



**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA  
ELMİN İNKİŞAFI FONDU**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin  
İnkişafı Fondunun ölkədə sənayenin inkişafı sahəsində  
aparılan əhəmiyyətli elmi araşdırma və tədqiqatların  
dəstəklənməsinə yönəlmiş layihələrin qrantlar yolu  
ilə maliyyələşdirilməsi üçün 2014-cü ildə elan edilmiş  
“Sənaye qrantı” məqsədli müsabiqəsinin  
(EİF/MQM/Sənaye-2014-4(19)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

**YEKUN ELMİ-TEXNİKİ HESABAT**

Layihənin adı: Hidrotexniki qurğuların metal avadanlıqlarının istismar şəraitində korroziya davamlılığının proqnozlaşdırılması və mühafizəsinin təşkili

Qrantın məbləği: 95 000 manat

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Tahirli Hilal Muradxan oğlu

Layihənin nömrəsi: EİF/MQM/Sənaye-2014-4(19)-06/03/4-M-05

Müqavilənin imzalanma tarixi: 18 iyun 2015-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 iyul 2015-ci il – 01 iyul 2016-cı il

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

Diqqət! Uyğun məlumat olmadığı təqdirdə müvafiq bölmə boş buraxılır

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə yerinə yetirilmiş işlər, istifadə olunmuş üsul və yanaşmalar

Layihənin həyata keçirilməsi üçün aşağıdakı işlər yerinə yetirilmişdir:

a) Hidrotexniki qurğuların (HQ) istismarı şəraitində istifadə edilən poladların korroziya sürətini öyrənmək üçün ilk növbədə lazım olan bəzi avadanlıq və materiallar əldə edilmiş, bütöv bir polad lövhədən düzbucaqlı formada (80×25×3mm) 120 ədəd nümunələr kəsilib hazırlanmışdır.

b) Su və atmosfer şəraitində polad nümunələrin korroziya kinetikasını öyrənmək məqsədilə kəsilib hazırlanmış nümunələri yerləşdirmək üçün 6 ədəd düzbucaqlı formada stendlər hazırlanmış və Yuxarı Şirvan kanalının başlanğıcında, Bəhramtəpə su qovşağında və Mingəçevir Su Elektrik Stansiyasında (SES) korroziya sınaqlarına məruz qoyulmuşdur. Stendlər suya 1-1,5m dərinliyində daxil edilmiş, atmosfer şəraitində isə su səthindən 2-3m hündürlükdə yerləşdirilmişdir. Stendlərdən nümunələr əvvəlcə 1, 3, 7, 10

və 30 gündən sonra, sonrakı dövrlərdə isə ayda bir dəfə olmaqla, nümunələr sudan və atmosferdən çıxarılaq götürülmüş, onların korroziya sürətləri qravimetrik metodla ölçülmüşdür. Bu təcrübələr 11 ay müddətində davam etdirilmişdir.

v) Laboratoriya şəraitində korroziya sınaqları aparmaq üçün Respublikanın digər, Tərtər, Şəmkir, Tovuz, Kür və Araz da daxil olmaqla çaylarından su nümunələri götürülmüş (20 l), onların pH-ı ölçülmüşdür. Laboratoriyada aparılan sınaqlar dinamik şəraitdə, yəni polad nümunələrin 1280 dövr/dəq sürətlə fırladılması şəraitində həyata keçirilmişdir. Bu sınaqlar həm poladlar, həm də hidrotexniki qurğularda, az da olsa istifadə edilən bəzi əlvan metal və ərintilər üçün də aparılmışdır (mis, latun və texniki alüminium). Sınaqlar 5, 8, 12, 72 və 240 saat müddətində aparılmışdır.

q) Adı çəkilən su hövzələrindən götürülmüş su nümunələrində, istifadə olunan Cr 3 poladının polyarlaşma ayrılması çəkilmişdir. Qeyd olunan metod elektrokimyəvi metod olub, elektrodun verilən elektrolitdə korroziya nöqtəyi-nəzərindən nə qədər davamlı olduğunu göstərə biləcək ekspres metod olmaqla bərabər, həm də onun korroziya sürətini hesablamağa imkan verir.

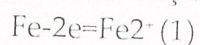
d) Poladın illik orta korroziya sürətini ölçmək üçün bəzi hallarda ultrasəsli işləyən Bulat-2 çeşidli qalınlıq ölçən cihazdan istifadə edilmişdir.

e) Bütün bunlardan başqa istifadə olunan suların korroziv baxımından aktivliyini təyin etmək üçün Kür və Araz çaylarından götürülmüş su nümunələrinin QOST 2761-84 və QOST 2874-82 "içməli su" standartlarına görə anion və kation tərkibləri, o cümlədən bəzi fiziki-kimyəvi xarakteristikaları təyin edilmişdir. Digər tərəfdən bir çox hallarda su hövzələrində HQ istifadə olunan metal və ərintilər bəzi mikroorqanizmlərin fəal iştirakı ilə biokorroziyaya uğrayırlar. Ona görə də Kür və Araz çaylarından götürülmüş su nümunələrinin mikrobioloji tərkibi də analiz edilmişdir.

İstifadə olunan metodlar, üsullar və icra olunan işlərdə əsas məqsəd HQ istifadə olunan metal və ərintilərin illik orta korroziya sürətini hesablamaqla onların istifadə müddətini proqnozlaşdırmaq və lazım gəldikdə mühafizəsini təklif etməkdir.

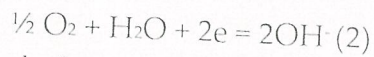
2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (faizlə qiymətləndirməli)  
Qrant layihəsində nəzərdə tutulmuş cihaz və avadanlıqlar alınmadığına görə işlər 85% yerinə yetirilmişdir.

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr** (onların yenilik dərəcəsi, elmi və təcrübə əhəmiyyəti, nəticələrin istifadəsi və tətbiqi mümkün olan sahələr aydın şəkildə göstərilməlidir)  
İlk dəfə olaraq Respublikanın əsas şirin su hövzələri üzərində qurulmuş hidrotexniki qurğuların korroziya vəziyyətinin öyrənilməsi istiqamətində ətraflı elmi tədqiqat işlərinə başlanılmış və həm elmi, həm də praktiki baxımdan maraqlı və faydalı nəticələr alınmışdır. Məlum olmuşdur ki, hər üç su hövzəsinin atmosferi şəraitində poladın korroziya sürətinin zamandan asılılığı mürəkkəb olub ekstrimal xarakterlidir, yəni yaz və yay aylarında polad nisbətən kiçik sürətlə, payız və qış aylarında isə metalın korroziya sürəti (KS) artaraq öz yüksək qiymətlərini alır. Minimum KS yay aylarında, maksimum KS isə qış aylarında müşahidə olunur. Havanın temperaturunun yüksəlməsi ilə korroziya azalaraq minimuma qədər kiçilir. İlk baxışdan qəribə görünən belə asılılıq başa düşüləndir. Temperaturun yüksək olduğu vaxtlarda atmosfer şəraitində su buxarının parsial təzyiqi kiçik olduğundan onun metal üzərində kondensləşərək, korroziya prosesində iştirak etməsi çətinləşir və polad minimal sürətlə korroziyaya uğrayır. Qış aylarında isə temperaturun aşağı düşməsi su buxarının şəh nöqtəsinin kiçilməsi ilə əlaqədar olaraq su buxarı metal səthi üzərində kondensləşir və nəticədə havadakı molekulyar oksigen nazik su təbəqəsindən asanlıqla diffuziya edərək asanlıqla reduksiya olunur, başqa sözlə desək depolyator rolunu oynayır və korroziya prosesi aşağıdakı mexanizm üzrə baş verir.



Sonrakı mərhələ metalın kristal qəfəsində toplanmış elektronlar oksigenin reduksiyası prosesində iştirak

edirlər.



Ümumiyyətlə neytral və əsasi mühitlərdə dəmirin və poladın korroziyası əsas etibarilə  $OH^-$  ionlarının iştirakı ilə getdiyindən, molekulyar oksigenin reduksiyası prosesi poladların korroziyasında mühüm rol oynayır. Digər tərəfdən atmosfer şəraitində müşahidə edilən ekstrimal asılılıq, çox ehimal ki, periodik xarakterlidir, başqa sözlə desək təkrar olunan prosesdir və bu prosesin dinamikası nümunələrin yerləşdiyi məkandan, küləyin istiqamətindən, suyun doymuş buxar təzyiqindən, temperaturdan və s. asılı olduğundan qeyd olunan şəraitdə metalların KS proqnozlaşdırmaq mürəkkəb bir problemdir və uzunmüddətli ardıcıl tədqiqatların və müşahidələrin aparılmasını tələb edir.

Su mühitində isə poladın KS hər üç su hövzəsində müxtəlif dinamika ilə başlamalarına baxmayaraq, demək olar ki, suların kimyəvi tərkibindən asılı olmayaraq 3-4 aydan sonra qanunauyğun olaraq stabilləşərək nisbətən kiçik sürətlə korroziyaya uğrayırlar. Su hövzələrində poladın KS yaxın olsa da (0,02-0,05 q/sm<sup>2</sup> saat) xarici əlamətlərinə görə müəyyən fərqliliklər də müşahidə olunur. Bəhrəmətəpə su qovşağında nümunələr suyun nisbətən kiçik sürətlə axan yerində yerləşdirildiyinə görə onların üzərində kifayət qədər qalın lil qatı əmələ gəlmiş və onun altında korroziya prosesi lokal korroziya yaraları formasında baş vermişdir. Yuxarı Şirvan Kanalının nasosxanasında suya salınmış nümunələr suyun nisbətən iti axdığı yerdə qoyulduğundan, polad üzərində bütöv korroziya yaraları müşahidə olunur. Hər iki su hövzəsində nümunələr üzərində mikrobioloji canlılar (yosunlar, göbələklər və s.) müşahidə olunmamışdır.

Mingəçevir su anbarının suyun turbindən çıxan yerində qoyulmuş polad nümunələr üzərində mikrobioloji obyektlərin intensiv fəaliyyəti müşahidə olunmuşdur. Bu canlılara ilk dəfə olaraq 2015-ci il noyabr ayında götürülmüş nümunələr üzərində rast gəlinmişdir. Həm stendin çərçivəsi, həm də polad nümunələrin üzərində yumşaq, pambığa oxşar, içərisi pas və su ilə dolu olan qəhvəyi rəngli selikli çöküntülər və yosunlar ilə örtülmüşdür. Metal üzərindən götürülmüş bu nümunələr AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutuna verilmiş, onların orada analizi aparılmışdır. Paralel olaraq su nümunələri də mikrobioloji analizə verilmişdir. Məlum olmuşdur ki, həm metal, həm də suda saprofit (SB) və sulfat reduksiyaedici bakteriyalar (SRB) mövcuddur. Suda SB mikroorqanizmlərinin sayı, SRB-ların sayından üç tərtib çoxdur, lakin metaldan götürülmüş nümunələrdə SRB-in sayı SB-dən beş tərtib çoxdur. (cədvəl 1)

Mingəçevir SES-dəki su nümunələrindən və metal nümunələrdən sıyrılaraq götürülmüş mikroorqanizmlərin sayı

Nümunənin mənşəyi	Mikroorqanizmlər (ədəd/ml)	
	Saprofit bakteriyalar (SB)	Sulfat reduksiyaedici bakteriyalar (SRB)
Su	10 <sup>6</sup>	10 <sup>3</sup>
metal	10 <sup>2</sup>	10 <sup>7</sup>

Bu onunla izah olunur ki, yosunlar tərəfindən intensiv sürətlə udulan oksigen metal üzərində anaerob şərait əmələ gətirməklə SRB-nin inkişafı üçün münbit şərait yaratmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, SRB-nin metalın korroziyasında oynadığı əsas rol, suyun tərkibindəki sulfat ionları ilə qidalanaraq hidrogen sulfid ( $H_2S$ ) kimi aqressiv bir maddəni ifraz etməsi ilə bağlıdır. Su yosunlarının inkişafı üçün münbit şəraitin olması, korroziya proseslərinin intensivləşməsi üçün əlverişli zəmin yaratması kifayət qədər məntiqli görünür. Lakin sözügedən mikrobioloji obyektlərin metal üzərində (avqust ayında qoyulduğuna baxmayaraq) yalnız noyabr ayında əmələ gəlməsi bəzi suallar doğursa da başa düşüləndir. Məlumdur ki, qazların, o cümlədən oksigenin suda həll olması temperatur ilə tərs mütənasibdir, yəni temperaturun yüksək olduğu yay aylarında oksigenin sudakı qatılığı azalır, payız-qış aylarında isə su oksigenlə kifayət qədər zənginləşir və yosunların inkişafı üçün münbit şərait yaradır. Digər tərəfdən bir çox canlı

orqanizmlər üçün temperaturun aşağı düşməsi onların inkişafını zəiflədir. Ehtimal etmək olar ki, noyabr ayı həm oksigenin qatılığı baxımından, həm də su mühitinin temperaturu baxımından yosunların və ardıcıl olaraq SRB-nin inkişafı üçün optimal olmuşdur. Çünki sonrakı qış aylarında, həmçinin yaz və yay aylarında mikroorqanizmlərin noyabr ayında qeyd olunan superaktivliyi müşahidə olunmamışdır. Bu heç də o demək deyil ki, sözü gedən bioloji obyektlər yalnız noyabr aylarında öz aktiv fazasını yaşayır. Bizim apardığımız müşahidələr dövründə nümunələr üzərində həmişə yosunların və onların həyat fəaliyyətinin nəticəsi olan SRB-nin mövcudluğu heç bir şübhə doğurmur. Burada söhbət yalnız mikroorqanizmlərin fəaliyyətinin dövrülüyündən, yeni artıb azalmasından gedə bilər. Bu bioloji obyektlərin inkişaf dinamikasının öyrənilməsi və ardıcıl olaraq onların poladın KS təsirinin tədqiqi yeni üsullardan istifadə etməklə əlavə tədqiqatların aparılmasını tələb edir.

Son may-iyun aylarında Mingəçevir su anbarının aşağı byefindən çıxarılan polad nümunələrin hamısının üzərində mikrobioloji obyektlərin intensiv fəaliyyəti müşahidə olunmuşdur. Nümunələr tamamilə yosunlar və onların həyat fəaliyyətinin nəticəsi olan SRB-nin əlamətləri ilə örtülmüş və metalın səthində küllü miqdarda dərin və böyük ölçülü ( $d=2-3\text{mm}$ ) pitiqlər əmələ gəlmişdir. Bəzi yerlərdə bu pitiqlər böyüyərək lokal korroziya yaralarına çevrilmişlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, hər üç su hövzəsinin atmosferində və su mühitində sınaqdan keçirilmiş nümunələrin fotosəkilləri çəkilmiş və sistemləşdirilmişdir.

Kür və Araz çayları üzərində olan bəzi metal konstruksiyaların qalınlığı ultrasəsli Bulat 2 qalınlıqölçəni ilə tədqiq edilmişdir. Bəhrəmtəpə su qovşağında, bəzi yerlərdə korroziya nəticəsində qurğuların ilkin qalınlıqlarının 10-15%-nin itirildiyi müəyyən edilmişdir. Qeyd olunan metodika ilə Mingəçevir SES-də təzyiq borularının ( $d\approx 5\text{m}$ ) qalınlığını ölçməyə cəhd edilmişdir, lakin alınmış nəticələrin birqiymətli izahı mümkün olmamışdır. Belə ki, metodikaya əsasən boruların boya örtüyü təmizlənməli, metalın səthi cilalanmalı və ölçmələr əyrilik radiusunun ən kiçik olduğu yerlərdə aparılmalıdır ki, bu da bir sıra səbəblərə görə mümkün olmamışdır. Digər tərəfdən adı çəkilən cihazın köməyi ilə metal qatını pas qatından fərqləndirmək mümkün olmadığından alınacaq nəticələrin həqiqiliyinə inanmaq düzgün olmazdı. Bu məqsəd üçün daha müasir və dəqiq metodlardan istifadə etmək faydalı olardı.

Yuxarıda qeyd edildiyi kimi polad, mis və latun nümunələrinin çay sularında polyarlaşma əyriləri də çəkilmişdir. Müqayisə üçün adı çəkilən metal və ərintilərin 3% NaCl məhlulunda da polyarlaşma əyrisi çəkilmişdir. Əyrilər  $E=-1,2\text{v}$ -dən başlayaraq poladlar üçün  $E=0,30\text{v}$ -a qədər, mis və latun üçün isə  $E=-1,00\text{v}$  qədər elektrod potensialının dəyişmə sürətinin  $v=3\text{mV/san}$  qiymətində çəkilmişlər. Alınmış əyrilərin analizi göstərir ki, poladlar çay sularında 3% NaCl-a nisbətən daha kiçik (bir tərtib) sürətlə anod həlləsinə məruz qalırlar. Ən kiçik həlləmə sürəti Tərtər çayında müşahidə olunur. Digər sularda həlləmə sürəti aralıq mövqə tutur. Eyni ardıcılıq mis və latun üçün də müşahidə olunur.

Beləliklə layihənin icrası müddətində Respublikada ilk dəfə olaraq HQ metal avadanlıqlarının istismar şəraitində korroziya vəziyyəti tədqiq olunmuş və bir sıra maraqlı doğuran nəticələr alınmışdır. Məlum olmuşdur ki, tədqiq olunan su hövzələrinin atmosferində poladın korroziya sürəti mövsümi xarakterlidir, yəni yaz-yay aylarında KS kiçilir, payız-qış aylarında isə böyüyür, bəzən bu fərq iki tərtib civarında olur. Su mühitində isə ilk dəfə olaraq Mingəçevir SES-in aşağı byefində polad nümunələrin mikrobioloji korroziyasının qabarıq əlamətləri müşahidə olunmuşdur. Dəniz şəraitində qeyd olunan korroziya prosesi, Azərbaycan alimləri də daxil olmaqla dünya tədqiqatçıları tərəfindən öyrənilmişdir. Lakin çay sularında Respublikada ilk dəfə olaraq poladların mikrobioloji korroziyası tədqiq olunmuşdur. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, bu tip korroziya çox təhlükəli proses olmaqla yanaşı, olduqca az tədqiq olunan korroziya növüdür. Onunla müvəffəqiyyətlə mübarizə aparmaq üçün sistemli tədqiqatlara böyük ehtiyac vardır. Layihədə alınmış məlumatlar və nəticələr HQ inşasında və onların korroziyadan mühafizəsinin təşkilində istifadə edilə bilər.

4 Layihə üzrə elmi nəşrlər (elmi jurnallarda məqalələr, monoqrafiyalar, icmallar, konfrans materiallarında

məqalələr, tezislər) (dərc olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə, uyğun məlumat - jurnalın adı, nömrəsi, cildi, səhifələri, nəşriyyat, indeksi, İmpact Factor, həmmüəlliflər və s. bunun kimi məlumatlar - ciddi şəkildə dəqiq olaraq göstərməlidir) (surətlərini kağız üzərində və CD şəklinə əlavə etməli!)

Çap olunmuşlar:

1.Hidrotexniki qurğuların metal avadanlıqlarının korroziyası nəticəsində yarana biləcək fəvqəladə halların monitorinqlərinin aparılması və proqnozlaşdırılması. S.C.Verdiyev, H.M.Tahirli "Fəvqəladə hallar, onların inkişaf dinamikası və idarə olunmasının elmi-praktiki aspektləri" mövzusunda Elmi-praktiki konfrans. Bakı, 26 noyabr 2014-cü il. Səh. 75-78

2.Verdiyev S.C., Tahirli H.M., Vəliyeva S.M., Hüseynova A.S., Sabili L.Ş. Hidrotexnikib qurğuların istismarı şəraitində metal avadanlıqlarının korroziyası nəticəsində yarana biləcək fəvqəladə halların proqnozlaşdırılması. AR FHN yaradılmasının 10 illiyinə həsr edilmiş "Fəvqəladə hallar və təhlükəsiz həyat" mövzusunda beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları, Bakı, 10 dekabr, 2015-ci il, səh. 241-245.

Çapa qəbul olunmuşlar:

S.C.Verdiyev, H.M.Tahirli, E.M.Əkbərov, T.İ.Şirinov, L.Ş.Sabili Kür və Araz çayları üzərində olan bəzi hidrotexniki qurğulardakı metal avadanlıqların korroziya vəziyyətinin tədqiqi. Maşınqayırmada intellektual texnologiyalar AzTU adlı beynəlxalq elmi-praktik konfransın materialları

5 İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər

6 Layihə üzrə ezamiyyətlər (ezamiyyə baş tutmuş təşkilatın adı, şəhər və ölkə, ezamiyyə tarixləri, həmçinin ezamiyyə vaxtı baş tutmuş müzakirələr, görüşlər, seminarlarda çıxışlar və s. dəqiq göstərməlidir) Layihənin rəhbəri H.M.Tahirli dekabrın 14-də layihədə nəzərdə tutulmuş Rusiya Federasiyasının Rostov vilayətinin Novoçerkasski şəhərinə "Hidrotexniki qurğuların təhlükəsizliyi" institutunda ezamiyyətdə olmuşdur. Ezamiyyət müddətində institutun direktoru prof. V.A.Volosuxinlə görüşmüş, onunla RF hidrotexniki qurğuların təhlükəsizliyi və korroziyadan mühafizəsi istiqamətində əldə etdikləri təcrübə və biliklər haqqında bəzi məlumatlar almış və qarşılıqlı əməkdaşlıqlar haqqında danışıqlar aparmışdır. Sonrakı günlərdə Novoçerkasski Politexnik İnstitutunda elmi işlər üzrə prorektor prof. O.A.Kravrenko, HQ korroziyadan mühafizəsi ilə məşğul olan əməkdaşlarla və prof. V.A.Volosuxinlə birlikdə adı çəkilən institut və AMEA-nın Kataliz və Qeyri-üzvi kimya İnstitutu arasında mümkün olan əməkdaşlığın formaları müzakirə edilmiş və hələlən göstərilən sahədə birgə konfrans və simpoziumların təşkili haqqında ilkin razılıqlar əldə edilmişdir.

7 Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (əgər varsa) Mingəçevir SES-ə, Yuxarı Şirvan kanalının yerləşdiyi Xanabad kəndinə, İmişli rayonunun Bəhramtəpə su qovşağına elmi ekspedisiyalar (avqust ayının 8-dən başlayaraq ayda bir dəfə) təşkil edilmiş və adı çəkilən müəssisələrin müdiriyyəti və əməkdaşları ilə elmi konsultasiyalar aparılmışdır.

8 Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak "Azərenerji ASC" Azərbaycan Elmi Tədqiqat və Layihə Axtarış Elm İstehsalat MMC direktoru A.Həsənovun iştirakı ilə aparılan elmi seminarın iclasında məruzə ilə çıxış edilib və iclasda müzakirə olunan məsələlər protokollaşdırılıb.

9 Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s. çıxışlar) (məlumat tam şəkildə göstərməlidir: a) məruzənin növü: plenar, dəvətli, şifahi və ya divar

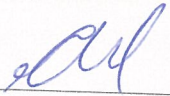
- məruzəsi; b) tədbirin kateqoriyası: ölkədaxili, regional, beynəlxalq)
- 1915-ci il dekabrın 10-da FHN-nin 10 illiyinə həsr olunmuş "Fövqəladə hallar və təhlükəsiz həyat" mövzusunda beynəlxalq elmi-praktiki konfransda məruzə ilə çıxış edilmişdir. Məruzələrin tam mətni toplu şəkildə çap edilmişdir.
- 10 Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar, komplektləşdirmə məmulatları  
Layihədə nəzərdə tutulmuş cihaz və avadanlıqlardan yalnız üç ədəd noutbook alınmışdır.
- 11 Yerli həmkarlarla əlaqələr  
AMEA-nın Coğrafiya, Geologiya və Geofizika, Mikrobiologiya institutları, İnşaat və Memarlıq Universiteti, Su Problemləri İnstitutu, "Azərenerji ASC" "Su kanal" Elmi Tədqiqat və Layihə İnstitutu və digər aidiyyətli təşkilatlarla görüşlər və məsləhətləşmələr aparılıb.
- 12 Xarici həmkarlarla əlaqələr  
RF Novoçerkasski şəhərinə "HidroTexniki qurğuların təhlükəsizliyi" institutunun əməkdaşları ilə əlaqələr davam etdirilir.
- 13 Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (əgər varsa)  
Laboratoriyanın əməkdaşı Lalə Sabili şirin su hövzələrində korroziya proseslərində nəzəriyyə və praktikanı mənimsəmək üçün mövzu üzrə laboratoriya işlərinə cəlb edilib.
- 14 Sərgilərdə iştirak (əgər baş tutubsa)
- 15 Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (əgər baş tutubsa)  
Yuxarıda qeyd olunan təşkilatların mütəxəssisləri ilə görüşlər və müzakirələr aparılıb.
- 16 Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (məlumatı tam şəkildə göstərməlidir)

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı



(imza)

"08" 07 2016-cı il

İCRAÇI:

Layihə rəhbəri

Tahirli Hilal Muradxan oğlu

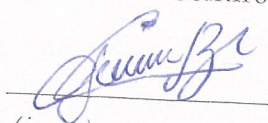


(imza)

"08" iyul 2016-cı il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"08" 07 2016-cı il



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA  
ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin  
İnkişafı Fondunun ölkədə sənayenin inkişafı sahəsində  
aparılan əhəmiyyətli elmi araşdırma və tədqiqatların  
dəstəklənməsinə yönəlmiş layihələrin qrantlar yolu  
ilə maliyyələşdirilməsi üçün 2014-cü ildə elan edilmiş  
"Sənaye qrantı" məqsədli müsabiqəsinin  
(EIF/MQM/Sənaye-2014-4(19)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

ALINMIŞ NƏTİCƏLƏRİN ƏMƏLİ (TƏCRÜBİ) HƏYATA KEÇİRİLMƏSİ  
VƏ LAYİHƏNİN NƏTİCƏLƏRİNDƏN GƏLƏCƏK TƏDQİQATLARDA  
İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ HAQQINDA  
MƏLUMAT VƏRƏQİ  
(Qaydalar üzrə Əlavə 16)

Layihənin adı: Hidrotexniki qurğuların metal avadanlıqlarının istismar şəraitində korroziya davamlılığının proqnozlaşdırılması və mühafizəsinin təşkili

Qrantın məbləği: 95 000 manat

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Tahirli Hilal Muradxan oğlu

Layihənin nömrəsi: EIF/MQM/Sənaye-2014-4(19)-06/03/4-M-05

Müqavilənin imzalanma tarixi: 18 iyun 2015-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 iyul 2015-ci il – 01 iyul 2016-cı il

1. Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi

1 Layihənin əsas əməli (təcrübi) nəticələri, bu nəticələrin məlum analoqlar ilə müqayisəli xarakteristikası

Layihə üzrə aparılmış elmi-tədqiqat işlərinin əsas əməli nəticələri aşağıdakılardan ibarətdir.  
1. İlk dəfə olaraq AR-dəki bəzi hidrotexniki qurğuların yəni Mingəçevir SES-da, Bəhramtəpə su qovşağında, Yuxarı Şirvan kanalının başlandığı yerdə istismar şəraitində həm atmosfer, həm də su mühitində bu qurğuların inşasında geniş istifadə edilmiş adı azkarbonlu poladların (Ст.3) korroziya vəziyyətini öyrənmək üçün uzunmüddətli stend təcrübələri qoyulmuş, polad nümunələrin korroziya sürətinin zamandan, mövsümi və suyun kimyəvi tərkibindən asılılığı



öyrənilmiş, onun korroziyasına təsir edən digər amillər araşdırılaraq tədqiq olunmuşdur. Digər çay hövzələrindən götürülmüş su nümunələrində laboratoriya şəraitində qeyd olunan poladın korroziya sürəti həm qravimetrik, həm də elektrokimyəvi üsullarla öyrənilmişdir. Alınmış nəticələr suların fiziki-kimyəvi xarakteristikalarını nəzərə almaqla təhlil edilmişdir.

2. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, həm Kür, həm də Araz çayları korroziya nöqtəyi nəzərindən kifayət qədər aqressiv mühit olmaqla bərabər, bir sıra digər xüsusiyyətləri ilə də fərqlənilir. Hər üç hövzədə poladların atmosfer şəraitində korroziya sürətinin zamandan asılılığı mürəkkəb xarakterlidir. Başqa sözlə desək, ekstrimal xarakterlidir. Yay aylarında korroziya sürəti nisbətən kiçik(), qış aylarında isə yüksələrək bəzi hallarda  $0,09\text{q/m}^2$  saat çatır. Havaların qızması korroziya sürətinin azalmasına səbəb olur. Beləliklə su hövzələrinin atmosferi şəraitində poladın korroziyası dövrü olaraq payız-qış aylarında sürətlənir, yaz-yay aylarında isə kiçilir. Bəhramtəpə su qovşağı və Yuxarı Şirvan kanalının sularında korroziya lokal korroziya ocaqları formasında başlayaraq, sonrakı mərhələdə bütöv korroziya yaralarına çevrilirlər. Mingəçevir su anbarının aşağı byefində (turbindən çıxan yerində) korroziya prosesi çox təhlükəli formada iri ölçülü pitinqlər əmələ gəlməklə, həm də mikroorqanizmlərin təsirinə məruz qalırlar. Qeyd olunan hövzədə mikrobioloji orqanizmlərin yaşaması və inkişafı üçün əlverişli mühit olduğundan poladlar həm elektrokimyəvi, həm də mikrobioloji korroziyaya uğrayırlar. Su axınının nisbətən sürətli olduğu yerlərdə mikrobioloji korroziya hələlik müşahidə edilməmişdir. Ümumiyyətlə su hövzələrində mikrobioloji orqanizmlərin varlığı onların üzvi mənşəli maddələrlə çirklənməsinin göstəricisidir. Anoloji korroziya növü ən çox okean sularında müşahidə olunur. Rusiya EA-nın Okeanoqrafiya İnstitutunun əməkdaşları qeyd olunan sahədə məqsədyönlü işlər aparmış və mikrobioloji korroziyaya təsir edən bir çox amillər ( su qatının dərinliyi, temperatur, molekulyar oksigenin qatılığı və s.) araşdırılmışdır. Çay sularında isə qeyd olunan istiqamətdə aparılan tədqiqatlar azdır və bu işlər əsas etibarilə Volqa çayı hövzəsinə aiddir. Azərbaycan Respublikası ərazisində bu tədqiqatlar ilk dəfə aparılır.

Aparılan elmi tədqiqat işlərinin əməli nəticəsi kimi aşağıdakıları söyləmək vacibdir.

a) Azərbaycan Respublikası ərazisindəki hidrotexniki qurğuların korroziya nöqtəyi nəzərindən təhlükəsizliyini təmin etmək üçün hər il onların korroziya monitorinqi aparılmalı və onun nəticələri elmi ictimaiyyətin müzakirəsinə çıxarılmalıdır. Bu qurğuların nə kimi təhlükə mənbəyi olduğunu nəzərə alsaq, oxşar tədqiqatlar respublika ərazisindəki digər hidrotexniki qurğularda da aparılmalıdır.

b)Elmi tədqiqat işlərinin və monitorinqin nəticələri əsasında Hidrotexniki Qurğuların Korroziyadan mühafizəsi üçün lazımi tədbirlər sistemi həyata keçirilməlidir.

Layihənin nəticələrinin əməli (təcrübi) həyata keçirilməsi haqqında məlumat (istehsalatda tətbiq (tətbiqin aktını əlavə etməli); tədris və təhsildə (nəşr olunmuş elmi əsərlər və s. – təhsil sistemində tətbiqin aktını əlavə etməli); bağlanmış xarici müqavilələr və ya beynəlxalq layihələr (kimlə bağlanıb, müqavilənin və ya layihənin nömrəsi, adı, tarixi və dəyəri); dövlət proqramlarında (dövlət orqanının adı, qərarın nömrəsi və tarixi); ixtira üçün alınmış

patentlərdə (patentin nömrəsi, verilmə tarixi, ixtiranın adı); və digərlərində)

Layihə üzrə aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri nisbətən kiçik bir müddət ərzində alındığından və hələlik tam şəkildə araşdırılmadığına görə, göstərilən bəndə sıralanan işlərin həyata keçirilməsi mümkün olmamışdır. Yaxın gələcəkdə bu işlərin icra edilməsi nəzərdə tutulur.

## 2. Layihənin nəticələrindən gələcək tədqiqatlarda istifadə perspektivləri

1 Nəticələrin istifadəsi perspektivləri (fundamental, tətbiqi və axtarış-innovasiya yönü elmi-tədqiqat layihə və proqramlarında; dövlət proqramlarında; dövlət qurumlarının sahə tədqiqat proqramlarında; ixtira və patent üçün verilmiş ərizələrdə; beynəlxalq layihələrdə; və digərlərində)

Layihədə nəzərdə tutulmuş elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri hidrotexniki qurğuların inşasında, onun korroziyadan mühafizəsinin təşkilində və bu qurğuların istismarında mikrobioloji korroziya ilə məşğul olan ixtisasçıların aparacaqları elmi-tədqiqat işlərində və s. istifadə edilə bilər.

SİFARİŞÇİ:

Elmin İnkişafı Fondu

İCRAÇI:

Müşavir

Babayeva Ədilə Əli qızı

Layihə rəhbəri

Tahirli Hilal Muradxan oğlu

(imza)

"08" 07 2016-cı il

(imza)

"08" iyul 2016-cı il

Baş məsləhətçi

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı

(imza)

"08" 07 2016-cı il



AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ PREZİDENTİ YANINDA  
ELMİN İNKİŞAFI FONDU

MÜQAVİLƏYƏ ƏLAVƏ

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti yanında Elmin  
İnkişafı Fondunun ölkədə sənayenin inkişafı sahəsində  
aparılan əhəmiyyətli elmi araşdırma və tədqiqatların  
dəstəklənməsinə yönəlmiş layihələrin qrantlar yolu  
ilə maliyyələşdirilməsi üçün 2014-cü ildə elan edilmiş  
"Sənaye qrantı" məqsədli müsabiqəsinin  
(EIF/MQM/Sənaye-2014-4(19)) qalibi olmuş  
layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

ALINMIŞ ELMİ MƏHSUL HAQQINDA MƏLUMAT  
(Qaydalar üzrə Əlavə 17)

Layihənin adı: Hidrotexniki qurğuların metal avadanlıqlarının istismar şəraitində korroziya  
davamlılığının proqnozlaşdırılması və mühafizəsinin təşkili

Qrantın məbləği: 95 000 manat

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: Tahirli Hilal Muradxan oğlu

Layihənin nömrəsi: EIF/MQM/Sənaye-2014-4(19)-06/03/4-M-05

Müqavilənin imzalanma tarixi: 18 iyun 2015-ci il

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: 12 ay

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): 01 iyul 2015-ci il – 01 iyul 2016-cı il

Diqqət! Bütün məlumatlar 12 ölçülü Arial şrifti ilə, 1 intervalla doldurulmalıdır

1. Elmi əsərlər (sayı)

№	Tamliq dərəcəsi	Çapa qəbul olunmuş və ya çapda olan		Çapa göndərilmiş
		Dərc olunmuş		
1.	Elmi məhsulun növü Monoqrafiyalar			
2.	həmçinin, xaricdə çap olunmuş Məqalələr		Çapa hazırlanır	

3.	həmçinin xarici nəşrlərdə Konfrans materiallarında məqalələr  O cümlədən, beynəlxalq konfrans materiallarında	FHN təşkil etdiyi iki konfransa materiallar göndərilmiş, məruzə və çıxış edilmiş və hər ikisi çap olunmuşdur. AzTU-nun təşkil etdiyi beynəlxalq konfransa material göndərilmişdir
4.	Məruzələrin tezisləri  həmçinin, beynəlxalq tədbirlərin toplusunda	
5.	Digər (icmal, atlas, kataloq və s.)	

## 2. İxtira və patentlər (sayı)

No	Elmi məhsulun növü	Alınmış	Verilmiş	Ərizəsi verilmiş
1.	Patent, patent almaq üçün ərizə			
2.	İxtira			
3.	Səmərələşdirici təklif			

## 3. Elmi tədbirlərdə məruzələr (sayı)

No	Tədbirin adı (seminar, dəyirmi masa, konfrans, qurultay, simpozium və s.)	Tədbirin kateqoriyası (ölkədaxili, regional, beynəlxalq)	Məruzənin növü (plenary, dəvətli, şifahi, divar)	Sayı
1.	Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Layihə-Axtarış Energetika İnstitutu MMC-nin Elmi seminarında məruzə ilə çıxış edilmişdir.			

2.

3.

**SİFARIŞÇI:**

Elmin İnkişafı Fondu

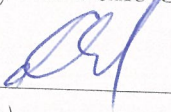
**İCRAÇI:**

**Müşavir**

Babayeva Ədilə Əli qızı

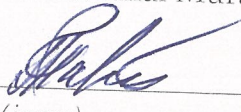
**Layihə rəhbəri**

Tahirli Hilal Muradxan oğlu



(imza)

"08" 07 2016-cı il

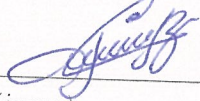


(imza)

"08" iyul 2016-cı il

**Baş məsləhətçi**

Qurbanova Səmirə Yaşar qızı



(imza)

"08" 07 2016-cı il