جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة الانبار / كلية التربية للعلوم الانسانية

قسم الجغرافية

التحليل المكاني لمشاريع
انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

رسالة مقدمة

إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية – جامعة الأنبار وهي جزء

من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية

من طالبة الماجستير

ندى سعيد مشرف جاسم العلياوي

إشراف

الأستاذ الدكتور

صبحي احمد مخلف الدليمي

1446هـ **2025م**

﴿ ۞ ٱللَّهُ ٱلَّذِي سَخَّرَ لَكُمُ ٱلۡبَحۡرَ لِتَجۡرِيَ ٱلۡفُلۡكُ فِيهِ بِأَمۡرِهِۦ وَلِتَبۡتَغُواْ مِن فَضۡلِهِۦ وَلَعَلَّكُمۡ تَشۡكُرُونَ ١٢ وَسَخَّرَ لَكُم مَّا فِي ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَمَا فِي ٱلۡأَرۡضِ جَمِيعٗا مِّنۡهُۚ إِنَّ فِي ذَٰلِكَ لَأٓيَٰتٖ لِّقَوۡمٖ يَتَفَكَّرُونَ ١٣ ﴾

[الجاثية: 12-13].

اقرار المشرف

أشهدُ أَنَّ إعداد هذه الرسالة الموسومة بـ **(التحليل المكاني لمشاريع انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وإمكانيات تنميتها)**، المقدمة من طالبة الماجستير **(ندى سعيد مشرف جاسم العلياوي)**، قد جرى بإشرافي في كلية التربية للعلوم الإنسانية بجامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير في الجغرافية.

توقيع المشرف

أ.د صبحي احمد مخلف الدليمي

جامعة الانبار / كلية التربية للعلوم الانسانية

/ / 2025

توصية رئيس القسم:

بناءً على التوصيات المتوافرة ارشح هذه الرسالة للمناقشة

توقيع رئيس القسم

أ. د بلال بردان علي الحياني

رئيس قسم الجغرافية

/ / 2025

اقرار المقوم اللغوي

أشهدُ أَني قد قرأتُ هذه الرسالة الموسومة بـ **(التحليل المكاني لمشاريع انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وإمكانيات تنميتها)**، المقدمة من طالبة الماجستير **(ندى سعيد مشرف جاسم العلياوي)** إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية بجامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير ووجدتُها صالحة من الناحية اللغوية.

التوقيع:

الاسم: أ. د جاسم محمد سهيل

جامعة الانبار / كلية التربية للعلوم الانسانية

/ / 2025

إقرار المقوم العلمي (1)

أشهدُ أَني قد قرأتُ هذه الرسالة الموسومة بـ **(التحليل المكاني لمشاريع انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وإمكانيات تنميتها)**، المقدمة من طالبة الماجستير **(ر ندى سعيد مشرف جاسم العلياوي)** إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية بجامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير ووجدتُها صالحة من الناحية العلمية.

كما أتعهد بمراعاة الدقة في التقويم، وعدم الاكتفاء ببحث الإطار العام للرسالة ومنهج البحث العلمي والعمل على ضمان السلامة الفكرية، وعدم هدم النسيج الوطني واللحمة الوطنية، والطلب من مقدم الرسالة حذف الفقرات والعبارات المسيئة لها، وبخلاف ذلك أتحمل التبعات القانونية كافة، ولأجله وقعت.

التوقيع:

أ. د عادل رشيد حسين

جامعة الانبار / كلية التربية للبنات

/ / 2025

إقرار المقوم العلمي (2)

أشهدُ أَني قد قرأتُ هذه الرسالة الموسومة بـ **(التحليل المكاني لمشاريع انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وإمكانيات تنميتها)**، المقدمة من طالبة الماجستير **(ندى سعيد مشرف جاسم العلياوي)** إلى مجلس كلية التربية للعلوم الإنسانية بجامعة الأنبار، وهي جزء من متطلبات نيل درجة الماجستير ووجدتُها صالحة من الناحية العلمية.

كما أتعهد بمراعاة الدقة في التقويم، وعدم الاكتفاء ببحث الإطار العام للرسالة ومنهج البحث العلمي والعمل على ضمان السلامة الفكرية، وعدم هدم النسيج الوطني واللحمة الوطنية، والطلب من مقدم الرسالة حذف الفقرات والعبارات المسيئة لها، وبخلاف ذلك أتحمل التبعات القانونية كافة، ولأجله وقعت.

التوقيع:

سلام خميس غربي

الجامعة العراقية / كلية الآداب

/ / 2024

الإهداء

إلى ... سيد الخلق رسولنا الكريم صلى الله عليه وسلم

إلى ... والدي و والدتي حفظكم الرحمن

إلى ... اخوتي الشهداء اسكنكم الله الجنة

إلى ... كل من ساندني كل الحب والاحترام والتقدير

إلى اصدقائي وزملائي

اهديهم هذا الجهد المتواضع

الباحثة

الشكر والعرفان

الحمد لله رب العالمين والشكر له شكر العارفين والفضل له سبحانه وتعالى إذ وفقني لإنجاز مشروع بحثي هذا ومنه السداد والتوفيق منطلقا من هدى النبوة في حديث الرسول الكريم محمد عليه الصلاة والسلام فقد روي عن ابي هريرة (ﷺ) عن النبي محمد (ﷺ) انه قال: ((المؤمن يألف ويؤلف ولا خير فيمن لا يألف ولا يؤلف وخير الناس من نفع الناس))

تعجز الكلمات ان تعبر عن مدى شكري وتقديري إلى مشرفي الأستاذ الفاضل المشرف على رسالتي الاستاذ الدكتور **((صبحي احمد مخلف))** لتفضله بالإشراف على رسالتي، وما أبداه من روح الإنسانية، والاكاديمية المخلصة، ورحابة صدره، فكانت ملاحظاته القيمة تأتي لتغني الرسالة، وترشد إلى المصادر العلمية وكيفية اختيارها وكتابتها أثناء فترة إعداد الرسالة، ووضع بصماته الواضحة بأسلوبه العلمي ليجسد دور الرقيب تاركا لي مساحة كافية من الحرية في الكتابة، فشكرا له مرة أخرى واسأل الله تعالى العلي القدير أن يمده بالصحة والعافية.

وأقدم شكري وتقديري لرئيس قسم الجغرافية و لأساتذة قسم الجغرافية في كلية التربية لعلوم الانسانية في جامعة الأنبار، الذين كان لهم الدور الكبير أثناء سنوات الدراسة ولما قدموه لي من آراء أكاديمية أغنت الرسالة.

و لايفوتني ان اتقدم بشكري لمنتسبي الدوائر الذين زرتهم ولزملائي الطلبة في قسم الجغرافية والى موظفي المكتبة المركزية في جامعة الانبار ولكل من ساهم في اعداد هذه الرسالة.

الباحثة

المستخلص

تعد الدراسات الخاصة بالطاقة من الدراسات المهمة والمؤثرة سواء على المستوى العالمي او المستوى الاقليمي أو المحلي، لما لها الاثر الواضح على الجوانب الاجتماعية والاقتصادية بشقيه الصناعي والزراعي، وتأثيرها الواضح على الاقتصاد العالمي والدولي ودولة مثل العراق يرتبط اقتصادها بميزان مدفوعاتها على الطاقة، لذا فهي الأساس في اقتصاد العراق.

وجاءت هذه الدراسة للبحث والتقصي في موضوع الطاقة الكهروحرارية في ظل النقص الحاصل بتجهيز الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار والبحث عن البدائل وتنمية هذا القطاع المهم وتناولت الدراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في انتاج الطاقة لاسيما عناصر المناخ وتأثيره في الطاقة ومنها عنصر الاشعاع الشمسي ودرجات الحرارة، وتأثير العوامل البشرية بسبب زيادة السكان وزيادة الطلب على الطاقة وتأثير تفاوت دخل الفرد وتفاوت الطلب على الطاقة، فضلا عن دراسة عوامل التوطن من وقود ونقل والارض والايدي العاملة ورأس المال والسياسات الحكومية، ودراسة التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار، توجد في محافظة الانبار عدد غير قليل من محطات الطاقة الكهروحرارية، و بلغ عدد المحطات الكهروحرارية في محافظة الأنبار ثلاث محطات كبيرة رئيسة منها محطة عكاز الغازية في قضاء القائم، وهي قيد التشغيل، أما محطة هيت الحرارية، ومحطة هيت المركبة فهما الأن قيد الأنشاء، أما الديزل أيضا ثلاث محطات الرئيسية في قضاء حديثة وهي قيد التشغيل ومنها تتوزع محطة قضاء الرمادي ومحطة قضاء الفلوجة المتوقفتان عن الإنتاج علما ان المحطات لو عملت بكامل طاقتها الانتاجية لانتجت (2213 ميكاواط) ويمكن زيادتها بأنشاء محطات اخرى.

اما التأثير البيئي للمحطات فقد لوحظ قلة تأثر المناطق القريبة في منطقة الدراسة بالملوثات الصلبة والسائلة والغازية والتي تؤثر على صحة الأنسان وممتلكاته، كونها لا تعمل بكامل الطاقة الإنتاجية وينحصر تأثير بعض المحطات فقط في البعد الجغرافي لموقعها عن السكان مثل محطة هيت الحرارية تبعد عن الوحدات السكنية(1كم) وكذلك محطة ديزلات حديثة تبعد عن الوحدات السكنية بمسافة (50م).

الباحثة

ثبت المحتويات

ت	العنوان	الصفحة
	الآية القرآنية	ب
	اقرار المشرف	ت
	اقرار المقوم اللغوي	ث
	اقرار المقوم العلمي (1)	ج
	اقرار المقوم العلمي (2)	ح
	اقرار لجنة المناقشة	خ
	الاهداء	د
	الشكر والعرفان	ذ
	المستخلص	ر
	ثبت المحتويات	ز–ط
	ثبت الجداول	ظ–ع
	ثبت الاشكال	غ
	ثبت الخرائط	غ–ف
	ثبت الصور	ف
	المقدمة	7–1
أولاً	مشكلة الدراسة	3
ثانياً	فرضيات الدراسة	3
ثالثاً	هدف الدراسة	3
رابعاً	أهمية الدراسة	4
خامساً	حدود منطقة الدراسة	5–4
سادساً	منهج الدراسة	6
سابعا	هيكلية الدراسة	6
ثامناً	الدراسات السابقة	7–6

	الفصل الاول التطور التاريخي للطاقة والطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	**52-8**
	المبحث الأول: مفهوم الطاقة الكهربائية والطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة	**31-9**
أولاً	**تطور قطاع الكهرباء والطاقة البديلة في الأنبار**	**12-9**
ثانياً	**واقع الطاقة الكهربائية في ظل سيطرة المجاميع الارهابية على الأنبار**	**13-12**
ثالثاً	**المشاكل التي يواجهها قطاع الطاقة في الأنبار**	**14-13**
رابعاً	**أنواع محطات الطاقة في الأنبار**	**15**
1	**مفهوم الطاقة الكهربائية والطاقة المتجددة**	**24-16**
2	**طاقة الرياح: الطاقة الريحية (Wind Energy)**	**14-27**
3	**الطاقة الكهرومائية**	**27**
4	**طاقة الحرارة الجوفية (طاقة باطن الارض): (Geothermal energy)**	**28**
5	**الطاقة الهيدروجينية: (Hydrogen energy)**	**28**
6	**طاقة الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة المتجددة: (Biomass energy)**	**30**
	المبحث الثاني مفهوم التنمية والتنمية المستدامة	**52-32**
اولا	**مفهوم التنمية**	**34-32**
ثانيا	**مفهوم التنمية المستدامة: الحفاظ على البيئة**	**44-34**
ثالثا	**التنمية البشرية المُستدامة**	**52-44**
	الفصل الثاني العوامل الجغرافية المؤثرة على الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	-53
	المبحث الأول: العوامل الطبيعية المؤثرة في التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	**70-54**
أولاً	**الموقع الجغرافي**	**56-54**
ثانياً	**التركيب الجيولوجي**	**56**
1	**تشكيلات العصر الثاني**	**57-56**
2	**تكوينات الفترة الثالثة**	**57**
3	**تكوينات العصر الرابع**	**58-57**

ثالثاً	عناصر المناخ	60-
1	الإشعاع الشمسي	61-60
2	الحـرارة	64-62
3	الـــــرياح	66-64
4	الأمـــطار	69-67
رابعاً	الموارد المائية	70-69
	الأنهار	70
	المبحث الثاني العوامل البشرية والاقتصادية المؤثرة في التوزع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	87-71
أولاً	السكان	75-71
ثانياً	مستوى دخل السكان	87-76
1	التوزيع الجغرافي لمستوى الدخل في محافظة الأنبار لعام 2023	78-77
أ	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد في محافظة الأنبار لعام 2023	82-77
ب	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة في محافظة الانبار لعام 2023	87-82
	الفصل الثالث عوامل التوطن والتوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	124-88
	المبحث الأول: عوامل توطن المحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار	104-89
أولاً	الوقود	90-89
ثانياً	السوق	92-90
ثالثاً	النقل	97-93
رابعاً	الأيدي العاملة	99-98
خامساً	توفر الأرض	100
سادساً	حماية البيئة من التلوث	102-100
سابعاً	رأس المال	103
ثامناً	السياسة الحكومية	104-103

	المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	124-105
أولاً	التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	124-112
1	محطة ديزلات الرمادي	115-114
2	محطة ديزلات الفلوجة	117-116
3	محطة ديزلات حديثة	118-117
4	محطة كهرباء الانبار المركبة	121-118
5	محطة كهرباء الأنبار الحرارية	122-121
6	محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم	124-122
	الفصل الرابع: المشاكل والمعوقات والاثار البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	161-125
	المبحث الأول: المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	146-126
أولاً	المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	128-126
1	المشكلات التي ترتبط بالمواد الأولية	127-126
2	مشاكل التوزيع	128-127
3	مشكلة الإدارة الحكومية لمف الطاقة الكهربائية	128
ثانياً	مشكلة الآثار البيئية لمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار	139-128
1	تلوث الهواء	137-128
2	التلوث بالنفايات الصلبة	137
3	التلوث الضوضائي	138-137
4	التلوث البصري	139-138
ثالثاً	البعد الجغرافي ومناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	-140
1	تحديد مدى التأثير (البعد الجغرافي للتلوث)	140
2	مناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار	146-141

	المبحث الثاني استهلاك الطاقة الكهربائية وخطط التنمية للطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	161-147
أولاً	استخدامات الطاقة الكهربائية وأهميتها	151-147
1	استخدامها في القطاع المنزلي والتجاري	147
2	استخدامها في القطاع الصناعي	148-147
3	استخدامها في الزراعة	148
4	استخدامها في النقل	148
5	استخدامها في الاتصالات	149-148
6	استخدامها في الإضاءة	151-149
ثانياً	التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار	160-151
1	القطاع المنزلي	153-151
2	القطاع الحكومي	154-153
3	القطاع التجاري	156-154
4	القطاع الصناعي	158-156
5	القطاع الزراعي	160-158
ثالثاً	خطط التنمية للطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	161-160
	الاستنتاجات والتوصيات	165-162
	المصادر	182-166
	الملاحق	186-183

ثبت الجداول

ت	عنوان الجدول	الصفحة
1	ابعاد التنمية البشرية كما حددتها تقارير التنمية البشرية	42
2	ابعاد التنمية البشرية المُستدامة والتنمية البشرية	46
3	المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الإشعاع الشمسي (سعره/سم2/يوم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة.(2023-1990)	61
4	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (مْ) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة(2023 – 1990)	63
5	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح السطحية (م/ثا) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة.(2023-1990)	65
6	كمية الأمطار الساقطة (ملم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة(2023 – 1990)	67
7	التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة الانبار حسب الأقضية للمدة (2023 -1997)	72
8	التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة الانبار حسب كمية الطاقة المستهلكة للمدة(2023 -1997)	75
9	متوسط دخل الفرد الشهري (بالدينار العراقي) في محافظة الأنبار بحسب الوحدات الإدارية والبيئة لعام 2023	79
10	متوسط دخول الأسر شهريا (بالدينار العراقي) في محافظة الأنبار بحسب الوحدات الإدارية والبيئة لعام 2023	83
11	المحطات الكهروحرارية وأنواع الوقود المستهلك ونسبته وأهميته في تكاليف الإنتاج ومصادره في محافظة الانبار لسنة 2023م	92
12	اصناف الطرق البرية في محافظة الانبار لعام 2023م	95
13	التوزيع الجغرافي للطرق في محافظة الانبار 2023	96
14	التوزيع الجغرافي للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار لعام 2023.	112
15	جدول يبين حجم الغازات الناتجة عند احتراق لتر واحد من الوقود (النفط الخام)	131

16	الكميات المنبعثة من غاز ثاني اوكسيد الكاربون، غاز ثاني اوكسيد الكبريت، بخار الماء، غاز النتروجين /م3 لسنة 2023	131
17	المحددات المسموح بها لتركيز بعض الغازات الملوثة للهواء	132
18	تأثير درجة الحرارة على بعض الصفات الفيزيائية للماء في محطة مدينة الرمادي	134
19	المحددات البيئية لمياه التبريد في حالة التصريف إلى النهر	136
20	نتائج فحص نماذج من المياه المتخلفة عن في محطة مدينة الرمادي (5 نماذج خلال 2024)	136
21	تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار للمدة(2017-2023)	150
22	الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع المنزلي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)	152
23	الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الحكومي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)	153
24	الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع التجاري في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)	155
25	جدول رقم (25) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الصناعي في محافظة الانبار للمدة(2017-2023)	157
26	الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الزراعي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)	159

ثبت الاشكال

ت	عنوان الشكل	الصفحة
1	المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (مْ) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990 – 2023)	63
2	المعدلات الشهرية لسرعة الرياح السطحية (م/ثا) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990–2023).	66
3	كمية الأمطار الساقطة (ملم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990 – 2023)	68
4	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد بالدينار العراقي شهريا بحسب الوحدات الإدارية لعام 2023	80
5	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة شهريا (بالدينار العراقي) بحسب الوحدات الإدارية لعام 2023	84

ثبت الخرائط

ت	عنوان الخريطة	الصفحة
1	الموقع الجغرافي لمحافظة الأنبار من العراق	5
2	التكوينات الجيولوجية في محافظة الانبار	59
3	توزيع نسبة حجم السكان لمحافظة الانبار حسب الأقضية للأعوام (1997، 2007، 2023)	73
4	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد بحسب الوحدات الإدارية على المستوى البيئي لعام 2023	81
5	التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة بحسب الوحدات الإدارية على المستوى البيئي لعام 2023	86
6	توزيع خطوط النقل لمحافظة الانبار	97
7	نطاقات السطوع الشمسي في محافظة الانبار	109
8	التوزع الجغرافي للمناطق الصناعية في محافظة الانبار	111
9	التوزيع الجغرافي للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار لعام 2023	113

ثبت الصور

ت	عنوان الصورة	الصفحة
1	محطة ديزلات الرمادي	115
2	محطة ديزلات الرمادي	115
3	محطة ديزلات الفلوجة	116
4	محطة ديزلات الفلوجة	117
5	محطة ديزلات حديثة	118
6	محطة ديزلات حديثة	118
7	محطة كهرباء الانبار المركبة	119
8	وصول التوربينات الى محطة كهرباء الانبار المركبة	120
9	وصول التوربينات الى محطة كهرباء الانبار المركبة	121
10	محطة كهرباء الأنبار الحرارية	122
11	محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم	123
12	محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم	124
13	التلوث البصري لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	139
14	التلوث البصري لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار	139

المقدمة

المقدمة

يتزايد الاهتمام بدراسة محطات الطاقة كونها تمثل أحد أهم المصادر الرئيسة التي يعتمد عليها النظام العالمي وتطوره وتحتل الطاقة مكاناً محورياً في صميم عملية التنمية؛ فهي تتيح إمكانية القيام بالاستثمارات وإطلاق الابتكارات والصناعات الجديدة التي تخلق فرص العمل والنمو الشامل للجميع والرخاء المشترك على كوكب صالح للعيش فيه.

كما أدت الازمات العالمية، مثل جائحة كورونا، والحرب في أوكرانيا، والصراع في الشرق الأوسط إلى زيادة إبطاء التقدم نحو تحقيق حصول الجميع على خدمات الطاقة الحديثة الموثوقة والمستدامة بحلول عام 2020 بتكلفة ميسورة (الهدف السابع من أهداف التنمية المستدامة). وتتحمل البلدان النامية وطأة هذه الأعباء نظراً لمحدودية قدرتها على التخفيف من تقلبات أسعار الطاقة، مما يؤدي إلى تقنين استخدام الطاقة في بعض البلدان وتفاقم الفقر.

تعد منظومة الكهرباء الركيزة الأساسية في الاقتصاد العراقي حيث تدخل كافة مجال الاستثمار والأنشطة الاقتصادية وتَعّد ما يستهلكه الفرد من الطاقة الكهربائية معياراً من معايير رفاهية الفرد والمجتمع.

لقد عانت الكهرباء في العراق بشكل عام وفي محافظة الأنبار بشكل خاص من أزمات على مدى عقود بسبب الدمار الذي لحق بها نتيجة الظروف العسكرية والأمنية التي مرت بها البلاد، وبسبب تقادم محطات التوليد والتقصير والفساد الظاهر في هذا المجال، مما أدى لمشاكل عديدة عانت منه الطاقة الكهربائية، وسعى العراق حاله كبقية دول العالم للبحث عن مصادر الطاقة النظيفة التي يحافظ من خلالها على البيئة من التلوث ويحقق التنمية في مجال القطاع الكهربائي وتأمينه بشكل مستمر في سبيل تحقيق التنمية الاقتصادية ومن منطلق توفر المصادر غير الأحفورية في البلاد ومع توفر موارد طاقة نظيفة في سبيل تطوير عمل المنظومة الكهربائية كالغاز والذي يعد من الطاقات الصديقة للبيئة ومجدي من الناحية الاقتصادية والمالية.

أولاً: مشكلة الدراسة

ان مشكلة الدراسة التي تسعى الباحثة حلها يمكن صياغتها عبر الاسئلة التالية:

1. هل العوامل الجغرافية في محافظة الأنبار لها تأثير على توزيع محطات الطاقة الكهروحرارية؟
2. هل ان حاجة السكان للطاقة كان سببا في تنمية مشاريع الطاقة في محافظة الانبار؟

ثانياً: فرضيات الدراسة

تعد فرضية الدراسة بمثابة حلول مبدئية لمشكلة الدراسة، ولغرض ايجاد حلول معقولة لها فقد صيغت فرضيات الدراسة على ضوء مشكلة الدراسة بالشكل الآتي:

1. ان التوزيع الجغرافي للمحطات الكهروحرارية جاء وفق توفر العوامل الجغرافية في محافظة الانبار.
2. ان حاجة السكان في محافظة الانبار لمشاريع الطاقة الكهروحرارية كان له تأثير كبير على توطنها.

ثالثاً: هدف الدراسة

تهدف الدراسة الى تحليل ما يلي:

1. تحليل عوامل توطن صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار.
2. تحليل تطور إنتاج الطاقة الكهروحرارية واستهلاكها.
3. تحديد العوامل المؤثرة في ذلك الإنتاج وفي الاستهلاك.
4. دور خطوط شبكة نقل الطاقة الكهربائية مع محافظات العراق الأخرى.
5. دراسة أهم المشاكل والتحديات التي تواجها محطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار.
6. بيان الرؤية المستقبلية لواقع الطلب عليها حتى عام 2025م فضلا عن توضيح الخطط المستقبلة للمشاريع الكهربائية.

رابعاً: أهمية الدراسة

تنبع أهمية الدراسة كونها من البحوث التطبيقية القليلة التي تناولت مشكلة العجز في الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار والتوزيع المكاني لمحطات التوليد الكهروحرارية في المحافظة.

خامساً: حدود منطقة الدراسة

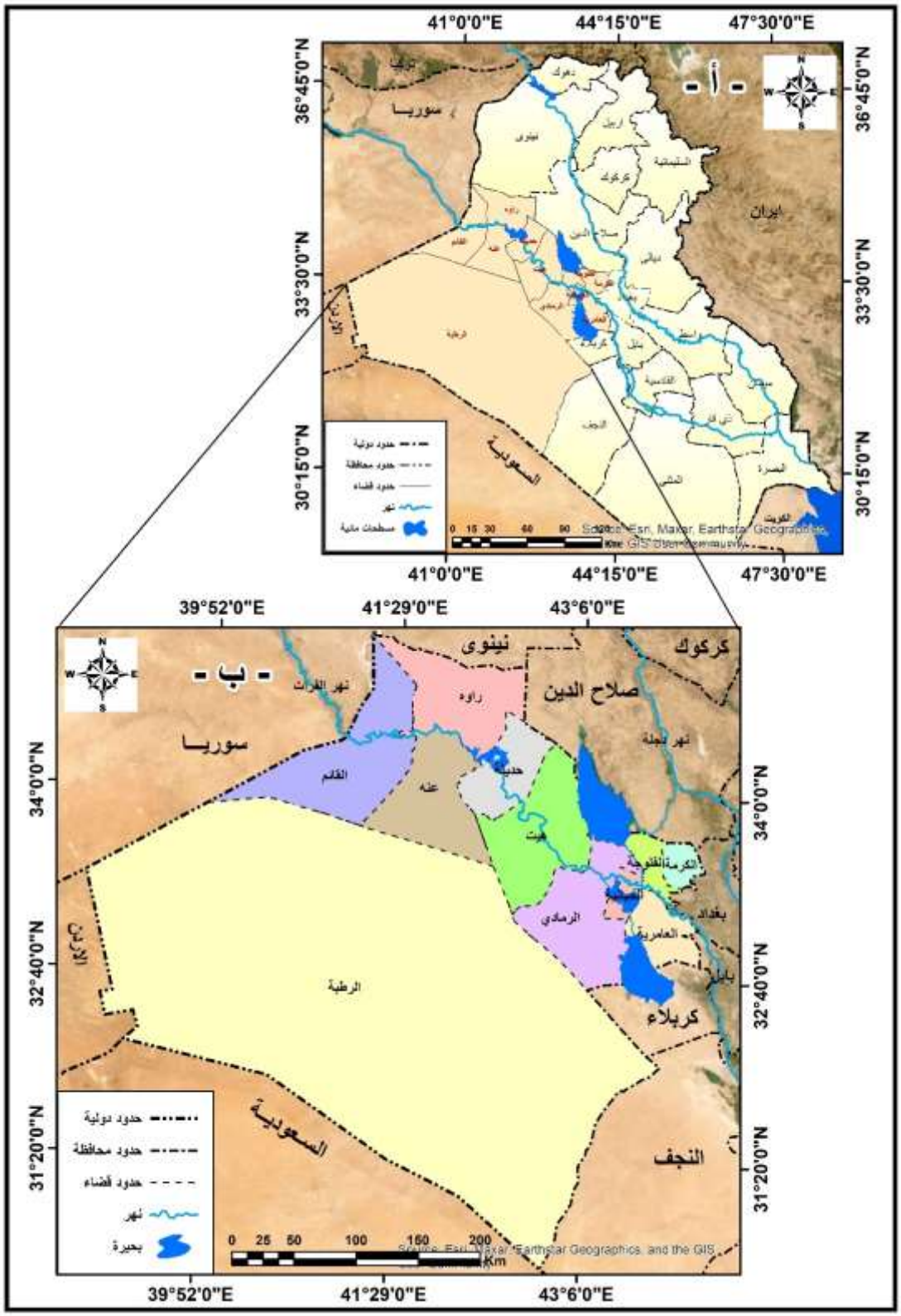
تعد محافظة الانبار من أكبر محافظات العراق مساحة وفق القانون الإداري في العراق، اذ تبلغ مساحتها (138288) كم^2[1] أما موقعها الفلكي فينحصر بين دائرتي عرض(31ــ34°) درجة شمالاً وخطي الطول (39° ـــ 43°) درجة شرقاً، إذ يحدها من الشمال محافظة نينوى، ومن جهة الشمال الشرقي محافظة صلاح الدين، ومن جهة الشرق محافظة بغداد وجزء من محافظة بابل وكربلاء والنجف، و من الجنوب والجنوب الغربي المملكة العربية السعودية، في حين يحدها من الغرب المملكة الأردنية الهاشمية، ومن الشمال الغربي الجمهورية العربية السورية. انظر الخريطة (1). **و حددت الدراسة ببعدين هما:**

1. **البعد القطاعي:** تحدد البعد القطاعي بصناعة الطاقة الكهربائية التي شملت خمسة أنواع من محطات إنتاج الطاقة (الكهروحرارية، البخارية، الكهرومائية، الغازية، الديزل، المولدات الأهلية متوسطة القدرة).

2. **البعد الزماني:** تم تحديد البعد الزماني للدراسة في الفترة الممتدة بين عامي 2024 – 2025.

(1) جمهورية العراق، وزارة التخطيط – الجهاز المركزي للإحصاء، مديرية احصاء الانبار، مساحات الوحدات الادارية لسنة 1997.

الخريطة (1) الموقع الجغرافي لمحافظة الأنبار من العراق



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق والأنبار، 2023، مقياس (1:1000000)، مخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

خامساً: منهج الدراسة

اعتمدت الباحثة في دراستها على المنهج الاستقرائي التحليليي ـ الكمي من خلال بيانات خاصة بالمحافظة ومحطات التوليد الكهربائية فيها كما اعتمد المنهج التاريخي من خلال الاطلاع على التطور التاريخي الذي شهدته المحافظة في مجال توليد الطاقة الكهروحرارية.

سادساً: هيكلية الدراسة

تم تقسيم الدراسة إلى أربعة فصول فقد تناول الفصل الأول التطور التاريخي للطاقة والطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار ثم جاء الفصل الثاني ليبحث التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وفي الفصل الثالث غطى البحث العوامل التي ساهمت في اختيار المحطات الكهروحرارية في الموقع الحالي ثم استعرض البحث في الفصل الرابع المشاكل والمعوقات.

سابعاً: الدراسات السابقة

1. زهراء العقابي (واقع وآفاق الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة من التجربة البرازيلية) 2019، تهدف الدراسة إلى تحليل تجربة (البرازيل)، وإمكانية الاستفادة من تجربة هذه الدولة في التحول نحو الطاقة المتجددة في العراق ووضع إطار امكانية تطبيقها، إذ تكمن أهمية هذه الدراسة باستغلال أهم انواع الطاقة المتجددة المتاحة في العراق لتعزيز التنمية الاقتصادية والاجتماعية. وأظهرت نتائج الدراسة أن هناك عدة أبحاث ودراسات أجريت عن الطاقة المتجددة في العراق وكانت اهم التوصيات التي توصلت إليها الدراسة يحتاج العراق إلى تبني سياسة الطاقة تعترف بأهمية مشاركة القطاع الخاص في تقاسم المسؤولية، وتنسيق الجهود بين الحكومة والمستثمر المحلي والاجنبي، والاستعانة بالخبرات المحلية والأجنبية، على أن تستند هذهِ الخطة الاستراتيجية على مبادئ أساسية منها نشر الوعي البيئي بين المواطنين عن طريق تضمين القضايا البيئية في التعليم[1].

2. صلاح عدنان مجول الدليمي (تقييم مواقع الطمر الصحي لمدينتي الرمادي والفلوجة وامكانات استثمارها في انتاج الطاقة) 2020، ضمت الدراسة في طياتها مفهوم النفايات الصلبة وأنواعها ومفهوم الطاقة وأنواعها والبحث في المقومات الطبيعية والبشرية لمدينتي الرمادي والفلوجة من تركيب جيولوجي ومظاهر سطح ومناخ وتربة ونبات طبيعي وسكان وما ينتج عن نشاطهم من نفايات متنوعة

---

(1) زهراء العقابي، واقع وآفاق الطاقة المتجددة في العراق وإمكانية الاستفادة من التجربة البرازيلية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة واسط، العراق، رسالة ماجستير غير منشورة، 2019م.

و ربط استعمالات السكان بكميات النفايات المتولدة في مدينتي الرمادي والفلوجة واوضحت التوزيع الجغرافي لمواقع الطمر الصحي في مدينتي الرمادي والفلوجة والتأثير البيئي على مدينتي الرمادي والفلوجة و شملت الدراسة الدراسات الخاصة باستخلاص الطاقة من النفايات الصلبة وكمية الطاقة الناتجة من النفايات الصلبة في مدينتي الرمادي والفلوجة[1].

3. المعهد الدولي للدراسات الإيرانية (تداعيات أزمة الكهرباء في العراق والبعد الإيراني) 2021، قامت بدراسة المسببات الجوهرية لأزمة الكهرباء في العراق وإمكانية حل هذه المشاكل عن طريق الربط الكهربائي بين العراق والدول الخليجية، كما توصلت إلى حلول بديلة من أجل حل مشكلة الكهرباء في العراق[2].

4. باقر كرجي الجبوري (أثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق) 2022، تناولت هذه الدراسة واقع الطاقة المتجددة في العراق ومحاولات الحكومة العراقية في سبيل تطويرها وفق خطة تمتد حتى عام 2030م كما ناقشت السبل الواجب اتباعها من أجل تطويرها واستبدال الوقود الأحفوري المستخدم في البلاد بالطاقة المتجددة[3].

5. علي عبد الكاظم دعدوش (الطاقة المتجددة بين محدودية الاستعمال ومعالجة أزمة الكهرباء في العراق) 2022، قامت هذه الدراسة بالبحث في موضوع الطاقة البديلة في العراق بعد استعراض المشاكل التي عانى منها هذا القطاع والصعوبات التي واجهت الحكومات المتعاقبة منذ مطلع التسعينات من القرن الماضي حتى يومنا هذا ودرست الطاقات المتجددة كالشمسية والكهرومائية وغيرها لما لها أثر كبير على التطورات في مختلف المجالات وخلصت هذه الدراسة إلى توفر كافة الظروف المواتية لاستثمار الطاقة المتجددة في العراق كونه يتمتع بميزات مناخية تساعد في استثمار هذه الموارد[4]

---

(1) صلاح عدنان مجول الدليمي (تقييم مواقع الطمر الصحي لمدينتي الرمادي والفلوجة وامكانات استثمارها في انتاج الطاقة) 2020.

(2) المعهد الدولي للدراسات الإيرانية، تداعيات أزمة الكهرباء في العراق والبعد الإيراني، 2021م.

(3) باقر كرجي الجبوري، أثر التنمية المستدامة في واقع الطاقة المتجددة في العراق – دراسة تحليلية، جامعة القادسية، كلية الإدارة والاقتصاد، رسالة ماجستير غير منشورة، 2022م.

(4) علي عبد الكاظم دعدوش، الطاقة المتجددة بين محدودية الاستعمال ومعالجة أزمة الكهرباء في العراق، مجلة الاقتصاد والعلوم الإدارية، المجلد 22، العدد 122، 2022م.

الفصل الأول: التطور التاريخي للطاقة والطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

المبحث الأول: مفهوم الطاقة الكهربائية والطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة

أولًا: الطاقة الأحفورية

ثانيًا: الطاقة المتجددة أو البديلة

المبحث الثاني: مفهوم التنمية والتنمية المستدامة

أولًا: مفهوم التنمية

ثانيًا: مفهوم التنمية المستدامة: (المحافظة على البيئة)

ثالثًا: التنمية البشرية: اشباع الحاجات الأساسية والقضاء على الفقر

رابعًا: التنمية البشرية المُستدامة

المبحث الأول

مفهوم الطاقة الكهربائية والطاقة الأحفورية والطاقة المتجددة

تعد الطاقة الكهربائية عنصراً أساسياً في حياة الإنسان وتلبية متطلباته ولا يمكن الاستغناء عنها، حيث تستخدم في الحياة المنزلية لتشغيل الكثير من الأجهزة للتسخين وللتبريد وللإنارة وغيرها، ولا غنى عنها في إقامة المشاريع الصناعية والزراعية والتجارية والحكومية، بل أصبحت واحدة من أهم مقومات التنمية في مختلف القطاعات الاستهلاكية كالمنزلي والصناعي والزراعي والتجاري والحكومي، ويعد إنتاج الطاقة الكهربائية واستهلاكها من أهم مؤشرات قياس درجة تقدم الأمم أو تخلفها.

أولاً: تطور قطاع الكهرباء والطاقة البديلة في الأنبار:

من العوامل المهمة التي ساعدت على دخول محطات إنتاج الطاقة الكهربائية هي اكتشاف النفط في العراق منذ وقت مبكر حيث جرت أول محاولة لاكتشافه في عهد الوالي العثماني مدحت باشا للمدة (1869–1872) وذلك بمساعدة الخبراء الألمان إذ تم إنشاء أول مصفاة في بعقوبة لتصفية النفط المستخرج من حقل مندلي، ويعود تاريخ استثمار الثروة النفطية في العراق إلى عقود الامتياز الأولى التي بموجبها تم إطلاق يد الشركات الأجنبية في التصرف في موارد العراق النفطية مقابل دفع ضريبة وريع للدولة، وتمت تلك الامتيازات خلال الفترة بين الحربين العالمية الأولى والثانية، وفي 14 تشرين الأول 1927 قامت شركة نفط العراق المحدودة بحفر أول بئر نفطي في حقل بابا كركر وتدفق النفط بمعدل (92000) برميل/يوم[1]، وتزايد كميات النفط الخام المصدرة من شركات النفط الأجنبية العاملة في العراق بصورة تدريجية بعد منح الامتياز إلى ثلاث شركات نفطية وهي شركة (I.P.C) وهو اتفاق بين الحكومة العراقية وشركة النفط التركية تحت اسم شركة نفط العراق المحدودة وكان ذلك في 1931/3/14 والشركة الثانية هي شركة نفط البصرة (B.P.C) وهي شركة بريطانية وكان ذلك في 1938/8/29 والشركة الثالثة هي شركة نفط الموصل المحدودة (M.P.C) وهي شركة بريطانية وكان ذلك الامتياز في عام 1941.

---

(1) حميد عطية عبد الحسين الجوراني، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2012، ص 13، 15.

لقد عدّ العراق من أوائل الدول العربية التي شهدت دخول الطاقة الكهربائية إليها منذ ما يقارب مئة عام، حيث تم تركيب أول آلة كهربائية في مبنى خان دلة في بغداد وتم بعدها تطور الطاقة في العراق ومرت بتاريخ طويل حتى وصلت إلى حالها في أيامنا هذه.

مر تطور المحطات الكهربائية في الأنبار بعدة تطورات تأثرت بالتطور الاقتصادي والفني والعوامل السكانية والسياسية التي ساهمت في هذا التطور حيث كانت محطات الديزل هي أولى المحطات التي كانت معتمدة في إنتاج الطاقة الكهربائية ليس في الأنبار وحسب بل وعلى مستوى البلاد كلها حيث قامت السلطات البريطانية بعد احتلال العراق بإنشاء محطة الرمادي في الأنبار عام 1927م. وفي عام 1981م شهد تطور انتاج الطاقة في العراق بشكل عام وفي الأنبار على وجه الخصوص حيث تم إنشاء 11 محطة كهربائية في العراق منها 3 محطات بخارية والباقي كهرومائية وغازية توزعت في مناطق العراق كافة ولكن كانت هذه المحطات تتميز بانخفاض سعة الطاقة الانتاجية وتم في عام 1986 أنشأت محطة حديثة الكهرومائية في محافظة الأنبار وتعد ثاني أكبر محطة كهرومائية من حيث السعة التصميمية بعد محطة سد الموصل الرئيسي والبالغة (660) ميغاواط وتتكون المحطة من ستة وحدات حيث دخلت الإنتاج الوحدتان الأولى والثانية في تموز 1986 وفي حين دخلت الوحدتان الثالثة والرابعة في تشرين الأول 1986 بينما دخلت الوحدتان الخامسة والسادسة في آذار 1987 ونيسان 1987 وعلى التوالي وأنشأت المحطة الشركة اليوغسلافية Angra.

وشهد عقد الثمانينيات في القرن الماضي اعتماد الحكومة على مصادر غير النفط لتوليد الطاقة الكهربائية بسبب قيام الحرب العراقية – الايرانية التي كان بسببها تحول النفط بشكل كامل للتصدير من أجل تغطية النفقات العسكرية التي نجمت عن هذه الحرب وبالتالي أثر ذلك سلباً على المحطات الكهربائية وإنتاجها حيث كان مجموع انتاج المحطات البخارية نسبة 51.6% من إجمالي السعة الكاملة المنتجة من الطاقة الكهربائية والتي كانت تبلغ 5500 ميغاواط والمحطات الكهرومائية بلغ انتاجها ما نسبته 32.6% والغازية 15.8%[1].

(1) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، زينب جبار فرج الزركاني، واقع إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق والآفاق المستقبلية لإنتاجها باستعمال الغاز الطبيعي، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد السابع عشر، العدد الرابع، 2014، ص283.

وفي عقد التسعينات من القرن الماضي توقف نشاط القطاع الاقتصادي في العراق ككل بسبب اندلاع حرب الخليج الثانية عام 1991م وبسبب فرض العقوبات الدولية التي منعت التصدير والاستيراد.

عمدت الحكومة العراقية حينها إلى إصلاح ما تعطل من المحطات الكهربائية التي تعرضت للتدمير بشكل شبه كامل حيث تعرضت الشبكة الكهربائية أثناء الحرب للضربات الجوية وتم نتيجةً لذلك تدمير ما قدره 90% من الشبكة الكهربائية وتأثر 80% من التوربينات الغازية كما خرجت بعض المحطات عن الخدمة مع تدمير خطوط النقل. وعندما تم وقف إطلاق النار تمت عملية إعادة إعمار سريعة في زمن قياسي وتم تأهيل حوالي 25% من القدرات المدمرة والتي قدرت بحوالي 3000 ميغا واط[1].

وبعد عام 1991م عاش العراق حصاراً شديداً أثّرَ على نواحي الحياة الأمر الذي انعكس سلباً على الطاقة الكهربائية وإنتاجها وبدأت الحكومة العراقية عام 1992م باعتماد نظام التقنين وتوزيع الأحمال كإجراء احترازي لمواجهة مشكلة زيادة الطلب والأزمة المالية الناجمة عن الحظر وفي عام 1996م بدأت بتنفيذ مبدأ التمويل الذاتي في جميع دوائر الكهرباء، وفي عام 1999م تم إنشاء هيئة الكهرباء الوطنية العراقية والتي تحولت إلى وزارة الكهرباء العراقية في نهاية عام 2000م.

تميزت هذه الفترة أنه بالرغم من تأثيرات الحروب التي مرت على العراق وما تبعه من تدمير لبعض المحطات الكهربائية وتوقف للمشاريع الكهربائية إلا أنه تم إنشاء العديد من مشاريع محطات إنتاج الطاقة الكهربائية التي تميزت بانتشارها في المحافظات والتي تباينت في توزيعها وخاصة في المحافظات الوسطى والشمالية من العراق وبالتالي حققت مستويات مرتفعة من السعة التصميمية () إذ بلغ مجموع السعات التصميمية لهذه المحطات خلال المدة من(1980–2002) بحدود (6632) ميغاواط وبذلك تمثل نسبة 64.3% من مجموع السعات التصميمية في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق خلال تلك الفترة والبالغة (10301) ميغاواط.

وتميزت هذه المدة بتصدر مشاريع إنتاج الطاقة الكهربائية البخارية من حيث السعات التصميمية والبالغة (3380) ميغاواط وبنسبة 51% من مجموع السعات التصميمية وتليها من حيث الأهمية المحطات الكهرومائية إذ بلغ مجموع السعات التصميمية لها بحدود (1780) ميغاواط وبنسبة

---

(1) هيثم كاظم دواح القريشي، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2009م، ص15.

27% من مجموع السعات التصميمية، في حين بلغت السعات التصميمية في المحطات الغازية بحدود (1437) ميغاواط وتمثل نسبة 21.6 % من مجموع السعات التصميمية بينما تمثل وحدات الديزل أهمية ضئيلة وبنسبة 0.5% من مجموع السعات التصميمية[1].

وفي الألفية الجديدة ازداد الأمر سوءاً بعد الغزو الأميركي عام 2003م حيث تأثر قطاع الكهرباء في العراق بشكل عام وفي منطقة الدراسة بشكل خاص سلباً نتيجة الأوضاع الأمنية السائدة ولأسباب تقنية فضلاً عن الزيادة على طلب الطاقة[2].

ثانياً: واقع الطاقة الكهربائية في ظل سيطرة المجاميع الارهابية على الأنبار:

عانت الطاقة بعد سيطرة المجاميع الارهابية على محافظة الأنبار حيث أدت العمليات العسكرية إلى تدمير الشبكة الكهربائية ومعظم محطات الطاقة والمحطات الفرعية في المنطقة مما تسبب في أضرار وخسائر كبيرة للشبكة.

لقد ضربت هذه الأزمة خطط التنمية الاقتصادية الطموحة في البلاد، بما في ذلك الجهود الرامية إلى إصلاح قطاع الكهرباء الهش الذي عانى من انقطاع التيار لفترة طويلة وانخفضت أموال الاستثمار في قطاع الكهرباء إلى ثلاثة مليارات دولار فقط في عام 2015، وقد كانت الحكومة العراقية ممثلة بوزارة الكهرباء قد وضعت قبل دخول داعش خطة تهدف إلى زيادة الاستثمار في الطااقة الكهربائية في المحافظة وتوقعت وصول عدد ساعات التغذية الكهربائية إلى 24 ساعة متواصلة عن طريق توليد 8000 ميغاواط إضافية لتصل إلى 20000 ميغاواط في نهاية العام 2015م ولكن سيطرة داعش على المحافظة أوقف إنجاز المشروع[3].

كما أن العمليات العسكرية التي تمت من أجل طرد المجاميع الارهابية من المحافظة والتراجع الذي شهدته السوق العالمية لأسعار النفط أدى إلى توقف المحطات في المحافظة عن العمل ما تسبب في خسارة كبيرة للقطاع الكهربائي.

---

(1) أنوار سعيد إبراهيم، اتجاهات العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في العراق للمدة (1990–2017)، مجلة تكريت للعلوم الإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، المجلد 16، العدد 49، 2020م، ص180.

(2) هاري استبانيان، Iraq Electricity: From Crisis to ISIS، مصدر سابق، ص 41.

(3) عبد الحسين العتبكي، اقتصاد العراق النفطي: فوضى التنموية–خيارات الانطلاق، مطبعة الساقي، بغداد، 2013، ص 130.

في عام 2016 بدأ العراق باستعادة الأراضي وبعض المحطات الفرعية ومحطات الطاقة وتم رفع قدرة توليد الطاقة لتصل حوالي 23369 ميغاواط في جميع أنحاء البلاد.

ولو عدنا الى العام 2015م، فان طاقة التوليد في العراق بلغت حوالي 15 جيجاوات.

ثالثاً: المشاكل التي يواجهها قطاع الطاقة في الأنبار:

يواجه قطاع الطاقة الكهربائية في الأنبار بشكل خاص وفي العراق بشكل عام من مجموعة من التحديات المزمنة والتي جعلت منه عاجز عن تلبية الطلب المتزايد والمتنامي لاستهلاك الطاقة الكهربائية، وعلى الرغم من تخصيص المبالغ الطائلة خلال سنوات الماضية من الموازنة العامة والاستثمارية منها على وجه الخصوص إلاّ أن الفشل في القطاع الكهربائي واضح في العراق وفي محافظة الأنبار[1] وبذلك يمكن إيجاز المشاكل التي يواجهها القطاع الكهربائي في العراق بشكل عام وفي الأنبار على وجه الخصوص بما يلي[2]:

1- قلة أو عدم وصول الوقود ومشتقاته إلى معظم مشاريع توليد الطاقة الكهربائية بصورة منتظمة أو مستمرة:

وتتأثر كذلك أنابيب نقل الوقود المغذية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية إلى حوادث مباشرة تؤثر على إيقاف الضخ وعزل الخط وإخراجه عن العمل ومن ثم تأهيله وإعادته للعمل بعد توقف يستمر لعدة أيام.

2- تدني نوعية الوقود الواصلة إلى المحطات الكهربائية حيث يتم تشغيل معظم المحطات عن طريق وقود بديل ولاسيما المحطات الغازية مما أدى لانخفاض الإنتاج يؤثر عامل الوقود من جانب آخر من خلال عدم كفاية الوقود المخصص من قبل وزارة النفط لقلة القدرات الإنتاجية للمصافي النفطية وخاصة زيت الغاز المستخدم في المحطات الغازية لذا تضطر وزارة الكهرباء إلى استيراده من خارج العراق.

3- النقص في الكفاءات الماهرة العاملة في المحطات والقائمين على عمليات التوليد والنقل والتوزيع الأمر الذي انعكس سلباً على كفاءة الإدامة والصيانة للمنظومة الكهربائية.

---

(1) وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الاحصائي السنوي، 2022، ص12.

(2) Country Profile Iraq, Library of Congress, Federal Research Division, 2006, p11.

4- القدم الذي تعاني منه المنظومة الكهربائية والتهالك الذي تعانيه والذي أدى لتدهور الجاهزية والكفاءة وارتفاع تكاليف صيانتها وتشغيلها.

5- الوضع الأمني الذي مر به العراق بشكل عام ومحافظة الأنبار بشكل خاص حيث أثر سلباً على إمدادات الطاقة في المحافظة وتوقفت المحطات الكهربائية فيها عن العمل يعد توفر الوقود وسهولة الحصول عليه ونقله من أهم العوامل المؤثرة في توطن المحطات الحرارية سواء الغازية منها أم البخارية من جهة، كما يعد من أهم العوامل المؤثرة في إنتاج المحطات الكهربائية من جهة أخرى، يعمل نقص الوقود أو عدم توفره على الانخفاض في عامل السعة مما ينعكس ذلك على تدني وخفض كمية الإنتاج[1].

وتعد مشكلة الحصول على الوقود من أهم المشاكل التي تعاني منها محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق وخاصة في السنوات الأخيرة، وذلك من خلال تعرض خطوط أنابيب نقل الوقود المغذية لمحطات إنتاج الطاقة الكهربائية إلى مشاكل وحوادث بصورة مباشرة أو من خلال تعرض الصناعة النفطية مثل الآبار النفطية ومحطات المعالجة المركزية والمصافي النفطية ومستودعات المنتجات النفطية وخطوط الأنابيب التي تربط بينها إلى حوادث ومشاكل تؤثر بصورة غير مباشرة على وصول الوقود إلى محطات إنتاج الطاقة الكهربائية. وتشمل الصناعة النفطية كل من شركة نفط الشمال وشركة نفط الجنوب وشركة الأنابيب النفطية وشركة توزيع المنتجات النفطية والمصافي ومعامل الغاز وغيرها.

تأثرت بعض محطات إنتاج الطاقة الكهربائية بصورة غير المباشرة من خلال الحوادث التي تعرضت لها خطوط أنابيب نقل الوقود مما أثر ذلك في إنتاج تلك المحطات وتشمل تلك الحوادث تآكل الأنابيب مما يؤدي تسرب ونضح الوقود أو أعمال التخريب أو التجاوز أو السرقة التي تطال النفط الخام فضلا عن بعض الحوادث التي تتعرض لها خطوط الأنابيب مثل حدوث انفجار أو حريق أو تعرض الأنبوب إلى ضربة من آلية أو حفارة أو شفل وغيرها. ارتفاع أعداد الحوادث التي تعرضت لها الصناعة النفطية خلال السنوات الماضية، شكلت حوادث التخريب والسرقة أكثر الحوادث في حين شكلت حوادث التآكل للأنابيب والنضح والتسرب للوقود بنسبة 30.5% تؤثر هذه الحوادث على إمدادات الوقود والغاز التي تتطلبها محطات الطاقة الكهربائية مما ينعكس على خفض كفاءة هذه المحطات.

---

(1) وزارة النفط، مركز البحث والتطوير النفطي، المشتقات النفطية في العراق الواقع والأفاق 2010.

رابعاً: أنواع محطات الطاقة في الأنبار:

1- محطات الديزل في الأنبار: تعتبر محطات الديزل أحد أنواع المحطات التي تعتمد على محركات الاحتراق الداخلي في توليد الطاقة الكهربائية وتستخدم هذه المحطات أنواع عديدة من الوقود تبعاً لطبيعة المحركات المستخدمة فيها منها الغازات النفطية أو الوقود السائل الخفيف[1].

من مميزات هذه المحطات أنها من أكثر المحطات الحرارية جودة وأنها تولد طاقة أكبر من غيرها باستخدام كمية قليلة من الوقود فضلاً عن رخص ثمنه وتمتعه بصفة الأمان التي يمتاز بها. وتوجد هذه المحطة في الأنبار بمحطة مخلص كافٍ ويبلغ عدد الوحدات العاملة فيها 8 وحدات بسعةٍ تصميمية قدرها 184 ميغا واط وتشارك بنسبة 10% من انتاج الطاقة الكهربائية في العراق[2].

2- المحطات الكهرومائية: تمتاز بكونها محدودة التموضع على ضفاف الأنهار ومخازن المياه الكبيرة وعلى السدود، ولابد من توفر جملة من العوامل الطبيعية التي تساهم في استثمارها، لابد من وجود انحدار سريع وشديد للنهر وضرورية الاستمرارية لمجرى المياه، وقد سعى العراق إلى 40%[3] تطوير محطات الطاقة الكهرومائية ساعياً بذلك لرفع مساهمتها في الطاقة الكهربائية العامة إلى المحطة في الانبار في مدينة حديثة ويبلغ عدد الوحدات العاملة فيها 6 وحدات بسعة تصميمية تبلغ 660 ميكا واط وتبلغ نسبة المشاركة 26% من الطاقة المنتجة في العراق بشكل عام، وعند استعراض مساهمة الطاقة الكهرومائية في العراق نجد التذبذب في انتاج الطاقة من المحطات الكهرومائية، نتيجة الظروف السياسية والعسكرية والتي مرت على البلاد حيث انخفضت كمية الإنتاج في عام 1991م إلى 632 ميغاواط وبدأ يرتفع حتى وصل عام 2000م إلى 2620 ميكاواط مساهمة بنسبة 40% من الطاقة الكهربائية في العراق ولكن تراجعت نسبة انتاج الكهرباء من المحطات الكهرومائية في عام 2010م حيث ساهمت بنسبة 12% من اجمالي الطاقة الكهربائية بسبب انخفاض وتذبذب مناسيب الانهار القادمة من تركيا وانخفاض النفقات لصيانة المحطات المقامة على السدود، وعادت للارتفاع في 2012م لتشكل نسبة المساهمة 14.8% في حين شكلت طاقة الانتاج عام 2018م مستويات متدنية بلغت 567 ميغاواط مما انعكس عل امكانيات المحطات الكهرومائية في سد النقص

---

(1) Balcony Mustafa، Diesel Energy، Banks Corporation، 1999، p.47.

(2) وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الاحصائي السنوي، 2018، ص4.

(3) سيبيل اركيل إرسوي، جوليا تي اربون – بفاف، التحول المستدام في نظام الطاقة العراقي، بغداد مركز البيان للدراسات والتخطيط، ايار 2021، ص 37.

الحاصل في التوليد الكهربائي حيث بلغت السعة التصميمية لسد حديثة 660 ميكا واط[1] وارتفع انتاجها في عام 2019م لتبلغ 1029211 ميغاواط وبلغت النسبة المساهمة حوالي 20.5% من إجمالي الطاقة الكهربائية في العراق[2] لقد أثر تناقص كميات المياه الواردة إلى العراق وما شهدته المحافظة من معاناة بانخفاض منسوب مياه الفرات بشكل كبير هذه العوامل عملت على التأثير بشكل سلبي على محطات الطاقة المقامة على نهر الفرات كمحطة الأنبار الحرارية المقامة قرب هيت.

3- **مولدات الكهرباء متوسطة القدرة (مولدات الديزلات المناطقية):** تتعدد أوجه الحلول التي تعتمدها الدول في سبيل مواجهة العجز في إنتاج الطاقة الكهربائية نتيجة المشاكل التي تواجه المحطات التقليدية كالبخارية والكهرومائية والغازية وذلك من خلال التوجه نحو استيراد الطاقة الكهربائية من الدول المجاورة أو الاتجاه نحو استثمار الطاقات المتجددة، إذ أصبحت الطاقات المتجددة تؤمن حوالي الربع من القدرة العالمية للطاقة وتؤمن كذلك خمس الإمدادات من الكهرباء[3].

1ـ مفهوم الطاقة الكهربائية والطاقة المتجددة

1ـ1 الطاقة: هي صور الوجود، فالكون مقسم الى أجسا وطاقة ويمكن ان تأخذ أشكالاً متنوعة منها طاقة حرارية، كيميائية، كهربائية، أشعاعية، نووية، حركية، جميعها يمكن تحويلها من شكل لأخر بمساعدة أدوات بسيطة وأحيانا تستلزم تقنيات معقدة[4].

1ـ1ـ2 الطاقة الكهروحرارية: وتسمى أيضاً بالقوة الكهروحرارية أو قدرة كهروحرارية يشار أليها أحياناً بعامل سيبك، هي مقياس لمقدار القوة الدافعة الكهربائية المستحدثة حرارياً بفعل الفرق في درجة الحرارة على طرفيها. تقاس القوة الحرارية بوحدات فولت لكل كيلفن يفاد أيضآ من التأثير الكهروحراري عادة في توليد طاقة كهربائية من مصدر منحدر حراري[5].

---

(1) Ministry of Electricity، Informatics Center، Statistics Department، Annual Statistical Report، Iraq، 2019

(2) Ministry of Electricity، Informatics Center، Statistics Department، Annual Statistical Report، Iraq، 2019

(3) الأمم المتحدة، تقرير التنمية البشرية، نيويورك، 2011، ص71.

(4) رضا عبد الجبار سلمان الشمري، زينب جبار فرج الزركاني، واقع إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق والآفاق المستقبلية لإنتاجها باستعمال الغاز الطبيعي، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد السابع عشر، العدد الرابع، 2014، ص283 ويكيبيديا طاقة: https://ar.m.wikipedia.org/wiki

(5) طاقة كهروحرارية https://ar.m.wikipedia.org/wiki

1-1-3 الطاقة الكهربائية: تعرف الطاقة الكهربائية بأنها أحد أشكال الطاقة والتي تتصف بسهولة الاستخدام كما أنها قادرة على الانتقال من مكان لآخر ولكن من الصعوبة بمكان خزنها بكميات كبيرة ويمكننا القول أن الطاقة تعبر عن علاقتها بالعمل الذي تنجزه وهي مرتبطة بمبدأ التحويل من الشكل الطبيعي لمصادر الطاقة إلى شكل آخر يمكن من خلال هذا الشكل استهلاك المنتج[1].

ما هي مزايا ومعوقات الطاقة الكهربائية؟ متى نشأت صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار؟ كيف تطورت أنواع المحطات وسعاتها التوليدية؟ كيف تطور إنتاج الطاقة الكهربائية؟ وما هي أنواع الوقود المستهلك في المحطات الكهربائية؟

الطاقة الكهربائية مزاياها ومعوقاتها

تعد الطاقة الكهربائية احدى ركائز التنمية الاقتصادية والاجتماعية التي لا غنى عنها وهي تحتل دور مهم ومتقدم في استغلال مصادر الطاقة وتطوير المشاريع في كافة مجالات الحياة، وان هذه الأهمية جاءت من خلال المزايا التي تتمتع بها الطاقة الكهربائية حيث انها تمتاز بما يأتي:

1. امكانية توليدها من مصادر طاقة عديدة، منها مصادر طاقة كامنة مثل (الفحم والغاز الطبيعي والنفط والطاقة النووية)، ومنها مصادر طاقة متجددة مثل (الطاقة المائية والطاقة الشمسية وطاقة المد والجزر وطاقة الرياح والطاقة الأرضية وطاقة الكتلة الحيوية[2].
2. امكانية تحويلها وبسهولة إلى أشكال الطاقة الأُخرى كالطاقة الضوئية والحرارية والحركية وذلك من خلال الأجهزة الكهربائية المتنوعة[3].
3. سهلة الإنتاج حيث يمكن لأي بيت ان ينتج الكهرباء ويستعملها حيث يريد من دون عناء[4].
4. امكانية نقلها وتوزيعها الى السوق الاستهلاكية بتكاليف اقتصادية لمسافة تصل الى 1000 كيلومتر[5].

---

(1) طارق عبد الله المحيسن، استخدام الطاقة في الأردن، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة، مكتبة الجامعة الأردنية، 2016م، ص47.

(2) Leong, Goh cheng and Morgan, Human and Economic Geography, Hong Kong Second impression 1975, p. 395.

(3) عبد الله حمادة الطرزي، الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان (دراسة في الجغرافية الكمية)، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، مجلس النشر العلمي – جامعة الكويت، العدد المائة، السنة السابعة والعشرون، سنة 2001، ص56.

(4) نظير صبار حمد المحمدي، مصدر سابق، ص14.

(5) Manners, Gerald – The geography of Energy، Hytchison and Co. (publishers) LTD. London، 1968, p. 83.

5. تُعد من أنظف أنواع الطاقة، حيث انها لا تخلف ملوثات بيئية عند استعمالها، على عكس أنواع الوقود الأُخرى (الصلبة والسائلة والغازية) التي تسبب ادخنة ورماد عند احتراقها.

6. تعد الطاقة الوحيدة التي بامكانها تشغيل أجهزة الاتصالات السلكية واللاسلكية مثل الهاتف والمذياع والتلفاز، واللاسلكي وكذلك تشغيل أجهزة الحاسوب كما انها تنفرد بتشغيلها لجميع أجهزة التبريد كالمراوح والمبردات والثلاجات والمجمدات والمكيفات.

7. امكانية استعمالها بسهولة جدا، حيث يمكن تشغيل الأجهزة الكهربائية واطفائها بمجرد الضغط على المفتاح الكهربائي.

8. قدرة الطاقة الكهربائية على تشغيل مختلف الأجهزة الكهربائية وذلك من خلال المحولات الرافعة والخافضة للفولتية مما يعطينا القدرة على التحكم بالطاقة الكهربائية وبحسب طاقة الأجهزة الكهربائية وبكل سهولة، حيث يمكن تجهيزها من الميكا واط وحتى الميكا واط[1].

أما المعوقات التي تجابه استعمال الطاقة الكهربائية فهي على النحو الآتي:

1. عدم امكانية خزنها بشكل اقتصادي وفني، مما يترتب عليه إنتاج الطاقة واستهلاكها في وقت واحد، وهذا يعاب عليه انه في حالة توقف الإنتاج او قلته تحت تأثير أسباب طارئة فانه لا يوجد خزين يمكن استخدامه لحين عودة الإنتاج مما يتسبب في انقطاع التيار الكهربائي وانزعاج السكان وشل القطاعات الصناعية والتجارية والخدمية.

2. تغير الطلب على الطاقة الكهربائية خلال ساعات اليوم وفصول السنة، وهذا يترتب عليه انشاء وحدات إنتاجية بسعات متعددة لتتناسب مع تغير الحمل الكهربائي خلال ساعات اليوم وفصول السنة، وهذا من شانه ان يضيف تكاليف اقتصادية.

3. تعرض نسب معينة من الطاقة الكهربائية الى الضياع اثناء عملية النقل والتوزيع عبر الشبكة الكهربائية، وان هذه النسبة إذا زادت عن النسبة المسموح بها فان ذلك سيؤدي الى زيادة تكاليف إنتاج

4. المخاطر التي تحملها الطاقة الكهربائية، حيث انها تؤدي الى الحرائق والوفيات في حالة التماس المباشر مع الأسلاك الكهربائية وكذلك في حالات الدورة القصيرة[2].

---

(1) عادل رشيد حسين الدليمي، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار، كلية الآداب، جامعة بغداد، رسالة ماجستير (غير منشور)، 1997، ص48-50.

(2) المصدر نفسه، 50-53.

1-1-4 الطاقة الأحفورية:

إن التطور التقني والفني والتكنولوجي الكبير الذي شهدته وسائل الإنتاج جعل موارد الطاقة تتنوع في العالم فمن هذه الموارد

1-1-4-1 الغاز:

يتميز الغاز بمجموعة من الميزات التي ميزته عن باقي مصادر الطاقة الأحفورية الأخرى وهي سهولة العمليات الصناعية اللازمة لاستخراجه وقلة الانبعاثات الناتجة عنه على عكس النفط فضلاً عن أنه أكثر قدرة وكفاءة على توليد الطاقة الكهربائية من الفحم والنفط. على الرغم من امتلاك العراق لاحتياطات كبيرة من الغاز الطبيعي إلا أن الغاز المنتج غالباً ما يحرق دون الاستفادة منه[1] ويعد الغاز من المصادر التي لا تحتاج لعمليات صناعية معقدة بعد استخراجه وهو من مصادر الطاقة الرخيصة ويمكن تصنيفه إلى عدة أنواع[2]:

أ- الغاز الحر: وهو الغاز الذي يكون بشكل حر في حقول خاصة به.

ب- الغاز المصاحب: وهو النوع الذي يتواجد في الحقول النفطية حيث يترافق مع النفط مذاباً معه أو متصلاً به وهو المصدر الرئيسي لإنتاج الغاز.

ت- الغاز الصخري: يتواجد داخل أنواع محددة من الصخور مثل الاردواز ويحتاج هذا النوع إلى تقنيات معقدة لاستخراجه.

يستخدم الغاز في استعمالات متعددة ومنها توليد الطاقة الكهربائية والذي يتميز في إنتاجها بكونه المصدر الأمثل بين المصادر الأحفورية بسبب كفاءته وانخفاض الانبعاثات الملوثة للبيئة الناجمة عنه.

تفاقم نقص الكهرباء نتيجة انخفاض إنتاج الغاز المصاحب للنفط حيث انخفض انتاج العراق من النفط في عام 2018م بموجب الاتفاق مع أوبك لدعم أسعار النفط وفي عام 2020م قررت

---

(1) نزار كاظم صباح الخيكاني، خالد قاسم بويش، إمكانية استثمار الغاز الطبيعي في العراق، دراسة استشرافية لآفاق مستقبلية، مجلة الكون للعلوم الاقتصادية والإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة واسط، العدد 26، 2017، ص6.

(2) خالد قاسم بويش، استثمار الغاز في العراق: الواقع والآفاق، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الاقتصاد، جامعة القادسية، 2017، ص42.

الحكومة تزويد الديزل مجاناً لأصحاب المولدات في سعيها للتخفيف عن السكان من نقص الامداد بالكهرباء[1].

1-1-4-2 النفط (البترول):

يعد النفط من أكثر أنواع الوقود تلويثاً وضرراً للبيئة حيث ينطلق من عمليات تكريره انبعاثات سامة وغازات تساهم في تدمير البيئة مثل المركبات العضوية المتطايرة ومركبات الكبريت والنتروجين وانطلاق عدد من غازات الدفيئة التي تسهم في الاحتباس الحراري (البترول) هي كلمة من أصل لاتيني (Petroleum)، وهي متكونه من مقطعين الاول (Petra)، تعني الصخر والثاني (oleum)، تعني الزيت، وبذلك يكون معناها زيت الصخر، ويطلق عليه؟ ايضا الذهب الاسود ويعرف البترول على انه سائل له رائحة خاصة ومتميزة ولونها متدرج بين الاسود والاخضر والبني والاصفر، كما انه مادة لزجة وهذه اللزوجة تختلف بحسب الكثافة النوعية لمادة البترول الخام وهذه الكثافة النوعية متوقفة ومتحددة بمقدار نسبة ذرات الكربون، فكلما ازدادت كثافته النوعية وثقله والعكس بالعكس[2]. والبترول هو مزيج معقد من المركبات الهيدروكربونية التي تختلف بعض الخصائص الطبيعية كلك منها عن الاخرى نظرا لاختلاف عدد ذرات الكربون في جزئياتها غير انها جميعا تتكون من عنصرين فقط هما الكربون والهيدروجين[3].

1-1-4-3 الفحم الحجري:

يعرف الفحم الحجري بأنه صخور بنية اللون أو سوداء قابلة للاشتعال وتوجد في طبقات الأرض وتتكون من الكربون فضلاً عن نسب متفاوتة من عناصر أخرى مثل الأوكسجين والكبريت والهيدروجين، ويعد العامل الأساسي في التسبب بانبعاثات غاز ثاني أوكسيد الكربون.

يعد الفحم أحد أهم وأقدم أنواع الوقود الاحفوري ويأتي بالمرتبة الثانية بعد البترول والغاز من حيث الأهمية ويعتبر مصدراً هاماً من مصادر الطاقة في العالم، ويعد من أقدم المحروقات وأحدثها في الوقت نفسه إذْ ظهرت أهميته منذ قرون مضت وكان له الحظ الأكبر في قيام الثورة الصناعية إذْ استعمل في تحريك الآلات البخارية. وإدارة المعامل وفي فترة معينة فكان العالم يستعمله كمصدر طاقة أساسي ووحيد إلى أن تم اكتشاف البترول الذي اخذ منه الأهمية والريادة في الاستعمالات

(1) Iraq Oil Report: Iraq draws electricity from oil projects to help failing power grid، 2020.

(2) محمد احمد الدوري، محاضرات في الاقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، 1983، 8- 9.

(3) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، دار أمجد للنشر والتوزيع، عمان الأردن، الطبعة الاولى، 2018، 261-263.

اليومية للطاقة ان الفحم هو: بقايا رواسب نباتية واعشاب كانت تنمو على سطح الارض وتغطي مساحات واسعة على سطح الارض في العصور الجيولوجية القديمة وقد غمرت هذه الرواسب في مياه المستنقعات أو عند سواحل البحار الضحلة وترسب فوقها رواسب ثقيلة من الرمال والحصى مما أدى الى حدوث تفاعلات كيمياوية، سبب تأكل بعض اجزاء النباتات ثم جاءت الرواسب الثقيلة التي تراكمت فوقها والناجمة عن الحركات الارضية مما ادى تحول تلك النباتات الى فحم وذلك في أثناء العصر الكربوني والعصر الفحمي إذْ تعرضت الارض في هذا العصر الى الكثير من الحركات التي ساهمت بظهور الطبقات الحاوية على الفحم[1].

1-1-5 الطاقة المتجددة أو البديلة:

الطاقة المتجددة التي تنشأ من مصدر طبيعي غير تقليدي لا ينضب لا يحتاج تحويله من طاقة طبيعة الى طاقة تقليدية يسهل استخدامها بواسطة تكنولوجيا العصر[2]. ومن ثُمّ بالتالي فهي طاقة تنشأ من مصادر تتميز بصفة التجدد التلقائي طالما هناك حياة على سطح ألأرض وصفة الديمومة التي لا تنفى اقتصاديا وغير قابلة للنضوب[3]. وتتواجد بنسب متفاوتة من مكان لأخر وليس لها اثار بيئية ضارة بل العكس ومعظم مصادرها متغيرة غير مستمرة وذات كثافة منخفضة، وفي تعريف آخر للطاقة تعرف على أنها الطاقة الناتجة من مصادر طبيعية دائمة غير ناضبة متوفرة في الطبيعة سواء محدودة او غير محدودة ولكنها متجددة باستمرار[4]. ويحدث دون تدخل بشري ويمكن للإنسان استغلالها بصورة او بأخرى وهي طاقة ليس لها مخزون[5]. وليس لها عمر افتراضي من الناحية العلمية وصديقة للبيئة حتى أطلق عليها الطاقة الخضراء[6] يمكن تصنيفها الى عدة مصادر:

---

(1) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، مصدر سابق، 19 – 20.

(2) محمد ماهر محمود حسني، الطاقة المتجددة ومجالات استخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة مصر، 1992، ص16.

(3) أيت زياد كامل –اليفي محمد، واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية – الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 7 – 8 نيسان، 2008، المداخلة 44، ص3.

(4) عمر شريف، اقتصاديات الطاقة المتجددة والاثار الاقتصادية لمجالات استخدامها، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 7 – 8 نيسان، 2008، المداخلة 70، ص2.

(5) عصام الدين خليل حسن، مستقبل الطاقة، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، مصر، 1999، ص33.

(6) د. عاس خليل، مستقبل السوق البترولية وافاق الطاقات الجديدة والمتجددة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات والتجارة، العدد 04، كلية التجارة وادارة الاعمال، جامعة حلوان، القاهرة، 2009، ص 74.

الطاقة الشمسية: **الطاقة الهيدروجينية:**

طاقة الرياح: **طاقة الحرارة الجوفية:**

الطاقة المائية: **طاقة الكتلة الحيوية:**

1-1-5-1 أهمية الطاقة المتجددة:

تعد الطاقات المتجددة بديلا مهما على سطح الارض في ضوء نضوب مصادر الطاقة التقليدية وتنسب اهميتها لدخولها في الجانب الاقتصادي والجانب البيئي ويدخل البعض منها في التنمية الاجتماعية كما أنها تضيف تنوعا الى مصادر الطاقة فهي مصادر نظيفة وصديقة للبيئة تضمن الحصول عليها للاجيال القادمة كما ان لها دور في خفض التعبية السياسية وتقليل الانفاق على الوقود المستورد ويمكن ان تستخدم في التجمعات السكانية البعيدة اذ تنعدم شبكات الطاقة التي تكون باهضه التكاليف كما أنها تخلق فرص عمل محلية وبالتالي تسهم بالاقتصاد المحلي [1].

1-1-5-1-1 الطاقة الشمسية: (Solar Power)

الطاقة الشمسية هي الطاقة التي تعتمد على ألاشعاع الشمسي، اذْ تشع الشمس طاقة مستمرة من الاشعاع بلا انقطاع، الأرض تستلم طاقة تقدر بـ (1001 مليار ميغا واط)[2]. وألاشعاع الشمسي هو موجات كهرومغناطيسية تنتقل بين سطحي جسمين وتسير بسرعة الضوء (300 الف كيلو متر/ثانية)[3]. والطاقة الشمسية هي طاقة مستمرة لا ينقطع فيضها وهي طاقة هائلة بكل المقاييس وبالنظر لحجم الأرض إلا إن سطحها لا يستقبل الا جزءاً يسيراً من الطاقة الكلية الصادرة منها إذْ يصل جزء من كل 200 مليون جزء من طاقة الشمس[4]. رغم هذا فأن الطاقة الوافدة الى الارض تزيد عن اجمالي الاحتياجات العالمية من الطاقة بنحو 5000 مرة حيث الطاقة التي يمكن الحصول عليها من اشعة الشمس لمدة 105 دقيقة تكفي لتلبية احتياجات العالم، لمدة عام كامل والطاقة

---

(1) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، مصدر سابق، ص 23 – 24.

(2) نظير صبار حمد المحمدي المناخ واستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الرمادي (دراسة في المناخ التطبيقي)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2003، ص 120.

(3) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، مصدر سابق، ص31.

(4) احمد مدحت اسلام، الطاقة وتلوث البيئة، دار الكتب الحديثة، مصر، 1999، ص122.

الشمسية تتميز بمواصفات تجعل منها اهم وافضل مصادر الطاقة المتجددة خلال هذا القرن والممهد الاول ليتصدر مصادر الطاقة بديلا للبترول فهي طاقة هائلة يمكن استغلالها في أي مكان ومصدرا مجانيا للوقود الذي لا ينضب كما أنها طاقة نظيفة لا تنتج عنها أي مخلفات تلوث البيئة[1].

تعتمد الطاقة الشمسية على أشعة الشمس في توليد الحرارة والطاقة الكهربائية وحالياً أوسع استخدام للطاقة الشمسية هو في مجال تسخين المياه حيث كان العراق من الدول السباقة في مجال استخدام الطاقة الشمسية في مجال تسخين المياه وبدأت الدراسات الأولى لاستخدام هذه الطاقة في عام 1973م بعد أزمة الطاقة حيث أجريت العديد من الدراسات النظرية والعملية لدراسة استخدام تسخين المياه بالطاقة الشمسية ثم استخدمت الخلايا الكهروضوئية (PV) لتوليد الطاقة. وتعتبر تكنولوجيا الطاقة الشمسية الكهروضوئية مناسبة لإنتاج الكهرباء في جميع أنحاء العراق سواءً عن طريق الربط مع الشبكة او استخدامها كوحدات توليد مستقلة في المناطق النائية الصحراوية والريفية[2].

ان استعمال الطاقة الشمسية لم يكن وليد اليوم وانما استعملها الانسان منذ القدم، فقد استعملها الفراعنة في تسخين الهواء، كما استخدمها الرومان في اشعال النيران، لأضاءه المنازل والطرق في الليل، وكذلك تبادل الاشارات الضوئية عبر المسافات البعيدة وتشير الاحداث التاريخية الى أن ارخميدس استفاد من الشمس باستعمال مرايا سداسية، لاحراق الاسطول الروماني الذي حاصر مدينتهم عام 215 ق.م[3].

إن أولى المحاولات، لاستغلال الطاقة الشمسية كانت على يد العالم الفرنسي ابيل بيفر عام 1875 م إذْ صنع اول اله بخارية تعمل على الطاقة الشمسية لأدارة ماكنة طباعة[4]. كما تمكن العالمين الامريكيين ويلكي – بويل عام 1902 –1908 م من اختراع محركات تعمل على الطاقة الشمسية أما أهم هذه الاختراعات ما قام به المهندسان الفرنسيان شومان – بوييز ببناء اكبر محرك

---

(1) علاء شلال فرحان حسين الفهداوي، إمكانات محافظة الانبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة (دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2009، ص 14.

(2) علي رجب، تطور الطاقات المتجددة وانعكاساتها على أسواق النفط العالمية والأقطار الأعضاء، منظمة أوابك، مجلة النفط والتعاون العربي، العدد 127، 2019م، ص29.

(3) راوبلود، ترجمة –اسامة امين الخولي ومحمد مرسي احمد، الانسان والطاقة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2001، ص21.

(4) فاطمة مصطفى محمد سعد، امكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة، كلية البنات، القاهرة، مصر، 2001، ص21.

يعمل على الطاقة الشمسية بلغت قوته اكثر من 50 حصاناً استعمل في ضخ مياه نهر النيل لري الاراضي في مصر عام1913م، وأن المحاولات الحديثة للاستغلال الطاقة الشمسية تأخرت الى عام 1971م إذْ لم يكن هناك اهتمام سوى بحوث تطوير هذا النوع من هذا الطاقة أما بعد ذلك اعقبتها فترة عرفت الاهتمام الكبير بالطاقة الشمسية انعكس على أنشاء تطوير وكالة بحوث والطاقة أضافة الى أنشاء الكثير من القرارات والتشريعات التي نهدف الى تطوير بحوث الطاقة الشمسية وقد ازداد هذا الاهتمام بعد أرتفاع أسعار البترول عام 1973م مما زاد الاهتمام بالطاقة الشمسية وابحاثها والمزيد من الاستثمار في هذا القطاع والدعم للتطبيقات الاستهلاكية والتجارية[1].

2- طاقة الرياح: الطاقة الريحية:(Wind Energy)

تعرف الطاقة الريحية على انها: عملية تحويل طاقة الرياح الى طاقة كهربائية ويتم ذلك باستعمال المراوح الهوائية التي تديرها الرياح ويتم تحويل دورانها الى طاقة كهربائية بواسطة مولدات كهربائية ويعتمد مقدار الطاقة المتولدة على سرعة الرياح وقطر المروحة[2]. كما تعرف طاقة الرياح بأنها شكل من اشكال الطاقة الشمسية إذْ ان اشعة الشمس تسقط على المناطق الساحلية إذْ يدفئ مياه البحر والطبقة السطحية من الارض بنسب مختلفة فالأرض ترتفع درجة حرارتها اكثر من ارتفاع درجة حرارة مياه البحر وبهذا ترتفع درجة حرارة سطح الأرض ويخف وزنها وترتفع الى الاعلى فيتحرك الهواء الأبرد نوعاً ما من فوق سطح البحر الاثقل الى سطح الارض اما اثناء الليل فيحدث العكس حيث يفقد سطح الأرض جزءاً كبيراً من حرارته اكثر، مما يفقده مياه البحر وذلك عن طريق الاشعاع الحراري وبالتالي تصبح مياه البحر ادفئ من سطح الارض مما يترتب عليه أرتفاع درجة حرارة الهواء فوق مياه البحر وصعوده للأعلى فيتحرك الهواء الأبرد نوعاً ما من سطح الارض الى سطح البحر ومن ذلك ينتج الريح[3]. ويعد البروفسور الدنماركي (لاكولا) العالم الرائد في مجال الطواحين الكهربائية لتوليد الطاقة منها والتي شهدت تطورا تقنيا كبيرا مما ساهم في زيادة حجم الطاقة المنتجة واستعمال

---

(1) مديحة الحسين الدغيدي، اقتصاديات الطاقة في العالم موقف البترول العربي منها، الطبعة الاولى، دار الجيل، بيروت، 1992، ص603-605.

(2) علي احمد غانم، المناخ التطبيقي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن، 2010، ص 215.

(3) محمود ثابت عبده غالب، دور واهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر المستخدمة في الفترة من 1995 – 2004، اطروحة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر،2009، ص 24 -25.

التكنولوجيات في مجال الهندسة الكهروريحية[1]. واستعمل الانسان طاقة الرياح منذ القدم فاستعملها المصريون في تسيير السفن واستعملها الصينيون والفرس في ضخ المياه واستعملها الاوربيون الى القرن الحادي عشر الميلادي حيث حدث تطور كبير في التوربينات الهوائية في اوربا خاصة هولندا التي انتشر فيها استخدام الطواحين الهوائية حتى وصل عددها بين 6000 –8000 طاحونه عام 1750 تستخدم لضخ المياه وطحن الحبوب ومن هنا جاء اسم طواحين الهواء[2].

استمر تطوير التوربينات الهوائية الى ان ظهرت اولى تطبيقات استخدام الريح في توليد الطاقة الكهربائية في الدنمارك عام 1910 ثم كانت الانطلاقة وبدأ استخدام هذه التوربينات لتوليد الطاقة وزيادة حجمها وقدرتها ونتيجة للتطور الصناعي ظهرت محطات توليد الطاقة تتميز بانخفاض تكلفة الطاقة المولدة منها مقارنة بتلك التي المتولدة من الرياح مما ادى الى تراجع استخدام التوربينات الهوائية حتى وصل الى أدنى مستوى له عام 1970[3]. والذي اقتصر استخدامها على المناطق النائية والريفية فقط، لكن عاد الاهتمام بطاقة الرياح من جديد خاصة بعد ازمة البترول في سبعينيات القرن الماضي وتزايد الاهتمام في الثمانينيات خاصة مع تزايد الاهتمام بمشاكل التلوث البيئي الناتجة عن مصادر الطاقة التقليدية حيث تعد الرياح طاقة نظيفة وهذا الاتجاه استمر بشكل متسارع الى وقتنا حيث بدا بالتراجع لظهور مصادر جديدة غير مكلفة[4].

2-1-1 الطاقة المائية كمصدر من مصادر الطاقة المتجددة: (Hydropower)

للطاقة اشكال متعددة لكن في اساسها يمكن ردها الى مصدر واحد هو الماء اهمها:

2-1-2 طاقة المد والجزر (كطاقة مائية مستمدة من مياه البحار): هي ظاهر تحدث نتيجة قوى التجاذب كل من الارض وكل من الشمس والقمر، والمد يحدث بارتفاع سطح البحر المواجه للشمس

---

(1) اسماعيل عباس هراط، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية التربية الجامعة المستنصرية، 2006، ص 62 –63.

(2) مصطفى كامل عبد الجنابي، امكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 7– 8 نيسان، المداخلة رقم 46، ص3.

(3) فاطمة مصطفى محمد سعد، امكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة، مصدر سابق، ص88.

(4) محمد منير مجاهد واخرون، مصادر الطاقة في مصر وافاق تنميتها، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية، مصر، 2002، ص 277 – 278.

والقمر حيث تغطي المياه المناطق الواقعة في هذه المناطق بينما يحدث الجزر بعد فترة من الزمن عندما ينخفض سطح البحر وتنسحب المياه عائدة الى البحر مرة اخرى وقوة جذب الشمس لمياه البحر في ظاهرة المد والجزر تقل كثيرا عن قوة جذب القمر لمياه البحر على الرغم من كبر حجم وكتلة الشمس مقارنة بكتلة وحجم القمر ويرجع ذلك لقرب المسافة بين الارض والقمر[1].

يمكن الاستفادة من طاقة المد والجزر بعدة طرق لتوليد الطاقة الكهربائية اهمها:

2-1-2-1 طريقة بناء السدود: تتركز الفكرة الاساسية في بناء سد وراءه خزان وهذا السد يمتلئ بالمياه عند المد ثم يفرغ عند الجزر ثم توضع في طريق المياه توربينات لتوليد الطاقة حيث يعتمد على ذلك اتساع فتحة الخزان وقوة المد وطول فترته وعلى مواقع الخزان وان لا يعطل موقع المشروع حركة السفن[2].

2-1-2-3 طريقة الابراج: هي تعمل بنفس الطريقة والمبدأ التي تعمل فيها الطريقة الاولى الا ان الاختلاف يمكن في تثبيت مروحة او مروحتان على برج قوي يوضع مكان السد وتكون تلك المراوح تحت الماء[3].

2-1-2-4 طاقة الأمواج (كطاقة مستمدة من مياه البحر): الطاقة الموجية (Wave power) هي نقل الطاقة من امواج البحار والمحيطات وتسخيرها في أعمال ميكانيكية مثل توليد الكهرباء أو تحلية المياه وضخ المياه الى الخزانات المائية[4]. إن ارتفاع الموج هو جراء الرياح المسلطة على سطح البحر والتي يصبح المياه فيها غير مصقولة وبالتالي فأن ذبذبة الهواء تزداد ويتكون مزدوج سطحي (ماء – هواء)؛ وبذلك تولد ألامواج بارتفاعات عالية تتأثر بقوة الريح والمسافة[5].

---

(1) توفيق محمد قاسم، الانسان والطاقة عبر التاريخ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، ص 119.

(2) فرح عبدالعزيز عزت، اقتصاديات الصناعة و الطاقة، مركز التعليم المفتوح، كلية التجارة، جامعة عين شمس، بدون تاريخ، ص 398.

(3) هاني عبدالقادر عمارة، الطاقة وعصر القوة، الطبعة الاولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2012، ص 65.

(4) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الطاقة، مصدر سابق، ص 137.

(5) الان بومبار – واخرون، ترجمة: مشيل فرح، الطاقة مصادرها وقضاياها، كهرباء مساقط المياه وطاقة البحار، الفكر المعاصر 2، مصر، ص 193.

تتنوع الطرائق التي ابتكرها العلماء للاستفادة من طاقة الأمواج منها الآتي[1]:

1- عمود الهواء: تتلخص الفكرة في تحرك امواج البحر داخل وعاء مفتوح من ألاسفل لدخول الماء وخروجه واندفاع الهواء من والى الوعاء من خلال فوهة الصندوق المتصلة بتوربين هوائي متصل بمولد كهربائي.

2- العوامة: تتدلى ذراع العوامة بشكل يسمح لها بالهبوط والصعود مع حركة الامواج إذْ تنتقل الحركة من ذراع العوامة الى ذراع محرك الي فيدور المحرك ويعمل على تشغيل المولد الكهربائي.

3- السطح المعدني: يوضع فيها سطح معدني يتلقى الصدمات الناشئة عن ارتطام الأمواج فتتحرك حركة توافقية التي تنتقل الى ذراع الي يدير المولد لينتج عنه الطاقة الكهربائية.

3- الطاقة الكهرومائية:

تعد المياه مصدر الطاقة المتجددة والناضج والأكثر شيوعاً واستعمالاً منذ قرون طويلة؛ لتوليد الطاقة في اكثر من 155 بلدٍ وهي تمثل ما نسبته اكثر من 18%[2]. من حجم الطاقة المنتجة في العالم، ويمكن الحصول على هذه الطاقة من المساقط المائية الطبيعية كما هو الحال في الشلالات التي تتولد منها الطاقة الكهربائية[3] كما يمكن الحصول عليها صناعيا من خلال اقامة القناطر والسدود[4]. إذْ أن هذه السدود تحتجز الطاقة الحركية للمياه في الأنهر وتحويلها الى طاقة ميكانيكية بواسطة التوربينات، والتي تقوم كذلك بتحويل الطاقة الى طاقة كهربائية يمكن الاستفادة منها وايصالها الى المستفيدين[5].

هناك اشكال مختلفة لتوليد الطاقة الكهرومائية:

1-3-1 توليد الطاقة من التيار النهري: يتم توليد الطاقة من خلال مياه النهر المتدفقة بشكل تدير التوربينات التي تقوم بتوليد الطاقة الكهربائية دون الحاجة لبناء سدود.

---

(1) سيد عاشور احمد، الطاقة المتجددة والبديلة وافاق استخدامها في الوطن العربي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، ص 112.

(2) الدليل الارشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013، ص 32.

(3) نظير صبار حمد المحمدي، صبحي احمد مخلف الدليمي، الظواهر المناخية في القران الكريم، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد السادس، 2007، ص 461.

(4) مديحة الحسين الدغيدي، اقتصاديات الطاقة في العالم موقف البترول العربي منها، مصدر سابق، ص 659.

(5) سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مكتبة الكتب الالكترونية، القاهرة، مصر، 2015، ص 205.

1-3-2 السدود: يتم تخزين المياه من مياه نهر أو بحيرة كبيرة أو مصدر اخر في السد، ويتم توليد الطاقة الكهربائية عندما تتدفق المياه من بوابات السد لدفع التوربينات[1].

4- طاقة الحرارة الجوفية (طاقة باطن الارض):(Geothermal energy)

يقصد بالطاقة الجوفية الحرارة الكامنة في باطن الارض ومن المعروف أن حرارة باطن الأرض تزيد بمقدار درجة فهرنهايت كلما زاد العمق عن 100 قدم باتجاه نواتها وهذا ما يعرف بالتدرج الحراري الطبيعي للأرض، كما يوجد تحت سطح الارض طبقة سميكة من الصخور الحارة مع جيوب عرضية للماء الحار واحيانا يتسرب هذا الماء الى سطح الارض بشكل الينابيع الحارة وحتى إذا لم تظهر طبيعيا على الارض يمكن الوصول إليها عن طريق الحفر وهذا الماء بالفعل يمكن يستغل كمصدر للطاقة[2].

تعد الطاقة الجوفية الارضية من مصادر الطاقة التي استعملت قديما من خلال استغلال مياه الينابيع الحارة واستعمالها في بعض الاغراض التي تتلاءم مع مستوى معرفة الأنسان فقد استعملت من قبل 10000 عام عندما استعمل الهنود الحمر الينابيع الحارة في طهي طعامهم ثم استعملت فيما بعد لأغراض الاستشفاء، أما استعمال هذه الطاقة لأغراض انتاج و توليد الطاقة الكهربائية فيعود لأول مرة لعام 1904 م عندما انشأت أول محطة تعتمد على البخار المندفع من باطن الارض لإدارة التوربينات، لتوليد الطاقة الكهربائية في شمال ايطاليا وتبعتها الولايات المتحدة الامريكية ونيوزلندا وبعدها تعددت الاغراض والمجالات التي استعملت فيها الطاقة الجوفية لباطن الارض في العالم[3].

5- الطاقة الهيدروجينية: (Hydrogen energy)

يعد الهيدروجين المرشح الاقوى لقيادة الثورة العالمية المقبلة في مجال الطاقة، ويصنفه العلماء بالطاقة المستدامة، كونه لا ينفد ابدا اضف الى هذا الى ان المواد التي يخلفها استخدام الهيدروجين الماء والحرارة لا اكثر ومن المتوقع لطاقة الهيدروجين حين يبدا العمل بها فعليا ان تحدث

---

(1) الدليل الارشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013، مصدر سابق ص32.

(2) سمير سعدون واخرون، الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مصدر سابق، ص 205.

(3) بلمرابط احمد، البترول والمصادر البديلة خلال الفترة من 1960 – 1989، رسالة ماجستير غير منشورة معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر، 1993، ص 127.

تحولا دراماتيكيا في الاقتصاد العالمي لا يقل سرعة ولا تأثير عن التأثير الذي احدثته الماكنة البخارية سابقا ومحركات الفحم الحجري في القرن التاسع عشر وكذلك التأثير الذي احدثته المكائن التي تعمل على وقود البترول في القرن العشرين[1].

الهيدروجين يتكون من بروتين واحد والكترون واحد ويمثل اكثر من 90% من الكون و30% من الشمس وثالث أكثر العناصر تواجد على سطح الارض وهو غاز عديم اللون والرائحة والطعم وهو من العناصر الاخف وزنا، كما أنها قابل للاشتعال لكن غير سام ولا يوجد منفردا بالطبيعة بل دائما يكون مرتبطا مع عناصر أخرى فهو يرتبط بالأوكسجين مكونا الماء ويرتبط بالكاربون مكونا مركبات اخرى مختلفة مثل الميثان، والبترول[2]. واكتشف الهيدروجين أول مرة كمادة منفصلة عام 1766م من قبل هنري كافيندش (HenryCavendish)، فقد عثر عليه في اثناء تفاعلات الزئبق مع ألاحماض على الرغم من أنه أفترض خطأ ان الهيدروجين أحد مكونات الزئبق وليس احد مكونات الحمض فقد استطاع وصف الكثير من خصائص الهيدروجين بدقة وقد اعطى انطوان لافوازييه (Antoine Lavoisier) الاسم للهيدروجين كما اثبت ان اماء يتكون منه ومن الاوكسجين ويعد العالم ويليام كروف (WilliamGrove) أول من أخترع خلية وقود الهيدروجين[3].

كما استعمل الهيدروجين، عام 1963 كوقود لصاروخ اطلس عندما لم يكن هناك امكانية لاستعمال الوقود التقليدي، لكونها لم تكن لها القدرة والطاقة على تحريك الصاروخ كان له الدور الفعال بالتفكير في استخلاص الطاقة من الهيدروجين واستغلاله في العديد من المجالات[4].

للطاقة الهيدروجينية عدة أشكال للأستفادة منها[5] :

- **طرائق انتاج الهيدروجين اقتصاديا:** حين يكون الهيدروجين طاقة مستقبلية إذا فهو طاقة متجددة وينتج خلال فترة قصيرة، وهناك عدة طرق يمكن أن ينتج من خلالها:

---

(1) خلود حسام حسنين حسن، اقتصاديات الهيدروجين بين الطاقة المتجددة والتقليدية وامكانية استخدامه كوقود في العالم (التطبيق على مصر)، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس، مصر 2008، ص118.

(2) سيد عاشور احمد، الطاقة المتجددة والبديلة وافاق استخدامها في الوطن العربي، مصدر سابق، ص118.

(3) سمير سعدون واخرون، الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مصدر سابق، ص82.

(4) محمود ثابت عبده غالب، دور واهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر المستخدمة في الفترة من 1995 – 2004، مصدر سابق، ص31.

(5) سمير سعدون وآخرون، الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مصدر سابق، ص84.

- **التحليل الكهربائي:** يتم تمرير تيار كهربائي لكسر الروابط الكيميائية بين الهيدروجين والاوكسجين.

- **الفصل الحراري المباشر:** يتم فصل الهيدروجين من بخار الماء عند ضغط ودرجة حرارة عالية جداً.

- **التحويل الكيميائي الحراري:** نحصل على الهيدروجين عن طريق تحويل الوقود بوجود بخار الماء.

- **التحويل الضوئي:** إذْ تقوم انواع من البكتيريا، وذلك من خلال ضوء الشمس بنتاج الهيدروجين[1].

• **طرق استعمال الهيدروجين اقتصاديا (خلايا وقود الهيدروجين):** تعد خلايا الوقود هي الصورة الانسب لاستعمال الهيدروجين وتحويله كيميائيا الى طاقة مباشرة عن طريق اتحاده مع الاوكسجين وليس بطريقة الحرق وتستعمل هذه الطاقة الكهربائية في ادارة عجلات السيارة تعد المزايا الرئيسة لاستعمال خلايا الوقود التي تعتمد على الهيدروجين انها تعتمد على وفرة الهيدروجين من جانب اخر فان توليد الطاقة الكهربائية لا ينتج عنه اي ملوثات بل العكس يكون الناتج الوحيد هو الماء لذلك تسعى العديد من الشركات انتاج السيارات والحافلات التي تستطيع العمل لأطول مسافة ممكنة[2].

6- طاقة الكتلة الحيوية كمصدر للطاقة المتجددة: (Biomass energy)

إن مصطلح الكتلة الحية يطلق على كل المواد ذات الأصل النباتي والحيواني مثل: الاشجار، والنباتات، والمخلفات الزراعية، والحيوانية، والفضلات وغيرها، التي يمكن الأستفادة من طاقتها الكامنة سواء عن طريق الحرق المباشر أو بالتخمير أو غيرها من الطرائق[3]. وهذه الطاقة مستمدة من أربعة أشكال أهمها مايلي:

6-1 الطاقة المستمدة من الاخشاب:

الخشب هو: الوقود الأقدم بالنسبة لطاقة الكتلة الحية وقد استعمله الأنسان منذ القدم للحصول على الحرارة والاضاءة وطهي الطعام، كما أنه في العديد من المناطق في العالم لا زال الخشب المصدر الرئيسي للحصول على الطاقة والحرارة وخاصة في المناطق الباردة[4].

---

(1) خلود حسام حسنين حسن، اقتصاديات الهيدروجين بين الطاقة المتجددة والتقليدية وإمكانية استخدامه كوقود في العالم (التطبيق على مصر)، مصدر سابق، ص 37 – 38.

(2) خلود حسام حسنين حسن، مصدر سابق، ص 50.

(3) بلمرابط احمد، البترول والمصادر البديلة خلال الفترة من 1960 – 1989، مصدر سابق، ص117.

(4) سمير سعدون واخرون،الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مصدر سابق، ص 22.

6-2: الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية:

ويقصد بها محاصيل او منتوجات الطاقة حيث يوجد العديد من الدول التي تهتم بزراعة محاصيل معينه بهدف انتاج الكحول واستعماله كوقود وهذا يحصل على نطاق واسع في كل من البرازيل والولايات المتحدة الامريكية[1]. وهي تشمل مجموعة من النباتات المنتجة للسكريات والنشويات كالذرة والبنجر الحلو وقصب السكر والبطاطس والنباتات المنتجة للسيولوزية كالنباتات العشبية والاشجار الخشبية ومجموعة من النباتات الزيتية كالفول صويا والجوز الهند والنخيل وكذلك النفايات العضوية التي تحتوي على مواد زيتية او نباتية التي يمكن اعادة تدويرها كذلك هناك انواع من الطحالب يمكن ان تستخدم كمصدر للطاقة الحيوية ويمكن استغلال الطاقة المستمدة من المحاصيل الزراعية لانتاج وقود حيوي بديل للوقود التقليدي الاحفوري ويشكل الوقود الحيوي السائل اهم نتاج للكتلة الحيوية التي يتم الحصول عليها ضمن ظروف صناعية خاصة[2]. وهو يشمل الانواع الآتية.

- وقود الديزل الحيوي: وهو وقود يصنع من زيوت نباتية مثل زيت جوز الهند والقطن وفول الصويا.
- وقود الايناثول الحيوي: وهو وقود يصنع من حبوب الذرة ومحاصيل اخرى.
- وقود الزيوت النباتية: يتضمن الزيوت النباتية النقية وفضلات الزيوت النباتية[3].

6-3 الطاقة المستمدة من النفايات:

هي المواد الفائضة التي يجب التخلص منها في مكان ما ويكون بعيداً عن المراكز الحضرية والعمرانية وأوجد العلماء عدة طرق لتحويل النفايات الى طاقة أو وقود أو مواد مفيدة خاصة أن بعض النفايات لها القابلية للتحول الى غاز يستعمل كوقود[4]. وهناك عدة طرائق للاستفادة من هذه الطاقة أهمها:

- **الحرق المباشر:** عن طريق حرق النفايات بصورة مباشرة واستعمال الطاقة الناتجة عنها في انتاج الطاقة الكهربائية.

- **الهدرجة:** يتم انتاج الزيوت النفطية عن طريق حرق النفايات الى درجة 500 درجة مئوية وفي جو خالٍ من الاوكسجين ويعد اسلوب التحلل الحراري الاسلوب الامثل[5].

---

(1) مديحة الحسين الدغيدي، اقتصاديات الطاقة في العالم موقف البترول العربي منها، مصدر سابق، ص677.

(2) سيد عاشور احمد، الطاقة المتجددة والبديلة وافاق استخدامها في الوطن العربي، مصدر سابق، ص124.

(3) سمير سعدون واخرون، الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها، مصدر سابق، ص 28 – 30.

(4) المصدر نفسه، ص 21.

(5) مديحة الحسين الدغيدي، اقتصاديات الطاقة في العالم موقف البترول العربي منها، مصدر سابق، ص683.

المبحث الثاني

مفهوم التنمية والتنمية المستدامة

أولاً: مفهوم التنمية:

تعد التنمية من منظور كمي هدفًا رئيساً، ولكن يجب أن نراها أيضًا كعملية نوعية تهدف إلى التطور وتحقيق أعلى مستويات الرفاهية. وقد تنوعت الدراسات والمفاهيم التي تربط التنمية بالجانب الكمي، مما جعلها تقترب من مفهوم النمو الاقتصادي، الذي بدأ يتبلور منذ خمسينات القرن الماضي. هناك نماذج للتنمية الاقتصادية تركز على الكمية بدلاً من النوعية، حيث تُعرف بأنها عملية زيادة الإنتاج أو الدخل القومي للدولة خلال فترة زمنية معينة[1]. يُعرف مفهوم التنمية الاقتصادية بأنه "الزيادة المستمرة على مر الزمن في إنتاج السلع المادية لكل فرد، من خلال توسيع استخدام الموارد غير المستغلة من الأرض والعمل، أو من خلال رفع مستوى الإنتاجية عبر تحسين الإجراءات التنظيمية المستخدمة في ترشيد استخدام الموارد وطرائق الإنتاج، أو من خلال تطوير التكنولوجيا"[2].

استنادًا إلى ما تم ذكره، يمكن تعريف التنمية وفقًا للمفهوم التقليدي بأنها الزيادة المستمرة في متوسط الدخل الفردي الحقيقي، والتي تحدث في سياق التغيرات الهيكلية المستمرة في الاقتصاد الوطني. يتضح من المفاهيم السابقة، رغم اختلاف صيغها، أنها جميعًا تشير إلى الهدف الأساسي للتنمية الاقتصادية، وهو تحسين مستوى معيشة الأفراد من خلال زيادة دخلهم الحقيقي. يتحقق ذلك من خلال زيادة الناتج القومي من السلع والخدمات، مما يمثل الهدف الكمي للتنمية هذا الهدف يرتبط أيضًا بزيادة القدرة الإنتاجية للاقتصاد الوطني، والتي تتطلب تغييرات هيكلية واسعة في مكونات البناء الاقتصادي، بهدف تعزيز فعالية وكفاءة الجهاز الإنتاجي في المجتمع، ومن ثُمّ فإن تحقيق التنمية وفقًا للمفهوم الاقتصادي يعني تطور الدخل القومي، مما ينتج عنه تحسين مستوى المعيشة، والذي يرتبط بدوره بزيادة استهلاك السلع والخدمات من قبل الأفراد، وهذا لا يمكن أن يتحقق إلا من خلال زيادة متوسط دخل الفرد[3].

---

(1) فليح حسن خلف، التنمية الاقتصادية، مطبعة الارشاد – بغداد، الجامعة المستنصرية، 1988، ص157.

(2) بول بوران، محاضرات مادة التنمية الاقتصادية، عبد الوهاب النجار، طلبة دكتوراه اقتصاد، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، 2003، ص4.

(3) فليح حسن خلف، التنمية الاقتصادية، مصدر سابق، ص158.

على الرغم من استخدام مؤشر للنمو الاقتصادي كمعيار الدخل القومي والدخل الفردي الحقيقي كمؤشر للنمو الاقتصادي في البلدان النامية والمتقدمة، إلا أن علم الاقتصاد، لاسيما في الدول النامية، قد اعترف منذ زمن بعيد بأهمية العناصر الأساسية للتنمية، هذه العناصر تشمل الإنسان بخصائصه المتنوعة، والتي تتمثل في رأس المال البشري (المعرفة والخبرة والمهارات)، والطبيعة بخصائصها المتفاوتة، والتي تمثل رأس المال البيئي (مثل الغابات ونوعية التربة والمراعي)، فضلا عن ذلك، هناك اهتمام برأس المال المادي أو المصنع (مثل الآلات والمصانع والطرق وغيرها). يتضح ذلك من خلال الاعتماد على القطاع العام بدلاً من الخاص في تنفيذ السياسات التنموية في البلدان النامية، حيث يتعامل القطاع العام مع المنافع والتكاليف الاقتصادية والاجتماعية. ومع ذلك، فإن معالجة القطاع العام لقضايا التنمية قد ركزت بشكل أساسي على رأس المال المادي، مما أدى إلى تقليل الاهتمام برؤوس الأموال الأخرى (البشرية والبيئية والاجتماعية). وبالتالي، يمكن فهم أن مفهوم التنمية الاقتصادية لم يكن محصورًا في الجانب المادي فقط، بل شمل أيضًا جوانب بشرية وبيئية واجتماعية، رغم أن التركيز كان بشكل أكبر على الجوانب المادية[1].

لذا تم التركيز على معيار الدخل القومي والدخل الفردي الحقيقي كأداة لقياس النمو الاقتصادي وإطار لمفهوم التنمية الاقتصادية في البلدان النامية، ومع ذلك، تعرض هذا المعيار للنقد والتشكيك التي أثارت الشكوك حول فعاليته في التعبير عن التقدم الحقيقي. يمكن توضيح بعض هذه الانتقادات المتعلقة بالجوانب البشرية والبيئية والاجتماعية في استخدام هذا المعيار، ومنها:

1. إن معيار الدخل القومي في مفهوم التنمية يركز على الجوانب المادية فقط، متجاهلاً الجوانب الإنسانية للعملية الاقتصادية. وقد أدى ذلك إلى آثار سلبية على المجتمع، مثل استغلال الإنسان من أجل التنمية، وعدم التوازن في توزيع الدخل، والفجوات الطبقية، مما قد يؤدي إلى اضطرابات اجتماعية وإفساد القيم والمعايير الأخلاقية والاجتماعية المرغوبة، أو أن تتم العملية الاقتصادية على حساب الإطار الحضاري والتاريخي للمجتمع[2].

2. هناك أهداف أخرى بعيدة عن الاقتصاد ترتبط بالتنمية، تتعلق برقي الإنسان، مثل الصحة والتعليم والمشاركة، فضلا عن تعزيز دور المرأة في عملية التنمية وتطوير مؤسسات الحكم. هذه الأهداف ذات أولوية ويجب أن تؤخذ بالحسبان جنبًا إلى جنب مع الأهداف الاقتصادية[3].

---

(1) محمد محمود الامام، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية – التنمية البشرية في الوطن العربي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا)، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 1995، ص93.

(2) فليح حسن خلف، التنمية الاقتصادية، مصدر سابق، ص161-162.

(3) المصدر نفسه، ص161-162.

3- إن السياسات الاقتصادية، وفقًا لمفهوم التنمية الاقتصادية المستند إلى النموذج الرأسمالي، تترك آثارًا سلبية على البيئة. فمحاولة تطبيق النموذج الغربي في البلدان النامية دون مراعاة البيئة والجوانب الإنسانية تعني إعادة إحياء الجوانب السلبية للنمط الغربي، مما يؤدي إلى الإضرار بالبيئة وتحميل الأجيال القادمة أعباءً كبيرة، وذلك من خلال ما يلي:

أ- تواجه الدول النامية تحديات كبيرة نتيجة لمشكلات الفقر، مما يجعلها تعتمد في تنميتها على استنزاف الموارد بشكل مفرط وتقليد النموذج الرأسمالي الذي يعتمد على إمدادات غير محدودة من الموارد الأولية والطاقة بتكاليف منخفضة. هذا الأمر يؤدي إلى استنزاف الموارد الطبيعية خلال عمليات الإنتاج والاستهلاك. من الجدير بالذكر أن الدول المتقدمة قد اعتمدت في السابق على استنزاف موارد الدول النامية خلال فترات الاستعمار، لكن الوضع اليوم يختلف بالنسبة للدول النامية، حيث تعتمد معظمها في خططها التنموية على مواردها الأولية. كما أن العديد من هذه الدول تعاني من اقتصادات أحادية الجانب، مما يسهم في تدهور البيئة واستنزاف مواردها، فضلا عن تحميل الأجيال القادمة ديونًا بيئية[1].

ب- أما بالنسبة لتخريب البيئة، فإنه يحدث نتيجة للتوسع الصناعي غير المدروس، وبناء المجمعات العمرانية العشوائية، وزيادة استخدام الآلات والتكنولوجيا، وتوسيع وسائل النقل، واستخدام المواد الكيميائية مثل الأسمدة والمبيدات بطرائق غير علمية. كل هذه الأنشطة ترافق عملية التنمية الاقتصادية، ولكن إذا تمت دون مراعاة البيئة، فإن العواقب ستكون وخيمة[2].

ثانياً: مفهوم التنمية المستدامة: الحفاظ على البيئة:

منذ السبعينات من القرن العشرين، بدأ مفهوم التنمية المستدامة يظهر بوضوح في الأدبيات التنموية الدولية، ويرجع ذلك إلى زيادة الوعي البيئي، فضلا عن الاهتمام الذي أثارته تقارير نادي روما الشهيرة في تلك الفترة ونتائج مؤتمر ستوكهولم للتنمية البشرية عام 1972، الذي أكد على أهمية الحفاظ على الموارد الطبيعية والبيئية. وقد انتشر هذا المفهوم بشكل واسع نتيجة لتأثير الحوادث البيئية السلبية وارتفاع مستويات التلوث على مستوى العالم، بالإضافة إلى ظهور مشكلات بيئية ذات تأثير عالمي[3].

---

(1) اسماعيل صبري عبد الله، نحو نظام اقتصادي عالمي جديد - دراسة في قضايا التنمية والتحرر الاقتصادي والعلاقات الدولية، 1976، ص144.

(2) المصدر نفسه، ص146-147.

(3) برنامج الامم المتحدة للبيئة UNEP، العمل من اجل البيئة - دور الامم المتحدة، مجلة صوت البيئة، العدد الاول، 1991، ص3-4.

وبذلك، أصبحت البيئة محوراً رئيسياً في الأدبيات الاقتصادية المتعلقة بالدول النامية، كرد فعل للخوف من تدهور البيئة الناتج عن أسلوب التنمية التقليدي الذي يركز على زيادة الإنتاج بأسرع وقت ممكن دون مراعاة العواقب التي قد تترتب على ذلك بالنسبة للإنسان والموارد الطبيعية والبيئية. كما أن العديد من السياسات التنموية المعمول بها في الدول النامية قد واجهت صعوبات، مما أدى إلى تفاقم التبعية والديون الخارجية، وزيادة الفقر، وتدهور الإنتاجية في جميع القطاعات[1].

تشير الاستدامة في التنمية (التنمية المستدامة بيئياً) إلى ضرورة عدم تحميل الأجيال القادمة أعباء تنمية اليوم. كما تعكس أهمية الحفاظ على البيئة والاستخدام الرشيد للموارد الطبيعية. ومن ثُمّ، أصبح موضوع البيئة مرتبطاً بشكل وثيق بأسلوب حياة الإنسان (التنمية الاقتصادية)، حيث تؤثر التنمية الاقتصادية على الطبيعة ومواردها، في حين تُعتبر هذه الموارد مدخلاً أساسياً للتنمية الاقتصادية. حتى الآن، يتم التركيز على جانبين من خصائص الموارد الطبيعية التي تتأثر بشكل واضح نتيجة التنمية، وهما:

1. النفاد الناتج عن اتباع أساليب تستنزف ما يمتلكه المجتمع من موارد، مما يتطلب معرفة كافية للتعرف عليها والاستفادة من خصائصها.

2. التشويه الذي تتعرض له هذه الخصائص بسبب التلوث، الذي قد تتجاوز آثاره حدود المجتمع.

أصبح مفهوم التنمية المستدامة أكثر وضوحًا بفضل تركيزه في العديد من المؤتمرات والاجتماعات العالمية. تم تعريف التنمية المستدامة لأول مرة في تقرير برونتلند بأنها "التنمية التي تلبي احتياجات الجيل الحالي دون المساس بقدرة الأجيال القادمة على تلبية احتياجاتها".

كما تم التأكيد على قضايا التنمية والبيئة خلال مؤتمر الأمم المتحدة للبيئة والتنمية الذي عُقد في ريو دي جانيرو عام 1992، حيث ينص المبدأ الرابع من المؤتمر على ضرورة أن تكون حماية البيئة جزءًا لا يتجزأ من عملية التنمية، وأنه لا يمكن النظر إلى التنمية بمعزل عن البيئة[2].

---

(1) محمد محمود الامام، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية – التنمية البشرية في الوطن العربي، مصدر سابق، ص93.

(2) برنامج الامم المتحدة للبيئة UNEP، العمل من اجل البيئة – دور الامم المتحدة، مجلة صوت البيئة، العدد الاول، 1991، ص6.

علاوة على ذلك، تم التأكيد على أهمية الحفاظ على البيئة وتنميتها، حيث اعتُبرت ضرورية للتنمية الاقتصادية وتلبية احتياجات الجيل الحالي والأجيال المستقبلية، وذلك خلال القمة العالمية للتنمية المستدامة حول البيئة والتنمية التي عُقدت في جوهانسبرغ بجنوب أفريقيا عام 2002[1].

هذا لا يعني أن مفهوم التنمية المستدامة جديد تمامًا، بل هو مفهوم قديم تم تناوله بصيغ واهتمامات متنوعة عبر تاريخ البشرية. فقد اهتم قدماء المصريين والصينيين بالحفاظ على النباتات وزراعة الأشجار وحماية التربة من التآكل. كما وُجدت كتابات عن البيئة في العصور اليونانية والرومانية، حيث تناول علماء الإغريق والرومان موضوع زراعة التربة وإدارة الأراضي وأهمية حماية الطبيعة من التلوث، مشيرين إلى أن الإنسان هو المتضرر من تلوث البيئة[2].

كذلك، كان هناك اهتمام بالبيئة في الدين الإسلامي من قبل المسلمين والمفكرين العرب، ومن أبرزهم المفكر العربي ابن خلدون الذي عُرِضَ آراء حول أهمية الطبيعة والتربة والزراعة، مؤكدًا أن من يلوث البيئة هو الخاسر في النهاية. ونستشهد هنا بوصية الخليفة أبي بكر الصديق (ﷺ) لقادة جيوشه، حيث أكد فيها على أهمية البيئة وضرورة المحافظة عليها، قائلاً: "لا تقطع شجرة ولا توسخ نهراً ولا تؤذي حيواناً وكن دائمًا عطوفًا على مخلوقات الله حتى لو كانوا أعداءك".

لقد شهد التدخل البشري في البيئة الطبيعية زيادة كبيرة وخطيرة مع بداية الثورة الصناعية في القرن السابع عشر. حيث بدأ الأوروبيون في اتخاذ خطوات واسعة نحو التصنيع والاستكشافات الجغرافية وحركات الاستعمار الاستيطاني. ونتيجة لذلك، بدأ تدمير البيئة بسبب التصنيع الذي لم يكن يهتم بالبيئة، مما أدى إلى قطع الغابات وتلوث المياه والهواء والنفايات الصناعية، فضلاً عن استخدام الوقود الذي لا يأخذ البيئة بالحسبان، كما زاد تدمير الإنسان لبيئته نتيجة تزايد الطلب على الموارد الطبيعية بسبب زيادة عدد السكان واحتياجاتهم، وذلك في أعقاب الثورة الصناعية خلال القرنين الثامن والتاسع عشر، وما تلا ذلك في القرن العشرين من ثورات علمية وتكنولوجية وصناعية، مما أدى إلى ضغط متزايد على البيئة.

رافق ذلك كله تزايد قلق الباحثين في مجال البيئة خلال القرن التاسع عشر وبداية القرن العشرين بشأن آثار الثورة الصناعية وحركة التقدم على البيئة والموارد الطبيعية. ففي عام 1864، نشر جورج

---

(1) Our Common Future, The World Commission on Environment (1) and Development, Oxford University Press, 1993, PP. 8 and 9.

(2) المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم الثقافية (ايسيسكو)، العالم الاسلامي والتنمية المستدامة – الخصوصيات والتحديات والالتزامات، منشورات المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم الثقافية، 2002، ص9.

بيركيزمارتس كتابه "الإنسان والطبيعة"، الذي يُعتبر علامة بارزة في تاريخ دراسة تأثير البشرية على تغيير وجه الأرض. كما أنهى ي. ريكلوس بين عامي 1876 و 1894 تأليف كتابه الضخم "الجغرافيا العالمية الجديدة" الذي يتألف من 13 مجلداً، ويتناول فيه الطبيعة والنشاط الاقتصادي والتدخل البشري في توازن البيئة[1].

في بداية القرن العشرين، ومع التقدم التكنولوجي والصناعي والانفجار السكاني، وظهور مشكلات تلوث البيئة في العديد من المدن الصناعية في أوروبا وغيرها، مثل تلوث الهواء في بلجيكا وإنجلترا والولايات المتحدة، أُثيرت تساؤلات عديدة حول قدرة العالم على إطعام عدد سكانه المتزايد ومدى ملاءمة التكنولوجيا للحفاظ على البيئة. نتيجة لذلك، بدأت العديد من الدول الأوروبية في تشريع قوانين بيئية تهدف إلى تقليل تدمير البيئة. على سبيل المثال، في عام 1912، أُقرت في إيطاليا قوانين للحد من تلوث الهواء الناتج عن الصناعة، فضلا عن تنظيم النفايات الصناعية ومنع إلقائها في المياه قبل تصفيتها من الملوثات، وعلى الرغم من وجود العديد من القوانين البيئية والاهتمام المتزايد بحماية البيئة، إلا أن هذه القوانين لم تكن فعالة بسبب عدم التزام الناس بها، فضلاً عن أن النمو الصناعي والتقدم العلمي كانا يحظيان بالاهتمام الأكبر، مما أدى إلى تجاهل العواقب السلبية لهذا التقدم على البيئة.

خلال الستينيات والسبعينيات من القرن العشرين، أصبحت القضايا البيئية جزءًا أساسيًا من السياسات الوطنية والدولية، وتوسعت المفاهيم البيئية بشكل كبير. كان مؤتمر الأمم المتحدة حول البيئة البشرية، الذي اقترحته السويد عام 1968 وعُقد في استوكهولم عام 1972، نقطة محورية في تاريخ الوعي البيئي. هدف المؤتمر كان الوصول إلى وسائل علمية لتشجيع وإعداد خطط إرشادية تتيح للحكومات أو الهيئات العالمية المشتركة حماية وتحسين البيئة البشرية، فضلا عن معالجة الأضرار التي لحقت بالبيئة. كما تم توجيه انتباه الدول النامية نحو تجنب تكرار أساليب التنمية التي أدت إلى المشكلات البيئية الحالية في الدول المتقدمة. وقد أُنشئت منظمة عالمية تُعنى بمراقبة القضايا البيئية العالمية، وهي برنامج الأمم المتحدة للبيئة (UNEP)، الذي جاء نتيجة لمؤتمر استوكهولم عام 1972، مما أعطى دفعة قوية لحركة البيئة على المستوى الدولي[2].

---

(1) عصام الحناوي، قضاي البيئة وانعكاساتها على الوطن العربي، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 19، العدد 70، صيف 1994، ص125.

(2) A. Goude, The Human Impact on the Natural Environment (Oxford Black well, 1986), PP. 138 and 139.

في هذا السياق، انتقلت الحركة من التركيز على البيئة الطبيعية ككيان مستقل (مثل الأرض، المياه، المعادن، والموارد) إلى دراسة العلاقة المتبادلة بينها وبين الوضع البشري على مستوى المجتمعات والاحتياجات الفردية المتعلقة بالإسكان والمعيشة. وقد تم التأكيد على الروابط بين البيئة الطبيعية والبيئة البشرية التي يخلقها الإنسان، وكذلك العلاقة بين الفقر والتدهور البيئي[1].

خلال السبعينات والثمانينات من القرن العشرين، شهدت معالجة القضايا البيئية تحولًا من مرحلة البداية إلى مرحلة النضوج. فقد ساهمت التعديلات في تحليل التكاليف والفوائد الاجتماعية، وبدء تقييم الأثر البيئي، والمحاسبة البيئية، وتحليل المخاطر الجماهيرية، فضلاً عن التشريعات البيئية على المستويين الوطني والدولي، في وضع استراتيجيات عالمية تهدف إلى تقليل المشكلات البيئية. من بين هذه الاستراتيجيات، كانت هناك استراتيجية مكافحة التصحر التي أُطلقت في عام 1977. كما تم تنظيم ندوات وبرامج واتفاقيات تهدف إلى تقليل التلوث والحفاظ على البيئة، مثل مؤتمر الصناعة العالمي لإدارة البيئة (ويسم) الذي عُقد في عام 1984، والذي ركز على حماية البيئة من التلوث الصناعي ودور التوطن الصناعي في تقليل التلوث، إلى جانب العديد من الفعاليات الأخرى المعنية بالبيئة. كل هذه الجهود ساهمت في تعزيز الوعي البيئي وتحفيز العمل الجماعي لحماية كوكب الارض والبشرية في الدول النامية، وخاصة تلك التي تعاني من نقص في الموارد المائية، كان هناك شكوك في البداية بشأن أهمية القضايا البيئية، خوفًا من أن يؤدي التركيز عليها إلى إعاقة التنمية الاقتصادية. ومع ذلك، وبعد مؤتمر ستوكهولم، تم التوصل إلى توافق حول ضرورة وضع أسس لمفهوم التنمية المستدامة. خلال عقد الثمانينات من القرن العشرين وما بعده، بدأت تظهر مؤشرات على أن معظم الدول النامية أصبحت تولي اهتمامًا أكبر للبيئة، حيث عُدت أحد العوامل الأساسية التي يجب أخذها بعين الاعتبار في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية. ذلك لأن التكاليف المرتبطة بمعالجة آثار التدهور البيئي تستنزف الموارد المالية المخصصة أصلاً للتنمية الاقتصادية. في عام 1991، عُقد المؤتمر العربي الوزاري حول البيئة والتنمية في القاهرة، حيث تم التأكيد على أهمية الحفاظ على البيئة وتقليل التلوث ومكافحة أسبابه، بما في ذلك الفقر والتنمية غير المستدامة[2].

---

(1) برنامج الامم المتحدة الانمائي واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي (الاسكوا)، تقرير عن المؤتمر العربي الوزاري عن البيئة والتنمية، القاهرة، 10–12 أيلول، 1991، ص4.

(2) Nations Conference of the human Environment, 5-16 June, 1972, Development and Environment, PP. 5 and 7.

في التسعينات وما بعدها، أصبحت البيئة تمثل حجر الزاوية في جميع استراتيجيات الدول المتقدمة ومعظم الدول النامية، حيث تم التأكيد على اهمية البيئة في عملية التنمية الاقتصادية في مؤتمرات قمة الارض للبيئة والتنمية من عام 1990 والاعوام اللاحقة يُفهم من خلال ما تقدم ان مفهوم التنمية الذي كان سائداً في السابق، بانه عمل من جانب الانسان على بيئة جامدة موجبة الاستجابة لكل ما يقوم به الانسان، لم يعد يمثل حاجة الانسان العصرية ذلك لأنه تبين ان التنمية تفاعل ديناميكي وليس ساكن بين الانسان والبيئة ينتج عنه الخير والشر معاً، وان المشكلة اصبحت في كيفية تكوين التنمية المثلى Optimal Development، وكيف نزيد من خيرها ونقلل من اخطارها، وكيف نوجه هذا التفاعل الحياتي بين الانسان والبيئة لخير الانسان والانسانية حاضراً ومستقبلاً. الا انه لابد من ذكر ان مفهوم التنمية المستدامة (المأمونة بيئياً) يبقى قاصراً وغير شامل لانه يتناول الجانب المادي والبيئي من العملية الاقتصادية (التنمية) فقط، ومن ثم تبقى هناك حاجة الى مفهوم اكثر شمولاً واستدامة للتنمية[1].

على الرغم من أن مفهوم التنمية البشرية ليس جديدًا تمامًا، إلا أنه قد تم عرضه من قبل مفكرين مثل أرسطو وابن خلدون وغيرهم، ولكن تحت مسميات وصيغ مختلفة. خلال القرن العشرين، شهد هذا المفهوم مراحل من التطور والتغيير. في العقود الأولى من القرن، كان اهتمام الاقتصاديين منصبًا على مجالات المعيشة المرتبطة بالاستهلاك من السلع والخدمات، فمن خلال مفهوم "مستوى المعيشة"، الذي يُقاس عادةً بمؤشر نقدي واحد، سواء كان الدخل أو الإنفاق الاستهلاكي، ومع مرور الوقت، توسعت اهتمامات الاقتصاديين لتشمل جوانب أخرى بجانب الاستهلاك، مثل ظروف العمل والحرية بأنواعها المختلفة. في الخمسينات والستينات، كان التركيز على مفهوم الرفاه الاجتماعي والاستثمار في رأس المال البشري، بالإضافة إلى رأس المال المادي. وفي السبعينات، ظهر مصطلح "نوعية الحياة[2]. حيث اكتسبت التنمية البشرية أبعادًا جديدة تتمثل في الحد من الفقر وتلبية الاحتياجات الأساسية للإنسان، عُدت هذه الأبعاد الهدف الأساسي للتنمية، وفي ثمانينات القرن الماضي، شهد مفهوم التنمية البشرية توسعًا ملحوظًا، حيث تم بذل جهود للتعبير عنه كعملية تهدف إلى تحسين جوهري في مستوى معيشة جميع السكان، وبناء اقتصاد قادر على تلبية احتياجات المجتمع المتزايدة بأقصى قدر ممكن، فضلاً عن إقامة هيكل اقتصادي يضمن لكل مواطن ازدهار شخصيته وتطوير قدراته[3].

---

(1) برنامج الامم المتحدة للبيئة، العمل من اجل البيئة، مصدر سابق، ص112.

(2) محمد محمود الامام، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية، مصدر سابق، ص100.

(3) المصدر نفسه، ص101.

وفقًا لتقارير التنمية البشرية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي في الأعوام 1990، 1991، 1992، و1993، تم تعريف التنمية البشرية بأنها "عملية توسيع لخيارات الناس". ومن حيث المبدأ، يمكن أن تكون هذه الخيارات محددة وقد تتغير مع مرور الوقت، ولكن يمكننا استنتاج الخيارات الأساسية من المفهومين المذكورين أعلاه، والتي تتمثل فيما يلي:

1. أن يعيش الإنسان حياة طويلة وصحية.

2. أن يكتسب الإنسان المعرفة والتعليم والتأهيل.

3. أن يحصل الإنسان على الموارد الضرورية لمستوى معيشة لائق.

ومع ذلك، فإن الخيارات المذكورة لا تقتصر على ذلك فحسب، بل تشمل أيضًا خيارات إضافية تتعلق بالحرية السياسية والاقتصادية والاجتماعية، والاستمتاع بفرص الإبداع والابتكار، والتمتع بحقوق الإنسان، والمشاركة في العملية التنموية، وغيرها من الخيارات التي يتضمنها المفهوم الأكثر شمولاً الذي سنقوم بتوضيحه لاحقًا[1].

استنادًا إلى الخيارات الأساسية للتنمية البشرية المذكورة أعلاه، تم حساب مؤشر التنمية البشرية في تقارير التنمية البشرية الصادرة عن برنامج الأمم المتحدة الإنمائي بناءً على ثلاثة مؤشرات رئيسية[2].

1. طول العمر: يُقاس بمتوسط العمر المتوقع عند الولادة.

2. التحصيل العلمي: يُقاس من خلال مزيج من:

- معدل معرفة القراءة والكتابة بين البالغين، والذي يُعطى وزنًا مرجحًا يعادل 3/2.
- نسب القيد في التعليم الابتدائي والثانوي والعالي معًا، والتي تُعطى وزنًا مرجحًا يعادل 3/1.

3. مستوى المعيشة: يُقاس بنصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي (بالدولار وفقًا لتعادل القوة الشرائية)[3].

---

(1) برنامج الامم المتحدة للبيئة UNEP، حاجات الانسان الاساسية في الوطن العربي – الجوانب البيئية والتكنولوجيات والسياسات، ترجمة: عبدالسلام رضوان، سلسلة عالم المعرفة، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والاداب، الكويت، العدد 150، حزيران، 1990، ص55–59.

(2) يحيى غني النجار وامال عبد الامير شلاش، التنمية الاقتصادية (نظريات، مشاكل، مبادئ وسياسات)، مصدر سابق، ص299.

(3) محمد محمود الامام، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية، مصدر سابق، ص102.

ولحساب دليل التنمية البشرية، تم تحديد قيمتين دنيا وقصوى ثابتتين لكل مؤشر من هذه المؤشرات كما يلي:

1- العمر المتوقع عند الولادة، القيمة الدنيا 25 سنة، والقيمة القصوى 85 سنة.

2- معرفة القراءة والكتابة بين البالغين، القيمة الدنيا صفر% والقيمة القصوى 100%.

3- نسبة القيد في التعليم بمختلف مراحله، القيمة الدنيا صفر% والقيمة القصوى 100%.

4- نصيب الفرد من الناتج المحلي الاجمالي الحقيقي (بالدولار حسب تعادل القوة الشرائية) القيمة الدنيا 100$ والقيمة القصوى 400$.

من خلال ما تم ذكره، يتضح أن حساب مؤشر التنمية البشرية يعتمد على العناصر الأربعة الرئيسية المذكورة سابقًا، ويمكن حساب كل عنصر من هذه العناصر بشكل مستقل. وبالتالي، نستنتج أن مؤشر التنمية البشرية يمثل متوسطًا بسيطًا لمؤشر العمر المتوقع، ومؤشر التحصيل التعليمي، ومؤشر نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي الحقيقي، حيث يتم حسابه من خلال قسمة مجموع هذه المؤشرات الثلاثة على.

إن الهدف من مفهوم التنمية البشرية في الخطاب الاقتصادي المعاصر هو تعزيز الفكر التنموي من نطاقه الاقتصادي الضيق الذي ساد لعقود إلى نطاق أوسع يشمل الحياة البشرية بجوانبها الاقتصادية والاجتماعية. يرتبط مفهوم التنمية البشرية بالنمو الاقتصادي، حيث أنه بدون هذا النمو، لن يكون من الممكن تحقيق التحسينات المطلوبة في مستوى المعيشة، ومع ذلك، يكمن الفرق الجوهري بين مفهومي التنمية البشرية والتنمية الاقتصادية في الطريقة التي يتم بها إنفاق الدخل القومي، وليس في مستوى الدخل كما هو الحال في التنمية الاقتصادية. فالتنمية البشرية لا تقتصر على مستوى التنمية (مثل معدل الدخل القومي والفردي) بل تركز أيضًا على كيفية توزيع ثمار هذه التنمية[1].

وبناءً على ما تقدم تم تحديد الاركان الرئيسة للتنمية البشرية ومضامينها على النحو الآتي:

أ- تنمية الناس، اي ان يكون الناس هم موضوع التنمية، ويتم ذلك من خلال الاستثمار البشري، اي الاستثمار في قدرات الأفراد سواء بالتعليم او الصحة او مستوى المعيشة، المهم ان يصبح إنتاجهم وعطاءهم للتنمية اكبر.

---

(1) نبيل حمزة، التنمية البشرية المستدامة ودور المنظمات غير الحكومية – حالة البلدان العربية، سلسلة دراسات التنمية البشرية رقم (12)، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الامم المتحدة، نيويورك، 1999، ص5-6.

ب- التنمية من اجل الناس، فهم المستهدفون بالتنمية، ومن ثم اشباع حاجات كل فرد في المجتمع من مأكل وملبس ومسكن... الخ وهو امر يتطلب توزيعاً عادلاً للجميع من ثمار التنمية.

جـ- التنمية بواسطة الناس، هذا يستوجب ان يشترك الناس مشاركة كاملة في الجهد التنموي وفي تخطيط استراتيجيات التنمية وتنفيذها، وذلك من خلال الهياكل المؤسساتية المُلائمة لاتخاذ القرارات.

ان تقارير التنمية البشرية الثلاثة الاولى (1990، 1991، 1992) اهتمت بالبعدين (الركنين) الاولين اعلاه (أ، ب) وهو ما يمثل التنمية البشرية، في حين ان تقارير التنمية البشرية 1993، 1994 وبعدها فقد اهتمت كذلك بالبعد الثالث (جـ) وهو المشاركة وذلك ضمن مفهوم للتنمية اكثر شمولا وهو مفهوم التنمية البشرية المُستدامة والذي سناتي اليه لاحقاً[1].

وفي ضوء ما تقدم يمكن توضيح ابعاد (اركان) التنمية البشرية كما حددتها تقارير التنمية البشرية من خلال الجدول (1):

جدول (1) ابعاد التنمية البشرية كما حددتها تقارير التنمية البشرية

ابعاد التنمية	محتوياتها	مُتطلباتها
التنمية بالناس	**وضع استراتيجية مُلائمة**	**المشاركة في ادارتها**
تنمية الناس	**تنمية الموارد البشرية**	**الاستثمار في البشر**
التنمية من اجل الناس	**التنمية الاقتصادية**	**العدالة في التوزيع**

المصدر: محمد محمود الامام: الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية، التنمية البشرية في الوطن العربي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا)، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 1995، ص102.

يتضح من الأبعاد (الأركان) الخاصة بالتنمية البشرية، كما هو موضح في الجدول (1)، أن تنمية الأفراد تعني تنمية الموارد البشرية، حيث يتم استثمار الناس من خلال مجالات مثل التربية والتعليم والتغذية وغيرها، بينما تشير التنمية من أجل الناس إلى التنمية الاقتصادية، التي تشمل الاستثمار وتوزيع فوائد هذه التنمية بشكل عادل بين الأفراد، أما التنمية بالناس، فهي تعني مشاركة

(1) نبيل حمزة، التنمية البشرية المستدامة ودور المنظمات غير الحكومية، مصدر سابق، ص8.

الأفراد في عملية التنمية، مما يتطلب أن يتمتع الناس بالقدرة والإبداع والمعرفة اللازمة ليكونوا مؤهلين للمشاركة الفعالة.

ومع ذلك، فإن مفهوم التنمية البشرية والتنمية المستدامة لا يبتعدان كثيرًا عن مفهوم التنمية الاقتصادية، الذي يُقاس وفقًا لمعيار الدخل القومي، فكلاهما ينشأ من نفس المقاربة التقليدية، التي تفترض وجود نموذج واحد للتنمية يجب على جميع الدول اتباعه، حيث لا يمكن تحقيق التنمية إلا من خلال نقل رؤوس الأموال والتكنولوجيا، وتعتبر هذه المقاربة التقاليد المحلية والوطنية عوائق أمام التنمية، حيث يُعتقد أن الاستثمار في رأس المال المادي هو المفتاح الرئيسي، وأن الهياكل الاقتصادية الناتجة عن هذا الاستثمار هي الوحيدة القادرة على إنتاج التنمية، مما يجعل الجانب الإنساني في هذه العملية هامشيًا، والرؤية غالبًا ما تكون قصيرة الأمد[1].

بعبارة أخرى، يكمن السبب الرئيسي وراء هذه المقاربة التقليدية عُدت التنمية البشرية والتنمية المستدامة قريبتين من التنمية المادية التقليدية، في استخدام رأس المال الطبيعي والبشري والمؤسساتي لدعم رأس المال المادي، ويعود ذلك إلى الاعتقاد بأن التنمية (المادية، والبشرية، والمستدامة) مرتبطة ارتباطًا وثيقًا بخلق رأس المال المادي فقط، مما يجعلها تفتقر إلى معايير الاستدامة[2].

فضلاً عن، فإن كلا من مفهومي التنمية (البشرية والمستدامة) يعانيان من قصور ويتميزان بمديات قصيرة، حيث لم يشملا جميع جوانب الحياة المتعلقة بالتنمية، على سبيل المثال، ركزت التنمية البشرية على الجوانب الاقتصادية والبشرية فقط، بينما اقتصرت التنمية المستدامة على الجوانب الاقتصادية والبيئية، وبذلك ظهرت الحاجة إلى مفهوم أوسع للتنمية يجمع بين جوانب التنمية الاقتصادية والبشرية والمستدامة، مع التركيز على البيئة والسكان والطاقة والتكنولوجيا والمؤسسات الاجتماعية، فضلا عن جوانب أخرى. هذا المفهوم لا يقتصر على الوضع الراهن فحسب، بل يتبنى منظورًا طويل الأمد. كما أنه يسعى إلى تصحيح الأخطاء المرتبطة بالمقاربات التقليدية من خلال ربط رأس المال البيئي والبشري ورأس المال الاجتماعي. يعترف هذا المفهوم بالتنوع ويقبل بوجود أنماط متعددة ومتوازية تؤدي جميعها إلى التنمية، مما يتيح لكل بلد اختيار النهج التنموي الذي يناسبه لتحقيق الأهداف التنموية البعيدة المدى التي يسعى الجميع لتحقيقها. وبالتالي، فإن هذه المقاربة

---

(1) المنظمة الإسلامية والعلوم الثقافية (ايسيسكو)، العالم الإسلامي والتنمية المستدامة، الخصوصيات والتحديات والألتزامات، منشورات المنظمة الأسلامية للتربية والعلوم الثقافية، 2002.

(2) طارق بانوري وآخرون، التنمية البشرية المستدامة من المفهوم النظري الى التطبيق، مصدر سابق، ص4.

تعطي الأولوية للاكتشاف والابتكار المستند إلى التجارب السابقة، مما يجعل تقاليد وخصائص كل بلد مصدرًا للثراء والإثراء، ويدخل في عملية التنمية بدلاً من أن يكون عائقًا أمامها، مع وضع الإنسان في قلب عملية التنمية[1].

تتضمن هذه المقاربة التنموية البديلة مفهوم التنمية البشرية المستدامة، الذي يُعتبر بديلاً للتنمية الاقتصادية والبشرية المستدامة. تهدف هذه المقاربة إلى دمج الجوانب المختلفة للتنمية والتركيز على رأس المال الاجتماعي بدلاً من الاعتماد على رأس المال المادي. سنستعرض هذا الموضوع بتفصيل أكبر في المحور التالي.

رابعاً: التنمية البشرية المُستدامة

ظهر مفهوم التنمية البشرية المستدامة خلال عقد التسعينات، وخاصة بعد صدور تقرير التنمية البشرية الرابع في عام 1993. وقد نشأ هذا المفهوم نتيجة لقصور المفاهيم التقليدية للتنمية، سواء كانت اقتصادية ام مستدامة ام بشرية، في تغطية جميع جوانب الحياة المختلفة. كما برزت مشكلات عديدة على المستوى العالمي أدت إلى ظهور أزمة ثلاثية، يمكن تلخيصها في النقاط التالية:

1. أزمة النفط في السبعينات: حيث سلطت الضوء على خطورة الاستغلال المفرط للثروات الطبيعية ومشكلات تلوث البيئة، وقد استدعى ذلك ظهور مفهوم التنمية المستدامة، خاصة في دول الشمال، كاستجابة للتحديات العالمية المستقبلية الناتجة عن استنزاف الموارد الطبيعية وتدهور البيئة[2].

2. فشل السياسات التنموية: التي اتبعتها معظم البلدان النامية، مما أدى إلى تفشي مشكلات الفقر والديون الخارجية وتدهور الإنتاجية، خاصة في القطاع الصناعي، كما ساهمت هذه السياسات في تفاقم التفاوت الطبقي، مما أدى في بعض الأحيان إلى ظهور المجاعات وسوء التغذية، وقد أظهر ذلك فشل النظريات التنموية التي كانت تعتمد على رأس المال المادي وتقليد الأنماط الاقتصادية التقليدية.

3- أظهر انهيار الاتحاد السوفياتي وتفكك الكتلة الاشتراكية مسألة في غاية الأهمية، وهي استحالة تحقيق التنمية دون إشراك الجماهير في اتخاذ القرارات المتعلقة بها، مما يساعد على تحديد الاحتياجات الحقيقية للمجتمع التي من شأنها تحسين مستوى الرفاهية.

---

(1) طارق بانوري وآخرون، التنمية البشرية المستدامة من المفهوم النظري الى التطبيق، مصدر سابق، ص5.
(2) المصدر نفسه، ص7.

4- كان لعولمة الاقتصاد، المتمثلة في اقتصاد السوق وحرية الأسعار، تأثير سلبي عميق على تعميق الفجوات داخل المجتمع الواحد وبين الدول، كما أدت إلى إضعاف سلطة الدولة لصالح مصالح فئات معينة، تتمثل في الشركات المتعددة الجنسيات التي تسعى لتحقيق أقصى قدر من الأرباح حتى على حساب الآخرين، هذه الظاهرة (العولمة) أثارت الانتباه إلى الآثار السلبية المحتملة للعولمة على المجتمعات البشرية، والتي سنحاول توضيحها في الفصلين الثالث والرابع[1].

تظهر المشكلات التي تم الإشارة إليها سابقًا وغيرها من القضايا حقيقة واضحة، وهي أن سياسات التنمية في معظم دول الجنوب، فضلا عن السياسات الاقتصادية غير المنضبطة في دول الشمال، أدت إلى أزمة ثلاثية الأبعاد تتمثل في أزمة الدولة، أزمة السوق، وأزمة المعرفة[2].

تتجلى أزمة الدولة في فقدانها لجزء كبير من سلطتها ونفوذها وهيبتها لدى مواطنيها، خاصة بعد فشل الاقتصاد المخطط في معالجة قضايا التنمية. وقد تم الاعتقاد بأن السوق الحرة هي الحل، لكن هذه السوق (أزمة السوق) واجهت بدورها أزمة تتمثل في الاستغلال المفرط للموارد الطبيعية وتلوث البيئة، نتيجة وضع مبدأ الأسعار فوق جميع المبادئ الأخرى. وهذا أثار الشكوك حول قدرتها على ضمان التنمية بشكل مستقل دون رقابة من المؤسسات الاجتماعية.

أما أزمة المعرفة، فتظهر في عجزها عن معالجة المشكلات الخاصة التي تتعلق بالتقاليد والخصائص المتنوعة للمجتمعات. كما أنها لم تشمل الفائدة للجميع، بل اقتصرت على بعض الأفراد على حساب الآخرين. وقد نتج ذلك عن انحصار المعرفة داخل البرج العالمي المليء بالعلوم الحديثة، دون تفاعل مع الاختلالات الثقافية للمجتمعات، مما أدى إلى قطيعة مع استخداماتها البديلة[3].

أدت هذه الأزمة التي تتسم بتعدد جوانبها، إلى جانب المشكلات العالمية التي تم الإشارة إليها سابقًا، إلى البحث عن مفهوم جديد للتنمية يجمع بين عناصر الإنسان والاستدامة، هذا المفهوم يضيف بُعدًا اجتماعيًا يضمن الشمولية ويغطي جميع جوانب الحياة المختلفة، ومن ثُمّ، لا يقتصر هذا المفهوم على دمج التنمية البشرية والتنمية المستدامة فحسب، بل يركز أيضًا على أهمية رأس

---

(1) حمزة، نبيل التنمية البشرية المستدامة ودور المنظمات غير الحكومية، حالة البلدان العربية، سلسلة دراسات التنمية، رقم (12)، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الأمم المتحدة، نيويورك،1999، ص9.

(2) المصدر نفسه، ص11.

(3) بُطرس بُطرس غالي، بناء السلام والتنمية – التقرير السنوي لأعمال المنظمة للجمعية العام للأمم المتحدة، الأمم المتحدة، نيويورك، 1994، ص3-4.

المال الاجتماعي ويجعله الأساس، بينما ترتبط بقية أنواع رؤوس الأموال الأخرى (المادية، البشرية، والطبيعية)، برأس المال الاجتماعي، الذي سنقوم بتوضيحه لاحقًا[1]، هذا المفهوم يُعرف بالتنمية البشرية المستدامة ، يمكننا الآن تقديم تعريف للتنمية البشرية المستدامة كما يلي: "التنمية البشرية المستدامة هي توسيع خيارات الناس وقدراتهم من خلال بناء رأس المال الاجتماعي لتلبية احتياجات الأجيال الحالية دون الإضرار باحتياجات الأجيال القادمة، وهي تنمية لا تقتصر على تحقيق النمو الاقتصادي فحسب، بل تسعى أيضًا إلى توزيع عائداته بشكل عادل، وتجديد البيئة والحفاظ عليها بدلاً من تدميرها، كما تهتم بتطوير قدرات الأفراد وتوسيع خياراتهم وفرصهم، مما يؤهلهم للمشاركة في اتخاذ القرارات التنموية[2]".

ويمكن توضيح ابعاد التنمية البشرية المستدامة بالمقارنة مع ابعاد التنمية البشرية من خلال الجدول (2) الآتي:

جدول (2) ابعاد التنمية البشرية المُستدامة والتنمية البشرية

ابعاد التنميــة	مفهوم التنميـة البشريـة	مفهوم التنمية البشرية المُستدامة
التنمية بالناس	**مشاركة البشر في ادارة التنمية**	**النهوض بالعطاء البشري**
تنمية الناس	**استثمار في البشر لتنمية الموارد البشرية**	**تطوير التنظيم المجتمعي**
التنمية من اجل الناس	**التنمية الاقتصادية مع عدالة في التوزيع**	**الارتقاء بنوعية الحياة**

المصدر: محمد محمود الامام، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية، التنمية البشرية في الوطن العربي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 1995، ص 107.

(1) Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), Application of Sustainable Development Indicators in the ESCWA Member Countries - Analysis of Result, United Nations, New York, 2000, P. 4-6.

(2) رمزي زكي، الاقتصاد العربي تحت الحصار – دراسات في الازمة الاقتصادية العالمية وتأثيره في الاقتصاد العربي مع اشارة خاصة عن الدائنية والمديونية العربية، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، كانون الاول، 1989، ص31.

اذاً فرأس المال الاجتماعي يمثل حجر الزاوية في التنمية البشرية المستدامة، فهو لا يقتصر على وضع الانسان في مركز التنمية، بل ويركز ايضا على رؤوس الاموال المختلفة (المادية والبشرية والطبيعية والاجتماعية) والعلاقات القائمة بينهم، ويفنّد الفرضية الرأسمالية التي تنص على (ان الافراد يتصرفون من منطلق تعظيم مصلحتهم الشخصية الى الحد الاقصى)، ويعتمد على تجاوز المرء لمصلحته الشخصية فتكون مصلحة المجتمع هي الدافع، وهذا يولّد رأسمالاً يغذي الجهود البشرية ويقويها وبهذا يمكن تعريف رأس المال الاجتماعي Social Capital بكل بساطه كالآتي:

"رأس المال الاجتماعي هو توليف من الاشكال الطوعية للتنظيم الاجتماعي والمؤسساتي والتي لا يمكن بدونها المحافظة على رأس المال المادي، ورأس المال البشري، ورأس المال الطبيعي، ولا استعمالها استعمالاً مُجدياً"[1].

ويمكن توضيح مفهوم رأس المال الاجتماعي من خلال مثال توضيحي، عن تمكين الناس من الانتقال بصورة أسرع، وهذا يجعل من الضروري الاستثمار في رؤوس الأموال الاتية:

1- رأس المال المادي، كالطرق والجسور، واكشاك الجباية، والسيارات،... الخ.

2- رأس المال البشري، مثل التعليم، وقيادة السيارات، والمهارات الالية،... الخ.

3- رأس المال الاجتماعي، مثل قوانين السير، واحترام القوانين، ومؤسسات الرقابة، والسلوك العقلاني على الطرقات،... الخ.

فلو افترضنا اننا اقتصرنا في استثمارنا على العاملين الأول والثاني اعلاه فقط. فقد ينتج منهما تحسناً قصير المدى، الا انه يؤدي الى زيادة التلوث وتدمير المناطق الخُضر، وازدحام السير، والعنف، وحوادث السيارات،... الخ. من الامور المضرة بالبيئة والانسان، وعلى المدى البعيد فان العواقب الضارة قد تكون اكثر من الفوائد المباشرة. اما في ظل الاستثمار في رأس المال الاجتماعي فيمكن من خلاله الاستفادة من رأس المال المادي والبشري من دون اثار جانبية على البيئة والانسان والاستفادة منها على المدى الطويل (تنمية بشرية مستدامة)[2].

---

(1) محبوب الحق، ستار الفقر: خيارات امام العالم الثالث، ترجمة/ احمد فؤاد بلبع، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977، ص43.

(2) حمدي ابو النجا، الثقافة المناسبة في مواجهة اخفاقات التنمية العربية، مجلة المستقبل العربي، العدد 175، أيلول 1993، ص54-56.

يمكننا أن نستنتج من التعريف السابق ومن مضامين مفهوم التنمية البشرية الذي تم تناوله سابقًا، والذي يركز على العنصر البشري من حيث التعليم والتأهيل، والصحة والعمر، ومستوى المعيشة، أن التنظيم المجتمعي والمؤسساتي (رأس المال الاجتماعي) يشكل جوهر التنمية البشرية المستدامة. لذا، يُعتبر هذا التنظيم منهجًا بديلاً للتنمية، وليس مجرد تعبير عن الأبعاد البشرية لعملية تظل في جوهرها اقتصادية (التنمية البشرية). ومن هنا، يشارك المجتمع ككل (وليس الفرد كما هو الحال في التنمية البشرية التقليدية) في تحديد مخرجات العملية التنموية التي تعكس نوعية الحياة، والتي تتجاوز مفردات مستوى المعيشة لتشمل أيضًا الجوانب المعنوية، وفي مقدمتها الحريات. هذه الأمور تتجاوز قدرات الاختيار الفردية، إذ إنها في الأساس خيارات مجتمعية. وعندما تتحقق هذه النوعيات بشكل مناسب، فإنها تتيح للأفراد فرصة العطاء، مما يجعل المدخلات البشرية في العملية التنموية إبداعًا ذاتيًا وليس مجرد أنماط حركة تُكتسب من خلال التعليم والتدريب. وهذا ما يجعل النموذج ديناميكيًا من منظور رأس المال البشري والمادي والطبيعي. ومن ثُمّ، ستختلف مضامين الأركان الأساسية للتنمية[1].

1- لا تقتتصر العدالة على توزيع الدخل والثروة فقط، انما ترمي الى ابعد من ذلك من توفير الفرص المتكافئة للجميع من دون استثناء.

2- لاستدامة في التنمية تعني توفير قدرات وموارد للأجيال القادمة، التي قد لا تتمتع بنفس الكفاءة المتاحة حالياً. الهدف الأسمى للاستدامة هو تحقيق العدالة في تكافؤ الفرص بين الفئات الاجتماعية للجيل الحالي والأجيال المستقبلية.

3- الديمقراطية تهدف إلى تعزيز المشاركة الجماعية في الإبداع والتحرر، وقد أصبحت مدخلاً أساسياً لعملية التنمية. تشمل مكونات الديمقراطية الحرية السياسية، حقوق الإنسان، المشاركة الجماعية، المساءلة والمحاسبة للمسؤولين، وحماية حقوق الأقليات. إذا تعرض أي من هذه المكونات للضعف، فإن العملية الديمقراطية ككل تتأثر سلباً[2].

4- الإنتاجية ترتبط بفكرة أن ندرة الموارد في تلبية الاحتياجات البشرية هي سبب رئيسي للضعف الاقتصادي. لذا، فإن زيادة الإنتاجية وترشيد استخدام الموارد المحدودة يعدان من العناصر الأساسية في تحقيق التنمية البشرية المستدامة.

---

(1) فليح حسن خلف، التنمية الاقتصادية، مصدر سابق، ص190.

(2) رمزي زكي، الاقتصاد العربي تحت الحصار – دراسات في الازمة الاقتصادية العالمية وتأثيره في الاقتصاد العربي مصدر سابق، ص31.

5- تفعيل القدرة البشرية (Empowerment) يعد أمرًا ضروريًا، حيث لا يمكن ترك تلبية الاحتياجات البشرية للجهود الخيرية أو الاعتماد على الآخرين، لأن ذلك يؤدي إلى التبعية التي تهمش الأفراد وتقلل من إنسانيتهم، كما تعطل لديهم الدوافع نحو الاعتماد على النفس. فلا يوجد ما هو أسوأ من أن تتخلى الشعوب عن مسؤولياتها في النهوض والمشاركة في تلبية احتياجاتها للنمو والتطور. من المهم أيضًا تحقيق التوازن بين المعرفة الدولية (التكنولوجيا العالمية) والقيم والمعارف المحلية، للوصول إلى تكنولوجيا تناسب الدول وتساهم في تفعيل القدرة البشرية[1].

يجدر بالذكر أن السلام والاقتصاد والبيئة والمجتمع والديمقراطية تشكل أبعاداً مترابطة للتنمية. فالسلام يوفر الإطار الأكثر أماناً للتنمية المستدامة، بينما يسهم الاقتصاد المتنامي في توليد الموارد الضرورية للتقدم. كما أن حماية البيئة تضمن استدامة التنمية، وتساعد الأوضاع الاجتماعية السليمة في تعزيز النسيج الاجتماعي الذي يمكنه الحفاظ على التقدم نحو تحقيق التنمية على المدى الطويل. تعمل هذه الأبعاد جميعها بشكل متكامل، مما يشير إلى أن التنمية تتطلب جهوداً نشطة وفق رؤية شاملة تشمل جميع قضايا التنمية وتحقق التكامل بينها، مما يسهل التقدم في معالجتها، وبذلك، أصبح مفهوم التنمية البشرية المستدامة ليس مجرد خيار، بل ضرورة تفرضها الاعتبارات الاجتماعية والاقتصادية والبيئية[2].

بفضل جهود برنامج الأمم المتحدة الإنمائي (UNDP) في السنوات الأخيرة، تم تعميق مفهوم التنمية البشرية المستدامة من خلال وضع معايير ومؤشرات جديدة لقياس الرفاهية الاقتصادية الشاملة للدول، حيث تم تعزيز المعيار التقليدي للتنمية الاقتصادية (وهو الدخل القومي) بمعايير إضافية تضمن ما يلي:

1- الحفاظ على البيئة والموارد الطبيعية وتقليل التلوث[3].

2- الاهتمام برأس المال البشري بجميع فئاته ومكوناته، بحيث تتاح للجميع المهارات والقدرات الصحية والتعليمية، بالإضافة إلى المشاركة في العملية الاقتصادية والاجتماعية.

---

(1) محبوب الحق، ستار الفقر: خيارات امام العالم الثالث، ترجمة/ احمد فؤاد بلبع، القاهرة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، 1977، ص43.

(2) حميد جاسم حميد الجميلي وآخرون، الاقتصاد الصناعي، مصدر سابق، ص279-280.

(3) اسماعيل صبري عبد الله، استراتيجية التصنيع في البلاد العربية والتقسيم الدولي للعمل، مجلة الاقتصاد العربي، كانون الثاني، 1977، ص20.

3. تعزيز رأس المال المجتمعي، أي الإطار التنظيمي للعلاقات المجتمعية، استنادًا إلى مبادئ الإدارة الجيدة والمساءلة والإنصاف والعدالة في توزيع الموارد والمشاركة في اتخاذ القرارات.

أما بالنسبة لمؤشرات التنمية، فقد تم توسيعها من قبل برنامج الأمم المتحدة الإنمائي، خاصة بعد مؤتمر قمة الأرض، من خلال جدول أعمال القرن الحادي والعشرين لعام 1993، لتشمل المؤشرات الاقتصادية والبشرية والبيئية والمؤسسية، كما يلي[1]:

أولاً: التعاون الدولي لتعزيز التنمية البشرية المستدامة:

1- نصيب الفرد من الناتج المحلي الإجمالي والنمو المحقق في هذا النصيب.

أ- نسبة الاستثمار الثابت الإجمالي إلى الناتج المحلي الإجمالي.

ب- صادرات السلع والخدمات مقارنةً بواردات السلع والخدمات.

2- تغيير أنماط الاستهلاك:

أ- نصيب الفرد السنوي من استهلاك الطاقة.

3- الموارد والآليات المالية:

أ- رصيد الحساب الجاري كنسبة مئوية من الناتج المحلي الإجمالي.

ب- الدين كنسبة من الناتج المحلي الإجمالي.

ج- إجمالي المساعدات التنموية الرسمية المقدمة أو المتلقاة.

ثانياً: المؤشرات البشرية:

1- مكافحة الفقر:

أ- معدل البطالة.

ب- مؤشر الفقر البشري.

ج- عدد السكان الذين يعيشون تحت خط الفقر.

---

(1) عبد المنعم سعيد، العرب والمتغيرات العالمية، ورقة قدمت الى المؤتمر العربي الاول، تونس، 3-5 آذار، 1990، ص18.

2- الديناميكية الديموغرافية والاستدامة:

أ- معدل النمو السكاني.

3- تعزيز التعليم والوعي العام والتدريب:

أ- معدل الإلمام بالقراءة والكتابة بين البالغين.

ب- النسبة الاجمالية للالتحاق بالمدارس الثانوية.

4- حماية صحة الانسان وتعزيزها:

أ- متوسط العمر المتوقع عند الولادة.

ب- عدد السكان الذين لا يحصلون على حياة مأمونة.

ج- عدد السكان الذين لا يحصلون على الخدمات الصحية.

د- عدد السكان الذين لا يحصلون على المرافق الصحية.

5- تعزيز التنمية البشرية المُستدامة للمستوطنات البشرية:

ثالثاً: المؤشرات البيئية[1]:

1- حماية نوعية موارد المياه العذبة وامدادتها:

أ- الموارد المتجددة كنسبة الى السكان.

ب- استخدام المياه كنسبة من الاحتياطيات المتجددة.

2- النهوض بالزراعة والتنمية الريفية المُستدامة:

أ- نصيب الفرد من الأراضي الزراعية.

ب- نصيب الفرد من الأراضي الصالحة للزراعة والأراضي المزروعة بصورة دائمة.

ج- استخدام الاسمدة والمبيدات.

---

(1) ايليا حريق، الدولة الرعوية ومستقبل التنمية العربية، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، العدد 121، آذار، 1989، ص21.

3- مكافحة ازالة الغابات والتصحر:

أ- التغيير في مساحة الغابات.

ب- نسبة الاراضي المتضررة بالتصحر.

رابعاً: المؤشرات المؤسسية (المجتمعية):

1- الحصول على المعلومات:

أ- عدد اجهزة التلفزيون والراديو لكل 1000 نسمة.

ب- عدد الصحف اليومية لكل 1000 نسمة.

ج- عدد الحواسيب الشخصية لكل 1000 نسمة.

د- عدد خطوط الهاتف الرئيسة لكل 1000 نسمة.

هـ- عدد المشتركين في الانترنيت، مستخدمي الانترنيت لكل 1000 نسمة.

2- العلم والتكنولوجيا:

أ- عدد العلماء والمهندسين العاملين في البحث والتطوير لكل مليون نسمة.

ب- الانفاق على البحث والتطوير كنسبة مئوية من الناتج القومي الاجمالي.

وبذلك فان التنمية في هذا الاطار التفاعلي التشابكي تمثل نسيج من الروابط بالغة التعقيد من عوامل اقتصادية وبشرية وبيئية واجتماعية مؤسسية، فضلاً عن ذلك انها ليست مجرد مجموع تلك العوامل بل محصلة تفاعلات متعاظمة ومستمرة بين هذه العوامل والعلاقات القائمة بينها.

وهنا يمكن ان نكون قد انتهينا من توضيح مفاهيم مختلفة للتنمية وصولاً الى التنمية الشاملة المثلى وهي التنمية البشرية المُستدامة، ويمكن لنا بعد ذلك الدخول في غمار السياسات التنموية المُطبّقة في الدول النامية سابقاً وحاضراً، ورؤية مستقبلية لها والمشكلات التي تعاني منها الدول النامية ومدى امكانية التطبيق[1].

---

(1) اسامة عبد الرحمن، تنمية التخلف وادارة التنمية – ادارة التنمية في الوطن العربي والنظام العلمي الجديد، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 1997، ص67.

الفصل الثاني العوامل الجغرافية المؤثرة على الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

المبحث الأول: العوامل الطبيعية المؤثرة في التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

أولًا: الموقع الجغرافي

ثانيًا: التركيب الجيولوجي

ثالثًا: السطح

رابعًا: التربة

خامسًا: الموارد المائية

المبحث الثاني العوامل البشرية والاقتصادية المؤثرة في التوزع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

أولًا: السكان

ثانيًا: مستوى دخل السكان

المبحث الأول

العوامل الطبيعية المؤثرة في التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

يخضع اختيار مواقع محطات توليد الطاقة للعديد من الاعتبارات الاقتصادية والفنية والبيئية. وقد تجتمع عدة عوامل ومزايا في موقع واحد أو عدة مواقع تصلح لإنشاء هذه المحطات. ومن الطبيعي أن تختلف درجة توافر مكونات الموضع والموقع من منطقة إلى أخرى داخل المنطقة وحتى على مستوى المنطقة الواحدة يحدث تباين بين أجزائها، وهذا ينتج عن عدم تكرار البيانات أو عدم هيمنتها بنفس الدرجة. بشكل عام، هناك عدة عوامل تساهم في توزيع محطات توليد الطاقة الكهربائية، أو طبيعة عملها، أو طاقتها الإنتاجية[1].

تعد العوامل الطبيعية من العوامل المهمة في توطين وانشاء المحطات الكهروحاررية، ولها دور بارز في قيام هذه الصناعة، وذلك لوجود الموقع الجغرافي المناسب والاستراتيجي الذي يضمن تصدير منتجات الصناعة المنشأة في هذا الموقع، بالإضافة إلى طبيعة التركيب الجيولوجي الذي له دور كبير في توطين الصناعة، وكذلك طبيعة الأرض و مدى تحمله للأوزان وقدرتها التحميلية لنقل المعدات الثقيلة الى موقع المحطات وهذا ما لوحظ كيف يتم نقل محطات هيت الحرارية بجرار حديدي الذي يقع بجانب الطريق الدولي على الطريق السريع حيث تضرر الجسر الدولي، كما يتطلب معرفة المناخ السائد ومدى تأثيره على الصناعة وهنالك عنصر آخر مهم هو الماء وتوافره، سواء ما يستخدم في الصناعة ام ما يستخدم في الخدمات العامة. ولذلك، فإن المياه وتوافرها سيكو ن عنصرا هاما[2].

أولاً: الموقع الجغرافي:

يعد الموقع الجغرافي أحد العوامل المهمة في نجاح أو فشل أي مشروع صناعي من خلال ملاءمة الموقع المختار، تعتمد لأعمال الصناعية بشكل أساسي على الموقع من خلال المرافق التي يوفرها الموقع لجميع المشاريع الصناعية إلى تقليل تكاليف الإنتاج ومن ثُمّ زيادة الأرباح وهناك عدة ركائز تم اخذها بالحسبان عند الشروع في اختيار الموقع الخاص باي منشاة صناعية ونذكر منها[3]:

---

(1) عباس فاضل السعدي، جغرافية العراق، اطارها الطبيعي ونشاطها الاقتصادي وجانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2009، ص121.

(2) مجلس التنمية الاقتصادي في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة، 2011.

(3) صبحي احمد الدليمي، جغرافية الصناعة من منظور معاصر، دار أمجد للنشر والتوزيع، العراق، 2018م، ص117.

1. القرب من المدينة حيث يمكن الاستفادة من قوتها العاملة من خلال اعتمادها على مجموعة من المهندسين والفنيين والعمال المهرة وغير المهرة، فضلاً عن عمال الخدمات وبذلك أصبح هذا العامل من أهم المعايير الأساسية مما يؤثر على إنشاء مثل هذه المشاريع.

2. والقرب من مصدر الوقود والخطوط الاستراتيجية لنقل البترول، فضلاً عن سهولة الحصول على الغاز عبر خطوط الأنابيب، جعل من هذه المكونات السبب الرئيسي في توطين وتفعيل دور محطة التوليد الكهربائية.

3. استواء الأرض وامتدادها على طول النهر حيث أن أغلب أراضي المحافظة تقع ضمن مجرى نهر الفرات لذا تتبع النهر لتأمين المياه اللازمة لتشغيل المحطات الكهربائية وخصوصا ا في مرحلة تشغيلها الأول على أن الماء هو المصدر الرئيسي والحيوي فلا يمكن إنشاء أي منشأة صناعية بدو ن الماء لأنه يستخدم لأغراض متعددة كالتنظيف والتبريد وهو العامل الأساسي والمهم في نجاح كافة المؤسسات الصناعية، وخاصة المؤسسات التي يكو ن عملها ميكانيكيا، وخاصة عندما يكو ن الإنتاج بعملية الاحت ارق الداخلي[1].

أما الموقع الجغرافي لمحافظة الأنبار فيتحدد موقعها المكاني في الجزء الغربي من العراق، أما حدود المحافظة من الجهة الشمالية الغربية فهي جزء من حدود العراق السياسية مع سوريا، أما من الجهة الغربية فهي مع المملكة الأردنية[2]، لقد أثر هذا الموقع الجغرافي والفلكي لمنطقة الدراسة وبإشغالها القسم الغربي من العراق في ظروفها المناخية، لأنه يحدد مقدار زاوية سقوط الاشعاع الشمسي، ومن ثم مدى اكتسابها لدرجة الحرارة فضلاً عن البعد والقرب من المسطحات المائية التي تعد المصدر الأساس للرطوبة الجوية، لاسيما إذا كانت الرياح قادمة من البحر نحو اليابسة[3]. ومن ملاحظة موقع منطقة الدراسة يتبين أنه موقع قاري بعيد عن المسطحات المائية وتأثيراتها، وأن مناخها يمتاز بارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف بحكم موقعها في نطاق العروض المدارية، وامطارها قليلة خلال النصف البارد من السنة ومعدومة خلال فصل الصيف.

---

(1) المصدر نفس صبحي احمد الدليمي، جغرافية الصناعة من منظور معاصر، مصدر سابق، ص116.

(2) صبحي احمد الدليمي وآخرون، محافظة الانبار (دراسة في الجغرافية الإقليمية)، الطبعة الأولى، دار كفاءة المعرفة للنشر والتوزيع، 2018، ص 98.

(3) علي حسين الشلش، مناخ العراق، ترجمة ماجد البدوي، عبد الاله رزوقي كربل، جامعة البصرة، 1988، ص13.

أما الموقع الفلكي لمحافظة الأنبار فيقتصر على دائري عرض (33 30° – 15 35°) شمالاَ، وبين خطى طول (45 38° – 10 44°) شرقاَ تشغل منطقة الدراسة (137،880) كم^2، وهي بهذه المساحة تحتل المرتبة الأولى من بين محافظات العراق من حيث المساحة، أو ما يعادل (31،67%) من مساحة العراق البالغة (435،052) كم^2[1].

من خلال هذا الموقع الاستراتيجي الذي تتمتع به محافظة الأنبار وتنفرد به عن باقي محافظات العراق، حيث أن موقعها يربط العراق بثلاث دول مجاورة: المملكة العربية السعودية وسوريا والأردن، إذ توجد منافذ حدودية مع هذه الدول: معبر القائم مع سوريا، ومعبر الوليد مع سوريا أيضاً، ومعبر طربيل مع الأردن، ومعبر عرعر مع المملكة العربية السعودية[2].

ثانياً: التركيب الجيولوجي:

تعد منطقة الدراسة امتدادا لجيولوجية شبه الجزيرة العربية التي تشكل جزءا من القسم الشمالي من الجرف الأمامي للكتلة العربية الصلبة التي تتكون من الدرع العربي والجرف العربي الذي ينقسم أيضا إلى قسمين أجزاؤه: الرف المستقر والجرف غير المستقر الذي تقع فيه منطقة الدراسة من خلال الدارسات والمصادر التي تناولت جيولوجية أرض الع ارق بشكل عام ومنطقة الدارسة بشكل خاص، يمكن القول بأن هناك تبايناً واضحاً بين التكوينات الجيولوجية من حيث أعمارها وتركيباتها، ومن بين هذه التكوينات.

1- تشكيلات العصر الثاني: تتوزع في عدة مناطق من منطقة الدارسة وتضم تشكيلات هي[3]:

أ – العصر الترياسي: ويمثله تكوين الكعرة الواقع شمال مدينة الرطبة. ويبلغ سمكها حوالي (25م) وتتكون من صخور رملية خشنة ومتوسطة الحبيبات ومتقاطعة ومتعددة الألوان تتناوب مع صخور الكاولينيت متعددة الألوان والتي تستخدم كمواد أولية في صناعة الإسمنت الأبيض والسيراميك فضلا عن إلى العوازل الكهربائية، والطوب الحراري لأكاسيد الحديد من الليمونيت والهيماتيت.

ب- العصر الطباشيري: ينتشر هذا التكوين على شكل قوس منحني يبدأ من وادي حوارن شمالاً إلى وادي عامج جنوباً، ثم ينحرف نحو الغرب باتجاه مدينة الرطبة ويختفي عند موقع يبعد حوالي 60

---

(1) هيئة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية لسنة 1996.

(2) صبحي احمد الدليمي واخرون، محافظة الانبار (دراسة في الجغرافية الإقليمية)، مصدر السابق، ص12.

(3) محمد طه الحياني، صحراء الانبار كنز العراق الوعد ومستقبل تنميتها، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، عدد خاص بالمؤتمر العلمي الاول،2011، ص283.

كم شرقا من مدينة الرطبة، ومن أهم تكويناتها الرمال البيضاء والحجر الرملي الناعم والخشن بألوان مختلفة، فضلاً عن الحجر الجير ي والدولوميت الذي يستخدم كمواد أولية في العديد من الصناعات.

ج- الجوارسي: تحتل تكويناتها الجوانب الشرقية من تكوينات العصر الترياسي، بينما تمثل مدينة الرطبة حدودها الجنوبية. وتتراوح سماكة هذه التكوينات ما بين 25-50 م، ومكوناتها عبارة عن صخور رملية خشنة ممزوجة بصخور مارل متعددة الألوان مع طبقات من الحديد المستخدم في صناعة الإسمنت، بالإضافة إلى صخور الصوان والدولوميت[1].

2- تكوينات الفترة الثالثة:

يتضح من الخريطة الجيولوجية لمنطقة الدارسة أن هذه التكوينات تنتشر في اتجاهات مختلفة، حيث تمتد من المنطقة الصح اروية الشمالية إلى صحراء الجزيرة وتضم تكوينين:

أ- الأيوسين: ويمتد بموازاة الحدود العراقية الأردنية وجزء محدود مع المملكة العربية السعودية وغرب الحدود السورية الع ارقية. تتكون صخورها من الدولوميت والحجر الجيري، وهي ذات مسامية منخفضة تتروح بين 1-10%، فضلاً عن أنها غنية بكربونات الكالسيوم التي تتميز بسرعة ذوبانها في الماء، فأصبحت مياها ا ذات ملوحة عالية ومحدودة الاستخدام للاستهلاك البشري.

ب- الميوسين: يعتبر من أكثر تكوينات العصر الثالث انتشا ار، حيث يمتد من الصح ارء الشمالية إلى الجنوب على يمين نهر ألف ارت، ويصل شرقا إلى مدينة هيت، وغربا ليصل إلى شمال وجنوب مدينة القائم على الحدود السورية العراقية، بينما تشكل محافظتا صلاح الدين ونينوى حدودها الشمالية، وأهم مكوناتها صخور الجبس والطمي والحجر الجير ي. والرمل والحصى[2].

3- تكوينات العصر الرابع:

يظهر من خريطة منطقة الدارسة الجيولوجية أن تكوينات العصر كانت ممثلة على جانبي نهر الف ارت من القائم – عنة، إضافة إلى تواجدها في وديان الأودية. تعود رواسبها إلى مرحلتي

---

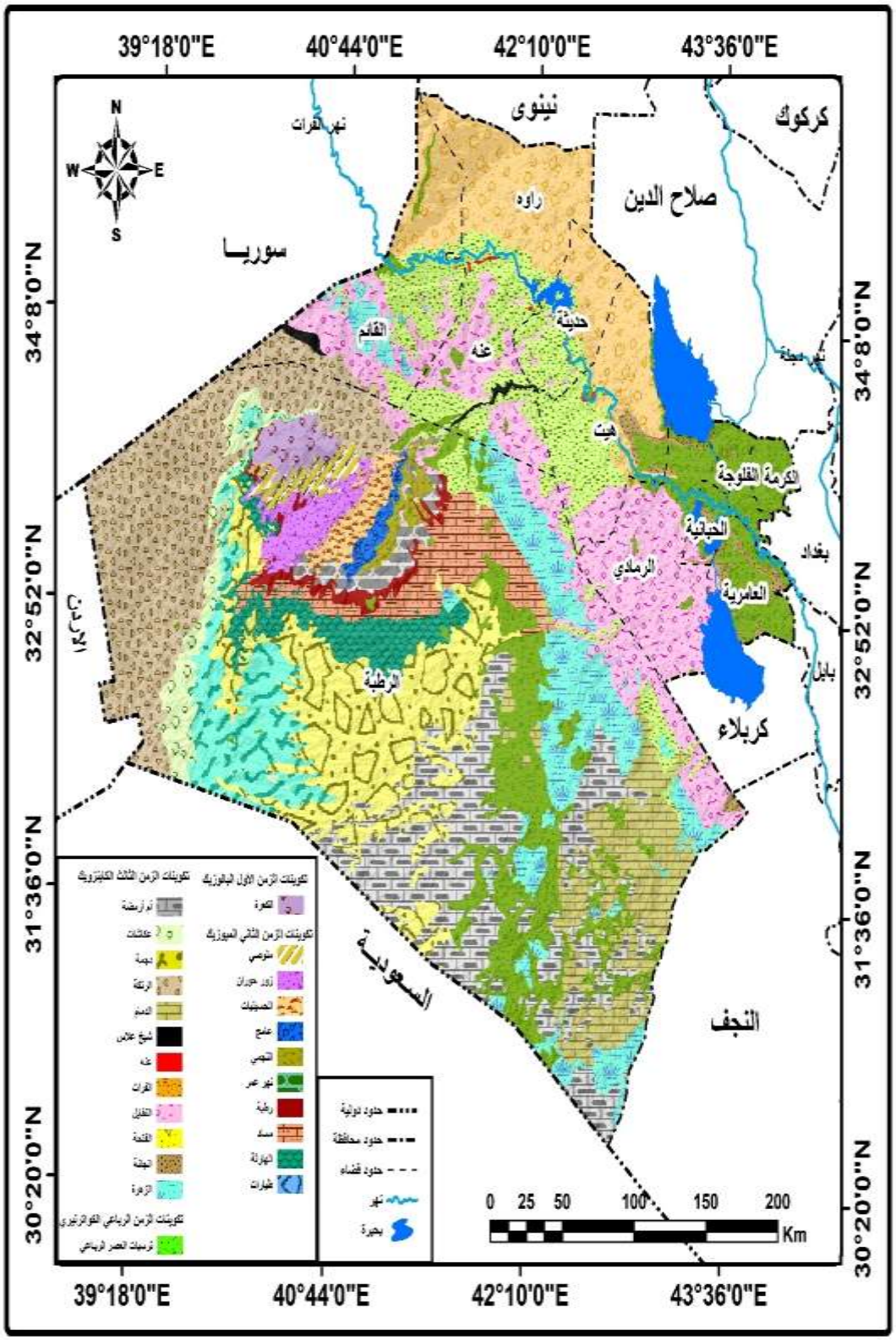
(1) ليث محمود خليفة الفهداوي، التحليل المناخي لعنصر الرياح في محافظة الانبار ومجالاته التطبيقية، رسالة ماجستير، غير منشورة كلية التربية جامعة الانبار،2011، ص96.

(2) سحر نافع شاكر، البادية الشمالية في محافظة الانبار- دراسة جيومورفولوجية، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، ص20، 2010، ص 110.

البليستوسين والهولوسين، وتتراوح سماكتها من 3–30م، وتتكون من خليط من الحصى والرمل والطين وشظايا الحجر الجير ي والصخور الجبسية، كما تحتو ي على الجبس والكربونات المالحة. الترسبات الكيميائية الناتجة عن تبخر المياه الجوفية والتي ترتفع إلى السطح من خلال الشقو ق التي تشكل الينابيع في المنطقة. إن ما ذكر عن البنية الجيولوجية يسلط الضوء على حقائق مهمة تتمثل في وجود وتوزيع الصخور والمعادن وأهميتها الاقتصادية وتوزيعها المكاني لمنطقة الدارسة، فضلا عن ارتباط البنية الجيولوجية بتربة منطقة الدارسة، والتي تعتبر صخورها أساس تكوينها، فضلاً عن أهمية الدارسة الجيولوجية لمعرفة خزانات المياه الجوفية وتحديد مناطق تواجدها واستغلالها لمختلف أنواع النشاط البشر ي. ولذلك فإن أهمية البنية الجيولوجية تشكل أساس الاستثمار الذي يعد أحد مكونات التنمية بكافة أنواعها، الحالية والمستقبلية، لمنطقة الدارسة[1] خريطة (2).

(1) خلف حسين الدليمي، الجيومرفولوجية التطبيقية، عمان،2020 م، الأردن، مطبعة المكتبة الأهلية، ص157.

خريطة (2) التكوينات الجيولوجية في محافظة الانبار



المصدر: جمهورية العراق، وزارة الموارد المائية، مديرية المساحة العامة، خريطة العراق والأنبار، 2023، مقياس (1000000:1)، مخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

تقع هذه المنطقة في الجزء الغربي من منطقة الدراسة. وتحدها من الشمال الحدود العراقية.

ثالثاً: عناصر المناخ:

يبرز تأثير المناخ على استهلاك الطاقة الكهربائية من خلال عنصر الحرارة، حيث ترتفع درجة الحرارة خلال فصل الصيف الطويل بمعدلات تتجاوز الحدود المناخية لراحة الإنسان في الحر، مما يستدعي تشغيل أجهزة التبريد (المكيفات) لتبريد الهواء المحيط، وهذا يزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية، ولكن عندما ينخفض بمعدل أبطأ من حدود راحة الإنسان، فإنه يعمل على تدفئة الهواء المحيط من خلال استخدام أجهزة التدفئة الكهربائية، مما يزيد من استهلاك الطاقة الكهربائية ويظهر ذلك بشكل واضح في محافظة الانبار بسبب اختلاف درجات الحرارة في الصيف عنها في الشتاء، في وقت يتميز الربيع والخريف باعتدال درجات الحرارة ومن ثُمّ انخفاض الاستهلاك الطاقة الكهربائية المستخدمة في التدفئة والتبريد محدودة جدا حيث ان محافظة الأنبار هي جزء من هضبة شبه الجزيرة العربية. سطحه متموج. وتتميز بمناخها شبه الصحراوي، وقلة هطول الأمطار، والتباين الكبير بين درجات الحرارة ليلا ونهارا، وانخفاض الرطوبة. ترتفع درجة الحرارة صيفاً إلى (52 درجة مئوية)، وتنخفض شتاءاً إلى (9) درجات مئوية ومن ابرز العناصر المناخية في الطاقة هي الآتي[1]:

1- الإشعاع الشمسي:

الإشعاع الشمسي هو موجات كهرومغناطيسية مصدرها الشمس وتنتقل إلى سطوح الأجسام الأخرى حتى لو لم يكن هناك وسط مادي بينهما. وتسير بسرعة الضوء (300) ألف كيلو متر بالثانية. يُعدُّ الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي لحرارة الجو وسطح الأرض، ولكن بسبب بعد الأرض عن الشمس فإنها تتلقى نسبة ضئيلة من الطاقة الحرارية للشمس وتقدر بحدود من مليارين وعلى هذا المقدار الضعيف تتوقف جميع مظاهر النشاط البيولوجي والطبيعي على سطح الأرض. يعُد الإشعاع الشمسي المصدر الرئيسي للطاقة في الغلاف الجوي، فهو يسهم في أكثر من (99،97%) من الطاقة المنتقلة بالغلاف الجوي وعلى سطح الأرض، وهذه الطاقة الشمسية هي المسؤولة عن حدوث جميع العمليات في الغلاف الجوي كالاضطرابات الجوية من تساقط مطري وأعاصير وعواصف رعدية وغيرها[2]. سيكون التركيز في دراسة الخصائص الإشعاعية في منطقة الدراسة على عاملين

---

(1) عادل سعيد الراوي، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد، 1990، ص124.

(2) G.T. Trewartha, An Introduction to climate, uthedition, megraw-hill book company, Newyork, 1968, p.9.

هما: كمية الإشعاع الشمسي الواصل إلى سطح الأرض وتوزيعاته الشهرية، وعلى مدة السطوع الفعلية. لان هذين العاملين ينعكس تأثيرهما على إيراد المنطقة من طاقة الإشعاع الشمسي وهي كمية عالية ومثالية لاقامة حقول لانتاج الطاقة الشمسية[1]، يلاحظ من خلال الجدول (3) ان المعدل السنوي للأشعاع الشمسي في محطة القائم 420،0/سعرة /سم2/يوم، وتكون أدنى من المعدل السنوي للأشعاع الشمسي في محطة عنه ويصل الى 415،0/سعرة /سم2/يوم، أما محطة الرمادي سجلت المعدل السنوي للأشعاع الشمسي 423،8/سعرة /سم2/يوم وهي أعلى من محطة القائم وعنه، كذلك سجلت محطة الرطبة 441،2/سعرة /سم2/ يوم، اعلى معدل سنوي للأشعاع الشمسي في منطقة الدراسة، وان هذا التباين للأشعاع الشمسي في منطقة الدراسة يؤثر في صناعة الطاقة الكهربائية حيث يوفر الأشعاع الشمسي أمكانيات تنموية جيدة في مجال أستثماره في توفير مصادر طاقة بديلة نظيفة ومتجددة، إذ يمكن أستثمار الأشعاع الشمسي في أنشاء محطات لتوليد الطاقة الكهربائية فيما لو تمت وضع الخطط الملائمة لتحقيق ذلك، غير أنه ما زالت هذه الأمكانيات غير مستثمرة في هذا المجال. جدول (3).

جدول (3): المعدلات الشهرية والسنوية لكمية الإشعاع الشمسي (سعره/سم2/يوم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990-2023).

المحطة	ك 2	شباط	اذار	نيسان	ايار	حزيران	تموز	اب	ايلول	ت 1	ت 2	ك 1	المعدل السنوي
القائم	220،3	292،6	389،1	445،2	566،1	621،2	623،1	579،1	492،1	361،1	250،9	199،3	420،0
عنه	223،0	295،8	391،7	429،2	551،2	603،4	609،1	574.9	491،4	361،9	249،7	198،9	415،0
الرمادي	222،9	312،9	391،9	422،3	584،1	620،2	622،9	581،6	508،7	366،7	250،7	200،9	423،8
الرطبة	233،0	313،1	406،9	491،4	582،4	633،9	635،1	593،8	507،9	393،8	287،2	216،8	441،2

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة 2023.

(1) سعدون ظاهر خلف الدليمي، مشاكل الانتاج الزراعي في ريف قضاء الرمادي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، 2005، ص45.

2- الحـرارة:

تعبر درجة حرارة مكان ما عن مقدار دفء هوائه فهي أكثر عناصر المناخ أهمية وتأثيراً في عناصر المناخ الأخرى. إذ عليها يتوقف مقدار الضغط الجوي وتوزيعه المكاني والذي يتحكم بدوره في حركة الرياح وتحديد اتجاهها ونظام هبوبها كما إنها المسؤولة عن حدوث عملية التبخر/ النتح التي تمد الهواء برطوبته مؤدية إلى تكوين السحب ومن ثم عمليات التساقط المختلفة، كما يعد توزيعها غير المنتظم أساساً لحدوث جميع حالات الطقس وتغيراتها اليومية الموسمية ولها الدور الأكبر في توزيع الكائنات الحية مكانياً على سطح الأرض، فضلاً عن دورها الكبير في جميع خطط التنمية[1]، ومن خلال قراءة القيم الرقمية للمعدل الشهري لدرجة الحرارة جدول (4) نجد إن هذه القيم ترتفع تدريجياً نهاية فصل الربيع في شهر أيار، حتى تصل الذروة في شهر تموز ثم تأخذ بالتناقص نهاية فصل الخريف حتى شهر كانون الأول.

فكانت المعدلات الشهرية لدرجة الحرارة، فنلاحظ من خلال جدول (4) التباين الكبير بين القيم الدنيا والعليا بين محطتي (الرطبة، الرمادي)، إذ احتلت محطة الرطبة (26.7مْ) وهي أدنى قيمة رقمية لمعدلاتها الشهرية لأحد عشر شهراً، في حين سجلت محطة القائم أدنى معدلات درجات الحرارة العظمى لشهر كانون الثاني بمعدل (13 مْ)، مقارنة مع المحطات الأخرى لمنطقة الدراسة، بينما سجلت محطة الرمادي أعلى معدلات الشهرية لدرجة الحرارة ولعشرة شهور، في حين سجلت محطة عنه أعلى المعدلات لشهري (أيار، أب) بمعدل (34،2 ، 41،3) مْ على التوالي . ومن خلال قراءة القيم الرقمية للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى جدول (4) شكل (1) نلاحظ أن محطة الرطبة سجلت أدنى المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى لثمان شهور. أما الشهور الأربع الأخرى سجلت محطة عنه أدنى المعدلات الشهرية فيها وهي: (آذار، أيلول، تشرين الثاني، كانون الأول) بمعدلات (6،3،19،7،7،2، 3،9) مْ، على التوالي أما المحطة التي سجلت أعلى القيم للمعدلات الشهرية لدرجات الحرارة الصغرى فقد كانت محطة الرمادي بمعدل (29.3مْ) عبر اثني عشر شهراً.

---

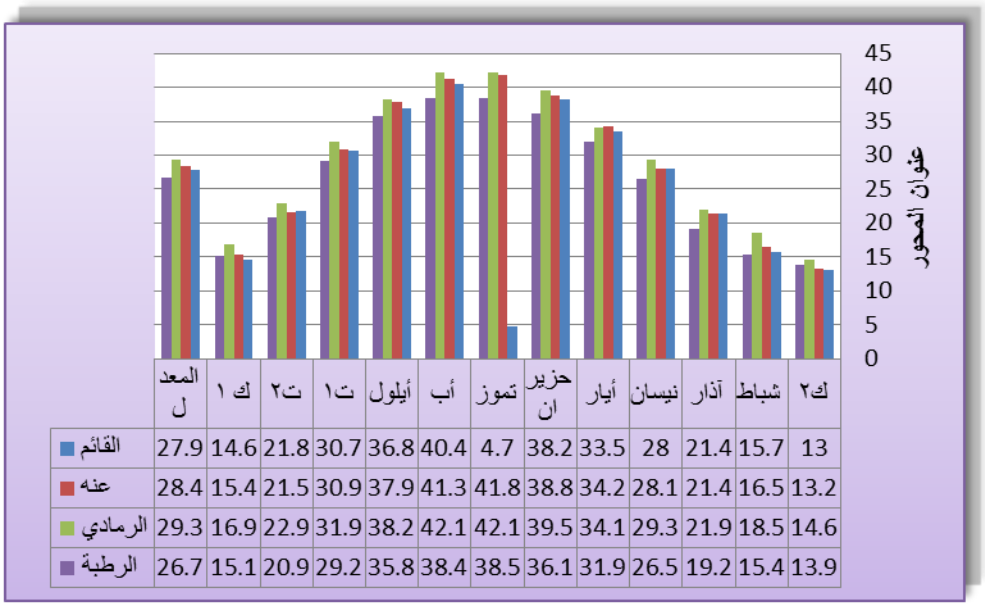
(1) أوستن لمر، علم المناخ، ترجمة محمد متولي، مكتبة أنجلو المصرية، القاهرة، 1972، ص60.

جدول (4): المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (مْ) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990 – 2023)

المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك 1	المعدل
القائم	13	15.7	21.4	28	33.5	38.2	4.7	40.4	36.8	30.7	21.8	14.6	27.9
عنه	13.2	16.5	21.4	28.1	34.2	38.8	41.8	41.3	37.9	30.9	21.5	15.4	28.4
الرمادي	14.6	18.5	21.9	29.3	34.1	39.5	42.1	42.1	38.2	31.9	22.9	16.9	29.3
الرطبة	13.9	15.4	19.2	26.5	31.9	36.1	38.5	38.4	35.8	29.2	20.9	15.1	26.7

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة 2023.

شكل (1) المعدلات الشهرية لدرجات الحرارة (مْ) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990 – 2023)



المصدر: من عمل الباحثة باعتماد على جدول (4).

ويظهر أثر الحرارة واضحاً على أداء الوحدات الغازية المنتجة التي تعمل بأحسن كفاءة عند الظروف القياسية لها، والتي يقصد بها درجة حرارة الجو المحيط المثالية التي يمكن أن يستمر عمل المحطات فيها هي(15مْ)، وبزيادة درجة حرارة الجو المحيط درجة مئوية واحدة يقلل من حمولة الوحدة المنتجة في هذه المحطات بمقدار 0،5%، لذا تستعمل أجهزة التبريد والمكثفات لهذه الوحدات

لتقليل تعرضها للعطل، ويؤدي ارتفاع درجات الحرارة خلال فصل الصيف إلى زيادة معدلات الطلب على الطاقة الكهربائية، وهذا يدفع محطات التوليد للعمل بطاقتها القصوى، ويعرضها للعطل، وان توقف أو عطل أي وحدة منها سيؤدي إلى نقص في تجهيز الطاقة، وهذا يستوجب قطع التيار عن بعض المستهلكين، وإذا لم يتم انجاز القطع بسرعة عالية جداً ينتقل تأثير زيادة الحمل إلى الوحدات العاملة الأخرى مما يؤدي بها إلى التوقف التام[1]. وهذا يعني ان وصول معدل درجة الحرارة في فصل الصيف إلى (35مْ) يقلل من معدل الطاقة الإنتاجية للمحطات بنسبة (10%) من الطاقة الإنتاجية الفعلية، أما عند ارتفاع درجة الحرارة العظمى إلى (50مْ) في بعض ايام شهر تموز فإنه يؤدي إلى انخفاض معدل الإنتاج بنسبة (17%) من الطاقة الإنتاجية الفعلية، وهذا التأثير لدرجة الحرارة يظهر لسببين الاول مباشر والآخر غير مباشر:

- **السبب الاول:** يؤدي ارتفاع درجة حرارة الجو في أشهر الصيف إلى ارتفاع درجة حرارة المولد إلى اكثر من (100مْ) في حين ان درجة حرارته الاعتيادية كمعدل تصل إلى (80مْ) في الظروف الاعتيادية، مما يضطر القائمون عليه بتقليل الحمل أي تقليل معدل الطاقة المنتجة حتى تنخفض درجة حرارة المولد إلى اقل من (85مْ) لضمان سلامته من العطل وهذا تأثير سلبي واضح لارتفاع درجات الحرارة[2].

- **السبب الثاني:** يؤدي ارتفاع درجة الحرارة إلى انخفاض الضغط الجوي وهذا سيتم تناوله لاحقاً.

3- الرياح:

تعرف الرياح بأنها حركة الهواء الموازي لسطح الأرض، وهو ناتج عن الاختلافات المكانية للضغط الجوي، إذ تتحرك الرياح من منطقة الضغط العالي نحو منطقة الضغط الواطئ بسرعة تحددها شدة الانحدار للضغط الجوي، وتعد الرياح او القدرة الريحية من مصادر الطاقة المتجددة المنتشرة في اغلب مناطق العالم ومنطقة الدراسة تعد منطقة مثالية لإنشاء حقول لانتاج الطاقة الريحية[3].

---

(1) مياسة عباس جاسم الرفاعي، مصدر سابق، ص48.

(2) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/5/2.

(3) وسن محمد، قاسم تبن بزون، تأثير الظروف الطبيعية والمناخية على انجراف التربة، وزارة البيئة قسم الصحاري والأراضي المزروعة، 2006، ص41.

ومن خلال القيم الرقمية للمعدلات الشهرية لسرع الرياح للمحطات المناخية الأربع جدول (5) نلاحظ إن محطة عنه سجلت 3.3م/ثا/أعلى سرعة للرياح لسبعة شهور متتالية تبدأ من شهر (نيسان وتنتهي بشهر تشرين الأول). أما الشهور البقية فكانت من نصيب محطة الرطبة، مع الأخذ بالحسبان تساوي القيم الرقمية لسرع الرياح لشهرين هما نيسان بمعدل شهري (3،4م/ ثا). مع محطة عنه، وتشرين الثاني بمعدل شهري (1،9) م/ثا)، مع محطة القائم 2.5م/ثا،. أما محطة الرمادي سجلت أدنى معدلات لسرع الرياح لتسعة شهور. أما بقية الشهور الثلاث (شباط، آذار، كانون الأول) كانت من نصيب محطة القائم، في حين تساوت القيمة الرقمية لمعدل سرعة الرياح الشهري بين محطتي الرمادي والقائم لشهر أيلول بمعدل (2،1) م/ثا. أما المعدل السنوي لسرعة الرياح للمحطات الأربع فقد بلغت قيمته الرقمية (2،7) م/ثا. وقد تجاوزت هذا المعدل محطتا (عنه، الرطبة) بقيم (3،3، 2،8) م/ثا، على التوالي، في حين كانت محطتي (الرمادي، القائم) دون المعدل بقيم (2،3، 2،5) م/ ثا، على التوالي.

جدول (5): المعدلات الشهرية لسرعة الرياح السطحية (م/ثا) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990-2023).

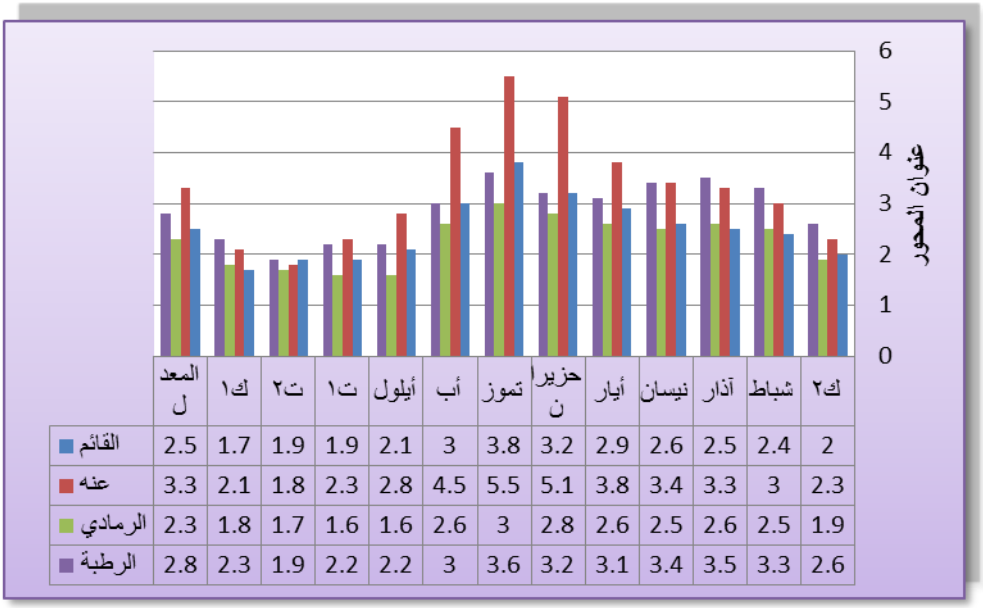
المحطة	ك2	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	أب	أيلول	ت1	ت2	ك1	المعدل
القائم	2	2.4	2.5	2.6	2.9	3.2	3.8	3	2.1	1.9	1.9	1.7	2.5
عنه	2.3	3	3.3	3.4	3.8	5.1	5.5	4.5	2.8	2.3	1.8	2.1	3.3
الرمادي	1.9	2.5	2.6	2.5	2.6	2.8	3	2.6	1.6	1.6	1.7	1.8	2.3
الرطبة	2.6	3.3	3.5	3.4	3.1	3.2	3.6	3	2.2	2.2	1.9	2.3	2.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة 2023.

بصورة عامة تعد سرعة الرياح منخفضة في العراق ومنها منطقة الدراسة، وهذا ناتج عن تأثره بمنظومة الضغط العالي شتاءً، ومنظومة الضغط الواطئ صيفاً بحكم موقعه في النطاق شبه المداري، إذ لا تساعد هاتين المنظومتين على نشوء رياح قوية، لكن ما يشهده العراق عموماً من رياح قوية في بعض الشهور في فصلي الربيع والصيف ما هي إلا نتيجة لامتداد فترة مرور المنخفضات الجوية القطبية والبحر المتوسط في فصل الربيع، والتسخين الناتج بسبب ارتفاع درجات

الحرارة صيفاً وتزايد نشاط تيارات الحمل. ومن خلال جدول (5) وشكل (2) نجد إن الرياح لا تهب من اتجاه واحد وإنما من عدة اتجاهات فسادت الرياح الغربية والشمالية الغربية بتسجيلها أعلى النسب مقارنة مع الاتجاهات الأخرى. إذ سجلت محطة عنه أعلى نسبة للرياح الغربية (23،65%) من مجموع اتجاهات الرياح، ويعزى ذلك إلى تأثير المنظومات الضغطية المتوسطية، كما سجلت محطة الرمادي أعلى نسبة للرياح الشمالية الغربية والسكون بنحو (20،67) (20،5) على التوالي مقارنة مع محطات الدراسة، في حين سجلت محطة عنه أدنى نسبة سكون الهواء مقارنة مع بقية المحطات.

شكل (2) المعدلات الشهرية لسرعة الرياح السطحية (م/ثا) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990–2023).



	المعدل	ك١	ت٢	ت١	أيلول	أب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	ك٢
القائم	2.5	1.7	1.9	1.9	2.1	3	3.8	3.2	2.9	2.6	2.5	2.4	2
عنه	3.3	2.1	1.8	2.3	2.8	4.5	5.5	5.1	3.8	3.4	3.3	3	2.3
الرمادي	2.3	1.8	1.7	1.6	1.6	2.6	3	2.8	2.6	2.5	2.6	2.5	1.9
الرطبة	2.8	2.3	1.9	2.2	2.2	3	3.6	3.2	3.1	3.4	3.5	3.3	2.6

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد على جدول (5)

يؤثر اتجاه الرياح في تحديد مواقع محطات التوليد من خلال نقل الملوثات الهوائية الصادرة من تلك المحطات إلى مسافات مختلفة تبعاً لسرعة الرياح واستمراريتها، إذ غالبا ما يؤخذ الاتجاه السائد للرياح بالحسبان عند تحديد مواضع المحطات من المدن والتجمعات السكانية في القرى والمناطق الزراعية، وفي منطقة الدراسة من المفترض عدم توقيع المحطات في الاتجاهات الشمالية والشمالية الغربية والغربية بالنسبة إلى التجمعات السكانية، ويجب عدم انشاء المحطات قريباً من تلك التجمعات لان حالة سكون الرياح تساعد على تركز الملوثات وبالقرب من سطح الأرض وعدم تشتتها فيتلوث الهواء بشكل كبير، لا سيما وان حالة السكون وحدها تشكل (12.6%) من اتجاهات الرياح في منطقة الدراسة.

4- الأمطار:

تُعدُّ الأمطار من الناحية المناخية مظهراً من مظاهر الهطول (precipitation) الذي يشمل أيضاً كلاً من البرد والثلج، وتمتاز كل واحدة من هذه الظواهر الجوية بخصائص مميزة سواء من حيث الظروف الجوية المرافقة لتكوينها أو من حيث توزيعها[1]. وبما إن منطقة الدراسة بظروفها الجوية وموقعها الفلكي وخصائصها المكانية لا توفر إمكانية سقوط الثلج والبرد إلا بشكل محدود واستثنائي، ومن خلال جدول (6) نلاحظ إن موسم سقوط الأمطار يبدأ من شهر تشرين الأول وينتهي بنهاية شهر آيار، إذ يسجل سقوط الأمطار ثمانية أشهر. أما الشهور البقية (حزيران، تموز، آب، أيلول) فلم تسجل أي كمية سقوط للأمطار. إن هذه الشهور الثمان التي تسقط فيها الأمطار لا تدل على وفرة كميتها، وذلك لقلة الأمطار الساقطة من جهة وتباينها من سنة لأخرى من جهة أخرى. تتأثر منطقة الدراسة بالمنخفضات الجوية القادمة من البحر المتوسط ويكاد يكون المؤثر الأكبر في كمية سقوط الأمطار ونظامه.

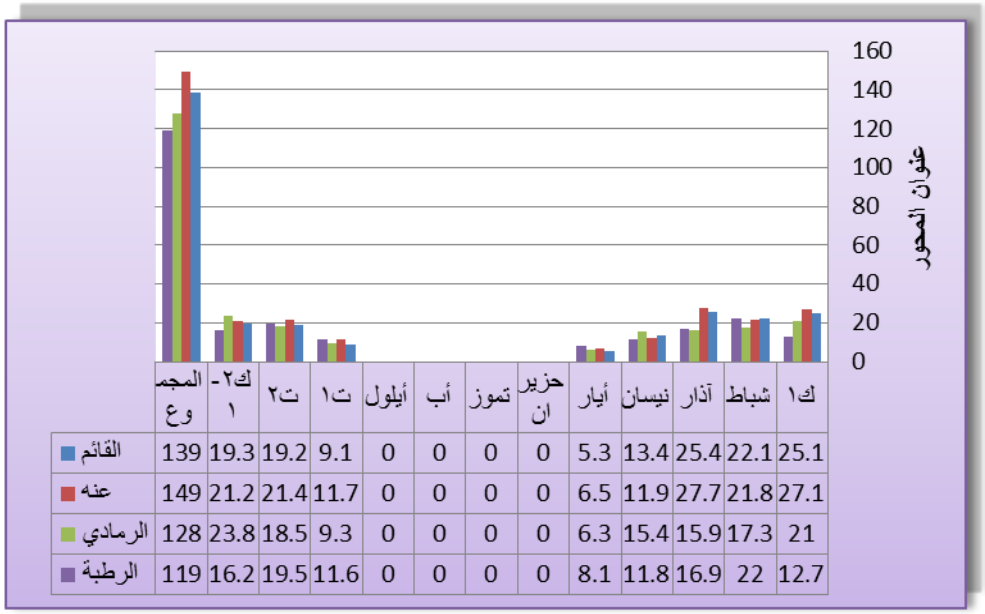
جدول (6) كمية الأمطار الساقطة (ملم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (1990 – 2023)

المحطة	ك1	شباط	آذار	نيسان	أيار	حزيران	تموز	آب	أيلول	ت1	ت2	ك2-1	المجموع
القائم	25.1	22.1	25.4	13.4	5.3	0	0	0	0	9.1	19.2	19.3	138.8
عنه	27.1	21.8	27.7	11.9	6.5	0	0	0	0	11.7	21.4	21.2	149.4
الرمادي	21.0	17.3	15.9	15.4	6.3	0	0	0	0	9.3	18.5	23.8	127.5
الرطبة	12.7	22.0	16.9	11.8	8.1	0	0	0	0	11.6	19.5	16.2	118.8

المصدر: جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة 2023.

(1) نعمان شحاذه، علم المناخ، دار الصفا للنشر والتوزيع، عان، الاردن، الطبعة الأولى، 2009، ص181.

شكل (3) كمية الأمطار الساقطة (ملم) للمحطات المناخية (القائم، عنه، الرمادي، الرطبة) للمدة (2023 – 1990)



	المجموع	ك٢-١	ت٢	ت١	أيلول	آب	تموز	حزيران	أيار	نيسان	آذار	شباط	ك١
القائم	139	19.3	19.2	9.1	0	0	0	0	5.3	13.4	25.4	22.1	25.1
عنه	149	21.2	21.4	11.7	0	0	0	0	6.5	11.9	27.7	21.8	27.1
الرمادي	128	23.8	18.5	9.3	0	0	0	0	6.3	15.4	15.9	17.3	21
الرطبة	119	16.2	19.5	11.6	0	0	0	0	8.1	11.8	16.9	22	12.7

المصدر: من عمل الباحثة باعتماد على جدول (6)

نلاحظ أيضاً تباين كمية الأمطار من شهر إلى أخر، إذ احتلت محطة عنه أعلى كمية أمطار لأربعة شهور (كانون الثاني، آذار، تشرين الأول، تشرين الثاني) بمعدل (27.1 – 27.7– 11.7– 21.4) على التوالي، في حين كانت الشهور الأربع الأخرى موزعة على المحطات الثلاث. أما أدنى معدل شهري لكمية الأمطار، فقد سجلت محطتا (الرمادي127.5ملم، الرطبة118.8ملم) كل منهما ثلاثة شهور لأدنى كمية سقوط للأمطار وهي: (شباط، آذار، تشرين الثاني) لمحطة الرمادي. أما شهور محطة الرطبة هي: (كانون الثاني، نيسان، كانون الأول).

أما أعلى كمية أمطار ساقطة خلال شهر واحد مقارنة بجميع المحطات فكانت من نصيب محطة عنه بمعدل شهري (27،7) ملم، وذلك في شهر آذار، في حين كان اقل معدل لسقوط الأمطار من نصيب محطة القائم بمعدل (5،3) ملم لشهر أيار، ومن خلال قراءة المعدلات السنوية للمحطات الأربع (عنه، القائم، الرمادي، الرطبة) نلاحظ وجود تناقص لمجموع كمية الأمطار السنوي بقيمة أشبه بالثابتة وهي (10) ملم/سنة (149،4 – 138،8 – 127،5 – 118،8) على التوالي.

وعلى الرغم من قلة التساقط المطري وفصليته وقلة تكراره في منطقة الدراسة الا انه حينما يحدث تكون له آثار سلبية اهمها:

• يتطلب توفير شبكة جيدة لصرف المياه داخل المحطات وضمان عدم وصولها إلى الاجهزة المستخدمة في غرف السيطرة والتشغيل لأنها بمنزلة العقل المسيطر على عمل المحطة، ويتطلب الامر ايجاد نظام تأريض محكم يضمن التخلص من الشحنات المتسربة من محولات التوليد والاسلاك المرتبطة بها اثناء حدوث التساقط المطري والظروف الجوية المصاحبة له لضمان سلامة العاملين.

• يعرقل انجاز الاعمال الأرضية عند انشاء المحطات ويؤخر اعمال البناء والتشييد وتركيب اجزاء المحطة ويؤخر عمليات خلط الاسمنت ويقلل من نشاط العاملين ويقلل من قدرة التربة على تحمل الاوزان الثقيلة والآيات المستخدمة. ويزيد التساقط من خطورة عمليات النقل سواءً للأيدي العاملة أم الوقود ومدخلات الإنتاج الأخرى ومن ثم تباطؤ العملية النقلية وعدم وصول العاملين والمدخلات الإنتاجية بالوقت المحدد لها ومن ثم تقليل كفاءة العمل وانخفاض الإنتاجية.

• يعمل على جذب المواد الكيميائية التي تنفثها محطات التوليد من غازات ومركبات وتكوين الامطار الحامضية التي تسقط فوق المحطة وكلما زادت كمية الامطار استقطبت كمية أكبر من تلك المواد عند خروجها من الوحدات الإنتاجية مباشرة ومن ثم سقوطها بشكل حوامض داخل المحطة وتحديداً في المنطقة المحيطة بالوحدات الإنتاجية، إذ تعمل المواد الحامضية على تآكل المواد والابنية والانشاءات المقامة في المحطات وتقليل عمرها الزمني.

رابعاً: الموارد المائية:

تمثل المياه عنصراً مهماً في العملية الإنتاجية للعديد من الوحدات الصناعية سواء تم استخدامها بصفة مادة أولية أو مساعدة في عملية التنظيف والتبريد والتدفئة أو لتوليد القدرة البخارية أو للإدارة، وتختلف احتياجات الصناعة إلى المياه باختلاف طبيعة الصناعة، فيفترض الاخذ بالحسبان امكانية توفير المياه السطحية أو الجوفية الكافية لعمل الصناعة في مكان ما قبل تحديده موقعاً للصناعة، وقد تكون المياه عاملا حاسما في اختيار مواضع مشاريع الإنتاج التي تتطلب مقادير كبيرة من المياه بصفة مادة اولية أو للتبريد[1]. يمكن تقسيم الموارد المائية في منطقة الدراسة على قسمين.

(1) محمد ازهر السماك، جغرافية الصناعة بمنظور معاصر،ط1، دار اليازوري، عمان، 2011، ص135.

الأنهار:

نظراً لقلة الأمطار في المناطق الجافة فان جميع الأنهار الدائمة الجريان فيها تنبع من خارجها. أي من مناطق الرطبة والشبة الرطبة. يعدّ نهر الفرات الذي يجري في منطقة الدراسة المصدر الرئيسي الذي يعتمد عليه الإنسان في سد جميع الاحتياجات من الماء، مما أدى إلى تركز السكان بالقرب من النهر. إن الاتجاه العام لجريان نهر الفرات هو شمالي غربي باتجاه جنوب شرقي، ولا يصب فيه أي رافد سواء أكان في منطقة الدراسة أم خارجها (العراق) ولكن تصب فيه عدد من الأودية الموسمية جراء سقوط الأمطار مثل (فهيدة، المانعي، جباب، زغدان، حوران، المحمدي).

كذلك توجد في منطقة الدراسة بحيرتان هما: بحيرة سد حديثة (تمتد من شرق عنه حتى حديثة) وبحيرة الحبانية (جنوب الرمادي)، وهما بحيرتان اصطناعيتان وجدت لتنظيم مياه نهر الفرات في منطقة الدراسة وخارجها ضمن الأراضي العراقية التي يجري النهر فيها ويعد سد حديثة من اهم السدود التي تنتج الطاقة الكهرومائية في المحافظة والعراق.

المبحث الثاني

العوامل البشرية والاقتصادية المؤثرة في التوزع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

تؤدي الخصائص البشرية دوراً مهماً وفاعلاً ومؤثراً للإنسان وفعالياته المختلفة من خلال استثمار الأرض بأنواعها المختلفة الاقتصادية كانت ام الاجتماعية ما عن ذلك من كونها من مشكلات المدن المعاصرة الناجمة من قيام الانسان بفعالياته المختلفة سواء داخل السكن أو العمل في التجارة أو الصناعة أو في الخدمات الصحية والدينية أو في الزراعة والطاقة عنصر مهم لكل هذه النشاطات، وسيتم تناول الموضوع على النحو الآتي:

أولاً: السكان

ان دراسة السكان لها اهمية كبرى كونها تعد ناتج تفاعل الكثير من العوامل الاجتماعية والبشرية والتي تساعد على مقارنة البيانات المكانية للمجتمع السكاني الواحد وهذه ما يميز علاقتها وتفاعلها بمؤثرات ومبادئ للمستوى المعيشي للأسر ومنها مؤشر الدخل حيث ان معرفة نسب نمو وتوزيع السكان وتركيبه يعد عاملا اساسيا في تحليل وتفسير العلاقات المكانية والتباين المكاني لمستوى الدخل للأسر حسب الوحدات الادارية والبيئة في محافظة الانبار للعام 2023 فعامل السكان مؤشرٌ اساسيٌ على مدى استهلاكهم للطاقة، تعد دراسة السكان من الامور البالغة الاهمية لدى الحكومة والمؤسسات لترتيب عملهم عند وضع السياسات واتخاذ القرارات ذات الصلة بمشكلة الدراسة وقبل ان نعرض دراسة مستوى الدخل لابد لنا من التعرف على الواقع السكاني لمحافظة الانبار، لذا سيتم دراسة الخصائص السكانية في محافظة الانبار ذات العلاقة المباشرة بالطاقة واستهلاكها[1]. إن دراسة توزيع السكان تعد من الموضوعات المهمة لدى الجغرافيين، إذ يمكن عن طريق بيان مدى العلاقة بين السكان وأماكن تواجدهم إذ ان توزيع السكان في أي منطقة ما هو إلا نتاج لمجموعة من العوامل والمتغيرات التي تتداخل بشكل مترابط معقد فيما بينها[2]، لهذا فإن أي دراسة تخص السكان ينبغي ان يتم التركيز على توزيعهم الجغرافي بالمرتبة الاولى، اما الجوانب التكنولوجية والحضارية فهي تأتي بالمرتبة الثانية نتيجة التفاعل ما بين الإنسان والبيئة[3].

---

(1) عباس فاضل السعدي، دراسات في جغرافية السكان، نشأة المعارف بالإسكندرية مطبعة اطلس، القاهرة، 1980، ص29.

(2) صلاح عثمان عبد صالح العاني، تحليل التباين المكاني لمؤشرات التنمية في محافظة الانبار، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2016، ص16.

(3) حسن الخياط، قدرة الارض على الإعالة، مجلة الجمعية الجغرافية مجلد (3) 1965، ص112.

و يتباين توزيع السكان حسب اقضية محافظة الانبار وذلك بسبب تباين الظروف الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة فالجدول (7) يشير الى ان هناك تبايناً كبيراً بين اقضية المحافظة، حيث جاء قضاء الرمادي بالمرتبة الاولى من حيث عدد السكان عام (1997) إذ بلغ عدد سكانه (287912) نسمه ليشكل نسبة (28،1%)، اما قضاء الفلوجة فكان بالمرتبة الثانية بعدد السكان (227368) نسمه بنسبة (22،2%)، ثم بعد ذلك جاء بالمرتبة الثالثة قضاء القائم بعدد السكان (95087) نسمه بنسبة (9،3%) ثم في المرتبة الرابعة والخامسة والسادسة أقضية (هيت والحبانية والكرمة) بنسبة (8،7%، 8،2%، 8،1%)، اما في المرتبة الاخيرة فقد جاءت أقضية (حديثة والعامرية والرطبة وعنه وراوة) بنسبة (5،4%، 5،2%، 2%، 1،5%، 1،3%) على التوالي من جملة سكان المحافظة، خريطة (5).

جدول (7) التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة الانبار حسب الأقضية للمدة (1997- 2023)

القضاء	1997		2007		2023	
	عدد السكان	%	عدد السكان	%	عدد السكان	%
الرمادي	287912	28.1	417308	28	470252	25.2
هيت	88852	8.7	129003	8.7	179853	9.6
الفلوجة	227368	22.4	327778	22	408129	21.9
عنه	15142	1.5	21866	1.5	33252	1.8
حديثة	54804	5.4	78656	5.3	111329	6
الرطبة	20848	2	30065	2	49540	2.7
القائم	95087	9،3	137567	9.3	188716	10.1
راوه	12986	1.3	18755	1.3	25233	1.4
العامرية	53187	5.2	78770	5.3	110934	5.9
الحبانية	84240	8.2	123167	8.3	146129	7.8
الكرمة	83310	8.1	123050	8.3	142451	7.6
المحافظة	1023736	100	1485985	100	1865818	100

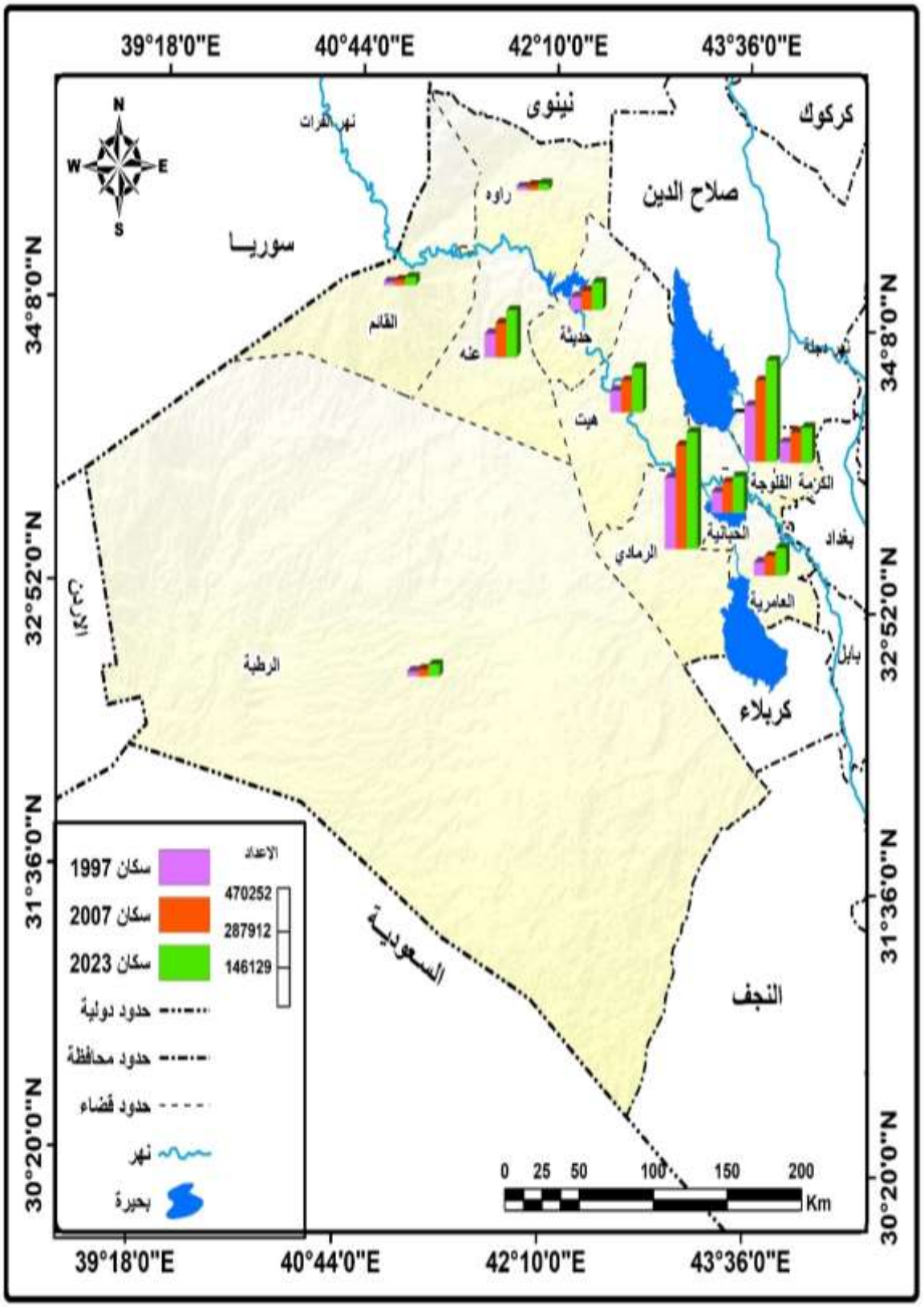
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1- جمهورية العراق، هيئة التخطيط- الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لعام 1997، محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط- الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات سكان العراق لعام 2007 محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

3- جمهورية العراق، وزارة التخطيط- الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات سكان العراق 2023، محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

خريطة (5) التوزيع النسبي لحجم سكان محافظة الانبار حسب الأقضية للأعوام (1997، 2007، 2023)



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (7)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1.

أما في عام 2007 من ملاحظة الجدول السابق(7) والخريطة (5) حافظت أقضية المحافظة على الترتيب نفسه من حيث النسب إذ كان قضاء الرمادي بالمرتبة الاولى إذ بلغ عدد السكان (417308) نسمه بنسبة (28%) وجاء قضاء الفلوجة بالمرتبة الثانية بعدد السكان (327778) نسمه بنسبة (22%)، وأن سبب الزيادة في عدد السكان يعود الى اسباب عدة منها تركز معظم الدوائر الحكومية والمؤسسات التعليمية خاصة جامعة الانبار وجامعة الفلوجة بكلياتها المتعددة وتركز معظم المؤسسات الصناعية، وان قضاء الرمادي هو مركز محافظة الأنبار، وكذلك يتميز قضاء الفلوجة بقربه من محافظة بغداد، وكل هذه العوامل تؤدي الى زيادة في عدد السكان مما زاد من فرص العمل المتوفرة في هذه المناطق اكثر من غيرها، اما المرتبة الثالثة فقد كانت من نصيب قضاء القائم ايضاً بعدد السكان (137567) نسمه بنسبة (9،3%)، وذلك لتميزه بالزراعة و وجود بعض الصناعات من اهما معمل الفوسفات ومعمل سمنت القائم ويتميز هذا القضاء بكونه منطقة حدودية مع سوريا مما يؤدي الى زيادة فرص العمل هناك، اما المرتبة الرابعة فقد بقى قضاء هيت محافظاً عليه بعدد السكان (129003) نسمه بنسبة (8،7%)، ايضاً يتميز بوجود بعض الصناعات الصغيرة والكبيرة ولا سيما معمل سمنت كبيسة في هيت وكذلك يتميز هذا القضاء بالزراعة مما يزيد من فرص العمل في حين حافظت باقي الأقضية على ترتيبها من حيث عدد السكان والنسبة المئوية ليكون آخر قضاء هو قضاء راوة بعدد السكان (18755) نسمه بنسبة (1،3%).

وفق تقديرات السكان لعام 2023 يشير الجدول (8) والخريطة (5) لم يتغير توزيع العددي والنسبي لسكان محافظة الانبار عن تقديرات عام 2007 حيث بقاء قضاء الرمادي وقضاء الفلوجة في المرتبة الاولى والثانية في عام 2023 إذ بلغ حجم السكان (470252) نسمه بنسبة (25،2%) في قضاء الرمادي و (408129) نسمة بنسبة (21،9%) في قضاء الفلوجة واستحوذ اعلى نسبة (47،1%) من الحجم الكلي لسكان محافظة الانبار لأسباب تم ذكرها سابقاً، اما المرتبة الثالثة والرابعة فكانت من نصيب قضائي (القائم وهيت) إذ بلغ حجم السكان (188716) نسمه بنسبة (10،1%) في قضاء القائم و (179853) نسمه بنسبة (9،6%) في هيت حيث نلاحظ ازدياد نسب القضائيين على ما هو عليه في عام 2007 وذلك بسبب زيادة عدد الولادات وتحسن الظروف الاجتماعية والاقتصادية، اما باقي الأقضية فقد جاءت بالمراتب الخامسة وحتى الحادية عشر كل من (الحبانية، الكرمة، حديثة، العامرية، الرطبة، عنه، راوه) بنسب (7،8%، 7،6%، 6%، 5،9%، 2،7%، 1،8%، 1،4%) بقيت على الترتيب نفسه، الا انه ازاد عدد النسب لجميع الافضية عدا قضائي الحبانية والكرمة.

جدول (8) التوزيع العددي والنسبي لسكان محافظة الانبار حسب كمية الطاقة المستهلكة للمدة (1997- 2023)

القضاء	2023 عدد السكان	كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة م.و	متوسط نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية ك.و/نسمة
الرمادي	470252	1599099	2500
هيت	179853	986585	1320
الفلوجة	408129	1529858	2500
عنه	33252	63665	1200
حديثة	111329	902120	1250
الرطبة	49540	69669	1230
القائم	188716	920888	1300
راوة	25233	41455	1000
العامرية	110934	978585	1310
الحبانية	146129	988952	1310
الكرمة	142451	985855	1310
المحافظة	1865818	9066731	1475

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1- وزارة الكهرباء، مديرية توزيع كهرباء المنطقة الوسطى، دائرة توزيع كهرباء محافظة الانبار، قسم المبيعات، بيانات غير منشورة، 2023.

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط- الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات سكان العراق 2023، محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

نستنتج من خلال الجدول (8) الاتي:

1- ان قضاء الرمادي وقضاء الفلوجة يحتلان المرتبة الاولى في كمية الطاقة الكهربائية المستهلكة وبلغت كل منها (1599099) الرمادي (1529858) بسبب ارتفاع الحجم السكاني لها وهو الأول من بين محافظات الدراسة، إذ ان سكانها يشكلون (25،2%) و (21.9%) من مجموع سكان منطقة الدراسة، وبلغ نصيب الفرد (2500 كيلو وات).

2- تأتي اقضية (هيت والحبانية وقضاء الكرمة والعامرية والقائم وقضاء حديثة)، في المرتبة الثانية في كمية استهلاك الطاقة الكهربائية وهي (988585، 988452، 985855، 978585، 920888، 902120)، وبلغ نصيب الفرد فيها (1320، 1310، ، 1310، 1310، 1300، 1250).

3- في المرتبة الثالثة جاءت اقضية (رطبة وقضاء عنه وقضاء راوه)، اذ بلغت كمية استهلاك الطاقة الكهربائية (69669، 63665، 41455).

ثانياً: مستوى دخل السكان:

إن إحدى الخصائص الجوهرية التي يتسم بها المجتمع المزدوج في الدول النامية كالمجتمع العراقي ومنه منطقة الدراسة تتمثل في حقيقة ان طبقة الاغنياء وطبقة الفقراء في هذا المجتمع تختلفان اختلافا جذريا في استخدامات كل منهما للطاقة بشكل عام والطاقة الكهربائية بشكل خاص – لأنها المصدر الاكثر استخداما – فالطبقة الغنية تحاول ان تقلد نمط الحياة السائد في الدول الصناعية وتملك المعايير نفسها حول الطاقة التي تأخذ منحى الرفاهية والترف، وفي المقابل يسعى الفقراء للاهتمام بضبط واستخدام ما يكفي من الطاقة لغرض النشاطات الأساسية فحسب[1].

ومن هنا يتباين حجم استهلاك الكهرباء بين أفراد المجتمع تبعا لمستوى دخل الفرد والمستوى المعاشي، فكلما ارتفع مستوى الدخل ساعد على امتلاك الفرد لوسائل العيش الكريم والرفاهية والتي تساعده في تلبية متطلبات الحياة ومنها الأجهزة الكهربائية المتعددة والمختلفة التي تتوافر في الاسواق وبأسعار محفزة على امتلاكها، ومن ثم فإن زيادة أعدادها في كل منزل سيزيد من كمية الطاقة المستهلكة، كذلك الحال في قطاعات الاستهلاك الأخرى.

---

(1) جوس كولدمبر، اوسوالدو لوكن، الطاقة والبيئة والتنمية، ترجمة محمد طالب السيد سليمان، طلال نواف عامر، ط1، دار الكتاب الجامعي، العين، الامارات العربية المتحدة، 2013، ص68.

1- التوزيع الجغرافي لمستوى الدخل في محافظة الأنبار لعام 2023

إن دراسة التباين المكاني للدخول بين أقضية محافظة الأنبار يعطي صورة عن مدى التفاوت في توزيعها المكاني وعن إمكانية المقارنة بينها حسب متوسط الدخل الشهري للأسر، والتفاوت هو عدم المساواة، وتتحقق المساواة عندما تمتلك كل وحدة القدر نفسه من الدخل، اي عندما يكون موزعاً بالتساوي على الوحدات الإدارية وقد تكون الوحدات أفراداً او مجموعات من الأفراد ولما كانت المساوة الكاملة في الدخول ليس لها وجود فالمقصود هو معرفة مقداره[1].

يعد مفهوم التباين من المفاهيم الجغرافية الرئيسية حيث يؤكد العديد من كبار الجغرافيين على ان المهمة الرئيسة للجغرافية هي تقدير التباين المكاني وتفسيره.

ولمعرفة شكل التباين المكاني لمستوى الدخل في محافظة الأنبار سيتم دراسة التباين المكاني لمتوسط دخل الفرد والتباين المكاني لمتوسط دخل الأسرة على النحو الآتي:

أ - التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد في محافظة الأنبار لعام 2023.

يعد التفاوت في متوسط دخل الفرد من أهم مظاهر التفاوت في الإمكانيات الاجتماعية والاقتصادية والسياسية والثقافية للسكان سواء كان بين الوحدات الإدارية او بين الدول، اذ يمكن من خلاله قياس نسبة الفقر بين السكان، ان درجة التفاوت في توزيع الدخل تزداد حدتها خلال المرحلة الأولى للنمو الاقتصادي، وهذا ما تؤديه التنمية الإقتصادية السريعة الى ازدياد التفاوت بين دخول الأفراد، إذ بين العالم الاقتصادي كوزنتز ان هناك جملة من العوامل السياسية والاقتصادية والاجتماعية ساهمت في نشوء ظاهرة التفاوت في الدخول، وهناك عامل آخر يلعب دوراً اساسياً في ذلك هو تحرك السكان في القطاعات الانتاجية وبالذات عملية التصنيع التي تتم في المناطق الحضرية[2]، ان تفاوت الدخل له آثار اجتماعية حيث تتمثل في التأثير السلبي في مستوى المعيشة اذ يعكس على معظم شرائح المجتمع وخاصة أصحاب الدخل الثابت، يؤدي التفاوت ايضاً الى ارباك في التوازن الاجتماعي واغناء بعض الفئات على حساب فئات اخرى، وهذا يؤدي الى تشجيع العمل بالطرق غير القانونية المتمثلة بالرشوة والاختلاس لإشباع الحاجات الضرورية والاساسية[3].

---

(1) كلن فايرباو، الجغرافية الجديدة لتفاوت الدخل العالمي، تعريب خضر الأحمد، شركة الحوار الثقافي، الطبعة العربية الأولى، لبنان، 2004، ص113.

(2) عبدالرزاق الفارس، الفقر وتوزيع الدخل في الوطن العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 2001، ص105.

(3) همام الشماع، يسرى مهدي، احتساب التفاوت في توزيع الدخول في العراق من خلال السياسة المالية وتصحيحه للمدة (1970- 1993)، مجلة دراسات اقتصادية، بيت الحكمة، العدد الثالث والرابع، السنة الاولى، بغداد، 1999-2000، ص35-36.

وقد بين البنك الدولي عن طريق مؤشر الدخل لغرض قياس التنمية اذ اعتمد على معدل دخل الفرد الحقيقي، وبين من خلال ثلاث مجموعات من الدول (ذات الدخل الفردي المنخفض، والمتوسط، والمرتفع) حسب دخل الفرد الحقيقي، وان هذا المؤشر لا يوضح بشكل واضح حقيقة توزيع الدخل، واثبتت ذلك التجربة في البلدان النامية انه هناك علاقة قوية ومباشرة بين ارتفاع الدخل الفردي، والتحسن من نوعية الحياة إذ لا بد من تحقيق توزيع الدخل في اي اقليم او وحدة ادارية اكثر من التركيز على ارتفاع الدخول فيها[1]، بلغ متوسط دخل الفرد في العراق لعام 2012 (195000) دينار عراقي، اما في محافظة الانبار وللعام نفسه فقد بلغ متوسط دخل الفرد (162008) دينار عراقي شهرياً[2]، اما في محافظة الانبار وحسب الدراسة الميدانية [3]لعام 2023 ومن بيانات الجدول (9) فقد بلغ متوسط دخل الفرد (182614) دينار في عموم المحافظة، وفي الحضر بلغ (199915) دينار وفي الريف بلغ (164462) دينار عراقي شهريا. أما على مستوى أقضية محافظة الأنبار فمن الجدول (9) والشكل (4) سجل اعلى مستوى دخل الفرد في قضاء راوة بالمرتبة الاولى ليصل الى (198473) دينار عراقي شهريا، وجاء قضاء الفلوجة بالمرتبة الثانية بمتوسط دخل الفرد (192710) دينار عراقي شهريا، اما المرتبة الثالثة قضاء الرمادي ليصل متوسط دخل الفرد فيه الى (189741) دينار عراقي شهريا، اما المرتبة الرابعة والخامسة فقد حصل عليه كل من هيت وحديثة اذ بلغ متوسط دخل الفرد لكل منهما (183853 و 183454) دينار عراقي شهريا، على التوالي اما في المرتبة (6، 7، 8، 9، 10، 11) فقد جاءت اقضية كل من عنه، الرطبة، القائم، الكرمة، الحبانية، العامرية، بمتوسط دخل الفرد (181417، 180482، 170675، 170195، 169514، 148976) دينار عراقي شهريا على التوالي.

---

(1) عبداللطيف مصطفي، عبدالرحمن سانيه، دراسات في التنمية الاقتصادية، ط1، مكتبة حسن العصرية، بيروت، 2014، ص24-25.

(2) جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح الاجتماعي والاقتصادي للأسر في العراق، 2012، تقرير احصاء، 2014، ص413.

(3) الدراسة الميدانية التي أجريت بتاريخ 2024/5/20.

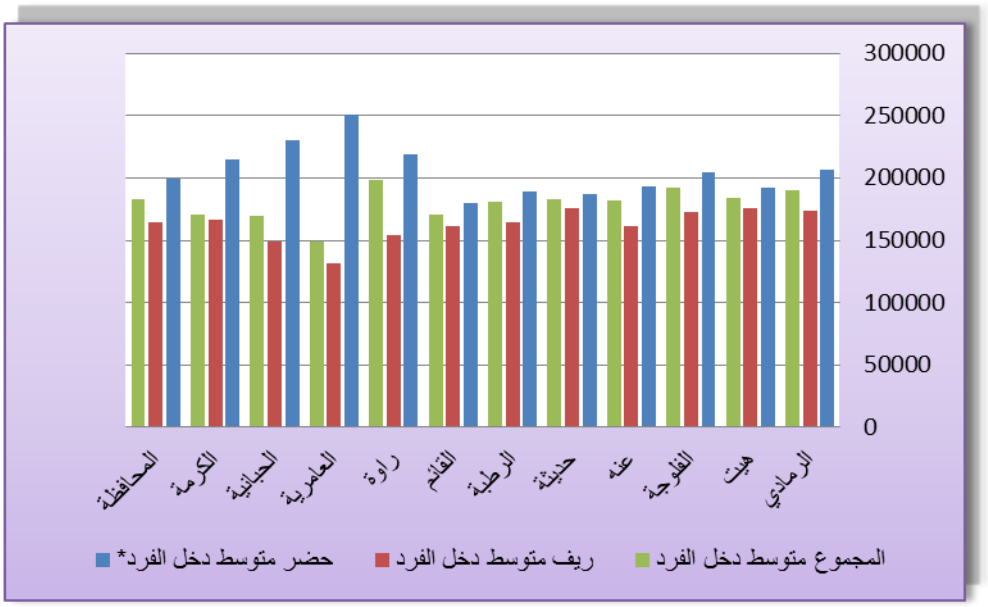
جدول (9) متوسط دخل الفرد الشهري (بالدينار العراقي) في محافظة الأنبار بحسب الوحدات الإدارية والبيئة لعام 2023

الوحدة الإدارية	حضر	ريف	المجموع
	متوسط دخل الفرد*	متوسط دخل الفرد	متوسط دخل الفرد
الرمادي	206738	174090	189741
هيت	192163	175393	183853
الفلوجة	204957	172413	192710
عنه	193571	161160	181417
حديثة	186666	175625	183454
الرطبة	189432	164722	180482
القائم	179513	161673	170675
راوه	219102	154000	198473
العامرية	250980	131099	148976
الحبانية	230263	148976	169514
الكرمة	214811	166153	170195
المحافظة	199915	164462	182614

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح الإجتماعي و الإقتصادي للأسر في العراق، 2012، تقرير احصاء، 2023، ص707.

* استخرج متوسط دخل الفرد حسب المعادلة الاتية: متوسط دخل الفرد = مجموع الدخول من جميع مصادر الدخل/ عدد أفراد الأسر.

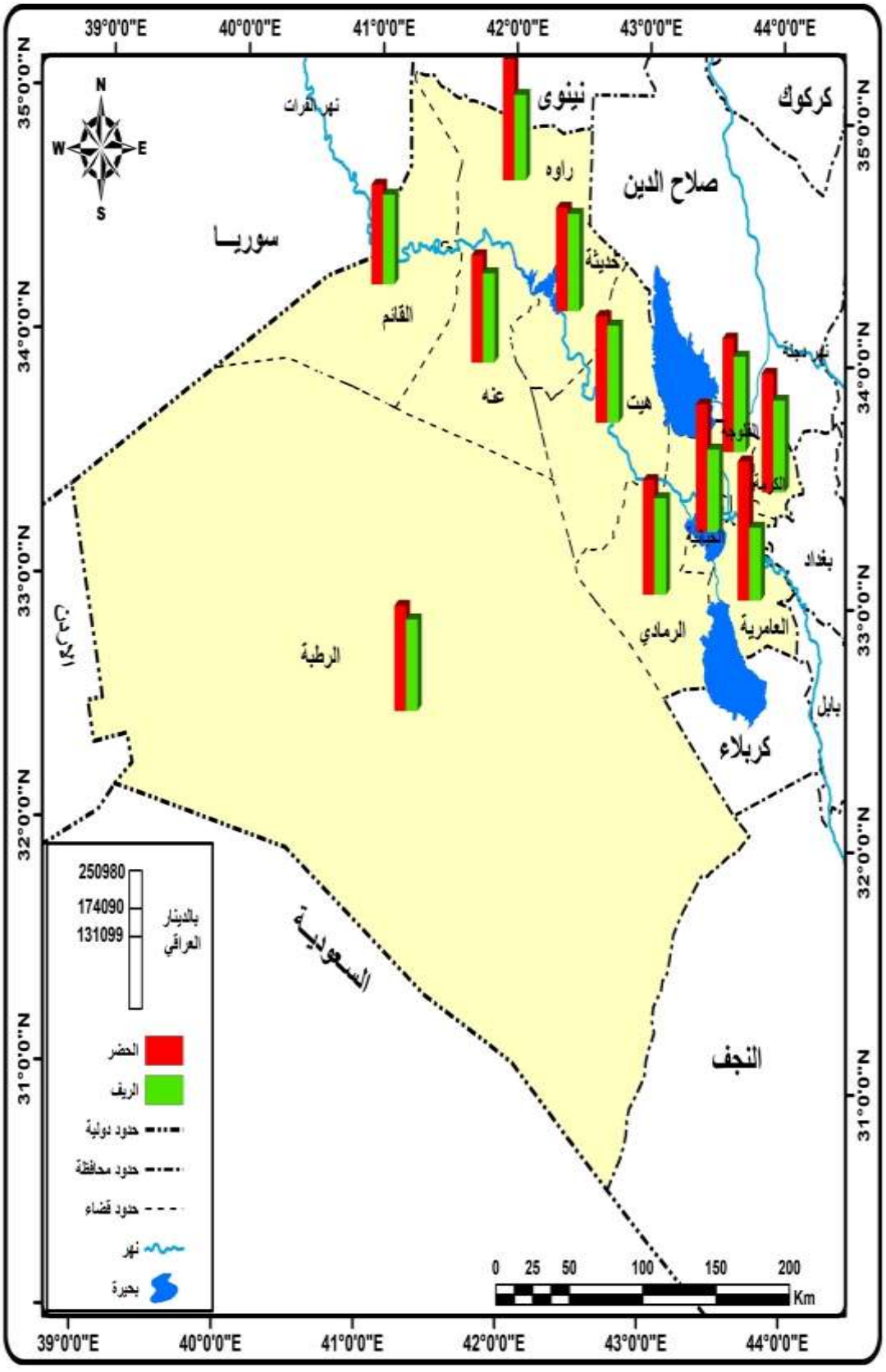
شكل (4) التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد بالدينار العراقي شهريا بحسب الوحدات الإدارية لعام 2023



المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (9)

أما على المستوى البيئي للأقضية فمن الجدول (9) والخريطة (6) فقد سجل حضر قضاء العامرية المرتبة الاولى بمتوسط دخل الفرد (250980) دينار مقابل (131099) دينار عراقي شهريا في الريف، ثم جاء بالمرتبة الثانية حضر قضاء الحبانية بمتوسط دخل الفرد (230263) دينار عراقي شهريا، مقابل (148976) دينار عراقي شهريا في الريف، اما المرتبة الثالثة فقد جاء حضر قضاء راوة بمتوسط دخل للفرد (219102) دينار عراقي شهريا، مقابل (154000) دينار عراقي شهريا في الريف، اما في المرتبة الرابعة فكان من نصيب حضر قضاء الكرمة بمتوسط دخل للفرد (214811) دينار عراقي شهريا، مقابل (166153) دينار عراقي شهريا في الريف، اما في المرتبة الخامسة فكان من نصيب حضر قضاء الرمادي بمتوسط دخل الفرد (206738) دينار عراقي شهريا، مقابل (174090) دينار عراقي شهريا في قضاء الرمادي، اما في المراتب (6، 7، 8، 9، 10، 11) فقد كان من نصيب حضر أقضية كل من الفلوجة وعنه وهيت والرطبة وحديثة والقائم، بمتوسط دخل للفرد (204957، 193571، 192163، 189432، 186666، 179513) دينار عراقي شهريا في الحضر على التوالي مقابل (172413، 161160، 175393، 164722، 175625، 161673) دينار عراقي شهريا في الريف على التوالي.

خريطة (6) التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الفرد بحسب الوحدات الإدارية على المستوى البيئي لعام 2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (9) ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

تبين لنا مما سبق ارتفاع متوسط دخل الفرد في عموم المحافظة عما كانت عليه في عام 2012، حيث يعود الى الموقع الجغرافي المتميز الذي تحتله المحافظة وهي قربها من محافظة بغداد وكذلك سعة حدودها مع سوريا والاردن والمملكة العربية السعودية وتوفر المياه من نهر الفرات وهذا انعكس على تركز اغلب المنشآت الصناعية بين الأقضية هذا لا يعني ان الاقضية كلها متساوية في متوسط الدخل وانما هناك تفاوت بين الدخول في اقضية المحافظة وهذا يعود الى تركز أغلب المؤسسات الحكومية في اقضية معينة مثل الرمادي والفلوجة وحرمان بقية الاقضية وكذلك عدم توزيع المشاريع الاستثمارية بصورة عادلة في هذه الاقضية وتركز فرص العمل في الحضر اكثر من الريف وعدم دعم المناطق الريفية وخاصة الفلاح ب مستلزمات الإنتاج الزراعي مما عمل على ترك الزراعة والعمل داخل المدن من أجل الحصول على فرص العمل، ويجب نشر الوعي بضرورة اشراك المرأة بالعمل الذي يناسبها والقضاء على العادات والتقاليد التي تفرض على المرأة بعدم العمل في المؤسسات الإدارية وترغمها على البقاء في بيتها دون عمل، أو عدم السماح لها بإكمال التعليم في بعض المناطق الريفية.

ب – التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة في محافظة الانبار لعام 2023

إن الوضع الاقتصادي والصحي والاجتماعي للأسرة تنعكس عن طريق حجم المصادر المالية، حيث يكون لكل اسرة لها انفاق وتلبي احتياجاتها من تلك المصادر المالية[1]، وان اي زيادة في دخل الاسرة ينعكس على زيادة قوته الشرائية وكذلك زيادة نصيب الفرد يمكن ان تتحقق التنمية والتطور[2]، يعتبر الدخل من المقاييس المهمة للرفاه الاقتصادي وهو يرتبط ارتباطاً كبيراً بالخصائص الديموغرافية للأسرة مثل الهجرة والخصوبة والوفيات والمهنة والمستوى التعليمي[3].

ويعبر عن دخل الاسرة هو قدرة الحصول على السلع والخدمات التي تعتبر المحور الاساسي لمستوى المعيشة، الا انه هناك عقبات التي تعترض تحديد الدخل الذي يمثل الحد الفاصل بين الاسر الغنية والاسرة الفقيرة، منها الاختلاف بين الاسر من حيث عدد افراد الاسرة (الحجم) وكذلك التركيب العمري والنوعي، حيث قد لا يتطابق مع تغير مستوى الدخل لها[4].

---

(1) علي العطار، التنمية الاقتصادية والبشرية، ط1، دار العلوم العربية، بيروت، 2005، ص133.

(2) عباس فاضل السعدي، دراسات في جغرافية السكان، مصدر سابق، ص271.

(3) يونس حمادي علي، مبادئ علم الديموغرافية (دراسة سكان)، دار وائل للنشر والتوزيع – عمان / الأردن، الطبعة الثانية، 2010، ص40.

(4) جاسم احمد سلو الارتوشي وآخرون، دور التحليل العاملي في تحليل المستوى المعيشي للأسر، ((دراسة تطبيقية على عينة عشوائية من سكان مدينة دهوك 2012))، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 18، العدد3، لسنة 2016، ص305.

إذن الدخل الشهري للأسرة يعتبر من المتغيرات المهمة التي تؤثر في حياة الاسرة والفرد[1]، يعتمد متوسط حجم الاسرة على حجم الاسرة والبيئة التي تعيش فيها الاسرة.

بلغ متوسط دخل الاسرة في العراق لعام 2012 (2309140) دينار في حين بلغ في محافظة الانبار للعام نفسه (1378100) دينار عراقي شهريا[2]، اما في محافظة الانبار وحسب الدراسة الميدانية لعام 2020 ومن بيانات الجدول (10)، بلغ متوسط دخل الاسرة (1188190) دينار عراقي شهريا في عموم المحافظة، حيث بلغ متوسط دخل الاسرة في الحضر (1209455) دينار عراقي شهريا و في الريف متوسط دخل الأسرة(1153301) دينار عراقي شهريا.

جدول (10) متوسط دخول الأسر شهريا (بالدينار العراقي) في محافظة الأنبار بحسب الوحدات الإدارية والبيئة لعام 2023

الوحدة الإدارية	حضر	ريف	المجموع
	متوسط دخل الاسرة*	متوسط دخل الاسرة	متوسط دخل الاسرة
الرمادي	1224311	1156753	1،191،038
هيت	1226056	1115000	1170912
الفلوجة	1212403	1230769	1218525
عنه	1178260	1177173	1177898
حديثة	1174193	1124000	1159770
الرطبة	1201000	1140384	1180263
القائم	1264285	1117857	1191071
راوة	1255829	1199000	1241363
العامرية	1280000	1156060	1184883
الحبانية	1250000	1146917	1180324
الكرمة	1138500	1092134	1096818
المحافظة	1209455	1153301	1188190

المصدر: جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح الإجتماعي و الإقتصادي للأسر في العراق، 2012، تقرير احصاء، 2014، ص707.

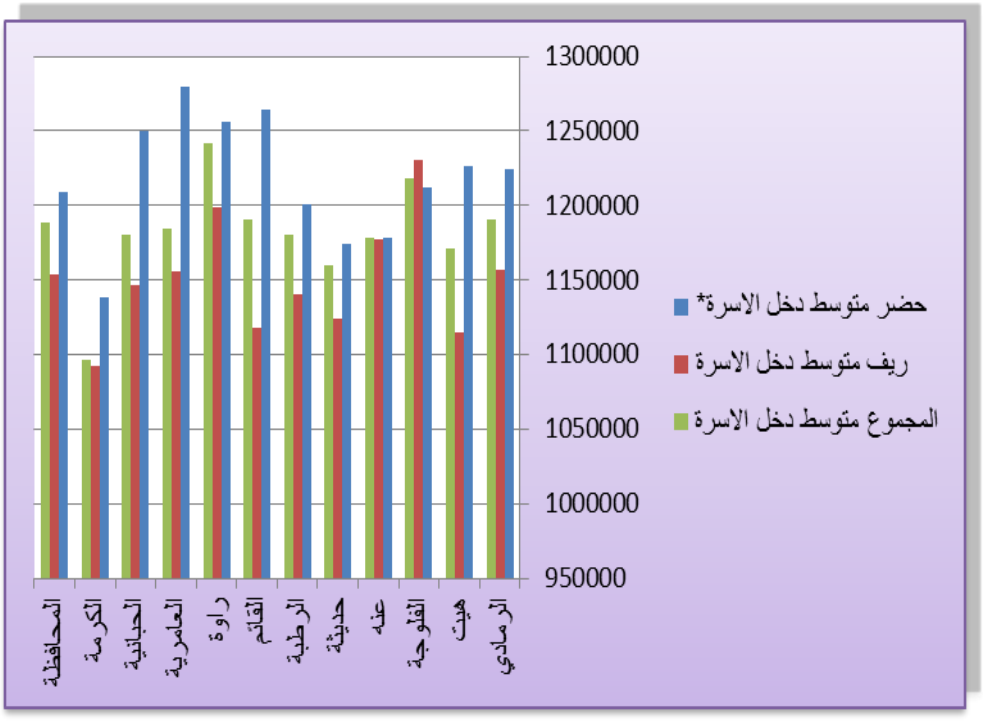
(1) منير عبدالله كرادشة، الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للأزواج الذكور وعلاقتها باستعمال موانع الحمل في الاردن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية، عمان، 1989، ص25.

(2) وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح الإجتماعي والإقتصادي للأسر في العراق، 2012، تقرير احصاء، 2014، ص414.

* استخرج متوسط دخل الفرد حسب المعادلة الاتية: متوسط دخل الفرد = مجموع الدخول من جميع مصادر الدخل/ عدد أفراد الأسر.

أما على مستوى اقضية المحافظة فيتبين من الجدول (10) السابق و الشكل (5)، أن المرتبة الاولى في قضاء راوه إذ بلغ متوسط دخل الاسرة فيها (1241363) دينار عراقي شهريا، اما في المرتبة الثانية فقد كان من نصيب قضاء الفلوجة حيث بلغ فيه متوسط دخل الاسرة (1218525) دينار عراقي شهرياً، وفي المرتبة الثالثة والرابعة كان من نصيب قضاءي القائم والرمادي بمتوسط دخل الاسرة (1191071) و (1191038) دينار عراقي شهريا على التوالي، أما في المرتبة الخامسة فقد احتلها قضاء العامرية حيث بلغ فيه متوسط دخل الاسرة (1184883) دينار عراقي شهريا، اما المراتب (6، 7، 8، 9، 10، 11) فكان من نصيب اقضية كل من الحبانية والرطبة وعنه وهيت وحديثة والكرمة حيث بلغ متوسط دخل الاسرة في هذه الاقضية (1180324، 1180263، 1177898، 1170912، 1159770، 1096818) دينار عراقي شهريا على التوالي.

شكل (5) التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة شهريا (بالدينار العراقي) بحسب الوحدات الإدارية لعام 2023

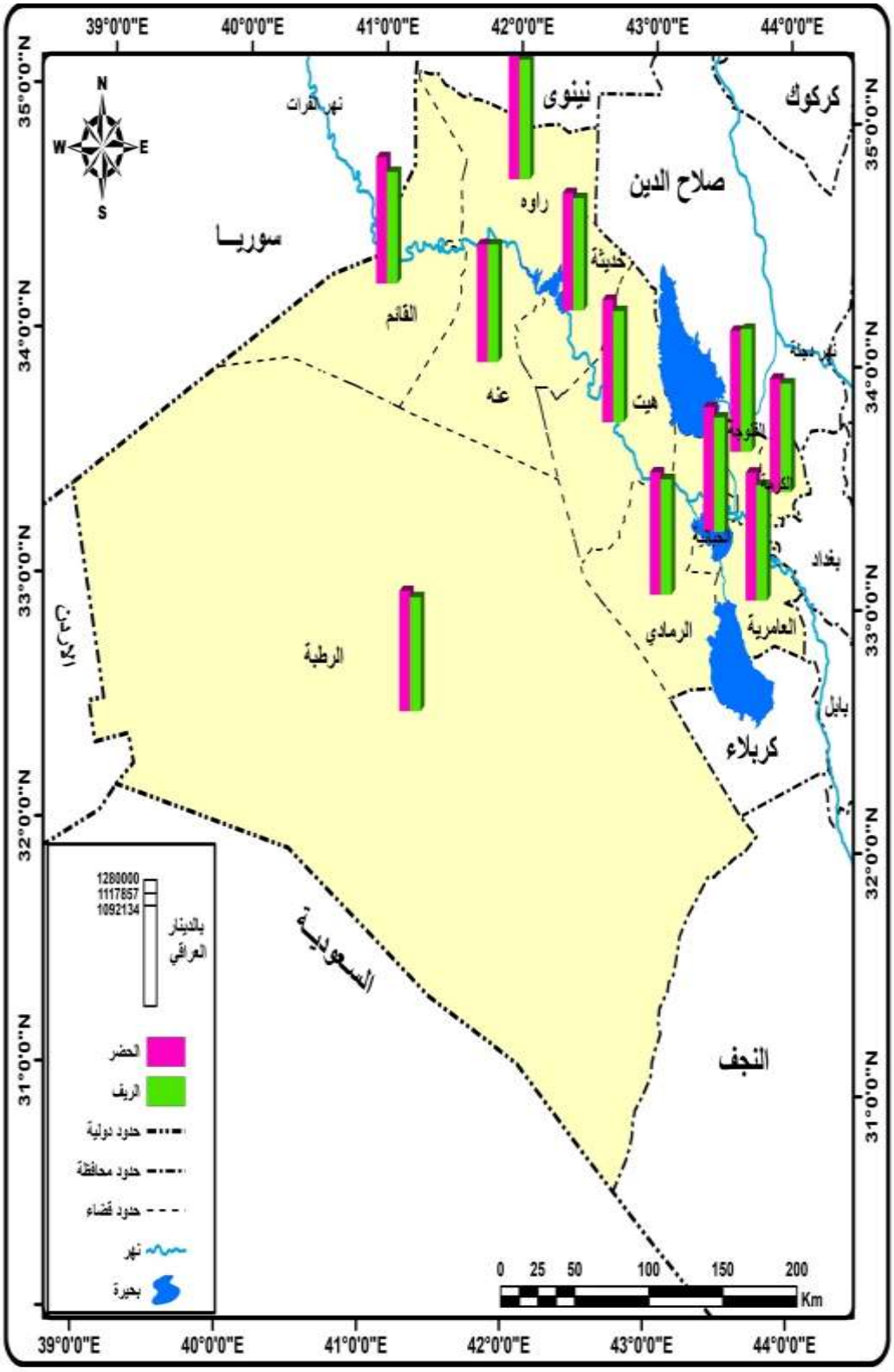


المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على جدول (10).

أما على مستوى البيئي للأقضية فنلاحظ من الجدول (10) والخريطة (7)، أن حضر قضاء العامرية حصل على المرتبة الاولى بمتوسط دخل الاسرة (1280000) دينار عراقي شهريا مقابل (1156060) دينار عراقي شهريا في الريف، اما المرتبة الثانية فقد كان من نصيب حضر قضاء

القائم بمتوسط دخل الاسرة (1264285) دينار عراقي شهريا مقابل (1117857) دينار عراقي شهريا في الريف، اما في المرتبة الثالثة فقد كان من نصيب حضر قضاء راوه بمتوسط دخل الاسرة (1255829) دينار عراقي شهريا مقابل (1199000) دينار عراقي شهريا في الريف، اما المرتبة الرابعة فقد كان من نصيب حضر قضاء الحبانية بمتوسط دخل الاسرة (1250000) دينار عراقي شهريا مقابل (1146917) دينار عراقي شهريا في الريف، وفي المرتبة الخامسة جاء قضاء هيت اذ بلغ متوسط دخل الاسرة فيها (1226056) دينار عراقي شهريا مقابل (1115000) دينار عراقي شهريا في الريف، اما في المراتب (6، 7، 8، 9، 10، 11) فقد كان من نصيب حضر أقضية كل من الرمادي والفلوجة والرطبة وعنه وحديثة والكرمة اذ بلغ متوسط دخل الاسرة فيها (1224311، 1212403، 1201000، 1178260، 1174193، 1138500) دينار عراقي شهريا على التوالي، مقابل (1156753، 1230769، 1140384، 1177173، 1124000، 1092134) دينار عراقي شهريا في الريف على التوالي.

الخريطة (7) التوزيع الجغرافي لمتوسط دخل الأسرة بحسب الوحدات الإدارية على المستوى البيئي لعام 2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (9) ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1

من العرض السابق يتضح ان هناك تبايناً في مستوى الدخل بين الأسر في أقضية المحافظة حيث نلاحظ ان الاقضية غير متساوية في توزيع الدخول، وكذلك الحال على المستوى البيئي حيث نلاحظ ان متوسط دخل الاسرة في حضر الاقضية اعلى مما هو عليه في ريف الاقضية وهذا يدل على عدم التوازن بين الحضر والريف من النواحي الاقتصادية التي تساهم برفع الدخول لدى الاسرة.

الفصل الثالث عوامل التوطن والتوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

المبحث الأول: عوامل توطن المحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار

أولاً: الوقود

ثانياً: السوق

ثالثاً: النقل

رابعاً: عامل المياه

خامساً: الايدي العاملة

سادساً: توفر الأرض

سابعاً: حماية البيئة من التلوث

ثامناً: رأس المال

تاسعاً: السياسة الحكومية

المبحث الثاني: التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

أولاً: تطور قطاع الكهرباء والطاقة البديلة في الأنبار

ثانياً: واقع الطاقة الكهربائية في ظل سيطرة المجاميع الارهابية على الأنبار

ثالثاً: أنواع محطات الطاقة في الأنبار

خامساً: التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

المبحث الأول

عوامل توطن المحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار

تعد المحطات الكهروحرارية مشاريع صناعية تهدف الى إنتاج السلعة وتقديمها الى مستهلكيها بصورة سريعة وسلسة، وبكلفة معقولة، ولما كان هذا الهدف لا يتحقق الا من خلال موقع المشروع الصناعي من حيث القرب او البعد من المستهلك، فلذلك سيتأثر هذا الموقع بعوامل مختلفة.

في هذا الفصل سنتناول أهم العوامل المؤثرة في توطن المحطات الكهروحرارية وتوزيع المحطات الكهربائية في محافظة الانبار، وذلك للوقوف على مدى ملائمة مواقع المحطات الكهربائية في محافظة الانبار في تحقيق الهدف أعلاه

أولاً: الوقود

يعد وقود النفط الخام ومشتقاته المادة الاساسية لإنتاج الطاقة الكهربائية في محطات محافظة الانبار، ولما كانت كلفته تحتل مكانة متقدمة في نفقات راس المال، لذا أصبحت أهميته في مقدمة العوامل المؤثرة على توزيع بعض المحطات الكهربائية، فقد اظهرت البيانات والمعلومات لعام 2023م[1]. ان مصروفات الوقود شكلت نسبة 30% من اجمالي النفقات لمحطات الطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار، كما ان نوع الوقود المستخدم يعد عاملا مؤثرا في تباين كلفة الوحدة الكهربائية المنتجة بين محطة وأُخرى إن أي نشاط صناعي يحتاج إلى التوطين بمصدر للوقود أو الطاقة كأحد عوامل التوطين الصناعي ولكن بدرجات متفاوتة. ويعتمد هذا الاختلاف على طبيعة النشاط الصناعي، ومدى حاجته من الطاقة في العمليات، وتكلفة استدامتها، ومدى توفرها، وخصائصها. فضلا عن أنها تتأثر بنوع الصناعة ومدى قدرتها على الاستجابة لها. ويشترط توطين محطات الكهرباء الحرارية، بما فيها محطات الغاز والنفط الأسود والديزل، أن تكون قريبة من مصادر الوقود لأنها تحتاج إليها على مدار الساعة لكي تستمر عملية توليد الكهرباء، فضلاً عن ذلك فإن عملية نقل منتجات الوقود إليها تتم في مرحلة التشغيل وتوليد الطاقة الكهربائية· سهلة واقتصادية إذا كانت محطات توليد الكهرباء بعيدة عن الوقود المستخدم فيها لعملية التوليد تختلف محطات توليد الكهرباء في محافظة الانبار في نوعية الوقود المستخدم فيها. وبعضها يعمل بالغاز الطبيعي محطات الوقود

---

(1) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول أسعار بيع الوقود المستخدم في المحطات، جداول غير منشورة 2023.

إذا كان الغاز متوافر وفي الوقت نفسه تعمل بالديزل، ويشكل الوقود المادة الأساسية لأن الطاقة الكهربائية في المحطات الحرارية تأتي بأهميتها في مقدمة العوامل المسؤولة عن توزيعها، كما يعتبر نوع الوقود المستخدم في عملية توليد الكهرباء من العوامل المؤثرة على تباين تكلفة الوحدة الكهربائية المنتجة بين محطة وأخرى ففي المحطات التي تستخدم النفط الخام كوقود في العراق بلغت تكلفة إنتاج كيلوواط/ ساعة 7 أضعاف تكلفة الإنتاج في المحطات التي تستخدم الغاز الطبيعي كوقود رئيسي.

ويعود هذا الاختلاف في تكاليف الإنتاج بين المحطات الكهربائية إلى اختلاف أسعار بيع الوقود وكذلك إلى تغير أنواعه وكمياته. لذا فإن تكلفة إنتاج كيلووات/ ساعة من الكهرباء في منطقة الدارسة تختلف أيضا ا حسب نوع القطاع الصناعي سواء كان القطاع حكومي ام قطاع عام ام قطاع استثمار ي خاص في المحطات الكهربائية التي تستخدم نفس نوع الوقود، على سبيل المثال، لحساب المحطات التي تستخدم وقود الديزل لتوليد الكهرباء في القطاع الحكومي، تبلغ تكلفة الإنتاج 41.0 دينار لكل كيلوواط/ساعة، في حين ترتفع تكلفتها على وازرة الكهرباء لتصل إلى 75.0 دينار لكل كيلوواط/ساعة إذا تم توليدها من قبل المستثمر، أي القطاع الخاص، وتقوم الحكومة أو وازرة الكهرباء بدفع المبلغ المستثمر في الوقود اللازم للتوليد مما يؤدي إلى زيادة النفقات المالية[1].

ثانياً: السوق

يعد السوق وحجمه في مقدمة العوامل المؤثرة في اختيار مواقع المحطات الكهروحرارية، حيث انه كلما اتسع حجم السوق كانت له القدرة على جذب المحطات الكهربائية، وان هذا الاتساع يرتكز على عدة عوامل منها عدد السكان، ومستوى تركيبهم الاجتماعي والاقتصادي، ومدى حاجتهم للطاقة الكهربائية وكذلك درجة التطور الصناعي والحضاري والعماري.

لذلك توجد قاعدة عامة مفادها انه كلما ازداد عدد السكان والمؤسسات الصناعية في المنطقة، كلما ازدادت قدرتها على جذب المحطات الكهربائية (2)، ويقصد بالسوق اما مجتمع بشري او صناعات تقوم بتصنيع المنتجات نصف المصنوعة او بتصنيع المنتجات العرضية او الفضلات

---

(1) صبحي احمد الدليمي، تحليل المواقع الصناعية من منظور جغرافي، دار أمجد للنشر والتوزيع، جامعة الانبار، 2019م، ص 23.

(2) عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، أطروحة دكتوراه (غير منشورة) كلية الآداب، جامعة بغداد، 1980م، ص112.

الناتجة من عمليات الإنتاج الرئيس وتحتاج للطاقة الكهربائية، ولابد لصناعة الطاقة الكهربائية من أسواق واسعة ومضمونة، لضمان استمرار عملية الإنتاج لكي تكون اقتصادية. وبما ان الطاقة الكهربائية تعتبر سلعة مطلوبة، ولفهم مشكلة موقع المحطة، لابد ان تحدد من الناحية الجغرافية حجم السوق التي تقوم المحطة او المحطات بتقديم خدماتها اليه. قد تكون السوق محلية ومحدودة، وقد تكون أوسع وأكبر ، فكلما كان حجم السوق كبيرا كان اقدر على جذب المحطات الكهربائية على الرغم من ان استخدام خطوط الضغط العالي والفائق قادرة على حل مشكلة البعد، الا ان اتساع حجم السوق يؤثر كبيرا أحيانا في تحديد موقع المحطات، ويقلل من كلفة الإنتاج والنقل، ويجب دراسة قدرة السوق على استيعاب حجم الطاقة المولدة، بمعنى ان تكون العلاقة طردية بين حجم صناعة الطاقة الكهربائية واحتياج السوق[1].

أن محطات توليد الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار كلها امثلة على تأثير عامل السوق في اختيار موقع المحطة وان كان بنسب متفاوتة حيث تقع جميعها في محافظة الانبار.

باختصار يمكن القول بانه، تتوطن المحطات الكهربائية في وسط السوق سيكون ذو فائدة اقتصادية يوفر في تقليل نفقات نقل وتوزيع الطاقة الكهربائية ولتقليل نسبة ضياعها، لأنه من الثابت ان نسبة معينة من الطاقة الكهربائية تتعرض للفقدان عند النقل والتوزيع وان هذه النسبة تزداد مع ازدياد المسافة الى جانب عوامل أُخرى.

وتعد الكهرباء بشكل عام سلعة قابلة للتداول اقتصاديا ويمكن شراؤها وبيعها، ولا يتأثر سوقها بمعدلات توفرها وكمية الطلب عليها، فضلا عن طبيعة أوامر الشراء وعروض البيع سواء كانت قصيرة أو طويلة الأجل، لأنها تعتمد على مبدأي العرض والطلب، ويأتي السوق وحجمه في مقدمة العوامل المؤثرة في اختيار مواقع المحطات الكهربائية الحرارية (الكهروحرارية)، فكلما ازد حجم السوق ازدت القدرة على جلب المحطات الكهربائية، ويعتمد هذا التوسع على عدة عوامل، منها عدد السكان، ومستو ى تركيبتهم الاجتماعية والاقتصادية، ومدى حاجتهم للطاقة الكهربائية، فضلا عن درجة التطور الصناعي، والحضري والعمراني، اذ لا توجد قاعدة عامة مفادها أنه كلما ازد عدد المؤسسات السكانية والصناعية في المنطقة، ازدت قدرتها على جلب المحطات الكهربائية[2]. فقد بلغ إجمالي استهلاك الطاقة للفرد 5.1 طن/للفرد في عام 2023 وكان استهلاك الفرد من الكهرباء 1110 كيلوواط/ساعة[3] جدول (11).

---

(1) احمد حبيب رسول، مبادئ جغرافية الصناعة، مطبعة الحوادث، بغداد، 1980م، ص74-76.

(2) عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق دراسة في الجغرافية الاقتصادية، مصدر سابق، ص 111.

(3) مجلس التنمية الاقتصادي في محافظة الأنبار، دراسة نشرت على الموقع الالكتروني...

http: // www.egc – anbar. com \ PDF Module

أن هذا التباين في كلفة إنتاج الوحدة المنتجة بين المحطات الكهربائية يعزى سببه الى اختلاف أسعار بيع الوقود المستهلك وكذلك الى تغير أنواعه وكمياته المستهلكة. اذ يباع الغاز الطبيعي بسعر 20 دينار لكل متر مكعب، بينما يباع زيت الوقود بسعر 50 دينار للتر الواحد، وزيت الغاز يباع بسعر 90 دينار للتر الواحد وزيت الديزل بسعر 20 دينار للتر الواحد والنفط الخام بسعر 4.5 دينار للتر الواحد[1].

جدول (11) المحطات الكهروحرارية وأنواع الوقود المستهلك ونسبته وأهميته في تكاليف الإنتاج ومصادره في محافظة الانبار لسنة 2023م

المحطة	نوع الوقود المستهلك	كمية الوقود المستهلك	كمية الطاقة الحرارية المستخدمة مليون كيلو سعرة	نسبة الطاقة الحرارية المستخدمة من إجمالي المحطة %	كلفة إنتاج الـ كيلو واط/ساعة (دينار)	مصدر الوقود	موقع الوقود المحافظة	وسيلة النقل	
								نوعها	المسافة (كم)
الرمادي	زيت الوقود	/186474000 لتر	1853552	98.7	18640	مصفى بيجي	صلاح الدين	سيارات حوضية	4.3
	زيت الديزل	2688168/لتر	23710	1.26					
	زيت الغاز	1011875/لتر	924	0.04					
الفلوجة	زيت الوقود	44719715/لتر	4420514	96.85	16629	مصفى بيجي	صلاح الدين	سيارات حوضية	0.5
	زيت الغاز	15801857/لتر	143323	3.15					
حديثة	زيت الوقود	/356788000 لتر	3546473	97	1565	مصفى بيجي	صلاح الدين	سيارات حوضية	4.3
	زيت الغاز	12201600/لتر	110669	3					
محطة كهرباء الانبار المركبة – هيت ناحية الفرات	زيت الغاز	216667/لتر	1965	2.5	7754	قيد الانشاء	قيد الانشاء	قيد الانشاء	قيد الانشاء
	الغاز الطبيعي	6944000م3	76384	97.5		قيد الانشاء	قيد الانشاء	قيد الانشاء	قيد الانشاء
هيت	النفط الخام	/599204000 لتر	5195099	85.9	19789	مصفى الدورة	بغداد	سيارات حوضية	1 25 10
	الغاز	94468000/لتر	856825	14.1					
غاز عكاز – القائم	زيت الغاز	41260/لتر	374	0.2	7423	حقل غاز عكاز	الانبار –قائم	سيارات حوضية انابيب	30

المصدر:

1.وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول تكاليف الوقود في إنتاج الطاقة الكهربائية، جداول غير منشورة 2023.

2. الدراسة الميدانية 2024/4/23.

(1) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، مصدر سابق، جداول أسعار بيع الوقود المستخدم في المحطات، جداول غير منشورة 2023.

ثالثاً: النقل

يمثل النقل من اهم الفعاليات الاقتصادي التي تؤثر بشكل فعال في الاقتصاد القومي لأنه يمثل عنصر من عناصر الانتاج يساعد في رفع الكفاءة الانتاجية للتشغيل من حيث خفض تكاليف التشغيل ويساهم في تحقيق أكبر عائد ممكن من الانتاج، وهذا يمكن تطبيقه على محطات توليد الطاقة الكهربائية.

ويتألف نظام النقل في المشاريع الكهربائية من نوعين:

النوع الأول: يهدف الى تجهيز المحطات باحتياجاتها من الوقود، والوسائل المستخدمة لهذا الغرض تتمثل بالأنابيب والسيارات الحوضية والقاطرات.

أما النوع الثاني: فيتكون من موصلات سلكية تبدأ من المولدات وتنتهي عن نقاط الاستهلاك، وذلك لنقل القدرة الكهربائية ويرتبط موقع المحطة عند مصدر الوقود او السوق بعامل نقل الوقود والكهرباء، واستخدام الأنابيب أدى إلى حرية انتشار المحطات بعيدا عن مصادر الوقود، بسبب مزاياها الفنية والاقتصادية كما ان حرية انتشار المحطات وتباعدها عن مركز الوقود اعتمد على عدة محددات، منها نوع الوقود وخصائصه الذاتية، وكذلك طبيعة التضاريس السائدة في المنطقة[1].

ويعد النقل من العوامل المؤثرة في توزيع المحطات الكهربائية من حيث مساهمته في رفع كفاءة الإنتاج للتشغيل من حيث تقليل تكلفة التشغيل من خلال الاستخدام الأمثل لعناصر الإنتاج من ناحية أو من خلال أكبر قدر ممكن العائد من الإنتاج من خلال التنسيق الكامل بين الطلب والإنتاج من حيث الكمية والمستوى والتوقيت من جهة أخر ى. وتتجلى أهمية النقل في وقوعه ضمن مجموعة العوامل المؤثرة على التوقيت المكاني للمشاريع الصناعية، لأنه يتحكم إلى حد كبير في موقع المشروع الصناعي، سواء بسبب تأثيره المباشر. وارتباطها بأحد عوامل التوطين الأخرى، فمن خلالها يتم تحديد الموقع الأقل تكلفة للنقل[2]. تشير الدارسات إلى أن هناك تفاعلا كبيرا ومباشرا بين النشاط الاقتصادي بشكل عام والنشاط الصناعي بشكل خاص مع عامل النقل، إذ يؤثر النشاط أحياناً أعلى النقل ويسبقه، ولأن امتداد شبكات النقل بمختلف أنواعها يأتي كرد فعل للنشاط الاقتصادي

(1) عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، مصدر سابق، ص113.

(2) امنة جبار مطر درويش الدليمي، مصدر سابق، ص 145.

والربط بين مناطق الإنتاج وأسواقها. تعتبر المواصلات أحد عوامل الاستقرار الصناعي وتحديد الموقع الأنسب لها. وذلك لأهميته من خلال[1]:

- تأمين وصول المواد الأولية إلى المصنع أو المحطة كوحدة إنتاجية وهو المقصود هنا صناعة الكهرباء والوقود اللازم.
- نقل المنتج النهائي إلى أسواق التجزئة أو الاستهلاك.
- نقل العمال من والى المحطة ونقل مستلزمات الإنتاج. تلتزم جميع الصناعات بتحمل تكاليف النقل في عملية تجميع الإمدادات، وكذلك توصيل المنتج إلى المستهلكين.

تعتبر صناعة وإنتاج الطاقة الكهربائية من الصناعات التي يلعب فيها عنصر النقل دوراً كبيراً في عملية التوطين، ولا تقل أهميتها أهمية عن العاملين السابقين الوقود والسوق أو تعتبر عاملاً مساعداً أو العامل الذي يكملهم في عملية إعادة التوطين.

يبلغ عدد الطرق الرئيسية في المحافظة (18 طريقاً رئيسية)، اما عن إجمالي أطوال الطرق في المحافظة فتقدر (2030كم)، والطرق الرئيسية بالمحافظة هي:

أ. يبلغ طول الطريق السريع الذي يمتد ضمن حدود محافظة الأنبار من أبو غريب إلى طريبيل والتنف في سوريا، (596 كم).

ب. طريق القائم. عكاشات الرطبة: ويأتي هذا الطريق في المرتبة الثانية من حيث الطول، حيث يبلغ طوله(219كم).

ج. طريق حديثة. وتأتي مدينة القائم في المركز الثالث من حيث الطول حيث يبلغ طولها (156 كم).

د. طريق كم160. وتأتي النخيب في المرتبة ال اربعة من حيث الطول حيث يبلغ طولها (150كم)، بينما احتلت المرتبة الخامسة بطول 145 كيلومتر، أما باقي الطرق فت وزعت بين المدن طريق محافظة حديثة – بيجي بطول 30–60 كم[2].

---

(1) صلاح عدنان مجول شلال الدليمي، تقييم مواقع الطمر الصحي لمدينتي الرمادي والفلوجة وامكانات استثمارها في انتاج الطاقة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2020، ص 85.

(2) جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيأة العامة للطرق والجسور، العراق بيانات غير منشورة 2022.

الطرق الثانوية: يبلغ عدد الطرق الثانوية في محافظة الانبار 44 طريقا بطول 1480 كم. طريق الرمادي – الرطبة – حصل طريق الحدود الأردنية على المركز الأول بطول 445 كم. وجاء في المركز الثاني طريق مراقبة الخط الاستراتيجي بطول 250 كم، وجاء طريق – 3Hالحدود السورية بطول 18 كم، في المركز الثاني، أما أطوال الطرق الثانوية الأخرى فتوزعت على مدن محافظة الأنبار بمتوسط طول يتراوح بين (60–30 كم).

يبلغ عدد الطرق الريفية في المحافظة 28 طريقا بطول 6816 كم وقد احتلت المرتبة الأولى الط رق الريفية المنفذة في عام 2008 بطول 302كم وجاءت بالمرتبة الثانية الطرق المعبدة في عام 2007 بطول يبلغ 149كم، واحتل المرتبة الثالثة طريق الرمادي – تل اسود – هيت بطول يبلغ 68كم، اما بقية اطوال الطرق الريفية فأنها موزعة بين المدن والقرى الريفية بطول يتراوح ما بين (30– 60 كم) ويوضح الجدول (12) أصناف الطرق البرية في محافظة الانبار وجدول وجدول (13) التوزيع الجغرافي للطرق في محافظة الانبار خريطة (8)[1].

جدول (12) اصناف الطرق البرية في محافظة الانبار لعام 2023م.

ت	اصناف الطرق	العدد	الطول كم	النسبة %
1	**الطرق السريعة**	**1**	**469.91**	**8.82**
2	**الطرق الرئيسية**	**17**	**1538.8**	**28.88**
3	**الطرق الثانوية**	**44**	**1480**	**22.89**
4	**الطرق الريفية**	**28**	**6816**	**39.450**
المجموع		**90**	**8945**	**%100**

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيئة العامة للطرق والجسور مديرية طرق الأنبار، بيانات غير منشورة 2023.

(1) جمال حامد رشيد حمزة، كفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة الانبار، أطروحة دكتوراه، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، 2021، جدول 24، ص149.

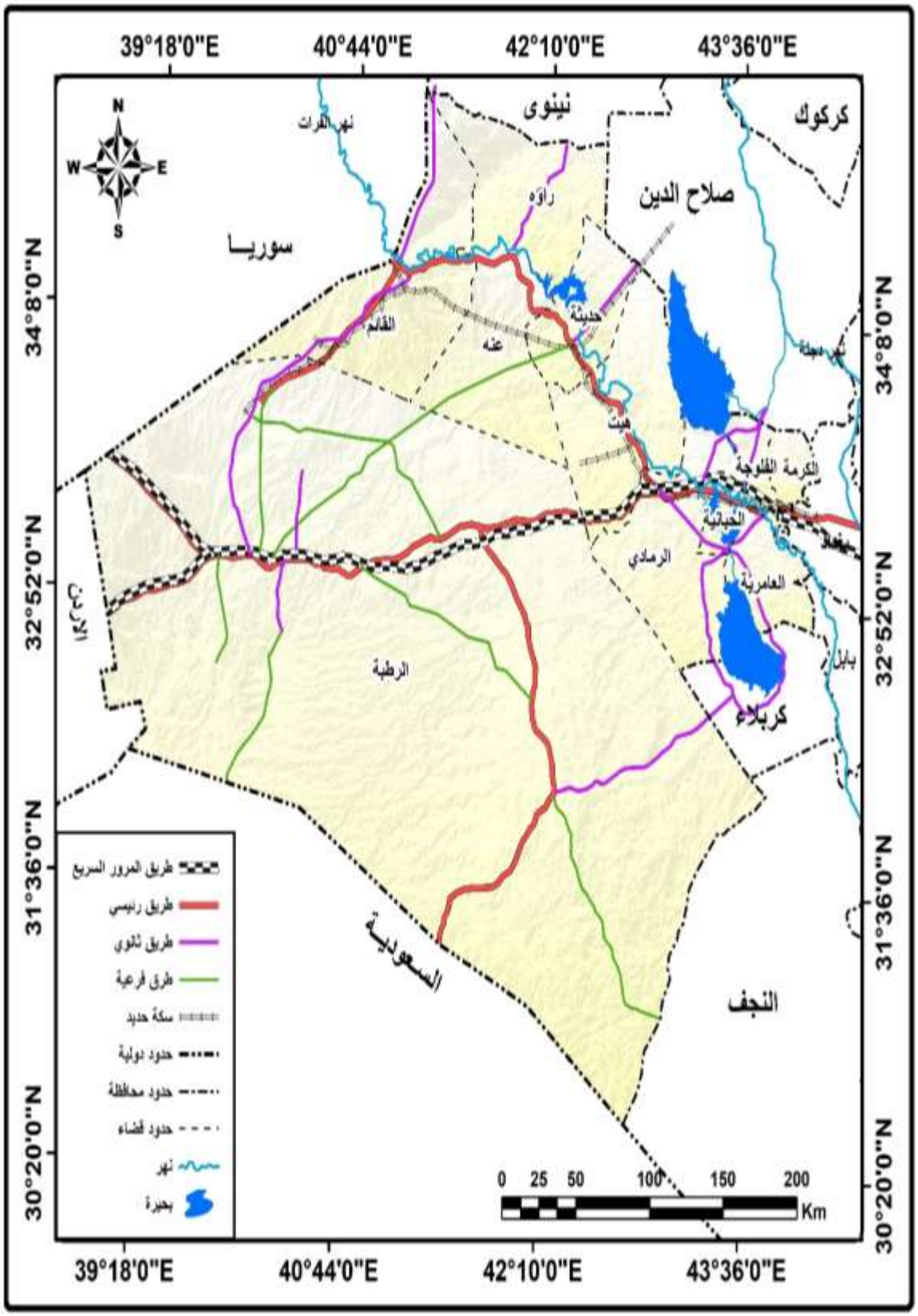
جدول (13) التوزيع الجغرافي للطرق في محافظة الانبار 2023

ت	القضاء	الطرق السريعة	الطرق الرئيسية	الطرق الثانوية	الطرق الريفية	المجموع الكلي
1	**عامرية الصمود**	-	**36.45**	**22.88**	**126.24**	**158.57**
2	**الفلوجة**	**47.44**	**96**	**187**	**669.24**	**999.86**
3	**الحبانية**	**29**	**26**	**58**	**134**	**247**
4	**الرمادي**	**69.47**	**244**	**377.17**	**665.72**	**1356.36**
5	**هيت**	-	**76**	**136**	**113.5**	**325.5**
6	**حديثه**	-	**131**	**184**	**58.3**	**373.3**
7	**عنه**	-	**133.5**	**39**	**41.25**	**213.75**
8	**راوه**	-	**38**	**26**	**22.5**	**86.5**
9	**القائم**	-	**297.85**	**63.47**	**134.5**	**495.82**
10	**الرطبة**	**324**	**460**	**126**	**134.08**	**1044.08**
المجموع	**469.91**	**1538.8**	**1219.52**	**2099.33**	**5327.52**	

المصدر: جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيئة العامة للطرق والجسور مديرية طرق الأنبار، بيانات غير منشورة 2023.

يلاحظ من الخريطة (8) انه توجد هناك شبكة واسعة من طرق المواصلات تساهم بربط المحطات الكهروحرارية المتواجدة في محافظ الانبار ببقية أجزاء المحافظة نفسها وربطها من ناحية أخرى بالمحافظات الأخرى مما يسهل عملية النقل من والى المحطات والوحدات توليد الطاقة الكهربائية.

خريطة (8) توزيع خطوط النقل لمحافظة الانبار



المصدر: وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، وحدة انتاج الخرائط الوحدة الرقمية. خريطة محافظة الأنبار

رابعاً: الأيدي العاملة:

إن إنشاء أي نشاط صناعي وتوطينه في أي منطقة صناعية يتطلب توافر القوى العاملة التي تعتبر المحرك لعملية التصنيع. إضافة إلى ذلك، فهي تُعد مطلباً أساسيا لا يمكن بدونه أن تتحرك عجلة الصناعة إلى الأمام، لأنها أدا ة لإدارة التشغيل والمسؤولين عن أعمال الصيانة ومن المؤشرات الرئيسية لتوافر عناصر التوطين الأخرى من مواد أولية ووقود.، وأرس المال، اذا ان محطات إنتاج الكهرباء كأي نشاط صناعي آخر ولا يمكنها العمل إطلاقا أو الاستمرار في العمل دو ن توافر العمالة الماهرة من (مهندسين وفنيين وإداريين)، والعمالة غير الماهرة كعمال الخدمات والحراسة، بشرط أن يكونوا على مستوى نوعي وذو كفاءة عالية، بحيث أن دورها كعامل من عوامل التسوية الصناعية لا يقل عن العوامل الأخرى، إلا أن دور العامل يتميز بمرونة عالية في مدى تأثيره في اختيار مواقع المحطات الكهربائية لأسباب عديدة أهمها[1]:

1- العمالة المحدودة المطلوبة، لأن معظم عمليات الإنتاج في هذه الصناعة تدار (بشكل الي).

2- سهولة نقل العمال.

3- شدة تأثره العوامل الاخرى مثل الوقود، السوق، المياه.

كما ذكرنا في البداية فإن أهمية هذا العامل تتحدد بجودته، و صناعة الطاقة الكهربائية تحتاج إلى العمالة الماهرة بأعداد مختلفة حسب الحاجة واختلاف العمليات الإنتاجية والخدمية وحسب حجم المحطات حيث انه المحطات الحديثة لا تحتاج إلى قوة بشرية إلا بكميات محدودة وتقتصر على الأيادي الفنية والهندسية الماهرة. وتتباين المحطات العاملة في منطقة الدارسة في مقدار العاملين يعد السكان العنصر الأساسي في عملية التنمية الصناعية لأنه أداة التنمية وهدفها في ذات الوقت ان الموارد الطبيعية ليس لها قيمة إذا لم يكن هناك إنسان قادر على استغلالها[2].

ان الزيادة السكانية في محافظة الأنبار اخذت دوراً هاماً في توطين محطات توليد الطاقة الكهربائية، حيث ان ارتفع عدد سكان محافظة الانبار خلال الفترة 1977. 2023، حيث بلغ عدد سكان المحافظة في عام 1997م (1023736 نسمة)، ثم ارتفع عدد سكان المحافظة في عام

---

(1) صبحي احمد الدليمي، محافظة الانبار (دراسة في الجغرافية الإقليمية)، مصدر سابق، ص53.

(2) أيهاب لطيف مخلف العاني، التنمية الصناعية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الانبار- كلية الآداب- قسم الجغرافية، 2012، ص92.

2007 ليصل إلى (1485985 نسمة)، في حين بلغ عدد سكان المحافظة وصلت المحافظة تقديرات عام 2023 لتصل إلى (1865818 نسمة)، وتتركز أعداد كبيرة من السكان ضمن قضاءي الرمادي والفلوجة. وهذا يدل على توفر أعداد كبيرة من القوى العاملة من حيث الكمية في المحافظة، وهذه الزيادة السكانية دعت الى تنمية وتطوير محطات انتاج الطاقة الكهربائية كما ونوعا لتلبية الاحتياجات المتزايدة للطاقة الكهربائية[1].

أن أهمية هذا العامل تتحدد بنوعيته، حيث تتطلب صناعة الطاقة الكهربائية الى اليد العاملة الماهرة وباعداد مختلفة حسب حاجة واختلاف العمليات الإنتاجية والخدمية، وحسب حجم المحطات.

فعلى سبيل المثال بلغ عدد الايدي العاملة في محطة الدورة البخارية 950 عاملا عام 2006م واذا قارنا هذا الرقم بالسعة المؤسسة نجده يعادل 1.48 عامل لكل ميكا واط/ساعة بينما ينخفض هذا الرقم في محطة القدس الغازية الى 442 عامل او ما يعادل 0.66 عامل لكل ميكا واط/ساعة والسبب في ذلك هو ان المحطات البخارية تحتوي على مجمع لتحلية المياه وتصفيتها مما يتطلب ايدي عاملة أكثر على عكس المحطات الغازية التي لا تتطلب مثل هكذا مجمعات.

وتتكون الايدي العاملة في صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد في معظمها من مهندسين وفنيين مهرة وشبه مهرة وعمال خدمات واداريين، تمتلك نسبة لا باس بها منهم خبرات ومهارات لقدمها في مجال العمل بهذا القطاع. ويتركز جميعهم في محافظة بغداد حيث يسهل عليهم الوصول الى مواقع عملهم بسهولة ويسر، كما تتوفر لهم المواصلات من والى مقر أعمالهم اليومية.

والجدير بالذكر هو ان محطات الطاقة الكهربائية لأهميتها الاقتصادية والاجتماعية على المستوى القومي فانها تتطلب الاصلاح السريع عند تعرضها للاعطال وتبعاً لذلك تزداد جاذبية المدن للمحطات الكهربائية لاحتوائها لأغلب مؤسسات قطع الغيار وورشات الاصلاح والصيانة. وهذا الحال ينطبق على محطات بغداد حيث توطنت جميعها في محافظة بغداد كونها تعد اهم محافظات القطر إذ تتوافر فيها الايدي العاملة وورش الصيانة والاصلاح والمؤسسات الصناعية التي توفر قطع الغيار للمحطات[2].

---

(1) جمهورية العراق، وزارة التخطيط،الجهاز المركز للإحصاء ، دائرة إحصاء الانبار، نتائج التعداد للأعوام 1997، 2007، 2023 م.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة 2023.

خامساً: توفر الأرض

أن توفر الأرض الرخيصة يشكل عاملاً مهماً في توطين المحطات الكهروحرارية وخصوصا البخارية والغازية منها، وذلك لاحتياجها الكبير لمساحات ارضية واسعة لتشييد وبناء المحطة عليها فعلى سبيل المثال بلغت الأرض المخصصة لمحطة الرمادي 14850متر مربع[1]، اما محطة الفلوجة فقد شيدت على ارض تقدر مساحتها 1460 متر مربع[2].

كما أن لبيئة الأرض وتضاريسها اثرا مهما في اختيار موضع المحطة، اذ لابد ان تكون الأرض مستوية لكي يسهل تشييد البنى الارتكازية للمولدات والمراجل والمحولات والمرافق الأُخرى. ويفضل الموضع المرتفع لحماية المحطات من خطر الفيضانات، كذلك يجب ان لا يكون البعد كبيرا بين مستوى الأرض ومنسوب المياه اقتصادا بنفقات ضخ الماء.

وتكتسب بنية الصخور وخصائصها أهمية مكانية كبيرة حيث انه كلما كانت الصخور قوية ومتماسكة فانها تكون أكثر قوة وجاذبية لتوطين المحطات والعكس صحيح، وسبب ذلك هو عظم اثقال المحطات وعنف اهتزازاتها اثناء العمل[3]. لذلك نلاحظ توطن محطات الانبار الكهربائية في ضواحي المدن وعند اكتاف نهر الفرات حيث تتوفر الأرض الرخيصة والصالحة للبناء. واذا ما وجد بعض الحالات الشاذة، فان سببه يعود الى التوسع العمراني لمدن محافظة الانبار ومثال على ذلك توطن محطة جنوب مدينة الرمادي وسط تجمعات سكنية وصناعية حاليا[4].

سادساً: حماية البيئة من التلوث

يعد عامل حماية البيئة من الضروريات المهمة التي يجب مراعاتها عند اختيار مواقع المحطات الكهربائية، ويعود ذلك الى المضايقات التي تسببها المواد الضارة للبيئة والسكان والتي تفرزها المحطات من نواتجها الثانوية ونفاياتها، مطلقة اياها في الجو ان كانت نفايات غازية او ملقية

---

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/5/2.

(2) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس عمر نيسان زبار، مدير موقع ديزلات الفلوجة بتاريخ 2024/5/14.

(3) عبد العزيز محمد حبيب، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، مصدر سابق، ص123–124.

(4) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

بها في الارض او الماء أن كانت سائلة أو صلبة فعند حرق الوقود تنبعث كميات كبيرة من الدخان والغازات، اهمها اوكسيد الكاربون ويأتي من الاحتراق غير التام، وثاني اوكسيد الكاربون، واكاسيد الكبريت، وتولد المحطات ملوثات أُخرى للبيئة. مثل الحرارة وبخار الماء التي تتدفق من ابراج التبريد، والماء الساخن الخارج من أسفل هذه الابراج والتي تسير الى الانهار او البحار، والمخلفات الخارجة من هذه المحطات تشكل خطرا على البيئة والانسان. فعندما تزداد الادخنة والغازات المنبعثة من مداخن المحطات الكهربائية – خاصة اذا كانت وسط او بالقرب من منطقة سكنية – فانها تساعد على تكون طبقة غازية ضبابية، وتتكون في حالات يكون الهواء فيه مستقرا وراكدا، حيث يظهر بما نسميه بالحرارة المعكوسة[1] وتتمثل هذه الظاهرة بارتفاع درجات الحرارة كلما ارتفعنا مئات الاقدام عن مستوى سطح البحر. ولذلك تسمى بالحرارة المعكوسة، لان الحرارة اعتياديا تنقص بالارتفاع فدرجة الحرارة المعكوسة يمكن ان تعيق ارتفاع الهواء من الاسفل الى الاعلى بسبب احتوائه على التلوث، فالحرارة المعكوسة تعمل كحاجز تضمن بقاؤها في الاسفل. فاذا لم تحصل للهواء حركة جانبية، فقد تؤثر حالات التلوث هذه على صحة الانسان، فتحصل حالات مرضية ضمن هذه الظروف.

وإذا ارتفعت نسبة التلوث في الهواء يتأثر الانسان في استنشاق هذا الهواء الملوث خاصة اذا كان محتويا على اول اوكسيد الكاربون الذي يزيح الاوكسجين من الدم فيقلل نسبته. واذا زادت النسبة عن المسموح في جو المدينة فانه يؤثر على تفكير الانسان، ويقاسي من هذه الاجواء التي يزداد فيها نسبة الكاربون المصابين بالانيميا وامراض القلب والاوعية الدموية، وامراض الرئة المزمنة. اما اوكسيد الكبريت فيسبب تاثيرات مؤقتة مؤذية على جهاز التنفس، خاصة الاقسام العليا منه.

لذلك تبنى كثير من المحطات الكهربائية الكبيرة، والتي تنفث كميات كبيرة وملحوظة من الادخنة والغازات بعيدة عن التجمعات السكنية، خوفا من تلوث هوائها. اضافة الى ذلك، يجب مراعاة سرعة واتجاه الرياح السائدة بحيث تكون مساعدة في ابعاد الادخنة والغازات الصاعدة من مداخن المحطات الكهربائية عن المدينة، وتختلف نوعية وكمية الملوثات الهوائية باختلاف نوع الوقود المستخدم في المحطات الكهربائية.

ومن الملاحظ على محطات محافظة الانبار نجد تركزها في الجهة الجنوبية من مدينة بغداد حيث ارتبطت بسيادة الرياح الشمالية الغربية التي تهب على مدن محافظة الانبار معظم ايام السنة وانتشار معظم سكان مدن محافظة الانبار في الاجزاء الشمالية منها واغلب الطاقة الكهروحرارية في

---

(1) عبد خليل فضيل واخرون، علم البيئة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1985، ص399.

محافظة الأنبار قريبة من النهر وتلقي بمخلفاتها السائلة والصلبة في نهر الفرات والاراضي القريبة منها مما يؤثر على نقاء المياه الجوفي في تلك المناطق[1].

وهناك نوع اخر من التلوث التي تلحقه المحطات الكهربائية بالبيئة، وهو تلوث المياه، حيث أن أكثر من 80% من حرارة الوقود المستهلك في صناعة الطاقة الكهربائية يصرف الى مياه الانهار او البحار بواسطة مياه التبريد. كما ان حرارة المياه الخارجة من المحركات تزيد من 5–10 درجات عن نظيرتها المدخلة. وهذا يؤدي الى تقليل الاحياء في المياه ويقضي على بيوض ويرقات الاسماك التي تعيش في البيئة البحرية او النهرية القريبة من المحطات، وبعض الاحياء المائية لا تستطيع العيش في ظل الحرارة المرتفعة للبيئة المحيطة، وذلك لنقص الاوكسجين فيها. كما أن هذه المياه الحارة تساعد على نمو الطحالب غير المرغوبة مما يساعد على زيادة الملوثات في هذه المياه، وهذا النوع من التلوث يمكن معالجته من خلال اعادة استعمال المياه بواسطة ابراج التبريد، وعمل برك بمساحات مناسبة لتبريد المياه، فاما يعاد الى الاستخدام او تصرف الى مصدرها، بعيدا عن المياه الطبيعية[2]، كما تعد الضوضاء والأصوات العالية الغير مرغوبة التي تصدرها المحطات الكهربائية نتيجة لدوران المولدات وتشغيل المعدات والآلات فيها، نوعا اخر من أنواع التلوث، حيث تؤدي الى التأثير في العاملين في المحطة والى اقلاق راحة السكان القريبين منها، وتسمى هذه الضوضاء بالضوضاء المهني او الصناعي، وتقاس بوحدة قياس تدعى الديسبل، وهي وحدة قياس الصوت وشدته. ويمكن للاذن البشرية ان تسمع في الظروف الاعتيادية 5 ديسبل، وكلما زاد عن ذلك الحق ضررا بالسمع، ويمكن للشخص الطبيعي ان يسمع الاصوات ويفهم الكلام العالي بصعوبة الى حد ما، في ضوضاء واصوات عالية تصل الى 80 ديسبل، وبصورة عامة فان الضوضاء والاصوات العالية الصادرة من المحركات في المحطات الكهربائية يصل في بعضها الى أكثر من 90 ديسبل. لذا يجب توفير السلامة المهنية للعاملين في المحطات الكهربائية من خلال استخدام السدادات الخاصة بالاذن لحمايتها كذلك يجب اختيار المواقع المضبوطة والصلبة للمكائن والالات عند نصبها، مما يقلل من تذبذبها واهتزازها، واستخدام التوصيلات المطاطية لمقاومة التذبذب[3].

---

(1) الدراسة الميدانية بتاريخ 2024/5/22.

(2) كوركيس عبد ال ادم، التلوث البيئي، ترجمة: كلية العلوم، جامعة البصرة، 1988، ص240.

(3) أتش . ام . ديكس، التلوث البيئي، ترجمة: كوركيس عبد ال ادم، مصدر سابق، ص281 –313.

سابعاً: رأس المال

يتميز رأس المال المستخدم في محطات توليد الطاقة بأنه مختلف ويتغير من سنة إلى أخرى حسب ظروف المحطة التي تمر بها خلال تلك الفترة، وهذا الاختلاف يؤثر ويتأثر بمقدار الحد الأقصى لإنتاج الطاقة القدرة بسبب بقائها قيد الإنشاء لصناعة إنتاج الطاقة الكهربائية والتحويل اللاحق إلى الصناعات كثيفة أرس المال، اذ يتطلب استثمارات عالية نتيجة التكاليف المرتفعة التي ستطلبها عملية إنشاء المحطات وشبكات وخطوط النقل، والمحولات الكهربائية، مما يعطي حجم الاستثمارات المخصصة دورا فعالا ومؤثرا في رفع أو انخفاض معدلات النمو التي تحدث في إنتاج الطاقة الكهربائية، لذلك يُعد من أهم العوامل الأساسية في نمو إنتاج الطاقة الكهربائية[1].

أما بالنسبة لمحافظة الأنبار فيمكن أن نبين دور رأس المال في تطوير مستويات التنمية الصناعية ضمن مختلف أقضية المحافظة، وخاصة فترة ما قبل الاحتلال الأمريكي للعراق عام 2003، كما يتضح أن حجم التخصيصات الاستثمارية المخصصة لها وقد شهد القطاع الصناعي العام نموا خلال خطط التنمية المختلفة، فان حجم الاستثمار الصناعي في محافظة الأنبار ارتفع من 4% خلال خطة تنمية 1965-1969 ليصل إلى 7.19% خلال خطة تنمية 1986-1990 من إجمالي مخصصات القطاع الصناعي العام في البلاد. وبعد ذلك انخفضت التخصيصات الاستثمارية لمحافظة الانبار الى 8.10% خلال خطة التنمية.1981-1985 مقارنة بخطة التنمية 1976-1980 بسبب الحرب العراقية الإيرانية، وبعد ذلك انخفضت التخصيصات الاستثمارية للقطاع الصناعي في محافظة الأنبار إلى 1.9% لخطة التنمية لعام2012-2013 الا ان هذه التخصيصات الاستثمارية اسمت بتطور القاعدة الاقتصادية في اقضية الانبار المختلفة [2].

ثامناً: السياسة الحكومية

السياسة الحكومية هي أحد المكونات البشرية التي تحدد موقع توطين الصناعة من أجل النهوض بواقع صناعي متميز، ولذلك ظهرت فكرة تدخل الدولة في توطين العديد من الصناعات نتيجة لتزايد الدعوات لتدخل الدولة وتوجيهاتها الصحيحة للأنشطة الصناعية، لقد أصبح دور السياسة الحكومية متزايدا في توزيع الصناعات والقطاعات الأخرى، وقد يكون هذا الدور وتأثيره مباشرا أو

(1) أيهاب لطيف مخلف العاني، مصدر سابق، ص 92.

(2) مجلس التنمية الاقتصادي في محافظة الأنبار، دراسة نشرت على الموقع الالكتروني.

غير مباشر يجوز للحكومة أن تقرر المناطق الصناعية تلقائيا أو من خلال نهج حكومي مخطط، وتمتلك الحكومة وحدها مؤسسات مركزية مسؤولة عن تخطيط وتوزيع القطاعات الاقتصادية وتوفير فرص العمل وإنعاش النمو الاقتصادي بشكل عام، ولا يقتصر تأثير السياسة الحكومية على توزيع الصناعة على الدول الاشتراكية أو تلك التي اعتمدت مبدأ التخطيط الصناعي، بل إن الصناعة تتأثر بشكل كبير بسياسة الحكومة، حتى في الدول ال أرسمالية، سواء من خلال القوانين والتشريعات أو من خلال التدخل المباشر. يمكن أن يكون لها تأثير وقد يكون للحكومة تأثير إيجابي، مثل تشجيع تطوير صناعة معينة أو نمو منطقة معينة، أو قد يكون تأثيرها سلبيا، حيث تمنع تطوير صناعة ما وتمنع إنشاء مصانع في منطقة معينة. ولذلك فإن توزيع الصناعة أو اختيار الموقع الصناعي نتيجة التشجيع الحكومي أو نتيجة سياستها السلبية[1].

ومن أجل معالجة الأداء الفني والتجاري البائس لقطاع الكهرباء، بدأت حكومة العراق تدابير لإعادة هيكلة التعريفات، والتحرك تدريجيا نحو استرداد التكلفة الكاملة، مع ضمان الحماية الكافية للفقراء والشرائح الضعيفة من المستهلكين في الوقت نفسه، وترتكز هذه السياسات على استراتيجية هذا القطاع وهي الاستراتيجية الوطنية المتكاملة للطاقة في العراق التي اعتمدها مجلس الوزراء عام 2014، وتم النص عليها وتوثيقها في القانون الذي صدر مؤخرا قانون الكهرباء رقم 53 لسنة 2014 – 2017 شرح وزير الكهرباء خطة واسعة النطاق لتقسيم هذا القطاع. وتحسين مركزها المالي، وتقليل اعتمادها على التحويلات من الموازنة العامة للدولة والدعم، وزيادة كفاءة وموثوقية إمدادات الكهرباء من خلال زيادة مشاركة القطاع الخاص في أنشطة توليد الكهرباء؛ مشاركة القطاع الخاص في أنشطة توزيع الكهرباء والتجزئة، وذلك في البداية من خلال عقود الخدمة التي تقتصر على خدمات إدارة العملاء والإيرادات و تسريع وتيرة تطوير سوق الغاز المحلي لتحفيز استثمار القطاع الخاص في جميع مراحل سلسلة القيمة المتعلقة باستخدام الغاز لتوليد الكهرباء[2].

---

(1) مثنى فاضل علي، جغرافية الطاقة اسس ومشكلات، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، عمان الأردن، 2018، ص53.

(2) البنك الدولي مشروع إعادة بناء وتعزيز خدمات الكهرباء في العراق (P 162454)، 23 مايو، 2017.

المبحث الثاني

التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

كلنا نعرف ما للطاقة الكهربائية من أهمية في حياتنا اليومية، ودورها في عملية التنمية الاقتصادية والاجتماعية، بحيث أصبحت مؤشرا ومقياسا لمدى تقدم ورفاهية الشعوب والأمم. لمعرفة تطور صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار وأهميتها، كما ان للمولدات الكهروحرارية فوائد كبيرة ومتنوعة خاصة عندما تكون مصادر الكهرباء التقليدية غير مناسبة، أو غير متوفرة، ومن هذه الفوائد ما يلي:

ـ التكلفة المنخفضة.

ـ معدلات أمان أعلى.

ـ معدلات كفاءة أعلى.

ـ الوزن الخفيف.

ـ الحجم الصغير.

تعتمد الطريقة الحالية لتوليد الكهرباء على تحويل الطاقة الحرارية إلى طاقة كهربائية، ويوفر هذا المشروع أبسط حلول الطاقة الاقتصادية الخالية من التلوث اللازمة للأفراد، ويستخدم هذا النموذج في العديد من التطبيقات في المناطق الحضرية والريفية، حيث تقل فترات تواجد الكهرباء أو تنقطع تمامًا، وغالبًا ما تُستخدم هذه التقنية الواعدة لحل أزمة الطاقة بتكلفة قليلة، ويرجع السبب الرئيس لتطوير هذا المشروع إلى استخدام الطاقة المهدرة للحصول على جهد طاقة نظيفة[1].

حيث تعتمد محافظة الأنبار في معظم محطات الطاقة الكهروحرارية على الغاز في أنتاج الطاقة الكهربائية، ويتم انتاج الغاز بشكل أساسي من حقل عكاز بالقرب من الحدود العراقية السورية في محافظة الأنبار ن ومن وراء الأسباب الرئيسية للعجز في المورد الموجود من الغاز الطبيعي هو الأفتقار الى المرافق الكافية لمعالجة الغاز المستخرج والقدرة المحدودة على مد أنابيب الغاز الى محطات الطاقة، كما وضعت الحكومة العراقية خطة عمل من أجل تظافر الجهود لتنمية موارد الغاز،

(1) المعهد الدولي للدراسات الإيرانية (تداعيات أزمة الكهرباء في العراق والبعد الإيراني)، 2021، ص5.

الأمر الذي من الممكن أن يؤدي الى تضييق الفجوة بين الطلب على الكهرباء والعرض بحلول عام 2025م ولتحقيق هذه الغاية تم التوقيع على ستة عقود لتطوير حقول الغاز في عام 2020م.

تتباين المحطات البخارية والغازية ووحدات الديزل فيما بينها في استهلاكها للوقود من جانب وتباين أنواع الوقود المستهلك في كل نوع من أنواع هذه المحطات من جانب آخر[1]، حيث نجد ارتفاع كميات زيت الوقود المستهلك في المحطات البخارية والبالغ (3039310890) لتراً ويمثل نسبة 66.3%من إجمالي زيت الوقود المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية، في حين تستهلك المحطات الغازية من زيت الوقود (1062971354) لتراً وتمثل نسبة 23.2% من إجمالي زيت الوقود المستهلك، كذلك تتصدر المحطات البخارية كميات استهلاك النفط الخام والبالغة (2266429171) لتراً وبنسبة 67.5% من إجمالي النفط الخام المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية، في حين تأتي المحطات الغازية بالمرتبة الثانية باستهلاك النفط الخام والبالغة (1087976054) لتراً وبنسبة 32.5% من مجموع النفط الخام المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية[2]، وتأتي محطات الديزل بالمرتبة الثانية في استهلاك زيت الوقود والبالغة (476423620) لتراً وبنسبة 10.4% من مجموع زيت الوقود المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية كما يقتصر استهلاك زيت الديزل في المحطات البخارية وتبلغ كمياته (9993776) لتراً.

تتصدر المحطات الغازية كميات استهلاك زيت الغاز، حيث بلغت كميات استهلاك زيت الغاز (1664914407) لتراً ويمثل نسبة 98.5% من إجمالي زيت الغاز المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية، بينما تأتي بالمرتبة الثانية في استهلاك زيت الغاز محطات الديزل البالغ (22060290) لتراً وبنسبة 1.3% من إجمالي زيت الغاز المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية، في حين تكون المحطات البخارية الأقل في استخدام زيت الغاز البالغة كمياته (3004268) لتراً وبنسبة 0.1% من إجمالي استهلاك زيت الغاز. وفيما يتعلق باستهلاك الغاز الطبيعي فإن المحطات الغازية تتصدر بقية المحطات في استهلاك الغاز الطبيعي البالغ (3422836043) م^3 وبنسبة 92.1% من إجمالي الغاز الطبيعي المستهلك في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية في حين تستهلك المحطات البخارية (292825042) م^3 وبنسبة 7.9%.

---

(1) وزارة الكهرباء، مركز السيطرة الوطني، دائرة التشغيل والتحكم، شعبة الوقود، جداول كميات الوقود المستلمة والمستهلكة في محطات إنتاج الطاقة الكهربائية 2010.

(2) وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي 2010، ص6.

تعتمد الطاقة الكهربائية في الأنبار بشكل كبير على الوقود الأحفوري حالها في ذلك حال الطاقة الكهربائية في العراق ككل نظراً لغنى البلاد بالوقود الأحفوري حيث يعتبر العراق ثالث دولة مصدرة للنفط عالمياً و أسهم التلوث البيئي الناجم عن حرق الوقود الاحفوري بالمصادر الثلاث له (النفط، الغاز الطبيعي، الفحم) إلى التفكير في البحث عن مصادر طاقة صديقة للبيئة تسهم في التخفيف من ظاهرة تغير المناخ، ومن الملاحظ أن تتجسد أزمة الكهرباء والطاقة في الأنبار بشكل خاص والعراق بشكل عام بالمعاناة التي يتعرض لها السكان في الانقطاع المتكرر والمستمر للتيار الكهربائي حيث تأثر هذا القطاع نتيجة تراكمات أمنية وتقنية واستراتيجية ونتيجة سوء الإدارة[1] وبسبب الزيادة في الطلب على الطاقة ومن هنا كان من الضروري البحث عن موارد للطاقة تعمل على سد النقص الحاصل في الطاقة الكهربائية حيث تتنوع مصادر إنتاج الطاقة وتمتاز محافظة الأنبار بتوافر المصادر التي تنتج الطاقة الكهربائية بالاعتماد على الطاقة المتجددة حيث تتمتع محافظة الأنبار بتوفر كميات من الأشعة الشمسية بحكم الموقع الفلكي الذي تتمتع به ويتيح لها استلام كميات كبيرة من الطاقة الشمسية.

فمن خلال تحليل الطاقة الشمسية التي تتعرض لها محافظة الانبار يمكن تقسيم المنطقة من حيث السطوع الشمسي إلى ثلاثة نطاقات للتطور الصناعي في منطقة الدراسة[2]:

1- القسم الأول وهو الذي يبلغ معدل الإشعاع الشمسي فيه 456 سعرة/ سم^2 /يوم ويتمثل في جنوب محافظة الانبار.

2- القسم الثاني: تتراوح كمية الاشعاع الشمسي فيه من 441.8 حتى 449.8 سعرة/سم^2/ يوم وهي المنطقة الواقعة بين القسمين الأول جنوباً والثالث شمالاً، من الرطبة حتى الحدود الإدارية الشرقية للمحافظة.

3- القسم الثالث: وهو أقلها من حيث كمية الاشعاع الشمسي وتصل قيمة الاشعاع فيه بين 428.3 و435.1 سعرة/ سم^2/ يوم ويمتد من القائم حتى مدينة الحديثة.

---

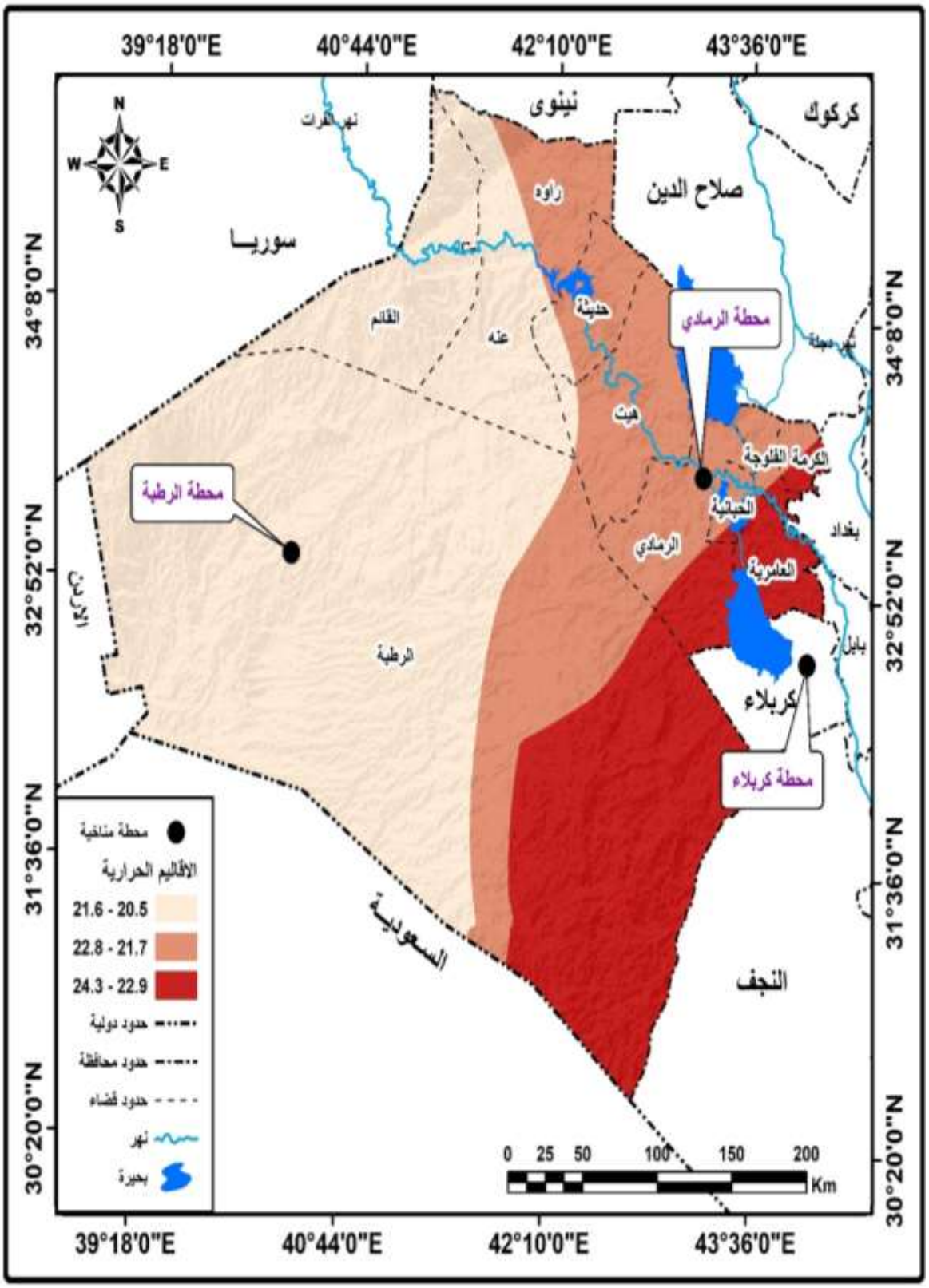
(1) صلاح هدنان مجول شلال الدليمي، التطبيق العملي لاستثمار طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية في قضاء عنه في محافظة الانبار ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الآداب / المجلد (1) العدد 112، أيلول، 2022، ص 312.

(2) علاء شلال فرحان حسين الفهداوي، مصدر سابق، ص122.

استثمر العراق الطاقة الشمسية في بعض الاستخدامات منها إنشاء في المحافظات الجنوبية (1750) وحدة خلية شمسية لإنارة الطرق و (675) منظومة شمسية لتصفية المياه و (90) وحدة إنارة في مواقع نفطية و (7) منظومات أبراج اتصالات[1] خريطة (10). إذ ان تستلم منطقة الدراسة في محطة الرطبة كمية اشعاع شمسي تساعد على استثمارها لانتاج الطاقة الكهربائية المتجددة 20.5ـ21.6 سعرة /سم2/ يوم، أما محطة الرمادي سجلت اعلى كمية اشعاع شمسي اذ سجلت 21.7ـ22.8 سعرة /سم2/ يوم.

(1) حيدر ناصر شداد الجبارة، استخدامات الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) في محافظات جنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة البصرة، 2012، ص 140،134،129،122.

خريطة (10) نطاقات السطوع الشمسي في محافظة الانبار

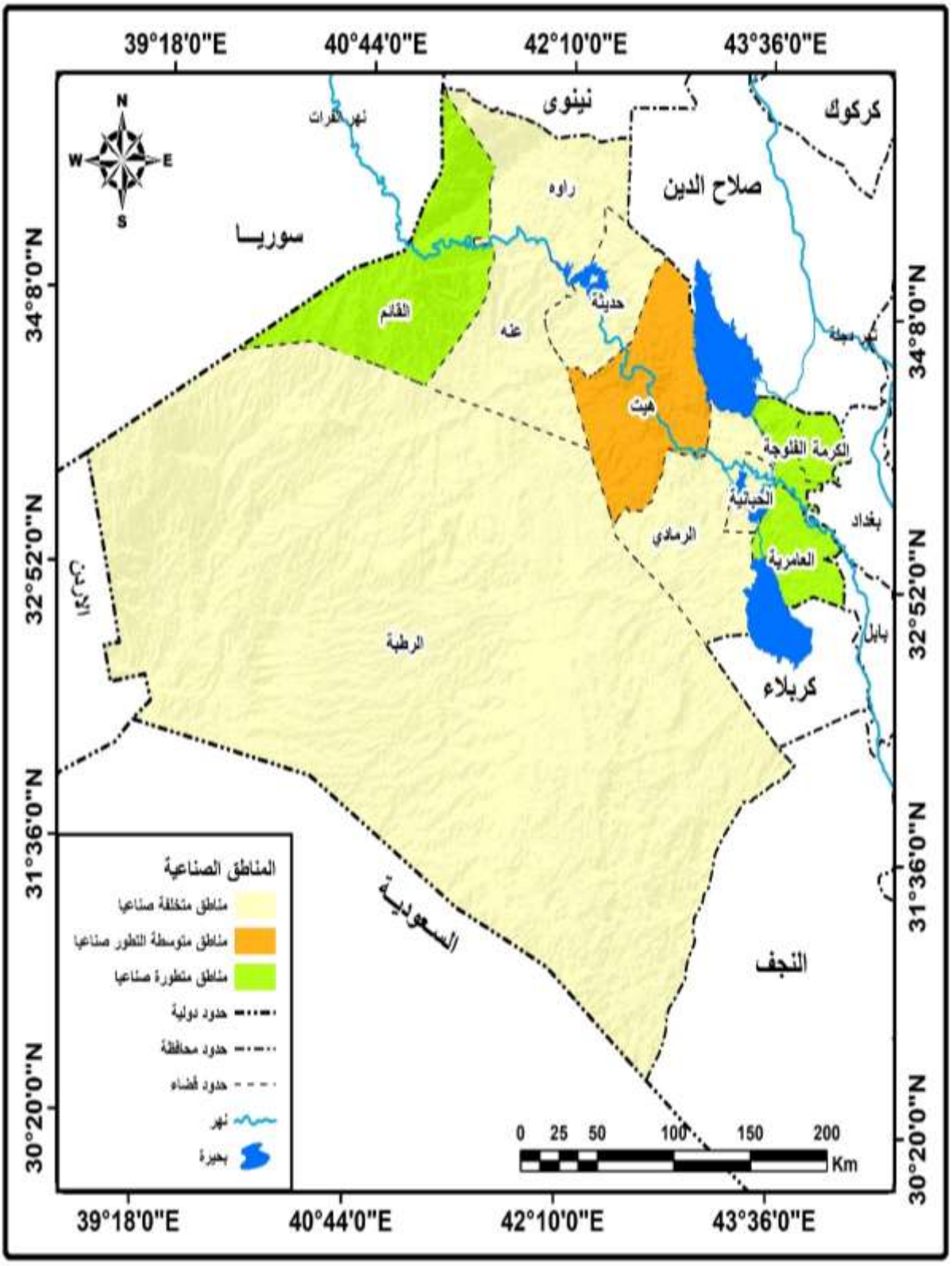


المصدر: بالاعتماد على وزارة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة الأنبار الإدارية، مقياس 1: 1000،000

نطاقات التطور الصناعي في محافظة الأنبار

يمكن تقسيم منطقة الدراسة الى ثلاث نطاقات للتطور الصناعي في المحافظة من خلال الأعتماد على ان المناطق الأكثر تطور تتطلب استعمال كميات أكبر من الطاقة الكهربائية كما توضح الخريطة (11) وبينت ان هناك مناطق متخلفة صناعيا متمثلة بقضاء الرمادي والرطبة وعنه وراوه ومناطق متوسطة التطور الصناعي متمثلة بقضاء هيت، ومناطق متطورة صناعيا تمثلت بقضاء القائم والفلوجة، الكرمة، العامرية.

خريطة (11) التوزع الجغرافي للمناطق الصناعية في محافظة الانبار



المصدر: بالاعتماد على وازرة الري، الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة الأنبار الإدارية، مقياس 1: 1000،000

خامساً: التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار:

توجد في محافظة الانبار عدد غير قليل من محطات الطاقة الكهروحرارية بلغ عددها (6 محطات) تبلغ الطاقة الانتاجية لو عملت بشكل كامل (2213 ميكاواط)، إلا ان اغلبها لا تنتج نصف الطاقة التشغيلية واخرى هي قيد الانشاء وتعرض البعض منها للقصف والتدمير خلال فترة الاحتلال الامريكي للعراق 2003م والبعض الاخر تعرض للتدمير خلال عمليات تحرير الانبار من المجاميع الارهابية، هذا من جانب ومن جانب اخر عانت الباحثة من صعوبة الحصول على البيانات الرسمية والتقاط الصور لأسباب تتعلق بالوضع الامني والسياسي ففي كثير من الاحيان تم التقاط الصور من مسافات بعيدة خارج المحطات، ويمكن تقسم محطات الطاقة الكهروحرارية من الخريطة (12) والجدول (16) يتضح لنا التوزيع الجغرافي لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار وعلى النحو الآتي:

جدول (14) التوزيع الجغرافي للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار لعام 2023.

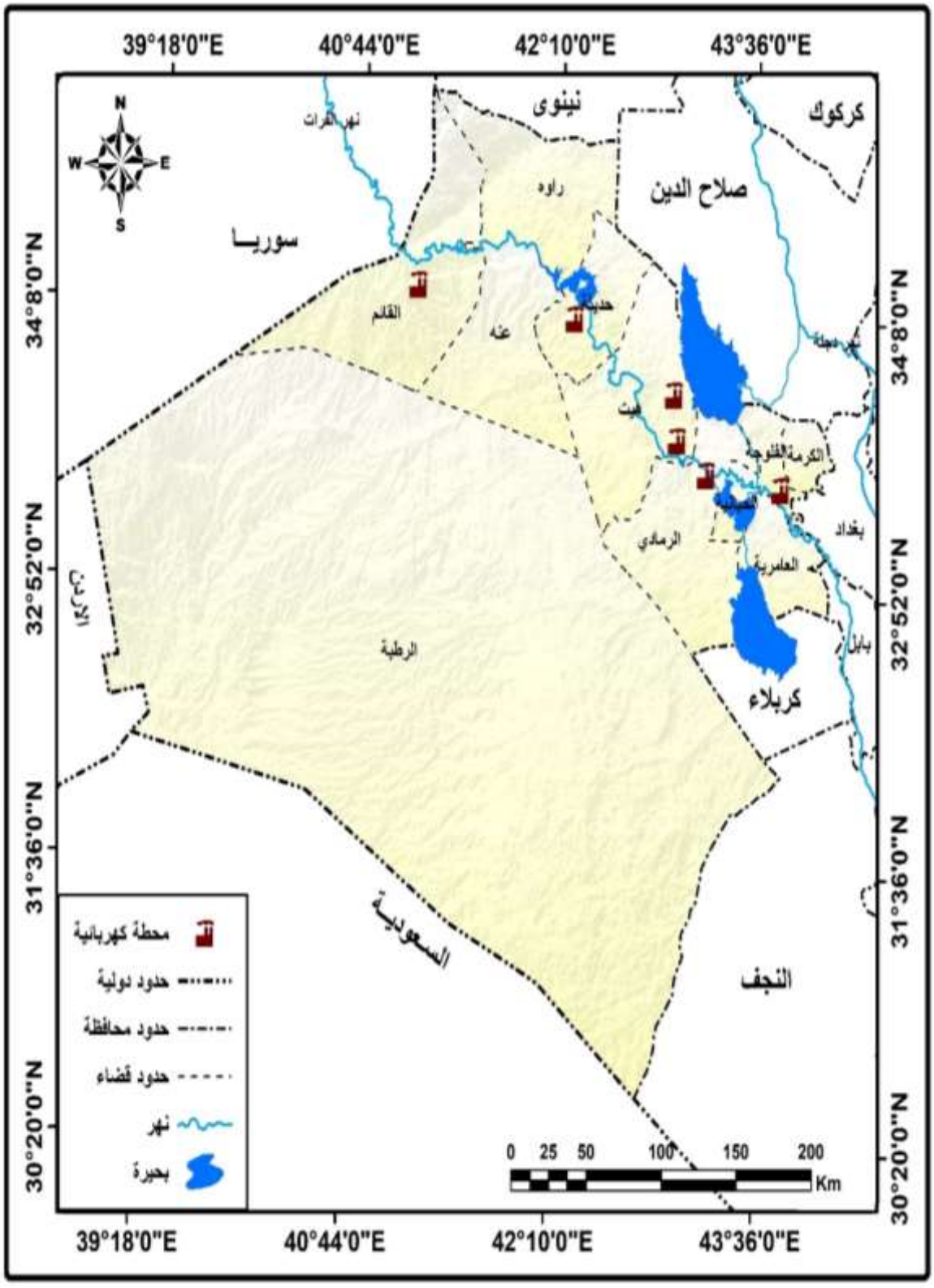
اسم المحطة	الاحداثيات	عدد العاملين	السعة التصميمية للمحطة /ميغا واط	المساحة الكلية للمحطة	البعد عن التجمعات السكنية /م	تاريخ العمل فيها
الرمادي	Length 410387،33 270974،Area 43	270	30	14850 م^2	500 م	2011
الفلوجة	N33.370688 E43.746736	1900	30	14560 م^2	1200م	2008
حديثة	2CX4+93		230 تنتج 50 ميغا واط	202دونم	5000م	2002
محطة كهرباء الانبار المركبة – هيت ناحية الفرات	022 389،E43 811،54،N33	قيد الانشاء	273	560 دونم	500م	2022
هيت	E 43 01 30 N 33 32 2.4	320	1400	463 دونم	1000م	1989
غاز عكاز – القائم	N34 16 15.16 E41 08 20.08	650	250	120000م^2	40000م	2022

المصدر:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، بيانات غير منشورة.

2. الدراسة الميدانية 2-2024/5/28.

خريطة (12) التوزيع الجغرافي للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار لعام 2023



المصدر: بالاعتماد على بيانات جدول (16)، ومخرجات برنامج Arc Map 10.4.1.

1- محطة ديزلات الرمادي

هي من المحطات الرئيسية الحديثة في محافظة الانبار تابعة لمحطة كهرباء ديزلات حديثة /موقع ديزلات الرمادي، أسستها شركة هونداي الكورية، سنة 2009 وبدأ الإنتاج الفعلي 2011، بلغت السعة التصميمية للمحطة (30 ميكاواط)، وبلغ عدد الوحدات 12 أنشأت المحطة بتوجيه حكومي وذلك لتزايد السكان والوحدات السكنية مع زيادة الحاجة للطاقة أدى ذلك الى أقامه المحطة، يقع موقع المحطة الرمادي التأميم، على طريق جامعة الأنبار، المحطة متوقفة منذ سنة 2014 بسبب الحرب على عصابات داعش وما حل بها من التخريب والقصف[1]، تبلغ المساحة الكلية للمحطة 14850م^2، يتم تصريف النفايات السائلة في خزان النفايات الخاص بالمحطة كما ان المحطة تبعد عن التجمع السكاني 500م، اما الغازات التي تطرحها المحطة co_2 بكميات كبيرة، وبلغ الانتاج الفعلي للمحطة سنة 2012 (24 ميكاواط)، ما يميز المحطة ان جميع العمال من داخل المحافظة حيث بلغ مجموعهم (270) منهم مهندسون (25)، فنيون (94)، اداريون (101)، غير ماهرين (50) ، أما نوع الوقود المستخدم Hfo (وقود ثقيل) (450) لتر في الساعة، يتم نقل الوقود عن طريق النقل البري (صهاريج) من قبل مركز توزيع المنتجات النفطية في الانبار، وتبلغ كمية الماء المستخدمة في التـبريد (2000) لتر للوحدة الواحدة، ويتم تنقية الماء عن طريق وحدة المعالجة قبل الاستخدام من محطة الماء. فلترة الماء ومواد كيمياوية، و تلبي المحطة لاحتياجات السوق بنسبة 60%[2]، صورة (1) وصورة (2).

---

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/5/2.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة، 2023.

صورة (1) محطة ديزلات الرمادي

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/2.

صورة (2) محطة ديزلات الرمادي

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/2

2- محطة ديزلات الفلوجة

تقع في مدينة الفلوجة وهي ديزلات حديثة تابعة لقسم ديزلات، أسستها الشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية للمنطقة الوسطى، تبلغ السعة التصميمية لها (30 ميكاواط)، وبلغ عدد وحداتها 12 وحدة، تأسست عام 2008 تقع في مدينة الفلوجة المنطقة السكنية قرب طريق فلوجة/ صقلاوية، وتبلغ المساحة الكلية للمحطة 14560م^2، ويتم تصريف النفايات السائلة للمحطة من خلال جمعها في خزان خاص وحاوية تفصل الماء عن الزيت عن طريق المعالجة[1]، تبعد المحطة عن الوحدات السكنية تقريبا 1كم، اما نوع الغازات التي تطرحها المحطة من المداخن هي غازات، co_2 وبخار الماء، وتوقفت المحطة عن الإنتاج بسبب حرب عصابات داعش الإرهابي ونهب الآلات والمعدات الخاصة بالمحطة، فضلا عن تخريب خزانات الوقود بلغ عدد العاملين في المحطة (1900) منهم مهندسون (200)، وفنيون (1000)، واداريون(200)، اما نوع الوقود المستخدم زيت الغاز (الكاز)، و ديزل (النفط الأسود) 3600 لتر /اليوم المستخدم لإنتاج (30 ميغاواط)، و يتم نقل الوقود من مصفى بيجي (بالصهاريج)، اما كمية الماء المستخدمة للتبريد 1000 لتر /اليوم، ويعد الماء مفلتر قبل الاستخدام من محطة الماء[2]، صورة (3) وصورة (4).

صورة (3) محطة ديزلات الفلوجة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/14.

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس عمر نيسان زبار، مدير موقع ديزلات الفلوجة بتاريخ 2024/5/14.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

صورة (4) محطة ديزلات الفلوجة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/14.

3- محطة ديزلات حديثة:

تقع في قضاء حديثة أسست سنة 2002 على يد الشركة الفرنسية وانتجت سنة 2009، تبلغ السعة التصميمية للمحطة (230 ميكاواط)، وتنتج حاليا (50 ميكاواط)، يبلغ عدد الوحدات 10 وحدات توليدية، ونوع الوقود المستخدم زيت الغاز /الديزل الثقيل HFO وDO، تقع في قضاء حديثة قرب طريق بغداد/القائم[1]، وتبلغ مساحة المحطة الكلية 202 دونم، وتتوفر مساحة للتوسع مستقبلاً 104 دونم، كما يتم تصريف نفايات المحطة السائلة الى نهر الفرات بعد عزل الماء عن الزيت في خزان خاص للمعالجة، وتبعد المحطة عن اقرب تجمع سكاني (5) كم، اما نوع الغازات التي تطرحها المحطة co2 وبخار الماء، رأس المال المستخدم لا نشاء المحطة والصيانة 300،000،000،000 دينار عراقي، وتعاني المحطة من قلة الوقود الكافي و عدم توفر قطع الغيار، واعطال في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة[2]، صورة (5) وصورة (6).

---

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس عبدالوهاب صبار سدان، مدير موقع ديزلات قضاء حديثة بتاريخ 2024/5/18.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

صورة (5) محطة ديزلات حديثة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/18

صورة (6) محطة ديزلات حديثة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/18

4- محطة كهرباء الانبار المركبة:

تقع المحطة في قضاء هيت ناحية الفرات، منطقة زوية في نفس موقع المحطة الانبار الحرارية الحرارية لا تبعد عنها سوى 100 متر، مشروع محطة كهرباء الانبار يقع في ناحية الفرات، وتعد احد المشاريع المهمة، وبدأ العمل بها منذ عام 2013، المنشأ صيني أوربي، وهي تابعة للشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية / المنطقة الوسطى، وبسبب احتلال عصابات داعش الإرهابية توقف العمل بالمشروع لمدة 8 سنوات، وبدأ العمل بها بعد تحرير محافظة الانبار سنة 2022م حيث بلغت نسبة الإنجاز اليوم 50%[1]، يهدف المشروع الى تزويد الشبكة الوطنية بقدرة كهربائية مقدارها (1640 ميكاواط)، إذ يتم استخدام الغاز الطبيعي المحلي من حقل عكاز الغازي وقود لها، اقرب طريق على المحطة هو طريق زوية مساحة المحطة 560 دونم، وتبتعد عن منطقة السكن بمسافة 1كم، ان هذه المحطة قادرة على تزويد محافظة الانبار وبغداد بالطاقة الكهربائية اذ ما اكتمل اعمل بها، ويقدر مبلغ المشروع 1.50.000.000 دولار[2]، والمحطة حاليا قيد الانشاء من خلال كادر مهندسين صيني /اوربي مقيمين في موقع المحطة بواسطة سكن من الكرفانات، صورة (7).

---

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندسة عبير الهيتي، مدير موقع محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

صورة (7) محطة كهرباء الانبار المركبة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/20

يتكون هذا المشروع من مرحلتين هما:

المرحلة الاولى: الدورة البسيطة التي تتكون من اربع توربينات غازية بطاقة انتاجية تصل (273ميكاواط)، وبطاقة اجمالية تصل الى (1092 ميكاواط)، للدورة البسيطة والتي يعمل على ان تكون جاهزة وربطها بالشبكة الوطنية عام 2025م، اذا وصلت الى المحطة التوربينات الجديدة عدد 4 يزن وزن التوربين الواحد (385 طن)[1] صورة (8).

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندسة عبير الهيتي، مدير موقع محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

صورة (8) وصول التوربينات الى محطة كهرباء الانبار المركبة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/8/15

المرحلة الثانية: الدورة تتكون من توربين بخاري عدد (2) بطاقة انتاجية تصل الى (275 ميكا واط)، يعمل الى الوصول الى طاقة اجمالية (550 ميكا واط) لكامل الدورة، ويعمل الى دخولها في الخدمة في عام 2026م[1] صور (9).

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندسة عبير الهيتي، مدير موقع محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

صورة (9) وصول التوربينات الى محطة كهرباء الانبار المركبة

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/8/15

5- محطة كهرباء الأنبار الحرارية

أنشأت المحطة عام 1989 في مقاطعة (54/زوية البونمر الغربية) ومقاطعة (53/ زوية البونمر الشرقية) التابعة لقضاء هيت، ناحية الفرات، على نهر الفرات وتبعد عن مدينة الرمادي بـ (35) كم غرباً. تصل قدرتها (1400ميكاواط)، تعمل على 4 أنواع من الوقود (الغاز الطبيعي، N.G النفط الخام، الوقود الثقيل HFO والوقود الخفيف LdO)، علماً ان وزارة النفط مستعدة لتجهيز المشروع بوقود النفط الخام وبكمية (57 الف برميل /يوم)، وحسب كتاب دائرة التخطيط والدراسات المرقم ت د /6061/3 بتاريخ 2018/11/28[1]، ان السبب الرئيسي لإقامة المشروع هو حاجة البلد للطاقة الكهربائية وسد النقص الكبير الحاصل في هذا القطاع، بدأ المشروع فعليا عام 1989 ونفذت منه أعمال الموقع المدنية أضافة الى 4 مداخن والركائز ووصلت نسبة إنجازه الى (6%)، وتم تعليق العمل عام 1990 بسب حرب الخليج الثانية، بلغ حجم القوة العاملة في المحطة (320) من مهندسين، ولحامين، وفاحصين، وعمال، وفنيون، واداريون، وتقدر كلفة المشروع الرئيسية ب

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس أيسر العقيلي، مدير موقع محطة كهرباء الأنبار الحرارية، بتاريخ 2024/5/23.

(800،000 دولار) أي (1،120،000،000) ل 1400 ميكاواط، مساحة المحطة الحالي (463) دونم، و تبعد المحطة عن الوحدات السكنية بمسافة (1كم) نظرا لتزايد السكان مما أدى الى الزحف السكاني الى موقع المحطة[1]، صورة (10).

صورة (10) محطة كهرباء الأنبار الحرارية

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/23

6- محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم:

تعد محطة كهرباء عكاز الغازية من المحطات الناشئة في العراق والتي تعتمد اساسا على الغاز الطبيعي المستخرج من حقل عكاز الذي يبعد حوالي 30 كيلو متر عن موقع المحطة في غرب الانبار، والذي يتكون من 4 ابار يتركب الغاز من عدة مكونات هيدروكربونية ذو نوعية وجودة عالية، ويعد غاز نقي مقارنة بحقول الغاز في العراق، وتعمل أيضا على انواع أخرى من الوقود وهي وقود زيت الغاز ووقود النفط الخام والوقود الثقيل، تتميز المحطات الغازية بانها ذات كفاءة عالية وسرعة في الانجاز و التشغيل وذات كلفة عالية نسبيا، وتُعد ايضا من المحطات الصديقة للبيئة بسبب قلة التلوث الناتج عن الاحتراق أسستها للشركة العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية / المنطقة الوسطى، سنة

(1) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

التأسيس 2009، وكان تاريخ الإنتاج الفعلي 2022 السعة التصميمية للمحطة (250 ميكاواط)[1]، عدد الوحدات 2 موقع المحطة. قضاء القائم موقعها على طريق القائم /عكاشات المساحة الكلية للمحطة (400×300)م^2 (120000م^2)، وتتوفر مساحة للتوسع مستقبلا تبعد المحطة عن التجمع السكاني (40كم)، وبلغ حجم رأس المال المستخدم في الأنشاء (89،889000) دولار امريكي.

و تنتج المحطة نصف سعتها التصميمية بسبب قلة الوقود، وبلغ حجم الايدي العاملة (650) منهم مهندسون (60)، وفنيون (100) اداريون (90)، غير ماهرين (400)، وكل عمال المحطة من داخل المحافظة، اما نوع الوقود المستخدم هو الغاز الطبيعي ويبلغ (76،250) لتر شهريا من حقل عكاز، و تبلغ كمية الماء المستخدمة للتبريد 12000 لتر، وكلما نقصت كمية الماء يتم إضافة الماء مجددا، حيث تبلغ المسافة بين مصدر الماء (نهر الفرات) والمحطة (14كم)، وتؤثر نوعية الماء على المحطة حيث يتم معالجة الماء قبل الاستخدام بواسطة محطة معالجة، يتم نقل الوقود بالصهاريج، وتقدر نسبة تلبية المحطة لاحتياجات السوق 20%، وهناك توجيه حكومي في إقامة المحطة الكهربائية في موقعها الحالي لزيادة تجهيز الطاقة الكهربائية للوصول الى الاكتفاء لاحتياجات السوق[2]، صورة (12) وصورة (13).

صورة (11) محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم.

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/28.

(1) الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع رئيس قسم الادارة، المهندس عبد المنعم، محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم، بتاريخ 2024/5/28.

(2) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة.

صورة (12) محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم

المصدر: تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/28.

الفصل الرابع المشاكل والمعوقات والاثار البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

المبحث الأول المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

أولًا: المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

ثانيًا: مشكلة الاثار البيئية لمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار

المبحث الثاني البعد الجغرافي ومناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

أولًا: تحديد مدى التأثير (البعد الجغرافي للتلوث)

ثانيًا: مناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

المبحث الأول

المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

النشاط الصناعي بصورة عامة وصناعة الطاقة الكهربائية بصورة خاصة لها العديد من المشاكل والمعوقات، ومحطات الطاقة الكهرو حرارية في العراق عامة ومحافظة الأنبار خاصة تعاني من مشاكل مختلفة تحتاج الى حلول، فضلاً عن ذلك تخفيف الأثار السلبية التي خلفتها هذه المحطات على البيئة واختيار أفضل المواقع لها في المستقبل للحصول على أكبر قدر من الفائدة من الاقتصاد بشكل عام.

أولاً: المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية أنتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار

سنتناول المشاكل والمعوقات التي تواجه عملية انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار بغية الوصول الى الحلول المناسبة وبهدف تطوير هذه الصناعة وهي كالآتي:

1- المشكلات التي ترتبط بالمواد الأولية:

تواجه المحطات الكهروحرارية في محافظة الأنبار العديد من المشاكل التي أثرت سلبا على كفاءتها الإنتاجية، ومن ثُمّ تدني مستوى مساهمتها في الإنتاج في منطقة الدراسة حيث تعد مشكلة الإنتاج من المشاكل التي تعاني منها عملية انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار اذ تبين أن هذه المحطات تعتمد على ثلاثة مصادر من المواد الأولية التي تتوفر داخل المحافظة:

1-1- تعتمد منطقة الدراسة بشكل أساسي على مصادر الطاقة (الأحفورية) التي لا تكفي لسد حاجة المحافظة من الطاقة الكهربائية بكل متطلبات القطاعات المختلفة وخاصة في السنوات الأخيرة، نظرا لزيادة السكان وبالتالي يؤدي الى زيادة متطلباتهم من الخدمات، اذ تعاني بعض المحطات الكهروحرارية في منطقة الدراسة من مشكلة قلة المادة الأولية (الوقود) اللازم، اذ تعاني محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم من انخفاض في كمية الغاز الطبيعي المطلوب لتجهيز المحطة، نتيجة لانخفاض كمية الوقود الكافي لها من حقل عكاز الذي يبعد عن موقع المحطة حوالي (30) كم في غرب الأنبار، والذي يتكون من (4) ابار ذو جودة عالية، وهذا الانخفاض في امدادات المحطة من المواد الأولية لعدم الأستثمار أدى الى انخفاض إنتاجية المحطة من الطاقة الكهربائية، إذ ان المحطة

سعتها التصميمية (250ميكاواط) وأصبحت تنتج (125ميكاواط) اذ تقدر نسبة تلبية المحطة لاحتياجات السوق (20%)[1].

1-2- تعاني المحطات الغازية من تأثير ظواهر ارتفاع درجات الحرارة في فصل الصيف لأكثر من (45)مْ، وكذلك محطات الديزل تتأثر بدرجات الحرارة المرتفعة مما يسبب أعطال في المكائن والآلات، إضافة الى العواصف الغبارية مما تسبب تلفا وضررا في فلاتر ترشيح هواء الاحتراق وخاصة في محطة الديزل في قضاء حديثة[2].

1-3- تعاني محطات الطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار من تأثير الحروب التي مر بها العراق،حيث تأخر أكمال محطة هيت الحرارية التي بدأ عملية أنشائها عام 1989ونفذت منه أعمال الموقع المدنية، أضافة الى 4 مداخن والركائز ووصلت نسبة أنجاز المشروع (6%) وتم تعليق العمل عام 1990 بسبب حرب الخليج والحروب المتتالية وأخرها هجمات عصابات داعش الأرهابي على محافظة الأنبار وتدمير البنى التحتية للمحطة ونهب المعدات والآلات.

كذلك محطة الديزل في قضاء الفلوجة التي توقفت بسبب داعش الأرهابي عام 2014 الذي دمر خزانات الوقود بإطلاقات نارية وكذلك سرقة معدات والات المحطة، فضلاً عن محطة الديزل في قضاء الرمادي التي توقفت عن الإنتاج عام 2014 بسبب هجمات داعش الإرهابي بسبب تدمير خزانات الوقود وسرقة الآلات والمعدات[3].

2- مشاكل التوزيع:

أ- ارتفاع الطلب وتزايد الأحمال على الطاقة الكهربائية بشكل متزايد وغير مخطط له وخاصة خلال السنوات الاخيرة بعد تحسن الوضع الاقتصادي، وارتفاع معدل دخل الفرد، هذا أدى الى زيادة الضغط على منظومة الكهرباء في محافظة الأنبار وبالتالي أدى هذا الى أنشاء محطة هيت (الدورة المركبة) التي تضم (4) وحدات غازية بطاقة (1092) ميغاواط و(وحدتين) بخارية بطاقة (550) ميغاواط، لسد حاجة المحافظة من الطاقة الكهربائية، ولا زالت قيد الأنشاء[4].

---

(1) وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول أسعار بيع الوقود المستخدم في المحطات، جداول غير منشورة 2023.

(2) مقابلة شخصية مع المهندس عبدالوهاب صبار سدان، مدير موقع ديزلات قضاء حديثة بتاريخ 2024/5/18.

(3) مقابلة شخصية مع المهندس عمر نيسان زبار، مدير موقع ديزلات الفلوجة بتاريخ 2024/5/14.

(4) مقابلة شخصية مع المهندسة عبير الهيتي، مدير موقع محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

ب- التجاوز على شبكات توزيع الطاقة، مثل الربط الغير قانوني من اقرب مصدر للتيار الكهربائي وسحب اكثر من خط للمنزل الواحد وبطها مباشرة وخاصة لأجهزة التكييف، ونلاحظ زيادة هذه الحالة خاصة في فصل الصيف بسبب ارتفاع درجات الحرارة.

ج- تقادم منظومة الكهرباء من أنتاج ونقل وتوزيع أدت الى ارتفاع معدلات ضائعات الطاقة الكهربائية، لأسباب أداريه وفنية وفيزيائية في الأسلاك والمحولات سواء في محولات الإنتاج او في شبكات النقل والتوزيع.

3- مشكلة الأدارة الحكومية لملف الطاقة الكهربائية:

تعد من المشكلات والمعوقات التي تواجه المحطات الكهربائية المتوقفة عن الإنتاج وتتفرع منها:

ـ الفساد المالي.

ـ ضعف او عدم وجود الرقابة التشريعية.

ـ عدم الملاحقة لشبكات الفساد المسؤولة عن ملف الطاقة، بسبب الحروب وعدم توفر قطع الغيار للمعدات والات الإنتاج، وتبرز بشكل خاص من خلال تدني مستوى الإنتاج او توقفه في محطة ديزلات حديثة /قضاء الفلوجة المتوقفة عن الإنتاج بسبب عدم التمويل الحكومي لإعادة تشغيل المحطة بسبب تدمير خزانات الوقود ونهب الات الإنتاج، وكذلك عدم التمويل لمحطة ديزلات حديثة / قضاء الرمادي المتوقفة أيضا عن الإنتاج بسبب عدم توفير قطع الغيار وتدمير خزانات الوقود خلال حرب داعش الإرهابي عم 2014[1].

ثانياً: مشكلة الاثار البيئية لمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار:

1. تلوث الهواء:

تتناسب كمية الغازات التي تنبعث من محطات الكهرباء والمولدات الأهلية مع كمية الوقود اللازمة لتشغيلها حيث نحتاج لإنتاج وحدة واحدة من الطاقة الكهربائية استخدام ثلاث وحدات من الوقود بينما تتحول الوحدتان المتبقيتان الى حرارة ضائعة وعليه يمكن ان نتصور كمية الوقود المستهلكة في هذه الصناعة تتم عملية الاحتراق باتحاد جزيئات الاوكسجين مع ذرات وجزيئات

(1) مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/5/2.

العناصر التي يتكون منها الوقود وينتج عن ذلك غازات جديدة هي اكاسيد العناصر المحترقة التي تنبعث عبر المدخنة يرافقها في ذلك كمية من السعرات الحرارية ومن ثُمّ يودي الى تلوث الهواء الجوي ورفع درجة حرارته[1].

ان مكونات النفط الخام هي عناصر الكاربون والهيدروجين والكبريت والاوكسجين وكذلك نسبة قليلة من المعادن مثل النيكل والكوبلت وغيرها اذ نلاحظ احتواء النفط على عنصري الكاربون والهيدروجين اللذين يشكلان نسبة كبيرة من المركبات الهيدروكربونية تؤلف 75%من النفط الخام حيث تكون السبب في انبعاث على نسبة كبيرة من اكاسيد الكاربون والغازات الهيدروكربونية ونسبة من الدقائق كذلك يحتوي النفط الخام نسبة من الكبريت الحر وبعض مركباته العضوية والتي تكون سببا في انبعاث اكاسيد الكبريت ويأخذ المحتوى الكبريتي للنفط قياسا لنقاوتها ومن ثُمّ تحدد اسعارها كم ان معظم انواع النفط الخام تحتوي على تحتوي على كميات قليلة من النيتروجين ويتراوح نسبتها من الصفر الى 0.009% وتكون نسبة مركبات النتروجين قليلة في الاجزاء الثقيلة مثل زيت الوقود وتكون سببا في انبعاث اكاسيد النتروجين الى الجو فضلا عن انبعاث نسب كبيرة من النيتروجين نتيجة تأكسد غاز النتروجين بالهواء داخل حيز الاحتراق حيث درجات الحرارة العالية والملاءمة لهذا التفاعل ان مركبات الاوكسجين تكون قليلة في النفط الخام كما يمكن ملاحظته كيات قليلة من المواد الغريبة كالمعادن مثل الحديد والنيكل والكوبلت فضلا عن بعض الأملاح مثل كلوريد الصوديوم [2].

ان اهم الغازات المنبعثة من مداخن المحطات الكهروحرارية والمولدات الأهلية في محافظة الانبار:

1-1- غاز اول اوكسيد الكاربون: غاز سام جدا الى درجة ان حجم وحدة منه في 500 حجم هواء ربما يكون قاتل ومميت وهو غاز عديم اللون والطعم والرائحة مما يجعله خطير جدا ينتج من ظروف الاحتراق غير الكاملة اذ تتحول النسبة الاكبر من الكاربون في الوقود الى اول اوكسيد الكاربون وتكمن خطورته في سهولة اتحاده مع هيموكلوبين الدم حيث تفوق قابلية اتحاده مع الهيموكلوبين 210 مرة قابلية اتحاد الاوكسجين مع الدم.

---

(1) سهير عبد الرحيم رؤوف التكريتي، أثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على بيئة المدينة – دراسة تطبيقية (محطتي كهرباء الدورة وجنوب بغداد)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد – مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا،2000، ص69.

(2) علي ناصر عبدالله الصرايفي، الآثار البيئية الناجمة عن مصفى الشعيبة (جنوب العراق) على البيئة المجاورة، مجلة الخليج العربي المجلد (49) العدد (الاول) اذار لسنة 2021م، ص5.

1-2-غاز ثاني اوكسيد الكاربون: يتواجد في الهواء نتيجة لعمليات احتراق الوقود وخاصة في العمليات الصناعية والتدفئة وغيرها فعندما يكون الاوكسجين كافيا تحصل عملية الاحتراق الكامل للوقود ويتحول الكاربون الى غاز ثاني اوكسيد الكاربون وان اكثر مخاطر هذا الغاز يكمن في قابلية امتصاصه لأمواج الاشعة تحت الحمراء التي تمتصها الارض نهارا وتشعها ليلا وبذلك تمنع تشتتها وضياعها في الفضاء الداخلي وتسمى هذه الظاهرة (البيوت الزجاجية)[1].

1-3-اكاسيد الكبريت: تعد اكاسيد الكبريت واهمها ثاني اوكسيد الكبريت SO2 وثالث اوكسيد الكبريت SO_3 من أخطر ملوثات الهواء وينبعث الجزء الاكبر من هذا الغاز من المصادر الصناعية واهمها محطات توليد الطاقة الكهربائية حيث تكون مسؤولة عن تواجد اكثر من 50% منه وخاصة في اجواء المدن الصناعية. ان غاز ثاني اوكسيد الكبريت غاز سام ذو رائحة كريهة ويتفاعل هذا الغاز في الجو مع بخار الماء ويكون الضباب الحامضي او يتفاعل ثالث اوكسيد الكبريت SO3 مع الماء ليكون حامض الكبريتيك ويوثر انبعاث اكاسيد الكبريت على صحة وسلامة الانسان ويبدا ذلك التأثير عندما يتواجد في الهواء بتركيز يتراوح 1-5 جزء بالمليون حيث يسبب ضيق التنفس وظهور الانفعالات العصبية وقد اشارت الدراسات بان التعرض المستمر لهذا الغاز ولو بتراكيز قليلة يودي الى الاصابة بالتهاب الرئة المزمن والربو التحسسي كما ان لمركبات الكبريت تأثيرات سلبية على النبات والتربة من خلال مساهمته في تكوين الأمطار الحامضية[2].

1-4-اكاسيد النيتروجين: اهمها ثاني اوكسيد النتروجين NO2 وهي غازات سامة ويتميز غاز NO2 بلون بني محمر بني يتفاعل غاز NO2 مع الهيدروكربونات HC وفي وجود ضوء الشمس الذي يساعد في اتمام التفاعلات الكيميوضوئية وينتج عنها الضباب الاسود الكيميائي الضوئي والذي يتكون من مجموعة من المركبات الكيمياوية الضارة حيث يتسبب في تهيج العيون والكآبة وانقباض الصدر والصداع والسعال والاجهاد.

---

(1) احمد، فاضل حسن،" هندسة البيئة "، منشورات جامعة عمر المختار، الدار البيضاء، الطبعة الاولى، الجماهيرية العربية الليبية، 1996، ص 142.

(2) سهير عبد الرحيم رؤوف التكريتي، اثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على بيئة المدينة مصدر سابق، ص71.

1-5- الهيدروكاربونات HC: وهي مواد عضوية صيغتها الكيمياوية مؤلفة من الكربون والهيدروجين ومعظمها مواد ملوثة للهواء ذات رائحة كريهة مثل الميثان CH4 والايثان C2H6 وغيرها وتكمن خطورة الهيدروكاربونات بصوره رئيسة في اشتراكها بعملية الضباب الاسود الكيميائي الضوئي كما ان لبعض المركبات الهيدروكربونية تأثيرات مباشره على الانسان مثل تخدش الاغشية المخاطية والشعور بالتعب وعدم التركيز.

1-6- الملوثات الدقيقة: تتناسب خطورة الملوثات الدقيقة مع كمياتها المنبعثة ومدى سميتها وان الاحجام الصغيرة منها تكون أخطر من الاحجام الكبيرة وذلك لأنها قد تبقى في فتحات الانف اثناء الاستنشاق للهواء الملوث بها وتخرج اثناء عملية الزفير والعطاس بينما تدخل الجسيمات الصغيرة ذات قطر اقل من واحد مايكرون الى القصبة الهوائية.

فيما يلي الجداول التي تبين الكميات المنبعثة من الغازات المطروحة من محطة كهرباء الرمادي الحرارية كونها قريبة للتجمعات السكنية ويسهل دراسة تأثير الملوثات الهوائية جدول (17).

جدول (15) جدول يبين حجم الغازات الناتجة عند احتراق لتر واحد من الوقود (النفط الخام)

1	غاز ثاني اوكسيد الكربون	1.360 م3
2	بخار الماء	1.105 م3
3	غاز ثاني اوكسيد الكبريت	0.012 م3
4	غاز النتروجين	7.590 م3

المصدر:

M.I Smith and K.W Stinson, fuels andcom bustion, me grow-hill book, company - 1995.

جدول رقم (16) الكميات المنبعثة من غاز ثاني اوكسيد الكاربون، غاز ثاني اوكسيد الكبريت، بخار الماء، غاز النتروجين /م3 لسنة 2023

ت	الغازات الملوثة	المعايير المسموح بها
1	Co اول اوكسيد الكاربون	4.3 جزء بالمليون (PPM)
2	Co2 ثاني اوكسيد الكاربون	120 جزء بالمليون (PPM)
3	So2 ثاني اوكسيد الكبريت	0.01 جزء بالمليون (PPM)
4	ثاني اوكسيد النتروجينNo2	10.0 جزء بالمليون (PPM)

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة البيئة، نتائج تحليل العينات في مختبرات مديرية بيئة الانبار2024/7/5

جدول (17) المحددات المسموح بها لتركيز بعض الغازات الملوثة للهواء

ت	الغازات الملوثة	المعايير المسموح بها
1	Co اول اوكسيد الكاربون	جزء بالمليون 9(PPM)
2	Co2 ثاني اوكسيد الكاربون	جزء بالمليون 250(PPM)
3	So2 ثاني اوكسيد الكبريت	جزء بالمليون 0.03 (PPM)
4	ثاني اوكسيد النتروجينNo2	0.05جزء بالمليون(PPM)

المصدر: جمهورية العراق وزارة البيئة، قسم التلوث– قسم نوعية الهواء، ببيانات غير منشورة، 2018.

من خلال جدول (18) نلاحظ ان نسب الغازات الملوثة للهواء في محطة الرمادي الحرارية والتي تم ذكر الاسباب لاختيارها كعينة لملوثات الهواء والتي كانت كالاتي:

أ–غاز اول اوكسيد الكاربون Co:

تتباين تراكيز غاز أول اوكسيد الكاربون في محطة الرمادي الحرارية إذْ بلغت تراكيزه من داخل موقع مدينة الرمادي (4.3 جزء بالمليون) وهو تركيز اقل عن المعايير التي حددتها وزارة البيئة العراقية التي بلغت (9 جزء بالمليون).

ب– ثاني اوكسيد الكاربون Co_2:

يتبين من الجدول (18) أن نسبة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكاربون CO_2 في محطة الرمادي الحرارية بلغت (120 جزء بالمليون)، وهي أقل من الحدود الاعتيادية التي حددتها وزارة البيئة التي بلغت (250 جزء بالمليون).

ج– ثاني اوكسيد الكبريت So_2:

من خلال عمليات الرصد الميداني في محطة الرمادي الحرارية سجلت جميع نقاط الرصد قيم نسبة تركيز غاز ثاني أوكسيد الكبريت So_2 إذْ سجل في مدينة الرمادي نسبة تركز لغاز ثاني أوكسيد الكبريت So_2 بقيمة (0.01 جزء بالمليون) وهي قيمة اقل من المعايير المحددة (0.03 جزء بالمليون).

د- غاز ثاني اوكسيد النتروجين NO2:

يتراوح تركيز غاز ثاني أوكسيد النتروجين NO2 في محطة الرمادي الحرارية (0.01 جزء بالمليون) وهي قيمة أقل من المعايير المحددة (0.05 جزء بالمليون)، السبب في هذا ان القدرة التشغيلية لأغلب المحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار تصل لأقل من النصف بسبب ارتفاع اسعار الوقود من جهة وقلة التجهيز وتعرض اغلب المحطات لأعمال التخريب والتدمير فضلا عن ان بعض المحطات لا زالت طور الانشاء لم تدخل للخدمة بشكل فعلي.

هـ- المركبات العضوية المتطايرة VOC:

تعد المركبات العضوية المتطايرة من الملوثات الخطيرة التي توجد في الهواء الطلق، وهي من الغازات الدفيئة والتي لها دور في تلوث طبقة الاوزون[1]. ومن المركبات العضوية المتطايرة ذات الرائحة النفاذة مثل البنزين والتولوين والزيلين، والتي يعتقد أنها من المواد المسببة للسرطان.

2. تلوث المياه: تعتمد كل محطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار على مياه نهر الفرات لأغراض التبريد او في المرجل البخاري وتعتبر مياه التبريد الحارة من اهم المخلفات السائلة المطروحة إذ ترتفع درجة حرارة المياه من 5-10 درجة مئوية اعتمادا على حرارة الجو والكمية المسحوبة ثم تطرح هذه المياه الى النهر بدون أي معالجه مما يسبب تلوث حراري مما يودي الى رفع درجة حرارة مياه النهر مما يسبب اضرار للأحياء المائية[2]. وان طرح المياه الحارة الى النهر مباشرة يمكن ان يكون اكثر تأثير من طرح المخلفات العضوية وخاصة في المناطق الحارة وهناك قسم ثالث من المخلفات السائلة وهي مخلفات الصرف الصحي التي تطرح الى شبكة المجاري اما المياه المستخدمة في البويلرات فهذه المياه يتم لها معالجة فيزيائية وكيمياوية للتخلص من كل الاطيان والاملاح لحين الوصول الى ماء صناعي نقي ثم يسخن لكي يصبح بخار ماء بدرجة حراره عالية و يستخدم في اغراض توليد الطاقة في التوربينات، تم أخذ عينات للمياه الداخلة والمطروحة من محطة مدينة الرمادي وتم مقارنتها مع المحددات العراقية لنظام صيانة الأنهار من التلوث رقم (25 لسنة 1967م) وتم فحص كل من:

---

(1) ماجد السيد ولي محمد، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية، الجغرافية العراقية، المجلد 13، بغداد، مطبعة العاني، 1982، ص69.

(2) ندى خليفة الركابي، التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الأنهار في العراق" أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد، للمعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي، 2005 ص90.

أ – درجة الحرارة:

ان قياس درجة حرارة المياه المطروحة للنهر مهم لمعرفة حرارة النهر في موقع الطرح وبعد موقع الطرح حيث يحصل مزج في مياه النهر مع المياه الحارة المطروحة إن قياس درجة الحرارة يتم باستخدام أجهزة Thermometers توضع في الأنبوب الناقل ويتم قياس درجة الحرارة أنيا ويسجل اليوم والتاريخ لان درجة الحرارة المياه المطروحة تتغير حسب حرارة الجو تقريبا. كل الصفات الفيزيائية تتأثر بتغير درجة الحرارة وخاصة الكثافة، اللزوجة، الضغط البخاري، الشد السطحي، قابلية ذوبان الغاز، وانتشار الغاز والجدول رقم (20) يبين تأثير درجة الجرارة على هذه الصفات للماء.

جدول رقم (18) تأثير درجة الحرارة على بعض الصفات الفيزيائية للماء في محطة مدينة الرمادي

أ– درجة الحرارة	ب– الكثافة ت– كلغم/م3	ث– اللزوجة ج– نت.ثا /م2	ح– الضغط البخاري خ– نت/م2	د– ذوبان الاوكسجين ذ– ملغم/لتر
ر– 0	ز– 1000	س– 0.001798	ش– 611	ص– 14.6
ض– 5	ط– 1000	ظ– 0.00151	ع– 872	غ– 12.8
ف– 10	ق– 1000	ك– 0.00131	ل– 1230	م– 11.3
ن– 15	هـ– 999	و– 0.00141	ي– 1700	أأ– 10.2
بب– 20	تت– 998	ثث– 0.001	جج– 2340	حح– 9.2
خخ– 25	دد– 997	ذذ– 0.00089	رر– 3170	زز– 8.4

المصدر: جمهورية العراق وزارة البيئة، قسم التلوث، ببيانات غير منشورة، 2018.

ان زيادة درجة الحرارة تؤدي الى زيادة سرعة التفاعلات الكيمياوية والبايولوجية حيث تبين ان زيادة درجة الحرارة مئوية تودي الى مضاعفة التفاعل الكيمياوي ان اهم خاصية كيمياوية للمياه تتأثر بدرجة الحرارة هي الاوكسجين المذاب (DO) والمتطلب الحيوي للأوكسجين (BOD) حيث ان زيادة درجة الحرارة تودي الى تقليل كمية الاوكسجين المشبع[1].

(1) ندى خليفة الركابي، مصدر سابق، ص 90.

ب – PH:

ارتفاع الحرارة تأثير جانبي على قيمة الدالة الحامضية PH تأثير جانبي على قيمة الدالة الحامضية PH حيث انه يتأثر بذوبان عدة غازات مثل ثاني اوكسيد الكاربون، كبريتيد الهيدروجين والامونيا وغيرها والتي تتاثر قابلية ذوبانها بتغير درجة الحرارة كما ان قياس قيمة الدالة الحامضية مهم خاصة اذا كانت المطروحات تطرح الى النهر.

جـ – العسرة الكلية:

من المعلوم ان هناك نوعين من العسرة (عسرة كاربونية وعسرة غير كاربونية)، وهي تنتج من الايونات الثنائية، وهي تؤثر على ذوبان الصابون في الماء وتتأثر بارتفاع درجة الحرارة حيث تترسب بارتفاع درجة الحرارة. ولهذا تترسب في المراجل نتيجة لارتفاع درجة الحرارة مما يودي الى حدوث ترسبات توثر في عمل البويلر ولهذا يتم تنظيفها بين فترة واخرى ونواتج التنظيف تطرح الى النهر بفترات متقطعة مما يؤدي الى إضرار سلبية في نوعية مياه الشرب[1].

د – المواد الكلية الذائبة:

يمكن ان تكون عضوية وغير عضوية، غير العضوية مثل الطين والغرين وغيرها اما غير العضوية مثل الطحالب، البكتريا وغيرها وهذه المواد غير محبذه في مياه الشرب وقسم منها خطرة مثل البكتريا والطحالب.

هـ – التوصيلة الكهربائية:

تعني قابلية المياه لنقل الطاقة الكهربائية وهي دالة بنوعية وكمية المواد الذائبة في المياه ودرجة الحرارة عند زيادة كمية المواد الذائبة فان التوصيلة الكهربائية تزداد[2].

و – الزيوت والشحوم:

ان للزيوت والشحوم تأثيرا كبيرا على نوعية المياه حيث تطفو مثل هذه المواد فوق سطح النهر مما يسبب حجب اشعة الشمس عن المياه وتوثر هذه الظاهرة على الاحياء المائية كما ان الشحوم تترسب في قعر النهر مسببة اضرار كبيرة وتأتي الزيوت والشحوم من عمليات المحطة فضلا عن الترسبات من احواض تخزين الوقود الموجود في المحطة[3].

---

(1) قصي عبد حسين النمراوي، التدهور البيئي في مركز قضاء الرمادي واثره على السكان، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2013، ص 55 – 58.

(2) ندى خليفة الركابي، مصدر سابق، ص 90.

(3) فخري خلف عبدالله، ضمياء ادهام حسين، دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الابار لقضاء سامراء، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد 26، العدد2، 2015، 412.

جدول رقم (19) المحددات البيئية لمياه التبريد في حالة التصريف إلى النهر

ت	المتغير	المحددات البيئية في حالة التصريف إلى النهر	المياه المتخلفة من المحطة
1	الدالة الحامضية	9.5 – 6	7.85
2	الحاجة البايولوجية للأوكسجين ملغم/لتر	اقل من 40	
3	الكلوريدات ملغم/لتر	600	73.11
4	الكبريتات ملغم/لتر	400	115.5
5	الفوسفات ملغم/لتر	3	1.39
6	النترات ملغم/لتر	50	
7	المواد الصلبة العالقة ملغم/لتر	اقل من60	51.74
8	الزيوت والشحوم	10	

جمهورية العراق وزارة البيئة، قسم التلوث، ببيانات غير منشورة، 2018.

جدول رقم (20) نتائج فحص نماذج من المياه المتخلفة عن في محطة مدينة الرمادي (5 نماذج خلال 2024)

ت	الدالة الحامضية	الحرارة C	المواد الصلبة العالقةmg/L	الكبريتات mg/L	الكلوريدات mg/L	الهيدروكاربونات mg/L	الفوسفات mg/L	COD mg/L	الحديد mg/L	النحاس mg/L
1/2024	4.2	17	11	24	88.75	20	0.9	7.9	0.49	
2/2024	3	17	37	80	124	10	1.8	30	0.08	
3/2024	4.8	23	16	160	78.1	20	0.67	12.6	0.04	0.19
4/2024	5.2	17	21	160	64	18	1.6	24	0.06	0.23
5/2024	6.1	25	27.81	80	42.6	8	2.0	12.6	0.14	0.06
المحددات /التصريف الى النهر	9.5–6		اقل من 60	اقل من 400	اقل من 600		اقل من 10			

المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على: جمهورية العراق، وزارة البيئة، نتائج تحليل العينات في مختبرات مديرية بيئة الانبار2024/7/5

ويتم تصريف مياه التبريد إلى نهر الفرات مباشرة عبر انابيب تصل الى ناظم الورار المؤدي الى بحيرة الحبانية دون معالجة، تحتوي هذه المياه على الملوثات المبينة في الجدول أدناه.

وعند مقارنة النتائج المتحصلة مع المعايير المحددة تبين ان التلوث الحراري قليل بسبب ان كميات مياه التبريد المستخدمة كبيرة وسرعتها عالية مما يجعلها لا تكسب حرارة.

2. التلوث بالنفايات الصلبة:

وتكون على نوعين، النفايات الصلبة الصناعية مثل مخلفات المعادن والزيوت الملوثة، توجد ملوثات صلبة ناتجة عن الاطيان الناتجة من المرسب والتي تنتج عن طريق فلترة الماء بواسطة المرسب باستخدام الشب والسبران[1].

3. التلوث الضوضائي:

يعد الضوضاء صوتًا غير مرغوب فيه لاسيما في المحطات الكهروحرارية والمولدات الأهلية، اذ يصدر منها اصواتاً مرتفعة تؤثر سلباً على راحة السكان لاسيما القريبة منها، وغالبًا ما يتم قياس الصوت بوحدة معيارية تسمى الديسيبل (dB). ووفقًا لهذا المعيار، يُعتبر الصوت ضوضاءً عندما يتجاوز مستواه المعدل الطبيعي المسموح به للإذن من قِبَل العلماء، وهو عند عتبة الـ 80 ديسيبل.

والضوضاء صوتًا غير مرغوب فيه بسبب حدته وشدته وعدم اعتيادنا على سماع مثل هذه الأصوات، سواءً كنا بشرًا أو حيوانات أو حتى نباتات. وتُسبب الضوضاء الملوثة للبيئة مصادر صوتية متنوعة، تُثير شعورًا بالإزعاج والاضطراب في البيئة التي نعيش فيها[2].

تُعد الموجات الصوتية الغير مرغوب فيها أيضًا ضوضاء، نظرًا لحساسية أذن الإنسان بشكل كبير، ويمكن لأذن الإنسان تحمل موجات صوتية تتراوح ترددها بين 20 هرتز و2000 هرتز، والهرتز هو مقدار تردد الاهتزازات في الثانية. بالإضافة إلى ذلك، ليست جميع الأصوات قابلة للاكتشاف بواسطة الأذن البشرية، و يوجد نوعان للصوت هي:

4-1- الصوت الخارجي: يتجاوز تردده الـ 15 هرتز، وهو يشمل الأصوات ذات التردد العالي جدًا التي يتم استخدامها في الاجتماعات أو الجلسات لجلب الاهتمام وإثارة الانتباه.

---

(1) مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/8/5.

(2) أحمد محمود سعد. دراسة عن شدة الضوضاء وتأثيرها في القاهرة الكبرى وضواحيها. القاهرة: المجالس القومية المتخصصة، 1998.

4-2- الصوت الدنيء: يكون تردده أقل من الـ 16 هرتز، وهو أقل من التردد الأدنى المتواجد في الاجتماعات أو الجلسات، ويُعرف عمومًا بالاهتزاز[1].

4. التلوث البصري:

التلوث البيئي Environmental pollution: يعرف بأنه تواجد صنف ما بتركيز أعلى من التركيز المسموح به في المحددات القياسية البيئية المحلية والعالمية والتي تسبب ضررا[2].

التلوث البصري visual pollution: ليَس هناك تعريف معين للتلوث البيئي بل مجموعة تعاريف ومفاهيم تتفق على معنى واحد هو ان ((التلوث البصري visual pollution))، هو مصطلح يطلق على العناصر البصرية الغير جذابة، سواء كانت العناصر طبيعية او اصطناعية من صنع البشر، او انه تشويه بصري لأي منظر تقع عليه عين الانسان يحس بعدم الارتياح النفسي وهو يمثل انعداماً للذوق الفني، واختفاء للصورة الجمالية لكل ما يحيط بالإنسان من اشياء مشوهه[3]. كما يمكن تعريفه على انه التلوث الذي يؤذي العين ويؤثر في مجمل حالة الرفاهية العامة ويمكن ان يلحق الضرر بالمدينة ويجردها من صفتها الجمالية[4]. وفي تعريف اخر يرى ان التلوث البصري هو تدني نوعية الحياة في بعض المناطق ويمكن ان يؤثر على القيمة الجمالية للأشياء ويقلل من استمتاع الفرد [5] .

من خلال الدراسة الميدانية للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار لوحظ ان هناك تلوث بصري واضح في المنطقة نشاء عن إغفال الناحية الجمالية عند تصميم المباني في تللك المنطقة فعند الدخول الى منطقة الدراسة تلاحظ الادخنة المتصاعدة من المداخن وايضا اشكال هذه المداخن عير منسقة وفق ما موجود من تطور وهناك ايضا اسوداد في الجدران للبنايات المجاورة للمحطة وخصوصا تلك البنايات التي باتجاه الرياح، فضلاً عن التخريب الذي حصل لأغلب مواقع المحطات الكهروحرارية نتيجة العمليات العسكرية ضد عصابات داعش الارهابي صورة (15) و صورة (16)[6].

---

(1) جمعة محمد أحمد محمود التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات للأستاذ الدكتور، دار الراتب الجامعية، لبنان، 1987 ص 114.

(2) Visual Pollution"، Available on website:
http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_pollution .

(3) "Visual Pollution"، Available on website:
http://www.dunnfoundation.org/vp/index.html

(4) http://greenliving.lovetoknow.com/Types_of_Pollution" :Types of Pollution"، Available on website .

(5) صلاح عدنان مجول الدليمي، التلوث البصري في مدينة الفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية ، العدد 3 المجلد 3، ايلول، 2021، ص293 .

(6) الدراسة الميدانية، محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

صورة (13) التلوث البصري لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/20

صورة (14) التلوث البصري لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

تم التقاط الصورة بتاريخ 2024/5/20

ثالثاً: البعد الجغرافي ومناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

1- تحديد مدى التأثير (البعد الجغرافي للتلوث)

تم تحديد المناطق المتأثرة بالملوثات الغازية المنبعثة من المحطات بالاعتماد على الدراسات السابقة في هذا المجال فضلاً عن المعلومات التي تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية وهي وكالآتي:

1-1-تمثل المنطقة المحيطة بالمحطات وبدائرة نصف قطرها 3 كم منطقة التأثير العظمى للمحطات حيث تبدأ تأثيرات الملوثات الغازية على بعد اقل من 1 كم من مداخن المحطة ثم تأخذ بالتزايد السريع على أبعاد تتراوح بين 1-3 كم وبما أن اتجاه الريح السائد في مدن محافظة الانبار هي الشمال الغربي لمعظم أيام السنة فان المناطق الواقعة بهذا الاتجاه هي من اشد المناطق تأثرا بالملوثات المنبعثة عن المحطة حيث يصل أعلى تركيز للملوثات على بعد3 كم من المحطات باتجاه الريح ثم يستمر هذا التأثير جنوبا أما المناطق الواقعة بالاتجاهات الأخرى فأنها تتأثر أيضا" وبصورة كبيرة بهذه الملوثات وان كانت بدرجة اقل من المناطق الواقعة باتجاه الريح السائدة.

1-2- بالنسبة التلوث بالمخلفات السائلة المطروحة الى نهر الفرات يلاحظ ان معظم الملوثات تأتي مياه التبريد الحارة حيث تطرح هذه المياه مباشره الى النهر من دون أي معالجه مما يسبب تلوث حراري يودي الى رفع درجة حرارة النهر وبالتالي يسبب اضراراً للأحياء المائية.

1-3- بالنسبة للتلوث الضجيجي فقد تم الاعتماد على المعلومات التي تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية ضمن منطقة الدراسة في تحديد مدى التلوث (البعد الجغرافي) وذلك لعدم وجود قياسات معتمدة من قبل الجهات ذات الاختصاص في هذا المجال[1].

1-4- بالنسبة للتلوث البصري: تم جمع البيانات والمعلومات من خلال الدراسة الميدانية ان اغب المحطات تعاني من فدم البيانات والآلات وتعرض الاغلب منها للدمار اثناء الاحتلال الامريكي للعراق 2003 م او خلال فترة سيطرة المجاميع الارهابية على اغلب مدن محافظة الانبار 2014م وخلال عمليات التحرير 2016م.

---

(1) الدراسة الميدانية 2024/9/22.

2- مناقشة نتائج تقييم التأثيرات البيئية لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار.

2-1- التأثيرات السلبية

تبين من الدراسة الميدانية من إجراء عملية تقييم التأثيرات البيئية المباشرة لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار ما يلي:

تم تحديد الآثار البيئية الناتجة عن المحطة والمؤثرة في عناصر البيئة المحيطة وهي كما يلي:

الملوثات السائلة المتمثلة:

- المياه المتخلفة عن عملية التبريد التي يتم التخلص منها مباشرة إلى النهر.
- مياه الصرف الصحي التي يتم التخلص منها الى شبكة المجاري العامة.

2-2-الملوثات الغازية والدقائقية الناتجة عن عمليات احتراق الوقود Gas Oil))

- غاز ثاني اوكسيد الكبريت (SO2).
- وغاز ثاني اوكسيد الكاربون (CO2) وهي التي تطرح الى الجو.
- اكاسيد الكبريت.
- اكاسيد النيتروجين.
- الهيدروكاربونات HC.
- الملوثات الدقائقية.

التلوث الضوضائي:

الضوضاء والضجيج الصادر عن المحطة وهو منحصر داخل بيئة المحطة وبدرجة اساسية في قسم المراجل (وهو قسم مختص بتحويل الماء الى بخار وتوزيعه على الاقسام).

الملوثات الصلبة

الملوثات الصلبة: غير الدقائق العالقة في الهواء هي الاطيان التي تنتج من المحطة نتيجة غسل البويلرات تكون تاثيرها فقط داخل المحطة.

التلوث البصري:

هناك تشويه واضح نتيجة وجود المحطة حيث تلاحظ اسوداد البنايات وتغير الوانها نتيجة الملوثات المطروحة من المحطة[1].

تبين من خلال عملية تحليل المعلومات المتعلقة بطبيعة هذه الملوثات والتأثيرات الناتجة عنها في عناصر النظام البيئي عن طريق عملية تقييم هذه التأثيرات (المباشرة) ان المخلفات الغازية تمثل اشد هذه الآثار تأثيراً في عناصر البيئة المحيطة يليها الملوثات السائلة ومن ثم التلوث الضجيجي في المرتبة الثالثة ثم الملوثات الصلبة ثم التلوث البصري تم استخدام عدد من المؤشرات في عملية تقييم وتقدير خطورة وشدة هذه التأثيرات ومن ثم تحديد أهمية كل تأثير لإعطاء الأولوية له في المرحلة التالية من عملية التقييم وهي مرحلة وضع وتحليل البدائل، هذه المؤشرات هي:

- مدى التأثير (البعد الجغرافي).
- كثافة التأثير
- مدة التعرض
- طبيعة التأثير (تأثيرات صحية، تغيرات في المناخ، تأثيرات على المناطق الزراعية،.الخ).
- نوع التأثير (مباشر، غير مباشر)

تأخذ التأثيرات الناتجة عن الملوثات المطروحة للمحطات بعدا جغرافية واسعا اذ ان المعالجات التي تجريها المحطة لجميع مخلفاتها الصناعية سواء كانت (سائلة ام صلبة ام غازية) هي معالجات قليلة جدا وجزئية وغير كاملة ومن الآثار التي تحدث من محطات توليد الطاقة الكهربائية من جراء تلويثها للبيئة هي:

أ- آثار اقتصادية تلف وتآكل واجهات المباني بسبب ترسب بعض المواد المتطايرة.

---

(1) الدراسة الميدانية 2024/9/22.

ب- آثار بشرية والتي تتمثل بما يتعرض له العمال والمجمعات السكنية القريبة من المحطة.

ت- من غازات متطايرة.

ث- اما بالنسبة للضوضاء الصادرة عن المحطة فهي منحصرة داخل بيئة المحطة كما ذكرنا سابقاً.

ج- اثار نفسية ناتجة عن المنظر غير مرغوب للمداخن التي تتصاعد منها الادخنة.

اثبتت الدراسة الميدانية لأغلب محطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار تفاقم التأثيرات السلبية للمحطات بمرور الزمن بفعل علاقات التفاعل بين النظم البيئية ومحتوياته من جهة وبفعل خاصية التراكم والترابط لهذه التأثيرات من جهة ثانية اذ ان خطورتها تتضاعف بفعل التأثير التراكمي لهذه الآثار من جهة وبفعل التفاعل الذي يحدث بين هذه الآثار نفسها التي تولد آثار ذات تأثيرات اشد خطورة في العناصر البيئية من الآثار الأولية قبل تفاعلها وهي الآثار الثانوية. ان هذه التأثيرات على مستوى عالٍ من الخطورة في النظم البيئية للمنطقة وفي حياة السكان فضلاً عن الخسائر الاقتصادية المترتبة عليها والناتجة عن الكلف المادية المترتبة على معالجة هذه التأثيرات من هذا المنطلق فلابد من اتخاذ إجراءات حاسمة للحد من هذه التأثيرات وطرح الحلول الفعالة لمعالجتها قدر الإمكان[1].

2-3- التأثيرات الايجابية

بينت نتائج الدراسة الميدانية بشأن التأثيرات الايجابية للمحطات في النظم البيئية المحيطة وفي حياة السكان الاجتماعية والاقتصادية في المناطق المحيطة بالمحطة محدودية هذه التأثيرات واقتصارها على الجانب الاقتصادي وبالتحديد في توفير فرص العمل بالنسبة للعاملين فيها.

بمقارنة التأثيرات الايجابية للمحطات ومردودها الانتاجي والاقتصادي مع التأثيرات السلبية التي سبق وبيناها والكلف الاقتصادية المترتبة عليها (نتيجة الخسائر الاجتماعية والاقتصادية المترتبة على مشاكل التلوث البيئي الحاصل بسبب المحطة والكلف المترتبة على محاولة معالجة هذه المشاكل والسيطرة عليها) نجد ان الكلف المترتبة على استمرار وجود المحطة بوضعها الحالي تفوق بكثير المردود الانتاجي والاقتصادي الناتج عنه وان استمرار وجودها بوضعها الحالي يكلف البلد خسائر اقتصادية واجتماعية قد لا تكون واضحة بالنسبة للناس ولكنها يجب أن تؤخذ بالحسبان من قبل الجهات المسؤولة سواء البيئية أم التخطيطية[2].

---

(1) الدراسة الميدانية 2024/9/22.

(2) سهير عبد الرحيم رؤوف التكريتي، اثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على بيئة المدينة، مصدر سابق، ص71.

أ – وضع البدائل وتحليلها

بعد أن تم تحديد الآثار البيئية لمحطات كهرباء الأنبار والتأثيرات البيئية لها في عناصر البيئة المحيطة على المدى القريب او البعيد سوف نحاول الآن وضع مقترحات و بدائل تخطيطية للحد قدر الامكان من هذه التأثيرات السلبية وعلى المدى القريب او البعيد.

تضمنت المقترحات للحد من التأثيرات السلبية للمحطة اتجاهين هما:

الاتجاه الاول: ويتضمن وضع خطة للإدارة البيئية داخل المحطة بهدف السيطرة على الآثار السلبية الناتجة عن المحطة وتتضمن هذه الخطة:

- وضع برنامج للتخفيف من الآثار السلبية
- وضع برنامج للرصد والمراقبة

تتناول خطة الإدارة البيئية وضع مقترحات لمعالجة التأثيرات السلبية للمحطة من الناحية التقنية والفنية مع المحافظة على المحطة بموقعها الحالي وهذه الحلول وقتية حيث نوصي بتنفيذها في الوقت الحاضر كإجراءات وقتية للتقليل من التأثيرات السلبية للمحطة في البيئة المحيطة على المدى القريب.

ب – وضع مقترحات تضم حلول جذرية وخطط وتنفذ على مراحل[1].

تتضمن خطة الإدارة البيئية المقترحة لمحطات الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار وضع برنامج للتخفيف من الآثار السلبية للمحطات عن طريق السيطرة على هذه الآثار في مرحلة تكونها وقبل إطلاقها للبيئة المحيطة اذ تم بالاعتماد على النتائج التي تم الحصول عليها من الدراسة الميدانية والمعلومات المتعلقة بالمحطات وآلية عملها تم تحديد وحصر أسباب نشوء الآثار البيئية (الملوثات) المنطلقة من المحطات والمؤثرة في العناصر البيئية المحيطة بها بما يلي[2]:

1 – قدم طراز اغلب المحطات ومن ثم انخفاض مستوى التكنولوجيا الداخلة في صنعها مع ضعف عمليات الصيانة والإدامة للمحطات مما أسهم بشكل كبير في تدني كفاءتها وزيادة نسبة الملوثات الصادرة عنها بأنواعها (الغازية والسائلة والضجيج فضلاً عن الملوثات الصلبة).

---

(1) عبد سعيد عبدالله، بعض مظاهر التلوث البيئي وسبل المعالجة، مصدر سابق، ص 101.

(2) سهير عبد الرحيم رؤوف التكريتي، أثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على بيئة المدينة، مصدر سابق، ص71.

2- عدم احتواء الشبكات الخارجية لتصريف مياه التبريد في اغلب المحطات على وحدة فعالة لمعالجة هذه المياه وكذلك عدم وجود برك لتبريد هذه المياه وتقليل التلوث قبل وصولها الى النهر.

3- عدم وجود معالجة للملوثات الغازية اذ اقتصرت المعالجة فقط على طلب نوع محدد من الوقود وبمواصفات معينة من المصافي التي تزود المحطة بالوقود وكما مبين في سابقاً.

4- قلة عدد النماذج المفحوصة شهريا حيث تكتفي الشركة بأخذ نموذج واحد شهرياً من المياه المتخلفة عن المصنع وهذه تعتبر فترة طويلة لاختبار المياه.

5- عدم التقيد بالمحددات البيئية لنظام صيانة الانهار والمياه العمومية من التلوث رقم (25) لسنة 1967 بالنسبة للمياه المطروحة من المحطات[1].

6- عدم توفر اجهزة لقياس التلوث حيث تنتشر الابخرة والغازات.

8- قلة ارتفاع مداخن المراجل التي تستخدم (Gas Oil) لغرض انتاج البخار المستخدم في العمليات الانتاجية حيث تقوم بنفث نواتج الاحتراق الى البنايات المجاورة.

وبناء على هذه النتائج فان المقترحات الخاصة بالتخفيف من الآثار السلبية للمحطات الكهروحرارية ستتجه نحو تحقيق هدف إعادة تأهيل المحطات باستخدام أساليب تقنية وفنية لمعالجة نقاط الخلل التي تم تحديدها تبعاً للآلية التالية:

أ- استيراد ونصب أحد انواع معدات المعالجة التكنولوجية الملائمة لمعالجة المخلفات بانواعها كافة وخصوصا الغازية والسائلة للمحطة ولكن تحتاج مثل هذه المعالجة الى خبرة ومهارة فنية عالية من حيث:

- نصب وتركيب تلك الاجهزة
- اقرار النوع الملائم للمحطة
- تشغيل الاجهزة والسيطرة عليها

ب- أن يكون فحص مياه التبريد بعد المعالجة بشكل دوري (مرتين في الاسبوع على الاقل) لأجل تدارك الانحرافات التي قد تحدث عند تصريف هذه المياه الى النهر

---

(1) جمهورية العراق، وزارة البيئة، قسم تلوث المياه، بيانات غير منشورة، 2018.

ت- نصب أجهزة لقياس تلوث الهواء وبشكل دوري

ث- زيادة ارتفاع اطوال المداخن الخاصة بالمحطة وتجهيزها بمنظومات ترشيح لتقليل التأثيرات البيئية الصادرة.

اما المستوى الاخر فيتضمن مقترحات تنفذ على المدى البعيد وعلى مراحل، هذه المقترحات مبنية على دراسة النواحي التالية للمحطة.

أ. موقع المحطات.

ب. نوع المحطات من ناحية الطراز والتكنولوجيا المستعملة فيه وتقييم مدى كفاءتها من ناحية العمر الافتراضي لها.

بالنسبة لموقع المحطات ومقارنة مع المحددات والمعايير التخطيطية البيئية المعتمدة من قبل وزارة البيئة العراقية التي سبق وان ذكرناها فان الموقع الحالي لأغلب للمحطات لا تتوفر فيه المعايير المطلوبة فيما يتعلق بالبعد عن حدود التصاميم الاساسية للمدن بما لا يقل عن (5) كم كذلك فان المحطة ذات طراز قديم ولا تتوفر فيها أي نوع من المعالجات سواء للملوثات الصلبة ام السائلة ام الغازية بناء على كل المعطيات والمؤشرات السابقة فأننا نقدم البدائل التالية:

أ- تشكيل لجنة لدراسة امكانية اقامة محطات جديدة ومتطورة بدلا عن في الموقع الحالي وذلك للاستفادة من المساحة الواسعة والمخازن الكبيرة والمنشئات الموجودة ويشترط في المحطات الجديدة ان تكون ضمن مواصفات وكفاءه عالية وتحتوي على وحدات معالجة كاملة للحد من الملوثات كافة.

ب- تكوين حزام اخضر حول المحطات في المناطق التي يمكن تكوين ذلك الحزام وذلك للتقليل من أثار الملوثات الغازية التي هي اشد أنواع الملوثات المنبعثة من المحطة طبقا للمعايير والمواصفات البيئية المثبتة بالقانون رقم (3) لسنة 1997م وحسب تعليمات سنة 1990م[1].

ت- الترحيل التدريجي للمحطات الحالية التب تقع ضمن الحيز السكني، واقامة محطات جديدة بموقع جديد مطابق للمعايير والمحددات البيئية المعمول بها ومن ثم نقل الخطوط الانتاجية والمكائن والمعدات التي يمكن الاستفادة منها الى الموقع الجديد مع ادخال تقنية متطورة وتكنولوجيا عالية كما مبين سابقاً.

---

(1) وزارة البيئة،" التشريعات البيئية "، قسم العلاقات والتوعية البيئية، كانون أول، 1997.

المبحث الثاني

استهلاك الطاقة الكهربائية وخطط التنمية للطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار

بحثنا سابقا التوزيع المكاني للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار وتطورها من حيث النوع والسعة وتطور إنتاجها، وتكونت لدينا صورة عامة عن البنية الأساسية للمحطات الكهروحرارية في محافظة الانبار.

في هذا المبحث سيتم بحث س مجموعة من المواضيع المتعلقة باستهلاك الطاقة الكهربائية من حيث استخداماتها، تطور استهلاكها، نصيب الفرد من الطاقة الكهربائية المستهلكة، التوزيع القطاعي للاستهلاك وأهميته النسبية، وخطط التنمية للطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار.

أولاً: استخدامات الطاقة الكهربائية وأهميتها:

تتعدد استخدامات الطاقة الكهربائية في مجالات الحياة المتنوعة وعلى النحو الآتي:

1. استخدامها في القطاع المنزلي والتجاري:

تستخدم الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي والتجاري لأغراض الانارة وتشغيل الاجهزة الكهربائية المنزلية المتنوعة.

أن هذه الخدمات التي تقدمها الاجهزة الكهربائية والتي من شانها توفير راحة للإنسان جعلت من الطاقة الكهربائية سلعة استهلاكية اساسية في كل منزل ومركز تجاري[1].

2. استخدامها في القطاع الصناعي:

تستخدم الطاقة الكهربائية في الصناعة كقوة محركة وفي توليد الحرارة وتوليد الضوء وفي اغراض تكنولوجية اخرى، وان استخدامها قد أبرز الى الوجود صناعات لم تكن لتظهر اعتماد على مصادر طاقة اخرى كالنفط والفحم والغاز الطبيعي[2]، ومن هذه الصناعات صناعة الاسمدة الآزوتية التي تعتمد على تحليل الماء والهواء. وكذلك صناعة تنقية الفلزات والشوائب كالألمنيوم والنحاس والرصاص والزنك وغيرها التي تعتمد على التحليل الكهربائي[3]، كما وتعتمد صناعة تكرير النفط

---

(1) عادل رشيد حسين الدليمي، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار، مصدر سابق، ص46-47.

(2) المصدر نفسه، ص41.

(3) عبد المنعم عبد الوهاب، وزملائه، جغرافية النفط والطاقة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1981م، ص441.

على الطاقة الكهربائية اعتمادا كبيرا لان الانقطاع في التيار الكهربائي بشكل مفاجئ في المصفى يؤدي الى فقدان السيطرة على درجات الضغط الجوي في ابراج التكرير، ومن ثُمّ حدوث كوارث خطيرة[1].

3. استخدامها في الزراعة:

تستخدم الطاقة الكهربائية في الزراعة على نطاق واسع في اعمال الري والبزل (تشغيل المضخات) – الري بالرش – المطاحن والمجارش والهباشات – معامل الخشب (قطع الخشب وتشكيل الالواح) – اعمال تربية الحيوانات (حلب الابقار، وجز الصوف، وجمع الفضلات) – الصناعات الزراعية (منتجات الالبان، عصير الفواكه والمعلبات والمشروبات) – تربية الدواجن (التبريد والتدفئة) – خدمات صيانة المكائن والآلات الزراعية (الحدادة والبرادة والخراطة).

أن هذه الاستخدامات الواسعة للطاقة الكهربائية في الزراعة من شانها تحقيق وفورات اقتصادية متعددة سواء في مجال كفاية الادارة الانتاجية في المجال الزراعي او في الحفاظ على الثروة الحيوانية واستغلالها استغلالا سليما لتحقيق اكبر عائد منها[2].

4. استخدامها في النقل:

كذلك تستخدم في النقل حيث الاتجاه الحديث وبسبب المزايا التي تتمتع بها الطاقة الكهربائية الى كهربة خطوط السكك الحديدية داخل المدن (قطار الانفاق، الترام الكهربائي) وخارجها. اذ ان وسائط النقل العاملة بالطاقة الكهربائية تتميز بالسرعة وسهولة الانطلاق والوقوف، وتفادي الاختناقات داخل المدن الكبرى والمحافظة على البيئة من التلوث، والقدرة على حمل اعداد كبيرة من الركاب او البضائع وبتكاليف واطئة من خلال نقل الوقود الى المحطات الحرارية ونقل الموظفين ومواد البناء خاصة بعد تحرير مدن الانبار واعادة بناء المحطات[3].

5. استخدامها في الاتصالات:

كذلك تستخدم في الاتصالات المتمثلة بأجهزة الهاتف والتلفاز والمذياع واللاسلكي والحاسبات الالكترونية التي تعمل بالطاقة الكهربائية، حيث تقوم هذه الاجهزة بنقل المعلومات الخبرية والضوئية

---

(1) ابراهيم شريف، جغرافية الصناعة، مصدر سابق، ص148.

(2) عبد المعطي الخفاف، دور الكهربة الريفية في عمليات التنمية الزراعية والحيوانية، مجلة الصناعة، العدد 2، بغداد، وزارة الصناعة، 1977م، ص34–37.

(3) علي كامل الحمامصي، الانسان والطاقة، دار المعارف، بمصر، 1974م، ص133.

والصورية الشخصية منها والعامة، وبما ان هذه الاجهزة لا تعمل بمصادر طاقة اخرى، فلذلك فان الطاقة الكهربائية ستكون العنصر الوحيد الذي يقرر استعمال هذه الاجهزة والحصول على اكبر منفعة ثقافية منها.

6. استخدامها في الإضاءة:

كذلك تستخدم في اضاءة الشوارع والمنازل والمتاجر والمصانع والمناجم، وهي تعمل على تحقيق أمور كثيرة منها[1]:

أ. توفير الامان والحد من وقوع الجرائم والحوادث ويتم ذلك من خلال اضاءة الشوارع.

ب. تساعد على زيادة الانتاجية في القطاع الصناعي من خلال اضاءة حيز العمل.

ج. تؤدي الى سهولة التعلم ورفع مستوى التحصيل العلمي عند الطلبة لان الاضاءة الجيدة تقلل من اجهاد العين وتساعد على مواصلة الدراسة في اثناء الليل.

د. زيادة مبيعات المؤسسات التجارية من خلال الاضاءة الجيدة التي تجعل السلع المعروضة اكثر بريقا.

لمعرفة تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في الانبار، علينا ملاحظة الجدول رقم (24) والشكل حيث من خلاله نلاحظ ما يأتي:

1. تذبذب كميات استهلاك الطاقة بشكل عام، وهذا يعزى الى تبذبذب تجهيز الطاقة.

2. ارتفاع كميات الاستهلاك باطراد من سنة 2017 الى سنة 2023، حيث ارتفعت الكمية المستهلكة من 8024.5 جيجا واط/ساعة في سنة 2017 الى 9800.8 جيجا واط/ ساعة في سنة 2023م أي بزيادة 1776.3 جيجا واط/ساعة، وبمعدل نمو بلغ 2.9% مسجلا بذلك اعلى كمية مستهلكة على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2019. وهذا يعزى الى ارتفاع الكميات المجهزة من الطاقة الكهربائية وبشكل منتظم أفضل من السنوات اللاحقة.

(1) علي قاسم العقبي، دراسة وتحليل مؤشرات استخدام الطاقة الكهربائية في محافظة البصرة، مصدر سابق، ص18.

جدول رقم (21) تطور استهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %
2017	8024.5	-
2028	9059.1	12.9
2019	9800.8	8.2
2020	4030	58.9-
2021	7430	84.4
2022	5287.4	28.8-
2023	3507.5	33.7-
معدل النمو السنوي للمدة (2000م-2006م)	%11.1-	

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على: وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

3. الانخفاض الحاد في الاستهلاك في سنة 2020 عن السنة السابقة لها، حيث انخفضت الكمية المستهلكة من 9800.8 جيجا واط/ساعة في سنة 2020 الى 4030 جيجا واط/ساعة في سنة 2019 أي بفارق 5770.8 جيجا واط/ساعة وبنسبة تغير سالبة بلغت -58.9%. وهذا يعزى الى توقف تجهيز الطاقة الكهربائية ولعدة أشهر بسبب جائحة كورنا وتوقف كثير من المعامل والمنشئات الحكومية والاهلية والاعمال.

4. ارتفاع كمية الاستهلاك في سنة 2021 عن السنة السابقة لها، حيث ارتفعت الكمية من 4030 جيجا واط/ساعة في سنة 2020 الى 7430 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 أي بزيادة بلغت 3400 جيجا واط/ساعة وبأعلى نسبة تغير موجبة بلغت 84.4% وهذا يعود الى عودة تجهيز الطاقة الكهربائية في هذه السنة بعد انقطاعها في سنة 2020.

5. انخفاض كمية الاستهلاك في السنوات اللاحقة لسنة 2023، حيث انخفضت الكمية من 7430 جيجا واط/ساعة في سنة 2023 الى 3507.5 جيجا واط/ساعة في سنة 2006م أي بفارق

3922.5 جيجا واط/ساعة مسجلا بذلك اقل كمية مستهلكة على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023. وهذا يعزى الى انخفاض الكميات المجهزة من الطاقة الكهربائية بسبب تردي الاوضاع الاقتصادية والسياسية وقلة تجهيز الغاز الطبيعي الايراني خاصة في فصل الصيف.

6. بلغ معدل النمو السنوي للاستهلاك على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023 -11.1% وهذا مؤشر سالب على نمو استهلاك الطاقة، والسبب في ذلك وكما قلنا يعود الى انخفاض الكميات المجهزة من الطاقة الكهربائية وليس انخفاض الاستهلاك.

ثانياً: التوزيع القطاعي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار.

تتوزع القطاعات المستهلكة للطاقة الكهربائية في محافظة الانبار الى خمسة قطاعات هي:

1- القطاع المنزلي:

يشتمل هذا القطاع على استهلاك الطاقة الكهربائية في الدور السكنية فقط، ولبيان اهمية وتطور استهلاك الطاقة في هذا القطاع فأننا نستطيع من خلال الجدول رقم (25) ملاحظة ما يأتي:

أ- احتل القطاع المنزلي المرتبة الأولى في استهلاك الطاقة الكهربائية بنسب تراوحت بين 60.6% و 77.6% من اجمالي الطاقة الكهربائية المستهلكة في محافظة الانبار على طول المدة بين سنتي 2017- 2023.

ب- تذبذب استهلاك القطاع المنزلي بشكل عام، وهذا يعزى الى التذبذب في تجهيز الطاقة الكهربائية.

ت- ارتفاع كميات الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع المنزلي للمدة بين سنتي 2017 و 2023 حيث ارتفعت الكمية من 5195 جيجا واط/ساعة في سنة 2017 الى 6074 جيجا واط/ساعة في سنة 2019 وبزيادة بلغت 879 جيجا واط/ساعة لتسجل بذلك اعلى كمية مستهلكة في القطاع المنزلي على طول المدة بين سنتي 2000م-2006م، وهذا يتماشى مع ازدياد عدد السكان والتوسع العمراني لمدينة بغداد، اضافة الى تجهيز الطاقة بشكل اكثر انتظاما من السنوات الاخرى.

ث- الانخفاض الحاد في كمية استهلاك الطاقة في القطاع المنزلي في سنة 2020 عن السنة السابقة لها، حيث انخفضت الكمية من 6074 جيجا واط/ساعة في سنة 2002م الى 2880 جيجا واط/ساعة في سنة 2003م، وبفارق بلغ -3194 جيجا واط/ساعة وبنسبة تغير سالبة بلغت -52.6%، بسبب جائحة كورونا.

ج- الارتفاع الحاد في كمية الاستهلاك المنزلي في سنة 2021 عن السنة السابقة لها، حيث ارتفعت الكمية المستهلكة من 2880 جيجا واط/ساعة في سنة 2003م الى 5766 جيجا واط/ساعة في سنة 2004م أي بزيادة بلغت 1886 جيجا واط/ساعة وبنسبة تغير موجبة بلغت 100.2%، وهذا يعزى الى عودة تجهيز الطاقة الكهربائية الى محافظة الانبار.

ح- انخفاض الكمية المستهلكة في السنوات اللاحقة لسنة 2021 حيث انخفضت الكمية من 5766 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 الى 2340.9 جيجا واط/ و جدول (25).

جدول رقم (22) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع المنزلي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %	نسبة الاستهلاك المنزلي الى جملة الاستهلاك
2017	5195	-	64.7
2018	5491.8	5.7	60.6
2019	6074	10.6	62
2020	2880	52.6-	71.5
2021	5766	100.2	77.6
2022	3445.6	40.24-	65.1
2023	2340.9	32-	66.7
معدل النمو السنوي 2000م-2006مم	%10.7-		

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

خ – بلغ معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي –10.7% وهذا نمو سالب لا يدل دلالة حقيقية على استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع المنزلي وذلك لأننا وكما قلنا بان السبب في ذلك يعود الى انخفاض تجهيز الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار.

2- القطاع الحكومي:

يشمل هذا القطاع المؤسسات الحكومية وانارة الشوارع والمعفيات التي تضم الجوامع، اما تطور الاستهلاك في هذا القطاع فيمكن ملاحظته من خلال الجدول رقم (26) حيث نلاحظ ما يأتي:

أ- تذبذب استهلاك الطاقة في القطاع الحكومي بشكل عام على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023.

ب- بلغ معدل النمو السنوي –7.45%.

ت- في سنة 2018 سجلت اعلى كمية مستهلكة في القطاع الحكومي وبأعلى نسبة تغير موجبة على طول المدة بين سنتي 2017 و 2023 حيث بلغت الكمية 1414.3 جيجا واط/ساعة، ونسبة التغير بلغت 46.6%، اما نسبته من الاجمالي فقد بلغت 15.6% ليحتل بذلك المرتبة الثانية، والسبب في ذلك يعود الى توسع دوائر الدولة وتوسيع خدماتها وانتظام تجهيز الطاقة الكهربائية بشكل منتظم افضل من السنوات الاخرى.

جدول رقم (23) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الحكومي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %	نسبة الاستهلاك الحكومي الى جملة الاستهلاك
2017	964.3	-	12
2018	1414.3	46.6	15.6
2019	1364.1	3.5-	13.9
2020	291	78.6-	7.2
2021	260.5	10.5-	3.5
2022	1052.4	30.4	19.9
2023	560.6	46.7-	16
معدل النمو السنوي 2000م-2006مم	%7.45-		

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

ث- في سنة 2021 سجلت اقل كمية مستهلكة حيث بلغت 360.5 جيجا واط/ساعة وبأقل نسبة مساهمة من الاجمالي حيث بلغت 3.5% على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023 ليحتل بذلك المرتبة الرابعة في هذه السنة، وسبب ذلك هو استمرار انقطاع الدوام في الدوائر الحكومية للأسباب المذكورة سابقا.

ج- الارتفاع الحاد في كمية الطاقة المستهلكة في القطاع الحكومي في سنة 2022 عن السنة السابقة لها، حيث ارتفعت الكمية من 260.5 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 الى 1052.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 بزيادة قدرتها 791.9 جيجا واط/ساعة ونسبة تغير موجبة بلغت 30.4% وباعلى نسبة مساهمة من الاجمالي على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023 حيث بلغت 19.9% ليحتل بذلك المرتبة الثانية بعد القطاع المنزلي، وهذا يعزى الى عودة الدوام في الدوائر الحكومية بعد تشكيل نظام الحكم الجديد في البلد.

ح- انخفاض الكمية المستهلكة في سنة 2023 عن السنة السابقة لها، حيث انخفضت الكمية من 1052.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2022 الى 560.6 جيجا واط/ساعة في سنة 2023 بفارق بلغ 491.8 جيجا واط/ساعة وبنسبة تغير سالبة بلغت -46.7%. انخفاض الكميات المجهزة من الغاز الطبيعي الى محافظة الانبار، ورغم ذلك فانه استمر باحتلاله المرتبة الثانية بعد القطاع المنزلي في نهاية هذه المدة، والسبب في ذلك يعود الى انخفاض الكميات المستهلكة في القطاعات الاخرى.

3- القطاع التجاري:

يضم هذا القطاع المحال التجارية والمكاتب العقارية ودور العرض السينمائي والمطاعم والافران والمعارض والنوادي والفنادق والشركات وكل ما له علاقة تجارية، اما استهلاك هذا القطاع من الطاقة الكهربائية فيمكن ملاحظته من خلال الجدول رقم (27) وعلى النحو الآتي:

أ- ارتفاع كميات استهلاك الطاقة في القطاع التجاري باطراد في بداية المدة من سنة 2017 الى سنة 2019 حيث ارتفعت الكمية من 775.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2000م الى 925.4 جيجا واط/ساعة سنة 2002م أي بزيادة بلغت 150 جيجا واط/ساعة وبنسبة مساهمة تراوحت بين 9.4% و 9.7% مسجلا بذلك اعلى كمية مستهلكة على طول المدة المذكورة على مستوى القطاع التجاري وليحتل بذلك المرتبة الرابعة، وهذا يعزى الى تجهيز الطاقة الكهربائية بشكل افضل من السنوات اللاحقة.

ب- الانخفاض الحاد في كمية الطاقة المستهلكة في سنة 2020 عن السنة السابقة لها، حيث انخفضت الكمية من 925.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2002م الى 329.6 جيجا واط/ساعة في سنة 2003م أي بفارق بلغ 595.8 جيجا واط/ساعة وبنسبة تغير سالبة بلغت -64.4% مسجلاً بذلك اقل كمية مستهلكة على طول المدة من سنة 2000م الى سنة 2006م، وهذا يعزى الى انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية نتيجة لجائحة كورونا وتوقف الاعمال التجارية.

ت- الارتفاع الحاد في كمية الاستهلاك التجاري في سنة 2021 عن السنة السابقة لها حيث ارتفعت الكمية من 329.6 جيجا واط/ساعة سنة 2020 الى 658.7 جيجا واط/ساعة سنة 2021 بزيادة قدرها 329.1 جيجا واط/ساعة، وبنسبة تغير موجبة بلغت 99.8%، وهذا يعزى الى عودة تجهيز الطاقة الكهربائية وعودة مزاولة اصحاب المحال التجارية لأعمالهم اليومية، كما شكل القطاع التجاري في هذه السنة ما نسبته 8.9% من الاجمالي العام ليبقى محتلا المرتبة الثالثة حتى نهاية المدة، والسبب في ذلك وكما قلنا سابقا هو انخفاض الاستهلاك في قطاعات اخرى.

جدول رقم (24) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع التجاري في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %	نسبة الاستهلاك التجاري الى جملة الاستهلاك
2017	775.4	-	9.6
2018	877	13.3	9.7
2019	925.4	5.5	9.4
2020	329.6	64.4-	8.2
2021	658.7	99.8	8.9
2022	427.5	35-	8.1
2023	366	14.4-	10.4
معدل النمو السنوي 2000م-2006مم	%10.1-		

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

ث- انخفاض الكمية المستهلكة مرة اخرى وذلك في السنوات اللاحقة لسنة 2021 حيث انخفضت الكمية من 658.7 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 الى 366 جيجا واط/ساعة في سنة 2023 بفارق بلغ 292.7 جيجا واط/ساعة. وسبب ذلك هو تذبذب وانخفاض تجهيز الطاقة الكهربائية من جهة وتقلص الحركة التجارية وقلة تجهيز الغاز الطبيعي للمحطات.

ج- بلغ معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع التجاري -10.1% وهذا مؤشر نمو سالب، وهو ايضا لا يدل دلالة حقيقية على استهلاك الطاقة في هذا القطاع وذلك لنفس الاسباب التي ذكرناها سابقا في القطاع المنزلي.

4- القطاع الصناعي:

يضم هذا القطاع المصانع والمعامل بمختلف انواعها واحجامها وملكيتها، اما الاستهلاك في هذا القطاع فيمكن ملاحظته من خلال الجدول رقم (28) وعلى النحو الاتي:

أ- تذبذب الكميات المستهلكة في القطاع الصناعي بشكل عام، وهذا سببه تذبذب تجهيز الطاقة بشكل عام ايضاً.

ب- ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة باطراد للمدة بين سنتي 2017 و 2023 حيث ارتفعت الكمية من 977.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2000م الى 1292.3 جيجا واط/ساعة في سنة 2019، أي بزيادة بلغت 314.9 جيجا واط/ساعة، مسجلة بذلك اعلى كمية مستهلكة في هذا القطاع على طول المدة بين سنتي 2017 و 2023. وهذا يتماشى مع تجهيز الطاقة الكهربائية بشكل منتظم اكثر من السنوات اللاحقة، اما نسبه لاجمالي الاستهلاك فقد ارتفعت من 12.2% في سنة 2000م الى 13.2% في سنة 2019، ولكنه رغم هذا الارتفاع فقد احتل المرتبة الثالثة في سنة 2019 بعد ان كان ثانيا في سنة 2017، والسبب في ذلك هو ارتفاع كميات الاستهلاك في القطاع المنزلي والحكومي.

ت- الانخفاض الحاد في كمية الاستهلاك الصناعي في سنة 2020 عن السنة السابقة لها، حيث انخفضت الكمية من 1292.3 جيجا واط/ساعة في سنة 2019 الى 468.6 جيجا واط/ساعة في سنة 2020، أي بفارق 823.7 جيجا واط/ساعة وبأعلى نسبة تغير سالبة على طول المدة بين سنتي 2000م-2006م، حيث بلغت -63.7%، وهذا يعزى الى انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية من جهة وتوقف النشاط الصناعي بسبب جائحة كورونا وتقف الحياة، اما نسبته من الإجمالي فقد انخفضت ايضا لتبلغ ما نسبته 11.6%، لكن رغم هذا الانخفاض فانه حل ثانيا بعد القطاع المنزلي بعد ان كان ثالثا، والسبب في ذلك هو انخفاض الكميات المستهلكة في القطاعات الاخرى.

جدول رقم (25) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الصناعي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %	نسبة الاستهلاك الصناعي الى جملة الاستهلاك
2017	977.4	-	12.2
2018	1145.7	17.2	12.7
2019	1292.3	12.8	13.2
2020	468.6	63.7-	11.6
2021	674.1	43.8	9.1
2022	326.5	51.5-	6.3
2023	222.5	31.8-	6.4
معدل النمو السنوي 2000م-2006مم	%19.05-		

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

ث- ارتفاع كمية الطاقة المستهلكة في سنة 2021 عن السنة السابقة لها، حيث ارتفعت الكمية من 468.6 جيجا واط/ساعة في سنة 2020 الى 672.1 جيجا واط/ساعة في سنة 2004م بزيادة بلغت 205.5 جيجا واط/ساعة وبأعلى نسبة تغير موجبة بلغت 43.8%، وهذا يعزى الى عودة تجهيز الطاقة الكهربائية من جهة وعودة بعض المصانع الاهلية الى العمل، اما نسبته للاجمالي في هذه السنة فقد انخفضت الى 9.1% الا انه رغم هذا الانخفاض فقد ظل بالمرتبة الثانية بعد القطاع المنزلي، والسبب في ذلك هو انخفاض الكميات المستهلكة في القطاعات الاخرى وارتفاعها في القطاع الصناعي.

ج – انخفاض الكميات المستهلكة باطراد في السنوات اللاحقة لسنة 2021، حيث انخفضت الكمية من 674.1 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 الى 222.5 جيجا واط/ساعة في سنة 2023 أي بفارق 451.6 جيجا واط/ساعة مسجلا بذلك اقل كمية مستهلكة في القطاع الصناعي على طول المدة بين سنتي 2017 و 2023. وهذا يعود الى انخفاض الكميات المجهزة الى محافظة الانبار بسبب قلة تجهيز الغاز الطبيعي، اما نسبته من الاجمالي فقد شكل ما نسبته 6.4% ليحتل المرتبة الرابعة بعد ان كان ثانيا في سنة 2021، والسبب في ذلك هو ارتفاع الكميات المستهلكة في القطاعات الاخرى ما عدا القطاع الزراعي.

ح – بلغ معدل النمو السنوي لاستهلاك الطاقة في القطاع الصناعي –19% وهذا مؤشر نمو سالب لا يدل دلالة حقيقية لاستهلاك الطاقة في القطاع الصناعي، وذلك وكما قلنا سابقا ان السبب هو انخفاض الكميات المجهزة الى محافظة الانبار وتوقف اغلب المصانع والمعامل عن العمل نتيجة لتردي الاوضاع الامنية.

5- القطاع الزراعي:

يضم القطاع الزراعي حقول الدواجن وحظائر الابقار ومضخات المياه الزراعية. اما تطور الاستهلاك في هذا القطاع فنلاحظه من خلال الجدول رقم (29) وعلى النحو الآتي:

أ- تذبذب استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الزراعي بشكل عام.

ب- بلغ معدل النمو السنوي –23.4%.

ت- ارتفاع الكميات المستهلكة باطراد من سنة 2017 الى سنة 2023، حيث ارتفعت الكمية المستهلكة من 112.3 جيجا واط/ساعة في سنة 2017 الى 144.8 جيجا واط/ساعة في سنة 2019 أي بزيادة قدرها 32.5 جيجا واط/ساعة مسجلا بذلك اعلى كمية مستهلكة في القطاع الزراعي على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023، وهذا يتماشى مع ازدياد الطاقة المجهزة الى محافظة بغداد بشكل منتظم أفضل من السنوات اللاحقة.

ث- الانخفاض الحاد في سنة 2020 عن السنة السابقة لها حيث انخفضت الكمية من 144.8 جيجا واط/ساعة في سنة 2019 الى 60.1 جيجا واط/ساعة في سنة 2020 وبفارق بلغ 84.7 جيجا واط/ساعة وبأعلى نسبة تغير سالبة بلغت –58.5% على طول المدة من سنة 2000م الى سنة

2006م، وهذا يعزى الى انقطاع تجهيز الطاقة الكهربائية ولعدة اشهر جائحة كورونا، توقف معظم الانشطة الزراعية لنفس الاسباب.

جدول رقم (26) الطاقة الكهربائية المستهلكة في القطاع الزراعي في محافظة الانبار للمدة (2017-2023)

السنة	الكمية (جيجا واط/ساعة)	نسبة التغير %	نسبة الاستهلاك الزراعي الى جملة الاستهلاك
2017	112.3	-	1.4
2018	130.2	15.9	1.4
2019	144.8	11.2	1.5
2020	60.1	58.5-	1.5
2021	70.4	17.1	0.9
2022	35.1	50.1-	0.6
2023	17.3	50.7-	0.5
معدل النمو السنوي 2000م-2006مم	23.44-		

الجدول من عمل الباحثة بالاعتماد على:

1. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، مديرية البحوث والمعلوماتية، قسم الإحصاء، جداول استهلاك الطاقة الكهربائية في القطاع الحكومي من سنة 2017 الى سنة 2023، جداول غير منشورة.

ج- ارتفاع كمية الاستهلاك الزراعي في سنة 2021 عن السنة السابقة لها، حيث ارتفعت الكمية من 60.1 جيجا واط/ساعة في سنة 2020 الى 70.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 أي بزيادة قدرها 10.3 جيجا واط/ساعة، وبأعلى نسبة تغير موجبة على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2006م حيث بلغت 17.1%. وهذا يتماشى مع عودة تجهيز الطاقة الكهربائية وعودة معظم النشاطات الزراعية الى العمل.

ح- انخفاض الطاقة الكهربائية المستهلكة باطراد في السنوات اللاحقة لسنة 2021 حيث انخفضت الكمية من 70.4 جيجا واط/ساعة في سنة 2021 الى 17.3 جيجا واط/ساعة في سنة 2023 أي بفارق بلغ 53.1 جيجا واط/ساعة، وهذا يعزى الى انخفاض الكميات المجهزة من الطاقة الكهربائية من جهة وتوقف اغلب النشاطات الزراعية وقلة تجهيز المحطات بالغاز الطبيعي فضلا عن انخفاض في منسوب مياه نهر الفرات بسبب قلة الامطار في السنوات السابقة وتقليل حصة العراق من المياه من دول المنبع.

خ- احتل القطاع الزراعي المرتبة الخامسة وهي الاخيرة في نسبة الاستهلاك من الاجمالي على طول المدة من سنة 2017 الى سنة 2023 حيث تراوحت النسبة بين 0.5% و 1.5%.

ثالثاً: خطط التنمية للطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار:

يقصد باستراتيجيات التنمية بانها عبارة عن الخطة التي يمكن الاعتماد عليها، واتباعها لتنفيذ وتحقيق الاهداف، كما وانها تعد مجموعة من الخطوات التي تبين معالم الطريق لتحقيق الاهداف المنشودة للتنمية[1].

ولتنمية صناعة الطاقة الكهروحرارية في محافظة الانبار تستجيب لمتطلبات الحداثة واستحقاقات المنافسة والاندماج المحلي والدولي، وتعويض النقص الحاصل في تجهيز الطاقة الكهربائية، كما تسعى الى وضع أهداف محلية ووطنية محددة مرتبطة ببرامج تنفيذية زمنية ويمكن صياغة اهم خطط التنمية للطاقة الكهروحرارية بالآتي:

1- توفير الوقود اللازم للمحطات الكهروحرارية وخاصة الغاز الطبيعي، إذ يعد الوقود من أبرز المحددات التي تواجه عملية تحقيق التنمية الاقتصادية في المحافظة، وتتمثل في إنقطاع التيار الكهربائي ولساعات طويلة في النهار، وانعدام توفرها في بعض مدن منطقة الدراسة، فضلاً عن ارتفاع أسعار الوقود التي تستخدم في تشغيل المولدات (الديزلات)، وبلا شك سينعكس ذلك سلباً على ضعف الكفاءة الاقتصادية وعدم قدرتها على تطوير مستويات التنمية المكانية ضمن اغلب الاقضية المختلفة.

2- توجيه المزيد من الاستثمارات ورؤوس الاموال، نحو إنشاء محطات كهربائية جديدة في المحافظة لضمان انسيابية الحصول على الطاقة الكهربائية باستمرار وبأسعار مناسبة، وبالشكل الذي يسهم في تطوير مستوى الكفاءة الانتاجية لتلك الانشطة.

---

(1) حسن عبد القادر صالح، التوجه الجغرافي للتنمية الوطنية والاقليمية، دار وائل للنشر، عمان، 2002م، ص174.

3-صيانة وتأهيل الشبكات الكهربائية ومحطات التوليد المتوقفة عن العمل (محطة سد حديثة)، وتشغيل المحطة الحرارية التي تم نصبها في قضاء هيت (ناحية الفرات) منذ أكثر من عشر سنوات، لتحقيق الاكتفاء الذاتي لمنطقة الدراسة من التيار الكهربائي.

4- العمل على انشاء محطات كهروحرارية جديدة في محافظة الانبار تعمل على زيادة انتاج الطاقة الكهربائية الى ما يقرب (5000 ميكا واط)، خاصة في ظل النمو المتزايد للسكان والتوسع العمراني الذي تشهده اغلب مدن محافظة الانبار، فضلاً واستخدام التكنولوجيا الحديثة في عملية انتاج الطاقة الكهربائية ونقل المحطات الموجودة داخل التجمعات السكانية الى خارج المدن تدريجيا مما يقل من الاثار البيئية للمحطات على السكان وعلى البيئة المحيطة بها.

5- تشجيع المراكز البحثية الخاصة بالطاقة المتجددة التي يمكن استثمارها في محافظة الانبار كونها تتمتع بثلاث نطاقات حرارية عالية تسهم في انتاج الطاقة الشمسية مما يساعد على انشاء مزارع لإنتاج الطاقة الشمسية في محافظة الانبار، فضلا عن ان المحافظة تتمتع بقدرة ريحية مناسبة لإنشاء مزارع لإنتاج الطاقة الريحية.

6-العمل على تجهيز الخبرات والايدي العاملة من مهندسين وفنيين وعمال بكفاءات عالية، من خلال ادخالهم الدورات التخصصية التي من شانها رفع مستوى العمل والانتاج.

7- اعداد خطط تنموية للطاقة تكون على مراحل من (خمس الى عشر سنوات)، لأجل مواكبة التطورات الصناعية في مجال الطاقة والتوسع العمراني للمحافظة.

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات والتوصيات

الاستنتاجات

1. توفر المقومات الطبيعية والبشرية في منطقة الدراسة والتي ساعدت على استقرار المحطات الكهروحرارية، مثل الوقود والموارد المائية، ووسائل النقل، والموقع والمساحة، والايدي العاملة.

2. للمحطات الكهربائية المتوطنة في منطقة الدراسة اهمية اقتصادية واجتماعية تتمثل في توفير فرص عمل للقوى العاملة، اما أهميتها الاجتماعية تتمثل في الحد من البطالة، ورفع المستوى المعيشي لهؤلاء العمال.

3. تعتمد جميع المحطات في محافظة الانبار على الوقود المتوفر محليا من حقل عكاز في قضاء القائم وحقول بيجي.

4. اظهرت عدم توفر الوقود وكل المحطات تعتمد على الوقود المحلي ويعاني سكان منطقة الدراسة من مشكلة سد حاجتها من التيار الكهربائي (الشبكة الوطنية).

5. ظهرت الدراسة أن هناك مشكلة تعاني منها المحطات الكهربائية في منطقة الدراسة مثل ضعف الدعم الحكومي لها وخاصا محطة ديزلات حديثة /قسم الفلوجة والرمادي المتوقفة عن الإنتاج منذ عام 2014، وكذلك ضعف الدعم للمحطات الكهروحرارية الكبيرة مما أدى الى ايقاف العمل بها منذ احتلال العراق عام 2003 مثل مشروع محطة هيت الحرارية.

6. بينت الدراسة انه توجد في محافظة الانبار عدد غير قليل من محطات الطاقة الكهروحرارية بلغ عددها (6 محطات) تبلغ الطاقة الانتاجية لو عملت بشكل كامل (2213 ميكاواط).

7. تبين من خلال الدراسة الميدانية أن جميع العاملين في المحطات الكهربائية هم من سكان المحافظة ما عدا مشروع المحطة المركبة الجديدة في هيت والتي أشرف على أنشائها كادر مهندسين صيني / أوربي، فضلا عن أن اغلب العاملين من فئة الذكور.

8. اظهرت الدراسة ان المحطات الكهروحرارية في محافظة الأنبار تواجه العديد من المشاكل التي أثرت سلبا على كفاءتها الإنتاجية، ومن ثُمّ تدني مستوى مساهمتها في الإنتاج في منطقة الدراسة حيث تعد مشكلة الإنتاج من المشاكل التي تعاني منها عملية انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار حيث تبين أن هذه المحطات تعتمد على ثلاثة مصادر من المواد الأولية.

9. أظهرت الدراسة تأثر المناطق القريبة منطقة الدراسة و بالملوثات الصلبة والسائلة والغازية والتي تؤثر على صحة الأنسان وممتلكاته، فقط أثرها السلبي على الكائنات الحية (الحيوان، النبات) المائية. كونها لا تعمل بكامل الطاقة الإنتاجية وينحصر تأثير بعض المحطات فقط في البعد الجغرافي لموقعها داخل المدن مثل محطة هيت الحرارية تبعد عن الوحدات السكنية (1كم) وكذلك محطة ديزلات حديثة /قسم الرمادي تبعد عن الوحدات السكنية بمسافة (50م).

10ـ تركزت بعض محطات انتاج الطاقة الكهربائية في مواقع بعيدة عن السكن وذلك لتجنب التلوث البيئي الذي يؤثر على حياة الكائنات الحية، ولكن بسبب زيادة النمو السكاني الغير مخطط له (العشوائي) وصلت الوحدات السكنية الى المواقع الصناعية وأصبحت لا تبتعد عنها سوى بضع مترات، مثل محطة ديزلات حديثة /قسم الفلوجة والرمادي.

11ـ تبين من خلال الدراسة الميدانية ان المحطات الكهربائية أصبحت تفيض بالعاملين بها دون انتاج، أي ان هنالك محطات لا تحتاج سوى (200 او 300) عامل وأصبحت الان تحوي من (1000 الى 2000) عامل، وذلك لتشغيل أكبر عدد من الشباب العاطلة عن العمل.

12ـ لقد توصلت الدراسة الميدانية أن أغلب القوى العاملة في المحطات الكهربائية تقع أعمارهم بين (40.16) مما يعني أن أغلب العاملين من الفئات ذات الكفاءة الأنتاجية العالية.

13ـ تبين من الدراسة الميدانية أن جميع المحطات الكهربائية تحتاج الى مساحات واسعة لاتقل عن (14000)م، لإدارة نشاطها والمعدات والآلات وأماكن التحميل والتفريغ وأماكن الإدارة والمداخن وأيضا مساحة للتوسع مستقبلا.

14ـ يعاني القطاع الكهربائي في محافظة الأنبار من مشكلة قلة الانتاج الذي لا يغطي إلا جزء ضئيل جداً من حاجة منطقة الدراسة.

15ـ تعد منطقة الدراسة غنية بمصادر انتاج الطاقة الكهربائية والتي تتمثل بمصادر الطاقة النظيفة كطاقة الرياح والطاقة الشمسية، فضلا عن غناها بالغاز الطبيعي والنفط الذي يمكن أن يستثمر في توليد الطاقة الكهربائية ذات التكاليف المنخفضة لسد حاجة المحافظة.

16ـ تعاني منطقة الدراسة من نقص كبير في امدادات الكهرباء نتيجة نقص محطات انتاج الطاقة الكهربائية على الرغم من امتلاكها محطة كبيرة لتوليد الطاقة الكهربائية محطة سد حديثة الكهرومائية، مما اجبر قضاء الرطبة على سحب خط شبكة الوطنية من الدولة المجاورة لها الأردن.

التوصيات:

1ـ ان تقوم الحكومة تقوم بدور فعال في دعم المجتمع لحل مشكلة نقص التيار الكهربائي في المحافظة، من خلال انشاء محطات أنتاج الطاقة الكهربائية في المناطق التي تفتقر الى هذه المحطات.

1. العمل على توفير الطاقة الكهربائية وبكميات كافية من أجل استمرار عجلة الاقتصاد والتنمية الاجتماعية من خلال أنشاء محطات انتاج الطاقة الكهربائية في المناطق التي تفتقر لها.

2. العمل على إنشاء محطات طاقة تعتمد على الطاقة المتجددة في منطقة الدراسة، لما تتمتع به من مزايا مناخية وتكاليف منخفضة، تسهم في تعزيز هذه الطاقة،.

3. رفع التجاوزات على الشبكة التي شهدتها المحافظة.

4. تسببت العمليات العسكرية مع المجاميع الإرهابية لسنة 2014 بالكثير من الخراب والدمار لبعض محطات الطاقة الكهربائية في محافظة الأنبار وتم اتلافها لذلك من الضروري أزاله المخلفات لأنها تسبب التلوث البيئي والبصري، وأعادة بناء ما تم تدميره.

5. ضرورة تشجيع فرص الاستثمار التي تؤدي الى دراسة واقع الطاقة، وإعطاء المحفزات التي تتطلبها فرص استثمار الطاقة وتنميتها في محافظة الأنبار.

6. نشر توعية استعمال الطاقة الشمسية من أجل تحقيق التنمية المستدامة في قطاع الطاقة الكهربائية، وترشيد سبل استخدامها.

7. العمل على تشريع قوانين للمحافظة على البيئة والحد من انبعاثات غاز ثنائي أوكسيد الكاربون الناتج عن عملية احتراق الوقود في المحطات الكهربائية.

8. تقليل نسب التلوث الناتجة عن عمل المحطات الكهروحرارية من تلوث هوائي وسائل وصلب باستخدام التقنيات الحديثة اتباع الارشادات والتعليمات التي من شأنها المحافظة على صحة وحياة العاملين على الرغم من قلة التلوث في محطات محافظة الانبار لان الاغلب تعمل بنصف الطاقة الانتاجية.

المصادر والمراجع

المصادر والمراجع

أولاً: المراجع والموسوعات والكتب

القرآن الكريم:

1. احمد، سيد عاشور، الطاقة المتجددة والبديلة وافاق استخدامها في الوطن العربي، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2009.

2. اسلام، احمد مدحت، الطاقة وتلوث البيئة، دار الكتب الحديثة، مصر، 1999.

3. الامام، محمد محمود، الابعاد المجتمعية للتنمية البشرية – التنمية البشرية في الوطن العربي، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا (الاسكوا)، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 1995.

4. الان بومبار – وآخرون، ترجمة: مشيل فرح، الطاقة مصادرها وقضاياها، كهرباء مساقط المياه وطاقة البحار، الفكر المعاصر 2، مصر.

5. أوستن لمر، علم المناخ، ترجمة محمد متولي، مكتبة أنجلو المصرية، القاهرة، 1972.

6. الجميلي، حميد جاسم حميد وآخرون، الاقتصاد الصناعي، مؤسسة دار الكتب للطباعة والنشر، بغداد، 1980.

7. الجنابي، صلاح حميد، سعدي علي غالب، جغرافية العراق الاقليمية، الجزء الاول، وزارة العليم العالي والبحث العلمي 1985.

8. جوس كولدمبر، اوسوالدو لوكن، الطاقة والبيئة والتنمية، ترجمة محمد طالب السيد سليمان، طلال نواف عامر، ط1، دار الكتاب الجامعي، العين، الامارات العربية المتحدة، 2013.

9. حسن، احمد، فاضل، "هندسة البيئة"، منشورات جامعة عمر المختار، الدار البيضاء، الطبعة الاولى، الجماهيرية العربية الليبية، 1996.

10. حسن، عصام الدين خليل، مستقبل الطاقة، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية، القاهرة، مصر، 1999.

11. حسني، محمد ماهر محمود، الطاقة المتجددة ومجالات استخدامها في مصر خلال العشرين سنة القادمة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة مصر، 1992.

12. الحق، محبوب، ستار الفقر: خيارات امام العالم الثالث، الهيئة المصرية، 1977.

13. الحمامصي، علي كامل، الانسان والطاقة، دار المعارف، بمصر، 1974م.

14. حمزة، عصام خضير، احمد عاصم الدباغ، تربة محافظة الأنبار، كراسة علمية يصدرها مركز دراسات الصحراء، جامعة الأنبار، 2008.

15. خلف، فليح حسن، التنمية الاقتصادية، مطبعة الارشاد – بغداد، الجامعة المستنصرية، 1988.

16. خليل، دعاس، مستقبل السوق البترولية وافاق الطاقات الجديدة والمتجددة، المجلة العلمية للبحوث والدراسات والتجارة، العدد04، كلية التجارة وادارة الاعمال، جامعة حلوان، القاهرة، 2009.

17. الدغيدي، مديحة الحسين، اقتصاديات الطاقة في العالم موقف البترول العربي منها، الطبعة الاولى، دار الجيل، بيروت،1992.

18. الدليمي صبحي احمد، تحليل المواقع الصناعية من منظور جغرافي، دار امجد للنشر والتوزيع، جامعة الانبار، 2019م.

19. الدليمي، صبحي احمد وآخرون، محافظة الانبار (دراسة في الجغرافية الإقليمية)، الطبعة الأولى، دار كفاءة المعرفة للنشر والتوزيع، 2018.

20. الدليمي، صبحي احمد، جغرافية الصناعة من منظور معاصر، دار أمجد للنشر والتوزيع، العراق، 2018م.

21. الدليمي، صبحي احمد، جغرافية الطاقة، عمان، الاردن، دار أمجد للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، 2018.

22. الدليمي، صبحي احمد، جغرافية النفط والغاز، عمان الاردن، دار أمجد للنشر والتوزيع، الطبعة الاولى، 2020.

23. الدوري، محمد احمد، محاضرات في الاقتصاد البترولي، ديوان المطبوعات الجامعية، 1983.

24. راوبلود، ترجمة –اسامة امين الخولي ومحمد مرسي احمد، الانسان والطاقة، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر، 2001.

25. الراوي، عادل سعيد، قصي عبد المجيد السامرائي، المناخ التطبيقي، دار الحكمة، بغداد، 1990.

26. رسول، احمد حبيب، مبادئ جغرافية الصناعة، مطبعة الحوادث، بغداد، 1980م.

27. زكي، رمزي، الاقتصاد العربي تحت الحصار – دراسات في الازمة الاقتصادية العالمية وتأثيره في الاقتصاد العربي مع اشارة خاصة عن الدائنية والمديونية العربية، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، كانون الاول، 1989.

28. سعد، أحمد محمود، دراسة عن شدة الضوضاء وتأثيرها في القاهرة الكبرى وضواحيها. القاهرة: المجالس القومية المتخصصة، 1998.

29. سعد، فاطمة مصطفى محمد،امكانية الطاقة الجديدة والمتجددة في مصر – دراسة في جغرافية الطاقة،كلية البنات، القاهرة، مصر، 2001.

30. سعدون، سمير واخرون،الطاقة البديلة – مصادرها واستخداماتها ، مكتبة الكتب الالكترونية، القاهرة، مصر، 2015.

31. السعدي عباس فاضل، جغرافية العراق، اطارها الطبيعي ونشاطها الاقتصادي وجانبها البشري، الدار الجامعية للطباعة والنشر والترجمة، بغداد، 2009.

32. السماك، محمد ازهر، جغرافية الصناعة بمنظور معاصر، ط1، دار اليازوري، عمان، 2011.

33. شحاذة، نعمان، التحليل الإحصائي في الجغرافية والعلوم الاجتماعية، ط1، دار صفاء للنشر والتوزيع، عمان، 2011.

34. شحاذه، نعمان، علم المناخ، دار الصفا للنشر والتوزيع، عان، الاردن، الطبعة الأولى، 2009.

35. شريف، إبراهيم، جغرافية الصناعة، دار الرسالة للطباعة، بغداد، 1976.

36. شريف، ابراهيم، علي حسين الشلش، جغرافية التربة، بغداد، 1985.

37. الشلش، علي حسين، مناخ العراق، ترجمة ماجد البدوي، عبد الاله رزوقي كربل، جامعة البصرة، 1988.

38. صالح، حسن عبد القادر، التوجه الجغرافي للتنمية الوطنية والاقليمية، دار وائل للنشر، عمان، 2002م.

39. العاني، خطاب صكار، نوري خليل ألبرازي، جغرافية العراق منشورات جامعة بغداد، مطبعة جامعة بغداد، 1979، ص29.

40. عبد الرحمن، اسامة، تنمية التخلف وادارة التنمية – ادارة التنمية في الوطن العربي والنظام العلمي الجديد، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 1997.

41. عبد السياب، وآخرون، جيولوجيا العراق، دار الكتب للطباعة، الموصل، 1982.

42. عبد الله، اسماعيل صبري، استراتيجية التصنيع في البلاد العربية والتقسيم الدولي للعمل، مجلة الاقتصاد العربي، كانون الثاني، 1977.

43. عبد الله، اسماعيل صبري، نحو نظام اقتصادي عالمي جديد – دراسة في قضايا التنمية والتحرر الاقتصادي والعلاقات الدولية، 1976.

44. عبد الوهاب، عبد المنعم، وزملائه، جغرافية النفط والطاقة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1981م.

45. عزت، فرح عبدالعزيز، اقتصاديات الصناعة و الطاقة، مركز التعليم المفتوح، كلية التجارة، جامعة عين شمس، بدون تاريخ.

46. العطار، علي، التنمية الاقتصادية والبشرية، ط1، دار العلوم العربية، بيروت، 2005.

47. علي، مثنى فاضل، جغرافية الطاقة اسس ومشكلات، عمان: الأردن، دار صفاء للطباعة والنشر والتوزيع، 2018.

48. علي، يونس حمادي، مبادئ علم الديموغرافية (دراسة سكان)، دار وائل للنشر والتوزيع – عمان / الأردن، الطبعة الثانية، 2010.

49. عمارة، هاني عبدالقادر، الطاقة وعصر القوة، الطبعة الاولى، دار غيداء للنشر والتوزيع، عمان، الاردن، 2012.

50. العنبكي، عبد الحسين، اقتصاد العراق النفطي: فوضى التنموية–خيارات الانطلاق، مطبعة الساقي، بغداد، 2013.

51. غانم، علي احمد، المناخ التطبيقي، دار المسيرة للنشر والتوزيع والطباعة، عمان، الاردن، 2010.

52. الفارس، عبدالرزاق، الفقر وتوزيع الدخل في الوطن العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، ط1، بيروت، 2001.

53. فالكورسكي، وجهة نظر ماركسية حول مشكلات تنمية العالم الثالث، ترجمة/ كمال غالي، دار الحقيقة للطباعة والنشر، بيروت، 1968.

54. فضيل، عبد خليل واخرون، علم البيئة، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1985.

55. فياض، عبد صالح، جيولوجية محافظة الأنبار، كراسة علمية يصدرها مركز دراسات الصحراء، جامعة الأنبار، 2008.

56. قاسم، توفيق محمد، الانسان والطاقة عبر التاريخ، الهيئة المصرية العامة للكتاب، القاهرة، مصر.

57. كلن فايرباو، الجغرافية الجديدة لتفاوت الدخل العالمي، تعريب خضر الأحمد، شركة الحوار الثقافي، الطبعة العربية الأولى، لبنان، 2004.

58. كوركيس عبد ال ادم، التلوث البيئي، ترجمة: كلية العلوم، جامعة البصرة، 1988.

59. مجاهد، محمد منير واخرون، مصادر الطاقة في مصر وافاق تنميتها، الطبعة الاولى، المكتبة الاكاديمية، مصر،2002.

60. محمد، وسن، قاسم تبن بزون، تأثير الظروف الطبيعية والمناخية على انجراف التربة، وزارة البيئة قسم الصحاري والأراضي المزروعة، 2006.

61. محمود، جمعة محمد أحمد، التلوث الضوضائي وفوق الصوتيات للأستاذ الدكتور، دار الراتب الجامعية، لبنان، 1987.

62. مصطفي، عبداللطيف، عبدالرحمن سانيه، دراسات في التنمية الاقتصادية، ط1، مكتبة حسن العصرية، بيروت، 2014.

ثانياً: الرسائل والأطاريح الجامعية

1. احمد، بلمرابط، البترول والمصادر البديلة خلال الفترة من 1960 – 1989، رسالة ماجستير غير منشورة معهد العلوم الاقتصادية، جامعة الجزائر، الجزائر، 1993.

2. بويش، خالد قاسم، استثمار الغاز في العراق: الواقع والآفاق، رسالة ماجستير مقدمة إلى كلية الاقتصاد، جامعة القادسية، 2017.

3. التكريتي، سهير عبد الرحيم رؤوف، أثر المشاريع الصناعية الملوثة للهواء على بيئة المدينة – دراسة تطبيقية (محطتي كهرباء الدورة وجنوب بغداد)، أطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة بغداد – مركز التخطيط الحضري والاقليمي للدراسات العليا، 2000.

4. الجبارة، حيدر ناصر شداد، استخدامات الطاقة المتجددة (الطاقة الشمسية وطاقة الرياح) في محافظات جنوب العراق، رسالة ماجستير، كلية الآداب جامعة البصرة، 2012.

5. الجميلي، مشعل محمود فياض، الأشكال الارضية لوادي نهر الفرات بين حديثة وهيت، أطروحة دكتورا غير منشورة، كلية الآداب، جامعة بغداد،1990.

6. الجوراني، حميد عطية عبد الحسين، الصناعات النفطية وآثارها التنموية في جنوب العراق، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2012.

7. حبيب، عبد العزيز محمد، الطاقة الكهربائية والتنمية في العراق، كلية الآداب، جامعة بغداد، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، 1980م.

8. حسن، خلود حسام حسنين، اقتصاديات الهيدروجين بين الطاقة المتجددة والتقليدية وامكانية استخدامه كوقود في العالم (التطبيق على مصر)، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التجارة، جامعة عين شمس،مصر 2008.

9. حمزة، جمال حامد رشيد، كفاءة شبكة الطرق البرية في محافظة الانبار، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية (ابن رشد) جامعة بغداد، 2021، جدول 24.

10. درويش، أمنة جبار مطر، مقومات التنمية الزراعية المستدامة في العراق، أطروحة دكتوراه، (غير منشورة)، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الأنبار، 2013.

11. الدليمي، سعدون ظاهر خلف، مشاكل الانتاج الزراعي في ريف قضاء الرمادي، رسالة ماجستير (غير منشورة)، جامعة الانبار، 2005.

12. الدليمي، صلاح عدنان مجول شلال، تقييم مواقع الطمر الصحي لمدينتي الرمادي والفلوجة وامكانات استثمارها في انتاج الطاقة، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2020.

13. الدليمي، عادل رشيد حسين، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشور)، كلية الآداب، جامعة بغداد، 1997.

14. الركابي، ندى خليفة، التشريعات البيئية للسيطرة على تلوث الأنهار في العراق" أطروحة دكتوراه (غير منشورة) جامعة بغداد، للمعهد العالي للتخطيط الحضري والإقليمي، 2005.

15. السدخان، ضحى لعيبي كاظم، الأهمية الاستراتيجية للنفط العراقي للمدة (1970–2010) دراسة في الجغرافية السياسية، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية الآداب، جامعة البصرة، 2013.

16. شاكر، سحر نافع، البادية الشمالية في محافظة الانبار –دراسة جيومورفولوجية، اطروحة دكتوراه، غير منشورة، كلية العلوم، جامعة بغداد، 2010.

17. العاني، أيهاب لطيف مخلف، التنمية الصناعية في محافظة الانبار، رسالة ماجستير (غير منشورة) جامعة الانبار – كلية الآداب– قسم الجغرافية، 2012.

18. العاني، صلاح عثمان عبد صالح، تحليل التباين المكاني لمؤشرات التنمية في محافظة الانبار، اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة الانبار، 2016.

19. غالب محمود ثابت عبده، دور واهمية الطاقة الكهربائية كمصدر من مصادر المستخدمة في الفترة من 1995 – 2004، اطروحة دكتوراه، معهد البحوث والدراسات العربية، جامعة الدول العربية، القاهرة، مصر، 2009.

20. الفهداوي، علاء شلال فرحان حسين، إمكانات محافظة الانبار من الإشعاع الشمسي ودورها في تطوير الطاقة البديلة (دراسة في المناخ التطبيقي)، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية، 2009.

21. الفهداوي، ليث محمود خليفة، التحليل المناخي لعنصر الرياح في محافظة الانبار ومجالاته التطبيقية، رسالة ماجستير، غير منشورة كلية التربية جامعة الانبار، 2011.

22. القريشي، هيثم كاظم دواح، صناعة الطاقة الكهربائية في محافظة بغداد، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة بغداد، كلية الآداب، 2009م.

23. كرادشة، منير عبدالله، الخصائص الاقتصادية والاجتماعية للأزواج الذكور وعلاقتها باستعمال موانع الحمل في الاردن، رسالة ماجستير (غير منشورة)، كلية الدراسات العليا، الجامعة الاردنية، عمان، 1989.

24. المحمدي، نظير صبار حمد، المناخ واستهلاك الطاقة الكهربائية في مدينة الرمادي (دراسة في المناخ التطبيقي)، اطروحة دكتوراه (غير منشورة)، كلية التربية، الجامعة المستنصرية، 2003.

25. المحيسن، طارق عبد الله، استخدام الطاقة في الأردن، أطروحة دكتوراه، كلية الهندسة، مكتبة الجامعة الأردنية، 2016م.

26. النمراوي، قصي عبد حسين، التدهور البيئي في مركز قضاء الرمادي واثره على السكان، اطروحة دكتوراه غير منشورة، جامعة الانبار، كلية التربية للعلوم الانسانية.

27. هراط، اسماعيل عباس، تباين اتجاه ونوعية الرياح في العراق وامكانية استثمارها، اطروحة غير منشورة، كلية التربية الجامعة المستنصرية، 2006.

ثالثاً: المجلات والمؤتمرات والدوريات

1. إبراهيم، أنوار سعيد، اتجاهات العلاقة بين استهلاك الكهرباء والنمو الاقتصادي في العراق للمدة (1990–2017)، مجلة تكريت للعلوم الإدارية والاقتصادية، جامعة تكريت، كلية الإدارة والاقتصاد، المجلد 16، العدد 49، 2020م.

2. ابو النجا، حمدي، الثقافة المناسبة في مواجهة اخفاقات التنمية العربية، مجلة المستقبل العربي، العدد 175، أيلول 1993.

3. الارتوشي، جاسم احمد سلو وآخرون، دور التحليل العاملي في تحليل المستوى المعيشي للأسر، ((دراسة تطبيقية على عينة عشوائية من سكان مدينة دهوك 2012))، مجلة القادسية للعلوم الادارية والاقتصادية، المجلد 18، العدد3، لسنة 2016.

4. باقر، محمد حسين، قياس التنمية البشرية مع اشارة خاصة الى الدول العربية، سلسلة دراسات التنمية البشرية رقم (5)، برنامج الامم المتحدة الانمائي واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الامم المتحدة، نيويورك، 1997.

5. بانوري، طارق وآخرون، التنمية البشرية المستدامة من المفهوم النظري الى التطبيق – ورقة مناقشة من برنامج الامم المتحدة الانمائي واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، 1995.

6. برنامج الامم المتحدة الانمائي واللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي (الاسكوا)، تقرير عن المؤتمر العربي الوزاري عن البيئة والتنمية، القاهرة، 10–12 أيلول، 1991.

7. برنامج الامم المتحدة للبيئة UNEP، العمل من اجل البيئة – دور الامم المتحدة، مجلة صوت البيئة، العدد الاول، 1991.

8. برنامج الامم المتحدة للبيئة UNEP، حاجات الانسان الاساسية في الوطن العربي – الجوانب البيئية والتكنولوجيات والسياسات، ترجمة / عبدالسلام رضوان، سلسلة عالم المعرفة، تصدر عن المجلس الوطني للثقافة والفنون والآداب، الكويت، العدد 150، حزيران، 1990.

9. بول بوران، محاضرات مادة التنمية الاقتصادية، عبد الوهاب النجار، طلبة دكتوراه اقتصاد، جامعة بغداد، كلية الادارة والاقتصاد، قسم الاقتصاد، 2003.

10. الجنابي، مصطفى كامل عبد، امكانية استغلال طاقة الرياح في توليد الكهرباء في العراق، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف، 7– 8 نيسان، المداخلة رقم 46.

11. حريق، ايليا، الدولة الرعوية ومستقبل التنمية العربية، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، العدد 121، آذار، 1989.

12. حسين، بيان محيي، التوزيع المكاني للمقاطعات لاستغلال المياه الجوفية في محافظة الانبار، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد 14، 2008.

13. حمزة، نبيل، التنمية البشرية المستدامة ودور المنظمات غير الحكومية – حالة البلدان العربية، سلسلة دراسات التنمية البشرية رقم (12)، اللجنة الاقتصادية والاجتماعية لغربي اسيا، الامم المتحدة، نيويورك، 1999.

14. حمزة، نوري محسن، شيبان الشيباني، جيومرفولوجية منطقة عنه، المؤتمر الجغرافي الأول، التصحر وأثره على التنمية الإقليمية في محافظة الأنبار.

15. الحناوي، عصام، قضاي البيئة وانعكاساتها على الوطن العربي، مجلة النفط والتعاون العربي، المجلد 19، العدد 70، صيف 1994.

16. الحياني، محمد طه الحياني، صحراء الانبار كنز العراق الوعد ومستقبل تنميتها، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، عدد خاص بالمؤتمر العلمي الاول،2011.

17. الخفاف، عبد المعطي، دور الكهربة الريفية في عمليات التنمية الزراعية والحيوانية، مجلة الصناعة، العدد 2، بغداد، وزارة الصناعة، 1977م.

18. الخياط، حسن، قدرة الارض على الإعالة، مجلة الجمعية الجغرافية مجلد (3) 1965، ص112.

19. الخيكاني، نزار كاظم صباح، خالد قاسم بويش، إمكانية استثمار الغاز الطبيعي في العراق، دراسة استشرافية لآفاق مستقبلية، مجلة الكون للعلوم الاقتصادية والإدارية، كلية الإدارة والاقتصاد، جامعة واسط، العدد 26، 2017.

20. الدليمي صلاح عدنان مجول، التطبيق العملي لاستثمار طاقة الرياح لإنتاج الطاقة الكهربائية في قضاء عنه في محافظة الانبار ودورها في تحقيق التنمية المستدامة، مجلة الآداب / المجلد (1) العدد 112، أيلول، 2022.

21. الدليمي، صلاح عدنان مجول، التلوث البصري في مدينة الفلوجة، مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، العدد 3 المجلد 3، ايلول، 2021.

22. الراوي، صباح محمود، محمود ابراهيم الجغيفي، المياه الجوفية واهميتها في تنمية هضبة الانبار الغربية مجلة جامعة الانبار للعلوم الانسانية، عدد خاص في المؤتمر العلمي الاول، 2011.

23. السعدي، عباس فاضل، دراسات في جغرافية السكان، نشأة المعارف بالاسكندرية مطبعة اطلس، القاهرة، 1980.

24. سعيد، عبدالمنعم، العرب والمتغيرات العالمية، ورقة قدمت الى المؤتمر العربي الاول، تونس، 3-5 آذار، 1990.

25. شريف، عمر، اقتصاديات الطاقة المتجددة والاثار الاقتصادية لمجالات استخدامها، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 7 – 8 نيسان،2008، المداخلة 70.

26. الشماع، همام، يسرى مهدي، احتساب التفاوت في توزيع الدخول في العراق من خلال السياسة المالية وتصحيحه للمدة (1970- 1993)، مجلة دراسات اقتصادية، بيت الحكمة، العدد الثالث والرابع، السنة الاولى، بغداد، 1999-2000.

27. الشمري، رضا عبد الجبار سلمان، زينب جبار فرج الزركاني، واقع إنتاج الطاقة الكهربائية في العراق والآفاق المستقبلية لإنتاجها باستعمال الغاز الطبيعي، مجلة القادسية للعلوم الانسانية، المجلد السابع عشر، العدد الرابع، 2014.

28. الصرايفي، علي ناصر عبدالله، الآثار البيئية الناجمة عن مصفى الشعيبة (جنوب العراق) على البيئة المجاورة، مجلة الخليج العربي المجلد (49) العدد (الاول) اذار لسنة 2021م.

29. الطرزي، عبد الله حمادة، الطاقة الكهربائية في سلطنة عمان (دراسة في الجغرافية الكمية)، مجلة دراسات الخليج والجزيرة العربية، مجلس النشر العلمي – جامعة الكويت، العدد المائة، السنة السابعة والعشرون، سنة 2001.

30. عبدالله، عبد سعيد، بعض مظاهر التلوث البيئي وسبل المعالجة، مجلة جامعة تعز الجزء الثاني، دار جامعة عدن للطباعة والنشر، 2000.

31. عبدالله، فخري خلف، ضمياء ادهام حسين، دراسة الخواص الفيزيائية والكيميائية لمياه الابار لقضاء سامراء، مجلة كلية التربية للبنات، جامعة بغداد، المجلد 26، العدد2، 2015.

32. غالي، بُطرس بُطرس، بناء السلام والتنمية – التقرير السنوي لأعمال المنظمة للجمعية العام للأمم المتحدة، الامم المتحدة، نيويورك، 1994.

33. فرجاني، نادر، التنمية الانسانية – المفهوم والقياس، مجلة المستقبل العربي، مركز دراسات الوحدة العربية، بيروت، العدد 283، 2002.

34. كامل، أيت زياد–اليفي محمد، واقع وافاق الطاقة المتجددة في الدول العربية – الطاقة الشمسية وسبل تشجيعها في الوطن العربي، المؤتمر العلمي الدولي حول: التنمية المستدامة والكفاءة الاستخدامية للموارد المتاحة، جامعة فرحات عباس، سطيف 7 – 8 نيسان،2008، المداخلة 44.

35. محمد، ماجد السيد ولي، العواصف الترابية في العراق واحوالها، مجلة الجمعية، الجغرافية العراقية، المجلد 13، بغداد، مطبعة العاني، 1982.

36. المحمدي نظير صبار حمد، صبحي احمد مخلف الدليمي، الظواهر المناخية في القران الكريم، مجلة جامعة الانبار للعلوم الإنسانية، العدد السادس، 2007.

37. النجار، عبد الوهاب، محاضرات ملقاة على طلبة الدكتوراه، الاقتصاد الصناعي، قسم الاقتصاد، كلية الادارة والاقتصاد، جامعة بغداد، 2002–2003.

38. هاري استبانيان، Iraq Electricity: From Crisis to ISIS، مجلة هندسة الطاقة الدولية، المجلد 22، العدد 8، 2014.

رابعاً: التقارير والمنشورات الحكومية

1. البنك الدولي مشروع إعادة بناء وتعزيز خدمات الكهرباء في العراق (P 23162454) مايو، 2017.

2. جمهورية العراق، وزارة البيئة، نتائج تحليل العينات في مختبرات مديرية بيئة الانبار.

3. جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيأة العامة للطرق والجسور، العراق بيانات غير منشورة 2022.

4. جمهورية العراق، وزارة الكهرباء، مركز المعلومات والنظم، قسم الإحصاء المركزي، بيانات عام 2010–2023م.

5. عبيد الكريم، عامر، آفاق استخدام الطاقة الشمسية في العراق لعام 2035م، وزارة التخطيط العراقية – دائرة تخطيط القطاعات، د.ت.

6. المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم الثقافية (ايسيسكو)، العالم الاسلامي والتنمية المستدامة – الخصوصيات والتحديات والالتزامات، منشورات المنظمة الاسلامية للتربية والعلوم الثقافية، 2002.

7. هيئة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المجموعة الإحصائية لسنة 1996.

8. وزارة البيئة،"التشريعات البيئية"، قسم العلاقات والتوعية البيئية، كانون أول، 1997.

9. وزارة الكهرباء العراقية، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الاحصائي السنوي، 2018.

10. وزارة الكهرباء، مركز المعلوماتية، قسم الإحصاء، التقرير الإحصائي السنوي 2010.

11. وزارة الموارد المائية الهيئة العامة للمساحة، وحدة انتاج الخرائط الوحدة الرقمية. خريطة محافظة الأنبار

12. وزارة النفط، مركز البحث والتطوير النفطي، المشتقات النفطية في العراق الواقع والأفاق 2010.

خامساً: البيانات الحكومية غير المنشورة

1. جمهورية العراق وزارة البيئة، قسم التلوث – قسم نوعية الهواء، ببيانات غير منشورة، 2018.

2. جمهورية العراق، وزارة النقل والمواصلات، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة 2023.

3. جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيئة العامة للطرق والجسور مديرية طرق الأنبار، بيانات غير منشورة 2023.

4. جمهورية العراق، وزارة البيئة، قسم تلوث المياه، بيانات غير منشورة، 2018.

5. جمهورية العراق، وزارة الإسكان والتعمير، الهيأة العامة للطرق والجسور، العراق بيانات غير منشورة 2022.

6. جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، المسح الإجتماعي و الإقتصادي للأسر في العراق، 2012، تقرير احصاء، 2023.

7. جمهورية العراق، هيئة التخطيط– الجهاز المركزي للإحصاء، نتائج التعداد العام للسكان لعام 1997، محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

8. جمهورية العراق، وزارة التخطيط– الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، تقديرات سكان العراق لعام 2007 محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

9. جمهورية العراق، وزارة التخطيط– الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات سكان العراق 2023، محافظة الانبار، بيانات غير منشورة.

10. الدليل الارشادي للبرلمانيين من اجل الطاقة المتجددة، برنامج الامم المتحدة الانمائي، 2013.

11. مجلس التنمية الاقتصادي في محافظة الانبار، بيانات غير منشورة، 2011.

12. وزارة الكهرباء، مديرية توزيع كهرباء المنطقة الوسطى، دائرة توزيع كهرباء محافظة الانبار، قسم المبيعات، بيانات غير منشورة، 2023.

13. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول أسعار بيع الوقود المستخدم في المحطات، جداول غير منشورة 2023.

14. وزارة الكهرباء، المديرية العامة لإنتاج الطاقة الكهربائية، المنطقة الوسطى، قسم التخطيط، شعبة التخطيط، تقرير الإنتاج وموازنة الطاقة لسنة 2023م، جداول اعداد العاملين في المحطات الكهربائية، جداول غير منشورة 2023.

سادساً: الدراسة الميدانية

1. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس أيسر العقيلي، مدير موقع محطة كهرباء الأنبار الحرارية، بتاريخ 2024/5/23.

2. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس عبدالوهاب صبار سدان، مدير موقع ديزلات قضاء حديثة بتاريخ 2024/5/18.

3. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس عمر نيسان زبار، مدير موقع ديزلات الفلوجة بتاريخ 2024/5/14.

4. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندس فراس منعم العبيدي، مدير موقع ديزلات الرمادي بتاريخ 2024/5/2.

5. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع المهندسة عبير الهيتي، مدير موقع محطة كهرباء الانبار المركبة، بتاريخ 2024/5/20.

6. الدراسة الميدانية، مقابلة شخصية مع رئيس قسم الادارة، المهندس عبد المنعم، محطة كهرباء عكاز الغازية في قضاء القائم، بتاريخ 2024/5/28.

7. الدراسة الميدانية 2024/5/22.

سادساً: مصادر الأنترنت

1. مجلس التنمية الاقتصادي في محافظة الأنبار، دراسة نشرت على الموقع الالكتروني:

http: // www.egc - anbar. com \ PDF Module

2. Visual Pollution", Available on website:

http://en.wikipedia.org/wiki/Visual_pollution.

3. "Visual Pollution", Available on website:

http://www.dunnfoundation.org/vp/index.html

4. http://greenliving.lovetoknow.com/Types_of_Pollution":19.Types of Pollution", Available on website.

سابعاً: المصادر باللغة الإنكليزية

1. Goude, The Human Impact on the Natural Environment (Oxford Black well, 1986).
2. Al-Ansari, N.A., “Management of Water Resources in Iraq: Perspectives and Prognoses”, J. Engineering, 5, 8, 2013.
3. Chaichan MT. (2017) Emissions and Performance Characteristics of Ethanol-Diesel Blends in CI Engines. Engineering and Technology.
4. Country Profile Iraq, Library of Congress, Federal Research Division, 2006.
5. Economic and Social Commission for Western Asia (ESCWA), Application of Sustainable Development Indicators in the ESCWA Member Countries - Analysis of Result, United Nations, New York, 2000.
6. G.T. Trewartha,An Introduction to climate,uthedition, megraw-hill book company, Newyork, 1968.

7. Iraq Oil Report: Iraq draws electricity from oil projects to help failing power grid, 2020.
8. Leong, Goh cheng and Morgan, Human and Economic Geography, Hong Kong Second impression 1975.
9. M.I Smith and K.W Stinson,fuels andcom bustion,me grow-hill book company -1995 .
10. Manners, Gerald – The geography of Energy, Hytchison and Co. (publishers) LTD. London, 1968.
11. Ministry of Electricity, Informatics Center, Statistics Department, Annual Statistical Report, Iraq, 2019.
12. Our Common Future, The World Commission on Environment (1) and Development, Oxford University Press, 1993.
13. Report Submitted by a panel of experts convened by the secretary – General of the United Nations Conference of the human Environment, 5-16 June, 1972, Development and Environment.
14. UNDP, Sustainable Human Development, From Concept to Operation: A guide to the practitioner, Discussion paper by Tariq Banuri, Goran Hyden, Calestous Juma and Marcia Rivera, New York, August, 1994.
15. United Nations Environment Programme, Desk Study on the Environment in Iraq, April 2003.

الملاحق

الملاحق

استمارة أستبيان

ان المعلومات في هذه الأستمارة هي لأغراض البحث العلمي فقط، وأوكد الحفاظ على سريتها، وان أجابتكم الدقيقة على محتوياتها تعد رافداً للرسالة الموسومة **(التحليل المكاني لمشاريع انتاج الطاقة الكهروحرارية في محافظة الأنبار ـ دراسة في جغرافية الصناعة).**

شاكرين ثقتكم وتعاونكم

أولاً: معلومات عامة

1. أسم المحطة

2. الشركة المؤسسة ..... المنشأ..... سنة التأسيس ..... تاريخ الإنتاج الفعلي.....

3. السعة التصميمية للمحطة.....

4. عدد الوحدات.....

ثانياً: الموقع والمساحة

1. موقع المحطة (محافظة.....) (قضاء.....) (ناحية.....) (منطقة.....)

2. موقع المحطة على أقرب طريق للسيارات؟ .....

3. ماهي المساحة الكلية للمحطة؟ .....

4. هل تتوفر مساحة للتوسع مستقبلاً؟ كم تبلغ؟.....كم2.

5. ماهو سعر الأرض في المنطقة التي تقع فيها المحطة .....(لكل 100م2)؟

6. الى أين يتم تصريف النفايات السائلة؟.....وكم تبلغ يومياً؟

7. كم تبعد المحطة عن أقرب تجمع سكاني؟.....

8. مانوع الغازات التي تطرحها المحطة؟.....

9. كم تبلغ كمية الغازات المتصاعدة من المحطة يومياً؟.....

10. هناك بعض العوامل المؤثرة في اختيار موقع المحطة يرجى ترتيبها حسب الأهمية من (1-9)

11. شبكة نقل الطاقة ( ) طرق النقل ( ) سعر الأرض( )سياسة الدولة( ) الماء ( ) الوقود( ) التلوث( ) الأيدي العاملة ( ) القرب من شبكة النقل ( ) عوامل أخرى.....

ثالثاً: رأس المال

1. رأس المال المستخدم في الأنشاء ( )

2. رأس المال اللازم للصيانة سنوياً ( )

رابعاً: الإنتاج

1. الإنتاج الفعلي والضائع للأعوام (2000 ، 2005 ، 2010 ، 2015 ، 2020)

2. هل تعاني المحطة من أعطال في فصل الشتاء ( ) الخريف ( ) الربيع ( ) الصيف ( )

3. ما أسباب تعطيل المحطة: المناخ ( ) خلل فني ( ) عدم توفر قطع الغيار( ) قلة الوقود الكافي ( ) ضعف الكادر الإداري ( ) أسباب أخرى ( )

خامساً: الأيدي العاملة

1. عدد العمال من داخل المحافظة.....

2. عدد العمال من خارج المحافظة..... عدد العمال الأجانب.....

3. هل هناك مشكلات في العمل..... ، ..... ، .....

العاملون	مهندسون	فنيون	اداريون	غير ماهرين	المجموع
العدد					

سادساً: الوقود

1. ما نوع الوقود المستخدم؟ .....

2. كمية الوقود المستخدم والكافية؟ .....

3. كمية الوقود المجهزة؟ .....

4. مصدر الوقود؟ .....

5. كمية العجز؟ .....

سابعاً: الماء

1. كم تبلغ كمية الماء المستخدمة للتبريد؟ .....

2. كم تبلغ المسافة بين المحطة ومصدر الماء؟ .....

3. هل هناك مشكلة بالنسبة للماء من حيث الكمية؟ .....

4. هل تؤثر نوعية الماء على عمل المحطة؟ .....

ثامناً: النقل والسوق والسياسة الحكومية

1. كمية الوقود المنقولة بالصهاريج ( ) كلفة نقلها ( ) نسبتها من التكاليف ( )؟

2. كمية الوقود المنقولة بالأنابيب ( ) كلفة نقلها ( ) نسبتها من التكاليف ( )؟

3. كم تبلغ كلفة نقل العمال ( )

4. هل هناك مشكلة بالنسبة للنقل؟ .....

5. كم تقدر نسبة تلبية المحطة لاحتياجات السوق من (1-9) .....

6. هل هناك توجيه حكومي في إقامة المحطة في موقعها الحالي؟ ولماذا؟