

*AzMIU, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası,
samira.akbarova@azmiu.edu.az, huseyn.hashimov11@gmail.com*

AZƏRBAYCANDA BİNALARIN PASPORTLAŞDIRILMASI PROBLEMLƏRİNİN TƏHLİLİ

Giriş. 2022-ci il iyulun 1-də Azərbaycanda “Enerji səmərəliliyi və enerji resurslarından səmərəli istifadə haqqında” Qanun qəbul edilib. Yeni qanuna əsasən, əsas fəaliyyət istiqamətləri aşağıdakılardır:

- binaların pasportlaşdırılması;
- enerji istifadəsinə qənaət prosedurlarının tətbiqi;
- bütün növ bina və qurğular üçün istifadə olunan enerjinin həcmi və dəyərini müəyyən edən smart sayğacların quraşdırılması;
- “Enerji Səmərəliliyi Fondu”nun yaradılması (www.turan.az/ext/news/2022).

Bu qanunun həyata keçirilməsi üçün əsas vəzifələr aşağıdakılardır:

- bu sahədə beynəlxalq təcrübəyə uyğun normativ hüquqi bazanın işlənib hazırlanması;
- enerji səmərəliliyi mexanizmlərinin tətbiqinin stimullaşdırılması və təşviqi;
- istifadəçiləri enerji səmərəliliyinin ekoloji, sosial və iqtisadi faydaları haqqında məlumatlandırmaq;
- təbii sərvətlərin səmərəli istifadəsi sahəsində binanın pasportlaşdırılması üçün kadrların hazırlanması;
- mütəmadi olaraq bina enerji auditlərinin aparılması.

Azərbaycanın əhəmiyyətli yanacaq, enerji və material ehtiyatlarına malik olmasına bax-

mayaraq, onların səmərəli uçuşu və optimal istehlakı problemi bu gün kifayət qədər aktualdır (Azərbaycanın enerji balansı.

Hesabat. 2022). Dünyanın bir çox ölkələrində olduğu kimi, ölkənin son enerji istehlakının böyük hissəsi binalar, tikinti strukturları və qurğulardan əldə edilir. Azərbaycan üçün bu rəqəm təxminən 45% təşkil edir. Buna görə də, binanın enerji səmərəliliyinin artırılması səmərəli tədbirlərin həyata keçirilməsi üçün əhəmiyyətli səylər tələb olunur, o cümlədən bina enerjisinin pasportlaşdırılması [1].

Tədqiqat metodları. Tədqiqatın aparılması üçün bu sahədə xarici ölkələrin təcrübəsinin öyrənilməsi üçün ədəbiyyata baxış keçirilmiş və Azərbaycandakı vəziyyətin təhlili aparılmışdır. İcmal istinad mövzusu üzrə nəşrlərlə tanış olmaq üçün Web of Science, Scopus və digər verilənlər bazalarının materialları əsasında hazırlanmışdır [2].

Hər bir binanın aşağıdakı mərhələləri əhatə edən öz həyat dövrü var:

- 1-tikinti materiallarının və avadanlıqlarının istehsalı və daşınması,
- 2-dizayn,
- 3-tikinti,
- 4-istismar, modernləşdirmə, yenidənqurma, təmir,
- 5-potensialı tükənmiş binanın sökülməsi.

Mütəxəssislərin fikrincə, binaların istismar enerjisi xərcləri binanın bütün həyat dövrü ərzində ümumi xərclərin təxminən 70-80%-ni təşkil edir. Bina istifadəyə verildiyi anan etibarən enerji, mexaniki, elektrik, avtomatik resursları istehlak etməyə başlayır. Bütün bina və texniki sistemlər zaman keçdikcə həm performans baxımından, həm də səmərəliliyi baxımından təbii olaraq pisləşir, yəni istismar və texniki xidmət xərcləri artır, enerji istehlakı artır və mikroiqlimin keyfiyyəti aşağı düşür. Bu problemin həlli kimi, binaların pasport göstəricilərinə uyğun olaraq binanın işinə nəzarət etməyə imkan verən enerji səmərəliliyi üçün pasport hesab edilə bilər [3].

Enerji səmərəliliyi və maddi ehtiyatlardan səmərəli istifadə üçün bina pasportu binanın həndəsi və texniki parametrləri, funksional təyinatı, dizayn həlləri, istilik xüsusiyyətləri və enerji göstəriciləri haqqında məlumatları özündə əks etdirən xüsusi sənəd-şəhadətnamədir. Bina enerji pasportunun tərkibi və məzmunu verilmişdir. BEP istehlak edilmiş enerji və material resurslarının səmərəliliyini qiymətləndirmək üçün enerji yoxlamasının nəticələrinə əsasən tərtib edilir və enerjiyə qənaət prosedurlarından istifadə üçün tövsiyələr və binanın səmərəliliyi sinfi haqqında məlumatları ehtiva edir [4].

Avropanın bir çox ölkələrində BEP yaşayış binaları və hətta fərdi mənzillər üçün məcburidir, məsələn, Almaniyada. 2022-ci il Enerji Səmərəliliyi Qanununa əsasən, yeni nəsil GET binanın optimal daxili rahatlıq parametrlərini təmin etməklə təmirə ehtiyacı olduqda, binanın 15-20 il ərzində uzunmüddətli istismarı üçün hərtərəfli addım-addım yol xəritəsidir. və ya hər bir konkret bina üçün fərdi həllər ilə tələb olunan mikroiqlim göstəriciləri. BEP binanın enerji keyfiyyətini göstərir və bina məlumatlarının və məlumatlarının növlərini və səviyyələrini ehtiva edir [5].

Etiraf etmək lazımdır ki, Azərbaycanda yaşayış binalarının pasportlaşdırılması prosesi aparılmır. Bakının yaşayış massivində köhnə tikililərin - iki doqquzmərtəbəli binanın və Mərdəkan kəndində Bakıtrafi qəsəbələrdə bir memarlıq evinin təcrid olunmuş halları var. Sənaye binaları və tikililəri üçün 2022 Enerji Səmərəliliyi Qanununun işığında artıq müəyyən fəaliyyətlər planlaşdırılır. Azərbaycan

Memarlıq və İnşaat Universitetinin mütəxəssisləri tərəfindən binaların pasportlaşdırılmasının aparılması metodologiyası hazırlanır, yerli mütəxəssislər üçün binaların enerji auditı və pasportlaşdırılmasına dair xarici mütəxəssislərin və şirkətlərin bir sıra təlimlərin keçirilməsi təklif olunur [6, 7].

Tədqiqatın müzakirəsi. 1996-cı ildən Azərbaycanda "Azərbaycan Respublikasının enerji ehtiyatlarından istifadə haqqında" qanun demək olar ki, yeni qanuna oxşar şəkildə tətbiq edilir. O, aşağıdakı məsələləri əhatə edirdi:

- dövlət strukturları tərəfindən enerji resurslarının istehlakına nəzarət mexanizmləri nəzərdən keçirilmişdir;
- enerji ehtiyatlarının uçotu üzrə tədbirlər görülmüşdür;
- PEE-dən istifadə tövsiyə xarakterli idi;
- xarici mütəxəssislərin və investisiyaların cəlb edilməsi ilə bağlı təkliflər olub;
- enerji auditorlarının milli kadrlarının hazırlanmasına müəyyən diqqət yetirilmişdir.

2022-ci il Enerji Səmərəliliyi Qanununun qəbulundan əvvəl mövcud pasportlaşdırma sistemi əsasən aşağıdakı çatışmazlıqlara malik idi:

- yalnız ayrı-ayrı binalar enerji auditindən və sertifikatlaşdırmadan keçib;
- konstruksiyaların və mühəndis sistemlərinin müntəzəm monitorinqi aparılmamışdır;
- binanın texniki məlumatlarının və göstəricilərinin 94onar94on formatda olmaması və onların systemsiz saxlanması səbəbindən ayrı-ayrı sahələr üzrə mütəxəssislər arasında müəşəkkil sənəd mübadiləsi, məlumat mübadiləsi aparılmayıb, lazımi məlumatların axtarışı səngiyib.

Buna görə də, 2022-ci ilin iyul ayından 94onar pasportlaşdırmanın geniş tətbiqinin əsas tendensiyaları aşağıdakılardır [8, 9]:

- bu fəaliyyət növü üzrə ən yaxşı dünya təcrübəsini mənimsəmək və tətbiq etmək;
- Rusiya və ya Almaniyadakı binaların enerji pasportundan istifadə etmək üçün nümunə kimi vahid sertifikat formasından istifadə etmək;
- pasportlaşdırma prosesini ictimai binalardan, ilkin olaraq sənaye müəssisələrinin binalarından başlayaraq mərhələlərlə aparmaq (SNiP 23-02-2003).

Rəqəmsal bina pasportunun istifadəsi yuxarıda sadalanan çatışmazlıqları və problemləri aradan qaldırmağa kömək edəcəkdir. Elektron bina pasportu (EBP) dizayn, texniki, əməliyyat, qrafik və hesablama sənədləri (GOST 26253-2014) ilə bütün kataloqları saxlayan məlumat-avtomatlaşdırılmış interaktiv bina modelidir. EBP-nin köməyi ilə strukturların vəziyyəti və istilik parametrləri baxımından binanın cari vəziyyətini tez bir zamanda qiymətləndirmək və enerjiyə qənaət edən müvafiq tədbirlər təklif etmək mümkündür.

EBP-də tətbiq olunan tikinti materiallarının və mühəndis avadanlıqlarının istilik xüsusiyyətlərinə dair bölmə var. Yeni qanun sertifikatlaşdırılmış tikinti materiallarından istifadə etməyi tövsiyə edir, yəni. texniki pasportun olması [10-12]. Bina məlumat vərəqi onun enerji göstəriciləri haqqında məlumat verdiyi kimi, ekvivalent tikinti materialı məlumat vərəqi materialların istilik və digər mühüm xüsusiyyətləri, xüsusən də materialların təkrar emalını asanlaşdıran təkrar emal və təkrar istifadə haqqında ətraflı məlumat verir. Bina həyat dövrünün, yəni binaların tullantısız sökülməsi və yenidən qurulması tendensiyası saxlanılır ki, bu da onların ətraf mühitə uyğunluğu baxımından əhəmiyyətlidir. Bina həyat dövrü ərzində məlumatların daxil edilməsi və axtarışı dövrləri şəkil 5-də verilmişdir.

EBP, həmçinin istismar zamanı həyata keçirilən layihələndirmə və tikinti mərhələlərində qəbul edilmiş enerjiyə qənaət tədbirlərinin tətbiqinin nəticəsini əks etdirən binanın enerji səmərəliliyi sinfi bölməsini ehtiva edir. Enerji səmərəliliyi sinfini təyin etməyin ən müasir üsulu hesablama-eksperimental, yəni bütün enerji istehlak edən avadanlıqların uçotu, mühəndis sistemlərinin enerji istehlakının ətraflı hesablanması və bütövlükdə binanın səmərəliliyinin ətraflı təhlilidir. Həyata keçirilmişdir. Xüsusi proqramlar vasitəsilə bütün lazımi hesablamalar aparılır və enerji sərfiyyatı əyrisi modelləşdirilir, nəticədə binanın sinfi müəyyən edilir.

Tikinti Pasportunun maraqlı tərəflər üçün geniş imkanları və üstünlükləri var. O, binanın idarə edilməsində və qərarların qəbulunda optimallaşdırmağa kömək edir. Əsas vəzifələr şəkil 6-da göstərilmişdir.

Hesablama və eksperimental üsullara əla-

və olaraq, binaların enerji səmərəliliyi sinfini yoxlamaq üçün aşağıdakılar da mövcuddur:

1. Qısamüddətli ölçmələr;
2. Bir sıra davamlı ölçmələr vasitəsilə;
3. Enerji sərfiyyatı sayğaclarının göstəricilərinin təhlili əsasında.

Effektivliyin qiymətləndirilməsinin hesablama-eksperimental metodu üçün nəzarət-ölçü avadanlıqları və alətləri istifadə olunur: termal görüntü cihazı, axın saygacı, qaz analizatoru, məsafə axtaran, pirometr, lüks saygac və s.

B, A, A+ və ya A++ sinfinin olması o deməkdir ki, belə bir bina müasir mühəndis avadanlıqlarının istifadəsi və binanın xarici örtüklərinin optimal istilik izolyasiyası hesabına enerji resurslarına 30-60% qənaət edir. Enerji səmərəliliyi indeksi D olan bir bina, resursların 15% -ə qədər qənaət etməyə imkan verir. Ən kiçik enerji səmərəliliyi sinfi G-dir, yəni enerji xərclərinin yarısı itirilir. Yeni qanuna əsasən, belə binalarda bina örtüyünün yenilənməsi üçün abadlıq işləri aparılacaq, enerji sayğacları quraşdırılacaq, hərəkəti izləyən sensorlar və enerjiyə qənaət edən işıqlandırma lampalarından istifadə olunacaq. Yeni tikililər üçün enerji səmərəliliyi sinfi C sinfindən yüksək olmalıdır.

D, E, F və G səviyyəli binalar aşağı sinif adlanır. Müəllifin təcrübəsi göstərir ki, Bakıda 2011-ci ilə qədər tikilmiş binalar birmənalı olaraq enerjiyə qənaət və enerji səmərəliliyi tələblərinə cavab vermir.

Binaların enerji səmərəliliyi dərəcələrinin artırılması üçün əsas prosedurlara aşağıdakılar daxildir:

- istilik və soyuq təchizatının fasad tənzimlənməsi, yəni şimal və cənub fasadlarının binaları üçün müxtəlif istilik şəraiti;
- istiliyi əks etdirən şüşələr enerji xərclərinə 25%-ə qədər qənaət edir;
- rekuperasiya sistemi ilə mexaniki ventilyasiya
- enerji sərfiyyatının monitorinqi və uçotu, avtomatik rejimdə enerji axınlarının izlənməsi, sızmaların, icazəsiz qoşulmaların tanınması, fəvqəladə hallara operativ reaksiya verilməsi üçün innovativ sistemlər;
- Smart Home sistemi - zəhmətli və bahalı proses olsa da, istilik itkisini 12%-ə qədər azaltmağa imkan verən, smartfonun fasadının istilik izolyasiyasından istifadə edərək avadan-

lığın işinin uzaqdan idarə edilməsi.

Binanın pasportlaşdırılması prosesinin lazımi keyfiyyətdə təmin edilməsi zərurəti mütəxəssisləri çox spesifik sərəşətlərə malik olmağa məcbur etdi. Enerji pasportlaşdırılması üzrə ekspertlər yeni nəslin ekspertləri kimi tanınırlar. Onlar müxtəlif səlahiyyətlərə malik olmalıdırlar. Mütəxəssislər üçün spesifikasiyalar olmalıdır (Skoro, 2011):

- müvafiq ixtisas;
- ali texniki təhsil;
- ixtisası üzrə ən azı 3 il iş təcrübəsi (binaların və ya onların mühəndis sistemlərinin və ya enerji sistemlərinin layihələndirilməsi, nəzarəti, nəzarəti, tikintisinin idarə edilməsi), bu tələb ali məktəblərin ixtisaslaşdırılmış ixtisaslar üzrə müəllimlərinə şamil edilmir;
- akkreditə olunmuş qurum, tanınmış təşkilat və ya səlahiyyətli orqan tərəfindən verilmiş binaların enerji auditi üzrə kursun bitməsi haqqında sertifikat;
- enerji xarakteristikalarını və enerji səmərəliliyi göstəricilərini hesablamaq biliyə malik olmaq;
- tədqiq olunan obyektə əlaqəli texnologiya üzrə bilik və bacarıqlara malik olmaq;
- ölçü cihazlarını və ölçü cihazlarını bilmək;
- nəticələri və məlumatları ümumiləşdirmək bacarığına malik olmalıdır.

Nəticə. Bina və tikililər ən böyük enerji istehlakçıları kimi enerjiyə qənaət üçün ən böyük potensiala malikdirlər və buna görə də onlarda enerjiyə qənaət tədbirləri prioritetdir. Azərbaycanda 2022-ci il iyulun 1-dən qüvvəyə minən “Enerji səmərəliliyi və enerji resurslarından səmərəli istifadə haqqında” Qanunun əsas məqsədi 2030-cu ilədək enerji və yanacaq ehtiyatlarının istehlakını 30% azaltmaqdır. Aktiv enerjiyə qənaət tədbirləri onların enerji səmərəliliyi üçün bina pasportlaşdırılması, istifadə olunan enerjinin həcmi və dəyərini müəyyən edən smart sayğacların quraşdırılması və “Enerji Səmərəliliyi Fondu”nun yaradılması.

Binaların pasportlaşdırılması enerji istehlakını azaltmağa, ətraf mühiti qorumağa və şəhərlərin davamlılıq məqsədlərinə nail olmağa kömək edir (şəkil 8). Yuxarıdakı qanun binaların enerji səmərəliliyinə görə sertifikatlaşdırılmasının qeydiyyat prinsipini müəyyən etdi, həmçinin büdcə və sənaye müəssisələrindən başlayaraq bütün növ binaların sertifikatlaşdırılma-

sının prosedurunu, perspektivli müddətlərini, büdcəsini və mərhələlərini müəyyən etdi. Müxtəlif təyinatlı binalar üçün pasportların növləri pasportlaşdırmanın hesablaşma hissəsi aparılarkən vahid forma, Avropa standartları və direktivlər əsasında müəyyən edilir.

Binaların sertifikatlaşdırılması üzrə mütəxəssislərin səlahiyyətləri müvafiq ixtisasların müəyyən edilməsi ilə təmin edilir: iş təcrübəsi, ilkin kvalifikasiya, təlim proqramlarının məcburi tamamlanması, imtahanlardan keçmək, davamlı inkişaf.

Bu tədqiqatda Azərbaycanda vəziyyət təhlil edilir, enerji səmərəliliyi sinfi üzrə xüsusi illik enerji istehlakı hesablanır və binaların sertifikatlaşdırılması üzrə mütəxəssislərə qoyulan tələblər sistemləşdirilir. Bu tədqiqatın nəticələri binaların sertifikatlaşdırılması prosesinin sürətləndirilməsinə və sistematikləşməsinə və onların enerji səmərəliliyinin artırılmasına töhfə verəcək.

ƏDƏBİYYAT

1. Akbarova S.M., Mammadov N.Y. (2022). Analysis of thermal stability of wall enclosing structure of building for climatic conditions. International Journal on “Technical and Physical Problems of Engineering” (IJTPE), Issue 50, Vol. 14, No. 1, pp. 136-141. 20-IJTPE – Issue 50-Vol14-No1-Mar 2022 - pp 136- 141.pdf
2. www.turan.az/ext/news/2022/8/free/Interview/ru/7139.htmneftgaz.ru/news/energy/693593-vlasti-azerbaydzhan.energoeffektivnosti/
3. Energy balance of Azerbaijan. (2022). Report of State Statistical Committee of the Republic of Azerbaijan.-2022.https://www.stat.gov.az/source/balance_fuel/?lang=en
4. Akbarova S.M., Mammadov N.Y. (2018). Multi-disciplinary Energy Auditing of Educational Buildings in Azerbaijan: Case Study at a University Campus, IFAC, International Federation of Automatic Control. International Conference, 51(30), pp. 311-315.
5. <https://doi.org/10.1016/j.ifacol.2018.11.308>
6. Akbarova S.M., Mammadov N.Y. (2018). Building energy auditing is a tool to improve their energy efficiency, Brandenburg Technical University Press, Germany, pp.

- 210-219.
6. Mammadov N.Y., Akbarova S.M. (2017). New methodology of multi- disciplinary energy auditing of buildings in Azerbaijan, International Symposium On Innovative Technologies In Engineering And Science. Sakarya University, Turkey, Academic Platform, pp. 210-219.
 7. Brodach M.M. (2003). Energy passport of buildings. AVOK, No. 1, pp.17-29.
 8. Naumov A.D., Kapko D.F. (2015). Determination of the energy efficiency class of operated apartment buildings, Journal Energy saving, vol. 73, pp.157-169.
 9. Tabunschikov Y.A. (2014). Road map of green construction in Russia: problems and growth perspectives, Journal sustainable building technologies, vol. 16, pp. 111-123, www.abok.ru/for_spec/articles.5786.
 10. Akbarova S.M. (2021). Experimental study of air cavity thermal performance of opaque ventilated facades under extreme wind conditions: case study Baku, Information on Construction, Vol.:73, Issue: 561, pp. 11-21. <https://doi.org/10.3989/ic.74247>
 11. Arzuhan B., Seda, Y. (2013). Sustainable design of tall buildings, Gradevinar, N5, pp. 449-461, <https://doi.org/10.14256/JCE.772>.

S.M. Akbarova, M.Y. Hashimov

Az,UAC, Department of Construction of engineering systems and facilities

Analysis of building passportization problems in Azerbaijan

SUMMARY

The operating energy costs of buildings

account for approximately 70-80% of the total costs throughout the entire life cycle of a building. From the moment putting the building into operation, it begins to consume energy, mechanical, electrical, and natural resources. In buildings, all construction and technical systems naturally degrade over time, both in terms of performance and efficiency, i.e. operating and maintenance building costs are rising, energy consumption is increasing, and microclimate quality is declining. As a solution to this issue, it is possible to consider building energy passport, as a tool to control the optimal building operation according to the indicators of the building passport and as an encouragement way of cities' sustainability. The building passport by its energy efficiency (BEP) and rational use of material resources is a special document- a certificate that contains information about the geometric and technical parameters of the building, its functional purpose, design solutions, thermal characteristics, and energy performance. This paper discusses the current state of the building passportization process in Azerbaijan, and analyzes the existing shortcomings. Categories and component parts of BEP, types and levels of building information and data, scheme of inputs and extractions data during the building life cycle, key tasks of BEP, and strategic actions for the successful development of BEP are given. Building energy efficiency rating classes are calculated, and the main procedures to enhance the energy efficiency class are given. The requirements for experts who carry out the buildings' passportization are systematized.

Məqaləyə AzMİU-nun "Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi" kafedrasının dosenti, t.e.n. Ə.M.Quliyev rəy vermişdir