

«ЭНЕРГЕТИКА САЛАСЫ: ҚОЛ ЕҢБЕГІНЕН ЦИФРЛЫҚ ШЕШІМДЕРГЕ КӨШУ»

Аманбаев Темірлан

07130100 Электр жабдықтары (түрлері және салалары бойынша)

мамандығының 3 курс студенті

«Электротехника колледжі» КМҚК, Семей қ., Қазақстан Республикасы

Ғылыми жетекшілері: **Серікболұлы Марат, Шынарбек Шыңғыс Әбілұлы**

Ғылыми жұмыстың мақсаты: Семей қаласының аумағындағы электр желілер кешеніне, энергетикалық нысандарға цифрлық трансформациялауды жүргізу.

Ғылыми жобаның өзектілігі: Заманауи цифрлық технологияға негізделген цифрлық трансформациялауға басымдық беру. Жүйе электр энергиясымен қамту сапасын арттыруға айтарлықтай әсер етеді. Бұл технологияларды жүзеге асыру электр торабының негізінде Семей қаласының интеллектуалды энергожүйесіне сай келетін платформаны құруға мүмкіндік береді.

Мәселе: Кәсіпорынды цифрландыруды дамыту үшін жағдай жасау керек. Ол үшін өндірістік процестерді бақылауды жақсарту, шығынды азайту, өнімнің өзіндік құнын төмендету, еңбек өнімділігін арттыру, өндірістің тиімділігі мен қауіпсіздігін арттыру және бәсекеге қабілеттілігін көтеру.

Міндеттері: Цифрландыру – сәнге айналған үрдіске ілесу емес, ұлттың бәсекеге қабілеттілігін арттырудың негізгі құралы. Қоғамның барлық саласын цифрландыру маңызды міндет. Осы тұста, электр энергия саласын цифрландыруға басымдық беру.

Ғылыми жоба нысаны: Семей қаласындағы ірі компания «Біріккен ЭнергоСервистік Компаниясы» АҚ, Пригород аудандық электр желісі (АЭЖ).

Бұл компания электр энергиясын 0,4–110 кВ тарату желілері арқылы беруді және жаңа тұтынушыларды қосуды қамтамасыз етеді. Семей қаласының электр желілік кешенінде қатысу үлесі 90%-дан асады. Бұл дегеніміз тұтынушыларды электрмен жабдықтаудың сенімділігі мен сапасының қалыпты деңгейін қамтамасыз ететін тиімді цифрлық трансформациялауды жүргізуге мүмкіндік береді.

Қазіргі заманғы қоғамда әлем біздің қолымызда екені анық, тек айналаға шолу қажет. Соңғы жылдары энергия тиімділігі өнеркәсіптік кәсіпорындардың бәсекеге қабілеттілігінің маңызды факторына айналды және қазір экономикалық даму мен тұрақтылықтың негізгі драйвері ретінде қарастырылады. Бірақ, осының бәріне қарамастан, көптеген компаниялар үшін оның тиімділігін түсіну әлі де қиын, себебі оның техникалық және экономикалық пайдасын шоғырландыруда кездескен қиындықтарға байланысты.

Лайтнер Дж.А. «Энергия тиімділігі потенциалына шолу» [1] мақаласында атап көрсетеді:

«Энергия тиімділігі көзге көрінбейтін ресурс болды. Жаңа электр станциясы немесе жаңа мұнай ұңғымасы сияқты, біз жұмыста энергия тиімділігін көрмейміз. Энергия тиімділігін біз экономикада белгілі бір тауарлар мен қызметтерді өндіру үшін пайдаланбайтын энергияға үнемді инвестициялар ретінде қарастыруға болады».

Негізінде, энергия тиімділігі әлі де көптеген компаниялар үшін күрделі мақсат болып табылады. Жоғарыда айтылғандай, оның пайдасын сандық және байланысты инвестициялардың экономикалық тиімділігін бағалауда. Ең алдымен өндіріс жүйесіндегі оны жетілдіруге қатысатын салалар, технологиялар мен әдістемелердің үлкен әртүрлілігі, күрделілігі және өзгермелілігі жауапты. Шын мәнінде, сәйкес жақсарту шараларын және энергия тиімділігін арттыру мүмкіндіктерін жекелеу және басымдық беру, сондай-ақ белгілі бір компанияның қажеттіліктеріне сәйкес энергияны басқару жүйесін немесе бақылау жүйесін жобалау қажет.

Энергия тиімділігі саясатын іске асыру қазіргі таңда өнеркәсіп, тұрғын үй-коммуналдық шаруашылығы және көлік секторын жаңғыртудың басты құралдарының бірі болып табылады.

Энергия үнемдеу және энергия тиімділігін арттырудың табысты саясаты елдің энергетикалық және экологиялық қауіпсіздігін қамтамасыз етеді. Сондай-ақ, энергия тиімділігін арттыруды қамтамасыз ету жаңа инновациялық технологиялар мен шешімдерді енгізуді ынталандырады, ол өз кезегінде ғылымның дамуы мен технологиялар трансфертінің өзара белсенді ықпалдасуын көрсетеді [2].

Электр жүйелеріне цифрлық трансформациялауды енгізу

Электр желілік кешенін цифрлық трансформациялау бағдарламасы шеңберінде энергия объектілері, электр қондырғылары, электр желілері туралы ақпаратты QR-кодтау бойынша ғылыми жоба ұсынылады.

QR «Quick Response - Шұғыл жауап» - бұл мобильді телефонның камерасы арқылы жылдам тану үшін ақпарат беретін, екі өлшемді (бар код) штрих-код [3].

QR-кодтың көмегімен энергетика саласындағы ақпаратты кодтауға болады, мысалы: мәтін, кестелер, суреттер, сызбалар, сайттың сілтемелерін немесе кәсіпорынның визиттық карточкасын.

Пайдаланылуы:

Камерасы бар ұялы телефонды аласыз, кодты сканерлеу үшін бағдарламаны іске қосасыз, камераны кодқа әкелесіз де, ақпаратты аласыз.

Қолданылуы:

QR-кодтарды қолдану ретінде мыналарды атауға болады: интернетке электр желілері және электр қондырғылары туралы мағлұматтарды, сызбаларды, кестелерді орналастыру және түсіру.

Орналасуы:

Орналасыру орнына да мән берген жөн. Код адам көзінің мөлшерінде орналасқаны дұрыс. QR-кодпен жұмыс істеу барысында бірнеше техникалық ережелерді естен шығармау керек. Кодты басып шығарған кезде оның мөлшері тым кішкентай болмауы қажет. Себебі камера оны көрмей қалады. Бағдарламаны смартфонға жүктеп алуға қолайлы. Яғни, қалта телефонындағы App Store, Play Маркеттен «QR-код» қосымшасын жүктеп алып қолдануға мүмкіндік бар (Сурет 1).



Сурет 1 – App Store, Play Маркеттен «QR-код» қосымшасын жүктеп алу

Экономикалық негіздемесі

Ғылыми жұмысымызды іске асыруда қанша қаражат жұмсалатыны есептелінді.

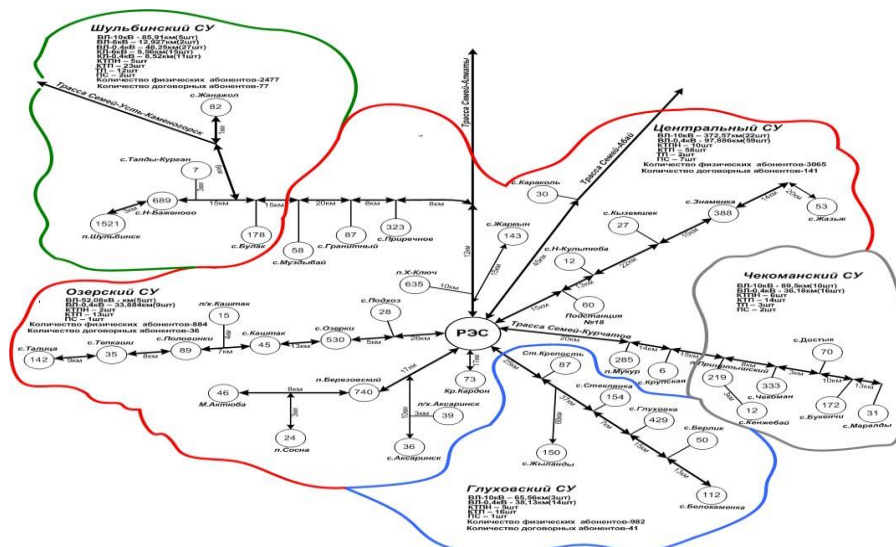
Есептеу жұмыстарын жүргізу үшін «Біріккен ЭнергоСервистік Компаниясы» АҚ-на қарасты Пригород аудандық электр желісі (АЭЖ) таңдалынып алынды [4].

Пригород аудандық электр желісі (АЭЖ) Семей қаласында, Жанасемей 30 көшесінде орналасқан. Пригород АЭЖ-да 80 адам жұмыс жасайды. Қызмет көрсетілетін аумағы - 10,29 мың.км² құрайды.

- Қызмет көрсетілетін жалпы тұтынушылар саны – 8215;
- Заңды тұлға (Юридических лиц) – 344 тұтынушы;
- Жеке тұлға (Физических лиц) – 7871 тұтынушы.

Пригород АЭЖ-ның қызмет көрсетуі бойынша өзінің 5 желі аумағы бар (1.2-сурет). Олар:

1. Шульбинск желі аумағы (Шульбинский сетевой участок);
2. Орталық желі аумағы (Центральный сетевой участок);
3. Шақаман желі аумағы (Чекоманский сетевой участок);
4. Глуховка желі аумағы (Глуховский сетевой участок);
5. Озерка желі аумағы (Озерский сетевой участок).



Сурет 2 – Пригород АЭЖ аумағы

Кесте 1 – Пригород АЭЖ-нің жалпы деректері

№	Электр қондырғылары, электр желілері	Саны, дана	Ұзындығы, км
1	Қосалқы станция саны	13	
2	Жиынтықты трансформаторлық қосалқы станция (КТП), трансформаторлық қосалқы станция (ТП)	163	
3	ӘЖ – 10 кВ	8771	656,079
4	ӘЖ – 6 кВ	207	11,727
5	ӘЖ – 0,4 кВ	6201	251,214
	Барлығы:	15 355	919,02

Анықталғандай Пригород АЭЖ-не жалпы 15 355 дана QR-код жасаймыз.



Сурет 3 – Пригород АЭЖ цифрлық трансформациялау

QR-кодтың мөлшері 5x5 см – ауданы 25 см² (Сурет 4).



Сурет 4 – QR-кодтың мөлшері

ПВХ өлшемі 60x90 см – ауданы 5400 см²

ПВХ 60x90 см өлшемінен шығатын QR-код саны:

$5400 : 25 = 216$ дана


ПВХ 60x90 см өлшемінде басып шығаратын ПВХ саны:

$15355 : 216 = 71$

QR-кодты жасауға 425 500 теңге қаражат жұмсалады (Кесте 2).

Кесте 2 – Негізгі құралдар

№	Құралдардың атауы	Саны	Бағасы (теңге)	Сумма (теңге)	Сипаттамасы
1	QR-код, басып шығару ПВХ өлшемі 60 x 90 см  http://www.axiomprint.kz/catalog/k-8-tsifrovaya-pechat	71	5500	390 500	ПВХ материалының негізгі ерекшеліктері: 1. Жоғары беріктігі мен тығыздығы; 2. Коррозияға қарсы тұра алады, су өткізбейді және ылғалға жол бермейді; 3. -30 °С және +70 °С температурада материал сапасын жоғалтпайды.

2	Желім Tytan Classic Fix 310 ml 	20	1750	35 000	Негізгі артықшылығы көрінбейтін тігіс, тез орнату және аязға төзімділік.
	Барлығы		7 250	425 500	

Экологиялық негіздемесі

Қолға алынып отырған ғылыми жұмыстың экологиялық жағынан қоршаған ортаға көп зиян келтірмейді. Айта кететін жағдай ПВХ материалынан жасалған QR кодты жарамдылық мерзімі аяқталғаннан кейін арнайы белгіленген жерге өткізу керек. Себебі пластиктің екі жүз жылға жуық уақытта ыдырайтындығы белгілі. ПВХ материалы жерге түскенде ұсақ бөлшектерге ажырайды да, өзінен қоршаған ортаға химиялық заттарды бөле бастайды.

QR кодтың жарамдылық мерзімі 5 жыл.



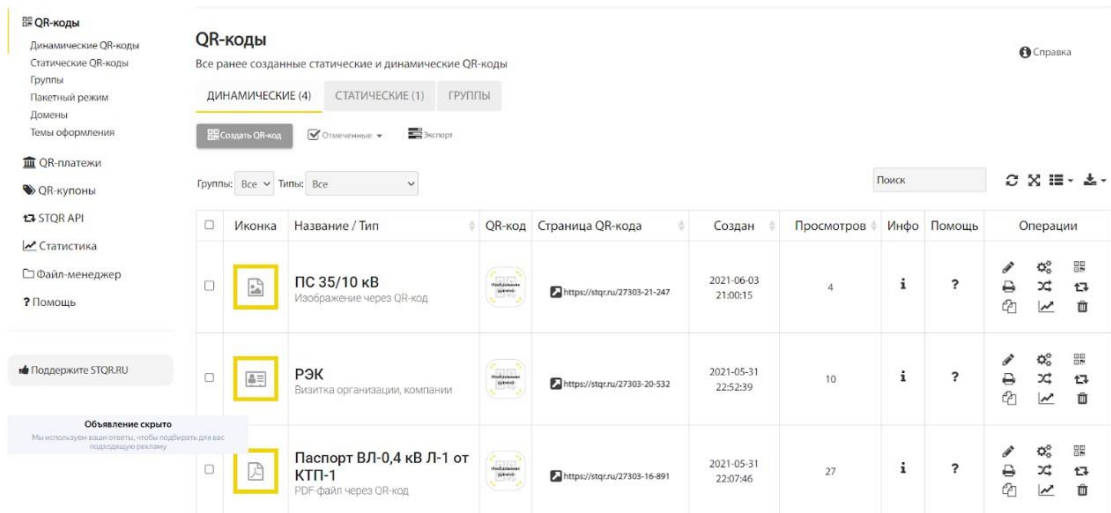
Сурет 5 – Экологиялық сараптама

STOR бағдарламасы

Электр қондырғыларының, электр желілерінің техникалық сипаттамалары, паспорты, қосылу схемалары, өндірістік нұсқаулықтар және өзге де нормативтік құжаттары туралы ақпараттарды бағдарламаға енгіземіз.

Ғылыми жұмыста қолданылған негізі бағдарлама **STOR** деп аталады [5].

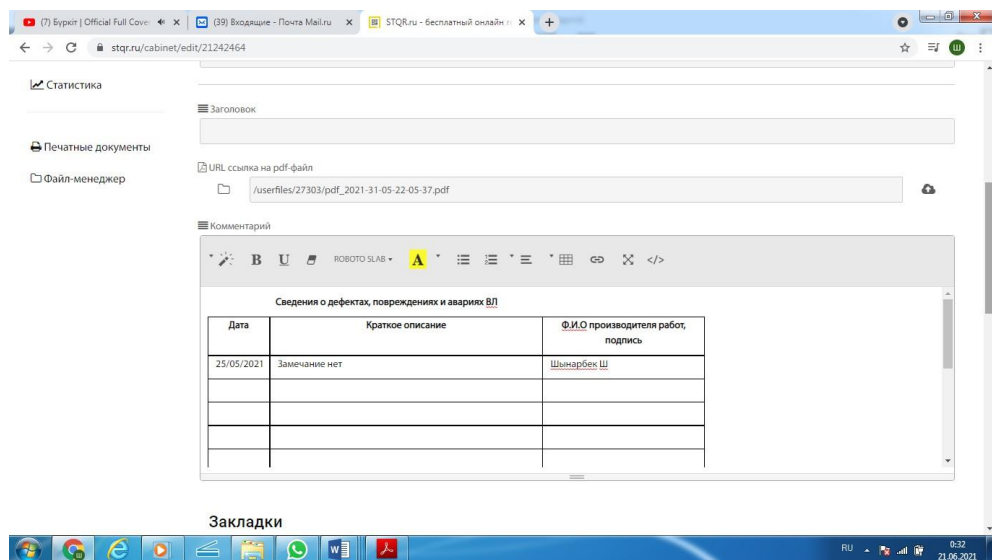
Бұл бағдарлама өте күрделі функцияларымен жабдықталған. Ғылыми жұмыста динамикалық кодтау түрі қолданылды (Сурет 6).



Сурет 6 – STOR бағдарламасы

Бағдарламаның артықшылығы жабыстырылған QR-кодты ауыстырмай-ақ, STOR бағдарламасына кіріп, енгізілген мәліметтерге түзету жасауға болады.

Электр желілеріне, қондырғыларына жасалатын тексеру жұмыстарын енгізіп отыруға өте тиімді (Сурет 7).



Сурет 7 – STOR бағдарламасына тексеру жұмыстарын енгізу

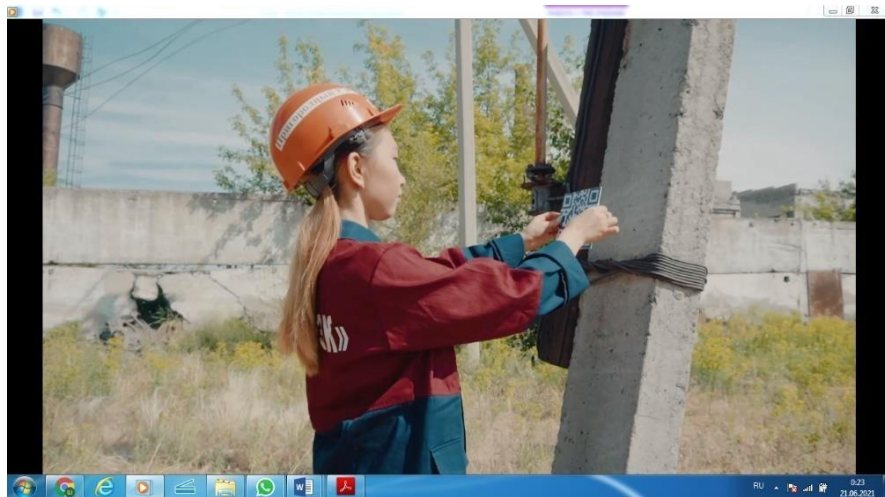
Тәжірибе өткізу барысы

Ғылыми жұмысымызды «Біріккен ЭнергоСервистік компаниясы» АҚ-ның оқу - жаттығу полигонында зерттеу тәжірибесінен өткіздік (Сурет 8).

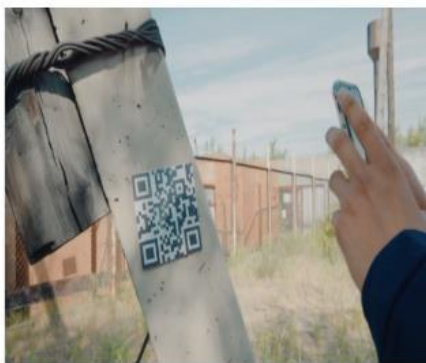


Сурет 8 – Тәжірибеден өткізу сәті

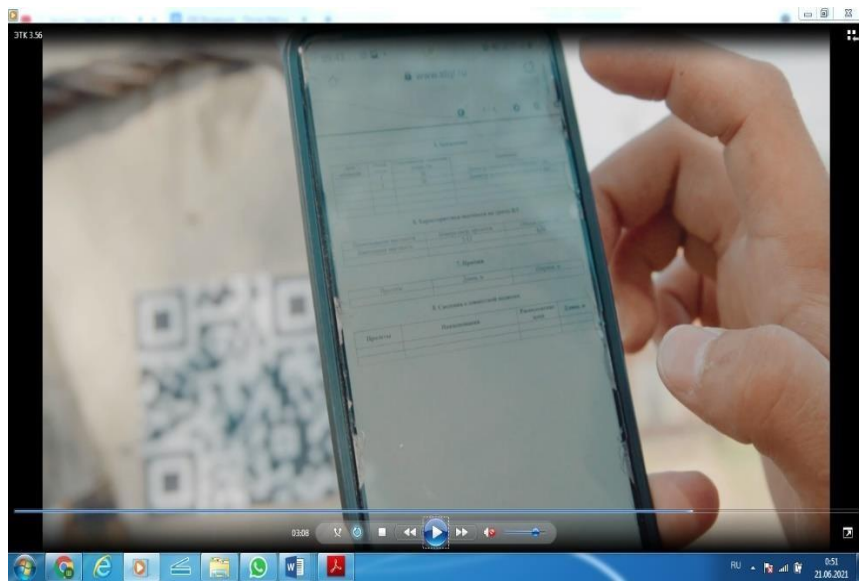
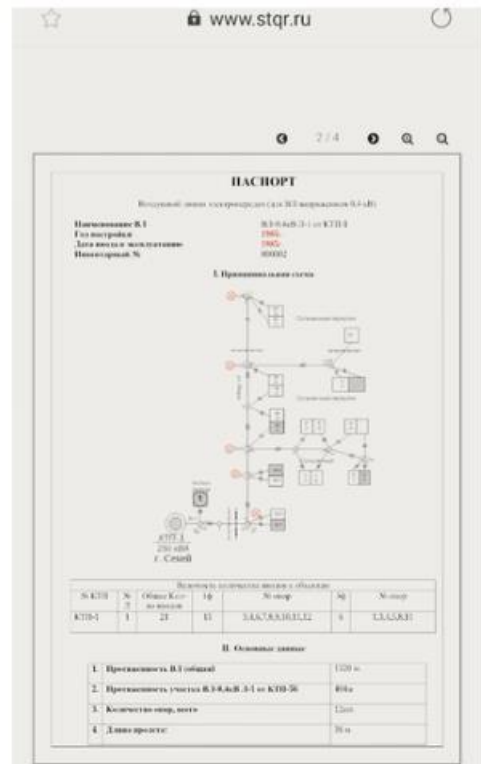
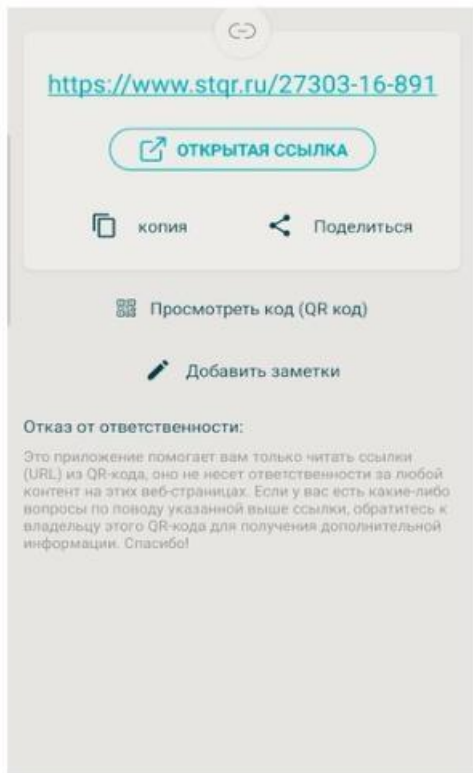
QR-коды бар тақтайшалар электр желілеріне, қосалқы станцияларға, трансформаторлық қосалқы станцияға, қондырғыларға орналастырылды. Әуе желісінің 1-опорына QR-коды бар тақтайшаны жабыстырамыз (Сурет 9).



Сурет 9 – Әуе желісі 10 кВ

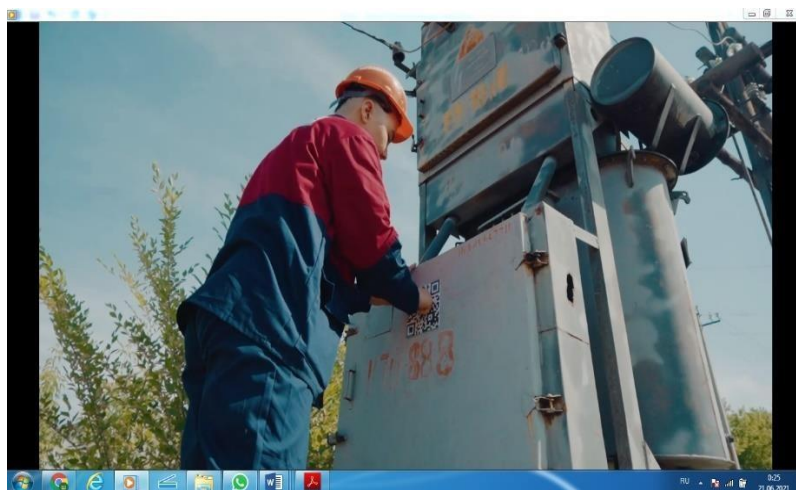


Сурет 10 – Мобильді құрылғымен сканерлеп, сілтемеге өтеміз



Сурет 11 – Әуе желісін QR-кодтау

Күрделі және ағымдағы жөндеу туралы мәліметтер, әуе желісі ақаулары, зақымдануы және авариялары туралы мәліметтерді, мерзімін, жауапты тұлғаны енгізетін арнайы кесте STOR бағдарламасында жасалған. Осы бағдарлама арқылы соңғы мәліметтерді енгізіп отырамыз. Келесі QR-коды бар тақтайшаны жиынтықты трансформаторлық станцияға жабыстырамыз (Сурет 12).



Сурет 12 – Жиынтықты трансформаторлық қосалқы станция (КТП)

Мобильді құрылғымен сканерлеу кезінде кіргізілген мәліметтерді арнайы web-порталға сілтеме бойынша өтіп көреміз. Бұл жерден техникалық сипаттамалары, паспорты, бірсызықты сызба туралы ақпараттарды аламыз. Айта кететін жағдай, трансформаторды сыртқы тексеру нәтижелерін, ағымдағы жөндеулер және профилактикалық сынақтар туралы мәліметтерді бағдарламада арнайы сызылған кестеге жазып отырамыз (Сурет 13).

**Паспорт
силового трансформатора в КТП-1**

Инвентарный № 000001

Место установки: г. Семей
 Конструкция тр-ра: Обмотка, предельной плавкости ВН-ШН стороны, бим. перекрестная
 Охлаждение тр-ра: Масляный с естественным охлаждением
 Способ заземления: Глухо-звездная с нейтралю

Техническая характеристика

Заводской №	Год установки	Тип	Габариты в мм			Вес в (кг)	
			длина	ширина	высота	тр-ра	масла
1	2013 г.	ТМГ 250/10	1,1м	0,76м	1,385м	1010	35

Мощность тр-ра (кВА)	Напряжение		Сила тока		Потери		Група наводки при номинальном напряжении	Число фаз	Величина потерь в процентах
	ВН	ШН	в-н	н-н	х/х	к/к			
250	10000	400	14,4	361,2	0,83	3,8	У/У-0	3-фаз	4,7 %

Отклонение	напряжение	+ 5%	+ 2,5%	10000	- 2,5%	- 5%
	Обозначение	I	II	III	IV	V

Сурет 13 – Тексеру жұмыстарын енгізу үшін арналған кесте

Ұсынылып отырған ғылыми жұмыс кәсіпорын үшін жаңа мүмкіндіктерге жол ашады. Ғылыми жұмыс арқылы келесі мәселелерді шешуге болады:

- Қарапайым механизм (QR-кодтау) арқылы қызметкерлердің уақытын үнемдеу және жұмыстарын жеңілдету;
- Кәсіпорынның жоспарлы - сақтық жұмыстарын жасау кезінде қаражат шығыны айтарлықтай азайады (электр желелілерін және электр қондырғыларын нөмірлеу, атауын жазу жұмыстары жасалмайды);
- QR-кодтың көмегімен электр объектілері жайлы ақпаратты және жүктеуге арналған сілтемені де енгізуге мүмкіндік бар;
- Кәсіпорынды таныстырудың жақсы әдісі болып табылады.

Біз ғылыми жұмысымызды энергетика саласында жұмыс жасайтын компанияларға, кәсіпорындарға ұсындық. Қазіргі уақытта ғылыми жұмысымыз «Біріккен ЭнергоСервистік Компаниясы» АҚ-мен бірге қолға алынып, жұмыстар жасалуда.

Қорытынды

Ғылыми жұмысымыз бойынша күтілетін нәтиже мен пайдасы бірқатар артықшылықтарға ие:

Біріншіден, ол кез-келген электр жүйелерін оңай, тез және дәл анықтауға мүмкіндік береді;

Екіншіден, орналастырудың қарапайымдылығымен сипатталады. Негізгі деректер әрқашан қолында, кез-келген мобильді құрылғылармен оқылады;

Үшіншіден, электр жүйелеріне тексеру жұмыстарын жүргізу барысында QR-кодтау өте тиімді. Себебі ұялы байланыс телефонына ақпараттарды сақтауға және STOR бағдарламасы арқылы түзету енгізуге болады.

Электр энергиясының коммерциялық шығындарын азайтудың негізгі бағыты оның есебін жетілдіру болып табылады. Бұған «АҚЫЛДЫ ЕСЕПТЕУ» құрылғысының көмегімен қол жеткізіледі, оны әзірлеумен және енгізумен арнайы компания айналысады. Есептеу құрылғысы электр энергиясын тұтынуды дәл есепке алумен қатар, электр энергиясын ұрлау және тұтынушыларды желіге рұқсатсыз қосу жағдайларын анықтайды. Бұл электр энергиясын беру кезінде коммерциялық шығындарды тудыратын факторлардың басым көпшілігін жоюға мүмкіндік береді.

«Біріккен ЭнергоСервистік Компаниясы» АҚ-мен бірігіп Семей қаласының аумағындағы электр жүйелеріне цифрлық трансформациялауды енгізу жұмыстары бірігіп атқарылуда. Зерттеу жұмыстары өз нәтижесін беруде.

Цифрландыру кәсіпорындар үшін маңызды нәрсе екенін айтқымыз келеді. Бұл уақыт өте келе энергетика мен өнеркәсіптің көп бөлігін қамтитын маңызды процесс.

Сөз жоқ, отандық энергетиканы технологиялық жаңғыртудың арқасында біраз қаражатты үнемдеп, қуат көздерін тиімді пайдалануға болады.

Қолданылған әдебиеттер тізімі:

1. Лайтнер Дж.А. Энергия тиімділігі потенциалына шолу. 2013; 38-42.
2. «Организация энергосбережения (Энергоменеджмент)»: учебное пособие/под. ред. Кондратьев В.В. – М.: НИЦ ИНФРА, 2017.– 108 с.
3. Интернет ресурсы: <https://ru.wikipedia.org/wiki/QR-%D0%BA%D0%BE%D0%B4>
4. Интернет ресурсы: <https://besk.kz/ru/>
5. Интернет ресурсы: <https://www.stqr.ru/cabinet/edit/21242475>
6. Энергетиканың тұрақты дамуы. Жай күйі мен перспективалары. Аналитикалық зерттеулер.
7. Қазақстандағы БҰҰ даму бағдарламасы. Энергетикалық зерттеулер институты. Астана. 2009.
8. Қазақстан Республикасының баламалы энергетика саласын зерттеу / / IG M Consulting company. 2008. - Т. 3 бап. 19-83.
9. «2024 жылға дейін тұрақты даму мақсатында ҚР энергиясы мен жаңартылатын ресурстарын тиімді пайдалану» мемлекеттік бағдарламасы жобасының тұжырымдамасы.