International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

إعصار دانيال والأضرار الكارثية على سد مدينة درنة والمنطقة العمرانية

(توصيات ومقترحات ما بعد الكارثة)

د. نضال فتحي اغفير، د. إيمان عطية ساسي
agfairnidal@gmail.com
كلية الفنون والعمارة /جامعة درنة

الملخص:

تبنى السدود لدعم الخطط التنموية للبلاد أهمها تخزين المياه للاستفادة منها في ري الأراضي الزراعية وتغذية المياه الجوفية وتوليد الطاقة الكهربائية وغيرها من الخطط التنموية الهادفة، وعلى النقيض من ذلك للسدود مخاطر كارثية في حاله انهيارها على الإنسان وبيئته العمرانية وتتحدد مخاطرها في خسائر في الأرواح البشرية وتهجير السكان من مناطقهم المنكوبة وخسائر في الثروات الطبيعية والزراعية وانهيار للبنية التحتية وتدمير شامل للممتلكات العمرانية الخاصة والعامة (ماجد داوود ،1996). ومن المعلوم إن المنطقة العربية غنية بالسدود وعملية انهيارها بغض النظر عن السبب يشكل خطر حقيقي يهدد المنطقة وقاطنيها(ماجد داوود ،1996)، فلقد تعرضت مدينة درنة بشكل كارثي وغير مسبوق لإعصار دانيال المدمر الذي تسبب في انهيار السدود بالمدينة فجر يوم الاثنين الحادي عشر من شهر سبتمبر 2023م، حيث تسبب الإعصار بهطول أمطار غزيرة وبمعدلات عالية ورياح شديدة للمناطق التي مر بها جنوب المدينة حيث مكان تواجد السدين وترتب على ذلك انهيار السدود بالمدينة محدثاً دماراً شاملاً في مساحة تقدر 7 كيلومتر مربع في محيط مركز المدينة مخلفاً خسائر في الأرواح البشرية وغرق ودمار للممتلكات العامة والخاصة؛ لذا ترجع أهمية الدراسة في توفير إستراتيجية ومقترحات للتنمية في منطقة الدراسة وتوصيات لتحدي ومواجهة وتلافي حدوث انهيار للسدود، كما تهدف إلى التعرف على الأسباب الفعلية لانهيار السدود بالمدينة والتعرف أيضاً على الأضرار التي تعرضت لها المنطقة العمرانية مع وضع تصور أولي للمقترحات التصميمية والتخطيطية لأعمار المنطقة المتضررة مستقبلاً شاملة توصيات هامة للمدينة وبنيتها

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

الحضرية، حيث اعتمدت منهجية الدراسة على المنهج الوصفي والتحليلي والمقارن والمقابلة الشخصية والمشاركة المجتمعية لمنطقة الدراسة وذلك لجمع كافة المعلومات التي تحتاجها الدراسة للخروج بنتائج تفيد المتخصصين في مجال الأعمار ولمجتمع المدينة.

الكلمات المفتاحية: انهيار السدود – إعصار دانيال– خطط التنمية – توليد الطاقة – المنطقة الحضرية.

Storm of Daniel and the Catastrophic Damage to the Dam in Derna and the Urban Area
(Recommendations and proposals after the disaster)

Dr. NidalFathi Agfir. Dr. EmanAttia Sasi
agfairnidal@gmail.com
University of Arts and Architecture/University of Derna

Abstract:
Dams support the development plans of countries for example, dames store water to reuse in irrigating agriculture, increase water in groundwater, and supply energy generation. On the other hand, there are many risks with dams especially when the dams break, which lead to death of people and wiped out the urban area by heavy flood. The area of Arab countries is rich in dams so they have the risk of dams breaking for any reason, Similarly, Derna was exposed to a dam break because of the Daniel storm on Monday morning the 11th of September 2023. Daniel's storm caused to broke the two dams due to high levels of rainfall that pressured the dams which made strong floods to destroy the city and people and move them to the sea. Therefore, the importance of the study is due to providing a strategy and proposals for development in the study area and recommendations to challenge, confront, and prevent dam break. Also, this study aims to identify the main reasons that damage the dams and urban areas. As a result, the methodology depended on the descriptive, analysis, and comparative approach, personal interviews, and community participation in the study area.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

Keywords: Dams broke - Daniel storm -Development plans- Energy generation- Urban area.

1-المقدمة:

وتعرف السدود " بأنها من أكبر المنشآت المائية التي ينفذها الإنسان على الأنهار دائمة الجريان أو الوديان الموسمية (Nedal Agfiar ,2006)، وتقام السدود لعدة أغراض منها ري الأراضي الزراعية، أو لتغذية خزانات المياه الجوفية، بالإضافة إلى الحماية من الفيضانات على مجرى الأنهار، حيث تتمثل مخاطر السدود في خطر انهيارها وغرق المناطق المأهولة بالسكان وبالتالي تصبح خطر حقيقي على حياة الناس وضياع ممتلكاتهم وتهجير من نجا منهم، وتتمثل الأسباب الرئيسية لانهيار السدود في الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والأعاصير وغيرها أو من الأسباب التقنية والإنشائية مثل التصدعات في بنية السد أو إهمال صيانتها ومتابعة تشغيلها وعدم استيعاب حوض السدين لكميات الكبيرة من المياه فتتسرب المياه فوق السد و تتسبب في انهياره كذلك عدم قدرة المفايض على تسريب معدلات مناسبة من المياه خارج حوض السد الأمر الذي يسبب في انهيارها المحتوم ويؤدي إلى حدوث كارثة إنسانية وعمرانية ، (أمحمد محمد ،2023).

وفي دراستنا البحثية تعتبر مدينة درنة بعد انهيار السدين منطقة جديرة بالاهتمام للتعرف من قرب عن مخاطر وأسباب انهيار السدود وحجم الأضرار على المنطقة العمرانية من مباني ومنشئات ضخمة وطرق وبنية تحتية.

2- مشكلة البحث:

تتمثل المشكلة في التعرف على المخاطر الكارثية المدمرة للسدود بشكل عام ولسدود مدينة درنة بشكل خاص، مع توضيح حجم الأضرار للمنطقة العمرانية للاستفادة منها في وضع مقترحات لإعادة الأعمار للمنطقة المتضررة مستقبلا.

3-الهدف: تتلخص أهداف الدراسة في النقاط الآتية:

1) التعرف على أسباب انهيار السدود في مدينة درنة أثناء مرور إعصار دانيال.

2) التعرف على حجم الأضرار المادية للمنطقة العمرانية المتضررة بعد إعصار دانيال بشكل تقريبي.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

3) وضع مقترحات تصورية مستقبلية للحد أو التقليل من هذه المخاطر على السكان والعمران والثروات الطبيعية مستقبلا.

4-أهمية الدراسة: تتمثل أهمية الدراسة في توفير إستراتيجية ومقترحات للتنمية في منطقة الدراسة وتوصيات لتحدي ومواجهة وتلافي حدوث انهيار للسدود.

5-منهجية الدراسة: اعتمد البحث على المنهج الوصفي والتحليلي والمقارن والمقابلة الشخصية والمشاركة المجتمعية لمنطقة الدراسة.

6-المناقشة والتحليل: منطقة الدراسة المتضررة قبل وبعد الكارثة (تشمل السدود والمنطقة العمرانية):

6-1 المنقطة المتضررة قبل الكارثة:

الموقع :تقع مدينة درنة شمال شرق ليبيا يحدها من الشمال البحر المتوسط ومن الجنوب سلسلة من تلال الجبل الأخضر وتعتبر طبوغرافية المدينة مفتتة إلى ستة مناطق رئيسية أجبرتها طبيعة الأرض الجبلية على هذا التقسيم بسبب تفاوت ارتفاع مناطقها وبسبب وجود أودية عديدة تقسمها إلي مناطق عالية ومناطق منخفضة فالمناطق العالية تضم أربع مناطق محاذية للجبل الأخضر تشمل منطقة باب طبرق ومنطقتي شيحا الشرقية وشيحا الغربية ومنطقة الساحل الشرقي أما المناطق المنخفضة تتمثل في منطقة البلاد بضفتيها الشرقية والغربية، حيث تتمدد اغلب مناطق التوسع العمراني الجديدة بعد عام 2000 غرب المدينة وتسمى الساحل الغربي (امبخ) وشرق المدينة (حي الأربعمئة) وهي مناطق سكنية تقع أيضا بين الجبل الأخضر جنوباً والبحر المتوسط شمالاً (إيمان ساسي،2013).

شكل (1) خريطة توضح الشكل الطبيعي لوادي درنه عام 1942.حيث كانت المياه تسري على طبيعتها قبل دخول يد الإنسان في تشكيل وتنظيم الوادي. (ماجد داوود. 1996)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

طبوغرافية المنطقة المتضررة قبل الكارثة: تعتبر منطقة البلاد نواة المدينة حيث تضم مركز المدينة القديم والحديث وهي منطقة منخفضة مطلة بشريط ساحلي طويل على البحر المتوسط ويمر خلالها وادي درنة الرئيسي الذي يعد أكبر وادي بالمدينة من حيث الحجم والطول ويقسم منطقة البلاد إلى ضفتين ضفة شرقية وضفة غربية، انظر الشكل (2)،(إيمان ساسي،2013).

شكل (2) المنطقة المتضررة معرضه بشكل مباشر لمياه للفيضان لكونها منطقة منخفضة متصلة مباشرة بوادي المدينة، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

مواصفات السدود بالمدينة: تم إنشاء 18 سد في ليبيا في العقود الثلاثة الماضية، ويعتبر وادي درنة المنطقة الخصبة الخضراء من أكبر الأودية في ليبيا حيث يبلغ طوله 75 كيلومتر وتعتبر أعلى نقطة لارتفاع الوادي 860 متر، (أمحمد محمد ،2023). ويمتد من مدينة الأبرق غرباً إلى مدينة درنة شرقاً كما يمتد من جنوب المدينة إلى شمالها ويصب في البحر المتوسط ماراً بقلب المدينة ويقسمها إلى منطقتين شرقية وغربية.

الهدف من إنشاء سدود مدينة درنة: حيث كان الهدف من بناء السدود حجز الماء لحماية المدينة من الفيضانات المفاجئة التي تجتاح المنطقة المنخفضة بدون سابق إنذار فقد تعرضت المنطقة إلى العديد من الفيضانات الغير كارثية خلال الأعوام 1941و1956 م ولكن كان أكبرها فيضان عام 1959م الذي تسبب في عشرات القتلى ودمار في بعض الممتلكات كما توضح الصورة أدناه شكل مجرى الوادي.

الشركة التي تبنت بناء السدود بمدينة درنة: ففي عهد نظام القذافي (1996 –2011) كلفت الشركة اليوغسلافية (هيدربروجيكت **Hidroprojekt**) بإنشاء السدين بوادي مدينة درنة انظر الشكل (3–4) عام (1973) وتم الانتهاء من بناءهما عام (1977) وتعتبر

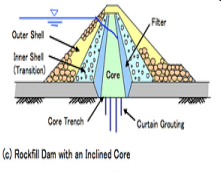
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

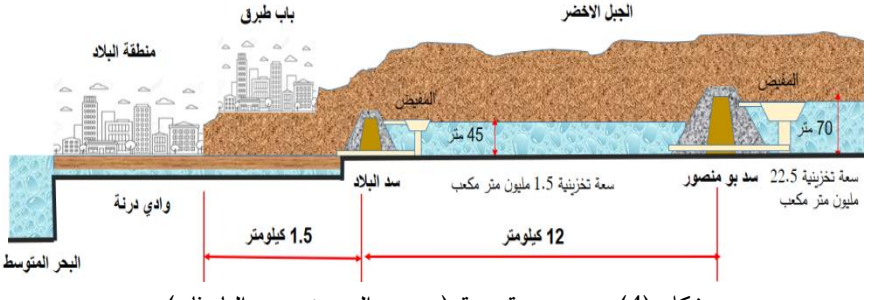
International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

سدود مدينة درنة سد بو منصور وسد البلاد من السدود الركاميةRock Fill المتوسطة الحجم بارتفاع من 15 متر إلي 90 متر انظر الجدول (1).

شكل (3) سدود مدينة درنة (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

جدول (1) أنواع السدود في العالم ووصف نوع السد وفقا لذلك (مقارنة)

أنواع السدود بالعالم	سد وادي درنة	حجم السد بالنسبة لارتفاعه
السد التثاقلي Gravity Dam السد المقوس Arch Dam السد ذو الدعامات Buttress Dam السد الترابي Earth Dam السدود الركامية Rock Fill DamNedal Agfiar) (2006,	سدود ركامية قلب من الطين المضغوط مع درع من الحجارة والصخور  (c) Rockfill Dam with an Inclined Core NARITA, Kunitomo , (2000	تصنف السدود حسب ارتفاعها الي: -سد قصير (15 متر) -سد متوسط (15 م_90) -سد عالي من 90 الي فوق



شكل (4) سدود مدينة درنة (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

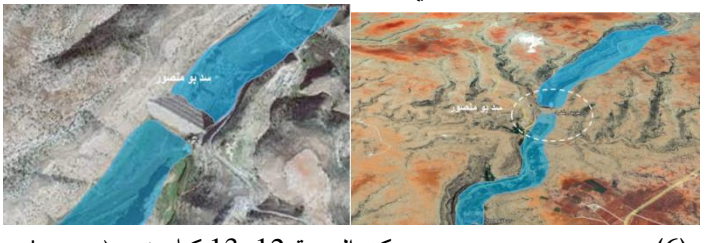
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

مواصفات السدود المتضررة قبل الكارثة:

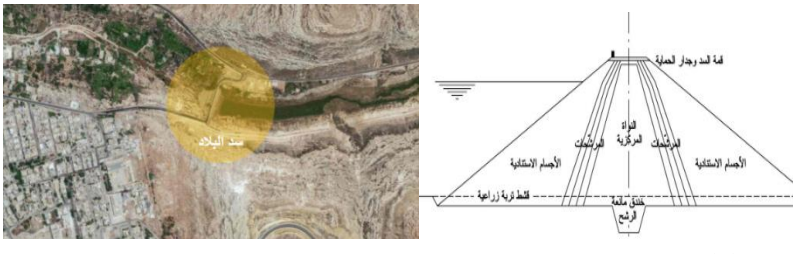
1) **سد بو منصور:** وهو سد ركامي يقع على بعد 12 متر من سد البلاد، ويعتبر سد ترابي بارتفاع 75متر فقط تبلغ الطاقة التصميمية الاستيعابية لسد 22.5 مليون متر مكعب و المفايض (المعروفة بالقمع) بسعة 170متر مكعب في الثانية، (أمحمد محمد ،2023)، انظر الشكل الاتي (5-6).

شكل (5) مسقط أفقي لسد بو منصور، (Google.com)



شكل (6) سد بو منصور، يبعد عن مركز المدينة 12-13 كيلومتر، (Google.com)

2) **سد البلاد:** سد ركامياً أيضاً يقع على بعد1.5 كيلومتر من مركز المدينة، ارتفاعه 45 متر وبسعة تخزينية 1.5 مليون متر مكعب انظر الشكل (7_8).



شكل (7) سد البلاد سد ركامي بسعة تخزينية 1.5 مليون متر مكعب وبارتفاع 45متر.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

شكل (8) سد البلاد، يبعد عن مركز المدينة 1.5 كيلومتر، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

المناخ السائد ومعدلات سقوط الأمطار السائدة: تقع ضمن نطاق مناخ البحر المتوسط بدرجات حرارة صيفا 27 درجة مئوية (من شهر يونيو وحتى أكتوبر)، أما درجات الحرارة شتاء فتتراوح من 9 إلى 20 درجة مئوية من (شهر أكتوبر إلى شهر مارس).

معدلات الأمطار الطبيعية: بالنسبة لمعدلات سقوط الأمطار السنوي بالمدينة فتتراوح بين من 200ملم مكعب إلى 252 مليمتر مكعب (شهر أكتوبر وحتى شهر مارس).

الطقس ومعدلات سقوط الإمطار يوم الكارثة: معدلات الأمطار في مطار الابرق 170- خلال24 ساعة يوم الكارثة، (أمحمد محمد ،2023).

خط سريان مياه السدين المنهارين: يقسم وادي درنة المدينة إلى قسمين شرقي وغربي، ويمتد من الجنوب إلى الشمال مع وجود روافد تصل في التقريب إلي سبع روافد كبيرة الحجم جميعها تصب في وادي درنة انظر الشكل (9).

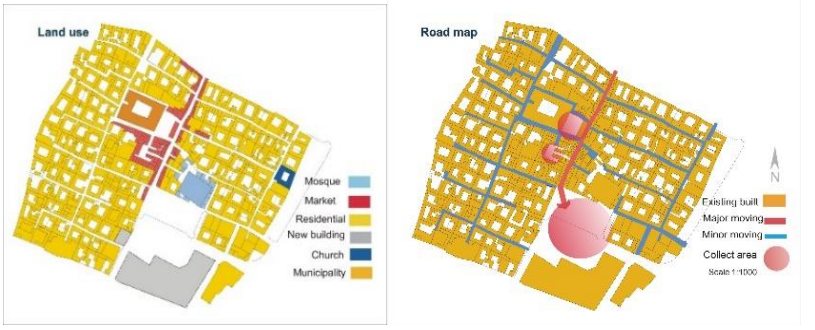
شكل (9) وادي درنة، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

2-6 مواصفات المنطقة العمرانية قبل الكارثة:

معالم المركز القديم: وتشمل على معالم تاريخية مهمة مثل المسجد العتيق، وسوق الظلام، ومبنى الكنيسة، وساحة الخرازة، وساحة البياصة الحمراء، والمباني السكنية التقليدية انظر شكل (10). وللأسف تعرضت المدينة القديمة إلى تدمير في معظم مبانيها نتيجة أحداث 1918 التي اسفرت على دمار أهم معالمها ولكن تم فعليا صيانة وترميم المعالم المهمة وإعادة بنيتها نوعا ما إلى ما كانت عليه بجهود جبارة من المتخصصين والمهتمين بالمدينة القديمة ولكن للأسف دمر بالكامل بسبب الفيضان.



شكل (10) المدينة التقليدية درنة (إيمان ساسي،2013)

معالم المركز الحديث:

-**وادي المدينة:** يمتد وادي درنة من الجنوب إلى الشمال بعرض 60 متر تقريباً ومحاط بسور منخفض بعمق متفاوت حسب طبوغرافية المنطقة كما إنشاء عليه ثلاث جسور تصل الضفة الشرقية بالغربية.

- **مركز المدينة الحديث:** يجمع النشاطات الحيوية بالمدينة من المسجد والساحة والسوق والمقاهي ومحطة الحافلات والمباني التعليمة، ويعتبر مركز مهما معنوياً لمجتمع المدينة وهويتها المحلية المتمثلة في الحياة اليومية ونمطها الطبيعي للسكان، ولكن من المؤسف أن يتعرض للدمار بشكل شبه كامل مخلف ما تبقى من مباني ومكوناتها الحضرية كما نشاهد في الجدول (3).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

– **شبكة الطرق الرئيسية:** شارع الجيش، وشارع البحر والطرق المحاطة بالوادي وهي حديثة الصيانة.

– **مسجد الصحابة:** تم إنشاءه وهو معلم ديني مهم لسكان المدينة حيث تقام في ساحاته المناسبات الدينية والاجتماعية، يتميز بقبته الضخمة الصفراء كما يميز مبنى الصحابة وجود مقابر صحابة الرسول صل الله عليه وسلم.

– **الساحة الرئيسية:** ساحة واسعة متعددة الاستخدام.

– **مقهى النجمة:** معلم تاريخي مميز بني قبل مسجد الصحابة.

– **سوق الخضراء:** يمثل الحياة اليومية للسكان حيث يلبي متطلبات المنطقة رغم الازدحام والضوضاء التي يسببها.

– **المباني التعليمية:** مدرسة الزهير ومدرسة الزهراء.

– **المحلات والمقاهي والمطاعم:** مقاهي ومطاعم مهمة بالمدينة.

– **المباني العالية:** اغلب المباني العالية والمهمة تتوزع على ضفتي الوادي والشريط الساحلي.

– **الشوارع التجارية الحيوية وتتمثل:** شارع الفنار التجاري، شارع الأسطى عمر التجاري، شارع الحدائق، شارع المغار.

– **حديقة الأطفال:** حديقة الملاهي قديمة المنشأ وتم صيانتها بعد أحداث 2018.

– **نادي دارنس:** معلم مميز تعرض لتدمير جزئي بسبب أحداث2018.

– **معالم مهمة أخرى:** مباني سكنية ومحلات تجارية تعتبر غالب مهنة سكان المدينة.

ثالثاً: مواصفات المنطقة العمرانية بعد الكارثة:

– **عاصفة دانيال:** مرت عاصفة دانيال على مدينة درنة في اليوم الكارثي يوم الاثنين بتاريخ 11–9–2024 مخلفة أضرار مادية وبشرية غير مسبوقة في تاريخ المدينة بسبب انهيار السدين بوادي درنة الذي تعتبر نهايته تمر بقلب المدينة قبل وصولها إلى شاطئ البحر المتوسط انظر الشكل (11).

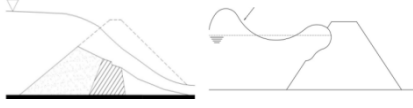
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

شكل (11) تسبب الإعصار بهطول أمطار تقدر أكثر من 200ملي متر مكعب في 24 ساعة، (Google.com)

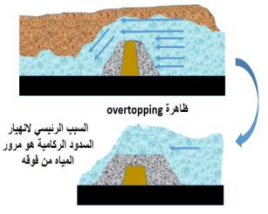
– **السبب الرئيسي الأول:** نتيجة لمرور إعصار دانيال جنوب المدينة مما تسبب في هطول أمطار غير مسبوقة في تاريخ المدينة، حيث أنها سجلت قراءة أعلى من المعدل السنوي المعتاد لهطول الإمطار بالمدينة وهو المعدل الطبيعي للهطول 200 ملي متر مكعب في السنة، و170 ملى مكعب على مدينة الابرق(أمحمد محمد،2023)، خلال10 إلى 24ساعات هطول وهي في التقريب سجلت ضعف المعدل السنوي على المدينة وهي تعتبر كمية كبيرة بالنسبة لاستيعاب السدين انظر الجدول (2).

جدول (2) مخاطر السدود في العالم بشكل عام (مقارنة)

أسباب انهيار السدود الترابية أو الركامية بشكل عام	واقع الحال
–حدوث كوارث طبيعية زلازل وأعاصير. **–هطول أمطار غزيرة بما يفوق استيعاب السد.** **–الانهيار بالغمر :over topping ارتفاع منسوب المياه فوق السد ويعتبر سبب رئيسي للانهيار (ماجد داوود ،1996)**  **–سعة الفيض spillway غير مناسبة لحجم المياه المفترض تفريغها للجانب الآخر].** **–عدم قدرة المفايض على تصريف المياه يؤدي إلى 65% من أسباب انهيار السدود. " يجب تصميم المفيض بحيث تكون**	كل هذه الأسباب كانت موجودة مع وجود تصدعات من عام 1998

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

سعته كافية ليعبر أكبر فيضان متوقع (أمحمد محمد،2023). -نحر الموجة:Erosion Wave وهي عملية تعرض بنية السد لموجات عديدة نتيجة زيادة تدفق المياه القادمة من الجنوب.	 (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

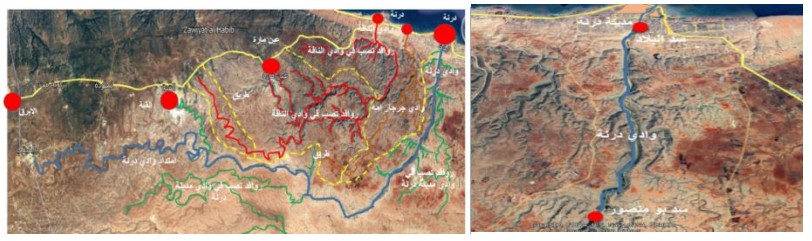
للتوضيح أكثر مثال على شكل المفايض المناسبة لتفريغ المياه الزائدة لاستيعاب السد إلى الجهة الأخرى وهو سد العالي بأسوان سد ترابي بعرض 250 متر انظر الشكل (12).

شكل (12) مثال علي السدود الترابية – السد العالي في مصر،(Google.com)

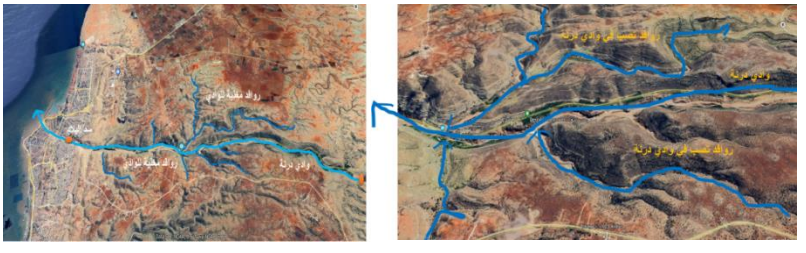
- **السبب الرئيسي الثاني:** حجم الكارثة يتمثل في إن بنية السدين لم تتحمل هذا العبء الكبير للمياه مما أديإلي انهيارهما والحقيقة التي يجب أن تأخذ في الحسبان والتي هي المسبب الرئيسي الثاني والمهم أن الوادي هو مصب لروافد كبيره تصب في وادي درنة قادمة من المناطق المحيطة بالمدينة مما جعلت المياه بمعدلات كبيرة غير مسبوقة (معدل سقوط الأمطار على المدينة مع مياه الإمطار القادمة من المناطق المجاورة عبر روافد التي تصب بالوادي وهو خطر حقيقي يجب أن يأخذ في الحسبان) انظر الشكل أدناه (13-14) حيث يوضح عدد الروافد التي تصب في وادي درنة جنوب المدينة مما يجعل الوادي يتحمل فوق قدرته من المياه.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م



شكل (13) يتحمل الوادي كميات المياه التي تغمر الوادي بالإضافة إلى كميات المياه التي تصبها الروافد من مناطقها وهذا المسبب الرئيسي لتجمع كميات غير مسبوقة من المياه والطين الذي حملت مع سريان الماء، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)



شكل (14) الروافد تصب كميات من المياه في مجرى الوادي، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

ب- ملخص أسباب انهيار السدين:

1) كميات المياه الغير مسبوقة بسبب إعصار دانيال والذي تسبب في الآتي:

1) سقوط الأمطار لمدة عشر ساعات بالمدينة وعلى مدى 24 ساعة في مناطق الجنوب أي (170ملمتر).2) كل كميات الأمطار على المناطق المجاورة تصب في روافد كبيرة وجميعها تصب في وادي درنة.3) تدفق المياه بكميات غير مسبوقة فوق السد أدي إلى انهيار السد بالغمر Over topping التصريف من الأقماع (المفايض) كانت مفتوحة وكانت بمعدل 170 متر في الثانية (عدم كفاءة المفايض على تصريف مياه الفيضان يؤدي إلى 65% حوادث الانهيار).

2) نوع السد: يعد نوع السد من السدود الركامية و هي أضعف من السدود الخراسانية والسدود الدعامات.

3) قدم السد: السد قديم ولا يتماشى مع التغيرات المناخية الحالية مثل التغير في زيادة معدلات الأمطار ودرجات الحرارة للاستجابة للظروف المناخية التي كانت سائدة في

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

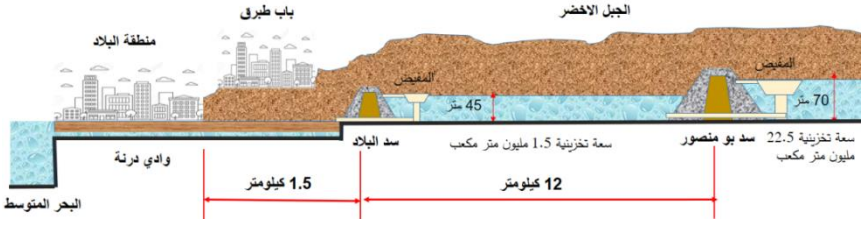
International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

منتصف القرن العشرين وليست تلك التي تعرف اليوم بالتغير المناخي وفق ظروف هذا القرن.

4) تصدع السد وعدم المتابعة بسبب التقصير من الجهات المسؤولة: إهمال يتمثل في عدم المتابعة الدورية للسدود ومعاينة صلاحيتها منذ عام 1998 وحتى عام 2007 خلال حكم النظام السابق حيث كلفت شركة تركية لصيانة السدين عام 2010 ولكن أحداث 2011 تسببت في وقف أعمال الصيانة وبسبب التغير السياسي خلال (2011 إلي 2019) وغياب أي مشاريع حقيقية على أرض الواقع خلال الفترة (2019–2023)، فأي مشاريع قامت بها الدولة كان موجهاً لإصلاح ما دمرته أحداث الحرب بالمدينة ولم تراعي المشاريع الكبرى مثل صيانة السد لأنها تحتاج ميزانية عالية.

مراحل انهيار السد:

يوضح الشكل (14): السدين في الوضع الطبيعي.

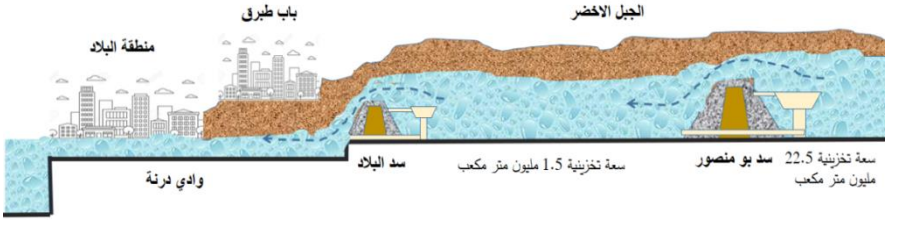


بينما الشكل (14) يوضح مقطع توضيحي لموقع السدين بالنسبة للمدينة مع توضيح لشكل السد التقريبي، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

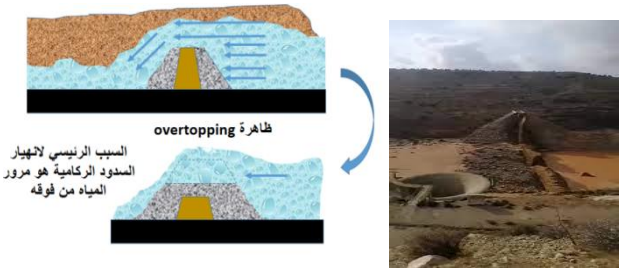
الشكل (15_16) يوضح نتيجة لكل ما ذكر سابقاً أنهار سد البلاد أولاً بسبب الغمر أي مرور المياه فوق السد Over Topping،مما سبب في انهياره وعلمياً (إن 65% من انهيار السدود الركامية بسبب مرور المياه أعلى السد و لذا تم وضع مفايض لتسريب المياه في حالة زيادتها عن المعدل المتوقع ولكن المفايض تسرب 170 ملي متر مكعب في الثانية في تلك الليلة وهي كمية ليست مناسبة أي كانت من المفروض أن تسرب بمعدل أكثر بكثير وهي نسبة 1500 ملي متر مكعب في الثانية(أمحمد محمد،2023).

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

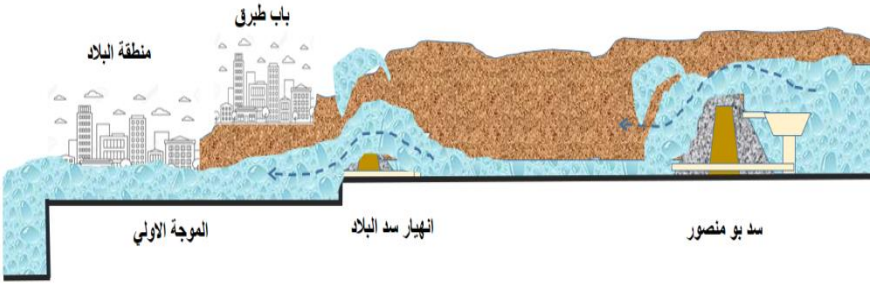


شكل (15) مرور المياه فوق السد تسبب في انهياره نتيجة الكميات الغير مسبوقة لهطول الأمطار،(مصدر الصورة: رسم الباحثان)



شكل (16) توضيح لانهيار السد،(مصدر الصورة: رسم الباحثان)

الشكل (17):بوضح انهيار السد الكبير سد بو منصور بعد انهيار السد الأول بعشر دقائق نتيجة للضغط العالي لكمية المياه وعدم استيعاب المفايض للحجم الهائل للمياه القادمة من جنوب المدينة ونتيجة وجود فراغ خلف السد بعد الانهيار الأول.

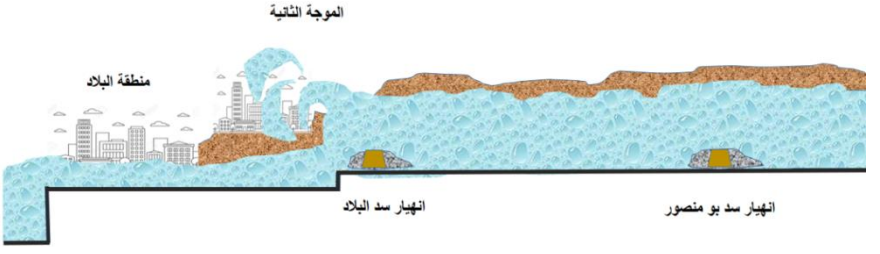


شكل (17) يمثل تصور تقريبي لانهيار السد الأول، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

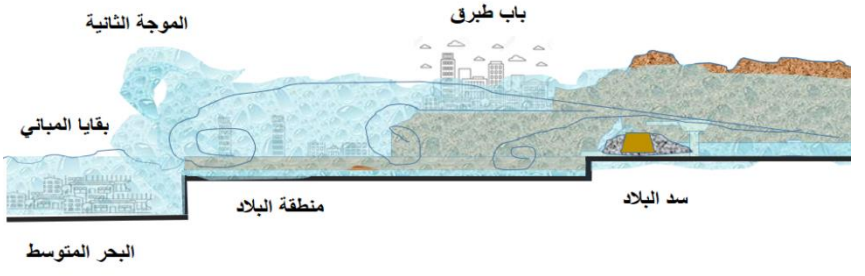
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

الشكل (18–19): يبين كمية المياه الهائلة وقوة الدفع وقدوم مياه الفيضان من منطقة أعلى إلى منطقة منخفضة مع وجود مخلفات السد أدي إلى إحداث دمار شامل للمنطقة الحضرية للمدينة بشكل مفاجئ للسكان مخلفاً خسائر بشرية (رحم الله شهداء درنة) ومادية كبيرة وبمساحة تقدر 7كيلومتر مربع.



شكل (18) يمثل تصور تقريبي لانهيار السد الثاني،(مصدر الصورة: رسم الباحثان)



شكل (19) تصور لانغمار المباني بمياه الفيضان، (مصدر الصورة: رسم الباحثان)

د– قوة الفيضان: تشكلت قوة الدفع مع الكميات الهائلة للمياه بارتفاع لا يقل عن 60 متر حسب شهود سكان الوادي وحسب الصور الموثقة بليلة الحادثة، ومرور المياه من منطقة عالية الي منطقة البلاد المنخفضة انظر شكل (20) مع: 1) مكونات التي بني منها السد طين وحجارة ضخمة. 2) مكونات الروافد العديدة التي تصب في وداي درنة من طين وحجارة. 3)مكونات الوادي درنة وادي من طين أشجار ضخمه ونباتات وجذور وحجارة ومخلفات المباني والسيارات بالوادي.4) مكونات المدينة من مخلفات مباني

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

وسيارات وبالتالي جميعها شكلت قوة مدمرة مسحت كل ما قبلها من مباني عالية وكبيرة وجسور وبنية تحتية بشكل كارثي ومدمر.

وتشمل الأضرار بهذه القيمة العمرانية لمنطقة البلاد وتوضيح للقيمة العمرانية لمنطقة البلاد قبل الكارثة مع عرض مقترحاً لأعمار ما بعد الكارثة للمنطقة المتضرر كالأتي:

5-4 ثانيا المنطقة العمرانية بعد الكارثة:

أ- **المنطقة المتضررة:** المنطقة المعرضة مباشرة لخط سريان الفيضان وهي منطقة وادي درنة المنقسمة إلى الضفة الشرقية للبلاد والضفة الغربية للبلاد، حيث تسبب قرب السد من المدينة وقوة الفيضان المحمل بالطين ومخلفات الهدم والكميات المياه الكبيرة مع كون المنطقة المتضررة منخفضة في خسائر مادية جسيمة ولا تعوض.

ب-

شكل (20) خط مجرى الوادي بمدينة درنة.(مصدر الصورة: رسم الباحثان)

حيث تسبب إعصار دانيال بدمار كارثي على المنطقة الساحلية المنخفضة وتفاوتت الإضرار إلي:

1. دمار كامل وشبه كامل لبنية المدينة من مباني وشوارع وساحات.
2. دمار للبنية التحتية.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

3. نقلت مخلفات من طين وسيارات وبقايا المباني إلى كل إرجاء المنطقة المتضررة وتسببت في قفل الشوارع وتراكم أطنان من الطين والمخلفات في فراغاتها.
4. فتحت مسارات طرق جديدة بسبب انهيار المباني وهدمها بالكامل أو جزئياً.
5. نقلت أجزاء من المباني من مكان إلى آخر و تغيرت مواقعها.
6. دمار بنية الوادي بشكل كامل ورجع إلى معالمه الطبيعية قبل بناءه.
7. دمرت الشواطئ ونقلت المخلفات إلي البحر.
8. حوض الميناء ملء بمخلفات الدمار وأصبح غير صالح لدخول السفن وقتها.
9. انقطاع الاتصال بين الضفتين الشرقية والغربية لعدة أيام أول أيام الكارثة.

أضرار فيضانات إعصار دانيال على المباني وتتمثل في: 1) الدمار الكامل ولا إثر لوجود المبني. 2) الدمار الجزئي وغير قابل للأعمار من جديد. 3) الدمار الجزئي وقابل للإعادة البناء والصيانة .4) الهيكل الإنشائي سليم ويحتاج إلى صيانة وترميم حيث يوضح الشكل (21_22) يوضحان حجم المنطقة المتضررة.

شكل (21): المنطقة المتضررة: يمثل اللون الأحمر المنطقة المتضررة بالدرجة الأولى وهي المنطقة الملاصقة والموازية لوادي درنة،(مصدر الصورة: رسم الباحثان)

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

شكل (22): صور توضح حجم الدمار في مركز المدينة، (Google.com)

المعالم الحديثة التي هدمت بسبب الفيضان مع توضيح لموصفات المعالم قبل الكارثة انظر الجدول رقم (3):

جدول (3) المعالم الحديثة التي هدمت بسبب الفيضان. مصدر الصور(Google.com)

المعلم	قبل	بعد
منطقة البلاد تشمل على اكثر كثافة سكنية بالمدينة ويوجد بها المركز القديم والمركز الحديث	منطقة البلاد	المنطقة المتضررة
مركز المدينة الحديث ويعتبر مركز مهما معنوياً لمجتمع المدينة وهويتها المحلية المتمثلة في الحياة اليومية ونمطها الطبيعي للسكان	مركز المدينة الحديث	مركز المدينة الحديث
وادي المدينة يمتد وادي درنة من الجنوب الي الشمال بعرض 60 متر تقريباً ومحاط بسور منخفض بعمق متفاوت.	وادي المدينة	هدم بالكامل

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

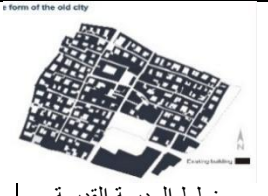
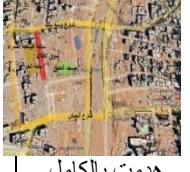
International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

مسجد الصحابة تم إنشاءه وهو معلم ديني مهم وسط المدينة	 مسجد الصحابة	 هدم بالكامل جزئي
مقهى النجمة شكل دائري بواجهات زجاجية وسقف دو بتشكيل هندسي مميز اكتسب أهميته لكونه مبنى تاريخي قديم بني قبل مسجد الصحابة	 مقهى النجمة	 هدم بالكامل
شبكة الطرق الرئيسية شارع الجيش، وشارع البحر والطرق المحاطة بالوادي وهي حديثة الصيانة.	 شبكة الطرق الرئيسية	 هدم بالكامل جزئي مع اضرار كبيرة

المعالم التقليدية المميزة التي هدمت بسبب الفيضان مع توضيح للموصفات المعالم قبل الكارثة انظرالجدول رقم (4):

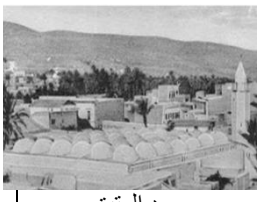
جدول (4) المعالم التقليدية المميزة التي هدمت بسبب الفيضان،

مصدر الصور(Google.com)

المعلم	قبل	بعد
المدينة القديمة درنة وتشمل على معالم تاريخية مهمة مثل المسجد العتيق وسوق الظلام ومبنى الكنسية وساحتي الخرازة والبياصه الحمراء والمباني السكنية التقليدية.	 مخطط المديمة القديمة	 هدمت بالكامل

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

مسجد العتيق يعتبر من أهم المعالم المميزة للمدينة بصرياً، ومكاناً للعبادة و للتعلم وتقوية الروابط الاجتماعية روحياً وأكبر مسجد بالمدينة وأبرز معالمها من مآثر المصلح الكبير محمد بي ويتكون من مصلى كبير به أعمدة رخامية ذات طابع مميز ـ	 مسجد العتيق	هدم المسجد بسبب الفيضان
سوق الظلام وهو عبارة عن شارع مسقف تفتح على جانبيه المحلات التقليدية عارضة منتجاتها بكل بساطة وجمالـ .	 سوق الظلام	هدم مبنى السوق بالكامل بسبب الفيضان
ساحة البياصة الحمراء تطل المحلات التقليدية على الساحة بعضها يضللها أرواقه بأعمدة وأقواس ذات طابع مميز أضافت جمال وروعة على الساحةـ	 ساحة البياصة الحمراء	هدمت الساحة أثناء الأحداث السياسية الأخيرة وتم إعادة بناءها مؤخرا وتعرضت للأسف للهدم الثاني بسبب الفيضان
ساحة الخرازة ساحة تتميز بأبوابها المقوسة ذات طراز مميز مع وجود سقيه ماء في وسط الساحة .	 ساحة الخرازة	هدمت الساحة للمرة الثانية بعد إعادة بناءها بسبب الأحداث السياسية الأخيرة ثم الفيضان

6- مقترحات هامة للتصميم العمراني للمنطقة المتضررة مستقبلا:

6-1 عدم بناء سد بمنطقة وادي درنة وذلك لعدة أسباب:

1) حوض السد يحتفظ مياه مخزنة بالإضافة إلى معدلات كميات الأمطار الساقطة بمنطقته مع المياه القادمة من الأودية المغذية للوادي وهذا بدوره يشكل كميات مياه هائلة وغير مسبوقة بتاريخ المدينة ويؤدي ألي خطر انهيار السد في حالات الكوارث الطبيعية المفاجئة مثل الزلازل والأعاصير نتيجة التغير المناخي للقرن الحالي.2) تصميم الوادي على طبيعته حتى يمر خط مسار الفيضان عل طبيعته في حالة امتلاء الوادي بالمياه.3)

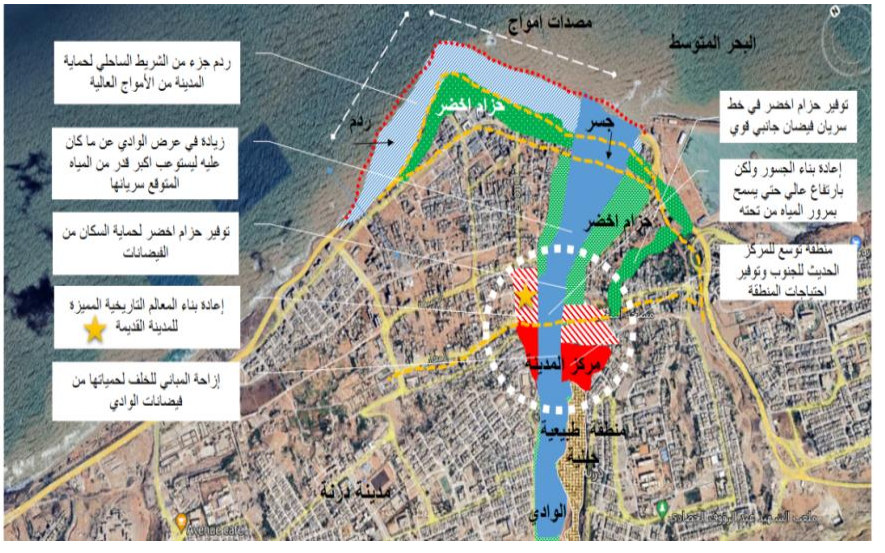
Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

International Science and Technology Journal
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
Volume 33 العدد
Part 2 المجلد
January 2024 يناير
المجلة الدولية للعلوم والتقنية
ISTJ
تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

عدم تعميق أرضية الوادي لوجود مياه جوفيه.4) زيادة في عرض الوادي مع المحافظة على طبيعة الوادي قدر الإمكان.

6-2 تطوير المنطقة المتضررة بالمقترحات الآتية:

1) تصميم مساحات خضراء على ضفتي الوادي بعرض لا يقل عن 50 متر.2) بناء الأرصفة والطرق على ضفتي الوادي بارتفاع أعلي مما كان عليه. 3) رفع من منسوب السور المحيط بالوادي حتى لا يسمح بخروج المياه في حالة هطول الأمطار بالمعدلات الطبيعية. 4) تقليل التركيز السكاني بمنطقة الوادي وعليه يفضل المباني المطلة على الوادي تكون خدمية وإدارية لتقليل الخسائر البشرية في حالة الفيضانات. 5) بناء جسور عالية وببنية إنشائية قوية انظر الشكل (24).



شكل (24) مقترح للمناطق الخطرة للتجمع السكني في حالة بناء السدود من جديد.(مصدر الصورة: رسم الباحثان)

6-3 الطريق الساحلي للمدينة: يمكن اقتراح المقترحات التالية: في1) ردم الشاطئ والدخول في البحر وبناء مساحات خضراء على الشريط الساحلي. 2) وضع مصدات

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

للأمواج على الشواطئ لحماية الطرق والمباني المطلة على البحر. 3) يفضلان تكون المباني المطلة على البحر مباني خدمية وإدارية وتجاريه لتقليل من الخسائر البشرية في حالة الأعاصير القادمة من البحر والتي تسبب احتمالية ارتفاع الأمواج.

المدينة القديمة: محاولة تصميم معالمها المهمة وأعادتها إلى ما كانت عليه مثل مسجد العتيق وسوق الظلام وساحتي البياصة وساحة الخرازة ومبنى الكنيسة.

6-4 مقترحات لمجتمع المدينة تتمثل في أهمية المشاركة الشعبية: مشاركة مجتمع المدينة واستطلاع الرأي أمر مهم لمعرفة رغبات السكان واحتياجاتهم. كذلك أهمية توضيح مراحل خطط الأعمار للمجتمع المدينة وضرورة اطلاعهم عليها ليسهل تعاونهم وتجاوبهم مع التغييرات المستقبلية لخطط الأعمار.

7- الاستنتاجات:

7-1 نتائج خاصة بمخاطر السدود بشكل عام:

- **للسدود مخاطر** على حياة الناس وممتلكاتهم ويجب أن تأخذ في الحسبان قبل إنشائها ويتحمل المتخصصين مسؤولية إنشائها في حاله عدم الجدوى والفائدة الفعلية من إنشائها مثل مشاريع تنموية مثل الزراعة والري وتوليد الطاقة الكهربائية وتغذية المياه الجوفية.
- **الوضع السياسي** المضطرب الذي مرت به البلاد مؤخراً وغياب التمويل الجيد وغياب المتخصصين للمتابعة الدورية للسدود وصيانتها يزيد من خطر انهيارها المحتمل في حاله المعدلات الهطول الطبيعية ناهيك عن الكوارث الطبيعية مثل الزلازل والأعاصير.
- **الكوارث الطبيعية** التي حدثت في المنطقة العربية مؤخراً والتي رجح المتخصصين بأنها نتيجة التغير المناخي للقرن الحالي فلقد تسبب إعصار دانيال في انهيار السدود بمدينة درنة ولكونه صممت بدون أخذ في الاعتبار عنصرين: الأول مقاومتها للزلازل والثاني استيعابها لمعدلات هطول أمطار الغير متوقعة بسبب الأعاصير المحملة بالأمطار وبمعدلات غير مسبوقة في تاريخ المدينة.

7-2 نتائج خاصة بالسدود الركامية بشكل عام: تنهار السدود الركامية ولو كانت بكفاءة عالية بسبب مرور المياه من فوقها مسببة ظاهرة الغمر Over Topping لذا يراعى

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

تصميم مفايض بسعة تسريب عالية بحيث تمنع من مرور المياه من فوقها حسب المصادر (أمحمد محمد،2023).

- **نتائج خاصة بالسدود الركامية في مدينة درنة:** في الجدول تحليل لواقع يوم الكارثة ونتائج المسببة للانهيار انظر الجدول رقم (5):

جدول (5) ظاهرة الغمر Over Topping

الواقع	تم تصميمها لاستيعاب معدل معين من المياه وهو 22.5 مليون متر مكعب فقط لمعدل الهطول الطبيعي المتوقع لمياه الإمطار وهو 200 ملي متر مكعب في السنة.	يوم الكارثة	هطول الإمطار بمعدلات من 170 إلى 500 ملي متر مكعب في اليوم.
الواقع	المفايض كذلك تم تصميمها لتسريب معدلات معينه أقصها 170 ملي متر مكعب.	يوم الكارثة	يوجد زيادة في المياه ونحتاج إلي مفايض تسرب المياه بحجم 1500 ملي متر مكعب في الثانية حسب(أمحمد محمد،2023).

- **النتيجة:** أدي كل ذلك إلى مرور المياه فوق السد التراب محدث ظاهرة الغمر Over Toppingوهي المسبب الرئيسي لانهيار السدود الترابية، ولو كانت بكفاءة عالية (مديرة سلامة المدن، 2017). إذن يعتبر المعدل الغير مسبوق لمياه الإمطار وعدم استيعاب السدين لهذه الكميات أدي إلى مرور المياه فوق السدين وتشكلت ظاهرة الغمر Over Topping مما أدي إلى انهيارهما:

7-3 نتائج خاصة بانهيار السدين:

- **الموجة الأولى:** انهار السد الأول سد البلاد بين 3:00-3:10 صباحا وتسبب في حدوث الموجه الأولى للفيضان.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

– **الموجة الثانية:** بعد عشر دقائق انهيار سد البلاد انهار سد بو منصور وكان منسوب مياه الفيضان عالي جدا الأمر الذي أدي إلى خسائر الأرواح الدمار الكارثي في والممتلكات.

7–4 نتائج خاصة بالعمران المتضرر:

1) خسرت المدينة المعالم الأثرية القديمة التي تعكس هويتها الحضرية وهي المدينة التقليدية وتشمل مسجد العتيق وسوق النور والساحات التقليدية وهما البياصة الحمراء وساحة الخرازة ومبنى الكنيسة والمباني السكنية التقليدية وأزقتها الضيقة ومعالمها التقليدية.

2) خسرت المدينة المعالم الحديثة المهمة منها معالم مهمة من مبنى الصحابة ومقهى النجمة وسوق الخضروات المعروف (بسوق الخضرة) وبعض معالم من مدرسة الزهير.

3) دمرت العديد من المباني العالية المهمة لمجتمع المدينة ومنها عمارة العوامي وعمارة برج الشاطئ وعمارة الأوقاف وغيرها من المباني المهمة لسكان المدينة.

4) انهيار المعالم الطبيعية المهمة ومنها انهيار معالم وادي درنة وأجزاء من شواطئ المدينة ومزارعها الغنية بأشجار النخيل.

7–5 نتائج خاصة بالبنية التحتية: انهيار كامل لشبكة الطرق والشوارع الحيوية والجسور الكبيرة بالمدينة مع انهيار شبكة الصرف الصحي وتضررها بشكل كامل.

8– التوصيات:

في ظل الظروف الراهنة نتيجة الظروف السياسية التي مرت بها البلاد ونقص المؤهلات والمتخصصين بالإضافة إلى نقص التمويل العالي لإنشاء وصيانة السدود بكفاءة عالية فأننا نوصي بعدم إنشاء السدود بمدينة درنة ومع اخذ الإجراءات التخطيطية السابق ذكرها وأهمها:

1) جعل مجرى الوادي في قلب المدينة على ما هو عليه لان المياه تأخذ مجراها الطبيعي بدون تدخل يد الإنسان في الوقوف ضد طبيعة المجرى. 2) امكانية توسيع عرض الوادي في قلب المدينة مع مراعاة أن يأخذ نفس اتجاه المجرى الطبيعي (الاتجاه متغير حسب طبيعة السريان الفيضان بالوادي). 3) في المعدلات الطبيعة لهطول الإمطار سنوياً يفضل

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

رفع منسوب الطرق والأرصفة المحيطة بالوادي حتى نمنع خروج المياه خارج أسوار الوادي تحسباً لأي فيضان قادم من المناطق المجاورة للمدينة.4) بناء مصدات مياه صغيرة الحجم في مجرى الوادي جنوب المدينة (على امتداد مجرى الوادي جنوبا) لتقليل من اندفاع المياه المفاجئ جملة واحدة في حالة المعدلات الطبيعية للأمطار من خارج حدود المدينة (نزول الإمطار في المناطق المجاورة وعدم هطوله بالمدينة يسبب جريان المياه في وادي درنة بشكل مفاجئ لسكان مدينة درنة مما يسبب خطر على حياتهم إذا كانوا متواجدين بقلب الوادي).5)زيادة في ارتفاع الجسور الرابطة بين الضفتين الشرقية والغربية لمنع وصول مياه الوادي إلي الجسر.

وفي حالة إنشاء سد جديد يجب مراعاة الأتي:

1) إن للسدود مخاطر يجب أن تأخذ في الحسبان قبل إنشاءها. 2) اختيار نوع السد وحجمه المناسب للبيئة والمناخ لأن مقاومتها للانهيار تزداد حسب نوعها. 3) يجب دراسة إمكانيات ومعوقات الجهات المسئولة بخصوص المتابعة والصيانة الدورية لأنها تحتاج مبالغ طائلة لصيانتها بالإضافة إلى إنها تحتاج إلى متخصصين بكفاءة عالية لمتابعة تشغيلها.4) مراعاة مقاومتها للكوارث الطبيعية نتيجة تغير المناخ ومنها مقاومة الزلازل واستيعابها لمعدلات هطول الإمطار العالية أثناء مرور الأعاصير المحملة بمياه الإمطار. 5) مع احتمالية بناء السدود دراسة إمكانية استبدال استعمالات الأرض من السكني إلى الخدمي والإداري للمباني المحيطة بوادي درنة بهدف حماية السكان من التواجد في خط سريان الفيضان.6) تصميم أكبر مساحات من المسطحات الخضراء على ضفتي الوادي للتقليل من أي مخاطر محتمله للفيضانات.

المراجع العربية:

أمحمد محمد عبد الله.(2023). " استعمال تطبيقات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية في إدارة الكوارث الطبيعية لرصد وحل مشكلة الفيضان (فيضان درنة) " ندوه علمية، طرابلس، ليبيا.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية

تم استلام الورقة بتاريخ:2023/12/15م وتم نشرها على الموقع بتاريخ: 19/ 1/2024م

إيمان ساسي. (2013)." مدينة درنة والمشاكل المصاحبة لها " كتاب منشور، مكتبة الفضيل، ليبيا).

رعد هوبي رزوقي وآخرون. "تقييم كفاءة سد الموصل من ناحية التسريب "، مجلة الانبار، الموصل، العراق.

ماجد داوود. (1996). " السدود الترابية الركامية" نقابة المهندسين السوريين، دمشق.1

مديرة سلامة المدن. (2017). " السدود أهميتها وأثارها السلبية" مجلة وطن الياسمين، العدد 73، رقم الصفحة (2).

NARITA, Kunitomo. (April 2000). “Design and construction of embankment dams”.

NedalAgfiar. (2006). " Dams and risk dams " Master's research, Turkey.

Copyright © ISTJ
حقوق الطبع محفوظة
للمجلة الدولية للعلوم والتقنية