استخدام تقنيات الاستشعار من بعد ونظم المعلومات الجغرافية في دراسة التوسع العمراني لمحافظة عدن مابين (1981- 2007)

م. سامي أحمد محب الدين
وزارة الاتصالات وتقنية المعلومات، المركز اليمني للاستشعار عن بُعد – اليمن

ملخص

تعد محافظة عدن العاصمة الاقتصادية والتجارية للجمهورية اليمنية وتم إعلانها منطقة حرة، تقع على مساحة (727.3كم^2) مقسمة إلى ثمان مديريات، وقد قام المركز بدراسة التوسع العمراني للمحافظة على مدى 26 عاماً باستخدام تقنيات الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية لإعطاء رؤية واضحة و مراقبة مستمرة للتغيرات التي حدثت خلال هذه الفترة، لتساعد المهتمين ومتخذي القرار في إدارة عمليات التوسع بشكل منظم ومخطط، وذلك بالاعتماد على صور جوية للأعوام 1981 و 1994 و2007، بغرض تحديد مساحات كل من (الأبنية السكنية، والأراضي الزراعية، والأراضي غير المستثمرة، والطرقات، والمنشآت، والأراضي الرطبة والتكشفات الصخرية).

وتبين لنا زيادة مساحة الأبنية السكنية والطرق بمعدل الضعفين في الفترة ما بين 1981 و2007 وكان توجه التوسع متركزاً في خمس مديريات، أما المنشآت فزادت مساحتها بمقدار الضعف، والأراضي الزراعية زادت مساحتها بمعدل 1.5 % تقريبا و تتركز الزراعة في المديريات التي تحد محافظة لحج وبخاصة مديرية دار سعد التي تشكل فيها أكبر مساحة تصل إلى 46 %، وعدن موعودة بفرص استثمارية كبيرة لوجود أراضي غير مستثمرة تصل نسبة مساحتها إلى 73.4% .

وتتميز عدن بوجود المحميات الطبيعية المتمثلة بخمسة مواقع كأراضي رطبة تبلغ 3.8 % من مساحة المحافظة، وتتميز كذلك بوجود تكشفات الصخور البركانية في خمس مديريات وأكبر مساحة لها تظهر في مديرية صيرة حيث تمثل ما نسبته 78% من مساحة المديرية.

1- المقدمة:

أدى التطور الهائل الذي شهدته تقنيات الاستشعار عن بُعد ونظم المعلومات الجغرافية إلى إمكانية مراقبة التوسع العمراني وتحديد الأماكن المثلى لزيادته والتقليل قدر الإمكان من الأضرار المتوقعة، لذلك نفذ المركز بعضا من دراسات التوسع العمراني (مدينة صنعاء والحديدة والمكلا) ومن ضمنها هذه الدراسة، التي تعطي فكرة واضحة عن حجم النشاط التنموي البشري القائم والمستقبلي وتسهل من وضع الخطط الاستثمارية المناسبة وتوجيهها بما يتوافق مع أسلوب التنمية المستدامة، وتسلط الضوء على أهم مقومات هذه المحافظة، وتوفر لنا قاعدة بيانات أساسية وخرائط بمقاييس مختلفة للمحافظة بكاملها يمكن الاستفادة منها في أي مشروع يهم المركز أو الجهات المختلفة والباحثين والمهتمين، وإمكانية تحديث قاعدة البيانات في المستقبل، وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة التوسع العمراني على مستوى مديريات محافظة عدن على مدى 26 عاماً وتقويمه، بغرض خرائط استعمالات الأراضي التي تشمل كل من (الأبنية السكنية، والطرقات، والمنشآت، والأراضي

الزراعية، والأراضي غير المستثمرة، والأراضي الرطبة والتكشفات الصخرية)، بالاعتماد على صور جوية لأعوام مختلفة.

و محافظة عدن كغيرها من المحافظات اليمنية الرئيسية يظهر فيها التوسع العمراني الكبير نتيجة الهجرة والموقع الاقتصادي والأهمية التجارية، ولكنها تتميز عن غيرها من المدن الرئيسية بوجود تجمعات سكنية قليلة مستقلة ومتباعدة تتوسع بشكل منتظم أما في المدن الأخرى فهي عبارة عن عدد كبير من التجمعات السكنية تزيد مساحتها حتى تلتقي وتشكل مدينة واحدة.

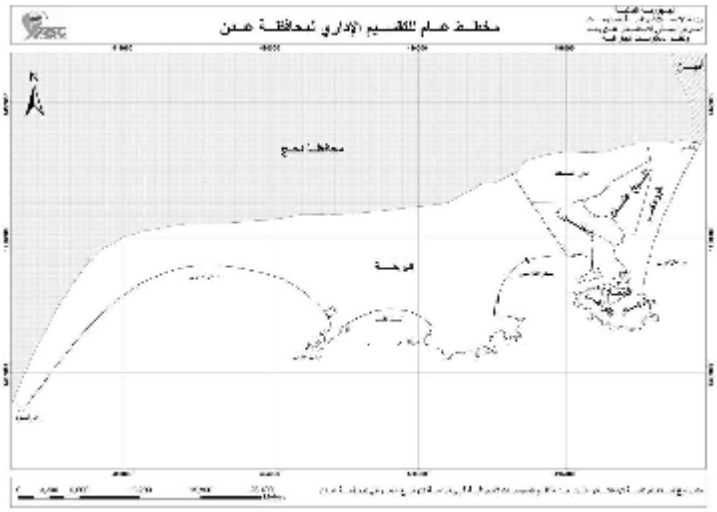
واكتسبت عدن شهرتها التاريخية من أهمية موقع مينائها التجاري الذي يعد أهم المنافذ البحرية لليمن منذ أزمنة موغلة في القدم، و اكتملت الملامح الأساسية لها وبخاصة في كريتر و المعلا و التواهي مع نهاية القرن التاسع عشر. أما في النصف الأول من القرن العشرين فلم يطرأ تغيير حضري كبير باستثناء تشييد المطار في فترة العشرينات والثلاثينات. و في العشرين سنة التالية كانت فترة مهمة حيث شكل البدء في تنفيذ مصفاة عدن الصغرى سنة 1952 انطلاقة جديدة للتطور العمراني وتم توظيف آلاف العمال ليس في المصفاة فقط لكن أيضاً في المجال الإداري، وقد أدى ذلك إلى ارتفاع عدد السكان من80.000 نسمة سنة 1946 إلى 225.000 نسمة سنة 1963. ثم حصل بعد ذلك بطء في عملية التوسع العمراني، إلى أن تحققت الوحدة اليمنية عام 1990 التي شكلت محطة مهمة في تاريخ التطور الحضري لمحافظة عدن، وصدرت قرارات لإقامة منطقة حرة متكاملة تجعل منها مركزاً للتجارة الدولية وقاعدة ينهض عليها الاقتصاد الوطني[1].

2. منطقة الدراسة

تقع محافظة عدن في الجزء الجنوبي الغربي من الجمهورية اليمنية، ويحدها من الشمال والغرب محافظة لحج ومن الشمال الشرقي محافظة أبين ومن الشرق والجنوب خليج عدن (الشكل 1). وهي عبارة عن شبه جزيرتين شبه جزيرة عدن (كريتر) وشبه جزيرة عدن الصغرى (البريقة) ويصل بينهما شريط ساحلي، ومن عدن الصغرى يوجد امتداد ساحلي يصل إلى رأس عمران وقعوة. وتنقسم المحافظة إدارياً إلى ثمان مديريات (صيرة، والتواهي، والمعلا، وخورمكسر، والشيخ عثمان، والمنصورة، ودارسعد، والبريقة).

ويبلغ عدد سكان محافظة عدن على وفقاً لنتائج التعداد السكاني لعام 2004 م (589419) نسمة، وينمو السكان سنوياً بمعدل (3.77%)، و يشكل سكانها ما نسبته (3%) من إجمالي سكان الجمهورية[2].

أما المناخ فتتراوح الرطوبة النسبية في محافظة عدن ما بين (65 % - 77%) و درجات الحرارة تتراوح بين (26.5 – 32.5)، أما التكوين الجيولوجي فعبارة عن صخور بركانية ظهرت في الفترة الزمنية مابين عصر المايوسين والبلايوسين تعلو جزء من صخور القاعدة (الصفيحة العربية)، وهي من النوع التطابقي[3].



الشكل 1 : مخطط عام لموقع منطقة الدراسة و التقسيم الإداري لمحافظة عدن.

3. منهجية الدراسة:

اعتمدنا في جمع المعلومات على الخرائط والدراسات السابقة والمسح الميداني "النزول الميداني خلال مرحلتين" واللتين تم فيهما إسقاط أهم المعالم الموجودة في المحافظة بأجهزة الـ GPS وتعبئة استمارات أعدت لذلك مع التصوير الفوتوغرافي، وكذلك زيارة عدد من الجهات الحكومية في المحافظة (الهيئة العامة للأراضي والمساحة والتخطيط العمراني، ووزارة الأشغال العامة والطرق، ومركز علوم البحار) الذين أبدوا تعاونهم الكامل.

وتمت عمليات المسح الضوئي لصور جوية مأخوذة في عام 1981 أخذت بمقياس 1:10,000، وصور جوية لعام 1994 أخذت بمقياس 1:22,000، ومعالجتها وإرجاعها ببرنامج Erdas IMAGINE 9.2 اعتماداً على إحداثيات الصور الجوية المصححة لمشروع الخارطة الرقمية لعام 2007 التي أخذت بدقة مكانية مقدارها(1 m)، وبعد ذلك تم إنشاء قاعدة بيانات مكانية وإنتاج الخرائط ببرنامج (ArcGIS9.3)، وفي النهاية تم تصدير المساحات ونسبها المئوية على شكل جداول للتعامل معها في برنامج Microsoft Office Excel للقيام بالعمليات الحسابية وإخراج المخططات.

4. نتائج الدراسة التفصيلية:

تمت الدراسة الحالية على مستوى كل مديريات محافظة عدن، و تبين لنا أن عدن تمتد على مساحة قدرها 727.3 كم^2، و تم رسم حدود المديريات بالاعتماد على التقسيم المعتمد من الإدارة المحلية وضبطها على إحداثيات الصور الجوية المصححة لمشروع الخارطة الرقمية 2007، و بعد ذلك تم حساب مساحات هذه المديريات و استعمالات الأراضي فيها، وتبين أن الأراضي غير المستثمرة تشكل القسم الأعظم من مساحة المحافظة بنسبة وصلت إلى 73.4% من المساحة الكلية في 2007، وتأتي الأراضي الزراعية في المرتبة الثانية بنسبة 6.47.% الجدول (1)، وسنعرض هنا مثالاً لمديريتين هما مديرية صيرة ومديرة المنصورة.

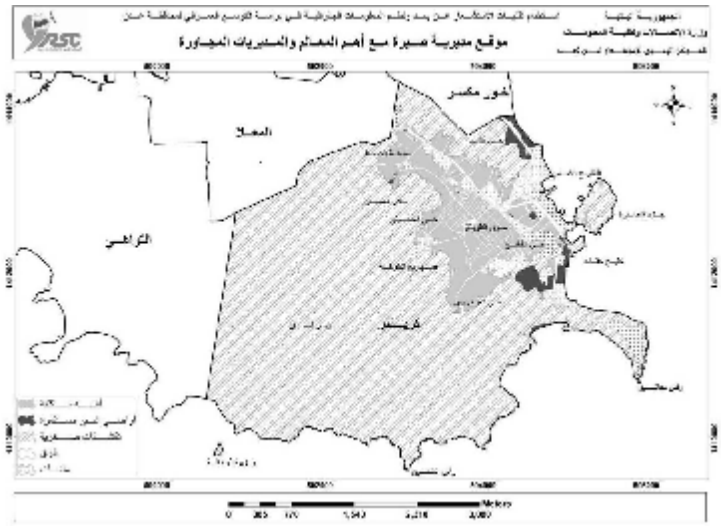
1.4 مديرية صيرة:

تقع في شبه جزيرة عدن و تتمثل في مدينة كريتر، ويربطها بالبر برزخ رملي يعرف ببرزخ (خور مكسر)، و تتسم شبه جزيرة عدن بتعرج سواحلها ما أدى إلى تكوين عدد من الرؤوس الجبلية والخلجان (الشكل 2)، ومن أهم المواقع التاريخية والأثرية التي تشتهر بها (صهاريج عدن "صهاريج الطويلة"، وقلعة صيره، ومنارة عدن، ومسجد أبان، ومسجد العيدروس، وباب عدن "العقبة").

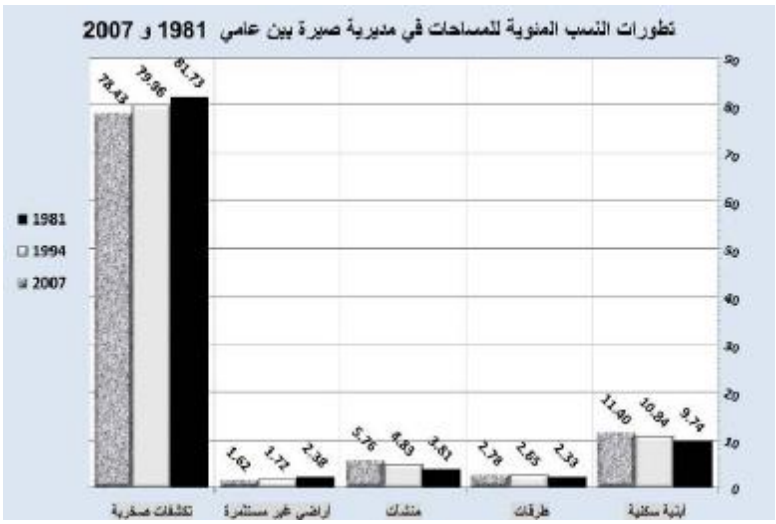
ومن هذه الدراسة تم التوصل إلى النتائج الآتية: تحتل التكشفات الصخرية القسم الأكبر من مساحة المديرية بنسبة تصل إلى 78.43% و الأبنية السكنية تشكل 11.4% و المنشآت تشكل 5.75% من هذه المديرية السياحية (الشكل 3) والجدول (1)، ونتيجة لمقارنة تغيرات استعمالات الأراضي فإننا نلاحظ أن صيرة لم تشهد تغيرات كبيرة في الفترة ما بين 1981 و2007 ، فبشكل عام شهدت مديرية صيرة ارتفاعا طفيفا في نسبة الأبنية السكنية على حساب التكشفات الصخرية بمعدل 2 % من المساحة الإجمالية للمديرية (بالطبع لم نتطرق لمطابقة هذه الأبنية مع المخططات).

المديرية	العام		ابنية سكنية	طرقات	منشآت	أراضي زراعية	أراضي غير مستثمرة	أراضي رطبة	تكشفات صخرية	المجموع
صيرة	1981	لمساحة م2	1389601	332560	543950	0	339275	0	11657762	14263147
		%	9.74	2.33	3.81	0	2.38	0	81.73	100.00
	1994	لمساحة م2	1560076	381166	695408	0	247224	0	11505168	14389042
		%	10.84	2.65	4.83	0	1.72	0	79.96	100.00
	2007	لمساحة م2	1659307	404424	838490	0	235827	0	11411354	14549402
		%	11.40	2.78	5.76	0	1.62	0	78.43	100.00
التواهي	1981	لمساحة م2	924272	287342	1313453	0	696437	0	6139239	9360744
		%	9.87	3.07	14.03	0	7.44	0	65.58	100.00
	1994	لمساحة م2	1326988	393520	1343033	4714	467509	0	5828881	9364646
		%	14.17	4.20	14.34	0.05	4.99	0	62.24	100.00
	2007	لمساحة م2	1449485	406314	1482867	7174	412017	0	5606790	9364646
		%	15.48	4.34	15.83	0.08	4.40	0	59.87	100.00
المعلا	1981	لمساحة م2	856603	364192	1124088	1991	292571	0	1076611	2639443
		%	32.45	13.80	42.59	0.08	11.08	0	40.79	100.00
	1994	لمساحة م2	887019	375816	1387558	6433	281349	0	1055945	2938176
		%	30.19	12.79	47.23	0.22	9.58	0	35.94	100.00
	2007	لمساحة م2	923701	382487	1432807	7057	465540	0	954189	3211591
		%	28.76	11.91	44.61	0.22	14.50	0	29.71	100.00
خور مكسر	1981	لمساحة م2	1484973	1724210	8114792	884	37657698	3390612	804907	48982558
		%	3.03	3.52	16.57	0.00	76.88	6.92	1.64	100.00
	1994	لمساحة م2	2501218	2130982	8503695	884	36042920	3390612	808037	49179699
		%	5.09	4.33	17.29	0.00	73.29	6.89	1.64	100.00
	2007	لمساحة م2	2829344	3049789	9989852	1284185	32175575	3390484	807896	49328745
		%	5.74	6.18	20.25	2.60	65.23	6.87	1.64	100.00
الشيخ عثمان	1981	لمساحة م2	906594	565988	1174334	1351808	23979482	2126140	0	27978206
		%	3.24	2.02	4.20	4.83	85.71	7.60	0	100.00
	1994	لمساحة م2	2364238	1033491	1185213	1626013	21768740	2126140	0	27977695
		%	8.45	3.69	4.24	5.81	77.81	7.60	0	100.00
	2007	لمساحة م2	3293431	2593063	3277925	2181040	16628200	2117062	0	27973659
		%	11.77	9.27	11.72	7.80	59.44	7.57	0	100.00
المنصورة	1981	لمساحة م2	1640804	979316	1602283	1208907	21908823	7269976	0	27340134
		%	6.00	3.58	5.86	4.42	80.13	26.59	0	100.00
	1994	لمساحة م2	2988913	1520790	2178921	5102666	14956857	7862448	0	26748148
		%	11.17	5.69	8.15	19.08	55.92	29.39	0	100.00
	2007	لمساحة م2	4851170	3317521	7736775	3601138	8941322	7813704	0	28447927
		%	17.05	11.66	27.20	12.66	31.43	27.47	0	100.00
دار سعد	1981	لمساحة م2	950577	1089522	1576370	26507808	31962075	0	0	62086352
		%	1.53	1.75	2.54	42.70	51.48	0	0	100.00
	1994	لمساحة م2	2112739	1370879	1892389	29077434	27632937	0	0	62086377
		%	3.40	2.21	3.05	46.83	44.51	0	0	100.00
	2007	لمساحة م2	2910213	2374635	2865966	28557862	25375139	0	0	62083815
		%	4.69	3.82	4.62	46.00	40.87	0	0	100.00
البريقة	1981	لمساحة م2	2027155	1670341	8701758	8516699	459880105	14593996	21892141	517282196
		%	0.39	0.32	1.68	1.65	88.90	2.82	4.23	100.00
	1994	لمساحة م2	3915305	2192284	9685944	12136756	453130575	14398707	21802298	517261868
		%	0.76	0.42	1.87	2.35	87.60	2.78	4.21	100.00
	2007	لمساحة م2	5199861	4412960	10531886	11420521	449652773	14264571	21786407	517268978
		%	1.01	0.85	2.04	2.21	86.93	2.76	4.21	100.00
المجموع	1981	لمساحة م2	10180579	7096795	24067705	37588097	576716467	27380724	41570660	724601027
		%	3.19	2.34	6.25	6.49	72.69	3.81	5.60	100.00
	1994	لمساحة م2	17656498	9398928	26872160	47954901	554528110	27777906	41000330	725188833
		%	2.43	1.30	3.71	6.61	76.47	3.83	5.65	
	2007	لمساحة م2	23126868	16941193	45310025	47058976	526734730	27585820	40566636	727324247
		%	3.18	2.33	6.23	6.47	72.42	3.79	5.58	100.00

جدول1: يوضح توزع استعمالات الأراضي في مديريات محافظة عدن"المساحة مقدرة بـ م^2".



الشكل 2: **مخطط موقع مديرية صيرة، وتوزع استعمالات الأراضي فيها عام** 2007.



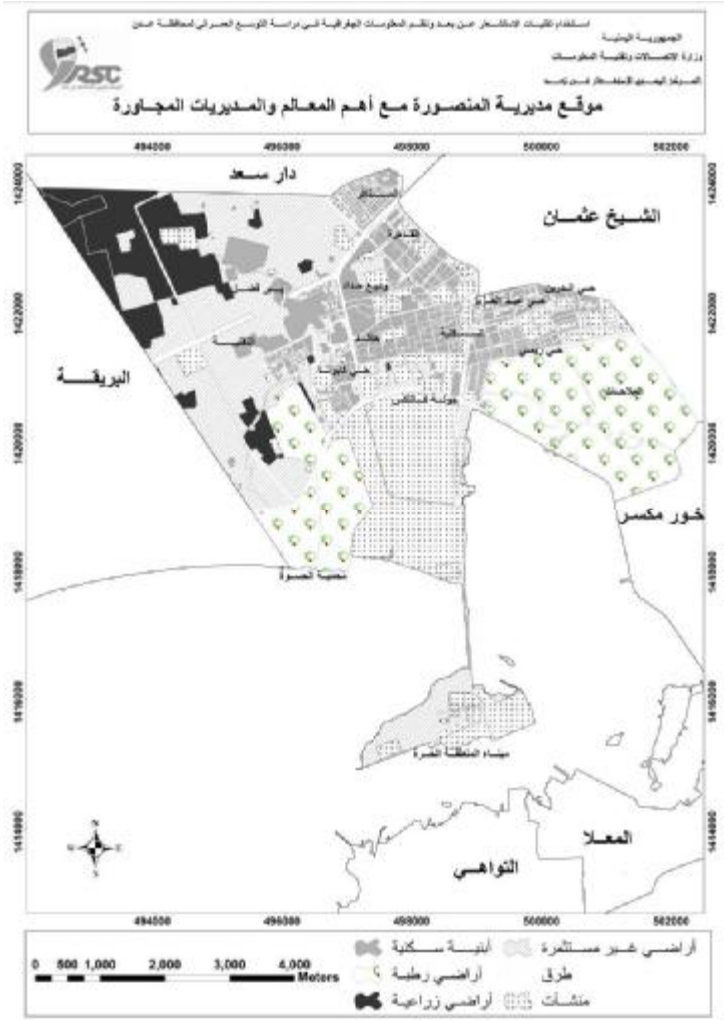
الشكل 3: **مخطط النسب المئوية لتطور مساحات استعمالات الأراضي في مديرية صيرة بين عامي** 1981 و2007.

و في المثال الآتي (الشكل 4**) يظهر التطور العمراني في مجال المنشآت والطرق الواضحة في الصور الجوية لأعوام الدراسة، حيث نلاحظ عمليات الردم وإنشاء مستشفى عدن العام ومدينة الألعاب (صيرة فان سيتي) و مجمع عدن مول التجاري وشق شارع البراق.**

2.4 المنصورة:

تقع في المنطقة التي تربط بين شبه جزيرة عدن الصغرى وتتصل بالمنطقة الساحلية من الجهة الجنوبية (الشكل 5**)، وتعد من المديريات الحديثة وأصبحت أكبر مديريات محافظة عدن ازدحاماً بالسكان، ويرتبط نشوؤها بازدياد الحاجة إلى توفير مبان سكنية لاستيعاب زيادة السكان، وفي القسم الغربي من هذه المديرية شيدت المنطقة الصناعية**[4].

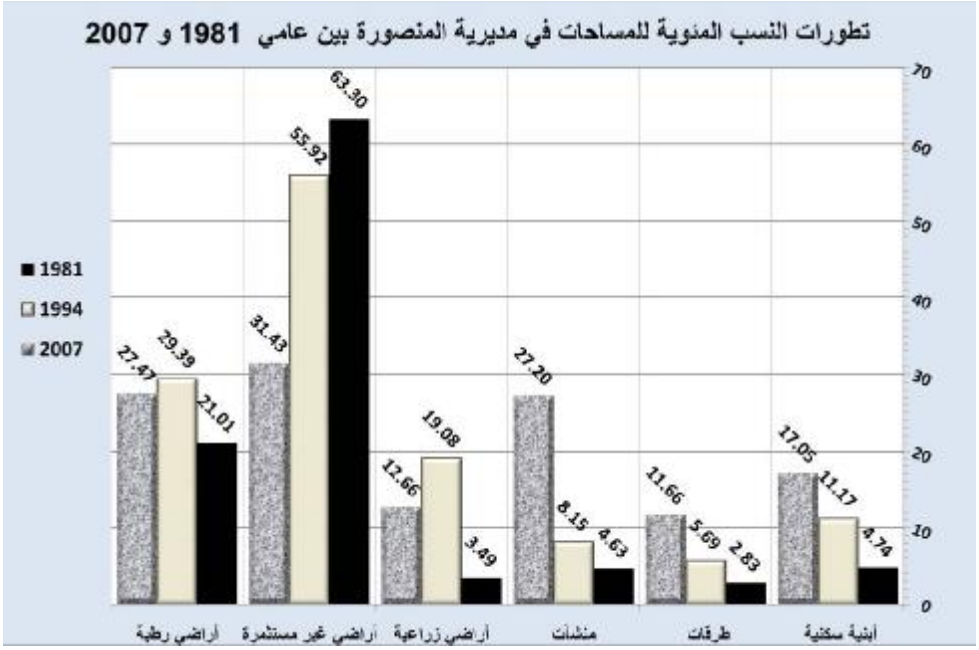
الشكل 4: صور جوية توضح المناطق التي رُدمت وحصل فيها تطور للمساحات والمنشآت والطرقات.



الشكل 5: مخطط موقع مديرية المنصورة، وتوزع استعمالات الأراضي فيها عام 2007.

حيث تبين أن الأراضي غير المستثمرة تبلغ - حالياً - القسم الأكبر من مساحة المديرية بنسبة تصل إلى 31% (الشكل 6) والجدول (1)، في حين أن المنشآت تشكل 27% وتتمثل بالعديد من المصانع ومحطة معالجة الصرف الصحي في العريش (التي تخدم المنطقة الشمالية الغربية من محافظة عدن - الشيخ عثمان ودارسعد والمنصورة ومدينة الشعب)، أما نسبة الأبنية السكنية تبلغ 17% من مساحة المديرية. و في هذه المديرية تم إعلان موقع (بحيرة عدن المملاح) محمية طبيعية و تشكل 28% ونلاحظ أن في هذه المديرية كانت نسبة الأراضي الزراعية فيها حوالي 4% عام 1981 فزادت إلى 19% عام 1994 ونتيجة للزيادة في الأبنية السكنية والطرق بدأت بالتناقص تدريجياً حيث وصلت عام 2007 إلى 13% من مساحة المديرية. ومن مقارنة تغيرات استعمالات الأراضي فإننا نلاحظ أن مديرية المنصورة بدأت تشهد تغيرات كبيرة (أعلى معدل تغيير مقارنة مع بقية مديريات محافظة عدن) في

الفترة ما بين 1981 و2007 وكانت على حساب الأراضي غير المستثمرة والأراضي الزراعية، ونلاحظ أن الأبنية السكنية زادت بمقدار ثلاثة أضعاف مابين 1981 و2007، والطرق زادت بمقدار أربعة أضعاف، أما المنشآت فقد زادت بمقدار خمسة أضعاف للفترة نفسها.



الشكل 6: مخطط النسب المئوية لتطور مساحات استعمالات الأراضي في مديرية المنصورة بين عامي 1981 و2007.

و في المثال الآتي (الشكل 7) يظهر التطور العمراني في مجال المنشآت والطرق الواضحة في الصور الجوية، حيث نلاحظ في المنطقة المجاورة لجولة كالتكس وحي كابوتا زيادة عدد المنشآت وظهور محطة معالجة الصرف الصحي وعدد من المصانع و المدن السكنية كمدينة إنماء العقارية وبعض الشوارع وتوسعة الطرق كطريق البريقة.

الشكل 7: صور جوية توضح مناطق تطور مساحات المنشآت والطرقات في مديرية المنصورة.

5. نتائج الدراسة العامة لمحافظة عدن:

تم إنجاز هذه الدراسة على وفق المستوى الأول من أنظمة استعمالات الأراضي، اعتماداً على التصنيف الذي تم اختياره "ليس بشكل نهائي" في المركز اليمني للاستشعار عن بُعد في دراسة استعمالات الأراضي.

حيث يرى علماء تصنيف استعمالات الأراضي ومنهم أندرسون Anderson بأنه لا يوجد تصنيف نموذجي واحد لتصنيف الأراضي وأشكال الغطاءات الأرضية، حيث إن هذا يتعرض للتغيير أمام مقابلة الطلب على الموارد الطبيعية، وأن كل تصنيف يصمم ليلائم معظم متطلبات المستخدم وقد وضع أهم شروط توافرها في نظام تصنيف استعمالات الأراضي، ولذلك تم إعداد عدة تصانيف منها (التصنيف العالمي لاستخدام الأراضي الذي اقترح تسع فئات رئيسية وكل منه له أقسام فرعية طبقاً للاختلافات المحلية في كل دولة)، والتصنيف البريطاني والتصنيف الأمريكي والتصنيف الكندي والتصنيف الواسع " للاستخدام الزراعي" لمنظمة الأغذية والزراعة (FAO) ويشمل أربع فئات رئيسية، ونلاحظ أن كل تصنيف يركز على جوانب معينة، فهناك تصانيف تركز على العمران والصناعة والخدمات وتغفل الاستخدامات الزراعية وهناك العكس وهناك تصنيف يركز على الاستخدامات الزراعية المختلفة إلى جانب العمران والأراضي غير المستغلة [5].

وكانت (الأصناف الرئيسية) في هذه الدراسة كما يلي:

1.5. الأبنية السكنية:

زيادة مساحة الأبنية السكنية بمعدل الضعفين في الفترة ما بين 1981 و2007، وأعلى مساحة للأبنية السكنية خلال أعوام الدراسة في مديرية البريقة لأنها تضم عدة تجمعات سكنية (الحسوة وبيرأحمد ومهرام وصلاح الدين وفقم رأس عمران) ويتميز معظم انتشار البناء فيها بالنمط الأفقي وليس كبقية المديريات انتشار الأبنية السكنية بشكل رأسي (عمارة تحوي شققاً)، يليها مديرية المنصورة، في حين كانت أقل مساحة للأبنية السكنية في مديرية المعلا، و نلاحظ أن توجه التوسع في الأبنية السكنية من 1981 إلى 1994 كان متركزاً في مديرية البريقة والمنصورة وخور مكسر والشيخ عثمان، أما من 1994 إلى 2007 كان في مديرية البريقة والمنصورة والشيخ عثمان و دارسعد.

النسبة المئوية لمعدل التوسع في الأبنية السكنية كان بشكل كبير في المنصورة والشيخ عثمان حيث تمثل نسبة الأبنية السكنية في المنصورة 5% في 1981 وأصبحت 17% في 2007 من مساحة المديرية، بينما الشيخ عثمان 3% في 1981 وأصبحت 12% في 2007. أما المديريات (صيرة والتواهي والمعلا) كان معدل التوسع بشكل بسيط مقارنة ببقية المديريات لأنها محصورة بتلال جبل شمسان.

2.5. المنشآت:

المقصود بها هي المنشآت الحكومية والخاصة كافة التي تم تمييزها على الصور الجوية التي يتم بها نشاط صناعي أو تجاري أو ثقافي أو ديني "كالمساجد والمقابر" ....الخ، وقد شهدت محافظة عدن تطوراً عمرانياً كبيراً خلال 26 عاماً، حيث نلاحظ الارتفاع الواضح في مساحة المنشآت، وذلك نتيجة لإعلان محافظة عدن منطقة حرة، وكونها من أهم المراكز الحضرية والاقتصادية في الجمهورية اليمنية بعد العاصمة صنعاء، و من خلال تحليل المخططات المنتجة والمساحات التي تم الحصول عليها تم التوصل إلى النتائج الآتية :

زيادة مساحة المنشآت في كل مديريات محافظة عدن، بمقدار الضعف في العام 2007 عنها في 1981 و1994م، وتمثل مساحة المنشآت نسبة أعلى من نسبة مساحة كل من الأبنية السكنية والطرق، حيث تشكل 6% من المساحة الإجمالية للمحافظة وهي نسبة عالية تعكس التطور الحضري الذي تشهده عدن، و كان ترتيب مساحة المنشآت للمديريات في عام 1981 من الأكبر إلى الأقل مساحة (خورمكسر "لوجود مطار عدن" والبريقة "لوجود مصافي النفط والميناء" والمنصورة "لوجود العديد من المصانع وميناء المنطقة الحرة" ودارسعد والتواهي "وجود الميناء والعديد من المنشآت الحكومية" والشيخ عثمان والمعلا وصيرة)، وفي عام 2007 كان ترتيب مساحة المنشآت من الأكبر إلى الأقل مساحة (البريقة وخورمكسر والمنصورة والشيخ عثمان ودار سعد والتواهي والمعلا وصيرة)، وتشكل المنشآت أعلى نسبة من مساحة الأصناف الأخرى في مديرية المعلا نتيجة لوجود ميناء الحُجيف ومواقع العديد من الشركات والمباني الحكومية.

3.5. الطرقات:

جرى تمثيلها على شكل مساحة بهدف إظهار مدى التطور الكبير الذي تشهده المحافظة، وتبين لنا من خلال الدراسة الحالية أن مساحة الطرقات قد زادت بمعدل الضعفين للفترة من 1981 حتى 2007، وكان التغيير بشكل واضح في مديريتي الشيخ عثمان والمنصورة التي زادتا بمقدار أربعة أضعاف من 2% إلى 9% ومن 3% إلى 12% على التوالي، وتعد محافظة عدن مخدومة بالطرقات بشكل جيد إذ تشكل مساحة الطرقات ما نسبته 2.3 % من المساحة الإجمالية، بمقابل 3.2 % للأبنية السكنية، ومن الزيارات التي قمنا بها للجهات الحكومية المختلفة لاحظنا وجود مخططات مستقبلية لشق طرق إستراتيجية تربط أطراف المحافظة وقد بدأ العمل بها، وعلى وجه الخصوص الطريق الدولي (البريقة ـ المخاء ـ الحديدة) وكذلك طريق (البريقة ـ صلاح الدين ـ لحج) وكذلك طريق الإرسال الإذاعي الخط الدائري إلى خط أبين (نقطة العلم) التي تربط محافظتي عدن وأبين.

4.5. الأراضي الزراعية:

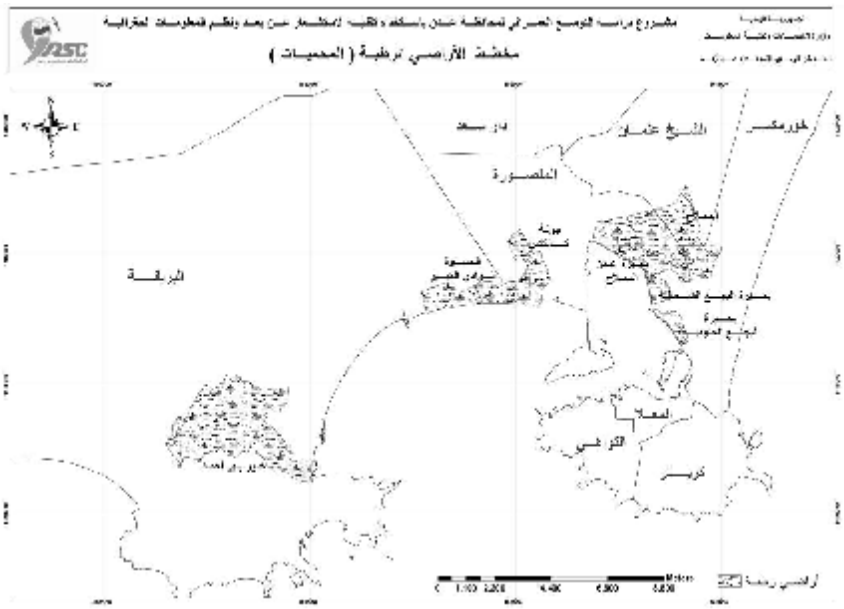
يقصد بالأراضي الزراعية كل المناطق الخضراء (المزروعة والنباتات البرية) ضمن منطقة الدراسة، وتشكل الأراضي الزراعية المحيطة بالمحافظة أهمية كبيرة جداً من حيث إمداد

المحافظة بالمنتجات الزراعية المختلفة، وكذلك من الناحية البيئية، و تبين لنا سلوك إيجابي (حيث إنه يحدث حالياً في المدن تدهور ونقص في المساحات الخضراء) أما في محافظة عدن زيادة نسبة المساحات الزراعية المحيطة بالمحافظة من 5.2 % عام 1981 إلى 6.5% من مساحة المحافظة عام 2007، ولاحظنا أن تركز الزراعة في المديريات التي تحد محافظة لحج وبخاصة مديرية دار سعد التي تشكل الأراضي الزراعية أكبر مساحة فيها 46 % من بين استعمالات الأراضي الأخرى، و المديريات التي تركز فيها الغطاء الزراعي كانت النسبة في زيادة خلال أعوام الدراسة، ما عدا مديرية المنصورة التي حصل فيها تراجع الغطاء الزراعي من 19 % في 1994 إلى 13% في 2007 من مساحة المديرية على حساب كل من الأبنية السكنية والمنشآت والطرق، ووجدنا قلة تواجد الغطاء الزراعي في كل من مديريات (صيرة، والمعلا، والتواهي، وخورمكسر).

5.5. الأراضي الرطبة (المحميات الطبيعية):

الأراضي الرطبة (الأراضي المغمورة بالمياه والمسطحات الطينية والملاحات) أهم ما يميز محافظة عدن، وهي تشكل أهمية كبرى في النظام البيئي الساحلي[6]، وتمثل 3.8% من مساحة عدن، و تم إعلان محميات الأراضي الرطبة في محافظة عدن بموجب قرار مجلس الوزراء رقم 249 لعام 2008 والذي تم فيه تحديد خمس محميات في محافظة عدن (الشكل 8) (محمية كالتكس- محمية بحيرات عدن- محمية المملاح- محمية الوادي الكبير (الحسوة) - خوربير أحمد) وهي أراضٍ رطبة وطبيعتها برية.

ونلاحظ الاختلاف في نسب مساحات الأراضي الرطبة خلال سني الدراسة نتيجة لعمليات الردم و شق بعض الطرق داخل هذه المناطق، ونشير هنا إلى أننا وجدنا من السكان وعدد من الجهات الحكومية وحتى الجمعيات المهتمة بالبيئة والمحميات تخوفا شديداً من بعض المحاولات التي تجري للاعتداء والبناء في أجزاء من هذه المحميات.



الشكل (8): مخطط مواقع الأراضي الرطبة (المحميات) في محافظة عدن.

6.5. التكشفات الصخرية:

التكشفات الصخرية هي كل الكتل الصخرية المرتفعة والجبال الموجودة في المنطقة وذات انحدارات شديدة وصعبة الاستثمار، وقد تم فصلها عن الأراضي غير المستثمرة، و هي عبارة عن صخور بركانية ذات العمر (مابين العصرين المايوسين والبلايوسين) [7]، وتحيط التلال البركانية بمدينة عدن (كريتر) وتسمى جبل شمسان، كما تحيط التلال البركانية بعدن الصغرى (البريقة) وتسمى جبل إحسان.

وتظهر التكشفات الصخرية في خمس مديريات (صيرة، التواهي، المعلا، خور مكسر، البريقة) وأكبر مساحة لها ضمن استعمالات الأراضي تظهر في مديرية صيرة حيث تمثل ما نسبته 78% من نسبة مساحة المديرية، يليها التواهي حيث تمثل ما نسبته 60 % من نسبة مساحة المديرية، ونرى بداية تناقص مساحة هذه التكشفات لحساب الأبنية السكنية والمنشآت والطرق خلال الأعوام 1981 و1994 الجدول (1)، أما مديريات الشيخ عثمان والمنصورة ودارسعد فلا تظهر فيها أي تكشفات صخرية.

7.5. الأراضي غير المستثمرة:

الأراضي غير المستثمرة هي أراضٍ جرداء لا غطاء نباتي عليها، غالباً ما تكون مهملة، وفي الدراسة الحالية تم إعداد مخططات للأراضي غير المستثمرة نظراً لأهميتها في تحديد الأماكن الممكن التوسع بها.

ونلاحظ أن مساحة الأراضي غير المستثمرة في محافظة عدن تمثل أعلى نسبة حيث وصلت إلى 73.4% وتعني هذه النسبة بأن المدينة موعودة بفرص استثمار كبيرة، وتُعد مديرية البريقة من أكبر المديريات مساحة في الأراضي غير المستثمرة حيث وصلت نسبتها إلى حوالي 87 % من مساحة المديرية، ويليها خورمكسر التي تصل إلى 65 % ، ثم الشيخ عثمان تصل إلى 59 %، ثم دارسعد تصل إلى 41 %، وفي المنصورة تصل إلى 31 %، وقد قامت العديد من الجهات الحكومية بوضع مخططات مستقبلية لتوجيه الانتشار العمراني.

6. الاستنتاج:

توصلت الدراسة إلى النتائج الآتية:

1- أهمية توطين تقنيتا الاستشعار عن بعد ونظم المعلومات الجغرافية وفاعليتها لدى الجهات التنفيذية والبحثية لما تعطيه من دقة في المعلومات وسهولة في إيجاد الحلول والخروج بالقرارات الصحيحة.
2- أهمية البيانات القديمة كالمخططات والخرائط والصور الجوية وامكانية الاستفادة منها.
3- معرفة أهم مقومات محافظة عدن من الناحية الاقتصادية المتمثلة في جانب المنشآت أو المواقع، أو من الناحية البيئية المتمثلة في الأراضي الرطبة.
4- معرفة حجم التغيير ومقداره الذي طرأ على محافظة عدن خلال 26 عاماً في مجال التطور العمراني من أبنية سكنية وطرق ومنشآت وذلك على مستوى المديريات.
5- مساحة محافظة عدن تبلغ (727.3 كم^2)، وتمثل مديرية البريقة حوالي 71% من مساحة المحافظة، ما يجعلها وجه التوسع المستقبلي في المحافظة.
6- تشكل الأبنية السكنية 3.2 % في عام 2007 من المساحة الإجمالية لمحافظة عدن، وقد زادت مساحتها نحو الضعفين خلال أعوام الدراسة، حيث أن المساحة زادت

بمعدل الضعف في الفترة ما بين 1981 و1994 وكان توجه التوسع متركزاً في مديريات البريقة والمنصورة وخورمكسر والشيخ عثمان، أما زيادة الضعف الثاني بين 1994 و 2007 ويقابلها زيادة كانت متركزة في مديريات البريقة والمنصورة والشيخ عثمان و دارسعد.

7- زادت مساحة المنشآت بمعدل الضعف للفترة من 1981 حتى 2007، وكانت الزيادة في كل مديريات محافظة عدن.

8- زادت مساحة الطرقات بمعدل الضعفين للفترة من 1981 حتى 2007، وظهر التغيير بشكل واضح في مديريتي الشيخ عثمان والمنصورة والبريقة.

9- تتركز الزراعة في المديريات التي تحد محافظة لحج وخاصة مديرية دارسعد التي تشكل الأراضي الزراعية أكبر مساحة فيها 46 % من بين استعمالات الأراضي الأخرى، و كانت نسبة الأراضي الزراعية في زيادة خلال أعوام الدراسة، ما عدا مديرية المنصورة التي حصل فيها تراجع الغطاء الزراعي من 19% في 1994 إلى 13% في 2007 من مساحة المديرية.

10- الأراضي الرطبة أهم ما يميز محافظة عدن، وتمثل 3.8% من مساحة عدن، وقد تم إعلان خمسة مواقع محميات طبيعية.

11- تتمثل التكشفات الصخرية في خمس مديريات (صيرة، والتواهي، والمعلا، وخور مكسر، والبريقة) وأكبر مساحة لها ضمن استعمالات الأراضي تظهر في مديرية صيرة تليها التواهي.

12- الأراضي غير المستثمرة في محافظة عدن تمثل أعلى نسبة مساحة حيث وصلت إلى 73.4% وتعني هذه النسبة بأن المحافظة موعودة بفرص استثمار كبيرة، وتُعد مديرية البريقة أكبر المديريات مساحة في الأراضي غير المستثمرة تليها خور مكسر ثم الشيخ عثمان ودارسعد والمنصورة.

13- من النتائج المهمة توفر قاعدة بيانات، وخرائط استعمالات الأراضي لمحافظة عدن كلها، تفيد في أي عمل مستقبلي.

7. التوصيات:

1- عمل مشروع مستقبلي لمحافظة عدن يمثل المستوى الثاني والثالث لتحديد الأنواع الفرعية من استعمالات الأراضي بتفصيل أكثر مثل الأبنية السكنية (أبنية أفقية أو عمارات رأسية) والمنشآت (خاصة أو حكومية مع أسمائها) والأراضي الزراعية (زراعة محاصيل أو زراعة زينة أو غيرها من الأنواع)، تفيد في التطوير المستقبلي للمحافظة وتفيد العديد من الجهات الخدمية في المحافظة.

2- عرض مثل هذه الدراسات على الجهات الحكومية التي لها علاقة بمجال الخدمات ومجال التخطيط في المحافظة للإستفادة من نتائج هذه الدراسات.

3- وضع دراسة للمناطق العشوائية في محافظة عدن، للخروج بمقترحات لمعالجة هذه المشكلة الكبيرة، (ويمكن الإستفادة من هذه الدراسة).

4- وضع مشروع بيئي مستقبلي يتعلق بمراقبة تغيرات خط الشاطئ، ووضع المقترحات للأماكن الممكن تعرضها لخطر مياه البحر عند حدوث كوارث طبيعية مثل التسونامي وغيرها.

5- التعريف بالأراضي الرطبة بوصفها محميات طبيعية التي تتميز بها محافظة عدن ودورها في التوازن البيئي، والتحذير من محاولة الاعتداءات التي تتعرض لها هذه المحميات.
6- ربط نتائج هذه الدراسة بالمخططات المستقبلية لتطوير محافظة عدن، وبخاصة فيما يهم العديد من الجهات التنفيذية كـ(وزارة الزراعة، ووزارة الإدارة المحلية، ووزارة المياه وحماية البيئة).
7- إجراء مثل هذه الدراسات للمدن والمحافظات الأخرى.

8. قائمة المراجع

[1] وزارة التجارة والصناعة، إستراتيجية المناطق الصناعية، الجزء الثاني- المنطقة الصناعية عدن، غير منشور، ص 2-13.

[2] الموقع الالكتروني للمركز الوطني للمعلومات (http://www.yemen-nic.info/gover/aden/brife/).

[3] باوزير، جمال محمد وعبدالله حمود أبو الفتوح، الدراسة الأولية للوضع الراهن للمنطقة الساحلية بمحافظة عدن، الهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الأحمر وخليج عدن، 2001، ص 12-16.

[4] باوزير، جمال محمد وعبدالله حمود أبو الفتوح، الدراسة الأولية للوضع الراهن للمنطقة الساحلية بمحافظة عدن، الهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الأحمر وخليج عدن، 2001، ص 10.

[5] البنا، د. علي، الجغرافيا التطبيقية مع نماذج دراسية للتربة واستخدام الأراضي، دار الفكر العربي، 2003، ص 160-172.

[6] باوزير، جمال محمد وعبدالله حمود أبو الفتوح، الدراسة الأولية للوضع الراهن للمنطقة الساحلية بمحافظة عدن، الهيئة الإقليمية للمحافظة على بيئة البحر الأحمر وخليج عدن، 2001، ص 34.

[7] وزارة التجارة والصناعة، الدراسات الطبيعية، الجزء الثاني- المنطقة الصناعية عدن، غير منشور.