المواصفات التخطيطية لشبكة الطرق الدولية فى حوض النيل النوبى

«دراسة فى خدمات البنية الأساسية لمحاور الربط المصرية السودانية»

دكتور / أحمد سيد شحاته(*)

المقـــدمة :

أولاً : تعاريف ومفاهيم :

ثانياً : الدراسة الميدانية لحالة الطرق بين البلدين :

ثالثاً : توصيف مسارات الطرق الدولية القائمة بين البلدين :

(1) **العوامل الجغرافية المؤثرة فى مسارات الطرق وتصميمها :**

(2) **تصنيف شبكة الطرق القائمة :**

أ . تصنيف محاور الربط حسب النوعية :

ب . تصنيف شبكة الطرق حسب الوظيفة :

ج . تصنيف شبكات الطرق حسب مراحل الإنشاء :

د . تصنيف شبكة الطرق حسب رتبة الطريق :

(3) **توزيع شبكة الطرق :**

- توزيع شبكة الطرق فى القطاع المصرى :
- توزيع شبكة الطرق فى القطاع السودانى :
- أوجه التشابه والإختلاف بين دولتى الدراسة :

(4) **محاور الربط الحالية بين البلدين :**

- توزيع محاور الربط الحالية المعنية بالدراسة :
- التوزيع المكاني لمحاور الطرق الدولية بين البلدين :
- توصيف مسارات الطرق الدولية القائمة بين البلدين :

أولاً : الطريق الساحلى الشرقى : «طريق الشلاتين / رأس حدربة / بورسودان»

ثانياً : الطريق النيلى الأوسط : «طريق أبو سمبل / قسطل / وادى حلفا»

ثالثاً : الطريق الصحراوى الغربى : « طريق أسوان / أرقين / دنقلة»

(*) قسم الجغرافيا - معهد البحوث والدراسات الأفريقية - جامعة القاهرة.

- العلاقات المكانية بين محاور الربط الحدودية
- أوجه التشابه والاختلاف بين شبكات الطرق فى منطقة الدراسة .
- المشكلات التى تعانى منها شبكات الطرق الإقليمية بين البلدين :

رابعاً : المواصفات التخطيطية لمحاور الطرق الدولية بين البلدين :

- المواصفات البيئية :
- المواصفات الفنية :
- المواصفات الإنشائية :
- حلول التقاطعات :
- الأعمال الصناعية :
- خدمات الطريق الجانبية :

تخطيط مسارات وتعديل مواصفات محاور الطرق الدولية بين البلدين :

من حيث تخطيط المسارات :

- تخطيط المسارات
- تخطيط التقاطعات
- تخطيط الخدمات

من حيث تعديل المواصفات :

- المواصفات الفنية :
- المواصفات الإنشائية :
- حلول التقاطعات :
- الأعمال الصناعية :
- خدمات الطريق الجانبية :

النموذج المقترح لطريق المستقبل :

الخـــــاتمة :

المقـــــــــدمة :

إذا كان الهدف الرئيسى من وراء توحيد المواصفات التخطيطية والفنية للطرق فى كل من مصر والسودان هو تسهيل الإرتباط المكانى الجغرافى والبشرى والإقتصادى والإجتماعى والثقافى، بإعتبار أن السودان بوابة مصر إلى قلب إفريقيا وظهيرها الآمن، ومصر هى محور الاتصال الإفريقى وبوابة القارة نحو العالم شرقه وشماله وغربه، وذلك من خلال محور الربط المقترح "من الكيب إلى القاهرة "، إلا أن إمتداد الطرق المصرية فى الأراضى السودانية لا يفى بهذا الغرض، ولم تكن بنفس مسارتها ومواصفاتها ورتبتها، حتى أصبحت عاملا معوقا أمام التنمية الاقتصادية والتبادل التجارى والتكامل الاقتصادى بين البلدين، ومانعاً للترابط المكانى والبشرى والإجتماعى والثقافى وذلك للأسباب الآتية :

- إختلاف مسارات الطريق وإتجاهاتها .
- إختلاف المواصفات التخطيطية .
- أختلاف نوعية الطريق وتصنيفه .
- إختلاف مكونات الرصف .
- إختلاف القواعد المرورية .
- إختلاف خدمات الطريق .
- إختلاف حلول تقاطعاته والأعمال الإنشائية .

مشكلة البحث :

تكمن مشكلة البحث فى حالة الطرق البرية الدولية العابرة للحدود المصرية السودانية، وتبايناتها نتيجة مجموعة من الإختلافات الجغرافية والبيئية والتخطيطية والهندسية والفنية والمرورية التى تقف عائقاً أمام الإمتداد الطبيعى لهذه الطرق الدولية، والتأثير على كفاءتها، وكذلك الآثار السلبية الإقتصادية والإجتماعية والثقافية والسياسية على مصالح البلدين. ويهتم البحث بالوقوف على الأسباب الرئيسية وراء تلك الإختلافات، والعمل على وضع حلول لتلك المشكلة وأهمها كيفية إيجاد آلية لتوحيد المواصفات التخطيطية القياسية فى كل من مصر والسودان، حتى يمكننا تحقيق الهدف الأسمى وهو ربط مصر بقلبها الإفريقى وصولاً إلى أقصى جنوبها، إحياءً لفكرة " طريق القاهرة الكيب " From Cape to Cairo، الحلم الذى أعاقه الإستعمار متعمداً عدم تواصل تلك الطرق عن طريق إختلاف مواصفاتها التخطيطية.

المنهجية :

تتعدد المناهج التى يمكن إتباعها فى مثل هذه الموضوعات حيث يمكن الإعتماد على المنهج الأصولى فى تناول عناصر مشكلة البحث وتحليلها وهى " تباين المواصفات التخطيطية لشبكات الطرق الدولية بين كل من مصر والسودان "، لكن فى نفس الوقت يمكن تطبيق مفاهيم المنهج الإقليمى حيث التعامل مع إقليم جغرافى له خصوصيته وإمتداده رغم تجانسه الجغرافى، بالرغم من مقارنة الظاهرة بين دولتين، ومن هنا يمكن إتباع مفاهيم وأساليب وأدوات المنهج التحليلى المقارن الذى يحدد كيفية المقارنة بعد تحديد العناصر المعنية بالمقارنة وتوضيحها كارتوجرافياً . ولقد تطرق البحث إلى إتباع المنهج الإستنباطى الذى اكد على محاولة إستخراج النتائج ووضع تصور للحلول المقترحة .

الهدف من الدراسة :

- دعم إرتباط العمران المصرى الضيق المزدحم بالظهير السودانى الرحب التنموى ، تأكيدا للإمتداد الطبيعى لودى النيل من منبعه إلى مصبه.
- توفير السيولة المرورية وزيادة كثافة الحركة ومردودها الإقتصادى.
- السلامة المرورية والوصول الآمن وتقليل الحوادث .
- تيسير حركة نقل الركاب وسرعة نقل البضائع.
- دعم الترابط النوبى المصرى السودانى بهدف التنمية الإقليمية المشتركة.
- تنمية إقليم بحيرة ناصر / النوبةإقتصاديا وإجتماعياً .
- إنهاء مشكلة (غصة) حلايب وشلاتين بإنشاء منطقة تنموية حرة.
- الربط التنموى على إمتداد محو العوينات – أرقين (محور درب الأربعين)

أهمية الطرق الإقليمية وأسباب إختيار الموضوع :

يعود إختيار هذه الدراسة من البداية إلى أهمية هذه الطرق فى الربط الفعلى بين البلدين، مما يؤكد على أحد بنود إتفاقية الحقوق الأربعة بين مصر والسودان وهو " حق الانتقال " والذى يتمم بالتبعية بقية الحقوق وهى (حق الإقامة، وحق العمل، وحق التملك). والتى تعد من ضروريات مصر والمصريين أكثر من حاجة السودانيين إليها، وذلك لكثير من الأسباب والعوامل الجغرافية التى يمكن أن تعيد إلى الواقع حلم التكامل بل الإندماج المصرى السودانى.

وتتعدد أهمية هذا البحث فيما يلى :

- **الأهمية التنموية** : خاصة المحور الحدودى فى عدة مواقع لتشكل محطات تجارية، ومراكز إمداد وتموين للقوافل التجارية العابرة، وبالتالى إنشاء خدمات النقل والإقامة، وما يتبع ذلك من ظهور نواة لتجمع عمرانى تنموى يمكن أن يتطور مع زيادة وتنوع حركة التجارة.
- **الأهمية الإقتصادية** : وتتركز فى الأنشطة الإقتصادية التى ستنشأ حول المنفذ الحدودى، وأهمها خدمات النقل، والأنشطة الخدمية والإدارية فى كلا البلدين، وكذلك الأنشطة اللوجستية وأخرى قائمة على نوعية التجارة العابرة .
- **الأهمية السياسية** والجيوستراتيجية السيادية لكلا الدولتين.
- **الأهمية العمرانية** والسكانية وذلك بانتشار العمران وبالتالى إعادة توزيع السكان فى المناطق الهامشية من الدولة .
- **الأهمية الإجتماعية** حيث الإتصال المكانى لقبائل وعشائر الإقليم.
- **الأهمية الثقافية** حيت تواصل العادات والتقاليد خاصة مع إنتشار النوبيين من كوم أمبو فى مصر حتى دنقلة فى السودان.
- **إكتمال شبكات** البنية الأساسية خاصة الطرق بين البلدين .

مصادر البيانات :

إعتمدت الدراسة على البيانات الميدانية والمكتبية معاً، حيث بدأت بزيارة موقع الدراسة فى كل من حلايب وشلاتين، بعدها زيارة سواحل بحيرة ناصر الجنوبية من خلال مشروع المسح الاقتصادى الاجتماعى لإقليم البحيرة على جانبى الحدود ثم زيارة ميدانية لطريق توشكى أبو سمبل أرقين. وقد دونت الملاحظات والمشاهدات الميدانية فى إستبيان إحتوى عناصر الموضوع. وقد جمعت العديد من البيانات والإحصاءات والخرائط والتقارير المكتبية المعنية بالموضوع التى استخدم معظمها فى عمليات التحليل.

الدراسات السابقة :

لم يتوقف الباحث عند أية دراسة تناولت موضوع هذه الورقة على وجه التحديد، لكنه إطلع على الكثير من الأعمال ذات العلاقة بهذه الدراسة، بل تم الاستفادة منها بدرجات متفاوتة سواء من ناحية البيانات أو أساليب العرض والمعالجة أو جانب الرؤية المستقبلية لحالة الطرق السريعة بين الدول العربية خاصة الإفريقية منها.

أولا : تعاريف ومفاهيم :

العلاقة بين تخطيط الطرق وعلم الجغرافية

يتغلغل علم الجغرافيا بفروعه المختلفة فى مفاصل كثير من العلوم النظرية والعملية، الإنسانية والتطبيقية، وأهمها علم التخطيط بمستوياته المختلفة وأهمها التخطيط القومى والتخطيط الإقليمى والتخطيط العمرانى الحضرى والريفى، ومنه إلى مستوى التخطيط التفصيلى مثل تخطيط شبكات الطرق، بإعتبارها أهم عناصر البنية الأساسية، وكذلك تخطيط توزيع إستعمالات الأراضى. لذلك تتدرج مستويات العلاقة بين علم الطرق وعلم الجغرافية من خلال تدرج رتب فروع التخصص وهى جغرافية العمران، استعمالات الأراضى، شبكات البنية الأساسية، شبكات الطرق، شبكات المياه والصرف الصحى والكهرباء والغاز والإتصالات .

ويعتبر علم التخطيط الإقليمي النتاج الطبيعى لمحتوى الإقليم الجغرافى، لذلك هو أسلوب علمي لحل مشاكل الإقليم اقتصاديًا واجتماعيًا وعمرانيًا وتحديد كيفية استغلالها لتحقيق الأهداف المرجوة خلال فترة زمنية معينة.

وهو أسلوب أو منهج يهدف إلى حصر ودراسة الإمكانيات والموارد وحسن توظيفها وتعظيم الاستفاده منها (إسماعيل عامر، ١٩٩٢). لذلك يعنى التخطيط الإقليمي بدراسة الموارد الطبيعية والبشرية المستغلة منها أو غير المستغلة في مساحة محددة من الأرض "إقليم" لمعرفة إمكانياتها ومواردها، واستغلالها خلال فترة زمنية معينة، لتحقيق أهداف محددة، من شأنها النهوض بهذه المنطقة وإنعاشها. ويهدف التخطيط الإقليمي إلى خلق نوع من التوازن بين الأقاليم المختلفة والتوصل إلى حالة التوازن المثلى في علاقات المناطق مع بعضها البعض .(Barry hutton, 2013).

إختلاف المفاهيم التخطيطية لشبكة الطرق :

وفيما يلى توضيح لبعض المفاهيم التى تعد من مكونات الدراسة وأهمها تحديد ما المقصود بكل من الطريق، الطرق الإقليمية، والطرق الدولية، والمواصفات التخطيطية، وخدمات البنية الأساسية، وما المقصود بقطاع حوض النيل النوبى، وبعض مصطلحات الطرق الأخرى.(Bryan porter , 2011)

ماذا يعنى الطريق : يعنى الإتصال بين التجمعات العمرانية القائمة، يعنى إقامة مجتمعات عمرانية على جانبيه وعند التقاطعات، يعنى استدامة التجمعات

العمرانية ونموها، يعنى إنتشار للخدمات على جانبيه، يعنى توفير فرص العمل لمستخدمى الطريق والقائمين عليه.

يقصد بالطريق تلك المسارات المخصصة للمرور العام سواء أكانت مسفلتة أو معبدة أو غير المعبدة، وما يرتبط بها من أكتاف وخنادق وأعمال صناعية، وكذلك التقاطعات المرورية والانفاق ووسائل ضبط المرور. (أحمد محمد جاد ، ١٩٤١)

المقصود بالطرق الإقليمية : هى الطرق التى تربط بين أقاليم الدولة الداخلية أو بين تقسيماتها الإدارية، مارة بعواصم تلك الأقاليم، وهى لا تقل فى مواصفاتها عن الطرق الدولية السريعة.(Barry hutton 2013)

المقصود بالطرق الدولية : هى الطرق العابرة للحدود السياسية التى تربط بين الدول المتجاورة المشتركة فى إقليم جغرافى واحد، والتى لابد وأن تتوقف عند منفذ إجراءات على جانبى الحدود. ومن أهم وظائف الطريق الدولى الربط الوظيفي بين نطاقين سياسيين جغرافيين، وتوجيه الحركة واحتواءها، والاستفادة المرورية القصوى من مساحة الطريق، وتعظيم المردود الاقتصادي المترتب على استعمال الطريق.(David banister, 2002).

مصطلحات الطرق :

- **الطريق السريع :** هو طريق حر دون تقاطعات أو نقاط توقف، لا يتعرض سريان المرور عليه لأي قيود، ويمكن تخصيصه لبعض أو كل أنواع المركبات. وينقسم إلى إتجاهي حركة ، بفاصل وسطى عبارة عن حد خطى أو رصيف أوسط أو جزيرة بعرض الطريق دون حدود لها .
- **كثافة الطريق** : ويقصد بها كثافة الحركة على الطريق، وهى عدد المركبات المارة فى فترة زمنية وتصنيفها نوعياً ومكانياً .
- **أطوال الطريق** : المسافة السطحية بين نقطتين مقاسة على محور الطريق.
- **مساحة الطريق** : نصيب ال كم٢ من شبكة الطرق الطولية، ويقصد بالمساحة هنا نصيب الكيلومتر المربع من مساحة الدولة من شبكة الطرق الطولية، أى كم كيلومتر طولى / لكل ١ كيلومتر٢ من مساحة الدولة.
- **سعة الطريق :** أقصى عدد من المركبات التي يتوقع مرورها فوق جزء معين من حارة أو طريق خلال فترة زمنية معينة، في ظل ظروف المرور السائدة . (عبد العزيز لكحل، ٢٠١١)

- **قطاع الطريق** : القطاع الطولى بتفاصيله التضاريسية، والقطاع العرضى بتفاصيل عناصر الطريق التخطيطية، والتى توضح تقسيماته وميوله الجانبية كما فى الشكل

- **حرم الطريق** : شريط من الأراضى الواقع على جانبى الطريق والمسجلة أملاك عامة بمتوسط عرض نحو ٥٠ متر، والمخصصة للتوسعات المستقبلية والخدمات والمناطق الخضراء والمنفعة العامة. وقد يعبر عنه بحد الطريق ويقصد بها حدود الأمان متضمنة الأسوار السلكية مانعة الحيوانات من العبور.

- **شريط الحماية** : الأراضى المتاخمة لحرم الطريق والواقعة على جانبيه والمملوكة لأصحابها، خارج المخططات التنظيمية بداية من الحد الخارجى لحرم الطريق.(David banister, 2002)

- **مستوى الخدمة :** هو القياس النوعي لتأثير عدد من العوامل على الخدمة ومنها سرعة التشغيل، ومدة السفر، وأعطال المرور، وحرية المناورة، والعبور، وسلامة وراحة القيادة، ومدى ملائمة الطريق، وتكاليف تشغيل الخدمة التي يوفرها الطريق لمستخدميه.(Barry hutton 2013)

- **طبانة الطريق** : هى الطبانة الأسفلتية أو الطبانة الترابية أو الحارة الجانبية "shoulder" .side park (Federal highway Administration FHWA), 1989)

- وهناك **مجموعة أخرى** من المصطلحات التى سيرد ذكرها وتوضيحها داخل المتن ومنها إنحناءات الطريق (وهى مرتبطة بالطبوغرافية)، وإنحدارات ومناسيب الطريق (وهى مرتبطة بالإرتفاعات)، وتقاطعات الطريق، ومسارات الطريق، وعرض أو اتساع الطريق (Edwards , John (ed), 1992)

ثانياً : الدراسة الميدانية لحالة الطرق بين البلدين :

إعتمدت الدراسة الميدانية على المشاهدات الحقلية والقياسات الموضعية لعرض الطريق وعرض الحارات وطبانة الطريق موزعة على عدة نقاط للتأكد من توحيد القياسات، والتأكد من سمك طبقات الرصف ونوعيتها بعمل قطاع رأسى بحواف الطريق. وقد تمت هذه الزيارات لهذه المحاور على فترات متباينة فى الفترة من عام ٢٠٠٩ حتى العام ٢٠١٣، كان إحداها بصحبة فريق المسح الاجتماعى الميدانى لإقليم بحيرة ناصر فى كل من مصر والسودان عام ٢٠١٢ .

ومن الجوانب التى إهتمت بها الدراسة الميدانية نوعية وكفاءة خدمات النقل والمواصلات على شبكة الطرق الحدودية، ونوعيات وسائل النقل والمواصلات البرية بين البلدين، وكثافة السيارات على محاور الربط ونوعيتها. كما اهتمت الدراسة أيضا بنوعية وأعداد وتوزيع خدمات الطرق المتواجدة على إمتداد هذه الطرق فى كل من مصر والسودان . (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، ٢٠١٣)

ومن العوامل التى وضعت فى الإعتبار عند حساب معدل الحركة لكل كم طولى فى الميدان هى كثافة الحركة، نوعية المركبة، توزيع خدمات الطريق ونوعيتها، حجم ونوعية المستفيدين من الطريق فى التجمعات المنتشرة على إمتداده، كذلك حصر نوعية الأنشطة الإقتصادية على إمتداد الطريق أو تلك المرتبطة بالطريق، وماهى وظيفة التجمع العمرانى المستفيد من الطريق. (Carruthers Robin , 2009)

وتبين من رصد حركة المركبات ميدانيا وإحصائياً من بيانات الطرق الدولية بين مصر والسودان مايلى :

- شاحنات نقل المواشي والبالغ عددها ١٢٣٠ شاحنة (٩%) بالصندوق بإمكانية استيعاب ٣٠ رأس للنقلة الواحدة بإجمالي ١٥٠٠٠٠٠رأس شهرياً .
- شاحنات النقل المبرد وعددها ١٥ شاحنة (٠.٠١%) حمولة ٣٥ طن بإمكانية نقل إجمالى ٥٣٥ طن شهرى من المواد المبردة.
- شاحنات النقل الجاف والبالغ عددها 12558شاحنة (٩١%) .
- شاحنات نقل العربات ويبلغ عددها 52 شاحنة (٠.٠٤%).
- حجم مركبات نقل الركاب الجماعية والخاصة منخفض مقرنة بالشاحنات. (اللجنة الدائمة للتعاون الاقتصادي والتجاري– كومسيك ،٢٠١١)

ثالثاً : توصيف مسارات الطرق الدولية القائمة بين البلدين :

(١)العوامل الجغرافية المؤثرة فى تحديد مسارات الطرق وتصميمها:

- **عامل الطبوغرافيا** ويقصد به تباينات السطح من إرتفاعات وانخفاضات، وعلاقته بتحديد محاور الطريق، وكميات الحفر والردم.
- **التكوين الصخرى** وبنية مسار الطريق وعلاقته بطبقات الرصف.

- **المناخ والمطر** أهم عناصره المؤثرة، وعلاقته بمكونات مادة الطريق ودرجة الميول الجانبية، ومجارى التصريف بالاضافة إلى تأثير درجة الحرارة .
- **النبات الطبيعى** والمراعى الطبيعية والتأثير البيئى للمساحات المستقطعة وتأثيرها على تواصل مسطحات المراعى وتحركات الحيوانات وتأثير ذلك على الحياة البرية .
- **نوعية التربة** وعلاقتها بمكونات طبقات الأساس لبنية الطريق وعلاقة الطريق بخصائص التربة ومدى تعرضها للتعرية.
- **مواقع التجمعات العمرانية** المستفيدة، وربط مناطق الإنتاج الزراعية والصناعية التعدينية وغيرها بالطريق السريع، ووضع حلول لتقاطعات تلك الطرق الفرعيةحفاظاً على سيولة الحركة وسرعة الطريق.
- **ملكية الأراضى** والتعويضات اللازمة وهى من أهم معوقات تنفيذ الطرق، خاصة إذا قسم الطريق ملكية فردية أو قبلية، وتوقفت مفاوضات التعويضات .
- **التأثير البيئى** الإيجابى والسلبى على نطاق الطريق الطولى خاصة على إمتداد النبات الطبيعى أو مسارات شبكة التصريف المائية سواء كانت أودية جافة أو موسمية أو جارية.
- **كثافة الحركة** وتتوقف على حجم الركاب، ونوعية البضائع وحجمها وتوقيتاتها، وكذلك على نوعية المركبات وحجمها، لتأثير ذلك على منشأ الطريق ومكوناته وطبقات الرصف، وكذلك نوعية الخدمات المطلوب توافرها لخدمة المركبات على جانبى الحدود المصرية السودانية

(٢)تصنيف شبكة الطرق القائمة :

تركز هذه الدراسة على الطرق البرية التى تعتبر الأكثر طلبا لدى حركة النقل والركاب، والأسرع فى حركة التجارة ونقل البضائع من المنبع إلى المصب مباشرة دون أنشطة وسيطة، فضلا عن توافر مكونات بنية الطريق سواء من موضع المسار أو مكونات منقولة، بالإضافة إلى سرعة إنشائها عن مشروعات السكك الحديدية أو معوقات النقل النهرى . (أحمد سيد شحاته، ١٩٩٦)

وحيث تهتم الدراسة بنوعية محددة من الطرق وهى ***"الطرق الدولية السريعة القائمة وخاصة الحدودية مكلياً "***، فسوف يكتفى باستعراض تصنيف شبكة الطرق البريةوظيفياً ومرحلياً ورتبةً فى كل من مصر والسودان إلى مايلى:

أ . تصنيف شبكة الطرق حسب الوظيفة :(David banister, 2002)

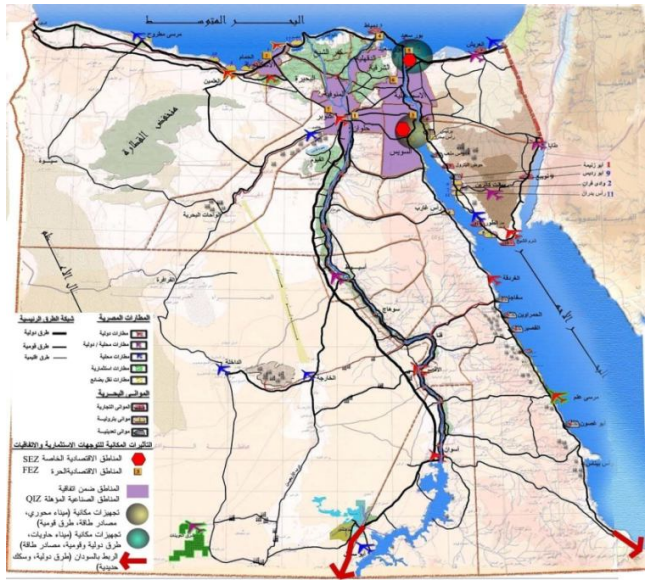
- الطرق الدولية السريعة International Trunk Roads
- الطرق الإقليمية National Trank Roads
- الطرق الداخلية (داخل المدينة أو القرية) Internal roads
  - الطرق الرئسية .Primary Roads
  - الطرق الفرعية .Mainor Roads
  - الطرق الثانوية Secondary Roads
  - الشوارع السكنيه Residental Roads
  - الشوارع الخدمية service Roads
  - ممرات المشاة Footpaths

ب . تصنيف شبكات الطرق حسب مراحل الإنشاء :

- الطرق القائمة .
- الطرق تحت الإنشاء .
- الطرق المقترحة مستقبلا .(Economic research center, 1986)

ج . تصنيف شبكة الطرق حسب رتبة الطريق :

- الطرق السريعة ، الطرق الرئيسية ، الطرق الفرعية
- الطرق الثانوية ، الطرق السكنية ، الطرق الخدمية .



(٣) توزيع شبكة الطرق :

توزيع شبكة الطرق فى القطاع المصرى :

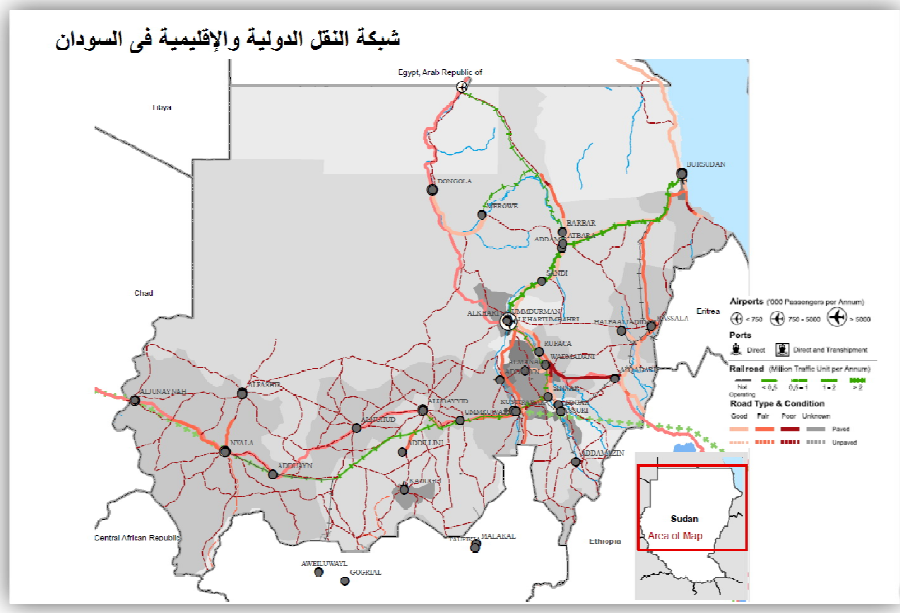
توضح الخريطة شبكة الطرق المصرية وتوزيعاتها، وإفتقار النطاق الجنوبى الأكثر حاجة للتنمية لمحاور الربط مع السودان وتركزها فى النطاق الشمالى ، بالإضافة إلى المحور النيلى الطولى والمحاور العرضية الشرقية والغربية.

توزيع شبكة الطرق فى القطاع السودانى :

تتمدد شبكة الطرق الرئيسية والإقليمية بمستوياتها المختلفة فى السودان حوالى ٣١٠٠٠ كم، منها نحو ٧٠٠٠ كم من الطرق المرصوفة، ونحو ٥٠٠٠ كم طرق خرسانية، ونحو ١٩٠٠٠ كم طرق ترابية معبدة أو غير معبدة (منها نحو ١٢٠٠ كيلومتر معبدة بالحصى وهو الطريق الممتد من الخرطوم إلى بور سودان ونحو ٦١٠٠ كم طرق معبدة تحت الإنشاء، وحوالى ١٣٠٠٠ كم طرق مخططة إكتملت دراستها وتحتاج إلى التمويل). (منظمة التعاون الاسلامى ، ٢٠١١)

وهناك نوعان من الطرق السودانية الحدودية المرصوفة من حيث النوعية، الأول يحتفظ بكل عناصر البنى التحتية بمواصفات جيدة، وينطبق ذلك على جميع الطرق الإقليمية والوطنية والحضرية، والثانى يتكون من طبقة رصف واحدة من الحصى كما يظهر فى الطرق الريفية.

شكل : شبكة الطرق فى السودان



ونظرا لإتساع مساحة السودان (١.٨ مليون كم٢) ، وضعف إمكانات الدولة، فإن الطرق الترابية المعبدة هى النمط السائد بين الطرق الإقليمية فى السودان، خاصة فى القطاع الشمالى، بالرغم من أهمية الربط البرى مع مصر، لولا إرادة الدولتين تنفيذ مقومات الربط باستكمال طريق قسطل حلفا وطريق توشكى دنقلة .

وتوصف حالة الطرق فى السودان بأنها سيئة حيث تآكل طبقة الأسفلت، وضعف سمكها، وسطحيتها فوق طبقة التربة الأصلية دون إتباع المواصفات العالمية لنوعية طبقات الرصف، لذلك يعانى الطريق من إنهيار جوانبه، حتى أن السيارات فى كثير من المناطق تترك الطريق الأسفلتى وتتبع الطريق الترابى المجاور الذى دكته بإطاراتها ونظراً لضعف مواصفات الطريق فإنه لايتحمل سيارات النقل الثقيلة.

وتقلل رداءة الطرق في السودان من كفاءة خدمات النقل، بسبب إهمال الصيانة وعدم كفاية التمويل اللازم لصيانة الطرق وتراكم احتياجات الصيانة الوقائية، مما أدى إلى تدهور سريع فى نوعية الطرق بالرغم من الإيرادات التي جمعتها هيئة الطرق الوطنية السريعة بغرض إعادة تأهيل ما بين ٤٠٠ و ٥٠٠ كم ، وكذلك تفعيل القيود المفروضة على الحمولات غير القانونية . كما يعانى قطاع النقل بالسودان من السلبيات والمعوقات التي تواجهه وأهمها الآثار السلبية للقرارت الاقتصادية المعنية بالحد من استيراد بعض السلع، والثورات السياسية في المنطقة العربية وأثرها على التجارة البينية، وازدياد نشاط القرصنة البحرية في منطقة القرن الأفريقي و أثره على الملاحة.

(٤) محاور الربط الحالية بين البلدين :

- محور البحر الأحمر (الشلاتين – رأس حدربة – بورسودان).
- المحور النيلى الشرقى (قسطل – أشكيت – حلفا).
- محور النيلى البحيرى (السد العالى – حلفا).
- المحور النيلى الغربى "محور درب الأربعين" (أسوان – أرقين – دنقلة).

●التوزيع المكاني لمحاور الطرق الدولية بين البلدين :

تأخذ الطرق الدولية الرابطة بين مصر والسودان الاتجاه العمودي من الشمال الي الجنوب علي دائرة العرض الحدودية ٢٢ درجة مطابقاً لموقع البلدين الجغرافى المتجاور، وسمحت طبوغرافيا النطاق الحدودى بين البلدين لهذا الاتجاه

الراسي حيث لا تعترض المسار الطولي أية عوائق طبيعية عرضية مثل نطاقات الجبال او المجاري المائية او حتي الظاهرات الجيومورفولوجية مثل اشكال الرمال المتحركة، حيث السهل الساحلي للبحر الاحمر في الشرق باتساع يتراوح ما بين ٢٠ م فقط حتي ١٦ كم في المنطقة ما بين الشلاتين وبورسودان، وحيث إنبساط الأراضي المجاورة للسهل الفيضي علي جانبي بحيرة ناصر (مجري النيل القديم) وذلك بالنسبة لكل من طريقي قسطل / وادي حلفا، وأبوسمبل / أرقين. (مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار ، ٢٠١٣)

وتتوزع محاور الطرق الثلاثة الرأسية علي المحور الحدودي العرضي (الافقي) بشكل غير متساوي، حيث لا يبعد المحور الساحلي الشرقي عن ساحل البحر الاحمر الا بنحو ١٦ كم، بينما يبعد المحور النيلي الاوسط عن سابقه بنحو ٥٤٠ كم، وتبلغ المسافة العرضية بين المحور الاوسط والمحور الصحراوي الغربي نحو ٣٧ كم فقط، أي أن الطريق الشرقي والغربي من البحيرة علي المحور الحدودي يتقاربان من ساحل البحيرة بنحو ١٢ كم شرقا و١٦ كم غربا، بينما يتباعدا عن المحور الشرقي باكثر من ٥٠٠ كم، ويرجع إفتقاد تلك المسافة إلي المحاور الطولية لعدم وجود العمران الاوسط في كل من مصر والسودان ، فضلا عن اتساع نطاق جبال البحر الاحمر الوعرة بينهما بعرض قد يتجاوز ٣٠٠ كم عرض.(Bulbul Ghogh, 2008)

شكل : نموذج للطريق الفردى السريع بمكوناته التخطيطية

شكل : حالة الطرق السريعة الرابطة بين مصر والسودان

بينما تفرغ المسافة البالغة نحو ٦٣٠ كم مابين طريق أرقين الغربى والنقطة الحدودية فى جبل العوينات غربا من أية طرق طولية أسفلتية تربط مصر

(محافظة الوادى الجديد) بالسودان (الولاية الشمالية)، بالرغم من وقوع مشروع العوينات الزراعى على بعد نحو ٢٥٠ كم غرب طريق أرقين، بينما تمتد بعض الطرق الترابية العابرة للحدود من الشمال إلى الجنوب مثل طريق درب الأربعين، وارتباطه بطريق مشروع العوينات على بعد ١٥٠ كم غرب طريق أرقين، ومنه إلى الواحات الخارجة، متجها جنوبا إلى دار فور عبر الولاية الشمالية، وهو طريق الإبل الواصلة بين مراعى الإبل فى دار دارفور وطريق الواحات فى مصر، كما يمتد طريق ترابى آخر من الشمال إلى الجنوب على بعد ١١٠ كم غرباً من طريق درب الأربعين.(Kenneth gwilliam and others , 2011)

وتعود أهمية طريق توشكى دنقلة إلى كونه المحور المقترح للطريق القارى من الكيب إلى القاهرة، ماراً بالخرطوم وأديس أبابا وكمبالا ونيروبى ودودوما ثم لوزاكا فى زامبيا، وهارارى فى زيمبابوى وجابوروى فى بوتسوانا حتى كيب تاون فى جنوب أفريقيا، ويمكن تعديل مساره على أن يمر بأديس أبابا، ومنها إلى جوبا فى جنوب السودان، ثم إلى كمبالا فى أوغندا، إلى أن يصل نيروبى فى كينيا، ويستمر مساره المخطط حتى كيب تاون .(Briceño-Garmendia, 2008)

وتعانى الطرق الصحراوية الغربية الممتدة بين مصر والسودان من طغيان الكثبان الرملية عليها بفعل عامل الرياح السائدة، لذلك تعمل إدارة الطرق على تثبيت الرمال بزراعة أنواع من الحشائش كمصدات للرمال بعرض لا يقل عن ٤٠ متر على جانبى الطريق، أو رش الرمال الجانبية بالقار.وذلك إختلافاً عن طرق الصحراء الشرقية ذات التربة الصخرية المتماسكة.

●توصيف مسارات الطرق الدولية القائمة بين البلدين :

أولاً : الطريق الساحلى الشرقى : " الشلاتين / رأس حدربة / بورسودان "
ثانياً : الطريق النيلى الأوسط : " قسطل / أشكيت / وادى حلفا "
ثالثاً : الطريق الصحراوى الغربى : " أسوان / أرقين / دنقلة "

<u>أولاً : الطريق الساحلى الشرقى : " الشلاتين / رأس حدربة / بورسودان"</u>

وهو طريق الغردقة حلايب بورسودان بطول نحو ٧٠٠ كم فى القطاع المصرى. كما يبلغ طول طريق أسوان / شلاتين / حلايب ومنه إلى منفذ رأس حدربة على الحدود حوالى ٣٠٠ كم، ويتكون من حارتين عرض الواحدة ٣.٠ متر، مع أكتاف ترابية بعرض ٣ متر لكل جانب، تم تصميم الطريق بقدرة استيعابية ٦٥٠٠ مركبة يوميا. ويبعد الطريق من الشلاتين إلى أبو رماد ١٢٥

كيلومتر، بينما يبعد عن قرية حلايب نحو ١٧٠ كم، وتبعد حلايب عن خط الحدود ٢٢ درجة بنحو ٢٩ كم. (Indicators of Aswan infrastructure 2008)

تختلف حالة الطريق فى كل من مصر والسودان، كما تختلف مواصفاته، وكذلك مساره، حيث يصل الطريق المصرى بمواصفات الطريق الإقليمى الفردى السريع من الغردقة إلى منفذ رأس حدربة على الحدود المصرية السودانية، التى تبعد عن النقطة الحدودية على ساحل البحر الأحمر غرباً بنحو ١٧.٥ كم. ويمر الطريق بكل من سفاجا والقصير ومرسى علم ورأس غصن حتى يصل الشلاتين ومنها إلى أبو رماد حتى يصل إلى حلايب بطول بلغ ٧٠٠ كيلومتر طول. ومن سمات هذا المسار الواحد عدم دخوله قلب تلك المدن، بل يتفرع منه طريق المدينة متجها إلى الشرق، مشكلا ذلك الفرع من الطريق المحور الرئيسى لمدن البحر الأحمر (جنوب الغردقة) ، بطول يترواح مابين ٤ كم حتى ٩ كم .

ويتردد (يتموج)هذا الطريق قرباً أو بعداً دون مبرر عن خط الساحل بمسافات تتباين بين ١٠ متر فقط قرباً من خط الساحل فى منتصف المسافة بين سفاجا والقصير، وحتى ٧ كم عرض، إلا فى الغردقة التى يصل فيها إلى ١٢ كم إبتعاداً، بمتوسط عرض يبلغ ٢.٥ كم على إمتداد الساحل، رغم إمكانية إتباع المسار الساحلى بمسافات ثابتة تسمح بذلك طبوغرافية الأرض .

شكل : قوافل الجمال تتخذ طريق بور سودان رأس حدربة الترابى مسارا لها

حالة الطريق فى القطاع السودانى :

يفتقد الطريق السوداني بداية من الحدود المصرية السودانية عند حلايب وحتي بور سودان جنوبا من أي طرق عرضية تربط طريق الساحل بطريق الوادي . وقد يرجع السبب فى ذلك إلي مايلي :

وعورة تضاريس جبال البحر الاحمر المحازية لساحل البحر وشدة تضرسها، فضلا عن عدم وجود مراكز عمران رئيسية ذات مقومات اقتصادية تحتاج الي ربطها بموانئ البحر الاحمر السودانية، إلا مدينة وادي حلفا ذات الاقتصاد التجاري المتواضع التى اكتفت بربطها بمصر برياً وبحيرياً ، فضلا عن عامل المسافة، وعامل القرب المكاني .(Arizona State University , 1967)

ويواصل الطريق مساره داخل الأراضى السودانية حتى يصل إلى بور سودان بطول يبلغ نحو ٢٩٠ كم، متباعدا عن خط الساحل بمسافات متباينة، فيقترب من الساحل مسافة ٢٠ متر فقط وذلك إلى الجنوب من حلايب بنحو ١٠٠ كم، ويبتعد عن الساحل مسافة ٢٢ كم وذلك إلى الشمال من بور سودان بنحو ١٠٠ كم أيضا .

وحيث أن السودان لا يلتفت إلى تنمية ساحل البحر الأحمر سياحياً ، وذلك لظروف بيئية ، لهذا أهملت الدولة الاستفادة من الخصائص البيئية البكر التى تميز ساحلها، وكذلك البنية الأساسية المرتبطة بهذا الشريط الساحلى وأهمها الطريق، كما سيتضح من مقارنة مواصفاته بالمواصفات المصرية. ويتفرع من الطريق السودانى طرقاً ترابية نحو الشرق ، تتجه نحو التجمعات الساحلية لقرى الصيادين (مَرسى عُوسيف)، وبعضها يعتمد فى نشاطه الاقتصادى على التعدين فى أودية جبال البحر الأحمر التى تتجه شرقا نحو البحر، ويمر عبر تجمعات عمرانية ساحلية مثل (قرية محمد كول) على بعد ١٢٥ كم من الحدود. : Association For) International Roads, 2007)

ولم يراعى مسار هذا الطريق المسافة الثابتة من خط ساحل البحر رغم إمكانية الظروف البيئية لذلك، ومنها السهل الساحلى الذى يبعد عنه الطريق فى كثير من

نقاطه بنحو ٨ كم فى المتوسط، بعدما كان على بعد ١٦ كم شمالا ويقترب إلى أقل من ٢٠ متر فقط من خط الساحل كما ذكر أعلاه، وإمكانية تفادى المرتفعات الساحلية، والابتعاد عن مراكز العمران الساحلية، حتم يتسنى تنمية السهل الساحلى باتساع مناسب فى الشريط الممتد بين الساحل والطريق.

شكل : حالة منفذ رأس حدربة (طريق بورسودان / الشلاتين) من الجهة المصرية

شكل : حالة منفذ رأس حدربة (طريق الشلاتين / بورسودان) من الجهة السودانية

منفذ رأس حدربة الحدودى :

ويبلغ عرض الطريق الترابى القادم من بورسودان إلى رأس حدربة من داخل الأراضى السودانية نحو ٢٠ متر. تستخدم الطريق مركبات نقل البضائع السودانية الجافة مثل التوابل والحبوب المجففة التى تدخل المنفذ السودانى ومنه إلى المنفذ الجمركى المصرى، ونادراً ماتستخدمه سيارات الركوب كما هو واضح من صورة مدخل منفذ رأس حدربة من الجهة السودانية، عدا سيارات نصف النقل الخاصة بالقبائل المشتركة على جانبى الحدود. ويعد منفذ رأس حدربة الممر الرئيسى لقوافل الجمال القادمة من السودان عبر طريق البحر الأحمر إلى سوق الشلاتين ومنه إلى مجازر مصر المختلفة. وتستخدم قوافل الجمال الطريق الترابى الساحلى الموازى لطريق السيارات .

ثانياً : الطريق النيلى الأوسط : " قسطل / أشكيت / وادى حلفا "

طريق أسوان / أبو سمبل /قسطل / أشكيت / حلفا : يبلغ طول الطريق فى مصر ٣١٥ كم، ويتكون من حارتين عرض الواحدة ٣.٧٥، وأكتاف جانبية ٣ م لكل جانب معبدة جيدا، وضعت له العلامات الإرشادية. وتم تصميم الطريق لسعة ١٠٠٠٠ سيارة في اليوم، إلا أن حركة المرور عليه منخفضة بالرغم من كونه قطاعاً من الطريق الدولى القاهرة / الكيب. بدأ تصميمه وتخطيطه فى عام ٢٠٠٤، ويمتد من غرب أسوان عبر توشكى إلى أبو سمبل عابرا بحيرة ناصر إلى قسطل شرق البحيرة ومنه إلى أشكيت على الحدود إلى وادى حلفا. ويمتد هذا الطريق داخل مصر بطول ٣٤ كم بتكلفة مقدرة ٣٥ مليون جنيه، ويستمر ٢٢ كم داخل السودان. وهذا هو الطريق الجاهزة للربط بين مصر والسودان . (Indicators of Aswan infrastructure services 2008)

يربط الطريق الجديد (قسطل / حلفا البري) جنوب مصر بشمال السودان ويصل طوله إلى ١٣٠ كم، وتصل تكلفته إلى ٢٥٠ مليون جنيه، ويتكون من ٤ قطاعات يمتد القطاع الأول منها من "مفارق توشكى" إلى منطقة أبو سمبل في البر الغربي لبحيرة ناصر بطول ٥٠ كيلو مترا، بينما يمتد القطاع الثاني بطول ٢ كيلو مترًا من أبو سمبل وحتى قسطل عابرًا بحيرة ناصر من البر الغربي إلى البر الشرقي ؛ حيث يبدأ القطاع الثالث بطول ٤٤كيلو مترًا من منطقة قسطل إلى الحدود المصرية أقصى الجنوب، ثم القطاع الرابع والأخير والذي يمتد من الحدود

المصرية إلى منطقة وادي حلفا السودانية بطول ٢٤ كيلو متر ًا General).
Administration for I T, 2009)

شكل : عناصر ومكونات منفذ قسطل / أشكيت الحدودى على طريق قسطل / وادى حلفا

أن المحور الجديد "قسطل / حلفا" تم تنفيذه طبقًا للمواصفات العالمية، وأن سرعته التصميمية تصل إلى ٩٠ كيلومتر/الساعة ويصل عرضه إلى ١٠,٥ متر ويشمل ٢ حارة للسيارات بعرض ٣,٥ م لكل حارة، بالإضافة إلى عدد ٢ طبانة مرصوفة و٢ طبانة ترابية، ويضم الطريق ساحة لانتظار الحافلات وسيارات النقل الثقيل، بالإضافة إلى طريق ترابي خاص بمرور الجمال. (الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء ، ٢٠١٤)

شكل : عمليات رصف طريق وادى حلف قسطل من الجهة السودانية

شكل : طريق وادى حلفا قسطل بعد الرصف من الجهة السودانية

يبلغ طول الطريق في القطاع السوداني نحو ٢٩ كم من مخرج الطريق في وادي حلفا حتي نقطة في الحدود، بينما يبلغ طول الطريق في القطاع المصري نحو ٤٤ كم. ويبلغ اتساع الطريق المصري ١١.٥ موزعه كالاتي :-

- حارتان ذهبا وايابا بعرض ٧ متر بواقع ٣.٥٠ م بعرض الحارة الواحدة .
- طبانة الطريق أسفلتية بعرض ٣.٥٠ متر ، بواقع ١.٧٥ م اتساع حارة طوارئ علي كل جانب .
- طبانة طريق ترابية بعرض ٧ متر ، بواقع ٣.٥٠ متر عرض لكل حارة .
- المسافة البحيرية بين موقع ميناء قسطل وأبو سمبل في البحيرة ٢٢ كم، بينما هناك مقترح لاختصار تلك المسافة لتصبح ١٢ كم فقط. ويبلغ عرض الطريق في السودان والواصل بين وادي حلفا الي المنفذ الحدودي نحو ٦ م فقط بواقع ٣ م لكل حارة دون طبانة جانبية، اعتمادا علي جانبي الطريق الترابي الممهد دون سفلته كحارتي طوارئ، وبذلك يكون عرض الطريق السوداني غير مطابق للمواصفات العالمية حيث يجب ألا يقل إتساع حارة مركبات النقل عن ٣.٧٥ م، وهذه هي نفس مواصفات الطريق الممتد من الخرطوم وحتي حلفا ، والذي تعتبره السودان من الطرق القارية التي تربط جنوب افريقيا بمصر، من ملتقي سواحل المحيطين الهندي والاطلنطي جنوبا الي ساحل البحر المتوسط شمالا، والذي يلتقي مع الطرق العرضية من بور سودان عبر العبارة شمالا وواد مدني جنوبا حتي التقاءه بالخرطوم ومنه شمالا عبر الطريق المذكور (Arizona State University , 1967)

ويتضح من رصف طريق قسطل حلفا أن عرض الطريق المرصوف لايزيد عن ٧ متر رصف فقط، دون طبانة جانبية مرصوفة، واستبدالها بطبانة ترابية مدكوكة بعرض ٤ متر من الجانبين، لكن من الواضح أن الطريق يفتقد إلى المواصفات الإنشائية حيث تتابع طبقات الرصف، ونوعية المواد المستخدمة، ودليل ذلك ارتفاع منسوب الرصف عن طبقة التربة المجاورة، مما سيتطلب صيانة دائمة لهذا الطريق خاصة وأن نوعية المركبات التى تسير عليه من النوع الثقيل .(John Riverson And Others, 1990)

منفذ قسطل / أشكيت الحدودى :

شكل : واجهة مدخل ميناء قسطل البرى المصرى وأشكيت السودانى

من الملاحظ عدم تعامد موقع الميناء البرى المصرى والسودانى على دائرة ٢٢ درجة، بل مائل عليه من الاتجاه الشمالى الغربى نحو الجنوب الشرقى بزاوية ١٠٥ درجة، وذلك إحتراماً لمحور الطريق الذى يخترقه من منتصفه، وليس إحتراماً لدائرة العرض ٢٢، مما يوحى بميل الخط الحدودى وليس تمشيا مع الدائرة العرضية .

بلغت تكلفة ميناء قسطل البري المصرى نحو ٤٠ مليون جنيه، ويقع على مساحة ٦٥ ألف متر مربع، ويضم مكاتب إدارية لقطاعات الحجر الصحي والبيطري والجمارك والجوازات ومنطقة جمركية، كما يضم بوابات ومسارات لعبور الأفراد والشاحنات والسلع والبضائع وممرات لعبور "الجمال" المستوردة من السودان. بينما تبلغ مساحة الميناء البرى السودانى نحو ٤٧ ألف مترمربع

<u>محتوى الميناء البرى</u> :

- إدارات الجمارك والجوازات والمرور.
- الحجر الصحى والبيطرى.
- الرقابة على الصادرات والواردات.
- أجهزة الوزن والتفتيش.
- ثلاث مولدات كهربائية (طاقة الواحد ٥٠٠ ك و/ساعة).

<u>الخدمات اللوجستية</u> :

- العبارة النيلية بين أبوسمبل-قسطل حمولة١٠٠ طن،١٠٠ راكب،٨سيارات

- نقطة إسعاف .
- محط الوقود – وصيانة السيارات.
- ساحة إنتظار سيارات النقل وحافلات الركوب.
- المجزر الآلى.

وشيدت مبانى ميناء قسطل البرى (منفذ أشكيت) على الطراز النوبى حيث الأسقف القبابية ليأخذ طابع المكان ويتمشى مع الطراز المعمارى السائد.

ومن الملاحظ استكمال الجانب المصرى وحدات وإدارات ميناء قسطل البرى (منفذ أشكيت)، خاصة تخطيط مسارات الدخول والخروج بمساحة تقدر بنحو ٦٥٠٠٠ متر٢، فى حين لم يراعى الجانب السودانى فى منفذ أشكيت تلك المسارات ولا تخطيط أماكن الانتظار ، كأنه مجرد منفذ دخول وخروج دون إجراءات بمساحة تقدر بنحو ٤٥٠٠٠ متر٢، تفتقد الإدارات المشابهة فى الجانب المصرى .

==========

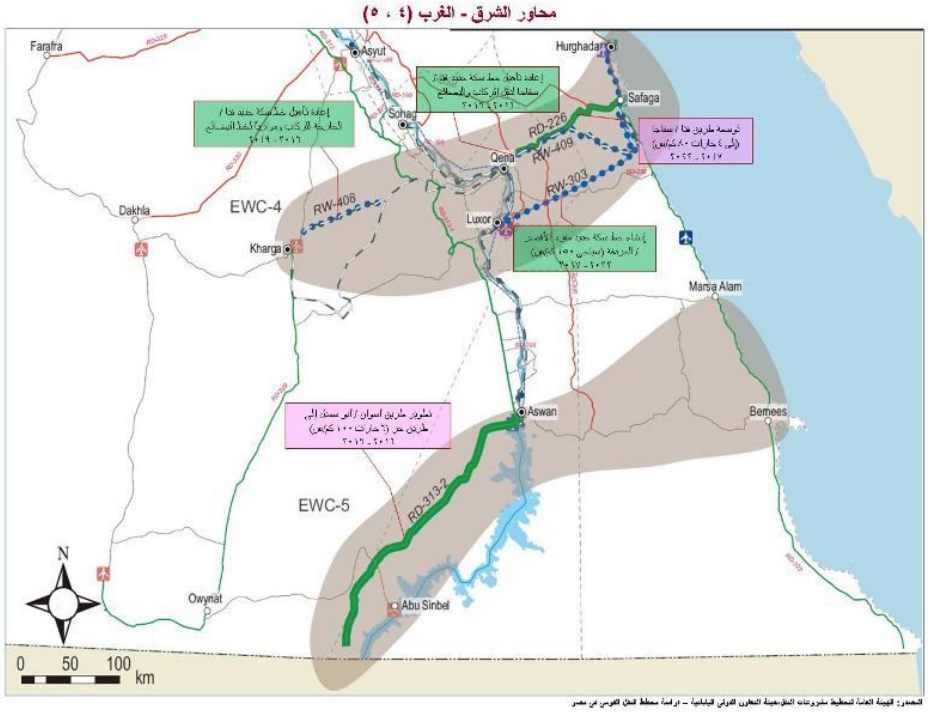
ثالثاً : الطريق الصحراوى الغربى : " أسوان/ أبوسمبل/ أرقين/ دنقلة"

يطلق على هذا الطريق " الطريق القارى السريع " الذى يمتد من القاهرة إلى مدينة الكيب كما فى خريطة محاور الطرق فى إفريقيا، ويعرف بطريق الكيب "From Cape to Cairo"، ماراً بالسودان ومنها إلى مصر عبر منفذ أرقين. يبتعد طريق أسوان/ أرقين/ دنقلة عن ساحل البحيرة بنحو ١٧ كم نحو الغرب .(Rupa Ranganathan, 2011)

ويمتد الطريق لمسافة ٣٣٠ كم من أسوان حتى الحدود فى الجانب المصرى، ويستكمل بطول ٣٧٠ كم، حتى دنقلة كطريق صحروای يبتعد عن نهر النيل بمسافة تتذبذب مابين ١٠ ألى ٥٠ كم نحو الغرب. مما يعبر عن تماثل طولى لهذا الطريق على جانبى المنفذ الحدودى، وهذا له مدلوله من حيث عدد وحجم مراكز العمران التى يمر بها، وتشابه الظروف البيئية على جانبى الحدود، وتوافر مقومات التكامل بين البلدين فى هذا القطاع النوبى من نهر النيل، وبالتالى حرية وسرعة الحركة بين البلدين، دون عوائق بيئية أو حتى تجارية، لذلك وجب الإهتمام بهذا الطريق دون بقية المحاور الأخرى لإمكانية مساهمته فى تنشيط حركة النقل والتجارة، فضلا عن إمتداد الطريق فى مسطح من الأراضى تسمح

بتكون مراكز عمرانية صحروية على حواف الوادى الأخضر، وعلى جانبى الطريق وإمكانية التوسع فيها مثل وادى كركر وكلابشة وجرف حسين وعمدا والسبوع وتوماس وعافية وتوشكى وأبو سمبل فى القطاع المصرى، وكل من أرقين ووادى حلفا غرب وجميعى ومرشد وعكاشة وحميد والشيخ عثمان ، ودلقو غرب، وبدين غرب وكافيه حتى دنقلة.(Rupa Ranganathan, 2011)

ويتفرع من أبو سمبل طريق إلى شرق العوينات بطول ٣٨٥ كم، يتكون من مسارين بعرض ٣.٠ متر لكل حارة، وكتفين ترابيين بعرض ٢.٠ متر في كل جانب ، والطاقة التصميمية ٦٥٠٠ مركبة يوميا. بالإضافة إلى العديد من الروابط الإقليمية الطولية والعرضية التي تربط درب الاربعين بالواحات الداخلة وألأخرى التى تربط شرق النيل بغربه ومنها إلى الطرق الحدودية الدولية كما هو واضح من



الخريط المرفقة.(Indicators of Aswan infrastructure services 2008)

شكل : التخطيط المستقبلى لطريق أسوان أرقين

ويتجه طريق أرقين من الشمال إلى الجنوب عبر منفذ أرقين الحدودى. وهو يعد الطريق البرى الغربى المباشر بين مصر والسودان، كما هو الطريق الشرقى،

دون معوقات النقل كما فى الطريق الأوسط حيث التفريغ وإعادة الشحن فى ميناء قسطل والانتقال عبر البحيرة لمسافة نحو ٢٢ كم .

ويجري حاليا رصف طريق توشكى/أرقين فى القطاع المصرية غربي البحيرة بطول ١١٠ كم وبعرض ١١ م وتكلفة ١٩٠ مليون جنيه. وينفذ المشروع علي مرحلتين كل منهما ٥٥ كم، وقد تم الانتهاء من ٦٠% بالمرحلة الأولى، وبنسبة ٤٠% بالمرحلة الثانية. كما يقوم الجانب السوداني برصف الجزء الواقع داخل حدوده بداية من أرقين إلي دنقلة بطول ٣٦٠ كم وعرض ٧ متر، مما يساهم في تدشين طريق تواصل جديد وتشجيع حركة النقل بين كل من مصر والسودان بشكل خاص، وإفريقيا بشكل عام(Briceño-Garmendia and others, 2008) .

وتأمل وزارة النقل الانتهاء من إنشاء المرحلة الثانية من طريق توشكي – أرقين بطول ٥٥ كيلومتر وتكلفة ٩٥ مليون جنيه ليكون قد تم الإنتهاء من إنشاء الطريق الرئيسي الجديد الذي يربط مصر بالسودان غربى النيل. (Ahmad Farahat, 2006) .

شكل : قوافل الحمال عبورا من منفذ أرقين

وتسمح الطبقة الصخرية المتماسكة من الحجر الرملي النوبى فى المديرية الشمالية مستوية السطح بإتخاذ السيارات طريقا لها عبر الصحراء مكونة طرقاً ترابية مدكوكة، لكنها غير واضحة المعالم يمكن ان تمحى معالمها حين العواصف الرملية أو يصعب تتبعها فى الظلام . وقد تتخذ قوافل الجمال الطرق الترابية مساراً لها، او تتخذ مسارات مجاورة لهذه الطرق استرشاداً بها. ورغم مسطح

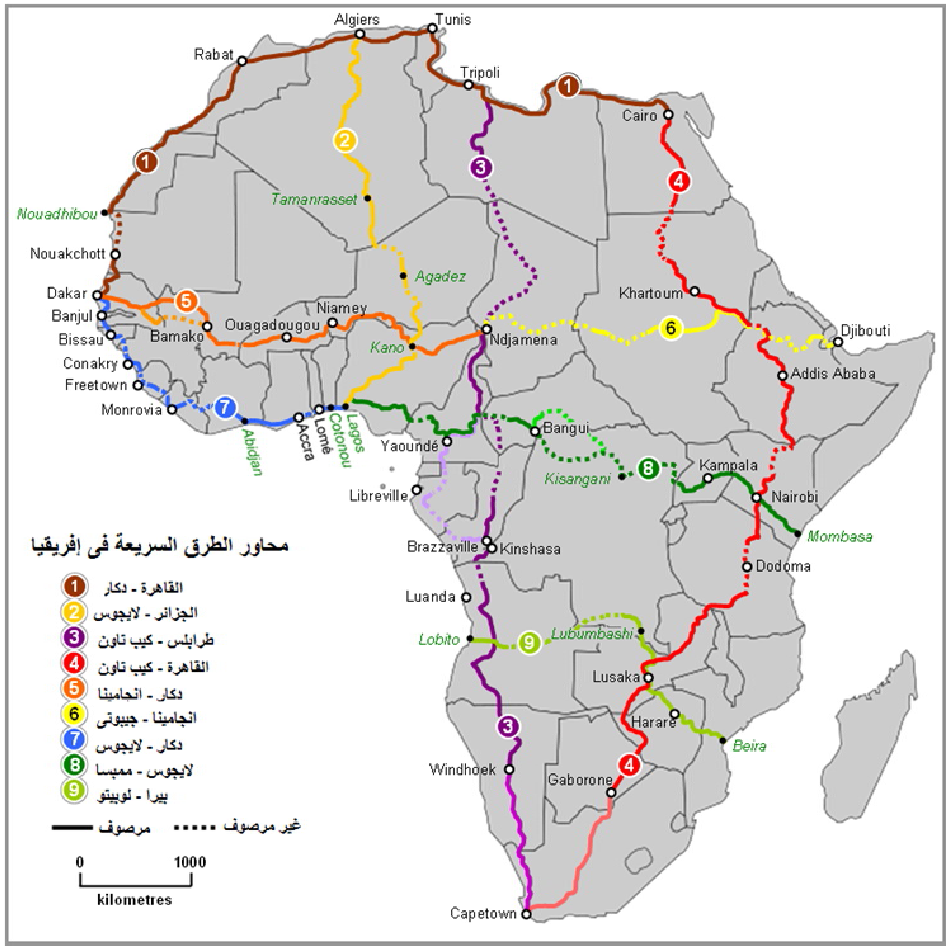
الأراضى المفتوحة، إلا أن الطريق ضيق الإتساع لا يزيد عرضه عن ستة أمتار، ويصعب مرور سيارتين متجاورتين دون تهدئة السرعة، رغم تكرار الحوادث على تلك الطرق بسبب عدم إلتزام الناقلات السودانية بحجم الحمولة المسموح بها، حيث تبرز من جوانب السيارة.

شكل : طريق أرقين – دنقلة الترابى من الجهة السودانية

منفذ أرقين الحدودى :

شكل : عناصر ومكونات منفذ أرقين الحدودى على طريق توشكى / دنقلة

من الواضح أن سيادة الدولة المصرية على هذا المنفذ من خلال قوات حرس الحدود المصرية ، دون إدارات الدولة المعنية، ومن الجانب السودانى لايوجد منفذاً يعتد به حيث تتناثر مبانى الخدمات والسكن لمسافرى هذا الطريق الموحش الطويل دون خدمات.



أوجه التشابه والاختلاف فى مواصفات الطرق بين البلدين :

تتفق كل من مصر والسودان فى تصنيف أنماط الطرق الرئيسية التى تربط بين البلدين وهى الطرق السريعة، والطرق الإقليمية، والطرق الداخلية بمستوياتها المختلفة، لكن يختلفا فى النوعية والمواصفات طبقاً للمستوى الإقتصادى

والتخطيطى، وحركة ونوعية النقل بين البلدين، ويتضح هذا الإختلاف فى المواصفات الفنية والمرورية والتخطيطية للطرق. ويعتمد مخطط الطرق على تصنيف الطرق من حيث الإتساع، كذلك من حيث كثافة الحركة وإتجاهات السير، ومن حيث النوعية والكفاءة والدرجة.

وقد تبين من الدراسة عدم مطابقة مواصفات الطرق السودانية للمواصفات المصرية، ولكن يمكن تطوير المواصفات السودانية وتطابقها مع المواصفات المصرية حين تطبيق المعايير الدولية على تلك الطرق. ويظهر هذا التباين الواضح فى أسس تخطيط الطرق فى كل من مصر والسودان، الذى يعتمد فيه الأول على سيولة الحركة وتطبيق معايير الأمن والسلامة عن طريق حل التقاطعات والملتقيات، والمخارج والمداخل بالإضافة الى الاتجاهات وتقسيم الحارات وإتساعها إرتباطاً برتبة الطريق، بينما يتجاهل تخطيط الطرق الدولية فى السودان كل هذه المفاهيم مما ينتج عنه الكثير من مشكلات الطرق والمرور، وأهمها التقاطعات والملتقيات، وبالتالى التأثير على حركة النقل والتجارة.

ومن الدراسة يتبين لنا العديد من المشكلات التى تعانى منها شبكات الطرق الإقليمية بين البلدين وهى :

- تخطيط الطريق وتقسيم حاراته واتساعه.
- عناصر الطريق ومكوناته.
- حلول التقاطعات وحوادث الطرق الناتجة عن ذلك.
- نوعية وجودة مواد الرصف .
- نوعية السيارات وحمولتها وأعدادها.
- الظروف البيئية (غزارة الأمطار ، النبات الطبيعى ، الحياه البرية.
- التجمعات العمرانية (خاصة العشوائيات على جانبى الطريق).

رابعاً : المواصفات التخطيطية لمحاور الطرق الدولية بين البلدين :

(١) المواصفات البيئية :

يخضع اختيار **موضع وموقع الطريق** وتحديد مواصفاته لعدة عوامل أهمها:

- التكلفة الاقتصادية.
- الأهمية النسبية للطريق في النظام الهرمي للطرق في الدولة.
- طبوغرافية المناطق التي يعبرها الطريق.

- المناخ والأحوال البيئية في إقليم الطريق الطبيعى.
- مجتمع الطريق ومدى الوعي والتجاوب مع المواصفات.

كما يتحدد **شكل الطريق** من خلال عدة عوامل متداخلة منها شكل الأرض، الطبوغرافية، خصائص التربة، الحالة الجيولوجية، المناخ السائد، كميات مياه الأمطار، أنظمة التصريف المائي، طول الطريق وخصائصه، وأ نواع استخدامات الأرض وتوزيعاتها، عرض الطريق ووظيفته .

كما تتحدد **إنحناءات الطريق وإنحداراته** طبقاً لطبيعة سطح الأرض تضاريسياً وطبوغرافياً ، حيث يتخير الطريق مساراً بين المرتفعات، أو يضطر إلى صعودها أو إختراقها إما بالقطع أو الحفر، ويظهر ذلك فى طريق أسوان الشلاتين حلايب ، وفى طريق قسطل وادى حلفا ، حيث إتخذ الطريق عدة منحنيات تجنباً لوعورة السطح شرق البحيرة، بينما تباينت إنحداراته تبعاً لمستويات السطح .(David banister, 2002)

وتساهم العوامل المناخية فى تصميم **قطاع الطريق** خاصة فى المناطق المطيرة على إمتداد قطاعه الطولى، ويتطلب ذلك تصميم محدب لقطاع الطريق العرضى، بالإضافة إلى مجارى المياه الجانبية المقعرة. ومن المعروف وقوع محاور الطرق الحدودية بين البلدين فى نطاق مرتفع الحرارة قد تصل إلى ٥٠ درجة مئوية صيفاً مما يتطلب معه إستخدام **مواد الرصف** المناسبة والمطابقة برقابة تنفيذية، فضلا عن إطارات تتحمل الحرارة المرتفعة وذلك من خلال رقابة مرورية.

ومن العوامل البيئية التى يجب أن توضع فى الإعتبار حين **تصميم الطريق** تحركات الطبيعة وأهمها حركة الكثبان الرملية ووضع حلول لها، وتدفقات مياه السيول وإرساباتها من مرتفعات البحر الأحمر نحو الساحل وضرورة توفير مجارى لها دون تعرض طبقات الرصف للإنجراف، وتحركات الحيوانات على جانبى الطريق وضرورة توفير وسائل أمان الطريق، وكذلك ممرات عبور لهذه الحيوانات، وينطبق ذلك على كل من طريقى الشلاتين بور سودان وطريق أبوسمبل دنقلة. (Drpartment Of The Air Force Manual, 1968)

(٢) المواصفات الفنية :

- **إتساع الطرق** : يتحدد إتساع الطريق حسب عدد حاراته، ويتباين الاتساع حسب مجموعة من المحددات الجغرافية، ويبلغ إتساع طريق من حارتين مابين ٢٢ - ٣٦ م، وطريق من ثلاث حارات٣٠ – ٤٢ م، وطريق من أربع حارات أو أكثر مابين ٢٧ – ٩٣ م .(Nathan Associates, 2010)
- **حد الطريق** : ويقصد به حدود الأمان والأسوار السلكية مانعة العبور.

- **عدد الحارات** : وتتحدد طبقا لكثافة الحركة ونوعية المركبات وحجم التجارة وكثافة العمران، ويرتبط بها إتساع الحارة (المسارات) I ii II ii I

- **الفاصل الأوسط** والذى يتباين حسب إتساع الطريق من الإكتفاء بالخطوط أو الرصيف الفاصل أو الجزيرة الوسطى التى يبلغ عرضها عرض الطريق .

- **حارة الطوارئ** الجانبية (حارة الانتظار الجانبية "side park" أو مايطلق عليه " shoulder "

- **المسارات الجانبية** والمخصصة للجمال وطرق الخدمة وتصريف الأمطار

- **قطاع الطريق** ويقصد به القطاع الطولى والقطاع العرضى " الميول الجانبية") (David banister, 2002)

- **الإرشادات واللوحات المرورية** وأهميتها بالنسبة للطرق الدولية.

- **حارة المواقف** "طبانة الطريق" **:** بنوعيها سواء كانت الطبانة الأسفلتية أو الطبانة الترابية. ويعمل كتف الطريق كمسافة متاحة للوقوف في حالات الطوارئ بعرض لايقل عن 2.50 متر من حافة حارة المرور. ولا يسمح بالوقوف المائل والمتعامد بسبب الاختلافات الواضحة في طول المركبات مثل الشاحنات الصغيرة أو الحافلات التي تتطلب طول إضافي، كما أن تصميم حارة المواقف لجميع الطرق بمثابة (Shoulder) .

- **حارة الدوران** : أقل عرض لحارة الدوران 3.00 متر، ويصمم عرض أكبر في الطرق المصممة للسرعات الأعلى وفي أماكن مسارات الشاحنات الثقيلة.

- **الطرق ذو النهاية المغلقة** (Cul-de-sac)، وهو الطريق المستخدم فى تغيير الإتجاه فى المناطق التى تحتاج إلى ربطها بالطريق الرئيسى .

وقد سبقت الإشارة إلى العديد من هذه المواصفات فى متن الدراسة وتوظيفها .

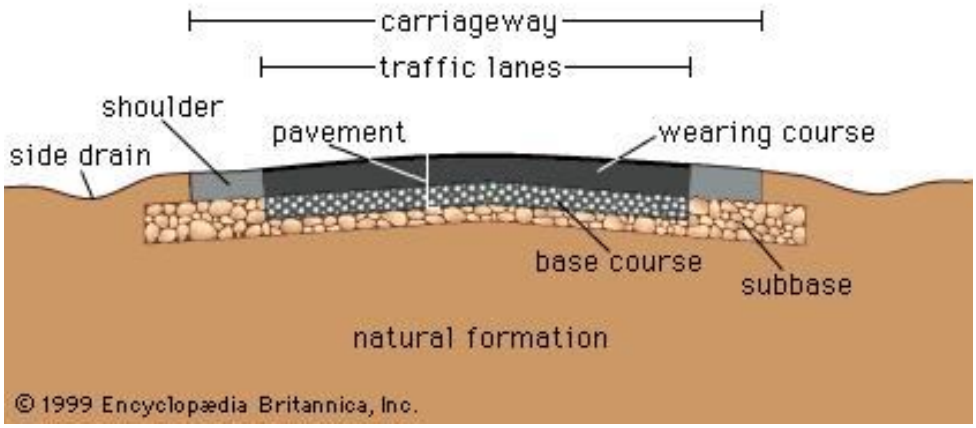
(٣) المواصفات الإنشائية :

الأعمال المساحية : يقصد بها أعمال المسح الموقعي والطبوغرافي لشريط الأراضي على طول المسار المقترح، وذلك للإلمام بتضاريسه كأساس لدراسة المشروع ورسم المسار المناسب ووضع التصاميم المطابقة للموضع، والتى تؤدي إلى تحديد كميات أعمال الحفر والردم ومواقع الجسور والعبارات وغيرها من عناصر المشروع الأساسية بشكل اقتصادي وفعال. اتجه المخططون إلى عوامل مفاضلة أخرى تغطي جوانب الهيدرولوجيا والتربة والجيومورفولوجيا ومتطلبات السلامة العامة، وعوامل الطقس ومشكلات التلوث بالإضافة إلى عوامل بشرية مؤثرة وأهمها مناطق المراعى والحلات العمرانية المرتبطة بالطريق وبقية

الأنشطة الاقتصادية المنتشرة بإقليم الطريق، كذلك مدى قابلية التطوير المستقبلى للأراضي المحاذية واستعمالات الأراضي، ومدى توفر مواد الإنشاء.

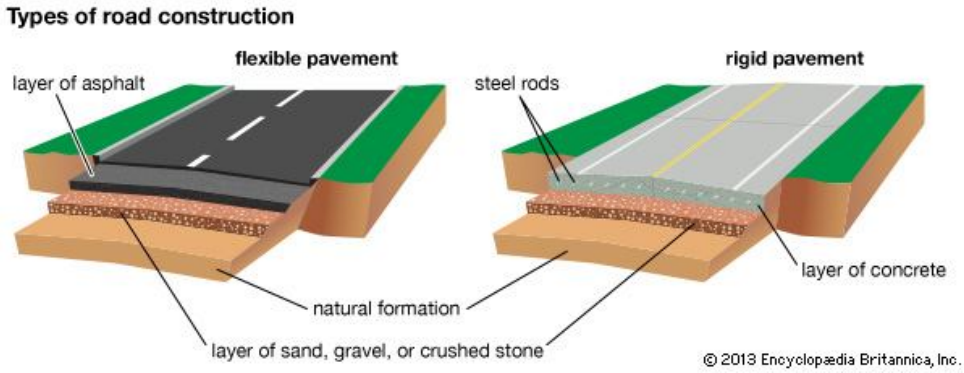
ملائمة المواد : مما سبق يتضح مدى ملاءمة مواد الرصف لبيئة الطريق، حيث الركام الصخرى من مجروش صخور المنطقة من الحجر الرملى النوبى ومن مفتتات الصخور البركانية ورمالها، ونوعية المادة الأسفلتية الصلبة اللاحمة الملاءمة لهذه البيئة .(David banister, 2002)

مادة الطريق : تستخدم مادة الأسفلت (البيوتومين) بدلا من مادة القار فى الطرق الصحراوية نظراً لتحملها درجات الحرارة المرتفعة، وهو أقل عرضة للتلف فى درجات الحرارة المرتفعة من القار. وتستخدم فى هذه الطرق الخلطات الأسفلتية الساخنة المخصصة للطرق السريعة التى تتحمل درجات الحرارة المرتفعة والمرور الثقيل وكثافة المرور، وتتكون هذه الخلطة من كسر صخور المنطقة بأحجام مناسبة وهى من الصخور القاعدية والنارية، والرمال والبودرة، وتخلط هذه المكونات بعد تسخين الركام ومادة الأسفلت لتمتزج وتتجانس حتى تصبح مناسبة للرصف، كما فى الشكل المرفق الذى يوضح عناصر الطريق وتتابع طبقاته. (موسوعة الهندسة الإنشائية).

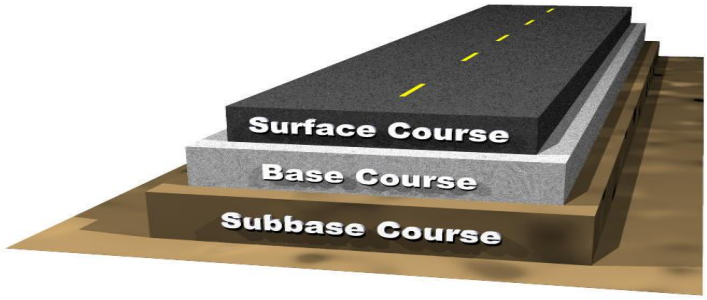


شكل : قطاع عرضى لطبقات طريق نموذجى مماثل للطريق المنفذ فى مصر والسودان

طبقات الطريق : يتكون الطريق من طبقتين رئيسيتين من الرصف طبقاً للمواصفات العالمية، وهما الطبقة التحتية ويطلق عليها "طبقة الأساس"، والطبقة العلوية ويطلق عليها "الطبقة السطحية"، وتتكون كل طبقة منهما من طبقتين أو ثلاث حسب المواصفات المطلوبة فى بيئة الطريق، وتتكون الطبقة التحتية من التكوينات الطبيعية لسطح التربة بعد تسويتها ودكها، تعلوها طبقة من الحصى والرمال والصخور المجروشة، بينما تتكون الطبقة السطحية من طبقة الأسفلت الخشنة، تعلوها طبقة الاسفلت الناعمة. ويراعى نوعية الصخر المستخدم فى الرصف حيث لابد وأن يتلائم مع الظروف البيئية وأهمها البازلت المجروش أو الصخور المتحولة المجروشة المختلطة بمادة السفلتة كما هو واضح فى الشكل.



شكل : نوعية طبقات الطريق الجامدة والمرنة وتتابعها حسب الظروف البيئية

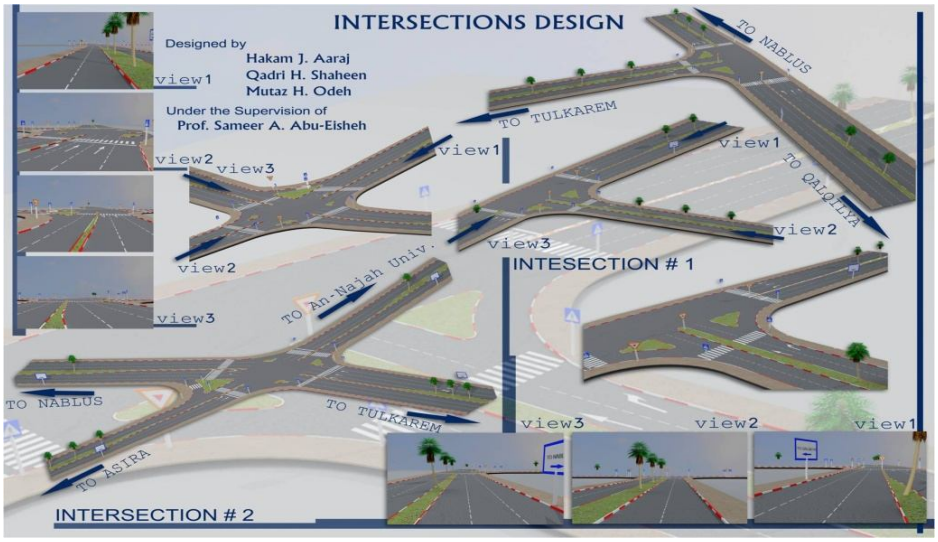


شكل : طبقات الطريق القياسية ونوعية طبقات الأساس وعلاقتها بمكونات البيئة

ضغط المواد : يتم فرد طبقة الأساس على طبقات متتابعة بحيث لا يزيد سمك الطبقة عن 15 سم ويتم الفرد والخلط والتسوية والرش والدك والدحل لكل طبقة وذلك للوصول إلى أقصى درجات الانضغاط . ويجب التحقق من صحة المناسيب ولا يجوز أن تختلف عن المنسوب المطلوب في كل طبقة، كمايجب المحافظة عليها ومداومة الرش بالماء والدحل لحين تغطيتها بالإسفلت أو البلاط المتداخل .

مواصفات طبقات الرصف : الطبقة السفلية "القاعدية" **SUB BASE** وهى طبقة حصوية رملية خالية من المواد العضوية ومكونة من الحصى والرمل متنوع الحجم عديمة اللدونة وخالية من المواد الطينية تستخدم كطبقة إحلال للتربة الطبيعية وقدرها 15 %. وتتوفر هذه المكونات الطبيعية فى البيئة الحدودية بين البلدين. الطبقة الوسطى المتداخلة **BASE** وهى تتكون خليط من الطبقة السفلية والطبقة الطبيعية بسمك 20 سم وحسب المواصفات الفني، تغمر بالماء بعد أربعة أيام من دمكها ثم ترش بالماء واستمرار الدمك حتى الوصول إلى نسبة دمك لا تقل عن ٩٨ % . كما يتضح من شكل نوعية طبقات الرصف المرفق أعلاه . (Drpartment Of The Air Force Manual, 1968)

حلول التقاطعات : يوضح الشكل التالى نماذج من حلول التقاطعات الثنائية أو الرباعية T , U , X ،التى يدخل بها الطريق السريع مشارف المدن خاصة التقاطعات المتعامدة، والتقاطعات حرف تى، والتقاطعات المائلة، والمقصود وضع حلول بغرض الاستمرارية دون تقاطعات. (محمد بن إبراهيم الجار الله، ٢٠٠٠)



شكل : حلول التقاطعات على الطرق السريعة

الأعمال الصناعية : وأهمها مخرات السيول، معابر الحيوانات، معابر السيارات، أنفاق المشاه.

خدمات الطريق الجانبية : ومن أهمها :

- وأهمها مواقف انتظار السيارات التى تتطلب تخطيط الإحتياجات الحالية من مواقف السيارات وتعنى :
  - الإنتظار الجانبى side Park
  - مواقف سيارات النقل العام ونقل البضائع :
  - توزيع مواقف السيارات على إمتداد الطريق فى كل من القطاع المصرى والقطاع السودانى :
- محطات الوقود ومحطات الصيانة والخدمة المرتبطة بها :

يرتبط توزيع محطات الوقود والطاقة وصيانة السيارات ايضاً بالطرق الرئيسية، لكن يلاحظ أن محطات الوقود إتخذت مواقع فضاء مناسبة لنوعية الخدمة بعيداً عن التجمعات السكنية، حيث يتوافر لها عناصر الأمان وسيولة الحركة المرورية. ففى القطاع المصرى من الطريق تقام محطة خدمة وإمداد بالوقود تحت الإنشاء للسيارات المارة من وإلى ميناء قسطل على البحيرة، على بعد ١٠ كم من قسطل من الجهة الشرقية من الطريق، بينما يفتقد الطريق السودانى إلى هذه المحطات التى توجد فقط على أطراف المدن كما فى وادى حلفا .

محطات الصيانة والمخازن العامة التى تتطلب توزيع ورش الصيانة والمخازن العامة ، بعد تصنيف تلك الورش والمخازن ، كذلك ضرورة توفير مراكز النجدة والإسعاف ، وإستراحات النوم والطعام .(أحمد سيد شحاته، ١٩٩٦)

خامساً: تخطيط مسارات وتعديل مواصفات الطرق الدولية بين البلدين:

(١) من حيث تخطيط المسارات :

❖ تخطيط المسارات

- *التخطيط السليم لمسارات الطرق وتحقيق شروط السلامة المرورية :*

السلامة هى المعيار الأساسي للتصميم، وهى تتأثر باعتبارات القدرة الإستيعابية والسعة المرورية والكفاءة الاقتصادية. (Planning Authorities, 2012)

- وقد أثبتت دراسة لمعهد مهندسي الطرق في بريطانيا عام (2001) أن إسهام الطريق في الحوادث المرورية إنما يعود إلى قصور في مواصفاته الهندسية والبيئية والتي حصرتها الدراسة في ما يلي:

أ .التصميم الهندسي للطريق .
ب . العلامات المرورية والتخطيط الأرضي.
ج . البيئة العامة للطريق (المحيط الجغرافى الطبيعي والبشري).
د . إضاءة الطريق

- وقد توصلت الدراسة نفسها إلى أن تحسين هذه المواصفات ترتب عليه إنخفاض واضح في معدل الحوادث بنسب بلغت ١٦.٥% للعلامات والتخطيط الأرضي، ١١.٥% لتحسن التصميم الهندسي، ٥.٥% للبيئة العامة للطريق، و 1.5%لإضاءة الطريق. (الأصم عبد الحافظ أحمد الأصم، ، ٢٠١٢)

- *التخطيط السليم لمسارات الطرق ونفقات الصيانة الدورية :*

- يترتب على وضع طبقات الأساس من مكونات بيئة الطريق بكميات ومواصفات غير مطابقة سرعة ظهور التشققات في سطح الرصف وما تستلزمه من ترقيع وإصلاح الطبقة السطحية .

- تتأثر أكتاف الطريق تأثيرا بالغ الضرر بسبب حارات الطوارئ الإضطرارية أثناء الصيانة حين مرور مركبات النقل الثقيل علي حوافها. (Economic research center, 1986)

- عدم العناية بتصميم وسائل تصريف المياه والإرسابات المتراكمة التى قد تؤدى إلى تآكل جوانب الطريق، وتتطلب مجاري الصرف ذات الميول الحادة الصيانة اليدوية باهظة التكاليف.

- تتفاوت التكاليف الثلاث الرئيسية للطرق وهى التكاليف الرأسمالية للإنشاء ، وتكاليف الصيانة، والتكاليف الإضافية لزيادة سماكة الرصف وزيادة عرض رصف الطريق لاستيعاب الشاحنات، حيث ترتفع التكاليف الإجمالية ٥٠% فقط لمخصصات رصف الطريق. كما تقدر تكاليف إنشاء الجسور بحوالي ٤٠% من إجمالى تكلفة الطريق نظراً لاستخدامها من قبل الشاحنات. وكذلك تزداد تكاليف تسوية الطرق وتصريف المياه بحوالي٢٠ % بسبب أخذ الشاحنات الثقيلة في اعتبارات التصميم. (Drpartment Of The Air Force Manual, 1968)

- تتفاوت تكاليف المراقبة والضبط المروري مع تفاوت مستويات الحركة المرورية لأنواع المركبات المختلفة، وعادة لا تصمم جميع الطرق وتنشأ لاستيعاب الأحمال الثقيلة، وإجمالا تقدر تكاليف صيانة وإصلاح الطرق نتيجة لتأثير الشاحنات ما بين 40 % و٦٠% .

(٢) من حيث تعديل المواصفات :

حيث تهدف هذه الدراسة إلى تعديل فى مواصفات الطرق التى تربط مصر بالسودان فى القطاع النوبى حيث الخصوصية الجغرافية البيئية التى تفرض معايير ملائمة لتنفيذها، فمن حيث :

- **المواصفات الفنية :**

- ضرورة توحيد مواصفات الاتساع بين الطرق فى مصر والسودان، بحيث تتوحد عناصر الطريق الثابتة بإتساع موحد، وهى عدد الحارات واتساع كل حارة بحيث لاتقل عن ٣.٧٥ متر، وكذلك إحتواء الطريق على حارة الطوارئ الجانبية المسفلتة بحيث لايقل اتساعها عن ٢.٥ متر، وحارة أمان ترابية معبدة بميول خفيفة لايقل إتساعها عن ٣.٥ متر، وضرورة إحتواء الطريق على مجارى موازية لتصريف الأمطار.
- ضرورة توحيد قطاع الطريق العرضى من حيث مستوى سطح الطريق وميوله الجانبية سواء أكانت ذات سطح محدب أو زوايا خفيفة مائلة.
- ضرورة وضع حدود جانبية للطريق تتضمن كامل عناصره بما فيها التوسعات المستقبلية، وقد يفضل وضع حدود سلكية لحرم الطريق وذلك لأغراض التحديد والحماية والسلامة.
- ضرورة تحديد منتصف الطريق وفاصل الإتجاهات بالوسائل التنفيذية المختلفة إرتباطا بالقواعد والارشادات والعلامات المرورية خاصة فى المنحنيات ، أو المطالع والمنازل أو أثناء المرور بين المرتفعات.
- ضرورة إمداد الطرق الدولية بالخدمات الضرورية وأهمها محطات الوقود التى لايجب أن تتباعد عن بعضها مسافة لاتزيد عن ١٠٠ كم فى المتوسط، ويفضل أن تقترن بمحطات الخدمة والصيانة. لذلك يقترح هنا أن تكون على أطراف المنفذ الحدودى بين البلدين لمحطة إمداد وتموين خاصة على منفذى رأس حدربة وقسطل فى مصر. (الأمم المتحدة ، ٢٠١٣)

- **المواصفات الإنشائية :**

وقد سبقت الإشارة إلى الأعمال المساحية اللازمة لإنشاء الطرق، ومواصفات ومكونات مادة الرصف، وتنوعها حسب طبقات الرصف، والقواعد الضرورية لعمليات الرصف. كما أهتم هذا الجانب بحلول التقاطعات والأعمال الصناعية اللازمة لإستكمال عناصر الطريق ومنها خدمات الطريق الجانبية .

ومن أهم متطلبات وأفضليات القواعد البيئية للتصميم الجيد للطريق مايلى:

- يفضل المنحنيات الأفقية الطويلة على المنحنيات المتعامدة القصيرة .
- يجب تصميم المنحنيات المفلطحة لسطح الطريق بدلا من خطوط الميول المتكسرة عند التخطيط الرأسي للطريق.
- يجب أن تكون أعماق الحفر وارتفاعات الردم أقل ما يمكن في المناطق الوعرة لتقليل التشققات وتآكل الميول الجانبية، وأحيانا ما تساعد الحوائط الساندة بتصميمها على تجنب ذلك.
- من أهم عناصر الطريق قنوات الصرف الجانبية العريضة والضحلة بميول جانبية مفلطحة ويفضل استدارة الأركان العليا للحفر والأركان السفلى للردم لتندمج مع الأرض الطبيعية. (عبد العزيز لكحل، ٢٠١١)

(٣) النموذج المقترح لطريق المستقبل:

ظهر مؤخرا في الثمانينيات من القرن الماضى ما يعرف باسم" نظام الطريق الذكي والمركبة الذكية "، والتي يطلق عليها الآن اسم" نظم النقل الذكية "والتي توظف التقنيات الحديثة من الإلكترونيات والاتصالات والحاسبات في مجال النقل للرفع من سلامته وكفاءته، وهي تركز بشكل خاص على النقل على الطرق السريعة والدولية. وما يعنينا هنا هى " الطرق الآلية " التى تهدف للتحكم الكامل بحركة المركبات مما يساعد على زيادة سعة الطريق ورفع مستوى السلامة عليه (Sanjan pardeshi, 2014).

ومن أهم سمات الطرق الذكية التدفق المرورى بمايلى :

- تدفق حر ويتسم بحجم مرور قليل وسرعة عالية.
- تدفق ثابت مع تتغير السرعةتبعاً لتغير ظروف المرور.
- تدفق غير ثابت يرجع لحرية السائقين في اختيار سرعتهم.
- تدفق غير ثابت يرجع لتقيد السائقين بقواعد المناورة.

الخاتمة :

النتائج:

- تعتبر بيئة الطريق أو محيطه الجغرافى هي واحدة من المقومات الرئيسة المؤثرةايجاباً وسلباً في مستوى السلامة وإقتصاديات النقل على الطرق الدولية السريعة، لذلك وجب وضع مخططها كإقليم متكامل متجانس بدلا من التعامل المنفرد مع كل عنصر على حدى .
- لا يمكن إغفال بيئة الطريق كعامل مؤثر في إطار السلامة المرورية ولا سيما في الطرق السريعة والطويلة.
- تهدف الجغرافية بشكل رئيسى إلى تحقيق التوازن أو التجانس الإقليمي من خلال تواصل الأمكنة عبر حركة النقل والاتصالات، ولا يتوفر ذلك إلا بضمان مرور آمن ومنساب وسريع على الطرق الدولية المعيارية .
- يخضع اختيار موضع وموقع الطريق ومواصفاته لعدة عوامل أهمها:
  - التكلفة الاقتصادية.
  - الأهمية النسبية للطريق في النظام الهرمي للطرق في الدولة.
  - طبوغرافية المناطق التي يعبرها الطريق.
  - المناخ والأحوال البيئية في منطقة الطريق.
  - مجتمع الطريق ومدى الوعي والتجاوب مع المواصفات.

ولقد لوحظ مراعاة كل هذه العوامل فى تخطيط وتنفيذ المحاور الجديدة فى مصر ، وبدرج أقل فى السودان . لذلك يرى الباحث أن توزيع المحاور الحدودية الطولية بين البلدين غير عادل للإيفاء بمتطلبات التنمية وتأكيد الترابط المكانى وتفعيل إتفاقية الحقوق الأربع.

التوصيات :

- تحسين نوعية ومواصفات الطرق الدولية بين البلدين بحيث تتمشى ومعايير الطرق الدولية .
- ربط شبكة الطرق الإقليمية بمناطق الإنتاج الريفية الداخلية.
- توفير وتعزيز كفاءة خدمات النقل.
- رفع القدرات المؤسسية في قطاع الطريق.
- تشجيع القطاع الخاص الوطني والأجنبي للاستثمار في قطاع النقل.
- مواكبة متطلبات العولمة في النقل بتطبيق المنظومة اللوجستية.

- تحديث البنية التحتية والخدمات المساعدة للموانئ البحرية على البحر الأحمر وسواحل بحيرة ناصر لمواكبة التطور المستقبلى فى الإقليم.
- تأهيل المجري الملاحي النهري وفقاً للمواصفات العالمية المطلوبة.
- الدعم الفني للعاملين في مجال النقل بغرض التدريب والتأهيل وبناء القدرات.
- الحد من التأثيرات السالبية لمعوقات البيئة الطبيعية والبشرية .

المقترحات :

- هل هناك إمكانية أن يبتعد طريق الساحل فى السودان عن البحر بمسافة متوسطة تبلغ فى المتوسط نحو ١٠ كيلومتر وهو العرض اللازم لتنمية الساحل بدلا من محاذاته للساحل بعشرات الأمتار، حتى يسمح لهذا الشريط بإستقبال مقومات التنمية.
- يرتبط الطريق الساحلى المصرى بالوادى بعدة محاور عرضية تتتابع من الشمال إلى الجنوب، وتنتهى بطريق الشلاتين – أسوان، وهذه الطرق العرضية هى : (طريق العين السخنة – القاهرة ، طريق الزعفرانة – الكريمات ، طريق رأس غارب – الشيخ فضل (المنيا) ، طريق سفاجا – ومنها إلى أسيوط وإلى سوهاج و إلى قنا ، طريق القصير – الضبع (قنا)، طريق مرسى علم – إدفو، طريق الشلاتين – أسوان. لذلك أصبح فى الإمكان خلق محاور تنموية عرضية، تساهم فى تفعيل الترابط بين محاور الدولة الطولية وإمتدادها فى السودان التى تحتاج الآن إلى تلك المحاور العرضية.
- يمكن شق طريق مباشر من أقرب نقطة على الحدود إلى ميناء قسطل على البحيرة، وهذا يؤدى إلى إختصار المسافة نحو ١٢ كم.
- يمكن إستبدال موقع ميناء قسطل، حيث يحتاج موقع الميناء إلى نقطة على ساحل البحيرة، تكون أعلى من أعلى منسوب تصل إليه مياه البحيرة، ويتوفر ذلك عند تقاطع موقع قسطل مع طريق الميناء الحالى، موفراً نحو ١٠ كم مسافة بحيرية إلى ميناء أبو سمبل .

قائمة المراجع العربية والأجنبية

المراجع العربية :

- أحمد سيد شحاته، ١٩٩٦، توزيع الخدمات العامة فى مدينة نيروبى الكينية مقارنة بمدينة نورنمبرج الألمانية ، رسالة غير منشورة ، معهد الدراسات الإفريقية جامعة القاهرة ، القاهرة .
- أحمد محمد جاد، ١٩٤١ ، الموسوعة الهندسية في هندسة الطرق الحضرية والخلوية ، عالم الكتب ، القاهرة ، جمهورية مصر العربية.
- إسماعيل عبد العزيز عامر، ١٩٩٢، علاقة التخطيط الإقليمى والعمرانى بشبكة الطرق ، جمعية المهندسين المصرية ، القاهرة .
- الأصم عبد الحافظ أحمد الأصم، ٢٠١٢، القواعد الجغرافية للطرق السريعة، مركز الدارسات والبحوث – جامعة نايف العربية للعلوم الأمنية، الرياض .
- الأمم المتحدة، ٢٠١٣، تحليل منهجي وتقييم تنفيذ اتفاق الطرق الدولية في المشرق العربي ، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي آسيا، نيويورك .
- الأمم المتحدة، ٢٠٠٧ ، اتفاقية السير على الطرق، اللجنة الاقتصادية لأوروبا، الأمم المتحدة ، نيويورك.
- جمهورية السودان، ٢٠١٠ ، اعادة الإعمار والتنمية فى شرق السودان ، المؤتمر الدولى للمانحين والمستثمرين ، الكويت .
- الجهاز المركزى للتعبئة العامة والإحصاء، ٢٠١٤ ، الكتاب الإحصائى السنوى ، قطاع النقل والمواصلات ، الجهاز المركزى ، القاهرة.
- صلاح الدين الشامى، ١٩٧٦، الجغرافيا دعامة التخطيط ، منشأة المعارف ، القاهرة
- عبد العزيز لكحل، ٢٠١١ ، دور الطرق السريعة في تحسين التنقلات دراسة حالة طريق السيار، رسالة غير منشورة، كلية العلوم الاقتصادية وعلوم التسيير، جامعة الحاج لخضر - باتنة، الجزائر.
- قسم التخطيط الحضرى، ٢٠١٠، تخطيط المواصلات الحضرية ، الجامعة الاسلامية ، غزة .
- اللجنة الدائمة للتعاون الاقتصادي والتجاري(كومسيك)،٢٠١١، قطاع النقل فى السودان ، لمنظمة التعاون الاسلامي ، اسطنبول .
- محمد بن إبراهيم الجار الله، ٢٠٠٠، دليل التصميم الهندسي للطرق، وزير الشئون البلدية والقروية، الرياض .
- مركز المعلومات ودعم اتخاذ القرار، ٢٠١٣ ، الدليل الإحصائي لمحافظة أسوان " قطاع الطرق والنقل "، إدارة الإحصاء ، أسوان .
- وزارة النقل، ٢٠٠٦، قانون تصنيف الطرق وحمايتها ، مجلس الشعب ، دمشق .

المراجع الأجنبية :

- Ahmad Farahat, 2006 , " The Development Corridor In The Western Desert, Opportunities And Challenges ", Development Corridor Workshop, Cairo.
- Arizona State University, 1967, "Sudan Road Survey: An Engineering Analysis of Construction, Maintenance, and Vehicle Operation"; Final Report Submitted to Lockheed International, engineering research center Inc , Arizona .
- Association For Safe International Roads Travel, 2007, " Road Travel Report:Sudan " , Asirt, Kartum .
- Barry hutton 2013, "planning sustainable transportation" , routledge , oxon .
- Briceño-Garmendia and others, 2008 , "The Burden of aintenance: Roads in Sub-Saharan Africa", AICD Background Paper 14, Africa Region, World Bank, Washington, DC.
- Bryan porter, 2011, "Handbook of traffic psychology" , acdemic press , London .
- Bulbul Ghogh, 2008, "IFA (Border Roads) Manual ", Controller General Of Defence Accounts, New Delhi.
- Carruthers Robin and others, 2009. " Improving Connectivity: Investing in Transport Infrastructure in Sub-Saharan frica", AICD Background Paper, Africa Region, World Bank, Washington, DC.
- David banister, 2002, "transport planning" , spon press , London .
- Drpartment Of The Air Force Manual, 1968, "Planning And Design Of Roads", Drpartment Of The Army Technical Manual, Virginia.
- Economic research center, 1986 , 'international roads haulage" , european conference of ministers of transport , ecmt , paris .
- Edwards , John (ed), 1992 , " Transportation Planning Handbook " ,Institute of Transportation Engineers, Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ.
- Federal highway Administration FHWA), 1989, " Highway Functional Classification Concepts Criteria and rocedures ", U.S Department of Transportation , Washington, DC.
- General Administration for Informational Technology, 2009 , " Industrial development in aswan, Roads and Transportation in aswan " , Industrial development authority, cairo

- John Riverson And Others, 1990, " Rural Roads In Sub-Saharan Africa " , Africa Technical Department, World Bank.
- Kenneth gwilliam and others, 2011 , "African'n transport infrastructure , mainstreaming maintenance manegment ", the world bank , Washington dc .
- Lowe, John C. and Moryadas, S., 1975, " The Geograpy of Movement " , Houghton Miffn co. , Boston , USA.
- Nathan Associates, 2010. " Definition and Investment Strategy for a Core Strategic Transport Network for Eastern and Southern Africa", Corridor Review and Performance Report. Draft Document submitted to the World Bank, Washington, DC.
- Page, Terry G ., 2001, " Traffic and Roads " , London , Hart Davis Educational Ltd .
- Planning Authorities, 2012 , " Design Manual for Urban Roads and Streets" , Community and Local Government,
- Planning Authorities, 2012 , "Spatial Planning and National Roads", Community and Local Government.
- Rupa Ranganathan and Cecilia M. Briceño-Garmendia, 2011, "Sudan's Infrastructure A Continental Perspective", The World Bank .
- Sanjan pardeshi, 2014, "New Road & Transport Planning of Entire India" , partridge india , Maharashtra .
- UNOPS, 2011, " Improving transport infrastructure in South Sudan " , UNOPS South Sudan Operations Centre, State Ministry of Physical Infrastructure,Juba, South Sudan.