الحافلات، التراموي، المترو، القطارات...الخ).

يقسم النقل إلى الإشكال التالية:

- النقل البري: ويتم النقل البري بالطرق، سكك حديدية، مترو الأنفاق، ترامواي، سيارات، حافلات.
- نقل مائي: يشمل (النقل البحري – النقل النهري).
- النقل الجوي: طائرات، مطارات.

٢–١٧–٤ الزيادة السكانية والمواصلات:

تعتبر دالة السكان من المتغيرات الهامة في عملية التحليل الإحصائي للنقل والمرور، وتعد احد العوامل المؤثرة في مجموع الرحلات اليومية، ذلك أن عنصر السكان يعتبر الأكثر ديناميكية من أي متغير آخر فهناك علاقة طردية مباشرة بين عدد السكان والكثافة السكانية للمنطقة الحضرية من جهة وعدد الرحلات اليومية ضمن تلك المنطقة من جهة أخرى، يتأثر قطاع النقل بصورة مباشرة حسب خصوصيات كل منطقة وإذا تحدثنا عن خصوصيات المناطق المختلفة، فإننا بالضرورة نتحدث عن السكان وتنقلاتهم اليومية، حيث يعتبر علم جغرافية السكان من أهم العناصر المؤثرة في جغرافية النقل، حيث تتحدد احتياجات التنقل على

أساس عدد السكان والتوزيع الجغرافي لهم واتجاهات التركز والكثافة السكانية ويعتبر الطريق من أهم العوامل التي لها دور في توزيع السكان لما له من تأثير مع فرض ان الطريق وعدد المحاور ودرجات الطرقات لها علاقة بالتركيبة والبنية الاقتصادية للسكان

٢-١٧-٥ مشكلات المواصلات الحديثة:

١/ مشكلات حركة المرور ٢/النقص في احتياطي الوقود ٣/ المشكلات البيئية ٤/ مشكلة نقص المواقف[١].

٢-١٨ خطوط المرافق تحت سطح الأرض Location of Underground Utilities :

نظرياً يجب تخطيط شبكة المرافق الموجودة تحت الأرض إلا أن هذا نادراً ما يحدث المرافق الأساسية التى لها خطوط تحت سطح الأرض هى: (الماء، والصرف الصحى، والكهرباء، الغاز، والتليفونات...)، إذا كان هناك تخطيط لهذه الخطوط فهذا مكسب كبير لعدة أسباب منها:

١) الإدارة أو الشركة المسئولة عن مرفق ستكون قادرة على تحديد كل قطاعات الخط، وبهذا تكون قادرة على الإصلاح ومد الخط وإعادة تجديده، بالإضافة لتوفير الوقت والجهد.

٢) كل الإدارات ستتسق العمل فيما بينها عمليات الإنشاء والتشغيل والصيانة.

٣) ستتمكن الإدارات والشركات المشرفة على هذه المرافق من التنسيق بينها وبين إدارة الصيانة شوارع المدينة حيث يكون الحفر مرة أو مرتين لكل المرافق.

- وإذا كان من الممكن معرفة خطوط المرافق الموجودة حالياً فسيصبح من الممكن تخطيط إمتداداتها وتجديدها وصيانتها ويجب أن يكون تخطيط شبكة المرافق تحت سطح الأرض من ضمن محتويات المخطط العام للمدينة

٢-١٩ خطوط المرافق تحت سطح الأرض وفوقها Overhead & Underground Utility Wires:

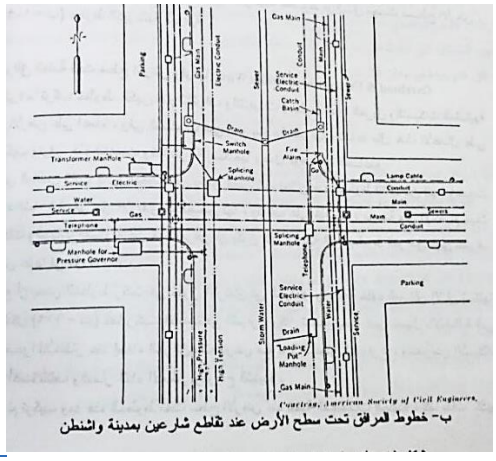
كثيراً ما تركب خطوط الكهرباء والتلغراف والتليفونات والشبكات المشابهة فوق سطح الأرض على أعمدة، وفى المساحات التى تنمو بسرعة عمرانياً مما تساعد هذه الأعمال على سرعة لتركيب وتوفير هذه الخدمات.

كانت إدارة التخطيط فى بعض المدن تهتم بمكان هذه الخطوط لتتأكد من إنها وضعت أما فى حدود الشارع أو فى حق الأرتفاق المخصص لها، وترتب على هذا وجود درجة من الأنتظام حيث أمكن للشركات والجهات المسئولة عن هذه المرافق أن يكون لها صلة إلى هذه خطوط المرافق.

وقد تم تركيب ومد هذه الخطوط تحت سطح الأرض عند تنمية المجتمعات الجديدة، كما بدأت كثير من المدن فى هذا التغيير مبتدئة بوسط المدينة وفى الشوارع فى إطار برامج جديدة محددة، وتركز برامج الحكومة المركزية فى كثير من الدول على تجميل مدنها، وذلك عن طريق وضع هذه الخطوط تحت سطح الأرض.

---

[١] محمد ، ٢٠٠٢م .



ب- خطوط المرافق تحت سطح الأرض عند تقاطع شارعين بمدينة واشنطن

صورة (٢-٤) توضح خطوط المرافق تحت الأرض

---

[1] علام ، ١٩٩١ م.

الفصل الثالث

تجارب دول العالم فى البنى التحتية

٣-١ تمهيد:

الخدمات فى المبانى هو معيار لقياس مدى التقدم والرفاهيه فى أى مدينة وهى تنقسم إلى الخدمات العامة (دينية، تعليمية، صحية...إلخ) وبنية تحتية (مياه، صرف صحى، كهرباء... إلخ).

وأكد التقرير الذي صدر مؤخرا أهمية البنية التحتية المتطورة في تشكيل أقتصاد قوي للدول، مؤكدا في الوقت نفسه على أن شبكات النقل الفعالة والطاقة والاتصالات تخلق بيئة عملل تساعد الشركات على النمو الأمر الذي سينعكس إيجابا على خلق المزيد من فرص العمل.

وأحتلت هونغ كونغ المرتبة الأولى عالمياً في أفضل الدول من حيث البنية التحتية تلتها سنغافورة، فيما أتت الإمارات ثالثاً فهولندا رابعاً وسويسرا خامساً.

وأضاف التقرير تفصيلا في ملف البنية التحتية أن الإمارات حققت المركز الأول في التصنيف من حيث جودة الطرق، بينما تربعت اليابان على عرش الدولة الأفضل من حيث نظام السكك الحديدية في حين امتلكت هولندا أفضل بينية في الموانئ، وانفردت سنغافوره بأفضل بينية في المطارات، وفيما يتعلق بإمدادات الكهرباء تصدرت سويسرا التصنيف العالمي فيما أتت هونغ كونغ أولى عالميا من حيث اشتراكات الهاتف الجوال.

صدرت شركة Mercer للاستشارات تصنيفاً لأفضل مدن العالم من حيث البنية التحتية حيث أحتلت سنغافورة المركز الاول فيما حلّت فرانكفورت الألمانية المركز الثاني وتلتها ميونيخ الألمانية، أما على الصعيد العربي فقد أحتلت دبي المركز ٣٤ وأبوظبي المركز ٧٢ ومسقط ٩٤ والقاهرة ٩٥ في قائمة أفضل ١٠٠ مدينة.

كما أصدرت تصنيف آخر لأفضل مدن العالم من حيث المعيشة، وتصدّرت فيها فيينا عاصمة النمسا في المركز الأول، وحلت زيوريخ السويسرية المركز الثاني، تلتها أوكلاند النيوزلندية في المركز الثالث. أما على الصعيد العربي، فقد احتلت مدينة دبي المركز ٧٣ وأبوظبي في المركز ٧٨ في قائمة أفضل مدينة.

اعتمد تقييم المدن من حيث البنية التحتية على عدة عناصر وهي: الكهرباء، توفّر المياه، الاتصالات، البريد، المواصلات العامة، الازدحام المروري، قدرة المطارات، الصرف الصحي، التخلص من النفايات.

٣-٢ إدارة المياه في سنغافورة:

التجربة السنغافورية في إدارة المياه والصرف الصحي والتي تركزت على الاستثمار في الإنسان الذي هو الأساس في أي عملية تنموية مع التخطيط والتنفيذ وفق المقاييس والمعايير الهندسية، في سنغافورة حريصون على كل قطرة ماء وفق ثقافة الترشيد وتنمية الوعي لأهمية المياه والمحافظة على جميع المناطق الطبيعية لضمان تجميع مياه الأمطار نظيفة قدر الإمكان، والاستفادة منها مع الاستخدام الأمثل للمياه والاستثمار في الأبحاث والتكنولوجيا، والاستفادة من تجارب الدول الأخرى مع المحافظة على البيئة المحيطة، إلا أن الواقع الفعلي لموارد المياه لديهم لا ينذر بأي خطر؛ إذ تتمثل موارد المياه في أربعة مصادر:

١) المياه المجمعة من الأمطار خلال "١٤" خزاناً طبيعياً من مناطق التجميع الطبيعية التي تمثل ثلثي مساحة البلاد من خلال شبكات مياه الأمطار التي تصب في الأنهار المؤدية إلى الخزانات الكبيرة.

٢) المياه المستوردة من ماليزيا وفق أتفاقيتين الأولى تنتهي في عام ٢٠١١م والأخرى تنتهي في عام ٢٠٦١م.

٣) المياه المحلاة حيث انه في عام ٢٠٠٥م دشنت سنغافورة أول محطة تحلية انشئت بالاشتاك مع القطاع الخاص وتنتج "١٣٦,٠٠٠" متر مكعب من المياه.

٤) المياه الجديدة (New Water) وهي مياه الصرف الصحي المعالجة معالجة متقدمة باستخدام المرشحات الدقيقة والتناضح العكسي لانتاج مياه بمواصفات مياه الشرب لغرض إعادة الاستخدام وضخ نسبة منها في مناطق التجميع تبلغ ١% والباقي يستخدم في الأغراض الصناعية.

أصبحت سنغافورة بفضل أمتلاكها لأحد أكثر أنظمة إدارة المياه المتقدمة في العالم، محوراً عالمياً لمعرفة إدارة المياه وتقنياتها وخدماتها ومن خلال دعم هذا النطاق الهام من الخبرات، تقدم الشركات السنغافورية مجموعة كاملة من الحلول الحديثة والمتكاملة لعدد متزايد من العملاء في كل أنحاء العالم.

٣-٢-١ نطاق واسع من الخبرات:

وفي ظل وجود حوالي ٥ مليون نسمة يعيشون فقط في مساحة تبلغ ٧١٠ كيلومتر مربع، وفي ظل وجود موارد محدودة للمياه العذبة، اضطرت سنغافورة إلى تطوير حلول إبداعية لسد حاجاتها في مجال إدارة المياه. وباستخدام هذا النطاق من الخبرات، تستطيع الشركات السنغافورية تقديم حلول شاملة ومتكاملة تماماً لإدارة المياه عبر سلسلة القيمة بأكملها.وتشمل الحلول ما يلي:

١) التخطيط الرئيسي والاستشارات.

٢) الإمداد بالتقنيات والمعدات.

٣) تصميم العمليات وتكامل الأنظمة والإنشاء.

٤) العمليات والصيانة.

٣-٢-٢ إدارة المياه في سنغافورة:

واليوم، بفضل استراتيجية فعالة ومتنوعة لتوفير موارد بديلة للمياه، تعرف بالموارد الوطنية الأربعة للمياه، يتمتع السنغافوريين بمياه شرب جيدة ونظيفة، الموارد الوطنية الأربعة للمياه هي:

٢) المياه القادمة من الأحواض التجمعية المحلية.

٣) المياه المستوردة.

٤) مياه الصرف المعالجة (نيووتر) .

٥) المياه المالحة.

تطابق مياه الصنابير في سنغافورة إرشادات منظمة الصحة العالمية بشأن مياه الشرب وهي صالحة للشرب دون الحاجة الى ترشيح إضافي.

صورة (٣-١) توضح محطة سينجسبرينج لتحلية المياه، سنغافورة: تعتبر محطة سينجسبرينج لتحلية المياه، من خلال استخدامها لتقنية التناضح العكسي المتقدمة والفعالة من حي الطاقة والتكلفة، إحدى أكبر محطات تحلية مياه البحر تعمل بتقنية الأغشية في آسيا.

صورة (٣-٢) توضح شبكة صرف صحي ذات أنفاق عميقة، سنغافورة: تنقل المياه المستعملة من المنازل والمنشآت الصناعية عبر شبكة مجاري ذات أنفاق عميقة بطول ٤٨كم وعلى عمق يتراوح من ٢٢ الى ٥٥ متراً تحت الأرض إلى محطة مركزية لمعالجة مياه الصرف الصحي.

صورة (٣-٣) توضح محطة تحلية المياه وتوليد الكهرباء المستقلة بالفجيرة (IWPP)، الامارات العربية المتحدة

تبلغ الطاقة الاستيعابية لمحطة تحلية المياه وتوليد الكهرباء بالفجيرة (IWPP) حوالي ١٠٠ مليون جالون إمبراطوري من المياه يومياً بوصفها أكبر محطة تحلية هجينة عاملة في العالم [١] .

---

[١] الشبكة العالمية للمعلومات (Internet) .

٣-٣ معالجة مياه الصرف الصحى – الكويت:

دولة الكويت ذات مناخ صحراوي قاس جدا وشديد الجفاف، وتعتبر مصادر المياه المتوفرة شحيحة جدا إذا لم تكن معدومة ولذا جاءت أهمية إيجاد مصادر بديلة للمياه،ومن أهم هذه المصادر المياه المعالجة وهي من المياه المتجددة الناتجة عن معالجة مياه الصرف الصحي، ويعتبر استهلاك الفرد في دولة الكويت مقارنةً بمعظم دول العالم مرتفع جدا مما يؤدي إلى ارتفاع في كميات مياه الصرف الصحي، وأصبحت المياه المعالجة في الوقت الحالي المصدر الرئيسي لري المشاريع الزراعية بجميع أنواعها.

صورة (٣-٤) توضح نظام الصرف الصحى في الكويت

٣-٣-١ الأهداف المرجوة من منظومة الصرف الصحي:

أولاً: معالجة مياه الصرف الصحي ويتم من خلال ما يلي:

- تجديد الشبكات وتوصيل المناطق الجديدة.
- تقليل محطات الضخ والرفع.
- توسعة وتطوير محطات التنقية.
- إنشاء محطات تنقية جديدة للمدن الجديدة.

ثانياً: الأستفادة من المياه المعالجة في أغراض الزراعة:

- مشاريع زراعية تجميلية
- مشاريع زراعية إنتاجية
- مشاريع إستراتيجية كالبحيرات الاصطناعية وحقن الآبار.

- **أهم محطات الضخ:-**

١) محطة ضخ الرقعي.
٢) محطة ضخ العارضية.
٣) محطة ضخ العقيلة.

٤) محطة ضخ مشرف.

٥) محطة ضخ الجهراء.

٣-٣-٢ محطات تنقية مياه الصرف الصحي بالكويت:

أولاً: المحطات الرئيسية القائمة حالياً:

* محطة تنقية الصليبية – سعة تصميمية قصوى تصل إلى ٦٠٠,٠٠٠ متر مكعب يومياً (وهي أكبر محطة في العالم لمعالجة مياه الصرف الصحي بطريقة التناضح العكسي وقد أنشئت المحطة بنظام BOT).

* محطة تنقية الرقة – سعة تصميمية ١٨٠,٠٠٠ متر مكعب يومياً (مخطط خروجها من الخدمة وإنشاء محطة بديلة لها في المنطقة الجنوبية من البلاد في ٢٠٢٠ وبسعة تغطي جميع المناطق الجنوبية).

* محطة تنقية أم الهيمان– سعة تصميمية ٢٧,٠٠٠ متر مكعباً يومياً.

* محطة تنقية كبد سعتها التصميمية قصوى تصل إلى ١٨٠,٠٠٠ متر مكعب يومياً في مراحلها النهائية (وكان دخولها الخدمة في عام ٢٠١٠ بديلاً لمحطة الجهراء).

* محطة تنقية الجهراء– سعة تصميمية ٦٥,٠٠٠ متر مكعب يومياً (تم خروجها من الخدمة خلال عام ٢٠١٠ بعد الانتهاء من المحطة الجديدة في منطقة كبد).

ثانياً: المحطات المستقبلية (Planned):

– محطة تنقية المنطقة الجنوبية بسعة تصميمية قصوى تصل إلى ٥٠٠,٠٠٠ متر مكعب يومياً (وهي حالياً في مرحلة التصميم لتحل محل محطة الرقة في عام ٢٠٢٠).

٣-٣-٣ محطات التنقية الرئيسية في الكويت:-

- محطة تنقية الصليبية
- محطة تنقية الرقة.
- محطة تنقية الجهراء
- محطة تنقية أم الهيمان.

٣-٣-٤ مشاريع الاستفادة من المياه المعالجة:

- **مشاريع زراعية تجميلة:** مشاريع الهيئة العامة للزراعة والثروة السمكية، مياه ثلاثية.
- **مشاريع زراعية إنتاجية:** مزارع العبدلي والوفرة، مياه رباعية.
- **بحيرات اصطناعية:** بحيرة أم الرمم، مياه رباعية.
- **مشاريع استثمارية:** ملاعب الغولف، أرض المعارض، المارينا،سليل الجهراء [١].

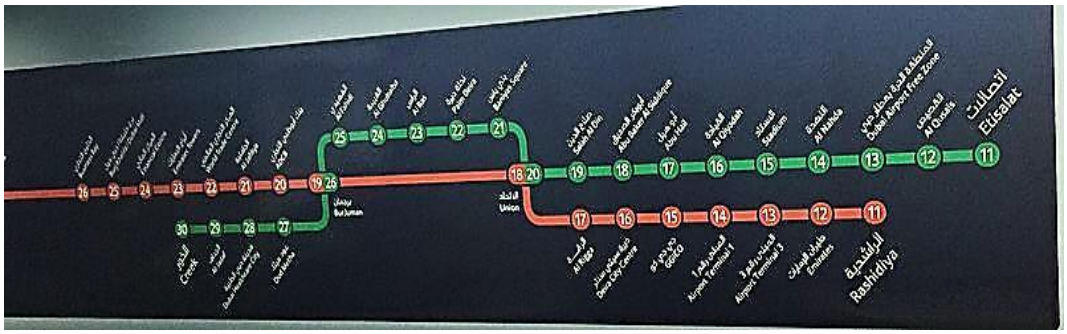
---

[١] مجلة بيئتنا، العدد ١١٩– ٢٠١٣ م.

٣-٤ النقل والمواصلات – دبى:

تحتضن دبي مجموعة متكاملة من أنظمة النقل الجماعي تضاهي أفضل البلدان المتقدمة في هذا المجال، بل تزيد على الكثير منها في توفيرعدة وسائل بحرية وبرية، وتضم تلك المنظومة مترو دبي، والحافلات العامة، وسيارات الأجرة، والتاكسي المائي، والفيري، واليوم انضم لها الترام، عوضاً عن شبكة الطرق الحيوية التي أضافت بعداً عميقاً لتسهيل الحركة المرورية وضمان سير تلك الوسائل وغيرها بأمان وضمن افضل معايير الأمن والسلامة.

مترو دبي: هو شبكة مترو آلي بدون سائق تم أفتتاحه يوم ٩سبتمبر ٢٠٠٩ في دبي، ويهدف المشروع إلى تخفيف حدة الازدحام المروري، وتخفيض الوقت أثناء التنقل بالمواصلات ويهدف إلى التخفيف التلوث الناتج عن وسائل المواصلات الأعتيادية، ويبلغ طول المترو ٥٢ كيلومترا، ويضم ٢٩ محطة، بينها ٤ محطات تحت الأرض، و ٢٤ محطة مرفوعة عن الأرض، ومحطة في المستوى الأرضي، وفي سبتمبر ٢٠١١، افتتح الخط الأخضر لمترو دبي الذي يبلغ طوله ٢٣ كيلومترا، ويضم ١٨ محطة منها ٦ محطات تحت الأرض و ١٢ محطة مرفوعة عن الأرض، ويشترك الخطان الأحمر والأخضر في محطتي الاتحاد وبرجمان.



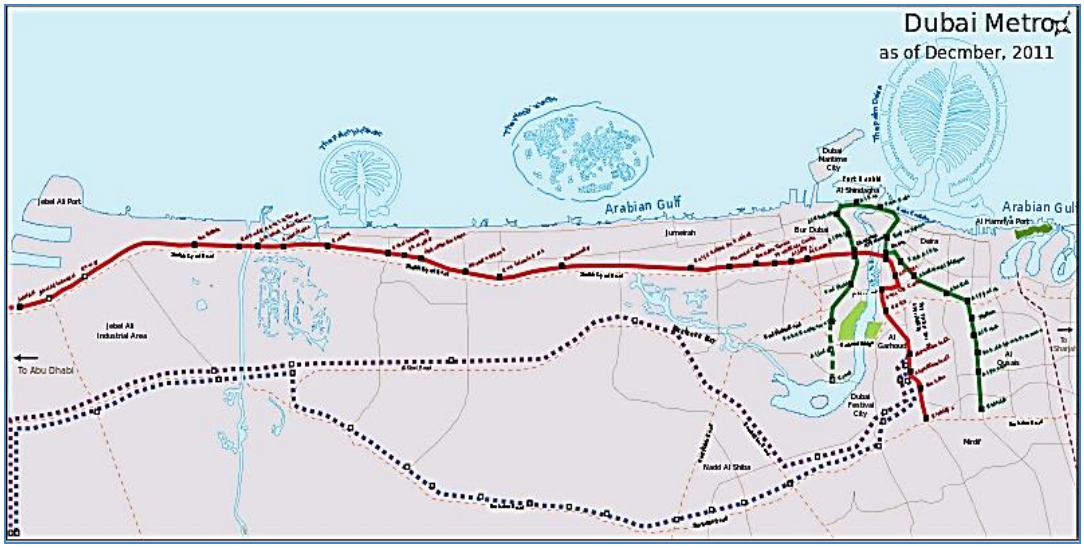
خريطة (٣-١) توضح محطات المترو

٣-٤-١ شبكة مترو دبي:

عند الانتهاء من مشروع مترو دبي سيكون مجموعه ١٦٦ كيلومترا (٨٣ ميل) من الخطوط، و ٧٧ محطة (منها ٩ محطات تحت الأرض) خطين تحت الإنشاء، واثنين في مرحلة التخطيط.

جدول (٣-١) يوضح شبكة مترو دبي:

الخط	البيان	الافتتاح	الطول/كم	المحطات
الخط الأحمر	الراشدية – ميناء جبل على	سبتمبر ٢٠٠٩م	٥٢,١	٢٩
الخط الأخضر	اتصالات–مدينة دبى الطبية	سبتمبر ٢٠١١م	٢٣,٩	٢٢
الخط الأزرق	مطار دبى الدولى–مطار آل مكتوم	تجميد مرحلة البناء	٤٧,٠	٢٠-١٨
الخط البنفسج	مطار دبى الدولى–مطار آل مكتوم	مخطط	٤٩,٠	٨
المجمـــــوع			**١٦٦ كم**	٧٧



خريطة (٣-٢) توضح مسار المترو

٣-٤-٢ النقل الجماعي:

وتتميز وسائل النقل الجماعي في الامارة عن غيرها من وسائل النقل في الدول الاخرى بالعديد من المزاي ابرزها: نظام مترو آلي بلا سائق (أطول قطار في العالم يعمل بدون سائق حسب موسوعة جينيس ٢٠١٢) ويقوم بتشغيله نظام آلي متخصص وفق جداول زمنية محددة مسبقا، ومحلات داخل المحطات لتيسير الخدمات للجمهور، ومداخل وممرات لذوي الاحتياجات الخاصة والإعاقة البصرية، ونظاماً آلياً لإدارة ومراقبة حركة الحافلات ومساراتها وجداولها الزمنية.

٣-٤-٣ الأجرة:

التاكسي الذكي الذي يتضمن شاشات إلكترونية داخل المركبة لتوفير خدمات عديدة للركاب تشمل إمكانية الاستفسار عن رحلات الطيران، وقريبا سيكون من الممكن دفع تعرفة مركبات الاجرة باستخدام بطاقات نول والبطاقات الائتمانية، وإطلاق خدمة التاكسي الطبي لنقل ذوي الاحتياجات الخاصة والحالات المرضية غير الطارئة التي لا تستدعي طلب الإسعاف.

٣-٤-٤ توازن:

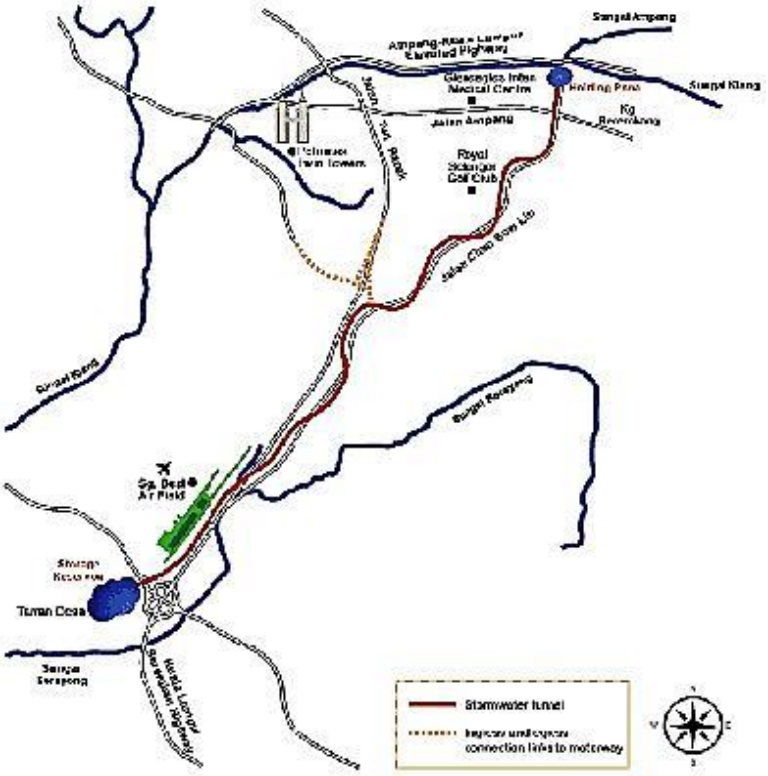
نظراً لإرتفاع معدل ملكية المركبات الخاصة في إمارة دبي (مركبة لكل شخصين من السكان تقريباً) فقد طبقت الهيئة بعض سياسات النقل المساندة «مثل سالك والتحكم في المواقف» بهدف زيادة التوازن بين النقل العام والخاص، وأدت كافة تلك الجهود الى زيادة عدد ركاب النقل الجماعي ومركبات الأجرة، كما زادت نسبة الرحلات التي تتم بالنقل الجماعي إلى ١٣,١% ونطمح لزيادة هذه النسبة إلى ٢٠% في ٢٠٢٠م [١].

---

[١] الشبكة العالمية للمعلومات (Internet) ٢٠١٥م.

٣-٥ نفق متطور لمكافحة الفيضانات والإختناقات المرورية في ماليزيا (Smart Tunel):

نفق سمارت هو نفق لتصريف مياه الأمطار وهيكل الطرق في كوالالمبور عاصمة ماليزيا.هو مشروع وطني كبير في البلاد بطول ٩,٧كم (٦,٠ ميل)، وهو النفق هو أطول نفق مياه الأمطار في جنوب شرق آسيا وثاني أطول نفق في آسيا، ابتدأ بناء النفق الذكي "SMART Tunnel" في عام ٢٠٠٣ وانتهى عام ٢٠٠٧م، في ١٩٩٩م غمرت مياه الأمطار بعض المدن الماليزية إلى حد استُنفرت فيها أجهزة الدولة لمعالجة المشكلة التي كانت الأولى حينها نظراً لارتفاع منسوب المياه لحد غير مسبوق فجاءت فكرة مشروع النفق الذكي الذي يعتبر الأول في العالم والنفق ذكي لكونه ثنائي الغرض فهو يستخدم كنفق للسيارات والمركبات لحل مشكلة الازدحام ولكنه يغلق في حال نزول الأمطار ليعمل كمجمع للمياه عبر منافذ من أماكن مختلفة في المدينة ويقوم بتوزيعها للمنافذ في وقت قياسي وعلى أطراف النفق خزانات تجميع يفرغ فيها النفق المياه.



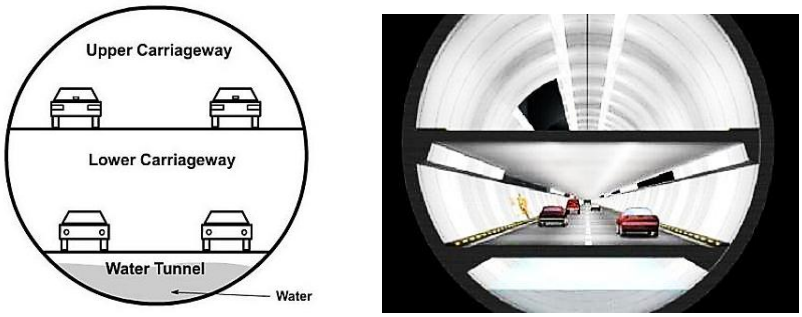
خريطة (٣-٣) توضح موقع ومسار نفق مياه الأمطار

٣-٥-١ فوائد المشروع:-

١) الغرض الرئيسي تحويل مياه الفيضانات ومنع امتداده إلى المجمعات بالقرب من JalanTunPerak Bridge

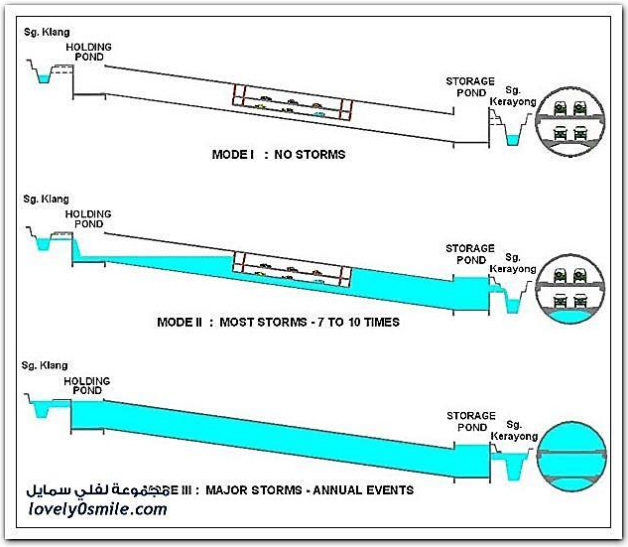
٢) يقلل من الازدحام المروري في ساعة الذروة.

٣) تقليل الوقت الذي يستغرقه السفر بين JalanIstanaInterchange وKampungPandanfrom من ١٥دقيقة إلى ٤ دقائق.



شكل (٣-١) يوضح المستويات المختلفة داخل النفق

يتكون النفق من ثلاث طبقات رئيسية: الطبقة السفلى لمياه الأمطار، الطبقة الثانية والثالثة للسيارات، فى حالة الامطار القوية يتم قفل الثانية والثالثة لا يسمح للسيارات بدخولها فتكون كل طبقات النفق لتصريف المياه [١].



شكل (٣-٢) يوضح تصريف مياه الأمطار والفيضانات بتحويل هذه المياه إلى الأنهار

صورة (٣-٥) توضح موقع ومسار نفق أسمارت

---

[١] الشبكة العالمية للمعلومات (Internet) ٢٠١٥م.

٣-٦ جيتس هيد جسر الألفية – أنجلترا (Gates head Millennium Bridge)

جسر جيتس هيد ميلينيوم (Gates head Millennium Bridge) هو جسر للمشاة والدراجين يمتد على طول نهر تاين في انجلترا بين رصيف ميدان الفنون على الضفة الغربية لميناء جيتس هيد ورصيف نيوكاسل على الضفة الشمالية يتكون الجسر أساسا من منحنيين، يشكل أحدهما السطح والآخر الهيكل الداعم له والذي يمتد بين رصيفي النهر المتوازيين وللسماح بعبور السفن تحت الجسر، يميل القوس العلوي قليلا إلى الأسفل ساحباً معه المسار إلى الأعلى، فيتشكل ممر فوق النهر.وعند حدوث ذلك تتسع مساحة المسار من ١٠٥ متر إلى ١٢٠ متر لتوفير مساحة كافية لعبور السفن تستغرق حركة الجسر أقل من ٤ دقائق ونصف للدوران على درجة ٤٠ مئوية اعتمادا على سرعة الرياح، لذا أطلق على الجسر عندما يكون في حركة الميول "جسر رمشة العين".

صور (٣-٦) توضح الشكل العام لجسر هيتس

يتم تشغيل الجسر بواسطة ستة مكابس هيدروليكية قطرها ٤٥ سم، ثلاثة على كل جانب، تعمل جميعها بواسطة محرك كهربائي سعته ٥٥ كيلو واط.ويسمح الجسر عند ارتفاعه بمرور السفن الصغيرة والقوارب التي يصل ارتفاعها إلى ٢٥ مترا.التصميم الفريد لهذا الجسر منح شركة "ويلكنسون آير" جائزة ستيرلنغ من المعهد الملكي للمهندسين المعماريين البريطانيين عام ٢٠٠٢ وجائزة جيفورد عام ٢٠٠٣ وفي عام ٢٠٠٥، حصدت الشركة جائزة أفضل هيكل من الرابطة الدولية للجسور والتصاميم الإنشائية [١] .

صور (٣-٧) توضح حركة جسر هيتس

[١] الأنترنت، www.momra.gov.sa/files/bridges

٣-٧ جسر المشاة الدائري في جياتسوى Lujiazui – الصين:

تم أفتتاح جسر المشاة الدائري في عام ٢٠١٣م في مدينة جياتسوى Lujiazui في مقاطعة بودونغ في شانغهاي، يتميز الجسر عن غيره بشكله الدائري الذي صمم لتسهيل تنقل المشاة عبر طريق جياتسوى المتفرع، صُمم هذا الجسر بسبب حيوية المكان والذي يقتض به السكان بشكل كبيرمما يشكل خطورة كبيرة على أرواحهم لعبورهم مفترق طرق مقتض وكبير وحل أمثل لحل مشكلة الازدحام المروري لصعوبة وضع أشارات ضوئية في مفترق الطرق، لهذا السبب تم بناء هذا الجسر الدائري المخصص للمشاة فقط.

يحيث يُمكنهم من المرور في أربعة اتجاهات فوق مفترق طرق كبير ويُمكنهم من الوصول إلى برج لؤلؤة الشرق Oriental Pearl Tower والمناطق الترفيهية مثل مراكز التسوق و المقاهي ومحطات النقل، يرتفع الجسر عن الأرض ٢٠ قدم أي ما يعادل ٦ أمتار ومصمم بأربعة مداخل ومخارج ومجهز بسلالم عادية وكهربائية، ويصل عرض ممر المشاة بهذا الجسر إلى ٥,٥ متر أي بمعنى يمكن لـ ١٥ شخص من المشي جنباً إلى جنب على هذا الجسر، وقد أجتذب هذا التصميم المعماري الرائع العديد من السياح وأصبح مكاناً سياحيا يرتاده السياح طيلة فصول السنة، تصميم معاصر يقدم للمشاة تجربة ممتعة وفريدة [١] .

صور (٣-٨) توضح جسر المشاة الدائري في مدينة جياتسوى Lujiazui – الصين

[١] الشبكة العالمية للمعلومات (Internet) ٢٠١٥م.

الفصل الرابع

دراسة الحالة : الخرطوم الكبرى

المبحث الأول

خلفية لمنطقة الدراسة

٤-١ الخصائص الطبيعية:

الخرطوم الكبرى، الخرطوم الحضرية (العاصمة المثلثة) العاصمة القومية، تطلق على عاصمة السودان تتكون من ثلاث مدن هي الخرطوم وأمدرمان والخرطوم بحري، وتتميز العاصمة بموقعها الجغرافي وسط البلاد عند ملتقى النيلين الأبيض والأزرق، هذا الموقع جعلها في موضع المدينة المهيمنة في البلاد سكانيًا واقتصاديًا، إيضاً جعل منها منطقة جذب سياحي تزخر بالمعالم الطبيعية والأثرية، ومحور نقل وإتصالات محليّة وإقليمية.

٤-٢ الموقع الجغرافى:

تقع الخرطوم بين دائرتى عرض(١٥-٣٤°) (١٥-٣٦°) شمال خط الأستواء، وخطى طول (٣٢-٣٦°) (٣٢-٣٧°) شرقً خط قرينتش وعلى أرتفاع ١٣٥٢ قدماً فوق سحط البحر فوق أرض سهلية مستوية السطح مع انحدار طفيف نحو مجرى نهر النيل تتخللها تلال ونتوءات صخرية وكثبان رملية متفرقة .

المساحة: تقدر مساحة الولاية بحوالي **٢٢,٧٣٦ كيلو متر مربع** ما يعادل خمسة مليون فدان تقريباً.

المناخ: يندرج أقليم العاصمة القومية تحت الظروف المناخية للطرف الجنوبي من الصحراء الكبرى وأن موقع منطقة الخرطوم جعلها تقع ضمن النطاق شبه الصحراوي الجاف الذي يتميز بأرتفاع درجة الحرارى طول أيام السنة، وقد أعد كل من ستيوارت(١٩٢٣م) وأوليفر(١٩٦٥م) تقارير أولية عن مناخ الخرطوم والذي يتصف بصيف حار وشتاء بارد مع أمطار فصل الصيف خلال يونيو- سبتمبر كما أنه خلال الفترة من مارس- يونيو تبقى الرطوبة النسبية عادة تحت٣٠% حدوث عواصف ترابية في أوائل أبريل- مايو .

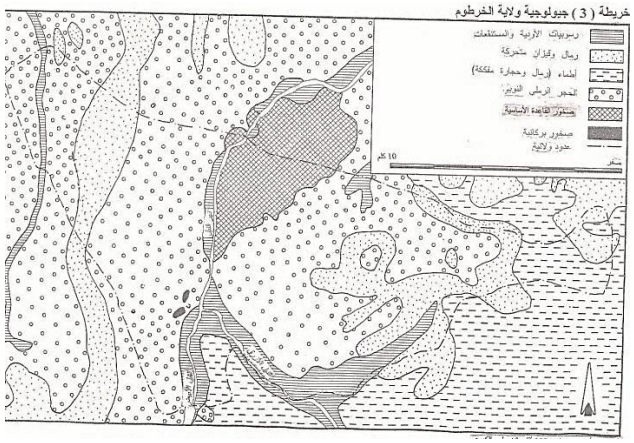
الحرارة: تقع منطقة الدراسة في العروض المدارية الحارة وشبه الحارة، وهنالك ثلاثة فصول هي: الفصل الحار يبدأ منتصف شهر سبتمبر حيث تبدأ درجات الحرارة في الارتفاع فتتغير الرياح الجنوبية الغربية وتحل الرياح الشمالية الشرقية في منتصف نوفمبر ثم الفصل الحار الجاف. وفي نهاية مارس تبدأ متوسطات درجات الحرارة بالارتفاع تصل المتوسط اليومي إلى٤٠°م. ثم فصل الشتاء البارد يغطي الفترة من منتصف نوفمبر- مارس ويكون هذا الفصل بارد جاف مع إنخفاض درجات الحرارة لاتتجاوز أعلى درجة حرارة نهارًا ٢٢°م.

الرياح وألأمطار: يرتبط هطول الأمطار في الخرطوم بحركة الرياح، فألاتجاه العام للرياح شمالية شرقية خلال الفترة من نوفمبر إلى فبراير بينما تتحول إلى جنوبية غربية خلال الفترة من مايو إلى أكتوبر وهي المسئولة عن هطول ألأمطار ويرتبط سقوط الامطار في المنطقة بحركة الفاصل المداري الذي يبدأ تحركه من أقصى

جنوب البلاد في يناير ويصل أقصى موقع ناحية الشمال عند خط العرض١٧° ش خلال اغسطس لذلك تنحصر الأمطار في مدينة الخرطوم خلال الفترة من يوليو–سبتمبر ففي هذه الفترة يتركز ٩٠% من الامطار.

الطبوغرافيا: الميزة الغالبة لتضاريس أرض منطقة الخرطوم هو الاستواء في معظم أجزائها وهذا مما تؤكده الخرائط الكنتورية المفصلة والمحددة للمدينة نجد النيل الأبيض له درجة انحدار بسيطة ونتيجة لذلك فإن الأراضي المستوية المحاذية له تنحدر نحو النهر بسرعة أقل من تلك التابعة للنيل الأزرق.

الجيولوجيا: الجيولوجيا واضحة وغير معقدة في مدينة الخرطوم وتتمثل في ترسبات الطمي والحصى والرمال التي تجرفها الرياح وتعتبر أماكن الاستقرار البشري، ثم رسوبيات النيلين على مر السنين، أما أطماء وأطيان السهل الطيني الذي يعتبر امتدادًا لسهول منطقة الجزيرة فهي مناطق جنوب الخرطوم [١].



خريطة رقم (٤–١) توضح جيولوجية ولاية الخرطوم

المصدر: أبو سن وديفز ١٩٩١م أقليم الخرطوم الكبرى

التربة: قد تم تحديد ثلاث مجموعات من التربة هي: التربة النهرية، ثم سلسلة من التربة النوبية.

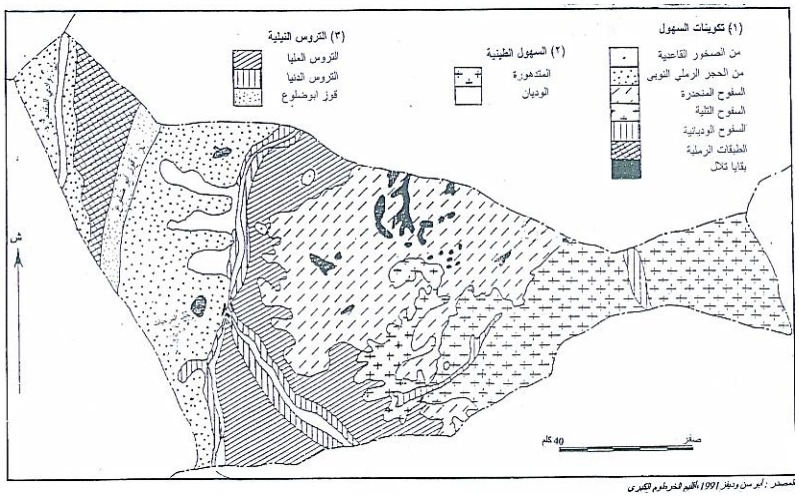
التربة النهرية: تتكون من طمي نهري الأبيض والأزرق نتيجة للترسبات الحديثة لمادة الطمي، تربة أطماء النيل الأبيض جيدة وتتعرض لفيضان منتظم كل عام إذ أن مياه النيل الأبيض تدفعها إلى الوراء مياه فيضان النيل الأزرق، وهذه التربة الطينية تتكون من مواد الأراضي المحازية للنهر والتي تحولت تدريجيًا إلى سهول على ضفتي النيل الأزرق.

تربة رمال المستوى العالي: تتكون من الرمال التي تجليها الرياح من أطيان المستوى العالي ذات اللون الداكن وتمتد من بري إلى النيل الأزرق. وهي رمال جافة في السطح إلا أنها يمكن أن تختزن من مياهًا كافيًا في العمق تشجع على زراعة الأشجار. كل أنواع التربة لها خواص جوهرية متباينة تتفاعل وتعمل بطرق مختلفة، وفقًا للأغراض التي تستخدم من أجلها، يكون استخدام الأراضي مكثفًا بصورة أكبر في المناطق الحضرية[٢].

---

[١] البشرى، ١٩٧٦م .

[٢] أبو سن وديفز، ١٩٩١م.



خريطة رقم (٤-٢) أنواع التربة ولاية الخرطوم

٤-٣ أصل التسمية:

اختلفت الروايات حول سبب تسمية المدينة بهذا الاسم وحول أصل التسمية ومعنى اللفظ فهناك من يقول بأن التسمية ترجع إلى شكل قطعة الأرض التي تقع عليها المدينة والتي يشقها نهري النيل ويلتقيان فيها مع بعضهما في شكل انحنائي يرسمان بينهما قطعة أرض أشبه بخرطوم الفيل، إلا أن الرحالة البريطاني كابتن جيمس جرانت الذي رافق الكابتن جون اسبيك في رحلته الاستكشافية لمنابع النيل ذكر بأن الاسم مشتق من زهرة القرطم التي كانت تزرع بكثافة في المنطقة لتصديرها إلى مصر لاستخراج الزيت منها للإنارة.

٤-٤ الخصائص السكانية:

وتتنوع التركيبة السكانية فيها نتيجة الهجرات العديدة إليها منذ عهود قديمة، فإلى جانب الجنسيات والقوميات المختلفة التي قدمت مع جيوش محمد علي باشا وأعداد الموظفين الكبيرة من أصول غير سودانية مثل الأتراك والشركس والإغريق والسوريين والمصريين والأرمن والأكراد، ووفدت مؤخرا إلى الخرطوم عمالة أجنبية شملت الأتراك والصينيين والبنغال، والمشاكل الناجمة من النمو السكاني الزائد والتمركز في إقليم الخرطوم، ألقت بظلالها على كافة الخدمات العامة كالإسكان وإمدادات المياه وتوفير الوقود والغذاء وفرص العمل، وإن زيادة السكان الناتجة من هجرة الريف إلى الحضر أدت إلى حاجتهم لأراضي زراعية من أجل الغذاء وأراضي للسكن ولذا نجد الضغط شديد على الرقعة السكنية مما دعاهم لأخذ أراضي غير سكنية من أجل السكن، شهدت مدن العاصمة منذ الاستقلال عام ١٩٥٦ م نموًا سكانيًا متزايدًا؛ حيث بلغ عدد السكان آنذاك ٢٤٥,٧٣٦نسمة بنسبة ٤٨,٧% من إجمالي سكان محافظة الخرطوم البالغ عددهم٥٠٤,٩٢٣ نسمة.

٤-٥ نشأة وتطور مدينة الخرطوم:

أكتشفت آثار لمجموعات بشرية في أجزاء مختلفة من الخرطوم ترجع لفترة ما قبل التاريخ الميلادي. لكن أهم المستوطنات البشرية التي نمت على ضفاف النيل حتى ٥٤٠ م هي مدينة سوبا عاصمة دولة علوة المسيحية (١٥٠-٤٥٠م) التى كانت من أهم المراكز الدينية والإدارية والتجارية، حيث شهدت تطورًا عمرانيًا تمثل في وجود عدد كبير من المباني الهامة التي بنيت بالطوب الأحمر. بعد سقوط دولة علوة ودمار سوبا على يد الفونج، أسس الفونج عاصمتهم في سنار عام ١٥٠٤م [١].

وقد أعيد إعمار الخرطوم بواسطة مهاجرين من المحس إلى جزيرة توتي أولا، والتي تعتبر النواة الحقيقية للخرطوم الكبرى، فقد خرج الشيخ أرباب العقائد عام ١٦٩١م من جزيرة توتي التي أشتهر بها، وعبر النهر إلى الخرطوم لينشئ بها أول قرية مأهولة، وفعل مثله الشيخ خوجلى الذي استقر في الخرطوم بحري وأنشأ بها حلة خوجلى الباقية باسمه إلى اليوم، كما خرج الشيخ حمد ود أم مريوم إلى أمدرمان، لكنه رحل عنها إلى الخرطوم بحري وأنشأ بها حلة حمد المعروفة باسمه حتى اليوم، ثم أندمجت القرى الثلاث تدريجيًا كمراكز دينية وتجارية وإدارية [٢].

أختيرت الخرطوم في فترة الحكم التركي المصري عاصمة للبلاد عام ١٨٢١م وتعتبر هذه الفترة من الفترات المهمة في تاريخ الخرطوم، ففيها ظهر أول ١٨٨٥م (وقد قسمت العاصمة إلى أقسام – مخطط سكني لمدينة الخرطوم (١٨٢١ رئيسية، مثل منطقة الحكمدارية) المباني الحكومية (مع سكن كبار الموظفين في المنطقة المحاذية لشاطئ النيل الأزرق، تليها منطقة سكنية تعرف بمنطقة المسجد الجامع الكبير) والكنيسة ومنطقة السوق، وفي وقت وجيز بعد اختيارها عاصمة للبلاد نمت الخرطوم لتواكب وظيفتها، فقد شجع الحاكم النهضة العمرانية مثل صناعة الطوب، فشيد المباني الحكومية والتجارية، كما شجع السكان على بناء منازلهم من الطين بدلاً عن القش، وجلب مواد البناء من أنقاض سوبا. كما كان لتأسيس بعض الخدمات الاجتماعية والتسهيلات دور هام في جذب السكان، حتى بلغ عددهم حوالي ٣٠,٠٠٠ ألف نسمة (في عام ١٨٤٠ م). وأصبحت الخرطوم من أهم المراكز الدينية والإدارية والتجارية وخلال هذه الفترة ظلت الخرطوم بحري وأمدرمان عبارة عن قريتين صغيرتين.

وبعد سقوط الخرطوم في يد المهدي (١٨٨٥م) تحولت العاصمة من الخرطوم إلى أمدرمان ونقلت مواد البناء من الخرطوم وتواصل تناقص سكانها، فبدأت تفقد أهميتها الإدارية والتجارية بينما أخذت أمدرمان تنمو من النواحي الإدارية والتجارية والمعمارية ممثلة نموذجًا للمدينة الإسلامية، فازداد عدد سكانها نتيجة لهجرات سكان غرب السودان حتى ارتفع عدد سكانها إلى ١٥٠,٠٠٠ نسمة.

---

[١] البشرى، ١٩٧٠م .

[٢] أبو سليم، ١٩٧٠م .

ثم كانت فترة الحكم الثنائي (١٨٩٨-١٩٥٦م) وعادت الخرطوم مرة أخرى عاصمة للبلاد، فوضع اللورد كتشنر خطة لتعميرها وتطويرها تعتبر أول خطة عمرانية توضع لمدينة سودانية، حيث قسمت المدينة إلى قطاعات ربط بينها بالطرق لتسهيل الحركة، ونادت بتوسيع السكنى، وخاصة للطبقات الفقيرة كثير، وبحلول عام ١٩٠٢ كثر عدد المباني، وأصبحت المدينة سكنية الطابع، وارتفع عدد سكانها مرة أخرى إلى ٢٥,٠٠٠ نسمة. وخلال هذه الفترة أهملت أمدرمان، فانخفض عدد سكانها من ١٥٠,٠٠٠ نسمة إلى ٦٠,٠٠٠ نسمة نتيجة للهجرات المعاكسة، لكنها أحتفظت بالتمركز السكاني، فأصبحت مدينة سكنية في المقام الأول، أما الخرطوم بحري انتعشت مع وصول خط السكة الحديد، ثم أُنشئت منطقة للصناعات الصغيرة، أدى إلى جذب أعداد كبيرة من السكان، وبعد تشييد كبرى النيل الأزرق عام ١٩٠٩م وكبرى النيل الأبيض عام ١٩٢٨م.

أصبحت الخرطوم بحري وأمدرمان مرتبطتين بالخرطوم، وتطورت مدينة بحري بعد ظهور النقل النهري والنقل الميكانيكي، لكن تطورها الفعلي بدأ مع التوسع الصناعي، فظهرت مدينة بحري كمركز صناعي بعد الاستقلال، حيث تضاعف عدد سكانها من أربعين ألفًا) في عام ١٩٣٦م (إلى ثمانين ألفًا في مطلع ١٩٦٦م) أما أمدرمان فقد أنتعشت مجددًا، وأصبحت مركزًا تجاريًا وأحد أهم الأسواق التقليدية في أفريقيا وساعد عدم اهتمام المستعمر بها في عدم طمس الهوية الثقافية والاجتماعية والنمو التخطيطي الوطني للمدينة [١].

بعد الأستقلال أزدادت الهجرات نحو الخرطوم الكبرى مما جعل الريفيين يتطلعون إلى حياة أفضل في الحضر، خاصة أن أتجاه الحكومة الوطنية الأولى كان نحو التصنيع ونسبة لضعف البنيات التحتية تركز التصنيع في المدن الكبرى وعلى رأسها الخرطوم الكبرى حيث أصبحت الأولى في مجال الصناعة والتجارة والنقل بالإضافة إلى تركيز السلطة الإدارية وتقدم الخدمات نسبيًا أصبحت الخرطوم الكبرى المدينة المهيمنة .

٤-٦ الامتداد العمرانى للخرطوم:

الخرطوم القديمة كانت محصورة بين النيلين الأزرق والأبيض فى مساحة صغيرة تحدها من الشرق ثكنات الجيش، وتنتهى إلى محطة السكة حديد من جهة الجنوب التى كانت نهاية الخرطوم القديمة حتى عام ١٩٤٠م، وتحيط بها بعض القرى من الشرق وأهمها البرارى وقرى الجريف غرب ومن الغرب كانت تبعد عنها القرى التى دخلت فى أمتدادها الآن (كاللاماب والرميلة) والشجرة، كل هذه القرى لم تدخل فى حدود المدينة، وبدأت الخرطوم فى التوسع السريع شرقاً وغرباً وشمالاً وجنوباً، خاصة بعد الحرب العالمية الثانية ١٩٤٥م، فنشأت فى البداية أحياء جديدة جنوب محطة السكة حديد سميت بالخرطوم ٣,٢,١، وأستمر أمتداد المدينة فى الزيادة السريعة التى تسابق الزمن فى العمران بسبب زيادة الهجرة من السكان الذين يفدون للخرطوم من جميع جهات السودان أو من الأقطار المجاورة للأستيطان وقد وصل الأمتداد إلى الحزام الأخضر وتجاوزه إلى الجنوب بعد سنوات من العمران.

---

[١] الحويرص، ١٩٩٦م.

لقد غاب عن أذهان المخططين أن العاصمة ستتجاوز فى أمتدادها المنطقة الصناعية فظنوا أنها ستكون بعيدة عن المساكن ولم يدر بخلدهم أن هجرة السكان ستؤدى إلى أمتداد المدينة فى جميع الجهات الأربع.

وأضحت الخرطوم مدينة جاذبة لمختلف القطاعات التي وجدت فيها ما إفتقدته بمناطقها، وفي الجانب الآخر أصبحت الأقاليم مناطق طارده وذلك للكساد الذي أصابها. فحركة التجارة والزراعة لم تعد ذات فائدة مقنعة تجنى منها كما ساهمت موجات الجفاف التي ضربت الأقاليم الشمالية والشرقية في دفع الكثير من الزارعين لترك حرفتهم والإنتقال للعاصمة وممارسة المهن الهامشية ليجدوا ما يسد رمقهم. كما ساهم في ذلك عدم وجود أي خطط فعالة تساعد على تنمية هذه الأقاليم وجعلها تقوم بدورها بالمساهمة في إقتصاد الوطن ورفع المستوى المعيشي.

أضف إلى ذلك الحرب في الأقاليم الجنوبية التي باتت تؤرق مضاجع المواطنين فيتم النزوح في مجموعات إلى مناطق أكثر آمنًا كما نجد في الخرطوم أعدادًا من نازحي الدول المجاورة لظروف الحرب أو لظروف كسب العيش الذين اتخذوا بعض أحياء العاصمة للسكن فيها كمجموعات، كل ذلك ساهم في تكدس أعداد هائلة من السكان بالعاصمة القومية وساهم في جعل قلب الخرطوم أكثر أزدحامًا وتعقيدًا نجد الكثير من الباعة المتجولين الذين يستفيدون من تجمع المواطنين في محطات المواصلات الشئ الذي يؤثر على انسياب حركة المرور بصورة مزعجة [1].

جدول (٤-١) يوضح التوسع في الخرطوم الكبرى (كلم٢) ١٩٥٦-٢٠١٥م:

المدينة	١٩٥٦م	١٩٧٠م	١٩٨٠م	١٩٩٨م	٢٠١٥م
الخرطوم	٧,٩	١٣,٣	١٠١,٣	٣٤٣,٨	٩٧٧٦
أمدرمان	٥,٤	١٠,٤	٨١,١	٢٥٣,٨	٨٣٤٦
الخرطوم بحرى	٤,٥	٦,٣	٤٦,٠	٢٠٤,٩	٥٦٨٤
الخرطوم الكبرى	١٦.٨	٣٠,٠	٢٢٨,٤	٨٠٢,٥	٢٢,٧٣٦

المصدر: وزارة الشؤون الهندسية، ١٩٩٨م – مساحة ولاية الخرطوم ٢٠١٥ م

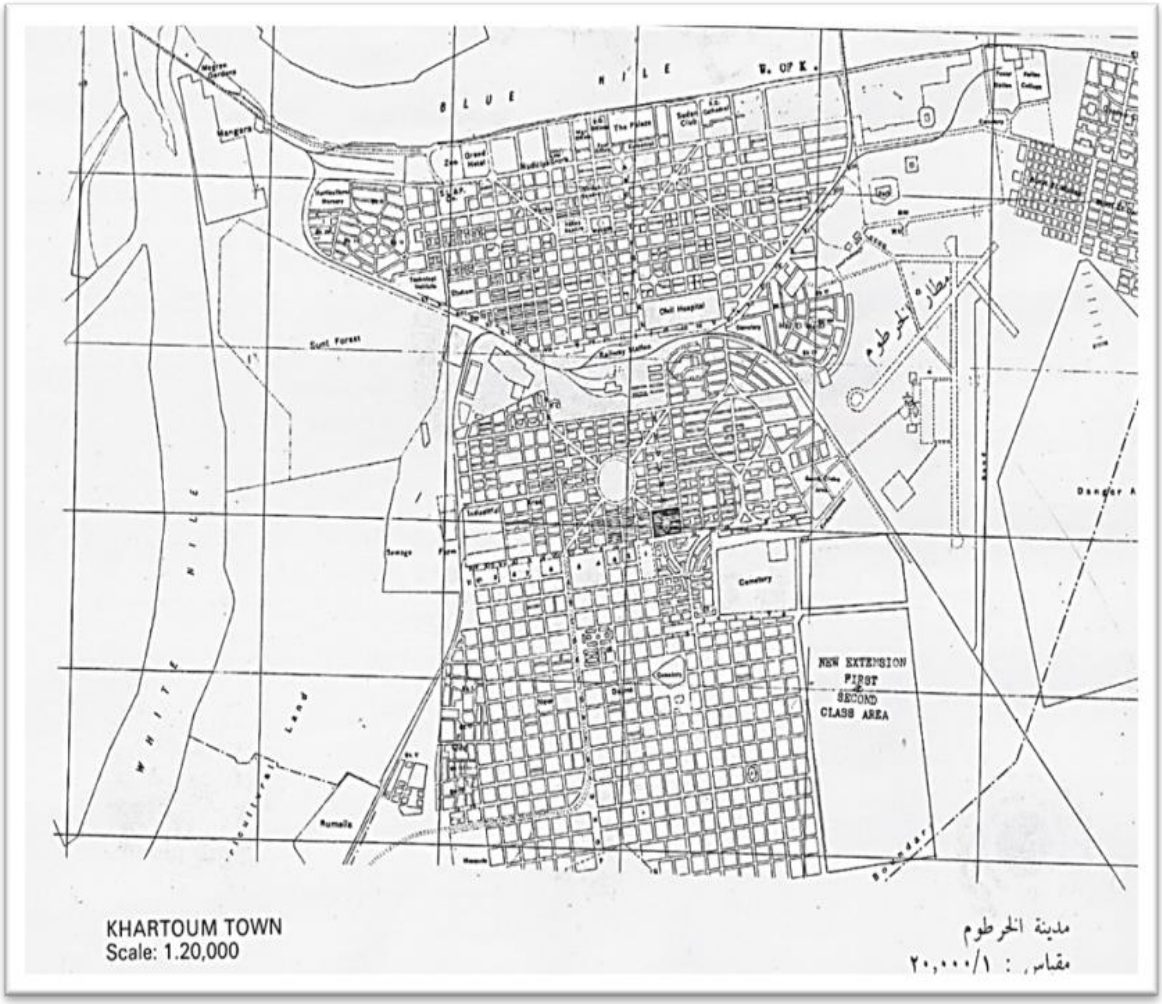
وأعظم حدث توسع خلال السنوات الـ ٣٠ الماضية الشكل متوسط معدل الزيادة السنوية أرتفعت إلى ٦٦,١% بين عامي ١٩٧٠و١٩٨٠ في حين أنه كان فقط ٥,٢ % بين عامي ١٩٥٥و١٩٧٠، ولكن بعد ذلك أنخفض إلى ١٤,٦% خلال الفترة ١٩٨٠-١٩٩٨م وقد نمت المدن الثلاثة بشكل مختلف فى عام ٢٠١٥م، حيث كانت الخرطوم تشكل ٤٣% من المساحة الإجمالية للخرطوم الكبرى .

---

[1] بدرى، ١٩٧٢م.

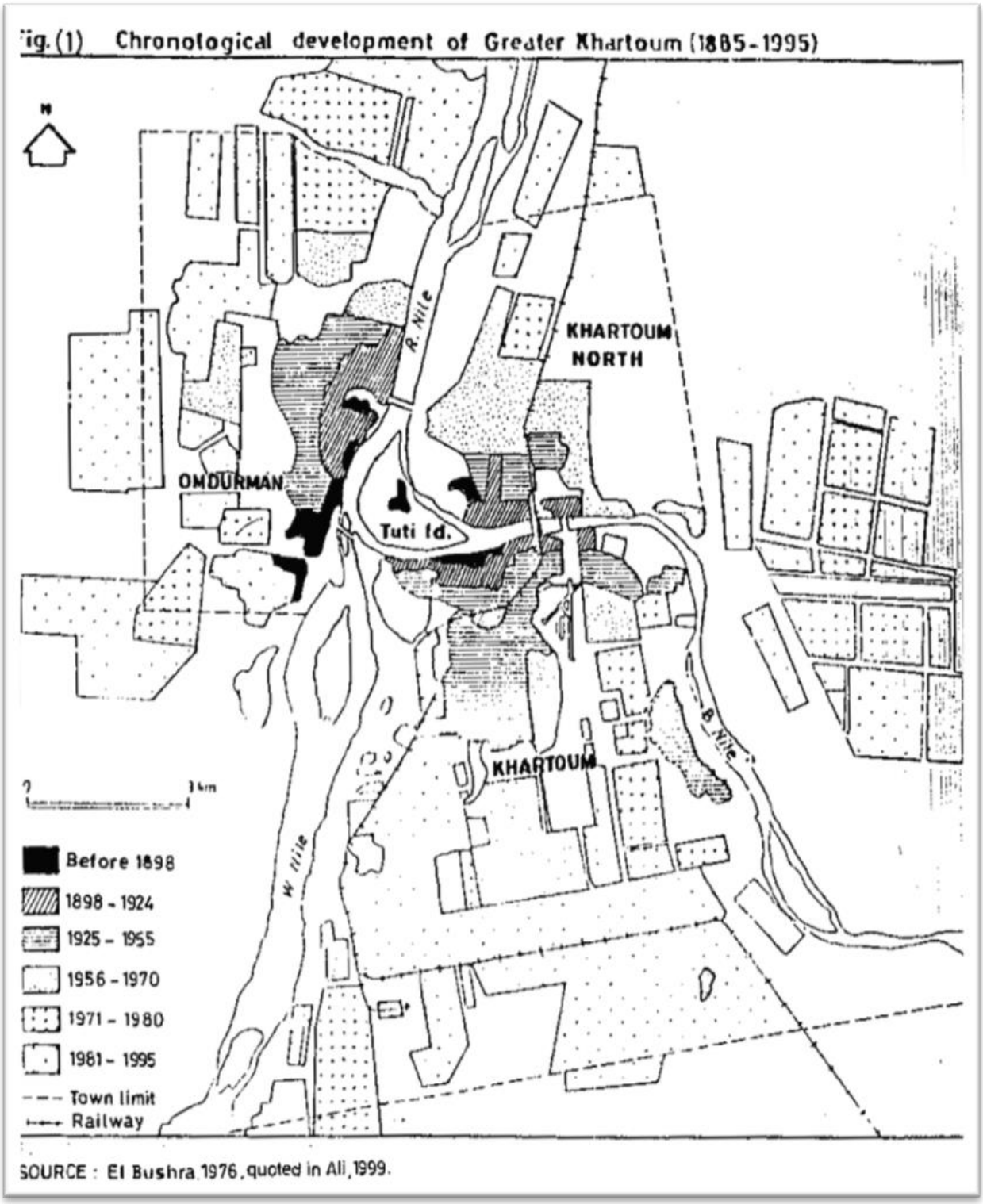
الأسباب الرئيسية لهذا التوسع وتشمل بالإضافة لتلك التي سبق ذكرها إرتفاع نسبة السكان النمو وفرة من الأراضي المسطحة، وتوافر مواد البناء (الطين).

في ربع القرن المنصرم، تمدّدت الخرطوم شمالاً وجنوباً حول ضفتي النيل الأزرق والنيل الأبيض، وحول مجرى نهر النيل الرئيس بعد ملتقى النيلين إلى ما يزيد، في مجمله، عن الـ٦٠ كيلومتراً كما تمددت من الشرق إلى الغرب بما يصل ٣٠ كيلومتراً بمساحة كلية تصل إلى نحو ١٨٠٠ كيلومتر مربع، أحدث هذا التمدّد الأفقي الكبير ضغطاً متزايداً على إمدادات الكهرباء وإمدادات المياه الضعيفة أصلاً كما أحدث ضغطاً متزايداً على إمدادات المواد الغذائية، خصوصاً الخبز، ومياه الشرب، الصرف الصحي، خدمات جمع النفايات، المحروقات والمواصلات.



خريطة رقم (٤-٣) الخرطوم ١٩٦٨م [١]

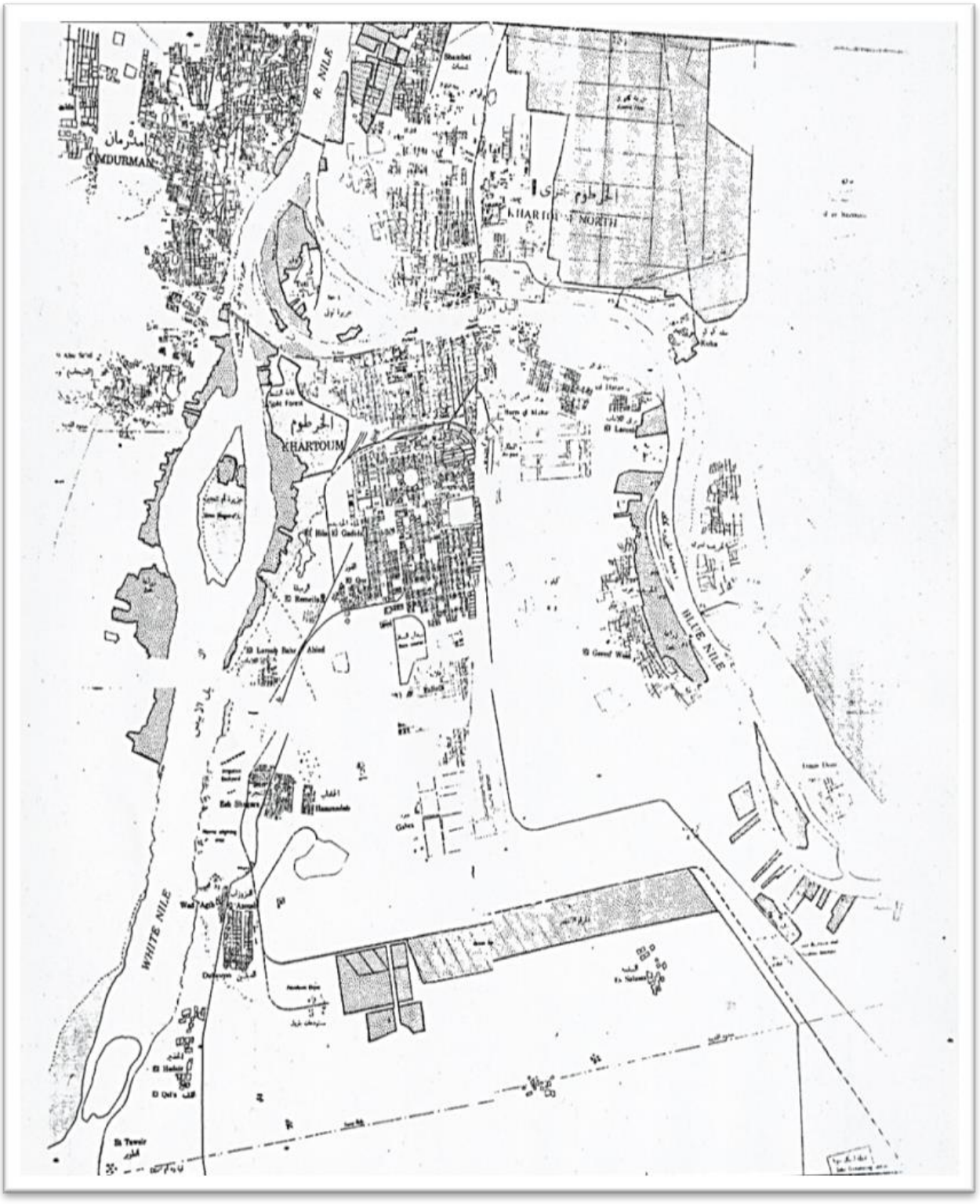
[١] مصلحة السياحة السودانية، ١٩٦٨م .



خريطة (٤-٤) النمو العمرانى ولاية الخرطوم (١٩٥٦- ١٩٩٥م)

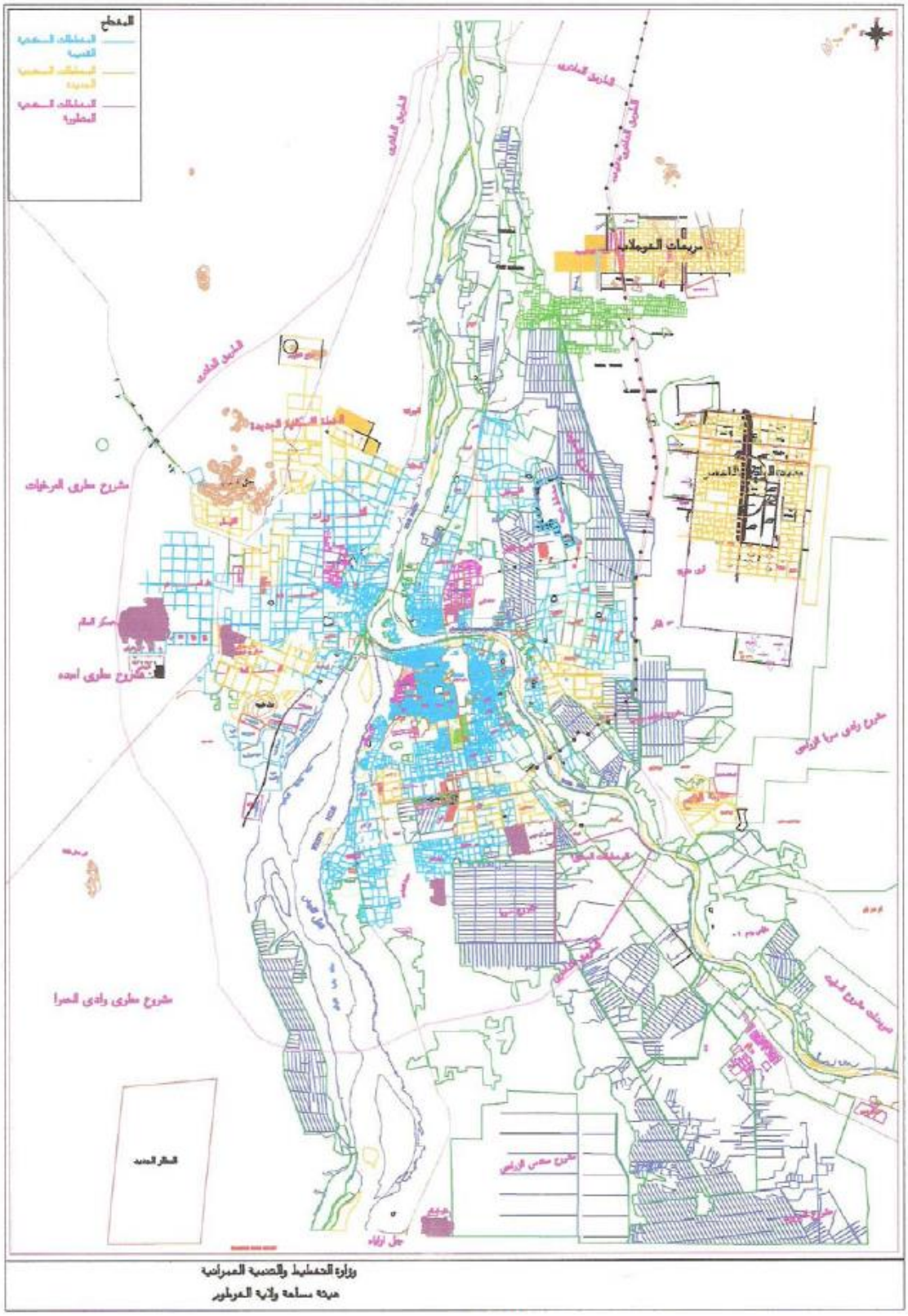
---

(١) البشرى، ١٩٧٦م.



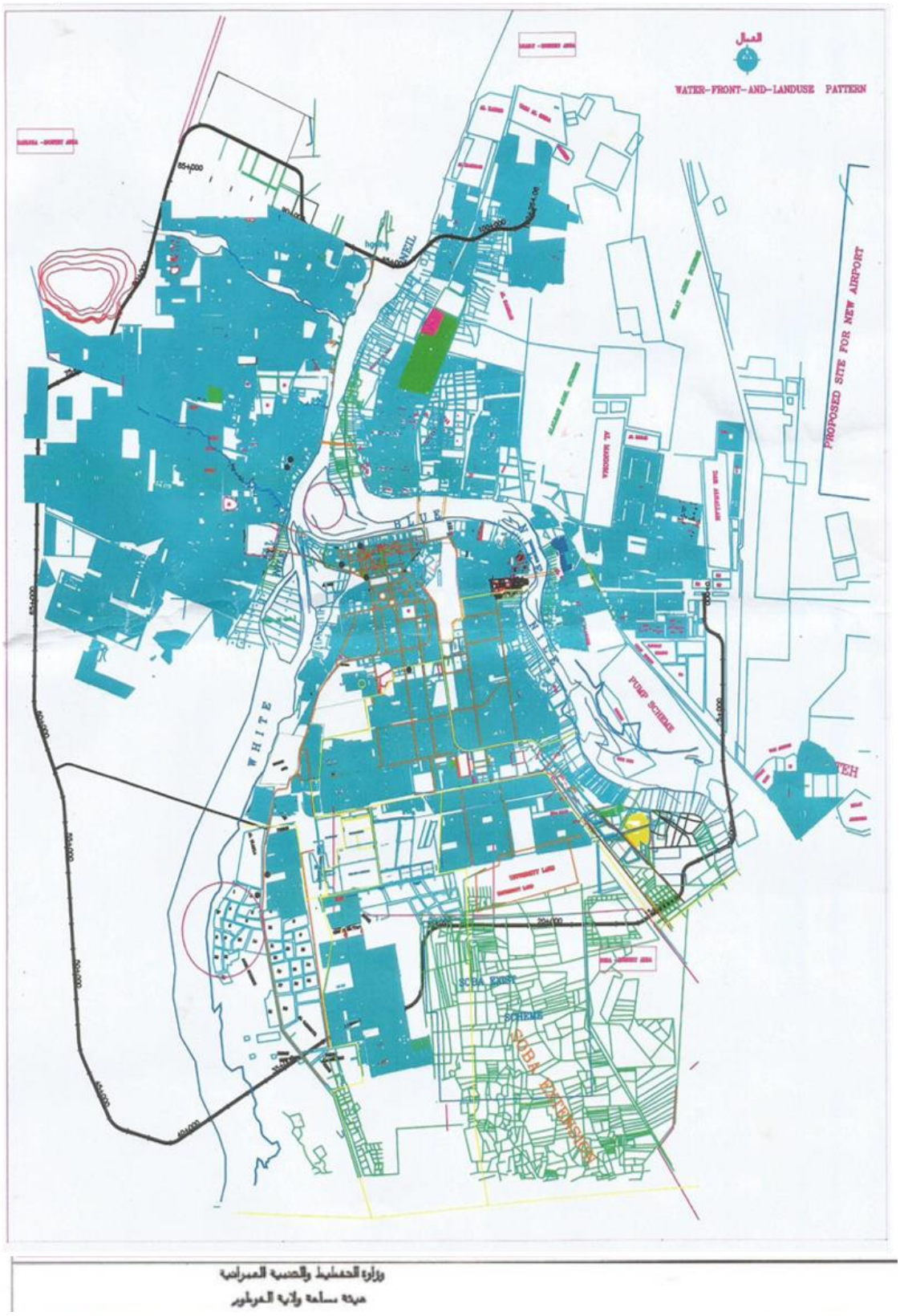
خريطة رقم (٤-٥) ولاية الخرطوم ١٩٧٢م [١]

[١] بدرى، ١٩٧٢م .



خريطة رقم (٤-٦) التوسع فى الكتل العمرانية الخرطوم الكبرى ٢٠١٠م [١]

[١] مساحة ولاية الخرطوم ٢٠١٠م.



خريطة رقم (٤-٧) التوسع فى الكتل العمرانية الخرطوم الكبرى ٢٠١٥م [١]

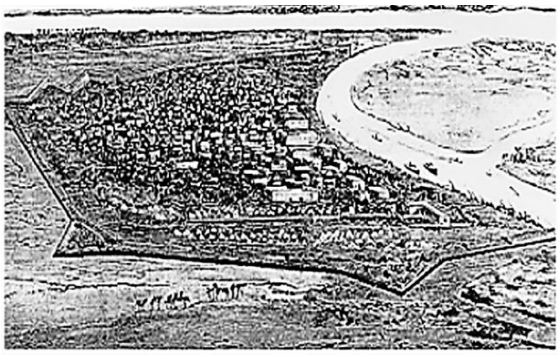
[١] مساحة ولاية الخرطوم ٢٠١٥م.

٤-٧ التخطيط الحضري والخطط الموجهة:

إن عملية استخدامات الأرض في المدينة ينظر إليها من موقعها الجغرافي الفريد والمتوسط القطر ساعد في انتشار شبكة للطرق ووسائل النقل بها وإن هذا الموقع ساعدها في اكتساب دور استراتيجي سياسي وثقافي وتجاري، وإن السرعة التي تم بها التغيير في استخدام الأراضي لم تواكبها سرعة مماثلة من سلطات التخطيط التى يقع عليها عبء مواجهة الهجرات من الريف المتزايدة شهدت المزيد من طلبات الحصول على الأراضي، وبذلت السلطات الوطنية مجهودات مقدرة من أجل التخطيط الحضري والعمراني للخرطوم الكبرى.

المرحلة الأولى: العهد التركى:

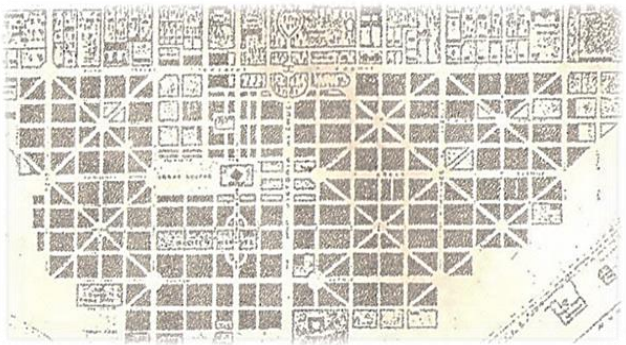
الخرطوم هي عاصمة السودان منذ العهد التركي (١٨١٢- ١٨٥٥م)، عادت العاصمة إلى الخرطوم في عام ١٨٢٣م وبدأت في الاتساع حيث أنشأ المسجد الكبير وتم استخدام الطوب الأحمر في تشييد المباني بدلاً من الطوب الأخضر والقش وتوالي تخطيط المدينة وقسمت إلى أحياء(الحكمدارية- المسجد - الموظفين).



شكل (٤-١) يوضح تخطيط الخرطوم فى العهد التركى

الحكم الثنائي: كتشنر باشا وتخطيط منطقة الوسط:

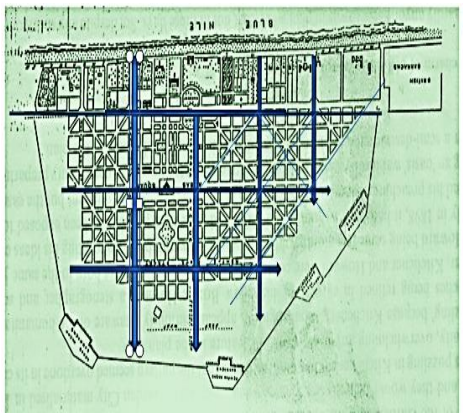
ملامح التخطيط في تلك الفترة: النظام الشبكى مع إدخال الشوارع الوترية عند التقاطعات المتعامدة (نسق تخطيط الاستحكامات الامنية لتوطيد اركان المستعمر). الخلفية العمرانية: قسم المدينة إلى أربعة قطاعات: القطاع الحكومى، القطاع التجارى، قطاع الصناعات الحرفية والقطاع السكنى



شكل (٤-٢) يوضح تخطيط كتشنر للخرطوم

المرحلة الثانية – تخطيط كتشنر:

تمت إعادة بناء الخرطوم في فترة الحكم الثنائي(١٨٩٨– ١٩٥٦م)حيث قام اللورد كتشنر بمساعدة المهندسين من خارج القطر بوضع أول مخطط وإعتمد في ذلك على إنشاء الشوارع القطرية (Diagonal Streets system)لأهداف عسكرية، والتخطيط الشبكي الذي إعتمد في شبكة الطرق يمتاز بسهولة إنسياب الحركة وإمكانية التنقل من طريق لآخر، هدف كتشنر من التخطيط الذي وضعه للمدينة كان عسكريًا إذ إن مدفعًا واحدًا يوضع في ميدان من الميادين الدائرية الصغيرة يمكنه من السيطرة على قطاع كبير من المدينة، كما أن الشوارع المتقاطعة كانت تسهل الإنتقال من طرف إلي آخر وتقرب المسافات، وأثره واضح في مقاومة المظاهرات والمواكب، الإتساع الذي تميزت به شوارع الخرطوم مع أنهم كانوا يعتمدون في الإنتقال على الدواب من جمال وحمير وخيول ولم تكن عندهم السيارات والترامات والعجلات إذا هذا الإتساع لم يكن للزحام في الطريق إنما كان الهدف خلق ممرات واسعة للهواء تهيئة للجو الصالح لسكني الأوروبيين. مع أن تخطيط الشوارع القطري لا يلائم طبيعة المواصلات الحديثة لأنه يعرض السيارات إلي التكدس في نقاط الإلتقاء.



خريطة رقم (٤–٨) توضح تخطيط كتشنر

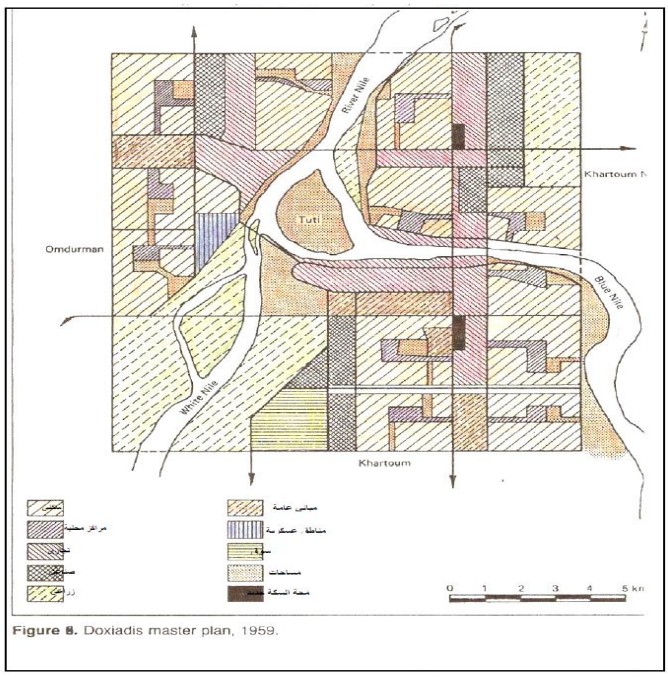
الخريطة الهيكلية الموجهة للنمو العمراني ١٩١٢م:

مخطط مك ماكلينز: إحداث تعديلات فى مخطط كتشنر في الفترات ١٩٠٣، ١٩٠٤، ١٩٠٦. تم اعتماد الخريطة كمخطط هيكلي عام ١٩١٢، تأسس على هدى مخرجاتها:

- كبرى النيل الأزرق.
- محطة السكة حديد عند نهاية شارع فكتوريا.
- الإستخدامات على شارع النيل ومنطقة المركز الحالى.

المرحلة الثالثة – تخطيط دوكسيادس الأول ١٩٥٩م:

بعد خروج المستعمر أنتظمت الهجرة نحو المدن وعلى رأسها الخرطوم الكبرى، وظهرت مشكلة الإسكان التى أفرز ظاهرة السكن العشوائي حول المدينة، وفي إطار جهود السلطات لترشيد أسلوب استخدام الأراضي في العاصمة لجأت سلطات التخطيط إلى إعتماد الخطط الموجهة، وفي عام ١٩٥٩م عهدت الحكومة لشركة دوكسيادس الهندسية بيت خبرة يوناني، لإعداد خريطة موجهة للخرطوم الكبرى، كانت هذه الخطة أول خطة تضع محاور للنمو العمراني للمدينة على طول النيل الأبيض والأزرق ونهر النيل، وذلك لإستيعاب الزيادة السكانية المتوقعة عند نهاية عمر الخطة في عام ١٩٧٥ م والتي قدرت بحوالي ٧٣٥ ألف نسمة. تم تحديد الشكل العام لنمو المدن الثلاث على شكل مستطيل منتظم، وذلك في إطار التخطيط الشبكي الذي أثبت مرونة كبيرة في إضافة مناطق جديدة وفي مد الشبكات والخدمات الضرورية الأخرى، أما المرحلة الثانية فيأخذ النمو المقترح شكلا آخر، هو شكل أمتداد خطي نحو المنطقة الجنوبية لمدينة الخرطوم المحصورة بين النيلين الأبيض والأزرق ولعدم معوقات طبيعية تحد من النمو في خطة دوكسيادس١٩٥٩م، ما يميز المخطط احتوائه على موجهات للنمو العمراني للمدينة،وإحتفاظ كل مدينة بخصوصيتها مع التوحد والترابط الوظيفي، إلا أن تقديرات السكان كانت متواضعة لذا تعقدت عند التخطيط التفصيلي وعند التنفيذ [١] .



خريطة رقم (٤-٩) توضح مخطط دوكسيادس ١٩٥٩م

المصدر: التخطيط العمرانى ٢٠٠٨م.

---

[١] الحويرص، ١٩٩٦م.

المرحلة الرابعة – تخطيط مفت:

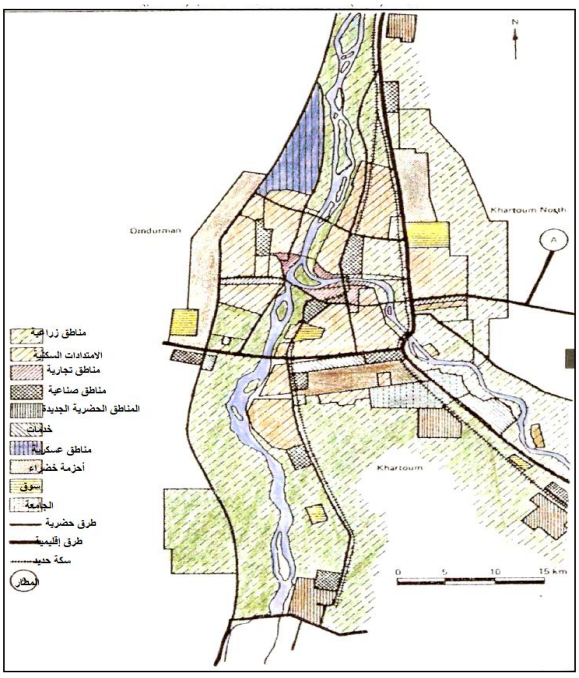
تم إعداد هذه الخطة بواسطة بيت الخبرة الإيطالي (MEFIT) ١٩٧٦م، وذلك لفترة الخمسة عشر عامًا التالية حتى عام ١٩٩٠ م، لقد تم النظر في إمكانية تطور مدينة الخرطوم في هذه الخطة على المستوى الإقليمي الواسع، واضعين في الاعتبار الوضع الوظيفي أو الإداري والخدمي الخاص بها كعاصمة للبلاد، حيث يشمل العمل تحضير مخططات على المستويين الإقليمي والحضري، وبرامج تجميلية للعاصمة، قسمت الأهداف العامة لهذا المخطط إلى أهداف بعيدة المدى وأخرى قصيرة المدى تتمثل في الآتي:-

أ) زيادة نسبة مستوى العمالة الموظفة مع الهدف النهائي لتوظيف القوى العاملة.

ب) تشجيع قطاعي الزراعة والصناعة لتحقيق التوازن التجاري عبر زيادة التصدير وخفض الإستيراد.

ج) توسيع الخدمات الاجتماعية وتحسينها، وزيادة نسبة المستفيدين منها.

د) تقوية اقتصاديات المنطقة عبر تشجيع النمو العمراني على طول الطرق العابرة .



خريطة رقم (٤-١٠) توضح خطة مفت لتطوير الخرطوم ١٩٧٦م

المصدر: التخطيط العمرانى ٢٠٠٨م.

المرحلة الخامسة: الخطة الهيكلية لتنمية وتطوير الخرطوم الكبرى (١٩٩١-٢٠٠م):

الهيكلية خطة متوسطة المدى ومرنة قابلة للحذف والتعديل خلال سنوات، أعدت هذه الخطة بالتعاون بين مؤسسة دوكسيادس العالمية وشركة عبد المنعم مصطفى في عام ١٩٩٠م، خرجت بمخطط تنموي مصاحب ببرامج عمل عاجلة للخرطوم الكبرى، وذلك لإعادة تأهيل المدينة بعد كوارث الأمطار والسيول التي ضربتها في أغسطس ١٩٨٨ م. وقد جاءت الأهداف العامة للخطة كما يلي:

أ) تحديد السياسات والخطط الإستراتيجية لتوجيه النمو العمراني.

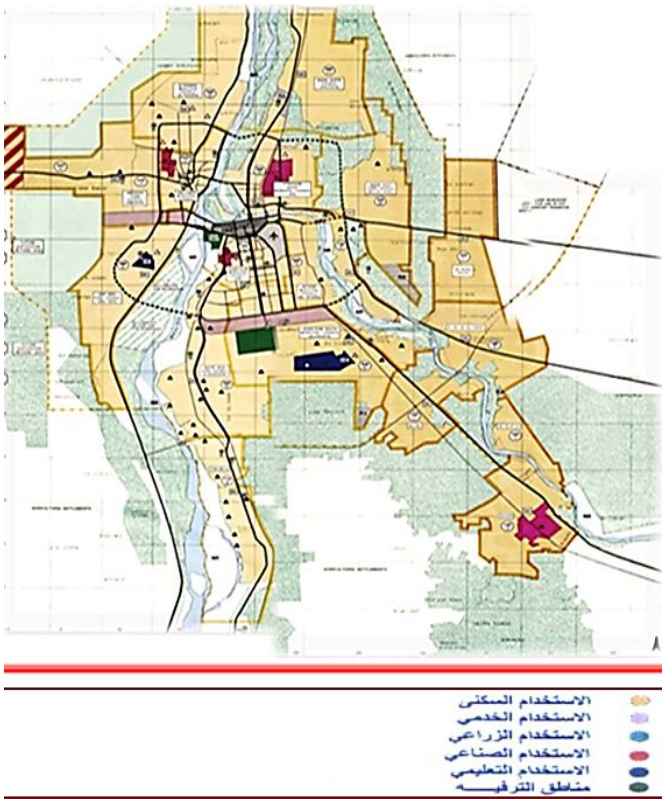
ب) تحديد مراحل النمو وفقًا لإمكانات موارد البلاد.

ج) إعادة توزيع تمركز الكثافة السكانية.

د) دراسة شبكات المرافق العامة والخدمات الاجتماعية والنقل العام، ووضع الحلول اللازمة لتقويتها وتنميتها، وتحديد المشاريع التي يتم تنفيذها حسب مراحل النمو المقترحة.

هـ) دراسة الكيفية التي يتم بموجبها تنفيذ الخطة الهيكلية لضمان التنفيذ.

تبنت هذه الخطة فكرة توجيه نمو المدينة من جهة الجنوب على طول محاور المواصلات، مع تنمية المواصلات الحضرية عن طريق إدخال نظام الترام من جديد كما أقترح المخطط إعادة هيكلة النظام الحضري بالمدينة وذلك عبر تقسيمها إلى مناطق إدارية متجانسة ومكتفية ذاتيًا، مع وجود تدرج هرمي للخدمات ومراكز العمل، وهذا التقسيم يقوم على مبدأ العدالة في توزيع الخدمات وفرص العمل وسهولة المواصلات إليها، وقد ظهر تشجيع التوسع الرأسي والأستفادة من المساحات التي تحتلها السكة الحديد ومطار الخرطوم وثكنات الجيش وسط العاصمة ونقل تلك المناطق إلى الأطراف، وضرورة معالجة السكن العشوائي.



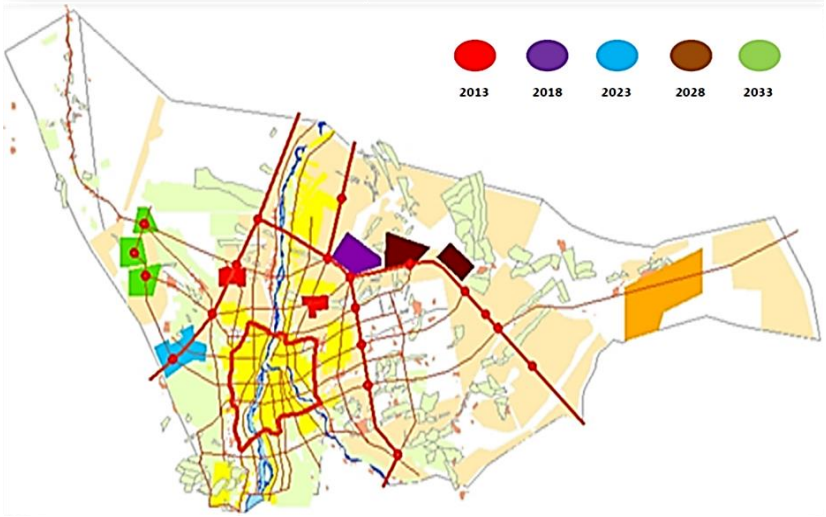
خريطة(٤-١١) الخريطة الهيكلية الحديثة (١٩٩١-٢٠٠٠م)

المصدر: وزارة الشئون الهندسية ولاية الخرطوم، ٢٠٠٤م

المرحلة السادسة: الخطة الهيكلية لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م:

تم إعداد وتوقيع الخطة الهيكلية الإستراتيجية بين وزارة التخطيط العمراني ولاية الخرطوم وشركة مفت الإيطالية في (أغسطس ٢٠٠٧م) تهدف إلى صياغة إستراتيجية حيزية للتنمية الإقليمية والحضرية للولاية ووضع التحسينات والضوابط اللازمة للوضع الحالي للولاية من النواحي الاقتصادية والاجتماعية والوظيفية والبيئية، بالإضافة إلى التنمية المستقبلية الإقليمية والحضرية وتغطي كل جوانب أستعمالات الأرض، الخدمات، الإسكان،البيئة، بالإضافة إلى قضايا الأقاليم المتاخمة في الولايات المجاورة، أسس الخريطة الهيكلية:-

- استمرارية وحفظ وتقوية الغطاء النباتي، وموارد المياه، والأرض الزراعية، والمستوطنات الريفية.
- تمدد المنطقة الحضرية على نطاق الطريق الدائري الخارجي، وذلك بتوفر ٩ مدن جديدة متكاملة من حيث الخدمات وفرص العمل والبنيات التحتية، والسكن الصحى وربطها بشبكة نقل حضرية وإقليمية.
- المدن المحورية، وعددها تسع: لإستيعاب أكثر من ٦مليون نسمة خلال ٢٥عامًا المقبلة.
- تكون منطقة توتي المركز الحضري للثقافة والسياحة والترفيه،والواجهات المائية في الخرطوم .
- إعادة توزيع ونشر الوزارات والمرافق الحكومية وإعادة تطوير الموقع الحالي للمطار كمنطقة مركزية ذات وظائف حضرية ممثلة في زيادة ارتفاعات المباني وإنشاء حدائق عامة.
- التنمية الريفية فإن الخريطة تهدف إلى إنشاء تجمعات سكانية لإتاحة الفرصة للخدمات وشبكات النقل والمحافظة على الغطاء النباتي والزراعة والمراعي إستراتيجية للمحافظةعلى المناطق الريفية بالولاية.
- إنشاء ١٢٠٠ مشروع يتم تنفيذها خلال خمس مراحل، كل مرحلة خمس سنوات، تكتمل ٢٥سنة.
- مراعاة العلاقة الإستراتيجية بين ولاية الخرطوم وولايات الجوار، يقتضي التنسيق المتصل بينها وبين الولايات في إطار هيكلي متكامل نواحيه العمرانية والبشرية والبيئية والاقتصادية والبنيات التحتية [١].



خريطة رقم (٤-١٢) توضح الخطة الهيكلية لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م

[١] المخطط الهيكلي ٢٠١١م .

الفرق بين المخططات السابقة والمخطط الهيكلي الراهن هو إنشاء وحدة تنفيذ ومتابعة للمخطط لمراقبة التنفيذ، وقسمت إلى قطاعات:

- قطاع الخدمات والبيئة، الصحة، التعليم، الثقافة، السياحة والبيئة.
- قطاع البني التحتية، الطرق والمصارف، والصرف الصحي.
- قطاع المعلومات، حلقة وصل بين الوزارات ذات الصلة بالمخطط الهيكلي وترفع التقارير السنوية، والمخطط مرن قابل للتغيير في خلال خمس سنوات.

٤-٨ التطور السكاني في ولاية الخرطوم للأعوام (١٩٥٦-٢٠١٥م):

تتنوع التركيبة السكانية للخرطوم نتيجة الهجرات العديدة إليها منذ عهود قديمة إلى جانب الجنسيات المختلفة التي قدمت ضمن جيوش محمد علي باشا وأعداد الموظفين الكبيرة من أصول غير سودانية مثل الأتراك والجركس والأرناؤوط والإغريق واللبنانيين والسوريين والمصريين والأرمن والأكراد ووفدت مؤخراً إلى الخرطوم عمالة أجنبية شملت الأتراك ومن آسيا كالصينيين والبنغال وهاجرت إلى الخرطوم جماعات من البلدان الأفريقية المجاورة وغير المجاورة لأسباب سياسية واقتصادية ونتيجة لموجات الجفاف في بلدانها، هذا فضلاً عن الهجرات الداخلية من ولايات السودان المختلفة لأسباب عديدة في مقدمتها الهجرة التقليدية من الريف إلى الحضر ولأسباب القتال في بعضها كما في دارفور وجنوب كردفان.

٤-٨-١ زيادة السكان في ولاية الخرطوم:

الخرطوم الكبرى تمثل القلب النابض للسودان خلال المائة سنة الماضية، فقد تضاعف سكانها ١٤٠ مرة خلال الفترة من ١٩٠٥م إلى ٢٠٠٣م وذلك من ١٥٠ ألف نسمة في عام ١٩٠٥م إلى ٧ ملايين نسمة في عام ٢٠٠٠م [١] .سكان ولاية الخرطوم في زيادة مضطرده، فعدد السكان في فترة الاستقلال ٥٠٤,٩٢٣ نسمة في عام ١٩٧٣ م أصبحت ١,٠٩٥,٦١٧ نسمة في عام ١٩٧٣- ١,٨٠١,٨٥٠ نسمة وفي عام ١٩٩٣ - ٣,٣٥١,٥٢٣ نسمة، وبنفس معدل النمو يصبح تعداد سكان العاصمة في عام ٢٠٠٨م ٥,٢٧٤,٣٢١ نسمة يمثلون ١٧,٢% من إجمالى سكان السودانيعكس صورة واضحة على أن منطقة العاصمة القومية أصبحت منطقة جاذبة لما حولها من الأقاليم وبقية أقاليم السودان، الذي يعطي مؤشرًا لكساد حركة الزراعة والتجارة في الأقاليم الأخرى ونزوح أعداد كبيرة من المواطنين إلى الخرطوم، والمشاكل الناجمة من النمو السكاني الزائد والتمركز في إقليم الخرطوم، ألقت بظلالها على كافة الخدمات العامة كالإسكان وإمدادات المياه وتوفير الوقود والغذاء وفرص العمل وفي عام ١٩٩١م تم تصنيف ٨٠% من سكان الخرطوم كسكان حضر وإن زيادة السكان الناتجة من هجرة الريف إلى الحضر إلى حاجتهم لأراضي زراعية من أجل الغذاء وأراضي السكن ولذا نجد الضغط على الرقعة السكنية مما دعاهم لأخذ أراضي غير سكنية من أجل السكن.

---

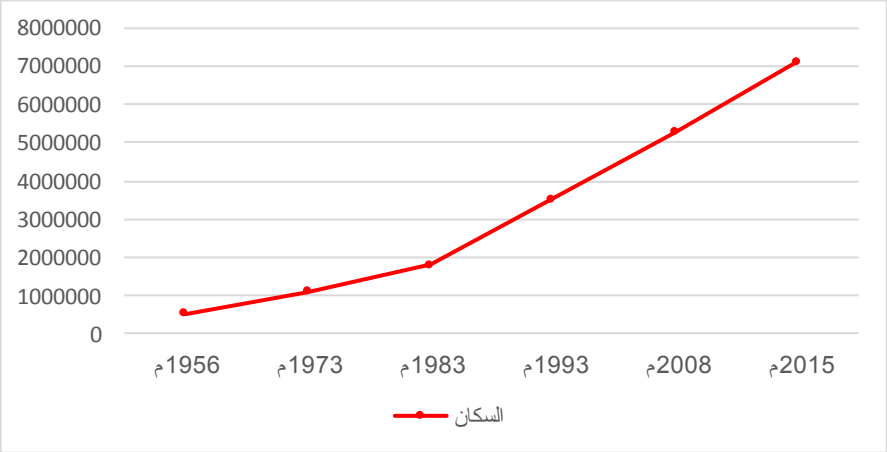
[١] البشرى،٢٠٠٣ م.

وقد شهدت مدن العاصمة منذ الاستقلال عام ١٩٥٦ م نموًا سكانيًا متزايدًا؛ حيث بلغ عدد السكان آنذاك ٢٤٥,٧٣٦نسمة بنسبة ٤٨,٧% من إجمالي سكان محافظة الخرطوم البالغ عددهم ٥٠٤,٩٢٣ نسمة، وشهد عام ١٩٨٣ م ازديادًا في عدد سكان المجمع الحضري حيث بلغ عدد السكان ٣٤٠,٦٤٦ نسمة، في حين بلغ سكان الخرطوم عام ١٩٩٣م بلغ عدد السكان ٣,٥١٢,١٤٤ نسمة ، أما عام ٢٠٠٨م بلغ عدد السكان ٥,٢٧٤,٣٢١ نسمة زيادة بنسبة ٢٠% أما عام ٢٠١٥م بلغ عدد السكان ٧,١١٨,٧٩٦ نسمة زيادة بنسبة ١٥% [١].

جدول (٤-٢) يوضح تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٥٦-٢٠١٥م:

العام	١٩٥٦م	١٩٧٣م	١٩٨٣م	١٩٩٣م	٢٠٠٨م	٢٠١٥م
عدد السكان	٥٠٤,٩٢٣	١,٠٩٥,٦١٧	١,٨٠١,٨٥٠	٣,٥١٢,١٤٤	٥,٢٧٤,٣٢١	٧,١١٨,٧٩٦

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء – الخرطوم ٢٠١٥م.



شكل (٤-٣) يوضح يوضح تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٥٦-٢٠١٥م

من بيانات السكان في الجدول (٤-٢) نجد أن أعداد السكان حققت قفزات كبيرة خلال العقدين المنصرمين حيث بلغت الزيادة أكثر ٥٠٪، ويزيد سكان الخرطوم نتيجة للزيادة الطبيعية، إضافة إلى الزيادة الناتجة عن الهجرة الداخلية والخارجية، لكن يبدو أن الزيادة الناتجة عن الهجرة تشكل عنصر الزيادة الأهم.

إن منطقة الخرطوم الكبرى ومالها من مقومات جاذبة جعلها ذات هيمنة وسيطرة على باقي المدن السودانية وقبلة للأستقرار بها كما أن تركيب المدن وأحجامها المختلفة في مختلف المجتمعات المتطورة وهي نموذج في تراتيب المدن من حيث المركز والحجم وبالنظر إلى سكان الخرطوم الكبرى نجد أن مدن السودان عبارة عن مراكز ريفية .

---

[١] الجهاز المركزي للإحصاء ٢٠٠٨م.

جدول (٤-٣) يوضح تعداد السكان محليات ولاية الخرطوم للعام ٢٠٠٨م:

الرقم	المنطقة	عدد السكان
١	الخرطوم	٦٣٩,٥٩٨
٢	جبل أولياء	٩٤٢,٤٢٩
٣	أم درمان	٥١٣,٠٨٨
٤	أمبدة	٩٨٨,١٦٣
٥	كررى	٧١٤,٠٧٩
٦	بحرى	٦٠٨,٨١٧
٧	شرق النيل	٨٦٨,١٤٧
ولاية الخرطوم		**٥,٢٧٤,٣٢١**

الجدول (٤-٤) يوضح تعداد السكان محليات ولاية الخرطوم للعام ٢٠١٥م:

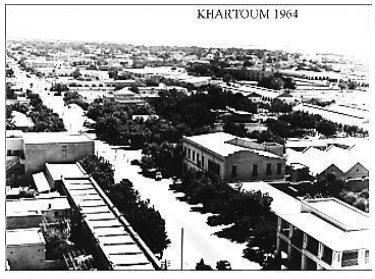
الرقم	المنطقة	عدد السكان
١	الخرطوم	٧٤٥,٩٣٨
٢	جبل أولياء	١,٧٠٣,٩٥٠
٣	أم درمان	٥٠٨,٤٠١
٤	أمبدة	١,٥٠٠,٠٠٠
٥	كررى	٧٥٠,٠٠٠
٦	بحرى	٥٣٣,٧٠٠
٧	شرق النيل	١,١٨٤,٠٠٠
ولاية الخرطوم		**٧,١١٨,٧٩٦**

المصدر: الجهاز المركزي للإحصاء –(تعدادت السكان) ٢٠١٥م.

٤-٩ مشكلات التخطيط في الخرطوم:

كانت الخرطوم حتى منتصف السبعينيات من القرن السابق تنعم بالأمن والاستقرار وعلى درجة من النظافة وكفاية الخدمات، ولم تكن تشكو ضيق الطريق وأزدحام السكان وضيق العيش كما هي عليه الآن، فمنذ بداية الثمانينيات ونتجية لاندلاع الحرب الأهلية في جنوب السودان وموجة الجفاف التي تأثر بها السودان تعرضت الخرطوم الكبرى لموجات كبيرة من النازحين واللاجئيين أذهلت سكان المدينة والدولة التي لم تكن متحوطة

لمقابلتهم، وفي غياب سياسات التخطيط ونقص الخدمات الأساسية وضعف الرقابة الإدارية والقانونية والأمنية تعرضت الأراضي للاعتداءات العشوائية، وتكاثف البناء عليها فى الفراغات البينية فى المناطق العمرانية والأراضي الزراعية المملوكة للحكومة والقطاع الخاص، وبذلك انهزمت توقعات كل الخطط الموجهة التي أقترحت في نهاية الخمسينيات وبداية السبعينيات والتي حددت محاور النمو وسعته حتى بداية التسعينيات، وظهرت المدينة ليس كما خطط لها ولكن كما أراد لها القدر نتيجة هذه الهجمة السكانية. يوضح بالأرقام مقارنة بين توقعات الأستشاري دوكسيادس في أواخر الثمانينيات وبين الحاجات الفعلية للسكن خلال مدى الخطة بين ١٩٩٠م و٢٠٠٠م نتيجة للزيادة السكانية الكبيرة، لقد سبقت هذه التقديرات تصاعد معدلات الهجرة نحو مدينة الخرطوم الكبرى لذا فإن توقعات الاحتياج تلك صارت دون الاحتياج الحقيقي للسكن في المدينة وهناك مجموعة من العوامل التي أثرت في مدينة الخرطوم ووجهت عمرانها واستخدامات الأراضي فيها وحددت خصائص مبانيها ويمكن حصرها في العوامل الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والفنية، وصارت تعاني من الأمراض المعتادة في المدن العالمية كاختناق السير والمرور والازدحام وأزمة السكن وارتفاع أسعار الأراضي والإيجارات، والتلوث والضجيج في المركز وكثير من الأحياء، كما أرتفعت تكاليف الخدمات من كهرباء ومحروقات ومياه ورعاية صحية وتعليم وتعبيد الطرق والضرائب، وقد ضاعفت هذه الإشكالات من مسئوليات سلطات المدينة، فاقتضت الضرورة التوقف عندها وبذل الجهود في المعالجات والحلول وإعادة تقييم السياسات القائمة للحد من إفرازات الأزمة الحضرية ومجابهة المستجدات التي يفرضها التوسع في العمران وزيادة السكان وتأهيل مشاريع التنمية الاقتصادية للحد من المشكلات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية والعمرانية المتوقعة [١] .



صور (٤-١) توضح تخطيط الخرطوم حتى منتصف السبعينيات

[١] الزبير ،٢٠١٠ م.

٤-١٠ المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م والبنية التحتية:

تعريف: يهدف المخطط الهيكلى العمرانى الى صياغة إستراتيجية حيزية للتنمية العمرانية الإقليمية والحضرية للولاية وللعاصمة القومية الخرطوم.

المدى الزمنى Time Frame: اتساقا مع توجهات المخطط الهيكلى تغطى الإستراتيجية المدى الزمنى الى العام، مقسمة الى خمسة مراحل، تنتهى كل مرحلة بمراجعة شاملة للإستراتيجية الأعوام (٢٠٠٨ – ٢٠٣٣م)

نطاق عمل الوحدة: على ثلاثة مستويات:-

القومي: Inter-state level.

الولائي: Inter-ministerial level.

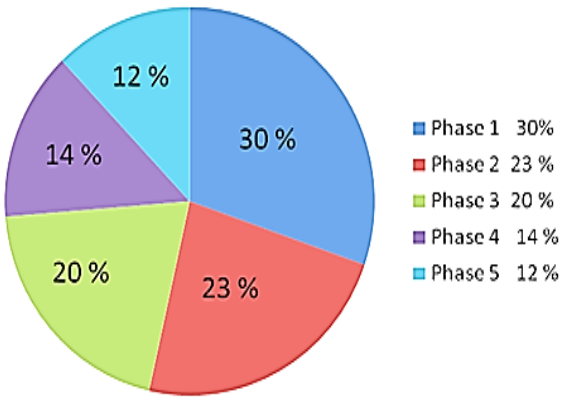
المحلي: At Locality level، على نطاق المحليات السبع في ولاية الخرطوم.

مخرجات المخطط الهيكلى: إتسمت مخرجات المخطط بنوع من المرونة وذلك بتعدد خيارات الحلول للمشكلة المعينة وفق المعطيات الظرفية والمكانية والإمكانات المتاحة.

- تم تصميم المدى الزمنى للتنفيذ بصورته المتكاملة على ٢٥ عاماً أعتمدت فى خمسة مراحل تنفيذية.

التكلفة الاجمالية للتنفيذ:

- تقدر التكلفة التقديرية الكلية لمشروعات المخطط لمدى (٢٥عام) بمبلغ ٨،٨٨٠،٠٠٠،٠٠٠ دولار.
- تقدر تكلفة المرحلة الأولى من التنفيذ (وهى خمسة سنوات) ٢،٤١١،٨٠٠،٠٠٠ دولار بما يعادل ٣٠ % من مشروعات المخطط الكلى.
- تتناقص هذه النسبة لكل مرحلة عن سابقتها الى نهاية المراحل الخمس وذلك للآتى:
- هنالك نقصاً واضحاً فى الخدمات التعليمية والصحية وإمدادات المياه بالمقارنة مع عدد السكان الحالى. تم حساب تغطية ليوازى عدد السكان الحالى عند تنفيذ المرحلة الاولى.
- هنالك ايضاً بعض المشروعات طبيعة تنفيذها لا تقبل التجزئة وتؤسس لما بعدها من المشروعات.



شكل (٤-٤) يوضح مراحل المخطط الهيكلي

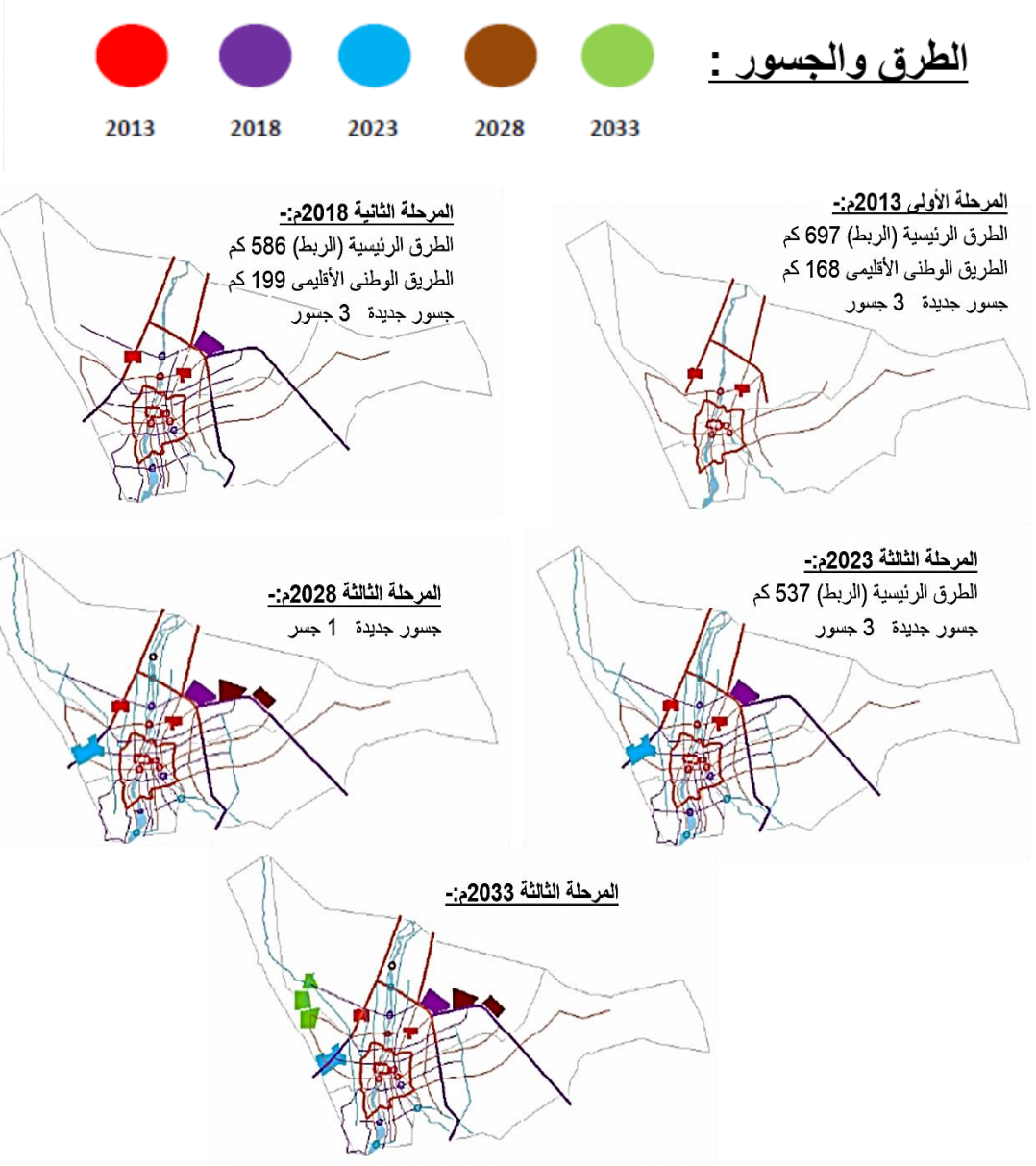
المخطط الهيكلي الراهن هو إنشاء وحدة تنفيذ ومتابعة للمخطط لمراقبة التنفيذ، وقسمت إلى قطاعات:

١. قطاع الخدمات والبيئة، الصحة، التعليم، الثقافة، السياحة والبيئة.

٢. قطاع البني التحتية، الطرق والمصارف، والصرف الصحي.

٣. قطاع المعلومات، حلقة وصل بين الوزارات ذات الصلة بالمخطط الهيكلي وترفع التقارير السنوية، والمخطط مرن قابل للتغيير في خلال خمس سنوات [١].

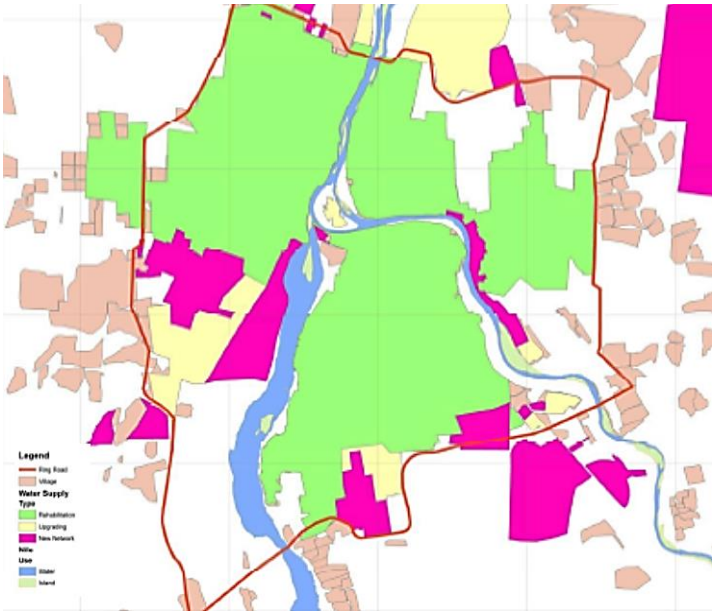
٤-١٠-١ المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم ٢٠٠٨-٢٠٣٣م والبنية التحتية:



شكل (٤-٥) يوضح مراحل المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم

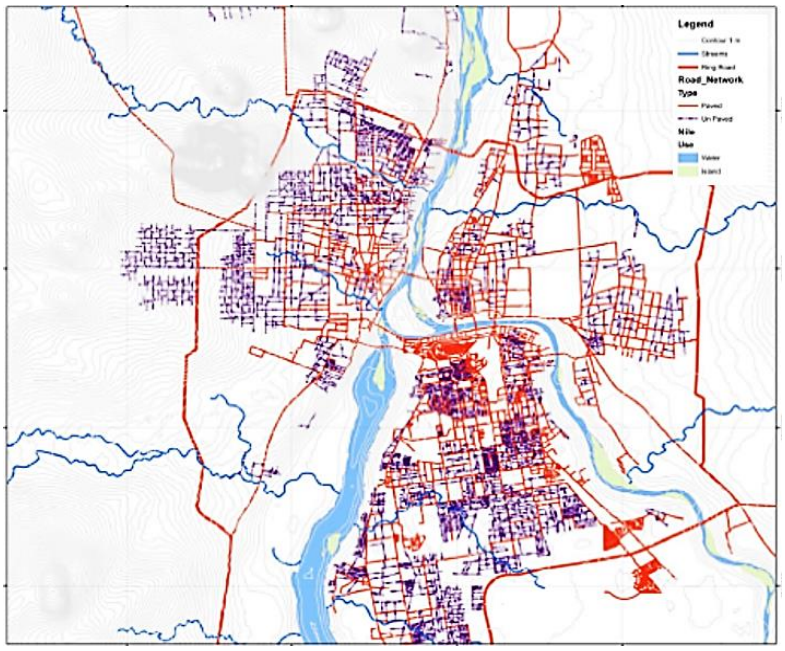
[١] المخطط الهيلكى العمرانى الخرطوم ٢٠١٥م.

٤-١٠-١-١ خدمات توزيع إستراتيجية لشبكات توزيع إمدادات المياه:



شكل (٤-٦) يوضح إستراتيجية لشبكات توزيع إمدادات المياه

٤-١٠-١-٢ الطرق والصرف الصحي الطبيعي:

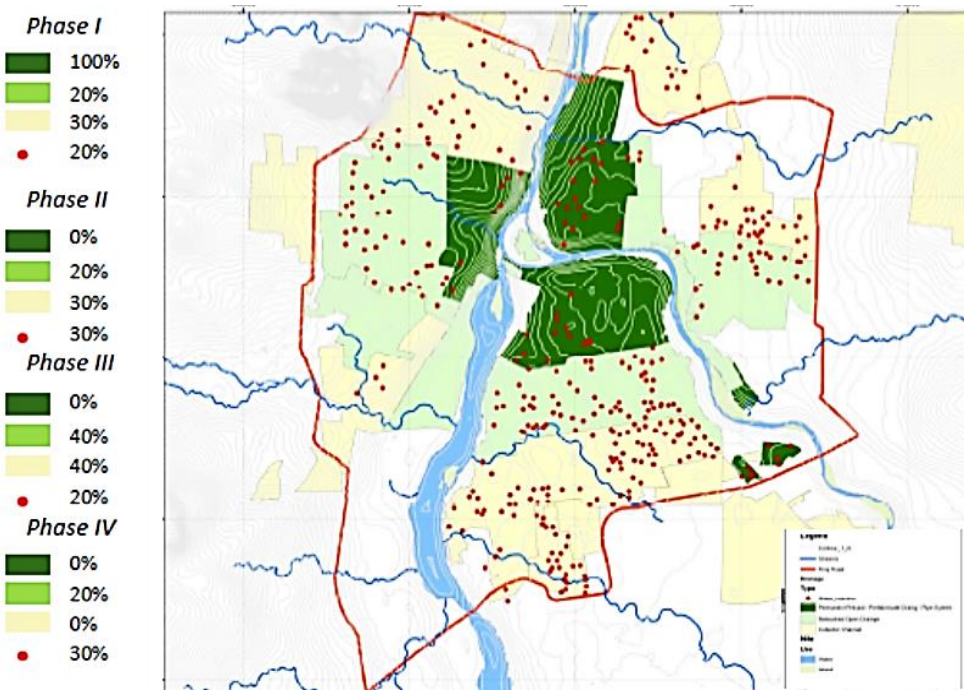


شكل (٤-٧) يوضح الطرق والصرف الصحى الطبيعى

---

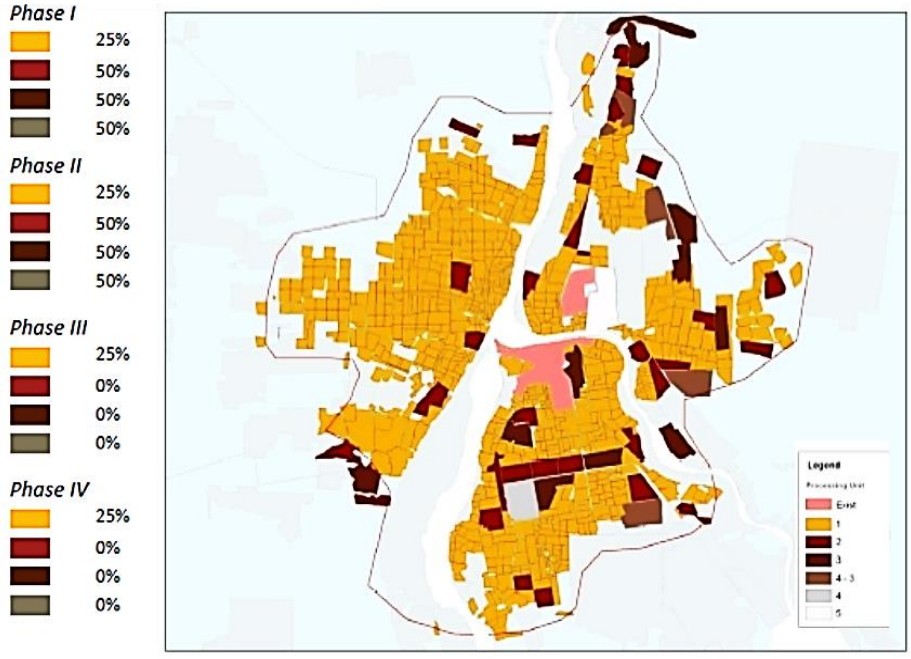
[١] المخطط الهيلكى العمرانى الخرطوم ٢٠١٥م.

٤-١٠-١-٣ إستراتيجية لتصريف مياه الأمطار:



شكل (٤-٨) يوضح تصريف مياه الأمطار

٤-١٠-١-٤ إستراتيجية لأنظمة الصرف الصحي:



شكل (٤-٩) يوضح أنظمة الصرف الصحى

---

[١] المخطط الهيلكى العمرانى الخرطوم ٢٠١٥م.

المبحث الثانى

البنية التحتية بولاية الخرطوم Infrastructure

٤-١١ الطرق فى الخرطوم Road Network :

الطريق عبارة عن مكان يمكن استخدامه في الربط الوظيفي بين أجزاء المدينة، ولعل من أهم مقومات النمو والتطور الحضري هو الطرق السليمة الأمر الذي يتطلب تخطيطًا وتصميمًا هندسيًا، عرفت مدينة الخرطوم التخطيط الحقيقي للطرق عام ١٨٩٨م على يد المستعمر بواسطة اللورد كتشنر، حيث تم تخطيط المدينة على شكل خطوط مستقيمة متقاطعة تعرف بالنظام الشبكي المتعامد كانت البداية شق طريق رئيسي بعرض٤٢,٥م وهو شارع القصر من أمام القصر الجمهوري(سراي الحاكم العام) وينتهي جنوبًا نهاية المدينة في ذاك الوقت وفي عام ١٩٥٦م امتد تخطيط المدينة بتنظيم مخارج الشوارع من حيث الاتجاهات والعرض،وكان نمو المدينة نحو المنطقة الجنوبية وفي ٥٨-١٩٦٤م شهد تخطيط وإنشاء مدينة العمارات وتخطيط الشوارع بها، أما في فترة ٩٠-١٩٩٥م إعادة تأهيل كثير من الطرق مثل شارع عبيد ختم بطول ٨ كلم، وشارع السين المنشية بطول٢,١ كلم، وتأهيل ثلاثة طرق رئيسية شارع أفريقيا، شارع القصر جنوب، وشارع الجريف غرب فكانت شبكة الطرق المكتملة حتى يونيو ١٩٩٥ م في الخرطوم ٤٦,١ كلم والتي تحت التشييد ٣٤,٤٥ كلم.

الآن نجد هنالك حركة دؤوبة ونشطة في مجال البناء والتشييد والتوسع العمرانى وتغير وجه العاصمة المثلثة بصفة عامة في الآونة الأخيرة، أما أهم شوارع الخرطوم فهي: شارع النيل، شارع القصر، شارع المك نمر، شارع الستين، شارع عبيد ختم، شارع الجامعة، شارع الحرية، شارع أفريقيا)، تنفيذ مشاريع لتوسعة شبكة الطرق الداخلية وتطويرها لتسهيل انسياب الحركة في المدينة مثل شارع النيل الخرطوم والطريق الدائري.

لمقابلة هذه التعقيدات فى النقل والترحيل وتخفيف الاختناقات المرورية عملت وزارة البنى التحتية والمواصلات على تنفيذ الطرق الترابية والأسفلتية والطرق الدائرية وربط هذه الطرق بالجسور النيلية وتشييد التقاطعات وإنشاء الإشارات الضوئية لضبط حركة السير، كما هو موضح ادناه:-

الجدول (٤-٥) أدناه يوضح الطرق بولاية الخرطوم للعام ٢٠١٥م:

الرقم	الطرق	الطول/كلم	ملاحظات
١	الطرق المسفلتة	٣٤,٨	ـــــــ
٢	الطرق الترابية	٧٤	ـــــــ
٣	الطريق الدائرى الخارجى	١٤٠	لم يكتمل
٤	الطريق الدائرى الداخلى	٣٤,٥	يربط الطرق الداخلية مع الكبارى

٤-١١-١ الطرق الدائرية بولاية الخرطوم:

هى شبكة من الطرق دائرية المرتبطة بعدد من الكبارى على نهر النيل الأبيض والأزرق لربط أطراف العاصمة مع وسطها ومركزها بكل سهولة ويسر وتتمثل هذه الطرق الدائرية فى:-

- **الطريق الدائرى الداخلى:** وهو طريق دائرى داخلى يعبر كبرى أمدرمان القديم وكبرى شمبات بحرى.
- **الطريق الدائرى الوسطى:** وهو طريق دائرى يمر عبر كبرى الدباسين وكبرى المنشية وكبرى الحلفايا.
- **الطريق الدائرى الخارجى:** وهو طريق دائرى يعبر كبرى الحلفايا وكبرى أم حراز وكبرى سوبا.

لربط الطرق الترابيه الناقله لحركة السير القوميه تم تشييد عدداً من الجسور منها جسر المنشيه وجسر الحلفايا ويجرى العمل بجسر سوبا والدباسين وتلعب دوراً قومياً فى الربط بمطار الخرطوم الدولى الجديد.

شكل (٤-١١) توضح الطريق الدائرى الخارجى

كما تم ايضاً تنفيذ عدداً من التقاطعات وهى كما هو موضح ادناه:

تقاطع ويجرى العمل حالياً بتقاطع المولد بشارع الحريه والعدد الكلى المخطط له من التقاطعات هو ٢٢ شارع الغابه – تقاطع كوبر – تقاطع السوق المركزى بشارع افريقيا – تقاطع ود البشير تقاطع كما تم تنفيذ عدد ثلاثه انفاق هى: نفق ام درمان – نفق الخرطوم ونفق عفراء، كما تم إنشاء عدداً مقدراً من الإشارات الضوئية والعلامات المرورية للشوارع؛ مما ساعد جزئياً فى فك الاختناقات المرورية.

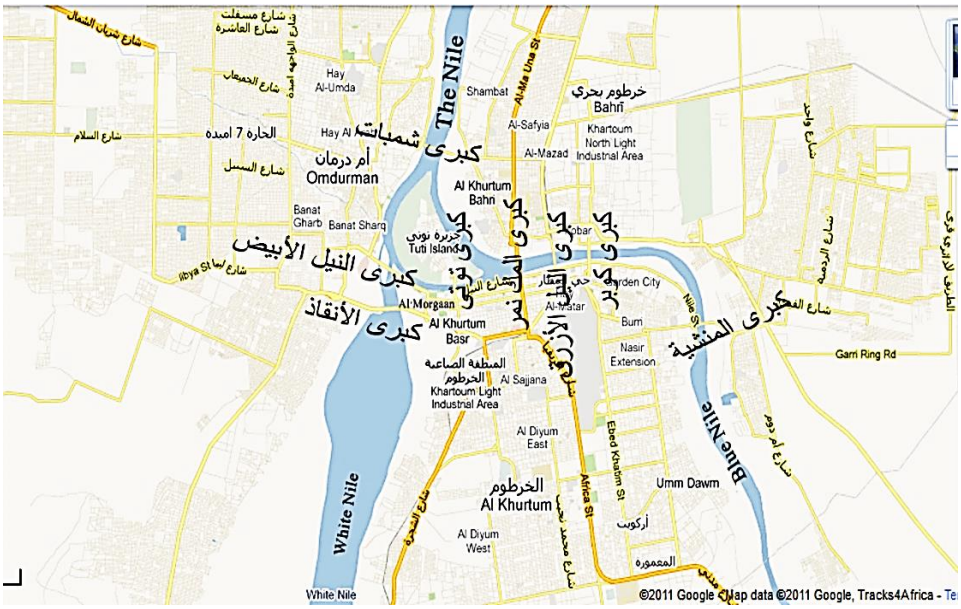
جدول (٤-٦) يوضح كبارى تقاطعات ولاية الخرطوم:

الرقم	الكبرى	الطول/م	العرض/م	تاريخ الأنتهاء	نوع الكبرى
١	الطابية	٤٢	١٧	٢٠٠٥م	خرسانى
٢	السوق المركزى	٦٠	١٧,٨	٢٠١١م	خرسانى
٣	المولد	٣١٢	١٤	٢٠١٥م	خرسانى
٤	ود البشير	٤١١	١٨,١٢	٢٠١٥م	خرسانى
٥	الحرية	٤٠	١٧	-	خرسانى

جدول (٤-٧) يوضح كبارى ولاية الخرطوم:

الرقم	الكبرى	الطول/م	العرض/م	تاريخ الأنتهاء	نوع الكبرى
١	النيل الأزرق	٥٥٨	١٦,٥	١٩٠٩م	حديدى
٢	النيل الأبيض	٦١٢	١٩	١٩٢٨م	حديدى
٣	الأنقاذ	٧٥٧,٢	٢٢,٧٥	٢٠٠٠م	خرسانى
٤	شمبات	١٠٥٧	٢٢,٦	١٩٦٤م	خرسانى
٥	القوات المسلحة	٧٦٧	٢٣	١٩٧٣م	خرسانى
٦	المك نمر	٦٤٢,٥	٢٢	٢٠٠٧م	مركب
٧	المنشية (السلام)	٣٤٠	٢٠,٥	٢٠٠٦م	خرسانى
٨	توتى الخرطوم	٣١٠	٢٠	٢٠٠٩م	معلق
٩	الدباسيين	١٦٧٠	١٨,٥	لم يكتمل	مركب
١٠	الحلفايا	٩١٠	٢٧	٢٠١٠م	مركب
١١	توتى بحرى	٦٠٠	٢٤	لم يكتمل	معلق
١٢	سوبا	٥٧٠	٢٧	٢٠١٥م	خرسانى
١٣	السمحة	٩٠	٢٧,٥	٢٠١١م	خرسانى

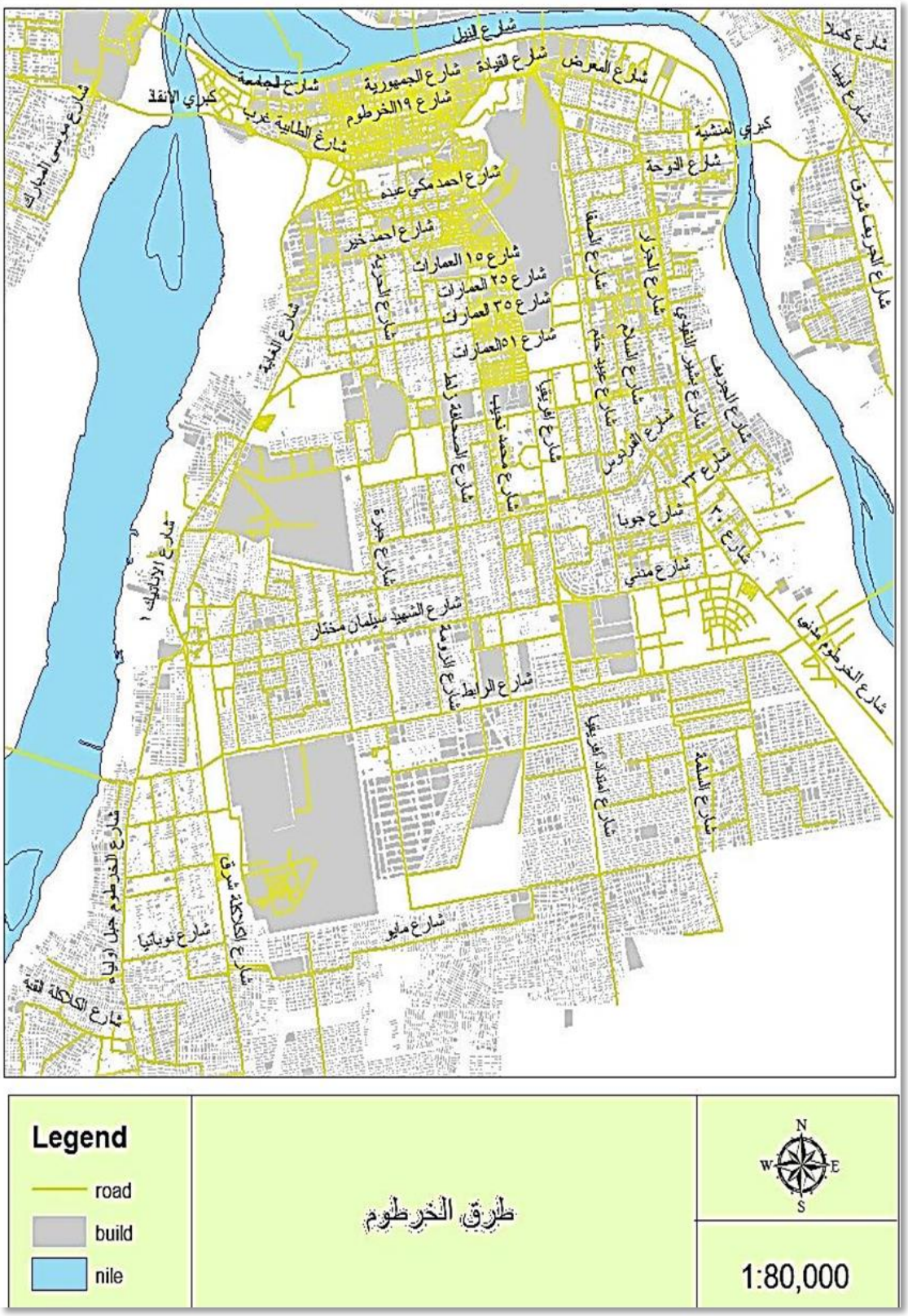
[1] وزرة البنية التحتية الطرق والجسور-الخرطوم ٢٠١٥م.



خريطة (٤-١٣) توضح بعض كبارى ولاية الخرطوم

الجدول (٤-٨) أدناه يوضح بعض الطرق الخرطوم:

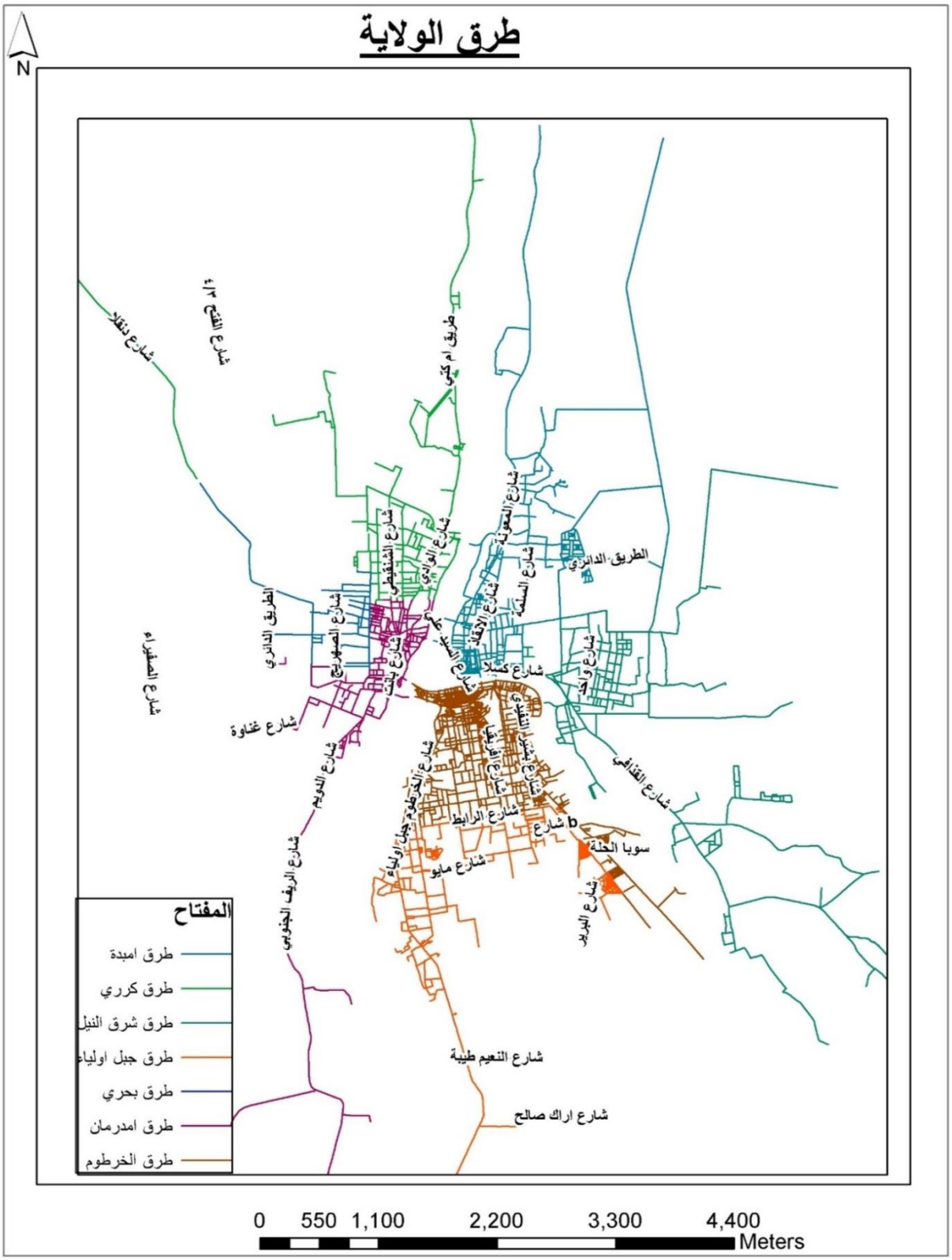
الرقم	الطريق	الطول/كلم	ملاحظات
الطرق الطولية (شرق – غرب)			
١	الجمهورية	٥,٤١٦	إتجاه واحد
٢	الجامعة	٥,٣٧٧	إتجاه واحد
٣	النيل	٢,٠٠	التوسعة إلى كبرى المك نمر
٤	السيد عبدالرحمن	٢,٦٩٢	إتجاه واحد
٥	الأستبالية	١,٨٣٧	إتجاه واحد
٦	البلدية	١,٨٠٠	إتجاه واحد
٧	الرابط	١٥,٢٥٢	إتجاه واحد
الطرق العرضية (شمال – جنوب)			
١	القصر	١,١٥٤	إتجاهين
٢	أفريقيا (المطار)	٧,٤٢٢	إتجاهين
٣	عبدالمنعم محمد	١,٥١٠	إتجاه واحد
٤	الحرية	٤,٣٩٢	إتجاه واحد
٥	المك نمر	١,٥١٦	إتجاهين
٦	عبيد ختم	٣,٤٧٩	إتجاهين
٧	بشير (الستين)	٦,٨٩٩	إتجاهين



خريطة (٤-١٤) توضح طرق الخرطوم

---

(١) وزرة البنية التحتية الطرق والجسور – نظم المعلومات الجغرافية **GIS** ٢٠١٥م.



خريطة (٤-١٥) توضح طرق ولاية الخرطوم

---

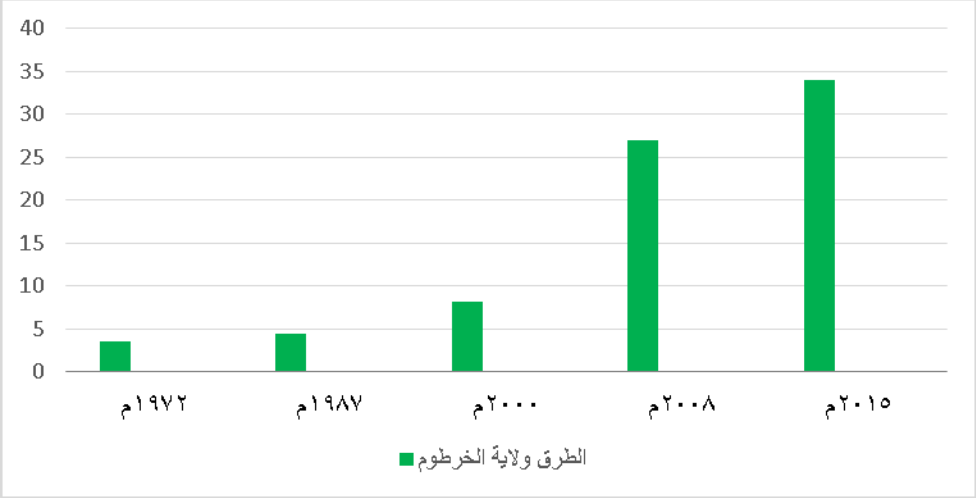
(١) وزرة البنية التحتية الطرق والجسور – نظم المعلومات الجغرافية **GIS** ٢٠١٥م.

٤-١١-٢ مساحات الطرق:

كانت البداية الحقيقية لتخطيط الطرق في مدينة الخرطوم في عهد المستعمرK حيث قام اللورد كتشنر في عام ١٨٩٨م بتخطيط المدينة على شكل خطوط مستقيمة متقاطعة ومنذ (UNION JACKS) تعرف النظام الشبكي المتعامد علي شكل العلم البريطاني ذلك التاريخ اصبح تخطيط الشوارع يتطور من مرحلة الى اخرى . فقد اوضحت النتائج التي أظهرتها المرئيات الفضائية لمنطقة الدراسة لعام ١٩٧٢ م أن نسبة مساحة الطرق بلغت ٣,٦٢٣ كلم ٢ بنسبة قدرها ١,٥% بينما بلغت في عام ١٩٨٧ م نسبة ٢% بمساحة تبلغ ٤,٦ كلم ٢من المساحة الكلية لاستخدامات الارض .نجد أن فترة الثمانينات قد شهدت أضافة عدد من الطرق ففي عام ١٩٨٨م تم أفتتاح طرق دائرية جديدة وهي شارع الغابة وعبيد ختم والجريف غرب، بجانب اعادة تأهيل شوارع منطقة السوق العربي وكل منطقة الوسط تقريبًا إدارة الطرق – الشئون الهندسية، اما في عام ٢٠٠٠م، كما تشير نتائج الدراسة أن مساحة الطرق قد بلغت ٨,٢ كلم ٢ بنسبة ٤% [١] وفى عام ٢٠٠٨م نجد أن مساحة الطرق بلغت ٢٧,٧كلم وفى عام ٢٠١٥م بلغت مساحة طرق ولاية الخرطوم ٣٤,٨ كلم مما يدل على أن هنالك حركة أنشاء واسعة يشهدها قطاع الطرق في ولاية الخرطوم [٢].

جدول (٤-٩) يوضح مساحات طرق ولاية الخرطوم للأعوام ١٩٧٢-٢٠١٥م:

العام	١٩٧٢م	١٩٨٧م	٢٠٠٠م	٢٠٠٨م	٢٠١٥م
الطول/كلم	٣,٦	٤,٦	٨,٣	٢٧,٧	٣٤,٨



شكل (٤-١٢) يوضح شبكات الطرق بولاية الخرطوم (١٩٧٢-٢٠١٥م) [٢]

- يشير الملحق رقم (١) مقترح مشروع كبرى المؤسسة تقاطع شارع المعونة مع الزعيم الأزهرى بحرى .

---

[١] الصديق، ٢٠٠٧م.

[٢] وزرة البنية التحتية الطرق والجسور – نظم المعلومات الجغرافية **GIS** ٢٠١٥م.

٤-١٢ الإمداد بالمياه فى الخرطوم Water Supply:

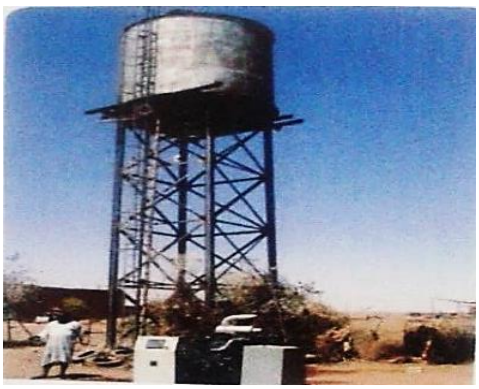
منذ عشرينات القرن الماضى كان سكان الخرطوم الكبرى يتحصلون على مياه شربهم من النيل مباشرة ومن غير وسيط ناقل، ومن آبار مياه سطحية فى المناطق التى تبعد نسبيا" عن النيل، فى عام ١٩٠٠م وبعد أحتلال الخرطوم قامت الإدارة البريطانية فى حقبة الأستعمار البريطانى للبلاد بحفر وتركيب بئرين جوفيين بمنطقة برى وإنشاء شبكة توزيع لمد قصر الحاكم والأحياء البريطانية، رأت الإدارة البريطانية ضرورة توسعة نطاق شبكة المياه النقية لتشمل كافة سكان الخرطوم وقد شهدت الفترة ١٩٢٤-١٩٢٥م تشييد محطة تنقية مياه برى تحت أشراف شركة النور والقوة الكهربائية وهى شركة إنجليزية بطاقة إنتاجية ١٦٠٠٠م^3/اليوم، ثم قامت محطات تنقية المياه النيلية وتمددت شبكات التوزيع وأنتشرت على مستوى الولاية:

- محطة مياه بيت المال (١٩٢٧-١٩٣٦م) بإنتاجية ١٦٠٠٠م^3/يوم، ٢٠٠٢م بإنتاجية ١١٠٠٠م^3/يوم
- محطة مياه بحرى القديمة (١٩٥٤م) بإنتاجية ١٢٠٠٠م^3/يوم.
- محطة مياه بحرى الجديدة (١٩٧٩-١٩٨٦-١٩٩٩م) بإنتاجية ١٠٨٠٠٠م^3/يوم.
- محطة مياه المقرن (١٩٦٤-١٩٧٤- ١٩٩٠م) بإنتاجية ٩٠٠٠٠م^3/يوم
- محطة مياه توتى ١٩٨٢م بإنتاجية ٢٠٠٠م^3/يوم.

أما المصادر المياه الجوفية، فلم يتم اللجوء إليها إلا فى أواخر الخمسينات من القرن المنصرم عندما عجزت محطات المياه النيلية عن مقابلة الطلب المتزايد لمياه الشرب بمدن العاصمة التى لم يتجاوز تعداد سكانها ٥٠٠٠ الف نسمة حيث جرى حفر وتركيب العديد من الآبار الجوفية: الخرطوم، الخرطوم بحرى، أمدرمان.

٤-١٢-١ مصادر مياه الشرب:

تتكون مصادر مياه الشرب فى ولاية الخرطوم تتكون من: المحطات النيلية (النيل) – الآبار الجوفية



صور (٤-٢) توضح مصادر مياه الشرب (المحطات النيلية – الآبار الجوفية)

١) المحطات النيلية:

بولاية الخرطوم إحدى عشر محطة مياه نيلية تتوزع بمحليات الولاية المختلفة بإنتاجية ٨٦٤,٠٠٠ م^{٣}/اليوم وعدد ٥ محطات رافعة للضغط Poster Pump.

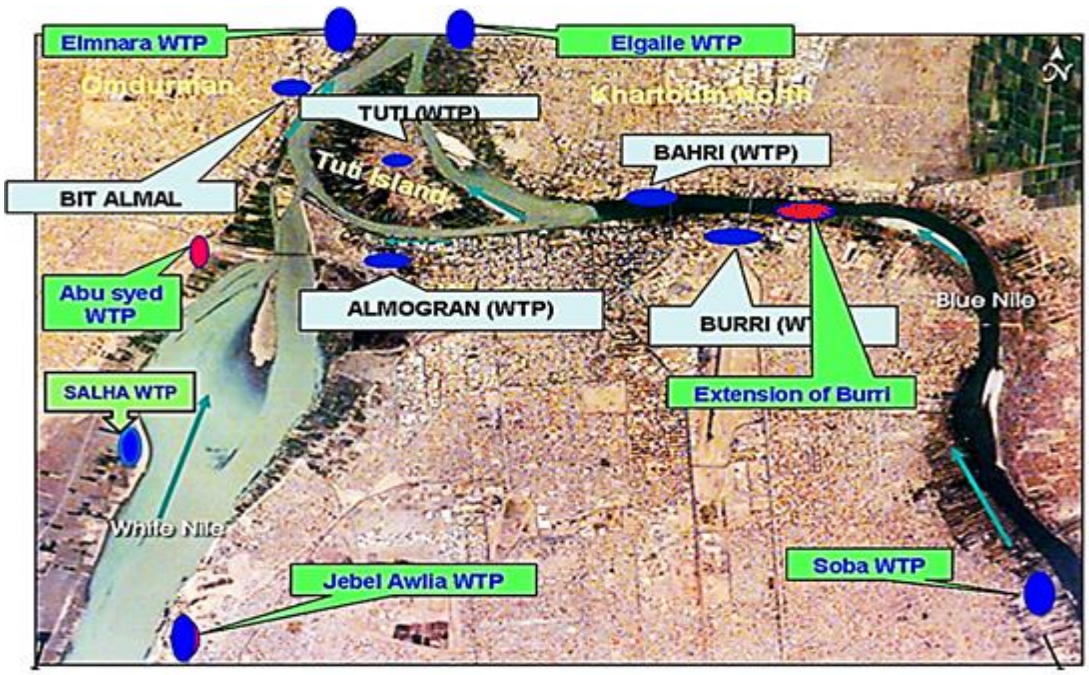
جدول (٤-١٠) يوضح المحطات النيلية وإنتاجيتها:

الرقم	المحطة	الإنتاجية م٣/اليوم	ملاحظات
١	محطة مياه بحرى	٣٠٠,٠٠٠	
٢	محطة مياه المنارة	٢٠٠,٠٠٠	أمدرمان كبرى الحلفايا
٣	محطة مياه سوبا	١٠٠,٠٠٠	
٤	محطة مياه المقرن	٩٠,٠٠٠	
٥	محطة مياه جبل أولياء	٦٨,٠٠٠	
٦	محطة مياه شمال بحرى	٥٠,٠٠٠	
٧	محطة مياه بيت المال	٣٠,٠٠٠	
٨	محطة مياه برى	١٦,٠٠٠	
٩	محطة مياه صالحة	١٥,٠٠٠	الريف الجنوبى أمدرمان
١٠	محطة مياه توتى	٤,٠٠٠	
١١	محطة مياه أم كتى	١,٢٠٠	
	الجملـــــــــة	٨٧١,٠٠٠	

المحطات الرافعة للضغط:

جدول (٤-١١) يوضح محطات الضغط العالى:

الرقم	المحطة	الأنتاجية م٣/اليوم	ملاحظات
١	محطة النية	٣٥,٠٠٠	الريف الشمالى بحرى خصما" على محطة مياه بحرى
٢	محطة بحرى الصهريج	٨٦,٠٠٠	المنطقة الصناعية بحرى خصما" على محطة مياه شمال بحرى
٣	محطة كررى الثورة الحارة ٥٢	١٢٠,٠٠٠	خصما" على محطة مياه المنارة
٤	محطة القمايز	٩٠,٠٠٠	خصما" على محطة مياه المنارة
٥	محطة مياه الصحافة	٩٥,٠٠٠	خصما" على محطة مياه بحرى وسوبا



خريطة (٤-١٦) توضح مواقع المحطات النيلية القائمة (باللون الأزرق) والمحطات المستقبلية (باللون الأحمر)

٢) الآبار الجوفية:

تم اللجوء الى الآبار فى الثمانينات فى عهد الرئيس السابق جعفر نميرى تتكون الخرطوم من عدد ٨٣١ بئر داخل الشبكة وعدد ١٦٣ بئر احتياطى بالمحليات السبعة لولاية الخرطوم بإنتاجية ٨٠٣,١٢٥ م^{٣}/اليوم وهى خصما" على المخزون الجوفى من المفترض أن يكون مخزون استراتيجى [١].

جدول (٤-١٢) يوضح إنتاجية الآبار الجوفية:

الرقم	المحلية	أجمالى الأنتاجية ٢٠١٥م	أجمالى إنتاجية فى اليوم ٢٠١٥م
١	الخرطوم	٤٤,٩٢١,٢٠٤	١٢٣,٠٧٢
٢	بحرى	٢٨,٥١٦,٩٢٠	٧٨,١٢٩
٣	أمدرمان	٤٢,٠١٢,٦٧٠	١١٥,١٠٣
٤	جبل أولياء	٥٤,٧٩٦,٢٦٨	١٥٠,١٢٧
٥	شرق النيل	٥٠,٩٢٢,٠٥٠	١٣٩,٥١٢
٦	كررى	٤٥,٦٥٨,٤٦٠	١٢٥,٠٩٢
٧	أمبدة	٢٦,٣١٣,٠٣٦	٧٢,٠٩١
الجملـــــــــة		**٢٩٣,١٤٠,٦٠٨**	**٨٠٣,١٢٥**

[١] هيئة مياه ولاية لخرطوم ٢٠١٥م.

جدول (٤-١٣) يوضح تفاصيل الآبار الجوفية بالمحليات للعام ٢٠١٥م:

المحلية	الآبار داخل الشبكة	الإحتياطى	المتعطلة	الآبار خارج الشبكة	الآبار الخاصة	الأجمالى
الخرطوم	٧٩	٣	٢	٣	١٤	٩٦
جبل أولياء	١٥٢	٢٦	٢	١١٩	١١	٢٨٢
شرق النيل	٢١٢	٩	٣	٣٦٧	١٠	٥٨٩
بحرى	٦٩	١٠	١	٣٨	٢٢	١٢٩
أمدرمان	٦٧	١٨	٠	١٣	١٨	٩٨
أمبدة	٩٧	٥٩	٤	١٢١	٢٨	٢٤٦
كررى	١٥٥	٣٨	١	٦٣	٢٠	٢٣٨
الجملــة	**٨٣١**	**١٦٣**	**١٣**	**٧٢٤**	**١٢٣**	**١٦٧٨**

المصدر: هيئة مياه ولاية الخرطوم – إدارة التخطيط الأستراتيجى والمعلومات ٢٠١٥م.

٤-١٢-٢ تنقية المياه Water Treatment :

تتكون المحطة التقليدية لمعالجة المياه بمراحل المعالجة الأتية:

١) التصفية Screening عند المدخل تستخدم مصافى بأنواع مختلفة.

٢) الترويب والتلبد Coagulation & Flocculation الترويب: أضافة مواد، التلبد: ما ينتج عن هذه الأضافة.

٣) الترسيب Sedimentation.

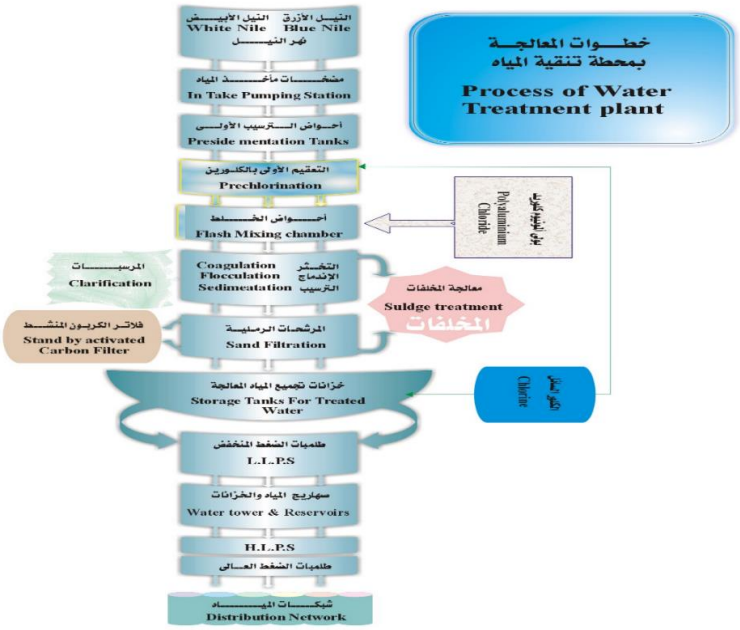
٤) الترشيح Filtration.

٥) التطهير Disinfection، أما كيميائى بالأوزون أو الكلور أو بودرة التبييض أو غاز الكلور.

المواد المستخدة للتنقية للمحطات النيلية فى الخرطوم:

- المواد المستخدمة للترسيب: "Polyaluminum Chloride "PAC.
- المواد المستخدمة للتعقيم: Chloride Gas [١].

[١] هيئة مياه ولاية لخرطوم – مكتب المستشار الفنى ٢٠١٥م.



شكل (٤-١٣) يوضح خطوات المعالجة بمحطة تنقية المياه

٤-١٢-٣ تخطيط شبكات توزيع المياه:

تتكون شبكات توزيع المياه فى الخرطوم من التخطيط القطرى المقفول Loop Systems لجزء من الشبكات الرئيسية والفرعية ومن مميزاته يحافظ على الضغط داخل الشبكة، التخطيط الشجرى Dead End System وهو لبعض الخطوط كأمتداد للأحياء الجديدة وهنا تظهر مشاكل القطوعات خاصة فى فصل الصيف ونتيجة للتكلفة العالية للشبكات يتم أستخدام هذا النظام بمشاركة السكان لتوصيل خدمات المياه،الشبكات القديمة للمياه داخل ولاية الخرطوم وللأحياء القديمة تخطيط قطرى Loop Systems يتم تحديث للشبكات بإلغاء الأسبستوس ودخول الدكتايل UPPC و HDPC تم تقسيم المناطق إلى قطاعات بنظام إدارة للمياه يسمى (DMA) تم تطبيقه عند افتتاح محطة المنارة، وهو نظام يعتمد فى الحصول على المعلومات الخاصة بالمدينة وتطويرها بنظام (GPS)؛ لمعرفة عدد المشتركين والتحكم فى المياه.

أنواع وأقطار مواسير المياه داخل الولاية: أنواع المواسير للشبكات القديمة بالولاية هى الأسبستوس وماله من أضرار تم تغيير الشبكات القديمة للمياه بالولاية هناك العديد من الأنواع للمواسير المستخدمة الآن للشبكات الجديدة والقديمة التى تغيرها، أهم هذه الأنواع:-

- الحديد الأسود Black Steel Pipes.
- الحديد الزهر (CIP) Cast Iron Pipes.

- الحديد المرن ديكتايل (DCIP) Ductile Cast Iron Pipes.
- مواسير UPVC – HDPE .
- مواسير GRP – PPR.

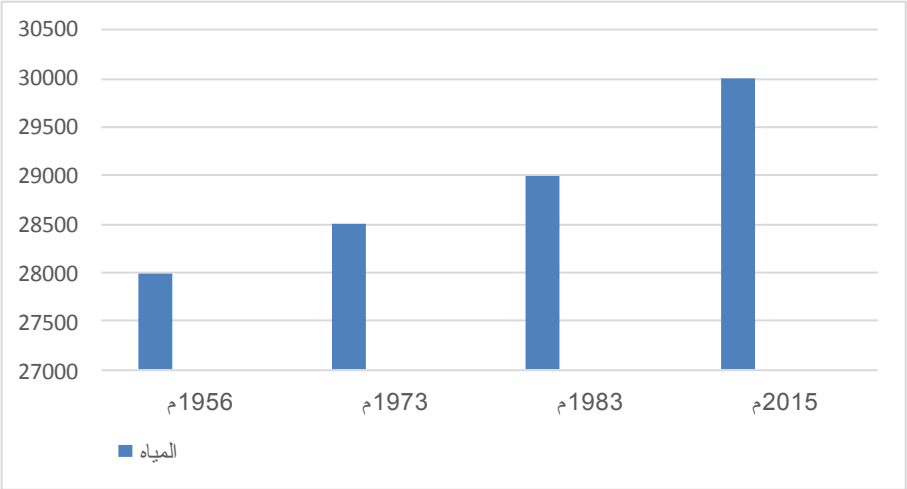
أقطارها: للخطوط الرئيسية: ٣٢"، ٢٨"، ٢٤"، ٢٠"، ١٨"، ١٦"، ١٢"، ١٠" (الخطوط الناقلة تغذى شبكات مختلفة) – شبكات التوزيع: ١٠"، ٨"، ٨"، ٦"، ٤"

التوزيع للمبانى: ½"، ¾ " (تختلف حسب مساحة وطوابق المبنى).

المشاريع المستقبلية:

نسبة للنمو السكانى الكبير والأمتداد بالعاصمة تم أقتراح عدد من المشاريع لتغطى الحوجة للمياه هى:-

١. مشروع محطة مياه أبوسعد بسعة إنتاجية ٢٠٠,٠٠٠ م٣/يوم
٢. مشروع محطة مياه العليفون (مدمجة) بسعة إنتاجية ٣٠٠,٠٠٠ م٣/يوم
٣. مشروع إمتداد محطة مياه بيت المال بسعة إنتاجية ١٠٠,٠٠٠ م٣/يوم
٤. مشروع محطة مياه عيد بابكر الحاج يوسف
٥. مشروع محطة مياه المقرن الجديدة بسعة إنتاجية ١٥٠,٠٠٠ م٣/يوم
٦. مشروع محطة مياه الشجرة (تحت التنفيذ) [١].



شكل (٤-١٤) يوضح إنتاجية المياه بولاية الخرطوم من عام ١٩٥٦-٢٠١٥م

يشير الملحق رقم (٢) الخطط الإسعافية القصيرة والمتوسطة والبعيدة المدى لتطوير خدمة المياه بالخرطوم.

[١] هيئة مياه ولاية الخرطوم – م. عصام الدين وداعة الله – مدير المحطات ٢٠١٥م.

٤-١٣ الإمداد بالكهرباء Electric Supply:

٤-١٣-١ تاريخ الكهرباء في السودان History of electricity:

بدأت صناعة الكهرباء في السودان في عام ١٩٠٨ بدخول" شركة النور" لإستخدامها في حركة الترامويات وللإمدادات المنزلية وكان معظم نشاط هذه الشركة في العاصمة المثلثة ثم إمتد تدريجياً ألي بعض المدن الكبري مثل بور تسودان وعطبرة وكسلا ووادمدني ثم إلي العواصم الإقليمية الأخرى، وكان المصدر الرئيسي للتوليد بالعاصمة هو محطة بري الحرارية، وكانت إمدادات الكهرباء حتي عام ١٩٥٦م تغطي كل أحياء العاصمة الذي كان عدد سكانها آنذاك أقل من ٢٠٠ ألف نسمة.

توسعت صناعة الكهرباء بعد الأستقلال بزيادة التوليد في محطة بري الحرارية وفي الستينات أنشئ خزانا الرصيرص وخشم القربة وفي الثمانيات أدخلت محطة بحري الحرارية. وبدأ التوليد في هذه المواقع يزداد خلال عشرين سنة الماضية وكذلك بالأقاليم إلى أن وصل حالته الراهنة والتي تبلغ حولي ١,٠٠٠ ميقاواط (٢٠٠٣) وقد واكب الزيادة في التوليد تركيب الخطوط الناقلة للكهرباء وكان خط سنار الخرطوم (بطول حوالي ٣٠٠ كلم وجهد ١١٠ ألف فولت) أول خط ناقل تم إنشاؤه خط الروصيرص الخرطوم (بطول ٥٢٥ كلم وجهد ٢٢٠ ألف فولت) ثم تلي ذلك مد خطوط النقل إلى المنطقة الشرقية (الفاو- القضارف – كسلا). وتشكل هذه الخطوط الشبكة القومية للكهرباء التي أصبحت الآن تغطي المنطقة الوسطى من السودان – ولاية الخرطوم وما بين النيلين إلى كوستي وسنار والمنطقة الشرقية إلى كسلا، أما الأقاليم خارج هذه الشبكة فيوجد في عواصمها وبعض مدنها الرئيسية منظومات كهربائية معزولة تتألف من محطات توليد وشبكات توزيع محلية، صدر قانون الكهرباء فى العام ٢٠٠١م والذي بموجبه قام الجهاز الفني لتنظيم ورقابة الكهرباء وفتح القطاع للإستثمار الخاص والعام. عام ٢٠٠٢م تم إنشاء وزارة الكهرباء ولكن ألغيت بموجب إتفاقية السلام فى العام ٢٠٠٥م حيث آل الإشراف على الكهرباء إلى وزارة الطاقة والتعدين مرة أخرى، وأخيراً تم إنشاء وزارة الكهرباء والسدود وفقاً للمرسوم الجمهوري رقم (٢٢) لسنة ٢٠١٠م.

٤-١٣-٢ قطاع الكهرباء فى السودان:

بدأت صناعة الكهرباء في السودان في العام ١٩٠٨م بانشاء مولد بسعة ٣٠ ميقاواط بمحطة بري ومن ثم توالت محطات التوليد بانواعها تحت عدة مسميات منها شركة النور الادارة المركزي وهيئة المياه والكهرباء الهيئة القومية للكهرباء في عام ٢٠١٠م صدر قرار جمهوري بتحويل الهيئة الى خمس شركات هي:-

١) الشركة السودانية للتوليد الحراري.

٢) الشركة السودانية للتوليد المائي.

٣) شركة كهرباء سد مروي.

٤) الشركة السودانية لنقل الكهرباء.

٥) الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء.

– تتبع جميع هذه الشركات لوزارة الموارد المائية والرى والكهرباء

أولاً: شركة السودانية التوليد الحرارى:

إنتاج الطاقة الكهربائية من محطات الشركة داخل وخارج الشبكة القومية مثال : محطة الشهيد الحرارية، قري، كوستي، الفاشر. وتقدر السعة الاجمالية لمحطات التوليد الحراري بحوالي١،٦٥٠ ميقاواط بعد دخول الوحدات الثلاث لمحطة كوستي، وتستخدم هذه المحطات مختلف انواع الوقود مثل الفيرنس، الديزل...الخ.

- إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباء المنتجة من محطات التوليد الحراري.
- تشغيل وإدارة وتطوير وصيانة محطات التوليد الحراري.
- إنشاء محطات التوليد الحراري والإستثمارفى صناعة وتجارة الماكينات والمعدات والأجهزة المستخدمة في صناعة الكهرباء.
- المساهمة في توطين التقانة الحديثة في صناعة الكهرباء وترقية الأداء وبناء القدرات الفنية والبشرية.
- تطوير الكهرباء المنتجة بتقليل تكلفة الإنتاج ورفع كفاءة التشغيل والإستخدام الأمثل للوقود.
- تساهم في زيادة الدخل القومي من خلال زيادة وتحسين الإنتاج والمحافظة علي مستويات الجودة.
- الدخول في مجالت التنمية والاستثمار بالكهرباء والتي يعجز القطاع الخاص منفردًا عن إرتيادها.
- تتعاون مع أجهزة الدولة والقطاع الخاص من أجل إنتاج كهرباء نظيفة ورخيصة لأغراض التنمية.

صورة (٤-٣) توضح محطة قري الحرارية

ثانياً: الشركة السودانية للتوليد المائى المحدودة:-

- إدارة سدود الروصيرص وسنار وجبل اولياء وخشم القربه وفق نظم المياه المقررة.
- إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباء المنتجة من سدود الروصيرص وسنار وجبل أولياء وخشم القربة.
- تشغيل وتطوير وصيانة سدود الروصيرص وسناروجبل أولياء وخشم القربه وتوفير مياه الري.
- الإستثمار في صناعة وتجارة الماكينات والمعدات والأجهزة المستخدمه في صناعة الكهرباء.
- إعادة توطين التقانة الحديثه في صناعة الكهرباء وترقية الأداء وبناء القدرات الفنية والبشريه.
- تدوير وتطور الكهرباء المنتجه من سدود الروصيرص وسنار وجبل أولياء وخشم القربه لأسس تجاريه.
- زيادة الدخل القومي من خلل زيادة الإنتاج وتحسين الإنتاجيه والمحافظة علي أعلي مستويات الجوده.
- العمل في مجال التنمية والإستثمار بالكهرباء والتي يعجز القطاع الخاص منفردًا عن إرتيادها
- تتعاون مع جميع أجهزة الدولة والقطاع الخاص من أجل إنتاج كهرباء نظيفة رخيصه لأغراض التنمية
- أنتاج الطاقة الكهربائية من الخزانات وتشمل أربعة محطات هى: سنار , القربة , الروصيرص , جبل أولياء وسعتها الأجمالية حوالى ٣٤٠ ميقاواط.

١. محطة توليد كهرباء الروصيرص ٢٨٠ميقاواط.

٢. محطة توليد كهرباء جبل اولياء ٣٠ ميقاواط.

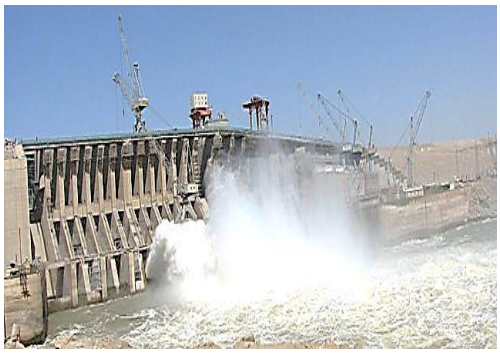
٣. محطة توليد كهرباء خشم القربة ١٧ ميقاواط.

٤. محطة توليد كهرباء سنار ١٥ ميقاواط

ثالثاً: الشركة السودانية لكهرباء سد مروي المحدودة:-

- إدارة سد مروي وفق نظم المياه المقررة.
- تشغيل السد وصيانته وتطوير أعماله وتوفير مياه الري.
- إنتاج وترويج وبيع وتسويق الكهرباءالمنتجة من سد مروي وغيرها.
- الإستسمار في صناعة وتجارة الماكينات والمعدات والأجهزة المستخدمة في صناعة الكهرباء
- المساهمة في توطين التقانة الحديثة في صناعة الكهرباء وترقية الأداء وبناء القدرات الفنية والبشرية.
- زيادة الدخل القومي من خلل زيادة الإنتاج وتحسين الإنتاجية والمحافظة على أعلى مستويات الجودة.
- تدوير وتطوير الكهرباء المنتجة من سد مروي علي أسس تجارية.
- التعاون مع جميع الجهات الحكومية والخاصة من أجل إنتاج كهرباء نظيفة ورخيصة لأغراض التنمية.

- وتعد اكبر محطة مائية في السودان والتي تم انشاءها على سد مروي ودخلت لخدمة في نهاية العام ٢٠٠٩ بها عشر وحدات بسعة اجمالية ١,٢٥٠ ميقاواط.



صور (٤-٤) توضح سد مروى

رابعاً: الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة:-

- نقل الكهرباء من محطات التوليد لمواقع الإستهلاك حسب متطلبات الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء.
- تنسيق التشغيل بين شركات التوليد والنقل والتوزيع.
- إعداد وتنفيذ مشروعات النقل حسب الخطة الخمسية أو مشاريع فك الإختناقات.
- شراء الكهرباء من الشركات المولدة للكهرباء وبيعها للشركة السودانية للتوزيع أو اي شركات أخرى يتم الإتفاق عليها مع الوزارة العمل على تخفيض الفاقد بالشبكة لأدنى حد ممكن.
- تدريب وتنمية الموارد البشرية بالشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة.
- تقديم خدمات الاتصالت ونقل المعلومات لشركات التوليد وشركة التوزيع المحدودة.

إستثمار شبكات الألياف الضوئية وأجهزة وأنظمة الإتصالات وشبكات المعلومات الإستخدام التجارى. وتعمل على نقل الطاقة الكهربائية من محطات التوليد عبر أبراج النقل (٥٠٠ ,٢٢٠ ,١١٠ و٦٦ كيلوفولت) والمحطات التحويلية.

صورة (٤-٥) توضح محطة تحويلية - شركة النقل

جدول (٤-١٤) السعات التحويلية لمحطات النقل ولاية الخرطوم:

الرقم	الخرطوم		أمدرمان		بحرى	
	المحطة	السعةMVA	المحطة	السعةMVA	المحطة	السعةMVA
١	كيلو عشرة	٤٣٥	المهدية	٣٠٠	عد بابكر	٤٨٠
٢	جياد	١٢٠	الجموعية	٢٠٠	قرى٢	٦٠٠
٣	الباقير	٧٠	المرخيات	٢٢٠	محمد الحاج	٢٠٠
٤	الشجرة	٢٣٥	المهدية التحويلية	٧٠	الكباشى	٢٢٠
٥	المقرن	٢٠٠	أمدرمان التحويلية	٢٣٥	بحرى التحويلية	٥٢٠
٦	السوق المحلي	٢٠٠	الجموعية التحويلية	١١٠	كوكو التحويلية	٩٠
٧	فاروق	١٢٠	بانت التحويلية	٢٠٠	الأزيرقاب التحويلية	٢٧٠
٨	الخرطوم شرق	٢٠٠			العزبة التحويلية	٢٠٠
٩	جبل أولياء	٢٠٠			عد بابكر التحويلية	٧٠

المصدر: الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة- الإدارة العامة للتشغيل والصيانة، شبكة الخرطوم، قسم المحطات ٢٠١٥م.

خامسا": الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة:-

- تقوم بتوزيع الكهرباء المنقولة من شركة النقل والمولدة من محطات التوليد الحراري خارج الشبكة القومية عبر خطوط الجهد المتوسط والمنخفض وخدمة توصيل الطاقة لجميع زبائن الشركة بمختلف قطاعات الأستهلاك سكني ,صناعي ,زراعي وحكومي.
- بالشركة عدد من المصانع التابعة لها مثل مصنع العدادات , مصنع المحولات ومصنع الاعمدة.

- الاستغلال الأمثل للموارد مع إتباع إستراتيجية خفض التكاليف والتميز في الأداء .
- التركيز علي تقديم خدمة متكاملة للزبون تراعي الزمن والتكلفة.
- الإستفادة من التقانات المستحدثة في إدارة الشبكة وتقديم الخدمات.
- مراعاة تطور الأحمال الذي ينمو بمعدل يتراوح بين % ١٧ إلي % ٢٠ سنوياَ.
- مراعاة الوضع الحالي بدمج إدارتي التوزيع والمبيعات مع إستحداث النظم الضرورية لتسيير عمل الشركة.
- مراعاة إدخال شركات في تنفيذ خدمات الشبكات وأنشطة خدمات الزبائن.
- الإستفادة من إمكانيات وخبرة الشركة الفنية في تقديم خدمات إستشارية وإستثمارية للشركات الأخرى العاملة في مجال الكهرباء والمؤسسات الأخرى والجمهور.

جدول (٤-١٥) يوضح محطات توزيع الكهرباء – ولاية الخرطوم:

الرقم	المدينة	عدد المحطات	السعة MVA
١	الخرطوم	٣٢	١١٨٠
٢	أمدرمان	٢١	٦٠٠
٣	بحرى	١٨	٧٣٠
الجملة		**٧١**	**٢٥١٠**

المصدر: الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة ٢٠١٥م.

- يشير الملحق رقم (٣) تفاصيل محطات توزيع الكهرباء وأطوال الكوابل الارضية وأطوال الخطوط الهوائية بولاية الخرطوم.

٤-١٤ الصرف الصحى فى الخرطوم Sanitary water :

كانت العاصمة القومية بمدنها الثلاث الخرطوم، أمدرمان وبحري تعتمد كلياً علي تصريف المخلفات السائلة عن طريق الأنظمة البسيطة في الدرجات الأولي والثانية ومراحيض الحفر وفي الدرجات الثالثة والشعبية كما أن أستعمال تنوكة التحليل (SEPTIC TANK) طريقة للتصريف معمولا" به في الدرجات الأولي وميسوري الحالة في الدرجات الأخرى والمنشأت الكبري مثل الجامعات والفنادق وخلافه، وكان هذا الوضع لايتماشي مع التنمية المنشودة في البلاد من حيث تدني صحة البيئة وتوالد الناموس والباعوض وانتشار الامراض فكر المسئولين في اول خطوة نحو انشاء مشروع للصرف الصحي في السودان والذي كان يعرف بمشروع المجاري وقتها، كانت الفكرة لانشاء مشروع الصرف الصحي منذ عام ١٩٣٩م عندما كانت الكثافة السكانية تقدر بحوالى ٢٩٠٠٠ نسمة ونتيجة لأرتفاع عددية السكان المستهدفة إلى ٨٠٠٠٠ نسمة بحلول عام ١٩٥٠م ولكن تأخرت الفكرة في التنفيذ لظروف الحرب العالمية حتى بدأت الدراسة والانشاء والتنفيذ لمشروع مجاري الخرطوم كمرحلة أولي في عام ١٩٥٤م .

تم تصميم المشروع بواسطة المهندس الاستشاري HOWARD HUMPHERIES وقامت بالتنفيذ شركة Ridgway & Harplese الانجليزية كما كان مجلس بلدي الخرطوم ووزارة الحكومة المحلية أنذاك هم اصحاب المشروع ، أما مشروع مجاري الخرطوم بحري فتمت دراسته في عام ١٩٦١م وقام بتصميم المشروع شركة Manden hall Daniaman Johnson الامريكية كما تم التنفيذ بواسطة شركة C.H.Level الامريكية أيضاً وأكتمل المشروع في عام ١٩٧١م وبدأ التشغيل فيه اكتوبر من العام ١٩٧١م وقد توقف المشروع علي المرحلة الأولي التي شملت المنطقة الصناعية أثر قطع العلاقات بين السودان وامريكا أبان حرب القنال – وظل المشروع قاصراً علي المنطقة الصناعية وكوبر ولم يشمل المراحل الاخرى كالمنطقة السكنية واطراف المدينة – وكان مشروع مجاري الخرطوم يشرف عليه ادارياً مجلس بلدي الخرطوم بحري.

بدأ تشييد شبكة الصرف الصحى فى الخرطوم عام ١٩٥٤م وإنتهى عام ١٩٦٠م وبين عام (١٩٦٠ – ١٩٦٣م) تم تطبيق نظام شبكة الصرف الصحى فى العمارات وأمتداد الدرجة الثانية مع نظام شبكة الصرف العامة وقد صممت الشبكة بسعة ٣,٢ مليون جالون /اليوم لخدمة ٨٠,٠٠٠ نسمة لكن ارتفاع الكثافة السكانية بعد ذلك خاصة بمركز المدينة أدى إلى مضاعفة الصرف الداخل إلى الشبكة ثلاثة أضعاف حيث بلغ ٩ مليون جالون/اليوم نتيجة لهذه الحمولة الزائدة توقفت مزرعة القوز وحولت لمحطة ضخ تحول منها مياه الصرف إلى مزرعة جديدة بسوبا والتي توجد بها أخطاء في التشييد مما يسبب مشاكل بيئية عديدة . أدمج مشروع مجاري الخرطوم بحري ليكونا ما يسمي بأدارة الهندسة الصحية.

أما مدينة امدرمان فلم يكن بها صرف صحي وظلت تعمل بالنظم التقليدية للصرف الصحي مراحيض الحفرة وتنوكة التحليل وخلافه أما في مدينة الخرطوم فان الصرف الصحي لايغطي الا حوالي ١٠ % من المنطقةوفي بحري لايغطى اكثر من ١ % من المرافق المأهولة .

المناطق المستفيدة من خدمة شبكة الصرف الصحى العامة تشمل :-

الخرطوم :-

• مركز الخرطوم ، برى ، المقرن :	٧,٥ كيلومتر^{٢}
• الخرطوم ٢ ، الخرطوم ٣ ، المنطقة الصناعية	٤,٢ كيلومتر^{٢}
• العمارات ، حى الزهور	٢,٥ كيلومتر^{٢}
• حى المطـار	٠,٨ كيلومتر^{٢}
• السوق المحلـى	٠,٢٥ كيلومتر^{٢}
• **المساحة الكلية**	**١٥,٤ كيلومتر^{٢}**
• الطول الكلى لأنابيب شبكة الصرف	٢٣٧ كيلومتر
• العدد الكلى للمانهولات	٣٤٤٩
• الطول الكلى لأنابيب الضغط	٦٥ كيلومتر

الخرطوم بحرى:-

• المنطقة الصناعية بحرى	٨,٨ كيلومتر^{٢}
• كوبر ، الواحة	١,٤ كيلومتر^{٢}
• **المساحة الكلية**	**١٠,٢ كيلومتر^{٢}**
• الطول الكلى لأنابيب شبكة الصرف	٤٣ كيلومتر
• العدد الكلى للمانهولات	٦٧٠
• الطول الكلى لأنابيب الضغط	١٤ كيلومتر

٤-١٣-١ نظام تشغيل شبكة الصرف الصحى الموجودة حاليا" بالخرطوم:

المنطقة المستفيدة من خدمة شبكة الصرف الصحى العامة التى تقسيمها إلى ١٥ منطقة تصريف، وثلاث محطات ضخ (١٥،٩،٦) توجه وتوزع المواد المتدفقة إلى محطة معالجة الصرف الصحى ، بأضافة إلى ذلك تقوم بضخ المياه الملوثة المستهلكة فى المدابغ ، العديد من المؤسسات ذات المساحة الواسعة مثل المطار ، قاعة الصداقة ، وأرض المعارض الدولية لها نظام صرف خاص يوازى محطات الضخ الخاصة بها التى تقوم بتوجيه وتوزيع المواد المتدفقة إلى نظام التصريف الأنسيابى .

معمل المعالجة بمنطقة القوز :-

- تم تصميم المعمل عام ١٩٥١م وبدأ تشييده عام فى العام ١٩٥٧م وتم الأفتتاح عام ١٩٥٩م وبين عامى (١٩٦٠ – ١٩٦٣م) تم أضافة المعالجة البيولوجية ، حقل التصفية بالقوز ضمن مشروع مجاري الخرطوم ليسع حوالي ٣٠٢ مليون جالون. وكان هذا الحقل ذو الكفاءة العالية يتكون من الآتي:
  - معمل التحاليل الكيمائية.
- وحدات للتصفية تتكون من الآتي:
  ١. مصافي Bar Screens
  ٢. قنوات ترسيب الرمل Gru channel وجهاز لقياس كميات المياه.
  ٣. تنوكة للترسيب المبدئي Primary sed tanks.
  ٤. تنوكة للهضم للحمأة Sludge digestion tank.
  ٥. ٥٦ حوض للتجفيف Drying beds
  ٦. ١٦ مصفي Parcolating fillers
  ٧. ٤ تنوكة ترسيب ثانوي Secondary selling tank
  ٨. محطة ضخ نهائية لضخ المياه المعالجة للتصريف النهائي.
  ٩. كما كانت توجد هنالك ورش كهربائية وميكانيكية للصيانة بالاضافة الي بعض المخازن.
- ألغي حقل تصفية القوز لعدم قدرته الاستيعابية للكميات المتزايدة من مياه الخرطوم، إثر الزيادة السكانية والامتدادات الرأسية والأفقية للمدينة؛ مما زاد كمية المياه إلى أكثر من ٩ مليون جالون في اليوم، واستعيض عنه بحقل التصفية الجديد بسوبا والذي قامت بتأهيله شركة كونايكي اليابانية لأعادة التأهيل ١٩٩٢م، الغي حقل التصفية بالقوز لقيام المحطة ٢١ والتي حولت المياه الي مزرعة سوبا ، أما حقل التصفية بسوبا صمم ليستوعب كميات المياه الناتجة من مدينة الخرطوم ومزرعة مجاري الحزام (سوبا) ، فقد تم تصميم هذا الحقل في ١٩٨٢م ليحل محل حقل القوز ويمتص الزيادات المقدرة في الدفق اليومي نتيجة للزيادة السكانية الهائلة في مدينة الخرطوم.

معمل المعالجة بمنطقة سوبا:

يقع على بعد ١٥ كيلومتر جنوب الخرطوم ويستخدم تنقية برك الأكسدة فى المعالجة ، برك مكثف الفضلات شيدت فى منطقة الحزام الأخضر ، المرحلة الأولى منها صممت على الأسس التالية:-

- معدل الانسياب اليومى ٢٣٦ لتر/س

- أعلى سريان يومى ٥٢٠ لتر/س(الآن) (٤٥٠٠٠ م٣/يوم)
- بداية التشييد كانت عام ١٩٧٩م وأدخلت برك المكث فى الخدمة عام ١٩٨٠م .
- فى العام ١٩٩٠م تم بناء ثلاث محطات ضخ ٢٠،٢١ &٣٠ فى سوبا .

شبكة صرف الخرطوم شمال:

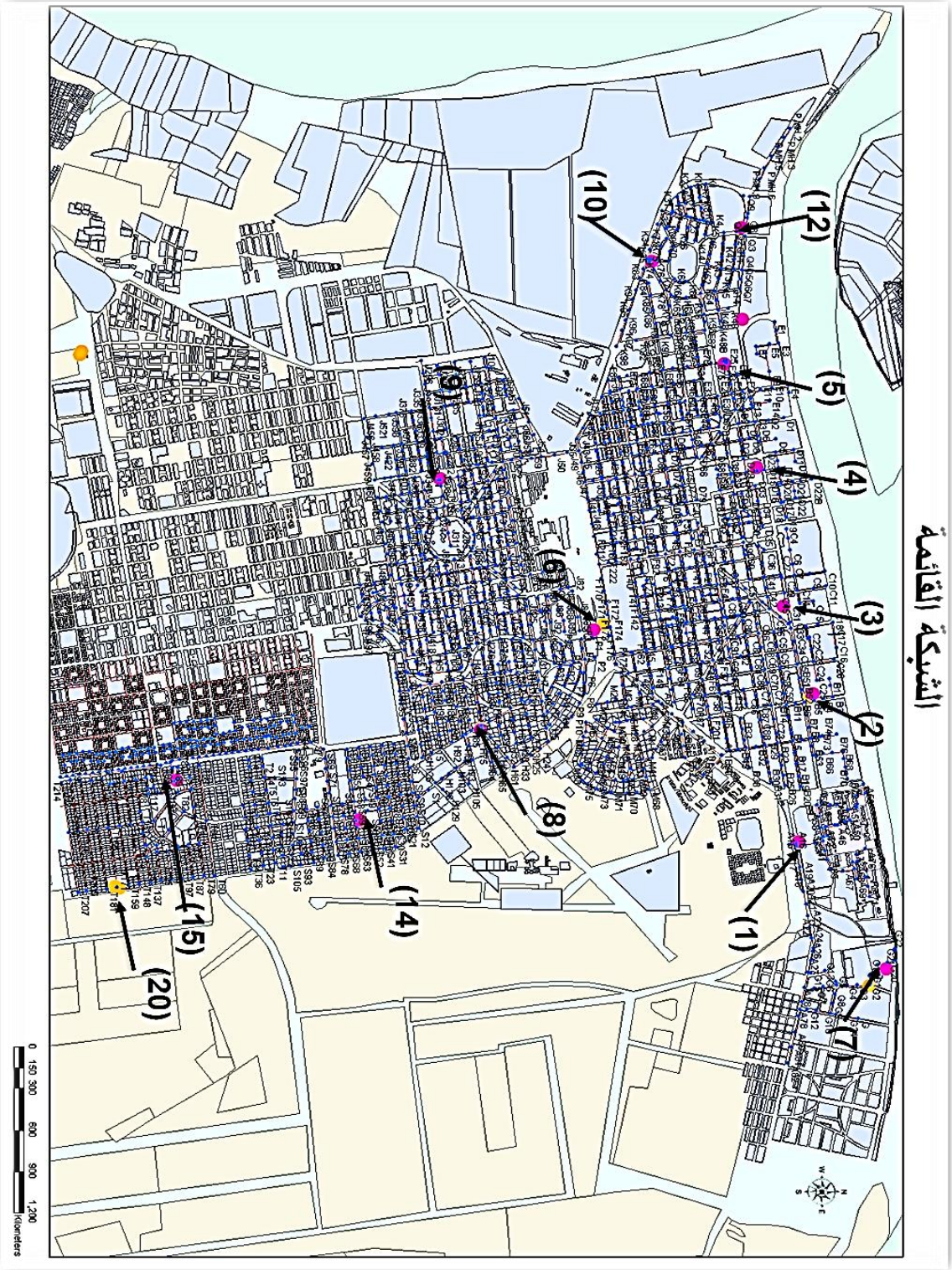
المخطط العام تم أعداده عام ١٩٦٣م ، بدأ التشييد عام ١٩٦٨م ، أدخلت الخدمة فقط فى المنطقة الصناعية .

جدول رقم (٤-١٦) محطات الضخ شبكة الصرف الصحى الخرطوم:

الرقم	البنـــد	DIA/m	ملاحظات
١	محطة ضخ رقم (٢)	٥,٠٠	شارع عثمان دقنة
٢	محطة ضخ رقم (٣)	٥,٠٠	شارع الجامعة
٣	محطة ضخ رقم (٧)	٥,٠٠	شارع النيل
٤	محطة ضخ رقم (٨)	٥,٠٠	شارع ٥٥ السنط
٥	محطة ضخ رقم (١٠)	٥,٠٠	شارع الطابية
٦	محطة ضخ رقم (١٤)	٥,٠٠	شارع ١١ العمارات
٧	محطة ضخ رقم (١)	٦,٤٠	شارع الجمهورية
٨	محطة ضخ رقم (١٥)	٦,٤٠	شارع ٣٩ العمارات
٩	محطة ضخ رقم (٤)	٦,١٢	شارع الأمم المتحدة
١٠	محطة ضخ رقم (٩)	٦,٠٠	شارع الحرية
١١	محطة ضخ رقم (٦)	١٠,٠٠	شارع الأمام المهدى
١٢	محطة ضخ رقم (٥)	٤,٧٦	شارع البرلمان
١٣	محطة ضخ رقم (١٢)	٤,٧٠	شارع الجامعة
١٤	محطة ضخ رقم (٢٠)	١٣*١١	شارع أفريقيا
١٥	محطة ضخ رقم (٢١)	١٣*١١	شارع جبل أولياء
١٦	محطة ضخ رقم (٣٠)	٢٠*١٢	داخل سوبا T.P
١٧	محطة ضخ بيطار	٣,٥*٥	داخل سوبا T.P

جدول (٤-١٧) يوضح محطات الضخ – الخرطوم بحرى :

الرقم	البنـــد	DIA/m	ملاحظات
١	المحطة الرئيسية	١١,٣*١١,٩	شارع ود
٢	محطة ضخ رقم (١٣)	٨*٥,٢	شارع الصناعات
٣	محطة ضخ رقم (١٤)	٦*٥,١	شارع كسلا
٤	محطة ضخ رقم (١٦)	٨*٥,٢	شارع



خريطة (٤-١٧) توضح الشبكة القائمة ومحطات الضخ الخرطوم

- يشير الملحق رقم (٤) المشاريع المستقبلية لشبكات الصرف الصحى ولاية الخرطوم.

---

[١] وزارة البنى التحتية – هيئة الصرف الصحى ٢٠١٥م .

٤-١٥ النقل والمواصلات الخرطوم Public Transportation :

٤-١٥-١ نبذة تاريخية:

يعتبر قطاع النقل أحد المحاور الأساسية لمشروعات البنى التحتية التي دعامة رئيسية للقطاع الاقتصادي، وهو المدن بعضها ببعض بجانب ربطه لمواقع الإنتاج بمواقع الاستهلاك إضافة لربط الخرطوم بمحيطها الإقليمي والعالمي ، كما يسام في زيادة الناتج القومي عن طريق استكمال مشاريع التنمية المختلفة في مجال النقل(بحري ، بري ، جوي، نيري)ورسم الخطط والسياسات وتفعيل التنسيق بين وسائط النقل المختلفة .كما تساهم خدمات النقل في متطلبات إزدهار التجارة والتبادل مما يساعد في توسيع نطاق السوق الذي يتيح فرص المنافسة المحلية والأجنبية أمام المنتجات الوطنية.

- عام ١٩٧٥م نشأ النقل العام ضمن اختصاصات المواصلات إدارة الشئون العامة مديرية الخرطوم
- ١٩٨٣م بعد إنشاء المفوضيات تحول الأختصاص لإدارة التنمية والتجميل بمفوضية الشئون الإدارية.
- عام ١٩٨٦م تم إنشاء جهاز الرقابة على المركبات العامة .
- عام ١٩٨٧م تم إنشاء غرفة عمليات بأمر صادر من معتمد الخرطوم .
- عام ١٩٨٩م سميت (غرفة العمليات) بإدارة البترول .
- عام ١٩٩٠م تم دمج إدارة البترول مع أدارة النقل العام وسميت بإدارة النقل العام والبترول لتدار بثلاث مكاتب فرعية للمحافظات الثلاث (الخرطوم، الخرطوم بحرى، أمدرمان) وبعد إضافة محافظات (جبل أولياء، شرق النيل، كررى، أمبدة) تدار بواسطة أدارات النقل بالمحافظات الكبرى إلى أن تم تكوين سبع أدارات للمحافظات تحت مظلة الأدارة العامة للنقل والبترول برئاسة الولاية .
- عام ٢٠٠٣م تم أنزال الأدارة حسب قانون الحكم المحلى وأصبحت إداريا" تتبع للمحليات مع الإبقاء على الأدارة العامة للنقل والبترول التابعة لوزارة المالية والأقتصاد .
- عام ٢٠١٠م وحتى الآن تم ضم رئاسة الإدارة لوزارة البنى التحتية والمواصلات .

جدول (٤-٢٢) يوضح أعداد المركبات العامة داخل ولاية الخرطوم للعام ٢٠١٥م:

الرقم	البند	عدد المركبات	ملاحظات
١	البصات	٩٣٠	سعة ٤٥ راكب
٢	البصات (Middle Bus)	٨٧٢	لأفراد تنمية الصناعات الصغيرة
٣	الحافلات الكبيرة	١٢,٩٥٩	ــــــــ
٤	الحافلات الصغيرة	٧,١٧٩	ــــــــ
٥	سيارات الأجرة (التاكسى)	١٠,٤٤٥	ــــــــ
٦	النقل الطارئ	٦٦٣	عربات ملاكى عليها علامة التاكسى

٤-١٥-٢ مشروع النقل النهرى :-

توطين صناعة النقل النهري في ولاية الخرطوم لتكون احدي القطاعات الاقتصادية الفاعلة في قيادة التنمية بالولاية، و ذلك من خلال تفعيل قطاع النقل للقيام بدوره في خفض الفاقد في الاقتصاد من خلال توفير ناقل اقل تكلفة مما يساعد الانتاج الزراعي والصناعي في النمو.

أهداف المشروع :-

- المساعدة في تلبية الطلب المتنامي للمواصلات و النقل بالولاية، نتيجة للنمو السكاني.
- تقديم وجه جديد من أوجه النقل والمواصلات.
- تخفيف الضغط علي الطرق والمعابر والجسور بالولاية.
- أضافة بنيات تحتية للنقل بالولاية.
- عمل مسارات آمنة للملاحة النهرية بطريقة علمية ومدروسة.
- إيجاد فرص عمل جديدة بالولاية.
- أضافة مظهر حضري و عصري للعاصمة.
- تنشيط السياحة بأدخال بُعد السياحة النيلية.
- تشجيع القطاع الخاص للأستثمار في مجال النقل النهري .

صور (٤-٦) توضح النقل النهرى : سياحة – نقل – مواصلات

٤-١٥-٣ مشروع القطار المحلى :

أهداف المشروع :-

- توفير وسيلة نقل لقطاع كبير من مواطنين الولاية من ذوي الدخل المتوسط والمحدود..
- خلق بيئة نقل امنة وبخدمات متميزة..
- تطوير وسائل النقل والمواصلات في الولاية..
- توطين العديد من الصناعات المتعلقة بقطاع النقل والمواصلات..
- توفير وظائف للخريجيين والشباب..
- تحريك الإقتصاد من خلال إنعاش حركة النقل والمواصلات في الولاية.

تعريف المشروع :-

يتكون المشروع من المسارات التالية (شمالي وجنوبي):-

جدول (٤-٢٣) يوضح المسار الشمالي (الخرطوم – الرويان):

وصف المسار	طول المسار/كلم	عدد المحطات
الخرطوم–الرويان	٦٣	١٢
الخرطوم– بحرى– المايقوما	١٣	٤

خريطة (٤-١٨) توضح مسار الخط الشمالى للقطار المحلى

جدول (٤-٢٤) يوضح المسار الجنوبى :

وصف المسار	طول المسار/كلم	عدد المحطات
الخرطوم- الشجرة	١٠	٥
الشجرة- سوبا	١٤	٤
سوبا- الأحتياطى	١٠	٤

خريطة (٤-١٩) توضح مسار الخط الجنوبى للقطار المحلى

صور (٤-٧) توضح القطار المحلى

المصدر : وزارة البنى التحتية والمواصلات – الأدارة العامة للنقل والمواصلات – الإدارة الفنية وتخطيط النقل ٢٠١٥م .

- يشير الملحق رقم (٥) الحالة الراهنة لمواقف النقل العام بولاية الخرطوم .

المبحث الثالث

مشاكل وتقييم الوضع الراهن للبنية التحتية الخرطوم الكبرى

٤-١٦ تمهيد:

كانت الخرطوم حتى منتصف السبعينيات من القرن السابق تنعم بالأمن والاستقرار وعلى درجة من النظافة وكفاية الخدمات، ولم تكن تشكو ضيق الطريق وأزدحام السكان وضيق العيش كما هي عليه الآن، فمنذ بداية الثمانينيات ونتيجة لإندلاع الحرب الأهلية في جنوب السودان وموجة الجفاف التي تأثر بها السودان تعرضت الخرطوم الكبرى لموجات كبيرة من النازحين واللاجئيين أذهلت سكان المدينة والدولة التي لم تكن متحوطة لمقابلتهم، وفي غياب سياسات التخطيط ونقص الخدمات الأساسية وضعف الرقابة الإدارية والقانونية والأمنية تعرضت الأراضي للأعتداءات العشوائية، وتكاثف البناء عليها فى الفراغات البينية فى المناطق العمرانية والأراضي الزراعية المملوكة للحكومة والقطاع الخاص، وبذلك انهزمت توقعات كل الخطط الموجهة التي اقترحت في نهاية الخمسينيات وبداية السبعينيات والتي حددت محاور النمو وسعته حتى بداية التسعينيات، وظهرت المدينة ليس كما خطط لها ولكن كما أراد لها القدر نتيجة هذه الهجمة السكانية.

جدول (٤-٢) يوضح بالأرقام الزيادة السكانية الكبيرة ١٩٥٦م -٢٠١٥م :

العام	١٩٥٦م	١٩٧٣م	١٩٨٣م	١٩٩٣م	٢٠٠٨م	٢٠١٥م
عدد السكان	٥٠٤.٩٢٣	١,٠٩٥,٦١٧	١,٨٠١,٨٥٠	٣,٥١٢,١٤٤	٥,٢٧٤,٣٢١	٧,١١٨,٧٩٦

المصدر : الجهاز المركزي للإحصاء – الخرطوم ٢٠١٥م.

وهناك مجموعة من العوامل التي أثرت في مدينة الخرطوم ووجهت عمرانها واستخدامات الأراضي فيها وحددت خصائص مبانيها ويمكن حصرها في العوامل الطبيعية والاجتماعية والاقتصادية والسياسية والفنية، وصارت تعاني من الأمراض المعتادة في المدن العالمية كاختناق السير والمرور والازدحام وأزمة السكن والتلوث والضجيج في المركز وكثير من الأحياء، كما أرتفعت تكاليف الخدمات من كهرباء ومحروقات ونقص مياه الشرب وتعبيد الطرق والتخلص الآمن للنفايات ووسائل النقل وغيرها من الخدمات، وقد ضاعفت هذه الإشكالات من مسئوليات سلطات المدينة، فاقتضت الضرورة التوقف عندها وبذل الجهود في المعالجات والحلول وإعادة تقييم السياسات القائمة للحد من إفرازات الأزمة الحضرية ومجابهة المستجدات التي يفرضها التوسع في العمران ومساحة رقعة المدينة وزيادة السكان وتأهيل مشاريع التنمية الاقتصادية للحد من المشكلات الاقتصادية والبيئية والعمرانية المتوقعة نجد أن الخرطوم تشكو من ضعف ونقص الخدمات والبنيات الأساسية التي تتطلبها هي أساس العلل والمشكلات التي شوهت البيئة الحضرية بالمدينة [١].

---

[١] الزبير ، ٢٠١٠م .

أبعاد النمو الحضري المتسارع للخرطوم الكبرى، وهو البعد المكاني للظاهرة، فالتمدد الأفقي الواسع للمدينة أدى إلى صعوبة توفير الخدمات الضرورية، وتمديد البنية التحتية في أنحاء المدينة المترامية الأطراف إلى أن فقدت الخرطوم الكبرى معالمها الحضرية وانتشرت بها مظاهر الريف معرفة مدى تأثير التمدد الأفقي الواسع للخرطوم الكبرى، وأثره على بيئتها الحضرية وتطورها العمراني كمدينة وعاصمة للبلاد.

تحاول وزارة البنى التحتية والمواصلات عمل البنيات التحتيه للولاية المترامية الأطراف وللمخططات السكنية ومناطق تنظيم السكن العشوائى وتحديث القديم المتهالك منها فى مراكز المدن القديمه وبالرغم من الجهود التى بذلتها الولايه لتنفيذ وتوسعة أعمال البنى التحتيه الأساسيه المطلوبه ومشاركة القطاع الخاص والتمويل الأجنبى إلا أن الفجوه فى حالة إتساع وذلك لما تتطلبه مشاريع إعادة التأهيل والإعمار من مبالغ طائله غير متوفره فى الوقت الراهن [١].

الإمكانيات المادية (التمويل) تعتبر من أكبر المشاكل التى تواجه خدمات البنية التحتية فى الولاية لأن هناك العديد من المشاريع المستقبلية لسد النقص فى الخدمات المختلفة التى تحتاج إلى التمويل الكافى، وتمثلت مشكلة النقص فى خدمات البنية التحتية فى السودن في عدم توفر التمويل اللأزم مما يعيق تنفيذ مشروعات البنية التحتية وعدم ثبات السياسات التمويلية يؤثر على تكوين الهيكل التمويلي لمشروعات البنية التحتية وإيضا" عدم توفر المعلومات الكافية عن مصادر التمويل،عدم كفاءة دراسات الجدوى يقلل من فرص نجاح مشروعات البنية التحتية في السودان وضعف الموارد الاقتصادية للدولة وتركيز تمويل مشروعات البنية التحتية على الموازنة العامة للدولة فقط أدى إلى تأخير تنفيذ تلك المشروعات – تركيز معظم مشروعات البنية التحتية على الضمانات الحكومية للحصول على التمويل من المؤسسات المالية الدولية – اتخاذ قرارات التمويل في مشروعات البنية التحتية يتوقف علي مدي تعدد مصادر التمويل وتلجأ مشروعات البنية التحتية لتمويل المصرفي لضعف التمويل عن طريق الموارد العامة للدولة [٢].

٤-١٧ مشاكل الطرق فى الخرطوم :

تشمل مجهودات وزارة البنى التحتيه والمواصلات العمل فى شبكة الطرق لإستيعاب حركة السير العابره والمتوقع أزديادها بصوره كبيره خاصة الشاحنات والناقلات لتزداد تعقيدات المرور المعقده أصلاً بولاية الخرطوم , هذا بجانب التوسع فى شبكة الطرق الداخليه لمقابلة التوسع الأفقى فى الأسكان خاصة الى مواقع النازحين بأطراف الولايه.

لمقابلة هذه التعقيدات فى النقل والترحيل وتخفيف الاختناقات المروريه عملت وزارة البنى التحتيه والمواصلات

---

[١] الطاهر، ٢٠١٦م .

[٢] على ، ٢٠١٢م .

على تنفيذ الطرق الترابيه والأسفلتيه والطرق الدائرية وربط هذه الطرق بالجسور النيليه وتشييد التقاطعات وإنشاء الإشارات الضوئيه لضبط حركة السير بالولاية.

وتشهد شبكة الطرق في مدينة الخرطوم اليوم زيادة سعة الكثير من الشوارع وادخال الوسائل المساعدة والمنظمة لعملية المرور من إشارات ضوئية وخطوط أرضية وعلامات رأسية والانارة لبعض الطرق الرئيسية والتقاطعات ولكن رغم هنالك بعض المناطق التي تشهد أختناقًا مروريًا يكاد يكون يوميًا وبصورة متكررة، فمثلا المناطق التجارية تزدحم فيها حركة المركبات لانها مناطق تتوفر فيها الاحتياجات الضرورية للمواطنين ولكن نجد أن حركة المركبات تتركز في بعض الطرق الرئيسية الطولية والعرضية .

إن كثافة المرور تزيد بزيادة أعداد المركبات، لذلك كان من المهم رصد هذا المعدل السنوي ودراسة المسببات لزيادته أو نقصانه في كل عام.

جدول (٤-٢١) يوضح إحصائية المركبات المسجلة بولاية الخرطوم للعام ١٩٨٨ م وحتى عام ٢٠١٥م:

العام	ملاكى	تاكسى	بصات	حافلات	لوارى وشاحنات	بكاسى	مواتر	ركشات	الجملة
١٩٨٨م	٩٢٨٠٠	١٤٦٨٥	٣٩٩٠	ـــــ	١٠٤٨٧	ـــــ	٢٥٠٠	ـــــ	١٢١٩٦٢
١٩٩٠م	١٠٢٨٩٨	١٧٦٠٠	٤٥٢٠	ـــــ	١٣٦٩٤	ـــــ	٧٦٨٠	ـــــ	١٣٨٧١٢
١٩٩٥م	١٣٧٣٧٠	١٨٤٠٥	٧٣٠٩	٨٣٨٠	١٨٣٥٦	٣٠٧٩	١١٧٣٣	ـــــ	١٩٢٨٩٩
١٩٩٧م	١٤٥٨٨٥	١٨٥٠٠	٧٨٥٧	٩٠٣١	١٩٨٤٣	٣٥٣٦	١٤٧٤٢	٧٨٨	٢٠٤٦٥٢
٢٠٠٠م	١٦٦٣٩٨	١٨٩٢٠	٨٢٢٣	١٥٩٠٩	٢١٣٢٧	٣٨٣٦	٢٠٠٩٥	١٨٨٥	٢٣٤٦١٢
٢٠٠٥م	٢٥٨٣	٤٠١	١٣٣	٨٦٠٥	١٦٤٧	٨١١	٢٠٢٣	١٢٦٨	٣٧٠٦٨٤
٢٠١٠م	٣٢٩٠٢	١٦٢٧٠	٨٣٣	٢٨٥١	٥٠٩	٣٤٧٢	٣٠٧٩	١٩٤٩	٤١٦٣١
٢٠١٥م	١٤٢٤١	١٢٠	١٢٠٠	٢٣٥٢	٣٧	٦٣٨	٤٩٩٥	٣٢١١	**٢٦٧٩٤**

المصدر :الأدارة العامة المرور (قسم الترخيص) ٢٠١٥م

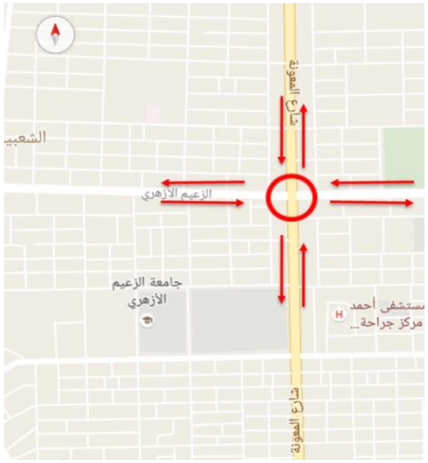
نلاحظ من الجدول أعلاه هنالك أنواع من وسائل النقل تم إستيرادها في الأونة الاخيرة في الخرطوم مثل الأمجاد والركشات التي أصبحت متوفرة بأعداد كبيرة خاصة الركشات التي أصبحت وسيلة النقل الرئيسية داخل الاحياء السكنية بعد أن تم تحديد حركتها بين الأحياء وفي الشوارع القصيرة وتم منع سيرها في الشوارع السريعة وعبر الجسور فقد ساعدت كثيرًا في تسهيل حركة المواطنين بين الاحياء السكنية ولكن نجدها في كثير من الاحيان تتسبب في عرقلة حركة السير والكثير من حوادث المرور.

الكثافة المرورية تتعلق بالسعة الأستيعابية للطرق مقارنة بعدد السيارات، يبلغ متوسط كثافة السيارات علي الكيلومتر الواحد في بعض طرق الخرطوم ذات الكثافة العالية «١٧٠» سيارة على الكيلومتر الواحد من الطرق ذات الكثافة العالية، والتي لايتجاوز طولها «٧٩٠» كيلومتراً من جملة طرق العاصمة [١] وهذا يعني ان الخرطوم ماضية لتكون أحدي اكثر المدن أختناقا" مما يحتم بحث السبل الكفيلة لمواجهة الأختناقات المرورية وتمثل ضغطًا أيضًا على شبكة الطرق أضافة إلي أن هنالك سيارات تدخل العاصمة صباح كل يوم وتغادرها مساء، تكاد تتركز حركة المركبات في شوارع بعينها خاصة في مناطق الأعمال المركزية والتجارية أي أن السعة التصميمية لشبكات الطرق لا تستوعب الزيادات المضطردة في أعداد المركبات.

أعمال الطرق وإغلاق بعض الشوارع وسط الخرطوم لغرض أعمال الصيانة وإعادة التاهيل ويكون غالباً فى أوقات غير مناسبة مثل ساعات الذروة الصباحية وبعد الظهيرة، هنالك بعض الطرق المغلقة للصيانة وعدم وجود تنسيق كامل مع الجهات التنفيذية له أثره الفاعل فى زيادة الإختناق المرورى بالأضافة إلى الأختناقات المرورية اليومية هى من أكبر المشكلات وتتركز خاصة فى التقاطعات ومداخل الكبارى مثل : كبرى الأنقاذ من جهة أمدرمان – كبرى النيل الأبيض من جهة أمدرمان – كبرى المنشية من جهة شرق النيل – كبرى شمبات من جهة أمدرمان صينية الأزهرى.. إلخ، وذلك لتجميع خطوط المواصلات والسيارات فى هذه النقاط.

خريطة (٤-٢٦) توضح بعض هذه التقاطعات ومداخل الكبارى

[١] وزرة البنية التحتية الطرق والجسور ٢٠١٥م.



خريطة (٤-٢٧) توضح الاختناقات المرورية فى بعض التقاطعات

- تقاطع شارع المعونة مع الزعيم الأزهرى مقترح مشروع كبرى المؤسسة (ملحق رقم ١).

تواجه الطرق فى ولاية الخرطوم عدة مشاكل يمكن أن نجملها في الآتي:-

١) السعات التصميمية لشبكات الطرق لم يحدث بها أي تعديلات منذ التخطيط الذي وضعه المستعمر.

٢) عدم وجود تدرج واضح للطرق، أفتقار ولاية الخرطوم لشوارع الخدمة.

٣) رغم ما شهدته السنوات السابقة من نمو وتطور فى صناعة الطرق حيث تم إنشاء الكثير من الطرق وترميم وصيانة وإعادة وتأهيل البعض الآخر بصورة أسهمت فى إنسياب حركة المرور بالولاية إلا أن معظم الطرق ضيقة وخاصةً فى وسط الخرطوم إلا أن التنفيذ يسير ببطء لا يتفق ومعدل نمو الكم الهائل من المركبات التى شهدتها طرق الولاية.

٤) الأماكن المطلة على الشوارع الرئيسية ذات جدوى إقتصادية عالية مما يزيد من تكدس المركبات فى هذه الطرق والوقوف أمام المجمعات التجارية للتسوق و قضاء المعاملات العامة الأخرى..

٥) أعمال الطرق وإغلاق بعض الشوارع وسط الخرطوم لغرض أعمال الصيانة وإعادة التاهيل ويكون غالباً فى أوقات غير مناسبة مثل ساعات الذروة الصباحية وبعد الظهيرة، وهنالك بعض الطرق المغلقة للصيانة وعدم وجود تنسيق كامل مع الجهات التنفيذية له أثره فى زيادة الإختناق المرورى.

٦) مشكلة عدم وجود المواقف العامة والخاصة من أكبر المشاكل في الخرطوم خاصة الأسواق ومراكز المدن الثلاث وكذلك إختفاء المواقف مما يزيد ظاهرة الوقوف العشوائي للمركبات في خاصة مركز المدينة، أختلاط الحركة فى بين المشاة والعربات والباعة.

٧) ضيق بعض الطرق بولاية الخرطوم (حارتين بدل عن ثلاثه حارات) مما يسبب مشكلة الأختناقات المرورية إيضا" توزيع المؤسسات الخدمية داخل الولاية.

٨) الحوادث المرورية وآثارها وتعطل المركبات عند المداخل والمخارج للكبارى ومراكز المدن الثلاث.

تقييم الوضع الراهن للطرق :

إذا كان المسكن أهم مباني المدينة فالطريق(الشارع) هو أهم الأماكن الخالية غير المبنية، وتكشف عن الخطة وصفات الموضع السطحية، ولعل أهم وظائف الطريق أّنه شريان الحركة والسير ومخرج لسكان المنازل على جانبيه. وعلى حسب التخطيط الشبكي لولاية الخرطوم تقسم الطرق إلى ثلاثة:

- طرق شريانية وسريعة.
- طرق رابطة تجمع الحركة في الطرق خارج المناطق السكنية.
- طرق محلية عبارة عن شبكات طرق منفذة كطرق خدمية داخلية في الأحياء السكنية والأسواق..
- مساحة ولاية الخرطوم ٢٢٧٣٦ كلم٢
- مساحة الطرق ولاية الخرطوم ٢٠١٥م ٣٤٨٠ كلم
- مساحة الطرق الحضرية (٢٥-٣٠%) من المساحة الكلية
- الطرق فى ولاية الخرطوم **١٥,٣%.**

٤-١٨ مشاكل المياه فى الخرطوم :

إن الماء العذب يعتبر عنصرا أساسياً في الحياة وندرته تؤدى إلى الإخلال بالنشاط الاقتصادي والاجتماعي، ويكتسب الماء أهميته الخاصة فى العالم نظرا لمحدوديته ولندرته وثبات كمياته على سطح الأرض فالماء يعتبر أحد الموارد الطبيعية المتجددة تدهورت بسبب الأنشطة البشرية والزيادة السكانية الهائلة التي شكلت ضغطا شديدا على الموارد الطبيعية وخاصة الموارد المائية والتي تدهورت خدماتها من حيث الكمية والنوعية،

الخرطوم تتميز بمواردها المائية وفي خلال إل ٥٠ سنة الماضية زاد تعدادها السكاني إلى أكثر من الضعف إلا أن الزيادة أصبحت ملحوظة وبصورة أكبر في المدن وخاصة العاصمة القومية وأصبح التحدي الماثل هو الاحتياجات المتزايدة للمياه في المدن المتسارعة النمو والريف المترامي الأطراف بالإضافة إلى الحاجة لري مساحات أكبر لتأمين الغذاء ومجابهة مشاكل التلوث نتيجة للنمو الحضري والصناعي.

شهدت ولاية الخرطوم خلال السنوات الأخيرة نمواً مضطرداً فى عدد سكانها الذى قفز من ٢٥٠،٠٠٠ نسمة فى العام ١٩٥٦م إلى ٣،٣٠٠،٠٠٠ فى العام ١٩٩٠م وإلى ٥،٢٧١،٣٢١ فى العام ٢٠٠٨م وتقدر آخر الإحصائيات حسب نتائج الإحصاء السكانى الأخير ٧,١١٨,٧٩٦ فى العام ٢٠١٥م، صاحب ذلك توسعاً عمرانياً أفقياً ورأسياً ونشاطاً إقتصادياً ملحوظاً الأمر الذى أدى إلى تحديات كبيرة لجميع قطاعات البنى التحتية والخدمية التى من بينها هيئة المياه، وتحقيقاً لأهداف الولاية الرامية لتوفير مياه الشرب النقية وتحسين الامداد وضعت الهيئة الخطط الإسعافية القصيرة والمتوسطة والبعيدة المدى لتطوير مستوى خدمة المياه بالولاية وحسن إستغلال موارد المياه.

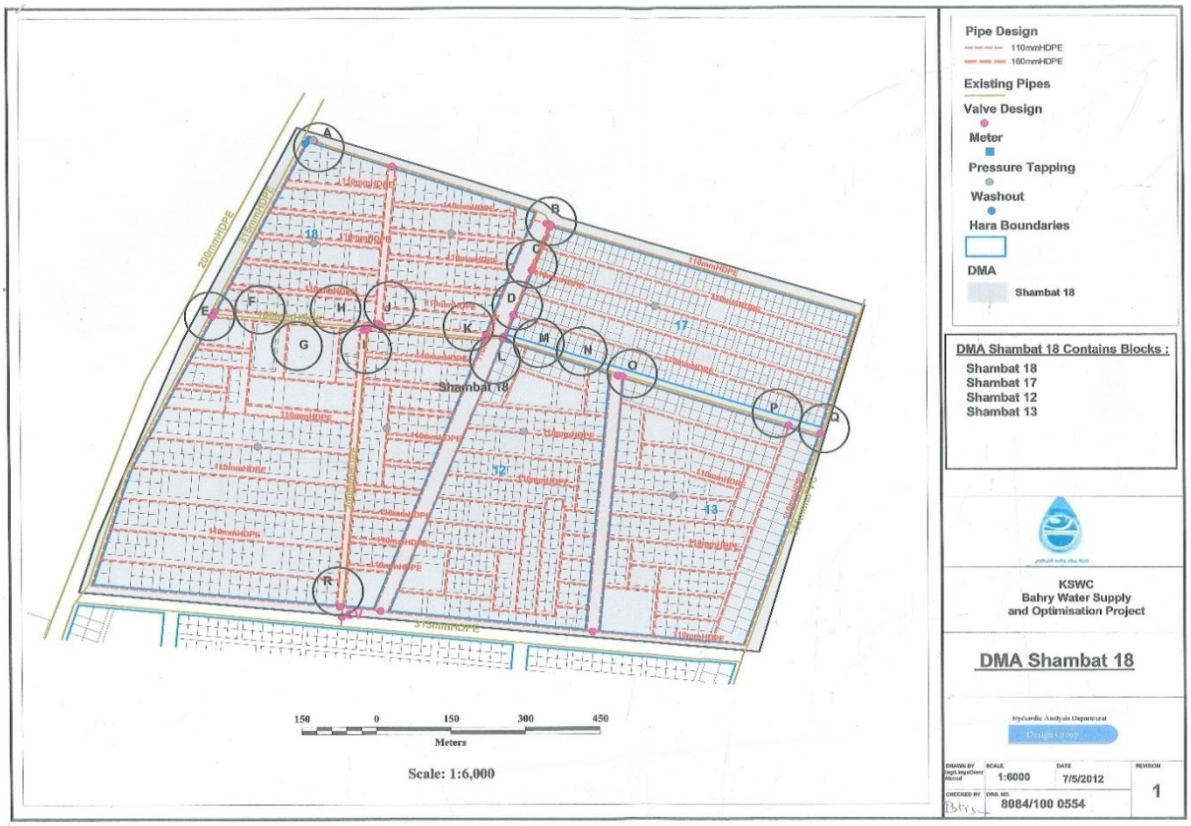
بجانب (١٦٦٧) بئر جوفية تنتج ٤٨% من المياه فيما تنتج المحطات النيلية ٥٢% من المياه المنتجة لتبلغ جملة ما تنتجه الهيئة من المياه فى اليوم أكثر من مليون وخمسمائة ألف (١,٥٠٠,٠٠٠) متر مكعب بينما المطلوب أثنين مليون (٢,٠٠٠,٠٠٠) متر مكعب فى اليوم، تبلغ إنتاجية مصادر المياه النيلية في الشرب ٨٧١,٠٠٠ م٣/اليوم والآبار الجوفية ٨٠٣,١٢٥ م٣/اليوم وهى خصما" على المخزون الجوفى من المفترض أن يكون مخزون استراتيجى للولاية، جداول رقم (٤-١٠) (٤-١٢) .

تسعى الهيئة حالياً لإنشاء مزيد من المحطات لمواكبة حاجة ولاية الخرطوم من المياه حيث كانت خطط الهيئة فى الأعوام الماضية تعتبر حدود مدن الولاية جنوباً منطقة الصحافة وغرباً حتى بانت وشرقاً بحرى والمنطقة الصناعية ومع توسع المدينة إضطرت الهيئة لتعديل الخطط لتشمل معظم التوسعة العمرانية وذلك لمد انحاء الولاية بالمياه عبر الشبكات وتتطلب خدمات المياه تكلفة عالية ومبالغ طائلة فى التشغيل والصيانة والتنقية لأن معظم معدات المياه المستخدمة فى تنقية وضخ المياه معدات مستورده تتأثر إيجاباً وسلباً بسعر العملة الصعبه، إيضا" تخطط الهيئة القومية للمياه لزيادة مصادر المياه النيلية فى الشرب لتكون الآبار الجوفية مخزوناً إستراتيجياً، ولا تزال تبحث عن ما يجود خدمتها بتوفير إمداد مائى مستقر لكافة مواطنى الولاية فى وتواجه عقبات وتحديات تتمثل فى قدم وتهالك أجزاء كبيرة من خطوط المياه الناقلة وشبكات التوزيع وتمدد رقعة المناطق الحضرية المخططة بالولاية حيث تغطى الخطوط الناقلة وشبكات التوزيع مساحة ألف وثلاثمائة كيلومتر مربع على مستوى الولاية ويمثل ضعف التعريفة المعمول بها حالياً عقبة لمشروعات الهيئة القائمة فى ظل تصاعد معدلات التضخم وزيادة الأعباء المالية على الهيئة لمقابلة مصروفات التشغيل والصيانة [١].

---

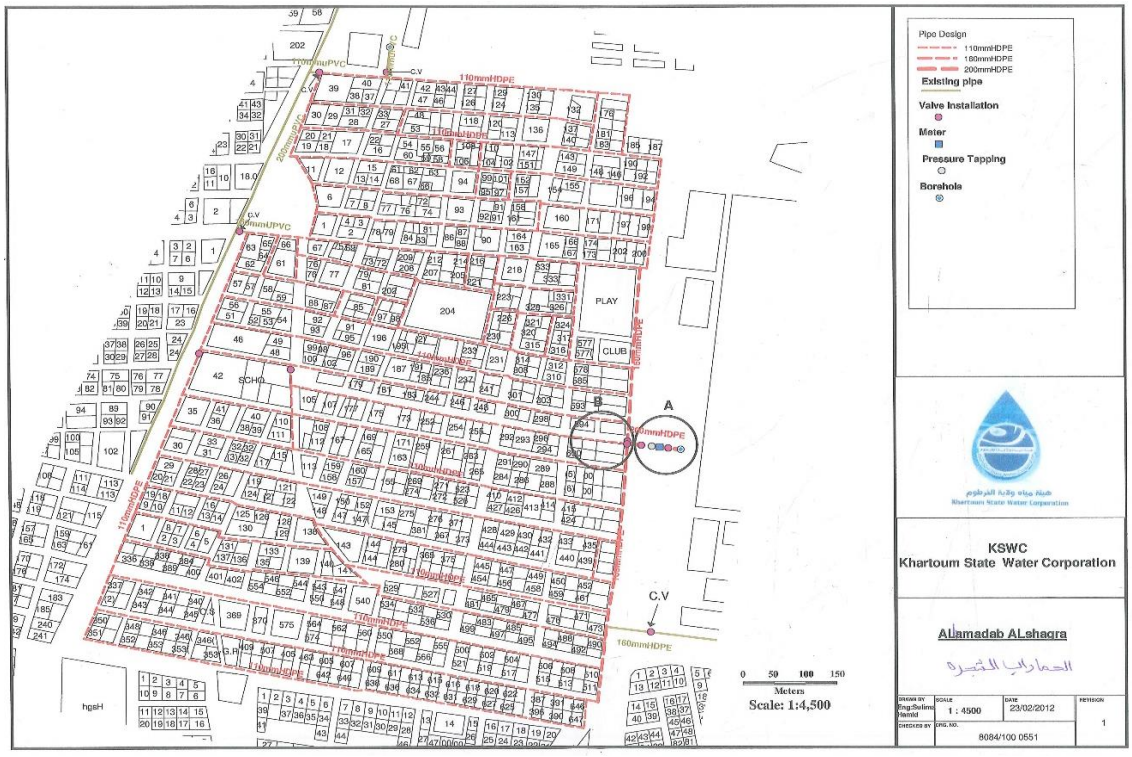
[١] هيئة مياه ولاية الخرطوم ، ٢٠١٥م .

تخطيط شبكات توزيع المياه فى الخرطوم من التخطيط القطرى المقفول Loop Systems لجزء من الشبكات الرئيسية والفرعية ومن مميزاته يحافظ على الضغط داخل الشبكة، التخطيط الشجرى Dead End System وهو لبعض الخطوط كأمتداد للأحياء الجديدة خصما" على الأحياء القديمة وهنا تظهر مشاكل القطوعات خاصة فى فصل الصيف ونتيجة للتكلفة العالية للشبكات يتم أستخدام هذا النظام بمشاركة السكان لتوصيل خدمات المياه، الشبكات القديمة للمياه داخل ولاية الخرطوم وللأحياء القديمة تخطيط قطرى Loop Systems، يتم تحديث للشبكات بإلغاء الأسبستوس ودخول الدكتايل UPPC و HDPE تم تقسيم المناطق إلى قطاعات بنظام إدارة للمياه يسمى (DMA) هو نظام قطرى أتجاه واحد والضغط يكون ثابت فى الشبكة ويؤدى إحلال الشبكات والخطوط الناقلة إلى كسورات فى الخطوط القديمة لعدم وجود مرجعية أو خرائط الأضافة لمخالفات الشوارع من سبتك تانك ومصاطب خرسانية، أما المناطق التى لا توجد بها شبكات توزيع المياه فى ولاية الخرطوم هى المناطق الطرفية والقرى : الخرطوم جزء من مايو الأجزاء الجنوبية، قرى محلية جبل أولياء – أمدرمان الفتح، غرب أمدرمان جبرونا غرب سوق ليبيا – بحرى شرق النيل منطقة عد بابكر شرق الوادى الأخضر [1].

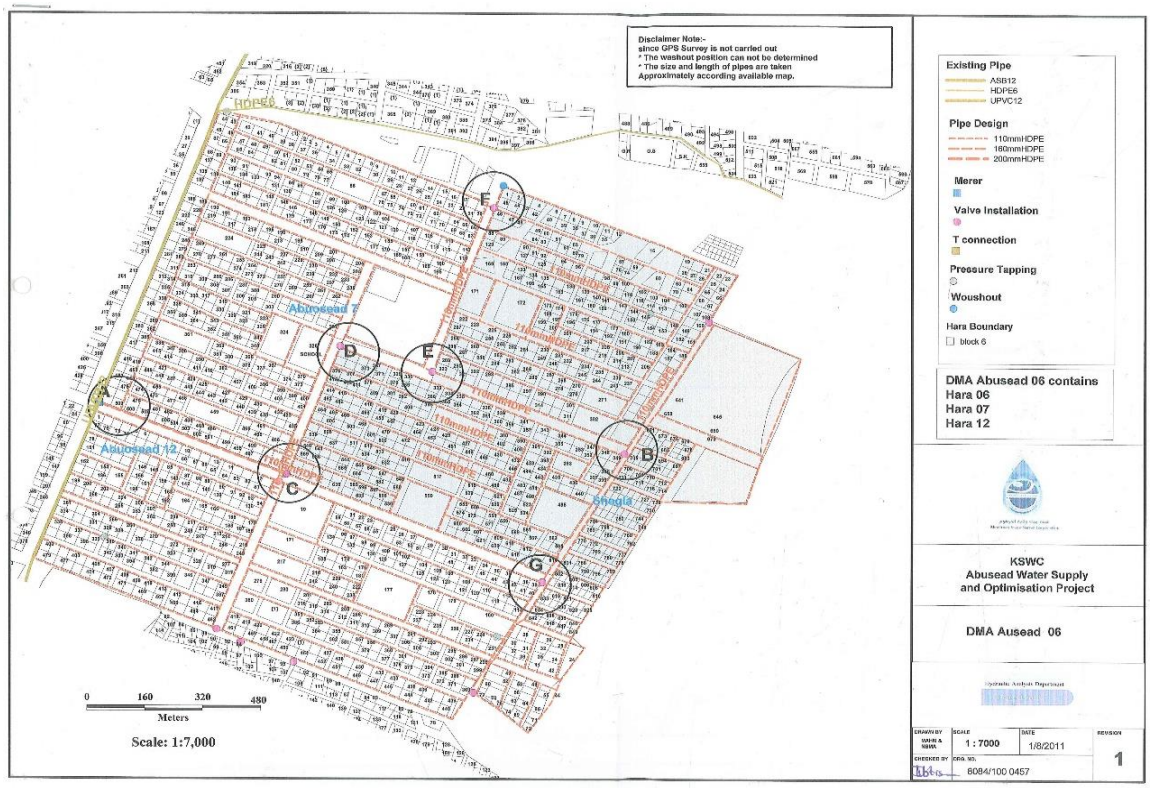


خريطة (٤-٢٨) توضح شبكات مياه شمبات

[1] هيئة مياه ولاية الخرطوم ، الأدارة العامة للمشروعات إدارة الشبكات ٢٠١٦م.



خريطة (٤-٢٩) توضح شبكات مياه الشجرة



خريطة (٤-٣٠) توضح شبكات مياه أبوسعد مربع (٦)

---

[١] هيئة مياه ولاية الخرطوم – الأدارة العامة للمشروعات إدارة الشبكات، ٢٠١٦م.

تواجه المياه فى ولاية الخرطوم عدة مشاكل، يمكن أن نجملها في الآتي:-

١) مشكلة المياه العذبة مشكلة قومية أو إقليمية أو دولية حسب امتدادها الجغرافي.
٢) سوء الاستخدام وتعود هذه المشكلة إلى الإسراف الشديد وتزايد كميات السحب بصورة غير مقننة تزيد عن الاحتياجات المطلوبة، أيضا مشاكل التلوث المرتبطة بالمخصبات والنفايات مخلفات الصناعة.
٣) الكثافة السكانية والأمتداد الكبير للأحياء فى ولاية الخرطوم مع عدم وجود تخطيط أستراتيجى واضح مما يؤدى لأنقطاع خدمات المياه خصما" على الأحياء الجديدة خاصة فى فصل الصيف.
٤) الطلب على المياه الجوفية فى تزايد مستمر وذلك يخلق وضعا حرجا لإدارة موارد المياه الجوفية ومن أجل ذلك يجب الاهتمام للمحافظة على المخزون الجوفي للولاية.
٥) عدم مواكبة المحطات، فضلاً عن حوجتها لإعادة تأهيل الطلبات المتهاكلة وإحلال الشبكات المهترئة وأرتفاع التكلفة التشغيلية للشبكات وإيضا" الطلمبات التي تخرج عن الخدمة بشكل مفاجئ.
٦) الإمكانيات المادية (التمويل) الحوجة لعدد من المحطات النيلية والشبكات الجديدة.
٧) عجز في حسابات المياه حسب تعداد مواطني ولاية الخرطوم في ظل تغير نمط الحياه وزيادة استخدامها، خاصة في فصل الصيف، والعجز في المناطق البعيدة عن مصادر المياه.

تقييم الوضع الراهن للمياه:

إن الزيادة السكانية في الخرطوم الكبرى والتمدد السكاني يسبق خدمات المياه فنجد أن هناك عجز في توزيع مياه الشرب إضافة إلى ضعف التمويل من قبل السلطات الرسمية نسبة لتكلفة خدمات المياه لكن بالرغم من الجهود المبذولة من السلطات توجد ندرة في مياه الشرب، خاصة في فصل الصيف مشاكل الإمداد المائي، متوسط أستهلاك الفرد كما مخطط له : الدرجة الثالثة ١١٥ لتر/يوم – الدرجة الثانية ١٢٠ لتر/يوم – الدرجة الثالثة ١٥٠ لتر/يوم [١].

- بولاية الخرطوم ١١ محطة مياه نيلية تتوزع بمحليات الولاية المختلفة بإنتاجية ٨٦٤,٠٠٠ م^{٣}/اليوم
- بولاية الخرطوم من عدد ٨٣١ بئر داخل الشبكة وعدد ١٦٣ بئر أحتياطى بإنتاجية ٨٠٣,١٢٥ م^{٣}/اليوم

المجموع الكلى لإنتاجية المياه ١٦٧٤١٢٥ م^{٣}/اليوم

عدد سكان ولاية الخرطوم ٢٠١٥م ٧,١١٨.٧٩٦ نسمة

معدل أستهلاك الشخص الواحد من المياه في اليوم ٥٠-١٢٠ليتر/يوم [٢]

- إنتاجية المياه تغطى **<u>٥٠%</u>**

---

[١] هيئة مياه ولاية الخرطوم، ٢٠١٥م.

[٢] منظمة الصحة العالمية (WHO)

٤-١٩ مشاكل الكهرباء فى الخرطوم :

تعد الكهرباء عنصرا أساسيا ومهما في حياتنا لا سيما في هذا العصر الذي أصبحت فيه الطاقة الكهربائية عصب الحياة في كل المجالات وتتميز هذه الطاقة دون غيرها بسهولة التحكم بها ونقلها بكفاءة عالية كما يمكن تحويلها من صورة الى أخرى بسهولة وكفاءة عالية.

نسبة للزيادة السكانية فى الولاية تقدر آخر الإحصائيات حسب نتائج الإحصاء السكانى الأخير ٧,١١٨,٧٩٦ فى العام ٢٠١٥م صاحب ذلك توسعاً عمرانياً أفقياً ورأسياً للولاية ما صاحبه الزيادة في إستهلاك الكهرباء وايضا" دخول الكهرباء في العديد من مجالات التنمية الإقتصادية والزراعية والصناعية وتمثلت إيضا في تطوير توليد الطاقة ليتم التوسع في القطاعات المختلفة وأدخال شريحة سكان الضواحي في الأستفادة من الكهرباء، ويجب ترشيد استهلك الكهرباء لتجنب الندرة في أمداد الطاقة الكهرباء، وحسب الزيادة السكانية والتوسع العمرانى للولاية نجد أنها تستهلك ٦٢,٧٥% من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية فى السودان [١].

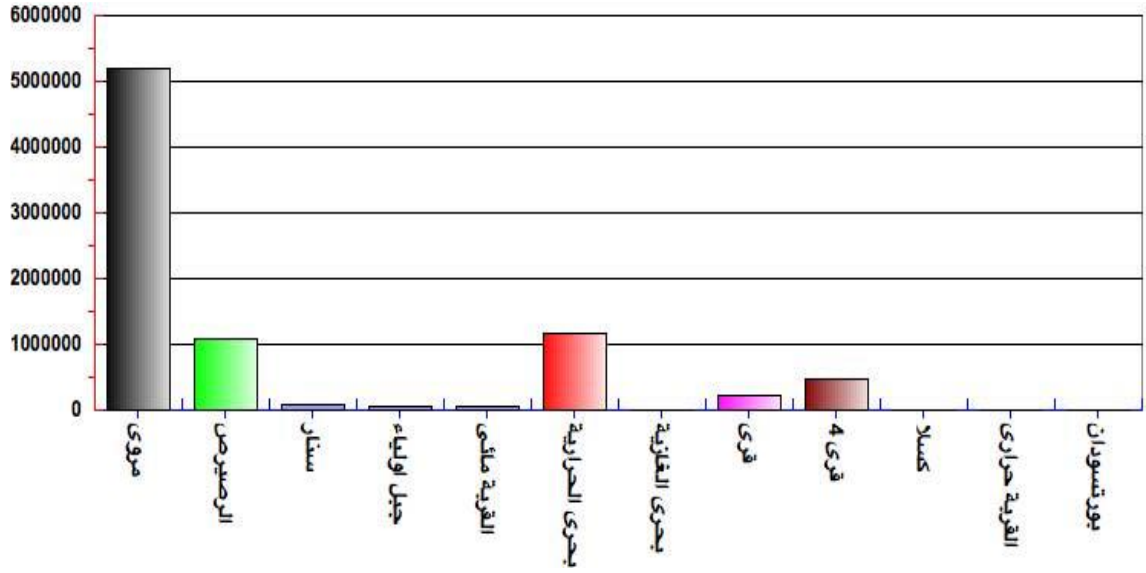
إنتاج الطاقة الكهربائية من الخزانات وتشمل أربعة محطات هى : سنار , القربة , الروصيرص , جبل أولياء وسعتها الأجمالية حوالى ٣٤٠ ميقاواط، كما يوضح إنتاج الطاقة الكهربائية من الخزانات :-

- محطة توليد كهرباء الروصيرص ٢٨٠ميقاواط.
- محطة توليد كهرباء جبل اولياء ٣٠ ميقاواط.
- محطة توليد كهرباء خشم القربة ١٧ ميقاواط
- محطة توليد كهرباء سنار ١٥ ميقاواط
- محطة توليد كهرباء سد مروى ١,٢٥٠ ميقاواط.

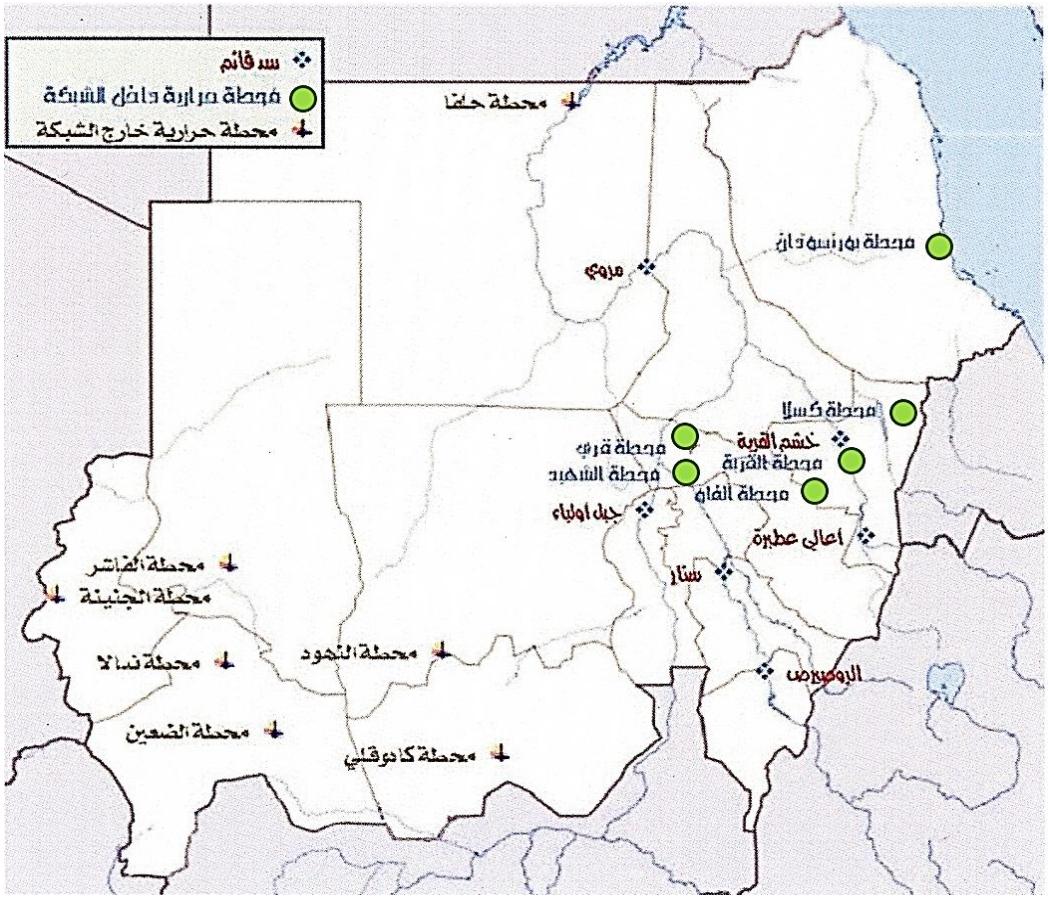
تم إنشاء خمس شركات للكهرباء هى : الشركة السودانية للتوليد المائي، الشركة السودانية للتوليد الحرارى، شركة كهرباء سد مروى، الشركة السودانية لنقل الكهرباء، الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء. هذه الشركات أحدثت خللا" كبيرا" فى قطاع الكهرباء، وأدت للأزمة الحالية لأنها أهملت التوليد الحرارى واعتمدت على التوليد المائى وهو توليد موسمى.

---

[١] التقرير السنوى للكهرباء في السودان – وزارة الموارد المائية والرى والكهرباء، ٢٠١٥م.



شكل (٤-٢١) يوضح إنتاج الطاقة الكهربائية



خريطة (٤-٣١) توضح السدود القائمة والمحطات الحرارية

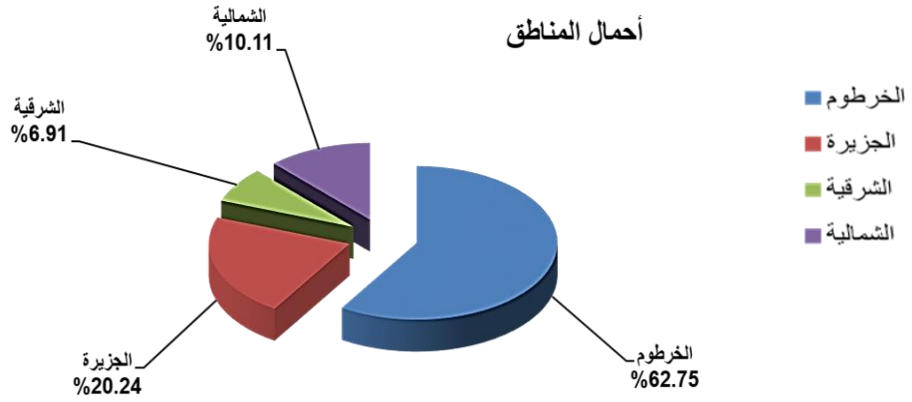
---

[1] الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة، ٢٠١٥م.

جدول (٤-٢٢) يوضح التقرير السنوى للكهرباء (م.واط/ساعة) في السودان ٢٠١٥م :

المنطقة	يناير	مارس	يونيو	سبتمبر	ديسمبر
الخرطوم	٤١٨٩٩٦,٥٥٢	٦٤٦٣٢١,١٢	٨١٢٣٧,٦٠	٧٣٤١٦٣	٨٢٦٥٤٨,٣٤
	%٥٤,١٨	%٥٩,٣٧	%٦١,١٤	%٦٠,٥٢	%٦٢,٧٥
الوسطى + الغربية	١٧٩٦٠٤,٦٤٢	٢٣٧٣٤٨,٩٤	٢٦٥٥٦٤,٧٦	٢٤٥٠٤٥	٢٦٦٥٦٠,٥٢
	%٢٣,٢٢	%٢١,٨٠	%١٩,٩٩	%٢٠,٢٠	%٢٠,٢٤
الشرقية	٦٢٩٨٥,٦٨٢	٧٩٢٢٥,٤٨	٩١٥٣٢,٨٣	٨٥٤٠٢	٩١٠٠٤,٦٠
	%٨,١٤	%٧,٢٨	%٦,٨٩	%٧,٠٤	%٦,٩١
الشمالية	١١١٨٢٣,٤٨٢	١٢٥٦٩٢,٤٢	١٥٩١٥٢,٨٧	١٤٨٤٨٢	١٣٣١٤٨,٥٦
	%١٤,٤٦	%١١,٥٥	%١١,٩٨	%١٢,٢٤	%١٠,١١

ولاية الخرطوم التي تستهلك ٦٢% من الإنتاج الكلي للطاقة الكهربائية فى السودان [١].



شكل (٤-٢٢) يوضح استهلاك الطاقة الكهربائية في ولايات السودان

تواجه الكهرباء فى ولاية الخرطوم عدة مشاكل يمكن أن نجملها في الآتي:-

١) الإمكانيات المادية (التمويل) الحوجة لعدد من الشبكات الجديدة.

٢) القطوعات المستمرة خاصة فى فصل الصيف.

٣) أرجعت قطوعات الإمداد الكهربائي في نقص الوقود بمحطات التوليد (الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء).

٤) تكمن المشكلة إيضا" بعدم وجود تنمية موازية للنمو السكاني.

٥) أزمة في إنتاج الكهرباء بسبب قلة مياه النهر فى الصيف.

٦) شركات الكهرباء أهملت التوليد الحرارى وأعتمدت على التوليد المائى وهو موسمى وأدى للأزمة الحالية.

---

[١] وزارة الموارد المائية والرى والكهرباء ٢٠١٥م.

تقييم الوضع الراهن للكهرباء :

إن خدمات إمداد الكهرباء تغطى المدن المتقدمة ومعظم المدن النامية، وتأتى أهمية الطاقة الكهربائية من ضرورة استخدامها لتشغيل أنظمة مهمة، مثل مياه الشرب والصرف الصحي، كما أنّها مهمة لتدوير عجلة الاقتصاد وتشغيل المصانع، أول خدمة كهرباء بالسودان كانت عام ١٩٠٨ م، بإنشاء محطة برى لتغذية مكاتب وفلل الإدارة الانجليزية ومنطقة بحري ووسط الخرطوم .بعد الاستقلال توالت الهجرات من الأقاليم صوب الخرطوم، ومن ثم زادت الأراضي السكنية في الخرطوم الكبرى، فكان لابد من توزيع وإنشاء مراكز للخدمات الكهربائية لمواجهة التمدد والكثافة السكانية.

- أستهلاك الكهرباء ولاية الخرطوم ٨٢٦٥٤٨,٣٤ م.واط/ساعة
- عدد سكان ولاية الخرطوم ٢٠١٥م ٧,١١٨,٧٩٦ نسمة
- متوسط أستهلاك الطاقة الكهربائية للفرد(السودان) ١٥٩ ك.واط/ساعة (وكالة الطاقة الدولية) [١]
- الكهرباء تغطى **٧٣%** من ولاية الخرطوم

٢-٢٠ مشاكل الصرف الصحى فى الخرطوم :

إن مرفق الصرف الصحى من أهم المرافق خاصة فيما يتعلق بصحة المواطن وصحة البيئة والترقيه الحضريه أذ ان التخلص الآمن من مخلفات الإنسان وأنشطته الأخرى من مياه صرف المصانع وغيرها من الأهمية بمكان ويتم التخلص من مخلفات الصرف الصحى عبر عدة مراحل من تجميع مياه الصرف الصحى ونقلها عبر الشبكات الى محطات الضخ ثم محطات المعالجة ثم الى موقع الصرف النهائى بطريقة آمنة.

تمّ تصميم شبكة الصرف الصحى للخرطوم عام ١٩٥٤ لتلبى إحتياجات أعداد بسيطة من المواطنين والمساكن والمنشآت الأخرى دون الأخذ فى الإعتبار مايمكن أن يحدث كماهو ماثل الآن من تطورات فى الإمتدادات السكنية أو أعداد السكان كما إن التحسينات التى أدخلت على الشبكة لم تكن تفى حتى بقدر بسيط مع واقع السكان أو التطور الصناعى والزراعى والخدمى، أضف إلى ذالك أن الشبكة أصبحت قديمة ومهترئة وأضعف من ان تتحمل ماهو مطروح من مخلفات مما دفع بأغلبية السكان باللجوء إلى وسائل صرف صحى تقليدية مثل: "السابتك تانك – المراحيض"، كما إن القدر الضئيل من الثقافة الصحية فى هذا المجال والحرص على سلامة الأسرة أوضحت أن التخلص من إفرازات الجسم بطريقة سليمة هى إحدى العوامل الضرورية للصحة العامة، لأن الصرف الحى المحسن يساعد للحيلولة دون إنتقال الأمراض عن طريق لمس الطعام الملوث، كما ترسم هيئة الصرف الصحى بولاية الخرطوم الصورة التالية للواقع الحالى إذ ترى أن شبكة الصرف الصحى تغطى ١١% من سكان ولاية الخرطوم بينما ٨٩% يستخدمون وسائل صرف صحى تقليدية، وإن الواقع الحالى لإستخدامات الصرف الصحى بولاية الخرطوم يتمثل فى الآتى :-

---

[١] وكالة الطاقة الدولية(IEA Statistics ©OECD/IEA,http://www.iea.org/stats/index.asp إحصاءات طاقة بلدان المنظمة.

٢٠ % من سكان ولاية الخرطوم يستخدمون "السبتك تانك ".

٧٠ % من سكان ولاية الخرطوم يستخدمون الحمامات التقليدية "مرحاض الحفرة ".

تمثل شبكة الصرف الصحى المنفذه بولاية الخرطوم حوالى ١١% وهى شبكة قديمه تحتاج الى أستبدال بمواسير جديده وكذلك تأهيل محطات الرفع والضخ وكذلك أنشاء شبكات جديده لمواكبة النمو السكانى الكبير بولاية الخرطوم ويتركز اهتمام حكومة ولاية الخرطوم على استقطاب التمويل لتنفيذ مشاريع الصرف الصحى نسبة لأنها ذات تكلفه عاليه [١].

واجه الصرف الصحي فى ولاية الخرطوم عدة مشاكل يمكن أن نجملها في الآتي:-

١) أن نسبة تغطية الصرف الصحي فى الولاية لم يتعد الـ (١١%) كما أنه لم يجد الاهتمام وخاصة تجديد شبكاته إلا منذ وقت قريب.

٢) لم يحدث توسيع في الشبكة وذلك أرتفاع تكلفة إنشاء هذه الشبكات في أنحاء المدينة، والتي أخذت تتوسع وتزداد فيها المناطق السكنية.

٣) عدم كفاية شبكة الصرف الصحى بمنطقة الخرطوم لاتغطى الان أكثر من ١١% فقط من المنطقة بينما يستخدم الغالبية العظمى بدائل الصرف الصحي المتاحة والتقليدية كاحواض التحليل وآبار السايفون ومراحيض الحفرة وخلافه مما سيحدث أثارا" ضارة بالمياه السطحية وسيجلب أمراضا.

٤) المشاكل في الشبكة القائمة أصلاً، والتي بلغ عمرها أكثر من ٥٠ عاماً، إلا أن شركة الخرطوم للمياه والصرف الصحي اجتهدت كثيراً في تغيير هذه الشبكة باعتبار أنها المسئولة عن شبكات الصرف الصحي.

٥) الأنفجارات في الخطوط كما في مركز المدينة خاصة منطقة السوق العربي والعمارات.

٦) صممت الشبكة بسعة ٣,٢ مليون جالون /اليوم لخدمة ٨٠,٠٠٠ نسمة لكن ارتفاع الكثافة السكانية بعد ذلك خاصة بمركز المدينة أدى إلى مضاعفة الصرف الداخل إلى الشبكة ثلاثة أضعاف حيث بلغ ٩ مليون جالون/اليوم، نتيجة لهذه الحمولة الزائدة توقفت مزرعة القوز وحولت لمحطة ضخ تحول مياه الصرف إلى مزرعة جديدة بسوبا والتي توجد بها أخطاء في التشييد مما يسبب مشاكل بيئية عديدة.

٧) انتهاء العمر الافتراضي للشبكة عمل على زيادة المشاكل والمواسير لا تستطيع تحمل ضغط المياه الزائدة، وبالتالي قلة كفاءة المحطات في كثير من الأحيان تحدث إرجاع لمياه الصرف.

٨) تم إنشاء الحزام الأخضر ١٩٦٢ و تطوره إلي تغييرات في مساحته فكان تأهيل الحزام في ١٩٨٢، ثم نقصان مساحته في ١٩٩٢ صارت المساحة المتبقية من الحزام الأخضر تمثل حوالي

---

[١] هيئة الصرف الصحى ، ٢٠١٥م .

١٠% من المساحة الأولي بينما زادت مياه الصرف الصحي القادمة من الخرطوم تبعا لتوسع المدينة لتصير ٦،٥ مليون جالون/يوم وقلت المساحات التي تستوعب المياه فصارت مهددا للمنطقة.

تقييم الوضع الراهن للصرف الصحى :

التخلص من فضلات الإنسان بطريقة صحيحة من المؤشرات الصحية للمجتمع، إن الشيء الممارس في البلاد وكذلك العاصمة القومية للتخلص من مياه الصرف الصحي هو تصريف مياه الصرف الصحي في مساحات أرضية قريبة من مناطق مكتظة بالسكان ومناطق ذات أراض قيمة [١].

إن مدينة الخرطوم تعمل بنظم تقليدية في تصريف الفضلات الآدمية متمثلة في استعمال حفر عميقة، حفر آبار أو عمل مجار داخلية بالمنزل وأوعية تحليل وآبار تصريف يتم نظافتها في فترات متباعدة وإن إنشاء مشروع مجارى الخرطوم في عام ١٩٤٦ م كان مقتصرًا على العاصمة وقلب الخرطوم والمنطقة ما بين شارع النيل وحتى السكة حديد جنوبًا، إضافة إلى المنطقة الصناعية والخرطوم (١،٢،٣) ثم أضيف إليها ١٩٦٢م أمتداد العمارات الدرجة الأولى والثانية ولقد تم إنشاء خطوط انسيابية بكل مناطق مشروع مجارى الخرطوم لربط الخطوط الرئيسية والفرعية ببعضها البعض، وتم تنفيذ توصيلات فرعية بكل عقار داخل حدود شبكة مشروع المجارى.

- الصرف الصحى يغطى **<u>١١%</u>** من ولاية الخرطوم [٢].

٤-٢١ مشاكل النقل والمواصلات فى الخرطوم :

سكان العاصمة في زيادة مضطردة حسب تعداد سكان ولاية الخرطوم ٢٠١٥م الشئ الذي يجب أن يواكبه زيادة في أعداد المركبات المخصصة للمواصلات العامة هذه الزيادة في السكان وفي أعداد المركبات تساهم في تكدس المركبات وأصبح من الصعب وجود حيز مكاني يمكن من إعادة تخطيط شبكات الطرق بزيادة سعتها التصميمية.

وتتعدد وسائل النقل في ولاية الخرطوم مما أدى إلى الإزدحام المروري في جميع أنحاء الولاية وبهذا العدد الكبير من وسائل النقل زاد الضغط على الطرق مما أدى إلى ظهور شركات وقطاعات متخصصة في النقل، ومشكلة المرور أو الإزدحام المروري من المشاكل التي تواجه العالم ومدنه الكبرى والسودان أيضاً يعاني من مشكلة المرور وبالأخص ولاية الخرطوم التي تعتبر مركزاً مهماً للحركة وتتعدد بها وسائل النقل البرية المختلفة لذلك نجد تعدد وسائل النقل في الولاية أدى إلى ظهور شركات ومؤسسات وقطاعات خاصة متخصصة في النقل لمواجهة الزيادة السكانية المتزايدة والمستمرة التي تشهدها العاصمة القومية التي تتمثل في الهجرة والزيادة الطبيعية وما تمثله وسائل النقل في كيفية مواجهة الكثافة السكانية المستمرة في ولاية الخرطوم.

---

[١] أبوسن، ١٩٩١م.

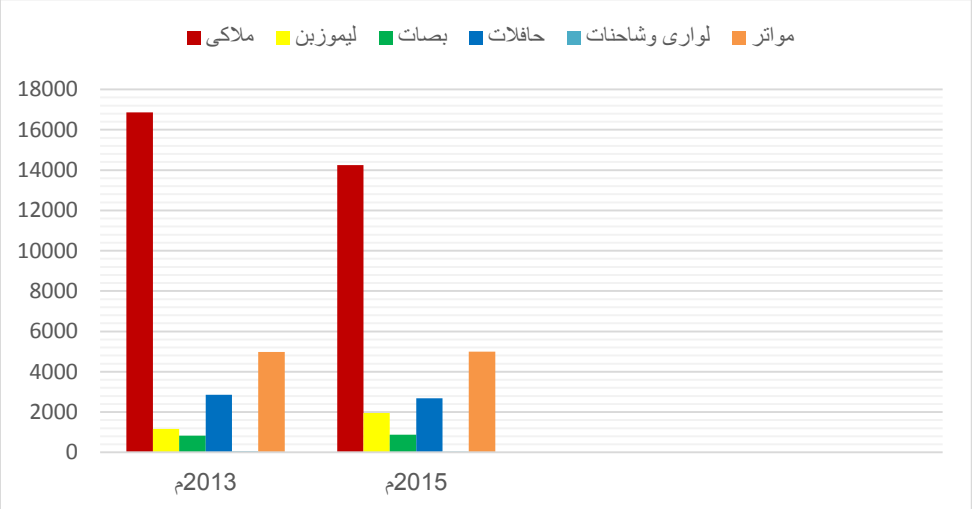
[٢] هيئة الصرف الصحى ، ٢٠١٥م .

قطاع النقل أحد المحاور الأساسية لمشروعات البنى التحتية فى الولاية التي دعامة رئيسية للقطاع الاقتصادي، وربط مدن الولاية بعضها ببعض بجانب ربطه لمواقع الإنتاج بمواقع الأستهلاك إضافة لربط الخرطوم بمحيطها الإقليمي والعالمي، كما يساهم في زيادة الناتج القومي عن طريق استكمال مشاريع التنمية المختلفة في مجال النقل(بري، جوي، نهري).

نلاحظ من الجدول رقم (٤-٢٢) التدني الواضح في أعداد وسائل النقل العامة (بصات + حافلات) حيث بلغت عدد البصات المسجلة في عام ٢٠١٥م عدد ٧٢٨ بصًا هو نقص كبير جدًا في ظرف عام واحد، والسبب في أن هذه البصات في الأونة أصبحت غير مرغوبة من قبل الركاب حيث يفضلون الحافلات الصغيرة لسرعتها كذلك للزيادة الواضحة في أمتلاك السيارة الخاصة حيث تشير الأحصاءات وكما في الشكل أعلاه أن عدد عربات الملاكي في عام ٢٠١٥م بلغت ١٤٢٤١ عربة بنسبة ٧١,٩% يرجع ذلك إلى أن عددًا كبيرًا من الشركات والمؤسسات تملك هذا العربات بالأقساط للمواطنين.

جدول (٤-٢٣) يوضح إحصائية المركبات المسجلة بولاية الخرطوم للعام ٢٠١٠- ٢٠١٥م :

العام	ملاكى	استثمارى (ليموزين)	بصات	حافلات	لوارى وشاحنات	مواتر	جملة المركبات
٢٠١٠م	٣٢٩٠٢	١٤٢٧	١٣٣	٢٩٣٠	٥٠٩	٣٠٧٩	٤١٦٣١
٢٠١٣م	١٦٨٥٨	١١٦٦	٨٣٣	٢٨٥١	٤٩	٤٩٨٧	٢٦١٢٣
٢٠١٥م	١٤٢٤١	١٩٤٨	٨٧٢	٢٦٨٠	٣٧	٤٩٩١	٢٤٧٦٩
النسبة %	%٥٧,٤	%٧,٩	%٣,٥	%١٠,٨	%٠,١٥	%٢٠,٢	-



شكل (٤-٢٣) يوضح العربات المسجلة بولاية الخرطوم

---

(١) الأدارة العامة المرور (قسم الترخيص)، ٢٠١٥م

نظام المواصلات في الخرطوم به العديد من السلبيات خاصة خروج القطاع العام والقطاع الحكومى من الإستثمار في وسائل المواصلات أدى لخلق فجوه كبيرة وفوضى في آنٍ واحد حيث أصبح يسيطر القطاع الخاص على مجال النقل والمواصلات وإنعكس على عدم السيطرة على نظام المواصلات حيث التكدس لمركبات النقل والخدمة العامه في محطات النهاية وعدم العمل إلا مع ضمان وجود الركاب وكذلك المركبات العاملة فى النقل العام من وسائل النقل الصغيرة والوسيطة مثل: (الحافلات ٢٥ راكب- الهايس ١٤ راكب- الامجاد ٧ راكب) إذا ما قورنت بوسائل النقل الكبيرة كالبصات سعة ٤٥ راكب، أيضا" عدم وجود تعرفة ثابتة.

عدم كفاية سعة النقل:

لقد أدت الزيادة السكانية التي شهدتها منطقة الدارسة الى الزيادة في الطلب على وسائل النقل الامر الذي أوجد فجوة كبيرة، وقد جاء في سمنار دراسة النقل الذي نظم في (وزارة البنى التحتية والمواصلات – الأدارة العامة للنقل والمواصلات) عن حجم طلبات النقل أن المواطنين الذين يحتاجون الى النقل يشكلون (٧٠%) من جملة سكان ولاية الخرطوم وذلك حسب آخر إحصائية لعام ٢٠١٤م وأن حوالي(٢٥%) تقريبًا من جملة عدد سكان الخرطوم يستخدمون مركبات خاصة، تبلغ أكثر من ١٢٠,٠٠٠ مركبة، مضافًا الى ذلك النقل الجماعي بالمؤسسات والقطاع العام والخاص، والمركبات العادية والتجارية فأن المواطنين الذين يستخدمون مركبات النقل العام يبلغ عددهم حوالي ٢,٥٠٠,٠٠٠ نسمة ويتطلب ترحيلهم زيادة وسائل النقل وخاصة المركبات ذات السعات الكبيرة مثل الحافلات الكبيرة، البصات لتغطية هذه الفجوة، ولفك الأختناقات [1].

تمركز خطوط المواصلات في وسط الخرطوم وعدم وجود أو توقف الخطوط الدائريه، والحركة صعبة للتنقل بين هذه المواقف وإيضا" مكلفة ماديا" للمواطنين – أدناه خرائط توضح مواقع المواقف.

خريطة (٤-٣٣) توضح موقف السكة حديد (كركر) + موقف إستاد الخرطوم + موقف شرونى

[1] سمنار النقل العام –إدارة النقل العام والبترول ٢٠٠١ م.

خريطة (٤-٣٤) توضح مواقف المحطة الوسطى أمدرمان + سوق أمدرمان+ أستاد الهلال + الشهداء[١]

خريطة (٤-٣٥) توضح مواقف المحطة الوسطى بحرى + الأرياف [١]

يواجه النقل والمواصلات فى ولاية الخرطوم عدة مشاكل يمكن أن نجملها في الآتي:-

١) ملكية المركبات : خاصة بأفراد وكثيرا" يتوقفون عن العمل أوقات الزروة.

٢) تعدد وسائل النقل في ولاية الخرطوم مما أدى إلى الإزدحام المروري في جميع أنحاء الولاية.

---

[١] وزارة البنى التحتية والمواصلات – الأدارة العامة للنقل والمواصلات، ٢٠١٥م

٣) العدد الكبير من وسائل النقل زاد الضغط على الطرق مما أدى إلى ظهور شركات وقطاعات متخصصة في قطاع النقل والمواصلات.

٤) الأختناقات المرورية وتعطيل الحركة وبالأخص ولاية الخرطوم التي تعتبر مركزاً مهماً للحركة.

٥) تمركز خطوط المواصلات في وسط الخرطوم وعدم وجود أو توقف الخطوط الدائريه والمواقف الطرفية بعيداً عن المركز والحركة صعبة للتنقل بين هذه المواقف.

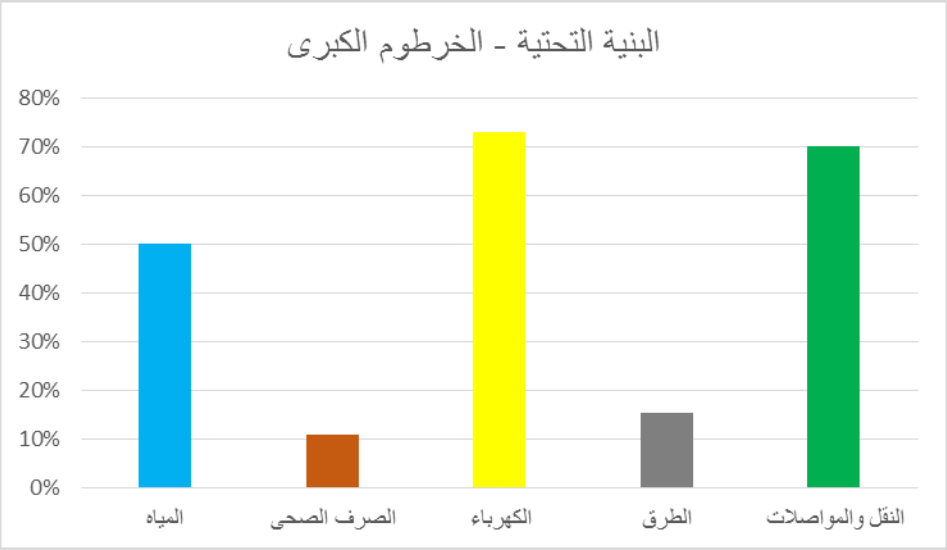
٦) خدمات النقل العام أصبحت غير كافية، وهنالك فجوة في الطلب على مركبات النقل العام.

تقييم الوضع الراهن وسائل النقل والمواصلات :

تتعدد وسائل النقل في ولاية الخرطوم مما أدى إلى الإزدحام المروري في جميع أنحاء الولاية، وبهذا العدد الكبير من وسائل النقل زاد الضغط على الطرق مما أدى إلى ظهور شركات وقطاعات متخصصة في النقل. ومشكلة المرور أو الإزدحام المروري من المشاكل التي تواجه العالم ومدنه الكبرى والسودان أيضاً يعاني من مشكلة المرور وبالأخص ولاية الخرطوم التي تعتبر مركزاً مهماً للحركة وتتعدد بها وسائل النقل البرية المختلفة لذلك نجد أن تعدد وسائل النقل في الولاية أدى إلى ظهور شركات ومؤسسات وقطاعات خاصة متخصصة في النقل لمواجهة الزيادة السكانية المتزايدة والمستمرة والتي تشهدها العاصمة القومية التي تتمثل في الهجرة والزيادة الطبيعية وكيفية مواجهة الكثافة السكانية المستمرة في ولاية الخرطوم.

- وسائل النقل والمواصلات ولاية الخرطوم تغطى **٧٠%** [١]

٤-٢٢ الوضع الراهن ونسبة وجود خدمات ومرافق البنية التحتية لولاية الخرطوم :



شكل (٤-٢٥) يوضح الوضع الراهن ونسبة وجود خدمات ومرافق البنية التحتية لولاية الخرطوم

المصدر : الباحثة

[١] وزارة البنى التحتية والمواصلات – الأدارة العامة للنقل والمواصلات، دراسة ٢٠١٤م

٢٤-٢٢ التوقعات المستقبلية للسكان وخدمات البنية التحتية ٢٠٢٥م :-

شهدت مدن العاصمة منذ الاستقلال عام١٩٥٦م نموًا سكانيًا متزايدًا؛ حيث بلغ عدد السكان ٥٠٤,٩٢٣ نسمة ، إلى ان بلغت عام ٢٠٠٨م بلغ عدد السكان ٥,٢٧٤,٣٢١ نسمة زيادة بنسبة ٢٠% أما عام ٢٠١٥م بلغ عدد السكان ٧,١١٨,٧٩٦ نسمة زيادة بنسبة ١٥%، النمو السكانى فى الخرطوم الكبرى شهد قفزات كبيرة فى الأعوام نتيجة للحروب الأهلية وغيرها، الفترة من ٢٠٠٨-٢٠١٥م تقدر نسبة الزيادة السنوية ١٥-٢٠% فى الخرطوم الكبرى من المتوقع أن يرتفع عدد السكان بحلول عام ٢٠٢٥م بنحو ٩ مليون .

جدول (٤-٢٤) يوضح توقعات تعداد السكان ولاية الخرطوم للأعوام ٢٠٠٨-٢٠٢٥م:

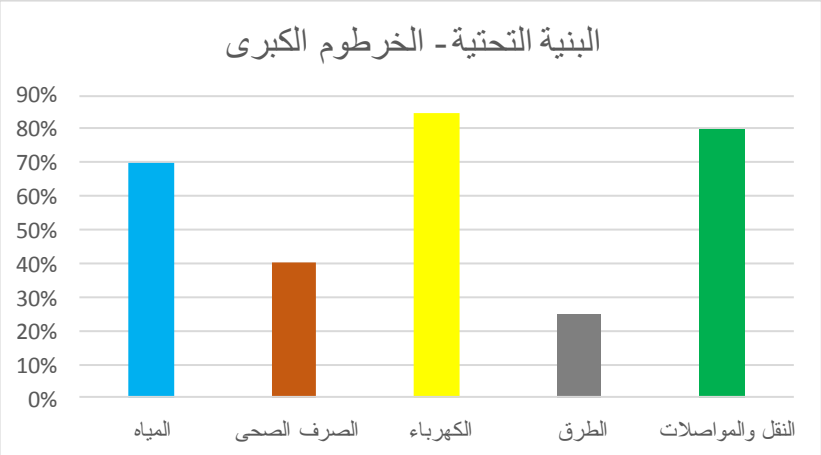
العام	٢٠٠٨م	٢٠١٢م	٢٠١٥م	٢٠١٨م	٢٠٢٠م	٢٠٢٥م
عدد السكان	٥,٢٧٤,٣٢١	٥،٩٩٠،٥٦٠	٧,١١٨,٧٩٦	٧.١٢٠.٥٥٠	٨،٣٦٤,٧٧٨	٩،٦١٠,٥٩٦

٢٤-٢٢-١ خدمات البنية التحتية ٢٠٢٥م :-

تم تقدير عدد السكان بحلول عام ٢٠٢٥م بنحو ٩ مليون لعام ٢٠٢٥م عليه تم تقدير الإحتياجات للخدمات من مياه الشرب، الكهرباء، الصرف الصحى ...إلخ .

جدول (٤-٢٥) يوضح توقعات خدمات البنية التحتية ولاية الخرطوم للعام ٢٠٢٥م:

الرقم	خدمات البنية التحتية	الإحتياج المستقبلي ٢٠٢٥م	نسبة التغطية %
١	مياه الشرب	٤,٨٠٥,٢٩٨ م^3/يوم	%٧٠
٢	الكهرباء	١٥٢٨٠٨٤,٧٦ ك.واط/ساعة	%٨٥
٣	الصرف الصحى	-	%٤٠
٤	الطرق	٥٨,١ كلم	%٢٥,٦
٥	النقل والمواصلات	-	%٨٠



شكل (٤-٢٦) يوضح التصور المستقبلى لمرافق البنية التحتية لولاية الخرطوم ٢٠٢٥م

المصدر : الباحثة

الفصل الخامس

الخاتمة والنتائج والتوصيات

الخاتمة والنتائج والتوصيات

٥-١ الخاتمة:

كانت الخرطوم حتى منتصف السبعينيات من القرن السابق تنعم بالأمن والاستقرار وعلى درجة من النظافة وكفاية الخدمات، ولم تكن تشكو ضيق الطريق وأزدحام السكان كما هي عليه الآن، فمنذ بداية الثمانينيات ونتيجة لأندلاع الحرب الأهلية في جنوب السودان وموجة الجفاف التي تأثر بها السودان أضافة إلي توفر فرص العمل الداخلي تعرضت ولاية الخرطوم لموجات كبيرة من النازحين واللاجئيين أذهلت سكان المدينة والدولة التي لم تكن متحوطة لمقابلتهم بالأضافة للزيادة الطبيعية، وفي غياب سياسات التخطيط ونقص الخدمات الأساسية أنهزمت توقعات كل الخطط الموجهة التي أقترحت في نهاية الخمسينيات وبداية السبعينيات والتي حددت محاور النمو وسعته حتى بداية التسعينيات وظهرت المدينة ليس كما خطط لها ، ولما كانت أحتياجات المواطنين العاجلة للسكن والخدمات تفوق سرعة التخطيط وتمويل المشروعات فقد شهدت العاصمة مشاكل عديدة حيث أنتشار السكن العشوائي بصورة كبيرة يضاف لذلك ضعف التمويل لأقامة البنيات الأساسية لعاصمة تتوسع أفقيا عاما بعد عام.

الكثافة السكانية والأمتداد الكبير للأحياء مع عدم وجود تخطيط أستراتيجى واضح وأنتاجية كافية لمياه الشرب مما يؤدى لأنقطاع خدمات المياه خصما" على الأحياء الجديدة ، الزيادة في إستهلاك الكهرباء وإيضا" دخول الكهرباء في العديد من مجالات التنمية الإقتصادية والزراعية والصناعية والإجتماعية , كما أن مساحة الطرق لا تتناسب مع التمدد العمراني الواسع مع الزيادة في أعداد السكان والمركبات كما تضاعف عدد المركبات حتى ضاقت بها الشوارع والطرقات التي صممت في زمان سابق وفق الظروف المحلية ، عدم كفاية شبكة الصرف الصحى بمنطقة الخرطوم لاتغطى أكثر من ١١% فى المنطقة بينما يستخدم الغالبية العظمى البدائل المتاحة والتقليدية كأحواض التحليل وآبار السايفون وخلافه مما سيحدث أثارا" ضارة بالمياه السطحية وسيجلب امراضا"، نظام المواصلات في الخرطوم به العديد من السلبيات خاصة خروج القطاع العام والحكومى من الإستثمار في وسائل المواصلات أدى لخلق فجوه كبيرة وفوضى في آنٍ واحد .

إن توفير خدمات البنية التحتية بمستوى كاف له أثر ايجابي ومهم في نمو وتطوير المدن والمناطق الحضرية، والعكس صحيح، فحيثما يكون هناك نقص واضح وقصور في توفير هذه الخدمات يكون هناك بطء بالتنمية العمرانية (اقتصادية، اجتماعية وبيئية).

٥-٢ نتائج الدراسة:

١) الإمكانيات المادية (التمويل) تعتبر من أهم التى تواجه خدمات البنية التحتية فى الولاية لأن هناك العديد من المشاريع المستقبلية لسد النقص فى الخدمات المختلفة التى تحتاج إلى التمويل الكافى.

٢) ضعف الموارد الاقتصادية للدولة وتركيز تمويل مشروعات البنية التحتية على الموازنة العامة للدولة فقط أدى إلى تأخير تنفيذ تلك المشروعات.

٣) توصلت الدراسة إلى وجود علاقة طردية بين الزيادة السكانية والتمدد الأفقي للخرطوم، وأن معدلات النمو السكاني بالخرطوم الكبرى لا تتناسب مع ما يتوافر من خدمات البنية التحتية والمرافق العامة فى الولاية.

٤) أعاق التمدد الأفقي المتسارع تنفيذ الخطط المستقبلية، وأدى إلى التعقيد وعدم تنفيذ الخطط الموجهة.

٥) الخرطوم خضعت لـ (٤) مخططات هندسية في الأعوام (١٩٥٨-١٩٧٦-١٩٩١-٢٠١١م) وبالتالي حظيت بدراسات هندسية وافية ومشكلة المخططات الهندسية غياب الثقافة التخطيطية، ولكنها تفشل للعجز المالي والزيادة السكانية وغيرها.

٥-٢-١ الطرق:-

١) الزيادات فى أعداد السكان والمركبات العامة والخاصة لم تجد ما يواكبها في السعات التصميمية لشبكات الطرق والشوارع التي صممت في زمان سابق وفق ظروف المحلية لم يحدث بها أي تعديلات منذ التخطيط الذي وضعه المستعمر.

٢) مشكلة عدم وجود المواقف العامة والخاصة من أكبر المشاكل في الخرطوم خاصة الأسواق ومراكز المدن الثلاث وكذلك إختفاء المواقف مما يزيد ظاهرة الوقوف العشوائي للمركبات في خاصة مركز المدينة، أختلاط الحركة فى بين المشاة والعربات والباعة.

الطرق والجسور والانفاق والكبارى :-

الرقم	المجالات	الوضع الراهن	الفجوه
١	الطرق	٣٤,٨ كلم	٢٣,٣ كلم
٢	الجسور النيليه	٩	٥
٣	الانفاق	٣	٢٠
٤	الكبارى الطائرة	٣	١٠

٥-٢-٢ المياه:-

١) الكثافة السكانية والأمتداد الكبير للأحياء فى ولاية الخرطوم مع عدم وجود تخطيط أستراتيجى واضح مما يؤدى لأنقطاع خدمات المياه خصما" على الأحياء الجديدة خاصة فى فصل الصيف.

٢) أنتاجية المحطات النيلية تنتج ٥٢% من مياه الشرب والآبار الجوفية تنتج ٤٨% من المياه وهى خصما" على المخزون الجوفى من المفترض أن يكون مخزون أستراتيجى للولاية.

المياه :-

المحطات النيلية = ١١ محطة

الآبار الجوفية = ١٦٧٨ بئر

الرقم	البيان	الوضع الراهن	الفجوة
١	**الإحتياج اليومي لتر/اليوم**	١,٠١٢,٧٦٥,٧٨٢	١٥٦,٨٦١,٣٤٨
٢	**الانتاج اليومي م٣/اليوم**	١٦٧٤١٢٥	٨٣٧٠٦٢,٥

٥-٢-٣الكهرباء:-

١) شركات الكهرباء أهملت التوليد الحرارى وأعتمدت على التوليد المائى وهو توليد موسمى وأدى للأزمة الحالية بالإضافة لخروج عدد من المحطات الحرارية خارج الخدمة مثل محطة: حلفا ، الفاشر وغيرها.

٢) الإنتاج الكلى لسد مروي يمثل٦٠% من إنتاجية الكهرباء بالطاقة القصوى فى الشبكة وتتناقص النسبة تعبا" للزيادة السكانية والأستهلاك.

أنتاج الطاقة الكهربائية من الخزانات سعتها الأجمالية ٣٤٠ ميقاواط.

أستهلاك الكهرباء الخرطوم الكبرى ٨٢٦٥٤٨,٣٤ م.واط/ساعة

الرقم	البيان	الوضع الراهن	الفجوة
١	**أستهلاك الكهرباء**	٨٢٦٥٤٨,٣٤ م.واط/ساعة	٢٧٥٥١٦١,١٣ م.واط/ساعة

٥-٢-٤الصرف الصحى:-

١) أول شبكة صرف صحى بمنطقة الخرطوم أنشئت فى عام ١٩٥٤م حيث تغطى ١١% من المنطقة بينما يستخدم الغالبية العظمى بدائل الصرف الصحي المتاحة والتقليدية كأحواض التحليل وآبار السايفون ومراحيض الحفرة وخلافه.

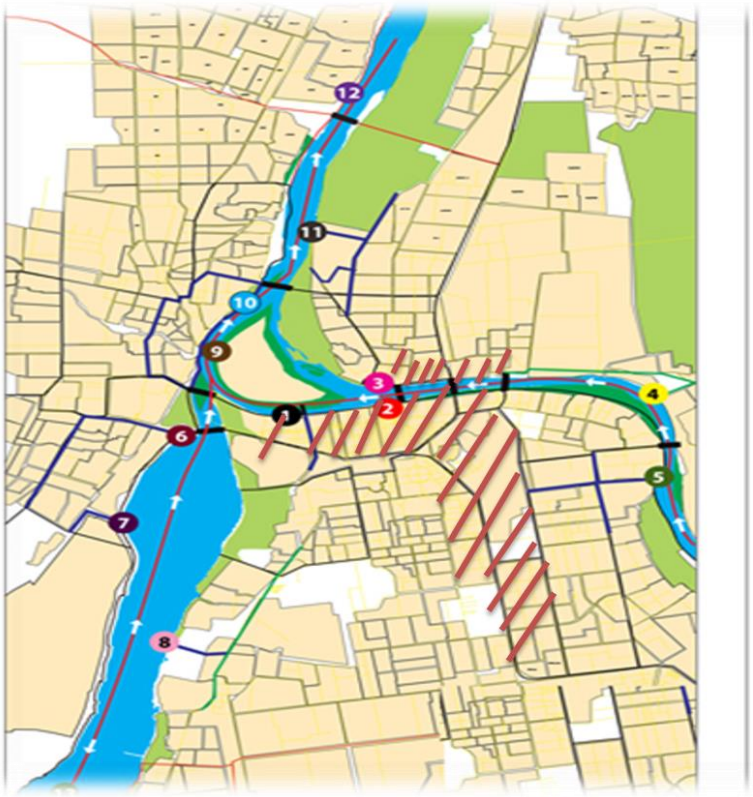
٢) لم يحدث توسيع في شبكة الصرف الصحى وذلك أرتفاع تكلفة إنشاء هذه الشبكات في أنحاء المدينة، والتي أخذت تتوسع وتزداد فيها المناطق السكنية.

شبكة صرف صحى الخرطوم ١٠%

شبكة صرف صحى بحرى ١%

شبكة صرف صحى امدرمان ٠%

الرقم	طول الشبكة كلم	الوضع الراهن	الفجوه
١	الخرطوم	١٤٦ كلم	١١٢٥,٥ كلم
٢	بحرى	١٤,٦ كلم	٨٠٣٦٩ كلم
٣	امدرمان	–	٣٨٠٠٠ كلم



خريطة ( ) توضح المناطق التى تغطيها شبكة الصرف الصحى الخرطوم وبحرى

٥-٢-٥ النقل والمواصلات:-

١) زيادة وسائل النقل خاصة المركبات ذات السعات الكبيرة مثل الحافلات الكبيرة، البصات لمواجهة الزيادة السكانية لا تتناسب والسعات التصميمية للطرق فى الخرطوم.

٢) تمركز خطوط المواصلات في وسط الخرطوم وعدم وجود أو توقف الخطوط الدائريه والمواقف الطرفية بعيداً عن المركز والحركة صعبة للتنقل بين هذه المواقف.

٥-٢-٥-١ وسائل النقل التقليدي (بصات، حافلات، تاكسى):

البصات	**٤,٤%**	حافلات	**١٣,٥%**
تاكسى ليموزين	**٩,٨%**	مواتر ركشه	**٢٥,٢%**

الرقم	مجالات النقل	الوضع الراهن	الفجوه
١	البصات	٨٧٢	٨٣٣
٢	حافلات	٢٦٨٠	٢٩٣٠
٣	تاكسى ليموزين	١٩٤٨	١٤٢٧
٤	مواتر ركشه	٤٩٩١	_

٥-٢-٥-٢ وسائل النقل الحديث:

١	وسائل النقل الجديدة	لا يوجد	تشغيل خطوط بطول ٣٧ كلم
٢	الترام	لا يوجد	–
٣	القطار	لا يوجد	إكتمال الدراسات
٤	المترو	لا يوجد	–

٥-٣ التوصيات:-

١) وقف حدة الهجرة نحو الخرطوم الكبرى وضمان التوزيع المتوازن للسكان والسعي لتطبيق التنمية الشاملة المتوازنة بين الريف والحضر.

٢) ضبط استخدامات الأرض بتجنب الإمتداد الأفقى الكبير للمدينة الذي يطمس السمات الحضرية للمدينة ويؤدى إلى مشاكل نقص الخدمات والمرافق.

٣) التدفق السكاني الكبير ولأمتداد الكبير للولاية يتطلب وضع سياسات تخطيطية تتم على مراحل لمعالجة هذا التمدد الافقي، فيمكن اللجوء الى التمدد السكني الرأسي.

٤) القيام بدراسات دورية للنمو السكاني وخطة للسكان داخل ولاية الخرطوم وأن نضع في الحسبان الزيادة الغير طبيعية للسكان من هجرة ونزوح نحو الولاية في خطة وموجهات وإستراتيجيات لسنوات قادمة.

٥) إنشاء شبكة حضرية على أسس تخطيطية حديثة تشمل مختلف المناطق والمحافظات والولايات وتقوم على إيجاد منظومة حضرية تأخذ بالحسبان تنمية التجمعات السكانية القائمة حالياً والتوسعات المستقبلية وتوفير الخدمات الأساسية.

٦) الأهتمام بالتنمية المتوازنة في كل مدن السودان لتكون مناطق جاذبة للسكان مما يشجع الهجرة العكسية من الخرطوم إلى المناطق المختلفة بالتالي تخفيف الضغط على الخدمات والمرافق العامة.

٧) أن منطقة الاعمال التجارية المركزية منطقة جاذبة للأنشطة الاقتصادية والخدمية من مختلفة المناطق يجب العمل على إنشاء مناطق موازية في أطراف المدن الثلاثة (الخرطوم، أم درمان، بحري) تتمتع بنفس الخدمات المختلفة في منطقة الأعمال التجارية المركزية لتخفيف الضغط على مراكز المدن الثلاث.

٨) مراجعة المخطط العمراني للخرطوم ليستوعب كافة الخدمات العامة وفقاً للكثافات السكانية الفعلية والمتوقعة.

٩) ضرورة وجود رقابة مالية وتنظيمية في مشروعات البنية التحتية من قبل أجهزة الدولة والبنك المركزي من حيث الوسائل والأساليب على تنفيذ تلك المشروعات ومساهمة السياسات التمويلية للدولة في تحسين الكفاءة التمويلية لمشروعات البنية التحتية.

٥-٣-١ الطرق:-

١) تأهيل الطرق بمدينة الخرطوم وإنشاء المزيد من الطرق والجسور المعلقة وأنفاق في التقاطعات في الخرطوم وتنفيذ المزيد من الطرق الدائرية والتي تعتبر الحل الأمثل لمشكلة الأختناقات المرورية.

٢) وضع تعريفة أو رسوم الإختناق المرورى إلكترونيًا، ويمكن للسائق أستخدام الطريق بعد معرفة الرسوم عند المدخل وتحديد ما إذا كان بإمكانه دفع هذه الرسوم أو إستخدام طريق آخر وبذلك نتخلص من أعداد كبيرة ليست لها الحوجة الفعلية ويتم خصم هذه الرسوم إلكترونيًا دون الإضطرار لإيقاف هذه السيارات.

٣) عمل المزيد من مواقف المركبات حول مركز المدينة وتخفيف عددها داخل المركز أيضا يمكن عمل مواقف خاصة برسوم رمزية لتنظيم وحصر المركبات في أماكن محددة او عمل مواقف للمركبات بنظام الطوابق مما يقلل ظاهرة الوقوف العشوائي للمركبات في مركز المدينة.

٤) معالجة تقاطعات مداخل الكبارى لرفع إنسيابية المرور بها وتحديد محطات لوقوف المواصلات العامة والبصات وأكتاف جانبية للوقوف فى المحطات.

٥) الأهتمام بزيادة عرض الشوارع وصيانتها الدورية للتقليل من الحوادث المرورية, وكذلك أثاث الطريق لعكس المظهر الجمالي لولاية الخرطوم.

٥-٣-٢ المياه:-

١) تنفيذ مشاريع المحطات النيلية الجديدة للحفاظ على مصادر المياه الجوفية بالولاية وإجراء الدراسات اللأزمة لتطويرها.

٢) توفير أمداد مائي مستقر ومناسب لتغطية الطلب على الخدمة بأنحاء الولاية وفقاً للكثافات السكانية الفعلية والمتوقعة.

٣) تحسين وإحلال الشبكات وخطوط مياه الشرب القديمة لتقليل الفاقد بتحسين وأحلال الخطوط الناقلة.

٥-٣-٣ الكهرباء:-

١) الحصول على الكهرباء من مصادر أخرى للطاقة: محطات توليد الطاقة الحرارية، توربينات طاقة الرياح، الطاقة الضوئية (محطات شمسية – خلايا شمسية) بالإضافة للتوليد المائى.

٢) توافر الكفاءة الفنية والمالية لشركات الكهرباء لضمان جودة مستوى الخدمات التي تقدمها شركات الكهرباء للمستهلكين.

٥-٣-٤ الصرف الصحى:-

١) مكافحة التلوث البيئي وإنشاء شبكات للصرف الصحي في أمدرمان وأستكمال شبكات فى الخرطوم وبحرى وأقامة محطات للمعالجة خارج التجمعات السكانية والمراكز الحضرية.

٢) أستكمال شبكات الصرف الصحي في الخرطوم وبحرى وتطويرها ومنع التسرب منها إلى شبكات مياه الشرب، وتطوير إعادة أستخدام مياه الصرف الصحي في عمليات الرى والمشاريع الزراعية.

٥-٣-٥ النقل والمواصلات:-

١) أفضل وسائل النقل داخل المدن وأكثرها اقتصاداً هو ما يجمع بين المركبات الخاصة والحافلات الكبرى والنقل عن طريق السكك الحديدية فهي مكملة لبعضها البعض ، إعادة الترام لربط المدن الثلاثة مع بعضها مما يخفف حركة الانتقال لتقليل الازدحام وأستكمال مشروع القطار المحلى.

٢) لموقع مدينة الخرطوم في مقرن النيل يمكن تفعيل النقل النهري كوسيلة نقل رئيسية، وتجهيزها بكافة وسائل السلامة والأستفادة من شواطئ الخرطوم الممتدة على طول ٤٠ كيلومترا.

٣) الأعتماد إيضا" على النقل النهري وذلك بإنشاء أسطول ناقل يعتمد عليه هذه التجربة قد بدأت ولم تستمر وذلك للقصور في نوعية وعدد الباصات النهرية المستعملة، فأستعمال المسطحات المائية كوسط للنقل يتم إضافة حيز جديد ومهم يساهم بصورة فعالة في فك الأختناق على مداخل الكباري وذلك مع توفير معدات السلامة التي يعتمد عليها في مجال النقل النهري مما يضمن سلامة وأستمرارية التجربة.

٤) وكذلك خطوط السكة حديد وذلك بإعادة الترام لربط المدن الثلاثة مع بعضها مما يخفف حركة الانتقال لتقليل الازدحام في مواقف (Double Decker) بينها وكذلك إدخال البصات بطوابق إنتظار المركبات.

٥) تخطيط وإنشاء مواقف خاصة بالمدن الثلاثة ومراكزها بصفة خاصة وربط هذه المواقف بالخطوط دائرية.

٦) دعم مشاريع النقل العام (البصات، الترام، القطار المحلى).

قائمة المصادر والمراجع :

١) علام ، أحمد خالد (١٩٩٨م) تخطيط المدن ، مكتبة الأنجلو ، القاهرة .

٢) حيدر،فاروق عباس(١٩٩٤م) تخطيط المدن والقرى،الطبعة الأولى،توزيع منشأة المعارف ،الإسكندرية.

٣) علام،أحمد خالد; عبدالله،محمدأحمد; الدينارى،مصطفى(١٩٩٣م) تاريخ تخطيط المدن، مكتبة الأنجلو، القاهرة .

٤) ابوأحمد،خليل أحمد(٢٠٠٢م)التصميم والتخطيط الهندسي للطرق الحضرية والخلوية،دار الراتب الجامعية.

٥) البشرى،السيد البشرى محمد (٢٠٠٥م) جغرافية العمران الطبعة الأولى، جامعة السودان المفتوحة .

٦) أبو سليم، محمد إبراهيم (١٩٧٩م) تاريخ الخرطوم ، الطبعة الثالثة، دار الجيل بيروت، الخرطوم .

٧) بدرى، أبو القاسم محمد (١٩٧٢م) الخرطوم قديما" وحديثا"، إدارة الأنتاج التربوى والثقافى، الخرطوم .

٨) أبو سن، محمد الهادي محمد عبد الله (١٩٩٧م) استخدام الأراضي في عاصمة السودان القومية في مستقبل إقليم عاصمة السودان، دراسة في التنمية والتغيير، أبو سن ديفيز، (ترجمة منير طه).

٩) وهاي،وليام(١٩٩٩م)مقدمة في هندسة النقل–ترجمة:القاضي،سعيد عبدالرحمن– التنير، أنيس عبد الله.

١٠) محمد، صباح محمود(٢٠٠٢م) المدخل في تخطيط النقل الحضري –مؤسسة الوراق للنشر والتوزيع عمان، الأردن.

١١) الشبكة العالمية للمعلومات (Internet)

رسائل جامعية :–

١) ميرغنى، درية عبدالله (٢٠٠٢م) خصائص التخطيط وحركة الإنتقال اليومي في مدينة الخرطوم – الواقع وآفاق المستقبل، جامعة الخرطوم، قسم الجغرافيا، رسالة دكتوراة منشورة.

٢) أحمد، آمال عبد الرحمن النعيم (٢٠٠٥م) استخدامات الأرض في مدينة الخرطوم خلال الفترة من ١٩٧٦– ٢٠٠٠م، جامعة الخرطوم، قسم الجغرافيا، رسالة ماجستير منشورة.

٣) الصديق، بابكر فضل السيد(٢٠٠٧م) أثر استخدامات الأرض في حركة المرور – دراسة حالة محلية الخرطوم، جامعة الخرطوم، قسم الجغرافيا، رسالة ماجستير منشورة.

٤) حميدة، عفان إسماعيل (٢٠٠٣م) إختناق حركة المرور بقلب الخرطوم الأسباب وإمكانية المعالجة، جامعة الخرطوم ، كلية الهندسة والعمارة، رسالة ماجستير منشورة.

٥) أحمد، آمال عبد الرحمن النعيم (٢٠١٠م) العامل السكانى ووضع الأسكان بولاية الخرطوم فى الفترة ١٩٨٤–٢٠١٠م، جامعة الخرطوم، قسم الجغرافيا، رسالة دكتوراة منشورة.

٦) خيرى،هالة عبدالرحمن(٢٠٠٩م) تقويم نظم الأمداد بالمياه والصرف الصحى فى المبانى السكنية بالطائف الخرطوم،جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا،كلية الهندسة والعمارة، ماجستير غير منشورة.
٧) علي، عبد اللطيف إبراهيم أحمد (٢٠١٢م) المشكلات والمعوقات لتمويل مشروعات البنية التحتية (دراسة حالة السودان)، جامعة السودان للعلوم والتكنلوجيا،كلية الهندسة، رسالة دكتوراة غير منشورة.

مؤتمرات وتقارير :-

١) محمود حسن عبدالله، المدير العام للشركة السودانية للتوليد الحراري، ورقة منشورة ٢٠١٢م.
٢) الطاهر، الطاهر عثمان (٢٠١٦م) مرافق البنية التحتية بولاية الخرطوم ودور التخطيط الهندسى والعمرانى فى الترقية الحضرية والبيئية، ورقة بحثية غير منشورة .
٣) محمد،عائدة عدلان (٢٠٠٧م) الصرف الصحي في السودان قرى ومدن، ملتقى مدراء التخطيط العمراني والمرافق العامة بالولايات، ورقة بحثية منشورة قاعة الصداقة، .
٤) مختار، هاشم (٢٠١٠م) الصرف الصحى بولاية الخرطوم، ورقة بحثية منشورة.
٥) موسي الأمين الزبير، أضواء علي التخطيط المدني ومشكلاته (الخرطوم الكبري)،ورقة بحثية منشورة.
٦) الحويرص، محمد نجيب سليمان (١٩٩٣م)، مؤتمر التخطيط العمراني والأثر البيئي والسكن العشوائي في الوطن العربي، قاعة الشارقة (نوفمبر ١٩٩٦م) تجربة الخرطوم الكبرى في التخطيط العمراني .
٧) سمنار النقل العام –إدارة النقل والبترول(٢٠٠١م).
٨) محجوب،محمد عثمان(٢٠١٣م) تجربة إعادة هيكلة قطاع الكهرباء في السودان، ورقة بحثية منشورة.
٩) عمر، بله علي (٢٠١٠م) التطور في قطاع الطرق والجسور(١٩٨٩-٢٠٠٩م)، ورقة بحثية منشورة.

منشورات ومقابلات :-

١) الجهاز المركزي للإحصاء – الخرطوم.
٢) وزاره البني التحتية والمواصلات هيئة الطرق والجسور– الخرطوم.
٣) وزارة البنى التحتية – هيئة مياه ولاية الخرطوم .
٤) وزارة البنى التحتية – هيئة الصرف الصحى .
٥) وزارة البنى التحتية والمواصلات – الإدارة العامة للنقل والمواصلات .
٦) الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة – الخرطوم .
٧) الشركة السودانية لنقل الكهرباء المحدودة – الخرطوم .
١٠) وزارة التخطيط العمراني – المخطط الهيلكى العمرانى لولاية الخرطوم .
١١) دار الوثائق القومية ٢٠١٥م.

مجلات علمية :-

مجلة بيئتنا – الهيئة العامة للبيئة العدد ١١٩ – م. محمود خالد كرم : http://www.beatona.net

ملحق رقم (١): خطط ومشروعات الكبارى الطائرة والأنفاق

مشروع الكبري الطائر بتقاطع المؤسسة بالخرطوم بحري :-

جسر بحرى المؤسسة عند تقاطع شارع الزعيم الأزهرى مع شارع الطيار الكدرو (المعونة) ، يهدف المشروع لحل الأختناقات المرورية بوسط منطقة بحرى ضمن الطريق الدائرى الداخلى وشبكة طرق شمال بحرى .

طول الكبرى ٢٦٤م وعرض ١٤,٥م تم توجيه فى أتجاه الشمال إلى الجنوب حسب الدراسة المرورية [١].

شكل ( ) يوضح مشروع الكبرى الطائر بتقاطع المؤسسة بحرى

[١] وزرة البنية التحتية الطرق والجسور ٢٠١٥م.

الملاحـــق

ملحق رقم (١): خطط ومشروعات الكبارى الطائرة والأنفاق

مشروع الكبري الطائر بتقاطع المؤسسة بالخرطوم بحري :-

جسر بحرى المؤسسة عند تقاطع شارع الزعيم الأزهرى مع شارع الطيار الكدرو (المعونة) ، يهدف المشروع لحل الأختناقات المرورية بوسط منطقة بحرى ضمن الطريق الدائرى الداخلى وشبكة طرق شمال بحرى .

طول الكبرى ٢٦٤م وعرض ١٤,٥م تم توجيه فى أتجاه الشمال إلى الجنوب حسب الدراسة المرورية [١].

شكل ( ) يوضح مشروع الكبرى الطائر بتقاطع المؤسسة بحرى

[١] وزرة البنية التحتية الطرق والجسور ٢٠١٥م.

ملحق رقم (٢) خطط ومشروعات هيئة مياه ولاية الخرطوم

شهدت ولاية الخرطوم خلال السنوات الأخيرة نمواً مضطرداً فى عدد سكانها الذى قفز من ٢٥٠،٠٠٠ نسمة فى العام ١٩٥٦م إلى ٥،٢٧١،٣٢١ فى العام ٢٠٠٨م ، وتقدره آخر الإحصائيات حسب نتائج الإحصاء السكانى الأخير بأكثر من ٧ ملايين نسمة صاحب ذلك توسعاً عمرانياً أفقياً ورأسياً ونشاطاً إقتصادياً ملحوظاً الأمر الذى أدى إلى تحديات كبيرة لجميع قطاعات البنى التحتية والخدمية التى من بينها هيئة المياه، وتحقيقاً لأهداف الولاية الرامية لتوفير مياه الشرب النقية وتحسين الامداد وضعت الهيئة الخطط الإسعافية القصيرة والمتوسطة والبعيدة المدى لتطوير مستوى خدمة المياه بالولاية وحسن إستغلال موارد المياه ، بجانب (١٦٦٧) بئر جوفية تنتج ٥٤% من المياه فيما تنتج المحطات النيلية ٤٦% من المياه المنتجة لتبلغ جملة ما تنتجه الهيئة من المياه فى اليوم أكثر من مليون وخمسمائة ألف (١،٥٠٠،٠٠٠) متر مكعب بينما المطلوب أثنين مليون (٢،٠٠٠،٠٠٠) متر مكعب فى اليوم.

تسعى الهيئة حالياً لإنشاء مزيد من المحطات لمواكبة حاجة ولاية الخرطوم من المياه حيث كانت خطط الهيئة فى الأعوام الماضية تعتبر حدود مدن الولاية جنوباً منطقة الصحافة وغرباً حتى بانت وشرقاً بحرى والمنطقة الصناعية ومع توسع المدينة إضطرت الهيئة لتعديل الخطط لتشمل معظم التوسعة العمرانية وكان نتاج ذلك محطة إعادة الضخ بمنطقة الثورة الـ ٥٢ والـ٥٣ بأبوسعد ومنطقة ساريا فى جنوب الخرطوم وود الفادنى بشرق النيل وعد بابكر والحلفايا ومحطة شمال بحرى بالنية ومحطة جبل أولياء والسمرة حاج الطاهر والشيخ الطيب بالريف الشمالى بأم درمان وذلك لمد انحاء الولاية بالمياه عبر الشبكات تتطلب خدمات المياه تكلفة عالية ومبالغ طائلة فى التشغيل والصيانة والتنقية لأن معظم معدات المياه المستخدمة فى تنقية وضخ المياه معدات مستورده تتأثر إيجاباً وسلباً بسعر العملة الصعبة، الهيئة الآن تخطط لزيادة مصادر المياه النيلية فى الشرب لتكون الآبار الجوفية مخزوناً إستراتيجياً.

١) المصادر النيلية :

الرقم	المشروع	الشركة المنفذة
١	تأهيل وتوسعة محطة مياه المقرن	شركة بيوماك التركية
٢	محطة الضخ العالي المنطقة الصناعية بحري تم تحويله لمشروع الحلفايا	شركة بيوماك التركية
٣	محطة تنقية مياه أم دوم (عد بابكر سابقا)	شركة بيوماك التركية

٢) المصادر الجوفية :

حفر عدد ٨٠ بئر ذات إنتاجية عادية.

حفر عدد ٢٣ بئر ذات إنتاجية كبيرة.

المحليـة	الآبار المستهدفة		كمية المياه المستهدفة (م٣/اليوم)		تكلفة الحفر بالجنيه	
	عادية	كبيرة	عادية	كبيرة	عادية	كبيرة
الخرطوم	٥	١	٤،٨٠٠	٧،٢٠٠	١،٠٠٠،٠٠٠	٧٠٠،٠٠٠
جبل أولياء	٥	١	٤،٨٠٠	٧،٢٠٠	١،٠٠٠،٠٠٠	٧٠٠،٠٠٠
كرري	٦	–	٥،٧٦٠	–	١،٢٠٠،٠٠٠	–
أمدرمان	٥	٢	٤،٨٠٠	١٤،٤٠٠	١،٠٠٠،٠٠٠	١،٤٠٠،٠٠٠
أمبده	٢٠	١٥	١٩،٢٠٠	١٠٨،٠٠٠	٤،٠٠٠،٠٠٠	١٠،٥٠٠،٠٠٠
بحري	٥	–	٤،٨٠٠	–	١،٠٠٠،٠٠٠	–
شرق النيل	٣٤	٤	٤٠،٨٠٠	٢٨،٨٠٠	٧،٧٣٠،٠٠٠	٢،٨٠٠،٠٠٠
الجملـة	٨٠	٢٣	٨٤،٩٦٠	١٦٥،٦٠٠	١٦،٩٣٠،٠٠٠	١٦،١٠٠،٠٠٠
			٣٣،٠٣٠،٠٠٠		٢٥٠،٥٦٠	

٣) الخطوط الناقلة :

الرقم	المشروع	الطول/م
١	الخط الناقل من محطة جبل أولياء حتى الاحتياطي المركزي	٢٥،٠٠٠
٢	الخط الناقل من محطة المقرن الى المنطقة الصناعية (أحلال) ٥٠٠ ملم	١،٢٨٠
٣	الخطوط الناقلة دار السلام ومواعينه	٥٠٠
٤	الخط الناقل الشجرة ٤٠٠ ملم	١،٠٠٠
٥	الخط الناقل كبري شمبات الحلفايا	١٢،٥٠٠
٦	الخط الناقل بحري الصناعات الحاج يوسف – المرحلة الثانية ٧١٠ ملم	٢،٩٠٠
٧	الخط الناقل الحلفايا الكدرو من محطة الحلفايا ٤٠٠ ملم	٥،٠٠٠
٨	الخط الناقل واوسي ٤٠٠ملم	٩,٠٠٠

٤) الشبكات :-

رقم	أسم الشبكة	الطول	التكلفة (ج)
	محلية الخرطـوم		
١	شبكة مياه الصحافة ٣٦ ـ ٤٢، شبكة مياه العشرة،شبكة مياه الديوم الشرقية ١-٢-٣-٤-٥-٦-٧ + الخرطوم ٢، شبكة مياه الشجرة، شبكة مياه امتداد ناصر مربع (١-٢-٣- ١٠) ، شبكة مياه بري المحس وبري الدرايسة ، شبكة مياه جبرة ١٤ ، شبكة مياه الحلة الجديدة.	٣٩٢،٢٤٥	٣٦،٤٤٨،٨٠٠
	محلية جبل اولياء		
٢	شبكة مياه الكلاكلة صنقعت (١٠- ١١- ١٢-١٣) ، شبكة مياه الكلاكلة الوحدة (١٧ -١٨-١٩)	٨٣،٥٦٠	٩،١٩١،٦٠٠
	محلية بحري		
٣	شبكة مياه شمبات الحلة ، شبكة مياه الصبابي ، شبكة مياه الحلفايا (١-٢-٣-٤-٦) ، شبكة مياه الحلفايا الحارة الثالثة	٢٣٨،٤٨٠	١٧،٧٣٥،٦٠٧,٨٢
	محلية شرق النيل		
٤	شبكة مياه القادسية ٥-٦-٩ ، شبكة مياه الحاج يوسف شرق ، شبكة مياه حلة كوكو(٦-٧-٨) ، شبكة مياه حلة كوكو(١-٢-٣-٤).	٦٧،٠٥٢	٧،٣٧٥،٧٢٠
	محلية امدرمان		
٥	شبكة مياه ابو سعد(أ) من م(١) وحتى م (١٣) ، شبكة مياه ابو سعد(ب) من م(١٤ وحتى ٢٢) ، شبكة مياه الشقلات (شرق – غرب – وسط).	٣٠١،٥٦٨	٣٣،٨٢٨,٢٨٦
	الاجمـــالي الكلـــي	**١،٠٨٢،٩٠٥**	**١٠٤،٥٨٠،٠١٤**

(١) المصدر : هيئة مياه ولاية الخرطوم ٢٠١٥م.

ملحق رقم (٣): محطات توزيع الكهرباء – ولاية الخرطوم

الرقم	الخرطوم		أمدرمان		بحرى	
	المحطة	السعة	المحطة	السعة	المحطة	السعة
١	العلف	٢٠	قراندفيل	٣٠	الجيلى	٤٠
٢	الملك	٢٠	الشهداء	٢٠	فضل الجديدة	٢٠
٣	المغتربينSTS	٢٠	كررى الجديدة	٢٠	موقف شندى	٢٠
٤	أركويت	٢٠	دارالسلام	٤٠	العليفون	١٠
٥	ساريا	٤٠	الشيخ الطيب	١٠	خليل عثمان	٤٠
٦	الهيئة SEDC	٤٠	حي العرب	٤٠	كوكو الجديدة	٤٠
٧	القيادة العامة	٤٠	عبدو جعفر	٤٠	السليت	٤٠
٨	المنشية	٤٠	الامراء	٤٠	فضل القديمة	٤٠
٩	القضائية	٤٠	وابور المياه	٤٠	أحمد قاسم(سعدقشرة)	٤٠
١٠	برى–امتداد ناصر	٤٠	السوق الشعبي(المنطقة الصناعية)	٤٠	شمبات	٤٠
١١	المك نمر	٣٠	الجامعة الاسلامية	٤٠	سلاح الأشارة	٤٠
١٢	الأمدادات	٣٠	الكلية الحربية	٤٠	الحاج يوسف	٤٠
١٣	الرياض	٤٠	الثورة الحارة ٣٧	٤٠	الحفرة	٤٠
١٤	الخارجية	٤٠	امبدة الحارة ١٨	٤٠	محمود شريف	٤٠
١٥	كيلو ١٧	٤٠	الثورة ٢١	٤٠	الواحة كترانج	٢٠
١٦	الأمل	٤٠	ابوسعد١٩	٤٠	عوض جبور	٤٠
١٧	شقق النصر	٤٠	الثوره ٢٧(الشهيد اسماعيل)	٤٠	مستشفى الأمل	١٠
١٨	المعمورة	٤٠	سجن الهدى	٤٠	الحلفايا	٤٠
١٩	الفردوس	٤٠	الروضة	٤٠	–	–
٢٠	الجريفات	٤٠	صالحة كدي(الريف الجنوبي)	١٠	–	–
٢١	السوق المحلى(الصناعات)	٤٠	الحرفيين	٤٠	–	–
٢٢	السوق المحلى(الشاحنات)	٤٠	–	–	–	–
٢٣	الأزهرى	٤٠	–	–	–	–

٢٤	الدخينات	٤٠	–	–	–	–
٢٥	برى الكبرى	٤٠	–	–	–	–
٢٦	العمارات	٤٠	–	–	–	–
٢٧	المدرعات	٤٠	–	–	–	–
٢٨	واحة الخرطوم	٤٠	–	–	–	–
٢٩	السوق العربى	٤٠	–	–	–	–
٣٠	أبو آدم	٤٠	–	–	–	–
٣١	سوبا الصناعات	٤٠	–	–	–	–
٣٢	جبرة	٤٠	–	–	–	–

أطوال الكوابل الارضية وأطوال الخطوط الهوائية – ولاية الخرطوم :

الإدارة	اطوال الكوابل الارضية			اطوال الخطوط الهوائية		
	٠,٤١٥ك.ف	١١ ك.ف	٣٣ ك.ف	٠,٤١٥ك.ف	١١ ك.ف	٣٣ ك.ف
الخرطوم	٨٩,٥٩٩	٣٧٩,٢٧٥	١٠٥,٨٢	٣٤٨٠,٤٣٣	١٠٣٢,٩٤٩	٣٧٠,١٧٨
بحري	٤٣,٨١	١٢٢,٢	٣١,٨	٣٩٤٢,٨	١٣٤٩,١	٦٣٦,٢
أمدرمان	٦٦,٥٤٦	١٠٩,٦٤٢	٤٧,٣٢٣	٤٥٧٠,٢١٧	١٣٢٩,٤٠١	٤١٣,٣٩
الجملة	١٩٩,٩٥٥	٦١١,١١٧	١٨٤,٩٤٣	١١٩٩٣,٤٥	٣٧١١,٤٥	١٤١٩,٧٦٨

(١) الشركة السودانية لتوزيع الكهرباء المحدودة ٢٠١٥م .

ملحق رقم (٤): المشاريع المستقبلية لشبكات الصرف الصحى

نسبة للنمو السكانى الكبير بالعاصمة وإرتفاع الوعى العام بصحة البيئة تم أقتراح عدد من المشاريع وذلك لتحقيق بيئة صحية نظيفة وخالية من تلوث المياه السطحية والجوفية وحماية مصادر المياه :-

(I) مشاريع الصرف الصحى أمدرمان:-

- لا تحظى مدينة امدرمان العاصمة الوطنية بأى خدمات صرف صحى برغم التطور العمرانى والكثافة السكانية والنشاط التجارى الكبير للمدينة .
- تم عمل دراسة متكاملة وخريطة هيكلية موجهة للصرف الصرف الصحى امدرمان وتم تقسيم الخريطة الهيكلية لعدة مراحل تم تحديد المرحلة الأولى (Stage One) بالمنطقة المحصورة بين المهندسين جنوبا" وبداية الثورات شمالا" وتمتد شرقا" حتى نهر النيل وشارع الواجهة (بداية أمبدة) غربا شاملة الأحياء :-

١) المهندسين ٢) الملازمين ٣) الموردة

٤) المسالمة ٥) ود نوباوى ٦) أبوروف

- تم عمل التصميم النهائى والخرط والمخططات الخاصة بمشروع صرف صحى شرق أمدرمان .
- تم الأتفاق مع شركة ماليزية لتنفيذ المشروع بعقد إجمالى ٥٥ مليون دولار .

- **معلومات عن المشروع :-**

١) تعداد السكان لمنطقة أمدرمان بنهاية عام التصميم المستهدف هو ٧٢١,٦٥٠ .

٢) المساحة المحددة للمشروع تبلغ ٣١,٢٨ كلم^{٢} أو ما يعادل ٣١٢٨ هكتار .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٣٨٠ كلم^{٢} من المواسير بأقطار تبدأ من ٢٠٠ ملم وحتى ١٦٠٠ ملم.

٤) عدد ٩٠٠٠ منهول وسوف يتم لأول مرة إستخدام مواسير H.D.P.E فى خطوط الصرف الصحى .

٥) محطة الضخ الرئيسية بمنطقة القمايز .

٦) محطة الضخ الرئيسى للمياه غير المعالجة من القمايز وحتى شمال غرب أمدرمان بطول ٢٢ كلم .

٧) محطة المعالجة للصرف الصحى شرق مدينة الفتح .

(II) مشاريع الصرف الصحى الخرطوم: تم تقسيم مدينة الخرطوم إلى :-

أ) مشروع صرف صحى شرق الخرطوم :- وتمثل المرحلة الأولى للخرطوم وتشمل الأحياء :-

١) الرياض ٢) الطائف ٣) المنشية

٤) المعمورة ٥) البرارى ٦) أركويت

– تم الأنتهاء من أعمال التصميم للمشروع بواسطة شركة تركية وجاري أعمال التصميم لمحطة المعالجة.

معلومات عن المشروع :-

١) عدد سكان المنطقة عند نهاية عام التصميم المستهدف ٢٠٣٨م ٦٦٠٠٠٠ نسمة .

٢) مساحة منطقة المشروع قدرت بـ ٣٠,٥٢ كلم^{٢} أو ما يعادل ٣٠٥٢ هكتار .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٤٨٠ كيلو متر^{٢} من مواسير H.D.P.E و G.R.P بأقطار تبدأ من ٢٠٠ ملم وحتى ٢٠٠٠ ملم وعدد ١١٠٠٠ منهول .

٤) عدد ٢ محطة رفع فرعية وعدد ٢ محطة ضخ رئيسية .

٥) محطة المعالجة للصرف الصحى بسوبا .

ب) مشروع صرف صحى جنوب الخرطوم :-

١) إمتداد الدرجة الثالثة ٢) العشرة ٣) جبرة وإمتداداتها ٤) الصحافة

٥) السوق المحلى ٦) الأزهرى ٧) المنطقة الصناعية مربع ٣٥ جنوب السوق المحلى .

– تم الأنتهاء من أعمال التصميم النهائى للمشروع بواسطة شركة تركية.

- **معلومات عن المشروع :-**

١) عدد سكان المنطقة عند نهاية عام التصميم المستهدف ٢٠٣٨م ١٠٠٠٠٠ نسمة .

٢) مساحة منطقة المشروع قدرت بـ ٤٢,٢ كلم^{٢} أو ما يعادل ٤٢٢٠ هكتار .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٦١٠ كيلو متر^{٢} من مواسير H.D.P.E و G.R.P بأقطار تبدأ من ٢٠٠ ملم وحتى ٢٠٠٠ ملم وعدد ١٣٥٠٠ منهول .

٤) عدد ٤ محطات رفع .

ج) مشروع صرف صحى وسط الخرطوم :-

– وتمثل المرحلة الأولى للخرطوم وتشمل المنطقة التى يحدها النيل الأزرق شمالا" ومحطة السكة حديد جنوبا" بالإضافة إلى مناطق الخرطوم ١-٢-٣ العمارات – الديم – السجانة .

معلومات عن المشروع :-

١) عدد سكان المنطقة عند نهاية عام التصميم المستهدف ٢٠٣٨م ٧٥٠٠٠٠ نسمة .

٢) مساحة منطقة المشروع قدرت بـ ٣٥,٥ كلم^{٢} أو ما يعادل ٣٥٥٠ هكتار .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٤٠٠ كيلو متر٢ من مواسير H.D.P.E و G.R.P بأقطار تبدأ من ٢٠٠ملم وحتى ٢٠٠٠ ملم وعدد ٩١٠٠ منهول .

٤) عدد ٤ محطات رفع .

د) مشروع صرف صحى جنوب غرب الخرطوم : ويشمل الأحياء :-

٢) الشجرة ٢) اللآماب ٣) أبو آدم ٤) العزوزاب

- تم الأنتهاء من أعمال التصميم النهائى للمشروع بواسطة شركة تركية.

معلومات عن المشروع :-

١) عدد سكان المنطقة عند نهاية عام التصميم المستهدف ٢٠٣٨م ٧٥٠٠٠٠ نسمة .

٢) مساحة منطقة المشروع قدرت بـ ٣٥,٥ كلم٢ أو ما يعادل ٤٢٢٠ هكتار .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٤٠٠ كيلو متر٢ من مواسير H.D.P.E و G.R.P بأقطار تبدأ من ٢٠٠ ملم وحتى ٢٠٠٠ ملم وعدد ٩١٠٠ منهول .

٤) عدد ٤ محطات رفع .

(III) مشاريع الصرف الصحى بحرى:- تم عمل دراسة أولية وتصميمية للمشروع المنطقة السكنية تشمل المرحلة الأولى (Stage One) وتشمل الأحياء :-

١) الأملاك ٢) الختمية ٣) الوابورات ٤) الدناقلة شمال وجنوب ٥) الصبابى والميرغنية

٦) حلة حمد ٧) حلة خوجلى ٨) الهجرة ٩) الشعبية شمال وجنوب ١٠) الأنقاذ

١١) المزاد والمغتربين والصافية ١٢) شمبات الأراضى والحلة .

معلومات عن المشروع :-

١) عدد القطع السكنية ١٣١٥٠ قطعة ٢) المناطق الخدمية والتجارية ٤٤٠ .

٣) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٢٢٠ كيلو متر٢ من مواسير H.D.P.E و U.P.V.C بأقطار تبدأ من ٢٠٠مم وحتى ١٢٠٠مم وتشمل معها محطات الرفع والضخ لمحطة المعالجة الجديدة للحاج يوسف.

مشروع الصرف الصحى كافورى :-

١) طول الشبكة الرئيسية والفرعية ٨٠١٤٩ كيلو متر٢

٢) خط الضخ ٤٠٣٠ قطر ٣٥٠ مم بالإضافة إلى محطة ضخ المشروع .

- الإنتهاء من أعمال التصميم للمشروع بواسطة الإدارة والنظر فى إمكانية تنفيذ بواسطة شركات الأجنبية [١]

---

[١] وزارة البنى التحتية – هيئة الصرف الصحى ٢٠١٥م .

ملحق رقم (٥): الحالة الراهنة لمواقف النقل العام :-

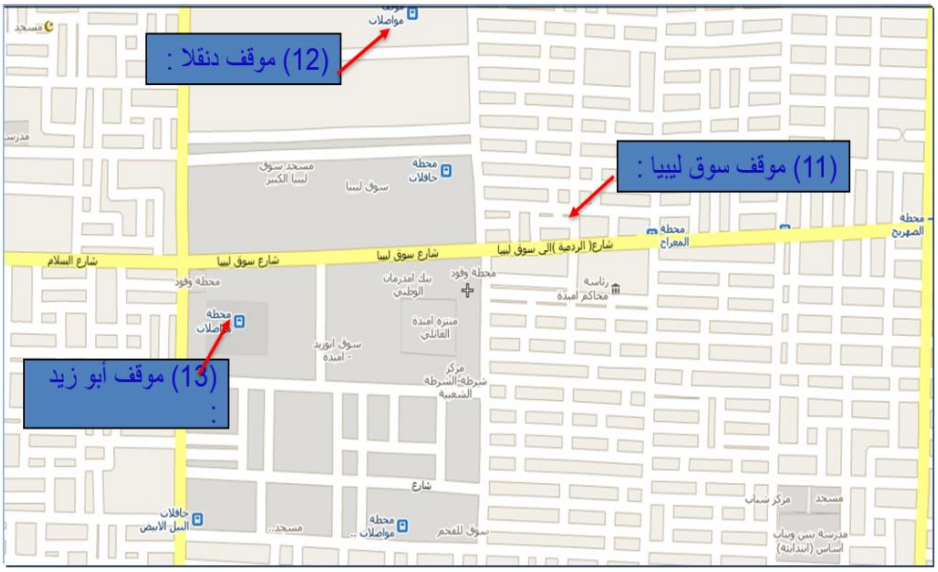
١) موقف السكة حديد (كركر) وموقف الأستاد:

٢) موقف السوق المركزى + موقف الميناء البرى :

٣) مواقف الكلاكلة اللفة والسوق الشعبي وجبل أولياء:

٤) مواقف المحطة الوسطى، استاد الهلال، الشهداء:

٥) مواقف سوق ليبيا، دنقلا، أبو زيد:



٦) موقف السوق الشعبي أمدرمان:

٧) مواقف المحطة الوسطى بحرى والأرياف:

موقف الأرياف

موقف المحطة الوسطى بحرى

٨) مواقف سوق ستة + حلة كوكو

موقف حلة كوكو

موقف سوق ستة

---

[١] وزارة البنى التحتية والمواصلات، الأدارة العامة للنقل والمواصلات، الإدارة الفنية وتخطيط النقل ٢٠١٥م .