

Humanities and Educational
Sciences Journal

ISSN: 2617-5908 (print)



مجلة العلوم التربوية
والدراسات الإنسانية

ISSN: 2709-0302 (online)

تقييم مدى المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي/ مدينة المكلا- محافظة حضرموت(*)

د/سعاد عبدالله الصبان أ/حامد هادون العطاس أ/محمد عمر باضاوي
كلية العلوم البيئية المؤسسة المحلية للمياه كلية العلوم البيئية
جامعة حضرموت والصرف الصحي- ساحل حضرموت جامعة حضرموت
أ/أصيل عمر بامحيمود أ/عوض عمر بامحيمود
كلية العلوم البيئية جامعة حضرموت كلية العلوم البيئية- جامعة حضرموت

تاريخ قبوله للنشر 15/6/2021

<http://hesj.org/ojs/index.php/hesj/index>

(*) تاريخ تسليم البحث 24/3/2021

(*) موقع المجلة:

تقييم مدى المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي/ مدينة المكلا- محافظة حضرموت

د/سعاد عبدالله الصبان أ/حامد هادون العطاس أ/محمد عمر باضاوي
كلية العلوم البيئية المؤسسة المحلية للمياه كلية العلوم البيئية
جامعة حضرموت والصرف الصحي- ساحل حضرموت جامعة حضرموت

أ/أصيل عمر بامحمود أ/عوض عمر بامحمود
كلية العلوم البيئية جامعة حضرموت كلية العلوم البيئية- جامعة حضرموت

ملخص

يهدف هذا البحث إلى تقييم المخاطر الصحية والسلامة المهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي من خلال معرفة تركيز بعض الملوثات الغازية الموجودة في الهواء في فضاء تلك المحطات، وتم إتباع المنهج الوصفي الاستدلالي من خلال جمع المعلومات وتحليلها، بالإضافة إلى قياس تركيز الملوثات الغازية الموجودة في الهواء والناجمة عن تجميع مياه الصرف الصحي من المدينة وضخها إلى أماكن المعالجة أو التخلص النهائي منها، علاوة على عمل استبيان لعينات من العمال بالمحطات (عمال مناوبين - عمال صيانة). أظهرت نتائج القياس لغاز كبريتيد الهيدروجين تجاوز معايير مجلس التعاون لدول الخليج العربي، وقد أكدت نتائج القراءات لقياس غاز أول أكسيد الكربون، زيادة تركيز الغاز بالقدر الذي لم يتمكن الجهاز المعياري قراءة مقدار الغاز الذي تحتويه المحطات. كشفت قراءات الضوضاء في أماكن المولدات بالمحطات نتائج متفاوتة، إذ تجاوزت الحدود المسموح بها بمعياري دول مجلس التعاون الخليجي كما في محطة شرج بأسالم والسيفون والغليلة، كما تجاوزت القراءات في غرف التشغيل المعايير المسموح بها في المحطات باستثناء محطة الغليلة. وتبين من خلال الاستبيان أن جميع العمال يعانون من أمراض عدة، إذ بلغ عدد المصابين بأمراض العيون مثلاً (33%) كأعلى نسبة أمراض بين العمال وأقل نسبة سجلت عن أمراض القلب لدى العمال في المحطات المذكورة. وعن المحطات الأكثر ضرراً على صحة العمال سجلت محطة باجرش أنها عالية الخطورة ومحطة البريد الأقل خطورة. وقدم البحث توصيات منها الاهتمام بنشر الوعي البيئي بين العاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بخطورة التعامل المباشر سواء مع مياه الصرف الصحي أو ما ينتج عنها من غازات قد تصل للسمية في بعض الأحيان، العمل على تنفيذ برامج التعليم والتدريب الصحي للعاملين في مجال السلامة البيئية، المهنية والمخاطر الصحية وتنفيذ برامج الإسعافات الأولية في تلك المحطات.

كلمات المفتاحية: تقييم المخاطر، المخاطر الصحية والمهنية، محطات الضخ، الصرف الصحي.

Assessment of the extent of health and occupational risks for workers in sewage pumping stations/ Mukalla City- Hadhramout Governorate

Soad A. Al-Sabban¹, Hamed H. Al-Attas², Mohamed O. Badawi³, Aseel O. Bamhaimoud⁴, Awad O. Bamhaimoud⁵

¹Faculty of Environmental of Science and Marine Biology, Hadhramout University, Yemen

²The Local Water Corporation for Water and Sanitation- Hadhramout Coast

³Faculty of Environmental of Science and Marine Biology, Hadhramout University, Yemen

⁴Faculty of Environmental of Science and Marine Biology, Hadhramout University, Yemen

⁵Faculty of Environmental of Science and Marine Biology, Hadhramout University, Yemen

Abstract

This research aims to assess the occupational health and safety risks for workers in sewage pumping stations by knowing the concentration of some gaseous pollutants in the air in the space of those stations. The descriptive and inferential approach was followed by collecting and analyzing information, in addition to measuring the concentration of gaseous pollutants in the air resulting from the collection of sewage water from the city and pumping it to treatment plant or final disposal. In addition to making a questionnaire for samples of workers in the stations (shift workers, maintenance workers). The measurement results of hydrogen sulfide gas showed that it exceeded the standards of the Cooperation Council for the Arab States of the Gulf. The results of the readings for measuring carbon monoxide gas confirmed the increase in gas concentration to the extent that the standard device was not able to read the amount of gas contained in the stations. The noise readings in the generator locations in the stations revealed varying results, as they exceeded the permissible limits in the GCC standard, as in the Charge Basalm, Siphon and Al Ghalilah stations, and the readings in the operating rooms exceeded the standards allowed in the stations except for the Al Ghalilah station. Through the questionnaire, it was found that all workers suffer from many diseases, as the number of people with eye diseases, for example, reached 33% as the highest percentage of diseases among workers and the lowest percentage recorded for heart diseases among workers. As for the stations most harmful to the health of workers, the Bagrash station recorded that it is of high risk and the Post station is the least dangerous.

The research made recommendations, including interest in spreading environmental awareness among workers in sewage pumping stations about the danger of direct handling, whether with sewage water or the resulting gases that may reach toxicity in some times. Work on the implementation of health education and training programs for workers in the field of environmental safety, occupational and health risks, and first aid programs in those stations.

مقدمة البحث:

إن تطور حياة الإنسان ونشاطاته الحياتية والصناعية وخاصة بعد الثورة الصناعية في أوروبا والانفجار السكاني في العالم أدى إلى ظهور مشكلات بيئية وخاصة في المياه الناتجة عن الاستخدامات المنزلية والزراعية والصناعية، مما جعل دول العالم تهتم بمعالجة هذه المياه الناتجة عن أنشطة الإنسان المختلفة، حيث إن الدول قامت بإنشاء محطات لمعالجة مياه الصرف الصحي، فضلا عن إنشاء محطات لضخ مياه الصرف الصحي إلى محطات المعالجة في المدن التي تتحكم بها الطبيعة الطبوغرافية لمستوى الميول الأرضية، كما هو قائم في مدينة المكلا، عدن والحديدة.

يكتسب الصرف الصحي أهمية بالغة لما ينجم عنه من تلوث للموارد المائية الشحيحة أصلاً في اليمن، وبسبب المخاطر الصحية والبيئية التي يمكن أن يحدثها للإنسان والبيئة عامة. تهدف السياسة العامة للدولة إلى المزيد من التوسع في قطاع الصرف الصحي، إضافة إلى تعزيز مهارات وخبرات العاملين في منشآت ومرافق القطاع والارتقاء بقدراتهم التخطيطية والفنية والإدارية للمساعدة في تحسين أداء وخدمة مرافق الصرف الصحي عامة، وكذا توفير الحد الأدنى من متطلبات التشغيل السليم والصيانة الدورية التي غالبا ما تهمل في ظل غياب الدعم المؤسسي لأعمال الصيانة والتشغيل في ظروف اليمن (المنيفي، 2009).

ومما لا شك فيه أن الصرف الصحي للمخلفات السائلة والفضلات الأدمية يعتبر من أهم العمليات اللازمة لضمان توفير البيئة الصالحة للأفراد في كل المجتمعات الريفية والحضرية على السواء. ويجب أن يتم ذلك بطريقة هندسية مناسبة وفقا للأسس الفنية والتكنولوجية المقررة في حدود الاحتياجات والشروط الأساسية لمقومات الصحة العامة (Ibrahim, 2014).

يعد غاز كبريتيد الهيدروجين أو غاز المجاري (H_2S) من الغازات السامة حيث ينتج عن تحلل المواد العضوية في شبكات مياه الصرف الصحي، خزانات التحليل وبعض الآبار المهمل والمهجورة في بعض المناطق الريفية، وبالتالي عند الدخول أو السقوط في هذه البؤر الملوثة قد يتعرض الإنسان والحيوان على حد سواء للتسمم بهذا الغاز، وهو غاز عديم اللون ذو رائحة كريهة ومنتنة تشبه رائحة البيض الفاسد قد انفجر إذا كان ساخن، غاز قابل للاشتعال يمكن أن يتراكم في كميات خطيرة في المناطق المنخفضة وخاصة داخل الأماكن المغلقة وهو غاز سام جدا، مميت إذا استنشق قد يسبب تهيج الجهاز التنفسي وتهيج العين (الطيب وجرار، 2017). من بين التأثيرات لبعض الغازات المنبعثة من مياه الصرف الصحي في محطات الضخ أول أكسيد الكربون وهو غاز عديم اللون والرائحة ومن أشد الغازات الملوثة للهواء سمية، إذ تبين الدراسات المتعددة إلى أن التركيز المرتفع من غاز أول أكسيد الكربون في الهواء تسبب تغيرات فسيولوجية ومرضية في جسم الإنسان

يمكن أن ينتج عنها الوفاة، ويؤثر هذا الغاز على جسم الإنسان والحيوانات في حرمان أنسجة الجسم من الأكسجين وذلك باتحاده مع الهيموجلوبين مكوناً الكربوكسي هيموجلوبين Carboxy Hb (CO Hb) الذي يتميز بعدم قدرته على الاتحاد مع الأكسجين. مما ينتج عنه نقص أكسجين الدم في البدء ومن ثم نقص أكسجين عام يؤثر على جميع الأجهزة المختلفة في الجسم. وعندما تزيد كميته قليلاً فقد يتسبب في انسداد الأوعية الدموية محدثاً الوفاة. كذلك يتدخل هذا الغاز في عمل بعض الإنزيمات ويقلل من كفاءتها (بازار، 2018).

الحدود المسموح بها لتأثيرات الغازات على الإنسان حسب المعايير لدول مجلس التعاون ودول الخليج العربي، 2008، كما هو مبين في الجدول (1).

- كبريتيد الهيدروجين (H₂S).

- غاز أول أكسيد الكربون (CO).

الغرض من هذه المقاييس حماية صحة الإنسان والحيوان والنبات ومن الأضرار أو المخاطر التي قد تحدث نتيجة للتعرض لغاز كبريتيد الهيدروجين.

جدول (1): المدى المسموح به لتأثيرات الغازات على الإنسان حسب المعايير لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي

طريقة القياس	متوسط الفترة الزمنية	القياس (Standard)		الملوث Pollutant
		جزء في المليون (ppm)	ميكرو جرام/متر مكعب (gm/m ³)	
UT-Fluorescence	ساعة واحدة	0.14	200	كبريتيد الهيدروجين (H ₂ S)
	اربع وعشرون ساعة	0.030	40	
Non Dispersive IR	ساعة واحدة	35	40000	أول أكسيد الكربون (CO)
	ثمان ساعات	9	10000	
	ساعة واحدة		80	

المصدر: اللائحة التنفيذية لمقاييس جودة الهواء المحيط واللائحة الخاصة بمياه الصرف الصحي (المياه العادمة) لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، 2008.

علاوة على تأثيرات الضغط العالي والموجات الكهرومغناطيسية والتلوث الضوضائي، في ظروف العمل اليومية في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي، كما أن العاملين معرضون لأنواع مختلفة من المخاطر في البيئة المهنية للمحطات والتي قد تسبب مختلف الأمراض في ظل درجة الحرارة والرطوبة والضوضاء والضوء والمواد الكيميائية في شكل أبخرة وقطرات وغازات وآلات غير آمنة وغير محمية ومعدات تقنية مسئولة عن كثير من الحوادث. وقد أكدت دراسة (OSHA, 2017) أن أكثر من (2.9) مليار عامل في جميع أنحاء العالم يتعرضون يومياً للأخطار الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية والمخاطر النفسية والاجتماعية.

وبحسب منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة العمل الدولية (ILO) فإن العبء العالمي للإصابات والأمراض المهنية المتعلقة بالعمل في هذه المرافق، في حدود (140.000) إلى

355000) حالة وفاة سنوياً. هذه الأرقام تتأثر جزئياً بدرجة التنمية الاقتصادية وحالة السياسات والخدمات المصممة لحماية السكان العاملين في المرافق المختلفة. ويعد العمل في محطات ضخ مياه الصرف الصحي الأكثر خطورة، خاصة أن العمال في هذه المرافق يتعرضون لمشاكل صحية ووفيات واغلب هذه التجارب تحدث في حوادث محددة تنطوي تحت إطار المواد الكيميائية في منظومة الصرف الصحي وأثناء تعرض العمال بشكل منتظم لمثل هذه المواد الناتجة من عمليات التجميع لمياه الصرف الصحي في تلك المحطات وتصريفها (ملاك واخرون، 2014).

إن عمال الصرف الصحي يعانون أساساً من المخاطر الكيميائية والبيولوجية، وهذا يمكن منعه من خلال التدابير الهندسية والطبية ومن خلال القوانين والتشريعات. كما ينبغي أن يستفيد هؤلاء العمال من خدمات الصحة المهنية، والتي ينبغي أن تشمل الإعداد المسبق والرصد الدوري للصحة. فخطورة مياه الصرف الصحي وخاصة الصناعية منها لها تأثير سلبي على البيئة البرية والبحرية والإنسان والحيوان عامة، علاوة على تأثيرها المباشر على العاملين في منظومة الصرف الصحي عامة ومنشآت محطات ضخ مياه الصرف الصحي خاصة. إن تنفيذ مشاريع الصرف الصحي في ظل غياب المعايير التصميمية المعيارية لضمان العمل بها أثناء التصميم والتنفيذ ومنها ما يتعلق باختيار مواقع ووحدات الضخ واشتراط دراسة تقييم الأثر البيئي لمثل هذه المشاريع، يؤدي الى مشاكل تشغيلية وبيئية وصحية متعددة، تتأثر منها البيئة والعاملين في هذه المرافق المهمة (Amabya, 2016).

مشكلة البحث:

بناءً على ما تم عرضه في مقدمة الدراسة، نتائج وتوصيات الدراسات السابقة في هذا المجال وكذلك ملاحظة الباحثين للبيئة المهنية في منطقة الدراسة فإن معظم المشكلة تتمثل في وجود الملوثات داخل محطات الضخ لمياه الصرف الصحي وتعد أسباب رئيسية لنفسي بعض الأمراض لدى بعض العمال في تلك المحطات والتي تتمثل بالتالي:

- 1- ملوثات الهواء من الغازات السامة المنبعثة من تجمعات مياه الصرف الصحي.
- 2- الملوثات الصلبة (مواد عضوية وغير العضوية) مع وجود بعض الملوثات البيولوجية من البكتيريا والفيروسات.
- 3- وجود ملوثات فيزيائية تتمثل بموجات كهرومغناطيسية ناتجة من محاولات الضغط العالي للتيار الكهربائي.
- 4- وجود أخطار ميكانيكية ومعدات خطرة تسبب حوادث وإصابات.

هدف البحث:

يهدف البحث إلى تقييم مدى المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي من خلال معرفة تركيز بعض الملوثات الغازية الموجودة في الهواء في فناء تلك المحطات والناجمة عن استمرار تدفق مياه الصرف الصحي الملوثة إلى محطات الضخ بمدينة المكلا.

منطقة البحث:

تشمل منطقة البحث محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا - محافظة حضرموت والتي تمثل عاصمة المحافظة. تطل المدينة على البحر العربي، ويبلغ عدد سكانها أكثر من نصف مليون نسمة حسب إحصائيات 2004 (SYB, 2005). يحدد موقع المدينة الفلكي للمدينة بالإحداثيات: 14.33 N 49.10 E، وتقدر مساحتها 1963.05 كم مربع. ويقدر ارتفاعها عن سطح البحر (10m) (Al-Munaifi and Al-dweela, 2002). تم إنشاء عدد من محطات الضخ لمياه الصرف الصحي على الشريط الساحلي لمدينة المكلا، يتم من خلالها ضخ مياه الصرف الصحي الناتجة عن الأنشطة المختلفة بالمدينة إلى البيئة البحرية المجاورة، حيث أنشأت في عام (1984) عدد أربع محطات لضخ مياه الصرف الصحي، وبسبب الزيادة في عدد السكان والتوسع الحضري والصناعي وتطور نمط الحياة في المدينة أنشأت ست محطات إضافية في عام 2010 لتواكب الكميات المنتجة من مياه الصرف الصحي بما يضمن ضخها المباشر والتخلص منها (MWSLC, 2020). شكل (1).



شكل (1): يوضح منطقة الدراسة

أما الجدول (2)، والصور (1،2،3) فيبين أسماء ومواقع وإحداثيات محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا.

جدول (2): أسماء ومواقع وإحداثيات محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا

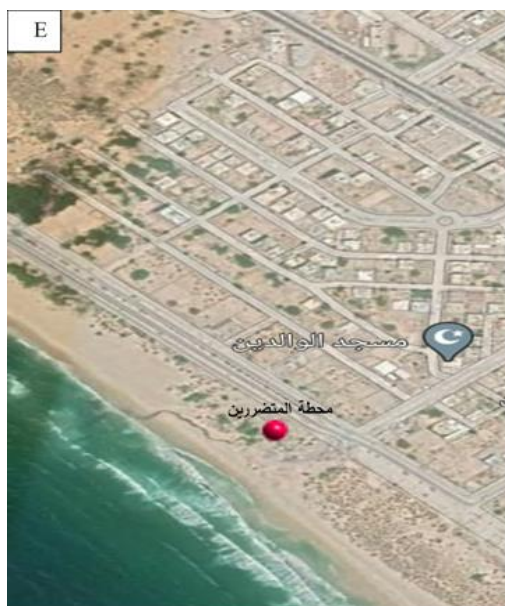
التسلسل	اسم المحطة	رمز المحطة	موقع المحطة	خطوط الطول	دائرة العرض
1	شرح باسالم	16A	وسط مدينة المكلا - على خور المكلا	35° 7' 49"	6° 33' 14"
2	البريد	-	حي السلام- على كورنيش المكلا	57° 7' 47"	50° 31' 14"
3	الميناء	-	حي الميناء القديم (حي الشهيد خالد)	-	-
4	سيف حميد	-	شرق مدينة المكلا (مقابل ميناء المكلا)	-	-
5	السيفون	-	تقع على خور المكلا (مقابل جامع الشرح)	44° 7' 49"	17° 33' 14"
6	الغليظة	16B	حي الغليظة	14° 7' 49"	56° 32' 14"
7	باطهف	17	على الشريط الساحلي على شارع الستين مقابل قصر حضرموت	18° 6' 49"	42° 31' 14"
8	باجرش	19	تقع على الشريط الساحلي على شارع الستين مقابل مساكن باجرش	14° 7' 49"	49° 31' 14"
9	المتضررين	20B	تقع على الشريط الساحلي على شارع الستين مقابل منطقة المتضررين	51° 2' 49"	16° 29' 14"
10	ابن سينا	20A	تقع على الشريط الساحلي على شارع الستين مقابل منطقة ابن سينا	-	-



صور (1): A: محطة شرح باسالم، B: محطة البريد، C: محطة سيف حميد، D: محطة الميناء



صور(2): A: محطة السيفون، B: محطة الغيلة، C: محطة باطيف، D: محطة باجرش



صورة (3): محطة المتضررين

مواد وطرق العمل (منهجية البحث)

أولاً: لتحقيق هدف البحث تم إتباع الطرق القياسية لتقييم مدى المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي، وهي كالآتي:

1- معرفة تركيز بعض الملوثات الغازية الموجودة في الهواء لعدد من محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا وفقاً لأجهزة معدة لقياس كل غاز على حده منها:

- قياس غاز كبريتيد الهيدروجين H_2S

تم تحديد تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين (ppm) وفقاً لجهاز قياس غاز كبريتيد الهيدروجين (Series portable gas) (AGH5100).

- قياس غاز أول أكسيد الكربون CO

أُخذت قياسات غاز أول أكسيد الكربون CO باستخدام جهاز غاز أول أكسيد الكربون (Series portable gas) (AGH5100).

- قياس الضوضاء

تم اخذ قياسات الضوضاء (بالدبيل) والناجمة عن محولات الضغط العالي للتيار الكهربائي داخل محطات الضخ باستخدام جهاز قياس الضوضاء (Sound Level Meter).

2- تم إعداد الاستبيان لتقييم بعض المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي لمدينة المكلا - حضرموت في الفترة من 3-29 فبراير 2020 وتمت مراجعته (استبيان مغلق - مفتوح)، وتوزيعه على عمال الصرف الصحي بالمؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي - مدينة المكلا.

وتم اختيار عينات الاستبيان عنقودي - عشوائي (السعدي، 2007) وتوزيعه لحوالي (5%) من المجتمع موضوع الدراسة وفقاً للطرق الإحصائية وحجم المجتمع، وشملت عمال محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بواقع (32 عامل) مقسمين على قسمي عمال المحطات والمتمثلين بعدد (24) مناوياً و (8) عامل صيانة.

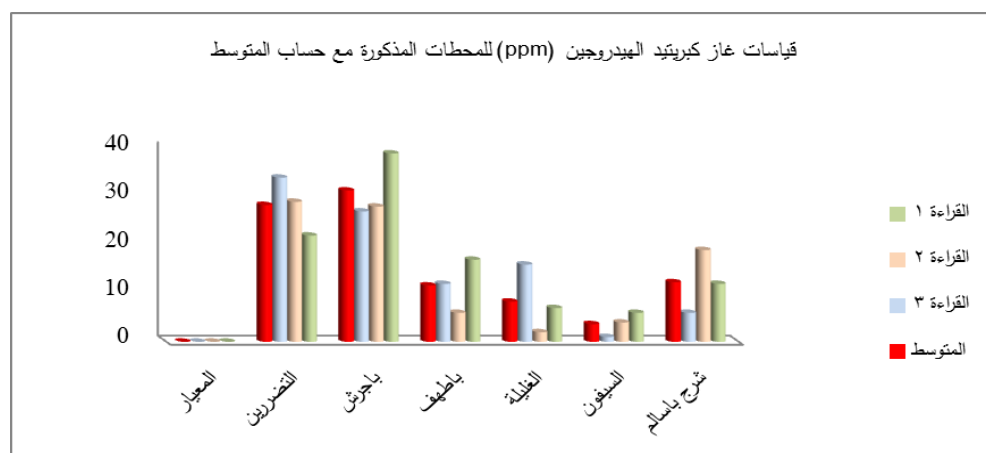
تم تحضير الاستبيان وتجهيز البيانات وإدخالها إلى الكمبيوتر لتحليلها وفقاً لبرنامج (SPSS Statistical Package for Social Sciences) لإدارة البيانات، استخراج الجداول، والأشكال، وتجهيز المخرجات إلى ملفات خارجية، بما للجانب الاجتماعي من أهمية في دعم مخرجات التحاليل الفنية والتكامل في تقييم المخاطر البيئية والصحية للعاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي.

النتائج تفسيرها ومناقشتها

أوضحت نتائج قياس غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) والتي أخذت كثلاث قراءات لكل منطقة دراسة، نتائج متفاوتة بالنسبة لغاز كبريتيد الهيدروجين، حيث أن جميع القيم تعدت معيار غاز كبريتيد الهيدروجين مقارنة بمعايير الغازات لدول مجلس التعاون الخليجي. جدول(3) وشكل(2) يوضحان قياس غاز كبريتيد الهيدروجين (ppm) للمحطات المدروسة مع حساب المتوسط ومقارنتها مع معايير الغازات لدول مجلس التعاون للخليج العربي.

جدول(3): نتائج قياس غاز كبريتيد الهيدروجين (ppm) لمحطات الضخ لمياه الصرف الصحي

المحطات القراءات (ppm)	شرح باسالم	السيفون	الغليظة	باطهف	باجرش	المتضررين	معياري دول مجلس التعاون
القراءة 1	12	6	7	17	39	22	0.03
القراءة 2	19	4	2	6	28	29	0.03
القراءة 3	6	1	16	12	27	34	0.03
المتوسط	12.33	3.66	8.33	11.66	31.33	28.33	0.03



شكل (2): قياس غاز كبريتيد الهيدروجين (ppm) لمحطات الضخ لمياه الصرف الصحي مع حساب المتوسط يتضح من الجدول (3) والشكل (2) أن القراءات سجلت أعلى تركيز لغاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) في محطة باجرش حيث بلغ تركيز الغاز (39ppm) وهو أعلى بأكثر من (1000) ضعف للحدود المسموح بها لمجلس دول التعاون الخليجي بينما سجل أقل تركيز لغاز كبريتيد الهيدروجين في محطة السيْفون بما يساوي (1ppm) وهذا التركيز أيضا يعد اكبر من (30) ضعف للحدود المسموح بها لدى دول مجلس التعاون، بينما محطات باطهف، الغليظة، شرح باسالم والمتضررين تباينت فيها القراءات، إذ تراوحت ما بين (2-34 ppm)، ويرجع السبب في ارتفاع تركيز غاز كبريتيد الهيدروجين (H_2S) إلى عدة أسباب منها:

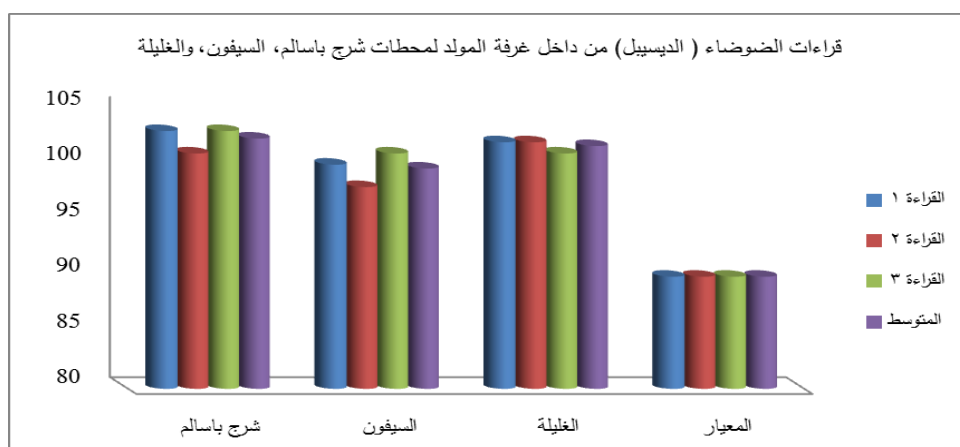
- خروج الهوايات عن العمل في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا، حيث تقوم الهوايات بشفط الغازات من المحطة الى خارجها وتقلل من مخاطر تعرض العمال لأضرار صحية في ظل عدم وجود التهوية للخزانات وغرف العمال المناوبين، علاوة على الأضرار البيئية الأخرى وعدم الصيانة الدورية وتوفير قطع الغيار (موسى، 1988).
 - تم تسجيل قياسات غاز أول أكسيد الكربون CO لمحطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا وقد كانت النتائج خارج مدى القياس للجهاز المستخدم مما يدل على تجاوز تركيز الغاز داخل تلك المحطات المعايير المتعارف عليها وقد اعطى الجهاز قيمة الصفر.
- (جدول 4، 5) وشكل (3) يبين قراءات الضوضاء (الديسيبل) لمحطات شرح باسالم، السيفون، ومحطة الغليظة إذ أخذت القراءات على منطقتين الأولى تم فيها قياس مستوى الضوضاء والثانية أخذت من داخل غرفة المولد.

جدول (4): نتائج قراءات الضوضاء (الديسيبل) داخل غرفة المولد لمحطات شرح باسالم، السيفون، والغليظة.

المحطات القراءات (ديسيبل)	شرح باسالم	السيفون	الغليظة	معيان دول مجلس التعاون
القراءة 1	103	100	102	90
القراءة 2	101	98	102	90
القراءة 3	103	101	101	90
المتوسط	102.33	99.66	101.66	90

جدول (5): نتائج قراءات الضوضاء المأخوذة من داخل غرف التشغيل (المناوبين) لمحطات شرح باسالم، السيفون، والغليظة

المحطات القراءات (ديسيبل)	شرح باسالم	السيفون	الغليظة	المعيان
القراءة 1	85	75	69	70
القراءة 2	86	72	68	70
القراءة 3	86	74	69	70
المتوسط	85.66	73.66	68.66	70

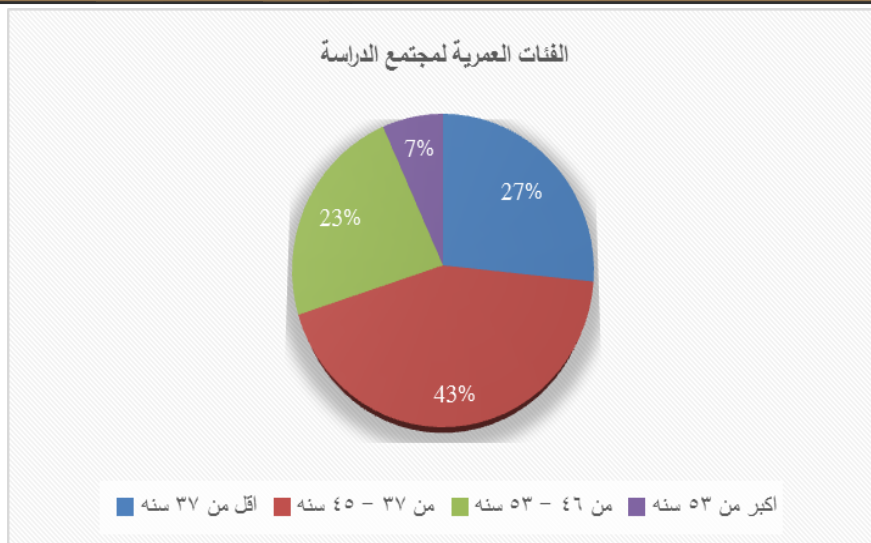


شكل (3): نتائج قراءات الضوضاء (الديسيبل) من داخل غرفة المولد لمحطات شرح باسالم، السيفون، والغليظة

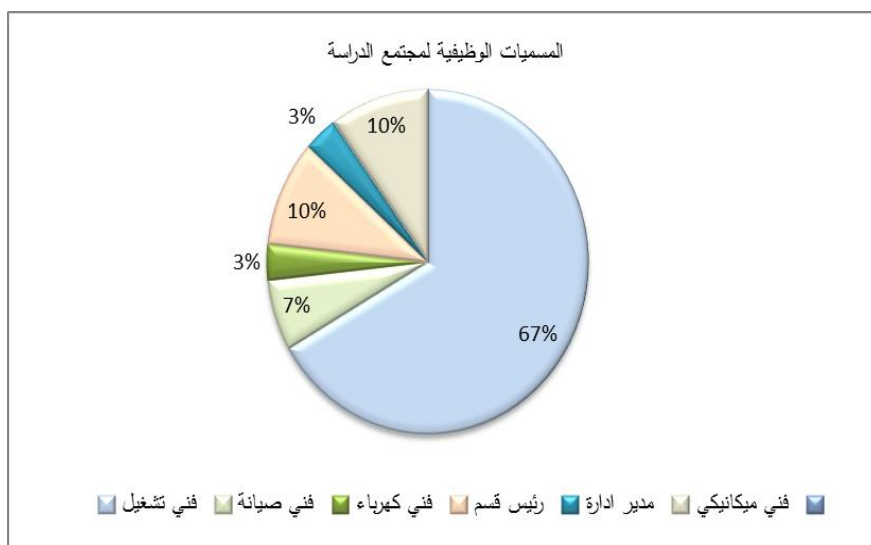
وقد كشفت قراءات الضوضاء التي تم تسجيلها لمناطق الدراسة، أن أعلى قراءة لمقدار الضوضاء كانت في غرفة المولدات في محطة شرح باسالم، إذ بلغت (ديسيل 103) بينما أقل قراءة سجلت في محطة السيكون (ديسيل 98)، وقد تجاوزتا الحدود المسموح بها والمقدر (90 ديسيل) بحسب اللائحة التنفيذية لمقاييس جودة الهواء المحيط لدول مجلس التعاون، 2008 ويرجع هذا التباين في القراءات إلى الاختلاف بين أنواع المولدات من حيث التصنيع وقدراتها التشغيلية، وقد أعطت قراءات الضوضاء المأخوذة ثانيا من داخل غرف التشغيل (للعمال المناوبين) نسب متفاوتة إذ سجلت محطة الغليhle أقل قراءة (68 ديسيل) وهي في إطار الحدود المسموح بها حسب (اللائحة التنفيذية لمقاييس جودة الهواء المحيط لدول مجلس التعاون، 2008) والتي تبلغ (70 ديسيل) وسجلت محطة شرح باسالم أعلى قراءة حيث بلغت (86 ديسيل) متجاوزة الحدود المسموح بها كما اوضحه جدول(5)، ويرجع سبب هذا الاختلاف في القراءات إلى قرب أو بعد غرفة العمال المناوبين من غرفة المولد الكهربائي مما يحدد مدى الضرر الصحي على العاملين في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي. وهو ما أكدته إدارة السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة الأمريكية، 2017 بتعرض أكثر من (2.9) مليار عامل في جميع أنحاء العالم للأخطار الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية والمخاطر النفسية والاجتماعية.

من خلال تحليل استبيان البحث برنامج (SPSS) ووفقا للطرق الإحصائية العلمية تم تقييم مدى تأثير المخاطر الصحية والمهنية للعاملين في بعض محطات الضخ لمياه الصرف الصحي واتضح الآتي:

- إن أكثر فئة عمرية تعمل في تلك المحطات هي ما بين (37 - 45 سنة) وكان عددهم (13) عاملا ما بين عامل مناوب وعامل صيانة، بنسبة (40%) من مجموع العاملين، وأقل فئة عمرية هي أكبر من (53 سنة) لعدد (2 عمال). وتعددت الدرجات الوظيفية لهذه الفئات ما بين (مدير دائرة - رئيس قسم - فني صيانة - فني تشغيل)، بينما مؤهلاتهم الدراسية تراوحت ما بين (جامعي- دبلوم فني- ثانوي- أساسي) وكانت هناك نسبة تمثل (7%) فأكثر لها درجات تعليمية تجاوزت الثانوية العامة (شكل 4،5).



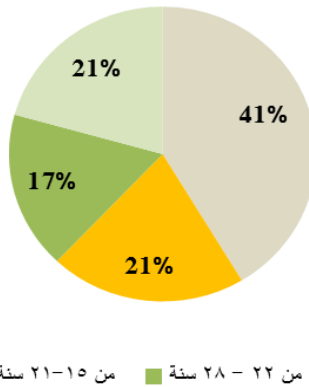
شكل (4): الفئات العمرية لمجتمع الدراسة



شكل (5): المسميات الوظيفية لمجتمع الدراسة

- تراوحت سنوات الخدمة لمجتمع الدراسة ما بين أربع فئات، الفئة الأولى أقل من (15 سنة)، الفئة الثانية ما بين 15 - 21 سنة، والفئة الثالثة من 22 - 28 سنة بالإضافة الى أكثر من 28 سنة. وقد تبين من خلال الاستبيان أن أكبر شريحة كانت من الفئة الأولى وهم أقل من (15 عام) وعددهم (12 شخص) بنسبة (37.5%) (شكل 6).

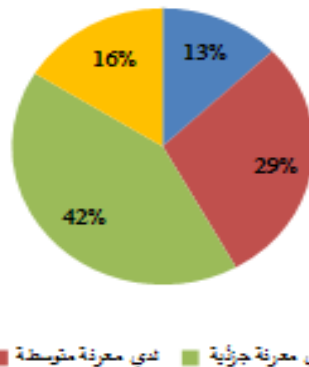
يبين سنوات الخدمة للعمال في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا



شكل (6): يبين سنوات الخدمة للعمال في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا

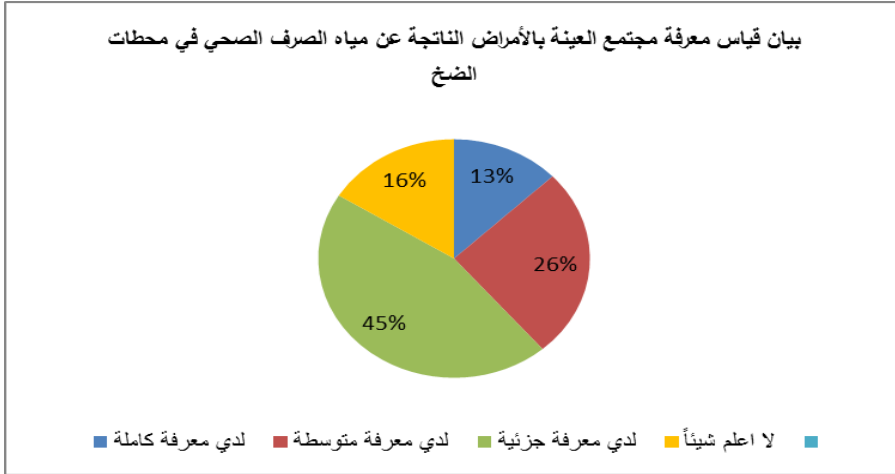
- تبين أيضًا من خلال الاستبيان إصابة (2) عمال بسكر الدم أثناء العمل في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا- وإصابة (2) عمال بضغط الدم وهو ما بينته قياسات التركيز الناتجة لغازات كبريتيد الهيدروجين وأول أكسيد الكربون وما أكدته دراسة (أحمد، 2016).
- لقد تبين من خلال قياس الخلفية العلمية للعمال عن مدى المعرفة بالمخاطر الناجمة عن مياه الصرف الصحي الداخلة الى محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا أكد ما نسبته (43.8%) من العمال أن لديها معرفة جزئية عن تلك المخاطر، بينما نسبة 12.5% من عينة المجتمع المقاس كان لديها معرفة كاملة بالمخاطر الناتجة عن مياه الصرف الصحي الداخلة الى محطات الضخ للمياه العادمة، وما نسبته (15.6%) لا تعلم شيئًا عن تلك المخاطر (شكل 7).

نتائج قياس معرفة مجتمع العينة بالمخاطر الصحية الناتجة عن مياه الصرف الصحي



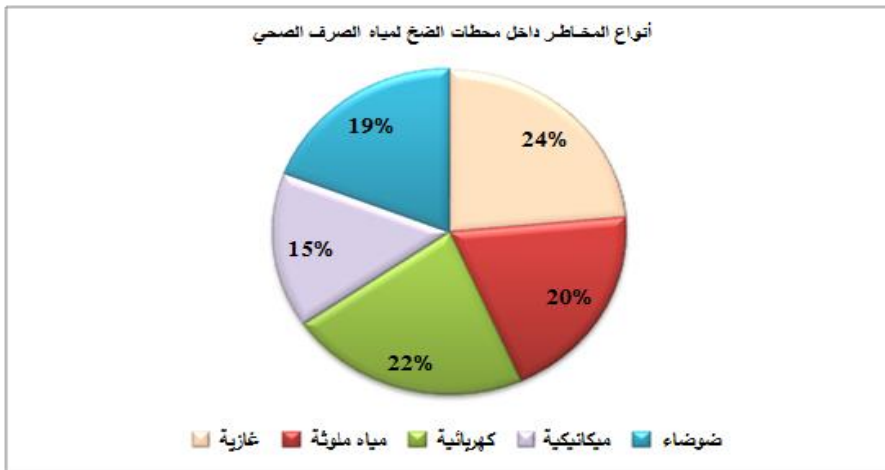
شكل (7): نتائج قياس معرفة مجتمع العينة بالمخاطر الصحية الناتجة عن مياه الصرف الصحي

- وعن مدى معرفة العمال بالأمراض الناجمة عن مياه الصرف الصحي، فقد تباينت مستوى المعرفة لدى مجتمع العينة المدروسة حيث كانت أعلى نسبة هي (40.6%) لديها معرفة جزئية، بينما اقل نسبة (12.5%) لديها معرفة كاملة عن الأمراض الناجمة عن العمل في منظومة الصرف الصحي. بينما (15.6%) من العينة ليس لديها معرفة ولا يعلمون عن الأمراض الناتجة من مياه الصرف الصحي، شكل (8).



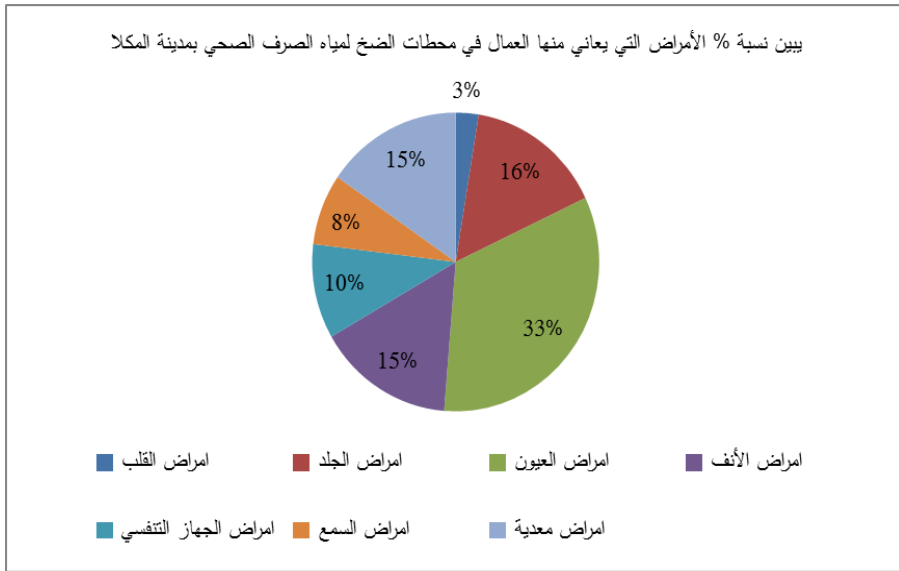
شكل (8): بيان قياس معرفة مجتمع العينة بالأمراض الناتجة عن مياه الصرف الصحي في محطات الضخ

- من خلال دراسة المجتمع المستهدف تبين أن أنواع المخاطر كثيرة ومنها مخاطر (غازات سمية - مياه ملوثة - كهربائية - ضوضاء - ومخاطر تشمل كل ما ذكر سابقاً) وقد احتلت مخاطر الغازات السمية أعلى خطورة بنسبة (20.30%) بينما المخاطر الميكانيكية شكلت نسبة خطورة اقل (شكل 9).



شكل (9): يوضح أنواع المخاطر في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي.

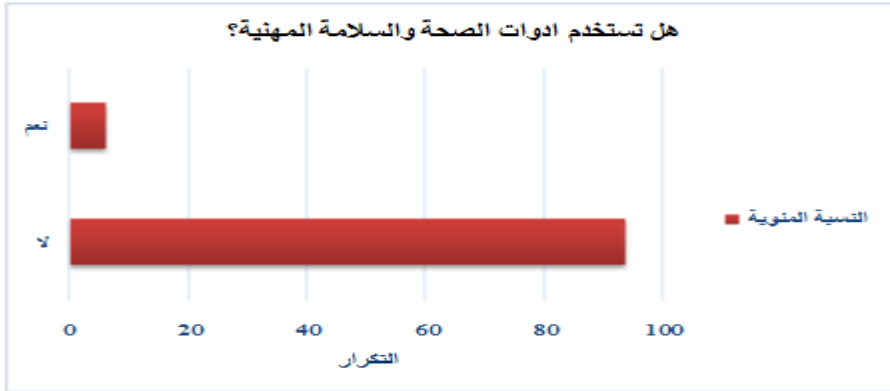
وحول السؤال الموجه لعمال محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا والمتمثل في: هل تعاني من أمراض صحية؟ كانت النتيجة بالإجماع (لا تعاني من أمراض صحية) وهو ما يعكس مدى تدني الوعي لدى العمال بخطورة العمل في بيئات تتطلب أدوات الصحة والسلامة المهنية، إضافة الى المخاطر الصحية المتعلقة بمحطات الضخ، إذ يتعرض العمال في مثل هذه المحطات الى المخاطر الميكانيكية والكيميائية والفيزيائية والمخاطر النفسية والاجتماعية وهذا ما تؤكدته دراسة لإدارة السلامة والصحة المهنية بالولايات المتحدة الأمريكية، 2017 (Shafik, 2019). وفيما يتعلق بالسؤال ماهي الأمراض التي يعاني منها العاملون في محطات الضخ؟ فقد كانت الإجابة مناقضة لإجابة العاملين في السؤال السابق، حيث اتضح أن جميع العمال يعانون أمراض صحية إذ بلغ عدد المصابين بأمراض العيون (33%) وتمثل أعلى نسبة إصابة بالأمراض بينما اقل نسبة سجلت بأمراض القلب، علاوة على احتمالية التأثر بالموجات الكهرومغناطيسية الناشئة عن الأجهزة والمعدات داخل تلك المحطات شكل (10).



شكل (10): يبين النسبة المئوية للأمراض التي يعاني منها العمال في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا

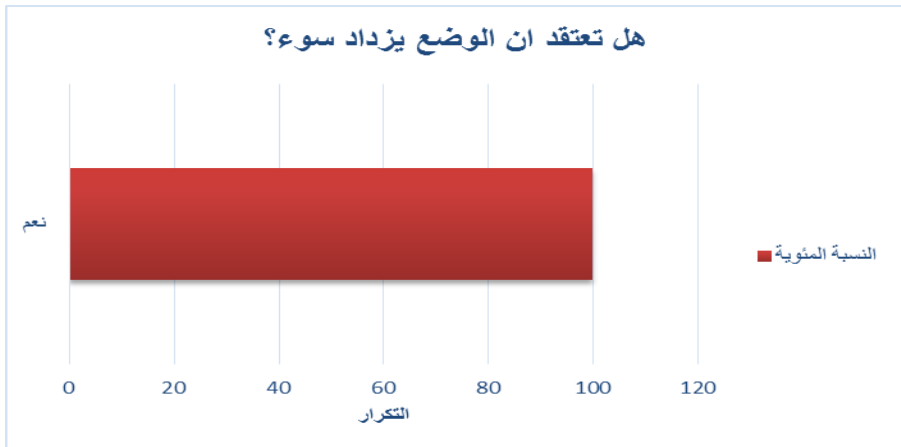
لقد تبين من خلال الاستبيان بالسؤال عن المحطات التي الأكثر ضرراً في إطار محطات الضخ لمياه الصرف الصحي بمدينة المكلا، إذ كانت الإجابة بنسبة (100%) أن محطة باجرش الأكثر خطورة وتسبب أضرار كبيرة بصحة العاملين، بينما اقل المحطات ضرراً هي محطة البريد بنسبة (8.5%) وهو ما بينته الدراسة الحالية.

-وفيما يتعلق بمدى استخدام العمال لأدوات الصحة والسلامة المهنية، أفاد مجتمع الدراسة أن نسبة (93.8 %) لا يستخدمون أدوات الصحة والسلامة المهنية بينما (6.2 %) يستخدمون أدوات الصحة والسلامة المهنية، ويرجع السبب في عدم استخدام العمال لتلك الأدوات: عدم توفيرها للعمال، وفي حالة تم توفير أدوات الصحة والسلامة المهنية فهي لم تستوفي المواصفات والمقاييس المطلوبة بحسب المعايير الإقليمية والدولية، ولذا يكون من الصعب استخدامها (شكل 11).



شكل (11): يبين استخدام أدوات الصحة والسلامة المهنية

-لقد كان هناك إجماع بنسبة (100%) أن الوضع يزداد سوءا في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا مع مرور الوقت وذلك لعدة أسباب منها غياب الصيانة الدورية بشكل مباشر، تردي الحالة السياسية للبلاد، سوء الإدارة للمؤسسة المحلية للمياه والصرف الصحي فيما يتعلق بعمل محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا وما يترتب عليها من أضرار سواء بالعمال أو البيئة المحيطة (شكل 12).



شكل (12): يوضح حالة عدم الرضى من قبل مجتمع العينة في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي

الاستنتاجات

- 1- ان محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في مدينة المكلا مواقع يمكن ان تشكل خطورة صحية في الوقت الراهن على العاملين في هذه المرافق بسبب تراكم الغازات السامة مثل كبريتيد الهيدروجين، ما لم يجهز العاملون بأدوات الحماية المهنية والصحية اللازمة.
- 2- يتطلب العمل في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في المدينة، إجراءات احترازية خاصة منها التقيد بقواعد السلامة المهنية المتبعة في هذه المرافق المهمة.
- 3- لوحظ زيادة في الاحمال التشغيلية للمعدات وتذبذب في أوقات العمل الدورية، من خلال التغير في أنماط التدفق لمياه الصرف الصحي في أنظمة التجميع في المحطات، ما يؤدي إلى ارتفاع في كلفة الصيانة بحدوث الأعطال الدائمة للمعدات في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي في المدينة.
- 4- لقد لوحظ ايضا، ان المضخات في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي، تعمل بسرعات اقل ولفترات زمنية أطول، لغرض المواءمة مع التدفق المستمر والمحدود لمياه الصرف الصحي المتجه إلى المحطات وبالتالي فقدان في الكفاءة وإجهاد للمضخات العاملة في هذه المرافق الهامة.

التوصيات:

- بناء على نتائج البحث توصي الباحثة بالآتي:
- 1- إقامة برامج توعية وتدريبات صحية حول البيئة الآمنة ودورات عن الإسعافات الأولية للعاملين بمحطات الصرف الصحي.
 - 2- تنفيذ دورات صيانة في مفاهيم وأدوات الصحة والسلامة المهنية.
 - 3- توعية العمال بالمخاطر الصحية عن بيئة العمل، مع إجراء فحوصات طبية ودورية للعمال.
 - 4- إعادة النظر بأماكن غرف عمل العاملين المناوبين، بحيث تكون بعيدة قدر الإمكان عن مصادر التلوث البيئي وتوفير أدوات السلامة المهنية والصحية المطلوبة حسب المواصفات الدولية.
 - 5- إعادة النظر في مدة مكوث العمال للقيام بالعمل في محطات الضخ لمياه الصرف الصحي.
 - 6- إلزام الموظفين العاملين بالمحطات بمعايير وشروط محددة ومنع السلوكيات الخاطئة للعمال مثلا، مضغ القات وتناول الدخان حتى لا تتسبب في تفاقم الأخطار الصحية والمهنية في المحطات.
 - 7- المعالجة السريعة لخطر أعمدة الكهرباء (حاملات الضغط العالي) حيث أنها قابلة للسقوط في محطة الغليلة.

- 8- عمل الصيانة السريعة للمحطات وخاصة (المضخات - والهوايات)، تجنباً لزيادة تركيز الغازات بالإضافة إلى نشاط البكتيريا اللاهوائية وما ينتج عنها من أخطار صحية جسيمة.
- 9- إعادة تأهيل وتصميم بعض محطات الضخ لمياه الصرف الصحي ورفع مستوى الامن الصحي في غرف العاملين المناوبين في المحطات.

المقترحات:

- 1- إجراء مزيد من الدراسات حول المخاطر المترتبة على بيئة العمل لعمال محطات الضخ لمياه الصرف ومنظومة الصرف الصحي عامة.
- 2- يتم عزل غرف العمال المناوبين عن المخاطر الكهربائية أو تغيير أماكنها، مثلاً غرفة العاملين المناوبين في محطة البريد.

المراجع:

- احمد، رسول مظلوم (2016). تأثير المجالات الكهرومغناطيسية الصادرة من خطوط الضغط العالي والمحولات الكهربائية على المكونات الكيموحيوية لدم الإنسان، كلية التربية للعلوم الصرفة، علوم الفيزياء، فيزياء طبية. مجلة جامعة ذي قار، المجلد 11(1)، (ص22).
- المنيفي، عبد اللطيف (2009). مياه الصرف الصحي وتلوث المياه الجوفية. المؤتمر الثامن للمياه في الدول العربية، الرياض، المملكة العربية السعودية.
- الطيب، نوري وجرار، بشير (2017). التلوث الداخلي للمنازل. مدينة الملك عبد العزيز للعلوم والتقنية، المملكة العربية السعودية.
- اللائحة التنفيذية لمقاييس جودة الهواء المحيط واللائحة الخاصة بمياه الصرف الصحي (المياه العادمة) لدول مجلس التعاون لدول الخليج العربي، (2008).
- السعدي (2007). طرق البحث العلمية. جامعة الكوفة، العراق.
- بازار، سالم (2018). تلوث الهواء، مجلة جامعة حضرموت للعلوم التطبيقية. المجلد السابع عشر.
- ملاك، احمد، داون، احمد، وفضيل، (2014). تطبيق نظام إدارة الصحة والسلامة المهنية في مياه الصرف الصحي. محطات المعالجة، هندسة الأعمال والتطبيق الصناعي ندوة (BEIAC)، كلية إدارة الأعمال، جامعة كورتين، ساراووك، ماليزيا.
- موسى، علي (1988). التلوث الجوي. دار الفكر المعاصر. بيروت. لبنان.

- **Al-Munaifi, A. A., and Al-dweela, N. S., 2002.** Drinking Water Contamination of Al Mukalla City. Arwatex Conference.486pp.
- **Amabya G, (2016).** Occupational risk & hazards exposure, knowledge of occupational health, safety practice, safety at measure among workers of Sheba leather Ethiopia. Vol.4. Issue, 2.
- **Ibrahim, A., (2014):** Relationship between occupational health hazards and the used of safety measures among workers in Textile Factory in Port Said City. Published master thesis, Faculty of Nursing, Port Said University. 8(1), p4-14.
- **MWSLC (Mukalla Water Sanitation and Local corporation), 2020.**
- **Shafik. S., Hanaaa B., Amany. M., Rania. A., (2019).** Occupational Health Hazards among Workers in Sewage Treatment Plants in Beni-Suef Governorate. IOSR Journal of Nursing and Health Science (IOSR-JNHS).
- **Statistical Year Book (SYB),, 2005.** Central Statistical Organization, Ministry of Planning and International Cooperation. 187 pp.
- **United States Department of Labor, (2007).** Occupational safety and health.