التغير في استخدامات الأرض الحضرية وأثره على فيضان نهر القاش بمدينة كسلا

عصام الدين مصطفى محمد وداعة الله
أستاذ مساعد كلية التربية شعبة الجغرافيا – جامعة كسلا

محمد جمال احمد يونس
أستاذ البيئة والموارد الطبيعية – جامعة النيلين

أ. هشام منير جلال
محاضر كلية علوم الحاسوب – جامعة المستقبل.

خلاصة البحث:

استهدفت هذه الدراسة اختبار واقع ومستقبل فيضانات نهر القاش في ظل الزيادة الحتمية والتغير الذي طرأ والذي سوف يطرأ على استخدامات الأرض داخل مدينة كسلا وإلى أي مدى توافقت الامتدادات الجديدة ومورفلوجية المدينة مع واقع المدينة من حيث معطيات تهديد نهر القاش وخصوصية طبوغرافية المدينة. و بافتراض أن خيارات النمو انتحت منحى ضيقاً من إمكانات امتصاص وتصريف الفيضانات، مما زاد من حدة كارثية هذه الفيضانات. قامت الدراسة بمسح وتحليل استخدامات الأرض بالمدينة لفترات مختلفة (١٩٦٥ /١٩٧٩ / ١٩٩٢/٢٠٠٩) اعتمدت في ذلك على تقنيات نظم المعلومات الجغرافية بشكل رئيسي فضلاً عن أساليب التحليل الإحصائي الأخرى.

أفلحت الدراسة في رسم خريطة تصنف أراضي المدينة حسب تأثرها بفيضان نهر القاش إلى ثلاثة نطاقات الأول أكثر تأثراً والثاني في نطاق متأثر والثالث خارج

نطاق التأثر. كما توصلت الدراسة إلى أن اتجاهات استخدامات الأرض الحضرية على وجه الخصوص لازالت تتجه ناحية داخل المدينة رافعة كثافة الاستخدام في أكثر النطاقات تأثراً بفيضان نهر القاش ومقللة من مقدرة المدينة من امتصاص وتصريف هذه الفيضانات. فضلاً عن أن بعض الاستخدامات الحيوية لازالت تحتل وتتوسع داخل أكثر النطاقات تأثراً بالفيضانات. كما تحولت مساحات كبيرة من استخدامات الأرض الزراعية، ذات المقدرة العالية لامتصاص وكسر حدة الفيضان، إلى استخدامات حضرية. . وفي نهايتها أوصت الدراسة باعتماد خريطة موجه توجه استخدامات الأرض خاصة الحيوية منها إلى خارج نطاق فيضان نهر القاش أي ترحيل جزئي للمدينة على أن تتحول مساحة المناطق المهددة بالنهر إلى استخدامات زراعية ومساحات خضراء قليلة التأثر بالفيضان. وذلك كبديل لاقتراح ترحيل المدينة.

The impact of Urban Land use, on Gash flood, . in Kassala town

Abstract

This study aimed at examining the present and the future situation of el Gash floods, in the light of inevitable increase and change of land uses in Kassala town. And to what extent extensions and installation of the new areas coincided with the reality that the city is under constant threat of the flood of the river. Also, the study looks into the scale of the phenomena associated with these floods escapees, el Gash being a potential threat to kassala town.

The study surveys and analysis land uses of the town in different periods (1965, 1979, 1992, 2009), adopting mainly the techniques of Geographical information systems, as well as other statistical methods. The study succeeded, in mapping the classification of the territory of the city affected by Gash floods, into three ranges. The first is the most vulnerable, the second the affected scope, and the third is the scope outside the vulnerability.

The study briefly outlines the impact of land use changes on these phenomena. An account of these natural catastrophes should be studied by all geomorphologies to use it as a basis for speculation and contemplation regarding the role of land use change and shaping landscape.

The information in this paper is derived basically, from field work and, remote sense as well as from geographical information systems.

The study has come out with important results. These include the fact that over 50%of urban land use are still under threat of the flooding river More over, 75% of all neighborhood of the city sites are located mainly in the course of the river (el Gash). Last but not least, high pressure on the limit area of the town are recorded, especially on the eastern bank of

the river.

مقدمة:

ركزت معظم الدراسات التي تناولت فيضان نهر القاش على أسباب الفيضان وطرق حماية المدينة منه. وتوصلت معظمها ان المشكلة معقدة ولم تحل بعد. أي أن المدينة ما زالت تحت التهديد (خوجلي ٢٠٠٩) و أن الفيضان ظل يضرب المدينة على شكل دوري. وبمستويات رصد فيها ازدياد شدة حدة الفيضان. وتقلص الفترة الفاصلة بين الفيضان والآخر في الآونة الأخيرة (وزارة الري ١). ويلاحظ غياب نسبي في هذه الدراسات، للتفكير في الفيضان بعد حدوثه. إذ إن هناك عمل كبير يمكن القيام به لزيادة كفاءة المدينة من حيث التعامل مع الفيضان بعد حدوثه.

تحاول هذه الدراسة المساهمة في هذا الجانب للوقوف على بعض العوامل التي تمكن المدينة من امتصاص موجات الفيضان وتصريفه بأقل الخسائر المتوقعة . وذلك من خلال اختبار اتجاهات نمو المدينة واستخدامات الأرض فيها ومدى تماشي ذلك مع واقع المدينة التي تقع تحت التهديد الدائم لفيضان النهر. وتقديم التوصيات اللازمة في ذلك.

أهمية الدراسة:

تكمن أهمية هذه الدراسة في أنها من الدراسات القليلة التي تتعامل مع واقع الفيضان بعد حدوثه فهي لاتلغي التفكير في ابعاد شبح الفيضان نهائيا عن المدينة لكنها تفكر في خط دفاع آخر أي أنها تبحث في الاستراتيجيات الجديدة للتعامل مع هذه الفيضانات. خاصة وأن الدراسات تشير إلى أنه من غير المحتمل أن تفلح الطرق والاستراتيجيات الحالية لمعالجة دائمة لدرء فيضان نهر القاش.

فرضيات البحث:

تبحث هذه الورقة في العلاقة بين استخدامات الأرض وحدة فيضان نهر القاش. من منطلق فرضية رئيسية تتمثل في أن المدينة نمت في اتجاه خاطئ تمثل في تكدس الاستخدامات المختلفة (لا سيما) المهمة منها في المناطق الأكثر تهديداً بالفيضان . أو كما تقول المقولة المتداولة بين بعض المهتمين والأهالي بالمنطقة : أن مدينة كسلا بنيت في مجرى القاش ، أي أن التعدي من المدينة وليس من النهر. ويتفرع من ذلك فرضيات فرعية تشكل المحاور الآتية:-

(١) المحور الأول يبحث في حدة الفيضان وزيادتها في الآونة الأخيرة. وذلك لاختبار فرضية البحث التي تشير إلى زيادة حدة الفيضان وتقلص الفترة الزمنية الفاصلة بين الفيضان والفيضان الذي يليه.

(٢) المحور الثاني :- يتمثل في دراسة المعطيات الطبوغرافية والمساحية لرقعة المدينة. وذلك لاختبار فرضية، "أن التغيرات في استخدام الأرض عنصر ضغط على هذه الرقعة وسبب أساسي من أسباب زيادة حدة فيضان النهر".

(٣) المحور الثالث :- يركز على اختبار استخدامات الأرض المختلفة، على الخريطة التي توزع أراضي المدينة، إلى نطاقات على أساس درجة تعرضها لفيضان النهر. وذلك بهدف اختبار فرضية، أن حدة الفيضان ناتجة، من أن معظم الاستخدامات الحيوية لا زالت تحتل أكثر المواقع عرضة لفيضان النهر.

طرق ومواد البحث:

نظراً لندرة المصادر الثانوية خاصة تلك التي تتناول استخدامات الأرض،فقد اعتمدت هذه الدراسة بشكل كبير على، المصادر الأولية المتمثلة في المعلومات والبيانات التي تم جمعها وتوفيرها عن طريق استخدام وسائل وتقنيات الاستشعار عن بعد، وآليات المسح الميداني المختلفة (القياس، الملاحظة). فضلاً عن الاستفادة من إمكانات برامج نظم المعلومات الجغرافية في التحليل والمعالجة و استنباط المعلومات

والبيانات. حيث اعتمدت الدراسة على:-

برنامج ERDAS IMAGINE :- و به تمت عمليات تصحيح الصور الجوية (Geometric Correction) وتحسينها (Enhancements) وبناء موزييك (Mosaic Image) للمنطقة . كما تم الاعتماد عليه في بعض عمليات تفسير الصور الجوية من خلال الاستفادة من إمكاناته في تكبير الصور الجوية وذلك من خلال الـ (Image Drape).

و برنامج Arcveiw و برنامج Arc Map. 9 . تم الاستفادة من إمكانيات هذه البرامج في عرض المعلومات جغرافيا visualization مع إمكاناتها العالية لإظهار الأنماط patterns

المختلفة وكشف التوزيعات والاتجاهات trends. وفي إنتاج الخرائط creation. ولأغراض الدراسة وطبيعة العمليات فيها حاولت الدراسة التقيد بالمواصفات اللازمة في الأجهزة المستخدمة(عبد الجواد ٢٠٠١ : ١٢٩) (وسام الدين ٢٠٠٨م : ٢).

حيث تم الاعتماد على الأجهزة التالية :-

(١) جهاز حاسوب شخصي من بنتيوم Intel ® Pentium ® dual CPU بمعالج T2370@ 1. 75 GHZ وذاكرة عشوائية 099 GB OF RAM . 795 MHZ.

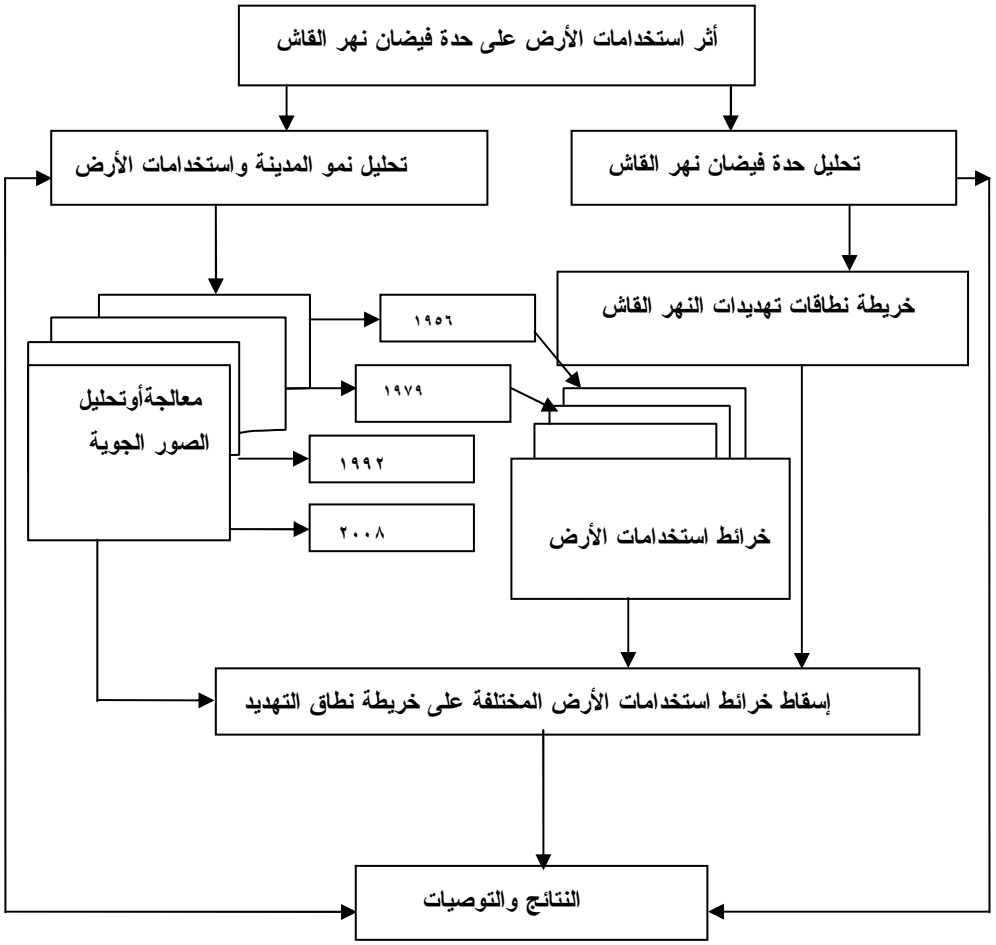
(٢) ماسحة ضوئية light scanner. استخدمت الدراسة عدة ماسحات ضوئية وبأحجام مختلفة، وذلك كما تفرضه الحاجة (Longley:٢٠٥). تم التركيز على ماسحة ضوئية ذات درجة وضوح مناسبة ومطابقة لما جاء في التوصيات (عبد الجواد :٢٠٠١) من نوع HP scan jet 8200 مسطحة flatbed ذات منفذ عادي للاتصال بجهاز الحاسوب (Hi-Speed USP) . تبلغ درجة وضوحها الضوئي 4800 dpi وتصل فيها درجة الوضوح المختارة 12 dpi to 999. 999 dpi at 100 percent scaling .

(٣) جهاز تحديد الموقع (G. P. S). استخدمت الدراسة جهاز تحديد الموقع GARMIN من نوع GPSMAP76CSX. مع شاشة ملونة ذات دقة تصل إلى (٢٤٠x١٦٠ نقطةPixel). و جهاز استقبال يتميز بوقت جلب للإشارة، يتراوح بين الثانية الواحدة إلى ٤٥ ثانية. مع معدل تحديث للإشارة واحد ثانية باستمرار. و تصل فيه دقة تحديد الموقع حوالي عشرة أمتار. كما يتميز بعمر تخزين للبيانات غير محدد. أما أهم مميزاته التي وفرت كثيراً من الوقت والجهد وهو إمكانية اتصاله المباشر بجهاز الحاسوب ونقل البيانات مباشرة هناك عبر وصلة USB.

(٤) جهاز استريوسكوب mirror stereoscope وذلك لما يتميز به من مميزات تمكن من استخدامه مع جميع أحجام الصور الجوية (ألحزامي ٢٠٠٤ : ١٢٩)

أما مواد البحث فقد اعتمدت الدراسة على الصور الجوية العمودية والمرئيات الجوية التي غطت منطقة الدراسة. وشملت صور جوية غطت المنطقة في (١٩٦٥) وهى الصور المفهرسة بإدارة المساحة تحت الأرقام (E90. E92) والمصورة بمقياس رسم (١:٤٠٠٠٠ .) وسلسلة أخرى من الصور أخذت في عام١٩٧٩م وهي الصور المفهرسة بإدارة المساحة (V-29) بمقياس رسم (١:٢٠٠٠٠) والمرقمة تحت الفهرس المذكور بالأرقام (١٢٦، ١٢٤، ١٢٢، ١١٤، ١١٢، ١١٠، ١٠٦، ١٠٤، ١٠٢) . ومجموعة أخرى أخذت في عام ١٩٩٢ تحت الفهرس (AJ4) بقياس رسم (١:٢٠٠٠٠) بالأرقام (٦٦، ٦٤، ١٧، ١٥، ٥، ٣، ١) كما تم الاعتماد على موقع (Google earth) في توفير الصور الحديثة للمنطقة. فضلاً عن الخرائط التي تمثل حجر الزاوية في جغرافية المدن(إسماعيل ١٩٩٢ :٢٨٢). اشتملت على كل الخرائط الورقية التي تحصلت عليها الدراسة من جهات مختلفة. استخدمت كخرائط أساسية، و أيضاً على الخرائط الرقمية التي أنتجتها الدراسة اعتماداً على الصور الجوية والمرئيات الفضائية والخرائط الأساسية ومثل ذلك طيفاً عريضاً وسلسلة معتبرة من خرائط اعتمدت عليها الدراسة. الشكل (١)

شكل رقم (١) مخطط مراحل الدراسة المختلفة



المصدر من عمل الباحث.

تحليل حدة فيضان النهر:-

الفيضان ظاهرة طبيعية تعرف بأنها تجمع لكمية كبيرة من المياه في مساحة أرض محدودة في فترة زمنية قصيرة. تحدث عندما يزيد منسوب المياه في أي نهر ليفوق مستوى ضفافه، لتغمر المياه المتدفقة الأراضي المنخفضة المحيطة بالنهر. وقد يصاحب ذلك انهيار للجسور المحيطة بالنهر. و تعد من المخاطر الطبيعية الشائعة و الأكثر حدوثاً وتردداً على الإنسان و بيئته (Hyati &Other 2005). وفيضان القاش من الفيضانات الإقليمية التي تنتج عن زيادة في معدل هطول الأمطار على الهضبة الأثيوبية. وللفيضان عموماً عوامل وأسباب حدوث متعددة ، تحتل الممارسات الخاطئة للانسان مثل السكن في مواقع الفيضانات وعدم الاستعداد قمة الأسباب البشرية. فضلاً عن العوامل الطبيعية التي تمثل فيها سرعة المياه وكميتها دوراً بارزاً في تحديد حجم الفيضان وحجم الآثار الناجمة عنه التي يطلق عليها في بعض الأحيان حدة الفيضان .

و حدة الفيضان تعبير يتداول بين الفنيين والباحثين والمهتمين بفيضان القاش ويتكرر كثيراً في أدبياتهم ولعله أكثر تعبيراً لطبيعة فيضان هذا النهر، إذ يعبر عن الطبيعة الخاصة لموجات فيضان هذا النهر التي تأتي في بعض الأحيان مندفعة بسرعة كبيرة جداً تصل إلى ٢متر/ ثانية (وزارة الري٢٠٠٣) حيث إنه يعتبر من أسرع الأنهار في العالم (خوجلي٢٠١٠). وكمية مياه قد ترتفع لأكثر من متر فوق مستوى سطح ألمدينه. وعند النظر لهذا التعبير نجده موفق في وصف دفقات الفيضان والتفريق بين الفيضانات التي تتراوح بين الموجات شديدة الاندفاع ذات الطاقة التدميرية العالية والتي يصعب السيطرة والتعامل معها و بين عمليات الغمر الطبيعية. مثل بعض الفيضانات التي استطاعت المدينة تصريفها دون آثار سالبة كبيرة (الفيضان الثاني للعام ٢٠٠٣ بالنسبة لمعظم أحياء غرب كسلا. و في فيضان ١٩٩٨م بالنسبة لحي الحلنقة. و بالرغم من أهمية الإنذار والاستعداد المبكر بالنسبة لهذه الأمثلة(خوجلي٢٠١٠).

و بالرغم من أهمية نهر القاش بالنسبة لمدينة كسلا ، إذ يمثل المصدر المغذي

للمياه الجوفية التي تعتمد عليه في مياه للشرب والزراعة، كما يمثل أهم المعالم المميزة لموقعها. إلا أنه من جانب آخر يمثل مصدر خطر ومهدد يهدد نمو المدينة، حيث سجلت مدينة كسلا أكبر نسبة للتعرض للفيضانات المدمرة على نطاق القطر. بواقع كارثة فيضان كل خمس سنوات.

وبفحص تاريخ تلك الفيضانات يلاحظ أنها استمرت مع تاريخ المدينة منذ نشأتها. وأنها تصدرت اهتمامات السلطات هناك منذ ايام الحكم الثنائي(١٨٩٨- ١٩٥٦) (خوجلي ٢٠١٠م) وتحتفظ سجلات إدارة الري بالمدينة بسجل لهذه الفيضانات جدول رقم(١).

من الجدول (١) يتضح أن المدينة سجلت حوالي ٢٦ فيضاناً وذلك باستثناء الفترة من (١٩٥١ وحتى ١٩٧٠م) لا توجد بيانات مسجلة ومحتفظ بها للفترة من ١٩٥٢ إلى ١٩٧٣ (وزاري٢٠). ٥٦٪ منها سجلت كفيضانات عالية. و أكثر ٧٨٪ من هذه الفيضانات العالية حدثت في الفترة بعد ١٩٧١م (أوج فترات عمليات الترويض) ومن ناحية أخرى نلاحظ أيضاً

جدول رقم (١)

سجل الفيضانات التي شهدتها المدينة

الفترة	عـــــــــدد الفيضانات	ملحوظات
١٩٢١ إلى ١٩٣٠م	٤	
١٩٣١ إلى ١٩٤٠م	٥	شهدت ثلاثة فيضانات عالية.
١٩٤١ إلى ١٩٥٠م	٣	
١٩٥١ إلى ١٩٦٠م	٠	لا توجد بيانات مسجلة
١٩٦١ إلى ١٩٧٠م	٠	لا توجد بيانات مسجلة
١٩٧١ إلى ١٩٨٠م	٤	شهدت فيضانين عاليين .
١٩٨١ إلى ١٩٩٠م	٣	سجلت جميعها كفيضانات عالية.
١٩٩١ إلى ٢٠٠٠م	٤	سجلت جميعها كفيضانات عالية.
٢٠٠١ إلى ٢٠١٠م	٣	شهدت فيضانين عاليين.
الجملـة	٢٦	**منها (١٤) فيضان مسجل كفيضان عالٍ**

المصدر:- (وزارة الري ٢٠٠٧) و (Khogali 2009)

إن جميع الفيضانات التي حدثت بعد عام ١٩٨١م صنفت كفيضانات عالية. كما عرفت فيضانات العام ١٩٧٥ و ٢٠٠٣م بأنها أكثر الفيضانات ضراوة وتأثيراً (Khogali 2009). كما يلاحظ أن الفيضان لا يتكرر في السنة الواحدة باستثناء العام ٢٠٠٣م الذي حدثت فيه هجمتين خلال أسبوع تقريباً.

و بتفحص هذا السجل يتضح أن الفترة (١٩٣١إلى ١٩٤٠) شهدت أكبر عدد من الفيضانات (٥) فيضانات أي بواقع فيضان كل سنتين بينما شهدت الفترة الأخيرة (٢٠٠١ إلى ٢٠١٠م) أقل عدد فيضانات (فيضانين) أي بواقع فيضان كل (٥) سنوات. ومن ذلك يمكن القول بأنه لا يوجد ما يشير إلى أن الفترة بين الفيضان والذي يليه تقلصت في الأعوام الأخيرة. ولكن يلاحظ تماماً أن الفترة الأخيرة واعتباراً من ١٩٧١ احتكرت الفيضانات التي تصنف كفيضانات عالية أو كبيرة .

و من ناحية أخرى يلاحظ أن الثلاثة عقود الأخيرة شهدت عشرة فيضانات خمسة منها على الأقل وصفت بأنها أحدثت نتائج كارثية ودمرت أحياء بكاملها. بينما شهدت الفترة التي سبقت ١٩٧٣م، حوالي ثلاثة عشر فيضاناً، ثلاثة منها فقط وصفت بهذا الوصف. ولم تنتج عنها خسائر تذكر أو تدعو للقلق(انظرخوجلي ٢٠١٠) أي أن حدة الفيضان زادت عن ما كانت علية في الماضي. ويرجع المسئولون السبب وراء ذلك إلى التغيير الهايديولوجي الذي حدث نتيجة لتغير الخواص الطبيعية لحوض أعلى النهر في إرتريا خاصة إزالة الغطاء النباتي وتعرية التربة (وزارة الري ٢٠٠٣).

كما تؤكد هذه البيانات أن الاستراتيجيات التي اتبعت أيضا لم تفلح في تغيير واقع الفيضانات من حيث العدد . كما أشار إلى ذلك خوجلي من قبل (خوجلي ٢٠١٠). بل زادت الحدة وهو أمر يحتاج إلى بحث أعمق لمعرفة الأسباب وراء ذلك والتي تشمل فرضية تغيرات استخدامات الأرض في الحوض الأعلى والحوض الأوسط للنهر وهو ما نحاول أن نقدم فيه بحثا هذا. فضلاً عن الفرضيات الأخرى.

مورفلوجية ونمو المدينة وأثرها على حدة الفيضان:-

لا يتوقف دور استخدامات الأرض كعامل من عوامل الفيضان على الاختيار الخطأ لموقع المدينة. إنما يمتد ذلك إلى عمليات النمو الأفقي واتجاهاته التي يفترض أن تختار مواقع تتناسب مع واقع المدينة بالنسبة للفيضان. بالنسبة لمستوى الارتفاع والانحدار وغيره. فضلاً عن أن طريقة التخطيط وكثافة الاستخدام والصرف السطحي للمدينة تمثل عوامل مهمة في تحديد حجم الفيضان وحدته. والنمو هو صفة ملازمة للمدن في أغلب الأحيان لذا كان لابد من اختيار اتجاهات النمو واختيار الشكل المناسب للاختيار خاصة في المدن التي تواجه مشاكل في ذلك.

شهدت مدينة كسلا تغيراً مستمراً في الحيز الحضري لها . ونمواً مطرداً في المساحات.

جدول رقم (٢)

جدول رقم (٢) يوضح التغير في الاراضى المتطورة بمدينة كسلا ٦٥-٢٠٠٨م بالهكتار

العام	المساحة/هكتار	التغير بالمساحة	التغير ٪
1965	1028	...	...
1979	1665. 9	637. 9	62. 05253
1992	3060. 9	1395	83. 73852
2008	4240. 7	1179. 8	38. 54422

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

حيث تنامت المساحة المشغولة بالاستخدامات الحضرية، إلى ما يساوي ثلاثة أمثال ما كانت عليه في عام ١٩٦٥ من ألف وثمانية وعشرين هكتارا إلى أربعة آلاف ومائتين وأربعين هكتاراً . وقد شهدت الفترة من ١٩٧٩ و١٩٩٢ أكبر نسبة تغير حيث بلغت نسبة التغير حوالي ٨٣٪ مما كانت عليه في بداية الفترة أي في عام ١٩٧٩. أما

أكبر مقدار للتغير من حيث المساحة فقد كان في الفترة من ١٩٩٢ إلى ٢٠٠٨م حينما بلغ حوالي ١١٧٩. ٨ هكتاراً.

وعلى اعتبار أن كل الخدمات الحضرية هي في جانب كبير منها، خدمات للاستخدام السكني . وبما أن التغير الأساس في الاستخدامات المختلفة وهو تغير أفقي، حيث إن التغير الرأسي يكاد يكون منعدماً في معظم الاستخدامات بمدينة كسلا. فإن التغير في المساحة بين الاستخدام الحضري وخدماته يشير إلى أن الاستخدامات الخدمية بمدينة كسلا تغيرت بنسب أكبر من الاستخدام الحضري ككل (في متوسطها) جدول رقم (٣).

جدول رقم(٣)

يوضح التغير في مساحة الاستخدامات الخدمية بمدينة كسلا ٦٥-٢٠٠٨م بالهكتار

العام	المساحة/هكتار	التغير بالمساحة	التغير ٪
1965	108. 4	٠٠٠	٠٠٠
1979	234. 4	126	116. 2362
1992	312. 7	78. 3	33. 40444
2008	862. 8	550. 1	175. 9194

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

و من جانب آخر لا توجد علاقة واضحة بين الاتجاه العام للتغير في الجانبين، غير الشكل العام للمنحى الذي يتجه إلى أعلى.

غير أننا نلاحظ أن هناك علاقة عكسية في نسبة التغير في الفترات الثلاث فعندما حدثت زيادة في الاستخدام الحضري ككل في الفترة بين ١٩٧٩و١٩٩٢ ،وصلت إلى ٨٣٪ مما كانت عليه، في بداية الفترة شهدت الاستخدامات الخدمية أقل نسبة زيادة لها ٣٣٪. أما الفترة الأخيرة بين ١٩٩٢ و٢٠٠٨ التي شهدت أكبر نسبة تغير في الاستخدام الخدمي ١٧٥٪ فقد شهدت أقل نسبة تغير في الاستخدام الحضري ككل ٣٨٪. فعليه يمكن أن نقول إن التغير في الجانبين يحدث بشكل متتالي يسبق الاستخدام السكني

فيه الاستخدام الخدمي. وهو أمر في الغالب طبيعي. إلا أن العلاقة بين الجانبين تحتاج إلى علاقة واضحة ومحسوبة في مرحلتي التخطيط والتنفيذ انظر DHV وحمدي الاستشارية .

ومن ناحية أخرى تتعدم العلاقة الظاهرية بين الاتجاهات العامة لنسب التغير بين الاستخدام السكني والاستخدام الخدمي . فكليهما لا يحتفظ بوتيرة واحدة، غير أن الفترة الأخيرة قد شهدت اتجاهاً نحو تصحيح الوضع لصالح الاستخدام الخدمي الذي لا يزال دون المستويات المعروفة عالمياً وعربياً. و أيضاً تصحيح الوضع في جانب الاستخدام السكني الذي يفوق معظم المستويات العالمية. ويتماشي مع التركيب الداخلي للمدن الصغيرة بدول العالم الثالث التي يفوق الاستخدام السكني فيها ما نسبته ٧٤٪ (إلهيتي و فليج ١٩٨٦ :٩٣) .

إذا كانت الفترة الأخيرة تمثل علاقة معقولة بين الاستخدام السكني والاستخدام الخدمي (٧٥٪ و٢٠٪) على التوالي. فيها أيضاً كانت نسبة مساحة الخدمات إلى مساحة الاستخدام السكني في أحسن حالاتها (كل هكتار خدم ثلاثة هكتارات سكنية) . جدول رقم (٤).

جدول رقم (٤)

يوضح العلاقة بين نسب التغير في الاستخدام السكني والاستخدام الخدمي للأرض بمدينة كسلا ٦٥– ٢٠٠٨ م . المساحات بالهكتار

العام	الحيز الحضري	الاستخدام السكني + الطرق		م الخدمات		هكتارخدمات الهكتار سكني
		المساحة	٪من الحيز	المساحة	٪من الحيز	
١٩٦٥	١٠٢٤	٥ .٨٣٤	١٧ .٨١	108. 4	10. 54475	7. 698339
١٩٧٩	٩ .١٦٦٥	٤ .١٣٤٤	٧٠ .٨٠	234. 4	14. 07047	5. 735495
١٩٩٢	٩ .٣٠٦٠	٦ .٢٦١٧	٥١ .٨٥	312. 7	10. 21595	8. 370963
٢٠٠٨	٧ .٤٢٤٠	٣٢١١	٧١ .٧٥	862. 8	20. 3457	3. 721604

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

أما الفترة التي سبقتها تمثل قمة تدهور هذه العلاقة. ارتفاع في نسبة الاستخدام السكني مقابل انخفاض في نسبة الاستخدام الخدمي (٨٥٪ و١٠٪) على التوالي. وهي الفترة التي انخفضت فيها نسبة مساحة الخدمات إلى مساحة الاستخدام السكني إلى أن وصلت هكتار يخدم ثمان هكتارات من الاستخدام السكني. جدول(٤). تمثل المساحات الخدمية طرفاً مهماً في معادلة الضغط على مساحة المدينه حيث إن هذه الخدمات تشمل بالإضافة إلى شبكة التصريف السطحي المعرفة بأهميتها في زمن الفيضان فهي أيضاً تمثل الطرق والشوارع البينة التي يحتاج إليها كقنوات لتصريف مياه الفيضان. لذا فكلما زادت مساحة الأرض الخادمة في مواجهة الأرض المتطورة (developed land) نتوقع وضع أفضل لإمكانية تصريف الفيضان. عليه ومن واقع هذا العامل فقط يمكن أن نقول ان المدينة في العام ٢٠٠٨كانت في أحسن حالاتها.

جدول رقم (٥)

يوضح التغير في الكثافة الإسكانية بمدينة كسلا الفترة من ١٩٦٥م و٢٠٠٨

التاريخ	المساحة	عدد السكان	الكثافة السكانية
١٩٦٥	834. 5	٣٩٧٨٤	47. 67406
١٩٧٩	1344. 4	١٤٩٨٠٠	111. 4252
١٩٩٢	2617. 6	٢١٦٧٣٧	82. 79989
٢٠٠٨	3211	٢٩٨٥٢٩	92. 97073

المصدرتحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map ، التعداد السكاني للأعوام ١٩٦٥م و٢٠٠٨م ، بيانات ١٩٧٩م (DHV1979 part2:44).

ومن الجدول (٥) نجد أن الكثافة السكانية (Gross Residential Density)بمدينة كسلا سجلت أدنى مستوى لها في الفترة قبل العام ١٩٦٥م، بمعدل ٦. ٤٧ شخص للهكتار. ثم ارتفعت إلى أعلى مستوى لها في العام ١٩٧٩م. بمعدل ١١١. ٤ شخص للهكتار . بالرغم من أن هذا الاتجاه لا ينسجم مع الزيادة في المساحة التي شهدتها هذه الفترة . لأن مؤشرات دراسة DHVالتي تتحدث عن ارتفاع أعداد اللاجئين الارتريين الذين تسربوا إلى داخل المدينة، التي لم تتهيأ بعد لاستقبال هذا العدد من

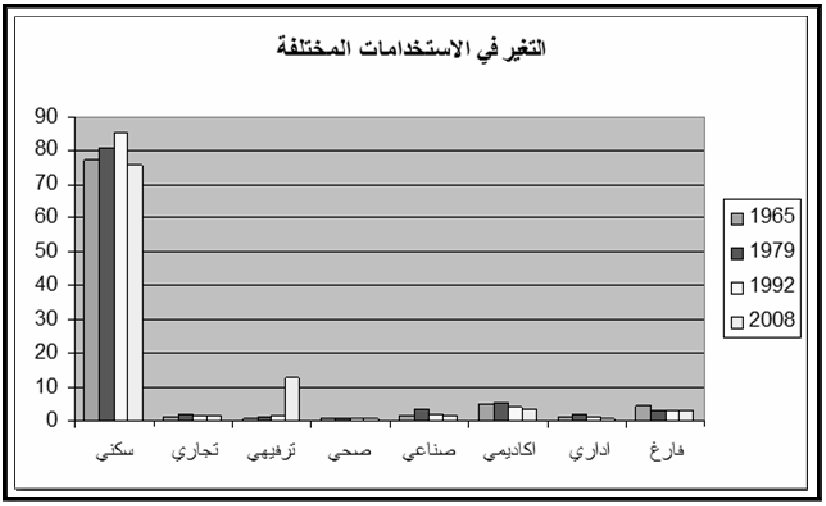
اللاجئين في ذلك التاريخ، قد تـفسر ذلك (DHV 1979:40) .

عموماً الكثافة السكانية للمدينة لا تعتبر عالية مقارنة حتى مع المدن الصغرى. وبالرغم من ذلك تصاحب الفيضانات بالمدينة بعض الخسائر في الأرواح (وزارة الري ٢٠٠٧). والمعروف عن الفيضانات أنها تحدث خسائر كبيرة في الأموال والممتلكات وخسائر محدودة في الأرواح(Hayati 2004). قد يكون ذلك بسبب عنصر المفاجأة الناتج عن سرعة الفيضان العالية وللظروف الخاصة للضحايا (كبار السن وبعض ذوي الحاجات الخاصة) (وزارة الري ٢٠٠٧)

بتقصي الاتجاه العام للتغير في الاستخدامات المختلفة توصل البحث، إلى أن كل الاستخدامات سارت في اتجاه متناقص شكل رقم (٣). عدا الوظيفة الترفيهية التي شهدت قفزة في نسبتها من كامل مساحة المدينة.

شكل رقم (٣)

التغير في الاستخدامات المختلفة بالنسبة المئوية



المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

ومن ناحية أخرى لازالت الوظيفة السكنية، والشوارع الملحقة بها، تستأثر بمعظم الأرض داخل المدينة. كما لا توجد مقارنة بين تلك النسبة (نسبة الاستخدام السكني)

والاستخدامات الأخرى المختلفة. يبدو أن البون لا زال شاسعاً بينهم. علماً بأن ما يظهره شكل الاستخدام الحالي والسابق، بالمدينة. لا يتماشى مع معظم النماذج التي تحدثت عن نسب استخدامات الأرض بالمدينة. إلا في حالة الاستخدام السكني الذي ترتفع نسبته مثله ومثل بعض المدن العربية ومدن دول العالم الثالث.

الاتجاه العام للتغير في استخدامات الأرض المختلفة

لاستشفاف الاتجاه العام للتغير في استخدامات الأرض بالمدينة تمت معالجة الصور الجوية، الملاحق (١- ٢- ٣- ٤) لنحصل على الخرائط (١- ٢- ٣- ٤) والجدول (٦) يلخص ذلك بالأرقام.

جدول رقم (٦)

يوضح التغير في استخدامات الأرض (زراعي وحضري) بمدينة كسلا

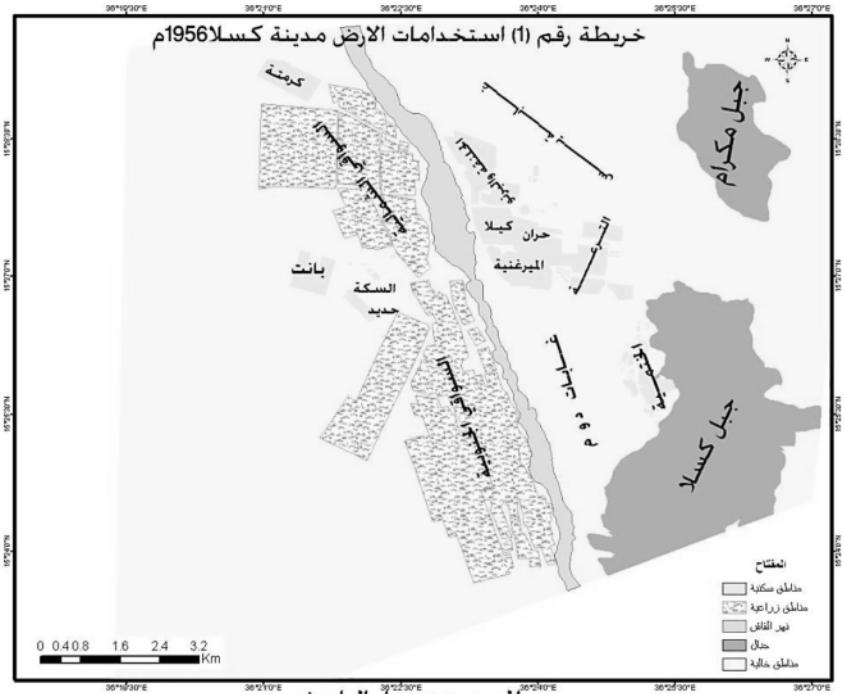
التاريخ	الاستخدام الحضري		الاستخدام الزراعي		المناطق خالية		جملة المساحة
	المساحة	نسبة	المساحة	النسبة	المساحة	النسبة	
١٩٥٦	٥,٩٥٢	٪١٠	١٨,١١٧	٪٣٠	٣٤,٦٧٣	٪٦٠	٥٨,٧٤٢
١٩٦٥	١٠,٧٧٤	٪١٥ .٤	٢٨,٠٧١	٪٤٠ .١٩	٣٥,٩٩١	٪٣٧ .٤٤	٦٩,٨٣٧
١٩٧٩	١٦,٦٦٣	٪١٥ .٨	٣٨,٧٣٤	٪٣٦ .٨	٤٩,٧٩٩	٪٣٣ .٤٧	١٠٥,١٩٧
١٩٩٢	٣٣,٣٠٠	٪٣٠	٤٤,٢٨٢	٪٤٠	٣٣,١٢٤	٪٣٠	[1]١١٠,٧٠٦
٢٠٠٠	٤٢,٤٧٢	٪ .٣٤	٤٨,٥٥٨	٪٤٠	٣٣,٢٣٦	٪٢٦	١٢٤,٢٦٦
٢٠٠٨	٤٢,٧١٣	٪٩ .٣١	٥٦,٦٩٣	٪٣٤ .٤٢	٣٤,٥٨٥	٪٨٣ .٢٥	١٣٣,٨٩١

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

المساحات بالكيلومترات المربعة

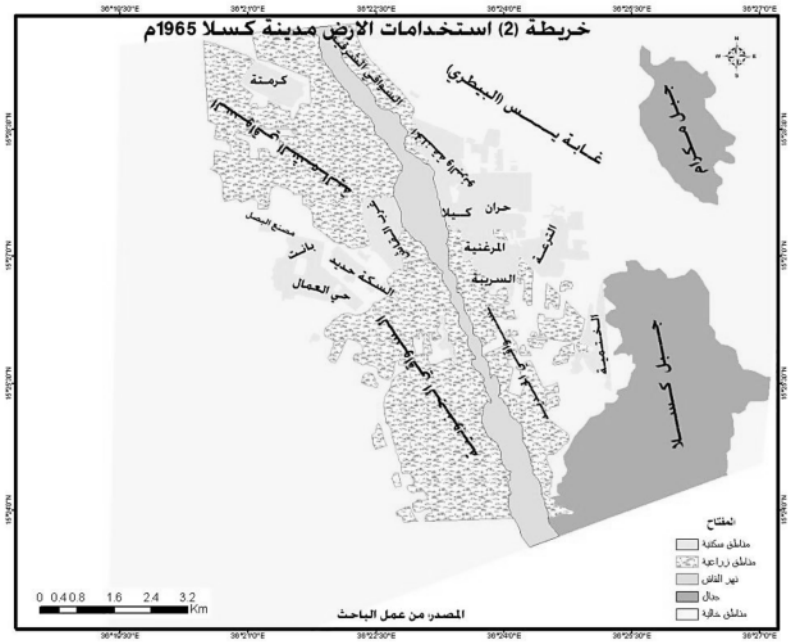
يلاحظ أن الاتجاه العام للتغير في الاستخدام كان على حساب الأرض الخالية بالمدينة

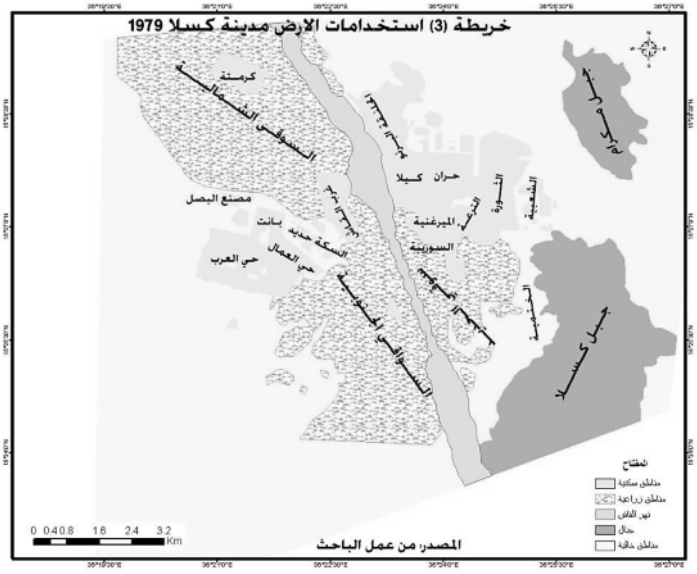
[1] اعتمدت فقط أخر نقطة تصل إليها الاستخدامات الحضرية كحدود للمدينة .

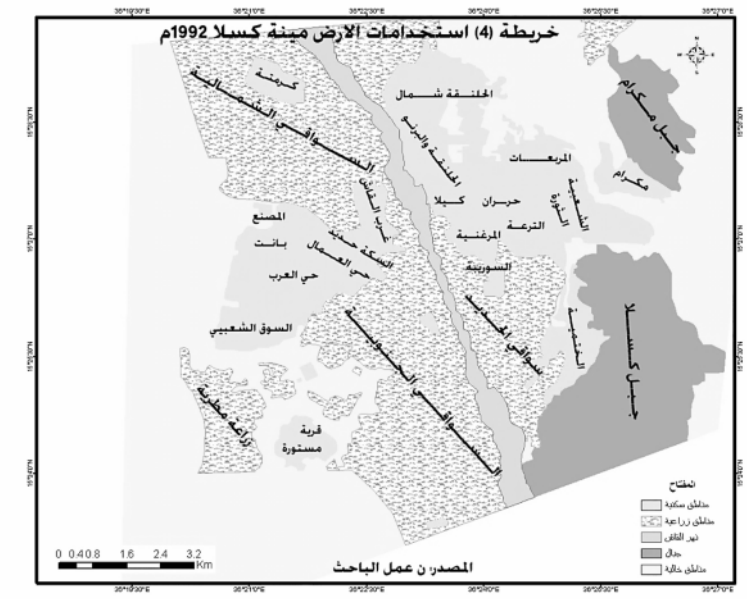


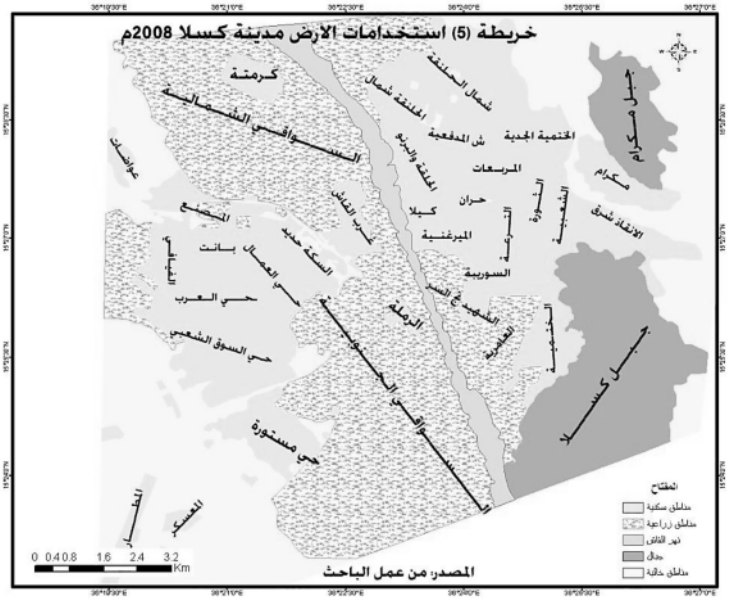
المصدر من عمل الباحث

التي انحصرت إلى حد كبير على الأطراف وحول الاستخدامات الأخرى، متناقصة من ما نسبته (٦٠٪) في العام ١٩٥٦م من مساحة المدينة بمساحة تقدر بحوالي (٣٤) كيلومتراً و(٦٧٣) متراً مربعاً لتصل إلى فقط (٢٥٪) من مساحة المدينة بمساحة تقدر بحوالي (٣٤) كيلومتراً و(٥٨٥) متراً مربعاً في عام ٢٠٠٨م. أي يمكن اعتبار أنها لم تشهد تغيراً من حيث مساحة الرقعة التي تحتلها، بالرغم من التغير الذي شهدته مساحة المدينة ككل التي تزايدت مساحتها بمقدار مرة ونصف المرة. من (٥٨) كيلومتراً و(٥٤٢) متراً مربعاً في عام ١٩٥٦م إلى (١٣٣) كيلومتراً و (٨٩١) متراً مربعاً في عام ٢٠٠٨م. وبمقارنة الخريطة (١) والخريطة (٢)


خريطة (2) استخدامات الارض مدينة كسلا 1965م
كرمتة
غابة يسس (البيطري)
جبل مكرام
حران كبلا
المرغنية
السورية
الشعبية
الحضنية
جبل كسلا
مصنع البصل
السكة حديد
حي العمال
المفتاح
مناطق سكنية
مناطق زراعية
نهر القاش
جبال
مناطق خالية
0 0.40.8 1.6 2.4 3.2 Km
المصدر: من عمل الباحث


خريطة (3) استخدامات الارض مدينة كسلا 1979
كرمتة
جبل مكرام
حران كبلا
المرغنية
السورية
الشعبية
الحضنية
جبل كسلا
مصنع البصل
السكة حديد
حي العمال
حي العرب
المفتاح
مناطق سكنية
مناطق زراعية
نهر القاش
جبال
مناطق خالية
0 0.40.8 1.6 2.4 3.2 Km
المصدر: من عمل الباحث


خريطة (4) استخدامات الارض مينة كسلا 1992م
كرمتة
الحلنقة شمال
المربعات
حي العرب
السوق الشعبي
قرية مستورة
جبل مكرام
جبل كسلا
المفتاح
0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Km
المصدر: ن عمل الباحث


خريطة (5) استخدامات الارض مدينة كسلا 2008م
كرمتة
شمال الحلنقة
الختمية الجديدة
المربعات
حي العرب
حي السوق الشعبي
حي مستورة
جبل مكرام
جبل كسلا
المفتاح
0 0.4 0.8 1.6 2.4 3.2 Km
المصدر: من عمل الباحث

نجد أن هذه المساحات تناقصت داخل الحيز الحضري وبين الاستخدامات الأخرى، في نفس الوقت الذي شهدت فيه تزايداً حول الأطراف وفي الامتدادات الجديدة. لذا نجد أن التغير فيها ظهر كنسبة. أما الاستخدامات الحضرية فبالرغم من تلازمها لصفة التغير البطئ الذي تتصف به (USGS:1999) إلا أن التغير فيها واضحاً فتزايدت من ما نسبته (١٠٪) من مساحة المدينة بمساحة حوالي خمسة كيلومترات و (٩٥٢) متراً مربعاً في عام ١٩٥٦م إلى ما نسبته (٣١. ٩٪) ومساحة (٤٢) كيلومتراً (٧١٣) متراً مربعاً في العام ٢٠٠٨م أي أنها زادت بمقدار ست مرات عما كانت عليه في بداية الفترة. مشكلة أكبر نسبة تغير في الاستخدامات الثلاثة. ومن خلال تحليل الصور والخرائط المتوفرة . نجد أن اتجاهات التغير في الوظيفة السكنية كان في كل الاتجاهات، بتركيز واضح تجاه النهر في الضفة الشرقية للمدينة، واتجاهاً بعيداً عن النهر في غرب المدينة. فضلاً عن محدودية اتجاهات النمو في المنطقة الشرقية حيث تنحصر المدينة بين النهر والجبال . لتنحصر اتجاهات النمو في جهة الشمال فقط. بعكس الجانب الغربي للمدينة الذي تتضاءل إمكانيات توسعه إلى ناحية الغرب فقط. وحتى هذا الاتجاه يمكن للجانب الغربي من المدينة التوسع فيه، ولكن على حساب الاستخدام الزراعي.

بمقارنة اتجاهات التغير بين شقي المدينة فإن الجانب الشرقي للمدينة ظل يحتكر أكثر من ٧٠٪ من التغير الإيجابي للاستخدام الحضري أو الزيادة التي حدثت في هذا الاستخدام حتى العام ١٩٨٢ حينما بدأ التخطيط للخطة الإسكانية بمنطقة ربيا، و إلغاء خطة شرق الجبل فيما بعد. والجدير بالذكر أن التغير في هذا الجانب كان على حساب الاستخدام الزراعي في معظمه خاصة في منطقة العامرية . كما يبدو أن طبيعة السطح ونوعية التربة قد لعبت دوراً كبيراً في توجيه التغير في الاستخدام الزراعي. حيث إن معظم الزيادة التي حدثت في الاستخدام الزراعي كانت في الجانب الغربي. متماشية مع ترسبات القاش الطميه Alluvial deposits.

تبرز النسبة التي يمثلها الاستخدام الزراعي أهميته، وتؤكد على أنه شكل

أساس نشأة المدينة. فقد احتفظ بنسبة تغير تصل إلى الثلاثة أضعاف. من بداية الفترة في ١٩٥٦م حينما كان يمثل (٣٠٪) من مساحة المدينة بمساحة (١٨) كيلومتراً و(١١٧) متراً مربعاً، إلى ما نسبته (٤٢٪) من مساحة المدينة بمساحة تقدر بحوالي (٥٦) كيلومتراً و(٦٩٣) متراً مربعاً بنهاية الفترة في العام ٢٠٠٨م. أي أن مساحة التغير في هذا القطاع كانت حوالي (٣٨) كيلومتراً و(٥٧٦) متراً مربعاً. ومن ناحية أخرى يمثل التغير في الاستخدام الزراعي داخل وحول حيز المدينة أهمية خاصة ذلك من خلال ما يمثله هذا الاستخدام بالنسبة للفيضان وبالنسبة لمسامية الأرض فالتحليل الموقعي للتغير في هذا الاستخدام يشير إلى تحول مساحات كبيرة جنوب شرق المدينة من استخدام زراعي إلى استخدام سكني (منطقة حي العامرية وحي الشهيد تاج السر) بالتالي يتوقع تاثير ذلك على الفيضانات التي تضرب المدينة من ذلك الاتجاه حيث كانت تمثل مصدات لتيار المياه كما لها النفاذية الكافية لامتصاص المياه المتجمعة عليها، فضلاً على أنها أقل تضرراً من بقاء المياه فيها لفترة بحكم انها مناطق زراعية.

كثافة الاستخدام والمساحة المتاحة للمدينة:-

نمت فكرة المقارنة واختبار ضغط الاستخدام على مساحة المدينة من الملاحظات التالية:-

(١) تبدو مساحة المدينة محدودة. تنحصر بين الجبال الشرقية ونهر القاش في جانبها الشرقي. وبين النهر و السهول الطينية ،حيث تتضاءل فرص وجود المياه الجوفية (مياه المدن والوديان:٢٠٠٦)،في جانبها الغربي. والجدير بالذكر أن نتائج البحث في المياه الجوفية تصب في محدودية فرص التطور الحضري للمدينة (أحمد آدم إبراهيم وآخرون ٢٠٠٧ :٢) في ذلك الاتجاه.

(٢) تمثل كثافة الاستخدام وضغطه على المساحة المتاحة أهمية خاصة من واقع أن معظم أراضي المدينة تظهر في شكل حوض منخفض حول نهر القاش (وزارة الري٢٠٠٧) وتحت رحمة فيضانه. علماً أن معظم المساحة المتطورة تقع تحت مستوى نهر

القاش (وزارة الري٢٠٠٧). الأمر الذي يشير إلى مبررات الفرضية القائلة "أن كثافة الاستخدأم سبباً في زيادة حدة الفيضان في الفترة الأخيرة" أي أنها قللت من إمكانية المساحة المتاحة لامتصاص قوة المياه. ومن ناحية أخرى فإن زيادة السكان والمنشاءات زادت من الآثار السالبة للفيضان. ولاختبار ذلك يجب استدراك خصائص موقع المدينة الآتية:-

(١) أنه الممر الطبيعي لنهر القاش (وزارة الري ٢٠٠٧) .

(٢) محدودية الموقع ومحدودية إمكانيات التوسع فيه .

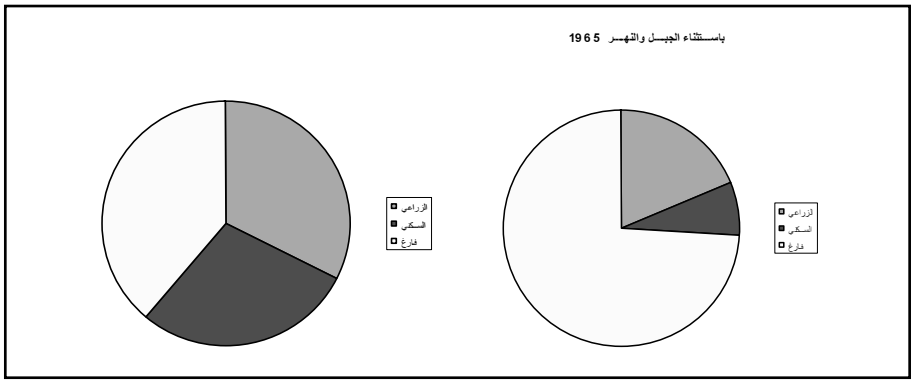
وباعتماد الحدود الحالية للامتداد الحضري للمدينة (حدود منطقة البحث) كحدود للمدينة للفترات السابقة، يمكن توفير أساس و منطلقٍ للمقارنة ومساحة موحدة، يمكن عبرها اختبار التغير كعامل ضاغط على المساحة. بمعنى أخرى يمكن دراسة التغير في كثافة الاستخدام وأثره على حدة الفيضان.

ومن ناحية أخرى ولأغراض النظرة العامة ولتقصي الاتجاه العام عن التغيرات في استخدام الأرض، تم اعتماد تصنيف استخدامات الأرض بالمدينة إلى الثلاث فئات التي ذكرت قبل (جدول ١) والتي تمثلت في: الاستخدامات الحضرية وتشمل كل ما يمكن أن يصنف كاستخدام حضري أي تشمل الاستخدامات السكنية، التجارية، الصناعية، الترفيهية، و الخدمية فضلاً عن الاستخدام العسكري. أما الفئة الثانية فتتمثل في الاستخدام الريفي ويشمل الاستخدام الزراعي والاستخدام ألغابي. والجدير بالذكر فقد استبعدت المساحات التي صنفت كمجرى لنهر القاش والصخور البارزة في مناطق الجبال عن الفئة الثالثة التي ضمت الأراضي الخالية، وصنفت كفئات منفردة. أي بمعنى أخر فقد تم اعتماد تصنيف هارلاند بارثولوميد، الذي صنف أراضي المدينة إلى، استخدامات متطورة (Developed) وأراضٍ خالية (Vacant) (ضو البيت٢٠٠٥ :٣٨) مع تصنيف الاستخدامات المتطورة إلى استخدام حضري واستخدام ريفي اعتماداً على نوع الاستخدام.

يظهر الضغط واضحاً بتناقص نسبة الأراضي الخالية التي أصبحت لا تمثل إلا أقل من ثلث مساحة المدينة. وكما هو واضح في الشكل البياني رقم (٤)

شكل رقم (٤)

شكل بياني يوضح تنامي الضغط على المساحات الفارغة



ومن ناحية أخرى تمثل المساحة الخالية أكبر نسبة تغير سالبة في الاستخدامات المختلفة من (٧٥٪) إلى (٣٢٪) من مساحة المدينة. وباعتبار أن المناطق الخالية، خاصة تلك التي تتخلل الوظائف المختلفة، تعتبر المتنفس الأكبر لمياه الفيضان. لذا يمكن القول أن فرص تنفس الفيضان تضاءلت بنفس القدر الذي تضاءلت به مساحة المناطق الخالية . بمعنى آخر فإن ضغط الفيضان تزايد بنسبة، تقدر في شكلها العام، بنفس النسبة التي تضاءلت بها المساحات الخالية.

وعلى اعتبار أن المساحة التي تحتلها الصخور المعراة (الجبال) والمساحة التي تمثل مجرى نهر القاش. تمثل أيضاً قوة ضاغطة أثناء الفيضان (جدول ٧)، فإن قوة ضغط الاستخدام وصلت إلى ٦٨٪ في عام ٢٠٠٨م بعد أن كانت لا تمثل إلا ٢٥٪ فقط. في عام ١٩٥٦م.

جدول رقم (٧)

يوضح الضغط العام على المساحة المتاحة

العام	مساحة الاستخدامات + م الجبل و م النهر	نسبتها من مساحة المدينة
١٩٥٦	٤٢,١٣٨١٠٠	٪٢٥
١٩٦٥	٦٢٨٧١٠٠٠	٪٣٦
١٩٧٩	٧٥٧٩٥٥٠٠	٪٤٣
١٩٩٢	١٠٠٩١١٥٠٠	٪٥٨
٢٠٠٠	١١٤٦٩٢٤٠٠	٪٦٦
٢٠٠٨	١٢٣٧٨٠٢٥٧	٪٦٨

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

وإذا سار الأمر بنفس المنوال فسوف تصل قوة الضغط إلى نسبة تصل إلى أكثر من ٩٠٪ مما هي عليه الآن. وبحساب الكثافة العامة للاستخدام، أي مساحة الأراضي المستخدمة مقسومة على مساحة المدينة (باستثناء الجبل والنهر) ٪ نحصل على الجدول الأتي:-

جدول رقم (٨)

يوضح كثافة الاستخدام (حضري ،زراعي)

السنة	كثافة الاستخدام العامة	كثافة الاستخدام الزراعي	كثافة الاستخدام الحضري
١٩٥٦	٪١٦	٪٠٣ .١٢	٪٩٥ .٣
١٩٦٥	٪٢٦	٪٧٩ .١٨	٪٢١ .٧
١٩٧٩	٪٣٥	٪٤٤ .٢٣	٪٢٤ .١١
١٩٩٢	٪٥٢	٪٣٧ .٣١	٪٤٧ .٢٠
٢٠٠٠	٪٦١	٪٥٣ .٣٢	٪٤٥ .٢٨
٢٠٠٨	٪٦٣	٪٩٦ .٣٥	٪٠٩ .٢٧

المصدر تحليل الصور الجوية باستخدام برنامج Arc map.

- حسبت كثافة الاستخدام العام بقسمة مساحة الاستخدام الحضري زائداً الاستخدام الزراعي على مساحة المدينة باستبعاد مساحة الجبل والنهر.
- حسبت كثافة أي استخدام بقسمة مساحته على مساحة المدينة باستبعاد مساحة الجبل والنهر.

لا يختلف الأمر كثيراً عند النظر للتغير في شكله العام إذ تمثل قوة الضغط ٦٣٪ مما كانت عليه أي أن المساحة المتاحة لتنفيس الفيضان لا تزيد عن ٣٧٪ من مساحة المدينة وإذا أخذنا في الاعتبار أن هذه المساحة أي الـ ٣٧٪ تشمل الطرق والمساحات البينية ،يفرض ذلك أن نسبة التعامل مع الفيضان بعد دخوله إلى المدينة أصبحت محدودة جداً.

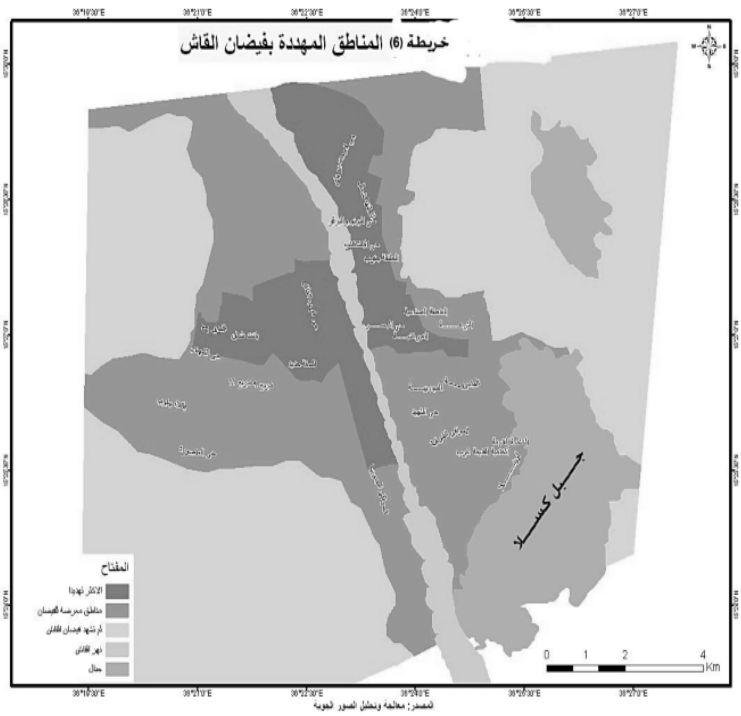
تتقارب نسبة الضغط التي يشكلها الاستخدام الزراعي والاستخدام الحضري. تظهر نسبة ضغط الاستخدام الزراعي أكبر في السنين الأولى حتى ١٩٧٩ حيث وصلت إلى ٢٤٪ قد يكون ذلك سبباً في أن الأضرار التي مثلتها الفيضانات قبل هذا التاريخ تركزت بصفة عامة على الممتلكات الزراعية(وزارة الزراعة٢٠٠٧ :٢).

ونظراً للطبيعة المختلفة لشقي المدينة، ظهر التباين واضحاً حيث تبين أن الشق الشرقي أكثر تأثراً بضغط كثافة الاستخدام على المساحة من واقع الشق الغربي لها. و تبين أن فرص التوسع فيه محدودة لضغط الجبال والنهر على المساحة الحالية له. ومن ناحية أخرى لطبيعة التربة بهذا الشق ولأسباب تاريخية احتفظ بالنسبة الأكبر من الاستخدام الحضري في مواجهة الاستخدام الزراعي. ومن جانب آخر ولطبيعة طبوغرافية المدينة انحصرت معظم مساحته خاصة تلك المستغلة استغلالاً حضرياً في المناطق التي ينخفض مستواه فيها عن مستوى ارتفاع قاع النهر بصفة خاصة و أكثر الأراضي المهددة بالفيضان بصفة خاصة لذا فإن الضغط المشار إليه يتمثل أكثر ما يتمثل في هذه المنطقة خاصة أحياء العامرية والسورية والميرغنية والترعة ووسط المدينة

والجسر والشهيد كيلا والكاره و الحلنقة.

خريطة تصنيف أراضي المدينةعلى أساس مستوى تهديد فيضان القاش لها:-

بدراسة الخريطة الكنتورية للمدينة ودراسة خرائط وآثار فيضانات النهر للأعوام (١٩٧٠ وحتى ٢٠١٠م) وإسقاط تلك المعلومات على خريطة المدينة، يمكن تصنيف أراضي المدينة إلى ثلاث مجموعات. تمثل المجموعة الأولى الأراضي التي تقع تحت التهديد الدائم لفيضان النهر. وهي تلك الأراضي التي يبلغ ارتفاعها إلى مادون



مستوى النهر والتي شهدت أكثر من ٧٥٪ من الفيضانات التي ضربت المدينة. كما تتميز بأن الخسائر فيها وصفت بالفادحة في معظم الفيضانات التي شاهدتها. وتمت الإشارة إليها بالمناطق الأكثر تهديداً في الخريطة (٦). أما المجموعة الثانية وهي

الأراضي الغالب ما تكون مهددة وهي التي شهدت أكثر من ٥٠٪ من الفيضانات والتي مازالت تحت تهديد الفيضان بنفس النسبة. و المجموعة الثالثة تشمل المناطق التي لم تشهد فيضاناً، على الأقل في الفترة من ١٩٧٠م إلى ٢٠٠٨م. ويلاحظ في ذلك أن ٣٠٪ فقط من مساحة المدينة تقريباً هي التي لم تشهد فيضاناً في الفترة المحددة أعلاه . وهي المساحات التي يمكن اعتبارها بعيدة عن تهديد الفيضان. بالرغم من أن جزءاً من هذه المساحة وخاصة الشرقي منها معرض لفيضان بعض الخيران (خور الاميراي) وهو فيضان لايرقى لفيضان القاش ولكن يهدد أحياء الشعبية ومكرام قصب وكادوقلي. كما يلاحظ أيضاً أن معظم المساحات البعيدة عن تهديد الفيضان هي مناطق حديثة ذات كثافة استخدام منخفض (أقل المناطق في المدينة من حيث كثافة الاستخدام). وأن ٩٪ فقط من مساحة الأحياء القديمة هي مساحات يمكن اعتبارها بعيدة عن تهديد الفيضان. ولاختلاف طبيعة ونوعية الاستخدام بين طرفي المدينة، نجد أن الاستخدام الحضري مهدد أكثر في الشق الشرقي للمدينة إذ يمثل أكثر من ٩٠٪ من الأراضي المهددة بالفيضان . في حين يمثل الاستخدام الزراعي أكثر من ٦٠٪ من الأراضي المهددة بالفيضان في الشق الغربي للمدينة.

من هذا يمكن القول بأن جزءاً كبيراً جداً من مساحة المدينة، يعتبر ضمن الممر الطبيعي لنهر القاش على الأقل بعد التغيرات التي حدثت بفعل الارساب، حيث اصبحت اجزاء من المدينة انسب لمرور مياه النهر من المجرى الحالي له.

مخاطر الفيضان وتوزيع استخدامات الأرض:-

لاستشفاف مخاطر فيضان القاش على توزيع استخدامات الأرض المختلفة بمدينة كسلا. تم إسقاط خرائط الاستخدامات المعنية، كلاً على حدة على خريطة توزيع أراضي المدينة.

جدول (٩)

مواقع استخدامات الأرض الحضرية على خريطة مخاطر فيضان القاش كسلا ٢٠٠٨م

الاستخدام . . . = مستوى التهديد	الإدارية		الأكاديمية		التجارية		الصناعية		الترفيهية		الصحية	
	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%	هكتار	%
تحت التهديد الدائم	6. 2	19	24. 9	17	18. 5	30	4. 1	7	17. 1	32	٦.٦	٥٠
مهددة	10. 1	31	92. 5	63	21. 6	34	28. 0	44	16. 6	31	٩.٤	٣٧
لم تشهد فيضان	16. 1	50	30. 2	20	22. 3	36	30. 7	49	20. 0	37	٧.١	١٣
الجملة	32. 4	100	147. 6	100	62. 4	100	62. 8	100	53. 7	100	٢.١٣	١٠٠

الخريطة (٦) جدول (٣) يوضحان التوزيع المعني بالهكتار (مقربة إلى أول منزلة عشرية) بالنسبة المئوية من جملة الاستخدام. وفيه يتضح أن نسبة الأراضي المشغولة بالخدمات الحيوية المحصنة عن فيضان القاش لم تزيد عن ٥٠٪ في أحسن حالاتها . كما هو الحال في الخدمات الإدارية والصناعية. ووصلت إلى مادون ال ١٣٪ كما هو الحال في الاستخدامات الصحية والمستشفيات. والجدير بالذكر بأن المنطقة التي تقع تحت التهديد الدائم لفيضان النهر تشمل أهم المناطق الحيوية حوالي ٥٠٪ من مساحة الاستخدامات الصحية والطبية بالمدينة بما فيها المستشفى الكبير وحوالي ٣٠٪ من الاستخدامات التجارية للأرض بما فيها المنطقة المركزية. و حوالي ١٧٪ من الأرض المستخدمة لأغراض التعليم بما فيها إدارة التعليم بمراحله المختلفة. وبالرغم من أن الأراضي المستخدمة استخداماً إدارياً والتي تقع في هذه المنطقة لم تتجاوز نسبتها ال ١٩٪ الا أنها تشمل وزارات مثل وزارة الصحة ووزارة التربية والتعليم و وزارة المالية ومجمع المحاكم ووزارة التخطيط العمراني. علية يتضح تماماً أن تخطيط وتوزيع هذه المرافق لم يراع تهديد الفيضان وهو امر سوف تعاني منه المدينة ويزيد من الآثار الكارثية للفيضان أنه لم يصحح بحكم ان هذه الخدمات أحوج مايكون الناس لها عند حدوث الكارثة ناهيك أن تكون هي نفسها في حاجة للمساعدة.

من ناحية أخرى تكون الصورة أكثر وضوحاً عند النظر إلى الأراضي تحت التهديد بصورة مطلقة فتكون النسب على النحو التالي ٥٠٪، ٨٠٪، ٦٥٪، ٥٠٪، ٦١٪، ٨٧٪ للاستخدامات الإدارية و الأكاديمية والتجارية والصناعية والترفيهية والصحية على التوالي. الأمر الذي يشير بوضوح إلى ما ذهبنا إليه في عاليه.

توصل البحث إلى عدة نتائج يمكن تلخيصها في المحاور الآتية:-

ويمكن تفصيل ما توصل إليه البحث في هذا الإطار وفيما يخص اختبار فروضه كالآتي:-

(١) هناك مؤشرات واضحة إلى أن نمو المدينة وتوسعها لم يراع فيضان القاش وأن أكثر مناطق المدينة إعماراً انسبها كممر لنهر القاش وذلك من واقع طبوغرافية المنطقة لذا لايجد النهر بداً في حالة الفيضان من غمر هذه المناطق.

(٢) توزيع استخدامات الأرض بالمدينة عنصراً من عناصر حدة الفيضان من واقع أن معظم الخدمات المهمة وحتى تلك التي يكون الإنسان في أشد الحاجة لها عند حدوث الكارثة تكون عندئذ هي نفسها في حاجة إلى مساعد، فضلاً عن الخسائر التي تلحق بها.

(٣) محدودية المساحة المتاحة لتوسع المدينة في الجانب الشرقي للمدينة.

(٤) فرص التوسع وإمكانياته متوفرة للمدينة بالجانب الغربي لها أكثر من الجانب الشرقي.

(٥) احتفظ الاستخدام الحضري بأكبر نسبة تغير.

(٦) الاستخدام الحضري لا زال يتوسع نحو الجيوب و المساحات الفارغة الداخلية.

(٧) الاستخدام الحضري لا زال مستمراً في التوسع تجاه النهر خاصة في الجانب الشرقي للمدينة.

(٨) المساحات الخالية في اتجاهها للتلاشي داخل وبين الحيز الحضري.

(٩) يظهر الاستخدام الزراعي، توسعاً وتنامياً، لكن بمستوى أقل مما كان عليه في السابق.

(١٠) لم تلمس الدراسة دوراً للاحتكام للعوامل و الضوابط الطبيعية في التغير في استخدامات الأرض بالمدينة حيث ساد التابع المنطقي والتاريخي بين الاستخدامات المختلفة خاصة بين الاستخدام السكني والخدمي وتخلف الخدمي بشكل كبير عن الاستخدام السكني . كما تخلف الصرف السطحي على الأقل نوعياً عن هذا الاستخدام أيضاً.

محور تهديد نهر القاش للمدينة:-

(١) هناك بعض الاستخدامات الحيوية تقبع في أكثر المناطق تهديداً بفيضان القاش (المستشفى الكبير مبنى إدارة حكومة الولاية الجديد وزارة الصحة).

(٢) أكثر من ٧٥٪ من الاستخدامات الحضرية بالمدينة تقع داخل الإطار الأكثر تعرضاً للفيضان.

(٣) أكثر من ٣٥٪ من التغير في الاستخدامات الحضرية اتجهت ناحية المناطق الأكثر تعرضاً لفيضان نهر القاش.

(٥) معظم التغير الذي حدث في استخدامات الأرض المختلفة. حدث دون مراعاة لتهديدات نهر القاش فظهرت نسبة التغير كبيرة داخل الإطارات المساحية المهددة أو المهددة جداً بفيضان القاش.

(٦) الوضع الطبوغرافي للمدينة وخصائص نهر القاش. تشير إلى أن المدينة لا زالت تحت رحمة هذا النهر ويظهر ذلك جلياً عند استقراء سلسلة الفيضانات الأخيرة (أخرها عام ٢٠٠٧).

(٧) تواجه المساحة المتاحة للمدينة ضغطاً متزايداً من استخدامات الأرض والاتجاهات الحالية لهذه الاستخدامات و ذلك بسبب طبوغرافية المدينة (انخفاضها دون مستوى النهر) والمساحة المتاحة لها (محصورة بين النهر والجبل).

(٨) اتجاهات ونسب التغير في استخدامات الأرض كان سبباً في تزايد حدة الفيضان في الفترات الأخيرة.

(٩) فرص تنفيس الفيضان تضاءلت بنفس القدر الذي تضاءلت به المساحات الخالية داخل التركيب الحضري.

(١٠) لا توجد مؤشرات واضحة تشير إلى تضاؤل الفاصل الزمني بين الفيضان والذي يليه.

(١١) أكثر من ٧٥٪ من المساحة التي تحتلها المدينة. تقع تحت مستوى النهر.

التوصيات:-

(١) اعتماد خريطة للنطاقات المختلفة بالنسبة لتهديد نهر القاش(آمن، مهدد ،مهدد جداً ،لا يصلح للاستخدام الحضري. لتوجيه توزيع استخدامات الأرض المختلفة. وأساس حاكم للتغير المستقبلي لهذه الاستخدامات.

(٢) ضرورة انسجام، نوع الاستخدام مع النطاق الذي يوجد فيه. حيث إن هناك استخدامات عالية التأثر وأخرى عالية التأثير مثل (المستشفيات ، مواقع صناعة الكهرباء، الخدمات العامة الأمن وغيرها).

(٣) الاستخدام الزراعي والترفيهي من الاستخدامات الأقل ضغطاً والأقل تأثيراً على حدة الفيضان. عليه يقترح البحث تخصيص النطاقات (المهددة جداً) لمثل هذه الاستخدامات الأقل تأثيراً بالفيضان. (إزالة جزئية للمدينة).

(٤) اقامة دراسات علمية مستفيضة لاستراتيجيات أخرى للتعامل مع فيضان القاش تغطي حوض النهر الأعلى والأوسط والأدنى.

قائمة المصادر

(١) إلهيتي، صبري فارس(٢٠٠٢م) " جغرافية المدن"دار الصفاء للطباعة والنشر عمان الأردن

(٢) _____ وصالح فليج حسن(١٩٨٦م)" جغرافية المدن" دار الكتب جامعة الموصل ، الموصل

(٣) حمدي الاستشارية (١٩٩٥) "المخطط الهيكلي العمراني،والخريطة الموجهة لمدينة كسلا " التقارير (الأول حتى الرابع) تقارير غير منشورة م.

(٤) خوجلي. مصطفى محمد(٢٠١٠). استراتيجيات وجهود معالجة تاثير فيضان نهر القاش على مدينة كسلا. مجلة الدراسات السودانية المجلد (١٦) الصفحات(٤٩- ٧٢).

(٥) فضل، محمد ضو البيت مكي(٢٠٠٥م)" التغير الوظيفي لأستخدم الأرض والآثار الناتجة عنها حالة دراسية القطاع الشمالي الأوسط مدينة أم درمان " رسالة دكتوراه غير منشورة جامعة الخرطوم

(٥) وزارة الري والموارد. إدارة المياه الجوفية والوديان. القطاع الشرقي(٢٠٠٢ وحتى ٢٠٠٦م) " التقرير الفني السنوي لحوض القاش الجوفي على ضوء بيانات الرصد والمتابعة " تقارير غير منشورة للأعوام من.

(٦) وزارة الري والموارد المائية بالتنسيق مع حكومة الولاية(٢٠٠٧) " الحل المستدام لحماية مدينة كسلا من نهر القاش " ورقة عمل قدمت لورشة حماية مدينة كسلا من فيضان نهر القاش، قاعة الشهيد الزبير الخرطوم.

(٧) وزارة الري والموارد المائية بالتنسيق مع حكومة الولاية(٢٠٠٧م) "الآثار الاجتماعية والاقتصادية لفيضان نهر القاش " ورقة عمل قدمت لورشة حماية مدينة كسلا من فيضان نهر القاش، قاعة الشهيد الزبير الخرطوم

(٨) وزارة الري والموارد المائية بالتنسيق مع حكومة الولاية(٢٠٠٧م) " مصادر المياه واستغلالها بولاية كسلا " ورقة عمل قدمت لورشة حماية مدينة كسلا من فيضان نهر القاش، قاعة الشهيد الزبير الخرطوم.

(1) D. H. V. Consulting Engineers(1979) "Kassala Urban and adjacent

area development project" part one, Urban Structure plan,.
(2) D. H. V. Consulting Engineers(1979) "Kassala Urban and adjacent area development project" part two, Physical Condition, Economic, Social .infrastructure legal implementation

(3) D. H. V. Consulting Engineers(1979) "Kassala Urban and adjacent .area development project" part three, Annexes,

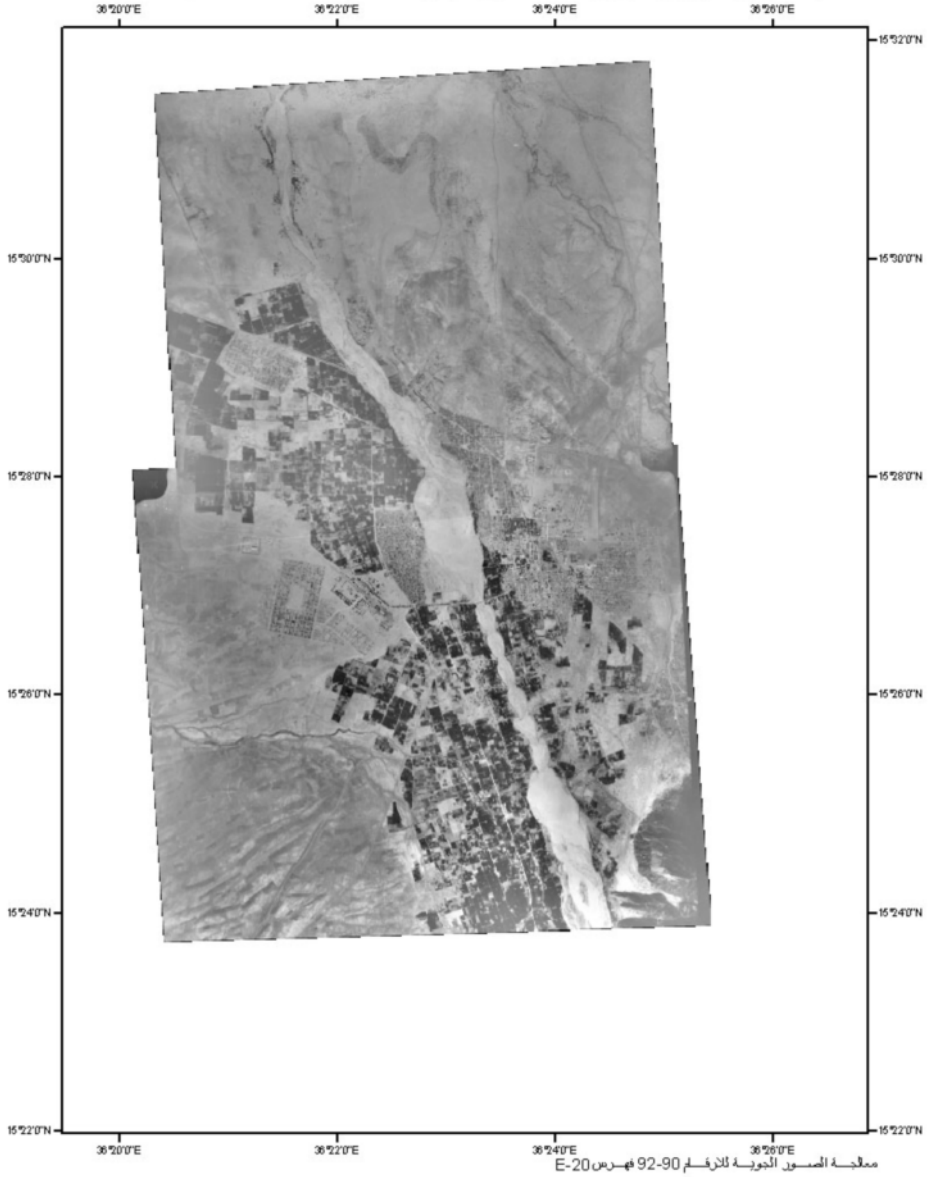
(4)Hayati, Omer Ahamed Elmustafa, Mustafa Mohammed Khogali, Babiker Abedalla Abedelrahaman, Hind Abbas Hilmi (2004) Disaster preparedness training manual, Sudanese red crescent society
(4) Khogali. Mustafa Mohammed. (2009) The future of kassala. .Sudan Studies. Volume (39) pp (42-50)

(4) Johan Post(1986) "The future development of Kassala town center" .unpublished report

(18) Paul, A. Longley, Michael F. Godchild, David J. Maguire and David W. Rind(2005) "Geographical Information systems and the science" .John Wiley & sons NJ USA, 2nd edition,

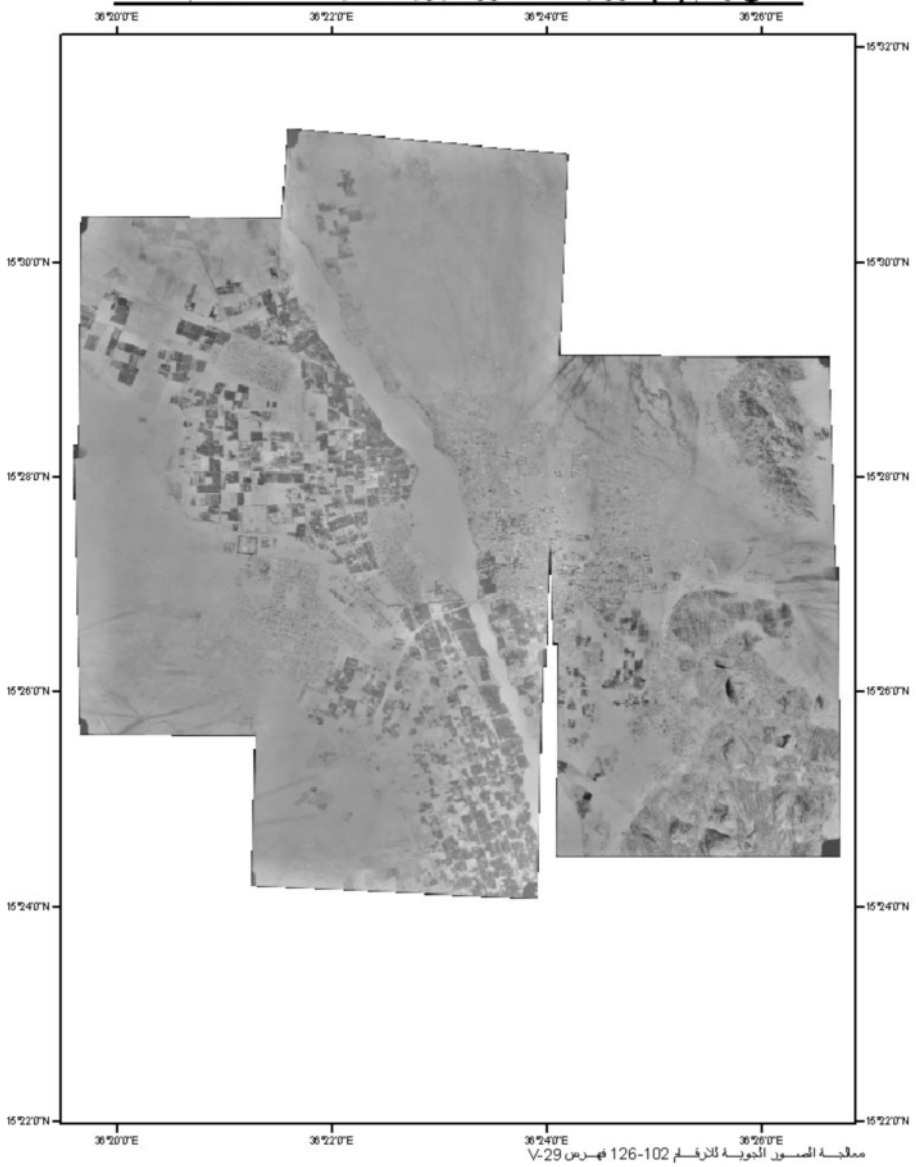
(19) Paul, A. Longley, Michael F. Godchild, David J. Maguire and David W. Rind(2004) "Geographical Information systems and the science" .John Wiley & sons NJ USA,

ملحق رقم (1) موزايك الصور الجوية لمدينة كسلا عام 1965



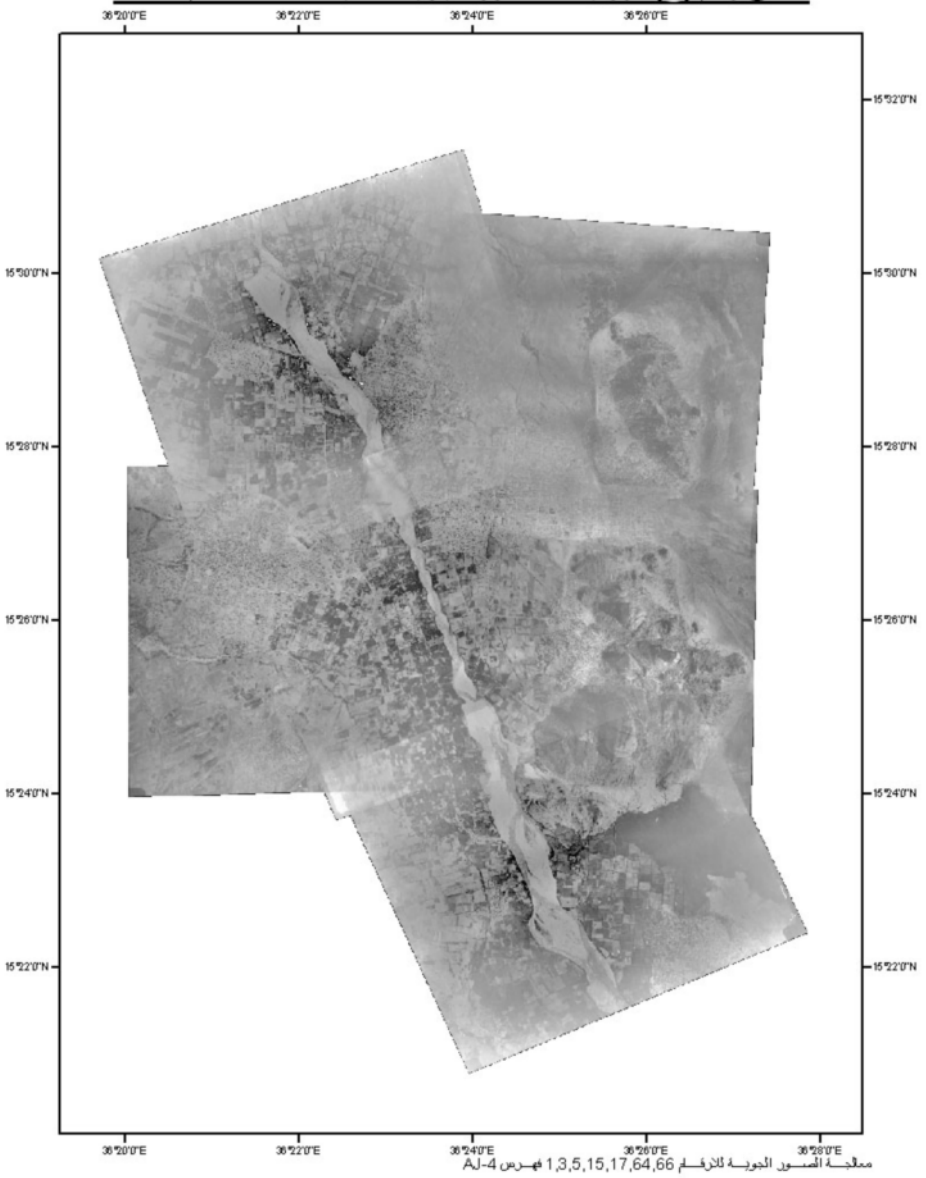
معالجة الصور الجوية للارشيف 90-92 فهرس E-20

ملحق رقم (2) موزايك الصور الجوية لمدينة كسلا عام 1979



معالجة الصور الجوية للأرقام 102-126 فهرس V-29

ملحق رقم (3) موزايك الصور الجوية لمدينة كسلا عام 1992



ملحق رقم (4) مرئيـــة فضـــائية لمدينـــة كســـلا عـــام 2008