العوامل الطبيعية المؤثرة في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة

م. هدى أحبيني عاشور البيضاني
أ .د. راشد عبد راشد الشريفي
rashed.abd@uobasrah.edu.iq
جامعة البصرة / كلية الآداب
قسم الجغرافية ونظم المعلومات الجغرافية مركز دراسات البصرة والخليج العربي

Natural factors affecting the settlement of oil refining industry in Basra Governorate

MRs. Huda Habini Ashour AL-Baydani
Prof. Dr. Rashid Abed Rashid Al -Shrify
University of Basra /college of Arts
Department of Geography and Geographic Information Systems

المستخلص

تتعدد العوامل الطبيعية المؤثرة في صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة كالموقع الجغرافي والتكوين الجيولوجي ومظاهر السطح والمناخ والمياه والارض والمساحة وغيرها ، ويهدف البحث دراسة تلك العوامل الطبيعية التي ساهمت في توطن صناعة التكرير في المحافظة ، واعتمد البحث المنهج النظامي والاقليمي والمنهج المكاني ، تضمنت الدراسة فضلاً عن المقدمة والاستنتاجات والمقترحات مبحثين، اذ تناول المبحث الأول مفهوم واهمية صناعة تكرير النفط ، بينما تناول المبحث الثاني المقومات الطبيعية المؤثرة في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة، وتوصل البحث الى عدد من الاستنتاجات منها:

1- ســـاهم الموقع الجغرافي من خلال إطلال المحافظة على الخليج العربي بســـاحل يمتد (60) كم ، بارتباط المحافظة بالعالم الخارجي وتصدير المنتجات النفطية ، فضلاً عن سهولة نقل المنتجات لمحافظات العراق الأخرى .

2- تتنوع التراكيب الجيولوجية في محافظة البصرة مما انعكس على تنوع الطبقات الجيولوجية الغنية بالتراكيب النفطية والتي تشمل تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) وتكوين مشرف (السينومانيان) وتكوين الزبير (الابتيان) ، كما ساهمت ترسبات العصر الطباشيري بتركز التجمعات النفطية فيها لاسيما في حقلي الزبير والرميلة ، وكذلك ساهمت رواسب تكوين الدبدبة التي تنتمي إلى الفترة المحصورة بين عصر المايوسين الأعلى والبلايوسين في تكوين طبقة ذات ميل معتدل التي يتباين سمك تكوين الدبدبة إذ يصل في حقل الزبير إلى (354) م وفي سفوان (140) م وفي حقل الزبير وتتناقص في حقل الرميلة بحدود (73) م وتنخفض في حقل اللحيس (55) م.

3-ادى انبساط سطح المحافظة المستوي الذي يتراوح الارتفاع في الجزء الشرقي منها بين (0,5 – 4,5) متر بينما يتراوح الارتفاع في جانبها الغربي بين (5 – 244) متر عن مستوى سطح البحر ادى ذلك الانبساط الى ربط صناعة التكرير بطرق نقل سواء ارتباط مصفى الشعيبة مع الحقول النفطة للحصول المادة الخام من خلال شبكة من الانابيب أو ربط المصفى بشبكة طرق برية لإيصال الانتاج الى مواقع الاستهلاك.

4-تساهم الخصائص المناخية في منطقة الدراسة لاسيما ارتفاع درجات الحرارة في زيادة الفاعلية لغاز الهيدروجين الذي يستخدم لإزالة الشوائب، كما تساعد الحرارة المرتفعة في عملية التقطير من خلال فصل المشتقات من النفط الخام كالنفط الخام والديزل ووقود الطائرات، وكذلك المساهمة في تسريع معدل التفاعل للمشتقات النفطية ويزيد من انتاجيتها ، وتؤثر الرطوبة في تحسين درجات الحرارة وتحسين كفاءة الاجهزة والمعدات في المصفى وكذلك مساهمتها في عملية التجريد بالبخار لإزالة الشوائب عند تصفية النفط .

الكلمات المفتاحية(العوامل الطبيعية، مصفى البصرة، توطن الصناعة، تكرير النفط، الموقع الجغرافي، الارض).

Abstract

There are many natural factors affecting oil refining industry in Basra Governorate, such as geographical location, geological formation, surface features, climate, water, land, area, etc. This research aims to study those natural factors that contributed to settling the refining industry in the governorate. The research was based on the systematic, regional and spatial approach. Also This study included, in addition to the introduction, conclusions and proposals , two sections. The first dealt with the concept and importance of oil refining industry, while the second dealt with the natural components affecting the settlement of oil refining industry in Basra Governorate. The research reached a number of conclusions, including:

1- The geographical location, through the province's overlooking over the Arabian Gulf with a coastline extending about (60) km, contributed to the province's connection outside the world and the export of petroleum products, as well as the ease of transporting products to other provinces of Iraq.

2- The geological structures in Basra Governorate are diverse, which is reflected in the diversity of rich in oil geological layers formations, which include the Fatha Formation (middle Miocene), the Mushrif Formation (Cenomanian), and the Zubair Formation (Al-Abatian), as the Cretaceous sediments period contributed to the concentration of oil deposits therein, especially in the Zubair and Rumaila fields. Likewise, the deposits of the Dabdaba Formation, which belong to the period between the Upper Miocene and the Pliocene, contributed to the formation of a layer with a moderate slope, in which the thickness of the Dabdaba Formation varies, as it reaches (354) m in the Zubair field, in Safwan (140) m, , and decreases in the Rumaila field. About 73 m and decreases in Aluhais field with 55 m.

3- The flatness of the city flat surface, with its eastern part elevation that ranging between (0.5 – 4.5) metres, and on its western side elevation that ranges between (5 – 244) meters above the sea level, led to linking the refining industry with roads, transportation, connecting the Shuaiba refinery with oil fields to obtain the raw material through a network of pipelines or linking the refinery to a network of land roads to deliver production to consumption sites.

4- The climatic characteristics of the study area, especially the high temperatures, contribute to increasing the effectiveness of hydrogen gas, which is used to remove impurities. The high temperature also helps in the distillation process by separating derivatives from crude oil, such as crude oil, diesel, and jet fuel, as well as contributing to accelerating the reaction rate of petroleum derivatives. It increases its productivity, and humidity affects improving temperatures and improving the efficiency of devices and equipment in the refinery, as well as its contribution to the steam stripping process to remove impurities when filtering oil.

Keywords (natural factors, Basra refinery, settlement of industry, oil refining, geographical location, land).

المقدمة:

تمتلك صناعة تكرير النفط والمشتقات النفطية اهمية كبيرة في عصرنا هذا ، لما لها من دور كبير واساسي في جوانب الحياة المختلفة ، وتساعد صناعة تكرير النفط على رفع المستوى الاقتصادي العالمي فضلاً عن تعزيز الاقتصاد الوطني، كما يعد مصدراً نظيفاً للطاقة ومما زاد من أهميته دخوله في العديد من الاستخدامات كالنقل والمواصلات وغيرها وفي الصناعات الكيمياوية والبتروكيمياوية، ومن هنا جاءت أهمية هذا البحث في دراسة مفهوم وأهمية صناعة تكرير النفط، وعوامل توطين هذه الصناعة في محافظة البصرة ومقوماتها لاسيما الطبيعية كالموقع الجغرافي والتركيب الجيولوجي ومظاهر السطح والمناخ والمياه وغيرها.

مشكلة الدراسة: تتلخص مشكلة الدراسة بـــــ(هل هنالك تأثير للعوامل الطبيعية بشكل مباشر أو غير مباشر على تكرير النفط في محافظة البصرة وهل ساهمت هذه العوامل في توطن هذه الصناعة، هل هناك اهمية لصناعة تكرير النفط).

فرضية الدراسة: ساهمت العوامل الطبيعية في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة، تتميز صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة بأهمية واسعة للقطاع العام والخاص في محافظة البصرة .

هدف الدراسة: يهدف هذا البحث إلى دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة على توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة، وبيان اهمية صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة .

منهج الدراسة: اعتمد البحث على المنهج النظامي والاقليمي والمنهج المكاني، وذلك من أجل دراسة العوامل الطبيعية المؤثرة في توطن لصناعة تكرير النفط في محافظة البصرة وذلك من خلال الزيارات الميدانية والمقابلة الشخصية مع المدراء العاميين والمهندسين في داخل مصفى البصرة في منطقة الشعيبة.

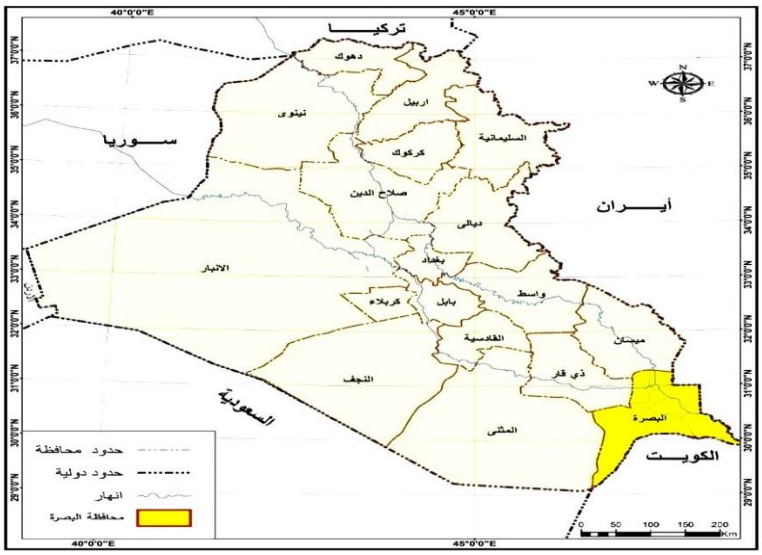
حدود الدراسة: تقع محافظة البصرة في الجزء الجنوبي الشرقي من العراق بين دائرتي عرض (ـــ 29,05° - ـــ 31,20°) شمالاً وقوسي طول (ـــ 46,40°

– ـــ 48,30°) شرقاً ويحدها بعض المحافظات مثل ميسان وذي قار والمثنى، وهي محاذية لدولتين الكويت من الجنوب وايران من الشرق وتطل على الخليج العربي، والخريطة (1) والخريطة (2)، وتتكون محافظة البصرة من (16) وحدة ادارية بواقع (10) أقضية في عام (2023) ، هي : (قضاء البصرة وقضاء الزبير وقضاء أبي الخصيب وقضاء القرنة وقضاء شط العرب وقضاء المدينة وقضاء الهارثة وقضاء الفاو وقضاء الدير وقضاء الأمام الصادق (ع)) فضلاً عن وجود ستة نواحي، ويبلغ عدد سكان المحافظة لعام 2022 (3223158) نسمة [1]، أما مساحة المحافظة فتبلغ (19070) كم^2 [2] أما الحدود الزمانية للدراسة من خلال دراسة المقومات الطبيعية المؤثرة في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة لعام (2023).

تتحدد منطقة الدراسة بموقع مصفى البصرة التي تقع في الشمال الهارثة وجزء الشرقي من مدينة البصرة والجنوب الغربي من سفوان التي تقع ضمن الحدود الإدارية لقضاء الزبير كما موضح في الخريطة (3)، وعند دائرة عرض (ـــ 22,93° – ـــ 30,27°) شمالاً ، وعند قوس طول (ـــ 42,19° – ـــ 47,39°) شرقاً.

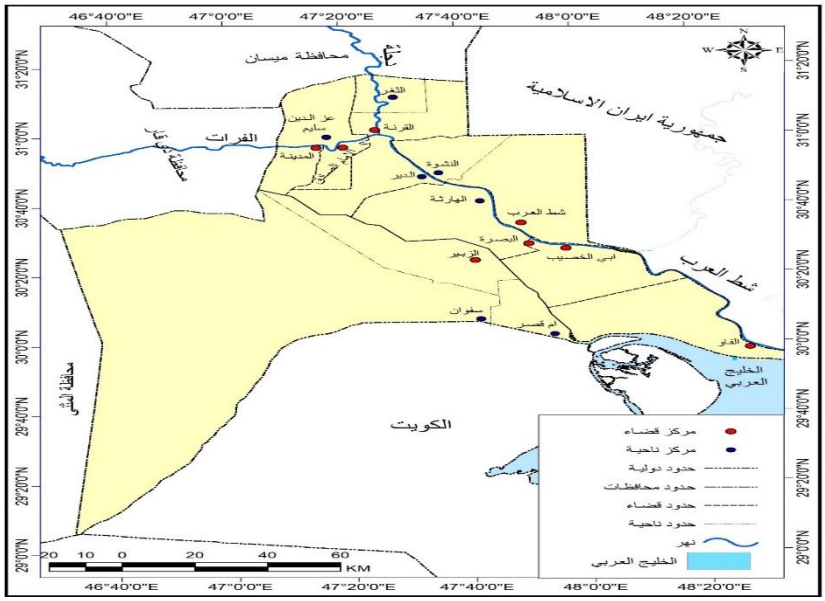
هيكلية الدراسة: تضمنت هذه الدراسة مبحثين الأول تناول مفهوم وأهمية صناعة تكرير النفط، بينما تناول المبحث الثاني المقومات الطبيعية المؤثرة في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة فضلاً عن المستخلص والمقدمة والاستنتاجات والتوصيات .

خريطة (1) موقع محافظة البصرة من العراق لعام 2023



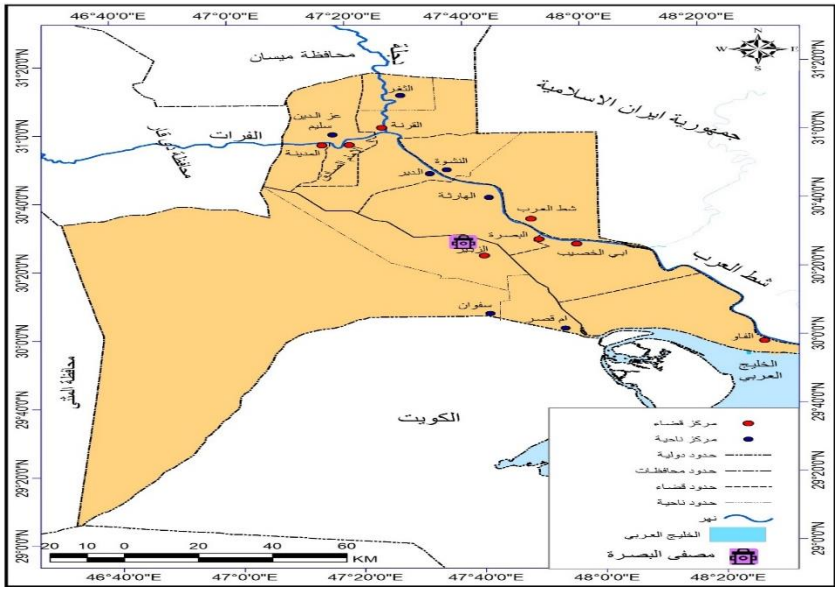
المصدر: جمهورية العراق، الهيئة العامة للمساحة، خارطة العراق الإدارية، مقياس رسم الخريطة 1: 100000، بغداد، 2023

خريطة (2) الوحدات الادارية لمحافظة البصرة لعام 2023



المصدر: الهيئة العامة للمساحة، خريطة محافظة البصرة الإدارية، مقياس رسم 1500000، لعام 2023.

خريطة (3) موقع مصفى البصرة لعام 2023



المصدر: مديرية الموارد المائية، قسم المساحة، gis10.8 ، 2023.

المبحث الاول : مفهوم وأهمية صناعة تكرير النفط

أولاً – مفهوم صناعة تكرير النفط : تعرف هذه الصناعة بأنها عملية التكرير المتمثلة بفصل المركبات بعضها عن بعض بحسب مواصفات معينة، وتجرى في أبراج التقطير، إذ يقطر النفط تقطيراً عادياً بواسطة الحرارة، ونظراً لاختلاف درجات الحرارة التي يغلى عندها كل منتج نفطي يتحول الخام من خلالها إلى مجموعة من المنتجات النفطية التي تتراوح كثافتها بين مقطرات خفيفة وغازات خفيفة ومواد ثقيلة مثل الأسفلت وغيره [3] .

وتمر صناعة تكرير النفط بمراحل عدة من العمليات المتكاملة في الصناعة النفطية التي تبدأ بالتنقيب والاستكشاف وتنتهي بتسويق المنتجات، وتتمتع هذه الصناعة بأهمية بالغة كونها الوسيلة التي يمكن من خلالها الاستفادة من النفط الخام، كون استهلاك النفط بعد تكريره واستحصال مشتقات متعددة لكل صنف منه يمثل نمطاً استخدامياً خاصاً، وتستخدم هذه المنتجات بشكل نهائي كما هو حاصل في أنواع الدهون والزيوت التي تستعمل في إدارة المكائن والآلات واستخدام زيت الوقود الثقيل

وقوداً في المصافي والمحطات الكهربائية أو مواد خام في الصناعات البتروكيمياوية [4].

وعرفت أيضاً بأنها مجموعة من العمليات التي يتم بموجبها تحويل النفط الخام إلى منتجات وذلك عن طريق تحويله من صورته الخام إلى أشكال من المنتجات السلعية النفطية المتنوعة لسد وتلبية الحاجات الإنسانية مباشرة أو العمليات التصنيعية لمراحل الصناعة اللاحقة والمتعددة، وهذه المنتجات النفطية المتنوعة بعضها أساسي أو رئيسي وبعضها ثانوي أو خفيف [5] .

وتعد صناعة التكرير من المراحل الصناعية المهمة لكونها تنتج أكثر من أثنى عشر منتجاً نهائياً منها المنتجات الخفيفة وتشمل (المنتجات الغازية كالغاز المسال ومركبات الميثان والنفتا التي تستخدم لإنتاج الاثيلين ومركبات الميثانول في الصناعات البتروكيمياوية)، وكذلك تنتج منتجات متوسطة وتشمل (الكيروسين أو النفط الأبيض وزيت الغاز أو زيت الديزل وزيت الوقود الخفيف، وتستخدم هذه المنتجات كوقود للسيارات والطائرات والسفن والمكائن)، وأخيراً إنتاج منتجات ثقيلة وتشمل (زيت الوقود الثقيل والأسفلت وزيوت التشحيم والشمع وتستخدم في الصناعة والإنشاءات) ، ويعد التكرير من الصناعات التحويلية في صناعة النفط ويعد كذلك من المشاريع القائدة للتوطن وتتمتع بارتباطات أمامية وخلفية واسعة وكبيرة، وتتأثر صناعة التكرير بمجموعة من العوامل منها [6] :

أ- حجم الطلب على المنتجات المكررة من حيث الكمية والنوعية.

ب- عرض المنتجات المكررة.

ت- نوع النفط الخام المستخدم في التكرير.

ث- السياسات النفطية للبلدان المنتجة.

ج- طريقة التكرير النفطي.

ح- الموقع الجغرافي للمصفى النفطي بالنسبة لمراكز المدينة أو الاستهلاك في مناطق متوسطة بين الإنتاج والطلب.

كما أن هذه الصناعة لم تقتصر على مراحل إنتاج المنتجات المختلفة والمتنوعة كلاً بحسب استخدامها والتي تصنف إلى منتجات رئيسة كالبنزين مثلاً وأخرى ثانوية كالأسفلت، بل تعدت ذلك إلى الفعاليات والآليات التي تتضمن استخدام النفط الخام أفضل استخدام وصولاً إلى تحقيق الأمثلية في الإنتاج [7] .

ثانياً- أهمية صناعة تكرير النفط : -

تتجلى أهمية صناعة تكرير النفط الخام في البلدان المنتجة له في مساهمته الكبيرة لدعم الاقتصاد الوطني لتلك البلدان إذ تعد هذه الصناعة احدى الدعائم الرئيسة والمهمة التي ترتكز عليها متغيرات التنمية الصناعية والاقتصادية لتلك البلدان، وتظهر أهمية هذه الصناعة في العراق من خلال دورها الكبير ومساهمتها الفعالة في انعاش الاقتصاد الوطني من خلال التحفيز على قيام صناعات أخرى متكاملة تدعم في عملياتها الصناعية استخدام المشتقات النفطية كالصناعات البتروكيمياوية، إذ كان لشركة مصافي جنوبي العراق دور كبير من خلال مساهمتها في دعم اقتصاد البلد بصورة عامة والمحافظات الجنوبية (البصرة ، ذي قار ، ميسان) بصورة خاصة وتجلت هذه المساهمة من خلال دعمها للصناعات والصناعات التحويلية الأخرى في هذه المحافظات وكذلك في مساهمتها للتقليل من نسبة البطالة بصورة مباشرة او غير مباشرة من خلال استقطابها للأيدي العاملة الماهرة وغير الماهرة ، كما تُعد صناعة تكرير النفط من الصناعات التي تشكل مورداً أساسياً ومهماً في قيام صناعات متعددة أخرى تسهم في التنويع الاقتصادي للعراق، وتكمن أهمية هذه الصناعة من خلال:- [8]

1- ارتكاز اغلب الصناعات والصناعات التحويلية في البلد على مخرجات هذه الصناعة .

2- ارتباط قطاع صناعة التكرير النفط مع بقية القطاعات الاقتصادية في المنطقة والتفاعل معها فمثلاً يتم تأجير آليات من القطاع الخاص لغرض نقل المنتسبين والاستعانة بالمعامل والمصانع في القطاع الخاص لإصلاح بعض الأجزاء وغيرها.

3- تأمين المشتقات النفطية للبلد مثل البنزين عالي الاوكتان والكيروسين وزيت الغاز وزيت الوقود وغيرها من المشتقات التي تدخل في الكثير من الصناعات والأنشطة الاقتصادية المختلفة لكلا القطاعين العام والخاص وتأمين العملة الصعبة بدلاً من استيراد هذه المشتقات من الأسواق العالمية بمبالغ كبيرة وتعريض البلد إلى شروط والتزامات سياسات تلك الاسواق .

4- دورها الكبير في دعم الصناعات الكيمياوية والبتروكيمياوية.

ويتجلى دور مصفى البصرة واضحاً للبلد بصورة عامة من خلال تصفية النفط الخام وتكريره وتحويله إلى مشتقات بدلاً من تصديره كنفط خام وانعدام الاستفادة منه، ولأهالي مدينة البصرة بصورة خاصة من خلال استقطابه للموارد البشرية بكل اصنافها نتيجة للتوسع الكبير والزيادة الحاصلة في سعة الطاقة التكريرية للمصفى وتأمين الفرص في اشراك دور القطاع الخاص مع قطاع صناعة التكرير والتي ساهمت بشكل فعال في تخفيض نسبة البطالة في المدينة وتوفير المشتقات النفطية كالنفط الأبيض والبنزين وزيت الغاز وزيت الوقود والغاز السائل ... الخ ، وتوزيعها إلى منافذ التسويق النهائية لتغطية الاحتياج المنزلي والصناعي وتغطية مختلف الأنشطة الصناعية الأخرى في المدينة، فضلاً عن تصدير هذه المنتجات للأسواق المحلية في بقية المحافظات وللأسواق العالمية من خلال تصديرها عبر المرافئ الجنوبية للبلاد .

المبحث الثاني

المقومات الطبيعية المؤثرة في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة

يهدف هذا البحث إلى دراسة وتحليل المقومات الطبيعة لتوطن مصافي النفط في محافظة البصرة وبيان تأثير تلك المقومات على توطن مصفى، إذ هناك مقومات أساسية لابد من الأخذ بها عند التفكير في اختيار الموقع الصناعي للمشروع مع توفر الخدمات بجميع أنواعها ، وعند اختيار أي موقع للصناعة لا بد أن يكون اختياراً صحيحاً قائماً على دراسة علمية واضحة وشاملة تأخذ بنظر الاعتبار ظروف الموقع

مقومات التوطن الصناعي في الحاضر والمستقبل معاً. سوف نناقش في هذا المبحث المقومات الطبيعية (الموقع الجغرافي، المناخ، التكوين الجيولوجي ومظاهر السطح، المادة الأولية، المياه، الأرض والمساحة)،

أولاً- الموقع الجغرافي :-

يعد الموقع الجغرافي من أهم الأسس وأحد العوامل الطبيعية الرئيسة والتي تؤثر في توطن النشاط الصناعي، ويقصد بالموقع الجغرافي بأنه موقع الإقليم بالنسبة للظاهرات العامة وكذلك تأثيره بصورة مباشرة في المظاهر البشرية والحضارية لاسيما فيما يتعلق بالتوزيع الجغرافي وخصائصه العامة وأوجه النشاط البشري السائدة واحتياجات الأنسان ومستواه الحضاري[9]، إن قرار اختيار موقع المشروع الصناعي هو من اهم القرارات المتخذة عند اقامة أي مشروعاً صناعياً ، فالإنتاج لا يمكن أن يتم دون موقع محدد، ولذا فأنه ليس من المنطق تقرير نوعية الانتاج وإنما يرتبط بعوامل عديدة بعضها يتصل بالجوانب الطبيعية المرتبطة بموارد الخامات ومصادر القوى المحركة والمشاكل الطبيعية والبشرية الناجمة عن استغلال هذه الموارد، وفيها ما يرتبط بالاعتبارات الاقتصادية التي ترتبط برأس المال وتكاليف النقل وقيمة الإنتاج والهدف من التصنيع وسياسة الدولة واخرى ترتبط بطبيعة الصناعة نفسها في مدى ترابطها مع صناعات اخرى، ومنها ما هو اجتماعي يرتبط بالسكان وكثافتهم وتوزيعهم ومستوى وفرة الايدي العاملة كماً ونوعاً ثُم فيها ما يرتبط بمدى توافر الخدمات والبنى الارتكازية، ونظراً لكون هذه الامكانات متباينة بين منطقة واخرى لهذا نهتم بدراسة هذه المقومات والعلاقات المكانية فيما بينها [10] .

وتمثل محافظة البصرة المنفذ البحري الوحيد للعراق، وبذلك فإن محافظة البصرة تتميز كحلقة وصل بين العراق وباقي قارات العالم عن طريق موقعها البحري وأن هذا الاتصال يوفر مجالاً كبيراً أمام التطوير التجاري والصناعي، فضلاً عن أن موقع البصرة يمكن استثماره للاتصال بالأسواق وتجهيزها بالمنتجات أو الحصول على

المواد نصف المصنعة والمواد الأولية والحصول على الآلات والمكائن واحدث الاختراعات والتطبيقات العلمية [11].

ومما زاد من أهمية الموقع الجغرافي للمحافظة أطلالها على الخليج العربي بساحل يمتد (60) كم ، وفي موقعها هذا تعد المحافظة الوحيدة بين محافظات العراق التي لها منفذ مائي يتصل عن طريقه بالعالم الخارجي ، ومما يزيد من قيمة هذه الميزة الموقعية صلاحية نهر شط العرب لملاحة السفن المحيطية لمسافة (135) كم ابتداءً من مصب الشط حتى ميناء المعقل في مدينة البصرة ، فضلاً عن ارتباط المحافظة بشبكة من الطرق البرية مع المحافظات الاخرى [12] .

ثانياً- التكوين الجيولوجي ومظاهر السطح :-

تأتي أهمية دراسة التكوين الجيولوجي لمحافظة البصرة لغرض الكشف عن الموارد الطبيعية كالنفط والغاز الطبيعي والمعادن والمياه الجوفية والتربة ونوعيتها واسباب تباين السطح، إذ يتحدد أثر التركيب الجيولوجي في توطن المنشآت الصناعية من خلال الأثر الذي يمكن أن يتركه التاريخ الجيولوجي الذي مر به الاقليم في تحديد طبيعة وبنية الصخور فيه، ومن ثم انواع المعادن المتاحة للاستثمار الصناعي التي لها علاقة واضحة بأنواع الصناعات الممكن توطنها ،وللتركيب الجيولوجي أهمية كبيرة حيث أنه يشير إلى التكوينات الصخرية والمعادن التي تتضمنها، فقد تم إقامة الصناعات النفطية والغازية التي اقيمت بناءً على توفر النفط والغاز كمصدر للطاقة في المحطات الكهربائية، كما تستخدم كوقود في بعض الصناعات، ويعد التركيب الجيولوجي عاملاً كبيراً في توقيع المشاريع الصناعية في المحافظة، حيث إن هناك مناطق تتصف بصلابة الصخور التي تميزت بقدرتها على تحمل ثقل واهتزازات الآلات والمكائن والمعدات الثقيلة كقضاء الزبير، كما يبين التركيب الجيولوجي المناطق التي تتصف بعدم صلاحيتها لإقامة المصانع الكبيرة كالمناطق التي تقترب فيها المياه الجوفية من السطح والتي تنتشر فيها الصناعات المتوسطة والصغيرة [13]

.

ويظهر أثر التكوين الجيولوجي في ثبات المنطقة ومقدرتها على تحمل مختلف الإنشاءات والأثقال، فضلاً عن طبيعة الصخور التي تحدد بدورها كمية ونوعية المعادن الموجودة والقابلة للاستثمار الصناعي، وانعكاس ذلك على طبيعة الصناعات الممكن ايجادها في تلك المنطقة اعتماداً على تلك الثروة المعدنية، وبشكل عام فإن بناء سطح العراق هو نتاج لطبيعة التاريخ الجيولوجي ومختلف الحركات التي تعرضت لها المنطقة إذ تقع تحت سطح العراق صخور نارية هي جزء من القارة الاركية، فضلاً عن تواجد تكوينات تعود إلى العصور الجيولوجية حديثة التكوين الجيولوجي عبر سنوات طويلة من تطوير وسائل وادوات التنقيب عن النفط الخام واستخراجه، وبطبيعة الحال تعتبر الخطوة الاولى للاستفادة من هذا الكنز هي اخراجه من باطن الارض، تبدأ عملية الاستخراج بالحفر إلى اعماق بعيدة، وفي كثير من الحالات يندفع النفط الخام إلى الاعلى تلقائياً بسبب وجود الغاز الطبيعي ووقوع النفط الخام تحت ضغط عالي، فطبقة النفط الخام في العادة تكون محصورة بين طبقة الغاز التي تعلوها، وطبقة الماء التي توجد أسفل منها، وفي بعض الاحيان يضطر مهندسوا النفط الخام إلى ضخ كميات كبيرة من الماء في داخل البئر ليصعد النفط [14] .

يعتقد أن ارض البصرة كانت عبارة عن بحر في الزمن الثاني ، أما خلال العصر الثاني من الزمن الرابع فقد مُلِيءَ السهل الرسوبي بالرواسب المنقولة بواسطة المجاري المائية المنحدرة من الجهات المرتفعة المجاورة، وقد تمخض عن هذه المجاري انهار دجلة والفرات وشط العرب، فضلاً عن عمليات الارساب بواسطة الوديان الجافة المنحدرة من الهضبة الغربية ، والتي كان اهمها وادي الباطن، نتيجة لذلك وصل بناء السهل الرسوبي إلى ماهو عليه، إلاَّ أن حركة الهبوط المستمرة التي يتعرض لها بعض اجزائه بصورة خاصة تسمح باستمرار الرواسب عليه، أما بقايا بحر تيش فقد تراجعت باتجاه الجنوب امام تلك الترسبات التي كونت طبقات ملحية وكلسية، كما ساعدت ظروف البيئة البحرية السابقة في محافظة البصرة والكائنات العضوية التي كانت تعيش فيها والحركات الأرضية المحلية [15] ، التي تعرضت لها

المنطقة وغيرها من عمليات الارساب ولدت الضغط والحرارة اللازمتين لتحول المواد العضوية المترسبة في هذا البحر إلى النفط، وبما أن معظم التكوينات التي ترسبت في المنطقة وخاصة في العصر الطباشيري، تتكون من الصخور الرملية والكلسية والطفل وتتصف هذه الصخور جميعها بخاصيتها المسامية، مما سمح ذلك بتحرك لنفط بين مسامتها كونها طبقات صخرية مسامية، فضلاً عن وجود المكامن أو المصائد النفطية التي تساعد على تجمع النفط في اعماق مختلفة، وتتمثل هذه المكامن النفطية في المنطقة بالتكوينات القبابية المحدبة التي ساعدت على تكوين وتجميع النفط والغاز الطبيعي والمياه الجوفية في قسم من تكويناتها الجيولوجية التي تعتبر النمط السائدة في كافة مناطق الانتاج الفعلي والاحتياطي المؤكد ليست في محافظة البصرة فحسب بل وفي جميع انحاء العراق ، وتتصف هذه التكوينات بأنها اسهل التكوينات استكشافا واغزرها انتاجا وبالتالي اكثرها اقتصاداً في النفقات [16] .

يوضح الجدول (1) الاحتياطي النفطي المؤكد من نفط البصرة خلال عام 2023 والبالغ (93) مليار برميل وبواقع انتاج يومي مقداره (3,5) مليون برميل يوميا والذي يعادل (64,1%) من إجمالي الاحتياطي النفطي المؤكد للعراق البالغ (145) مليار برميل ، إذ تمتلك محافظة البصرة العديد من الحقول أربعة منها تعد من الحقول العملاقة اكبرها حقل رميلة/1 ،

جدول(1) الاحتياطي النفطي المؤكد لمحافظات جنوبي العراق مقارنة مع الاحتياطي المؤكد للعراق لعام 2023

المحافظة	الاحتياطي المؤكد/ مليار برميل	الإنتاج اليومي مليون برميل /يوم	النسبة للاحتياطي العراقي %
البصرة	93	3,5	64,1
ميسان	30	0,3	20,68
ذي قار	20	0,2	13,79
بقية المحافظات	2	0,23	1,43
المجموع	145	4,23	100

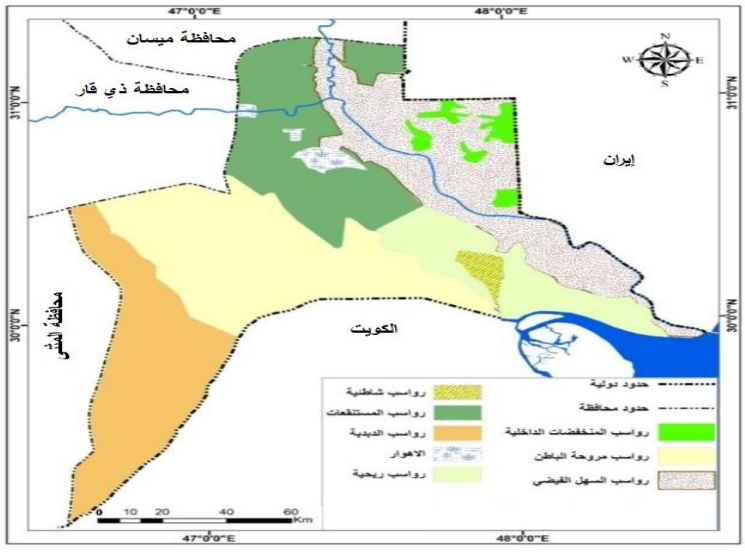
المصدر: من عمل الباحثة بالاعتماد على مقابلة شخصية مع السيد، خالد عبد الباقي، مدير الهيئة الصحة والسلامة البيئة، مصفى البصرة، بتاريخ 7/ 2/ 2024.

تبين بيانات الجدول (1) مقدار الاحتياطي النفطي المؤكد الذي تمتلكه محافظة ميسان بعد محافظة البصرة وبواقع خزين احتياطي نفطي مؤكد مقداره (30) مليار برميل وبواقع إنتاج يومي مقداره (300) الف برميل / يوم وتشكل نسبة (20,68 %) من إجمالي احتياطي النفط العراقي المؤكد وتظم المحافظة عدد من الحقول اكبرها حقلي حلفاية وبزركان إذ يعد حقل بزركان من اكبر الحقول النفطية في المنطقة الجنوبية بعد حقول محافظة البصرة ، بينما تشكل محافظة ذي قار نسبة (13,79%) من إجمالي الاحتياطي النفطي العراقي المؤكد وبواقع (20) مليار برميل وبمعدل انتاج يومي مقداره (200) الف برميل/يوم وتظم محافظة ذي قار 4 حقول نفطية هي الغراف ، والناصرية، وأبو عمود، وصبه، وتنتج خلال عام 2023 170 ألف برميل نفط يومياً، وتشكل باقي المحافظات نسبة (1,43%) من اجمالي الاحتياطي المؤكد للنفط في العراق وبواقع مقداره (2) مليار برميل [17] . تتميز محافظة البصرة بطبقاتها الجيولوجية الغنية بالتراكيب النفطية إذ توجد ثلاث مكامن نفطية رئيسة في حقول البصرة وهي من الاعلى إلى الاسفل تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) ويمثل العطاء الأول، وتكوين المشرف (السينومانيان) ويمثل العطاء الثاني، وتكوين الزبير (الابتيان) ويمثل العطاء الثالث، يمتاز العمود الطباقي لجنوبي العراق بوجود ترسبات سميكة للعصر الطباشيري ذات التجمعات النفطية المهمة، يمثل تكويني المشرف والزبير المكامن النفطية الاكثر عطاء ولاسيما في حقلي الزبير والرميلة، ويعزى ذلك إلى تماثل اصل هذين الحقلين وكونهما ناتجين من صخور مصدرية مولدة للهيدروكاربونات واحدة، وهي أما تكون الجوراسي الاوسط أو الجوراسي الاعلى ويعد النفط المنتج من مكامن العصر الطباشيري من اجود النفوط المستخرجة في العراق [18] ، لطبيعة السطح اثر على النشاط الاقتصادي بشكل عام والنشاط الصناعي بشكل خاص وذلك بإعطاء مرونة اكبر في التوسع بإقامة المنشآت الصناعية إذ تؤثر طبيعة السطح على توزيع السكان وتنوع الإنتاج الذي يؤثر بدوره بتنوع الصناعات في المنطقة وتتوافر في المناطق السهلية كل الظروف التي تلائم الإنتاج الاقتصادي وتساعد على تجمع السكان بأعداد كبيرة، كما يسهل في هذه المناطق مد الطرق المختلفة التي تعمل على ربط السكان بمناطق الصناعية [19] .

ينقسم السطح في محافظة البصرة على قسمين هما: السهل الرسوبي الذي يقع في القسم الشرقي ويشغل مساحة مقدارها (8707) كم^2 من مساحة محافظة البصرة البالغة (19070) كم^2 [20]، يوضح الخريطة (4) كما أن لطبيعة السطح أثر في الصناعة من خلال تنوع التضاريس يؤدي إلى تنوع المناخ ومن ثم تنوع الإنتاج الذي

يؤثر بدوره بتنوع الصناعات القائمة في الأقاليم، وترتبط طبيعة سطح وجيولوجية المحافظة بالتطور الجيولوجي للعراق الذي يتأثر بعاملين مهمين هما وجود كتلة جندوانالاند في الغرب التي تتصف بصلابة صخورها والتي قاومت الحركات الارضية، كما تتأثر بتكرار غمر بحر تيثس (Tethys) لليابسة في عدد من الحقب الزمنية وانحساره في حقب أخرى، وعليه نتج سطح منطقة الدراسة عن ثلاثة عوامل تمثلت أولاً: بعمليات الإرساب بواسطة أنهار دجلة والفرات وشط العرب والكارون والوديان الجافة والمنحدرة من الهضبة الغربية، وثانياً الحركات الأرضية الحديثة والمستمرة، وثالثاً عمليات التعرية، كما يتميز هذا الإقليم بانبساط السطح وانحداره البطيء من الشمال (4,5) م إلى جنوب إقل من (0,5) م فوق سطح البحر [21] ، وهذا التباين في عملية الإرساب أدى إلى وجود مظاهر تضاريسية مختلفة في هذا القسم تمثلت بمناطق كتوف الأنهار التي تكونت نتيجة الإرسابات التي نقلتها أنهار دجلة والفرات وشط العرب والكارون ومناطق احواض الأنهار التي تقع على جانبي أراضي كتوف الأنهار وتمتد من شمال محافظة البصرة، متمثلة بالأراضي الواقعة شرق نهر دجلة إلى المناطق الواقعة شرق وغرب أراضي كتوف مجرى نهر شط العرب وحتى الجنوب عند الجانب الغربي للنهر ليبلغ ارتفاعها عند مدينة القرنة (0,5) ، والأهوار والمستنقعات، أما القسم الثاني لسطح المحافظة والمتمثل بالهضبة الغربية التي تشغل القسم الغربي من محافظة البصرة بمساحة (10363) كم^2، وبنسبة (54,3%) من المساحة الكلية للمحافظة ، فأراضيها ترتفع في الغرب (244) م وتنحدر نحو الشمال والشرق إلى 5 م فوق مستوى سطح البحر [22] .

خريطة (4) البنية الجيولوجية السطحية في محافظة البصرة لعام 2023



المصدر : جمهورية العراق، وزارة الصناعة والمعادن، الشركة العامة للمسح الجيولوجي والتعدين، خارطة العراق، الجيولوجية 1:6000000 ، لعام 2023.

مما تقدم نستنتج بأن عامل سطح له دور في توطن صناعة التكرير النفط في محافظة البصرة، إذ يمتاز سطح منطقة الدراسة بكونه ذات طبيعة رملية ومنبسطة فضلاً عن توفر المقومات الطبيعية الأخرى والتي تسهم في إقامة المشاريع الصناعية المختلفة ومنها صناعة تكرير النفط، لقد ساهمت المقومات الطبيعية للسطح والطبيعة الجيولوجية للأرض في منطقة الدراسة والمتمثلة بالخزين الهائل من النفط الخام في باطنها في تعظيم جدوى إقامة مشاريع التكرير فيها ، فضلاً عن وجود المسطحات المائية والانهار التي تعد دعامة أساسية ترتكز عليها صناعة التكرير النفط في محافظة البصرة التي تحتاج للمياه بصورة مباشرة أو غير مباشرة في مراحل التكرير المختلفة، كما ساعد استواء الأرض وانحدارها القليل باتجاه الجنوب بالمساهمة الكبيرة إضفاء المرونة العالية في انشاء شبكة من طرق المواصلات بين موارد المواد الأولية لهذه الصناعة (النفط الخام) وأماكن تصنيعها من جهة وأماكن تسويقها من الجهة الأخرى وكذلك مد الأنابيب النفطية من اجل نقل المنتجات النفطية والنفط الخام من وإلى المصفى إذ ساعدت الطبيعة المنبسطة للسطح مع الانحدار القليل فيها باتجاه الجنوب الى سهولة جريان ضخ النفط الخام ومشتقاته من خلال هذه الانابيب لقد كان للمقومات التالية دور أساسي ومهم في اختيار موقع مصفى البصرة ضمن منطقة الدراسة:

1- توسطه مناطق الحقول والآبار النفطية .
2- وجود مصادر المياه التي تعد احدى المكونات المهمة لهذه الصناعة .
3- طبيعة الأرض الرملية المنبسطة .
4- قابلية تحمل التربة للمصانع والمعامل الثقيلة التي تقوم عليها هذه الصناعة .
5- المرونة العالية في انشاء ومد طرق الامدادات .
6- سهولة وصول المنتسبين من مناطق سكناهم الى المصفى وبالعكس.
7- بعيد نسبياً عن المدن السكنية في مدينة البصرة من اجل تفادي تأثير التلوث البيئي الناجم من هذه الصناعة.

ثالثاً- المناخ :- لعناصر المناخ تأثير مباشر على نشاط الصناعة التحويلية بشكل عام وعلى صناعة تكرير النفط والمصافي بشكل خاص المتوطنة في منطقة الدراسة، وبذلك فإن المناخ من أهم العوامل المؤثرة على النشاط الإنساني في شتى مجالاته، ويتضح تأثير المناخ على الصناعة في موقع وطبيعة الصناعة ذاتها فضلاً عن العمليات الصناعية والمواد الخام والمنتجات، وكذلك تأثيره على إنتاجية العامل وإمكانيته البدنية، وبما أن الهدف من العملية الصناعية هو تقليل المصروفات وزيادة

نسبة الأرباح فكان لابد من توفير الظروف الملائمة لنجاح العملية الصناعية من خلال اختيار الموقع الأمثل للنشاط الصناعي [23] .

1- **الاشعاع الشمسي:** – تتباين شدة الإشعاع الشمسي وطول مدة سطوعه على سطح الأرض تبعاً لاختلاف زاوية سقوط الأشعة وإلى اختلاف طول النهار على مدار العام بسبب اختلاف وضع الأرض بالنسبة للشمس من خلال دورتها السنوية حول الشمس، وتتحدد شدة الإشعاع وكميته على مقدار الزاوية التي تصل بها أشعة الشمس إلى سطح الأرض، فتزداد تبعاً لذلك معدلات الحرارة مع الإشعاع العمودي أو القريب من العمودي [24] ، يبلغ المعدل السنوي لزاوية السطوع الشمسي في محافظة البصرة بحدود (60,5) درجة، وتصل أقصاها في شهري حزيران (82,5) درجة وتموز بمقدار (80,7) درجة بينما تبلغ أدناها في شهري كانون الأول وكانون الثاني لتبلغ (35,8) درجة و(36,7) درجة، ويرتبط مع زاوية السقوط مقدار الإشعاع الشمسي إذ يبلغ معدله العام(465,6) سعرة/ سم^2/يوم ويصل أقصاه في شهر حزيران لتبلغ (695,6) سعرة/ سم^2/ يوم وأدنى معدل في شهر كانون الأول (273,4) سعرة/ سم^2/ يوم [25] .

تتعرض منطقة الدراسة إلى شدة عالية من الاشعاع الشمسي الساقط عليها وخاصة في ساعات منتصف النهار في فصل الصيف، إذ تصل لدرجات عالية من الشدة، وتتمثل الجوانب السلبية لهذا الاشعاع على صناعة التكرير النفط في محافظة البصرة من خلال تراكم الحرارة في شبكة خطوط الانابيب الناقلة للنفط الخام ومشتقاته وفي صهاريج ومستودعات التخزين المعرضة بصورة مباشرة لهذا الاشعاع ، اذ يتسبب الاشعاع الشمسي في تبخر المكونات المتطايرة في النفط الخام مما يؤدي إلى تغييرات في التركيب الكيميائي للزيت والذي يؤثر على خصائص المشتقات المكررة وبالتالي فقدان جودة المنتج ، كما يكمن التأثير غير المباشر للإشعاع الشمسي على صناعة التكرير من خلال تأثير مخاطرة على العاملين في هذا القطاع كالأعياء الذي يصيب العاملين نتيجة الاجهاد الحراري والجفاف [26] .

2- **درجة الحرارة:** وهي من أهم عناصر المناخ التي تؤثر في قيام الصناعة وتنوعها وتطورها وانتشارها، وبالتالي فإن المشاريع الصناعية وطبيعة إنتاج تلك الصناعات وأنواعها تتأثر بالتطرف في درجات الحرارة وفي مختلف الصناعات، سواء كان هذا التطرف ارتفاعاً أم انخفاضاً في درجات الحرارة ولمختلف فصول السنة، فالمناخ المعتدل في درجات حرارته فضلاً عن فصل الشتاء الذي يساعد على تخزين الآلات في العراء إلى خفض تكاليف التخزين، كذلك انخفاض تكاليف التدفئة وهو مهم في المصانع ذات المساحات الكبيرة [27] .

تباين معدلات درجات الحرارة العظمى في محافظة البصرة من شهر لآخر حيث يبلغ المعدل السنوي لدرجات الحرارة العظمى (34,1) مْ وترتفع أقصاها في شهري تموز وآب لتصل (47,1) مْ و(47) مْ على التوالي ، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة الصغرى (19,8) مْ وتصل أدناها في شهري كانون الأول (9,5) مْ وشهر كانون الثاني (7,7) مْ ، ويبلغ المعدل السنوي لدرجة الحرارة (26,9) م^5 وترتفع أقصاها في شهري تموز وآب لتصل (39) م^5 (38,4) م^{5}على التوالي [28] .
تعد درجة الحرارة من أهم العناصر المؤثرة في صناعة تكرير النفط كون العملية التكريرية هي عملية فيزيائية تعتمد على درجة الحرارة والضغط لغرض فصل المكونات النفطية اثناء عملية التكرير ، إذ تلعب درجة الحرارة دوراً مهماً في عمليات التكرير في مصفى البصرة اعتماداً على نوع وطبيعة العملية المطلوبة، إذ تتباين شدة درجات الحرارة في مراحل التكرير المختلفة فبينما تحتاج مرحلة فصل المكونات إلى حرارة عالية تعمل وحدة تحسين البنزين في ظل حرارة قليلة (قياسا بالحرارة المطلوبة في مرحلة فصل المكونات) لاتمام عملية الهدرجة وذلك بسبب وجود العامل الحفازي الذي يعوض درجات الحرارة العالية لاختصار زمن التفاعل والظروف التي يتم تنفيذها فيها، والعامل الحفازي عبارة عن عملية كيميائية حرارية تتم في وجود مواد محفزة وتجري عند درجات حرارة مرتفعة باستخدام محفزات من السيليكا أو الالومنيا أو المغنيسيا ، والهدف من هذه العملية هو للحصول على نوعية جيدة من الكازولين

عالي الاوكتان ، وقد شهدت هذه العملية تطورات سريعة ومتلاحقة وهي اكثر كفاءة من عمليات التكسير الحراري التقليدية والتي تتطلب درجات حرارة عالية نسبياً نظراً لكونها تمتاز بظروف تشغيل اقل شدة مع انخفاض في حجم التفاعلات الجانبية غير المرغوب فيها والتي كانت تنتج الغازات والفحم على حساب الكازولين [29] ، كما أن للحرارة تأثير إيجابي على عمليات التكرير بشكل عام ، إذ أن زيادة درجة الحرارة مفيد أحيانا في بعض مراحل التكرير، ففي عملية التجزئة الهيدروجينية من الممكن أن تزيد درجات الحرارة من الاستفادة من غاز الهيدروجين الناتج لإزالة الشوائب من النفط الخام فضلا عن الدور الكبير لدرجات الحرارة العالية في مساهمتها في فصل المكونات المختلفة خلال عمليات التكرير على سبيل المثال، تؤدي زيادة درجة حرارة النفط الخام في التقطير إلى المساهمة في (تكسير الاواصر) كما يمكن أن تزيد درجات الحرارة من الحصول على مواد مشتقة اكثر، وكذلك تستخدم درجات الحرارة وبشكل ضروري في عمليات التبادل الحراري في البويلرات (المبادلات الحرارية) وذلك لإنتاج مادة البخار (steam) والذي يستخدم للحفاظ على سيولة بعض المنتجات النفطية الثقيلة والبقاء عليها محتفظة بميوعتها اثناء خزنها في الخزانات المخصصة كالأسفلت والنفط الاسود وكما تستخدم الحرارة عن طريق هيترات في سيارات تحميل المواد الثقيلة للهدف اعلاه لتسهيل عملية تحميلها ونقلها وتداولها [30] .

3- **الرياح:**- تعد الرياح احد عناصر المناخ المهمة، فهي تسمى بإسم الجهة التي تهب منها، لذا فهي ترفع من درجة حرارة الجهات التي تهب عليها أو تخفضها وذلك تبعاً للجهة التي تهب منها، ومن هنا تكمن اهميتها بالمحافظة على استقرار درجة حرارة سطح الأرض والمساعدة في نزول المطر، بالإضافة إلى إن اتجاه وسرعة الرياح يساهمان بتركيز نسبة الملوثات وتعمل على نقل الغبار والاتربة وترسبيها ، كل الامور التي تم ذكرها لها علاقة بتوفير بيئة مناسبة للعمل وازدياد المعروض

منها تبعاً لعلاقتها بالنشاطات المرتبطة بها بصورة مباشرة أو غير مباشرة ناتجة من تأثير الرياح [31] .

أن الرياح السائدة في محافظة البصرة هي رياح شمالية غربية، إذ بلغت نسبة تكرار هبوبها(37,2%)من مجموع الرياح الهابة على المحافظة، فتتصف هذه الرياح بانخفاض درجة حرارتها وجفافها خلال فترة الشتاء ولاسيما شهري كانون الاول وكانون الثاني، وارتفاع درجة الحرارة في فصل الصيف، ثم الرياح الغربية نسبة تكرارها بلغ (13,9%)، ثم الرياح الشمالية بالمرتبة الثالثة (12,1%)، أما أنواع الرياح الاخرى فمثلت الجنوبية نسبة (6,5)، والرياح الجنوبية الشرقية (5,8) ، والرياح الشمالية الشرقية بنسبة (3,2)، والرياح الشرقية (4,4)، والرياح الجنوبية الغربية (2,5) والسكون (14,4)[32] .

أن المعدل السنوي لسرعة الرياح الهابة لمحطة حي الحسين على محافظة البصرة بلغ (4,12) م/ثا وتم تسجيل أقصى سرعة لها في شهري حزيران وتموز بمعدل (5,6) م/ ثا و(5,4) م/ثا على التوالي وأقل سرعة خلال شهري تشرين الثاني وكانون الاول بلغ معدلها (3,1) م/ثا و(3) م/ثا على التوالي.

للرياح تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على عمليات تكرير النفط في منطقة الدراسة، التأثيرات المباشرة للرياح على عمليات تكرير النفط الأضرار التي تلحق بالمعدات إذ تتسبب الرياح القوية في تلف المعدات مثل خطوط الأنابيب وخزانات التخزين وغيرها من الهياكل في المصفاة ويؤدي هذا إلى توقف الإنتاج فضلاً عن الإصلاحات المكلفة لهذه المعدات، كما تتسبب الرياح العاتية في دخول الغبار والحطام إلى المصفاة مما قد يؤدي إلى إتلاف المعدات والتسبب في مخاطر صحية للعمال، كما تؤثر الرياح سلباً خصوصاً في فصل الشتاء حيث تعمل على تقليل الحرارة المطلوبة في انابيب وخزانات المواد النفطية التي يجب أن تبقى في درجات حرارة معينة كإجراءات تشغيلية لإنجاح عمليات التكرير والخزن، لذلك يعمد إلى تغليف الأنابيب والخزانات بمواد عازلة (الصوف الزجاجي) حيث تعزل الأنابيب والخزانات

عن الظروف الخارجية لمنع التأثيرات السلبية على النفط الخام والمنتجات، أما التأثيرات غير المباشرة للرياح على عمليات تكرير النفط في كونها تسبب عرقلة وتأخير في نقل النفط الخام والمواد الأولية الأخرى إلى المصفاة أو تسبب انقطاع التيار الكهربائي مما يؤدي إلى تعطيل عمليات التكرير التي تعتمد على الكهرباء، كما يمكن أن تشكل الرياح العاتية أيضاً مخاطر على سلامة العاملين في المصفاة إذ يمكن للحطام والمعدات التي تهب عليها الرياح أن تزيد من وقوع الحوادث والإصابات، وكذلك من التأثيرات السلبية للرياح تظهر في الصناعات والخطوط الانتاجية التي تولد دخان أو الحرارة أو الروائح الكريهة في مصفى البصرة وكذلك تؤثر على السكان القريبين من دور السكن في المصفى ومنطقة الشعيبة ومدينة الزبير في محافظة البصرة[33] .

4- الرطوبة النسبية: هي نسبة بخار الماء إلى حجم معين من الهواء ويبقى البخار في زيادة مستمرة إلى أن يصل إلى حد التشبع عند درجة حرارة معينة، والرطوبة النسبية في علاقة عكسية مع درجات الحرارة وطردية مع بخار الماء في الهواء [34] .

يبلغ المعدل السنوي للرطوبة في محافظة البصرة (40,1%) وترتفع أقصاها في شهري كانون الثاني (67,5%) وكانون الأول (64,6%) وتصل أدناها في شهري حزيران (20,1%) وتموز (20%) [35] .

وللرطوبة تأثيراتها الإيجابية على عمليات تكرير النفط من خلال تحسين درجة الحرارة، إذ يلعب الجو الرطب دوراً مهماً في كفاءة عملية التبريد لبعض المعدات الموجودة في مصفى البصرة، تساهم زيادة نسبة الرطوبة في الجو في منطقة الدراسة من زيادة كفاءة عملية التجريد بالبخار لإزالة الشوائب من النفط الخام، اذ تكمن عملية التجريد في تحويل الغاز الذائب إلى سائل من الحالة السائلة للحالة الغازية والتجريد عملية فيزيائية ناجحة تستخدم بشكل عام للتخلص من الغازات الضارة الموجودة في السوائل مثل الامونيا ، ثاني أكسيد الكاربون، قد تكون عملية التجريد باردة أو ساخنة

باستخدام الهواء أو البخار إذ يتم تحديد الطريقة المناسبة في المراحل الأولية بناءاً على تركيب السائل المراد معالجته وظروف التركيب وعوامل أخرى تؤثر على العملية، وبالرغم من الآثار الإيجابية للرطوبة على عمليات تكرير النفط إلاُ إن آثارها السلبية يمكن أن تكون كبيرة ويتم التحكم والسيطرة على مستويات نسبة الرطوبة داخل معامل التكرير من خلال نصب مكثفات خاصة تقوم بالسيطرة والتحكم في نسبة الرطوبة لتفادي تأثيراتها السيئة [36] .

5- الأمطار:- تعد الأمطار أهم صور التساقط والتي تتكون في طبقات الجو العليا وتعتمد على كمية البخار الموجودة فيه [37] .

يبلغ المعدل السنوي للأمطار في محافظة البصرة (130,7) ملم وترتفع أقصاها في شهري كانون الأول (25,9) ملم وكانون الثاني (26,8) ملم وتنخفض إلى ادناها في شهري تشرين الأول (5,1) ملم وآيار (3,3) ملم ، ويتوقف تساقط الأمطار في أشهر حزيران وتموز وآب وايلول ، وللأمطار تأثيرات مباشرة وغير مباشرة على عمليات تكرير النفط في منطقة الدراسة، التأثيرات المباشرة للأمطار على عمليات تكرير النفط فإنها تتسبب الأمطار الغزيرة في حدوث فيضانات تؤدي إلى تعطيل عمليات التكرير يؤدي غمر المعدات وخطوط الأنابيب إلى إصلاحات مكلفة وتعطل الإنتاج، يمكن أن تتسبب الأمطار أيضاً غمر الأرض بالمياه مما يؤدي إلى عدم الاستقرار في أساس المعدات وخطوط الأنابيب هذا أيضاً إلى توقف الإنتاج والحاجة إلى للإصلاح، كما تسبب مياه الأمطار عندما تكون غزيرة مسيطر عليها (تسربها الى المواد الكيمياوية، شبكات المياه الصناعية والنفطية وغيرها من المناطق الخطرة)، أما التأثيرات غير المباشرة للأمطار على عمليات تكرير النفط، انقطاع التيار الكهربائي قد تتسبب الأمطار الغزيرة والعواصف الرعدية في انقطاع التيار الكهربائي الذي يبدأ من شهر تشرين ثاني ويستمر لغاية شهر آيار وغالبا ما تزداد شدة هطول الامطار في شهر كانون الثاني إلى شهر آذار وتسبب التأثيرات المباشرة للأمطار مما قد يؤدي إلى تعطيل عمليات التكرير التي تعتمد على الكهرباء [38] .

رابعاً- المواد الأولية :- تعد المادة الخام الأساس في العملية الصناعية خلال عملية التصنيع وتحويل المواد إلى سلع مصنعة تخدم الإنسان مما يزيد من قيمة تلك الخامات أو المواد الأولية، إن توفر المواد الخام في مكان ما لا يعني بالضرورة اجتذاب المصانع إليها بل يجب النظر إلى جوانب أخرى مثل كمية المواد الخام المتوافرة والقريبة من مكان التصنيع وطبيعة ديمومتها وسهولة الحصول عليها بشكل مستمر ولمدة تكفي لتشغيل المصنع طول فترة قيامه وإنتاجه مع مراعاة احتمال توسعه، فضلاً عن عدم وجود أي محددات أو معوقات تحول دون الوصول إليه [39] .

ولا يعني مجرد وجود المواد الأولية في موقع ما قيام الصناعة التي تستخدمها فيه فلا بد من مراعاة اعتبارات اخرى منها كمية المواد الأولية المتوفرة في المنطقة وطبيعتها وديمومة الحصول عليها بشكل مستمر سواء كانت محلية أم مستوردة مع أجزاء مقارنة مع المناطق الاخرى، بالإضافة إلى عدد المواد الأولية المستخدمة في كل صناعة والأهمية النسبية لكل منها ، فكلما تتعدد المواد الأولية المستخدمة كلما قل اثر أي واحد منها ما لم يكن لأحدها مزايا خاصة[40] .

يوضح الجدول (2) كميات النفط الخام المستلمة (مع الكلفة النقدية مقابل استخراج وتكرير البرميل الواحد إذ تشمل هذه التكلفة إجمالي الانفاقات التي يتم صرفها على البرميل الواحد ابتداء من عملية استخراجه من البئر لغاية ضخه إلى مستودعات التصدير) من شركة نفط البصرة منذ عام 2014 ولغاية عام 2023 لصالح شركة مصافي الجنوب /مصفى البصرة لغرض تكريرها وبيعها في الأسواق المحلية والعالمية إذ بلغت هذه الكمية في عام 2014 (59490574) برميل بكلفة انتاج للبرميل الواحد مقدارها (5668) دينار عراقي وتباينت كمية وكلفة تكرير البرميل الواحد منها في السنوات اللاحقة متأثرة بالتحديات التي كانت تواجه المصفى في تلك المدة التي كانت تواجه عمليات استخراج النفط في مواقع الحقول النفطية كالتغير في الظروف الجوية في المنطقة وتجاوز درجات الحرارة عن معدلاتها الطبيعية وخاصة في فصل الصيف الذي يمتد في هذه المنطقة من شهر آذار إلى شهر تشرين الثاني

تقريباً ويتعرض طقس منطقة الحقول النفطية الواقعة في المنطقة الصحراوية في الجانب الغربي من المدينة إلى ظروف جوية قاسية خاصة في فصل الصيف إذ أن أحد التحديات التي كانت تواجه عمليات استخراج النفط الخام من هذه الحقول هو الارتفاع الشديد في درجات الحرارة والذي اجتاز حاجز الخمسين درجة مئوية ببضع درجات إذ كان لهذه الظروف القاسية تأثير سلبي أدت إلى تدني كفاءة المعدات والآلات والأجهزة الخاصة بالعمل فضلاً عن الاعياء الذي كان يصيب الكوادر البشرية العاملة في تلك المواقع بسبب ارتفاع درجات الحرارة عن معدلاتها المألوفة (41).

فبلغت الكمية المستلمة من شركة نفط البصرة لغرض تكريرها واعدادها للتسويق في عام 2015 (60158688) برميل وبكلفة اجمالية بلغت(481269504000) دينار عراقي وبمعدل (8000) دينار كلفة تكرير البرميل الواحد، وفي عام 2016 بلغت الكمية المستلمة من شركة نفط البصرة (59240486) برميل، وبكلفة اجمالية بلغت (444303645000) دينار عراقي وبمعدل تكلفة البرميل الواحد مقدارها (7500) دينار، وبالرغم من ارتفاع الكمية المستلمة من شركة نفط البصرة في عام 2017 إذ بلغت (68493917) برميل إلا أنه يبين من بيانات الجدول (2) انخفاض كلفة تكرير البرميل الواحد في ذلك العام بمقدار (1650) دينار عراقي عن العام الذي يسبقه لتبلغ الكلفة الاجمالية لتكرير النفط الخام المستلم من شركة نفط البصرة في عام 2017 (400689414450) دينار عراقي ، وفي عام 2018 بلغت الكمية المستلمة من شركة نفط البصرة (65119930) برميل بلغت تكلفة البرميل الواحد منها (5700) دينار عراقي وبواقع تكلفة إجمالية لذلك العام مقدارها (3711836010000) دينار عراقي ، وبالرغم من ارتفاع كلفة تكرير البرميل الواحد قليلاً في عام 2019 إلا أنه لم يحدث تغيير ملحوظ في كمية النفط الخام المستلمة من شركة نفط البصرة مقارنة بالعام 2018 إذ بلغت (65146148) برميل وبكلفة مقدارها (6000) دينار للبرميل الواحد، كما تظهر بيانات الجدول انخفاض

كمية النفط الخام المستلمة من شركة نفط البصرة في عام 2020 بمقدار (5618585) برميل لتبلغ (59527563) برميل وبكلفة تكرير إجمالية مقدارها (375023644947) دينار عراقي في ذلك العام ، وفي عام 2021 ارتفعت كلفة تكرير البرميل الواحد لتبلغ (9000) دينار، وكذلك ازدادت الكمية المستلمة من مادة النفط الخام من شركة نفط البصرة لتبلغ (62859048) برميل وبواقع تكلفة اجمالية مقدارها (565731432000) دينار عراقي، وبلغت الكمية المستلمة من النفط الخام من شركة نفط البصرة في عام 2022 (62439950) برميل وبكلفة تكرير اجمالية مقدارها (674351460000) دينار عراقي بمعدل (10800) دينار عراقي تكلفة البرميل الواحد ، وبالرغم من ثبات كلفة تكرير البرميل الواحد في عام 2023 إلا أنه ازدادت الكمية المستلمة في هذا العام قليلاً عن العام الذي يسبقه اذ بلغت (63429960) برميل بلغت كلفة تكريرها (685043568000) دينار عراقي.

جدول (2) كمية النفط الخام المستلمة من شركة نفط البصرة باتجاه مصفى البصرة للمدة (2014-2023)

السنة	الكمية المستلمة/ برميل	السعر / دينار عراقي	المبلغ دينار عراقي
2014	59490574	5668	337192573432
2015	60158688	8000	481269504000
2016	59240486	7500	444303645000
2017	68493917	5850	400689414450
2018	65119930	5700	3711836010000
2019	65146148	6000	390876888000
2020	59527563	6300	375023644947
2021	62859048	9000	565731432000
2022	62439950	10800	674351460000
2023	63429960	10800	685043568000

المصدر: وزارة النفط، شركة مصافي جنوبي العراق، شركة عامة، مصفى البصرة، قسم المالية، وحدة الإنتاجية، بيانات غير منشورة، للمدة (2014-2023).

يوضح الجدول (3) استخدام العديد من العناصر والمواد الكيمياوية والحوامض في مراحل التكرير المختلفة في شركة مصافي جنوبي العراق – مصفى البصرة، للحصول على منتجات ذات نوعية عالية الجودة، وتختلف هذه المواد وتراكيزها تبعاً لنوع وطبيعة المادة، ومن اكثر هذه المواد استخداماً هي (هيدروكسيد الصوديوم (كوستك) معادل الحامضية، مانع التأكل، مزيل الاوكسجين، هايبو كلورايد الصوديوم، حامض الستريك، حامض الكبريتيك (H2so4)، ثنائي آمين الايثيلين رباعي حامض الاستك EDTA ، سداسي ميتا فوسفات الصوديوم، كاسر الاستحلاب، (PAC) الشب Poly Aluminum Chloride ، محسن معامل الانسكاب) إذ يتباين استخدام هذه المواد بين مرحلة واخرى معتمدة على نوع وطبيعة المرحلة ونوع المادة المنتجة .

جدول (3) انواع وكميات المواد الخام المستخدمة في مصفى البصرة لعامي (2014-2023)

	2014				2023			
ت	المادة	الكمية المستهلكة / كغم	سعر الشراء/د.ع	المنشأ/جهة التصدير	المادة	الكمية المستهلكة / كغم	سعر الشراء/د.ع	المنشأ/جهة التصدير
1	هيدروكسيد الصوديوم (كوستك)	587000	500	خارجي	هيدروكسيد الصوديوم (كوستك)	732250	1600	خارجي
2	معادل الحامضية	7980	3000	خارجي	معادل الحامضية	7904	6000	خارجي
3	مانع التأكل	4740	3200	خارجي	مانع التأكل	6490	6000	خارجي
4	مزيل الاوكسجين	3600	7250	خارجي	مزيل الاوكسجين	1950	4750	خارجي
5	هايبو كلورايد الصوديوم	9557	880	محلي	هايبو كلورايد الصوديوم	192030	700	محلي
6	حامض الستريك	1250	1990	خارجي	حامض الستريك	4850	7750	خارجي
7	حامض الكبريتيك H_2SO_4)	437770	450	محلي	حامض الكبريتيك H2so4)	402400	450	محلي
8	ثنائي أمين الايثيلين رباعي حامض الاستك EDTA	550	600	خارجي	ثنائي أمين الايثيلين رباعي حامض الاستك EDTA	800	700	خارجي
9	سداسي ميتا فوسفات الصوديوم	3150	800	خارجي	سداسي ميتا فوسفات الصوديوم	1200	750	خارجي
10	كاسر الاستحلاب	36 برميل	750	خارجي	كاسر الاستحلاب	6 برميل	650	خارجي

1 1	Poly الشب Aluminum Chloride (PAC)	1000	550	خارجي	الشب Poly Aluminum Chlorid (PAC)	2000	5000	خارجي

المصدر : 1- وزارة النفط، شركة مصافي جنوبي العراق، شركة عامة، مصفى البصرة، هيئة المواد، قسم المخازن ، بيانات غير منشورة، لعام 2023.

2- وزارة النفط، شركة مصافي جنوبي العراق، شركة عامة، مصفى البصرة، هيئة خدمات الطاقة، شعبة الخدمات الفنية ، بيانات غير منشورة، لعام 2023.

يبين الجدول (3) مقارنة لعدد من هذه المواد من حيث معدل الاستهلاك السنوي والسعر ونوع السوق المجهزة بين عامي (2014 – 2023) إذ تظهر بيانات الجدول (3) إن اكثر المواد الكيمياوية استهلاكاً في مصفى البصرة هي مادة هيدروكسيد الصوديوم (كوستك) احتلت المرتبة الاولى إذ بلغ معدل استهلاكها السنوي في هذا المصفى لعام 2014 (587000) كغم، وبواقع سعر بلغ (500) دينار عراقي، وارتفع استهلاكه في عام 2023 ليبلغ (732250) كغم وبواقع سعر مقداره (1600) دينار عراقي ويستخدم لوحدات المعالجة للتخلص من الاملاح في النفط الخام والجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة تعاملات مياه والمراجل البخارية وهيئة الانتاج وحدة التكرير وتحسين الهدرجة، والمنشأ لهذه المواد من دولة الكويت وإيران وتركيا ، واحتلت المرتبة الثانية مادة حامض الكبريتيك (H2so4) إذ بلغ معدل استهلاك في عام 2014(437770) كغم، وسعر بمقدار (450) دينار عراقي، تدنى استهلاك لهذه المادة لعام 2023 بـــ(402400) كغم وبلغ سعر (450) دينار عراقي، ويستخدم في وحدات تعاملات المياه ولإعادة الفعالية لراتنجات التبادل الايوني، والجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة تعاملات المياه وتعتبر هذه المادة المحلية من العراق، وأما مادة وهايبو كلورايد الصوديوم احتلت المرتبة الثالثة بـــ(9557) كغم وبسعر مقداره (880) دينار عراقي لعام 2014 ، وارتفع استهلاك لهذه المادة لعام 2023 بـــ(192030) كغم وبسعر مقداره (700) دينار عراقي، ويستخدم لتطهير الماء وقتل الاشنات العالقة في الماء، وكذلك يستخدم كمادة معقمة للجراثيم والميكروبات وكمادة مؤكسدة للحديد والمنغنيز الواصل للماء المؤكسدة، والجهة المستفيدة هيئة خدمات

الطاقة تعاملات المياه والاسفلت ودولة المنشأ لهذه المادة أيران ومحلياً من العراق، وبالنسبة لمعادل الحامضية احتلت المرتبة الرابعة بـــلغ كمية استهلاكها خلال عام 2014 بـــ(7980) كغم وسعر مقداره (3000) دينار عراقي ، وفي عام 2023 قل استهلاك هذه المادة بكمية قليلة جداً بـــ(7904) كغم وسعر بمقدار (6000) دينار عراقي، ويستخدم للحفاظ على الوحدات التكريرية من التأكل الحاصل من المركبات الحامضية H2S الموجودة في النفط الخام والجهة المستفيدة هيئة إنتاج وحدة التكرير أولى والثانية والثالثة والمنشأ من دولة السعودية والامارات، جاءت بالمرتبة الخامسة مادة مانع التأكل إذ بلغ معدل استهلاك لعام 2014 بـــ(4740) كغم وسعر بـــ (3200) دينار عراقي، وارتفع استهلاك هذه المادة بـــ(6490) كغم، سعر بـــ(6000) دينار عراقي لعام 2023 ، وتستخدم لحماية المنظومات التشغيلية من التأكل منظومات التبريد للوحدات الإنتاجية، مانع التأكل هي مركبات كيمياوية صناعية تتكون من أمينية وأميدية أو أميدازولينية وأملاح هذه المواد ممزوجة بالأحماض الدهنية وتكون على شكل سلسلة طويلة عضوية تحتوي على مجموعة شديدة الاستقطاب ومجاميع للزيت على طول السلسلة ومن الطرف الآخر من السلسلة توجد مجموعة غير مستقطبة للزيت (وهو الحامض الدهني)، والجهة المستفيدة هيئة إنتاج التكرير والهدرجة والاسفلت، والمنشأ من السعودية والامارات، وأما مزيل الاوكسجين جاءت بالمرتبة السادسة إذ بلغ معدل استهلاك لعام 2014 بـــ(4740) كغم وسعر بـــ (3200) دينار عراقي ، وارتفع استهلاك هذه المادة بـــ(6490) كغم، سعر بـــ(6000) دينار عراقي لعام 2023 ، ويستخدم لإزالة الاوكسجين من مياه المراجل البخارية، والجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة وهيئة إنتاج البخار والمنشأ من دولة أوربا، أما مادة سداسي ميتا فوسفات الصوديوم جاء بالمرتبة السابعة بـــ(3150) كغم لعام 2014، وفي عام 2023 انخفضت بمقدار (1200) كغم وسعر بمقدار (750) دينار عراقي، ويستخدم لإزالة آثار الكلور من الماء والذي يسبب مشاكل صحية للمستهلك، والجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة تعاملات المياه وحدة

التحلية، والمنشأ من دولة الصين، حامض الستريك احتل بالمرتبة الثامنة بـــ(1250) كغم وبسعر مقداره(1990) دينار عراقي لعام 2014، وفي عام 2023 ارتفع استهلاك بـــ(4850) كغم وسعر مقداره (7750) دينار عراقي، ويستخدم لمعالجة املاح العسرة والتخلص من المعادن الضئيلة في المياه ولإزالة الترسبات الغير عضوية العالقة في اغشية التنافذ العكسي مثل الحديد والمنغنيز، والجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة وتعاملات المياه، والمنشأ من الصين، PAC (الشب) Poly Aluminum Chloride بلغ (1000) كغم وبسعر مقداره (550) دينار عراقي لعام 2014، وفي عام 2023 ارتفع استهلاكه بـــ(2000) وسعر بـــ(5000) دينار عراقي، ويستخدم كمادة ومخثرة للمواد العالقة في الماء الغير مرغوب فيها، ومن الجهة التي تستخدم هذه المادة هيئة الانتاج وتعاملت المياه وحدات التحلية، والمنشأ من دول اسيوية، ثنائي أمين الايثيلين رباعي حامض الاستك EDTA مقدارها (550) كغم وسعر بـــ(600) دينار عراقي لعام 2014، وارتفع استهلاكه في عام 2023 بـــ(800) كغم وبسعر مقداره (700) دينار عراقي، ويستخدم في عمليات غسل محطات التنقية للتخلص من الرواسب الملحية المتراكمة كما يعمل على الحماية من تغير اللون والاكسدة، الجهة المستفيدة هيئة خدمات الطاقة وتعاملات المياه وحدة التحلية، والمنشأ من الصين، كاسر الاستحلاب مقدار استهلاكه (36) برميل وبسعر مقداره (750) دينار عراقي لعام 2014، وفي عام 2023 انخفض استهلاكه بـــ(6) براميل وبسعر بـــ(650) دينار عراقي ويستخدم في كسر الروابط بين النفط الخام وجزيئات الماء العالقة فيه وفحص نسبت كاسر الاستحلاب وهي مواد تستعمل لكسر الاستحلاب ويحمل أسماء تجارية مختلفة (Breaxit) و (visco) و (Tretolite) وهي في الغالب مواد بوليميرية ذات أوزان جزئية تعمل على معادلة تأثير عوامل الاستحلاب وتقليل الشد السطحي لقطرات الماء، وتكون مواد نشطة سطحياً، واستخدامها مهم جداً مما يؤدي إلى تكوين مستحلبات اكثر استقراراً، والجهة المستفيدة هيئة الإنتاج وحدات التكرير ولوحدات عزل الاملاح، والمنشأ من الصين وايطاليا،

ومادة محسن معامل الانسكاب في المصفى لعام 2014 بلغ استهلاك المصفى صفر وفي عام 2023 بـــ(2016) كغم وسعر مقداره (650) دينار عراقي.

خامساً- المياه:-

تمثل المياه عنصراً أساسياً في العملية الإنتاجية للعديد من الوحدات الصناعية سواء تم استخدامها باعتبارها مادة أولية أو مساعدة في عملية التنظيف والتبريد والتدفئة أو توليد الطاقة البخارية، وتختلف احتياجات الصناعة إلى المياه وبحسب طبيعة الصناعة، لذا يفترض الأخذ بنظر الاعتبار قبل تحديد مواقع الصناعة مدى توفير متطلباتها من المياه من مصادرها الجوفية أو السطحية، مع اختيار المصدر الأقل كلفة، وقد تكون المياه عاملاً حاسماً في اختيار مواضع المصانع التي تتطلب مقادير كبيرة من المياه للصناعة والتبريد [42] .

وتستهلك المصافي كميات كبيرة من المياه العذبة فتصفية لتر واحد من النفط يتطلب 18 لتراً من الماء العذب، إذ إن المصافي تبحث دائما عند اختيار موضعها بالقرب من مصادر المياه الدائمة والغزيرة والعذبة سواء لتوليد البخار اللازم للعمليات في أبراج التقطير أو لأغراض التبريد التي تقوم على أساسها صناعة التصفية [43] ، تمتاز محافظة البصرة بتنوع المصادر المائية فيها سواء كانت أنهار أم أهوار أو مياه جوفية، فضلاً عن التساقط المطري، كما تمتلك المحافظة مصادر مائية سطحية غنية ووفيرة مثل نهري دجلة والفرات وشط العرب وبالتالي هنالك كمية كبيرة من المياه العذبة والمياه المالحة التي اسهمت في عمليات توطن الصناعة إذ يدخل نهر الفرات محافظة البصرة من حدودها الشمالية الغربية ويلتقي بنهر دجلة في قضاء القرنة ليكونا شط العرب الذي يبلغ طوله (110) كم من منطقة التقاء نهري دجلة والفرات في القرنة وحتى مصبه في الخليج العربي [44] ، ويعد نهر دجلة المصدر الرئيس لتغذية شط العرب الذي يدخل محافظة البصرة بعد تركه محافظة ميسان ويبلغ طوله داخلها (59) كم يفقد النهر وهو ما يزال في ميسان قسماً كبيراً من التصريف الذي يذهب نحو الأهوار الشرقية، يتناقص تصريفه حتى يصبح في حدود (35) م^3/ثا في

مدينة قلعة صالح، غير أن هذا الوضع يتغير بعد ذلك باتجاه النهر جنوباً إذ تعود قسم من مياه الأهوار ثانية بواسطة المصارف مثل مصرف الخرص وأم الجري إلى الشمال من مدينة العزير بحوالي (10) كم، كما يصب في نهر دجلة مصرف مهم آخر هو مصرف الكسارة ، وتأتي كل هذه المصارف من هور الحويزة، إضافة إلى مجموعة من المصارف الصغيرة الاخرى الأقل اهمية من المصارف الثلاثة مثل المينحة الصغيرة والمينحة الكبيرة والخفيتري والفضيلي والروطة، وتقوم بعض المصارف بأعاده قسم من مياه نهر دجلة التي انسابت بالاصل نحو الأهوار الوسطى مثل مصرف السطح والجري والهدامة والصريفة والصخيرجة والسفحة وفوت وبريخ والهز الجبير [45] .

تعد مرحلة ضخ الماء احدى المراحل المهمة والرئيسية في هذه الصناعة، إذ إن للمياه دوراً مهماً منذ بداية عمليات استخراج النفط الخام من مكامنه الأصلية وانتهاءاً بالمراحل النهائية له ، إذ يعد الماء أحد أهم الموارد الطبيعية الذي من الممكن استخدامه للحفاظ على إنتاج النفط والغاز، كما أنه يلعب دوراً مهماً في الصناعات النفطية من خلال إطالة العمر الاقتصادي للحقل إضافة إلى أهميته في كافة مراحل الإنتاج، يتم حقن الماء في التكوين (منطقة النفط) عن طريق آبار الحقن لدفع النفط من صخر المكمن إلى آبار الإنتاج، وللمياه دور مهم في عمليات تخفيف وتقليل لزوجة النفط الخام إذ إن المادة الأولية للنفط الخام عبارة عن مواد شديدة اللزوجة وشبه صلبة يصعب نقلها عبر الأنابيب مالم يتم تكسيرها وتجزئتها لغرض تقليل لزوجتها وبالتالي سهولة نقلها عبر الأنابيب للمصفى للبدء بعمليات فصل مكوناتها وتحويلها إلى منتجات صالحة للاستخدام البشري[46] . للحصول على مياه بضغط يلبي متطلبات إتمام مراحل عمليات التكرير كان لابد من أنشاء محطات خاصة لسحب المياه ومن ثم ضخها لمعالجتها واستخدامها في مراحل التكرير المختلفة ولذلك توجد في كل مصفى وحدات خاصة تدعى بمحطات ضخ المياه تكون وظيفتها سحب المياه من مصادرها (الأنهار او البحيرات) وضخها لوحدات المعالجة ومن ثم استخدامها في عمليات

التكرير المختلفة، يتلخص عمل وحدات معالجة المياه بعدة مراحل تبدأ من سحب الماء من المصدر ثم يتم تحويله إلى منظومة أنابيب فرعية لينقل بعده إلى خزانات لغرض الترسيب والتركيد لغرض التخلص من العوالق والاشنات والملوثات ثم ينقل من خزانات الترسيب والتركيد إلى خزانات المعالجة إذ يتم امراره بأربعة اطوار للمعالجة لغرض الحصول على مياه ذات نقاوة عالية لا تقل نقاوتها عن (99.98%) ومن ثم تحقن للمراجل لغرض تسخينها والحصول على بخار ذات ضغط عالٍ لغرض استخدامه لتسييل مادة النفط الخام في بداية استخراجها من البئر ليسهل عملية نقلها عبر الانابيب لغرض تكريرها وفصلها الى منتجات صالحة للاستخدام الصناعي والبشري [47] .

لقد تم تصميم محطات ضخ المياه وفق طاقات تصميمية مدروسة لغرض تلبية متطلبات مراحل تكرير النفط المختلفة من المياه ، تعرف الطاقة التصميمية بأنها تلك الطاقة التي يتم تحديدها من قبل الشركات المنتجة (بلد المنشأ) للآلات والمكائن، اي تمثل اعلى إنتاج يمكن أن ينتجه المشروع بأقصى سرعة دون انقطاع أو توقف [48] ، بالرغم من إن محطات ضخ المياه مصممة لطاقات تصميمية محسوبة نظرياً إلا إن الطاقة المتاحة وهي تمثل الطاقة التي يمكن تحقيقها من خلال تشغيل الخط الإنتاجي في أفضل الظروف، مع توفر كل المقومات الضرورية للعملية الإنتاجية، إن الطاقة المتاحة تقل عن الطاقة التصميمية بسبب الاخفاقات التي تحصل في الخطوط الإنتاجية والتوقفات الناتجة عن تأخير المواد الخام أو صيان المكائن والمعدات، لكل وحدة من وحدات سحب وضخ المياه لا يمكن بكل حال من الأحوال أن تصل للطاقة التصميمية وذلك بسبب الفقدان بالطاقة نتيجة عمليات السحب والضخ وتغير مستوى المياه عند مأخذ النهر إضافة إلى الظروف البيئية والمحيطية لمحطة الضخ [49] ، أما الطاقة الفعلية بأنها كمية السلعة التي تنتجها المنشأة فعلاً في وحدة زمنية معينة، إن محطات تصفية Ro يتم سحب المياه عن طريق شط العرب بواسطة مضخات عملاقة وكبيرة جداً، وتكون على شكل لولبية أو عمودية، ويعتبر هذا الماء الخام به نسبة من الطين

والملوحة العالية أول مرحلة يدخل في فلاتر رملية لغرض إزالة الشوائب منه وثاني مرحلة يأتي إلى الخزانات الموجودة في المصفى عبر أنابيب كبيرة وثالث مرحلة يدخل في وحدة تحلية المياه بوحدة RO مع إضافة مادة الكلور حتى تصبح درجة الملوحة صفر ورابعاً يدخل في قسم الطاقة والخدمات (البويلر) لغرض تحويل الماء الحلو إلى بخار (steem) وهذه العملية تتم بواسطة أنابيب لتسخين الماء وتحويلة إلى بخار وثم إلى وحدة السوبر هيتر لغرض تحميص البخار حتى نحصل على بخار جاف ويستخدم في جميع وحدات التكرير ، وحدة تحلية المياه (RO) وتوجد نوعين ما تسمى النهرية والبحرية أما النهرية تعتمد على تحلية المياه قليلة الملوحة تتراوح بين (7000- 10000) PPM ميلغرام / لتر وهو جزء من المليون، وهي نسبة مقبولة في مياه شط العرب ، أما البحرية تشتغل على نسبة عالية جداً من الملوحة تصل إلى 30000 وهذه نفس الوحدات الموجودة في البواخر والسفن والفرق بينهما زيادة في عدد الفلاتر مع زيادة في الوقت وبعد الحصول المياه الخالية من الملاح ومع إضافة مادة الكلور لغرض التعقيم يذهب إلى المراجل البخارية ويسمى (بويلر) لإنتاج البخار المجفف بعد مروره بمنطقة (السوبر هيتر) هي عبارة عن اسلاك كهربائية نفس السلك في الهيتر والغرض منه هو تجفيف البخار بواسطة الحرارة حتى نحصل على بخار جاف ومحمص خالي من الرطوبة وبعدها يذهب إلى وحدات التكرير ويستعمل أيضاً في تشغيل المضخات التوربينية [50]

سادساً- الأرض والمساحة :- يعد عامل الأرض هو احد عوامل التوطن الصناعي، إذ أن هنالك صناعات تحتاج إلى مساحات واسعة مستوية من الأرض، كما أن بعض الصناعات تحتاج إلى بناء متين ليتحمل اثقالاً كبيرة مما يجعل المصنع في حاجة إلى أساس متين، وقد لا تساعد ظروف المنطقة الجيولوجية على ذلك، كما تحتاج بعض الصناعات إلى أماكن لتصريف المياه الزائدة أو للتخلص من البقايا غير المرغوب فيها، ولا شك أن ثمن الأرض أو ظروف ايجارها قد تؤثر كثيراً في اختيار موقع المصنع، كما يرتبط بهذا الموضوع كذلك توفر مواد البناء وتوفر عمال البناء المهرة

كما أن من الضروري أن تتوفر للمنطقة الخدمات اللازمة، وكلها من عوامل جذب الصناعة ومن أهم الصناعات التي تتأثر ومنها معمل التكرير النفط وغيرها [51]

تعد المساحة أحد العوامل المهمة لإقامة النشاطات المختلفة سواء أكانت تلك الصناعات داخل أم خارج حدود التصميم الأساس للمدن ويتحدد على اساسها نوع الصناعات التي سوف تقام عليها (خفيفة أو ثقيلة) ويراعي في ذلك حجم الاستثمار المخصص لها والحاجة الحالية لهذه الصناعة من الأرض والنظرة المستقبلية لتطوير الصناعة ومدى الزيادة أو النقصان في المساحة المطلوبة لذلك الاستثمار وذلك حسب التطوير الحاصل في الجانب التقني والتكنلوجي، ويمكن الوصول إلى مؤشرات تخطيطية تساعد في تحديد ذلك الاستعمال، فعلى سبيل المثال يعتمد توفر الأراضي للأغراض الصناعية بشكل اساسي على نسبة القوى العاملة في قطاع الصناعات التحويلية والكهرباء والبناء والتشييد وذلك حسب معيار (75–100) عامل أو مستخدم في الهكتار الواحد على افتراض أن هذه الصناعات خفيفة وخدمية أو معيار (8–10) نسمة / متر مربع [52] .

تتطلب صناعة تكرير النفط بما تحتويه من وحدات تكرير ومعالجة وخزانات بأحجام متعددة فضلاً عن المرافق العامة كالماء والكهرباء ووحدات الإطفاء والبخار إلى مساحات واسعة من الأراضي تغطي الحاجة الآنية والمستقبلية للمصفى، إذ تحتاج المصافي الصغيرة إلى أكثر من (150) دونم وأكبرها يحتاج إلى أكثر من (1600) دونم، وعليه ينبغي الأخذ بنظر الاعتبار مساحة الأرض وأثمانها والتوسعات المستقبلية في مساحة المصفاة عند اختيار موضع المصفى، كما يراعي أيضاً درجة انحدار ارض المصفى، إذ توضع الخزانات بمستوى مرتفع لكي تنساب المنتجات إلى وحدات المصفى المختلفة [53] .

يوضح الجدول (4) المساحة الكلية ومساحة التوسعات المستقبلية للمشاريع المقترحة لآجل زيادة الإنتاج وتحسين جودته في مصفى البصرة إذ من المتوقع إن تبلغ المساحة الكلية للتوسعات المستقبلية في مصفى البصرة لغرض احتواء مشاريع

التطوير والجودة (3544261م^2)، من المساحة الكلية للمصفى البالغة (3969606 م^2) بحدود (1587) دونم .

إن نسبة الزيادة في مساحة التوسعات المستقبلية عالية جداً في مصفى البصرة (إذ تبلغ تقريباً ضعف المساحة الأصلية) ويعزو سبب ذلك إلى حجم مشاريع التطوير المستقبلية المقترحة بهذا المصفى.

جدول (4) مساحة الأرض لمصفى النفط في محافظة البصرة لعام 2023

المصفى	المساحة الكلية م^2	مساحة التوسعات المستقبلية
البصرة	3969606	3544261

وزارة النفط، شركة مصافي جنوبي العراق، شركة عامة، مصفى البصرة، قسم الموارد البشرية، وحدة التدريب والتطوير، بيانات غير منشورة، لعام2023.

الاستنتاجات :

هَدَفَ البحث لدراسة العوامل الطبيعية ودورها في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة ، إذ توصلت هذه الدراسة إلى مجموعة من الاستنتاجات والتوصيات منها :-

1- ساهم الموقع الجغرافي من خلال إطلال المحافظة على الخليج العربي بساحل يمتد (60) كم ، بارتباط المحافظة بالعالم الخارجي وتصدير المنتجات النفطية ، فضلاً عن سهولة نقل المنتجات لمحافظات العراق الأخرى .

2- تتنوع التراكيب الجيولوجية في محافظة البصرة مما انعكس على تنوع الطبقات الجيولوجية الغنية بالتراكيب النفطية والتي تشمل تكوين الفتحة (المايوسين الأوسط) وتكوين مشرف (السينومانيان) وتكوين الزبير (الابتيان) ، كما ساهمت ترسبات العصر الطباشيري بتركز التجمعات النفطية فيها لاسيما في حقلي الزبير والرميلة ، وكذلك ساهمت رواسب تكوين الدبدبة التي تنتمي الى الفترة المحصورة بين عصر المايوسين الأعلى والبلايوسين في تكوين طبقة ذات ميل معتدل التي يتباين سمك تكوين الدبدبة اذ يصل في حقل الزبير الى (354) م وفي سفوان (140) م وفي حقل الزبير وتتناقص في حقل الرميلة بحدود (73) م وتنخفض في حقل اللحيس (55) م.

3-ادى انبساط سطح المحافظة المستوي الذي يتراوح الارتفاع في الجزء الشرقي منها بين (0,5 – 4,5) متر بينما يتراوح الارتفاع في جانبها الغربي بين (5 – 244) متر عن مستوى سطح البحر ادى ذلك الانبساط الى ربط صناعة التكرير بطرق نقل سواء ارتباط مصفى الشعيبة مع الحقول النفطية للحصول المادة الخام من خلال شبكة من الأنابيب أو ربط المصفى بشبكة طرق برية لإيصال الإنتاج إلى مواقع الاستهلاك .

4-تساهم الخصائص المناخية في منطقة الدراسة لاسيما ارتفاع درجات الحرارة في زيادة الفاعلية لغاز الهيدروجين الذي يستخدم لإزالة الشوائب، كما تساعد الحرارة المرتفعة في عملية التقطير من خلال فصل المشتقات من النفط الخام كالنفط الخام والديزل ووقود الطائرات، وكذلك المساهمة في تسريع معدل التفاعل للمشتقات النفطية ويزيد من انتاجيتها ، وتؤثر الرطوبة في تحسين درجات الحرارة وتحسين كفاءة الاجهزة والمعدات في المصفى وكذلك مساهمتها في عملية التجريد بالبخار لإزالة الشوائب عند تصفية النفط .

5- يعد التكرير من الصناعات التحويلية في صناعة النفط، ويعد كذلك من المشاريع القائدة للتوطن وتتمتع هذه الصناعة بوجود ارتباطات أمامية وخلفية واسعة وكبيرة ، تؤثر وتتأثر بصناعة التكرير.

6- ساهم الموقع الجغرافي الاستراتيجي للمحافظة في أهميته كبيرة بتوطن صناعة التكرير كون المحافظة تطل على الخليج العربي بساحل يمتد (60) كم ، وفي موقعها هذا تعد المحافظة الوحيدة بين محافظات العراق التي لها منفذ مائي يتصل عن طريقه بالعالم الخارجي مما ساهم في تصدير الإنتاج النفطي للعالم .

7- اثر التكوين الجيولوجي في ثبات المنطقة ومقدرتها على تحمل مختلف الإنشاءات والأثقال، فضلاً عن طبيعة الصخور التي تحدد بدورها كمية ونوعية المعادن الموجودة والقابلة للاستثمار الصناعي لاسيما المخزون الاحتياط النفطي، وانعكاس ذلك على طبيعة الصناعات في المنطقة اعتماداً على تلك الثروة النفطية.

8- للمناخ تأثير مباشر على نشاط الصناعة التحويلية المتوطنة في منطقة الدراسة بشكل عام وعلى صناعة تكرير النفط والمصافي بشكل خاص ، لذا يعد المناخ من أهم العوامل المؤثرة على النشاط الإنساني في شتى مجالاته، ويتضح تأثير المناخ على الصناعة في موقع وطبيعة الصناعة ذاتها.

9- بلغت كميات النفط الخام المستلمة من قبل شركة نفط البصرة منذ عام 2014 ولغاية عام 2023 بعد تكريرها وبيعا في الأسواق المحلية والعالمية في عام 2014 (59490574) برميل بسعر بيع بلغ (5668) دينار عراقي للبرميل الواحد.

10- للمياه دوراً مهماً في توطن صناعة تكرير النفط في محافظة البصرة ابتداءاً من بداية عمليات الحفر في الآبار مروراً بجميع مراحل التكرير المختلفة وانتهاءاً بعمليات التبريد في المبادلات الحرارية ، إذ يتم حقن الماء للمحافظة على ضغط البئر ولتسهيل عملية استخراج المادة الخام اثناء عملية الحفر، وكذلك للماء دور أساسي ومهم في مراحل التكرير إذ يتم تحويله إلى بخار بضغط عالي لاستخدامه في عمليات فصل المكونات للنفط الخام في مراحل التكرير الأولية فضلا عن استخدامه في عمليات التبريد في أبراج التقطير والمبادلات الحرارية .

التوصيات:

1- تشجيع الباحثين وتحفيزهم من اجل اعداد البحوث والدراسات الخاصة بهذه الصناعة من اجل تقويم وتأهيل مواطن الخلل والضعف فيها وتوفير البدائل والمقترحات اللازمة للارتقاء بهذه الصناعة نحو الأفضل. 2- استغلال الموقع الجغرافي للمحافظة كونها مطلة على الخليج العربي وذلك بتطوير الموانئ القديمة فضلا عن اعداد الدراسات لإنشاء موانئ نفطية تواكب زيادة الإنتاج.

3- بأنشاء مناطق خضراء وحزام اخضر يحيط بالمصفى للتقليل من تأثيرات الظروف المناخية الموسمية كونها تقع في مناطق صحراوية تتعرض الى ظروف مناخية موسمية قد تكون مؤثرة في بعض المواسم فضلا عن تقليل التلوث البيئي الناجم عن هذه الصناعة

4- تطوير قدرات العاملين في المصفى وتثقيفهم من خلال إقامة الدورات وورش العمل والاجتماعات واللقاءات من اجل الارتقاء بالعملية الإنتاجية نحو الافضل.

الهوامش :-

1- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات التعداد العام لسكان محافظة البصرة، لعام 2022، بيانات غير منشورة.

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، لعام 2022 ، بيانات غير منشورة.

3- محمد أزهر سعيد السماك، واخرون، جغرافية النفط والطاقة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل،1981، ص138 .

4 – محمد سعيد أزهر السماك، اقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 1987، ص 113 .

5- ميلودة زاوي، النشاط البيئوي في مؤسسات تكرير النفط ودوره في رفع الفعالية الطاقوية، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، الجزائر، 2013، ص6 .

6- عيادة سعيد حسين ومثنى فراس ابراهيم، صناعة تصفية تكرير النفط الخام في العراق ومدى التزامها بمتطلبات نظم الادارة البيئية (Iso 14001) ، دراسة ميدانية في شركة مصافي الشمال بيجي، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة الثانية عشرة – العدد الثاني والاربعون، 2014، ص158.

7 – عمار محمود حميد، دور تحديث صناعة تصفية النفط على التنمية الاقتصادية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد جامعة كربلاء، 2006، ص117 .

8- مقابلة شخصية مع السيد، أكرم عبد الرحمن عبد الحسن العبادي، مسؤول شعبة البحوث، قسم التدريب والتطوير، مصفى البصرة، بتاريخ 5/ 7/ 2023.

9 – محمد خميس الزوكة، التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دار المعرفة، الجامعية، 1991، ص 65.

10- كامل كاظم بشير الكناني، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية، جامعة بغداد، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،2006، ص68.

11- عباس علي حسين التميمي، النمو الصناعي في الوطن العربي، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1985، ص24.

12 – عباس علي التميمي، النمو الصناعي في محافظتي البصرة ونينوى، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، طبع بمطابع جامعة الموصل، الموصل، 1985 ص 44.

13- شروق طالب عبد الوهاب، التغير في الصناعات التحويلية في محافظة البصرة، اطروحة الدكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2020، ص 82.

14 – جاسم محمد الخلف، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة دار المعرفة، القاهرة، 1959، ص17.

15- داود جاسم الربيعي، الوضع الجيولوجي في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص4.

16- أزاد محمد امين النقشبندي، صناعة النفط في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص 307- 308.

17- مقابلة شخصية مع السيد، خالد عبد الباقي، مدير الهيئة الصحة والسلامة البيئة، مصفى البصرة، بتاريخ 7/ 2/ 2024.

18- بشرى رمضان ياسين، استثمار الحقول النفطية وآثرها في البيئة الزراعية في محافظة البصرة، مجلة البحوث والدارسات النفطية، العدد 10، 2014، ص3 .

19- رقية فاضل عبد الله الحسن، الصناعات الصغيرة ودورها في التنمية الاقليمية في محافظة بابل للمدة (2007- 2010)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012، ص 47 .

20- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، بيانات غير منشورة، لعام 2022.

21- داود جاسم الربيعي، مصدر سابق، ص11 .

22- اماني حسين عبد الرزاق، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2010، ص 4.

23- انتصار حسون رضا السلامي، الحرف الصناعية في قضاء الكاظمية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية أبن رشد ، 2003، ص 61.

24- محمد ابراهيم محمد شرف، جغرافية المناخ التطبيقي، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر، الإسكندرية، 2008، ص20.

25- جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، قسم المناخ، بيانات غير منشورة، لعام 2023.

26-مقابلة شخصية مع السيد، عبد الزهرة قاسم خليفة، وحدة التكرير الاولى، مصفى البصرة 20/ 12/ 2023.

27- عبد الزهرة علي الجنابي وفراس ناظم أحمد، التكامل الصناعي (منافعه، آلياته، وتطبيقاته) ، مؤسسة دار الصادق الثقافية طبع ونشر وتوزيع، الطبعة الاولى ، 2021، ص69.

28- جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، مصدر سابق.

29- عمار محمود حميد، مصدر سابق، ص 36.

30- مقابلة شخصية مع السيد، فرقد فتحي محسن، وحدة التكرير الاولى، مصفى البصرة، 4/ 12/ 2023.

31- أحمد محسن جودة الايزرجاوي، التحليل المكاني لظاهرة البطالة في محافظة ذي قار، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2020، ص 28.

32- جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي، مصدر سابق.

33- مقابلة شخصية مع السيد، كريم مهودر، هيئة الصيانة، مصفى البصرة، بتاريخ 15- 11- 2023.

34- لقاء جبار كاكي الديوالي، أمكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية التربية – أبن رشد للعلوم الانسانية، 2019 ، ص 48 .

35- جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، مصدر سابق.

36- مقابلة شخصية مع السيد، فراس كاظم، وحدة التكرير الثانية، مصفى البصرة، بتاريخ 12/ 9/ 2023.

37- علي طالب الموسوي وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، الطبعة الأولى، مطبعة الميزان، النجف الأشرف، 2013، ص 187.

38- مقابلة شخصية مع السيد، عباس جهاد كاظم، صيانة وحدات التكرير، مصفى البصرة، بتاريخ 6/ 6/ 2023.
39- عباس علي التميمي، تركز صناعة الطابوق في محافظة بغداد، مطبعة الإرشاد، بغداد، 1976، ص41.
40- فؤاد محمد الصقار، التخطيط الإقليمي، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1969، ص 261 .
41- مقابلة شخصية مع السيد، أكرم عبد الرحمن عبد الحسن العبادي، مصدر سابق.
42- محمد أزهر سعيد السماك ، جغرافية الصناعة (منظور معاصر)، الطبعة الاولى، دار اليازوري، الأردن، عمان، 2011، ص135 .
43- منى علي دعيج، صناعة التصفية في العراق للفترة من (1986-1998)، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2002، ص102 .
44- عبد مخور نجم الريحاني، مصادر تلوث المياه في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص 152 .
45- عبد الاله رزوقي كربل، الأنهار في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988، ص 78 .
46- مقابلة شخصية، مع السيد عمار خضر، قسم تعاملات المياه، مصفى البصرة، بتاريخ 2023/5/17 .
47- مقابلة شخصية، مع السيد عمار خضر، المصدر نفسه.
48- سونيا ارزروني وارتان، تقييم الأداء الصناعي في الشركة العامة لصناعة الأسمدة/ المنطقة الجنوبية في محافظة البصرة وآفاقها المستقبلية ، مجلة دراسات البصرة، السنة العاشرة، العدد (19)، 2015، ص 57.
49- مقابلة شخصية مع السيد، حسين فاضل حنين، قسم تعاملات المياه، مصفى البصرة، بتاريخ، 17/ 5/ 2023.
50- مقابلة شخصية مع السيد، حسين فاضل حنين، المصدر نفسه .
51- فؤاد محمد الصقار، الجغرافية الصناعية في العالم، الطبعة الأولى، وكالة المطبوعات، الكويت، 1980، ص105.
52- ميثاق مسلم عبد عون الظالمي، أثر جولات التراخيص على الصناعات الاستخراجية النفطية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية الآداب،2019 ،ص69 .
53-عبد خليل فضيل وأحمد حبيب رسول، جغرافية العراق الصناعية، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1984، ص127.

المصادر:

1- التميمي، عباس علي، تركز صناعة الطابوق في محافظة بغداد، مطبعة الإرشاد، بغداد، 1976.

2- التميمي، عباس علي، النمو الصناعي في محافظتي البصرة ونينوى، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، طبع بمطابع جامعة الموصل، الموصل، 1985 .

3- التميمي، عباس علي حسين ، النمو الصناعي في الوطن العربي، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1985.

4- الجنابي عبد الزهرة علي وفراس ناظم أحمد، التكامل الصناعي (منافعه، آلياته، وتطبيقاته) ، مؤسسة دار الصادق الثقافية طبع ونشر وتوزيع، الطبعة الاولى، 2021.

5- الحسن، رقية فاضل عبد الله ، الصناعات الصغيرة ودورها في التنمية الاقليمية في محافظة بابل للمدة (2007- 2010)، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة بابل، 2012 .

6- حسين، عيادة سعيد ومثنى فراس ابراهيم، صناعة تصفية تكرير النفط الخام في العراق ومدى التزامها بمتطلبات نظم الادارة البيئية (Iso 14001) ، دراسة ميدانية في شركة مصافي الشمال – بيجي. ، المجلة العراقية للعلوم الاقتصادية، السنة الثانية عشرة – العدد الثاني والاربعون، 2014.

7- حميد،عمار محمود، دور تحديث صناعة تصفية النفط على التنمية الاقتصادية في العراق، رسالة ماجستير، كلية الادارة والاقتصاد جامعة كربلاء، 2006.

8 – الخلف، جاسم محمد ، جغرافية العراق الطبيعية والاقتصادية والبشرية، مطبعة دار المعرفة ، القاهرة، 1959 .

9- الديوالي، لقاء جبار كاكي، أمكانية حصاد المياه لوادي خويسة شرق محافظة ميسان، رسالة ماجستير، كلية التربية – أبن رشد للعلوم الانسانية، 2019 .

10- الربيعي، داود جاسم، الوضع الجيولوجي في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988.

11- الريحاني، عبد مخور نجم ، مصادر تلوث المياه في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988.

12- زاوي، ميلودة، النشاط البيئوي في مؤسسات تكرير النفط ودوره في رفع الفعالية الطاقوية، رسالة ماجستير، جامعة قاصدي مرباح، الجزائر، 2013.

13- الزوكة، محمد خميس، التخطيط الإقليمي وأبعاده الجغرافية، كلية الآداب، جامعة الإسكندرية، دار المعرفة، الجامعية، 1991.

14- السماك، محمد سعيد أزهر، اقتصاد النفط والسياسة النفطية أسس وتطبيقات، جامعة الموصل، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، 1987 .

15- السماك، محمد أزهر سعيد، جغرافية الصناعة (منظور معاصر)، الطبعة الاولى، دار اليازوري، الأردن، عمان، 2011.

16- السلامي، انتصار حسون رضا ، الحرف الصناعية في قضاء الكاظمية، رسالة ماجستير، جامعة بغداد، كلية التربية أبن رشد ، 2003.

17- السماك، محمد أزهر سعيد السماك، واخرون، جغرافية النفط والطاقة، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي، جامعة الموصل،1981 .

18- شرف، محمد ابراهيم محمد، جغرافية المناخ التطبيقي، دار المعرفة الجامعية للطباعة والنشر، الإسكندرية، 2008.

19- الصقار، فؤاد محمد ، التخطيط الإقليمي، منشأة المعارف، الإسكندرية، 1969 .

20- الصقار، فؤاد محمد، الجغرافية الصناعية في العالم، الطبعة الأولى، وكالة المطبوعات، الكويت، 1980.

21- الظالمي، ميثاق مسلم عبد عون، أثر جولات التراخيص على الصناعات الاستخراجية النفطية في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، جامعة البصرة، كلية الآداب،2019.

22- عبد الرزاق، اماني حسين ، تحليل جغرافي لتلوث التربة في محافظة البصرة، رسالة ماجستير، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2010، ص 4.

23- عبد الوهاب، شروق طالب، التغير في الصناعات التحويلية في محافظة البصرة، اطروحة الدكتوراه، كلية التربية للعلوم الانسانية، جامعة البصرة، 2020 .

24- دعيج، منى علي، صناعة التصفية في العراق للفترة من (1986-1998)، رسالة ماجستير، غير منشورة، جامعة بغداد، كلية التربية للبنات، 2002 .

25- فضيل، عبد خليل وأحمد حبيب رسول، جغرافية العراق الصناعية، مطابع جامعة الموصل، الموصل، 1984 .

26- كربل، عبد الاله رزوقي، الأنهار في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية، المحور الجغرافي، مطبعة جامعة البصرة، البصرة، 1988 .

27- الكناني، كامل كاظم بشير، الموقع الصناعي وسياسات التنمية المكانية ، جامعة بغداد ، وزارة التعليم العالي والبحث العلمي،2006 .

28- الموسوي، علي طالب وعبد الحسن مدفون أبو رحيل، مناخ العراق، الطبعة الأولى، مطبعة الميزان، النجف الأشرف، 2013.

29- النقشبندي، أزاد محمد امين، صناعة النفط في محافظة البصرة، موسوعة البصرة الحضارية ، المحور الجغرافي ، مطبعة جامعة البصرة ، البصرة ، 1988 .

30- وارتان، سونيا ارزروني، تقييم الأداء الصناعي في الشركة العامة لصناعة الأسمدة/ المنطقة الجنوبية في محافظة البصرة وآفاقها المستقبلية ، مجلة دراسات البصرة، السنة العاشرة، العدد (19)، 2015.

31- بشرى رمضان ياسين، استثمار الحقول النفطية وآثرها في البيئة الزراعية في محافظة البصرة، مجلة البحوث والدارسات النفطية، العدد 10، 2014، ص3 .

32- الايزرجاوي، أحمد محسن جودة ، التحليل المكاني لظاهرة البطالة في محافظة ذي قار، أطروحة دكتوراه، كلية الآداب، جامعة ذي قار، 2020.

ثانياً: الدوائر الحكومية:

1- جمهورية العراق، وزارة التخطيط، الجهاز المركزي للإحصاء، تقديرات التعداد العام لسكان محافظة البصرة، لعام 2022، بيانات غير منشورة.

2- جمهورية العراق، وزارة التخطيط ، الجهاز المركزي للإحصاء وتكنولوجيا المعلومات، لعام 2022 ، بيانات غير منشورة.

3- جمهورية العراق، الهيئة العامة للأنواء الجوية والرصد الزلزالي ، قسم المناخ ، بيانات غير منشورة ، لعام 2023.

ثالثاً : المقابلات الشخصية :

1- مقابلة شخصية مع السيد، أكرم عبد الرحمن عبد الحسن العبادي، مسؤول شعبة البحوث ، قسم التدريب والتطوير، مصفى البصرة، بتاريخ 5/ 7/ 2023.

2- مقابلة شخصية مع السيد، خالد عبد الباقي، مدير الهيئة الصحة والسلامة البيئة، مصفى البصرة، بتاريخ 7/ 2/ 2024.

3- مقابلة شخصية مع السيد، عبد الزهرة قاسم خليفة، وحدة التكرير الاولى، مصفى البصرة 20/ 12/ 2023.

4- مقابلة شخصية مع السيد، فرقد فتحي محسن، وحدة التكرير الاولى، مصفى البصرة، 4/ 12/ 2023.

5- مقابلة شخصية مع السيد، كريم مهودر، هيئة الصيانة، مصفى البصرة، بتاريخ 15- 11- 2023.

6- مقابلة شخصية مع السيد، فراس كاظم، وحدة التكرير الثانية، مصفى البصرة، بتاريخ 12/ 9/ 2023.

7- مقابلة شخصية مع السيد، عباس جهاد كاظم، صيانة وحدات التكرير، مصفى البصرة، بتاريخ 6/ 6/ 2023.

8- مقابلة شخصية مع السيد عمار خضر، قسم تعاملات المياه، مصفى البصرة، بتاريخ 2023/5/17.

9- مقابلة شخصية مع السيد، حسين فاضل حنين، قسم تعاملات المياه، مصفى البصرة، بتاريخ ، 17/ 5/ 2023.

Reference

1- Al- Tamimi, Abbas Ali, Concentration of the Brick Industry in Baghdad Governorate, Al-Irshad Press, Baghdad, 1976.

2- Al-Tamimi, Abbas Ali, Industrial Growth in the Governorates of Basra and Nineveh, Ministry of Higher Education and Scientific Research, printed by Mosul University Press, Mosul, 1985.

3- Al-Tamimi, Abbas Ali Hussein, Industrial Growth in the Arab World, Mosul University Press, Mosul, 1985.

4- Al-Janabi ,Abdulzahra Ali and Firas Nazim Ahmed, Industrial Integration (its Benefits, Mechanisms, and Applications), Dar Al-Sadiq Cultural Foundation, printing, publishing and distribution, first edition, 2021.

5- Al-Hassan, Ruqaya Fadel Abdullah, small industries and their role in regional development in Babylon Governorate for the period (2007-2010), Master's thesis, College of Education for Human Sciences, University of Babylon, 2012.

6- Hussein, Eyadaa Saeed and Muthanna Firas Ibrahim , the crude oil refining industry in Iraq and the extent of its compliance with the requirements of environmental management systems (ISO 14001), a field study in the Northern Refineries Company - Beiji. , Iraqi Journal of Economic Sciences, Twelfth Year - Issue Forty-Two, 2014.

7 - Hamid, Ammar Mahmoud, The Role of Modernizing the Oil Refining Industry on Economic Development in Iraq, Master's Thesis, College of Administration and Economics, University of Karbala, 2006.

8 - Al-Khalaf, Jassim Mohammed, Iraq's Natural, Economic, and Human Geography, Dar Al-Ma'rifa Press, Cairo, 1959.

9- Al-Diwali, Liqaa Jabbar Kaki, the possibility of water harvesting for Wadi Khuwaysa, east of Maysan Governorate, Master's thesis, College of Education - Ibn Rushd for Human Sciences, 2019.
10- Al-Rubaie, Dawoud Jassim, Geological Situation in Basra Governorate, Basra Civilizational Encyclopedia, Geographical Axis, Basra University Press, Basra, 1988.
11- Alrihani ,Abd Makhwar Najm, Sources of Water Pollution in Basra Governorate, Basra Civilizational Encyclopedia, Geographical Section, Basra University Press, Basra, 1988.
12- Zaoui, Milouda, Environmental activity in oil refining institutions and its role in raising energy efficiency, Master's thesis, Kasdi Merbah University, Algeria, 2013.
13 - Al-Zouka, Mohammed Khamis, Regional Planning and Its Geographical Dimensions, Faculty of Arts, Alexandria University, Dar Al-Ma'rifa, University, 1991.
14 - Al-Sammak, Mohammed Saeed Azhar, Oil Economy and Oil Policy Foundations and Applications, University of Mosul, Dar Al-Kutub Directorate for Printing and Publishing, 1987.
15- Al-Sammak, Mohammed Azhar Saeed, Geography of Industry (Contemporary Perspective), first edition, Dar Al-Yazouri, Jordan, Amman, 2011 .
16- Al-Salami, Intisar Hassoun Reda, Industrial Crafts in Al-Kadhimiya District, Master's Thesis, University of Baghdad, College of Education, Ibn Rushd, 2003.
17- Al-Sammak ,Mohammed Saeed Azhar, and others, Geography of Oil and Energy, Ministry of Higher Education and Scientific Research, University of Mosul, 1981.
18- Sharaf ,Mohammed Ibrahim Mohammed, Applied Climate Geography, Dar Al-Ma'rifa University for Printing and Publishing, Alexandria, 2008.
19- Alsaqqar ,Fouad Mohammed, Regional Planning, Directorate of Al-Ma'arif, Alexandria, 1969.
20- Alsaqqar ,Fouad Muhammad, Industrial Geography in the World, first edition, Publications Agency, Kuwait, 1980.
21- Amani Hussein Abdulrazzaq, Geographical Analysis of Soil Pollution in Basra Governorate, Master's Thesis, College of Education for Human Sciences, University of Basra, 2010, p. 4.
22- Aldalimi Mithaq Muslim Abdaoun, The Impact of Licensing Rounds on the Oil Extractive Industries in Basra Governorate, Master's Thesis, University of Basra, College of Arts, 2019.

23- Abdulwahab Shorouk Talib, Change in Manufacturing Industries in Basra Governorate, doctoral thesis, College of Education for Human Sciences, University of Basra, 2020.
24- Duaij ,Mona Ali, The Refining Industry in Iraq for the Period (1986-1998), Master's Thesis, Unpublished, University of Baghdad, College of Education for Girls, 2002.
25- Fadil ,Abd Khalil and Ahmed Habib Rasoul, Industrial Geography of Iraq, Mosul University Press, Mosul, 1984.
26- Karbal ,Abdulelah Razouki, Rivers in Basra Governorate, Basra Civilizational Encyclopedia, Geographical Axis, Basra University Press, Basra, 1988.
27- Al-Kinani, Kamel Kazem, Bashir Industrial Location and Spatial Development Policies, University of Baghdad, Ministry of Higher Education and Scientific Research, 2006.
28- almusawi Ali Talib and Abdulhassan Madfoun Abu Rahil, Climate of Iraq, first edition, Al-Mizan Press, Najaf al-Ashraf, 2013,.
29- Al-Naqshbandi ,Azad Mohammed Amin, The Oil Industry in Basra Governorate, Basra Civilizational Encyclopedia, Geographical Section, Basra University Press, Basra, 1988.
30- Wartan ,Sonia Arzrouni, Evaluation of industrial performance in the General Fertilizer Industry Company/Southern Region in Basra Governorate and its future prospects, Journal of Basra Studies, Tenth Year, Issue (19), 2015.
31- Yassin, Bushra Ramadan, Oil Field Investment and its Impact on the Agricultural Environment in Basra Governorate, Journal of Petroleum Research and Studies, No. 10, 2014.
32- Al-Izarjawi ,Ahmed Mohsen Judah, Spatial Analysis of the Unemployment Phenomenon in Dhi Qar Governorate, doctoral thesis, Faculty of Arts, Dhi Qar University, 2020.
Government departments:
1- Republic of Iraq, Ministry of Planning, central Statistical Organization, estimates of the general census of Basra Governorate population , for the year 2022, unpublished data.
2- Republic of Iraq, Ministry of Planning, central Statistical Organization and Information Technology, 2022, unpublished data.
3- Republic of Iraq, Ministry of Planning, central Statistical Organization and Information Technology, unpublished data, for the year 2022.
Personal interviews:
1- A personal interview with Mr. Akram Abdulrahman Abdulhassan Al-Ebadi, Training and Development Department, Basra Refinery, on 7/5/2023.

2- Personal interview with Mr. Khaled Abdelbaqi, Director of the Environmental Health and Safety Authority, Basra Refinery, on 2/7/2024.
3-Personal interview with Mr. Abdulzahra Qasim Khalifa, First Refining Unit, Basra Refinery 12/20/2023.
4- Personal interview with Mr. Farqad Fathi Mohsen, First Refining Unit, Basra Refinery, 12/4/2023.
5- Personal interview with Mr. Karim Mahudar, Maintenance Authority, Basra Refinery, on 11-15-2023.
6- Personal interview with Mr. Firas Kazem, Second Refining Unit, Basra Refinery, on 9/12/2023.
7- Personal interview with Mr. Abbas Jihad Kazem, Refining Units Maintenance, Basra Refinery, on 6/6/2023.
8- Personal interview, with Mr. Ammar Khadr, Water Transactions Department, Basra Refinery, on 5/17/2023.
9- Personal interview with Mr. Hussein Fadel Hanin, Water Transactions Department, Basra Refinery, dated 5/17/2023.