



AZƏRBAYCAN ELM FONDU

Azərbaycan Elm Fondunun
“Qarabağ Azərbaycandır!” məqsədli qrant
müsabiqəsinin (AEF-MQM-QA-1-2021-4(41) qalibi
olmuş layihənin yerinə yetirilməsi üzrə

1 İLLİK ELMİ-TEXNİKİ HESABAT

Layihənin adı: **Qarabağın tarixi abidələrinin bərpasında istifadə ediləcək inşaat məhlulları tərkiblərinin işlənməsi**

Layihə rəhbərinin soyadı, adı və atasının adı: **Şirinzadə İradə Nüsrət qızı**

Qrantın məbləği: **150 000**

Layihənin nömrəsi: **AEF-MQM-QA-1-2021-4(41)-8/05/1-M-05**

Müqavilənin imzalanma tarixi: **24 noyabr 2022-ci il**

Qrant layihəsinin yerinə yetirilmə müddəti: **24 ay**

Layihənin icra müddəti (başlama və bitmə tarixi): **01 dekabr 2022-ci il - 01 dekabr 2024-cü il**

Layihənin 1 il üzrə (rüb) məbləği: 95 998 AZN

Hesabatda aşağıdakı məsələlər işıqlandırılmalıdır:

- 1 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə cari rübdə yerinə yetirilmiş **elmi işlər** (burada doldurmalı)
Tarixi abidələrin qorunub saxlanması üçün onların bərpası çox dəqiqliklə həyata keçirilməlidir. Bunun üçün isə ən vacib məsələ onların tərkibini öyrəndikdən sonra onlara identik məhlul tərkibləri işlənilib hazırlanmalıdır. Tədqiqat obyektii olaraq seçilmiş Mirəli Türbəsinin (Fizuli rayonu, Aşağı Veysəlli kəndi, XIV əsr); Əhmədəlilər Türbəsinin (Fizuli rayonu, Əhmədəlilər kəndi, XIII əsr); Qarğabazar Məscidi və Qarğabazar Karvansasının (Fizuli rayonu, XVII əsr); Abdal Məscidinin (Ağdam rayonu, Abdal kəndi, XVIII əsr); Gülablı Hamamının (Ağdam rayonu, Gülablı kəndi, XVII əsr); Şahbulaq Qalasının (Ağdam rayonu, Şahbulaq adlı ərazidə, XVIII əsr) tikintisində istifadə olunan inşaat məhlullarının qalıqlarından nümunələr götürülərək tərkibi müasir fiziki-kimyəvi tədqiqat üsullarının köməyi ilə öyrənilmişdir. Bu nümunələrn analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Əhmədəlilər Məscidinin tikintisində istifadə olunan

inşaat məhlulunda yapışdırıcı material olaraq əhəngdən, doldurucu olaraq da əhəngdaşı tozundan (əhng-əhəngdaşı tozu) istifadə edilmişdir. Həmçinin Şahbulaq Qalasının da tikintisində istifadə olunan inşaat məhlullarının tərkibi əhəng-gəc-əhəngdaşı tozu qarışığından, Abdal Məscidi və Gülablı Hamamın, Qarğabazar Karvansarası və Qarğabazar Məscidinin tikintisində istifadə olunan məhlulda əhəng-gil-qum kimi materiallardan istifadə olunduğu qənaətinə gəlinmişdir. Bu tarixi abidələrin divarlarının hörgüsü üçün istifadə olunan məhlul tərkibinin həm vizual tədqiqi, həm də kimyəvi-mineroloji analizinə əsasən belə qənaətə gəlinmişdir.

Əlbəttə, Şahbulaq Qalası və Əhmədəlilər Məscidinin tikintisində əhəngdaşı tozundan xırda doldurucu kimi istifadə olunması fikri yalnız məhlul tərkibində kalsit mineralının əhəmiyyətli dərəcədə olması deyil. Çünki kalsit əhəng yapışdırıcısının (əhəngdən yapışdırıcı kimi istifadə edilsəydi) havadakı karbon qzını udması nəticəsində də əmələ gələ bilər. Lakin sistemdə SiO_2 -nin az olması da bu qənaətə gəlməyə imkan verir. Çünki xırda doldurucu kimi qumdan istifadə edilsəydi, SiO_2 -nin miqdarı çox olardı. Şahbulaq Qalası və Əhmədəlilər Məscidlərinin orijinal məhlullarının analizi göstərmişdi ki, sərbəst kvarsın miqdarı cəmi 10,2%-ə qədər ola bilər. Eyni zamanda, məhlulun rənginin də əhəngdaşından çox da fərqlənmədiyi üçün də onun hazırlanmasında əhəngdaşı tozundan istifadə edilməsi güman edilir.

Bu səbədən də bir-neçə tərkibdə məhlullar hazırlanmış və onların xassələri öyrənilmişdir. Məhlulun xassələri dedikdə bərkimiş məhluldan söhbət gedir, məhlul qarışığının xassələri dedikdə isə hələ bərkiməmiş məhlulun xassələrindən söhbət gedir.

Məhlul qarışığının ən əsas xassəsi onun axarlığıdır. Tədqiq edilən abidələrdə məhlul daş hörgüsü üçün işləndiyi üçün təklif etdiyimiz məhlul qarışığının axarlığı daş hörgüsü üçün tövsiyə olunan kimi hazırlanmışdır.

Məlumdur ki, kərpic hörgüsü üçün məhlulun axarlığı 6–10 sm, daş hörgüsü üçün 4–6 sm olur. Nəzərə alsaq ki, əsas (divar) məsaməlidir, məhlulun axarlığının 8 sm hazırlanması tövsiyə olunur.

Şahbulaq Qalası və Əhmədəlilər Məscidlərinin bərpası üçün təklif olunan məhlullar üçün Əhəngdaşı tozu deşiyinin ölçüsü 2,5 mm olan ələkdən keçirilmişdir. Əhəndaşı tozunun dənəvər tərkibi cədvəl 1-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 1

Əhəngdaşı tozunun dənəvər tərkibi

Qalıqlar	Ələyin deşiyinin ölçüsü, mm					
	2,5	1,25	0,63	0,315	0,16	0,16-dan keçən
Ayrı qalıqlar,%	0	35	30	18	12	4
Tam qalıqlar,%	0	35	65	83	95	99

Ağdam rayonu ərazisində Şahbulaq Qalasına yaxın ərazidə yerləşən yataqların gilindən (Çobandağ yatağı) bərpa məhlulunun hazırlanması üçün istifadə edilmişdir. Gilin dənəvər tərkibi məhlul hazırlanmasında mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyindən ilk öncə Çobandağ yatağının gilinin dənəvər tərkibi təyin edilmiş və cədvəl 2-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 2

Çobandağ yatağı gilinin dənəvər tərkibi

Hissəciklərin ölçüsü, mm, miqdarı, %				ГОСТ 9169-75
10,06	0,06-0,01	0,01-0,005	0,001	
12,19	14,31	19,0	58,42	Orta disperslikli

Cobandağ yatağının gili əvvəlcə üyüdülmüş və 550-600⁰C temperaturda qızdırılaraq susuzlaşdırılmışdır. Məlumdur ki, gillərin susuzlaşdırılması onların aktivliyini artırır, lakin plastikliyini aşağı salır. Bu səbəbdən də bərpa üçün təklif etdiyimiz məhlula müəyyən qədər əhəng qatılması tövsiyyə olunur.

Həmçinin məhlula müəyyən qədər suyadayanlıqlıq vermək üçün az miqdarda

portlandsement qatılması tövsüyyə olunur. Portlandsementin çox istifadəsi məhlulun həm rəngini dəyişir, həm də məhlulu daha sərtləşdirir.

Deməli, Şahbulaq Qalasının və Əhmədəlilər Məscidinin hazırlanmasında aşağıdakı materiallardan istifadə edilmişdir:

- Г-5 markalı inşaat gipsi (Ağdağ zavodu);
- Sönməmiş üyüdülmüş əhəng;
- Portlandsement (CEM II/B-P 32,5);
- əhəngdaşı tozu.

Materiallar avtomatik sement qarışdırıcısında qarışdırılmış və tərəfləri 70,7x70,7x70,7 mm olan kub nümunələr hazırlanmışdır. Nümunələr 28 gün otaq temperaturunda (20±5) saxlanmış və sonra möhkəmliyi təyin edilmişdir.

Şahbulaq Qalasının və Əhmədəlilər Məscidinin bərpası üçün hazırlanmış məhlul tərkibləri cədvəl 3-də verilmişdir.

Cədvəl 3

Şahbulaq Qalasının və Əhmədəlilər Məscidinin bərpası üçün təklif olunan məhlul tərkibləri və onların xassələri

s/s	Tərkibi, %-lə					Sıxılmada möhkəmlik həddi, kQ/ sm ²
	gips	əhəng	Suzlaşdırılmış gil	sement	əhəngdaşı tozu	
1	20	20	20	-	40	20
2	20	20	20	10	30	42
3	30	10	10	20	30	50
4	10	20	20	10	40	40
5	30	20	10	10	30	48

Cədvəl 3-dəki 2 və 3 nömrəli məhlul nümunələrinin rəngi abidədən götürülmüş nümunələrlə eynidir və fiziki-mexaniki xassələri də qənaətbəxş hesab edilir.

Layihədə nəzərdə tutulmuş digər memarlıq abidələrinin (Abdal Məscidi və Gülablı Hamamın, Qarğabazar Karvansarası və Qarğabazar Məscidi) bərpası üçün təklif olunan inşaat məhlulları tərkibləri cədvəl 4-də təqdim edilmişdir.

Cədvəl 4

Abdal Məscidi və Gülablı Hamamın, Qarğabazar Karvansarası və Qarğabazar Məscidinin bərpası üçün təklif olunan məhlul tərkibləri və onların xassələri

s/s	Tərkibi, %-lə				Sıxılmada möhkəmlilik həddi, kQ/ sm ²
	əhəng	sement	gil	qum	
1	30	10	20	40	25
2	40	15	15	30	30
3	50	20	10	20	35

2 Layihənin həyata keçirilməsi üzrə planda nəzərdə tutulmuş işlərin yerinə yetirilmə dərəcəsi (cari rüb üçün, faizlə qiymətləndirməli)

(burada doldurmalı)

Bu mərhələdə yerinə yetirilmiş işlər 100% yerinə yetirilmişdir

3 Hesabat dövründə alınmış **elmi nəticələr**, onların yenilik dərəcəsi

(burada doldurmalı)

Layihədə nəzərdə tutulmuş tarixi abidələrin bərpası üçün inşaat məhlulu tərkibi işlənmiş və məhlulun optimal tərkibi müəyyən edilmişdir.

Təklif olunan məhlulun və seçilmiş memarlıq abidələrinin tikintisində istifadə olunan məhlulların tərkibi fiziki-kimyəvi analiz vasitəsilə öyrənilmiş və onların arasında oxşarlıq aşkar olunmuşdur.

Tədqiq edilmiş məhlulların fiziki-mexaniki xassələri öyrənilmiş və bərpa işləri üçün istifadəsinin mümkünlüyü təcrübi yolla isbat edilmişdir.

	Layihənin yerinə yetirilməsi zamanı istifadə olunan üsul və yanaşmalar (burada doldurmalı)
	Tədqiqatın bu mərhələsində uyğun olaraq yalnız fiziki-mexaniki tədqiqat üsullarından istifadə edilmişdir. Bu inşaat məhlullarının hazırlanmasında istifadə edilən gil və xırda doldurucunun (inşaat qumu və əhəngdaşı tozu) qranulometrik analizi, həmçinin hazırlanmış məhlul nümunələrinin möhkəmliyinə analizidir. Hazırlanmış məhlulların möhkəmliyi yapışdırıcı materiallar üçün nəzərdə tutulmuş hidravlik presdə sınaqdan keçirilmişdir.
5	Layihə üzrə elmi nəşrlər (məqalələr, monoqrafiyalar, icmalar, konfrans materialları, tezislər) (dərç olunmuş, çapa qəbul olunmuş və çapa göndərilmişləri ayrılıqda qeyd etməklə) (surətlərini əlavə etməli!) (burada doldurmalı)
	Bu mərhələdə aşağıda qeyd olunan material nəşr edilmişdir: 1) Şirinzadə İ.N., Məmmədova İ.H. Xəlilov E.V. Qarabağın tarixi abidələrinin işğaldan sonrakı vəziyyətinə dair. Tikintidə izolyasiya problemləri mövzusunda Respublika Elmi-Praktiki konfransı. 2023. S.7-11. https://azmiu.edu.az/upload/ckeditor/79429488.pdf
6	İxtira və patentlər, səmərələşdirici təkliflər (burada doldurmalı)
	Yoxdur
7	Layihə üzrə ezamiyyətlər (burada doldurmalı)
	Hələ həyata keçirilməyibdir.
8	Layihə üzrə elmi ekspedisiyalarda iştirak (burada doldurmalı)
	Nəzərdə tutulmamışdır
9	Layihə üzrə digər tədbirlərdə iştirak (burada doldurmalı)
	-
10	Layihə mövzusu üzrə elmi məruzələr (seminarlar, konfranslar, dəyirmi masalar və s. çıxışlar) (burada doldurmalı)

11	Layihə üzrə əldə olunmuş cihaz, avadanlıq və qurğular, mal və materiallar (burada doldurmalı)
	Təklif Elm Fonduna təqdim edilmişdir
12	Yerli həmkarlarla əlaqələr
	Azərbaycan Respublikasının Mədəniyyət Nazirliyi yanında Mədəni İrsin Qorunması, İnkişafı və Bərpa üzrə Dövlət Xidmətinin rəisi, memarlıq üzrə elmlər doktoru, professor Səbinə Hacıyeva ilə mütəmadi məsləhətləşmələr aparılır.
13	Xarici həmkarlarla əlaqələr (burada doldurmalı)
	-
14	Layihə mövzusu üzrə kadr hazırlığı (burada doldurmalı)

	Mövzu “Materialşünaslıq mühəndisliyi” ixtisası üzrə magistr hazırlığı üzrə dissertasiya işlərində istifadə edilir
15	Sərgilərdə iştirak (burada doldurmalı) -
16	Təcrübəartırmada iştirak və təcrübə mübadiləsi (burada doldurmalı) -
17	Layihə mövzusu ilə bağlı elmi-kütləvi nəşrlər, kütləvi informasiya vasitələrində çıxışlar, yeni yaradılmış internet səhifələri və s. (burada doldurmalı) -

Layihə rəhbərinin imzası _____ Şirinzadə İradə Nüsrət qızı

Tarix 05.12.2023

QEYD: bütün hallarda uyğun olan bəndlər doldurulmalıdır.