الخرطوم 2019/8/28م

تقرير مختصر عن زيارة طريق أم درمان بارا بعد تأثرة بالسيول
أغسطس 2019

مقدمة:

بدعوة كريمة مجلس إدارة الهيئة القومية للطرق قمنا فى يوم 26 أغسطس 2019 بزيارة ضمن وفد من المختصين لطريق أم درمان بارا للإطلاع على المناطق التي تأثرت بالطريق جراء الأمطار والسيول التى عمت المنطقة فى الثلث الأول من شهر أغسطس وذلك للتعرف على حجم الأضرار و مسبباتها و الوسائل الملائمة للمعالجات. و قد كانت مشاركتي بإعتباري خبيراً في مجال المساحة و طبوغرافيا الأرض و قد شملت المجموعة الزائرة خبراء آخرين في المجالات المختلفة بعضهم أعضاء مجلس إدارة الهيئة د. أحمد قاسم و د. شرف الدين بانقا د. عبدالله خوجلي و الباشمهندس عماد فضل المرجي بجانب مدير الهيئة القومية للطرق و آخرين.

بدأت الزيارة من منطقة غرب أم درمان (جوار المسلخ) حيث بداية الطريق وحتى ما قبل جبرة الشيخ فى حوالي الكيلو 181 وهو الجزء الأكثر تضررا. علماً بان طول الطريق الى بارا يصل الى حوالى 341 كلم. وقد إستصحبنا معنا عدد من الخرائط وصور الأقمار الإصطناعية وكاميرات مزودة بأجهزة ال GPS لأغراض التوثيق.

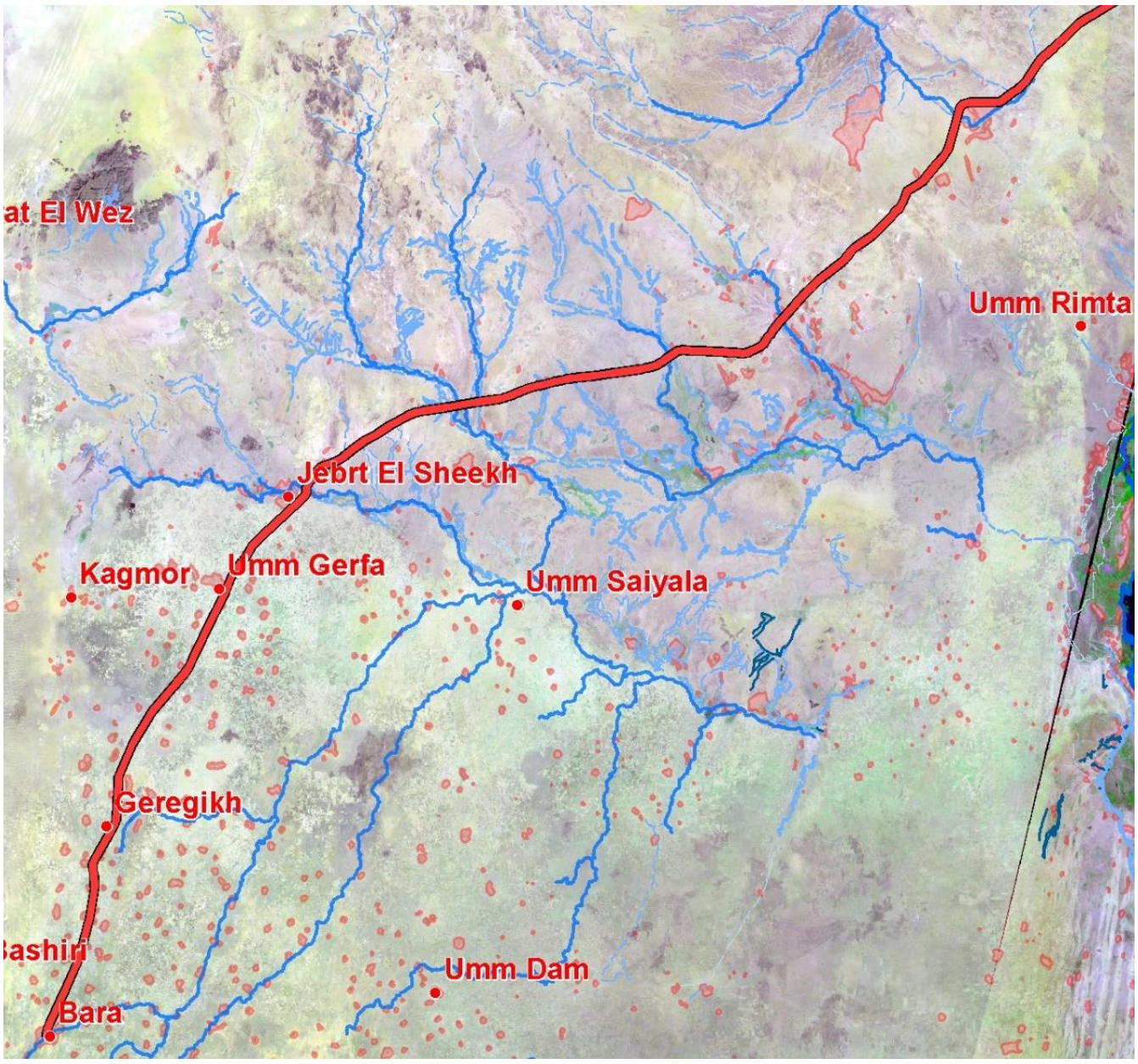
تمثلت أهدافى من الزيارة فى تحديد المواقع التى شملها الضرر وتحديد نوعيته وحجمة وتوثيقة حتى يتثنى لنا ربطه إحداثياً و توقيعه على مختلف طبقات الخرائط الرقمية عند العودة مكتبيا. وذلك بهدف التعرف على المسببات.

و قد تم ذلك ورأينا أن نقوم بإعداد هذا التقرير المختصر للتوضيح وحتى يتعرف المختصيين على معلومات أولية عن المسببات للفائدة العامة.

أثناء الزيارة تبين اتساع حجم الضرر الذى لحق بالطريق والملاحظات و الاخطاء الهندسية التى صاحبت تصميم و انشاء الطريق و التى قادت لذلك الحجم من الاضرار.

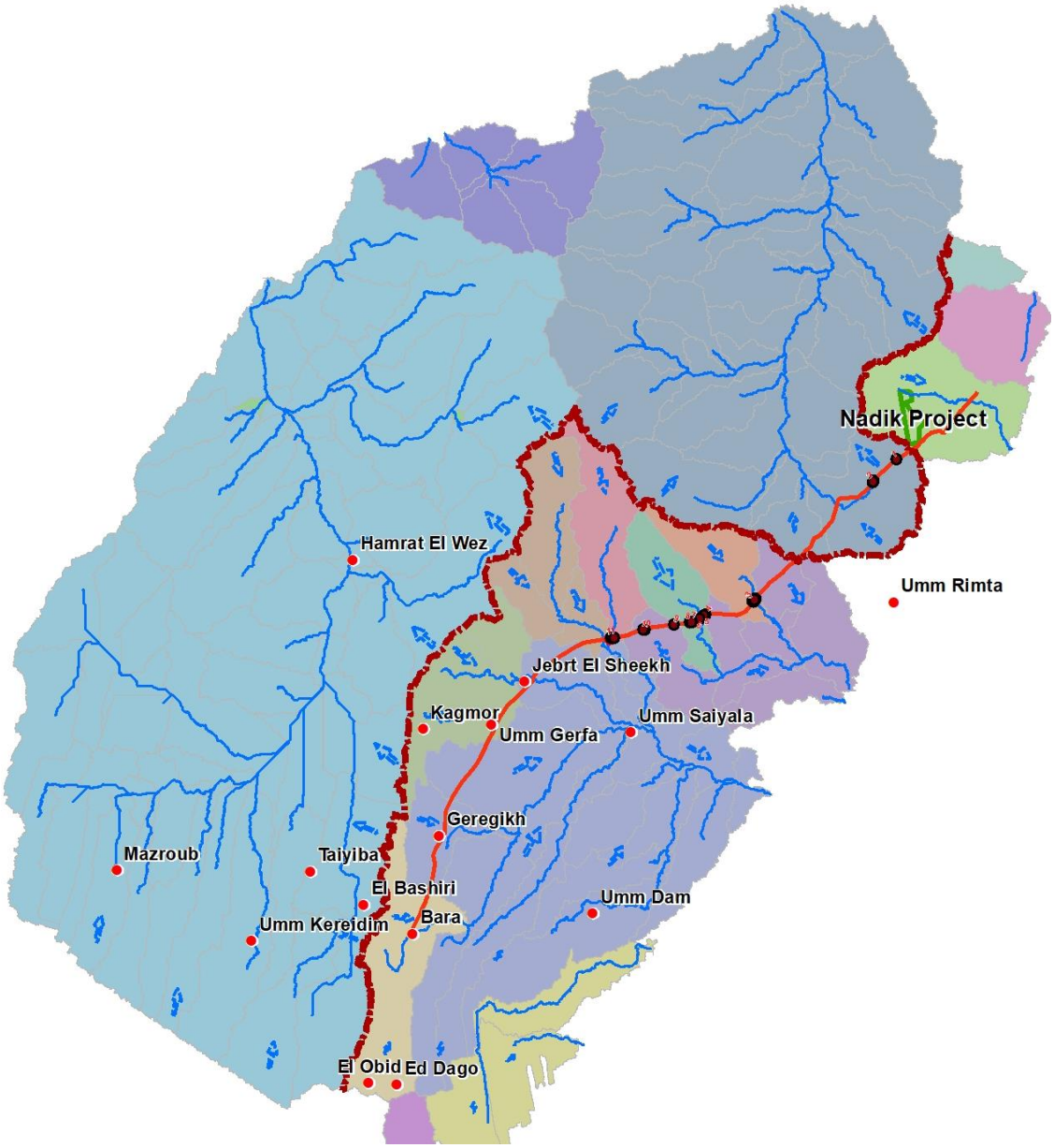
• MIERAG SPACE TECHNOLOGIES • 7TH FLOOR • S.D.C BLDG • NORTHERN TOWER • AMARAT • KHARTOUM SUDAN
• TEL: +249 183 579927-28 • FAX: +249 183 579929 • EMAIL: mieragspace@yahoo.com

صورة القمر الاصطناعى أدناه توضح الشكل العام لمسار الطريق من غرب أم درمان الى بارا



الملاحظات على الطريق :-

اولاً: الطريق لم يتأثر في موقع أو موقعين كما تخيلت عند بداية الزيارة أو كما هو معلوم إعلامياً، إنما تجاوز عدد المواقع المتأثرة عدد الـ 10 مواقع وتتباين بين إنجراف كامل للطريق فى أكثر من أربع مواقع وانجراف و تأكل كبير الأثر و يمتد لمسافات طويلة على الطريق فى عدد أربعة مواقع أخرى و البقية تأكل جزئى. الخريطة و الجدول أدناه توضح مواقع و نوعية الأضرار على مسار الطريق.



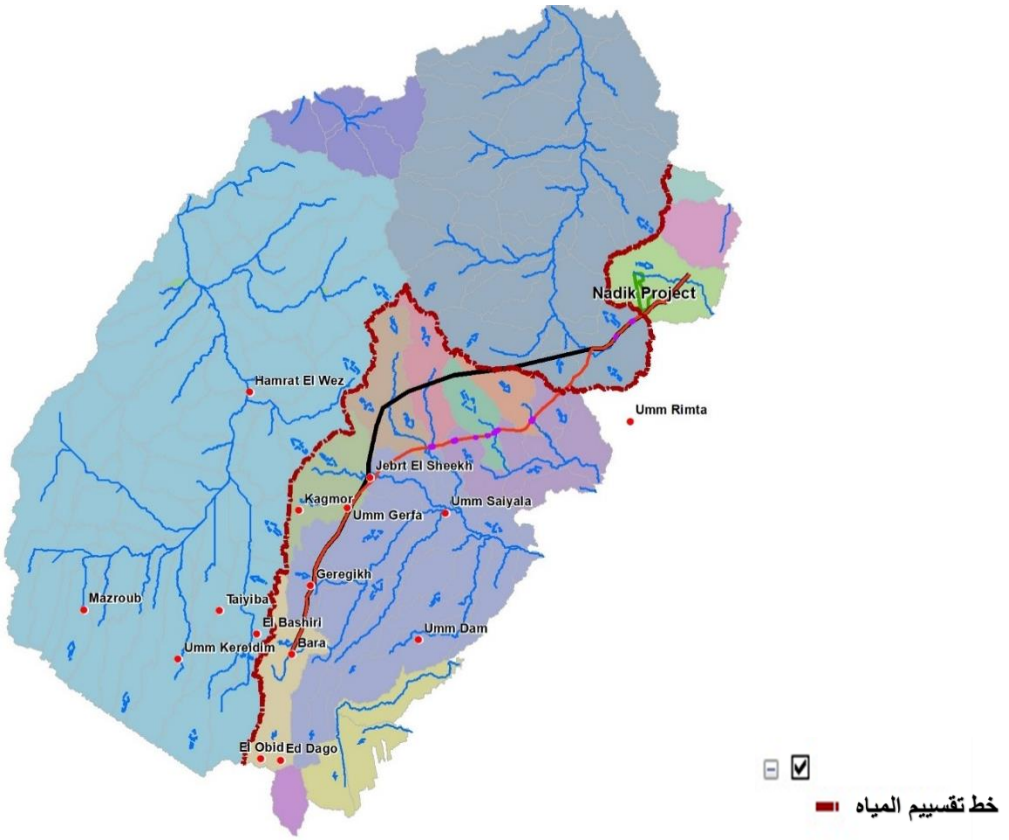
☑ المناطق المتأثرة

NO	Kilo_No	Type of Effect	Note
1	42	Edge Erosion	Overflow Water above Road Surface
2	54	Road Removal and Edge Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water
3	122	Road Removal and Edge Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water
4	143	Large Erosion	Un-sufficient Water Path +Overflow Water
5	144	No Effect	Box Culvert Sufficient Flow
6	146	Large Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water
7	149	Large Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water
8	150	Large Road Removal and Edge Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water
9	157	Edge Erosion	Overflow Water above Road Surface
10	169	Edge Erosion	Un-sufficient Water Path +Overflow Water
11	181	Large Road Removal and Edge Erosion	Un-sufficient Water Path + Overflow Water

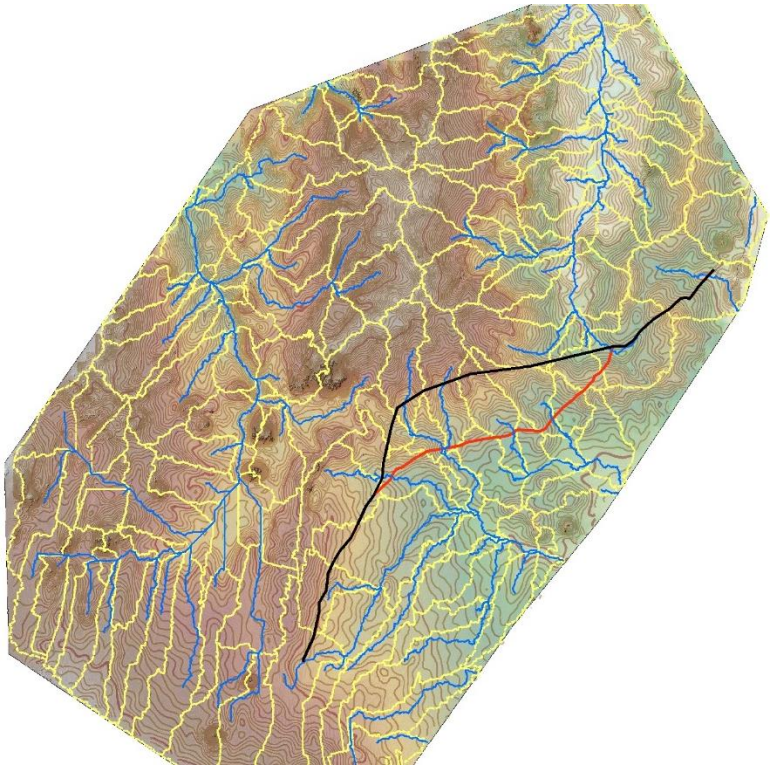
و لابد من الإشاره هنا الى أن الانجراف الكامل للطريق يمتد في بعض المواقع لمئات الأمتار وهناك فرقاً هندسياً من حيث اللغة بين كلمة جرف و كلمة كسر. فمعظم المناطق المتأثرة جرفت فيها المياه كامل الطريق و لم ’تحدث فقط كسر لمرورها وهذا يشير الى ان تصميم الطريق كان بحاجة الى دراسة هيدرولوجية تفصيلية او حتى تقديرات تقريبية لها.

ثانيا: يوضح المسار الحالى للطريق انه لم يتم اختياره بالاستعانة بأى من انواع الخرائط الطبوغرافية او الموضوعية و التي تؤمن إختيار مسار متجانس مع الطبيعة مما يقلل من عدد ونوعية المنشآت (Structures) على الطريق فى مرحلة التصمييم عبر تفادي الأودية والخيران وبالتالى تقليل حجم الردميات وتعرض الطريق للأضرار و يقلل كلفة الطريق. هذا مع الإلتزام بمروره بالمناطق المستهدفة.

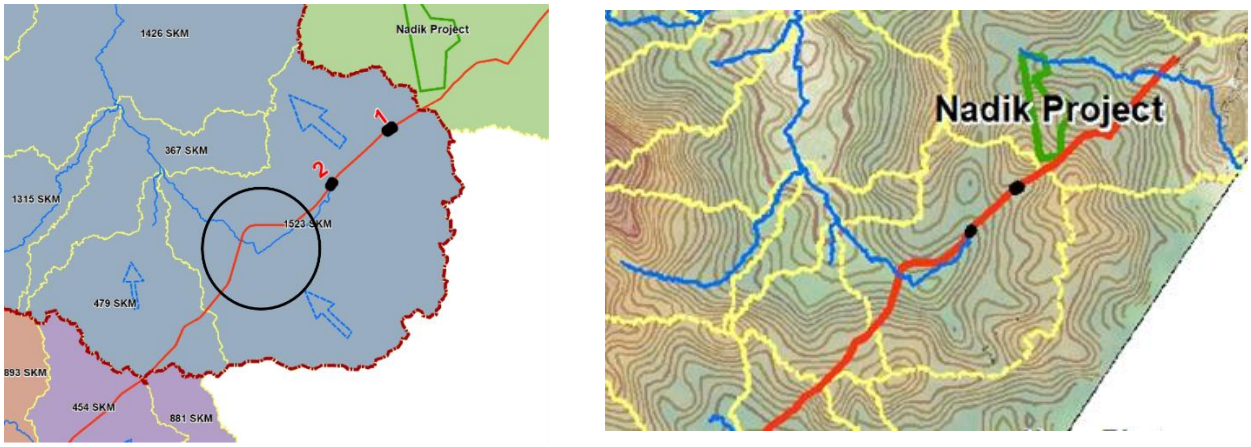
و حتى نتبين هذه الجزئية فالرسم رقم 2 يوضح الـ Watershed و Catchment Area وخط تقسيم المياه وإتجاهات جريانها وفقاً لطبوغرافيا الأرض كما توضح مسار الطريق الحالي والمسار المثالي إذا ما ’إستخدمت الخرائط الطبوغرافية علماً بأن الطريق المثالي أطول من الحالي بحوالي 9 كلم فقط مقارنة بحجم ونوعية الردميات و الـ Structures التي كان من الممكن تفاديها. و أتمنى أن يرى البعض مسار طريق كوستي الأبيض على الخرائط الطبوغرافية للتعرف على كيفية اختيار مسارات الطرق بحيث تكون متجانسة مع الطبيعة و التقليل من تعارضها مع مسارات المياه بالرغم من كم المعلومات والخرائط التى لم تكن متوفره آنذاك كما هو الحال الآن.



سم 2 يوضح المسار المثالى للطريق (باللون الاسود) والذى يتجانس مع طبوغرافيا الارض وخط تقسيم المياه



ثالثا: بالرغم من مرور الطريق بعدد من الأودية الكبيره لم تستفيد الجهة المصممة من أي دراسة هيدولوجية لتقييم حجم المياه وفقاً لمعدلات الأمطار وتحديد سعات الكباري والعبارات وتحديد النوعية المناسبة وتوفير الحلول بطرق علمية وهذا يعضض فرضية عدم إستخدام الخرائط الطبوغرافية للمنطقة والإعتماد فقط على المسح المصاحب للمسار (Corridor Survey) الذى لأ يعكس طبيعة وحجم مناطق تجميع المياه. ويعتبر تغيير إتجاه المسار خلال المسح الميدانى بعد الموقع رقم 2 فى الكيلو 64 أبلغ دليل على ذلك حينما ’وجد المسار ماراً موازياً لوادى مسطح (خريطة 3) وقد نتج عنه تجمع المياه على جانبى الطريق.



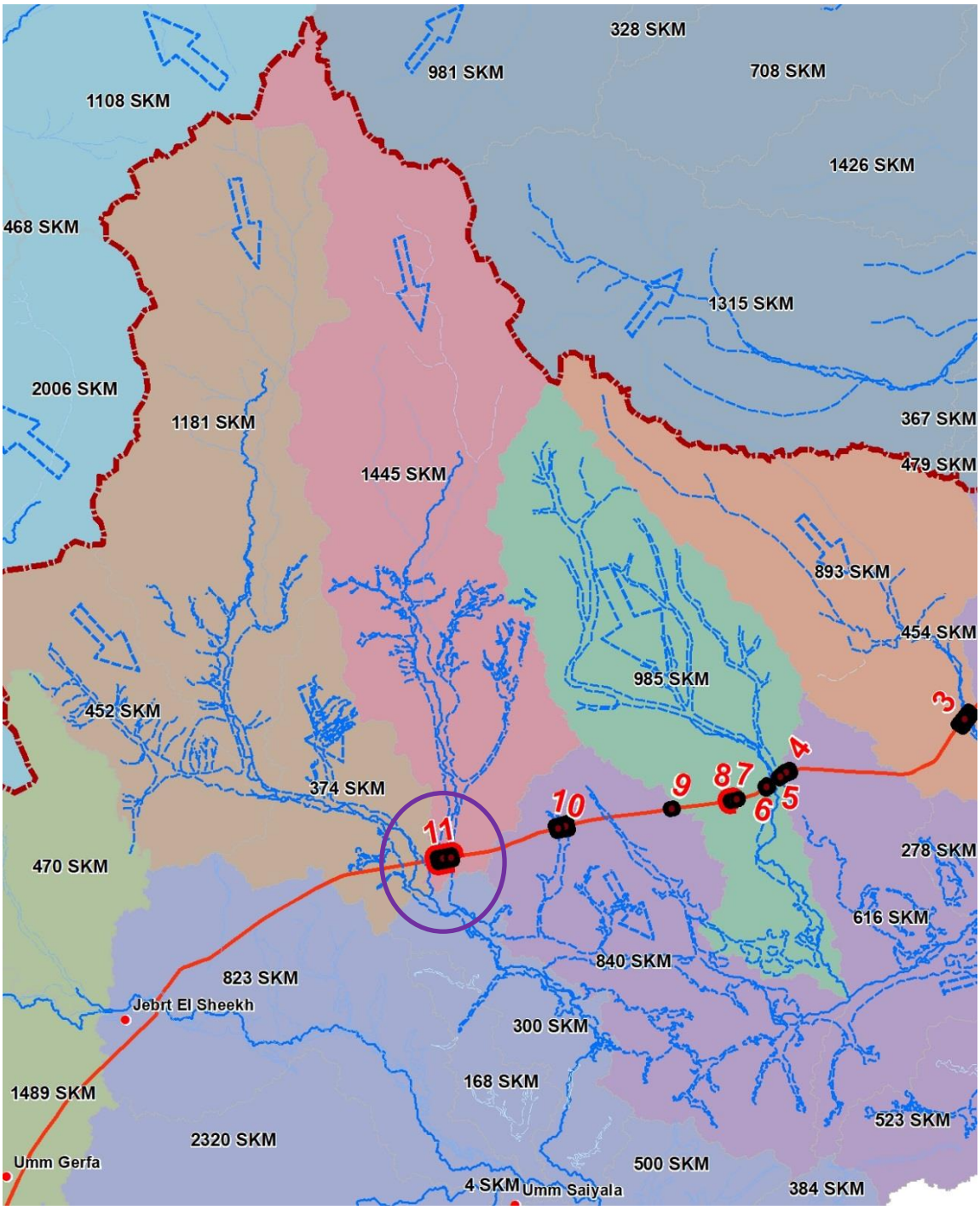
خريطة 3 توضح تغيير المسار فى الكيلو 64

الخريطة رقم 4 و 5 توضح الـ Watershed لكل الأودية التى يعبرها الطريق ومساحاتها، ومسارات المياه وكذلك خطوط الكنتور كما توضح المواقع التي تأثرت بالجرف الكامل للطريق. هذه المواقع كما موضح بالخريطة تعتبر Catchment Area بمساحات تتباين من 893 الى 2000 كلم مربع و بالتالى تحصد للطريق كميات هائلة من مياه الامطار وفقاً لمعدلاتها التي قد تصل إلى 100 - 150 ملم بهذه المناطق.

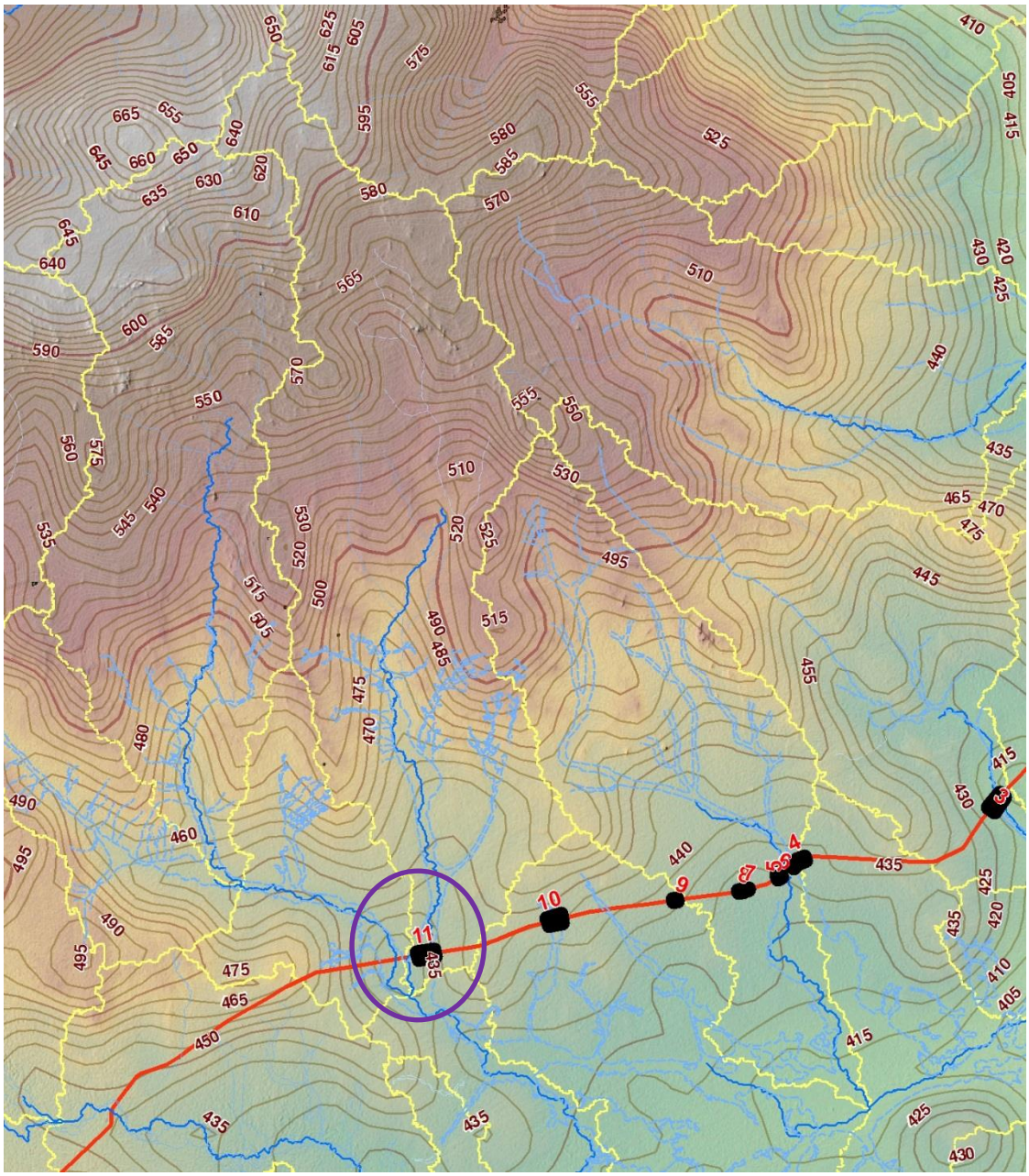
حدثت أكبر الإنجرافات للطريق في وادي أبو جداد و وادي الخنزر حيث لم أجد مبرراً لمرور الطريق في منطقة إلتقاء الواديين (الموقع رقم 11) كما موضح بصورة القمر الإصطناعي أدناه مما فاقم من حجم الضرر حديث ’جرف الطريق في هذه المنطقة بطول يصل إلى مئات الأمتار نتيجة لتجمع المياه من مناطق تتجاوز مساحاتها 2000 كلم مربع و تباين فى الإرتفاع يصل الى 155 متراً.

وقد تلاحظ فى كل مسار الطريق الذى تمت زيارتة و بكل الأودية التى عبرها عدم وجود أي Box Culvert سوى بموقع واحد (رقم 5) بالكيلو 144 وهو مشيد على أحد الخيران محدود العرض وواضح المعالم على

الطبيعة وقد ´عمل بشكل فاعل فى تصريف المياه. أما بقية الأودية مع كبر مساحتها ومناطق تجميع المياه عبرها فقد ’نفذ فيها عدد محدود من الـــ Pipe Culvert.



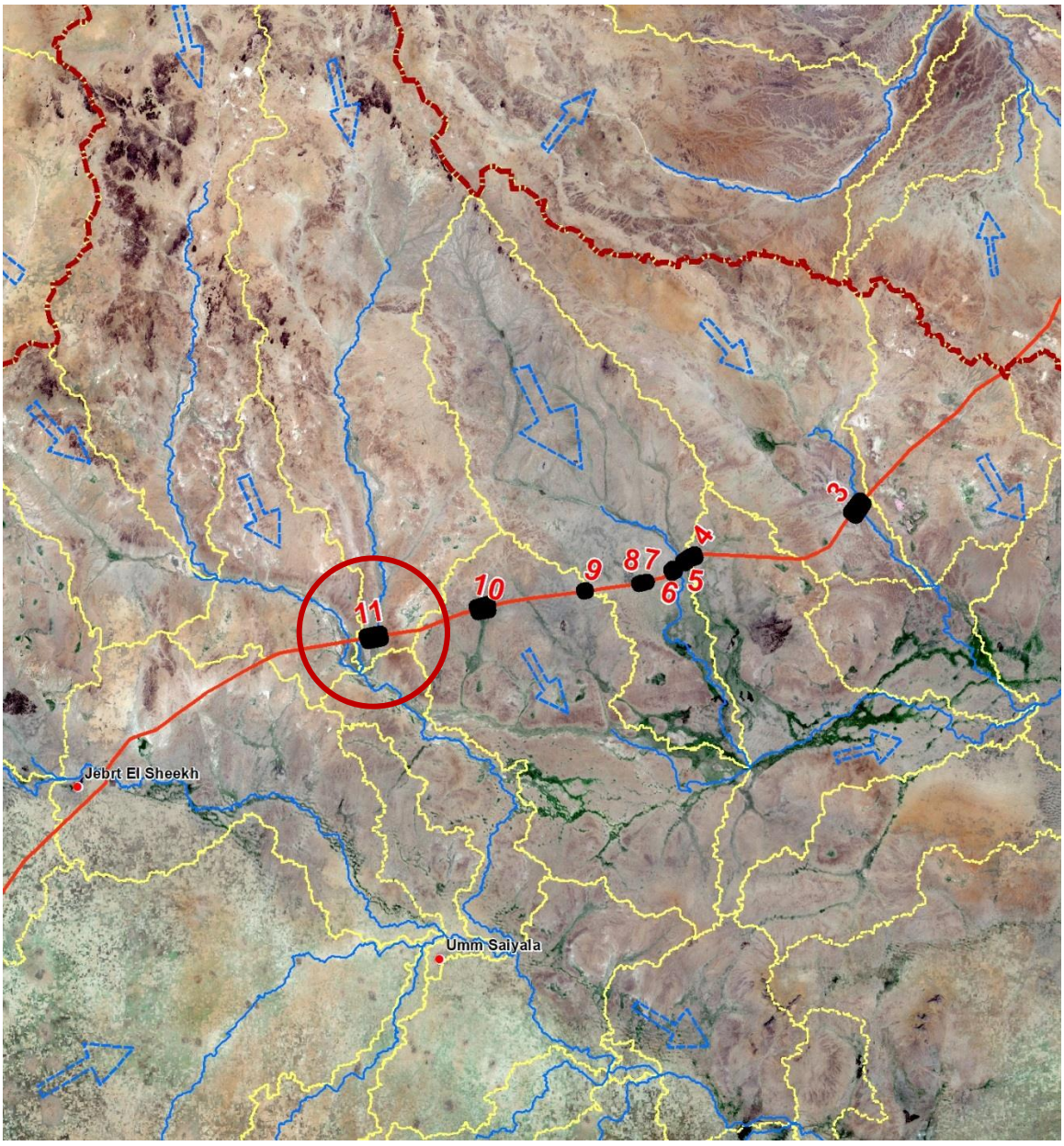
خريطة 4 توضح الـــ Watersheds و مساحاتها و توضح الدائرة اكثر المناطق تضررا



خريطة 5 توضح طبوغرافيا الأرض و إنحدارها بفرق إرتفاع يصل الى 155 متر فى مدى 60 كلم

رابعا: هناك عدد غير محصور لمواقع تم فيها تأكل وإزالات جزئية لطبقات الطريق ومعظمها في الأطراف الشرقية Downstream للمقطع الطولى للطريق و هي ناتجة من إرتفاع منسوب المياه المحجوزة بالجانب الغربى للطريق وعبورها فوق الأسفلت. هذا ربما يشير لخلل ما في نوعية المواد المستخدمة في ردميات الـ Sub-base والـ Base وأيضاً فى العمليات المتعارف عليها في إعداد الطبقتين (Watering and Compacting) حيث يظهر فى بعض المواقع عدم تماسك للطبقات و هذا موثق بالصور مما زاد من ضعف قدرة الطريق على الصمود. أنا لست مختصاً في هذا الجانب و لكن الامر يتطلب تكليف جهة استشارية

متخصصة فى هذا المجال لإجراء فحص وتقييم حتى و إن كان عن طريق الـ Visual Reconnaissance بشكل اولى.



خريطة رقم 6 صورة القمر الاصطناعى توضح مسار وادى ابوجداد ووادى الخنزر ومرور الطريق عند نقطة إلتقائهما

خامساً: فى العادة ما تقوم الشركات المنفذة لمشاريع الطرق وفقا لخبراتها لتنبيه المالك و الاستشارى الى اى خلل فى التصميم بل و مراجعته اذا اتضح لها ذلك قبل او اثناء التنفيذ حيث تعتبر جزء من مسئولياتها و لا ندرى ان تم ذلك ام لا حيث لا اعتقد ان الملاحظات على تصميم الطريق يمكن ان تصعب على اى مقاول حتى ان كان ذو خبره محدوده. هذا بالاضافة لما يتعلق بإختيار مواد التأسيس وضعف عمليات

التأسيس و الاختبارات التى من المفترض انها تمت والتي لازلت أشير إلى ضرورة التحقق منها بواسطة استشارى متخصص لتقييم ذلك، فهذه تشكل نقطة فارقة في تقييم الطريق .

تجدون ادناه نماذج لصور توضح مشاهد من ما ذكر أعلاه وفقا لرقم الموقع على مسار الطريق.

الموقع رقم (2)

صورة توضح تاكل الطريق بالموقع رقم 2 بالكيلو رقم 54

صورة توضح إنجراف الطريق بالموقع رقم 2 بالكيلو رقم 54

الموقع رقم (2)

صورة توضح إنجراف الطريق تماماً بالموقع رقم 3 بالكيلو رقم 122

• MIERAG SPACE TECHNOLOGIES • 7TH FLOOR • S.D.C BLDG • NORTHERN TOWER • AMARAT • KHARTOUM SUDAN
• TEL: +249 183 579927-28 • FAX: +249 183 579929 • EMAIL: mieragspace@yahoo.com

صورة توضح تأكل الطرف الشرقى للطريق بالموقع رقم 3 بالكيلو رقم 122

الموقع رقم (4)

صورة توضح تأكل للطريق بالموقع رقم 4 بالكيلو رقم 143

صورة توضح تأكل للطريق بالموقع رقم 4 بالكيلو رقم 143

الموقع رقم (5)

صورة توضح ال Box Culvert الوحيد بمسار الطريق بالموقع رقم 5 بالكيلو رقم 144

الموقع رقم (6)

صورة توضح تأكل طبقات الطريق بالموقع رقم 6 بالكيلو رقم 146

الموقع رقم (7)

صورة توضح نموذج لتأكل طبقات الطريق بالموقع رقم 7 بالكيلو رقم 149

الموقع رقم (8)

صورة توضح أحد إنجرافات الطريق بالموقع رقم 8 بالكيلو رقم 150

صورة توضح الانجراف الكبير(طويل المدى) للطريق بنفس الموقع رقم 8 بالكيلو رقم 150 (وادى ابو حط)

الموقع رقم (9)

صورة توضح شكل من اشكال التأكل على جانب الطريق بالموق رقم 9 الكيلو 157

الموقع رقم (11)

صورة توضح الانجراف الكامل للطريق بمسافة تقارب 200 متر بالموقع 11 الكيلو 181

صورة توضح الانجراف الكامل للطريق بمسافة تقارب 200 متر بالموقع 11 الكيلو 181 (Shallow Wadi)

صورة توضح ارتفاع ردمية الطريق العابرة للوادى بالموقع 11 الكيلو 181 والتى أستخدم فيها بعض الـ Pipe Culvert

صورة توضح موقع الـــ Pipe Culvert بعد ان قذفتها المياه بالموقع 11 الكيلو 181

بعض الصور توضح جانب من طبقات تأسيس الطريق بالمواقع المختلفة:

جانب من المشاركين فى الزيارة

خلاصة:-

بشكل عام فأن حجم الضرر الذى تعرض له الطريق كبير و يتطلب تقييم فنى شامل لتحديد أنسب الخيارات لتنفيذ المعالجات الملائمة وفقا لدراسات علمية تستند الى معلومات و بيانات حقيقية. فإن كان الخيار للعمل وفقاً للإمكانيات المالية المحدودة و المتاحة فليكن ذلك و لكن وفقاً لقيم و مفاهيم الهندسة القيمية (Value Engineering) ووفقاً لحلول هندسية تلبى متطلبات هذا المنهج.

أما خيارات إقامة سدود و حصاد مياه تتطلب دراسة دقيقة لجدواها الاقتصادية مقارنة مع تكاليف الإنشاء و عدد السنوات التى يمكن أن تحصد فيها مياه بإعتبار أن معدلات الأمطار فى هذه المنطقة متذبذبة بشكل كبير هذا بالاضافة الى موائمة هذه النوعية من الأودية المسطحة (Shallow Wadi) لإنشاء السدود.

كذلك لابد ان يتم التقييم الشفاف للملاحظات الفنية التى حدثت و التى ربما كانت بسب الامكانيات المالية و ما يترتب عليها مسئوليات و ذلك لضمان عدم تكرار الأخطاء. حيث ظلت الأخطاء الهندسية تتكرر بدواعى ضعف الإمكانيات المادية و من ثم تتم المعالجات بتكاليف تفوق التكلفة الأساسية خلاف الأضرار الكارثية التى تنجم عنها. و لنا فى الأخطاء التخطيطية و ما ينجم عنها من كوارث الكثير من العبر لى مستوى كل ولايات السودان.

إن كان هناك بعض التوصيات:-

1) الإسراع بتنفيذ المعالجات الموقتة فى المناطق المتأثرة من الطريق مع مراعاة ضوابط السلامة حتى يتم فتح الطريق لكى لا تتأثر حركة المواطنين، على أن يرجئ إستخدامه لأغراض النقل الثقيل إلى ما بعد التقييم الفنى حفاظاً على سلامة الطريق و مستخدميه خاصة وأن هناك إنجرافات و تأكل بمواقع عديدة مرئية و غير مرئية فى الطبقات الأساسية للطريق.
2) إن إجراء الدراسة الهيدرولجية المتكاملة تشكل الأولوية حتى تتم المعالجات الهندسية و إنشاء المعابر الملائمة لحجم المياة مع دراسة احتمالات حصاد المياة وفقاً لطبيعة كل وادي وحجم المياة و جدواها الإقتصادية.
3) لابد من إجراء فحص بواسطة المختصين للتأكد من مواد التأسيس للطريق ومطابقتها للمواصفات و كذلك عمليات الـ Watering و.Compacting
4) تمثل عملية اختيار مسار الطريق (Route Selection) من أهم المراحل المؤثره في كلفة وحماية الطريق من التعرض للكوارث لذا فلابد من الإهتمام و إشراك القطاعات الهندسية المختلفة في عمليات إختيار المسار وإجراء الدراسات الهندسية التي تسبق التصميم وبصفة خاصة أعني مختصي هندسة المساحة حيث إرتبطت معظم كوارث الطرق والسيول والفيضانات والتصريف السطحي بل حتى سوء التخطيط العمراني نتيجة لتجاهل الدراسات المساحية والتغول عليها أو حصرها في نطاق ضيق (Corridor Survey) بدواعى التكلفة، و الذي غالباً لا يعكس الطبيعة الطبوغرافية للمنطقة ولا يوضح الـ Watershed للأدوية و الخيران.

فى الختام نؤكد على أهمية أخضاع الطريق لدراسة متكاملة من حيث المسار و التصميم وفقا لحالة الراهنة من قبل بيوت خبرة متخصصة مع الاستفادة مما ذكر فى هذا التقرير.

و نسأل الله التوفيق والسداد.

إعداد: م. بدر الدين علي محمد

مدير شركة معراج لتقنيات الفضاء المحدودة

م. محمد احمد التيجانى ختام