

## BEYNƏLXALQ ENERJİ STANDARTLARI ÜZRƏ BİNALARA QOYULAN TƏLƏBLƏRİN TƏHLİLİ

**Əkbərova Samirə Misirxan qızı**- t.e.n., dosent, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, samira.akbarova@azmiu.edu.az

**Annotasiya.** Bugün binaların yaşıl və enerji səmərəli bina kimi sertifikatlaşdırılmasının dünya standartları, müvafiq normativ sənədlərin hazırlanması işlənilir. Məqalədə beynəlxalq ekoloji standartlara uyğun yaşıl tikinti konsepsiyası əsasında bina və qurğulara qoyulan tələblərin təhlilinə diqqət yetirilir. İnnovativ memarlıq və mühəndislik qərarlarının həyata keçirilməsi nəticəsində tikilən və ya rekonstruksiya olunan binalar ətraf mühitə zərərli təsirlərin minimal olması ilə xarakterizə olunur. Dünyanın 67 ölkəsində “yaşıl bina” normaları ötən əsrdən müəyyən edilib. Azərbaycan da binaların sertifikatlaşdırılmasında beynəlxalq təcrübədən yararlanaraq müvafiq dövlət standartını qəbul edib. Məqalədə bəzi beynəlxalq tikinti standartlarının əsas texniki göstəriciləri təhlil edilir. 2015-ci ildə Azərbaycanda beynəlxalq ekoloji standart üzrə BREEAM sertifikatına layiq görülmüş, Yaxşı (48,7%) reytinginə malik olan Bakı Ağ Şəhər Ofis Binasının bəzi fərqləndirici xüsusiyyətləri verilmişdir.

**Açar sözlər:** BREEAM, ekoloji bina standartı, memarlıq və mühəndislik qərarları, yaşıl bina, bina və qurğulara qoyulan tələblər

## ANALYSIS OF BUILDING REQUIREMENTS BY INTERNATIONAL ENERGY STANDARDS

**Akbarova Samira Misirkhan**- PhD in tech.sc., ass.prof., department of Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, samira.akbarova@azmiu.edu.az

**Abstract.** Today the world standards of green buildings certification, development of proper normative documents are being developed. The article focuses on the analysis of the requirements for buildings and facilities on the basis of the concept of green building in accordance with international environmental standards. Modern buildings built or reconstructed as a result of the implementation of architectural and engineering decisions are characterized by the reduction of harmful effects on the environment. In Europe and America, the "green building" norms have been defined since the last century. Azerbaijan has adopted the relevant state standard, taking advantage of international experience in certification of buildings. The article analyzes the main technical indicators of some international building standards. There is given some distinguishing features of the Baku White City Office Building, which was in 2015 has become the first property in Azerbaijan to be awarded BREEAM certification on international ecological standard with the rating of Good (48,7%).

**Keywords:** BREEAM, environmental building standard, architectural and engineering decisions, green building, requirements for buildings and facilities

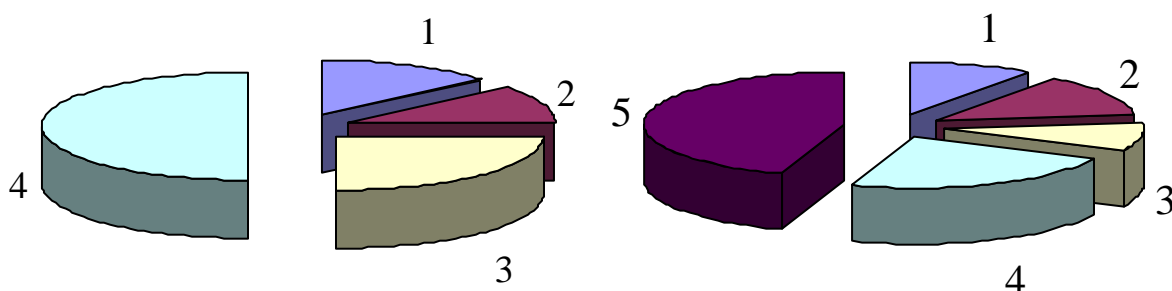
**Giriş.** Azərbaycan Respublikası inkişaf templərinə görə, bir sıra istiqamətlərdə dünya və regional liderə çevrilib. Bugün innovativ texnologiyalara əsaslanan inkişaf strategiyası bina və tikililərin layihələndirilməsi və istismarında öz əksini tapmaqdadır. Hər hansı bir fəaliyyət növü mütləq şəkildə enerji və təbii sərvətlərdən istifadəyə əsaslandığı üçün enerjinin daha səmərəli istifadəsi, onun səmərəliliyinin artırılması, beynəlxalq standartlara uyğun idarə olunması iqtisadi-strateji-ekoloji əhəmiyyət daşıyır və davamlı inkişafın vacib şərtidir. Beynəlxalq miqyasda prioritet sayılan iqlim dəyişikliklərinin qarşısının alınmasında daha az təbii sərvətlərdən və enerjiddən istifadə edilməsi qlobal məqsəd kimi müəyyənləşdirilib. Bu, eyni zamanda digər qlobal problem olan davamlı inkişaf və ekoloji problemlərin həllinin vacib şərtidir.

**Tədqiqat metodları.** Eko-davamlı inkişaf ideyaları ağıllı şəhər konsepsiyası əsasında həyata keçirilir. Bugün Azərbaycanda atmosfərə atılan carbon qazının 30%-dən çoxu binaların payına düşür. Bu baxımdan binaların enerji və təbii resurslardan istifadəsini yaxşılaşdırmaq məqsədilə beynəlxalq ekostandartların tətbiqi məsələlərinin öyrənilməsi aktualdır. Enerji resurslarından səmərəli istifadə — texnika və texnologiyanın inkişafının müasir mərhələsində ətraf mühitə texnogen təsirin azalması şərti ilə enerji resurslarından iqtisadi cəhətdən daha çox fayda ilə istifadəsi deməkdir [1]. Yaşıl tikinti (Eco construction, Ekotikinti, Ecodevelopment) konsepsiyası binaların tikilməsi və istismarının ətraf mühitə minimal təsir göstərən bir növüdür, məqsədi binanın mövcud olduğu müddət boyunca enerji və maddi ehtiyatlardan istifadənin azaldılmasıdır. Bura binanın layihələndirildiyi yerin seçilməsi və landşaftın işlənməsi, binanın tikintisi, istismarı, təmiri və hətta sökülməsi də aiddir [2]. Yaşıl tikintinin digər məqsədi binaların keyfiyyətinin qorunması və ya artırılması, onların daxili mühitində rahatlığın təmin edilməsidir. Bu tikinti növü klassik tikinti- layihə əməllərini qənaətlilik, faydalılıq, uzunömürlülük və rahatlıq kimi anlayışlarla təkmilləşdirir [3].

**Müzakirələr.** Yaşıl tikinti texnologiyaları daim təkmilləşir və onların əsas məqsədi tikilinin ətraf mühitə və insan sağlamlığına ümumi zərərini azaltmaqdır. Buna aşağıda göstərilən tədbirlər sayəsində nail olmaq mümkündür:

- enerji, su və digər resurslardan daha səmərəli istifadə etmək;
- insanların sağlamlığına və işçilərin faydalı iş əmsalının artırılmasına diqqət yetirmək;
- bütün növ tullantıların və ətraf mühitə digər təsirləri azaltmaq.

Bənzər yanaşmaya malik olan, lakin daha kiçik miqyaslı təbii tikinti təbii və yerli materiallardan istifadəni nəzərdə tutur. Yaşıl texnologiyaların tikintidə tətbiqi nəticələri (şəkil 1): layihələndirmə xərcləri 0,3-9% arası artır, tikintinin maya dəyəri 7% artır, mayanın ödəmə müddəti 5-10 il təşkil edir, istismar xərclərində ümumilikdə 10%-ə qədər, elektrik enerjisi, su, istilik sərfi, tullantıların emalında 30-40% arası, kommunal xərclərdə isə 30% -ə qədər qənaət əldə olunur [4].



**Şəkil 1.** Ənənəvi və yaşıl tikinti konsepsiyalarına uyğun ümumi xərclər:  
1- resurs, 2- inşaat, 3- təmir, 4- istismar, 5- qənaət [4]

Şəhərlərdə beynəlxalq "yaşıl" standartlar əsasında könüllü sertifikatlaşdırılan binaların sayının artması "yaşıl inşaat" beynəlxalq qiymətləndirmə sistemlərinin tələbləri ilə tənzimlənir. Azərbaycanda Standartlaşdırma, Metrologiya və Patent üzrə Dövlət komitəsi tərəfindən AZS 759-2014 "Uyğunluğun qiymətləndirilməsi. Daşınmaz əmlak obyektlərinə ekoloji tələblər" dövlət standartı artıq təsdiq edilib. Standart bütün növ və kateqoriyalı, yeni tikilən və rekonstruksiya olunan bina və tikililərə dair layihələndirmə, inşaat, quraşdırma, istismar, cari təmir prinsipləri, qiymətləndirmə kriteriyalarını, indikatorları, tövsiyyə edilən göstəriciləri və minimal ekoloji tələbləri təyin edir, onların həyətəyanı ərazilərinə qoyulan ekoloji tələbləri müəyyənləşdirir. Bu normativ sənəddə binalara dair ekoloji tələblərin strukturu, baza kateqoriyaları və kriteriyaları və onlara riayət edilməsinin qiymətləndirilməsi metodları göstərilib.

Bugün həyat keyfiyyətinin əhəmiyyətli meyarı olan və innovativ texnologiyaları əks etdirən bir çox bina standartları mövcuddur: BREEAM (Böyük Britaniya, 1990, Building Research Establishment Environmental Assessment Methodology, BRE Global şirkəti tərəfindən

yaradılmışdır); LEED (ABŞ, Leadership in Energy and Environment design, 1998); DGNB (Almaniya, 2009), SB-Tool (Kanada, 2007); CASBEE (Yaponiya, 2001); Green Star (Avstraliya, 2003); Three Star (Çin, 2007); SBAT (Cənubi Afrika, 2010); HQE (Fransa), CAP-CI3C (Rusiya, 2011), "Yaşıl Standart" (Rusiya, 2010); "GREEN ZOOM" (Rusiya, 2014) və s. Bunlardan yalnız BREEAM və LEED beynəlxalqdır, qalanları öz ölkələrində istifadə olunurlar. Bütün bu standartların tələbləri BREEAM sertifikatı əsasında hazırlanmışdır və əsasən oxşar aspektləri əhatə edirlər (cədvəl 1): - bina yanı ərazi və yerli landşaftın istifadəsi; - enerjiyə qənaət; - su və digər təbii resursların səmərəli istifadəsi; - inşaat material və konstruksiyaların optimal seçimi; - tullantıların rəşional idarə olunması; - daxili zonalı, xarici ekosəmərəli işıqlandırma; - komfort mikroiqlimin təmini üçün innovativ mühəndis kommunikasiya sistemlərinin istifadəsi; - sağlamlıq və sosial rifaha nail olmaq və s.

Ekoloji standartların üstünlükləri danılmazdır: inşaatın insan sağlamlığına və ətraf mühitə təsirinin minimallaşdırılması; enerji, su və digər təbii sərvətlərin istehlakının azaldılması və s. Dünya praktikasında BREEAM və LEED standartları ən geniş istifadə olunurlar, birincinin tələbləri daha adaptiv olduğuna görə daha tələbatlıdır. BREEAM və LEED sertifikatları mühəndislər, memarlar, ekoloqlar, iqtisadçılar tərəfindən hazırlanmışdır bu səbəbdən bəzi sosial-mədəni dəyərlər onlarda öz əksini tapmamışdır [5].

**Cədvəl 1.** Beynəlxalq ekostandartların əsas texniki göstəriciləri, % [5]

	Göstəricilər, $\sum = 100\%$	BREEAM Böyük Britaniya, 1990	LEED ABŞ, 1993	DGNB Almaniya 2009	"Yaşıl standart" Rusiya, 2010
1	Memarlıq-lahiyyə həlləri	14,56	5,76	6,12	13,23
2	Mühəndis kommunikasiya sistemləri, avadanlıqlar	20,02	34,6	14,28	28,35
3	Konstruktiv həllər	3,64	3,84	6,12	11,34
4	Tikinti materialların səmərəli istifadəsi	10,92	19,2	6,12	9,45
5	Dizayn həlləri	1,82	1,92	4,08	-
6	Landşaftın səmərəli layihələndirilməsi və davamlı istifadəsi	12,64	9,6	10,2	15,12
7	Daxili komfort mikroiqlim	7,28	0,16	12,28	5,5
8	Təşkilatı məsələlər və istismarı	16,38	15,36	20,4	9,45
9	Nəqliyyat həlləri	10,92	7,68	14,28	7,56
10	İqtisadi həllər	-	-	6,12	-
11	İnovasiyalar	1,82	1,92	-	-

Binaların sertifikatlaşdırılmasının əsas məqsədi onların həyat sikli boyu "enerji- ətraf mühit-insan" vahid sistemin mühitə minimum təsir göstərməklə az enerji xərcləri tələb edən sistemin etibarlı optimal idarə olunması ilə yanaşı xərcləri azaltmaq və rəqabətə davamlılıq qabiliyyətini artırmaq üçün enerjiden səmərəli şəkildə istifadə etməkdir. Binalarda enerjinin optimal nəqli, paylanması, istifadəsi, monitorinqi, sərfələrin analizi və müvafiq istismar planı, bunların nəticəsi kimi binanın mühəndis kommunikasiya sistemlərinin normativ iş rejimlərini və daxili havanın keyfiyyətini təmin etməklə enerji sərfələrinin, tullantıların azaldılması və çeşidlənməsi nəticəsində ətraf mühitə zərərli təsirin minimallaşdırılması son hədəfdir.

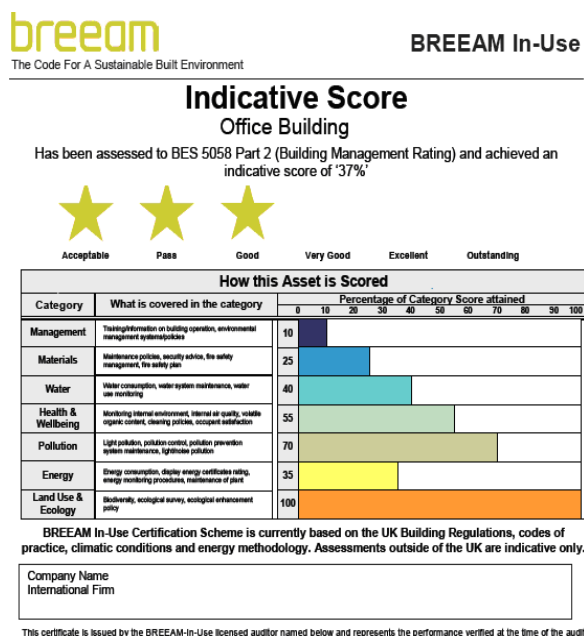
BREEAM qiymətləndirmə sistemi dünyanın 70 ölkəsində tətbiq olunur. Son 10 il ərzində 250.000-dən çox bina bu sertifikatı qazanıb və bir milyondan çox bina bu sertifikat üçün qeydiyyatdan keçib. Qiymətləndirmə balları aşağıdakı kimidir: mötəbər (outstanding)  $\geq 85\%$ , əla- 70÷84%, çox yaxşı 55÷69%, yaxşı 45÷54%, kafi 31÷44, qeyri-kafi (klassifikasiyadan keçməyən) 30%.-ə qədər. BREEAM sertifikatı yüksək texnologiyalı binalar üçün beynəlxalq keyfiyyət nişanıdır. Bakının Ag

şəhər adlanan hissəsində yerləşən Bakı White City Office Building adlı ofis binası 2015-ci ildə “yaxşı” qiyməti ilə (Good, 48,7%) BREEAM sertifikatına nail olub (şəkil 2,3). Bu bina həm Azərbaycanın ilk sertifikatlaşdırılmış “yaşıl” binası statusuna nail olub həm də dövlət tərəfindən innovativ texnologiyaların, respublikada ekoloji qanunvericiliyin həyata keçirilməsi və eləcə də ətraf mühitin yaxşılaşdırılması üçün vacib olan və eko-inkişafa təkan verən ilk binalardan biridir [6].



Şəkil 2. a- Bakı, Ağ şəhər ofis binası (BREEM), b-Binanın həyat sikli: layihələndirilməsi, tikintisi, istismarı, texniki xidmət, təmir və sökülməsi [6]

Bu binanın tikintisi 2012-ci ildə başlanmışdır. Bina keçmiş Qara şəhər sənaye ərazisində yerləşir. Bugün bu ərazinin ekologiyası tam bərpa olunub. Binanın axıcı, estetik görünüşü müasir və zərif dizaynın mükəmməl nümunəsidir. Bu tikili Bakı Ağ Şəhərə giriş qapısıdır. Dinamik sürətdə inkişaf edən aparıcı biznes müəssisələrinə beynəlxalq səviyyəli iş və həyat təcrübəsi təklif etmək məqsədi ilə yaradılmış Bakı Ağ Şəhər ofis binasının münasib yerləşməsi və mükəmməl memarlıq - mühəndis -dizayn həlləri və üslubu onu ən mötəbər memarlıq obyektlərdən birinə çevirir. Azərbaycanda yaşıl tikintinin yeni ekoloji mərhələsi bu binalardan başlayır.



Şəkil 3. BREEAM In-Use (mövcud və rennovasiya olunmuş binalar üçün) sertifikatı [6]

Binanın əsas göstəriciləri: ümumi sahəsi 40 437 m<sup>2</sup>, yerüstü sahəsi 27 771 m<sup>2</sup>; 12 666 m<sup>2</sup>, yeraltı sahəsi 15 861 m<sup>2</sup>; Nobel prospekti boyu 20 m enliyində piyada yolu; isitmə, ventilyasiya, soyutma və isti su təchizatı üçün illik xüsusi enerji sərfi 115,6 kW • h / m<sup>2</sup>; atmosferə atılan karbon qazının xüsusi miqdarı 44 kq/m<sup>2</sup> ; binanın istismar müddəti -3120 saat/ilə; cəhətə görə istiqamətləndirilməsi -38.7<sup>0</sup>



şimal en dairəsi [7-9]. İstismar xüsusiyyətləri: rahatlıq və daxili komfort mikroiqlim enerjiyə qənaət təmini, zonalı işıqlandırma və onun tam avtmatlaşdırılması, binayanı landşaftın abadlığı, uçucu organik birləşmələrin miqdarının az olması, binanın şüşələnmə sahəsi -  $\approx 70\%$  -dir, şüşələnmə səthlərin istilik keçirmə əmsalı-  $\approx 1,8 \text{ Vt}/(\text{m}^2 \times \text{°C})$  istilik komfortunun tənzimlənməsi və avtomatikası, iş yerlərinin 100 % təbii işıqlanma ilə təmini və küçəyə mənzərəsi; sensorlu sanitariya-texniki avadanlıqlarla təchizat; illik su sərfi 18,2 l/nəfər; yol kənarından və səki səviyyəsindən yuxarı qalxan təhlükəsiz piyada yolları, rahat keçidlər, nəqliyyat vasitələrinin sürətini azaltmaq üçün küçələrə döşənilən dördtən daş; yerli ekosistemlərin və landşaftın biomüxtəlifliliyini zənginləşdirmək məqsədi ilə oxşar iqlim zonalardan gətirilən nümunələrin istifadəsi; ictimai nəqliyyat dayanacaqlarından rahat istifadə; binanın əlverişli yerləşməsi ətraf mühitin səs və işıq mühafizəsinə səbəb olur; diodlu işıqlandırma; su sərfini azaltmaq məqsədi ilə uyğun bitki növlərindən istifadəsi, kapillyar suvarma, bitkilərin suvarmasına nəzarət aparmaq üçün nəmlik vericilərin istifadəsi; icarəçilər üçün fərdi istilik sərfi qeydiyyatı və s.

**Nəticələr.** Bugün bütün dünyada binaların sertifikatlaşdırılması üzrə yaşıl standart, enerji səmərəliliyini özündə əks etdirən normativ sənədlərin işlənilərək tətbiqi geniş vüsət almaqdadır. Məqalə yaşıl tikinti konsepsiyası əsasında inşa olunan bina və tikililərin beynəlxalq ekoloji standartlara görə onlara qoyulan tələblərin analizinə həsr olunub [10, 11]. Ekoinnovasiyalara əsaslanan memar, konstruktor və mühəndis qərarlarının icrası nəticəsində inşa və ya rekonstruksiya olunan müasir binalar ətraf mühitə zərərli təsirlərin azaldılması ilə xarakterizə olunur. Binaların dünya texnologiyalarına inteqrasiyası baxımından və ekoloji cəhətdən könüllü sertifikatlaşdırılması onların tikilməsi, infrastrukturun yaradılması zamanı ekologiyaya aid tələblərin qiymətləndirilməsinə yönəlidir. Avropada, Amerikada ötən əsrdən başlayaraq “yaşıl tikinti” normaları müəyyənləşdirilib. Azərbaycanda da binaların sertifikatlaşdırılması üzrə işlərin aparılması üçün beynəlxalq təcrübədən yararlanaraq müvafiq dövlət standartı qəbul olunub. Məqalədə Yaxşı qiyməti ilə (48,7%) BREEAM sertifikatına nail olan Bakı Ağ şəhər ofis binasının əsas texniki göstəriciləri analiz olunub.

## Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının qanunu. Enerji resurslarından istifadə haqqında. 2014
2. AZS 759-2014 “Uyğunluğun qiymətləndirilməsi. Daşınmaz əmlak obyektlərinə ekoloji tələblər” dövlət standartı, 2014
3. Табунщиков Ю.А. 2002. Энергоэффективное здание – симбиоз мастерства архитектора и инженера. Строительные материалы, оборудование, технологии XXI века. №4, с.22-23
4. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М. 2019. Научные основы проектирования энергоэффективных зданий. с. 5-14. М., АВОК-ПРЕСС, №1
5. Табунщиков Ю.А., Бродач М.М., Шилкин Н.В. 2003. Энергоэффективные здания. с.200. М., АВОК– ПРЕСС,
6. Бродач М.М. 2007. Инженерное оборудование высотных зданий. с.320. М.: АВОК-ПРЕСС
7. <http://www.bwc.az/az/home.php>
8. Akbarova S.M. 2023. Building certification methods applied in Azerbaijan. Urbanizm, architecture, construction. N1, p.1-11
9. Akbarova S.M. 2023. Certification methods as a mechanism for estimation of building sustainability. E3S Web of Conferences, EMMFT-2023
10. Akbarova S.M. 2023. Azeri Green Zoom- green building certification system in Azerbaijan Universum: технические науки. 9(114)
11. Akbarova S.M. 2023. Анализ основных технических показателей сертифицированных зданий по BREEAM в Азербайджане. с. 485-491. Томский Государственный Архитектурно Строительный Университет. Межд. научно-практ. конф

**References**

1. Azərbaycan Respublikasının qanunu. Enerji resurslarından istifadə haqqında. 2014
2. AZS 759-2014. Uyğunluğun qiymətləndirilməsi. Dashinmaz əmlak obyektlərinə ekoloji tələblər dövlət standartı, 2014
3. Tabunshchikov Yu.A. 2002. Energoeffektivnoe zdanie – simbioz masterstva arhitektora i inzhenera. Stroitel'nye materialy, oborudovanie, tekhnologii XXI veka. №4, c.22-23
4. Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M. 2019. Nauchnye osnovy proektirovaniya energoeffektivnyh zdaniy. c. 5-14. M., AVOK-PRESS, №1
5. Tabunshchikov Yu.A., Brodach M.M., SHilkin N.V. 2003. Energoeffektivnye zdaniya. c.200. M., AVOK– PRESS,
6. Brodach M.M. 2007. Inzhenernoe oborudovanie vysotnyh zdaniy. c.320. M.: AVOK-PRESS
7. <http://www.bwc.az/az/home.php>
8. Akbarova S.M. 2023. Building certification methods applied in Azerbaijan. Urbanizm, architecture, construction. N1, p.1-11
9. Akbarova S.M. 2023. Certification methods as a mechanism forestimation of building sustainability. E3S Web of Conferences, EMMFT-2023
10. Akbarova S.M. 2023. Azeri Green Zoom- green building certification system in Azerbaijan. Universum: tekhnicheskie nauki. 9(114)
11. Akbarova S.M. 2023. Analiz osnovnyh tekhnicheskikh pokazatelej sertificirovannyh zdaniy po BREEAM v Azerbajdzhane. s. 485-491. Tomskij Gosudarstvennyj Arhitekturno Stroitel'nyj Universitet. Mezhd. nauchno-prakt. konf

*Məqaləyə istinad: Əkbərova S.M. Beynəlxalq enerji standartları üzrə binalara qoyulan tələblərin təhlili. Elmi əsərlər/ Scientific works, AzMİU, s.132-137, N1, 2024*

*For citation: Akbarova S.M. Analysis of building requirements by international energy standards. Scientific works/ Elmi eserler. AzUAC, p.132-137, N1, 2024*

Redaksiyaya daxil olma/Received 8.09.2023

Çapa qəbul olunma/Accepted for publication 8.12.2023