Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

DOI: http://doi.org/10.52716/jprs.v12i1.609

تطبيق حلقة التحسين المستمر و أستعمال نظم المعلومات الجغرافية GIS للسيطرة على الحوادث في شركة الاستكشافات النفطية

The circle of continuous improvement and the use of geographical information systems (GIS) to control accidents at the Oil Exploration Company

Luma Essam Ali[1*], Batool Ateya Khalf[2]
[1]Petroleum Research and Development Center, Ministry of Oil, Iraq
[2]University of Baghdad / College of Administration and Economics
[1*]Corresponding Author Email; lumaessam1983@yahoo.com
[2]batool@coadec.uobaghdad.edu.iq

6th Iraq Oil and Gas Conference, 29-30/11/2021

This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

الخلاصة:

تضمن البحث تطبيق حلقة التحسين المستمر واستعمال نظم المعلومات الجغرافية لغرض السيطرة على حوادث العمل، تم اختيار (24) حادث كعينة للبحث للفترة 2017- 2018 – 2019 حصلت في شركة الاستكشافات النفطية. تحددت مشكلة البحث بوجود حوادث اثرت على انتاجية الفرق الزلزالية و تؤثر بشكل سلبي وكبير على سير الانتاج من حيث توقف العمل وبطئ في الانجاز وعدم الدقة وضياع الجهد اضافة الى خسارة الكفاءات من الجيولوجيين والمهندسين والعمال الماهرين والهدر في الوقت ومستلزمات العمل، تم استعمال اسلوب تطبيق حلقة ديمنغ للتحسين المستمر و تقنية نظم المعلومات الجغرافية(GIS) بأستعمال برنامج ArcGIS 10.8 ودراسة اثر التحسين من خلال تحليل بعض البيانات مكانياً باستعمال الاداة BUFFER، وقد توصل البحث الى عدة نتائج اهمها امكانية استعمال نظم المعلومات الجغرافية في بناء قواعد بيانات يمكن الرجوع اليها لتجنب حصول حوادث في صفوف العاملين.

Abstract

The current research includes applying a cycle of continuous improvement and using geographic information systems for the purpose of controlling work accidents. (24) Incidents were selected as a sample for the period 2017-2018-2019 that took place in the Oil Exploration Company. The research problem was determined by the presence of accidents that affected the productivity of seismic teams and negatively and significantly affect the progress of production in terms of stopping work, slow completion, inaccuracy, loss of effort, in addition to the loss of competencies of geologists, engineers, and skilled workers, waste of time and work requirements, the method of applying the Deming Cycle was used. For continuous improvement and geographic information systems (GIS) technology by using ArcGIS 10.8 and studying

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

the impact of improvement by analyzing some data spatially, the research has reached several results, the most important of which is the possibility of using geographic information systems to build databases that can be referred to avoid accidents among workers.

المقدمة:

اشارت الدراسات السابقة العربية والاجنبية التي تم الاطلاع عليها الى كيفية استعمال التقنيات المكانية من نظم المعلومات الجغرافية والاستشعارعن بعد ودورها في عملية جمع المعلومات وتصنيفها وتبويبها ولسنوات او مراحل زمنية متعاقبة والحصول على النتائج وتقديمها بهيئة رقمية مخزنة وذات مرونة ديناميكية عالية. وحيث تسجل شركة الاستكشافات النفطية وهي احدى تشكيلات وزارة النفط العراقية حوادث عمل مختلفة من حيث النوع والسبب، جاء البحث لتوضيح كيفية استعمال التقنيات الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية مع تطبيق حلقة ديمنغ عملياً لتحسين العمليات وذلك بهدف تحديد الحوادث التي حصلت في المشاريع المنفذة من قبل الفرق الزلزالية او في مقر الشركة وتسجيلها مكانياً ووصفياً، وقد تم اتباع المنهج الاستقرائي من الجزء الى الكل بدءا من جمع البيانات مرورا بمعالجتها بالاستعانة بتقارير تقدم العمل للمشاريع واستمارات الحوادث المسجلة لدى الشركة ، كذلك تم استعمال ادوات الجودة لتحديد المشكلات الحاصلة في الشركة وتنميط الحلول المعيارية ، كذلك الاستعانة بنظم المعلومات الجغرافية لدراسة وتحليل فوائد استخدام GIS في عمل ادارة الجودة والصحة والسلامة والبيئة.

تضمن البحث مبحثين، يوضح المبحث الاول بعض من مفاهيم وتعريفات السلامة والصحة المهنية والحوادث والتحسين المستمر ونظم المعلومات الجغرافية، اما المبحث الثاني تضمن الجانب التطبيقي لحلقة التحسين المستمر بمراحلها السبعة وكيفية استعمال برامج نظم المعلومات الجغرافية والتحليل المكاني ضمن هذه المراحل.

المبحث الاول : الجانب النظري

مفاهيم وتعريفات

1- السلامة والصحة المهنية occupational safety and health: هي مجموعة الإجراءات التي تؤدي لتوفير الحمايه المهنية للعاملين والحد من خطر المعدات و الآلات على العمال و المؤسسة ومحاوله منع وقوع الحوادث أو التقليل من حدوثها و توفير الجو المهني السليم الذي يساعد العمال على العمل بتوفير بيئه عمل آمنة خالية من مسببات الحوادث أو الامراض المهنية و ذلك بالتحكم بها و محاولة منعها عن طريق إزالة العوامل و الظروف المهنية الخطيره التي تؤثر على صحة و سلامة العاملين في موقع العمل. [1]

2- حوادث العمل work accidents: هي تلك الأفعال غير المخططة وغير المقصودة الحاصلة اثناء أداء العمل أو بسببه، وتؤدي عادة إلى حدوث توقفات عمل، حيث أنها مواقف مفاجئة تنشأ نتيجة احتكاك العامل ببيئة عمله، ويتدخل فيها عوامل نفسية واجتماعية وبيئية مختلفة مما ينتج عنه أذى لعناصر الإنتاج المادية والبشرية بنسب متفاوتة [2]، و لغرض ضمان حماية وسلامة جميع عناصر الانتاج المتمثلة بـ (المواد الاولية –التجهيزات –

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المعدات -القوى العاملة) لابد من توفير بيئة عمل امنة التي تعمل على الحد من حدوث اصابات عمل او تقلل منها وذلك لضمان سلامة الجميع [3].

ولقياس معدلات الاصابة وشدة وتكرار حوادث العمل لابد اولا من وجود سجلات تدون فيها الحوادث والاصابات التي تقع بسبب ظروف العمل الناجمة عن بيئة العمل المادية اوالنفسية لتوفير البيانات والمعلومات المطلوبة وتكون طريقة الاحتساب من خلال المعادلات التالية [4]:

1. قياس معدل وقوع الاصابة = (عدد الاصابات المسجلة بسبب العمل والتي نتج عنها أضرار *1مليون) / اجمالي ساعات العمل سنويا.
2. قياس معدل شده الاصابة = (عدد ايام التوقفات * 100)/اجمالي ساعات العمل سنويا.
3. قياس تكرار حوداث العمل : ويستخدم هذا المعدل من أجل معرفة معدل تكرار وقوع وحدوث كل حادثة وهذا يتطلب بالتالي ضرورة تصنيف الحوادث من اجل حساب تكرار كل منها على حدة.
4. معدل التكرار = (عدد مرات حدوث الاصابة التي ينجم عنها ضرر* 1 مليون)/ عدد ساعات العمل المتاحة
5. مؤشرات التكرارية = (عدد الحوادث)/(عدد العمال) * 100.

3-التحسين المستمر (كايزن) (Continuous Improvement (kaizen):

التحسين يعني جعل الشيء أفضل، و في السنوات الأخيرة تم التركيز بشكل ملحوظ نحو جعل التحسين إحدى المسؤوليات الرئيسية لمديري المنظمات [5]، وقد عرفت كايزن هي كلمة يابانية متكونة من جزئين Kai وتعني التغيير او التعديل وZen تعني التحسين وعند جمع معنى الكلمتين تصبح لدينا جملة التحسين المستمر التدريجي والمنظم [6] . يجب ان تشمل استراتيجية التحسين المستمر الجميع في المؤسسة للعمل معا لاجراء تحسينات كبيرة دون تحمل تكاليف باهضة لكن يتطلب من المنظمة ان تلتزم وتبذل جهد مستمر من اجل تحقيق هدفها من التحسين, يمكن ان تتحقق التحسينات من خلال اجراء تحسينات جودة داخلية (اي تحسين العمليات داخل المنظمة) وتحسينات جودة خارجية (اي استهداف الزبون الخارجي وزياده رضاه) [7]. ويعد النموذج الدائري الذي اعده رائد الجودة شيوارت والذي فعل استخدامها ونشرها ديمنغ كمنهجية يمكن استخدامها في اي منظمة تسعى للتحسين المستمر وتخفيض الانحرافات الحاصلة بين متطلبات العمل واداء العمليات . ان لحلقة ديمنغ عدة تسميات منها حلقة التحسين المستمر ، حلقة (PDCA) ، ونموذج شيوارت [8, 9]. وليتم تطبيق حلقة ديمنج في تحسين العمليات عملياً يجب ان يمر بسبعة مراحل أساسية [10, 11].

ان استعمال ادوات الجودة تساعد المنظمة على جمع المعلومات، توليد الافكار، تحليل وتطوير وتقييم العمليات ولها دورا بارزا في جميع مراحل حلقة التحسين للعمليات، في هذا البحث تم استعمال مخطط تحليل السبب والنتيجة والذي يعد وثيقة أو خريطة للمشكلة المطلوب دراستها في المنظمة الصناعية وينشأ من أفكار العمال والمهندسين والمدراء لتحديد أسباب المشكلات [12]، وسمي ايضا بمخطط عظم السمكة حيث تأخذ الرسومات الخاصة به شكل الهيكل العظمي للسمكة فتمثل العظمة الرئيسية الاسباب الرئيسية للمشكلة بينما تمثل العظام الفرعية الاسباب الاقل اسهاما في هذه المشكلة ويستخدم لدراسة اسباب الاختلافات والتباينات التي نلاحظها في العملية والاسباب المؤدية

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

لظهور تلك المشكلات [13]. كذلك مخطط باريتو الذي يعتبر طريقة لتنظيم الأخطاء أو المشكلات أو العيوب للمساعدة في التركيز على حل المشكلات فعندما نحاول حل مشكلة لها كثير من الأسباب فأمامنا حلول كثيرة تحتاج كلها الى مجهود وموارد، فهل نختار بعض الحلول بطريقة عشوائية، أم يجب أن نطبق كل الحلول في آن واحد هذا هو السؤال الذي يُجيب عنه مخطط باريتو ، وتعود فلسفة باريتو او قانون(80% - 20%) والذي يعني أنه في أغلب الأحيان فإن 20% من الأسباب تتسبب في 80% من النتائج [14].

4- نظم المعلومات الجغرافية Geographic Information Systems (GIS):

أن انظمة وتكنولوجيا المعلومات لها أثر واضح في تحسين عملية صناعة وأتخاذ القرار وذلك من خلال سهولة تبادل المعلومات وتجميعها وخزنها ومعالجتها وتحليلها للوصول للنتائج والمشاركة مع الاستفادة من المعارف والخبرات في المواقع المتباعدة جغرافيا اولا بأول بأستخدام التكنولوجيا الحديثة [15]، نشأت نظم المعلومات الجغرافية نتيجة الحاجة الى السرعة والدقة في استخراج المعلومات واستخدامها في مجالات الحياة المختلفة فهو الحل الامثل لحل المشكلات المعقدة في عصر يتصف ببيئه دائمة التغيير حيث تعتبر هذه التقنية في الوقت الحاضر تقنية أساسية توفر أنظمة تدعم وتساعد المنظمات الكبيرة او الصغيرة منها في انجاز أنشطتها اليومية وفي عملية التخطيط وصنع القرار والتحليل وحل المشكلات [16].عرف GIS هي نظم تتكون من برامج الكمبيوتر والأجهزة والبيانات التي يمكن لموظفي المنظمة استخدامها لمعالجة المعلومات ذات الصلة بقرار الموقع وتحليلها وتقديمها [8]، وقد حدد [17, 18] عدة نقاط توضح هذه الفوائد وهي:

1- تحديد افضل المواقع وفق شروط ومعايير محددة.
2- التمثيل المكاني (متمثل بالخرائط) لظواهر سطح الارض.
3- الربط بين المعلومات او البيانات الجغرافية.
4- حساب القيم الاحصائية التي تمثل خصائص التوزيع الجغرافي للمعالم.
5- المساعدة على فحص مدى واقعية وبنائية وقوة بعض النظريات الخاصة صعبة التطبيق.
6- القيام بعمليات التحليل للمعلومات التي تم ادخالها.
7- الاستعلام عن خصائص معالم الخريطة.

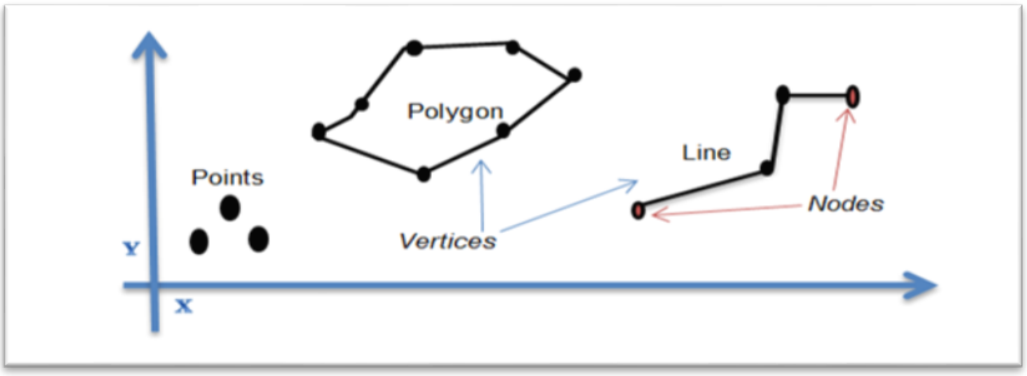
يمكن تمثيل البيانات عند نقطة ما أو فوق منطقة معينة، بأستخدام قيم إحداثيات (X, Y) (وفي بعض الأحيان Z للارتفاع) [19]. توجد ثلاثة اشكال هندسية متجهة أساسية كما في الشكل رقم (1) تسمى ميزات features وهي تستخدم كالتالي [20]:

1. ميزات النقطة Point features لتمثل بيانات التي ليس لها أبعاد، مثل مكان أخذ العينات او تمثيل ظاهرة معينة. وتتكون النقطة من زوج إحداثي واحد (X, Y).
2. ميزات الخط Line features لتمثيل كائنات في بُعد واحد، مثل طريق. يحتوي الخط على زوجين أو أكثر من الإحداثيات – نقاط النهاية للخط تسمى العقد nodes ، وكل نقطة من النقاط الوسيطة تسمى قمة الرأسvertex.
3. ميزات المضلع Polygon features لتمثيل المناطق ثنائية الأبعاد، مثل موقع مشروع وهو مجموعة من القمم تحدد منطقة مغلقة.

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096



الشكل (1) الاشكال الهندسية المتجهة الثلاثة

يمكن لمستخدمي هذه البيانات من الإدارات المختلفة تقليل الوقت والجهد لأداء المهام المطلوبة على البيانات المكانية وتكامل البيانات لتنفيذ المهام، وذلك لان نظم المعلومات الجغرافية تتكون من تقنيات وكفاءات بشرية ومصادر بيانات مختلفة وتحتاج إلى إنشاء وحفظ وإظهار البيانات الجغرافية وتؤدي إلى إنشاء نظام فعال يدعم اتخاذ القرار المكاني، ومن المزايا الرئيسية لنظام المعلومات الجغرافية أيضًا قدرته على تخزين وإدارة المعلومات الجغرافية وربط طبقات البيانات المختلفة وتحليلها، والمساهمة في تطوير استراتيجيات جديدة للعمل والوصول إلى أفضل الحلول للمشكلات في وقت قصير [21].

المبحث الثاني: الجانب التطبيقي

استعمال حلقة التحسين المستمر ونظم المعلومات الجغرافية في السيطرة على الحوادث

تمثلت اجراءات البحث العملية من خلال تسجيل مراحل التطبيق العملي لحلقة التحسين المستمر (ديمنغ) لتحسين الجودة وكانت كما يلي:

المرحلة الأولى – تحديد المشكلة- تحديد الفرصة Identify the Opportunity:

تمثلت المشكلات التي تم رصدها في تقارير العمل السنوية في قسم QHSE وتم تصنيف نوع الحادث واسبابه كما في الجدول رقم (1):

جدول (1) يوضح تصنيف لنوع واسباب الحوادث

نوع الحادث	اسباب الحادث
حوادث عاملين	تصرف خاطئ، عطل فني،عدم التدريب المستمر، عدم اجراء صيانة دورية للاليات، ارهاق عمل.
حوادث سيارات، معدات ثقيلة او خفيفة	تصرف خاطئ، طبيعة ارض العمل، عطل فني مفاجئ، عدم اجراء الصيانة الدورية.
حرائق	تصرف خاطئ، مناخ العمل ،طبيعة ارض العمل، عدم اجراء صيانة الدورية لمكان العمل من اعمال تنظيف وتصليحات.

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

ولتحديد اسباب المشكلة تم أحتساب التكرارات لنوع الحادث كما في الجدول رقم (2):

جدول (2) انواع الحوادث واسبابها

ت	اسم المشروع	اسباب الحوادث	نوع الحادث		
			حوادث عاملين	حادث سيارات - معدات خفيفة او ثقيلة	حرائق
1	الاخيضر (3D)	تصرف خاطئ	1		
2	بلوك-9 (3D)	تصرف خاطئ	1		
3	شمال شرق الناصريه (3D)	تصرف خاطئ	1		
4	لكش (3D)	تصرف خاطئ	1		
5	صبة - لحيس	تصرف خاطئ	1		
6	الرقعة - 11 (2D)	مضايقة السيارة وانحرافها		1	
7	شمال شرق الناصريه(2D)	اصطدام حفارة برمائية افيكو		1	
8	الاخيضر (3D)	تصرف خاطئ		1	
9	نجف-كربلاء (3D)	دخول منطقة رملية رخوة هشة		1	
10	الاخيضر (3D)	انفصال هوك رابط		1	
11	موقع الشركة في ميسان	عطل		1	
12	نجف-كربلاء(3D)	منطقة زراعية رخوة		1	
13	بلوك-9 (2D)	قلة الوعي		1	
14	نجف-كربلاء(3D)	قلة الوعي		1	
15	شمال شرق الناصريه(3D)	ارتفاع الحرارة وسرعه الرياح			1
16	الرقعه - 10 (3D)	تصرف خاطئ		1	
17	شمال شرق الناصريه(3D)	تصرف خاطئ		1	
18	موقع الشركة في بغداد	وجود مخلفات بناء	1		
19	موقع الشركة في بغداد	ارهاق	1		
20	موقع الشركة في بغداد	سرعة السائق في طريق منحدر		1	
21	الرقعه - 10 (3D)	سرعة السائق المدني		1	
22	الرقعه - 10(3D)	تصرف خاطئ		1	
23	الرقعه - 10 (3D)	تصرف خاطئ		1	
24	صبة - لحيس	طبيعة الطريق		1	
المجموع			7	16	1

Journal of Petroleum Research and Studies

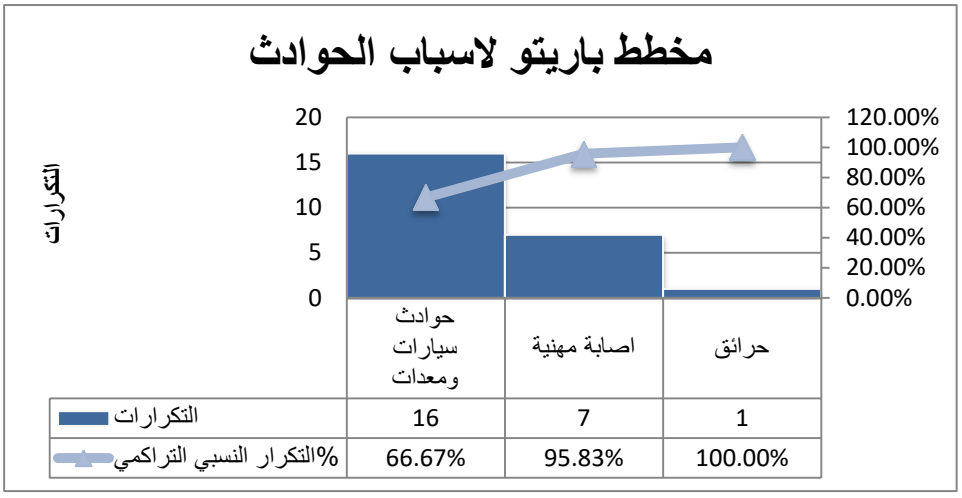
Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

من خلال مااظهرته النتائج اعلاه تم ترتيب الحوادث حسب تكرارها تنازليا ثم احتساب كل من التكرار النسبي والتكرار النسبي التراكمي لكل نوع ،وكما موضح في الجدول رقم (3) ثم رسم خريطة باريتو لهذه البيانات كما موضحة في المخطط رقم (1):

جدول (3) يبين تكرارات الحوادث

نوع الحادث	التكرارات	التكرار النسبي %	التكرار النسبي التراكمي%
حوادث سيارات ومعدات	16	%66.67	%66.67
اصابة مهنية	7	%29.17	%95.83
حرائق	1	%4.17	%100.00
المجمـــــــــــوع	24	100.00%	



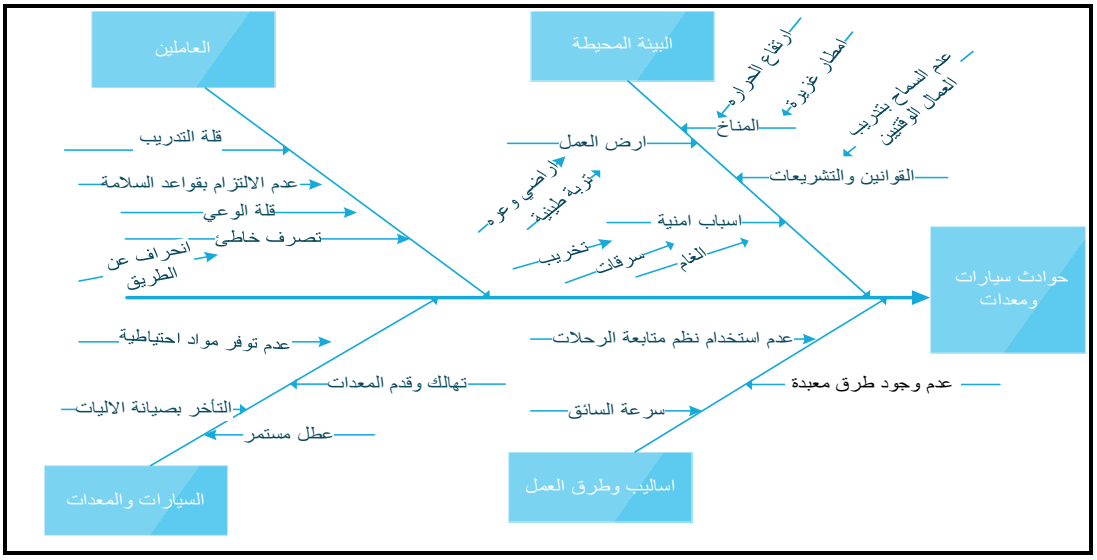
مخطط (1) مخطط باريتو لحوادث العمل بأستخدام برنامج Excel

وللبحث عن اهم الاسباب المؤدية لهذا النوع من الحوادث تم استعمال مخطط السبب والنتيجة والموضح في المخطط رقم (2) حيث يوضح الاسباب الرئيسية وبعض الاسباب الفرعية المؤثرة على حصول الحادث:

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096



مخطط (2) مخطط السبب والنتيجة لاسباب حوادث السيارات والمعدات بأستخدام برنامج Microsoft Visio

المرحلة الثانية ـ تحليل العمليات الحالية Analyze Current Processes:

1) جمع المعلومات ذات الطبيعة المكانية والتي تصف المعالم الجغرافية والتضاريس والمناخ في مواقع العمل وتحديد المعالم الطبيعية كالغابات والانهار والمناطق الصحراوية اوالمعالم الاصطناعية كالمباني والطرق والجسور والسدود.

2) تحديد القياسات الهندسية كالمساحات والمسافات والاتجاهات والاحداثيات لمواقع المشاريع.

3) تسجيل الحوادث والاصابات للعاملين والمعدات لكل مشروع.

ولغرض قياس معدلات الاصابة وشدة تكرار حوادث العمل تم جمع البيانات اللازمة من شعبة الجودة والصحة والسلامة والبيئة وعمل المقاييس وكما موضحة في الجدول رقم (4) وبأستعمال المعادلات التالية:

1. قياس معدل وقوع الاصابة = (عدد الاصابات المسجلة بسبب العمل والتي نتج عنها أضرار *1مليون)/ اجمالي ساعات العمل سنويا.
2. قياس معدل شده الاصابة = (عدد ايام التوقفات * 100)/اجمالي ساعات العمل سنويا.
3. قياس تكرار حوداث العمل = (عدد مرات حدوث الاصابة التي ينجم عنها ضرر * 1 مليون)/ عدد ساعات العمل المتاحة.
4. مؤشرات التكرارية = (عدد الحوادث) / (عدد العمال) * 100.

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

جدول (4) يوضح مقياس معدل الاصابة وشدة وتكرار حوادث العمل

السنة	عدد الحوادث	عدد الحوادث التي نجم عنها اضرار	اجمالي ساعات العمل السنوية	عدد العاملين الوقتيين والدائميين	عدد ايام التوقفات	معدل وقوع الاصابة (1)	معدل شده الاصابة (2)	معدل التكرار (3)	مؤشرات التكرارية (4)
2017	11	6	8023232	3391	5000	1.37	0.063	0.75	0.324
2018	6	2	1061778	3372	12000	0.56	0.113	0.19	0.177
2019	7	3	8918485	4826	6073	0.78	0.068	0.34	0.145

المرحلة الثالثة- تطوير أنسب الحلول Develop Optimal Solutions:

تم تحديد الحلول المناسبة التي يمكن استعمالها لحل المشاكل في الخطوة الاولى حيث تم استعمال نظم المعلومات الجغرافية ولتطبيق هذه النظم تم تحديد البيانات لإتمام الخطوات اللاحقة وتمثلت البيانات التي تم الحصول عليها:

1- البيانات المكانية: (خريطة للعراق، احداثيات المواقع، مكان الحوادث).

2- البيانات الوصفية: (اسماء الفرق الزلزالية، اسم المشروع، عدد الحوادث، مكان الحادث)

المرحلة الرابعة - تنفيذ التغيرات Implement Changes:

1- ادخال البيانات: تم جدولة البيانات التي تم جمعها عن الحوادث وتبويبها الى (مكان العمل، موقع العمل، احداثيات، تاريخ الحادث، عدد المصابين، نوع الحادث، وصف الحادث، احداثيات المواقع الخاصة بالمشاريع المنفذة) باستعمال برنامج اكسل ثم تحويل هذه الجداول الى برنامج ARCGIS 10.8 لغرض معالجتها لاحقا وبناء الطبقة وكما في الشكل رقم (2) الذي يوضح جزء من قاعدة بيانات التي تم بنائها والخاصة ببيانات الحوادث التي حصلت في الشركة للاعوام (2017، 2018، 2019):

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

Accidents

OID *	Shape *	ت	مكان_العمل	موقع_العمل	x	y	تاريخ_الحادث	عدد_المصابين	نوع_الحادث	وصف_الحادث
1	Point	1	الفرقة الزلزالية الثانية	كربلاء	43.68519	32.471267	2017	1	اصابة مهنية	عدم غلق باب السيارة اد
2	Point	2	الفرقة الزلزالية الرابعة	البصرة	47.30676	30.457637	2017	2	اصابة مهنية	الخروج من المكان المحد
3	Point	3	الفرقة الزلزالية الاولى	ذي قار	46.450597	31.150584	2017	1	اصابة مهنية	عدم الانتباه اثناء استخد
4	Point	4	الفرقة الزلزالية الثالثة	ذي قار	46.223432	31.293191	2017	1	اصابة مهنية	انزلاق العامل من حو
5	Point	5	الفرقة الزلزالية الخام	كربلاء	43.989761	32.423923	2017	1	اصابة مهنية	عدم ارتداء معدات الوقا
6	Point	6	الفرقة الزلزالية السا	النجف	43.665058	31.080754	2017	3	حادث سيارة	القيادة غير الامنة
7	Point	7	الفرقة الزلزالية الاولى	البصرة	47.487453	30.385712	2017	0	حادث عربة نقل	القيادة غير الامنة
8	Point	8	الفرقة الزلزالية الثانية	النجف	43.804323	31.254001	2017	1	حادث سيارة	انقلاب السيارة بسبب ان
9	Point	9	الفرقة الزلزالية الخام	كربلاء	43.818697	32.594272	2017	0	حادث سيارة	انقلاب السيارة بسبب ع
10	Point	10	الفرقة الزلزالية الثانية	النجف	43.980657	31.133775	2017	0	حادث عربة نقل	ادى الانفصال الى اصط
11	Point	11	عمليات ميسان	ميسان	47.038954	31.891569	2017	0	حريق	عدم اجراء صيانة دور
12	Point	12	الفرقة الزلزالية الخام	كربلاء	43.813459	32.350822	2018	0	حادث سيارة	انزلاق السيارة بسبب انه
13	Point	13	الفرقة الزلزالية الرابعة	ذي قار	46.375978	31.029076	2018	0	حادث سيارة	انقلاب السيارة
14	Point	14	الفرقة الزلزالية الخام	كربلاء	44.072769	32.560613	2018	1	عطل باص حقلي	عطل باص حقلي ورتد
15	Point	15	الفرقة الزلزالية الاولى	واسط	45.857984	32.624539	2018	0	احتراق	نقل مواد قابلة للاشتعال
16	Point	16	الفرقة الزلزالية الثانية	بغداد	44.588256	33.17714	2018	0	حادث سيارة	اصطدام سيارة لحدم انت
17	Point	17	الفرقة الزلزالية الاولى	الطريق السريع	45.352989	30.238285	2018	1	حادث سيارة	عدم ضبط المسافة بين ا
18	Point	18	وزارة النفط	بغداد	44.290409	33.161453	2019	1	اصابة مهنية	وجود حصى ومخلفات
19	Point	19	وزارة النفط	بغداد	44.288902	33.347589	2019	1	اصابة مهنية	سقوط جهاز ups
20	Point	20	وزارة النفط	طريق قضاء ا	46.121889	30.094684	2019	1	حادث سيارة	وجود منحدر شديد في ا
21	Point	21	الفرقة الزلزالية الثانية	البطحاء	45.889321	31.041376	2019	0	حادث سيارة	سرعة سائق الدراجة الم
22	Point	22	الفرقة الزلزالية الثالثة	مثنى	45.476531	30.190177	2019	0	حادث سيارة	عدم الانتباه اثناء القيادة
23	Point	23	الفرقة الزلزالية الثالثة	مثنى	536941	3339621	2019	0	حادث سيارة	حصول شد عضلي للسا
24	Point	24	الفرقة الزلزالية الخام	ذي قار	45.325158	30.133905	2019	0	حادث الية	كثرة المطبات والحفر الع

الشكل (2) قاعدة بيانات الحوادث المسجلة للفترة (2017-2018-2019)

2- اجراء العملية : من خلال البرنامج تم معالجة البيانات وذلك بتمثيلها بشكل هندسي على خارطة العراق حيث تم توفير صورة فضائية للعراق من القمر WORLDVIEW2 وبدقة 25M وبتاريخ 2019/4/15 واسقاط البيانات وفق المسقط (UTM WGS1984,ZONE38N) وانشاء قاعدة للبيانات التي تم ادخالها بشكل shape file تمثلت:

1. التمثيل الهندسي POINT لتمثيل موقع الحوادث نسبة الى مكان الحادث حيث تم بناء طبقة (Layer) تحت مسمى (Accidents).
2. التمثيل الهندسي POLYGON لتمثيل موقع المشاريع التي قامت بها الفرق الزلزالية حيث تم بناء طبقة (Layer) تحت مسمى (All Crew).
3. التمثيل الهندسي POLYGON لتمثيل خارطة العراق الادارية حيث تم بناء طبقة (Layer) تحت مسمى (Iraq map).

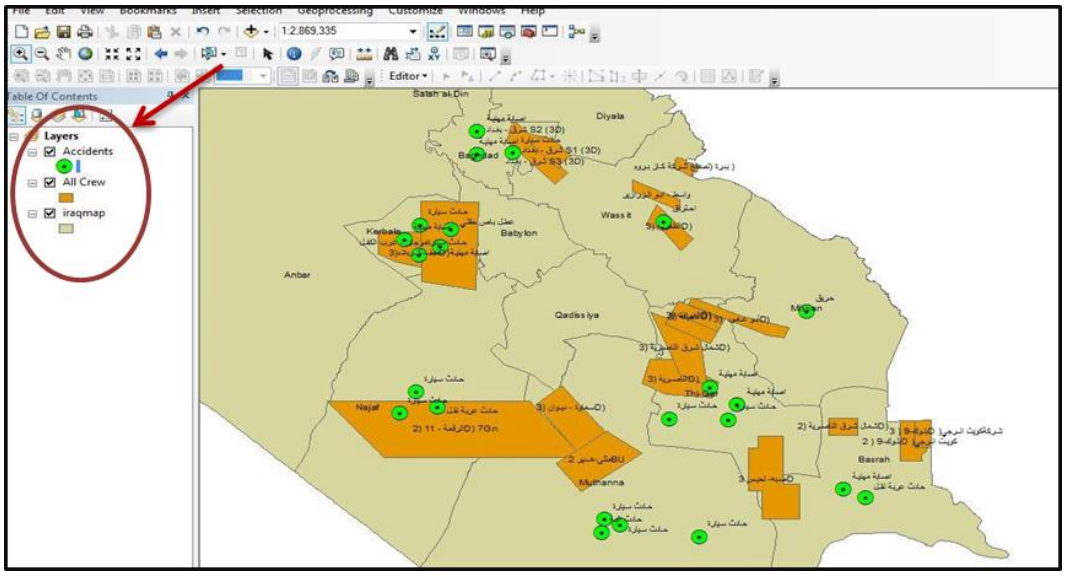
ويمكن عرض الطبقات الثلاث في واجهة برنامج ARCGIS من خلال اسقاطها على الصورة الفضائية حيث يلاحظ انه من الممكن تحديد الطبقة المراد عرضها للمرئي من خلال التحديد عليها او الغاء التحديد في حالة عدم

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

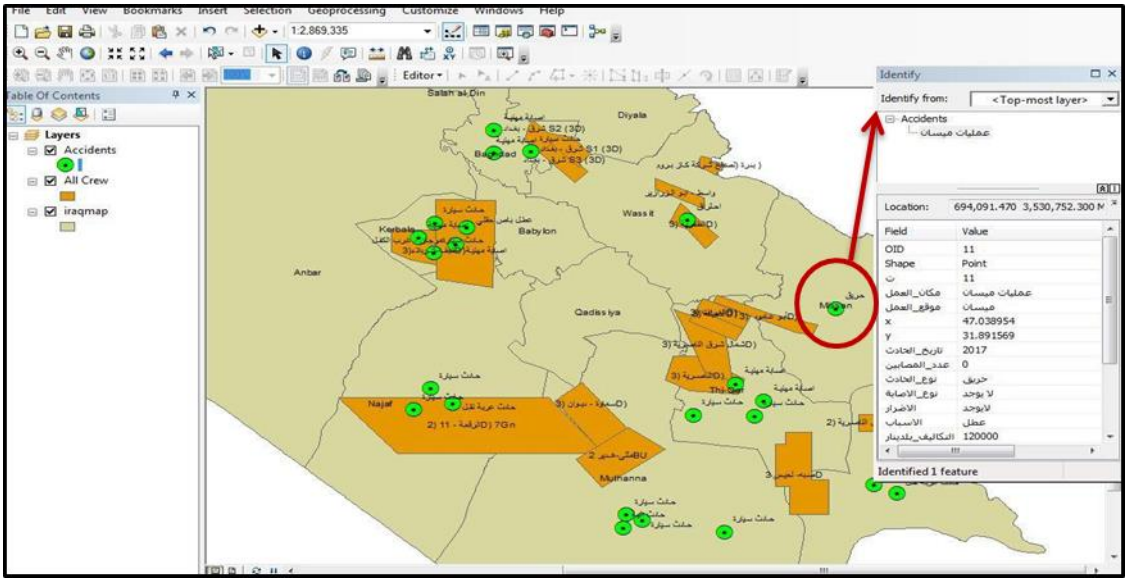
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

الحاجة لها لكن تبقى البيانات موجودة لحين حذف الطبقة نهائيا عند الحاجة لذلك الامر، وستظر لنا الطبقات كما في الشكل رقم (3):



الشكل (3) مواقع الحوادث في واجهة برنامج ARCGIS

من خلال الضغط على امر تعريف Identify على اي حادث والممثل بنقطة خضراء اللون على النافذة وذلك لتسهيل عملية الوصول الى معلومات الحادث المسجلة في قاعدة البيانات التي تم بناءها ، مثلا عند الضغط على الحادث حريق في طبقة (Accidents) ستظهر لنا البيانات الخاصة به (مكان العمل، موقع العمل، الاحداثيات (x, y)، تاريخ الحادث، نوع الحادث، الاضرار، الاسباب، التكاليف بالدينار)، كما موضح في الشكل رقم (4):



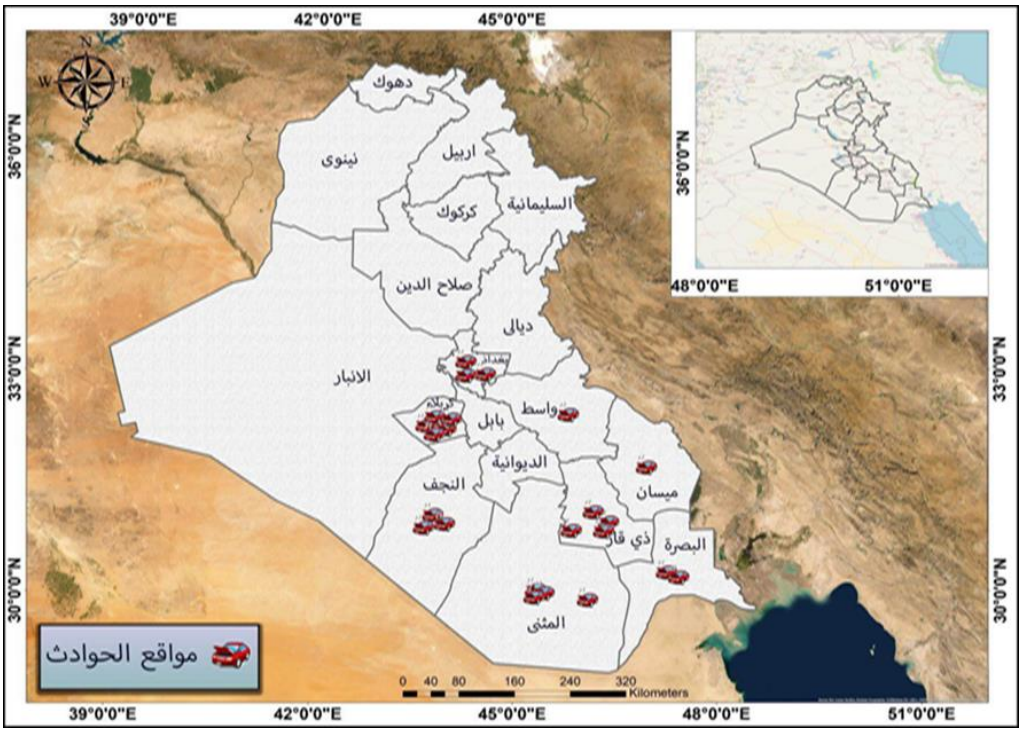
الشكل (4) موقع حادث الحريق الذي حصل في محافظة ميسان عام 2017 في واجهة برنامج ARCGIS

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

3– المخرجات: تم تحديد الاحداثيات وفقا لمنطقة وقوع الحادث التي سجلت، حيث تم استعمال استخدام رمز (السيارة المعطلة) في طبقة الحوادث للتعبيرعن موقع الحادث على الخريطة وكذلك اعطاء اللون الابيض لخارطة العراق الادارية واظهاراسم المحافظات في طبقة خريطة العراق لغرض تمييزها عن الحدود المحيطة بها وكما موضح في الخارطة رقم (1):



خريطة (1) اهم الحوادث التي سجلت لدى قسم الجودة للفترة (2017-2018-2019) بأستعمال برنامج ARCGIS

ولاجراء تحليل مكاني للحوادث تم اختيار الاداة BUFFER من مجموعة ادوات Proximity toolset في برنامج ARC Toolbox لغرض احاطة مناطق الحوادث بمسافة محددة ودراسة محيط الحادث وابرز المؤثرات التي ادت له وذلك من خلال:

1- بناء قاعدة بيانات تحتوي بيانات محافظة واسط وتمثيل الحادث، تبين ان الحادث وقع على بعد 1-2 كيلومتر من مشروع بدرة التي نفذته الفرقة الزلزالية الاولى.
2- تمثلت البيانات من نوع Raster بأعتماد صور فضائية بينت لنا موقع الفرقة الزلزالية والحوادث.
3- تمثلت البيانات من نوع Vecto، التمثيل Point لموقع الحادث، التمثيل Polygon يمثل الفرقة الزلزالية في محافظة واسط مثلت باللون الاصفر، اما المخافر الحدودية الموجودة في منطقة الدراسة مثلت باللون الأخضر الغامق، التمثيل Polyline يمثل الطرق الموجودة داخل هذه المنطقة.

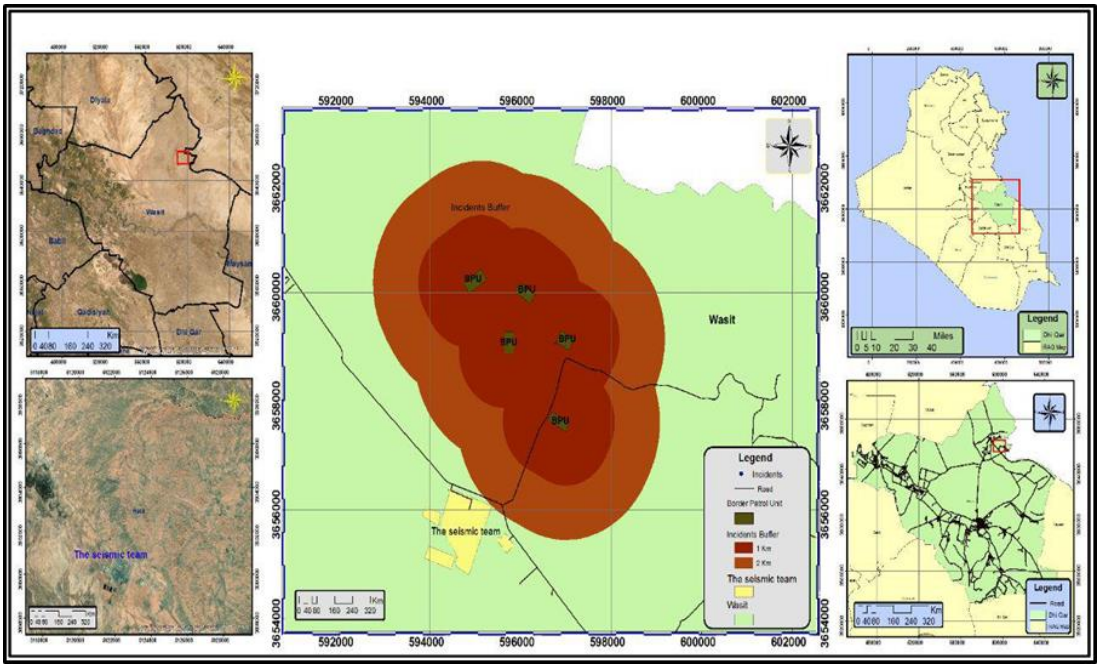
Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

4- بناء طبقة جديدة تحت مسمى Buffer تمثل نطاقات لتوضيح منطقة الخطر الموجوده في مواقع المخافر الحدودية بسبب وجود الالغام وكانت على نطاقين الاول اللون الاحمر الغامق يغطي المساحة المتقاربة من المخافر الحدودية التي يكون من ضمنها الحادث، والنطاق الثاني اللون الاحمر الفاتح يغطي المنطقة ما بعد المخافر الحدودية والتي تمثل اقل خطر من النطاق الاول لقلة وجود الالغام التي تسبب الحوادث.

تم عمل تحليل مكاني لمشروع بدرة في محافظة واسط وقوع حوادث باستعمال الاداة BUFFER تقوم هذه الاداة بأنشاء حدود لمنطقة العمل ومنطقة وقوع الحادث عند مسافة محددة وكانت مخرجات العمل كما موضح في الخريطة رقم (2):



خريطة (2) توضح محافظة واسط ومكان الحادث بالقرب من مشروع بدرة بأستعمال برنامج ARCGIS

المرحلة الخامسة - دراسة و تقييم النتائج Study and Evaluate the Results:

ان نظم المعلومات الجغرافية يحتوي مجموعة من البرامج التي لها القابلة على التقاط الصور الرقمية الفضائية من خلال الاقمار الصناعية وخزن ومعالجة وتحليل وادارة والعمل على تقديم كل انواع البيانات المرتبطة بالمعلومات الجغرافية فهو يسمح بتكامل البيانات المكانية والجغرافية المجموعه من عدة مصادر وتبويبها في مكان خزن وعرض واحد وتحليلها وتفسيرها لفهم البيانات بطريقة فريدة تكشف العلاقات والانماط مع امكانية رؤية البيانات على شكل خرائط ، تقارير، جداول، مخططات بيانية وفق الحاجة لاجراء عملية التحسين ولتقييم النتائج تم وضع الجدول رقم (5) لتسجيل ابرز الانشطة التي كانت متبعة في قسم الجودة والصحة والسلامة والبيئة قبل التحسين واجراءات التحسين بأستعمال نظم المعلومات الجغرافية التي اتبعت والفائدة من هذه الاجراءات واي من الجهات سوف تستفاد من اجراءات التحسين الجديدة سواء داخل القسم او خارجه:

Journal of Petroleum Research and Studies

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19

P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

جدول (5) يوضح اهم العمليات والانشطة المتبعة في قسم الجودة والصحة والسلامة والبيئة واجراءات التحسين

ت	العملية	النشاط المتبع قبل التحسين	تحسين النشاط باستعمال GIS	الفائدة من التحسين	الجهة المستفيدة
1	الحوادث	تم ذكر موقع الحادث في تقارير المشروع لدى العمل الحقلي دون تفاصيل اما تقارير قسم الجودة تذكر تفاصيل لكن مكان الحادث يذكر فيه اسم الفرقة الزلزالية وليس موقع الحادث.	تم تسجيل الحادث وتفاصيله وتحديد الموقع الجغرافي واحداثياته الدقيقه وقت حصول الحادث.	1- التنبؤ والتوقع المستقبلي من خلال الربط بين المعلومات المستخلصة عن الحوادث. 2-تجنب حصول حادث مشابه في نفس المكان خاصة اذا كان الحادث بسبب طبيعة الارض او ووجود الغام في المنطقة كما يستفاد منها في التقارير السنوية.	1- شعبة الجودة وتقييم الاداء. 2- شعبة السلامة المهنية والاطفاء. 3- وحدة التنفيذ ومتابعة أداء الصحة والسلامة والبيئة وتطبيق وادارة الأمن. 4- وحدة السلامة من الطرق.
2	تحديد موقع المشروع	تم ذكر احداثيات موقع العمل في تقارير المشروع بعد الانتهاء من العمل.	تحديد احداثيات موقع العمل لدى قسم الجودة في احد برامج انظمة المعلومات الجغرافية التفاعلية بعد تحديدها من قبل هيئة المسح الجيولوجي وقبل البدأ بالعمل.	تحديد متطلبات السلامة والبيئة من المواد التي تلائم العمل مع طبيعة الارض والمناخ في هذه المواقع.	1- شعبة السلامة المهنية والاطفاء 2- شعبةحماية البيئة والصحة العامة.
3	تحديد اجراءات السلامة	تم اسناد المشاريع بعدد يقارب7 افراد يقومون باجراءات السلامة حين الحاجة وتزويدهم بالمواد المطلوبة وتدريب العاملين على الملاك العام فقط على اجراءات السلامة	تم تحديد عدد الافراد وفقا لحجم المشروع وعدد افراده وتزويدهم بالمواد المطلوبة وفقا لطبيعة الارض والمناخ في موقع العمل وتدريب جميع العاملين سواء كانوا على الملاك العام او عمال مؤقتين	تجنب الهدر بالمواد و النقص وذلك بتحديد الحاجة من المواد والافراد لكل عمل وفقا لحجم المشروع و تجنب وقوع حوادث تحمل الشركة خسائر بالارواح والتكاليف المالية	1- الهيئات المشاركة بالعمل في المشاريع 2- وحدة التنفيذ ومتابعة أداء الصحة والسلامة والبيئة وتطبيق وادارة الأمن

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المرحلة السادسة ـ تنميط و تأسيس الحلول المعياري Standardize the Solution:

للتأكد من أن التحسينات المدرجة في العملية والموضحة في حقل (تحسين النشاط باستعمال GIS) في الجدول رقم (5) قد أدت إلى النتائج المتوقعة و إلى تحسين في مستوى جودة المخرجات، تم تدوين هذه الحلول وجعلها حلولا معيارية وذلك من خلال العمليات التي تم معالجة البيانات من خلالها تمثلت بمايلي:

1. خرائط البيانات/ تمكن العاملين في الشركة لمعرفة ماهي البيانات المتاحة لهم.
2. التحليل المكاني/ تقييم البيانات وبسرعة وكذلك هو وسيلة فعالة لاتخاذ القرارات.
3. الرصد البيئي/ وذلك برصد التغيرات البيئية بغية السيطرة على المخاطر بدقة وكفاءة عالية.

المرحلة السابعة ـ التخطيط للمستقبل Plan for the future:

1. وضع قاعدة بيانات تفاعلية مرتبطة بهيئة العمل الحقلي قبل البدأ بأي مشروع جديد.
2. تخصيص الاعداد اللازمة من عاملي السلامة حسب الحاجة في اماكن المشاريع الجديدة.
3. تدريب العاملين على اساليب السلامة في الطرق واماكن العمل.
4. استخدام مخططات باريتو في تشخيص المشاكل في العمل وفي جميع المراحل واستخدام مخطط السبب والنتيجة في تحليل المشاكل التي تحدث والتعرف على الأسباب الحقيقية لها واستعمال قوائم التدفق لتعزيز عملية وضع الحلول المعيارية .
5. استخدام نظم المعلومات الجغرافية في السيطرة على بيئة ومناخ اماكن العمل وتحديد الانظمة اللازمة لاغراض تجنب الحوادث.

النتائج والمناقشة:

1- هناك حوادث عمل حصلت في الفترة (2017-2018-2019) وباستخدام جداول التكرارات لتحديد نسب تكرار هذه الحوادث والتي كان مجموع تكرارها 24 حادث صنفت كما يلي:

أ- حوادث سيارات واليات تكررت 16 مرة وكانت نسبة تكرارها النسبي مايقارب 67% من مجموع تكرار الحوادث.

ب- اصابة مهنية تكررت 7 مرات وكانت نسبة تكرارها النسبي مايقارب 29% من مجموع تكرار الحوادث.

ت- حرائق تكررت 1 مرة وكانت نسبة تكرارها النسبي مايقارب 4% من مجموع تكرار الحوادث.

ومن خلال استعمال جداول التكرارات للحوادث واستخدام اداة الجودة (مخطط باريتو) لتحديد نسب نوع الحوادث وجد البحث ان هناك نوع رئيسي من الحوادث وهو (حوادث السيارات والاليات) شكل نسبة 66.67% من الحوادث التي تم دراستها والتي اذا ما تم التركيز على معرفة اسباب حدوثها ستتحسن اجراءات العمل بنسبة 80%، اما اذا تم الانتقال الى النوع الثاني (الاصابة المهنية) فأن نسبة التكرار النسبي التراكمي سترتفع الى 95.83% مما يستوجب معالجة النوع الاول اولا ثم النوعيين الاخرين.

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

2- خطوات التحليل تضمنت استعمال معادلات قياس شدة الحوادث وتكرارها حيث وجد ان نسبة 45.83% من الحوادث التي حصلت تمثلت بتلف المعدات المختلفة من سيارات وعربات نقل مواد ومعدات وكرفانات وان نسبة 33.33% منها تمثلت بحوادث سيارات ادت الى اصابة السائق او وفاته او وفاة الراكبين، بينما تمثلت اصابة العاملين بنسبة 16.67% من مجموع الحوادث نتيجة ارهاق العامل او سوء استعماله لادوات جارحة او رفع اداة ثقيلة اما حادث حريق المواد الاولية نتيجة ارتفاع درجة الحرارة فقد كانت نسبته 4.17% من مجموع الحوادث، ادت هذه الحوادث الى تلف اليات ومعدات وفقدان مواد اولية واحتياطية وهدر في الاموال والاهم فقدان العناصر البشرية الكفوءة والمهمه في العمل الاستكشافي.

3- من خلال مخطط السبب والنتيجة تم تحديد ابرز الاسباب الفرعية لحصول الحوادث منها:

أ- قلة الدورات التدريبية لاجراءات العمل وقلة الخبرة والمهارة في استخدام وسائل الوقاية من الحوادث وذلك لان اغلب العاملين هم عمالة مؤقته لاتخضع لاجراءات تدريب السلامة والوقاية من الحوادث بموجب التعليمات الحكومية.

ب- عدم توفير مواد احتياطية واجراءات صيانة دورية للمعدات والاليات وفق خطط موضوعة ومراقبة باستخدام انظمة معلومات حديثة.

ت- عدم توفر صور فضائية مصححة لدى الفرق الزلزالية تساعدها على رصد المتغيرات البيئية المحيطة بها وتحديد حدود العمل بنطاقات صحيحة.

ث- عدم وجود قواعد بيانات للحوادث التي حصلت سابقاً والتي يجب ان تشمل جميع البيانات اللازمة (مكان الحادث، اسبابه، احداثياته، الخسائر جراء الحادث (مادية، بشرية).

4- التحليل المكاني لموقع الحادث بأستعمال الاداة BUFFER تقوم هذه الاداة بأنشاء حدود لمنطقة العمل ومنطقة وقوع الحادث عند مسافة محددة مما يعطي عدة مؤشرات عن البيئة المحيطة بالحادث وتساعد متخذ القرار على فهم ومعرفة اسباب حصول الحادث وتحديد نوعه والمتسبب به، كما ان هناك عدة انواع من ادوات التحليل المكاني الموجودة في برنامج ARCGIS تساعد في ذلك بشرط توفر البيانات المكانية الصحيحة.

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

الاستنتاجات:

توصل البحث الى العديد من الاستنتاجات منها:

1. عدم الاعتماد على اسلوب عمل يرتبط بأحد نظم المعلومات الجغرافية لتحديد مكان الحادث واحداثياته و مسبباته في الفترات السابقة صعوبة عملية جمع البيانات وتكاملها.
2. ساعد مخطط باريتو في جمع وتشخيص البيانات عن مشكلة البحث التي تسببت بالحوادث، واسهمت مخططات ايشيكاوا في تحليل ومعرفة اسباب هذه المشكلة وساعدت على وضع الحلول المناسبة لمعالجتها ومحاولة منع تكرارها.
3. تحديد موقع الحوادث بنقاط احداثية ادى الى توثيق مكان الحادث وبناء قاعدة بيانات له.
4. ضرورة العمل على تشجيع استخدام التقنيات الحديثة لنظم المعلومات الجغرافية في العمل لتجنب ظهور اخطاء في احداثيات المشاريع الجغرافية ومكان حصول الحادث لعدم استخدام صور فضائية وخرائط مصححة حديثة في عملها.
5. الاهتمام بعملية توثيق البيانات والمعلومات لتوفير قاعدة بيانات يتم اللجوء اليها في تحديد متطلبات السلامة.
6. استعمال ادوات التكنولوجية الحديثة في نظم المعلومات الجغرافية تؤدي الى تحسين جودة العمل من خلال تقليل الهدر والوقت والجهد وتحسين اتخاذ القرار باعتماده على خرائط مصححة جغرافيا ومعتمدة على صور فضائية حديثة.
7. ضرورة السعي الى تكامل انظمة المعلومات الجغرافية مع جميع الجهات الحكومية من خلال بناء قاعدة معلومات جغرافية موحدة تساعدها على تجنب الحوادث و الازمات ومواجهة المخاطر والتي اثبتت نظم المعلومات الجغرافية انها الاسرع والادق في ذلك من خلال الدراسات السابقة التي تناولها البحث.
8. تدريب كوادر متخصصة لمتابعة كل المستجدات وتحديث قاعدة البيانات والمعلومات، للمساهمة في رفد الادارة باحصائيات دقيقة باستمرار وعند الحاجة لها انياً لضمان سير العمل.

Open Access
No. 34 part 1, March 2022, pp.1-19
P- ISSN: 2220-5381
E- ISSN: 2710-1096

المصادر:

1. بن عودة مصطفى، "دور ادارة السلامة والصحة المهنية في تحسين الكفاءة الانتاجية بالمؤسسات الصناعية الجزائرية بلتطبيق على مجمع مطاحن الجلفة"، *Journal of Total Quality Management volume 18 No.(1):1-1*، (2017).
2. بن خالد الكريم، "المقاربات النسقية المفسرة لحوادث العمل ضمن المنظمات المهنية" مقال منشور، مجلة العلوم الانسانية والاجتماعية، العدد31/ديسمبر/2017.
3. ناصرمنصور الروسان، "الامن الصناعي والسلامة المهنية"، الطبعة الاولى، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان-الاردن (2008).
4. Mohammad Hossien Ebrahimi; Milad Abbasi; Mohammad Khandan; Mohsen Poursadeghiyan; Mahsa Hami; Hamed Biglari, "Effects of Administrative Interventions on Improvement of Safety and Health in Workplace: A Case Study in an Oil Company in Iran (2011-2015)", *Journal of Engineering and Applied Sciences 11 (3): 346-351, 2016 ,ISSN: 1816-949X.*, (2016).
5. Nigel Slack,; Alistair Brandon Jones, "Operations and processes management principles and practice ror strategic impact", 5th edition , by Pearson Education, U.K., (2018).
6. Abhishek Yadava; Kajal Rana,; S.C Arya, "Industrial management ", first edition ,Global vision publishing house, India, (2011).
7. سمير كامل الخطيب، رنا حمزة سلمان، "دور ثوابت Crosby في تطبيق ادارة الجودة الشاملة دراسة حالة في الشركة العامة للسمنت العراقية "، *مجلة جامعة بابل /العلوم الانسانية/المجلد 22/العدد 3، 759-735*، (2014).
8. Lee J. Krajewski ; Manoj K. Malhatra ; Larry P. Ritzman," Operations management processes and supply chains" , 11th edition, by Pearson Education, U.S.A. ,(2016).
9. F. Robert Jacobs ; Richard B Chase," Operations and supply chain management", Fifteenth edition. New York, NY: McGraw-Hill Education. (2018).
10. اياد عبد الله شعبان، "ادارة الجودة الشاملة "، الطبعة الاولى، دار زهران للنشر والتوزيع،عمان – الاردن، (2009).

11. محمد احمد عيشوني، "ضبط الجودة التقنيات الاساسية وتطبيقاتها في المجالات الانتاجية والخدمية"، دار الأصحاب للنشروالتوزيع، المملكة العربية السعودية،(2018).
12. زينب علاوي ابراهيم "تشخيص وتحليل أسباب أنحراف العملية الانتاجية لمنتج صناعي باستخدام ادوات الجودة"، بحث منشور، *The Iraqi Journal For Mechanical And Material Engineering*, *Vol.13, No3*، 19، 635-653،(2013).
13. J.,Rendar Heizer, Munson, C B., "Operations management: sustainability and supply chain management", 12th edn, by Pearson Education, U.S.A. (2017).
14. عبدالستار محمد العلي، " تطبيقات في ادارة الجودة الشاملة"، دار المسرة، عمان(2008).
15. حيدر شاكر البرزنجي ، محمود حسن الهواسي، "تكنولوجيا وانظمة المعلومات في المنظمات المعاصرة منظور اداري – تكنولوجي"، ط2، مكتبة السيسبان للطباعة والنشر –بغداد، (2017).
16. Zaid Farhood Makki, "*Geographical Information Systems in Analysis and Enhancement for Problems Solving and Decision Making*", Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements for the Master Degree in Computer Information Systems Department of Computer Information Systems Faculty of Information Technology Middle East University Amman, Jordan, (2012).
17. محمد عبدالجواد محمد علي، "نظم المعلومات الجغرافية الجغرافيا العربية وعصر المعلومات"، الطبعة الاولى، دار صفاء للنشر والتوزيع –عمان (2001).
18. جمعة محمد داوود، "مبادئ علم نظم المعلومات الجغرافية GIS SCIENCE"، مكة المكرمة، المملكة العربية السعودية، النسخة الاولى، (2014).
19. شريف فتحي الشافعي، "الدليل العلمي لادارة نظم المعلومات الجغرافية GIS بأستخدام المجموعة البرمجية Arc GIS Desktop"، ط1، دار الكتب العلمية للنشر والتوزيع، القاهرة –مصر، (2009).
20. Maribeth Price, "Mastering ArcGIS", 7th edition, Published by McGraw-Hill Education, 2 Penn Plaza, New York, NY 10121., (2016).
21. Fanir Farooq O. Naji., "Adoption the basis of spatial analysis and geographic information systems (GIS) techniques to development oil industry projects", *Journal of Petroleum Research and Studies*, *5*(1), 92-109. Retrieved from https://jprs.gov.iq/index.php/jprs/article/view/125