

## İQLİM SİSTEMLƏRİ ÜÇÜN RENTABELLİYİN QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ

**Əkbərova Samirə Misirxan qızı**- t.e.n., dosent, Mühəndis sistemləri və qurğularının tikintisi kafedrası, AzMİU, sqiom@yahoo.com

**Annotasiya.** İstənilən layihənin ən vacib hissəsi onun rentabelliyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Qiymətləndirmənin başlanğıc mərhələsində adətən layihənin maliyyələşdirilmə strukturunun təsiri nəzərə alınmır. Layihənin rentabelliyyəsinin hesablamalarında cəlb olunan kreditlərin faizləri, vergilər, qrantlar, subsidiyalar və s. nəzərə alınmalıdır. Binalarda enerji effektivliyinə aid olan misallarla birlikdə layihənin rentabelliyyəsinin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar aşağıda göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyyənin hesablanması. Rentabelliyyənin hesablanması məqsədi- layihənin və tədbirlərin layihə bölmələrinin rentabelliyyəsinin təyin olunması və onların düzgün bölüşdürülməsidir.

**Açar sözlər:** rentabellik, qiymətləndirmə, layihə, binalarda enerji effektivliyi, maliyyələşdirilmə strukturu, iqlim sistemləri

### PROFITABILITY ASSESSMENT FOR HVAC SYSTEMS

**Akbarova Samira Misirkhan**- PhD in technical sciences, ass. prof., department of Construction of engineering systems and facilities, AzUAC, sqiom@yahoo.com

**Abstract.** The most important part of any project is to evaluate its profitability. The impact of the project's financing structure is usually not taken into account at the initial stage of the assessment. Interest rates on loans, taxes, grants, subsidies, etc. involved in the calculation of the profitability of the project. should be taken into account. Along with examples of energy efficiency in buildings, the main concepts of project profitability calculation standards are given and explained below: economic parameters; fundamentals of the economy; calculation of profitability. The purpose of calculating profitability is to determine the profitability of project units of the project and activities and their proper distribution.

**Keywords:** profitability, evaluation, project, energy efficiency in buildings, financing structure, HVAC systems

Müasir dövrdə binalarda tətbiq edilən havalandırma sistemlərinin sistemlərinin etibarlı və səmərəli işi bu sistemləri təşkil edən avadanlıqların düzgün seçilməsi, layihələndirilməsi, quraşdırılmasından kəskin asılıdır [1-2]. Müasir dövrdə və yaxın gələcəkdə həyat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində enerjiyə qənaət edilməsi dünya səviyyəsində qlobal və prioritet məsələlərdən biri olaraq qalacaqdır. İnsanın komfort yaşayış mühitinin yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayan iqlim sistemləri binaların istismarı və onların infrastrukturunun normal fəaliyyəti üçün böyük miqdarda enerji tələb edirlər [3-4]. İstənilən layihənin ən vacib hissəsi onun rentabelliyyəsinin qiymətləndirilməsidir. Qiymətləndirmənin başlanğıc mərhələsində adətən layihənin maliyyələşdirilmə strukturunun təsiri nəzərə alınmır. Layihənin rentabelliyyəsinin hesablamalarında cəlb olunan kreditlərin faizləri, vergilər, qrantlar, subsidiyalar və s. nəzərə alınmalıdır. Binalarda enerji effektivliyinə aid olan misallarla birlikdə layihənin rentabelliyyəsinin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar aşağıda göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyyənin hesablanması. Rentabelliyyənin hesablanması məqsədi- layihənin və tədbirlərin layihə bölmələrinin rentabelliyyəsinin təyin olunması və onların düzgün bölüşdürülməsidir [6-7].

İqtisadi parametrlər. Rentabelliyyənin analizi aşağıdakı iqtisadi parametrlərin maksimum dəqiq hesablamalarını tələb edir:

- İnterestlər-  $I_0$  [AZN]
- Xalis illik qənaət-  $B$  [AZN/il]
- Texniki/iqtisadi xidmət müddəti-  $n$  [il]
- İnflyasiya indeksi -  $b \cdot 100$  [%]

- Nominal endirim dərəcəsi-  $n_r \cdot 100$  [%]
- Real endirim dərəcəsi -  $r \cdot 100$  [%]

İnvestisiyalar, İ. İnvestisiyalar – layihənin realizə olunması ilə əlaqədar olan bütün xərcləri əhatə edir [8-9]. Bunlar aşağıdakılardır: layihələndirmə/planlaşdırma; layihəyə rəhbərlik/keyfiyyətin təmin olunması; material və avadanlıqlar; quraşdırma; nəzarət və testləşdirmə; icraedici sənədləşmə; işəsalma-sazlama sınaqları, istismara verilmə; heyətin öyrədilməsi (təlim); digər xərclər; vergilər, ədv.

Xalis illik qənaət, B. Layihədən enerji effektivliyi üzrə xalis illik qənaətin [AZN/il] sadələşdirilmiş şəkildə aşağıdakı kimi hesablanır:

$$B = S - E + F$$

B- Xalis illik qənaət- AZN/il]

S- İllik enerji qənaəti- [kVt·st/il]

E- Enerjinin qiyməti- [AZN/kVt·st]

F- Aşağı salınmış ödənişlər- [AZN/il]

Aşağı salınmış ödənişlərə pik yükə [kVt] görə ödəmələr, qoşulmaya görə ödəmələr, ekoloji ödəmələr və s. daxil ola bilər [10-11]. Əgər realizə olunan tədbirlər əlavə xidmətlər (yeni qurğu) tələb edərsə və ya xidmətə görə xərclərin aşağı salınmasına gətirib çıxarsa, həmin fakt da xalis illik qənaət hesablanarkən nəzərə alınmalıdır:

$$B = S - E + F - \Delta O \& M$$

$\Delta O \& M$  - istismar və xidmətə çəkilən xərclərdə dəyişikliklərdir (müsbət və ya mənfi).

Əgər layihənin məqsədi gəlir əldə etməkdən ibarətdirsə (məsələn, yeni istilik və ya elektrik mərkəzlərinin tikintisi), onda S realizə olunan enerjinin miqdarına bərabər olacaq. Beləliklə, B obyektin istismar xərclərini çıxmaqla enerjinin satışından alınan gəlirin miqdarına bərabər olacaq. E – enerjinin bazar qiymətidir. Texniki/İqtisadi xidmət müddəti, n. Texniki xidmət müddəti: İnvestisiyaların/avadanlıqların fiziki xidmət müddətidir (avadanlıq texniki cəhətdən istismar olunma müddəti). İqtisadi xidmət müddəti: İnvestisiyaların/avadanlıqların praktiki xidmət müddətidir (avadanlığın yenisi ilə əvəz olunması rentabelli olana qədər istismar müddəti). Əgər qovşaqlar və məmulatlar sıradan çıxmamışdan əvvəl dəyişilirsə (təzə və daha effektiv avadanlıqlar istehsal olunaraq bazara çıxarılsa), bu halda iqtisadi xidmət müddəti texniki xidmət müddətindən qısa olur. Norma və standartlarda dəyişikliklərin olması, enerjinin qiymətinin dəyişməsi, binaların komfortuna olan tələblərin dəyişməsi və s. texniki xidmət müddətinin bitməsindən qabaq avadanlıqların dəyişməsinə gətirib çıxara bilər. Nümunə: Yeni fərdi kompyuterdə (FK) texniki xidmət müddəti 7 – 10 il, iqtisadi xidmət müddəti isə bir qayda olaraq 3 ildir. 3 ildən sonra meydana çıxan proqram təminatı üçün daha müasir FK tələb olunacaq.

Rentabelliyin və qiymətləndirmənin hesablamaları üçün iqtisadi xidmət müddətindən istifadə olunur. Aşağıdakı cədvəldə ayrı-ayrı energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri göstərilir.

İnflyasiya indeksi, b. İnflyasiya – bütün tələbat mallarına il ərzində orta qiymət artımı kimi müəyyən olunur. İnflyasiyanı qabaqcadan proqnozlaşdırmaq çətinidir. Onun qiyməti müxtəlif məhsul və xidmətlər üçün, eləcə də kommunal xidmətlər üçün (su və enerji də daxil olmaqla) dəyişə bilər. Müxtəlif ölkələrdə inflyasiya kəskin fərqlənə bilər, eləcə də müxtəlif ölkələrdə iqtisadiyyatın inkişafının müxtəlif mərhələlərində dəyişə bilər.

Endirim dərəcəsi, d. Endirim dərəcəsi – indiki zaman üçün qiymətləri hesablamaq məqsədilə istifadə olunur (məsələn, pulun indiki dəyərində görə gələcəkdə energetik xərclərdən qənaət). Real endirim qiymətləri gözlənilən inflyasiyanın effektini aradan qaldırmaq üçün korreksiya edilirsə, endirim qiymətləri nominal və ya real qiymətlərlə ifadə oluna bilər. Müxtəlif investorların/müştərilərin müxtəlif tələbləri olur. Ona görə də rentabelliyin hesablanması üçün istifadə olunan endirim dərəcəsi investordan asılı olaraq dəyişə bilər. Digər tərəfdən dövlət/regional büdcələrdən maliyyələşdirilən layihələr üçün endirim dərəcəsi adətən federal/regional hakimiyyət tərəfindən müəyyənləşdirilir və onlar əksər hallarda şəxsi investorlara nisbətən aşağı olur.

Nominal endirim dərəcəsi,  $n_r$ . Nominal endirim dərəcəsinə ümumi inflyasiyanın gözlənilən indeksi daxildir. Əgər müştərinin xüsusi tələbləri yoxdursa, onda birinci mərhələdə Enerji auditoru/məsləhətçi nominal endirim qiyməti kimi risksiz gəlir qiymətlərindən (faizlərdən) istifadə edə bilər. Bir qayda olaraq dövlət/bələdiyyə istiqrazlarının faizləri risksiz qiymətləndirmə kimi qəbul olunur.

**Cədvəl 1.** Energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri

<i>Komponentlər</i>	<i>İqtisadi xidmət müddəti, il</i>	<i>Komponentlər</i>	<i>İqtisadi xidmət müddəti, il</i>
Qazanlar	20	İstilik nasosları	15 - 20
Odluqlar, mazut və qaz	10	Sayğaclar	10
Mərkəzi tənzimləmə sistemi	15 - 25	Tənzimlənən nasoslar	10 - 15
Avtomatik tənzimləmə klapanları	15	Avtomatik bağlayıcı armaturlar	15
Əl ilə tənzimləmə klapanları	30	Açıq sistemlərin polad boruları	30
Konvektor tipli elektrik qızdırıcısı	20 - 25	Qapalı sistemlərin polad boruları	15
İstilik utilizasiya qurğuları (fasiləli)	15	Radiator termostatları	15
İstilik utilizasiya qurğuları (fasiləsiz)	20	Termostatik klapanlar	20

Real endirim dərəcəsi,  $r$ . Real endirim dərəcəsi – enerjinin, eləcə də digər malların qiymət artımının inflyasiyaya korrektə olunmuş nominal endirim qiymətidir. İnflyasiyaya korrektə olunmuş real endirim dərəcəsi aşağıdakı kimi hesablanır:

$$r = \frac{n_r - b}{1 + b}$$

Nominal endirim dərəcəsi  $n_r = 25\%$ , İnflyasiya  $b = 18\%$ . Real endirim dərəcəsi nəyə bərabərdir?

$$r = \frac{0,25 - 0,18}{1 + 0,18} = 0,059 = \underline{\underline{5,9\%}}$$

Əgər vacib parametrlərin (məsələn, enerjinin) qiymətinin orta inflyasiyadan kəskin fərqlənməsi gözlənilirsə, onda real endirim dərəcəsi də həmin parametrin nisbi inflyasiya səviyyəsinə uyğunlaşdırılmalıdır. İnflyasiyaya və nisbi inflyasiyaya uyğunlaşdırılmış real endirim dərəcəsi belə hesablanır:

$$r = \frac{1}{1 + e} \left[ \frac{n_r - b}{1 + b} - e \right]$$

Əgər real inflyasiya dərəcəsi rentabelliyn hesablamaları üçün istifadə olunursa, onda gələcək xalis qənaət də inflyasiya səviyyəsinin artan qiymətlərinə görə yox, enerjinin bugünkü qiymətlərinə əsasən hesablanmalıdır. Əgər nominal endirim dərəcəsinə istifadə olunursa, onda gələcək qənaət inflyasiya səviyyəsinə görə artmalıdır.

**Cədvəl 2.** Norveçdə enerji effektivliyi üzrə layihələrdə istifadə olunan iqtisadi xidmət müddətləri

Komponentlər	İqtisadi xidmət müddəti, il	Komponentlər	İqtisadi xidmət müddəti, il
Binalar/qoruyucu konstruksiyalar	30	İşıqlandırma	15
Mərkəzi tənzimləmə sistemləri	10	Qənaətli su avadanlıqları	5- 10
İstilik izolyasiyası	30	Yeni pəncərələr	30
Boruların izolyasiyası	15	Kipləşdirilmiş pəncərələr	5

*İqtisadiyyatın əsasları. Pulun bankda saxlanması (vaxtı qabaqlamaq). Hər hansı miqdarda pul  $B_0$  (AZN) bankda yerləşdirilib. Əgər bankın təklif etdiyi nominal faiz dərəcəsi  $i$  olarsa,  $n$  ildən sonra bankda nə qədər pul olacaq?*

$B_0$  - bu gün banka qoyulan pulun miqdarı;

$B_n$  -  $n$  ildən sonra bankdakı pulun miqdarı;

$i \cdot 100$  - bankın faiz dərəcəsi;

$n$  - pulun bankda qalma müddətidir (il).

Bir ildən sonra bankdakı pulun miqdarı:

$$B_1 = B_0 + B_0 \cdot i = B_0(1 + i) \quad (1)$$

İki ildən sonra:

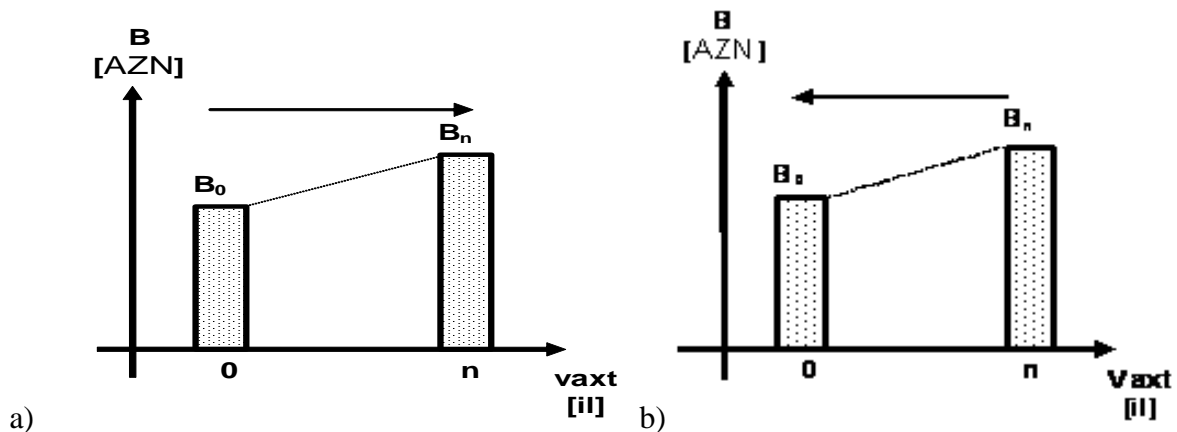
$$B_2 = B_1 + B_1 \cdot i = B_0(1 + i)^2 \quad (2)$$

$n$  ildən sonra:

$$B_n = B_0(1 + i)^n \quad (3)$$

Əgər bank hesabınızda bu gün 1500 AZN pul var. Bankın faiz dərəcəsi 15 %-dir. 5 ildən sonra bank hesabınızda nə qədər pul olacaq?  $B_0$ - 1 500 AZN,  $i$ - 0,15,  $n$ - 5 il.

$$B_5 = B_0 \cdot (1 + i)^5 = 1500 \cdot (1,15)^5 = \underline{\underline{3017}} \text{ AZN (şəkil 1a.)}$$



**Şəkil 1.**

Endirilmiş dərəcə – bugünkü qiymətdir (zamana görə geri getmək). Əgər  $n$  ildən sonra bank hesabınızda  $B_n$  [AZN] miqdarında pul olarsa, onda orta faiz dərəcəsi əsasında bu gün bankdakı pulun miqdarı  $B_0$  [AZN] nə qədər olmalıdır?  $B_0$  yuxarıdakı tənlikdən tapıla bilər:

$$B_0 = \frac{B_n}{(1 + i)^n} \quad (4)$$

Məsələn, əgər bu gündən başlayaraq 10 il ərzində Siz öz bank hesabınızda 20000 AZN pul olmasını istəyirsiniz. Əgər faiz dərəcəsi 5 % olarsa, bu gün banka hansı miqdarda pul qoymaq lazımdır?

$$B_0 = \frac{B_{10}}{(1+i)^{10}} = \frac{20\,000}{(1+0,05)^{10}} = \underline{\underline{12\,278}} \text{ AZN (şəkil 1b)}$$

Gələcək qənaətin /gəlirin endirim (bugünkü) dərəcəsi eyni prinsip üzrə hesablanır:

$$\text{Endirilmiş dərəcə} = \frac{B_n}{(1+d)^n}, B_n - n \text{ il ərzində qənaət/gəlir; } d - \text{ endirim dərəcəsi, nominal və ya real:}$$

1. Əgər inflyasiyanın inkişafı ilə  $B_n$  də artarsa, nominal endirim dərəcəsiindən istifadə edilməlidir ( $n_r$ ).
2. Əgər  $B_n$  artmazsa, real endirim dərəcəsiindən istifadə edilməlidir ( $r$ ).  $\frac{1}{(1+d)^n}$  - endirim əmsalı adlanır.

*Rentabelliyn hesablanması. Investisiyaların rentabelliynin hesablanması aşağıdakı üsulları mövcuddur: mayanı ödəmə müddəti; xalis gətirilmiş dəyər; xalis gətirilmiş dəyər əmsalı; ödəmə müddəti; daxili gəlir norması. Endirilmiş (gətirilmiş) qiymət anlayışı bu üsullardan bir neçəsinin əsasını təşkil edir. Hesablamalarda aşağıdakı parametrlərdən istifadə olunur: investisiyalar  $I_0$  [AZN], xalis illik gəlir  $B$  [AZN/il], iqtisadi xidmət müddəti  $n$  [il], real endirim dərəcəsi  $r \cdot 100$  [%].*

Mayanı ödəmə müddəti (MÖM) üsulu. Sadə mayanı ödəmə dövrü – xalis illik qənaətin bərabər qiymətləri ( $B_1 = B_2 = \dots = B_n$ ) əsasında qoyulmuş investisiyanın ödənilmə müddətidir:

$$\text{Mayanı ödəmə müddəti (MÖM)} = \frac{\text{İnvestisiyalar } I_0}{\text{Xalis illik qənaət } B} = \text{---} \quad [ \text{il} ]$$

Əgər mayanı ödəmə müddəti görülmüş tədbirin səmərəli xidmət müddətindən çoxdursa, bu tədbir rentabelli sayılmır. Mayanı ödəmə müddəti üsulu operativ hesablamalar üçün çox rahatdır, lakin bir sıra məhdudiyyətləri var: real endirim qiyməti aşağı olduqda ondan istifadə etmək lazımdır; mayanı ödəmə müddəti 4– 5 ildən az olduqda ondan istifadə olunur; bu üsul mayanı ödəmə müddəti keçdikdən sonra illik qənaətin qiymətlərini nəzərə almır. Məsələn. Ventilyasiya sistemində istilik utilizatoru quraşdırılır. Investisiya– 10 000 AZN, illik xalis gəlir– 2 500 AZN-dir:

$$\text{MÖM} = \frac{I_0}{B} = \frac{10\,000}{2\,500} = 4 \text{ il} \quad (5)$$

**Nəticə.** Müasir dövrdə və yaxın gələcəkdə həyat fəaliyyətinin müxtəlif sahələrində enerjiyə qənaət edilməsi dünya səviyyəsində qlobal və prioritet məsələlərdən biri olaraq qalacaqdır. İnsanın komfort yaşayış mühitinin yaradılmasında əhəmiyyətli rol oynayan binaların istismarı və onların infrastrukturunun normal fəaliyyəti üçün böyük miqdarda enerji tələb olunur. Məqalədə layihənin rentabelliynin hesablama standartları haqqında əsas anlayışlar göstərilib və izahatı verilib: iqtisadi parametrlər; iqtisadiyyatın əsasları; rentabelliyn hesablanması. Rentabelliyn hesablanması məqsədi göstərilib. Energetik sistemlərin komponentləri üçün EN 15459 standartlarına uyğun olan iqtisadi xidmət müddətləri verilib.

## Ədəbiyyat

1. Ананьев В.А. Системы вентиляции и кондиционирования. Москва, 2011
2. Хрусталеv Б.М. Теплоснабжение и вентиляция. Москва, 2015
3. Bekker A.A. Lüftungsanlagen. Vogel –Industrie, 2015
4. Rietschel "Raumklimotechnik Band 1-Grundlagen". Vogel Industrie. 2005
5. Recknagel, Sprenger, Schramek "Taschenbuch für Heizung und Klimatechnik". Vogel Industrie. 2004
6. Baumgarth, Hörner, Reeker "Handbuch der Klimatechnik" Band 2. Vogel Industrie. 2013
7. Energieeinsparung in der Gebäudetechnik. Friedrich Reinmuth. Vogel, 2015